SPIS ZAWARTOŚCI:

OPIS INWESTYCJI 2
ST 00.00.00 „WYMAGANIA OGÓLNE” 14
ST 01.01.00 „ROBOTY FUNDAMENTOWE” 27
ST 01.02.00 „ROBOTY ZBROJENIOWE” 38
ST 01.03.00 „ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE” 48
ST 01.04.00 „ELEMENTY KONSTRUKCJI STALOWYCH” 76
ST 01.05.00 „ROBOTY MUROWE ŚCIAN” 79
ST 01.06.00 „WYKONANIE ŚCIAN DZIAŁOWYCH, SUFITÓW I OBUDÓW G-K” 92
ST 01.07.00 „TYNKOWANIE” 109
ST 01.08.00 „ROBOTY W ZAKRESIE UKŁADANIA PODŁÓG” 122
ST 01.09.00 „ROBOTY IZOLACYJNE PRZECIWWODNE” 144
ST 01.09.00 „ROBOTY IZOLACYJNE PRZECIWWODNE” 144
ST 01.11.00 „MALOWANIE ŚCIAN I SUFITÓW” 162
ST 01.12.00 „MONTAŻ OKŁADZIN ŚCIAN WEWNĘTRZNYCH” 170
ST-01.13.00 „STOLARKA I ŚLUSARKA” 175

PODSTAWA PRZEDMIAROWANIA I ROZLICZEŃ ROBÓT:

KNR 2-01
KNR 2-02
KNR 0-21
KNR 0-14
KNR 0-18
KNR 0-22
KNR 0-40
KNR 0-41
NNRNKB 202
KNR 7-28
KNNR- W 3
KNR AT-09
KNR AT-27
KNR AT-31
KNR AT-33
KNR-W 2-02
KNNR 2
KNR 9-10
KNR 2-22
KNR 2-19
KNR 2-17
KNR 9-14
KNR 9-10
KNR 9-20
KNR 2-15
KNR K-04
KNR BC-02
KNR 2-05
KNR 7-24
KNNR 7
KSNR 2
KNR 4-01
KNR-W 4-01
ZKNR C-02
KNR 13-13
KNR 2-23
KNR 2-31
KNR 2-13
KSNR 2
KNR 2-28
Kalkulacje własne
Analiza indywidualna
i inne które zostaną wykorzystane za zgodą stron

OPIS INWESTYCJI

1. Wstęp

Nazwa inwestycji: BUDOWA BUDYNKU SZPITALA BĘDZIE WYKONYWANA W RAMACH INWESTYCJI: BUDOWA BUDYNKU SZPITALA (W TYM M.IN: BLOK OPERACYJNY I ODDZIAŁY SZPITALNE), ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU POLIKLINIKI SAMODZIELNEGO PUBLICZNEGO ZAKŁADU OPIEKI ZDROWOTNEJ MSWIA WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM ORAZ BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM DO 110 KV, PŁYTY FUNDAMENTOWEJ POD ZBIORNIK NA TLEN, GARAŻU DLA KARETEK I MIN. 50 MIEJSC POSTOJOWYCH, NA DZIAŁKACH NR 101/3, 101/10, 101/12, 101/30, 101/41, 101/42, 101/45, 101/70, 101/73, 101/75, OBRĘB 0024 PRZY UL. WOJSKA POLSKIEGO W KIELCACH.

Adres działki: ul. Wojska Polskiego 51 w Kielcach

Inwestor : Samodzielny Publiczny Zespół Opieki Zdrowotnej Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji w Kielcach, ul. Wojska Polskiego 51, 25 – 375 Kielce

Adres: 25 – 375 Kielce,
ul. Wojska Polskiego 51

Projektant : CANEA Inżynieria i Komputery – Artur Polakowski

Adres: 25-035 Kielce,
Al. Legionów 3/4

2. Parametry inwestycji

Powierzchnia zabudowy	1572,5 m2
Powierzchnia netto	7525,3 m2
Długość budynku	67,90 m
Szerokość budynku	53,59 m
Kubatura	ok. 36 214 m3
Liczba kondygnacji	5+kt
Szerokość elewacji frontowej	42,03 m
Wysokość do attyki nad kondygnacją techniczną	25,40 m
Wysokość do attyki nad IV kondygnacją	21,80 m
Dach płaski	2°

3. Przedmiot i lokalizacja inwestycji

Budynek opisany na planie przenikających się prostokątów o wymiarach 44,5 m x 21,5 m i 40,70 m x 19,60 m. Budynek ma prostą, zwartą formę. Kształtem dostosowany do funkcji, tak, aby powierzchnia przeznaczona pod inwestycję mogła zostać maksymalnie wykorzystana oraz by w optymalny sposób wykorzystać istniejącą infrastrukturę.

Wysokość górnej krawędzi elewacji frontowej wynosi ~25,40 m. Geometria dachu: dach płaski.

Zaprojektowano budynek o powierzchni netto 7525,3 m2 składający się z pięciu kondygnacji użytkowych + kondygnacja techniczna nad częścią budynku. Projektowany budynek połączony jest łącznikiem z istniejącym budynkiem Polikliniki na poziomie parteru.

Główne wejście do budynku znajduje się od strony północnej. Od strony południowo-zachodniej oraz północno-wschodniej znajdują się wyjście ewakuacyjne wprost z klatki schodowej. Wejścia te dostępne są z poziomu terenu. Nad wejściami zaprojektowano szklane daszki. Zaprojektowano również dodatkowe wyjście ewakuacyjne od strony południowo-zachodniej przez które możliwe będzie wprowadzenie na teren szpitala urządzeń diagnostyki obrazowej przez drzwi umożliwiające ich demontaż o wymiarach 2,75m x 2,65m.

Bryła budynku prosta, modernistyczna, wykończona tynkiem. Zasadnicza bryła projektowanego pawilonu połączona będzie z istniejącym budynkiem Polikliniki łącznikiem komunikacyjnym. Bryłę projektowanego budynku stanowią dwa przenikające się prostopadłościany, tworzące nieskomplikowaną formę, wynikającą bezpośrednio z funkcji budynku. Będzie to bryła prosta o regularnych kształtach i podziałach. Zastosowane kolory – biel, szarość, czerń i czerwień, nawiązują do zastanej estetyki Polikliniki i nie wprowadzając dodatkowego chaosu architektoniczno-urbanistycznego, unowocześniając jego formę.

Stolarkę okienną i drzwiową, oraz wszystkie obróbki blacharskie zaprojektowano w kolorze grafitowym.

4. Rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe

4.1. KONSTRUKCJA

Szczegółowy opis konstrukcji znajduje się w opracowaniu branżowym

Konstrukcję głównego budynku zaprojektowano w postaci szkieletu słupowo-belkowo-płytowego wraz z usztywnieniami ścianami i trzonami wind i klatek schodowych. Konstrukcja nośna w postaci słupów prefabrykowanych, na których oparto belki tworzące podłużne trakty nośne oraz poprzecznie umieszczono płyty prefabrykowane typu TT. Budynek przedzielono dylatacja w miejscu załamania jego geometrii. W osiach ścian szczytowych oraz w dylatacji przewidziano poprzeczne ściany monolityczne spełniające rolę usztywnienia całości konstrukcji. Jako usztywnienie traktuje także ściany wind i klatek schodowych wykonane jako monolityczne żelbetowe. Posadowienie przewidziano pośrednie na stopach fundamentowych pod słupy oraz płytach fundamentowych pod klatki i trzony wind. Pod ścianami posadowienie na ławach żelbetowych.

Głowna konstrukcja nośna została zaprojektowana o odporności pożarowej R120.
Konstrukcję zaprojektowano z następujących materiałów:

- Fundamenty beton C30/37, stal B500
- Słupy i belki prefabrykowane beton C50/60, stal B500,
- stal sprężająca Y1860
- Płyty stropowe TT beton C50/60, stal B500, stal sprężająca Y1860
- Stropy monolityczne beton C30/37, stal B500
- Nadbeton, elementy monolityczne, itp beton C30/37, stal B500
- ściany murowane–wykonać z bloczków silikatowych kl. 15MPa o grubości 12, 18cm 25cm, na zaprawie cienkowarstwowej. Ściany łączyć ze sobą za pomocą strzępi lub systemowych łączników do ścian działowych i osłonowych. Ściany osłonowe i działowe łączyć z słupami prefabrykowanymi za pomocą systemowych profili łączących.
- schody – płyty żelbetowe prefabrykowane;
- nadproża- nad wszystkimi otworami drzwiowymi oraz okiennymi, nadproża systemowe żelbetowo-ceramiczne, żelbetowe monolityczne, lub prefabrykowane wg projektu wykonawczego.
- Wylewki cementowe - o grubościach wg. rzutów zbrojone siatką z prętów stalowych Ø4,5mm o oczku 15x15cm.

4.2. IZOLACJE

Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne :

- Izolacje elementów ławy, ścian poniżej poziomu terenu stykające się z gruntem systemowe masy uszczelniające np. Remmers (MULTI-BAUDICHT 2K) o grubości minimalnej 4mm, zgodne z kartami technicznymi produktów. Szczegóły wg projektu wykonawczego.

Uwaga:

- Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne należy wykonywać zgonie z kompleksowym systemem wybranego producenta.

Izolacje termiczne

- ściany fundamentowe zewnętrzne obustronnie - styrodur gr.18cm λ=0,036 [W/m^{2}K]
- ściany parteru (poniżej poziomu gruntu) –obustronnie styrodur gr. 18 cm. λ=0,036 [W/m^{2}K],
- ściany nadziemia – styropian gr. 18 cm λ=0,036 [W/m^{2}K],

Uwaga:
Izolacje termiczne należy wykonywać zgonie z kompleksowym systemem wybranego producenta.

4.3. ELEMENTY WYKOŃCZENIA

4.3.1. Ściany

W ciągach komunikacyjnych należy zamocować poręcze oraz taśmy (odbojnice, natomiast przy łóżkach pacjentów oraz przy biurkach w pokojach personelu należy zamocować taśmy ochronne. Połączenia ściany z podłogami powinno zostać wykonane w sposób bezszczelinowy, umożliwiający jego mycie i dezynfekcję.
W pomieszczeniach zastosowano glazurę do 2m, pełnej wysokości lub wykładzinę ścienną PCV - wg projektu technologii. Przy punktach wodnych – fartuch na wys. 1,6 m wg projektu technologii z wykładziny PCV, o szerokości ok 1,00 m od krawędzi umywalki w każdą stronę– kolor do uzgodnienia z Zamawiającym .
Farba odporna na ścieranie i mycie łagodnymi detergentami, stosowana w szpitalnictwie, posiadająca odpowiednie atesty.
Wykończenie wewnętrzne ścian zgodnie z projektem technologicznym.
Wykładzina ścienna PCV - transparentna drukowana wierzchnia warstwa użytkowa, spód wykładziny wykonany w kolorze warstwy wierzchniej:

- grubość wg EN 428 – max .0,92 mm
- warstwa użytkowa wg EN 429 – min.0,10 mm
- waga całkowita wg EN 430 – min.1610g/m2
- aktywność antybakteryjna ISO 22196 > 99%

4.3.2. Tynki wewnętrzne

Zaprojektowano tynki na ścianach zwykłe, cementowo-wapienne kat. III, wygładzone szpachlą gipsową. Kładzione z zastosowaniem narożników aluminiowych. Na zabudowach gipsowo-kartonowych tynki gipsowe, szpachlowane dwukrotnie.
Piony i poziomy instalacji sanitarnych we wszystkich pomieszczeniach kryte. Przewody instalacyjne w zależności od wytycznych instalacyjnych zaizolować cieplnie kształtkami z pianki lub wełną mineralną. Przewody wentylacji mechanicznej, instalacji elektrycznych, prowadzone w korytkach systemowych w przestrzeni między stropem właściwym a sufitem podwieszanym. Należy zastosować systemowe zabezpieczenie przeciwpożarowe dla takich przewodów. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia p.poż (stropy i ściany) muszą mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.

4.3.3. Sufity podwieszane

Sufity podwieszone modularne 600x600mm; mineralne, szczelne (płyty uszczelkowane), pokryte powłoką antybakteryjną i grzybobójczą, podkonstrukcja ze stali ocynkowanej, widoczna część lakierowana, zmywalne ścierką, gąbką i prostymi przyborami do mycia. W pomieszczeniach mokrych dodatkowo wodoodporne.
System sufitowy dla bloków operacyjnych powinien być spójny z modułowym systemem ściennym. System musi umożliwiać demontaż pojedynczych paneli sufitowych bez ich uszkadzania w celu dotarcia do mediów umieszczonych wewnątrz sufitów podwieszanych.

4.3.4. Posadzki

W pomieszczeniach w których jest wymagana ochrona antyelektrostatyczna należy zastosować specjalne wykładziny winylowe, homogeniczne PCV. Posadzki zmywalne i antyelektrostatyczne. Wykładzina o parametrach nie gorszych niż:

- grubość całkowita wg EN 428 -2.0 mm
- waga całkowita wg EN 430 max- 3060g/m2
- klasa użytkowa wg EN 685 34/43
- klasyfikacja ogniowa wg EN 13501-1 Bfl-s1
- Właściwości przewodzące EN 1081 104 ≤ Rt ≤ 106 Ohm
- grupa ścieralności wg EN 649 – P

- stabilność wymiarowa wg EN 434 ≤ 0.40 %
- wgniecenia resztkowe -zalecane (pomiar) ˜ 0.02 mm
- odporność chemiczna EN 423 - OK
- przewodność termiczna EN 12524 0.25 W/(m·K)
- nie wymagająca dodatkowych zabezpieczeń przez cały okres użytkowania
-

W pom. mokrych zaprojektowano wykończenie płytkami gresowymi oraz wykładziną PCV według projektu technologii.

Wymagania dla pytek gresowych:

- płytka rektyfikowana - docinana z dokładnością do 0,2 mm, łączenie różnych kolekcji i rozmiarów, np. 30x30 z 30x60 z 60x60 czy 60x120
-gres porcelanowy barwiony w masie, powierzchnia naturalna,
- płytka antypoślizgowa R 10 (norma DIN 51 130) - współczynnik antypoślizgowości dla stopy obutej
-nasiąkliwość poniżej 0,1% -
-wytrzymałość na zginanie 45 N/mm2
-maksymalne ścieranie wgłębne 135 mm3
-odporne na plamienie
-płytka fabrycznie zabezpieczona przed brudzeniem (zamknięta struktura powierzchni)
- odporność chemiczna – ULA, UHA

Grubość okładzin ściennych- minimum 8 mm.

Wykładzina PCV pod prysznicami - heterogeniczna do pomieszczeń mokrych z nopkami antypoślizgowymi. Wykładzina o parametrach nie gorszych niż:

- Rolka - grubość 2.00 mm
- Klasa użytkowa 34-43
- warstwa użytkowa 1 mm,
- gramatura 2400 gr/m2
- szerokość rolki 2 m długość 20mb
- ogniotrwałość - Bfl-s1 wg normy EN 13 501-1,
- antypoślizgowość- R11 – test na rampę z olejem,
- test na mokrą stopę - klasa C wg normy DIN 51 097

Wykładzina PCV w pozostałych pom. oraz w części pom. mokrych - winylowa, heterogeniczna o wysokich właściwościach akustycznych , z wierzchnią warstwą użytkową grubości minimum 1mm z 100% PCV barwionego w masie i kalandrowanego z wtopionymi chipsami.

- grubość całkowita wg EN 428 minimum - 3.0 mm
- grubość warstwy użytkowej wg EN 429 ≥ minimum 1 mm – barwiona w masie.
- klasa użytkowa wg 13501-1 Cfl-s1
- antystatyczność wg EN 1815 kV <2
- antypoślizgowość (test rampy z olejem norma DIN 51 130) klasa R10
- grupa ścieralności wg EN 649 T
- wgniecenie resztkowe - 0,06mm
- stabilność wymiarowa wg EN 434 ≤ 0.40 %
- właściwości akustyczne wg EN ISO 717-2 minimum 16 dB
- odporność chemiczna EN 423 -OK.
- Zabezpieczenie antybakteryjne i antygrzybiczne TAK np. Sanosol® lub inna nie gorsza
- Zabezpieczenie powierzchniowe – TAK, nie wymagające akrylowania, np. Protecsol®2 lub inna nie gorsza
- Surowce w pełni zgodne z rozporządzeniem REACH

Połączenie ścian z podłogami powinno być wykonane w sposób wyoglony i bezszczelinowy, umożliwiający dokładne mycie i dezynfekcję.

4.3.5. Stolarka drzwiowa

Stolarka drzwiowa zewnętrzna wejść głównych aluminiowa, natomiast wejść do pomieszczeń technicznych stalowa docieplona. Szczegółowy opis stolarki wg projektu wykonawczego.

- Aluminiowe, malowane proszkowo, kolor do uzgodnienia z Zmawiającym, szklone szkłem bezpiecznym przezroczystym (wyposażenie wg zestawienia), klamki ze stali nierdzewnej, zamki z wkładka na klucz Yale (wyposażenie wg zestawienia),
- Płycinowe, rama skrzydła z klejonki drewna iglastego, wzmocnione płytą wiórową otworową, okleinowane CPL o grubości 0,2 mm, z zawiasami stalowymi potrójnymi, z ościeżnicami stalowymi, kątowymi dużymi (obejmującymi), malowane proszkowo (kolor do ustalenia z Zamawiającym. Drzwi zabezpieczone przeciw uderzeniem nakładkami z tworzywa, w dwóch pasach o szerokości min 30 cm. Klamka ze stali nierdzewnej w kształcie litery C, wkładka na klucz Yale do gabinetów, pokoi spotkań, do łazienek- wkładka z zamkiem łazienkowym, do toalet- blokada łazienkowa. Kratki wentylacyjne stal nierdzewna, w drzwiach do gabinetów- uszczelka opadająca, dźwiękochłonność drzwi zgodnie z PN -B-02151:2015
- UWAGA:
- Rodzaj materiału oraz parametrów zgodnie z zestawieniem stolarki drzwiowej projektu wykonawczego.
- Drzwi w korytarzach wykonać do sufitu podwieszonego, powyżej należy wykonać nadproże systemowe i wymurować ściankę działową do stropu konstrukcyjnego.

4.3.6. Stolarka okienna

Rodzaj materiału oraz parametrów zgodnie z zestawieniem stolarki okiennej.

W pom. rezonansu magnetycznego okno obserwacyjne z umieszczoną wewnątrz siatką miedzianą. Zintegrowane z systemem ekranowania – klatka Faraday'a.
Okna zewnętrzne z profili aluminiowych w kolorze szarym RAL 7043. Drzwi zewnętrzne z profili aluminiowych w kolorze RAL 7043.
UWAGA:
Drzwi wyjściowe na parterze z klatek schodowych wyposażone w siłownik do ich automatycznego otwierania w celu zapewnienia napływu powietrza uzupełniającego do klatki z uwagi na oddymianie.

4.3.8. Parawany sufitowe

Wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej,

4.3.7. Klapy oddymiające

Trzy klapy oddymiające z funkcją wyłazu w dachu nad klatkami schodowymi. Powierzchnia czynna oddymianie: Acz = klapa min. 1,26m2. Minimalne wymiary geometryczne dla klapy typu Mercor prolight typC 155 to: 155x155cm.

4.3.8. Balustrady

Balustrady klatek schodowej, spoczników itp. z rur ze stali nierdzewnej. Balustrady powinny spełniać wymogi §298 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

4.3.9. Parapety wewnętrzne

Parapety wykonane z materiałów gładkich, trwałych, zmywalnych, nienasiąkliwych i odpornych na działanie środków dezynfekcyjnych (np. z konglomeratu), fazowane krawędzie, zaoglone narożniki..

4.4. Zabudowa systemowa bloku operacyjnego

Ściany sal operacyjnych, przygotowania pacjenta, myjni lekarzy zabudowane systemowymi panelami przeznaczonymi do bloków operacyjnych. System opracowany jest indywidualnie pod wymiar każdego pomieszczenia.

4.4.1. Wykończenie ścian w pomieszczeniach specjalistycznych

Wykończenie ścian ze stali nierdzewnej chromowo-niklowej materiał EN 1.4301 lakierowanych proszkowo w salach operacyjnych, pomieszczeniach mycia personelu i przygotowaniu pacjenta.
Prefabrykowany system ścianek systemowych do zabudowy wewnętrznej bloków operacyjnych składający się z konstrukcji nośnych oraz montowanych do nich paneli ściennych :

- wykonanych ze stali nierdzewnej chromowo-niklowej materiał EN 1.4301 lakierowanych proszkowo (pomieszczenia przygotowanie personelu, pomieszczenie przygotowanie pacjenta: 4/28, 4/35 i 4/20)
- wykonanych ze stali ze stali galwanizowanej licowane szkłem (sale operacyjne; 4/27, 4/30, 4/31)

W pomieszczeniach przygotowania personelu oraz przygotowaniu pacjenta, należy zastosować wysokiej jakości panele systemowe. W opcji paneli stalowych wykonanych ze stali kwasoodpornej na całej wysokości powlekanych farbami proszkowymi w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym, z palety RAL farby powinny być z dodatkiem jonów srebra o właściwościach bakteriostatycznych (jony srebra osadzane są w powłoce – lakierze - na etapie jego produkcji)– dostarczane wraz z montażem przez firmę wyspecjalizowaną w budowaniu bloków operacyjnych. Sale operacyjne wykończone zabudową panelową ze stali ocynkowanej licowane szkłem na całej wysokości.
Fugi między panelami ok. 6mm, powinny być wypełniane antybakteryjną, silikonową, odporną na działanie UV, detergentów, środków bakteriobójczych, wody, pary oraz środków używanych do dezynfekcji bloków operacyjnych uszczelką hermetyczną dociskową z dodatkiem jonów srebra, które osadzane są w powłoce uszczelki podczas jej produkcji. Uszczelki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12365-1:2005.
UWAGA!
Wyklucza się zastosowanie silikonu lub innych mas krzepnących obrabianych później mechanicznie - jako połączeń między panelami.
Na każdej sali operacyjnej należy przewidzieć dekoracyjną grafikę (wzór do uzgodnienia z Inwestorem na etapie wykonawczym). Grafika umieszczona za panelem licowanym szkłem o powierzchni łącznej min 7 m^2,
System zabudowy powinien być opracowany pod wymiar pomieszczeń według indywidualnej dokumentacji technicznej wyrobu (na etapie wykonawstwa). Wybrana firma specjalistyczna musi wykonać szczegółowe rysunki zabudowy bloku operacyjnego z rozmieszczeniem wyposażenia wbudowanego w system ścienny. Rysunki zabudowy powinny być opracowane na podstawie rysunków branżowych instalacji elektrycznej, wod-kan, gazów medycznych, klimatyzacji itp. Wszystkie rysunki z detalami zabudowy panelowej (połączenia, naroża sal) muszą być przesłane do podmiotu nadzorującego budowę. Realizacja może nastąpić po ostatecznej konsultacji i akceptacji rysunków zabudowy poszczególnych sal.
Kontrola jakości wykonania zabudowy powinna być przeprowadzona w zakresie zgodności rysunków zabudowy sal i indywidualnej dokumentacji technicznej. System zabudowy musi posiadać odpowiednie atesty, deklaracje właściwości użytkowych, Krajową Ocenę Techniczną, oraz certyfikaty producenta. System musi umożliwiać demontaż pojedynczych paneli ściennych bez ich uszkodzenia w celu dotarcia do mediów umieszczonych wewnątrz ściany. System posiadający izolację akustyczną dla ścianki dwupowłokowej, grubości 128 mm, składającej się z paneli ściennych stalowych grubości 14 mm nie mniej niż Rw (C;Ctr) = 55 (-2; -8) dB. Dla potwierdzenia do oferty należy dołączyć raport z badań wydany przez jednostkę notyfikowaną.
System posiadający izolację termiczną dla ścianki dwupowłokowej z paneli ściennych stalowych grubość 14 mm, na poziomie nie mniejszym niż 1,70 m2*K/W, dla ścianki jedno powłokowej z panela stalowego o grubości 14 mm, na poziomie nie mniejszym niż 1,59 m2*K/W. Dla potwierdzenia do oferty należy dołączyć raport z badań wydany przez jednostkę notyfikowaną.
W związku z tym iż w Sali operacyjnej będzie prowadzona dekontaminacja gazowa, system musi być szczelny posiadający badania przepuszczalności powietrza dla ścianki dwupowłokowej grubości 128 mm, z paneli ściennych stalowych grubość 14 mm, przepuszczalność powietrza nie większa niż 0,67m3/hm2 przy nadciśnieniu 250 Pa. Dla potwierdzenia do oferty należy dołączyć dokument potwierdzający wydany przez akredytowane laboratorium.
Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r - wraz ze zmianami Dział VI Bezpieczeństwo Pożarowe - System posiadający odporność ogniową min EI 30 na pełnej wysokości ścianki włącznie z przestrzenią ponad sufitem podwieszanym do stropu nośnego. Należy do oferty dołączyć klasyfikację ogniową wydaną przez jednostkę notyfikowaną.(W przypadku wymogów ochrony radiologicznej, ochrona musi być osiągnięta poprzez wklejenie w spodnią część paneli oraz konstrukcji nośnej, odpowiedniej grubości warstwy ołowiu. Należy

zastosować blachę ołowianą gatunku PB 940R wg normy PN-EN 12659:2002, spełniającą wymagania normy PN-EN 12588:2009.Analogiczną ochronę radiologiczną należy zastosować również w drzwiach systemowych oraz wszelkiego rodzaju przeszkleniach znajdujących się w obrębie sali operacyjnej.
Powyższe zgodne z projektem osłon stałych wykonanym na etapie realizacji, jeśli będzie wymagane)
System budowy ścianek musi umożliwiać łatwą i szybką modyfikację zabudowy bloku operacyjnego.

4.4.2. Wykonanie ścian
Prefabrykowane elementy tworzące ścianę:

- Wsporniki profilowane
- Szyna podłogowa i sufitowa w kształcie litery U
- Panele ścienne wykonane ze stali nierdzewnej malowanej proszkowo
- Panele ścienne ze stali nierdzewnej malowanej proszkowo narożne
- Panele ścienne wykonane ze stali galwanizowanej licowane szkłem
- Dodatkowe konstrukcje mocujące

4.4.3. Wsporniki profilowane

- Wykonane z wysokiej jakości stali ocynkowanej co najmniej montowane pionowo w odległości max co 600 mm.
- Profile główne nośne wykonane z kształtownika stalowego ocynkowanego o grubości ścianki 2mm.
- Kształtowniki dystansowe , usztywniające panel ścienny wykonane ze stali ocynkowanej o grubości 0,6 mm
- Standardowe grubości ścian dwupowłokowych stalowych 78, 103 oraz 128 mm w zależności od potrzeb związanych z wyposażeniem medycznym oraz instalacji wod-kan, gazów medycznych itp. Grubsze ściany wykonywane są jako jednowarstwowe z odpowiednim rozsunięciem wewnątrz wypełnione materiałem izolacyjnym (daje to możliwość budowy ścian o niestandardowej grubości).
- Wsporniki wraz z szyną podłogową i sufitową tworzą konstrukcję nośną przygotowaną do przenoszenia obciążenia min. 500 Nm. W przypadku większych obciążeń montowana dodatkowa konstrukcja zdolna do przenoszenia obciążeń do 1000 Nm, dostosowana do wielkości obciążenia.

Wysokość konstrukcji nośnej jest dostosowana do wysokości stropu.

- Wymagana przestrzeń wewnątrz konstrukcji nośnej dla grubości ścian (ścianka dwupowłokowa):
  78 mm – 50 mm
  103 mm – 75 mm
  128 mm – 100 mm
- Konstrukcja musi umożliwiać przeprowadzenie instalacji wewnątrz ściany w poziomie i pionie na miejscu budowy.

4.4.4. Szyna podłogowa i sufitowa w kształcie litery U
Szyny podłogowe oraz sufitowe wykonane z wysokiej jakości stali ocynkowanej grubości 1 mocowane do podłoża i stropu.

- Grubość szyn dostosowana do grubości konstrukcji ścianki nośnej.
- Szyna podłogowa stanowi podstawę dla wykonania cokołu posadzki.
- Ochrona radiologiczna dla ściany: (jeśli wymagane).

W przypadku wymogów ochrony radiologicznej dla ścianki działowej, ochrona musi być osiągnięta poprzez wklejenie do konstrukcji ściany (z wykorzystaniem dodatkowych płyt GK) odpowiedniej grubości warstwy ołowiu. Ołów musi być prawidłowo zamontowany z ciągłością ochrony radiologicznej. Należy zastosować blachę ołowianą gatunku PB 940R wg normy PN-EN 12659:2002, spełniającą wymagania normy PN-EN 12588:2009.

- Wyrównanie potencjałów ścianek.

Wyrównanie potencjałów winno być zgodnie z VDE 0107. Stosować do schematu elektrycznego przewody do wyrównania potencjałów. Wymagane jest doprowadzenie do jednego miejsca zbiorczego potencjałów.

4.4.5. Panele ścienne wykonane ze stali nierdzewnej

- Produkowane w technologii wielowarstwowej. Od strony przedniej z góry i z dołu blacha posiada krawędzie zagięte do tyłu pod kątem prostym. Z boku wykonane jest zagięcie krawędzi w kształcie litery Z, które służy do niewidocznego zamocowania panelu na konstrukcji podstawy. Od strony spodniej blacha stalowa chromowo-niklowa materiał EN 1.4301 wg norm PN-EN 10088-1:2007 i PN-EN 10088-2:2007 wzmacniana płytą gipsowo-kartonowa o grubości o grubości 12,5 mm, zgodnej z norm PN-EN 520:2004+A1:2009. Wymagania odnośnie zastosowanego stal chromowo-niklowa materiał EN 1.4301lakierowana proszkowo, grubość blachy min.1 mm.
- Konstrukcja panelu musi umożliwiać późniejszy, łatwy demontaż pojedynczego panelu w celu przeprowadzenia dodatkowych zmian w instalacji wewnątrz ściennej oraz zabudowie.
- Panele ścienne ze stali nierdzewnej chromowo-niklowej materiał EN 1.4301 lakierowanej proszkowo dowolnym kolorem z palety RAL z dodatkiem jonów srebra, które są osadzane w powłoce paneli podczas ich produkcji. Zastosowanie nanotechnologii zapewnia 24-ro godzinną ochronę przed bakteriami, grzybami i pleśnią, w tym przed gronkowcem złocistym odpornym na metycylinę, salmonellą, pałeczką okrężnicy i legionellą.

Powyższe należy potwierdzić dołączając do oferty odpowiedni atest PZH wydany dla panelowego systemu zabudowy z którego wynika iż panele są pokryte antybakteryjną powłoką na bazie jonów srebra. Dodatkowo należy dołączyć certyfikat, licencję lub umowę licencyjną podpisaną z producentem farby uprawniającą do stosowania wyżej wymienionej technologii. Po montażu sali należy dostarczyć zamawiającemu wyniki badania próbek paneli użytych do zabudowy potwierdzające skuteczność zastosowanej technologii antybakteryjnego pokrycia ścian.

- Panele ścienne montowane na konstrukcji -wsporniki profilowane ze stali ocynkowanej umożliwiające rozprowadzanie gazów medycznych, elektryki, kanalizacji wewnątrz ściany.
- Pionowe elementy narożne (wklęsłe i wypukłe) są formowane z jednego elementu. Dzięki możliwości gięcia blachy wszelkie występy lub wnęki są zabudowywane bez styków i łączeń w narożach.

Niedopuszczalne jest łączenie paneli ściennych w narożnikach zewnętrznych oraz wewnętrznych.
Fugi między panelami ok. 6 mm wykonane z antybakteryjnej sylikonowej uszczelki hermetycznej dociskowej z dodatkiem jonów srebra, które są osadzane w powłoce uszczelki podczas jej produkcji. Zastosowanie nanotechnologii zapewnia 24-ro godzinną ochronę przed bakteriami, grzybami i pleśnią, w tym przed gronkowcem złocistym odpornym na metycylinę, salmonellą, pałeczką okrężnicy i legionellą.
Uwaga! Wyklucza się zastosowanie silikonu lub innych mas krzepnących obrabianych później mechanicznie jako połączeń między panelami.

- Połączenie poziome pomiędzy panelami rozwiązane jest w ten sposób, ze panele ścienne o odpowiednio ukształtowanej krawędzi łączone są ze sobą na styk.
- Uszczelka odporna na działanie promieni UV, detergentów, środków bakteriobójczych, wody, pary oraz środków używanych do dezynfekcji bloków operacyjnych. Uszczelki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12365-1:2005.

- Powierzchnia paneli musi rozpraszać wiązkę lasera.

4.4.6. Panele ścienne wykonane ze stali nierdzewnej, narożne
Panele ścienne narożne wykonane ze stali nierdzewnej chromowo-niklowej materiał EN 1.4301.Pionowe elementy narożne (wklęsłe i wypukłe) muszą być formowane z jednego elementu. Dzięki możliwości gięcia blachy, wszelkie występy lub wnęki są zabudowywane bez styków i łączeń w narożach. Nie dopuszcza się połączeń z dwóch elementów łączonych za pomocą silikonowej masy elastycznej. Panele demontowane dopasowane są kolorystycznie do paneli szklanych. Wykończenie powierzchni panela narożnego – połysk.

4.4.7.Panele ścienne wykonane ze stali licowane szkłem oraz z dekoracyjną grafiką
- Produkowane w technologii wielowarstwowej. Od stron bocznych, górnej i dolnej blacha posiada krawędzie zagięte w kształcie litery Z, które służy do niewidocznego zamocowania panelu na konstrukcji . Od strony spodniej stalowa blacha ocynkowana, co najmniej gatunek DX51D+Z140 wg normy PN-EN 10346:2011 wzmacniana płytą gipsowo-kartonowa o grubości min. 12,5 mm, zgodnej z norm PN-EN 520:2004+A1:2009. Wymagania odnośnie zastosowanego materiału - stal grubości 1 mm.wykończenie powierzchni panela ściennego - Tafla szkła bezpiecznego hartowanego termicznie spełniającego wymagania normy PN-EN 12150-1:2002 min grubości 5 mm. Materiał odporny na środki dezynfekcyjne stosowane powszechnie do dezynfekcji bloków operacyjnych. Pomiędzy szkłem a panelem stalowym umieszczona dekoracyjna grafika(minimum 7 m2 dla każdej z sal operacyjnych) pozostałe panele barwione powłoką malarską nałożoną na wewnętrzną część tafli szkła.
-
- Konstrukcja panelu musi umożliwiać późniejszy, łatwy, szybki oraz czysty demontaż pojedynczego panelu w celu przeprowadzenia dodatkowych zmian w instalacji i zabudowie bez konieczności demontażu sufitu.
- Panele ścienne ze stali licowane szkłem bezpiecznym hartowanym montowanym na konstrukcji.
- Konstrukcja wsporniki profilowane ze stali ocynkowanej umożliwiające rozprowadzanie gazów medycznych, elektryki, kanalizacji wewnątrz ściany.
- Fugi między panelami ok. 6 mm wypełnione muszą być antybakteryjną uszczelką dociskową z dodatkiem jonów srebra, które są osadzane w powłoce uszczelki podczas jej produkcji. Zastosowanie nanotechnologii zapewnia 24-ro godzinną ochronę przed bakteriami, grzybami i pleśnią, w tym przed gronkowcem złocistym odpornym na metycylinę, salmonellą, pałeczką okrężnicy i legionellą.

Uwaga! Wyklucza się zastosowanie silikonu lub innych mas krzepnących obrabianych później mechanicznie jako połączeń między panelami.
- Uszczelka odporna na działanie promieni UV, detergentów, środków bakteriobójczych, wody, pary oraz środków używanych do dezynfekcji bloków operacyjnych. Uszczelki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12365-1:2005.
- Połączenie poziome pomiędzy panelami rozwiązane jest w ten sposób, ze panele ścienne o odpowiednio ukształtowanej krawędzi łączone są ze sobą na styk.

Dodatkowe konstrukcje mocujące
Konstrukcje mocowane do wsporników profilowanych konstrukcji ścian dla wyjść wod-kan, montażu negatoskopów, monitorów medycznych paneli kontroli elektrycznej, szaf na nici chirurgiczne wykonane z wysokiej jakości stali o grubości min. 2 mm.

4.4.8. Wykonanie drzwi uchylnych specjalistycznych ze stali chromowo-niklowej,
- materiał EN 1.4301
- drzwi uchylne jednoskrzydłowe o współczynniku izolacji akustycznej zgodnie z normą PN-EN 10140-2:2011Rw min. 35dB – do oferty należy dołączyć raport z badań wykonany przez jednostkę notyfikowaną PCA
- drzwi uchylne jednoskrzydłowe wyposażone w samozamykacz
- automatyczne z pełną automatyką ze zbliżeniowymi aktywatorami otwarcia o maksymalnych wymiarach 85.9 mm x 85.9 mm oraz polu aktywacji zdalnej w zakresie 5 - 40 cm, zabezpieczenie obszaru pracy skrzydła czujnikami bezpieczeństwa typu GC338 - 2 sztuki dla każdego skrzydła należy stosować zestawy szklane bezpieczne, hartowane, montaż bezramkowy
- dla drzwi automatycznych na drodze ewakuacyjnej: otwieranie w kierunku przeciwnym do drogi ewakuacyjnej, a także na drogach ewakuacyjnych, należy zapewnić urządzenia z automatyczną dezaktywacją pracy automatyki drzwiowej umożliwiające ręczne rozwarcie skrzydła drzwiowego. Urządzenia w wypadku usterki oraz w wyniku zasygnalizowania pożaru przez system wykrywania dymu lub braku zasilania powinny automatycznie przełączyć się samoczynnie w tryb samozamykacza pozostawiając drzwi w pozycji zamkniętej z możliwością ręcznego rozwarcia.

4.4.9. Drzwi uchylne systemowe
Ościeżnica
- zintegrowana z zabudową panelową ścienną, licowana z powierzchnią panelu ściennego powinna być montowana bez widocznych mocowań do ściany,
- wykonana ze stali chromowo-niklowej materiał EN 1.4301 szlifowanej ziarnem 240
- grubość ościeżnicy minimum 1,5 mm montaż ościeżnicy niewidoczny , brak widocznych otworów i wkrętów zaślepionych plastikowymi grzybkami.
- nie dopuszcza się widocznych spawów na zewnętrznej części ościeżnicy
- ościeżnica powinna posiadać zagłębienie w które wsunięta jest uszczelka, która uszczelnia Połączenie pomiędzy skrzydłem a ościeżnicą po zamknięciu drzwi. Uszczelka również amortyzuje

Uziemienie drzwi
- wyrównanie potencjałów zgodnie z VDE 0107. Stosowanie do schematu elektrycznego instalowany jest do ościeżnicy przewód do wyrównania potencjałów. Wymagane jest doprowadzenie do jednego miejsca zbiorczego potencjałów na sali.

Skrzydło drzwiowe
Wykonane w technologii warstwowej, odpornej na uderzenie specjalnej płyty wiórowej licowanej stalą chromowo-niklową materiał EN 1.4301 szlifowanej ziarnem 240 (ze względu na zastosowanie nie dopuszcza się skrzydeł wypełnionych wysoko spienioną pianką),
- powinno być wykonane bez jakichkolwiek połączeń na frontowej stronie drzwi
- Skrzydło wyposażone w zamek patentowy oraz klamkę.
- skrzydło wyposażone w listwę opadającą uszczelniająca połączenie pomiędzy skrzydłem a posadzką w pozycji zamkniętej drzwi,

Skrzydła otwierane ręcznie wyposażone w samozamykacz, bez przeszklenia.

Okucie dla drzwi uchylnych
- klamki ze stali chromowo-niklowej materiał EN 1.4301

- zamek patentowy

Automatyka drzwi uchylnych

- Uruchamianie automatyki drzwiowej powinno następować za pomocą przycisku łokciowego lub czujki zbliżeniowej montowanej na ścianie, zamontowane po dwóch stronach drzwi. Miejsce montażu na ścianie według wskazówek architekta.
- Atest higieniczny z przeznaczeniem stosowania w placówkach służby zdrowia (kopię dołączyć do oferty)
- Maksymalne wymiary urządzenia napędowego w celu ograniczenia półki bakteryjno kurzowej 70x130x720 mm (wysokość x głębokość x długość),
- Urządzenie posiadające deklarację produktu ekologicznego, potwierdzoną certyfikatem specyfikacji budynku LEED oraz DGNB (kopię dołączyć do oferty)
- Wysokość zabudowy napędów max. 70 mm
- Zintegrowana jednostka sterująca umożliwiająca wpięcie sygnału SAP, bez konieczności rozbudowy systemu o dodatkowe moduły.
- W przypadku drzwi dwuskrzydłowych mechanizm posiadający kontrolę kolejności zamykania skrzydeł w trypie automatycznym oraz manualnym (także po zaniku zasilania)
- Maksymalna waga skrzydła drzwiowego 600 kg (przy szerokości skrzydła 900 mm).
- Urządzenie posiadające możliwość montażu na skrzydle drzwiowym do szerokości 1600mm (przy wadze skrzydła do 210 kg)
- Napęd umożliwiający rozwarcie skrzydła drzwiowego na kąt min. 136°
- Regulowany czas rozwarcia skrzydła drzwiowego w zakresie od 3 do 25 sekund
- Programowany czas automatycznego zamknięcia skrzydła drzwiowego po upływie określonego czasu od otwarcia od 1 do 60 sekund
- Klasa napędu EM-elektromechaniczny
- Regulowania siła zamykania w zakresie EN4 -EN7
- Na ościeżnicy, po obu jej stronach, powinien zostać umiejscowiony przycisk stałego otwarcia
- Klasa zabezpieczenia napędu min. IP30
- Pobór mocy urządzenia max. 200W

Dodatkowe wyposażenie drzwi uchylnych
okno obserwacyjne w drzwiach (wymiar 250x1800)
okno szklone szkłem aktywnym elektrycznie poprzez naciśnięcie przycisku zlokalizowanego w ościeżnicy szyba staje się mleczna lub przezierna. Okno zlicowane z powierzchnią drzwi (bez zastosowania ramek).
(wymaga podłączenia 24V, 3A)

Drzwi przesuwne systemowe

Ościeżnica

- Zintegrowana z zabudową panelową ścienną, licowana z powierzchnią panelu ściennego
- Wykonana ze stali chromowo-niklowej materiał EN 1.4301 szlifowanej ziarnem 240
- drzwi przesuwne jednoskrzydłowe o współczynniku izolacji akustycznej zgodnie z normą PN-EN 10140-2:2011, Rw min. 35 dB – do oferty należy dołączyć raport z badań wykonany przez jednostkę notyfikowaną PCA
- Grubość ościeżnicy minimum 1,5 mm
- Montaż ościeżnicy niewidoczny , brak widocznych otworów i wkrętów zaślepionych plastikowymi grzybkami.
- Nie dopuszcza się widocznych spawów na zewnętrznej części ościeżnicy
- Na stronie wewnętrznej ościeżnicy powinno być wykonane wgłębienie do którego w czasie domykania drzwi jest dociskany profil gumowy zamocowany na skrzydle drzwiowym w celu zapewnienia amortyzacji podczas zamykania i szczelności drzwi
- Wyrównanie potencjałów zgodnie z VDE 0107. Stosowanie do schematu elektrycznego instalowany jest do ościeżnicy przewód do wyrównania potencjałów. Wymagane jest doprowadzenie do jednego miejsca zbiorczego potencjałów na sali.

Skrzydło drzwiowe

- Wykonane w technologii warstwowej, odpornej na uderzenie specjalnej płyty wiórowej licowanej stalą chromowo-niklową materiał EN 1.4301 szlifowanej ziarnem 240
- Skrzydło powinno być wykonane bez jakichkolwiek połączeń na frontowej stronie drzwi
- Na powierzchni czołowej skrzydła powinien być zamontowany gumowy profil uszczelniający dociskany do wgłębienia ościeżnicy, który jednocześnie amortyzuje zamykane drzwi.

Mechanizm suwny skrzydeł drzwiowych

Mechanizm składający się ze stabilnych szyn jezdnych powinien być wykonany z wytłaczanego aluminium, z minimum 4 krążkami jezdnymi z tworzywa sztucznego, w formie łożyska kulkowego zatopionego w rolkach z tworzywa sztucznego, w komplecie ze ślizgaczami współpracującymi, w celu szczególnie łatwego i cichobieżnego działania.
Szyna jezdna wyposażona w dodatkowy odbój amortyzujący.
Mechanizm suwny powinien posiadać płynną regulację szczeliny pomiędzy skrzydłem drzwiowym a podłożem pomiędzy 0 - 40 mm.
Wyrównanie potencjałów zgodnie z VDE 0107. Stosowanie do schematu elektrycznego instalowany jest do ościeżnicy przewód do wyrównania potencjałów. Wymagane jest doprowadzenie do jednego miejsca zbiorczego potencjałów na sali.

Okucie dla drzwi przesuwnych

- Pochwyty ze stali chromowo-niklowej materiał EN 1.4301

Automatyka do drzwi przesuwnych

- automatyka powinna spełniać następujące wymogi:
- regulowana szybkość ruchu
- regulowana szerokość otwarcia
- przyciski sterujące (2 szt.) montowane na ścianie,
- mechanizm powinien umożliwiać otwieranie ręczne w przypadku braku zasilania
- redukcja prędkości przesuwu drzwi w końcowej fazie zamykania drzwi
- sterownik cyfrowy kontrolujący ruch drzwi - elektroniczny układ zmiany kierunku ruchu w momencie napotkania przeszkody
- układ powinien posiadać samodiagnozujący procesor z pamięcią błędów otwarcia
- możliwość programowania zamykania drzwi po upływie określonego czasu otwarcia 1-30 s.
- możliwość programowania siły docisku drzwi

- po zaniku napięcia drzwi otwierają się ręcznie (istnieje możliwość wpięcia automatyki w system SAP wówczas po sygnale pożar drzwi otwierają się automatycznie – do uzgodnienia na etapie realizacji)
- ciężar skrzydła drzwiowego do 200 kg
- parametry prądu 230 V, 50 Hz, 24 V
- Uruchamianie automatyki drzwiowej powinno następować za pomocą czujki zbliżeniowej montowanej na ścianie po dwóch stronach drzwi. Miejsce montażu na ścianie według wskazówek architekta. Dodatkowo na ościeżnicy obustronnie zamontowane podświetlane przyciski 2/3 szt. Przycisk stałego otwarcia drzwi, częściowego otwarcie dla przejścia jednej osoby, pojedynczego otwarcia z regulowaną zwłoką przejścia. Na ościeżnicy oraz pokrywie napędu zamontowane kurtyny zabezpieczające przed przypadkowym uderzeniem skrzydłem podczas pracy otwierania oraz zamykania. Ilość kurtyn zależna od wielości światła przejścia drzwi.
- Mechanizm automatyki umieszczony nad skrzydłem drzwiowym pod klapą rewizyjną wykonaną ze stali chromowo-niklowej materiał EN 1.4301. lub aluminium malowanego proszkowo.
- Klapa rewizyjna wykonana bez widocznych zawiasów

Dodatkowe wyposażenie drzwi przesuwnych

- okno obserwacyjne w drzwiach (wymiar 250x1800)
- okno szklone szkłem aktywnym elektrycznie poprzez naciśnięcie przycisku zlokalizowanego w ościeżnicy szyba staje się mleczna lub przezierna. Okno zlicowane z powierzchnią drzwi (bez zastosowania ramek) - (wymaga podłączenia 24V, 3A)

Wykonanie sufitów-sale operacyjne oraz pomieszczenia przygotowania personelu

System sufitowy dla bloków operacyjnych jest spójnym i konsekwentnym uzupełnieniem modułowego systemu ściennego. Moduły kasetonów o wymiarach 600 x 600 mm są dostosowane do odległości między osiami elementów rastra systemu sufitowego i mogą być zdejmowane pojedynczo.

W związku z tym iż w Sali operacyjnej będzie prowadzona dekontaminacja gazowa, system zabudowy sufitowej musi być szczelny posiadający badania przepuszczalności powietrza dla elementów sufitowych - przepuszczalność powietrza nie większa niż 1,06 m3/hm2 przy nadciśnieniu 250 Pa. Dla potwierdzenia do oferty należy dołączyć dokument potwierdzający wydany przez akredytowane laboratorium.

Konstrukcja

Konstrukcja dolna składa się z wiązań połączonych klamrami, wykonanych z profili nośnych i poprzecznych, które tworzą stabilne rusztowanie. Jest ono regulowane za pomocą prętów mocujących z noniuszem na wysokości zawieszenia od 300 mm do 1100 mm. Pręty z noniuszem są montowane na suficie za pomocą kołków metalowych. Rozmieszczenie punktów zawieszenia odpowiada statycznym wymaganiom konstrukcji sufitowej oraz uwzględnia raster sufitowy i warunki montażu infrastruktury. Wszystkie części konstrukcji podstawy są wykonane z materiału ocynkowanego. Kasetony sufitowe są podtrzymywane za pomocą profilu nośnego w systemie zaciskowym. System budowy sufitów gwarantuje uzyskanie równego poziomu płaszczyzny sufitu, a także łatwy demontaż i ponowny montaż kasetonów.

Panele sufitowe ze stali nierdzewnej

Panele sufitowe składają się z wysokiej jakości stali grubości 0,8 mm chromowo-niklowej materiał EN 1.4301 lakierowanej proszkowo dowolnym kolorem z palety RAL z dodatkiem jonów srebra, które są osadzane w powłoce paneli podczas ich produkcji. Zastosowanie nanotechnologii zapewnia 24-ro godzinną ochronę przed bakteriami, grzybami i pleśnią, w tym przed gronkowcem złocistym odpornym na metycylinę, salmonellą, pałeczką okrężnicy i legionellą.

Powyższe należy potwierdzić dołączając do oferty odpowiedni atest PZH wydany dla panelowego systemu zabudowy sufitowej z którego wynika iż panele są pokryte antybakteryjną powłoką na bazie jonów srebra. Dodatkowo należy dołączyć certyfikat, licencję lub umowę licencyjną podpisaną z producentem farby uprawniającą do stosowania wyżej wymienionej technologii.

Po montażu sali należy dostarczyć zamawiającemu wyniki badania próbek paneli użytych do zabudowy potwierdzające skuteczność zastosowanej technologii antybakteryjnego pokrycia ścian.

Kasetony standardowe posiadają wymiary modułów 600 x 600 mm, lub 1200 x 600 mm.

Panele sufitowe montowane do konstrukcji mogą muszą być demontowane pojedynczo.

Elementy wmontowane w ścianę

Zegar elektroniczny

Wysokiej jakości zegar elektroniczny, zlicowany z zabudową panelową posiadający antyrefleksyjne szkło, wymiar dostosowany do szerokości standardowego panela, regulacja parametrów za pomocą pilota.

Myjnia chirurgiczna dwustanowiskowa wisząca.

Myjnia chirurgiczna z panelem ściennym, dwu stanowiskowa wykonana ze stali nierdzewnej w gatunku 1.4301 (304). Panel przedni zdejmowany. Wyrób jest konstrukcją samonośną. Głębokość komory 200 mm. Wyposażenie:, baterie Miscea Classic zasilane sieciowo z bezdotykowo aktywowanym wypływem wody, mydła i płynu dezynfekującego oraz z bezdotykowym sterowaniem temperaturą wypływającej wody.- 2x, dozownik bezdotykowy płynu i dezynfekcyjnego i mydła 1000ml - 2x, Wymiary: ok. 1600x600x1240 Myjnia wyposażona w jeden centralny odpływ z syfonem z funkcją automatycznej samodezynfekcji rur i odpływów. Powyższe należy potwierdzić dołączając do oferty stosowny atest (PZH) oraz certyfikat zgodności CE na syfon samo dezynfekujący.

Myjnia chirurgiczna trzystanowiskowa wisząca.

Myjnia chirurgiczna z panelem ściennym, trzy stanowiskowa wykonana ze stali nierdzewnej w gatunku 1.4301 (304). panel przedni zdejmowany. wyrób jest konstrukcją samonośną. Głębokość komory 200 mm. wyposażenie:, baterie miscea classic zasilane sieciowo z bezdotykowo aktywowanym wypływem wody, mydła i płynu dezynfekującego oraz z bezdotykowym sterowaniem temperaturą wypływającej wody - 3x, dozownik bezdotykowy płynu i dezynfekcyjnego i mydła 1000ml - 3x, wymiary: ok. 2355x600x1240 myjnia wyposażona w jeden centralny odpływ z syfonem z funkcją automatycznej samodezynfekcji rur i odpływów. Powyższe należy potwierdzić dołączając do oferty stosowny atest (pzh) oraz certyfikat zgodności CE na syfon samo dezynfekujący.

Stół operacyjny zintegrowany z systemem zarządzania

Stoły operacyjne przeznaczone do podtrzymania pacjenta w trakcie przeprowadzania zabiegów i operacji chirurgicznych ogólnych jak i specjalistycznych. Stół operacyjny wykonany
jest z wysokiej jakości materiałów – stali kwasoodpornej oraz wyposażony w antystatyczne dezynfekowalne materace piankowe.

Elementami głównymi stołu są: blat modułowy oraz podstawa przejezdna. Stół wyposażony w blat 5 – segmentowy, Blat stanowi integralną całość z podstawą. Zmiana położenia
poszczególnych segmentów blatu jak i ruchy kolumny wykonywane są za pomocą układów mechanicznych, mechaniczno-hydraulicznych, elektrohydraulicznych, elektrycznych lub powietrznych. Poszczególne segmenty stołu są przenikalne dla promieni RTG i wyposażone w wysokiej jakości antystatyczne materace poliuretanowe lub piankowe. Stół umożliwia zamianę

segmentów, a połączenia miedzy nimi oparte są na zestawie szybkozłączy sworzniowo/gniazdowych. Do stołu można zamontować różnorodne wyposażenie dodatkowe wspomagające właściwe ułożenie pacjenta. Dodatkowo stół można opcjonalnie wyposażyć w alternatywny napęd mechaniczno-hydrauliczny, umożliwiający realizowanie wybranych ruchów w przypadku awarii głównego układu napędowego lub sterującego. Sterowanie stołem odbywa
się standardowo za pomocą pilota przewodowego i/lub panelu sterującego na kolumnie, a także za pomocą zintegrowanego systemu zarządzania blokiem operacyjnych

Lampa operacyjna z kamerą

- Dwupłaszowa sufitowa lampa operacyjna – sala operacyjna. Zestaw składający się z dwóch lamp diodowych z możliwością montażu bezprzewodowej kamery HD
- Podstawowe parametry lampy:
- Maksymalne natężenie światła lampy E c = 160 000 lux z regulacją w zakresie 20 – 160 klx
- Średnica pola d 10 = 19 cm
- Temperatura barwowa światła T c = 3800 / 4400/ 5000 / 5600 K
- Współczynnik odwzorowania barw R a min. 95%
- Kamera (cała wraz z obiektywem) zintegrowana niecentralnie w czaszy lampy za szybką ochronną.
- Rozdzielczość obrazu z kamery: Full HD tzn. 1920 x 1080 pikseli.
- Możliwość zdalnego powiększania i pomniejszania obrazu z kamery - zoom optyczny min. 10x.

Lampa operacyjna bez kamery

Dwuczaszowa lampa operacyjna. Zestaw składający się z dwóch lamp diodowych:
a) lampy głównej,
b) lampy pomocniczej
zainstalowanych razem na wspólnej osi.
Podstawowe parametry lampy głównej:
Maksymalne natężenie światła lampy E c = 160 000 lux
z regulacją w zakresie 40 – 160 klx
Średnica pola d 10 = 20 cm
Temperatura barwowa światła Tc = 5 000 K
Współczynnik odwzorowania barw R a = 95%, R 9 = 93%
Podstawowe parametry lampy pomocniczej:
Maksymalne natężenie światła lampy E c = 120 000 lux
z regulacją w zakresie 40 – 120 klx
Średnica pola d 10 = 20 cm
Temperatura barwowa światła Tc = 5 000 K
Współczynnik odwzorowania barw R a = 95%, R 9 = 93%

Zintegrowany system zarządzania salą operacyjną wraz z video routingiem oraz z serwerownią (jedna sala operacyjna)

Zintegrowany system zarządzania i sterowania salą operacyjną umożliwia pełną integrację pomiędzy urządzeniami aktywnymi znajdującymi się w obrębie sali operacyjnej. Zarządzanie wyświetlanym obrazem, przypisywanie widoku z konkretnej kamery na dany monitor, a także scentralizowane sterowanie modułami wykonawczymi odbywa się za pomocą panela zarządczego jednostki głównej. Funkcjonalność taka pozwala użytkownikowi na prostą i czytelną operatywność z poziomu monitora dotykowego typu All-in-One 21.5" umieszczonego w zabudowie panelowej. Wpływa to na szybkość i wygodną kontrolę wykonywanych czynności.
Wdrożony system opcjonalnie powinien umożliwiać zachowanie pełnego sterowania z poziomu interfejsu umieszczonego na urządzeniu mobilnym np. tablecie.
Zaprojektowany system w przyszłości umożliwia płynną rozbudowę o kolejne, jednostki źródeł wideo w obrębie sal operacyjnych. Architektura systemu pozwala na nielimitowane dodawanie źródeł i tworzenie sieci rozległej, a technologia jest otwarta na przyszłość. Jakiekolwiek dodanie źródeł obrazu w nowych standardach nie wymusza zmiany systemu okablowania głównego.
W obrębie poszczególnej sali operacyjnej źródłami obrazu są kamera pola pracy znajdująca się w lampie operacyjnej, kamera obrotowa sufitowa montowana na suficie oraz komputer z zainstalowanym oprogramowaniem klienckim PACS i HIS. Dodatkowo zaprojektowano zestaw gniazd umożliwiających dynamiczne podłączenie dodatkowych źródeł obrazu takich jak kamera endoskopowa. Gniazda służą do podłączenia dodatkowych/mobilnych źródeł wideo. Realizowane jest to za pomocą gniazda optycznego LC Duplex montowanego na kolumnie chirurgicznej. Gniazdo umożliwia podłączenie np. endoskopu za pomocą enkodera wideo i specjalnego kabla optycznego o wzmocnionych właściwościach, odpornego na uszkodzenia mechaniczne.
Podłączenie źródła wideo jest typu Plug&Play – po podłączeniu kabla optycznego źródło pojawia się w systemie, w postaci miniatury obrazu na ekranie jednostki głównej All-in-One. Możliwe jest jego nagrywanie, ruting oraz wyświetlenie podłączonego źródła na dowolnym monitorze podłączonym do systemu.
Dla każdej sali operacyjnej zaprojektowano dwa monitory medyczne pozwalające na wyświetlanie obrazów video z podłączonych do systemu źródeł video. Dwa monitory wielkości 26" zamontowane będą w polu pracy na dedykowanych, osobnych ramionach np. lampy operacyjnej.
Dodatkowo każda z sal operacyjnych ma zostać wyposażona w tablet medyczny z możliwością bezprzewodowego sterowania funkcjami sali operacyjnej. Tablet sterujący umożliwiający odzwierciedlenie w czasie rzeczywistym identycznych statusów funkcji panela sterującego All In One.
Poprzez zestaw klawiatury i myszki podłączonej do jednego z wybranych monitorów system umożliwia pełne zarządzanie jednostkami komputerów (komputery PACS, HIS) których to obraz wyświetlany jest równorzędnie na tymże monitorze. Przydzielanie obrazów z jednostek komputerów na dany monitor odbywa się z poziomu głównej jednostki zarządzającej All-in-One 21,5".
Przesyłany sygnał wideo wewnątrz sali operacyjnych i w przyszłości do sali audytoryjnej jest nieskompresowany, a opóźnienia w transmisji obrazu pomiędzy źródłem, a monitorem nie mogą być większe niż 120 ms. Jest to bardzo istotne dla zachowania tzw. transmisji „na żywo" bez latencji i artefaktów obrazu.
Funkcjonalność zaprojektowanego systemu umożliwia rejestrowanie i archiwizowanie w tym samym czasie minimum dwóch dowolnych wybranych źródeł obrazu wideo z każdej sali operacyjnej. Rejestracja zdjęć oraz notatek głosowych odbywa się również na jednostce serwera archiwizacyjnego. Dostęp do nagrań możliwy jest z poziomu aplikacji klienta zainstalowanej na komputerach np. w gabinetach lekarzy, pielęgniarek. Dedykowana aplikacja Klienta umożliwia odtwarzanie, edytowanie, znakowanie, zarządzanie wcześniejszymi nagraniami audio i video. Aplikacja Klienta umożliwia również tworzenie harmonogramów zabiegów i operacji oraz przypisywanie danych pacjenta pobranych z istniejącej szpitalnej bazy danych. Aplikacja klienta instalowana jest w gabinetach

lekarzy na komputerach lokalnych. Łączy się z serwerem za pomocą sieci szpitalnej wykorzystując sieć Ethernet (preferowane okablowanie kat6).
Z poziomu centralnego panela operatorskiego All-in-One użytkownik systemu ma możliwość sterowania oświetleniem ogólnym, lampą operacyjną, kamerami, klimatyzacją oraz drzwiami itp. Jest to bardzo wygodna funkcjonalność usprawniająca pracę personelu danej sali operacyjnej.
Możliwe jest odtwarzanie muzyki np. w formacie MP3 zapisanej na dysku lub z nośniku zewnętrznym oraz tworzenie notatek głosowych za pomocą mikrofonu bezprzewodowego.
Szafy teletechniczne RACK 19”
W bliskiej odległości od sali operacyjnej należy przewidzieć podwieszaną szafę teletechniczną typu RACK 19” o wysokości 9U w której to umieszczone są moduły sterowania, wzmacniacz audio oraz enkodery dla źródeł wideo.
W serwerowni głównej zaleca się zamontowanie przełącznika światłowodowego, serwera archiwizacyjnego transkoderów wideo, w szafie serwerowej RACK 19’ min 32U.
Okablowanie
Zaprojektowany system wykorzystuje transmisje sygnału w standardzie IP w obrębie infrastruktury okablowania światłowodowego, wielomodowego które to pozwala na zwiększenie odległości pomiędzy urządzeniami systemu, a przede wszystkim zapewnia separacje galwaniczną.
Wszystkie jednostki systemu podłączone są w topologii gwiazdy do przełącznika światłowodowego. W przypadku rozłączenia jednostki sterującej (All-in-One) która to zarządza elementami systemu pozostałe jednostki powinny pracować w niezakłóconej funkcjonalności.
Z serwerowni do sali operacyjnej (lokalna szafka RACK) wymagane jest przeprowadzenie przewodu światłowodowego 24-włóknowego wielomodowego zakończonego gniazdami 12 LC duplex.
Z serwerowni głównej powinny również zostać wyprowadzone przewody UTP (6 sztuk U/UTP kat.6) do szafy RACK 19” zawierającej elementy sterujące sali operacyjnej.
Z serwerowni do sali audytoryjnej (lokalna szafka RACK) wymagane jest przeprowadzenie przewodu światłowodowego wielomodowego 12x włókna OM3 50/125um, oraz skrętki komputerowej 6x UTP kat6 – okablowanie służące w przyszłości do telekonferencji.
Zasilanie
Wszystkie elementy systemu w obrębie sali operacyjnej powinny być zasilane z wydzielonych obwodów zasilania 230V, system wymaga zasilania ciągłego bez spadków napięcia. Łączny pobór mocy elementów na sali operacyjnej wynosi 1100 W.
Wymagane są minimum dwa gniazda naścienne 230V w miejscu montażu jednostki sterującej (komputera All-in-One) a także monitorów medycznych montowanych w ścianie oraz w miejscu montażu szafy RACK 19” z podzespołami sterującymi.
Serwer z macierzą archiwizacyjną.
Serwer z macierzą musi zapewniać 30 dniową ciągłą (24h/dobę) archiwizację z dowolnych dwóch źródeł wideo odłączonych do systemu sali operacyjnej. Dostęp do nagranych materiałów wideo i audio odbywa się z poziomu aplikacji klienta. Pobieranie nagrań odbywa się z wykorzystaniem sieci szpitalnej Ethernet poprzez istniejącą infrastrukturę szpitala. Macierz ma pracować w układzie RAID10.

Zintegrowany system zarządzania salą operacyjną (dwie sale operacyjne)
Zintegrowany system zarządzania i sterowania salą operacyjną umożliwia pełną integrację pomiędzy urządzeniami aktywnymi znajdującymi się w obrębie sali operacyjnej, a także scentralizowane sterowanie modułami wykonawczymi odbywa się za pomocą panela zarządczego jednostki głównej. Funkcjonalność taka pozwala użytkownikowi na prostą i czytelną operatywność z poziomu monitora dotykowego typu All-in-One 21.5” umieszczonego w zabudowie panelowej. Wpływa to na szybkość i wygodną kontrolę wykonywanych czynności.
Dla każdej sali operacyjnej zaprojektowano dwa monitory medyczne pozwalające na wyświetlanie obrazów video z podłączonych do systemu źródeł video. Dwa monitory medyczne wielkości 24” zamontowane będą w polu pracy na dedykowanych, osobnych ramionach np. lampy operacyjnej. Do pierwszego z nich podłączony zostanie znajdujący się w serwerowni komputer, z zainstalowanym oprogramowaniem klienckim PACS i HIS. Sterowanie odbywać się będzie za pomocą klawiatury medycznej i myszki, których gniazda zostaną zainstalowane w kolumnie chirurgicznej. Do drugiego z monitorów medycznych w kolumnie chirurgicznej zaprojektowano zestaw gniazd umożliwiających dynamiczne podłączenie dodatkowych źródeł obrazu takich jak kamera endoskopowa. Gniazda służą do podłączenia dodatkowych/mobilnych źródeł wideo. Realizowane jest to za pomocą gniazda optycznego LC Duplex montowanego na kolumnie chirurgicznej. Gniazdo umożliwia podłączenie np. endoskopu za pomocą enkodera wideo i specjalnego kabla optycznego o wzmocnionych właściwościach, odpornego na uszkodzenia mechaniczne.
Z poziomu centralnego panela operatorskiego All-in-One użytkownik systemu ma możliwość sterowania oświetleniem ogólnym, lampą operacyjną, stołem operacyjnym, klimatyzacją oraz drzwiami itp. Jest to bardzo wygodna funkcjonalność usprawniająca pracę personelu danej sali operacyjnej.
Możliwe jest odtwarzanie muzyki np. w formacie MP3 zapisanej na dysku lub z nośniku zewnętrznym oraz tworzenie notatek głosowych za pomocą mikrofonu bezprzewodowego.
Zaprojektowany system w przyszłości umożliwia płynną rozbudowę o kolejne, jednostki źródeł wideo w obrębie sal operacyjnych. Architektura systemu pozwala na nielimitowane dodawanie źródeł i tworzenie sieci rozległej, a technologia jest otwarta na przyszłość. Jakiekolwiek dodanie źródeł obrazu w nowych standardach nie wymusza zmiany systemu okablowania głównego.
Okablowanie
Zaprojektowany system wykorzystuje światłowodowe oraz miedziane okablowanie sterujące wewnątrz sali operacyjnej. Dodatkowa szafa wisząca Rack 19" 9U gł.600mm
Zasilanie
Wszystkie elementy systemu w obrębie sali operacyjnej powinny być zasilane z wydzielonych obwodów zasilania 230V, system wymaga zasilania ciągłego bez spadków napięcia. Łączny pobór mocy elementów na sali operacyjnej wynosi 1100 W.
Wymagane są minimum dwa gniazda naścienne 230V w miejscu montażu jednostki sterującej (komputera All-in-One) a także monitorów medycznych montowanych w ścianie oraz w miejscu montażu szafy RACK 19” z podzespołami sterującymi.
Wykonanie sytemowych szaf wnękowych zintegrowanych z zabudową panelową ścian
Konstrukcja korpusów samonośna, spawana – bez ram wewnętrznych i nitów w całości wykonane ze stali kwasoodpornej w gatunku 0H18N9 (304) o grubości min. 1 mm (nie dopuszcza się nitowania, klejenia lub skręcania elementów korpusów).
Korpusy wbudowane w konstrukcję nośną profilowaną, zintegrowane w systemowej zabudowie panelowej, korpus i drzwi zlicowane z powierzchnią paneli ściennych. Korpusy szaf uszczelnione uszczelką do paneli z antybakteryjnej sylikonowej uszczelki hermetycznej dociskowej z dodatkiem jonów srebra, które są osadzane w powłoce uszczelki podczas jej produkcji. Uszczelka odporna na działanie promieni UV, detergentów, środków bakteriobójczych, wody, pary oraz środków używanych do dezynfekcji bloków operacyjnych. Uszczelki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12365-1:2005.
Drzwi szaf na zawiasach samodomykowych wykonanych ze stali nierdzewnej kwasoodpornej z regulacją (zapewniające dokładną regulację i łatwy demontaż), szerokokątne - otwierane do min. 120°.

Drzwi przeszklone. Szkło bezpieczne, przeźroczyste, matowe lub mleczne o grubości min. 6 mm, krawędzie drzwiczek gładkie bez nitów, wkrętów itp.
Szczelna konstrukcja drzwi, uniemożliwiająca przenikanie zanieczyszczeń. Drzwi wyposażone w uszczelki gumowe. Uszczelki montowane na skrzydle drzwiowym poprzez wcisk (nie dopuszcza się przyklejania), połączenie uszczelek przy pomocy zgrzewu.
Drzwi wykonane z podwójnej blachy, przeszklone. Szyba bezpieczna osadzona w ramce z podwójnej blachy. Drzwi wyposażone w zamek co najmniej dwupunktowy. Drzwi wyposażone w uchwyty typu „C" wykonane z miedzi przeciwdrobnoustrojowej oznaczonej znakiem Cu+ Powyższe należy potwierdzić odpowiednim atestem – certyfikatem, licencją lub umową licencyjną. Pod uchwytem wykonane prostokątne przetłoczenie – wgłębienie ułatwiające bezpieczne chwytanie. Fronty drzwi lakierowane proszkowo dowolnym kolorem z palety RAL z dodatkiem jonów srebra, które są osadzane w powłoce podczas ich produkcji. Zastosowanie nanotechnologii zapewnia 24-ro godzinną ochronę przed bakteriami, grzybami i pleśnią, w tym przed gronkowcem złocistym odpornym na metycylinę, salmonellą, pałeczką okrężnicy i legionellą.
Powyższe należy potwierdzić odpowiednim atestem – certyfikatem, licencją lub umową licencyjną. Po montażu sali należy dostarczyć zamawiającemu wyniki badania próbek lakierowanych blach stalowych użytych do zabudowy potwierdzające skuteczność zastosowanej technologii antybakteryjnego pokrycia frontów drzwi.
Półki z regulacją wysokości, wykonane ze stali kwasoodpornej w gatunku 0H18N9 (304) o grubości min. 1 mm od spodu wzmocnione profilem trapezowym.
Tylna ściana wzmocniona dodatkowym profilem trapezowym zapobiegającym uwypuklanie się blachy.
Szafy na nóżkach zasłoniętych od frontu cokołem o regulowanej wysokości w celu wypoziomowania szafy. Stopki z regulacją wysokości od wnętrza szafy.
Wszystkie krawędzie zaokrąglone, bezpieczne.
UWAGA!
Po wykonaniu zabudowy sal i montażu wyposażenia, lub wcześniej na wezwanie Zamawiającego, Firma dostarczy Zamawiającemu: certyfikat jakości EN ISO 9001 i 13485 oraz atesty PZH, a także oświadczenie producenta potwierdzające wykonanie wszystkich produktów zgodnie z opisanymi parametrami. Podstawą weryfikacji powyższych będą raporty z badań, certyfikaty lub zaświadczenia wydane przez akredytowane lub notyfikowane jednostki oraz oryginalne foldery, opisy techniczne lub instrukcje producenta ze zdjęciami (nie dopuszcza się zastąpienia zdjęć rysunkami) na potwierdzenie że oferowane wyroby i urządzenia nie są prototypami i posiadają deklarowane parametry techniczne.
Zamawiający zastrzega sobie również prawo weryfikacji opisanych parametrów żądając przed wbudowaniem próbek poszczególnych elementów zabudowy oraz stolarki specjalistycznej.

Zastosowany system musi umożliwiać zamontowanie w ścianach elementów wyposażenia takich jak między innymi:

- myjnie dla lekarzy
- punkty poboru gazów medycznych
- panele kontroli elektrycznej
- szafy wbudowane
- negatoskopy
- zegary elektroniczne
- inne

Uwaga
Ze względów higienicznych wymaga się aby jeden Wykonawca dostarczał kompletny i kompatybilny system zabudowy sal obejmujący:
System ścianek modułowych do zabudowy sal operacyjnych, pom. Przygotowania personelu i pacjenta oraz magazynów jałowych, system sufitów podwieszanych w wyżej wymienionych pomieszczeniach, elementy wmontowane w ścianę tj, zegary elektroniczne, myjnie chirurgiczne z wyposażeniem, szafy wbudowane, lustra nad myjnie, komplet stolarki specjalistycznej wraz z oprzyrządowaniem.

4.5. WYKOŃCZENIE ZEWNĘTRZNE

4.5.1. Elewacja

Elewacja wykonana za pomocą tynku mineralnego na siatce z tworzyw sztucznych. Elementy wystające wykonane poprzez doklejenie styropianu około gr. 10 cm . Kolor elewacji (płaszczyzna i elementy doklejane) do ustalenia z zamawiającym .Termoizolacja wykonana styropianem o gr. 18 cm. Cokół do wysokości od **50 cm do około 3,00m** wykonany z marmolitu w kolorze grafitowym/ granatowym (kolor do ustalenia z zamawiającym). Kolorystyka- zróżnicowanie kolorów wg. elewacji.

Elewacje wykonać w kompletnym bezspoinowym systemie ociepleń ETICS – np. Baumit ProSystem (EPS/WM) lub o równorzędnych parametrach technicznych. Odporność udarnościowa systemu termoizolacyjnego w stanie powietrzno-suchym kat II.
Podłoże:
Podłoże powinno być : czyste, suche, odpylone, odtłuszczone, wolne od wykwitów i luźnych cząstek, niezmrożone.
Klejenie płyt termoizolacyjnych:
Zaprawa klejową do płyt EPS – klejenie metodą obwodowo-punktową.
Płyty EPS o właściwościach min. EPS EN 13163 T1-L2-W2-Sb5-P5-BS115-CS(10)70-DS(N)2-DS(70,-)2-TR100 Współczynnik przewodzenia ciepła λD ≤ 0,036 W/mK.
Łączniki eliminujące możliwość wystąpienia efektu tzw. „biedronki" np.: Łączniki o montażu zagłębianym o punktowym punktowy współczynnik przenikania ciepła 0,001 W/K z zaślepkami termicznymi WM/EPS (ilość oraz rozmieszczenie wg PW)
Wykonanie warstwy szpachlowej- zbrojonej:
Zaprawa klejowo-szpachlowa zbrojona alkaidoodporną siatką z włókna szklanego o masie powierzchniowej 150 -3/+10% g/m²:
Minimalna grubość warstwy szpachlowej 3,0 mm. W strefie wejściowej budynku oraz cokołowej w celu zwiększenia odporności na uderzenia należy wykonać podwójną warstwę zbrojenia siatką startex. Przed wykonaniem warstwy wierzchniej zagruntować uniwersalnym podkładem gruntującym wyrównującym chłonność podłoża na bazie spoiw organicznych.
Wykonanie wyprawy wierzchniej:
Elewacja powyżej strefy cokołowej:
Tynk mineralny cienkowarstwowy uziarnienie 1,5 mm. Tynk malowany 2- krotnie farbą mineralną nanoporową o właściwościach samoczyszczących – na bazie szkła wodnego zabezpieczoną przed rozwojem alg i grzybów poprzez biocydy powłokowe (zabezpieczona przed rozwojem alg i pleśni terbutryna, pirytionian cynku, tlenek cynku) oraz proces fotokatalizy TiO2,
Strefa cokołowa – tynk mozaikowy

Wyprawa mozaikowa uziarnienie 1,8mm - hydrofobowy o wysokiej odporności na uszkodzenia mechanicznie (strefa styku zaprawy szpachlowej z gruntem zabezpieczona izolacją bitumiczną).

Wymagania szczegółowe dla systemu ETICS wg PW oraz STWIORB.

Zaprawa klejowo-szpachlowa oraz tynk wierzchni cienkowarstwowy wchodzące w skład systemu zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 2 stycznia 2007 roku w sprawie wymagań zawartości naturalnych izotopów promieniotwórczych posiadają świadectwo higieny radiacyjnej.

Zadaszenia
Zadaszenia podwieszane ze szkła bezbarwnego, hartowanego, mocowanego klejonego dwuwarstwowego
Punktowo na konstrukcji ze stali nierdzewnej

Obróbki blacharskie
Podokienniki zewnętrzne z blachy stalowej, powlekanej, zabezpieczonej filią, w kolorze uzgodnionym z zamawiającym.

Dach
Pokrycie dachu wg systemowego rozwiązania firmy np. Icopal.

- lakier zabezpieczający: np. Silver Primer Szybki Lakier SBS
- papa wierzchniego krycia, zgrzewalna np. Extradach Top 5,2 Szybki Profil SBS
- papa podkładowa, mocowana mechanicznie np. Glasbit G200 S40
- przekładka ochronna z papy o szerokości min. 33 cm
- styropian XPS 100-036 gr. min. 25 cm
- paroizolacja bitumiczna: np. Foalbit Al S40 lub Glasbit G200 S40
- warstwa gruntująca: np. Siplast Primer Szybki Grunt SBS
- warstwa spadkowa - szlichta cementowa zbrojona siatką

Wykaz wykorzystanych przepisów i norm.
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2009 r. nr 179, poz.1380 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 89, poz.414, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12. 04. 2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz. U. nr 75, poz. 690/ i /zmiany Dz.U. z 2003 r. nr 33, poz.270; Dz.U. z 2004 r. nr 109 poz. 1156 oraz Dz.U. z 2008 r. nr 201, poz.1238/.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12. 09. 2004 r., w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego /Dz. U. nr 202, poz. 2072/ i /zmiany Dz.U. z 2005 r. nr 75, poz.664; Dz.U. z 2010 r. nr 72 poz. 464 oraz Dz.U. z 2011 r. nr 42, poz.217/.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07. 06. 2010 r., w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz. U. nr 109, poz. 719/.

ST 00.00.00 „WYMAGANIA OGÓLNE”

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Poniższa specyfikacja zawiera wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach BUDOWA BUDYNKU SZPITALA BĘDZIE WYKONYWANA W RAMACH INWESTYCJI: BUDOWA BUDYNKU SZPITALA (W TYM M.IN: BLOK OPERACYJNY I ODDZIAŁY SZPITALNE), ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU POLIKLINIKI SAMODZIELNEGO PUBLICZNEGO ZAKŁADU OPIEKI ZDROWOTNEJ MSWIA WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM ORAZ BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM DO 110 KV, PŁYTY FUNDAMENTOWEJ POD ZBIORNIK NA TLEN, GARAŻU DLA KARETEK I MIN. 50 MIEJSC POSTOJOWYCH, NA DZIAŁKACH NR 101/3, 101/10, 101/12, 101/30, 101/41, 101/42, 101/45, 101/70, 101/73, 101/75, OBRĘB 0024 PRZY UL. WOJSKA POLSKIEGO W KIELCACH.

1.2. Zalecenia podstawowe

1. Należy sprawdzić czy dostarczona dokumentacja projektowa jest kompletna dla celów wykorzystania jej do budowy. W przypadku ich braku należy żądać ich uzupełnienia od Inwestora (Projektanta), który jest zobowiązany do ich dostarczenia (Prawo Budowlane Art. 20 ust.1 pkt.3, 3a, 4).
2. Podstawą wykonania Robót będzie Projekt Budowlany wraz z Decyzją o pozwoleniu na budowę oraz Projekt Wykonawczy. Roboty będą prowadzone zgodnie z zakresem określonym w Specyfikacji Technicznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową
3. Każda dostarczona dokumentacja powinna posiadać adnotację Inwestora „Do realizacji". O jakiejkolwiek wątpliwości stwierdzonej w stosunku do dokumentacji (niekompletność, wątpliwe rozwiązania, rozwiązania stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa budowli) należy bezwzględnie informować Inwestora
4. Każdorazowe zmiany w stosunku do otrzymanego projektu (inny materiał, technologia itp.), które chce wprowadzić Wykonawca - wymagają pisemnej zgody Inwestora i Autora Projektu.
5. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
6. Podwykonawca na etapie składania do GW oferty (a najpóźniej przed przystąpieniem do wykonywania robót), musi podać w formie pisemnej detale rozwiązań technicznych - połączenia, newralgiczne elementy itp. Te rozwiązania muszą być na tyle szczegółowe, aby można rozliczyć Podwykonawcę z zakresu robót, a także jednoznacznie rozliczyć go w okresie gwarancyjnym (jakość prac). Kierownik kontraktu przy udziale wybranego Podwykonawcy musi te rozwiązania uzgodnić Inwestorem (Inspektor Nadzoru) i Projektantem.

1.3. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna wobec braku ogólnych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót dla kubaturowych obiektów użyteczności publicznej oraz z uwagi na obszerność i skomplikowanie przedmiotu inwestycji ma charakter doprecyzowujący pojęcia i relacje pomiędzy uczestnikami procesu budowlanego w celu odpowiadającej oczekiwaniom Inwestora, dobrej jakościowo i sprawnej realizacji inwestycji w zakresie określonym w punkcie 1.1. i nie stanowi szczegółowego opisu technicznego przedmiotu inwestycji i procedur towarzyszących jego realizacji. Niniejsza Specyfikacja Techniczna powołuje i klasyfikuje następujące źródła szczegółowych zasad wyznaczających kryteria jakościowe przy realizacji przedmiotowej inwestycji uszeregowane w kolejności poczynając od najważniejszego kryterium:

- Dokumentacja Projektowa
- Aktualne w dacie wykonywania robót Normy Polskie i Zagraniczne, których stosowanie poprzez przywołanie ich w towarzyszących niniejszej specyfikacji szczegółowych specyfikacji technicznych jest dla inwestycji obligatoryjne, o ile Dokumentacja Projektowa nie formułuje kryteriów jakościowych ostrzejszych niż te Normy
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, tomy od I do V, Wydawnictwo Arkady, Warszawa, 1989-90, w kwestiach przywołanych w Dokumentacji Projektowej albo nie ujętych zarówno w Dokumentacji Projektowej jak w Normach aktualnych - przywołanych w niniejszej specyfikacji, o ile nie stoją one w sprzeczności z Dokumentacją Projektową i Normami aktualnymi przywołanymi w ST
- Wątpliwości w zakresie uszeregowania wymagań bądź usunięcia sprzeczności jakie mogą zachodzić pomiędzy Normami a zapisami w Dokumentacji Projektowej lub wzajemnie pomiędzy Warunkami Technicznymi o których mowa wyżej, Normami i/lub elementami Dokumentacji Projektowej powinny być wyjaśniane przy udziale Nadzoru Inwestorskiego i Nadzoru Autorskiego przed przystąpieniem do robót. Wszelkie konsekwencje wynikające z zaniechania wyjaśnienia wątpliwości w powyższych względach obciążają wyłącznie Wykonawcę Robót.

1.4. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczna

Zakres robót wynika z Dokumentacji Projektowej i jest opisany Specyfikacjami Technicznymi wykonania i odbioru robót wg poniższego spisu:

ST 00.00.00		**SPECYFIKACJE OGÓLNE**
1	ST 00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE
ST 01.00.00		**ROBOTY ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANE**
2	ST 01.01.00	ROBOTY FUNDAMENTOWE (CPV 45262210-6)
3	ST 01.02.00	ROBOTY ZBROJENIOWE (CPV 45262310-7)
4	ST 01.03.00	ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE (CPV 45262300-4)
5	ST 01.04.00	ELEMENTY KONSTRUKCJI STALOWYCH (CPV 45262400-5)
6	ST 01.05.00	ROBOTY MUROWE ŚCIAN (CPV 45232150-8)
6.1	ST 01.06.00	WYKONANIE ŚCIAN DZIAŁOWYCH (CPV 45421141-4), SUFITÓW (CPV 45421146-9) I OBUDÓW GIPSOWO KARTONOWYCH
7	ST 01.07.00	TYNKOWANIE (CPV 45410000-4)
8	ST 01.08.00	ROBOTY W ZAKRESIE UKŁADANIA PODŁÓG (CPV 45432100-5)
9	ST 01.09.00	ROBOTY IZOLACYJNE PRZECIWWODNE (CPV 45320000-6)
10	ST 01.10.00	WYKONANIE IZOLACJI PRZECIWWODNYCH I USZCZELNIEŃ DYLATACJI I PRZERW TECHNOLOGICZNYCH (CPV 45320000-6)
11	ST 01.11.00	MALOWANIE ŚCIAN I SUFITÓW (CPV 45442100-8)
12	ST 01.12.00	MONTAŻ OKŁADZIN ŚCIAN WEWNĘTRZNYCH (CPV 45450000-6, 45262650-2, 45432200-6)

13	ST 01.13.00	STOLARKA I ŚLUSARKA (CPV 45421130-4, 45421140-7)
14	ST 01.14.00	WYKONANIE POKRYĆ DACHOWYCH (CPV 45261210-9)
15	ST 01.14.01	WYKONANIE POKRYĆ DACHOWYCH - PRZYKŁADY
16	ST 01.15.00	OCIEPLENIE I OPRAWA TYNKARSKA ŚCIAN METODĄ LEKKĘ IMOKRĄ (CPV 45321000-3, 45324000-4)
17	ST 01.16.00	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW STALOWYCH (CPV 45442200-9)

Jeżeli z Dokumentacji projektowej wynika niezbędność wykonania robót niewymienionych w powyższych ST to należy je wykonać, a warunki ich wykonania i odbioru ustalić w oparciu o zapisy niniejszej ST.
Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

1.5. Niektóre określenia podstawowe

Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.1. Zamawiający - osoba prawna kierująca się prawem publicznym, która zawiera Kontrakt z Wykonawcą zlecając mu wykonanie robót.
1.2. Wykonawca - osoba prawna lub fizyczna realizująca Roboty zlecone przez Zamawiającego na warunkach Kontraktu.
1.3. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
1.4. Inspektor nadzoru - osoba pisemnie wyznaczona przez Zamawiającego, działająca w jego imieniu w zakresie przekazanych uprawnień i obowiązków dotyczących sprawowania kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy.
1.5. Kierownik Budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
1.6. Podwykonawca - osoba prawna lub fizyczna wymieniona w ofercie jako podwykonawca części robót budowlanych, oraz jej następcy prawni albo każda inna osoba prawna lub fizyczna niewymieniona w ofercie, z którą Wykonawca zawarł umowę, za zgodą Zamawiającego, o wykonanie części robót oraz jej następcy prawni.
1.7. Inni wykonawcy - osoby prawne lub fizyczne, którym Zamawiający zlecił bezpośrednio wykonanie robót na terenie budowy, na którym Wykonawca realizuje zlecone mu roboty budowlane, oraz inne jednostki prawnie działające na terenie budowy.
1.8. Roboty budowlane ("roboty") - zespół czynności podejmowanych przez Wykonawcę w celu zapewnienia prawidłowego oraz terminowego wykonania przedmiotu umowy, w tym równie dostarczenia pracowników, materiałów i sprzętu.
1.9. Teren budowy - przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane, wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy, wskazana w szczegółowych warunkach umowy.
1.10. Sprzęt - wszystkie maszyny, środki transportowe i drobny sprzęt z urządzeniami do budowy, konserwacji i obsługi, potrzebne dla zgodnej z umową realizacji robót budowlanych.
1.11. Urządzenia - aparaty, maszyny i pojazdy mające stanowić lub stanowiące część Robót Stałych.
1.12. Urządzenia tymczasowe - wszelkie urządzenia zaprojektowane, zbudowane lub zainstalowane na terenie budowy, potrzebne do wykonania robót budowlanych oraz usunięcia wad, a przewidziane do usunięcia po zakończeniu robót.
1.13. Materiały - wszelkiego rodzaju rzeczy (inne ni Urządzenia) niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru
1.14. Oferta - wyceniona propozycja Wykonawcy złożona Zamawiającemu na piśmie w ściśle określonej formie, na wykonanie robót budowlanych oraz usunięcie wad zgodnie z warunkami określonymi w specyfikacji istotnych warunków zamówienia, stanowiąca integralny składnik umowy.
1.15. Umowa - zgodne oświadczenie woli Zamawiającego i Wykonawcy, wyrażone na piśmie, o wykonanie określonej w jej treści roboty budowlanej w ustalonym terminie i za uzgodnionym wynagrodzeniem.
1.16. Szczegółowe warunki umowy - dokument uściślający lub uzupełniający ogólne warunki umowy.
1.17. Cena umowna - kwota wymieniona w umowie jako wynagrodzenie należne Wykonawcy za wykonanie robót budowlanych wraz z usunięciem wad, zgodnie z postanowieniami warunków umowy.
1.18. Wada - jakakolwiek część robót budowlanych wykonana niezgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi lub innymi dokumentami umowy.
1.19. Dzień - każdy z dni kalendarzowych rozpoczynający się i kończący o północy.
1.20. Data rozpoczęcia - data, określona w szczegółowych warunkach umowy, od której Wykonawca może rozpocząć roboty budowlane określone w umowie.
1.21 .Termin wykonania - czas uzgodniony w umowie na wykonanie i zakończenie całości lub części robót budowlanych wraz z przeprowadzeniem prób końcowych, mierzony od daty rozpoczęcia do daty zakończenia.
1.22. Data zakończenia - data powiadomienia Zamawiającego przez Wykonawcę o gotowości robót budowlanych do odbioru.
1.23. Zmiana - każ de odstępstwo w wykonaniu robót budowlanych, przekazane Wykonawcy na piśmie przez Inspektora Nadzoru.
1.24. Cena jednostkowa - cena jednostki obmiarowej w kosztorysie ofertowym.
1.25. Stawki i narzuty - wartości podane przez Wykonawcę w ofercie, określające ceny czynników produkcji (robocizny, materiałów i pracy sprzętu) oraz wskaźniki kosztów pośrednich, kosztów zakupu i zysku i zastosowane przez Wykonawcę przy wyliczaniu cen jednostkowych w kosztorysie ofertowym.
1.26. Siła wyższa - zdarzenie zewnętrzne, niedające się przewidzieć, którego skutkom nie można było zapobiec, nawet poprzez dołożenie najwyższej staranności.
1.27. Operat kolaudacyjny - wszystkie dokumenty umowy z odnotowanymi zmianami zaistniałymi w czasie realizacji robót budowlanych, wynikami wykonanych badań, pomiarów, przeprowadzonych prób, geodezyjną inwentaryzacją robót oraz zestawienie ilości wykonanych robót; stanowiące podstaw do ich oceny i odbioru końcowego.
1.28. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu - odbiór polegający na ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji zanikają lub ulegają zakryciu.
1.29. Odbiór częściowy - odbiór polegający na ocenie ilości, jakości części robót, dla której w szczegółowych warunkach umowy został przewidziany odrębny termin zakończenia i odbioru lub, która została wbrew postanowieniom warunków umowy zajęta w użytkowanie przez Zamawiającego.
1.30. Odbiór końcowy - odbiór polegający na ocenie ilości i jakości całości wykonanych robót, ich wykonanie zgodnie z postanowieniami warunków umowy.
1.31. Odbiór ostateczny - odbiór polegający na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad powstałych i ujawnionych w okresie gwarancyjnym.
1.32. Rozjemca - osoba mianowana wspólnie przez Zamawiającego i Wykonawcę do rozstrzygnięcia sporów na drodze polubownej a powstających na tle realizacji umowy.
1.33. Ślepy kosztorys - zestawienie pozycji elementów rozliczeniowych, stanowiących podstawę płatności z określeniem jednostek obmiaru i ilości robót.
1.34. Kosztorys ofertowy - wyceniony przez Wykonawcę ślepy kosztorys.

1.35. Dokumentacja projektowa - oznacza zbiór wszystkich zeszytów Projektu Budowlanego i Projektu Wykonawczego opisujących niniejsze zadanie załączony w ST 00.00.00 Wymagania Ogólne w pkt. 1.6.2.

1.36.Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (ST) - oznacza dokument tak zatytułowany zawierający zbiór wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania, kontroli, odbioru, obmiaru i płatności za roboty budowlane, włączony do Kontraktu

1.37.Rysunki - oznaczają rysunki Robót włączone do Kontraktu, oraz wszelkie rysunki dodatkowe i zmienione wydane przez Zamawiającego zgodnie z Kontraktem.

1.38.Przedmiar Robót - dokument zawierający podzielone na pozycje zadania, jakie mają zostać wykonane w Kontrakcie, wskazujące ilość każdej pozycji.

1.39.Dziennik Budowy - opatrzony pieczęcią Urzędu wydającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania Robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inwestorem, Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.

1.40.Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

1.41 .Krajowa ocena techniczna - dokument potwierdzający pozytywną ocen techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania krajowych ocen technicznych. Spis jednostek aprobujących zestawiony jest w odpowiednich aktach prawnych.

1.42.Certyfikat zgodności - dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, i należycie zidentyfikowano wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innymi dokumentami normatywnymi w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania.

1.43.Znak zgodności - zastrzeżony znak, nadawany lub stosowany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, że dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym.

1.6. <u>Ogólne wymagania dotyczące Robót</u>

1.6.1. **Przekazanie Placu Budowy**

Zamawiający w terminie ustalonym w umowie da Wykonawcy prawo dostępu do wszystkich części Placu Budowy i użytkowania ich wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz przekaże:

- lokalizacje i współrzędne punktów głównych oraz reperów,
- Dziennik Budowy,
- dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej (Projekt Budowlany z pozwoleniem na budowę w 1 egzemplarzu),
- Projekty wykonawcze (jeśli tak ustalono w umowie)

Po przekazaniu Placu Budowy na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochron przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.6.1. Zabezpieczenie Placu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Placu Budowy oraz Robót poza Placem Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu a do zakończenia i odbioru końcowego Robót a w szczególności:

(a) Utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy Plac Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych. W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: bariery ochronne, oświetlenie, znaki ostrzegawcze i wszelkie inne niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa Robót. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności (w dzień i w nocy) tych znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

(b) Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Zamawiającego, tablic informacyjnych. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót. Wymagania odnośnie tablic informacyjnych przedstawiono w p.1.5.5. niniejszej Specyfikacji Technicznej. Ponadto Wykonawca umieści na terenie budowy ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Wymagania odnośnie ogłoszenia podano w p 1.5.5 niniejszej specyfikacji.

(c) Wykonawca podejmie odpowiednie środki w celu zabezpieczenia dróg prowadzących do placu budowy przed uszkodzeniem spowodowanym jego środkami transportu, jego podwykonawców lub dostawców na własny koszt.

(d) Koszt zabezpieczenia Placu Budowy i Robót poza Placem Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

1.6.2. Tablice informacyjne oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca w ramach Kontraktu jest zobowiązany:

wykonać, ustawić i utrzymywać tablice informacyjne na czas wykonywania Robót,

wykonać, umieścić i zabezpieczyć w sposób trwały przed zniszczeniem ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Tablice informacyjne powinny spełniać następujące wymagania:

zawierać informacje o rodzaju prowadzonych robót budowlanych, adresie robót, numerze pozwolenia na budowę;

dane: organu nadzoru budowlanego, Inwestora, Wykonawcy, Projektantów; numery telefonów alarmowych

posiadać wymiary 90 x 70 cm,

napisy na tablicy informacyjnej powinny być wykonane na sztywnej płycie koloru żółtego, literami i cyframi koloru czarnego, o wysokości co najmniej 4 cm,

tablica powinna być umieszczona na wysokości nie mniejszej niż 2 m. Ogłoszenie powinno zawierać:

przewidywane terminy rozpoczęcia i zakończenia wykonywanych robót budowlanych,

maksymalną liczb pracowników zatrudnionych na budowie w poszczególnych okresach,

informacje dotyczące planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

1.6.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W szczególności Wykonawca powinien zapewnić spełnienie następujących warunków:

(a) miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym,

(b) powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:
- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
- przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
- możliwością powstania pożaru.

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji Robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.

1.6.4. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca powinien utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.6.5. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie mogą być dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwo dopuszczenia wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.6.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Je żeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem Robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien nie być gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca odpowiada za ochron instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących Właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie Placu Budowy. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerw czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełoży uzgodnienia i pozwolenia z nim związane oraz ostateczne położenie drogi dojazdowej do Placu budowy Wykonawca ma obowiązek wykonać w ramach Kontraktu.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Placu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za napraw wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.6.7. Zajęcie pasa drogowego i organizacja ruchu przy zajęciu pasa drogowego

Gdyby doszło do realizacji robót w pasie drogowym, to podczas wykonywania Robót, obejmujących swym zasięgiem jezdni ę lub drogę, Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej zobowiązany jest do zorganizowania ruchu zastępczego (objazdu) oraz oznakowania .

Wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia projektu organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót z właścicielem drogi oraz policją oraz do wykonania organizacji ruchu zastępczego według uzgodnionego projektu (oznakowania i zabezpieczenia terenu Robót oraz oznakowania objazdów i zaleconego, związanego ze zmianą organizacji ruchu, oznakowania dróg).

Wykonawca wniesie wszystkie opłaty za zajęcie pasa drogowego (drogi +chodniki + pobocza dróg) oraz za umieszczenie urządzeń w pasie drogowym. Wszelkie formalności związane z zajęciem pasa drogowego i organizacją ruchu Wykonawca zobowiązany jest wykonać własny staraniem, a koszty za wykonanie wszystkich czynności przedstawić w Przedmiarze Robót.

1.6.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

1.6.9. Plan bezpieczeństwa

Wykonawca powinien wykonać plan bezpieczeństwa.

Plan ten powinien zostać sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 23.06.2003r, DZ U. Nr 120, poz. 1126, zawierać takie informacje jak:

- stosowanie i dostępność środków pierwszej pomocy,
- stosowanie i dostępność środków ochrony osobistej,
- plan działania w przypadku nagłych wypadków,
- plan działania w związku z organizacją ruchu,
- działania przeciwpożarowe,
- działania podjęte w celu przestrzegania przepisów BHP,
- zabezpieczenie placu budowy i utrzymywanie porządku,
- działania w zakresie magazynowania materiałów, paliw itp. i ich ochrony przed warunkami atmosferycznymi,
- inne działania gwarantujące bezpieczeństwo Robót.

1.6.10. Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochron Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia Robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inspektora Nadzoru).

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu odbioru końcowego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.6.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i lokalne oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.6.12. Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem Robót

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany powiadomić pisemnie wszystkie zainteresowane strony o terminie rozpoczęcia prac oraz o terminie ich zakończenia.
Z chwilą przejęcia Placu Budowy Wykonawca odpowiada przed właścicielami nieruchomości, których teren został przekazany pod budowę , za wszystkie szkody powstałe na tym terenie. Wykonawca zobowiązany jest równie do przyjmowania i wyjaśniania skarg i wniosków mieszkańców i wszystkich właścicieli lub dzierżawców terenu przekazanego czasowo pod budowę.
Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

1.6.13. Zgodność Robót z dokumentacją projektową

Dokumentacja techniczna oraz szczegółowe specyfikacje techniczne stanowią integralną część umowy. Oferent zapozna się z placem budowy oraz Projektem Przetargowym i dokona własnej weryfikacji przedmiaru w stosunku do przekazanej dokumentacji oraz proponowanej technologii robot.

Wszelkie niejasności dot. przedmiaru należy wyjaśniać w trakcie przeprowadzanego przetargu. Roboty nie ujęte w Dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy i brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów.

Wszelkie dodatkowe wyjaśnienia dokumentacyjne związane z realizacją przedsięwzięcia mogą być przygotowane przez biuro projektów na podstawie odrębnej umowy z Wykonawcą w formie rysunków roboczych i nadzorów technicznych w trakcie trwania realizacji inwestycji i w okresie gwarancyjnym.

Zmiany w geometrii budowli, zastosowanych materiałach i rozwiązaniach technicznych muszą zostać zatwierdzone przez upoważnionego przedstawiciela Biura Projektów. Zakres prac opisanych w kosztorysie nie może stanowić podstawy do zamawiania materiałów lub określania zakresu prac a kosztorys winien być czytany łącznie z całością Dokumentacji. Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z Dokumentacją na etapie przetargu.
Po złożeniu oferty przyjmuje się, że Oferent uzyskał wszelkie konieczne informacje do prawidłowej wyceny przedmiotu zamówienia.
Wszystkie użyte materiały oraz wykonane roboty powinny być zgodne z dokumentacją techniczną oraz szczegółowymi specyfikacjami technicznymi.
W przypadku gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi, to takie materiały będą musiały być zastąpione innymi, spełniającymi wymagania a koszt wymiany ponosi Wykonawca.
Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część umowy (kontraktu), a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.
Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z ST.
Dane określone w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

1.6.14. Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy

1.6.14.1. Informacje ogólne

W trakcie trwania budowy i przed zakończeniem robot wykonawca jest zobowiązany do dostarczania na polecenie zarządzającego realizacją umowy następujących dokumentów:
- Rysunki robocze
- Dokumentacja powykonawcza
- Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń

Przedkładane dane winny być na tyle szczegółowe, aby można było ustalić ich zgodność z dokumentami wchodzącymi w skład umowy. Sprawdzenie, przyjęcie i zatwierdzenie harmonogramów, rysunków roboczych, wykazów materiałów oraz procedur złożonych lub wnioskowanych przez wykonawcę nie będą miały wpływu na kwotę kontraktu i wszelkie wynikające stąd koszty ponoszone będą wyłącznie przez wykonawcę.

1.6.14.2. Rysunki robocze

Elementy, urządzenia i materiały, dla których Inspektor Nadzoru wyda polecenie przedłożenia wykazów, rysunków lub opisów nie będą wykonywane, używane ani instalowane dopóki nie otrzyma on niezbędnych dokumentów oraz odpowiednio oznaczonych ostatecznych rysunków roboczych.
Zwłoka wynikająca z ewentualnej konieczności ponownego składania dokumentów nie powoduje przedłużenia terminów określonych w umowie.
Dostarczanie rysunków roboczych elementów i urządzeń współzależnych ze sobą, należy koordynować w taki sposób, aby Inspektor Nadzoru otrzymał wszystkie rysunki na czas tak, żeby mógł poza przeanalizowaniem poszczególnych elementów, dokonać przeglądu ich wzajemnych powiązań.
Rysunki robocze powinny być dokładne, wyraźne i kompletne. Powinny zawierać wszelkie niezbędne informacje, w tym dokładne oznaczenie elementów w odniesieniu do projektu wykonawczego i szczegółowych specyfikacji technicznych. Składanym dokumentom każdorazowo powinno towarzyszyć pismo przewodnie, zawierające następujące informacje:
1) Nazwa inwestycji:
2) Nr umowy:
3) Ilość egzemplarzy każdego składanego dokumentu
4) Tytuł dokumentu
5) Numer dokumentu lub rysunku
6) Określenie jakiego dokumentu lub rysunku rewizja dotyczy
7) Numer rozdziału i pozycji w specyfikacji, w którym omówione jest dane urządzenie, materiał lub element
8) Data przekazania

1.6.14.3. Dokumentacja powykonawcza sporządzona wg warunków umowy

Wykonawca odpowiedzialny będzie za prowadzenie na bieżąco ewidencji wszelkich zmian w rodzaju materiałów, urządzeń, lokalizacji i wielkości robot. Zmiany te należy rejestrować na komplecie rysunków, wyłącznie na to przeznaczonych. Wykonawca winien przedkładać zarządzającemu realizacją umowy aktualizowane na bieżąco rysunki powykonawcze, co najmniej raz w miesiącu, w celu dokonania ich przeglądu i sprawdzenia. Po zakończeniu robot kompletny zestaw rysunków zostanie przekazany Inspektorowi Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Dopuszczenia stosowania materiałów .

Przy wykonywaniu robót budowlanych należ y, zgodnie z ustawą Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 paz.1085, Nr 110/01 poz.1190, Nr 115/01 poz. 1229,

Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718), stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.
Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone (zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. nr 92 z 2004 r. poz. 881 z 30.04.2004):

1. oznaczone **znakiem CE** (zgodnie z Dyrektywą 89/106/EWG), dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm (PN-EN), z europejską aprobatą techniczną (EAT) lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego UE uznaną przez Komisji Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
   znajdujące się w określonym przez Komisji Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał krajową deklaracje właściwości użytkowych z uznanymi regułami sztuki budowlanej (bez znaku CE).
   Dokumentem potwierdzającym zgodność wyrobu z europejskimi normami i aprobatami, a więc upoważniającym do znaku CE, jest krajowa deklaracja właściwości użytkowych**,** wystawiona przez producenta po dokonaniu odpowiedniej procedury oceniającej. Wyrób budowlany ze znakiem CE może być od 1 maja 2004 r. swobodnie wprowadzany na rynek Polski i innych krajów członkowskich Unii Europejskie
   - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. nr 195/2004 poz. 2011)
2. wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, e zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, krajowych ocen technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji **Certyfikaty na znak bezpieczeństwa B** są dokumentami wskazującymi, że wyrób spełnia wymagania dotyczące bezpieczeństwa, ustalone w Polskich Normach, zawarte w krajowych ocenach technicznych oraz właściwych przepisach i dokumentach technicznych. Certyfikat B jest wydawany przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji lub jednostki akredytowane.
   - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. nr 198/2004 poz. 2041)
   - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie krajowych ocen technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U. 2004 nr 249 poz. 2497)

2.2. Stosowanie materiałów innych niż wskazane w Dokumentacji Projektowej

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu właściwości i wymogów technicznych oraz spełnieniu pożądanych przez Projektanta (Architekta) założeń estetycznych założonych w dokumentacji technicznej dla Projektu.
Dopuszcza się zamienne rozwiązania (w oparciu na produktach innych producentów) pod warunkiem:

- Spełnienia tych samych właściwości technicznych i estetycznych.
- Uzyskaniu akceptacji Projektanta (Architekta) i Zamawiającego zwłaszcza co do elementów wykończenia, kolorystyki oraz doboru materiałów wykończeniowych gdzie każdorazowo dla zamiennego rozwiązania wymagana jest zgoda Projektanta (Architekta)
- Przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru)

2.3. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem za nie.
Materiały, które nie odpowiadają wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót, ni te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru.
Wykonawca jest zobowiązany do posiadania i do udostępniania świadectw jakości podstawowych materiałów takich jak: krajowe oceny techniczne, certyfikaty zgodności.
W przypadku kwestionowania rzetelności materiałów przedstawionych przez Wykonawcę lub przedstawionych przez niego świadectw jakości (atestów), Inspektor Nadzoru ma prawo do zlecenia dowolnej, niezależnej jednostce, wykonanie badań sprawdzających. Jeżeli jednostka sprawdzająca badania potwierdzi zastrzeżenia Inspektora Nadzoru, wówczas koszt tych badań obciąża Wykonawcę, a zakwestionowany materiał lub wykonane Roboty będzie się uważać za nieprzyjęte.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.
Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie Placu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Placem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.
Jeśli materiały będą składowane poza Placem Budowy, Wykonawca zapewni Inspektorowi Nadzoru w dogodnym dla niego czasie i zakresie dostęp do materiałów w celu przeprowadzenia ich kontroli.

2.5. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed u życiem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, Programie Zapewnienia Jakości (PZJ) lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.
Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.
Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.
Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed u życiem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.
Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST oraz zgodnie ze wskazaniami Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem.
Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora Nadzoru pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.
Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.
Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.
Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.
Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.
Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na sformułowaniach zawartych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej, ST oraz w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz czynniki wpływające na rozważaną kwestię.
Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywanie nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.2. Program Robót

Możliwości przerobowe Wykonawcy w dziedzinie Robót, kolejność Robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie Robót w określonym terminie.
Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram budowy zgodny z harmonogramem załączonym do Oferty. Harmonogram winien wyraźnie przedstawiać w etapach tygodniowych proponowany postęp Robót w zakresie głównych obiektów i zadań kontraktowych.

5.3. Zabezpieczenie Placu Budowy

5.3.1. Wymagania dotyczące zabezpieczenia Placu Budowy

Wykonawca w ramach Kontraktu ma wykonać:

(1) Zabezpieczenie terenu zaplecza i Placu Budowy t.j.

dostarczyć, zainstalować i zdemontować po wykorzystaniu urządzenia zabezpieczające (bariery ochronne, oświetlenie, znaki ostrzegawcze i wszelkie inne),

uprzątnąć Plac Budowy po zakończeniu każdego elementu Robót i doprowadzić go do stanu pierwotnego po zakończeniu Robót i likwidacji Placu Budowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady ogólne

6.1.1. Wykonawca odpowiedzialny jest za wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, poleceniami Nadzoru Inwestorskiego i Nadzoru Autorskiego, zgodnie z art. 22,23 i 28 Ustawy Prawo Budowlane. Obiekty budowlane wykonywane na zlecenie Zamawiającego winny zapewniać:

- W zakresie wymagań podstawowych: bezpieczeństwo konstrukcji, bezpieczeństwo pożarowe, bezpieczeństwo użytkowania, odpowiednie warunki higieniczne i zdrowotne oraz ochron środowiska, ochronę przed hałasem i drganiami, oszczędności energii i odpowiednią izolacyjność cieplną przegród.
- Warunki użytkowe, zgodne z przeznaczeniem obiektów, a w szczególności w zakresie oświetlenia, zaopatrzenia w wodę, usuwania ścieków i odpadów, ogrzewania i wentylacji.
- Niezbędne warunki do korzystania z obiektów użyteczności publicznej przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich
- Ochronę uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym w szczególności:

  zapewnienie dostępu do drogi publicznej,

  ochron przed pozbawieniem możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i cieplnej oraz ze środków łączności, dopływu światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi, ochronę przed uciążliwościami powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne i promieniowanie, ochronę przed zanieczyszczeniem powietrza, wody lub gleby.

6.1.2.Odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych możliwe jest tylko w przypadkach szczególnie uzasadnionych. Przypadki takie wynikać mogą z kształtu i wymiarów działki budowlanej, zagospodarowania terenu sąsiedniego albo niemożliwości spełnienia obecnie obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych. Zakaz udzielania zgody na odstępstwa od przepisów techniczno-budowlanych, powodujących ograniczenie dostępności obiektów budowlanych dla osób niepełnosprawnych dotyczy obiektów wymienionych w art. 5 ust. I pkt. 3 Prawa Budowlanego tj. obiektów użyteczności publicznej.

6.1.3.Wyrażenie zgody na odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych należy do kompetencji organu państwowego nadzoru budowlanego stopnia podstawowego, tj. do tego organu , który wydał pozwolenie na budowę. Udzielenie zgody na odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych poprzedzone musi być wydaniem upoważnienia przez właściwego ministra, to znaczy ministra uprawnionego do wydania przepisów techniczno-budowlanych , od których miałoby zostać wydane odstępstwo.

6.1 4.Zachowanie tajemnic zawodowych oraz wprowadzanie chronionych rozwiązań technologicznych i innych.

Dokumentacja dostarczona przez Zamawiającego stanowi jego własność i nie może być używana lub udostępniana osobom trzecim bez zgody Zamawiającego.

Wprowadzanie chronionych rozwiązań technologicznych, zastrzeżone jest jako dobro niematerialne prawami autorskimi i pokrewnymi. Powielanie, zatem wprowadzonych chronionych rozwiązań, na które Zamawiający uzyskał zgodę dla konkretnego obiektu, stanowiłoby naruszenie takich praw autorskich. Autor (autorzy) może dochodzić roszczeń w stosunku do osób trzecich korzystających z tych dóbr.

Jeżeli w zastosowanym rozwiązaniu zastrzeżono zachowanie tajemnicy zawodowej , to każde naruszenie tych zastrzeżeń spowodować może dochodzenie z tego tytułu roszczeń na drodze postępowania sądowego w trybie cywilnym lub karnym. Wprowadzenie przez Wykonawcę do realizacji rozwiązań chronionych patentami l prawami ochronnymi wymagać będzie udokumentowanej zgody autora na korzystanie z takich rozwiązań.

6.1.5.Osoby pełniące samodzielne funkcje techniczne w trakcie realizacji obiektów budowlanych , odpowiedzialne są za wykonywanie tych funkcji zgodnie z przepisami, przywołanymi niniejszą specyfikacją Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej oraz za należytą staranność w wykonywaniu pracy, jej właściwą organizację, bezpieczeństwo i jakość. Pełnienie samodzielnych funkcji technicznych na budowie przy wykonywaniu robót nie zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi zagrożone jest karami, jeżeli realizacja robót budowlanych prowadzona będzie w sposób rażący przy nie przestrzeganiu przepisu art. 5 Prawa Budowlanego. Za wykroczenia określone w art. 93 pkt. 6 Prawa Budowlanego, odpowiedzialności karnej podlegać będzie ten, kto wykonywać będzie roboty budowlane w sposób odbiegający od ustaleń i warunków określonych w przepisach, pozwoleniu na budowę bądź istotnie odbiegający od zatwierdzonego projektu.

6.1.6.Inspektor Nadzoru nie może wydawać poleceń wykonywania robót budowlanych w sposób niezgodny z przepisami techniczno-budowlanymi.

6.1.7.Za naruszenie przepisów techniczno-budowlanych w trakcie budowy uważać się będzie odstępstwo od zatwierdzonego projektu budowlanego. Zgodnie z art. 36a Prawa Budowlanego dokonanie istotnego odstępstwa od zatwierdzonego projektu budowlanego wymagać będzie zmiany decyzji o pozwoleniu na budowę, a także wstrzymania robót budowlanych art. 50. Koszty wynikające z tego tytułu obciążają te jednostki, które dopuściły się takiego postępowania. Nakazy, o których mowa wyżej mogą być orzeczone także wówczas , gdy naruszenie przepisów techniczno-budowlanych zostanie stwierdzone już po zakończeniu robót budowlanych (art. 51 ust.).

6.1.8.Za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych Robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową i wymaganiami ST odpowiedzialny jest Wykonawca Robót. Wszystkie atesty, świadectwa, dokumenty laboratoryjne itp. powinny być gromadzone na bieżąco w miar postępu Robót i być zawsze dostępne do wglądu dla Inspektora Nadzoru.

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające:

a) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, krajowych ocen technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

b) deklaracje właściwości użytkowych i certyfikat zgodności:

- z Polską Normą,
- krajową oceną techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każ da partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.2. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru - Programu Zapewnienia Jakości - w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program Zapewnienia Jakości będzie zawierać:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- bhp,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli sterowania jakością wykonywanych Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz form gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru.
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia kontrolno - pomiarowe,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedur pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,

6.3. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości, są określone w ST i normach. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektora Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń w celu ich inspekcji.

Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących, sprzętu, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektora Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do u życia dopiero wtedy, gdy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

6.4. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, ż e wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor Nadzoru będzie

mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

6.5. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

6.6. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w Programie Zapewnienia Jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach przez niego zaaprobowanych.

6.7. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor Nadzoru po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.8. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru może dopuścić do stosowania tylko te materiały, które posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, ze zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, Krajowych Ocen Technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
2. krajowa deklaracja właściwości użytkowych i certyfikat zgodności z:
   - Polską Normą,
   - Krajową Ocenę Techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt.1 i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każ da partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiekolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań, będą odrzucone.

6.9. Dokumenty budowy

6.9.1**. Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Placu Budowy do końca Okresu Zgłaszania Wad (okresu gwarancyjnego). Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami, spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Do dokonywania wpisów w Dzienniku Budowy upoważnieni są:

- Inspektor Nadzoru Inwestorskiego,
- Projektant,
- Kierownik Budowy,
- Osoby wykonujące czynności geodezyjne na terenie budowy,
- Pracownicy organów nadzoru budowlanego i innych organów uprawnionych do kontroli przestrzegania przepisów na budowie.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Placu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości i harmonogramów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,

daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,

- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperatur powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się.

Dziennik Budowy niezależnie od podstawowych informacji o danej budowie i bieżących informacji oraz warunkach musi zawierać między innymi zgłoszenie przez Wykonawcę poszczególnych elementów Robót do odbioru przez Inspektora Nadzoru oraz potwierdzenie dokonania tego odbioru Dziennik budowy spełnia równie rolę książki kontroli jakości, zawierającej wszelkie polecenia, decyzje i uzgodnienia Inspektora Nadzoru i nadzoru autorskiego.

6.9.2. Księga Obmiaru

Księga Obmiaru stanowi podstawowy dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły, w jednostkach przyjętych w wycenionym Przedmiarze Robót i wpisuje się je do Księgi Obmiaru. Pisemne potwierdzenie obmiaru przez Inspektora Nadzoru stanowi podstawę do rozliczeń. Za Roboty nie odebrane przez Inspektora Nadzoru lub wymagające dodatkowych świadectw lub opinii nie mogą być realizowane płatności. W uzasadnionych przypadkach Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na okresowe płatności częściowe.

6.9.3. Dokumenty potwierdzające stosowanie materiałów.

Deklaracje właściwości użytkowych, certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w Programie Zapewnienia Jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

6.9.4. Rysunki powykonawcze

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w rodzajach materiałów, lokalizacji i wielkości Robót.
Zmiany te należy rejestrować na komplecie rysunków, które zostaną dostarczone w tym celu. Po zakończeniu Robót rysunki te zostaną przedłożone Inspektora Nadzoru .
Wykonawca winien przekazywać Inspektorowi Nadzoru rysunki powykonawcze co najmniej raz w miesiącu w celu dokonania przeglądu.

6.9.5. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w powyższych punktach, następujące dokumenty:

a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
b) protokoły przekazania Placu Budowy,
c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
d) protokoły odbioru Robót,
e) protokoły z narad i ustaleń,
f) korespondencję na budowie.

6.9.6. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Placu Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.
Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w wycenionym Przedmiarze Robót.
Obmiaru robót dokonuje Wykonawca w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.
Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę ę i Inspektora Nadzoru.

7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.
Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m^3 jako długość pomnożona przez średni przekrój, powierzchnie wyliczone będą w m^2. W wypadku montażu elementów będących częścią składową budowli ilość mierzona będzie w kompletnych sztukach danego elementu.
Obmiary skomplikowanych powierzchni lub objętości powinny być uzupełnione szkicami dołączonymi do protokółu w formie załącznika.
Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

7.5. Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach.
Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.
Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.
Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w protokółach.
Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów Robót

8.1.1. Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Nadzorowi Inwestorskiemu do odbioru wszystkie roboty zanikające.

8.1.2. Odbiory częściowe powinny być prowadzone dla robót wyszczególnionych odrębnie w harmonogramie realizacji robót. Przy odbiorze częściowym Wykonawca jest zobowiązany przedstawić:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w czasie wykonywania robót
- Dziennik Budowy
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- Wyniki badań i protokoły pomiarów wymaganych normami,
- Wyniki pomiarów geodezyjnych w odniesieniu do elementów i okładzin końcowych, np. wylewki

Obmiar robót podlegających odbiorowi

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości wykonania i montażu oraz zgodności z normami i przepisami obowiązującymi przy realizacji przedmiotowej inwestycji

8.1.3. Odbiór ostateczny przeprowadzany jest dla całości inwestycji. Przy odbiorze końcowym Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- Dokumentację Projektową powykonawczą
- Dokumentację Geodezyjną powykonawczą
- Dziennik Budowy
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- Wyniki badań i protokoły pomiarów wymaganych normami
- Oświadczenia właściwych: Inspekcji Sanitarnej, Inspekcji Pracy, Państwowej Straży Pożarnej i Państwowego Nadzoru Budowlanego o nie sprzeciwianiu się odbiorowi
- Uzyskane na rzecz Inwestora pozwolenie na użytkowanie obiektu budowlanego wraz z otoczeniem.
- Odbiór ostateczny polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości wykonania i montażu oraz zgodności z normami i przepisami obowiązującymi przy realizacji przedmiotowej inwestycji

8.1.4. Odbiór pogwarancyjny przeprowadzany jest w ostatnim miesiącu ważności gwarancji. Odbiór pogwarancyjny polega na przeprowadzeniu oględzin wszystkich elementów objętych gwarancją.

8.1.5. Odbiór urządzeń przed ich wbudowaniem poprzedzony zostanie dokonaniem następujących czynności:

- sprawdzenia, czy urządzenia dostarczone - odpowiadają zamówieniu ,
- sprawdzenia, czy urządzenia dostarczone są kompletne oraz czy odpowiadają parametrami technicznymi urządzeniom zaprojektowanym i zamówionym , a także , czy w komplecie, są karty gwarancyjne oraz certyfikaty ,
- oceny kosztorysowej ,
- oceny - czy urządzenia są sprawne technicznie oraz nieuszkodzone.

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

a) odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu,
b) przejęcie odcinka lub części Robót,
c) przejęcie końcowe,
d) przejęcie ostateczne (ostateczne zatwierdzenie Robót - wystawienie Świadectwa Wykonania).

8.2. <u>Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu</u>

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak ni w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary (np. szkice geodezyjne), w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

Dokumentem potwierdzającym dokonanie odbioru Robót jest protokół sporządzony przez Inspektora Nadzoru w obecności Wykonawcy.

8.3. <u>Przejęcie odcinka Robót</u>

Przejęcie odcinka Robót polega na ocenie ilości i jakości wykonanego odcinka Robót i dotyczy każdego odcinka, w odniesieniu, do którego w Załączniku do Oferty ustalono osobny czas wykonania.

8.4. <u>Przejęcie części Robót</u>

Przejęcie części Robót dotyczy:

a) każdej znaczącej części Robót Stałych, która albo została ukończona, albo została zajęta lub jest użytkowana przez Zamawiającego,
b) każdej części Robót Stałych, którą Zamawiający wybrał celem zajęcia lub użytkowania przed zakończeniem.

8.5. <u>Przejęcie końcowe Robót</u>

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy, z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Kontrakcie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.6.

Odbioru końcowego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru końcowego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Kontrakcie.

Po pozytywnym wyniku Prób Końcowych przewidzianych Kontraktem Inspektor Nadzoru wystawi Wykonawcy Świadectwo Przejęcia Robót.

8.6. <u>Dokumenty do przejęcia końcowego Robót</u>

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego Robót jest protokół odbioru końcowego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami,
- Specyfikacje Techniczne,
- Uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu i

udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i PZJ,
- deklaracje właściwości użytkowych i certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ,
- krajowe oceny techniczne i deklaracje właściwości użytkowych wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
- sprawozdanie techniczne,
- rysunki (dokumentację) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót Właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:
- zakres i lokalizację wykonywanych Robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia Robót.

W przypadku, gdy według komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego Robót.
Wszystkie zarządzone przez Komisji Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.
Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.7. <u>Przejecie ostateczne (po okresie gwarancyjnym)</u>

Po podpisaniu przez Inspektora Nadzoru Świadectwa Wykonania, Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru Rozliczenie Ostateczne. Wraz z Rozliczeniem Ostatecznym Wykonawca przedkłada pisemne zwolnienie z zobowiązań.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. <u>Ustalenia ogólne</u>

Sposób płatności określa umowa. Jednym ze sposobów jest obmierzona ilość Robót wykonanych przez Wykonawcę zgodnie z Kontraktem. Do obmierzonych ilości zastosowanie będą miały ceny jednostkowe skalkulowane przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót.
Dla pozycji Przedmiaru Robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji Przedmiaru.
Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Przedmiaru Robót będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w ST i w Dokumentacji Projektowej.
Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

robocizn bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
wartość zużytych Materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Plac Budowy, wartość pracy Sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie Sprzętu na Plac Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
koszty pośrednie, w skład, których wchodzą: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych, itp., koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy),
zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w okresie gwarancyjnym.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. <u>Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej</u>

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a niewyszczególnione w przedmiarze.
Cena jednostkowa musi uwzględniać następujące koszty związane z prowadzeniem Robót:

wykonanie niezbędnych pomostów roboczych i innych konstrukcji pomocniczych, obsługi geodezyjnej, rekultywacji terenu, wywozu odpadów.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym Przedmiarze Robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją (Chyba, że ustalenia umowy określają to inaczej)

9.3. <u>Koszty Organizacji Ruchu</u>

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
(a) Opracowanie oraz uzgodnienie z odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Projektu Zamawiającemu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót.
(b) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
(c) Opłaty/dzierżawy terenu
(d) Przygotowanie terenu
(e) Konstrukcja tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.
(f) Tymczasowa przebudowa urządzeń obcych.

Koszt Utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
(a) Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł
Utrzymanie płynności ruchu publicznego. Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
(a) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania
(b) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

9.3.1. Podstawy płatności

W ramach ryczałtu przewidzianego w cenie ofertowej Wykonawca zapewni:

dostarczenie i zainstalowanie urządzeń zabezpieczających (bariery ochronne, oświetlenie, znaki ostrzegawcze itp.) dla Placu Budowy, eksploatację i utrzymanie zainstalowanych urządzeń zabezpieczających, demontaż zamontowanych urządzeń tymczasowych, prace porządkowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Wymagania ogólne

Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na polskie Normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z Rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Normy nie są obowiązkowe - za wyjątkiem:

1. Wymienionych -jako obowiązujące-w Załączniku nr1 do rozporządzenia M I z dnia 7 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 109, poz. 1156) w sprawie zmiany warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz.690,z 12 kwietnia 2002).
2. Przywołanych w niniejszej specyfikacji technicznej - jako obligatoryjne dla danego zadania
3. Jeśli są „przywołane w projekcie" jako podstawa projektu lub rozwiązania

Gdziekolwiek następują odwołania do polskich norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

10.2. Wykaz ważniejszych aktów prawnych, norm i przepisów obowiązujących w Polsce dotyczących przedsięwzięcia

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami. Dz. U. Nr 93, poz.888, Warszawa 16 kwietnia 2004 USTAWA z dnia 16 kwietnia 2004 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane(Dz. U.2004 Nr 93, poz. 888)
2. Dz. U. 2002 nr 75, poz.690,z 12 kwietnia 2002 Warszawa ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami(ostatnio Rozporządzenie MI z dnia 7 kwietnia 2004 r.- Dz.U. 2004 nr 109 poz.1156)
3. Dz.U. 1998 nr 107, poz. 679 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych oraz Dz.U. 2002 nr 8, poz. 71 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 stycznia 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych.
4. Dz.U. 2004 nr 198 poz. 2041 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.
5. Dz.U. 2004 nr 195 poz. 2011 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE
6. Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881 Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych .
7. Dz.U. 2002 nr 151 poz. 1256 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi z późniejszymi zmianami - Dz.U. 2003 nr 80 poz. 718 Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych ustaw.
8. Dz.U. 2002 nr 108 poz. 953 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia z późniejszymi zmianami Dz.U. 2004 nr 198 poz. 2042 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.
9. Dz. U.2003 nr 169, poz. 1650 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
10. Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych

ST 01.01.00 „ROBOTY FUNDAMENTOWE”
Kod CPV 45262210-6

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem robót fundamentowych w ramach BUDOWA BUDYNKU SZPITALA BĘDZIE WYKONYWANA W RAMACH INWESTYCJI: BUDOWA BUDYNKU SZPITALA (W TYM M.IN: BLOK OPERACYJNY I ODDZIAŁY SZPITALNE), ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU POLIKLINIKI SAMODZIELNEGO PUBLICZNEGO ZAKŁADU OPIEKI ZDROWOTNEJ MSWIA WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM ORAZ BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM DO 110 KV, PŁYTY FUNDAMENTOWEJ POD ZBIORNIK NA TLEN, GARAŻU DLA KARETEK I MIN. 50 MIEJSC POSTOJOWYCH, NA DZIAŁKACH NR 101/3, 101/10, 101/12, 101/30, 101/41, 101/42, 101/45, 101/70, 101/73, 101/75, OBRĘB 0024 PRZY UL. WOJSKA POLSKIEGO W KIELCACH.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które są zlecone i objęte kontraktem, polegających na wykonaniu fundamentów.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót fundamentowych, wraz z zabezpieczeniem wykopów oraz zabezpieczenie przed napływem wody lub jej usunięciem.
Roboty ziemne ujmują wykopy fundamentowe względem istniejącego poziomu terenu.
Zasypki obejmują zasypanie wykopów i wykonanie nasypów na odcinkach przyległych do fundamentów i ścian oporowych.

Szczegółowy zakres robót określono w związanych z niniejszą ST specyfikacjach:

roboty zbrojeniowe -	ST 01.02.00 ROBOTY ZBROJENIOWE,
deskowanie i betonowanie	ST 01.03.00 ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.00.00.

1.4.1. Fundament

Żelbetowy Element konstrukcji posadowienia budowli

1.4.2. Ścianka szczelna (grodzica)

konstrukcja pomocnicza stalowa, używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów oraz w celu odgrodzenia się od wody gruntowej napływającej do wykopu.

1.4.3. Palościanką berlińska

rodzaj pionowej obudowy ścian wykopu, w której parcie gruntu przenoszone jest za pośrednictwem opinki na elementy nośne -pale stalowe.

1.4.4. Pale

z profili stalowych wprowadzane (w fazie wstępnej przed głębieniem wykopu) są w grunt w odwiertach lub wbijane w rozstawie (przeważnie) 1,0-2,5 m wzdłuż wykopu.

1.4.5. Opinka

zakładana jest do ociosu gruntu w trakcie głębienia wykopu i mocowana poza półki pali. W zależności od warunków gruntowych , głębokości i szerokości wykopu , palościanką może być wspornikowa lub rozpierana - stalowym ustrojem rozporowym montowanym sukcesywnie w trakcie głębienia wykopu i demontowanym w fazie wykonywania zasypek wykopu.

1.4.6. Ściana szczelinowa

Konstrukcja formowana w gruncie w szczelinie zabezpieczonej zawiesiną. Rozróżnia się ściany szczelinowe konstrukcyjne (elementy obiektów podziemnych, fundamenty), osłonowe (obudowy wykopów) oraz przesłony przeciwfiltracyjne. Ściany mogą być monolityczne lub formowane z prefabrykatów.

1.4.7. Wykop średni

wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od I do 3 m.

1.4.8. Wykop głęboki

wykop o głębokości przekraczającej 3 m.

1.4.9. Wskaźnik różnorodności U

wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych.

1.4.10. Wskaźnik zagęszczenia

jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego pd gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego pds.

1.4.11. Wilgotność optymalna gruntu

wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową p^A.

1.4.12. Zasypka

grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji, dla której wykonano wykop.

1.4.13. Nasyp

drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

1. Podstawą wykonania Robót będzie Projekt Budowlany wraz z Decyzją o pozwoleniu na budowę oraz Projekt Wykonawczy. Roboty będą prowadzone zgodnie z zakresem określonym w Specyfikacji Technicznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową
2. Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.
3. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Dokonanie zmian i poprawek musi być akceptowane przez Projektanta o ile dotyczy Dokumentacji Projektowej.

4. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
5. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.
6. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowli, to Inspektora Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od Ceny Kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi Kontraktu.
7. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, musi podać w formie pisemnej i rysunkowej detale rozwiązań technicznych - połączenia, newralgiczne elementy itp. Te rozwiązania muszą być na tyle szczegółowe, aby można rozliczyć Podwykonawcę z zakresu robót, a także jednoznacznie rozliczyć go w okresie gwarancyjnym (jakość prac). Kierownik kontraktu przy udziale wybranego Podwykonawcy musi te rozwiązania uzgodnić z Inwestorem (Inspektor Nadzoru) i Projektantem.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".
Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych do poziomu terenu są grunty rodzime, jeżeli tylko spełniają warunki, że nie są to grunty organiczne, materiały agresywne w stosunku do budowli, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100 mm.
Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy B 10 lub odpowiednim gruntem z dodatkiem spoiwa.
Do wykonania nasypów należy stosować grunt o uziarnieniu mieszanym (piasek średni, piasek gruby, żwir) z udziałem frakcji poniżej 0,06mm nie większym niż 15% wagowo.
Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonywania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-D-95017 i PN-D-96000.

2.1. Stosowane materiały w palościance berlińskiej.

Pale stanowiące szkielet nośny dla czasowej obudowy wykopu są wykonywane wyprzedzająco przed wykonywaniem wykopu. Lokalizacja palościanki może być bezpośrednio przy wylewanej konstrukcji docelowej lub w pewnym dystansie. W związku z tym jak i z uwagi na możliwość wyciągnięcia pali lub odcięcia po wykonaniu zasypki, osadzenia pali w otworach wiertnic palowych lub bezpośrednio w gruncie mogą być zróżnicowane jako sztywne lub elastyczne. Sposób osadzenia pali i ich lokalizacje przyjąć wg dokumentacji projektowej.

2.1.1. Pale

Do wykonania pali należy stosować profile walcowane na gorąco wg PN i EN o przekrojach zgodnych z dokumentacją projektową. Każdy profil powinien posiadać krajowa deklaracja właściwości użytkowych z Polską Normą. Dla osadzenia pali w otworach wierconych może być stosowany:

- beton klasy B15-B30
- zawiesina samotężejąca
- piasek lub grunt stabilizowany

Dla osadzenia i wzmocnienia podstaw pali stosuje się często obetonowanie z zastosowaniem szkieletu zbrojeniowego ze stali St3S i 18G2 lub kształtowniki walcowane. Pale mogą być ustawione w otworach wierconych lub osadzone bezpośrednio w gruncie (wbicie) o ile „raport ochrony środowiska" pozwoli na ten sposób. Skład mieszanki iniekcyjnej musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

2.1.2. Opinka

Materiały stosowane na opinkę mogą być różnorodne. Dobór materiałów, sposób osadzanie między palami określa dokumentacja projektowa.
Stosowane są:

- elementy z blach profilowych gięte
- profile stalowe walcowane
- krawędziaki, deski, bale drewniane
- elementy żelbetowe prefabrykowane
- narzut cementowo - betonowy na siatce mocowanej do profili pali.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00.00. „Wymagania ogólne".
Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Pompy lub inny sprzęt według uznania Wykonawcy, lecz zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednią ST. W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inspektor Nadzoru może zażądać zmiany stosowanego sprzętu.
System odwodnienia wykopów zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.
Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się ciężkich kafarów z młotami szybkobijącymi lub wibromłotów.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00.00. „Wymagania ogólne" . Materiały mogą być przewożone środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przemieszczaniem. Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

a) na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0m,
b) na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0m.

Dla odkładów znajdujących się w sąsiedztwie skarpy wykopu zabezpieczonej ścianką szczelną należy przeprowadzić obliczenia statyczne stateczności w/w skarpy wykopu.
Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.
Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odspajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- organizacji robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00.00. „Wymagania ogólne".

5.1. Przygotowanie robót

5.1.1. Wymagania geotechniczne

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480,
- sondy gruntowe podane w Dokumentacji Projektowej zawierające opis uwarstwień gruntów, poziom wód gruntowych i powierzchniowych,
- stan terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwicowy, zadrzewienie itp.).

5.1.2. Odkrycia wykopaliskowe

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inspektora Nadzoru oraz władze konserwatorskie i roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

5.1.3. Urządzenia i materiały nieprzewidziane w Dokumentacji Projektowej

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nieprzewidziane w Dokumentacji Projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, cieplne, gazowe lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inspektora Nadzoru, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i ustalić z nim sposób dalszego postępowania.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na grunt nienośny, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inspektora Nadzoru w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

5.1.4. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inspektora Nadzoru punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych.

Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji.

5.1.5. Odwodnienie terenu

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich. Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

5.1.6. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. „Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur". Przez pojęcie "obniżonej temperatury" należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5°C.

5.2. Wymiary wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz do konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów.

5.3. Zabezpieczenie ścian wykopu

5.3.1. W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

a) górne krawędzie profili wystawały na wysokość 10-15 cm ponad teren,
b) rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
c) krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
d) w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach co 30 m.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, lub, gdy przewiduje to Dokumentacja Projektowa.

5.3.2. Zabezpieczenie ścian wykopów przez wbicie ścianki szczelnej

Brusy powinny być utrzymywane w odpowiedniej pozycji za pomocą specjalnych „kleszczy" drewnianych lub stalowych, natomiast każdy z brusów powinien być odpowiednio połączony z sąsiednim elementem ścianki. Kleszcze drewniane powinny być rozparte specjalnymi wkładkami, aby umożliwić umieszczenie między nimi wbijanej ścianki.

Wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika. Narożny brus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocniony w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości 3 - 5 m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki.

Parę brusów nanizuje się na zamek brusa narożnikowego i wbija w grunt na głębokość 2 - 4 m.

Kolejno wbija się następne pary na odcinku objętym prowadnicami. Bardzo wygodnie jest wbijać ściankę dwoma kafarami: pierwszy kafar ustawia brusy i wbija je na pierwsze 2 - 4 m, drugi w odstępie 3 - 5 m za nim wbija już na właściwą głębokość.

Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą opuszczać się razem z brusami.
Po wbiciu brusów na projektowaną głębokość wskazane jest zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku 50 - 80 cm, w celu zapewnienia współpracy brusów przy zginaniu.
Profile ścianki szczelnej stalowej wbija się zawsze parami, przy czym łączenie brusów na zamek (nanizywanie) wykonuje się zawczasu na terenie budowy zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Para złączonych brusów przywożona jest pod kafar i podnoszona jako całość. Kafar wbija brusy zawsze poprzez specjalny kołpak umieszczony na głowicach złączonych brusów. Kafar powinien być odpowiednio usytuowany tzn. możliwie blisko osi podłużnej ścianki.
Podpłukiwanie strumieniem wody pod ciśnieniem może ułatwić i przyspieszyć wbijanie ścianki stalowej.
W ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie blachy, że nieraz wskutek tego poszczególne blachy wykazują skłonność do zbytniego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych blach; wywołuje to odchylenie od pionu.
W celu zminimalizowania tego zjawiska należy wprowadzić klinowe profile w ilości 1 % -5-2 % ogólnej ilości blach, w celu wyrównania do pionu poprzedniej ścianki.
W trakcie wbijania, część ścianki wystająca ponad grunt powinna być przez cały czas odpowiednio podparta. Wykonawca powinien zabezpieczyć elementy ścianki przed zniszczeniem i poluzowaniem zamków. Rozparcie (w jednym lub kilku poziomach) ścianek szczelnych należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową Metod Wykonania. Po wykonaniu projektowanego obiektu ścianki szczelne mogą być pozostawione w gruncie i obcięte ~0,6m poniżej powierzchni terenu lub po demontażu najwyższego poziomu rozparć odzyskać przez wyciągnięcie.
Zakotwienie ścianek szczelnych należy wykonać zgodnie z projektem roboczym dostarczonym przez Wykonawcę.

5.3.3. Zabezpieczenie ścian wykopów w palościance berlińskiej

Wykonanie otworu i osadzenie profili palowych

Sposób wiercenia otworu należy dostosować do warunków terenowych, gruntowych i wodnych. W Dokumentacji Projektowej będzie przewidziany sposób ochrony odwiertów:

- za pomocą rur osłonowych
- za pomocą zawiesiny bentonitowej

W gruntach spoistych nie należy używać urządzeń wibracyjnych.
Przed umieszczeniem w otworze zbrojenia i betonu Wykonawca musi się upewnić, czy otwór jest oczyszczony z luźnego, zsuniętego czy wypartego przez osłonę materiału.
W dokumentacji projektowej powinien być określony sposób ochrony odwiertów. Mogą być stosowane rury stalowe średnic od 500 do 700mm lub wiercenie otworów w osłonie zawiesiny bentonitowej.
Osadzenie pala w pustym otworze powinno odbywać się przy pomocy przygotowanych szablonów i elementów dystansowych, gwarantujących jego ustawienie zgodnie wymaganiami projektu. Dopuszcza się wykonywanie odwiertów na niepełną głębokość i dalsze dobicie pala do projektowanego poziomu przy pomocy wibromłotów.

Wymagania dla mieszanek betonowych i tężejących

Beton w palach powinien spełnić wymagania podane w ST 01-03-00 ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE. Konsystencję mieszanki betonowej należy dostosować do metody jej układania. Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca musi się upewnić, że otwór jest oczyszczony z luźnego, zsuniętego materiału - urobku gruntowego, co podlega akceptacji Inżyniera. Betonowanie pala należy rozpocząć zaraz po zakończeniu wiercenia otworu. Mieszanki bentonitowe samotężejące należy stosować zgodnie z wymaganiami określonymi w projekcie.
W przypadku betonowania metodą „kontraktor" mieszankę betonową należy układać za pomocą rury o wewnętrznej średnicy co najmniej 20 cm. Dolny koniec rury powinien być prostopadły do jej osi. Rura powinna być całkowicie wypełniona betonem w momencie jej podnoszenia. Niezabetonowana część górna otworów palowych musi być wypełniona piaskiem, żwirem lub gruntem stabilizowanym .Nie wolno pozostawić pustych przestrzeni.

Pale wbijane

Pale profilowe palościanki berlińskiej mogą być wprowadzane w grunt technologią wbijania lub metodą wibracyjną. Na pełnej wysokości lub na głębokości poniżej dna wykopu (dna konstrukcji) - z dna odwiertu.

5.3.4. Zabezpieczenie ścian wykopów w ścianach szczelinowych

5.3.4.1 Wytyczenie ścian szczelinowych

Tyczenie położenia ścian rozpoczyna się od geodezyjnego wyznaczenia położenia linii wewnętrznego lica ścianki prowadzącej od strony późniejszego odkopania ściany szczelinowej. Linię tę należy trwale oznaczyć w terenie w sposób umożliwiający odtworzenie jej położenia w każdej fazie robót. Od linii tej odmierza się inne potrzebne wymiary.
Po wykonaniu ścianek prowadzących, na ich górnych powierzchniach wytycza się i trwale oznacza podział ściany na sekcje, a w szczególności położenia osi elementów rozdzielczych.

5.3.4.2 Wykonanie ścianek prowadzących

Ścianki prowadzące są elementami technologicznymi tymczasowymi, które:

- zabezpieczają górną krawędź wykopu szczelinowego,
- umożliwiają zachowanie geometrii ścian szczelinowych w planie oraz ich pionowość (są prowadnicą dla chwytaka głębiarki),
- przejmują obciążenia od ciężaru sprzętu technologicznego oraz wyrywania rur stopendowych,
- stanowią platformę montażową w trakcie wkładania szkieletów zbrojeniowych.

Przed przystąpieniem do robót związanych z wykonywaniem ścianek prowadzących ścian szczelinowych ze względu na nasycenie instalacji podziemnych mogących kolidować z wykonywanymi robotami uprawniony geodeta na podstawie aktualnej mapy ZUD dokonuje wytyczenia ich w terenie. Następnie wykonuje się ręczne przekopy kontrolne w celu sprawdzenia faktycznego położenia instalacji.
Wszelkie nieczynne przewody ciepłownicze, wodociągowe, kanalizacyjne i gazowe przebiegające w linii ścian szczelinowych winny być zadeklowane.
Wierzch ścianek zaleca się przyjmować co najmniej 0,25m powyżej projektowanej rzędnej wyrównanego wierzchu ściany szczelinowej, w celu umożliwienia ułożenia betonu z nadmiarem, który później zostanie usunięty. Odstęp w świetle ścianek prowadzących powinien być większy o 20 do 50 mm od nominalnej grubości ściany. Szczeliny zakrzywione powinny mieć rozstaw ścianek odpowiednio większy, by narzędzie głębiące (chwytak) mieściło się między nimi z pozostawieniem łącznego prześwitu co najmniej 50mm. Powierzchnie wewnętrzne ścianek powinny być pionowe, z niewielkim skosem w górnej części, ułatwiające Tn wprowadzenie narzędzia głębiarki. Górna powierzchnia ścianek powinna być pozioma i wyrównana, ściśle na wymaganej rzędnej, którą sprawdza się niwelatorem.
Ścianki należy wykonać z betonu co najmniej B25. W przeciętnych i mocnych gruntach, zapewniających stateczność pionowej ściany wykopu, zaleca się stosowanie ścianek płytowych formowanych bezpośrednio w wykopie, deskowanych tylko od strony szczeliny. Typowe wymiary ścianek wynoszą: grubość 15CM-250mm, wysokość 1,0-s-1,2m. W gruntach spoistych plastycznych i słabszych zaleca się ścianki w kształcie litery L o wymiarach: wysokość 1,2m, podstawa 0,6-K),8m, grubość 200-250mm.

Podstawa ścianki powinna być wylewana na przygotowanym podłożu. Nadmierne przegłębienia, jak również inne wykopy (np. po przełożeniu uzbrojenia terenu) należy w sąsiedztwie ściany szczelinowej wypełnić chudym betonem, gruntem stabilizowanym cementem lub dobrze zagęszczoną zasypką. Zbrojenie podłużne ścianek powinni być ciągłe, zapewniające współdziałanie ścianek na odcinku głębionym z sąsiednimi odcinkami. Przekrój zbrojenia projektuje się odpowiednio do przewidywanych obciążeń. W ściankach płytowych stosowane jest zbrojenie w osi ścianki lub przy obu powierzchniach bocznych, zaś w ściankach kątowych - zwykle tylko w osi ścianki.
Przestrzeń pomiędzy wykonanymi ściankami prowadzącymi należy, do czasu głębienia w tym rejonie szczeliny, zasypać gruntem.
Zalecane jest rozpieranie ścianek poza głębionym w danym momencie odcinkiem szczeliny, szczególnie w gruntach spoistych plastycznych i słabszych oraz w nasypowych (naruszonych) gruntach niespoistych.
W przypadku ścian szczelinowych niezbrojonych lub krótkich odcinków ścian (np. baret) w sprzyjających warunkach gruntowych (mocne grunty rodzime, woda gruntowa, co najmniej 2m poniżej terenu) można nie wykonywać ścianek prowadzących, zastępując ją szablonami metalowymi, prefabrykowanymi betonowymi, elementami drewnianymi itp., zabezpieczającymi krawędź szczeliny.
Kształt, konstrukcja i zbrojenie ścianek powinny uwzględniać możliwość ich rozbiórki po wykorzystaniu.

5.3.4.3 Przygotowanie i stosowanie zawiesiny

Zawiesinę wykonuje się na podstawie określonej laboratoryjnie receptury, uwzględniającej wymagania projektu technologii, warunki gruntowe, poziom wody w gruncie, obciążenia naziomu i inne. Recepturę należy ustalić dla bentonitu i wody stosowanej na budowie. Recepturę należy aktualizować dla każdej partii bentonitu.
Właściwości zawiesiny powinny zapewniać stateczność ścian aż do jej zabetonowania oraz umożliwiać łatwe rozpływanie się mieszanki bentonitowej i całkowite wyparcie zawiesiny ze szczeliny. Jakość zawiesiny ma wpływ nie tylko na stateczność ścian szczeliny, ale też na uformowanie ściany. Duża gęstość zawiesiny sprzyja wzrostowi wytrzymałości strukturalnej, a ta utrudnia rozpływanie się mieszanki betonowej w szczelinie oraz wypełnienie strefy styku sekcji i otulenie zbrojenia. Dlatego nie należy zwiększać ilości bentonitu w zawiesinie ponad wartość niezbędną do uzyskania wymaganych cech.
Proszek bentonitowy powinien być wymieszany z czystą wodą, co najmniej na 24 godziny przed jej użyciem w celu właściwego uwodnienia cząstek iłu. Należy zapewnić ilość zawiesiny przekraczającą teoretyczną objętość szczeliny średnio o 50%, a w gruntach silnie przepuszczalnych o 100%.
Temperatura wody używanej do produkcji zawiesiny oraz wlewanej zawiesiny nie powinna być niższa od 5°C.
Zaleca się badanie odstoju wody po 24 h. Nie powinien on przekraczać 2%.
Zawartość piasku w zawiesinie wzrasta w czasie głębienia, szczególnie w gruntach niespoistych. Próbki zawiesiny, bo badania zawartości piasku pobiera się z dolnej partii szczeliny, tj. z miejsca, w które sedymentuje piasek. W celu utrzymania ziaren piasku w zawieszeniu i redukcji przenikania zawiesiny w pory gruntu, konieczne jest, by miała ona właściwą wytrzymałość strukturalną.
Dlatego ważne jest badanie wytrzymałości żelu. Powinna ona, po 10 min., zawierać się w przedziale 1,4-10 Pa.
Wymagany poziom utrzymywania zawiesiny, w dostosowaniu do warunków gruntowych i wodnych budowy, powinien określać projekt technologiczny. Należy utrzymywać w przybliżeniu stały poziom zawiesiny, uzupełniając ją w miarę głębienia. Po wyciągnięciu narzędzia z urobkiem, zwierciadło zawiesiny powinno być, co najmniej 0,5 m powyżej spodu ścianek prowadzących. Poziom zawiesiny należy utrzymywać, co najmniej 1,0 m powyżej stwierdzonego poziomu wody gruntowej.
W przypadku nagłej ucieczki zawiesiny ze szczeliny należy natychmiast ponownie całkowicie wypełnić szczelinę zawiesiną, dodając ewentualnie produkty uszczelniające pory gruntu. Jeśli to działanie jest niemożliwe lub niewystarczające, należy niezwłocznie zasypać szczelinę gruntem, najlepiej piaskiem, a następnie ustalić wspólnie z nadzorem robót sposób dalszego postępowania.
Zawiesinę, wypompowywaną ze szczeliny z powodu nadmiernego zanieczyszczenia lub w czasie betonowania sekcji, poddaje się oczyszczeniu i regeneracji do ponownego użycia lub usuwa się. Nie zaleca się powtórnego użycia końcowej ilości zawiesiny, odpowiadającej wysokości 2 m szczeliny, stykającej się z układaną mieszanką betonową,, jeżeli zawiesina nie jest regenerowana chemicznie.

5.3.4.4 Głębienie szczeliny

W czasie głębienia szczeliny należy przestrzegać wymagań określających minimalny i maksymalny poziom cieczy stabilizującej oraz jej właściwości. Szczelinę głębi się sekcjami o długości zwykle do ok. 5 m, wyjątkowo nawet do 10 m. Długość odcinka zależy od rodzaju urządzenia głębiącego, rozwarcia szczęk chwytaka oraz od warunków gruntowych, a także od znajdujących się w sąsiedztwie obiektów, urządzeń i obciążeń naziomu przy szczelinie. W szczególnych warunkach, np. w przypadku występowania wstrząsów gruntu wywołanych ruchem pojazdów lub w razie obciążenia fundamentami gruntu przy szczelinie oraz bliskiego sąsiedztwa urządzeń podziemnych, w celu zwiększenia zapasu stateczności szczeliny wskazane jest ograniczeni długości głębionych odcinków. Długość sekcji szczeliny znajdującej się w bezpośrednim sąsiedztwie fundamentu budynku zaleca się ograniczać do jednego zabioru; najczęściej jest to 2,5 do 2,8m.
Głębienie narzędziami chwytakowymi odbywa się pionowymi zabiorami od pełnej głębokości szczeliny. Należy, co 4-5 m sprawdzać pionowość głębienia kontrolując położenie i pionowość lin lub żerdzi narzędzia głębiącego. Kolejny, zabiór wykonuje się w pewnej odległości od poprzedniego, a następnie wybiera grunt pozostały między nimi. Należy przestrzegać zasady, że opory obu szczęk chwytaka powinny być podobne, tj., aby obie szczeki chwytaka trafiały w grunt albo w już wybrany zabiór.
Odstępstwo od tej zasady jest dopuszczalne tylko w przypadku, gdy chwytak od strony wcześniejszego wykopu ma oparcie o wcześniej zabetonowaną sekcję ściany.
Po osiągnięciu przewidzianej projektem głębokości należy oczyścić dno całego odcinka oraz powierzchnie styków z wcześniej zabetonowanymi sekcjami. Właściwe oczyszczenie powierzchni styków jest warunkiem uzyskania ich szczelności. Do czyszczenia służą narzędzia o kształcie dostosowanym do profilu powierzchni styku. W przypadku stosowania rurowych elementów rozdzielczych, styki należy czyścić narzędziem o zakończeniu półkolistym.
Następnie, zależnie od jakości zawiesiny wypełniającej szczelinę, należy ją wymienić na czystą lub, jeśli nie wymaga wymiany, wymieszać ruchami narzędzia głębiącego.
Głębienie szczeliny i jej przygotowanie do betonowania powinno przebiegać szybko, bez zbędnych przerw i przestojów. Należy dążyć do tego, aby głębienie i betonowanie sekcji odbywało się jednego dnia. W przypadku sekcji przyległych do istniejącego obiektu wymagane jest zabetonowanie sekcji w dniu rozpoczęcia jej głębienia.
W szczególnych przypadkach, jeśli warunki gruntowe lub wodne budzą wątpliwości, co do możliwości bezpiecznego przebiegu robót, zaleca się wykonanie szczeliny próbnej.

5.3.4.5 Czyszczenie szczeliny

Dno szczeliny i powierzchnie styków powinny być oczyszczone, a zawiesina, jeśli konieczne, odpiaszczona lub wymieniona. W przypadku zawiesiny bentonitowej należy uzyskać właściwości podane w tablicy 1 dla stanu przed betonowaniem. Czyszczenie należy prowadzić przed włożeniem do szczeliny elementów rozdzielczych lub szkieletów zbrojeniowych.

Formowanie ściany

5.3.4.6 Wstawianie elementów rozdzielczych

Elementy rozdzielcze służą do uformowania styków sekcji. Element rozdzielczy należy umieścić w szczelinie po zakończeniu głębienia i czyszczenia sekcji do betonowania. Rozróżnia się elementy pozostawiane w sekcji oraz usuwane po jej

zabetonowaniu. Wymiar poprzeczny elementu odpowiada szerokości szczeliny. Najczęściej stosowane są elementy rurowe, dzięki którym uzyskuje się walcową powierzchnię styku. Takie elementy usuwa się wkrótce po uformowaniu sekcji, kiedy beton już utrzymuje nadany mu kształt. Również, zwłaszcza w przypadku szczelin szerokości 0,8 m i większej, stosuje się elementy formujące styki o specjalnej konstrukcji, np. z wkładką uszczelniającą (metalową lub z tworzyw sztucznych) albo też zapewniające ciągłość zbrojenia ścian. Te specjalne elementy usuwa się dopiero po wygłębieniu sąsiedniej sekcji. Element jest górą odchylany od związanego betonu sekcji i po odspojeniu od niej wyciągany ze szczeliny.

Elementy rozdzielcze umieszcza się w szczelinie bezpośrednio po jej oczyszczeniu i dopuszczeniu do betonowania. Niedopuszczalne jest użycie elementów uszkodzonych lub zdeformowanych. Powierzchnia zewnętrzna elementu usuwanego powinna być przed wstawieniem oczyszczona i powleczona środkiem zmniejszającym przyczepność betonu. Należy sprawdzić pionowość wstawienia elementu. Górny koniec elementu należy unieruchomić względem ścianek prowadzących np. drewnianymi klinami. Po wstawieniu elementu montuje się urządzenie służące do jego wyciągania.

5.3.4.7 Zbrojenie sekcji

Zbrojenie sekcji składa się z jednego, dwóch lub nawet trzech szkieletów zbrojeniowych. Odstęp w świetle między szkieletami tej samej sekcji powinien wynosić, co najmniej 200 mm. W szkieletach należy przewidzieć miejsce na ustawienie jednej lub kilku rur wlewowych, najlepiej w geometrycznym środku sekcji lub szkieletów. Należy je tak rozmieścić, aby umożliwić równomierne wypełnienie betonem sekcji w całym jej przekroju. Projekt ściany szczelinowej powinien uwzględniać nieciągłość zbrojenia na styku sekcji i pomiędzy szkieletami zbrojenia tej samej sekcji. W przypadkach szczególnych, gdy wymagana jest ciągłość zbrojenia, należy w sekcję wbudować szkielet monolityczny, a styki konstruować tak, aby zapewnić współpracę poziomych prętów stykających się sekcji. Konieczne jest wówczas użycie specjalnych elementów rozdzielczych, umożliwiających takie łączenie zbrojenia.

Zaleca się stosowanie zbrojenia głównego pionowego z prętów średnicy 20-32 mm, dopuszcza pręty średnicy 36 mm lub pary prętów cieńszych. Zbrojenie poziome należy konstruować z prętów średnicy 12-20 mm. Szkielet można usztywnić, gdy zachodzi obawa jego trwałego odkształcenia np. za pomocą skrzyżowanych prętów ukośnych na jego zewnętrznych powierzchniach, a w szerokich szkieletach także, wewnątrz, aby można je było podnieść z pozycji poziomej i wstawić do szczeliny bez trwałych odkształceń. Wszystkie połączenia prętów ukośnych oraz co najmniej 30% połączeń pozostałych prętów szkieletu należy połączyć przez spawanie lub zgrzewanie. W przypadku niedostatecznej sztywności szkieletu, należy go podnosić z poziomu do pionu na palecie lub dwoma żurawiami. Kształt zbrojenia i rozstaw prętów powinien być tak dobrany, by nie utrudniał rozprzestrzeniania się mieszaniu betonowej i nie następowało uniesienie lub przemieszczenie szkieletu w czasie betonowania. Zaleca się rozstaw prętów pionowych, co najmniej 150 mm; w przypadkach szczególnych można zmniejszyć odstęp, ale należy zachować minimalne rozstawy w świetle prętów 100 mm. Lokalnie, w strefie zakładu łączonych prętów głównych, dopuszcza się rozstaw prętów pionowych zmniejszony do połowy wartości zalecanej. Zaleca się rozstaw prętów poziomych 300 mm; w przypadkach szczególnych można go zmniejszyć, ale należy zachować rozstaw w świetle prętów poziomych, co najmniej 200 mm, a wyjątkowo, lokalnie 180mm.

Należy unikać koncentracji zbrojenia pomocniczego, np. przy głowicach kotew gruntowych. Pomiędzy prętami tego zbrojenia należy zachować prześwit, co najmniej 80mm. Szkielet należy wyposażyć w elementy dystansowe, zapewniające wymagane otulenie zbrojenia betonem. W przypadku zbrojenia głównego powinno ono wynosić, co najmniej 75 mm w konstrukcjach trwałychi 60 mm w konstrukcjach tymczasowych lub w trwałych uformowanych w środowisku nieagresywnym w stosunku do betonu. W konstrukcjach trwałych elementy dystansowe należy wykonywać z materiałów niemetalowych, o trwałości, co najmniej równej betonowi, jeśli nie są one usuwane podczas betonowania. Zaleca się używanie walców betonowych osadzonych na poziomym pręcie. Średnica walca powinna być dostosowana do wymaganej grubości otulenia, długość przyjmuje się w granicach 80 -150 mm (węższe w mocniejszym gruncie). Należy przyjmować po jednym elemencie dystansowym z każdej strony szkieletu na około 10 m2 jego powierzchni, ale co najmniej po 4 elementy po każdej stronie szkieletu.

W szkielet wbudowuje się pręty, blachy lub kształtownika (tzw. marki) do połączenia elementami konstrukcji wykonywanej po odkopaniu ściany. W celu uformowania otworów lub wnęk w ścianie, umieszcza się w szkielecie deskowania skrzynkowe lub płyty styropianu. Kształt i wymiary tych elementów powinny umożliwiać wypchnięcie zawiesiny i swobodny przepływ mieszanki betonowej.

W górnym końcu szkieletu należy przyspawać ucha montażowe służące do podnoszenia oraz pręty do zawieszania na ściankach prowadzących. Dolny koniec zawieszonego szkieletu powinien znajdować się, co najmniej 200 mm ponad dnem szczeliny. Szkielety niesymetryczne powinny mieć ucha montażowe tak umieszczone, by szkielet wisiał pionowo. Należy też wyraźnie oznaczyć strony szkieletu, by zapobiec jego odwróconemu wbudowaniu. Odstęp w świetle pomiędzy szkieletem zbrojeniowym a stykiem sekcji powinien wynosić, co najmniej 100 mm i powinien uwzględniać odchyłki od pionu, kształt styku oraz ewentualne użycie uszczelek. W przypadku styków zakrzywionych, szkielet nie powinien znajdować się w części wklęsłej styku. Szkielety długości większej od około 15 m należy wykonywać z dwóch części. Łączenie ich uzyskuje się przez zakład prętów podłużnych. Długość zakładu prętów rozciąganych powinna być nie mniejsza od 40 średnic, a prętów ściskanych od 20 średnic. Na czas montażu części szkieletu należy połączyć np. przetyczkami przez odpowiednie ucha lub przez zespawanie prętów spoinami szczepnymi. Sposób łączenia powinien być szybki i niezawodny, uniemożliwiający wzajemne przesuwanie się elementów podczas wstawiania do szczeliny. Jeśli ściana szczelinowa w górnej części ma być przedłużona obudową typu berlińskiego, szkielet zbrojeniowy przedłuża się dwuteownikami. W strefie zanurzenia w betonie dwuteowniki powinny mieć wycięte otwory w środnikach, w celu ułatwienia przepływu mieszanki betonowej w czasie formowania oraz lepszego ich zamocowania w ścianie. Nie zaleca się wbudowywania w szkielet zbrojeniowy, w strefie połączeń z płytą fundamentową lub stropami, zagiętych prętów, przeznaczonych do odgięcia i połączenia ze zbrojeniem płyty lub stropu. Lokalne zagęszczenie zbrojenia a strefie wnęki, kształtowane wkładką ze styropianu, dodatkowo utrudnia przemieszczanie się mieszanki betonowej, zakłócone już przez wkładkę styropianową przewężającą przekrój szczeliny. Sprzyja to złemu wypełnieniu szczeliny betonem oraz zatrzymywaniu się w tym miejscu zanieczyszczonej mieszanki betonowej górnej warstwy, stykającej się z zawiesiną i osadem filtracyjnym, zgarnianych ze ścian szczeliny i prętów uzbrojenia. Odgięte pręty nie odzyskują w pełni prostoliniowego kształtu, niezbędnego do przejęcia sił od momentu utwierdzenia; takiego połączenia nie można traktować jako pełnego utwierdzenia.

5.3.4.8 Wnęki i elementy połączeń

Formy, wkłady do rury do uzyskania wnęk i otworów, powinny być przymocowane do szkieletu zbrojeniowego w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie w czasie betonowania. Kształt i wymiary elementów powinny być tak dobrane, aby nie utrudniały wstawiania rury wlewowej oraz nie zakłócały znacząco przepływu mieszanki betonowej w szczelinie. Wkłady z arkuszy styropianu, formujące wnęki w betonie, nie powinny być dłuższe od szerokości szkieletu zbrojeniowego, do którego są mocowane. Zakłada się, aby w ścianach o grubości do 60 cm wnęki nie sięgały poza pierwszą warstwę zbrojenia. Styropian powinien mieć dostateczną wytrzymałość na ściskanie wywołane parciem mieszanki betonowej. Do głębokości 5 m może być stosowany styropian odmiany 15, a głębiej, co najmniej 20.

5.3.4.9 Betonowanie sekcji

Wygłębiona szczelina powinna zostać zabetonowana tak szybko, jak to możliwe. Należy zapewnić taką wydajność produkcji i dostawy mieszanki betonowej, aby prędkość wznoszenia betonu w szczelinie była nie mniejsza niż 3 m/h. Zalecana jest szybkość betonowania 20 m^3/h. W razie mniejszej szybkości układania mieszanki wskazane jest użycie plastyfikatorów i środków opóźniających wiązanie. Należy zagwarantować dostawę mieszanki w ilości niezbędnej do zabetonowania całej sekcji. Zwykle potrzebna jest ilość o kilkanaście procent większa od teoretycznej objętości sekcji.

Betonowanie należy rozpocząć niezwłocznie po ustawieniu szkieletu zbrojeniowego. Czas od oczyszczenia i odbioru dna szczeliny do początku betonowania nie powinien być dłuższy niż 4h.
Skład i konsystencja mieszanki betonowej powinna zapewnić jej łatwy przepływ i rozprzestrzenianie się w szczelinie. Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w p. 2.1. Zawartość cementu w mieszance nie powinna być mniejsza niż 350 kg/nr3 w przypadku użycia kruszywa o uziarnieniu do 32 mm i odpowiednio większa, nawet do 400 kg/nr* przy kruszywie do 16 mm. Opad stożka mieszanki zgodnie z powinien wynosić, co najmniej 160 mm, lecz zalecana jest wartość opadu od 18O-K2 10 mm. Wskaźnik wodno-cementowy w/c nie powinien być większy niż 0,6. W celu zwiększenia ciekłości można stosować środki uplastyczniające. Temperatura mieszanki nie powinna być niższa niż 5°C. Mieszankę betonową należy układać w szczelinie przez rurę wlewową metodą kontraktor, zapobiegając zanieczyszczeniu lub przemieszaniu mieszanki z zawiesiną. Liczba rur wlewowych stosowanych w jednej sekcji powinna być tak określona, aby ograniczyć poziomą odległość, jaką pokonuje mieszanka betonowa. W normalnych warunkach zaleca się ograniczenie tej odległości do 2,5 m. Jeśli w sekcji jest kilka szkieletów zbrojeniowych, to w każdym powinna być jedna rura wlewowa. Rury wlewowe należy rozmieścić i wlewać przez nie mieszankę w sposób zapewniający równomierne podnoszenia jej poziomu w szczelinie. Rura wlewowa powinna mieć średnicę, co najmniej 200 mm, zalecana jest średnica około 270mm. Rura powinna składać się z leja i odcinków długości około 3 m oraz 1 i 2 m. Łączenie i rozdzielanie powinno być szybkie. Rura powinna być szczelna. Zamontowana rura powinna być prosta i bez wgłębień oraz dokładnie oczyszczona z pozostałości betonu. Rozpoczynając betonowanie należ}' umieścić w rurze wlewowej korek oddzielający mieszankę od zawiesiny (np. piłkę gumową, worek z trocinami, kulę z papieru). Rurę i lej wypełnia się mieszanką betonową" utrzymując wylot tuż ponad dnem szczeliny. Następnie, po napełnieniu rury i leja, nieco się ją unosi, aż do opadnięcia w niej poziomu mieszanki. Dalej dodaje się mieszankę do rury, unosząc ją stopniowo i demontując kolejne odcinki. Dolny koniec rury powinien być stale zanurzony w ułożonym betonie co najmniej 2,0 m (zalecane 3 do 4 m), lecz nie więcej niż 5 m. W początkowej fazie betonowania należy zwrócić uwagę, by wznoszący się słup mieszanki nie uniósł lub nie przemieścił szkieletu zbrojeniowego. W razie potrzeby należy zmniejszyć zagłębienie rury wlewowej, a także odpowiednio unieruchomić szkielet.
Betonowanie powinno przebiegać w sposób ciągły. Przerwy w podawaniu mieszanki dłuższe niż 30 minut mogą spowodować zablokowanie przepływu mieszanki i potrzebę wyciągnięcia rur}- wlewowej, jej oczyszczenia i wznowienia betonowania. W takim przypadku należy liczyć się z powstaniem w ścianie defektu. Wydajność betonowania powinna być taka, by wylot rury nie był zanurzony w mieszance ułożonej wcześniej niż przed 100 min. W przypadku awaryjnego przerwania betonowania sekcji, należy je wznowić w taki sposób, by zapobiec przemieszaniu mieszanki betonowej z zawiesiną lub wprowadzeniu zawiesiny w głąb ułożonej mieszanki. Jeżeli nastąpi zatkanie rury wlewowej itp., betonowanie należy wznowić możliwie niezwłocznie - przed zgęstnieniem już ułożonej mieszanki. Sposób awaryjnego wznawiania przerwanego betonowania należy zawczasu opracować i uzgodnić go z nadzorem, a także poinformować o nim bezpośrednich wykonawców. Mieszankę betonową należy dowozić specjalnymi betonowozami, zapewniającymi jej ciągłe mieszanie. Niedopuszczalny jest transport mieszanki bez ciągłego mieszania. Bezpośrednio przed wbudowaniem należy sprawdzić ciekłość mieszaniny. Nie należy zagęszczać betonu wibratorami. Każdy betonowóz powinien mieć metrykę wytwórni, podającą co najmniej klasę betonu, oznaczenie receptury mieszanki betonowej oraz czas jej wykonania. Mieszankę należy wbudować nie później, niż po upływie czasu jej przydatności, określonego w zależności od temperatury składników i otoczenia oraz użytych dodatków i domieszek. W miarę betonowania szczeliny odpompowuje się z niej ciecz stabilizującą i kieruje ją do regeneracji. W czasie betonowania zaleca się szczelinę zakryć w celu zapobieżenia wpadnięciu do niej ludzi lub mieszanki betonowej.
Szczelinę betonuje się do rzędnej, mierzonej na końcach sekcji, wyższej o 0,3 do 0,5 m od projektowanego poziomu wierzchu ściany. Następnie górną warstwę, przepłukaną i zanieczyszczoną zawiesiną należy usunąć, a wierzch betonu wyrównać zgodnie z dokumentacją projektową. Pręty zbrojenia wystające ponad beton należy oczyścić z zawiesiny i resztek betonu. Dogodnie jest wykonać to zaraz po zakończeniu betonowania. Jeśli powierzchnia betonu znajduję się głębiej od 1,5 m poniżej wierzchu ścianki prowadzącej, to usuwanie górnej, zanieczyszczonej warstwy betonu wykonuje się w terminie późniejszym, po uzyskaniu dostępu. Wierzch betonu należy zabezpieczyć przed wysychaniem lub przemarzaniem.

5.3.4.10 Wyciąganie elementów rozdzielczych

Wyciąganie elementów rozdzielczych należy zacząć po 3 do 5h od rozpoczęcia układania mieszanki. Początkowo podciąga się element o około 0,2 m. Dalsze wyciąganie następuje po upływie 4 do 5 h od zakończenia betonowania. Właściwy czas wyciągania elementów rozdzielczych zależy od temperatury mieszanki, czasu jej wiązania oraz okresu pomiędzy wytworzeniem i ułożeniem. Element rozdzielczy można całkowicie wyciągnąć po stwierdzeniu związania betonu wierzchu sekcji.
Płaskie elementy rozdzielcze i elementy formujące styki o specjalnej konstrukcji, usuwa się dopiero po wygłębieniu sąsiedniej sekcji. Element jest górą odchylany od związanego betonu sekcji i po odspojeniu od niej wyciągany ze szczeliny.
Podczas wydobywania elementów rozdzielczych należy zwrócić uwagę, by nie uszkodzić betonu i zbrojenia sekcji. Wyjęty element należy dokładnie oczyścić i powlec środkiem zapobiegającym przyczepności betonu.

5.3.4.11 Wykonanie styków sekcji

Sposób formowania styków powinien zapewniać taką szczelność ściany, aby nie przenikała woda gruntowa pod naturalnym ciśnieniem. W przypadku nieszczelności wykonawca ściany jest zobowiązany do trwałego jej uszczelnienia. Jako skuteczne uszczelnienie uznaje się takie, które w okresie dwóch lat od zakończenia prac nie przepuszcza wody z gruntu za ścianą.

5.3.4.12 Oczyszczenie ścian

Po wykonaniu robót ziemnych związanych z odsłonięciem ściany szczelinowej, powierzchnię ściany należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń gruntem.

5.4. Wykonanie wykopów pod fundamenty w gruncie spoistym

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad;
Wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej. Nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie.
Dlatego należy odpompowywać lub odprowadzać wodę grawitacyjnie, również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.
W przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 do 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu.
W gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm, zabezpieczyć ją tymczasowym zadaszeniem i usunąć ją ręcznie możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu.
Bezpośrednio po usunięciu ostatniej warstwy gruntu należy ułożyć beton wyrównawczy w celu zabezpieczenia podłoża przed namakaniem wodą opadową.

5.5. Wymiana gruntu

W przypadku wystąpienia gruntu nienośnego w poziomie posadowienia przewiduje się wymianę gruntu. Usunięty grunt należy zastąpić betonem klasy B 10 lub piaskiem stabilizowanym cementem. Wymagania i rozliczenie wg ST 01.03.00.

5.6. Składowanie ukopanego gruntu

Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:
I) bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość, podana w p.4, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,
II) bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

5.7. Wykonanie fundamentów

Roboty fundamentowe powinny być wykonane zgodnie z projektem, w którym są podawane wymagania dotyczące zarówno warunków posadowienia, jak też rozwiązania konstrukcji fundamentów.
Roboty zbrojeniowe wykonać wg ST 01.02.00 ROBOTY ZBROJENIOWE, deskowanie i betonowanie wykonać wg ST 01.03.00 ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE
Roboty te można rozpocząć dopiero po odbiorze podłoża gruntowego. Oznacza to, że po wykonaniu wykopu pod fundamenty (zgodnie z zasadami prowadzenia robót ziemnych) należy sprawdzić zgodność rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przyjętymi w projekcie. Odbioru podłoża dokonuje się bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów, aby uniknąć zmiany stanu gruntów w podłożu, np. wskutek zawilgocenia wodami opadowymi. Ten odbiór powinien być przeprowadzony przed ułożeniem podsypki piaskowo-żwirowej, betonu wyrównawczego (tzw. chudego betonu) oraz innych warstw izolacyjnych bądź wyrównawczych.
Odbiór podsypki oraz innych warstw wyrównawczych należy przeprowadzić dodatkowo po ich ułożeniu. Do wykonania warstw wyrównawczych, podsypek odsączających pod fundamentami, posadzkami pomieszczeń podziemnych, przy wymianie gruntów słabych itp. powinny być stosowane żwiry, pospółki i piaski bez zawartości ziarn pylastych i części organicznych. Odbioru podłoża dokonuje się komisyjnie, w trudniejszych sytuacjach - z udziałem autora dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Fakt odbioru i jego wyniki potwierdza się w protokóle oraz zapisem w dzienniku budowy. Należy dodać, że w celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu należy wykop wykonywać do głębokości mniejszej od projektowanej o co najmniej 200 mm, a w wykopach przygotowywanych mechanicznie - mniejszej o 300-600 mm, zależnie od rodzaju gruntu. Pozostawioną warstwę gruntu usuwa się bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu. W wypadku wykonania wykopu głębokości większej niż projektowana należy jako uzupełnienie zastosować (do wymaganego poziomu posadowienia fundamentu) stabilizowaną spoiwem podsypkę piaskowo-żwirową, warstwę betonu (tzw. chudego betonu) itp.
Gdy podsypka piaskowo-żwirowa ma grubość większą niż 200 mm, należy ją układać warstwami i każdą warstwę zagęszczać. Jeżeli wykopy fundamentowe są wykonywane pod dwa lub kilka fundamentów położonych blisko siebie, to roboty ziemne należy rozpocząć od wykopów pod konstrukcje posadowione głębiej. Odbiorowi podlegają również fundamenty. Sprawdza się prawidłowość ich usytuowania w planie, poziom posadowienia, prawidłowość wykonania robót ciesielskich, zbrojarskich, betonowych, izolacyjnych itp. Odchylenia w poziomach spodu konstrukcji fundamentów nie powinny być większe niż 20 mm, a jeżeli fundamenty służą jako oparcie słupów żelbetowych prefabrykowanych oraz elementów wielkowymiarowych - nie większe niż 5 mm.
Odchylenia w usytuowaniu osi fundamentów w planie nie mogą przekraczać wartości podanych w projekcie. Fundamenty są wykonywane w odpowiednich deskowaniach. Deskowania indywidualne ław bądź stóp fundamentowych wykonuje się z tarcz zbijanych z desek grubości 25 mm, usztywnionych nakładkami z desek grubości 38 mm lub bali 50 mm.,

5.8. Zasypywanie wykopów z zagęszczeniem

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z namułów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty grunt rodzimy wydobyty z zasypywanego wykopu, nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Grunt użyty do zasypania wykopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu. Każda warstwa gruntu powinna być zagęszczana. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max 0,2m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max 0,4m,

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie. Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia lub wskaźnik odkształcenia gruntu nasypowego powinien być równy wskaźnikowi zagęszczenia gruntu rodzimego. Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej. Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi obszaru zasypek.

Wykopy wokół fundamentów należy zasypywać do poziomu spodu warstwy gleby na terenie przyległym do wykopu. Wierzch warstwy zasypki należy kształtować tak aby zostało odtworzone ukształtowanie terenu istniejącego w tym miejscu przed rozpoczęciem budowy fundamentów.

5.9. Wykonywanie nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych przez Inspektora Nadzoru.
W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- nasyp należy wykonywać metodą warstwową i wznosić równomiernie na całej szerokości;
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu
- używanego do zagęszczania;
- przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy
- poprzedniej.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu Is nie powinien być mniejszy niż:

- 1,02 - dla górnej warstwy nasypu grubości 0,20m,
- 1,02 - dla warstwy do głębokości 1 ,20m w środkowej części nasypu na połowie jego szerokości,
- 0,95 -dla warstw poniżej 1,20m i do głębokości 1,20m w częściach skrajnych nasypu.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczania wskaźnika zagęszczania lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa od optymalnej, grunt przed zagęszczeniem powinien być osuszony. Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, powinny być wyznaczane laboratoryjnie. W przypadku braku badań laboratoryjnych wilgotność optymalną gruntu można przyjmować orientacyjnie; dla pospółki i żwirów - 10%. Przy zagęszczaniu gruntu nasypowego należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść urządzenia
- zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

Nasypy za ścianami oporowymi należy wykonywać równocześnie z przyległymi fragmentami nasypów drogowych. Wykonywanie nasypu należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości.
Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie jej osuszyć i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.
Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu, Wykonywanie nasypu należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu, przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

5.10. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów

Rozbiórka zabezpieczeń powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, albo gdy przewidują to Rysunki.

5.11. Rekultywacja terenu

Wykonywanie zasypek należy zakończyć ułożeniem warstwy gleby o grubości podobnej do istniejącej na przyległym terenie. Następnie należy dokonać obsiewu mieszanką roślin zielnych dobranych do warunków jakie występują na przyległym terenie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST 00.00.00. „Wymagania ogólne".
Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej, W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Natomiast w trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.
Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B-06050 oraz BN-83/8S36-02.
Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące sprawy:

- zgodność wykonania Robót z Dokumentacją Projektową,
- roboty pomiarowe,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- odwadnianie wykopów,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie wykopów.

6.1. Badanie przydatności gruntów do budowy nasypu

Badanie przydatności gruntu do budowy nasypu należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła. W badaniu należy określić wg PN-B-04481:

- skład granulometryczny,
- zawartość części organicznych,
- wilgotność naturalną,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- granicę płynności,
- kapilarność bierną wg PN-B-04493.

6.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypek i nasypów

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu,

6.3. Sprawdzenie zagęszczenia zasypek i nasypów

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia Is z wartościami podanymi w punkcie 5.
Oznaczenie wskaźnika zgęszczenia należy przeprowadzić według BN-77/8931-12.
Zagęszczenie należy kontrolować zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru, jednak nie rzadziej niż l raz w trzech punktach dla każdej warstwy. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.
Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się obliczając średnią arytmetyczną wszystkich wartości Is przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli Robót ziemnych.
Zagęszczenie nasypu uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełnione będą warunki:

- 2/3 wyników badań użytych do obliczania średniej spełnia warunki zagęszczenia, a pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5% (Is) od wartości wymaganej;
- Is - średnie nie mniej niż Is - wymagane.

6.4. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z pochyleniem określonym w Dokumentacji Projektowej.
Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST 00.00.00. „Wymagania ogólne".

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru Robót jest l m^3 (metr sześcienny). Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem ewentualnych zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST 00.00.00. „Wymagania ogólne".

8.1. Program badań

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie odwodnienia terenu,
- sprawdzenie wykonanych wykopów.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

8.2. Opis badań

Sprawdzenie wykonanych wykopów polega na porównaniu ich z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu ich zgodności z ST przez oględziny oraz pomiar z dokładnością do 10,0cm.

Odbiór końcowy. Podczas odbioru końcowego powinny być przedstawione następujące dokumenty:

a) dokumentacja techniczna (projekt) z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy,
b) dziennik budowy,
c) protokoły stwierdzające uzgodnienia zmian i uzupełnień dokumentacji,
d) wyniki badań kontrolnych betonu,
e) protokoły z odbioru robót zanikających (fundamentów, zbrojenia elementów),
f) inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania konstrukcji, wymagane zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

a) prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie,
b) prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów, np. szczelin dylatacyjnych jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń (np. raki, rysy);
c) łączna powierzchnia ewentualnych raków nie powinna być większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie większa niż 1%; lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu,
d) zbrojenie główne nie może być odsłonięte.

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji betonowych i żelbetowych .

Odchylenia	Dopuszczalna odchyłka [mm]
Odchylenie płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia:	
a) na 1 m wysokości	5
b) na całą wysokość konstrukcji i w fundamentach	20
c) w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów podtrzymujących stropy monolityczne	15
d) w ścianach (budowlach) wzniesionych w deskowaniu ślizgowym lub przestawnym	1/500 wysokości budowli, lecz nie więcej niż 100 mm
Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu:	
a) na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku	5
b) na całą płaszczyznę	15
Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łatą długości 2 m, z wyjątkiem powierzchni podporowych:	
a) powierzchni bocznych i spodnich	±4
b) powierzchni górnych	±8
Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów	±20
Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego	±8
Odchylenia w rzędnych powierzchni innych elementów	±5

8.3. Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Wymienionych - jako obowiązujące -w Załączniku nr1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r(Dz. U. Nr 109, poz. 1156) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
2. Przywołanych w niniejszej specyfikacji technicznej w pkt9 - jako obligatoryjne dla danego zadania
3. Jeśli są „przywołane w projekcie" jako podstawa projektu lub rozwiązania

9.1. . Normy

PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
BN-8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
BN-8931 -12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia.
PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
PN-B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.

9.2. . Inne dokumenty

[1] Abramowicz M.: Roboty betonowe na placu budowy. Arkady, Warszawa 1992.
[2] Badania cech mechanicznych betonu na próbkach wykonanych w formach. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1998.

[3] Pyrak S.: Projektowanie konstrukcji z betonu. WSiP, Warszawa 1995.-
[4] Rowiński L., Kobiela M., Skarzyński A.:Technologia monolitycznego budownictwa betonowego. PWN, Warszawa 1986.
[5] Stosowanie cementu powszechnego użytku wg PN-B-19701:1997 w budownictwie. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1998.
[6] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom 1 Budownictwo ogólne, część 1 i 2. Arkady, Warszawa 1990
[7] Wytyczne stosowania stali zbrojeniowych w konstrukcjach żelbetowych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1984
[8] Wytyczne stosowania zgrzewanych szkieletów zbrojeniowych w konstrukcjach żelbetowych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1989
[9] Warunki techniczne wykonywania ścianek szczelnych. Instytut badawczy Dróg i Mostów, zeszyt 1-25 Wytyczne wykonywania robót budowlano montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.

ST 01.02.00 „ROBOTY ZBROJENIOWE”

Kod CPV 45262310-7

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót zbrojeniowych w ramach BUDOWA BUDYNKU SZPITALA BĘDZIE WYKONYWANA W RAMACH INWESTYCJI: BUDOWA BUDYNKU SZPITALA (W TYM M.IN: BLOK OPERACYJNY I ODDZIAŁY SZPITALNE), ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU POLIKLINIKI SAMODZIELNEGO PUBLICZNEGO ZAKŁADU OPIEKI ZDROWOTNEJ MSWIA WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM ORAZ BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM DO 110 KV, PŁYTY FUNDAMENTOWEJ POD ZBIORNIK NA TLEN, GARAŻU DLA KARETEK I MIN. 50 MIEJSC POSTOJOWYCH, NA DZIAŁKACH NR 101/3, 101/10, 101/12, 101/30, 101/41, 101/42, 101/45, 101/70, 101/73, 101/75, OBRĘB 0024 PRZY UL. WOJSKA POLSKIEGO W KIELCACH.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które są zlecone i objęte kontraktem, polegających na wykonaniu zbrojenia.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji maj ą zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia obiektów budowlanych. Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości robót i materiałów.

Zakres robót obejmuje wszystkie elementy podpór i murów, konstrukcje ustrojów niosących, płyty przejściowe, pokrywy chodnikowe oraz konstrukcje związane z wyposażeniem i obsługą obiektów. Szczegółowy zakres robót związanych z niniejszą ST zawarto w specyfikacjach :

roboty zbrojeniowe -	ST 01.02.00 ROBOTY ZBROJENIOWE,
deskowanie i betonowanie	ST 01.03.00 ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. pręty zbrojenia

pręty proste lub odcinki walcówki dostarczanej w kręgach oraz druty, przycięte i ukształtowane odpowiednio do wymagań projektu

1.4.2. siatki zbrojeniowe

elementy zbrojenia złożone z prętów podłużnych i poprzecznych, połączonych za pomocą, zgrzewania

1.4.3. spajanie

łączenie prętów ze sobą lub z innymi elementami stalowymi za pomocą spawania lub zgrzewania

1.4.4. cięgna sprężające

druty, sploty, pręty lub ich wiązki ze stali o wysokiej wytrzymałości, przeznaczone do sprężania konstrukcji

1.4.5. klasa stali

określanie własności mechanicznych stali zbrojeniowych stosowanych w konstrukcjach żelbetowych, wyrażone literą A i cyfrą 0 lub cyfrą rzymską (w jednym przypadku uzupełnioną literą N) PRZYKŁAD -A-III

1.4.6. charakterystyczna granica plastyczności stali zbrojeniowej

gwarantowana wyraźna granica plastyczności stali zbrojeniowej lub gwarantowana wartość naprężenia odpowiadającego odkształceniu trwałemu stali zbrojeniowej 0,2 %

1.4.7. obliczeniowa granica plastyczności stali zbrojeniowej

wartość uzyskana w wyniku podzielenia charakterystycznej granicy plastyczności stali zbrojeniowej przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla stali zbrojeniowej.

1.4.8. wytrzymałość charakterystyczna stali zbrojeniowej na rozciąganie

gwarantowana wytrzymałość stali zbrojeniowej na rozciąganie, nie większa niż 1,35 charakterystycznej granicy plastyczności

1.4.9. charakterystyczna granica plastyczności stali sprężającej

gwarantowana wartość naprężenia odpowiadającego odkształceniu trwałemu stali sprężającej 0,1 %

1.4.10. obliczeniowa granica plastyczności stali sprężającej

wartość uzyskana w wyniku podzielenia charakterystycznej granicy plastyczności stali sprężającej przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla stali sprężającej.

1.4.11. wytrzymałość charakterystyczna stali sprężającej na rozciąganie gwarantowana wytrzymałość stali sprężającej na rozciąganie

1.4.12. częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla stali

współczynnik uwzględniający możliwość występowania niższej granicy plastyczności stali niż charakterystyczna granica plastyczności, a także odchyłki wymiarów przekroju pręta i elementu konstrukcji (nie większe jednak od dopuszczalnych) Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST 00 00.00 „Wymagania ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

1. Podstawą wykonania Robót będzie Projekt Budowlany wraz z Decyzją o pozwoleniu na budowę oraz Projekt Wykonawczy. Roboty będą prowadzone zgodnie z zakresem określonym w Specyfikacji Technicznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową
2. Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.
3. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Dokonanie zmian i poprawek musi być akceptowane przez Projektanta o ile dotyczy Dokumentacji Projektowej.
4. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
5. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.
6. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowli, to Inspektora Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od Ceny Kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi Kontraktu.
7. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, musi podać w formie pisemnej i rysunkowej detale rozwiązań technicznych - połączenia, newralgiczne elementy itp. Te rozwiązania muszą być na tyle szczegółowe, aby można rozliczyć

Podwykonawcę z zakresu robót, a także jednoznacznie rozliczyć go w okresie gwarancyjnym (jakość prac). Kierownik kontraktu przy udziale wybranego Podwykonawcy musi te rozwiązania uzgodnić z Inwestorem (Inspektor Nadzoru) i Projektantem.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna odpowiadać wymaganiom podanym w odpowiednich normach. Pręty zbrojeniowe powinny być dostarczane w kręgach lub prostych wiązkach zaopatrzonych w przywieszki zawierające znak wytwórcy, średnicę minimalną, znak stali, numer wytopu i znak obróbki cieplnej oraz posiadać atest hutniczy

2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

2.2.1. Stal zbrojeniowa Rodzaje stali zbrojeniowej

Stal jest stopem żelaza (Fe) z węglem (C) i innymi pierwiastkami, jak: mangan (Mn), krzem (Si), fosfor (P), siarka (S), chrom (Cr), nikiel (Ni), miedź (Cu), molibden (Mo), wolfram (V). Jej gęstość wynosi 7850 kg/m^3. Stal zbrojeniową, zależnie od jej właściwości mechanicznych, zalicza się do odpowiedniej klasy jakości. Rozróżnia się pięć klas tej stali: A-0, A-I, A-II, A-III i A- IIIN. W każdej z tych klas stali zbrojeniowej wyróżnia się jej gatunki. Podstawowe parametry charakteryzujące stal zbrojeniową podano w tabl. 1.

Tablica 1 Stal zbrojeniowa klas A-0 do A-III N wg PN-B-03264:2002

Klasa stali	Znak gatunku stali	Spajalność	Nominalna średnica prętów 0	Granica plastyczności stali	
				terystyczna fyk	Obliczeniowa fyd
				MPa	
A-0	St0S-b	spajalna	5,5 - 40	220	190
A-I	St3SX-b St3SY-b St3S-b	spajalna		240	210
	PB 240	Trudno spajalna	6-40	240	210
A-II	St50B	Trudno spajalna	6-32	355	310
	18G2-b	spajalna		355	310
	20G2Y-b	spajalna	6-28	355	310
A-III	25G2S	Trudno spajalna	6-40	395	350
	35G2Y		6-20	410	350
	34GS		6-32	410	350
	RB400		6-40	400	350
	RB400W	spajalna		400	350
A-IIIN	20G2VY-b	spajalna	6-28	490	420
	RB500	Trudno spajalna	6-40[2]	500	420
	RB500W	spajalna		500	420
w warunkach budowy niespajalna					
powyżej 32 mm trudno spajalna					

Do podstawowych gatunków stali do zbrojenia konstrukcji żelbetowych zalicza się stal klasy A-IIIN gatunku RB500W, A-III gatunek 34GS, A-II gatunek 18G2A, oraz stal klasy A-I gatunku St3S, A-0 gatunek StOS.

Ze względu na najlepsze parametry wytrzymałościowe należy w jak najszerszym zakresie stosować stal A-IIIN

2.2.2. Zasady doboru i dostawy stali zbrojeniowej podstawowych gatunków stali

Klasa i gatunek oraz średnice prętów stosowanego zbrojenia powinny być zgodne z projektem. Niżej podano ogólne zasady doboru stali gatunków najczęściej stosowanych w praktyce.

Pręty ze stali **klasy A-0 gatunek** są używane jako zbrojenie konstrukcyjne, rozdzielcze i strzemiona w konstrukcjach z betonu oraz jako zbrojenie nośne w elementach o małym stopniu zbrojenia i niskiej klasie betonu. Pręty ze stali **klasy A-I gatunku St3SX-b, St3SY-b i St3S-b** stosuje się jako zbrojenie nośne w konstrukcjach pracujących pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym i dynamicznym, w konstrukcjach narażonych na drgania sejsmiczne, na działanie ciśnienia gazów lub cieczy oraz w konstrukcjach pracujących w środowiskach agresywnych, pod warunkiem zabezpieczenia tych konstrukcji przed korozją. Ze stali klasy A-I gatunku St3SY-b należy wykonywać uchwyty montażowe elementów prefabrykowanych.

Pręty ze stali **klasy A-II gatunku 18G2-b** stosuje się jako zbrojenie nośne w konstrukcjach pracujących pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym i dynamicznym, w podwyższonej temperaturze, narażonych na drgania sejsmiczne, na działanie ciśnienia gazów i cieczy, gwałtowne działanie ciśnienia powietrza (podmuch) oraz pracujących w środowiskach agresywnych, pod warunkiem zabezpieczenia konstrukcji przed korozją.

Podstawowym rodzajem zbrojenia nośnego w konstrukcjach z betonu są pręty ze stali **klasy A-III gatunku 34GS I A-IIIN gatunek RB500W i Bst500S. Stal A-IIIN** dopuszcza się stosować w konstrukcjach pracujących pod obciążeniem stałym, zmiennym, wielokrotnie zmiennych i dynamicznym w zakresie temperatur od -60°C do + 100°C

Każdorazowo przed zastosowanie stali konkretnego gatunku stali należy sprawdzić zakres jej stosowania ujęty w normie lub krajowej ocenie technicznej,

Oprócz prętów jako zbrojenie konstrukcji żelbetowych stosuje się druty o średnicy 3-5 mm. W elemencie żelbetowym pręty nośne zaleca się wykonywać ze stali jednego gatunku.

Stal zbrojeniową z importu (a także inne gatunki stali, nie wymienione wyżej) **można stosować** wyłącznie **po uzyskaniu odpowiedniego dokumentu dopuszczającego do obrotu i stosowania w budownictwie.**

Stal zbrojeniowa jest dostarczana jako walcówka w kręgach średnicy 55-do-100 cm i masie do 1000 kg lub w postaci prętów długości 10 do 12 m Pręty ze stali klasy A-0 i A-I są okrągłe, gładkie, a ze stali wyższych klas -okrągłe, żebrowane.

Stal zbrojeniową z importu (a także inne gatunki stali, nie wymienione wyżej) **można stosować** wyłącznie **po uzyskaniu odpowiedniego dokumentu dopuszczającego do obrotu i stosowania w budownictwie.**

2.2.3. Stal sprężająca

Stal sprężająca

Do sprężania konstrukcji z betonu należy stosować druty, sploty lub pręty ze stali o wysokiej wytrzymałości.

Druty i sploty sprężające oznacza się podając:

- Charakterystyczną wytrzymałość stali na rozciąganie f_pk,
- Charakterystyczną granicę plastyczności fp0,1k $^{>}$0,85 f_pk,
- Charakterystyczne odkształcenie stali ε_{uk}<>3,5% odpowiadające maksymalnej sile rozciągającej,

- Klasę, wskazującą na charakterystykę relaksacji stali drutów, splotów i prętów w ciągu 1000h,

  - Klasa1 - wysoka relaksacja drutów i splotów (do 12% przy σ_p/ f_pk =0,8)
  - Klasa2 - niska relaksacja drutów i splotów (do 4,5% przy σ_p/ f_pk =0,8)
  - Klasa3 - niska relaksacja prętów (do 7% przy σ_p/ f_pk =0,8)

- Średnicę :4mm<Φ<1Omm dla drutów, 5,2< Φ<16mm dla splotów złożonych z 3 lub 7 drutów
- Wytrzymałość zmęczeniową określaną jako minimalny zakres zmian naprężeń Δσ przy górnym poziomie naprężenia σ_p=0,7f_Pk i 2x10^6 cykli obciążeń:

  - Δσ >200Mpa dla drutów gładkich
  - Δσ >180Mpa dla drutów naginanych
  - Δσ >190Mpa dla splotów z drutów gładkich
  - Δσ >170Mpa dla splotów z drutów naginanych

- Odporność na korozję naprężeniową, badaną przy naprężeniu 08f_pk, w roztworze rodanku amonowego NH_4SCN. Miarą odporności jest czas t do zerwania pojedyńczej próbki t>1,5h oraz t>4h dla 50%ogólnej liczby próbek badanych
- Wrażliwość splotów na złożony stan naprężenia określaną przez procent obciążenia wytrzymałości f_pk przy zrywaniu próbek odgiętych o 20° od prostej na odpowiednim urządzeniu badawczym

Pręty sprężające określa się według:

wytrzymałości charakterystycznej na rozciąganie f_pk, średnicy 15 mm < Φ < 50 mm, siły zrywającej 190 kN < F_pk < 1500 kN, wytrzymałości zmęczeniowej:

Δσ >200Mpa - dla prętów gładkich,

Δσ > 180 MPa - dla prętów żebrowanych,

- odporności na korozję naprężeniową, mierzoną w h do chwili zerwania w roztworze NH4SCN.

Wszystkie wymienione właściwości gwarantowane są przez producenta stali. Dopuszcza się stosowanie drutów i splotów o właściwościach wymienionych w tablicy 4. Zaleca się stosowanie splotów 0 13 mm do strunobetonu, a splotów 0 16 mm do tworzenia kabli sprężających.

Tablica 4 - C
Charakterystyczne właściwości drutów i splotów sprężających

Nazwa	Oznaczenie	Średnica Φ	Przekrój	Wytrzymałość f_pk, MPa odmiana		Siła zrywająca F_pk, kN odmiana	
		mm	mm^2	I	II	I	II
Drut	Φ 2,5	2,5	4,9	2160	1860	10,6	9,1
	Φ 5	5,0	19,6	1670	1470	32,7	28,8
	Φ 7	7.0	38,5	1470	-	56,6	-
Splot	6x2,5+1x2,8	7.8	35,6	1940	1740	69	62
	6x5+1x5,5	15,5	141,5	1470	1370	208	194
	Y1860S7[1)]	12,5	93	1860	-	173	-
	Y1860S7[1)]	13,0	100	1860	-	186	-
	Y1770S7[1)]	16,0	150	1770	-	265	-
[1)] Wybrane sploty według odpowiedniej krajowej ocenie technicznej							

2.2.4. Krajowa deklaracja właściwości użytkowych
Każda partia stali musi być zaopatrzona w atest hutniczy.

3. SPRZĘT
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 3.
Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki. prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.
3.2. Sprzęt do wykonania robót zbrojarskich
Do wykonywania zbrojenia winny być wykorzystywane następujące urządzenia:

urządzenia i maszyny do prostowania prętów cienkich /walcówki/ oraz do prostowania prętów cienkich dostarczanych w odcinkach prostych
urządzenia do cięcia prętów zbrojeniowych na odpowiednią długość
urządzenia do kształtowania prętów zbrojeniowych
urządzenia i sprzęt do zgrzewania i spawania prętów zbrojeniowych

4. TRANSPORT
1. Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.4.

4.1. Składowanie materiałów
Stal zbrojeniową należy składować pod zadaszeniem, posortowaną wg wymiarów i gatunków. Odgięte pręty zbrojeniowe powinny być składowane na wydzielonych, uporządkowanych miejscach, w sposób nie powodujący ich uszkodzenia i pomieszania. Druty składowane być winny w magazynie zamkniętym, w kręgach, posortowane wg wymiarów i gatunków

5. WYKONANIE ROBÓT
5.1. Ogólne zasady wykonania Robót
1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.5.

5.2. Przygotowanie zbrojenia
Zbrojenie elementów żelbetowych jest obecnie przygotowywane w warsztatach zbrojarskich, wyposażonych w niezbędne urządzenia i maszyny. Te warsztaty są urządzane na placu budowy bądź na terenie zaplecza przedsiębiorstwa wykonawczego (jako tzw.

zbrojarnie centralne). Dostarczona stal zbrojeniowa (kręgi, pręty, szkielety zbrojenia) powinna być na budowie składowana na placu magazynowym, na podkładach drewnianych (rozstawionych co około 2,0 do 2,5 m) bądź przenośnych stojakach, pod zadaszeniem. Nie wolno układać tej stali bezpośrednio na gruncie.

Pręty zbrojeniowe należy segregować według klas i gatunków, średnicy i długości. Stal w kręgach układa się na placu magazynowym na płask (do ośmiu warstw) lub opierając jeden krąg o drugi.

Przygotowanie i obróbka zbrojenia obejmują takie czynności jak czyszczenie, prostowanie, cięcie, gięcie i montaż.

5.2.1. Czyszczenie prętów

Zbrojenie powinno być oczyszczone, aby zapewnić dobrą współpracę (przyczepność) betonu i stali w konstrukcji. Należy więc usunąć z powierzchni prętów zanieczyszczenia smarami, farbą olejną itp., a także łuszczącą się rdzą (lekki nalot rdzy niełuszczącej się nie jest szkodliwy). W celu usunięcia farb olejnych bądź zatłuszczenia stosuje się opalanie lampami benzynowymi (po wypaleniu się zanieczyszczeń pręty wyciera się; jeśli jest to niezbędne - również papierem ściernym). Nalot rdzy łuszczącej się można usunąć za pomocą szczotek drucianych. W razie potrzeby należy zastosować piaskowanie. Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Kierownika Projektu.

5.2.2. Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm. Pręty używane do przygotowania muszą być proste. Dlatego - w przypadku występowania miejscowych zakrzywień - należy te pręty wyprostować przed przystąpieniem do dalszej obróbki (cięcia itd.).

Pręty zbrojeniowe w kręgach można prostować przez wyciąganie za pomocą np. wciągarki. lub mechaniczne prostowanie prętów przy użyciu prostowarek mechanicznych . Niekiedy dopuszcza się, zwłaszcza pręty większych średnic, prostuje się ręcznie za pomocą klucza zbrojarskiego, na stole zbrojarskim z odpowiednio umocowanymi trzpieniami.

5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Oczyszczone i wyprostowane pręty tnie się na odcinki długości wynikającej z projektu. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Stosuje się do tego celu nożyce ręczne, a także (zwłaszcza w przypadku prętów większych średnic) nożyce mechaniczne o napędzie elektrycznym. Nożycami mechanicznymi można przecinać jednocześnie więcej niż jeden pręt. Do cięcia siatek zbrojeniowych stosuje się nożyce hydrauliczne przewoźne. Cięcia można również przeprowadzć przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym

5.2.4. Odgięcia prętów, haki

Promienie gięcia prętów wg wytycznych PNB-03264.

Wymiaru prętów odgiętych podano wzdłuż zewnętrznych krawędzi pręta. Dla strzemion obowiązują wymiary liczone po wewnętrznej krawędzi pręta.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Pocięte pręty są następnie wyginane zgodnie z rysunkami zbrojenia podanymi w projekcie.

Pręty można wyginać ręcznie kluczem zbrojarskim, wykorzystując trzpienie zamocowane w blacie stołu zbrojarskiego lub za pomocą giętarek ręcznych lub za pomocą giętarek mechanicznych . Można przy tym jednocześnie wyginać więcej niż jeden pręt. Wygięte pręty zbrojeniowe i strzemiona montuje się bezpośrednio w deskowaniu lub przygotowuje w postaci szkieletów zbrojeniowych. Szkielety krótkich belek i słupów można montować na dwóch lub trzech kozłach. Na tych kozłach układa się pręty dolne zbrojenia belki lub zbrojenia stosowanego przy jednym boku słupa, a następnie nakłada się strzemiona i rozsuwa je zgodnie z rozstawem określonym w projekcie. Po połączeniu strzemion z prętami szkielet odwraca się i wsuwa w strzemiona pozostałe pręty, łącząc je (np. drutem wiązałkowym) ze strzemionami. Gotowy szkielet wstawia się w deskowanie. Zbrojenie płyt można układać od razu w deskowaniu. Najpierw na deskowaniu oznacza się kredą lub ołówkiem ciesielskim rozstaw prętów nośnych (głównych) i rozdzielczych. Następnie rozkłada się pręty nośne i na nich układa się i od razu łączy pręty rozdzielcze usytuowane u dołu płyty. Później montuje się pręty rozdzielcze w zagięciach prętów nośnych, a na końcu pręty u góry płyty. Podobnie montuje się szkielety zbrojeniowe ścian. Na ustawionej jednej stronie deskowania wyznacza się rozstaw prętów. Ustawia się pręty pionowe, a następnie, poczynając od spodu, łączy z nimi pręty poziome. Pionowe pręty ścian i słupów przywiązuje się do prętów wystających z fundamentu lub poprzedniej kondygnacji. Długość zakładu powinna być zgodna z projektem. W celu zapewnienia wymaganej grubości otuliny betonowej zaleca się założyć na pręty specjalne krążki z tworzywa sztucznego. Pręty łączy się w szkielety, stosując zgrzewanie, spawanie lub wiązanie drutem. Połączenia zgrzewane i spawane są sztywne. W deskowaniu można pręty zgrzewać za pomocą przewoźnych zgrzewarek. W zbrojarniach są instalowane zgrzewarki stałe. Do wykonywania siatek zbrojeniowych używa się zgrzewarek wielopunktowych. Pręty ze stali spawalnej można łączyć za pomocą spawania. Wykorzystuje się do tego celu różnego rodzaju spawarki. Pręty należy wiązać wyżarzonym drutem o średnicy 1 mm, stosując np. węzeł prosty pojedynczy lub podwójny bądź węzły krzyżowe albo martwe . Zbrojenie elementów żelbetowych powinno składać się, jeśli to możliwe, z prętów nieprzerwanych na długości jednego przęsła lub jednego elementu konstrukcyjnego. Jeżeli ten warunek nie może być spełniony, to odcinki prętów trzeba w zasadzie łączyć za pomocą spawania lub zacisków mechanicznych. Dopuszcza się też łączenie prętów na zakład. Zaleca się, aby połączenia prętów znajdowały się w przekrojach, których nośność prętów nie jest całkowicie wykorzystana. Rodzaje połączeń spajanych i sposoby ich wykonania są podane w PN-B-03264:2002.

5.3. Montaż zbrojenia

5.3.1. Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody. Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego jak podano w projekcie.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym. Ustawianie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia. Zbrojenie należy układać po odbiorze deskowań. Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas betonowania i zagęszczania mieszanki betonowej. Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny odpowiadała wartościom podanym w projekcie.

5.3.2. Montowanie zbrojenia

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy l mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy l,5 mm.

5.4. Zasady zbrojenia elementów

Zbrojenie konstrukcji żelbetowych można ogólnie podzielić na nośne (nazywane też głównym) i uzupełniające.
Gdzie zbrojenie nośne określone jest na podstawie obliczeń konstrukcyjnych, natomiast zbrojenie uzupełniające stosowane jest jako technologiczne

5.4.1. Słupy

Słupy są projektowane i wykonywane jako nie-uzwojone, zazwyczaj o przekroju poprzecznym w kształcie kwadratu, prostokąta bądź koła, a także jako uzwojone na ogół o przekroju poprzecznym okrągłym.

5.4.1.1 Zbrojenie słupów nieuzwojonych

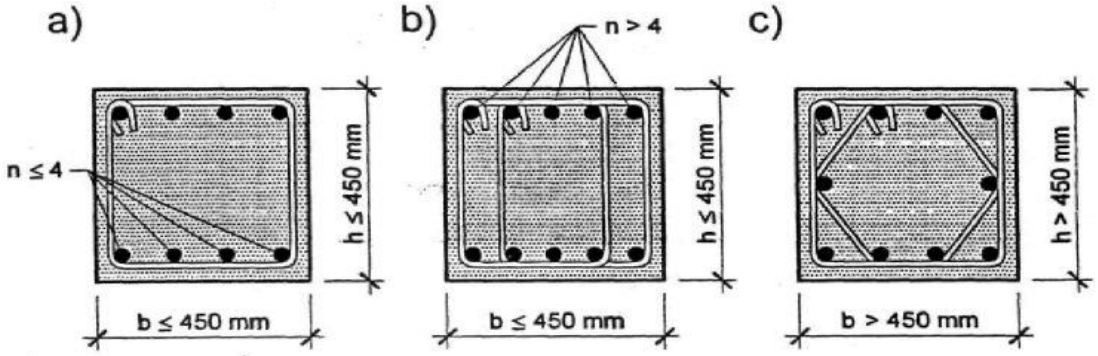
Zbrojenie podłużne **słupów** nieuzwojonych powinno składać się co najmniej z takiej liczby prętów, aby w każdym narożu znajdował się jeden pręt; resztę prętów należy rozmieszczać na obwodzie, w odstępach nieprzekraczających 400 mm. W przekroju okrągłym liczba prętów powinna wynosić co najmniej 6. Całkowity przekrój zbrojenia podłużnego poza zakładami powinien być nie większy niż 4% powierzchni przekroju słupa. Do zbrojenia podłużnego słupów należy stosować pręty o średnicy od 12 do 40 mm. W słupach prefabrykowanych można stosować pręty o średnicy nie mniejszej niż 10 mm. Średnica strzemion powinna być nie mniejsza niż 0,2 średnicy zbrojenia podłużnego i wynosić nie mniej niż 4,5 mm. Rozstaw strzemion powinien być nie większy niż:

- 15 Φ zbrojenia podłużnego, gdy sumaryczny stopień zbrojenia słupa jest nie większy niż 3%,
- 10 Φ zbrojenia podłużnego, gdy sumaryczny stopień zbrojenia słupa jest większy niż 3%,
- najmniejszy wymiar poprzeczny słupa lub jego średnica 400 mm

Stosowanie strzemion pojedynczych jest dozwolone tylko w tych przypadkach, w których wymiary boków słupa są nie większe niż 450 mm, przy liczbie prętów zbrojenia podłużnego z każdej strony nie większej niż cztery (rysunek 1 ,a). W innych przypadkach należy stosować strzemiona podwójne(rysunek 1 ,b i c). Jeżeli stopień zbrojenia słupa jest większy niż3%, strzemiona podwójne należy stosować bez względu na wymiary przekroju poprzecznego słupa. Słupy uzwojone zbroi się zgodnie z zasadami podanymi w PN-B-03264:2002. Rozstaw strzemion powinien być zmniejszony w następujących przypadkach:

- na długości zakładu prętów zbrojenia podłużnego - do 1/2 rozstawu podstawowego
- w miejscach zmiany przekroju słupa, na długości równej większemu wymiarowi przekroju - do 1/2 rozstawu podstawowego,
- przy końcach słupów prefabrykowanych - na długości równej większemu wymiarowi przekroju - do 1/3rozstawu podstawowego.

Rysunek 1 - Stosowanie strzemion podwójnych w słupach: a) strzemiona podwójne nie wymagane, b) i c) wymagane

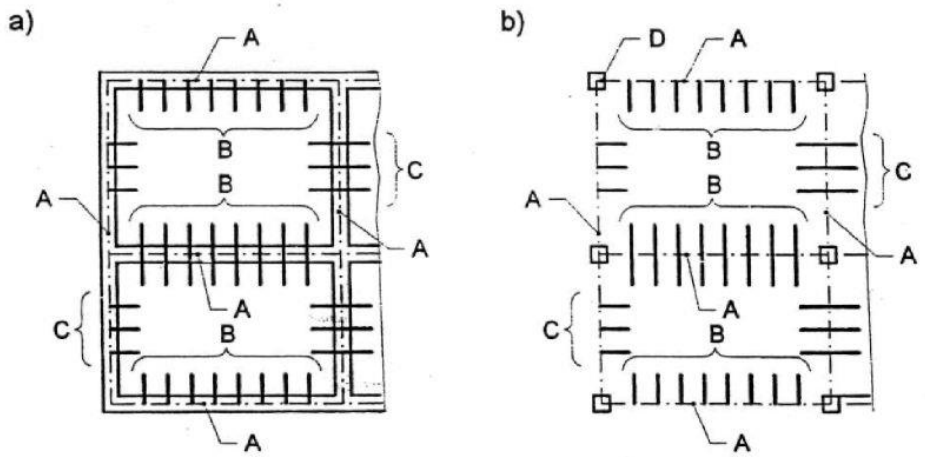


5.4.1.2 Zbrojenie słupów uzwojonych

Zbrojenie podłużne powinno składać się co najmniej z 6 prętów o średnicy od 12 do 32 mm. Średnica pręta uzwajającego powinna być co najmniej równa 4,5 mm. Uzwojenie należy przeprowadzać przez całą wysokość belki opierającej się na słupie. Sumaryczny przekrój zbrojenia podłużnego poza zakładami powinien być nie większy niż 4% powierzchni przekroju betonowego rdzenia uzwojonego słupa.
W celu ograniczenia zakresu szkód wywołanych przez oddziaływania wyjątkowe należy przewidzieć zbrojenie łączące:

- zapobiegające lokalnemu uszkodzeniu na skutek silnego uderzenia lub wybuchu,
- umożliwiające powstanie wtórnego ustroju nośnego po pojawieniu się lokalnego uszkodzenia.
- Na zbrojenie łączące składa się (rysunek 2):

A - zbrojenie wieńców, belek i podciągów łączące ściany w poziomie stropów (zbrojenie wieńcowe),
B - zbrojenie łączące płyty stropowe oparte na ścianach lub belkach w kierunku rozpiętości płyty,
C - zbrojenie łączące płyty stropowe w kierunku prostopadłym do rozpiętości,
D - zbrojenie pionowe łączące słupy poszczególnych kondygnacji.



Rysunek 2 - Zbrojenie łączące w stropach: a) w budynkach ścianowych, b) w budynkach szkieletowych

Zbrojenie zaprojektowane z uwagi na inne wymagania można uważać za część lub całość zbrojenia łączącego. Zbrojenie łączące należy wykonywać ze stali o dużej ciągliwości. Potrzebny przekrój zbrojenia wyznacza się jak w sytuacji wyjątkowej. Zbrojenie wieńców ścian lub belek, na których opierają się stropy, powinno być zdolne do przeniesienia siły rozciągającej F_1 nie mniejszej niż:

- w budynkach o wysokości do 8 kondygnacji włącznie

F_1 = lx15kN/m

F_1 = 90kN/m

- w budynkach o wysokości większej niż 8 kondygnacji

F_1 = lx 20 kN/m

F_1 = 135kN

gdzie l - długość wieńca lub belki, na której opiera się strop (w metrach).

Zbrojenie wieńców ścian lub belek, na których nie opierają się stropy, powinno być zdolne do przeniesienia siły rozciągającej nie mniejszej niż: F1= 90 kN.

Zbrojenie łączące płyty stropowe w kierunku ich rozpiętości powinno być zdolne do przeniesienia siły rozciągającej F_2 nie mniejszej niż:

- gdy w kierunku prostopadłym istnieje zbrojenie C

  F_2= 40 kN/m,
- gdy w kierunku prostopadłym, jak np. w stropach wielkopłytowych, nie ma takiego zbrojenia

  F_2 = 60 kN/m.

Na zewnętrznych ścianach nośnych oraz wewnętrznych ścianach i podciągach, na których strop opiera się tylko z jednej strony, zbrojenie łączące strop z podporą należy zakotwić w leżącym na ścianie wieńcu żelbetowym lub w podciągu. Połączenie słupów w kierunku pionowym w budynkach wielokondygnacyjnych powinno być zdolne do przeniesienia siły rozciągającej, równej co najmniej obciążeniu obliczeniowemu przypadającemu na strop jednej kondygnacji.

5.4.2. Zbrojenie płyt

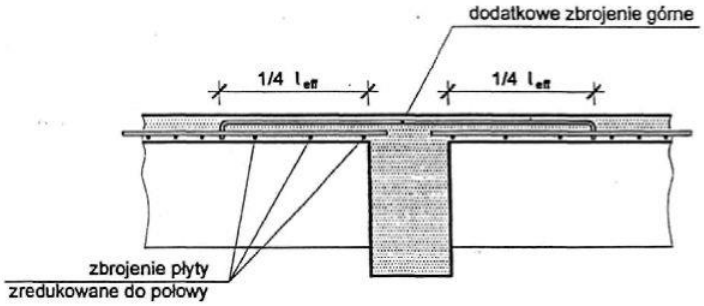
Średnica prętów stosowanych do zbrojenia płyt powinna być nie mniejsza niż 4,5 mm. W przypadku siatek zgrzewanych dopuszcza się stosowanie drutów o średnicy 3 mm. Do podpory należy doprowadzić bez odgięć nie mniej niż 1/3 dolnych prętów potrzebnych w przęśle i nie mnie niż 3 pręty na 1 m szerokości przekroju.

Jeżeli na podporze nie występują warunki zapewniające swobodę obrotu przekroju, należy zastosować odpowiednie zbrojenie górne. Pręty rozdzielcze powinny mieć rozstaw nie większy niż 300 mm oraz łączną nośność nie mniejszą niż:

- 1/10 nośności zbrojenia głównego przy obciążeniu równomiernie rozłożonym,
- 1/4 nośności zbrojenia głównego przy obciążeniu równomiernie rozłożonym i obciążeniu siłami skupionymi w przypadku, gdy momenty zginające wywołane obciążeniami skupionymi są nie większe niż 50%, momentów całkowitych. W przeciwnym przypadku zbrojenie prostopadłe do zbrojenia głównego należy odpowiednio obliczyć.

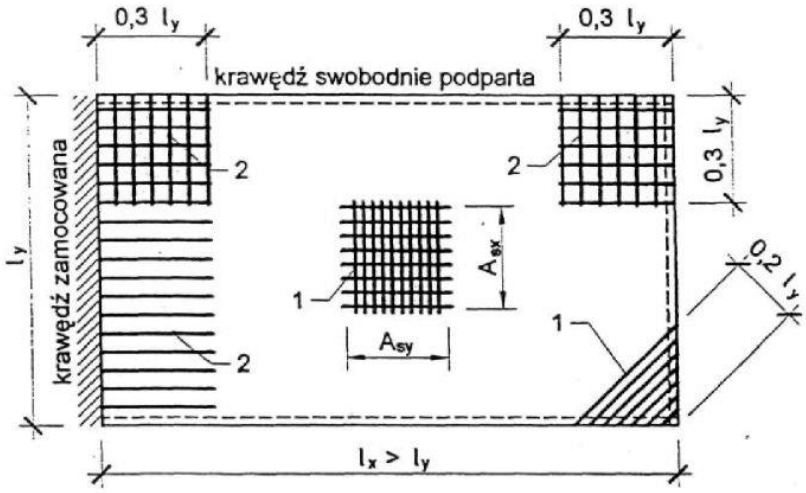
W przypadku otworów występujących w polu płyty, obrzeża otworów powinny być dodatkowo zbrojone. Jeżeli wymiary otworu nie przekraczają 1/4 obliczeniowej rozpiętości płyty, zaś obliczeniowe obciążenie płyty ponad ciężar własny jest nie większe niż 10 kN/m^2, przekrój zbrojenia obrzeżnego powinien być nie mniejszy niż przekrój zbrojenia przypadającego na szerokość otworu. W przeciwnym przypadku wzmocnienie płyty przy otworze należy zaprojektować w postaci wymianów. Przy przyjęciu wymianów jako belek ukrytych w grubości płyty, ich szerokość nie może przekraczać 4 grubości płyty.

W płycie ze zbrojeniem głównym ułożonym równolegle do podpory, którą stanowi belka lub ściana, należy zastosować dodatkowe zbrojenie górne, prostopadłe do tej podpory, o nośności nie mniejszej niż 1/3 nośności zbrojenia głównego płyty i nie mniejszej niż 40 kN/m długości podciągu. Zbrojenie to powinno być wpuszczone w płytę na długość nie mniejszą niż 1/4 obliczeniowej rozpiętości płyty po każdej stronie podpory, licząc od jej krawędzi **(rysunek 3).** Jednocześnie zbrojenie główne płyty w paśmie o szerokości równej 1/4 obliczeniowej rozpiętości płyty, przylegającym do tej podpory, można zredukować do połowy.



Rysunek 3 - Połączenie płyty z podciągiem

Zbrojenie płyt dwukierunkowo zbrojonych należy konstruować zgodnie z założeniami metody obliczania momentów zginających. W płytach podpartych na 4 krawędziach **(rysunek4),** obliczanych według analizy liniowo sprężystej, zbrojenie każdego z dwóch kierunków wyznaczone dla środkowej części płyty powinno być układane w paśmie środkowym o szerokości równej 3/5 szerokości płyty. W pasmach skrajnych, obejmujących po 1/5 szerokości płyty, przekrój zbrojenia może być zmniejszony do połowy



Rysunek 4- Zbrojenie płyt krzyżowo zbrojnych: 1 – zbrojenie dolne w narożach, 2 - zbrojenie górne swobodnie umieszczać podpartych należy dwukierunkowe zbrojenie górne, równoległe do krawędzi, na szerokości równej 0,3 mniejszej rozpiętości (rysunek 60). Przekrój zbrojenia na jednostkę szerokości przekroju płyty powinien wynosić w każdym kierunku co najmniej połowę przekroju większego zbrojenia, znajdującego się w środku płyty. W narożach, w których zbiega się krawędź swobodnie podparta z krawędzią zamocowaną, postanowienie to rozciąga się jedynie zbrojenie naroża równoległe do krawędzi zamocowanej, natomiast przekrój zbrojenia prostopadłego do krawędzi zamocowanej wynika z obliczeń.

tego

na

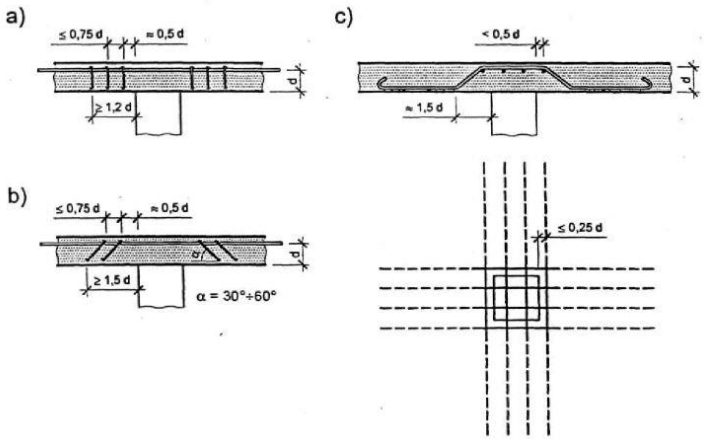
W narożach swobodnie podpartych należy również umieszczać dodatkowe zbrojenie dolne, układane prostopadle do dwusiecznej i rozmieszczone na szerokości równej 0,2 mniejszej rozpiętości płyty. Przekrój tego zbrojenia na 1 m szerokości przekroju powinien być co najmniej równy przekrojowi większego zbrojenia w środku płyty.

W płytach obliczanych metodą równowagi granicznej przy założeniu stałej nośności w każdym przekroju równoległym do obu prostopadłych do siebie krawędzi, pręty zbrojenia w przęśle powinny mieć stały rozstaw w obu kierunkach. Dotyczy to również zbrojenia podporowego płyt zamocowanych i ciągłych. Zbrojenie naroży płyt swobodnie podpartych należy obliczać i konstruować w zależności od przyjętego schematu pracy naroża (swobodnego albo ograniczonego odkształcenia ku górze). W stropach ustrojów płytowo-słupowych, stopień zbrojenia płyty nad podporą powinien być nie mniejszy niż 0,5% w obu kierunkach na szerokości nie mniejszej niż 0,25 krótszej rozpiętości w każdą stronę.

5.4.2.1 Zbrojenie na przebicie

Zbrojenie płyt na przebicie powinno składać się ze strzemion pionowych lub ukośnych, zamkniętych lub inaczej dobrze zakotwionych przy obydwu powierzchniach płyty (rysunek 5 a,b), lub z prętów odgiętych (rysunek 5 c)

Rysunek5 - Zbrojenie płyt na przebicie: a)strzemionami pionowymi, b)strzemionami nachylonymi, c) prętami odgiętymi



5.5. Zbrojenie belek

Średnica podłużnych prętów rozciąganych nie powinna być mniejsza niż:

- 8 mm - w belkach wykonywanych na miejscu budowy,
- 5,5 mm - w belkach prefabrykowanych.

Średnica podłużnych prętów ściskanych nie powinna być mniejsza niż:

- 12 mm - w belkach wykonywanych na miejscu budowy,
- 10 mm - w belkach prefabrykowanych.

Zbrojenie podłużne belek należy kształtować tak, aby w każdym przekroju mogło przenieść siły rozciągające od momentu zginającego i siły poprzecznej.

W belkach żelbetowych co najmniej 1/3 prętów zbrojenia dolnego potrzebnych w przęśle i nie mniej niż dwa pręty powinny być doprowadzone bez odgięć do podpory.

W belkach żelbetowych i sprężonych, w których dopuszcza się zarysowanie, jeżeli wysokość przekroju belki jest większa niż 700 mm, przy powierzchniach bocznych należy umieszczać podłużne pręty konstrukcyjne o średnicy nie mniejszej niż 8 mm w rozstawie nie większym niż 350 mm.

Belki o wysokości przekroju większej niż 1000 mm, jak również belki zbrojone wiązkami prętów lub prętami o średnicy większej niż 32 mm - powinny mieć zbrojenie przypowierzchniowe.

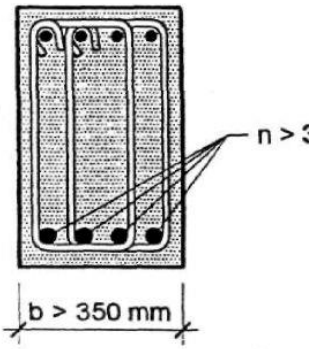
Średnica strzemion powinna być nie mniejsza niż:

- 4,5 mm - w belkach wykonywanych na miejscu budowy,
- 3,0 mm - w belkach prefabrykowanych.

Ponadto średnica strzemion powinna być nie mniejsza niż 0,2 średnicy zbrojenia podłużnego. Strzemiona powinny być należycie zakotwione Maksymalny rozstaw ramion strzemion powinien spełniać warunki:

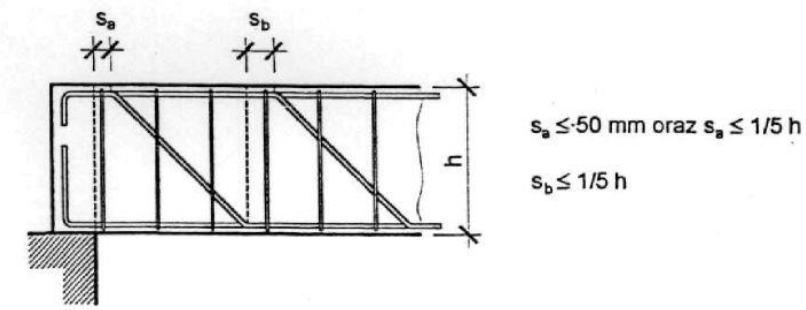
- w kierunku podłużnym s_{max}s 0,75 d s_{max}s400mm
- w kierunku poprzecznym s_{max} < d s_{max} < 600 mm

Jeżeli w belce zastosowano pręty ściskane, potrzebne ze względów obliczeniowych, rozstaw strzemion powinien być nie większy niż 15 średnic tego zbrojenia.
W belkach prostokątnych nie połączonych z płytami, należy stosować strzemiona zamknięte. W belkach o szerokości większej niż 350 mm, zbrojonych w strefie rozciąganej więcej niż trzema prętami, należy stosować strzemiona czteroramienne (rysunek 6).



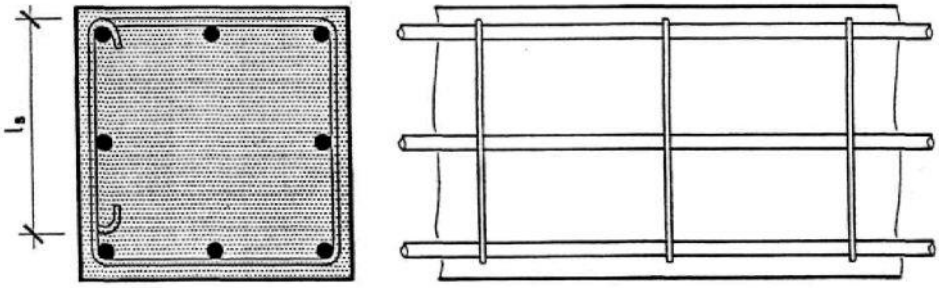
Rysunek 6- Strzemiona czteroramienne w belkach

Pręty odgięte, uwzględniane w obliczeniach, powinny być rozmieszczane w strefie przypodporowej tak, aby odległości s_a i s_b były nie większe od wartości podanych na rysunku 7



Rysunek 7- Rozstaw prętów odgiętych w strefie przypodporowej

Zbrojenie elementów skręcanych lub jednocześnie skręcanych i zginanych powinno składać się z dwuramiennych strzemion i dodatkowych - w stosunku do zbrojenia ze względu na moment zginający - prętów podłużnych rozmieszczonych równomiernie na obwodzie rdzenia belki.
W elementach skręcanych należy stosować strzemiona zamknięte, łączone na zakład o długości l_s równej co najmniej 30 średnic strzemienia (rysunek 8), lub łączone za pomocą spajania. Rozstaw strzemion powinien ponadto spełniać podane wyżej warunki dla elementów zginanych.
Zbrojenie elementów skręcanych, jeżeli znak momentu skręcającego nie ulega zmianie, można projektować w postaci uzwojenia o kierunku zgodnym z kierunkiem skręcania. Rozstaw prętów uzwojenia powinien być nie większy niż mniejszy bok przekroju prostokątnego.



Rysunek 8-Zbrojenie na skręcanie w postaci dodatkowych prętów podłużnych i strzemion

5.6. Zasady BHP

Stoły warsztatowe ustawiać w pomieszczeniach zamkniętych lub pod wiatami z umocowanymi od strony nawietrznej osłonami. Stanowiska po obu stronach stołu należy oddzielić siatką o wysokości 1m, o oczkach max 20mm. Podczas cięcia pręta nożycami należy pręt oprzeć obustronnie na kozłach lub stole zbrojarskim. Cięcie nożycami prętów o średnicy większej niż 20mm jest zabronione. Przy mechanicznym cięciu prętów nie wolno chwytać ręką prętów w odległości mniejszej, niż 50cm od nożyc tnących Pręty o średnicy większej, niż 20mm mogą być gięte tylko mechanicznie. Zakładanie prętów na mechanicznej giętarce dopuszczane jest tylko przy unieruchomionej tarczy giętarki.
Zabronione jest przebywanie pracowników na terenie ogrodzonym wzdłuż wyciąganego pręta w czasie prostowania zbrojenia Składowanie zbrojenia na pomostach przeznaczonych wyłącznie do pracy zbrojarzy jest zabronione.

5.7. Instalacja odgromowa

Jako uziemienie budynku wykorzystane są elementy zbrojenia poszczególnych elementów konstrukcyjnych. Jako przewody odprowadzające należy wykorzystywać bednarkę stalową przyspawaną do zbrojenia głównego elementów. Przewody

odprowadzające należy rozmieszczać równomiernie na obwodzie obiektu wg wskazań dokumentacji projektowej. Zwody oraz przewody uziemiające łączyć ze słupami konstrukcyjnymi (przewody odprowadzające) poprzez specjalnie przyspawane marki i należy je przyłączyć do systemu uziemień .
System uziemień przewiduje się naturalny z wykorzystaniem dolnego zbrojenia ław i stóp fundamentowych . Do zbrojenia w/w należy przyłączyć bednarkę stalową którą należy wyprowadzić dla :

- Uziemiania punktu „N" systemu elektroenergetycznego
- Uziemiania punktu „PE" systemu elektroenergetycznego
- Głównej szyny wyrównawczej i szyn połączeń wyrównawczych miejscowych
- Uziemiania funkcjonalnego systemów komputerowych i telekomunikacyjnych
- Podszybie dźwigów
- Połączenia metalowych elementów konstrukcji i elewacji budynku.
- W ławie fundamentowej należy ułożyć płaskownik stalowy, tworzący siatkę ekwipotencjalną, połączony z systemem uziemień naturalnych .

Uziomy należy łączyć przez spawanie lub inny sposób pewnego połączenia w rozumieniu norm .Należy stosować właściwe środki ochrony uziomów przed korozją.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.6.

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

6.2.1. Kontrola zbrojenia obejmuje:

- oględziny
- badanie zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi przepisami
- badanie zgodności usytuowania zbrojenia z projektem
- badanie jakości połączeń zgrzewanych wykonywanych na placu budowy

Dostarczoną na budowę partię stali należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku, gdy nie ma zaświadczenia o jakości stali, nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych lub gdy stal pęka przy gięciu.
Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi.

6.3. Tolerancje cięcia, gięcia i montażu zbrojenia

Tolerancje cięcia, gięcia i montażu zbrojenia powinny spełniać wymagania podane poniżej:

Parametr	Zakres tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Długość po przycięciu (L-długość pręta wg Dokumentacji Projektowej)	dla L<6,0 m dla L>6,0 m	±20 mm ±30 mm
Miejsce odgięcia (w stosunku do wymagań Dokumentacji Projektowej)	dla <0,5 m dla0,5m<L<1,5m dla L>1,5m	± 10 mm ± 15 mm ± 20 mm
Ułożenie prętów: (w stosunku do wymagań Dokumentacji Projektowe) a) otulina zbrojenia - zmniejszenie wymiaru		< 5 mm
b) otulina zbrojenia - zwiększenie wymiaru w zależności od całkowitej grubości elementu (h)	dla h<0,5 m dla 0,5 m<h<1,5 m dla h>1,5 m	+5 mm - + 10mm + 15 mm +20 mm
c) odległość pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami	a<0,05 m 0,05<a<0,20 m 0,20<a<0,40 m a>0,40 m	±5 mm ± 10 mm ± 20 mm ±30 mm
d) odchylenia ułożenia prętów zbrojenia w stosunku do wymiarów elementu (b- całkowita grubość lub szerokość elementu)	b<0,25 m 0,25<a<0,50 m 0,50<a<1,50m b>1,5m	± 10 mm ± 15 mm ±20 mm ±30 mm

6.4. Kontrola jakości robót zbrojarskich

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Powinno być ono tak usytuowane, aby nie uległo uszkodzeniom i przemieszczeniom podczas układania i zagęszczania mieszanki betonowej. Do stabilizacji zbrojenia w deskowaniu, w celu zapewnienia wymaganego otulenia prętów betonem, stosować należy różnego rodzaju wkładki i podkładki dystansowe (z zaprawy, stali, tworzyw sztucznych).
Zbrojenie powinno być połączone drutem wiązałkowym w sztywny szkielet. Obecnie szkielety zbrojeniowe przygotowuje się najczęściej poza placem budowy i gotowe umieszcza się w deskowaniu.
Zbrojenie przed betonowaniem powinno być skontrolowane. Kontrola ta polega na sprawdzeniu zgodności ułożonego zbrojenia z projektem oraz wymaganiami norm. Sprawdza się wymiary zbrojenia, jego usytuowanie (w tym grubość otuliny), rozstaw strzemion, położenie złączy, długość zakotwienia itp. Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu zbrojenia i jego ustawienia w deskowaniu podano w tablicy poniżej. Odbiór zbrojenia i zezwolenie na betonowanie należy odnotować w dzienniku budowy.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów w wykonaniu zbrojenia

Określenie wymiaru	Wartość odchyłki
Od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych a) długość elementu b) szerokość (wysokość) elementu — przy wymiarze do 1 m — wymiarze powyżej 1 m	±10 mm ±5 mm ±10 mm
W rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion a) przy 0 < 20 mm b) przy 0 > 20 mm	±10 mm ±0,50
W położeniu odgięć prętów	±20
W grubości warstwy otulającej	±10 mm

W położeniu połączeń (styków) prętów	±25 mm

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 kg (kilogram).

Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego uzbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.8.
2. Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:
- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg PN-H-93215, sprawdzenie masy wg PN-H-93215,
- próba rozciągania wg PN-EN 10002-1 + AC 1:1998,
- próba zginania na zimno wg PN-H-04408.
- kontrolę usytuowania zwodów instalacji odgromowej w poszczególnych elementach .

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano w tabelach w pkt 6,3 i 6.4 niniejszej ST.

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie,
różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać ± 0,5 cm,
różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ±2 cm.

Uwaga

Uziomy naturalne w postaci przyspawanych do zbrojenia głównego elementów stalowych stanowiących zabezpieczenie odgromowe obiektu w trakcie realizacji muszą być na bieżąco aktualizowane i odbierane każdorazowo przez Inspektora Nadzoru Robót Elektrycznych. Z odbiorów należy sporządzić protokóły zawierające niezbędne pomiary rezystancji dla poszczególnych elementów przed ostatecznym odbiorem robót zbrojeniowych i wykonaniem robót betonowych.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy nie są obowiązkowe - za wyjątkiem:

1. Wymienionych - jako obowiązujące -w Załączniku nr1 do rozporządzenia M I z dnia 7 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 109, poz. 1156) w sprawie zmiany warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz.690,z 12 kwietnia 2002).
2. Przywołanych w niniejszej specyfikacji technicznej w pkt9 - jako obligatoryjne dla danego zadania
3. Jeśli są „przywołane w projekcie" jako podstawa projektu lub rozwiązania

PN-EN 10020:1996 Stal. Klasyfikacja
- PN-EN 10021:1997 Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych
- PN-EN 10027-1:1994 Systemy oznaczania stali. Znaki stali, symbole główne PN-EN 10027-2:1994 Systemy oznaczania stali. System cyfrowy

  PN-EN 10079:1996 Stal. Wyroby. Terminologia

  PN-83/H-84017 Stal niskostopowa trudno rdzewiejąca. Gatunki (zmiany: Bl 11/84, Bl 1/90, Bl 10/91 oraz PN-83/H-84017 Zmiana 4)

  PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki (zmiany: Bl 10/88, Bl 3/90, Bl 10/91, Bl 5/92, Bl 4/93)
- PN-88/H-84020 Stal niskostopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki (zmiany: Bl 9-10/90, Bl 10/91, Bl 4/94)

  PN-EN-10088-I:1998 Stal odporna na korozję. Gatunki
- PN-EN-10088-3:1999 Stale odporne na korozję. Warunki techniczne dostawy półwyrobów, prętów, walcówki i kształtowników ogólnego przeznaczenia
- PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
- PN-ISO 6935-1/Ak: 1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
- PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki (poprawki: PN-ISO-6935- 2/Ak:1998/Apl:1999)
- PN-82/H-93215 Walcówki i pręty stalowe do zbrojenia betonu (zmiana Bl 4/84, poprawki: Bl 4/91 i Bl 8/92)
- PN-71/M-80014 Druty stalowe gładkie do konstrukcji sprężonych

ST 01.03.00 „ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE”
Kod CPV 45262300-4

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót żelbetowych i betonowych w ramach BUDOWA BUDYNKU SZPITALA BĘDZIE WYKONYWANA W RAMACH INWESTYCJI: BUDOWA BUDYNKU SZPITALA (W TYM M.IN: BLOK OPERACYJNY I ODDZIAŁY SZPITALNE), ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU POLIKLINIKI SAMODZIELNEGO PUBLICZNEGO ZAKŁADU OPIEKI ZDROWOTNEJ MSWIA WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM ORAZ BUDOWA KONTENEROWEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM DO 110 KV, PŁYTY FUNDAMENTOWEJ POD ZBIORNIK NA TLEN, GARAŻU DLA KARETEK I MIN. 50 MIEJSC POSTOJOWYCH, NA DZIAŁKACH NR 101/3, 101/10, 101/12, 101/30, 101/41, 101/42, 101/45, 101/70, 101/73, 101/75, OBRĘB 0024 PRZY UL. WOJSKA POLSKIEGO W KIELCACH.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które są zlecone i objęte kontraktem w zakresie robót żelbetowych i betonowych

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. beton

materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu

1.3.2. mieszanka betonowa

całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą

1.3.3. Beton zwykły

beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm^3 wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.3.4. Klasa betonu

symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną Rb (np. Beton klasy B30 przy Rt,G= 30 MPa).

1.3.5. Nasiąkliwość betonu

stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

1.3.6. Stopień mrozoodporność

symbol literowo-liczbowy (np. FSO) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

1.3.7. Stopień wodoszczelności

symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

1.3.8. Klasy ekspozycji

symbol literowo-liczbowy (np. xA2) określają zagrożenia oddziaływaniem środowiska na element konstrukcji wg PN-EN206-1

1.3.9. beton stwardniały

beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewien poziom wytrzymałości

1.3.10. beton wytworzony na budowie

beton wyprodukowany na placu budowy przez wykonawcę na jego własny użytek

1.3.11. beton towarowy

beton dostarczony jako mieszanka betonowa przez osobę lub jednostkę nie będącą wykonawcą. W znaczeniu niniejszej normy betonem towarowym jest również:

- beton produkowany przez wykonawcę poza miejscem budowy;
- beton produkowany na miejscu budowy, ale nie przez wykonawcę.

1.3.12. prefabrykowany wyrób betonowy

wyrób betonowy formowany i dojrzewający w miejscu innym niż ostateczne miejsce jego zastosowania

1.3.13. beton zwykły

beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m3, ale nie przekraczającej 2600 kg/m3

1.3.14. beton lekki

beton o gęstości w stanie suchym nie mniejszej niż 800 kg/m3 i nie większej niż 2000 kg/m3. Beton ten jest produkowany z zastosowaniem wyłącznie lub częściowo kruszywa lekkiego

1.3.15. beton ciężki

beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2600 kg/m3

1.3.16. beton wysokiej wytrzymałości

beton klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C50/60 w przypadkach betonu zwykłego lub betonu ciężkiego i beton klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż LC50/55 w przypadku betonu lekkiego

1.3.17. beton projektowany[A]

beton, którego wymagane właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami

1.3.18. beton recepturowy M

beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte, są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu o tak określonym składzie

1.3.19. normowy beton recepturowy

beton recepturowy, którego skład jest podany w normie przyjętej w kraju stosowania betonu

1.3.20. rodzina betonów

grupa betonów, dla których jest ustalona i udokumentowana zależność pomiędzy odpowiednimi właściwościami

1.3.21. metr sześcienny betonu

ilość mieszanki betonowej, która po zagęszczeniu zgodnie z procedurą podaną w EN 12350-6, zajmuje objętość jednego metra sześciennego

1.3.22. urządzenie mieszające

urządzenie z reguły montowane na podwoziu samojezdnym i umożliwiające utrzymywanie mieszanki betonowej w stanie jednorodnym podczas transportu

1.3.23. zarób

ilość mieszanki betonowej wyprodukowana w jednym cyklu operacyjnym betoniarki lub ilość rozładowana w ciągu 1 min z betoniarki o pracy ciągłej

1.3.24. domieszka

składnik dodawany podczas procesu mieszania betonu w małych ilościach w stosunku do masy cementu w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej lub betonu stwardniałego

1.3.25. dodatek

drobnoziarnisty składnik stosowany do betonu w celu poprawy pewnych właściwości lub uzyskania specjalnych właściwości. W niniejszej normie rozróżnia się dwa typy dodatków nieorganicznych:

- prawie obojętne (typ I);
- właściwościach pucolanowych lub utajonych właściwościach hydraulicznych (typ II).

1.3.26. kruszywo

ziarnisty materiał mineralny odpowiedni do stosowania do betonu. Kruszywa mogą być naturalne, pochodzenia sztucznego lub pozyskane z materiału wcześniej użytego w obiekcie budowlanym

1.3.27. kruszywo zwykłe

kruszywo o gęstości ziarn w stanie suchym > 2000 kg/m^3 i < 3000 kg/m3, oznaczanej zgodnie z EN 1097-6

1.3.28. kruszywo lekkie

kruszywo pochodzenia mineralnego o gęstości ziarn w stanie suchym < 2000 kg/m^3, oznaczanej zgodnie z EN 1097-6, lub gęstości nasypowej w stanie luźnym suchym <120Q kg/m^3, oznaczanej zgodnie z EN 1097-3

1.3.29. kruszywo ciężkie

kruszywo o gęstości ziarn w stanie suchym > 3000 kg/m^3, oznaczanej zgodnie z EN 1097-6

1.3.30. cement (spoiwo hydrauliczne)

drobno zmielony materiał nieorganiczny, który po zmieszaniu z wodą daje zaczyn, wiążący i twardniejący w wyniku hydratacji oraz innych procesów, zachowujący po stwardnieniu wytrzymałość i trwałość także pod wodą

1.3.31. całkowita zawartość wody

woda dodana oraz woda już zawarta w kruszywie i znajdująca się na jego powierzchni a także woda w domieszkach i dodatkach zastosowanych w postaci zawiesin jak również woda wynikająca z dodania lodu lub naparzania

1.3.32. efektywna zawartość wody

różnica między całkowitą ilością wody w mieszance betonowej a ilością wody zaabsorbowaną przez kruszywo

1.3.33. współczynnik woda/cement

stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej

1.3.34. wytrzymałość charakterystyczna

wartość wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5 % populacji wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu

1.3.35. powietrze wprowadzone przy napowietrzaniu

mikroskopijne pęcherzyki powietrza, zwykle o średnicy między 10 μm i 300 μm oraz kształcie sferycznym lub zbliżonym do sferycznego, celowo wprowadzone do mieszanki betonowej podczas mieszania, z reguły przez zastosowanie środka powierzchniowo czynnego

1.3.36. powietrze uwięzione

pory powietrzne w betonie, które nie powstały w wyniku celowego ich wprowadzenia

1.3.37. badanie wstępne

badanie lub badania mające na celu sprawdzenie przed podjęciem produkcji, jaki powinien być skład nowego betonu lub rodziny betonów, aby spełnił wszystkie określone wymagania dotyczące mieszanki betonowej i betonu stwardniałego

1.3.38. badanie identyczności

badanie mające na celu określenie, czy wytypowane zaroby lub ładunki pochodzą z odpowiedniej populacji

1.3.39. badanie zgodności

badanie wykonywane przez producenta w celu oceny zgodności betonu

1.3.40. Symbole i skróty

X0	Klasa ekspozycji betonu przy braku zagrożenia agresją środowiska lub zagrożenia korozją
XC	Klasy ekspozycji betonu z uwagi na zagrożenie korozją spowodowaną karbonatyzacją
XD	Klasy ekspozycji betonu z uwagi na zagrożenie korozją spowodowaną chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej
XS	Klasy ekspozycji betonu z uwagi na zagrożenie korozją spowodowaną chlorkami z wody morskiej
XF	Klasy ekspozycji betonu z uwagi na oddziaływanie przemiennego zamrażania i rozmrażania
XA	Klasy ekspozycji betonu z uwagi na agresję chemiczną
S1 do S5	Klasy konsystencji według metody opadu stożka
V0 do V4	Klasy konsystencji według metody Vebe
CO do C3	Klasy konsystencji według metody stopnia zagęszczalności
F1 do F6	Klasy konsystencji według metody rozpływu
C.../...	Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu zwykłego i betonu ciężkiego
LC.../...	Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu lekkiego
$f_{ok.cyl}$	Wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie oznaczana na próbkach walcowych
$f_{c,\ cyl}$	Wytrzymałość betonu na ściskanie oznaczana na próbkach walcowych
$f_{ck,\ cube}$	Wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie oznaczana na próbkach sześciennych
$f_{c.\ cube}$	Wytrzymałość betonu na ściskanie oznaczana na próbkach sześciennych
f_{cm}	Średnia wytrzymałość betonu na ściskanie
$f_{cm,\ i}$	Średnia wytrzymałość betonu na ściskanie w wieku (j) dni
f_{ci}	Pojedynczy wynik badania wytrzymałości betonu na ściskanie
f_{tk}	Wytrzymałość charakterystyczna betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu
f_{tm}	Średnia wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu
f_{tj}	Pojedynczy wynik badania wytrzymałości betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu
D...	Klasa gęstości betonu lekkiego
D_{max}	Maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa
δ	Określenie odchylenia standardowego populacji
w/c	Współczynnik woda/cement

Rodzaje konstrukcji z betonu

Beton jest sztucznym kamieniem otrzymywanym w wyniku twardnienia mieszanki betonowej, składającej się z kruszywa, cementu i wody. Jest to materiał charakteryzujący się takimi cechami jak duża wytrzymałość na ściskanie, trwałość i odporność na działanie różnego rodzaju czynników (ognia, wahań temperatury, wilgoci i wpływów atmosferycznych), łatwość formowania elementów oraz dostępność. Beton ma jednocześnie małą wytrzymałość na rozciąganie. Z tego powodu może być stosowany tylko w elementach, w których występują wyłącznie naprężenia ściskające lub co najwyżej małe naprężenia rozciągające. Zakres stosowania betonu został znacznie rozszerzony w wyniku jego połączenia w jednym elemencie ze stalą, a więc materiałem o dużej wytrzymałości na

rozciąganie. Stal przejmuje na ogół naprężenia rozciągające, beton zaś naprężenia ściskające. Materiał powstały z połączenia betonu i stali nazywa się betonem zbrojonym lub żelbetem.
Ilość stali w konstrukcjach żelbetowych jest niewielka i na ogół nie przekracza 5% ich całkowitej objętości. Z tego względu zarówno konstrukcje betonowe, jak i żelbetowe określa się w praktyce jedną nazwą - konstrukcje z betonu.
Konstrukcje z betonu to ustroje betonowe bez zbrojenia lub ze zbrojeniem mniejszym od przyjmowanego jako minimalne w elementach żelbetowych wg PN-B-03264:2002. Wśród konstrukcji betonowych można wymienić podpory mostów, fundamenty, ściany oporowe masywne, zapory, mosty łukowe, nawierzchnie dróg itp.
Konstrukcje żelbetowe składają się z betonu i celowo ułożonych w nim prętów ze stali zwykłej zbrojeniowej. Wymienione materiały, dzięki przyczepności, współpracują ze sobą w tych konstrukcjach i stanowią monolityczną całość. Stal przejmuje naprężenia rozciągające, a beton naprężenia ściskające. Ponadto beton nadaje konstrukcjom określony kształt, zapewnia im odpowiednią sztywność oraz chroni stal przed szkodliwymi wpływami środowiska, w jakim pracuje konstrukcja, a także przed działaniem wysokiej temperatury, np. podczas pożaru. Są też stosowane konstrukcje z betonu, w których zbrojenie stanowią cięgna ze stali sprężającej, mającej wytrzymałość na rozciąganie znacznie większą niż stal zwykła stosowana w konstrukcjach żelbetowych. W wyniku naciągu tych cięgien powstają w betonie trwałe naprężenia.
Zazwyczaj cięgna rozmieszcza się tak, aby w przekrojach elementów powodowały one (po naciągnięciu) wystąpienie stanu naprężenia przeciwnego do stanu powstającego od działających obciążeń. Tego rodzaju konstrukcje nazywają się konstrukcjami z betonu sprężonego.
Ze względu na technologię wykonania konstrukcje z betonu można podzielić na trzy podstawowe grupy: monolityczne, prefabrykowane i zespolone (najczęściej prefabrykowano-monolityczne).
Konstrukcje monolityczne z betonu realizuje się na miejscu wbudowania mieszanki betonowej. Na ich wykonanie składają się na ogół następujące czynności:
ustawienie deskowania konstrukcji,
przygotowanie i montaż zbrojenia,
przygotowanie, ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej,
pielęgnowanie betonu oraz zdjęcie deskowania po uzyskaniu przez beton wymaganej wytrzymałości.
Otrzymana w ten sposób konstrukcja charakteryzuje się dużą sztywnością, gdyż wszystkie jej elementy stanowią jednolitą całość, a więc wykazują ciągłość struktury betonu oraz tzw. ciągłość konstrukcyjną.
Konstrukcje prefabrykowane są montowane z odrębnych prefabrykatów, tj. elementów wykonanych poza miejscem ich wbudowania, w wytwórni stałej lub poligonowej. Konstrukcje te charakteryzują się wieloma zaletami. Najważniejsze z nich to: zmechanizowanie produkcji prefabrykatów w wytwórniach i możliwość wytwarzania elementów o dużym stopniu wykończenia, co oznacza zmniejszenie ilości robót wykończeniowych na budowie, krótki czas montażu konstrukcji obiektu, a więc również i oddania obiektu do użytku, możliwość prowadzenia robót w ciągu całego roku, a więc wyeliminowanie ich sezonowości, na ogół niewielkie zużycie materiałów na rusztowania i deskowania.
Konstrukcje zespolone powstają w wyniku zapewnienia wzajemnej współpracy jednego lub kilku wcześniej wykonanych elementów żelbetowych bądź sprężonych oraz betonu uzupełniającego lub żelbetowej płyty współpracującej, wykonanych w terminie późniejszym. Elementy wykonane wcześniej (najczęściej prefabrykaty) projektuje się tak, aby przeniosły wszystkie obciążenia występujące przed osiągnięciem przez beton uzupełniający pełnej wytrzymałości, a więc przed uzyskaniem pełnej nośności konstrukcji zespolonej. Podczas wykonywania konstrukcji zespolonej nie trzeba stosować deskowań bądź ich ilość jest niewielka. Ponadto wskutek zespolenia uzyskuje się konstrukcję sztywniejszą od odpowiadającej jej konstrukcji prefabrykowanej. W niniejszym rozdziale poradnika podano podstawowe wiadomości dotyczące zbrojenia i betonowania konstrukcji żelbetowych.
Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne", oraz z ST 01.02.00 „Roboty zbrojeniowe".

1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót

1. Podstawą wykonania Robót będzie Projekt Budowlany wraz z Decyzją o pozwoleniu na budowę oraz Projekt Wykonawczy. Roboty będą prowadzone zgodnie z zakresem określonym w Specyfikacji Technicznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową
2. Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.
3. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Dokonanie zmian i poprawek musi być akceptowane przez Projektanta o ile dotyczy Dokumentacji Projektowej.
4. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
5. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Normami Polskimi i przepisami prawa budowlanego i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.
6. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowli, to Inspektora Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od Ceny Kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi Kontraktu.
7. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, musi podać w formie pisemnej i rysunkowej detale rozwiązań technicznych - połączenia, newralgiczne elementy itp. Te rozwiązania muszą być na tyle szczegółowe, aby można rozliczyć Podwykonawcę z zakresu robót, a także jednoznacznie rozliczyć go w okresie gwarancyjnym (jakość prac). Kierownik kontraktu przy udziale wybranego Podwykonawcy musi te rozwiązania uzgodnić z Inwestorem (Inspektor Nadzoru) i Projektantem.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Przygotowanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane ze składników odpowiadającym odpowiednim normom. Zbrojenie powinno odpowiadać warunkom zgodnym z ST 02.00.00 „Roboty zbrojeniowe". Elementy stalowe do mocowania marek zakotwione w betonie winny spełnić wymogi projektowe

2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

2.2.1. Klasy ekspozycji betonu związane z oddziaływaniem środowiska

UWAGA Klasy ekspozycji są dobierane zależnie od postanowień przyjętych w kraju stosowania betonu. Niniejsza klasyfikacja ekspozycji nie wyklucza uwzględnienia specjalnych warunków istniejących w miejscu stosowania betonu lub zastosowania środków ochronnych takich jak użycie stali nierdzewnej lub innego metalu odpornego na korozję oraz zastosowania powłok ochronnych na beton lub zbrojenie.

Beton może być poddany więcej niż jednemu oddziaływaniu opisanemu w tablicy 1, a zatem warunki środowiska, w których znajduje się beton, mogą wymagać określenia za pomocą kombinacji klas ekspozycji.

Tablica 1 - Klasy ekspozycji

Oznaczenie klasy	Opis środowiska	Przykłady występowania klas ekspozycji
1. Brak zagrożenia agresją środowiska lub zagrożenia korozją		
X0	Dotyczy betonów niezbrojonych i niezawierających innych elementów metalowych: wszystkie środowiska z wyjątkiem przypadków występowania zamrażania,/rozmrażania, ścierania lub agresji chemicznej. Dotyczy betonów zbrojonych lub zawierających inne elementy metalowe: bardzo suche	Beton wewnątrz budynków o bardzo niskiej wilgotności powietrza
2. Korozja spowodowana karbonatyzacją		
W przypadku, gdy beton zawierający zbrojenie lub inne elementy metalowe, jest narażony na kontakt z powietrzem i wilgocią, ekspozycja powinna być klasyfikowana w następujący sposób: UWAGA warunki wilgotnościowe dotyczą warunków w otulinie betonowej zbrojenia lub innych elementów metalowych, ale w wielu przypadkach wilgotność otuliny betonowej może odzwierciedlać warunki otaczającego środowiska. W tych przypadkach klasyfikacja otaczającego środowiska może być wystarczająca. Sytuacja gdy między betonem a jego otoczeniem istnieje jakaś bariera, nie może stanowić żadnego przypadku.		
XC1	Suche lub stale mokre	Beton wewnątrz budynków o niskiej wilgotności powietrza Beton stale zanurzony w wodzie
XC2	Mokre, sporadycznie suche	Powierzchnie betonu narażone na długotrwały kontakt z wodą Najczęściej fundamenty
XC3	Umiarkowanie wilgotne	Beton wewnątrz budynków o umiarkowanej lub wysokiej wilgotności powietrza Beton na zewnątrz osłonięty przed deszczem
XC4	Cyklicznie mokre i suche	Powierzchnie betonu narażone na kontakt z wodą, ale nie jak w klasie ekspozycji XC2
3. Korozja spowodowana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej		
W przypadku, gdy beton zawiera zbrojenie lub inne elementy metalowe jest narażony na kontakt z woda zawierającą chlorki, w tym sole odladzające, pochodzące z innych źródeł niż woda morska, ekspozycja powinna być klasyfikowana w następujący sposób: UWAGA: odnośnie do warunków wilgotnościowych, patrz niniejsza tablica, sekcja 2.		
XD1	Umiarkowanie wilgotne	Powierzchnie betonu narażone na działanie chlorków powietrza
XD2	Mokre, sporadycznie suche	Baseny Beton narażony na działanie wody przemysłowej zawierającej chlorki
XD3	Cyklicznie mokre i suche	Elementy mostów narażone na działanie rozpylonych cieczy zawierających chlorki Nawierzchnie dróg Płyty parkingów
4. Korozja spowodowana chlorkami z wody morskiej		
W przypadku, gdy beton zawierający zbrojenie lub inne elementy metalowe jest narażony na działanie chlorków pochodzących z wody morskiej, znajdujących się w wodzie lub w powietrzu, ekspozycja powinna być klasyfikowana w następujący sposób:		
XS1	Narażenie na działanie soli zawartych w powietrzu, ale nie na bezpośredni kontakt z wodą morską	Konstrukcje zlokalizowane na wybrzeżu lub w jego pobliżu
XS2	Stałe zanurzenie	Elementy budowli morskich
XS3	Strefy pływów, rozbryzgów, aerozoli	Elementy budowli morskich
5. Agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmrażania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi		
Odladzającymi przypadku, gdy beton w stanie mokrym jest narażony na znaczącą agresywność cyklicznego zamrażania/rozmrażania, ekspozycja powinna być klasyfikowana w następujący sposób:		
XF1	Umiarkowanie nasycone wodą bez środków odladzających	Pionowe powierzchnie betonowe narażone na deszcz i zamarzanie
XF2	Umiarkowanie nasycone wodą ze środkami odladzającymi	Pionowe powierzchnie betonowe konstrukcji drogowych narażone na zamarzanie i działanie środków odladzających z powietrza
XF3	Silnie nasycone wodą bez środków odladzających	Poziome powierzchnie betonowe narażone na deszcz i zamarzanie
XF4	Silnie nasycone wodą ze środkami odladzającymi lub wodą morską	Jezdnie dróg i mostów narażone na działanie środków odladzających Powierzchnie betonowe narażone bezpośrednio na działanie aerozoli zawierających środki odladzające i zamarzanie Strefy rozbryzgu w budowlach morskich narażone na zamarzanie
6. Agresja chemiczna		

W przypadku, gdy beton jest narażony na agresję chemiczną gruntów naturalnych lub wody gruntowej, jak podano w tablicy 2, ekspozycja powinna być klasyfikowana w sposób przedstawiony poniżej. Klasyfikacja wody morskiej zależy od położenia geograficznego, geograficznego zatem stosuje się klasyfikację przyjętą w kraju stosowania betonu. UWAGA Aby określić właściwe warunki ekspozycji, może być niezbędne wykonanie specjalnych badań w przypadkach: • wartości spoza zakresu tablicy 2; • innych agresywnych substancji chemicznych; • gruntów lub wody zanieczyszczonych chemicznie; • dużego przepływu wody zawierającej substancje chemiczne uwzględnione w tablicy 2.		
XA1	Środowisko chemiczne mało agresywne zgodnie z tablicą 2	
XA2	Środowisko chemiczne średnio agresywne zgodnie z tablicą 2	
XA3	Środowisko chemiczne silnie agresywne zgodnie z tablicą 2	

Tablica 2 - Wartości graniczne klas ekspozycji dotyczących agresji chemicznej gruntów naturalnych i wody gruntowej

Podana niżej klasyfikacja środowisk agresywnych chemicznie dotyczy gruntów naturalnych i wody gruntowej o temperaturze między 5°C a 25°C oraz przepływie wody dostatecznie małym, aby warunki uznać za statyczne.

Klasę ekspozycji określa najbardziej niekorzystna wartość dla dowolnej, pojedynczej charakterystyki chemicznej.

Gdy dwie lub więcej agresywnych charakterystyk wskazuje na tę samą klasę, środowisko należy zakwalifikować do następnej, wyższej klasy, chyba, że specjalne badania dotyczące tego szczególnego przypadku wykażą, że nie jest to konieczne

mą klasę, środowisko należy zakwalifikować do szczególnego przypadku wykażą, że nie jest to

Charakterystyka chemiczna	Powołana metoda badania	XA1	XA2	XA3
Woda gruntowa				
SO_4^{2}-, mg/l	EN 196-2	≥200 i ≤ 600	> 600 i ≤ 3000	> 3000 i ≤ 6000
pH	ISO 4316	≤6,5 i ≥ 5,5	< 5,5 i ≥ 4,5	< 545 i ≥ 4,0
CO^2 agresywny, mg/l	prEN 13577:1999	≥15 i≤ 40	> 40 i ≤ 100	> 100 i do nasycenia
NH_4^+, mg/l	ISO 7150-1 lub ISO 7150-2	≥15 i≤ 30	> 30 i ≤ 60	> 60 i ≤ 100
Mg^{2+}, mg/l	ISO 7980	≥ 300 i ≤1000	> 1000 i ≤ 3000	> 3000 i do nasycenia
Grunt				
SO_4^{2-}, całkowite, mg/kg[a]	EN 196-2[b]	≥ 2000 i ≤3000[3)N7)]	> 3000O i ≤12000	
Kwasowość, ml/kg	DIN 4030-2	> 200 Baumann Gully	Nie spotykane w praktyce	

a Grunty ilaste o przepuszczalności poniżej 10^{-5}m/s można zakwalifikować do niższej klasy,
b Metoda badania przewiduje ekstrakcję SO_4^{2-} z użyciem kwasu chlorowodorowego; alternatywnie można zastosować ekstrakcję wodną, jeżeli przeprowadzano już takie badanie w miejscu zastosowania betonu,
c Ograniczenie do 3000 mg/kg należy zmniejszyć do 2000 mg/kg w przypadku, gdy istnieje ryzyko akumulacji jonów siarczanych w betonie na skutek cyklicznego wysychania i nawilżania lub podciągania kapilarnego.

2.2.2. Mieszanka betonowa

Klasy konsystencji
Klasyfikacji konsystencji mieszanki betonowej dokonuje się odpowiednio według tablicy 3, 4, 5 lub 6.
UWAGA Klasy konsystencji w tablicach od 3 do 6 nie są bezpośrednio związane ze sobą. W przypadkach specjalnych, konsystencja może być wyspecyfikowana również poprzez założoną wartość. Dla betonu o konsystencji wilgotnej, tzn. o niskiej zawartości wody, zaprojektowanego do zagęszczania z zastosowaniem specjalnych technologii, konsystencji nie klasyfikuje się.
Tablica 3 - Klasy konsystencji według metody opadu stożka

Klasa	Opad stożka w mm
S1	od 10 do 40
S2	od 50 do 90
S3	od 100 do 150
S4	od 160 do 210
55^	>220

Tablica 4 - Klasy konsystencji według metody Vebe

Klasa	Czas Vebe w sekundach
V0[1)]	≥ 31
V1	od 30 do 21 od 20 do 11 od 10 do 6 od 5 do 3
V2	
V3	
V4[1)]	

Tablica 5 - Klasy konsystencji według metody stopnia zagęszczenia

Klasa	Stopień zagęszczalności

C0[1)] C1 C2 C3	≥ 1,46 od 1,45 do 1,26 od 1,25 do 1,11 od 1,10 do 1,04

Tablica 6 - Klasy konsystencji według metody rozpływu

Klasa	Średnica rozpływu w mm
F1[1)] F2 F3 F4 F5 F6[1)]	≤ 340 od 350 do 410 od 420 do 480 od 490 do 550 od 560 do 620 ≥630

Klasy związane z maksymalnym wymiarem ziaren kruszywa

Gdy mieszanka betonowa jest klasyfikowana ze względu na maksymalny wymiar ziaren kruszywa, do klasyfikacji należy przyjmować nominalny górny wymiar ziarn kruszywa najgrubszej frakcji (Dmax) w mieszance.
UWAGA: D jest górnym wymiarem sita, za pomocą którego definiowany jest wymiar ziaren kruszywa zgodnie z prEN 12620:2000.

2.2.3. Beton stwardniały
Klasy wytrzymałości na ściskanie
Klasyfikacji betonu pod względem jego wytrzymałości na ściskanie, dokonuje się według tablicy 7 dla betonu zwykłego i betonu ciężkiego lub tablicy 8 dla betonu lekkiego. Podstawę klasyfikacji może stanowić wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie określana w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm (fck,cyi) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm (fCk, cube).
UWAGA. W przypadkach specjalnych, można przyjmować poziomy wytrzymałości pośrednie względem podanych w tablicy 7 lub 8, o ile jest to dopuszczone przez odpowiednią normę dotyczącą projektowania.

Tablica 7 - Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu zwykłego i betonu ciężkiego

Klasa wytrzymałości na ścieranie	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych $F_{ck,\ cyl}$ N/mm$^{2,\ N8)}$	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych $F_{ck,\ cube}$ N/mm$^{2,\ N8)145}$
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105
C100/115	100	115

Tablica 8 - Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu lekkiego

Klasa wytrzymałości na ściskanie	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych $F_{ck,\ cyl}$ N/mm$^{2,\ N8)}$	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych $F_{ck,\ cube}$ N/mm$^{2,\ \mathbf{N8)}}$
LC8/9	8	10
LC12/13	12	15
LC16/18	16	20
LC20/22	20	25
LC25/28	25	30
LC30/33	30	37
LC35/38	35	45
LC40/44	40	50
LC45/50	45	55
LC50/55	50	60
LC55/60	55	67
LC60/66	60	75
LC70/77	70	85
LC80/88	80	95

a	Można przyjmować inne wartości, jeżeli ustali się z wystarczającą dokładnością oraz udokumentuje zależność między tymi wartościami i odpowiednią wytrzymałością oznaczaną na walcach

2.2.4. Klasy gęstości betonu lekkiego
Klasyfikacji betonu lekkiego pod względem gęstości, dokonuje się według tablicy 9.

Tablica 9 - Klasyfikacja betonów lekkich pod względem gęstości

Klasa gęstości	D1,0	D1,2	D1,4	D1,6	D1,8	D2,0
Zakres gęstości kg/m^3	≥800 i ≤1000	≥ 1000 i ≤ 1200	≥ 1200 i ≤ 1400	≥ 1400 i ≤1600	≥ 1600 i ≤ 1800	≥1800 i ≤2000

UWAGA Gęstość betonu lekkiego można również określić przez założoną wartość.
2.2.1. Cement - wymagania i badania
Składniki betonu nie powinny zawierać substancji szkodliwych w ilościach mogących obniżać trwałość betonu lub spowodować korozję zbrojenia. Składniki te powinny być odpowiednie do ich zamierzonego zastosowania w betonie.
Ustalona ogólna przydatność danego składnika nie oznacza, że może być on stosowany w każdej sytuacji i do każdego składu betonu. Do betonów zgodnych z EN 206-1 należy stosować wyłącznie składniki o ustalonej przydatności do konkretnego zastosowania.
UWAGA Jeśli nie ma normy europejskiej dotyczącej danego składnika, w której specjalnie określono jego zastosowanie do betonu odpowiadającego EN 206-1, lub gdy istniejąca norma europejska nie uwzględnia danego składnika albo gdy dany składnik jest znacząco niezgodny z wymaganiami normy europejskiej, określenie przydatności tego składnika można przeprowadzić na podstawie:
• europejskiej aprobaty technicznej, dotyczącej specjalnie zastosowania danego składnika do betonu odpowiadającego EN 206-1;
odpowiedniej normy krajowej lub postanowień przyjętych w kraju stosowania betonu, dotyczących specjalnie zastosowania danego składnika do betonu odpowiadającego EN 206-1.
Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków) klasy:
dla betonu klasy B25 - klasy 32,5 NA,
dla betonu klasy B30, B35 i B40 - klasy 42.5 NA,
dla betonu klasy B45 i większej - klasy 52,5 NA.
Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom.
Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli me ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:
• oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997;
• oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997, sprawdzenie zawartości grudek.
Wyniki w/w badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):
początek wiązania najwcześniej po upływie 60 min,
koniec wiązania najpóźniej po upływie l0 godz.
Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:
wg próby Le Chateliera nie więcej niż 8mm,
wg próby na plackach - normalna.
Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń), nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2mm. W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu. Magazynowanie i okres składowania:
cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadowania i wyładowania cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włazy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach). Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:
10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.
Do wykonania mieszanek betonowych stosuje się cementy powszechnego użytku: portlandzki (CEM I), portlandzki mieszany (CEM II), hutniczy (CEM III) i pucolanowy (CEM IV). Rozróżnia się sześć klas cementu: 32,5; 32,5R; 42,5; 42,5R; 52,5 i 52,5R (symbol R oznacza cement o wysokiej wytrzymałości wczesnej).
Szczegółowe informacje dotyczące cementu powszechnego użytku są zawarte w instrukcji ITB nr 356/98[8].
2.2.2. Domieszki i dodatki do betonu
Ogólną przydatność dodatków typu I, patrz p. 3.1.23, ustala się dla:
- wypełniacza mineralnego zgodnie z prEN 12620:2000;
- barwników zgodnie z EN 12878.

Ogólną przydatność dodatków typu II, patrz p. 3.1.23, ustala się dla:
- popiołu lotnego zgodnie z EN 450;
- pyłu krzemionkowego zgodnie z prEN 13263:1998.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:
- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyśpieszającym lub opóźniającym.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:
- napowietrzająco - uplastyczniających,

- przyśpieszająco - uplastyczniających.

Domieszki chemiczne stosuje się w celu poprawienia różnych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Domieszki mają postać płynu lub proszku. W zależności od głównych funkcji domieszki można **(wg instrukcji ITB nr 358/98)** podzielić na: przyspieszające, opóźniające, redukujące wodę, napowietrzające. Całkowita ilość domieszek chemicznych powinna wynosić 0,2-5% masy cementu. Domieszki płynne stosowane w ilości przekraczającej 3 l/m^3 mieszanki betonowej należy brać pod uwagę przy obliczaniu wskaźnika wodno-cementowego *w/c.* Wpływ domieszki na mieszankę betonową zależy od: rodzaju cementu, rodzaju i ilości domieszki, wartości wskaźnika *w/c.* Różne rodzaje cementu, a także różne partie cementu z tego samego źródła mogą wymagać użycia różnej ilości tej samej domieszki do osiągnięcia jej założonego wpływu. Domieszki przyspieszające są dodawane do mieszanki betonowej w celu skrócenia czasu wiązania i/lub twardnienia betonu, a więc przyspieszenia tzw. wczesnej wytrzymałości betonu.

Tego rodzaju domieszki stosuje się w przypadku potrzeby szybszego rozformowania elementu betonowego, w mieszankach betonowych używanych np. w naprawach itp. Domieszki opóźniające spowalniają wiązanie cementu, jego twardnienie i efekt cieplny twardnienia. Stosuje się je:

- do betonu towarowego przewożonego na dalekie odległości, zwłaszcza przy wyższej temperaturze (powyżej 18°C),
- przy betonowaniu elementów o dużych przekrojach (np. fundamentów) w celu zapobiegania występowaniu rys,
- przy betonowaniu w upalne dni.

Domieszki redukujące wodę, tzn. domieszki uplastyczniające i upłynniające - plastyfikatory i superplastyfikatory, zmniejszają wodożądność i/lub polepszają urabialność mieszanki betonowej. Mogą też dodatkowo powodować opóźnienie lub przyspieszenie wiązania bądź twardnienia betonu. Domieszki napowietrzające powodują powstanie w betonie systemu mikroporów, co zapewnia zwiększenie mrozoodporności betonu oraz jego odporności na działanie środków odladzających. Dodatki te wpływają też na poprawę urabialności mieszanki betonowej. Stosowane są też inne domieszki, w tym tzw. domieszki kompleksowe, charakteryzujące się kombinowanym działaniem dwu- lub nawet trójfunkcyjnym. Trzeba dodać, że nieodpowiednie stosowanie oraz niedokładne dozowanie domieszek może być przyczyną pogorszenia efektów ich działania, a nawet uzyskania niepożądanych efektów w mieszance betonowej, polegających np. na braku lub nadmiernym przyspieszeniu wiązania itp. Zastosowanie odpowiedniej domieszki powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej. Powinno też być zgodne z krajowymi ocenami technicznymi bądź normami dotyczącymi poszczególnych domieszek oraz dostosowane do rodzaju stosowanego cementu. Domieszki dozuje się głównie w sposób wagowy (w stosunku do masy cementu). Dodatki stosowane do mieszanki betonowej (mogą one być również składnikami cementu), to przede wszystkim popiół lotny, granulowany żużel wielkopiecowy, pucolany i pył krzemionkowy. Są one dozowane w celu zmniejszenia kosztów wytwarzania bądź zmodyfikowania właściwości betonu.

Dodatki stosuje się w ilości większej niż 5% w stosunku do masy cementu. Zastosowanie dodatku powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej.

2.2.5. Stosowanie domieszek

Całkowita ilość domieszek, o ile są stosowane, nie powinna przekraczać dopuszczalnej największej ilości zalecanej przez producenta domieszek oraz nie powinna być większa niż 50 g (w postaci dostarczonej) na kg cementu, chyba że znany jest wpływ większego dozowania na właściwości i trwałość betonu.

Stosowanie domieszek w ilościach mniejszych niż 2 g/kg cementu dopuszcza się wyłącznie w przypadku wcześniejszego ich wymieszania z częścią wody zarobowej.

Jeżeli całkowita ilość domieszek ciekłych przekracza 3 l/m^3 betonu, zawartą w nich wodę, należy uwzględnić przy obliczaniu współczynnika woda/cement.

W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki, kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych.

UWAGA Zaleca się, aby mieszanka betonowa o konsystencji > S4, V4, C3 lub > F4 była wykonywana z użyciem domieszek znacznie redukujących ilość wody/upłynniających.

2.2.3. Kruszywo

Ogólną przydatność ustala się dla:

- kruszyw zwykłych i ciężkich zgodnie z prEN 12620:2000;
- kruszyw lekkich zgodnie z prEN 13055-1:1997.

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był Jednakowy dla całej konstrukcji betonowej. Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714.40. W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny. W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%.

Beton zwykły uzyskuje się z mieszanki betonowej, w której skład wchodzą: kruszywo mineralne o frakcjach piaskowych (do 2 mm) i grubszych, cement, woda oraz ewentualnie dodatki mineralne (udział w mieszance przekraczający 5% masy cementu) i domieszki chemiczne (udział do 5% masy cementu).

Kruszywo mineralne może być naturalne (kruszywo w stanie naturalnym) lub łamane. Rozróżnia się trzy podstawowe grupy asortymentowe tego kruszywa:

— piasek, piasek łamany (ziarna o średnicy0-2 mm),
— żwir, grys, grys z otoczaków (ziarna o średnicy od 2 mm do d_{max}, przy czym d_{max} = 16; 31,5 lub 63 mm),
— mieszankę kruszywa naturalnego sortowaną, kruszywa łamanego i z otoczaków.

W zależności od uziarnienia kruszywo dzieli się na trzy rodzaje: drobne o ziarnach do 4 mm, grube o ziarnach 4 do 63 mm i bardzo grube o ziarnach 63 do 250 mm. Ze względu na cechy jakościowe kruszywo dzieli się na:

— odmiany I i II, zależnie od zawartości grudek gliny w kruszywach łamanych ze skał węglanowych i/lub nasiąkliwości w grysach ze skał magmowych i metamorficznych,
— gatunki 1 i 2, zależnie od zawartości poszczególnych frakcji w kruszywie,
— marki 10, 20, 30, 50, zależnie od przydatności do odpowiedniej klasy betonu.

Cechy fizyczne poszczególnych asortymentów i marek kruszyw do betonów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-86/B-06712.W przypadku betonu o określonym stopniu mrozoodporności lub wodoszczelności zaleca się stosowanie kruszywa marki nie niższej niż 20.

Dobór kruszyw

A. Postanowienia ogólne

Rodzaj kruszywa, jego uziarnienie i właściwości, np. kształt ziaren, mrozoodporność, ścieralność, zawartość pyłów, należy dobrać, biorąc pod uwagę:

- realizację robót;
- przeznaczenie betonu;
- warunki środowiska, na które będzie narażony beton;
- wszelkie wymagania dotyczące odsłoniętego kruszywa lub kruszywa przy mechanicznym wykańczaniu powierzchni betonu.

Maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa (D_{max}) należy dobierać, uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu.

B. Mieszanka żwirowo piaskowa

Mieszankę żwirowo-piaskową odpowiadającą PNEN 12620:2000 należy stosować wyłącznie do betonów klas wytrzymałości na ściskanie < C12/15.

C. Kruszywo odzyskane z wody po płukaniu

Kruszywo odzyskane z wody po płukaniu kruszywa lub z mieszanki betonowej może być użyte jako składnik betonu.

Dodatek kruszywa odzyskanego, nie rozdzielonego na frakcje, nie powinien być większy niż 5 % całkowitej ilości kruszywa. W przypadku, gdy ilość kruszywa odzyskanego jest większa niż 5 % całkowitej ilości kruszywa, kruszywo odzyskane powinno być tego samego rodzaju co kruszywo podstawowe i powinno być rozdzielone na frakcje grubą i drobną oraz odpowiadać PNEN 12620:2000.

D. Odporność na reakcję alkalia-krzemionka

W przypadku gdy kruszywo zawiera odmiany krzemionki podatne na reakcję z alkaliami (Na2O i K2O, pochodzące z cementu lub innych źródeł), a beton narażony jest na działanie środowiska wilgotnego, należy podjąć działania w celu zapobieżenia szkodliwej reakcji alkalia-krzemionka, stosując postępowanie o sprawdzonej przydatności.

UWAGA Zaleca się stosowanie środków ostrożności odpowiednich dla złoża geologicznego, z którego pochodzą kruszywa, uwzględniając długookresowe doświadczenie z poszczególnych zestawień cementu i kruszywa. Przegląd takich wytycznych, przyjętych w różnych krajach europejskich, podany jest w raporcie CEN CR 1901.

Urabialność mieszanki betonowej.

Przy ustalaniu proporcji kruszyw frakcji piaskowej i grubszych należy brać pod uwagę **urabialność mieszanki betonowej.** Ta urabialność powinna być dostosowana do warunków formowania, które są określane przez:

— kształt i wymiary konstrukcji, elementu lub wyrobu oraz ilość zbrojenia,
— zakładaną gładkość i wygląd powierzchni betonu,
- sposoby układania i zagęszczania mieszanki betonowej (ręczne przez sztychowanie lub ubijanie, mechaniczne przez wibrowanie, ubijanie, prasowanie itd.).

Dostosowanie urabialności mieszanki betonowej do wymienionych warunków polega na doborze odpowiedniej ilości zaprawy i łącznej ilości cementu i frakcji kruszywa poniżej 0,125 mm

Rodzaje wyrobów elementów lub konstrukcji	Zalecana ilość zaprawy w dm^3 na 1 m^3 mieszanki betonowej	Najmniejsza suma objętości absolutnych cementu i ziarn kruszywa poniżej 0,125 mm w dm^3 na 1m^3 mieszanki betonowej
Żelbetowe i betonowe konstrukcje masywne o najmniejszym wymiarze przekroju większym niż 500 mm i kruszywie do 63mm	400-450	70
Sprężone, żelbetowe i betonowe wyroby, elementy konstrukcje o najmniejszym wymiarze przekroju większym niż 60 mm i kruszywie do 31,5 mm	450-550	80
Sprężone, żelbetowe i betonowe wyroby, elementy konstrukcje o najmniejszym wymiarze przekroju większym niż 60 mm i kruszywie do 16 mm	500-550	95

Konsystencję mieszanki betonowej sprawdza się metodą Ve-Be lub metodą stożka opadowego. Betony o konsystencji półciekłej i ciekłej zaleca się uzyskiwać w wyniku stosowania domieszek uplastyczniających lub upłynniających. Wymagane wskaźniki konsystencji mieszanek betonowych, zależne od metod badań, podano w tabeli poniżej

Konsystencja i jej symbol	Sposoby zagęszczania i warunki formowania (kształt przekroju, ilość zbrojenia)	Wskaźnik wg metody:	
		Ve-Be, s	Stożka opadowego, cm
Wilgotna K-1	Mieszanki wibrowane (powyżej 100Hz) i wibroprasowane, przekroje proste, rzadko zbrojone	≥28	-
Gęstoplastyczna K-2	Mieszanki wibrowane lub ubijane ręcznie, przekroje proste, rzadko zbrojone	27 - 14	-
Plastyczna K-3	Mieszanki wibrowane i ręcznie sztychowane, przekroje proste, normalnie zbrojone (około 1- 2,5%) lub mieszanki wibrowane, przekroje złożne , rzadko zbrojone	13 - 7 (metoda zalecana)	2-5
Półciekła K-4	Mieszanki wibrowane lub ręcznie sztychowane, przekroje złożone, gęsto zbrojone lub ręcznie sztychowane, proste przekroje, normalnie zbrojone	≤6	6-11 (metoda zalecana)
Ciekła K-5	Mieszanki ręcznie sztychowane	-	12-15

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia , leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych. Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1 %,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) - do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:
  - dla grysów granitowych - do 16%,
  - dla grysów bazaltowych i innych - do 8%;
- nasiąkliwość - do 1,2%,
- mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,1 %,

- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2mm pochodzenia rzecznego lub kompozycja piasku rzecznego i kopalnego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruchowym piasku powinna się mieścić w granicach:
- do 0,25 mm - 14-19%,
- do 0,50 mm - 33-48%,
- do 1,00 mm - 57-76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:
- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:
- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-B-06714.15,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714.13.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inspektora Nadzoru. W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-B-06712. użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

2.2.4. Woda zarobowa - wymagania i badania

Przydatność wody zarobowej oraz wody z recyklingu z produkcji betonu ustala się zgodnie z PN-EN 1008:1997.
Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.
Woda nie powinna zawierać składników wpływających niekorzystnie na wiązanie i twardnienie betonu. W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić jej odpowiednie badanie. Ogólnie należy stwierdzić, że woda pitna (oprócz wód mineralnych) nadaje się do mieszanek betonowych. Wymagania ogólne dotyczące wody do mieszanek betonowych i zapraw podano w tabeli poniżej

Barwa	Powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej
Zapach	Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego
Zawiesina	Woda nie powinna zawierać zawiesiny
pH	≥4

2.2.5. Mieszanka betonowa

Mieszanka betonowa winna być modyfikowana plastyfikatorami i dostosowana na podstawie odrębnego projektu do wymogów konstrukcji budynku. Ustalona receptura mieszanki betonowej winna być przechowywana przez wykonawcę robót i dołączona do dokumentacji powykonawczej obiektu. Wszelkie zmiany dokonywane przez laboratorium w ostatniej recepturze powinny być odnotowywane w dzienniku budowy lub dzienniku betonowania. W okresie przygotowywania mieszanek betonowych, ich transportu i układania w konstrukcji należy prowadzić dziennik zmian atmosferycznych. Mieszanka betonowa winna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych.

Wymagania dotyczące mieszanki betonowej

Konsystencja

Pomiar konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać jedną z metod:
- metodą opadu stożka, zgodnie z EN 12350-2;
- metodą Vebe, zgodnie z EN 12350-3;
- metodą oznaczania stopnia zagęszczalności, zgodnie z EN 12350-4;
- metodą rozpływu, zgodnie z EN 12350-5;
- metodami specjalnymi, uzgodnionymi pomiędzy specyfikującym i producentem betonu do specjalnych zastosowań (np. mieszanki o konsystencji wilgotnej).

UWAGA Ze względu na brak danych dotyczących czułości tych metod poza pewnymi wartościami konsystencji, zaleca się stosowanie tych metod w następujących zakresach:

opad stożka	≥ 10 mm i ≤ 210 mm;
czas Vebe	≤ 30 s i > 5 s;
stopień zagęszczalności	≥ 1,04 i < 1,46;
średnica rozpływu	> 340 mm i ≤ 620 mm.

Konsystencję mieszanki betonowej, jeśli powinna być oznaczana, należy badać w czasie jej wbudowywania, a w przypadku betonu towarowego - w czasie dostawy.
W przypadku dostawy mieszanki betonowej w betoniarce samochodowej lub w urządzeniu mieszającym, pomiar konsystencji można wykonać na próbce punktowej pobieranej na początku rozładunku. Próbkę punktową należy pobrać po rozładowaniu około 0,3 m^3 mieszanki, zgodnie z EN 12350-1.
Konsystencja mieszanki może być określana albo za pomocą klasy konsystencji zgodnie z p. 4.2.1, albo - w szczególnych przypadkach - przez przyjęte wartości, których odpowiednie tolerancje podano w tablicy 11.

Zawartość cementu i współczynnik woda/cement

Zawartości cementu, dodatku lub wody, jeśli powinny być oznaczane, należy określić albo na podstawie wydruku z przyrządu rejestrującego skład betonu albo, w przypadku niestosowania takiego sprzętu, na podstawie zapisu z produkcji w powiązaniu z instrukcją dozowania.
Współczynnik woda/cement mieszanki betonowej, jeśli powinien być oznaczany, należy obliczać na podstawie oznaczanej zawartości cementu oraz efektywnej zawartości wody (dla domieszek ciekłych patrz p. 5.2.6). Nasiąkliwość kruszywa zwykłego i kruszywa ciężkiego należy określać zgodnie z EN 1097-6. Nasiąkliwość grubego kruszywa lekkiego w mieszance betonowej należy określać, po 1 godzinie, za pomocą metody podanej w EN 1097-6, załącznik C, stosując kruszywo wstanie wilgotności naturalnej, zamiast wysuszone do stałej masy.
UWAGA 1 Zaleca się, aby metody i kryteria badania drobnego kruszywa lekkiego odpowiadały postanowieniom przyjętym w kraju stosowania betonu.

W przypadku gdy minimalną zawartość cementu zastępuje się minimalną zawartością (cement + dodatek) lub współczynnik woda/cement zastępuje się współczynnikiem woda/(cement + k x dodatek) albo współczynnikiem woda/(cement + dodatek), (patrz p. 5.2.5), metoda badania jest odpowiednio modyfikowana.
Pojedyncze oznaczania wartości współczynnika woda/cement nie powinny przekraczać wartości granicznych o więcej niż 0,02. Jeśli jest wymagane analityczne oznaczanie zawartości cementu, dodatku lub współczynnika woda/cement w mieszance betonowej, metoda badania oraz tolerancje powinny być uzgodnione między specyfikującym i producentem.
UWAGA 2 Patrz raport CEN CR 13902 "Determination of the water/cement ratio of fresh concrete".

Zawartość powietrza

Zawartość powietrza w mieszance betonowej, jeśli powinna być oznaczana, należy określić w betonie zwykłym i ciężkim zgodnie z EN 12350-7, a w betonie lekkim zgodnie z ASTM C 173. Zawartość powietrza jest specyfikowana jako wartość minimalna. Górną granicę zawartości powietrza stanowi wyspecyfikowana wartość minimalna powiększona o 4%.

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa

Maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa w mieszance betonowej, jeśli powinien być oznaczany, należy zmierzyć zgodnie z EN 933-1.
Maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa, zdefiniowany w prEN 12620:2000, nie powinien być większy niż wyspecyfikowany.

2.2.6. Beton

Beton do konstrukcji żelbetowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej: nasiąkliwości, mrozoodpomości, wodoszczelności wskaźnik wodno-cementowy - w/c odpowiednio dla przyjętej klasy środowiska pracy konstrukcji.

Wymagania dotyczące stwardniałego betonu

Wytrzymałość

A. Postanowienia ogólne

Wytrzymałość, jeśli powinna być oznaczana, należy określić na podstawie badań przeprowadzonych na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub walcowych o wymiarach 150/300 mm, zgodnych z EN 12390-1, wykonanych z mieszanki betonowej pobranej zgodnie z EN 12350-1 i pielęgnowanych zgodnie z EN 12390-2.
Do oceny wytrzymałości można stosować próbki formowane o innych wymiarach oraz inne warunki pielęgnacji, pod warunkiem, że z wystarczającą dokładnością ustalono i udokumentowano relacje z warunkami normowymi.

B. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie, jeśli powinna być określana, należy wyrazić jako $f_{c,cube}$ przy oznaczaniu jej na próbkach sześciennych do badania oraz jako $f_{c,cyl}$, przy oznaczaniu jej na próbkach walcowych do badania zgodnie z prEN 12390-3:1999.
Producent mieszanki betonowej w odpowiednim czasie przed dostawą powinien określić, na jakich próbkach: walcowych czy sześciennych powinna być oznaczana wytrzymałość na ściskanie. Stosowanie innych próbek powinno być uzgodnione między specyfikującym a producentem.
Jeśli nie ma innych wskazań, wytrzymałość na ściskanie próbek do badania jest oznaczana po 28 dniach. W szczególnych przypadkach może istnieć konieczność określenia wytrzymałości na ściskanie w wieku wcześniejszym lub późniejszym niż 28 dni (np. dla masywnych elementów konstrukcyjnych) lub po przechowywaniu w warunkach specjalnych (np. obróbka cieplna).
Wytrzymałość charakterystyczna betonu powinna być równa lub większa niż minimalna charakterystyczna wytrzymałość na ściskanie dla określonej klasy wytrzymałości na ściskanie, patrz tablice 7 i 8.
Jeżeli istnieje przypuszczenie, że wyniki badania wytrzymałości na ściskanie będą niereprezentatywne, np. w przypadku mieszanek betonowych o konsystencji CO, lub o konsystencji niższej niż S1, lub w przypadku betonu próżniowego, należy zmodyfikować metodę badania albo wytrzymałość na ściskanie można także określać w istniejącej konstrukcji lub elemencie konstrukcyjnym.
UWAGA Ocenę wytrzymałości w konstrukcji lub elemencie konstrukcyjnym zaleca się przeprowadzić na podstawie prEN 13791:1999[N10]).

Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu

Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu betonu, jeśli powinna być oznaczana, należy zmierzyć zgodnie z EN 12390-6.
Jeżeli nie ma innych wskazań, wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania jest oznaczana po 28 dniach.
Wytrzymałość charakterystyczna betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu powinna być równa jej wyspecyfikowanej wartości lub większa.

Gęstość

W zależności od gęstości w stanie suchym beton jest definiowany jako beton zwykły, beton lekki lub ciężki (patrz definicje).
Gęstość betonu w stanie suchym, jeśli powinna być oznaczana, należy określić zgodnie z EN 12390-7.
Gęstość betonu zwykłego w stanie suchym powinna być większa niż 2000 kg/m^3 i nie powinna przekraczać 2600 kg/m^3. Gęstość betonu lekkiego w stanie suchym powinna zawierać się między wartościami granicznymi określonej klasy gęstości, patrz tablica 9. Gęstość betonu ciężkiego w stanie suchym powinna być większa niż 2600 kg/m^3. W przypadku określania gęstości betonu jako wartości zakładanej, tolerancja wynosi ±100 kg/m^3.

Wodoszczelność

Jeśli powinna być oznaczana wodoszczelność na próbkach do badania, metodę badania oraz kryteria zgodności należy uzgodnić między specyfikującym i producentem.
Jeżeli nie ma uzgodnionej metody badania, wodoszczelność może być określona pośrednio z wartości granicznych dla składu betonu.

Ognioodporność

Beton wykonany z kruszywa naturalnego odpowiadającego wymaganiom p. 5.1.3, cementu odpowiadającego wymaganiom p. 5.1.2, domieszek odpowiadających wymaganiom p. 5.1.5, dodatków odpowiadających wymaganiom p. 5.1.6 lub innych nieorganicznych składników odpowiadających wymaganiom p, 5.1.1 jest zakwalifikowany do klasy Euro A i nie wymaga przeprowadzania badań.[1)]
Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.
Zawartość piasku w stosie okruchowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% - przy kruszywie grubym do 16mm.
Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3-5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku, za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej. Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m^3 - dla betonu klas B25 i B30,
- 450 kg/m^3 - dla betonu klas B35 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 R_b^G Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-B-06250 nie powinna przekraczać:

- wartości 2% - w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- wartości 3,5 - 5,5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16mm,
- wartości 4,5 - 6,5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-B-06250 symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu. Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodą Ve - Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami określonymi w PN-B-06250. nie mogą przekroczyć:

- ± 20% wartości wskaźnika Ve - Be,
- ±10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 (wg PN-B-06250), dokonać aparatem Ve - Be. Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

Charakterystyka i rodzaje betonu

Beton jest materiałem składającym się z kruszywa (wypełniacza), spoiwa (najczęściej cementu) i wody, a także ewentualnie odpowiednich domieszek i dodatków. Po zmieszaniu tych składników (utworzeniu mieszanki betonowej), dobranych w odpowiednich proporcjach, zaczyn cementowy (cement zmieszany z wodą) twardnieje w wyniku zachodzących w nim reakcji fizyczno-chemicznych i zapewnia zespolenie mieszanki w monolityczną całość.

Kruszywo powinno mieć odpowiednią wytrzymałość, dostosowaną do projektowanej wytrzymałości betonu, duży moduł sprężystości, dobrą przyczepność ziarn do zaczynu cementowego, małą nasiąkliwość, trwałość i odporność na działanie wpływów atmosferycznych. Cement jest składnikiem betonu mającym zasadniczy wpływ na jego wytrzymałość. Najczęściej stosuje się cementy powszechnego użytku, którymi są cementy: portlandzki, portlandzki mieszany, hutniczy i pucolanowy.

Woda w mieszance betonowej zapewnia wiązanie cementu oraz zwilża powierzchnie ziaren kruszywa, dzięki czemu nadaje mieszance odpowiednią konsystencję (ciekłość). Zależnie od rodzaju użytego kruszywa i technologii wytwarzania otrzymuje się beton o różnej gęstości objętościowej. Rozróżnia się betony:

- lekkie, o gęstości objętościowej do 2000 kg/m^3,
- zwykłe, o gęstości objętościowej 2000-2600 kg/m^3,
- ciężkie, o gęstości objętościowej większej niż 2600 kg/m^3.

Betony można też klasyfikować według innych kryteriów. I tak rozróżnia się:

- ze względu na funkcję spełnianą w obiekcie budowlanym - beton konstrukcyjny, konstrukcyjno-izolacyjny oraz izolacyjny,
- ze względu na miejsce przygotowania mieszanki betonowej - beton wykonany na placu budowy i beton towarowy - wykonany z mieszanki betonowej przygotowanej zazwyczaj poza placem budowy w specjalnej wytwórni,
- ze względu na zastosowanie - beton drogowy, mostowy, chemoodporny i architektoniczny (dekoracyjny),
- ze względu na technologiczne warunki pracy - beton hydrotechniczny, żaroodporny, kwasoodporny, wodoszczelny, mrozoodporny, o podwyższonej odporności na ścieranie itp.,
- ze względu na rodzaj kruszywa - beton żwirowy, żużlowy, keramzytowy itp.,
- w zależności od sposobu zagęszczania - beton zagęszczany ręcznie, zagęszczany mechanicznie (wibrowany, próżniowany, natryskiwany, prasowany, wirowany, samozagęszczony itp.),
- w zależności od sposobu dojrzewania - beton dojrzewający w warunkach naturalnych, obrabiany cieplnie (np. .naparzany) itp.]

Poszczególne betony mogą należeć do różnych grup klasyfikacji. Na przykład dany beton może być zwykły, towarowy i konstrukcyjny. Podstawową właściwością mechaniczną betonu jest jego **wytrzymałość na ściskanie.** Inne właściwości, jak wytrzymałość na rozciąganie czy docisk, rozpatruje się przeważnie jako funkcje tej wytrzymałości.

Ze względu na wytrzymałość betonu na ściskanie na ogół rozróżnia się: **beton zwykły (BZ)** o wytrzymałości do 50 MPa, **beton wysokowartościowy (BWW)** o wytrzymałości od 50 do 100 MPa, **beton bardzo wysokowartościowy (BBWW)** o wytrzymałości od 100 do 150 MPa i **beton ultrawysokowartościowy (BUWW)** o wytrzymałości powyżej 150 MPa. Uzyskanie betonów wysokowartościowych wymaga doboru odpowiedniego składu mieszanki betonowej (użycia właściwego kruszywa, cementu, superplastyfikatorów, mikrokrzemionki, mączki kwarcowej itp.) i stosowania właściwej technologii ich wykonania.

Wytrzymałość betonu zależy od wielu czynników, a przede wszystkim od uziarnienia i jakości kruszywa, ilości oraz jakości cementu i wody, a także od technologii produkcji mieszanki betonowej, warunków dojrzewania betonu w konstrukcji i wieku betonu. Podstawowym parametrem przyjmowanym w projektowaniu składu mieszanki betonowej jest wskaźnik wodno-cementowy *w/c,* tj. stosunek wagowy wody do cementu. Przy danej ilości cementu tym większa jest wytrzymałość betonu, im mniejsza jest wartość *w/c.* Ze względu na niezbędną ilość wody do wiązania i twardnienia zaczynu cementowego wskaźnik *w/c* powinien wynosić odpowiednio dla danej klasy środowiska.

Trzeba dodać, że do wykonywania konstrukcji stosuje się beton zwykły klas: B15, B20, B25, B30, B37, B45, B50, B55, B60. W poszczególnych rodzajach konstrukcji należy używać betonu klasy nie niższej niż podana w tabl.- **Najniższe klasy betonu do poszczególnych rodzajów konstrukcji**

Rodzaj konstrukcji	Najniższa klasa betonu
Konstrukcje betonowe	B15
Konstrukcje betonowe— zbrojone stalą klas A-0, A-I, A-II i A-III	B15
Konstrukcje betonowe — zbrojone stalą A-IIIN	B20
Konstrukcje sprężone — kablobetonowe	B30
Konstrukcje sprężone — strunobetonowe	B37
Konstrukcje żelbetowe poddane obciążeniu wielokrotnie zmiennemu	B30

2.3. Składowanie materiałów

Składowanie zbrojenia wg warunków podanych w ST 01.02.00 „Roboty zbrojeniowe". Mieszanka betonowa winna być dostarczana bezpośrednio przed wbudowaniem z wyspecjalizowanej wytwórni. Elementy stalowe kotwiące składować pod zadaszeniami lub w pomieszczeniach zamkniętych w sposób uniemożliwiający uszkodzenie powłoki antykorozyjnej.

2.4. Krajowa deklaracja właściwości użytkowych

Do każdej partii betonu powinno zostać wystawione przez producenta zaświadczenie o jakości betonu. Zaświadczenie to winno zawierać charakterystykę betonu, zastosowane dodatki; wyniki badań kontrolnych wytrzymałości betonu na ściskanie oraz typ próbek stosowanych do badań; wyniki badań dodatkowych; okres, w którym wyprodukowano daną partię betonu.

2.5. Informacje producenta betonu dla wykonawcy*

Wykonawca może wymagać informacji dotyczących składu betonu, które umożliwią właściwe układanie i pielęgnację mieszanki betonowej jak również oszacowanie rozwoju wytrzymałości. Jeśli to właściwe, takie informacje producent powinien podać na życzenie przed dostawą mieszanki betonowej. Na życzenie należy też przekazać następujące informacje dotyczące betonu projektowanego:

- rodzaj i klasa wytrzymałości cementu oraz rodzaj kruszywa;
- typ domieszek, typ i przybliżona zawartość dodatków, jeśli są stosowane;
- założony współczynnik woda/cement;
- wyniki istotnych wcześniejszych badań betonu, np. z kontroli produkcji lub z badań wstępnych;
- rozwój wytrzymałości;
- pochodzenie składników.

W przypadku betonu towarowego, mogą być również na życzenie udostępnione informacje przez powołanie składów betonów z katalogu, w którym są podane szczegóły dotyczące klas wytrzymałości, klas konsystencji, wielkości zarobu oraz innych istotnych danych.

Przy określaniu czasu dojrzewania, informacje o rozwoju wytrzymałości betonu mogą być podane albo według tablicy 12, albo w postaci krzywej rozwoju wytrzymałości między 2 dniem a 28 dniem dojrzewania betonu w temperaturze 20°C.

Tablica 12 - Rozwój wytrzymałości betonu w 20°C

Rozwój wytrzymałości	Ocena współczynnika wytrzymałości $f_{cm,2}/f_{cm,2B}$
Szybki	>0,5
Umiarkowany	> 0,3 do < 0,5
Wolny	> 0,15 do < 0,3
Bardzo wolny	< 0,15

Współczynnik wytrzymałości, charakteryzujący rozwój wytrzymałości, jest stosunkiem średniej wytrzymałości na ściskanie po 2 dniach dojrzewania ($f_{Cm,2}$) do średniej wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania ($f_{cm,2B}$), określonym na podstawie badań wstępnych lub znanych właściwości użytkowych betonu o porównywalnym składzie. W przypadku badań wstępnych próbki do oznaczania wytrzymałości powinny być pobierane, wykonywane, pielęgnowane i badane zgodnie odpowiednio z EN 12350-1, EN 12390-1, EN 12390-2 i prEN 12390-3:1999.

Producent powinien poinformować wykonawcę o zagrożeniach dla zdrowia mogących wystąpić w kontakcie z mieszanką betonową spełniającą postanowienia przyjęte w kraju stosowania mieszanki betonowej.

Dowód dostawy betonu towarowego

Przy dostawie każdego ładunku mieszanki betonowej, producent powinien dostarczyć wykonawcy dowód dostawy, na którym są wydrukowane lub napisane ręcznie następujące informacje:

- nazwa wytwórni betonu towarowego;
- numer dowodu dostawy;
- data i godzina załadunku, np. godzina pierwszego kontaktu cementu i wody;
- numer rejestracyjny ciężarówki lub identyfikacja pojazdu;
- nabywca;
- nazwa i lokalizacja miejsca dostawy;
- szczegóły lub powołania specyfikacji, np. numer przepisu, numer zamówienia;
- ilość mieszanki betonowej w metrach sześciennych;
- krajowa deklaracja właściwości użytkowych z powołaniem na specyfikację oraz EN 206-1;
- nazwa lub oznaczenie jednostki certyfikującej (jeśli dotyczy);
- godzina dostawy betonu na miejsce;
- godzina rozpoczęcia rozładunku;
- godzina zakończenia rozładunku.

Dodatkowo, dowód dostawy powinien zawierać następujące dane:

a) dla betonu projektowanego:

- klasę wytrzymałości;
- klasy ekspozycji;
- klasę zawartości chlorków;
- klasę konsystencji lub jej założoną wartość;
- wartości graniczne składu betonu, jeśli są określone;
- rodzaj i klasę wytrzymałości cementu, jeśli są określone;
- typ domieszki i typ dodatku, jeśli są określone;
- właściwości specjalne, jeśli są wymagane;
- maksymalny nominalny górny wymiar ziarn kruszywa;
- w przypadku betonu lekkiego lub ciężkiego: klasę gęstości lub założoną gęstość.

b) dla betonu recepturowego:

- szczegóły dotyczące składu, np. zawartość cementu i, jeśli to wymagane, typ domieszki;
- współczynnik w/c albo klasę konsystencji lub jej założoną wartość, jeśli są określone;
- maksymalny nominalny górny wymiar ziarn kruszywa.

W przypadku normowego betonu recepturowego, informacje które mają być podane, powinny spełniać wymagania odpowiedniej normy.

Konsystencja przy dostawie

W zasadzie zabrania się dodawania wody i domieszek do mieszanki betonowej przy jej dostarczaniu. W szczególnych przypadkach, na odpowiedzialność producenta, aby osiągnąć określoną wartość konsystencji dopuszcza się dodanie wody lub domieszek, pod warunkiem, że nie zostaną przekroczone wartości graniczne dopuszczone w specyfikacji, a dodanie domieszki zostało uwzględnione w projekcie mieszanki betonowej. Każdorazowo należy odnotować w dowodzie dostawy ilość dodatkowej wody lub domieszki dodanej do betoniarki samochodowej.

UWAGA W przypadku dodania do mieszanki betonowej w betoniarce samochodowej większej ilości wody lub domieszek niż dopuszcza specyfikacja, zaleca się zapisanie w dowodzie dostawy, że zarób lub ładunek betonu są "niezgodne". W dowodzie dostawy zaleca się zapisanie, że strona która podjęła decyzję o dodaniu takich ilości jest odpowiedzialna za następstwa tej decyzji.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

1. Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.
2. Wymagania dotyczące Sprzętu przeznaczonego do wykonywania robót betonowych i żelbetowych

3.2. Sprzęt do wykonania robót żelbetowych

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łaty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

Układanie mieszanki betonowej w szalunkach prowadzić za pomocą pomp. Przekrój przewodów powinien być dobrany do uziarnienia kruszywa zastosowanego do przygotowania mieszanki. Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana przy pomocy urządzeń mechanicznych. Wibratory powinny być dostosowane do pozycji i kształtu betonowanego elementu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszka"). Ilość "gruszek" należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze +15 C,
- 70 min. - przy temperaturze +20 C,
- 30 min. - przy temperaturze +30 C.

4.2. Wytwarzanie i transport mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa jest mieszaniną wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po jej zagęszczeniu, ale przed związaniem zaczynu cementowego (mieszaniny cementu i wody). Skład mieszanki betonowej (jej recepta) jest projektowany metodami obliczeniowymi, obliczeniowo-doświadczalnymi oraz doświadczalnymi. Poszczególne fazy procesu wytwarzania mieszanki betonowej to:

- przygotowanie składników,
- dozowanie i mieszanie składników,
- transport mieszanki do miejsca jej wbudowania.

Jeżeli jest potrzebna niewielka ilość mieszanki betonowej, to wytwarza się ją na placu budowy za pomocą betoniarek, które zazwyczaj mają pojemność 0,15; 0,25 lub 0,5 m^3. Czas mieszania składników mieszanki (dozowane w kolejności - kruszywo, cement i woda) zależy od konsystencji mieszanki, ale nie może być krótszy niż 1 min (w przypadku konsystencji półciekłej i ciekłej). Przy większym zapotrzebowaniu mieszankę betonową uzyskuje się najczęściej ze stałych wytwórni, zwanych betonowniami. Na większych budowach są też niekiedy instalowane betonownie przestawne. Opracowanie recepty mieszanki betonowej obejmuje:

- ustalenie wstępnych założeń, jak przeznaczenie i warunki użytkowania betonu, klasa betonu, ewentualnie stopień mrozoodporności i wodoszczelności, warunki formowania, urabialność mieszanki betonowej,
- dobór i ewentualne badania składników mieszanki betonowej,
- ustalenie wstępne składu mieszanki,
- próby kontrolne, kolejne korekty składu i ustalenie recepty laboratoryjnej,
- ustalenie recepty roboczej, uwzględniającej zawilgocenie kruszywa, pojemność urządzenia mieszającego i sposób dozowania składników.

Betonownie stanowią zespół maszyn i urządzeń przeznaczonych do produkcji mieszanki betonowej w sposób zmechanizowany, zastosowaniem częściowej lub pełnej automatyzacji. Kruszywo jest dostarczane do betonowni transportem samochodowym, kolejowym lub wodnym. Z wagonów kruszywo jest rozładowywane za pomocą łopaty mechanicznej bezpośrednio do bunkrów umieszczonych wzdłuż toru kolejowego lub na przenośnik taśmowy, który podaje kruszywo na hałdy. Z barek kruszywo jest wybierane chwytakami koparek.

Do transportu samochodowego należy używać samochodów wywrotek. Wysypują one kruszywo do lejów zsypowych, skąd przenośniki taśmowe podają je na hałdy lub do zasobników przy betonowni. Kruszywo posortowane jest podawane wprost na skład, a dowożone ze żwirowni najpierw do sortowni lub kruszarki z sortownikami.

Powierzchnia placu składowego powinna być utwardzona, z odpływem wód opadowych. Każdy rodzaj kruszywa, klasa i frakcja musi leżeć na osobnej hałdzie. Zazwyczaj hałdy koliste lub ciągłe są dzielone ścianami. Cement jest dowożony specjalnymi cementowozami i przeładowywany do zasobników pneumatycznie.

Mieszanka betonowa wytworzona w betoniarkach na placu budowy jest przewożona taczkami. Przewóz w poziomie odbywa się powinien po ułożonych deskach. W pionie taczkę unosi dźwig towarowy lub osobowo-towarowy. Większe ilości mieszanki przewozi się wózkami dwukołowymi, tzw. japonkami. Przy większych odległościach dowozu należy stosować wózki o napędzie elektrycznym. Mieszanka o konsystencji co najmniej plastycznej może być też podawana przenośnikami taśmowymi na odległość do 25 m, przy kącie nachylenia w przypadku transportu w górę 18°, a w dół 12°. Trzeba zwracać uwagę, żeby mieszanka spadając z przenośnika nie ulegała rozsegregowaniu. Przenośnik powinien być wyposażony w zgarniacz zbierający resztki mieszanki w czasie ruchu powrotnego. Na budowach, na których jest zainstalowany żuraw, mieszanka jest podawana w specjalnych pojemnikach podwieszonych do haka żurawia.

Mieszankę betonową można podawać za pomocą pomp do mieszanki betonowej, wykorzystując rurociąg składający się z prostych odcinków długości od 0,5 do 3 m i kolan o różnym kącie nachylenia. Pompy z rurociągami są umieszczane na samochodach lub przyczepach samochodowych. Mieszankę betonową za pomocą pompy można podawać na znaczne odległości w poziomie i w pionie. Przy doborze konkretnej pompy bierze się pod uwagę sumę długości poziomych i pionowych odcinków podawania mieszanki oraz liczbę załamań rurociągów i kąty nachylenia kolan.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Przygotowanie betonowania

Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,

- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw
- izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-06250 i PN-B-06251.

Deskowanie i zbrojenie winno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy. Powierzchnia deskowania winna być powleczona środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania.

5.3. Betonowanie

Wysokość zrzutu mieszanki betonowej o konsystencji gęstoplastycznej i wilgotnej nie powinna być większa, niż 1,5m a o kompensacji ciekłej 0,5m. W czasie betonowania należy obserwować deskowania i rusztowania, czy nie następuje utrata prawidłowego kształtu konstrukcji. Przy betonowaniu w czasie upalnej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody. Przy betonowaniu w czasie deszczu należy zabezpieczyć mieszankę przed wodą opadową. Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu winien być rejestrowany w dzienniku robót Po zakończeniu betonowania należy zapewnić właściwą pielęgnację betonu.

5.4. Układanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa przygotowana w temperaturze do 20° C powinna być zużyta w czasie do 1,5 h, a w temperaturze wyższej -do 1,0 h. Jeżeli są stosowane środki przyspieszające wiązanie cementu, to czas ten zmniejsza się do 0,5 h. W zależności od wielkości elementu betonuje się go albo od razu całym przekrojem, albo warstwami. Stosuje się praktycznie trzy sposoby układania mieszanki warstwami:

a) poziomymi warstwami ciągłymi na całej powierzchni danego elementu ten sposób stosuje się w przypadku niezbyt dużych powierzchni betonowania; w celu zapewnienia jednorodności betonu każda kolejna warstwa musi być ułożona przed rozpoczęciem wiązania poprzedniej warstwy,
b) poziomymi warstwami ze stopniowaniem; ten sposób stosuje się przy dużych powierzchniach betonowania i stosunkowo niewielkiej grubości, gdy układanie pełnymi warstwami jest niemożliwe z uwagi na długi okres ich betonowania; warstwy układa się w ten sposób, że położone niżej wykonuje się z wyprzedzeniem 2 do 3 m w stosunku do położonych wyżej,
c) warstwami pochyłymi o nachyleniu 1:3; element betonuje się na ogół na całą jego wysokość; sposób ten stosuje się m.in. w przypadku betonowania wysokich belek o gęsto rozmieszczonym zbrojeniu; nie jest zalecany przy zagęszczeniu przez wibrowanie.

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- ±2% - przy dozowaniu cementu i wody,
- ±3% - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa. Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty. Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie Mieszankę betonową układa się po sprawdzeniu deskowań i rusztowań oraz zbrojenia elementów. Skład mieszanki powinien być zgodny z opracowaną receptą roboczą. Jednym z najważniejszych problemów podczas układania mieszanki jest **niedopuszczenie do rozsegregowania jej składników**

Dlatego wysokość swobodnego zrzucania mieszanki o konsystencji gęstoplastycznej nie powinna przekraczać 1,5 m. Im mieszanka jest bardziej ciekła, tym łatwiej rozsegregowuje się. Dlatego mieszanka ciekła powinna być układana przy użyciu rynien lub rur i tak, aby wysokość jej swobodnego opadania nie przekraczała 50 cm. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0m) Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu
- pompy, bądź też za pośrednictwem rynny , warstwami o grubości do 40cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne.

Słupy o przekroju co najmniej 40 x 40 cm, lecz nie większym niż 0,8 m^2, bez krzyżującego się zbrojenia, mogą być betonowane od góry z wysokości nie większej niż 5 m; w wypadku mieszanki o konsystencji plastycznej lub ciekłej wysokość ta nie powinna przekraczać 3,5 m.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w projekcie technologii betonowania wykonanym przez Wykonawcę i uzgodnionych pod kątem statyczno wytrzymałościowym z Projektantem.

A./ przerwy robocze i szczeliny dylatacyjne: przerwy robocze należy instalować zgodnie z wymaganiami, lub jeżeli takich wymagań nie określono w taki sposób aby nie osłabiać wytrzymałości ani nie pogarszać wyglądu konstrukcji.

- odstępy przerw roboczych w ścianach piwnic nie mogą być większe niż 15 m,
- przerwy robocze należy sytuować w płytach obramowanych, w środkowej jednej trzeciej części długości odstępu płyt lub belek, jeżeli na rysunkach nie przedstawiono inaczej
- Przerwy robocze w konstrukcjach mniej skomplikowanych powinny się znajdować:
- - w belkach i podciągach - w miejscach najmniejszych sił poprzecznych,
- - w płytach - w linii prostopadłej do belek lub żeber, na których wspiera się płyta; przy betonowaniu płyt w kierunku równoległym do podciągu dopuszcza się przerwę roboczą w środkowej części przęsła płyty równolegle do żeber, na których wspiera

się płyta.
- Powierzchnia betonu w miejscu przerwy roboczej powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, tj. w zasadzie pod kątem ok. 45°. Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia stwardniałego ze świeżym betonem przez usunięcie z powierzchni stwardniałego betonu luźnych okruchów betonu oraz warstwy szkliwa cementowego i przepłukaniu miejsca przerwania betonu wodą. Resztki wody w zagłębieniach betonu powinny być usunięte przed rozpoczęciem betonowania.
- Okres pomiędzy ułożeniem jednej warstwy mieszanki betonowej a nałożeniem na tę warstwę drugiej warstwy mieszanki, bez zaliczenia tego okresu jako przerwy roboczej, powinien być ustalony przez nadzór techniczny (laboratorium kontrolne) w zależności od temperatury zewnętrznej, warunków klimatycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza wynosi więcej niż 20°C, czas trwania przerwy roboczej nie powinien być dłuższy niż 2 godz.
- Przy wznowieniu betonowania nie należy dotykać wibratorami deskowania, zbrojenia oraz uprzednio ułożonego betonu.

B./ uszczelki (taśmy uszczelniające, rurki fuko, itp.): uszczelki w przerwach roboczych i szczelinach dylatacyjnych należy zakładać zgodnie ze specyfikacją. Uszczelki w przerwie winny tworzyć ciągłą membranę. Na czas robót uszczelki odkryte należy odpowiednio zamocować i zabezpieczyć. Uszczelki należy łączyć zgodnie z pisemnymi instrukcjami producenta.
Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu. Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy szkliwa cementowego, oraz zwilżenie wodą.
Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.
W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu. W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo Robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.
Ułożona **mieszanka betonowa powinna być zagęszczona** za pomocą odpowiednich urządzeń mechanicznych: wibratorów wgłębnych, powierzchniowych, przyczepnych, prętowych.
Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:
- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3 - 0,5m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60s;
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Zagęszczanie ręczne (za pomocą sztychowania i jednoczesnego lekkiego opukiwania deskowania młotkiem drewnianym) może być stosowane tylko w wypadku mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęste i uniemożliwia użycie wibratorów pogrążalnych.
W przypadku wibratorów wgłębnych drgania są przekazywane przez buławę zatapianą w mieszance betonowej, połączoną giętkim wałem z silnikiem elektrycznym. Ponieważ drgania ulegają tłumieniu w mieszance, trzeba tak przesuwać
buławę, aby poszczególne pola oddziaływania wibratora zachodziły na siebie. Należy stosować wibratory które mają zestawy buław o różnych parametrach.
Gdy cała powierzchnia wibrowanej mieszanki betonowej w elemencie pokryje się zaczynem cementowym, wibrowanie można zakończyć. Po zanurzeniu należy buławę kilkakrotnie unosić na 10-20 cm w górę, bo promień skuteczności wibracji nie jest jednakowy na całej długości buławy. Po przyjętym czasie wibracji buławę powoli wyjmuje się, aby nie pozostał po niej otwór, i zanurza w następne miejsce. Buława nie powinna dotykać deskowania ani zbrojenia.
Gdy promień oddziaływania wibratora pokrywa się z przekrojem słupa, buławę zanurza się w środku tego przekroju. Słupy o większym przekroju wibruje się przez zanurzanie buławy wzdłuż kilku osi. Gdy chce się uzyskać powierzchnię elementu gładką bez raków, trzeba osie wibracji przybliżyć do deskowania. Ważne jest również staranne pokrycie powierzchni deskowania odpowiednim środkiem antyadhezyjnym. Mieszanek półpłynnych i ciekłych nie trzeba wibrować.
Cienkie elementy pionowe grubości do 25 cm, zagęszcza się wibratorami przyczepnymi, przymocowanymi np. do jarzma deskowania słupa bądź stężeń deskowania ścian. Oś wirnika powinna być pionowa. Zasięg wibracji wynosi od 100 do 150 cm. Cienkie elementy poziome zagęszcza się wibratorem powierzchniowym, który przesuwa się po powierzchni elementu. Wibrator prowadzi się tak, aby zachodził 10 cm na pasmo zawibrowane uprzednio. Takie elementy jak podłogi betonowe wyrównuje się i zagęszcza listwami wibracyjnymi. Mieszankę betonową można też zagęszczać przez odpowietrzanie, stosując odpowiednie płyty odpowietrzające. Można stosować również specjalne mieszanki betonowe samozagęszczalne. Mają one odpowiednio dobrany skład, różniący się od składu tradycyjnych mieszanek betonowych. Zasadnicza różnica polega na zwiększeniu udziału frakcji pylastych do 0,125 mm, którymi są np. popiół lotny, drobno zmielony wapień, metakaolinit itp. Zaletą mieszanki betonowej samozagęszczalnej jest przede wszystkim możliwość jej układania bez konieczności zagęszczania, a poza tym łatwość wykonania konstrukcji z gęsto ułożonym zbrojeniem. Mieszanki betonowe samozagęszczalne muszą być odpowiednio zaprojektowane.

5.5. Osadzenie elementów kotwiących

Osadzenie w betonie elementów kotwiących i marek dla konstrukcji stalowej i elementów wyposażenia budynku musi odbywać się pod ścisłym nadzorem geodezyjnym w celu wyeliminowania jakichkolwiek odchyłek.

5.6. Roboty betonowe w okresie obniżonych temperatur

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton o wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C. Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu - należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

Roboty betonowe mogą być prowadzone w okresie obniżonych temperatur, jeżeli zostaną zachowane warunki umożliwiające wiązanie i twardnienie mieszanki betonowej w temperaturach dodatnich. Jako temperaturę obniżoną, wpływającą na spowolnienie tego procesu, przyjmuje się temperaturę otoczenia wynoszącą poniżej +10°C, a średnią dobową temperaturę +5°C należy traktować jako graniczną, przy której mieszankę betonową ułożoną w deskowaniu trzeba chronić przed utratą ciepła. Jeżeli przewiduje się wykonywanie robót betonowych w okresie obniżonych temperatur, to w dokumentacji technicznej należy określić właściwą organizację i technologię wykonania tych robót. W razie konieczności należy ustalić z Projektantem wymagania dotyczące prowadzenia prac przy temperaturach granicznych: do +5°C, do —3, poniżej —3 do —10 oraz poniżej —10 do — 15°C.
Wymagania te muszą zabezpieczyć uzyskanie przez beton pełnej wymaganej mrozoodporności. Pod tym pojęciem – w przypadku betonu narażonego na działanie czynników atmosferycznych - należy rozumieć osiągnięcie wytrzymałości na ściskanie: 5 MPa przez beton na cemencie portlandzkim, 8 MPa przez beton na cemencie portlandzkim z dodatkami, 10 MPa przez beton na cemencie hutniczym.
Nie dopuszcza się prowadzenia betonowania w temperaturach poniżej +5°C w odniesieniu do konstrukcji płyty fundamentowej, stropu poziomu 0.00 oraz ścian i słupów podziemia.
Nie należy betonować konstrukcji w temperaturze poniżej — 15°C na wolnym powietrzu.
Sposoby zabezpieczeń stosowanych w celu uzyskania przez beton pełnej mrozoodporności - zgodnie z instrukcją **ITB nr 282/88:**

1) zwiększenie o około 10% ilości cementu lub zmianę cementu przewidzianego w projekcie na cement wyższej klasy; wymaga to przeprowadzenia laboratoryjnych badań porównawczych,
2) dodanie do mieszanki betonowej właściwych domieszek chemicznych i dodatków dobranych odpowiednio do rodzaju cementu; wymaga to przeprowadzenia wstępnych badań laboratoryjnych,
3) podgrzewanie składników mieszanki betonowej (z wyjątkiem cementu) do odpowiedniej temperatury, w celu uzyskania określonej temperatury mieszanki betonowej w chwili jej układania w deskowaniu,
4) osłanianie elementów lub całej konstrukcji materiałami ciepłochronnymi w celu zachowania ciepła w mieszance betonowej ułożonej w deskowaniu lub formie przez czas niezbędny do uzyskania przez beton pełnej mrozoodporności,
5) ogrzewanie świeżego betonu w deskowaniu za pomocą pary, ciepłego powietrza lub - w przypadkach technicznie uzasadnionych - za pomocą prądu elektrycznego,
6) wykonywanie robót betonowych w pomieszczeniach zamkniętych ogrzanych lub w cieplakach stałych albo przesuwnych, o temperaturze powietrza wewnątrz cieplaka nie niższej niż +10°C.

Można również zastosować elektronagrzew betonu po przez ułożenie instalacji elektrycznej zasilanej prądem stałym. Wymienione sposoby zabezpieczeń mogą być stosowane rozdzielnie lub w zestawieniu wybranym przez projektanta, w uzgodnieniu z kierownikiem budowy.
W przypadku gdy konstrukcja jest betonowana w temperaturach ujemnych, przy których nie można zapewnić dojrzewania betonu, lub gdy w deskowaniu ma być układana mieszanka betonowa o stosunku wodno-cementowym *w/c* mniejszym
niż 0,55 - świeży beton należy chronić przed dopływem wilgoci z zewnątrz szczelnymi osłonami aż do czasu uzyskania przez niego pełnej mrozoodporności.
Jeżeli spadek temperatury poniżej —3°C jest spodziewany w okresie dłuższym niż 3 dni, lecz poniżej 10 dni, licząc od chwili zakończenia betonowania, to należy chronić beton przed napływem wilgoci z zewnątrz przez stosowanie właściwych w danym przypadku materiałów ciepłochronnych, jak maty słomiane, papa itp., nie zanieczyszczających jednak powierzchni świeżo ułożonego betonu.
Jeżeli spadek temperatury poniżej —3°C spodziewany jest przed upływem 3 dni, licząc od chwili zabetonowania konstrukcji, bądź nastąpił w trakcie układania mieszanki betonowej w deskowaniu, to należy układać mieszankę betonową o podwyższonej temperaturze i niezwłocznie ochronić zabetonowany fragment konstrukcji przed stratami ciepła. W przypadku wykonywania z betonów monolitycznych konstrukcji cienkościennych zaleca się stosować przyspieszone dojrzewanie betonu w wyniku jego podgrzewania lub betonowanie w cieplakach. Pozwala to na uzyskanie przez beton w krótkim czasie wymaganej wytrzymałości na ściskanie oraz zapewnia stateczność konstrukcji po usunięciu deskowania. Przed przystąpieniem do betonowania należy oczyścić deskowanie ze śniegu i lodu oraz sprawdzić jego szczelność. Wykonane zbrojenie trzeba chronić przed oblodzeniem i zasypaniem śniegiem odpowiednimi osłonami. Jeżeli jednak zbrojenie zostało oblodzone lub zasypane śniegiem, to przed ułożeniem mieszanki betonowej śnieg i lód należy usunąć.
Szczegółowe informacje dotyczące wykonywania robót betonowych w okresie obniżonych temperatur są podane m.in. w instrukcji ITB nr 282/88.

5.7. Kontrola i pielęgnacja świeżych betonów

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż + 5° C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze otoczenia + 15°C, i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej l raz w nocy, a w następne dni jak wyżej. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15MPa.
Mieszankę betonową układa się po odbiorze deskowań i rusztowań oraz zbrojenia elementów. Skład mieszanki powinien być zgodny z opracowaną receptą roboczą.
Zasady układania mieszanki betonowej w konstrukcjach masywnych, deskowaniach ślizgowych, a także przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny być ustalone z Projektantem. W konstrukcjach mniej odpowiedzialnych można przerwy robocze stosować:

— w belkach i podciągach - w miejscach występowania najmniejszych sił poprzecznych,
— w słupach - w płaszczyznach stropów, belek lub podciągów; belki i płyty związane monolitycznie ze słupami lub ścianami należy betonować nie wcześniej niż po upływie 1 do 2 h od zabetonowania tych słupów i ścian,
— w płytach - na linii prostopadłej do belek lub żeber, na których opiera się płyta; przy betonowaniu płyt w kierunku równoległym do podciągu dopuszcza się przerwę w środkowej części przęsła płyty, równolegle do żeber, na których wspiera się płyta.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwy roboczej powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.
Powierzchnię tę należy przed wznowieniem betonowania starannie przygotować do połączenia betonu stwardniałego z betonem nowym. Wymaga to usunięcia z powierzchni stwardniałego betonu luźnych okruchów betonu oraz warstwy szkliwa cementowego i przepłukania wodą.
Beton dojrzewający **należy pielęgnować,** a więc:

— chronić jego odsłonięte powierzchnie przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych, szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w zimie mrozu),
— utrzymywać w stałej wilgotności:

3 dni w wypadku użycia cementu portlandzkiego szybkotwardniejącego,
7 dni, gdy użyto cementu portlandzkiego,
14 dni, gdy użyto cementu hutniczego i innych.

Polewanie wodą betonu normalnie dojrzewającego należy rozpocząć po 12 h od jego ułożenia. Jeżeli temperatura wynosi +15°C i więcej, należy w pierwszych trzech dniach beton polewać co 3 h w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następnych dniach - co najmniej 3 razy na dobę. Jeżeli temperatura jest niższa niż +5°C, betonu nie polewa się.
Obciążenie zabetonowanej konstrukcji przez ludzi, lekki sprzęt transportowy (ruch po torach z desek grubości 36 mm) i deskowanie dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 2,5 MPa, pod warunkiem, że odkształcenie deskowania nie spowoduje rys i uszkodzeń w niedojrzałym betonie.
Nie należy obciążać stropów i schodów przez co najmniej 36 h od ich zabetonowania, przy czym okres ten przy twardnieniu betonu w temperaturze poniżej +10°C powinien być odpowiednio przedłużony.
Całkowite usunięcie deskowania i rusztowania konstrukcji żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wytrzymałość wymaganą według projektu. Wytrzymałość tę należy sprawdzać na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.
Wymagania szczegółowe dotyczące usuwania deskowań konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być podane przez projektanta.
Orientacyjnie można przyjąć, że:

— boczne elementy deskowań nieprzenoszące obciążenia od ciężaru konstrukcji można usunąć po osiągnięciu przez beton wytrzymałości zapewniającej nieuszkodzenie powierzchni oraz krawędzi elementów,
— nośne deskowanie konstrukcji można usunąć po osiągnięciu przez beton wytrzymałości (wg pkt 5.10)

Podpory, dźwigary i inne elementy podtrzymujące deskowanie wznoszonej konstrukcji należy usuwać w takiej kolejności, aby nie spowodować szkodliwych naprężeń w tej konstrukcji. Podczas rozdeskowania zabetonowanych stropów budynków wielokondygnacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- usunięcie podpór deskowania stropu znajdującego się bezpośrednio pod betonowanym stropem jest niedopuszczalne,
- podpory deskowania następnego, niżej położonego stropu mogą być usunięte tylko częściowo; pod wszystkimi belkami i podciągami o rozpiętości 4 m i większej powinny być pozostawione stojaki w odległości nie większej niż 3m,
- podpory deskowania betonowanego stropu powinny opierać się co najmniej na dwóch podstemplowanych leżących niżej stropach , które osiągnęły pełną wytrzymałość projektowaną
- całkowite usunięcie deskowania stropów leżących niżej może nastąpić pod warunkiem osiągnięcia przez beton tych stropów wytrzymałości projektowanej.

Usuwanie deskowań powinno odbywać się pod ścisłym nadzorem technicznym.

5.8. Wykańczanie powierzchni betonu.

Dla powierzchni betonów obowiązuj ą następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami, kruszywa, przełomami i
- wybrzuszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-
- 10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane. Jeżeli Dokumentacja Projektowa me przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

5.9. Deskowania i rusztowania

Prawidłowość wykonania deskowań i rusztowań należy sprawdzić przed ich użytkowaniem (dokonać odbioru). Sprawdzenie to i dopuszczenie do użytkowania powinno być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy. Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Deskowania i związane z nimi rusztowania powinny zapewnić sztywność i niezmienność wymiarów konstrukcji podczas układania zbrojenia, betonowania i dojrzewania betonu, a więc w całym okresie ich eksploatacji
Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Projektantem.
Konstrukcję deskowań oblicza się na działanie obciążeń spowodowanych ciężarem własnym oraz pomostów roboczych i używanego sprzętu (np. taczki, wózki, wibratory), zbrojenia, parcia mieszanki betonowej (z uwzględnieniem obciążeń dynamicznych podczas jej układania i zagęszczania), obciążenia od pracowników itp. Deskowania powinny być szczelne, aby chronić przed wyciekaniem zaprawy cementowej z mieszanki betonowej. Zaleca się, aby szerokość desek przylegających bezpośrednio do betonu nie była większa niż 150 mm, z wyjątkiem dna form, gdzie może być zastosowana jedna deska odpowiedniej szerokości. Deskowania belek, łuków i sklepień o rozpiętości powyżej 4 m powinny być wykonane ze strzałką konstrukcyjną odwrotną do kierunku ugięcia konstrukcji. Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32 mm. Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznie. Stażowania należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Belki gzymsowe oraz gzymsy – wykonywane razem z pokrywami chodnikowymi - muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin syntetykiem do deskowań.
Wartość tej strzałki powinna być określona w projekcie lub instrukcji dotyczącej danego rodzaju deskowania. Deskowania nieimpregnowane należy przed ułożeniem mieszanki betonowej obficie zlać wodą.
Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań Dokumentacji Projektowej. Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

5.10. Usuwanie deskowań i rusztowań

1. Usunięcie deskowania i rusztowania konstrukcji żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wymaganą projektem wytrzymałość, stwierdzoną na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji lub stwierdzoną nieniszczącymi metodami badań.
2. Usuwanie deskowania powinno być przeprowadzane w sposób wykluczający uszkodzenie powierzchni rozdeskowąnych konstrukcji oraz elementów deskowań.

3. Usuwanie podpór, dźwigarów i innych elementów podtrzymujących deskowanie konstrukcji nośnych może być dokonane po usunięciu deskowania bocznego i stwierdzeniu prawidłowości wykonania rozdeskowanych fragmentów konstrukcji. Usuwanie podpór rusztowań należy przeprowadzać w takiej kolejności, aby nie wywołać szkodliwych naprężeń we wznoszonej konstrukcji.
4. Usuwanie deskowań zabetonowanych stropów budynków wielokondygnacyjnych należy przeprowadzać przy zachowaniu następujących zasad:
- usunięcie podpór deskowania stropu znajdującego się bezpośrednio pod betonowanym stropem jest niedopuszczalne,
- podpory deskowania następnego, niżej położonego stropu mogą być usunięte tylko częściowo, gdyż pod wszystkimi belkami i podciągami o rozpiętości 4 m i większej powinny być pozostawione stojaki w odległości nie większej niż 3 m,
- całkowite usunięcie deskowania stropów leżących niżej może nastąpić pod warunkiem osiągnięcia przez beton tych stropów założonej w projekcie wytrzymałości.
5. Płyty deskowań usuwane za pomocą urządzeń podnośnikowych powinny być przed ich podniesieniem oddzielone od betonu. Usuwanie deskowania przestawnego konstrukcji bardziej skomplikowanych, powinno być przeprowadzone w sposób podany w instrukcji roboczej lub w projekcie deskowania.
6. Kolejność i sposób demontażu deskowania ślizgowego powinny być ustalone w jego projekcie, a w przypadku deskowań inwentarzowych w instrukcji o ich eksploatacji. Kolejność rozbiórki deskowania ślizgowego i wszystkich przytwierdzonych do niego urządzeń powinna zapewniać stateczność pozostałych konstrukcji deskowania po usunięciu poszczególnych jego części. W przypadku gdy pomost roboczy deskowania ślizgowego jest jednocześnie deskowaniem górnego stropu, rozebranie deskowania może nastąpić dopiero po osiągnięciu przez beton tego stropu wytrzymałości projektowanej.
7. Usuwanie deskowań przesuwnych powinno być dokonane w sposób ustalony w projekcie.
8. Niezależnie od rodzaju deskowań, przy ich usuwaniu należy przestrzegać następujących zasad:

a) usunięcie bocznych elementów deskowania nie przenoszących obciążenia od ciężaru konstrukcji dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości zapewniającej nieuszkodzenie powierzchni oraz krawędzi elementów, jeżeli projekt nie zawiera innych wytycznych w tym zakresie,
b) usunięcie nośnego deskowania konstrukcji żelbetowych dopuszcza się po osiągnięciu przez beton:

- dla konstrukcji betonowych i żelbetowych, wykonywanych w okresie letnim — 15 MPa w stropach i 2 MPa w ścianach,
- dla konstrukcji betonowych i żelbetowych wykonanych w okresie obniżonych temperatur — 17,5 MPa w stropach i 10 MPa wścianach,
- dla belek i podciągów o rozpiętości do 6 m— 70% projektowanej wytrzymałości betonu, a dla konstrukcji nośnych o rozpiętości powyżej 6 m — 100% projektowanej wytrzymałości betonu,

c) deskowania inwentaryzowane po zdemontowaniu należy oczyścić z resztek zaprawy, sprawdzić strannie, czy nie wymagają naprawy lub wymiany uszkodzonych, elementów, pokryć środkami zmniejszającymi przyczepność betonu,
d) rozbiórkę deskowań tradycyjnych należy przeprowadzać ostrożnie, aby nie niszczyć materiału; materiał uzyskany z rozbiórki należy oczyścić z gwoździ i zaprawy, posegregować i przygotować do ponownego wykorzystania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

Podczas robót betonowych należy prowadzić systematyczną kontrolę:
- jakości składników betonu oraz prawidłowości ich składowania
- dozowania składników mieszanki betonowej
- jakości mieszanki betonowej w czasie transportu, układania i zagęszczania
- cech wytrzymałościowych betonu
- prawidłowości przebiegu twardnienia betonu, terminów rozdeskowania oraz częściowego lub całkowitego obciążenia konstrukcji.

Kontrola wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być przeprowadzana na próbkach pobranych przy danym stanowisku betonowania. Liczba próbek nie powinna być mniejsza, niż: 1 próbka na 50m^3 betonu, 3 próbki na dobę oraz 6 próbek na partię betonu.

6.3. Badania kontrolne betonu

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcja należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:
- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m^3 betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250. Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni. Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.
Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej I raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-B-06250. Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-B-06250. Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.
Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej I raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-B-06250. Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji. Przy stosowaniu metody przyśpieszonej wg PN-B-06250, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.
Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej I raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych o grubości me większej niż 160mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100mm.
Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-B-06250.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-B-06250. Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i mniejszymi ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.
Badania powinny obejmować:
- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu

Zestawienie wymaganych badań wg PN-B-06250:

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu - czasu wiązania - stałość objętości - obecności rudek - wytrzymałość	PN-EN 196-3 j.w. PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
Badania składników betonu	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	PN-EN 93 3-1 PN-EN 933-3 PN-EN 933-9 PN-B-06714/12 PN-EN 1097-6	j.w.
Badania składników betonu	3) Badanie wody	PN-B-32250	Przy rozpoczęciu robót \ w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
Badania składników betonu	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-B-06240 i Krajową Oceną Techniczną	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialności	PN-B-06250	Przy rozpoczęciu robót
Badanie mieszanki betonowej	Konsystencji	j.w.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
Badanie mieszanki betonowej	Zawartości powietrza	j.w.	j.w.
Badania betonu	l) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	j.w.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
Badanie mieszanki betonowej	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	PN-B-06261 PN-B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
Badanie mieszanki betonowej	3) Nasiąkliwość	PN-B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000m^3 betonu
Badanie mieszanki betonowej	4) Mrozoodporność	j.w.	j.w.
Badanie mieszanki betonowej	5) Przepuszczalność wody	j.w.	j.w.

6.4. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji budowlanych
Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w Dokumentacji Projektowej wynoszą:
- długość przęsła ±2cm,
- oś podłużna w planie ±3 cm,
- wymiary przekrojów dźwigarów ±1 cm,
- grubość płyty pomostu ±0,5cm,
- rzędne wysokościowe ±1 cm.

Tolerancje dla fundamentów:
- usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru , ale nie więcej niż 50mm,
- wymiary w planie - ±30mm,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych - ±20mm,
- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych - ±30mm,
- różnice głębokości - ±0,05h i ±50mm.

Tolerancje dla podpór:
- pochylenie ścian 0,5% wysokości,
- wymiary w planie ± 1 cm,
- rzędne wierzchu podpory ±1 cm.

6.5. Kontrola zgodności betonu projektowanego
6.5.1. Kontrola zgodności wytrzymałości na ściskanie
A. Postanowienia ogólne

Pobieranie i badanie próbek betonu zwykłego i betonu ciężkiego o klasach wytrzymałości od C8/10 do C55/67 lub betonu lekkiego o klasach wytrzymałości od LC8/9 do LC 55/60, należy przeprowadzić albo na betonach o indywidualnych składach albo na rodzinach betonów o ustalonej adekwatności (patrz p. 3.1.14), jak określił to producent, chyba, że uzgodniono inaczej. Pojęcia rodziny nie należy stosować do betonów wyższych klas wytrzymałości. Beton lekki nie należy łączyć z rodzi na zawierającą beton zwykły. Betony lekkie z podobnymi kruszywami, których podobieństwo można wykazać, mogą być łączone w odrębne rodziny.
UWAGA Informacje dotyczące doboru rodziny betonów, patrz załącznik K. Bardziej szczegółowe informacje dotyczące stosowania pojęcia rodziny betonów są podane w raporcie CEN (13901).
W przypadku rodziny betonów, producent powinien objąć kontrolą wszystkie betony z rodziny, a pobieranie próbek należy przeprowadzać w całym zakresie składów betonów produkowanych w ramach rodziny.
Przy badaniach zgodności rodziny betonów, wybiera się beton odniesienia, którym jest albo beton najczęściej produkowany, albo beton ze środka zakresu składów rodziny betonów. Ustala się zależności między każdym betonem o indywidualnym składzie z rodziny i betonem odniesienia, aby możliwe było przeliczanie wyników badań wytrzymałości na ściskanie z każdego poszczególnego wyniku badania betonu na beton odniesienia. Zależności te powinny być sprawdzone we wszystkich okresach oceny oraz gdy mają miejsce znaczne zmiany warunków produkcji, na podstawie początkowych danych z badań wytrzymałości na ściskanie. Dodatkowo, przy ocenie zgodności rodziny, przynależność każdego pojedynczego betonu do rodziny powinna być potwierdzona (patrz p, 8.2.1.3).
W planie pobierania i badania próbek oraz w kryteriach zgodności betonu o indywidualnym składzie lub rodzin betonów, rozróżnia się produkcję początkową oraz produkcję ciągłą.
Produkcja początkowa obejmuje produkcję do momentu otrzymania co najmniej 35 wyników badań.
Produkcję ciągłą osiąga się, gdy uzyska się co najmniej 35 wyników badań w okresie nie przekraczającym 12 miesięcy.
W przypadku, gdy produkcja betonu o indywidualnym składzie lub rodziny betonów, została wstrzymana na dłużej niż 12 miesięcy, producent powinien przyjąć kryteria, plan pobierania i badania próbek podane dla produkcji początkowej.
W czasie produkcji ciągłej, producent może przyjąć plan pobierania i badania próbek oraz kryteria dla produkcji początkowej.
W przypadku określania wytrzymałości betonu w różnym wieku, zgodność ocenia się na próbkach badanych w wieku określonym w specyfikacji.
Ocena identyczności określonej objętości betonu z populacją zweryfikowaną jako odpowiadającą wymaganiom wytrzymałości charakterystycznej, np. przeprowadzana gdy istnieją wątpliwości co do jakości zarobu lub ładunku, lub jeśli jest wymagana w szczególnych przypadkach w specyfikacji projektu, powinna być przeprowadzona zgodnie z załącznikiem B.

B. Plan pobierania i badania próbek

Próbki mieszanki betonowej należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z EN 12350-1. Próbki należy pobierać z każdej rodziny betonów (patrz p. 3.1.14) produkowanych w warunkach uznanych za jednorodne. Minimalna częstotliwość pobierania i badania próbek betonu powinna być zgodna z tablicą 13, przyjmując częstotliwość, która daje największą liczbę próbek odpowiednią dla produkcji początkowej lub ciągłej.
Oprócz wymagań dotyczących pobierania próbek wg p. 8.1, próbki należy pobierać, na odpowiedzialność producenta, po każdym dodaniu wody lub domieszek do mieszanki betonowej. Natomiast dopuszcza się pobieranie próbek przed dodaniem domieszki uplastyczniającej lub upłynniającej, w celu modyfikacji konsystencji (patrz p. 7.5), w przypadku potwierdzenia w badaniach wstępnych, że domieszka w ilościach, w których ma być stosowana, nie wywiera negatywnego wpływu na wytrzymałość betonu. Wynik badania należy uzyskiwać z pojedynczej próbki do badania lub stanowić średnią z wyników co najmniej dwóch próbek do badania wykonanych z tej samej próbki mieszanki i badanej w tym samym wieku.
Gdy co najmniej dwie próbki do badania są wykonane z jednej próbki mieszanki, a zbadane wartości różnią się więcej niż o 15 % od średniej, wówczas wyniki te należy pominąć, chyba że analiza danego przypadku nie wykaże racjonalnego powodu, uzasadniającego pominięcie pojedynczego wyniku badania.

Tablica 13 - Minimalna częstotliwość pobierania próbek do oceny zgodności

produkcja	Minimalna częstotliwość pobierania próbek		
	Pierwsze 50 m^3 produkcji	Po pierwszych 50 m^3 produkcji[a]	
		Beton z certyfikatem kontroli produkcji	Beton bez certyfikatu kontroli produkcji
Początkowa (do momentu uzyskania co najmniej 35 wyników badań)	3 próbki	1/2000 m^3 lub 2/tydzień produkcji	1/150 m^3 lub 1/tydzień produkcji
Ciągła [b] (po uzyskaniu co najmniej 35 wyników badań)		1/400 m^3 lub 1/tydzień produkcji	
[a] Pobieranie próbek powinno być rozłożone. Kryteria czasie produkcji kryteria nie zaleca się pobierania więcej niż 1 próbki Kryteria każdych 25 m^3 mieszanki. [b] Gdy odchylenie standardowe ostatnich 15 wyników badania przekracza 1,37 δ, częstotliwość pobierania próbek należy zwiększyć do częstotliwości wymaganej dla produkcji początkowej, do uzyskania następnych 35 wyników badań.			

C. Kryteria zgodności dotyczące wytrzymałości na ściskanie

Ocenę zgodności należy przeprowadzić na podstawie wyników badań uzyskanych podczas okresu oceny, który nie powinien przekroczyć ostatnich dwunastu miesięcy produkcji.

Zgodność wytrzymałości betonu na ściskanie ocenia się na próbkach badanych w 28 dniu dojrzewania" zgodnie z p. 5.5.1.2 dla:

- zbioru "n" niepokrywających się lub pokrywających się kolejnych wyników badań fcm (kryterium 1);
- każdego pojedynczego wyniku badania fa (kryterium 2).

UWAGA Kryteria zgodności opracowano na podstawie niepokrywających się wyników badań. Zastosowanie kryteriów do pokrywających się wyników badań zwiększa ryzyko ich odrzucenia.

Zgodność jest potwierdzona, jeśli oba kryteria podane w tablicy 14 dla produkcji początkowej albo ciągłej są spełnione.

Przy ocenie zgodności rodziny betonów, kryterium 1 stosuje się do betonu odniesienia, przy uwzględnieniu wszystkich przeliczonych wyników badań z rodziny; kryterium 2 stosuje się do początkowych wyników badań.

Aby potwierdzić przynależność każdego pojedynczego betonu do rodziny, na podstawie kryterium 3, podanego w tablicy 15, należy ocenić średnią z wszystkich źródłowych czyli początkowych wyników badań (f_{Cm}) dla pojedynczego betonu z rodziny.

Beton niespełniający tego kryterium powinien być usunięty z rodziny i oceniony pod względem jego zgodności indywidualnie.

Tablica 14 - Kryteria zgodności dotyczące wytrzymałości na ściskanie

produkcja	Liczba „n" wyników badań wytrzymałości na ściskanie w zbiorze	Kryterium 1	Kryterium 2
		Średnia z „n" wyników (f_{cm}) N/mm^2,[N8)]	Dowolny pojedynczy wynik badania (f_{ci}) N/mm^2,[N8)]
Początkowa	3	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$
Ciągła	15	$\geq f_{ck} + 1{,}48\ \delta$	$\geq f_{ck} - 4$

Tablica 15 - Kryterium potwierdzenia przynależności betonów do rodziny

Liczba „n" wyników badań wytrzymałości na ściskanie dla pojedynczego betonu	Kryterium 3
	Średnia z „n" wyników (f_{cm}) dla pojedynczego betonu z rodziny N/mm^2,[N8)]
2	$\geq f_{ck} - 1{,}0$
3	$\geq f_{ck} + 1{,}0$
4	$\geq f_{ck} + 2{,}0$
5	$\geq f_{ck} + 2{,}5$
6	$\geq f_{ck} + 3{,}0$

Wstępnie odchylenie standardowe należy obliczyć z co najmniej 35 kolejnych wyników badań wykonanych w okresie dłuższym niż trzy miesiące, bezpośrednio poprzedzającym okres produkcji, podczas którego ma być sprawdzana zgodność. Wartość ta powinna być przyjęta jako oszacowane odchylenie standardowe (a) populacji. Przyjęta wartość powinna być potwierdzona podczas późniejszej produkcji. Dopuszcza się dwie metody weryfikacji oszacowania wartości c. Wyboru metody należy dokonać z wyprzedzeniem.

- **Metoda 1**

Wstępną wartość odchylenia standardowego można stosować w późniejszym okresie produkcji, w którym sprawdza się zgodność, pod warunkiem, że odchylenie standardowe ostatnich 15 wyników (s_{15}) nie odbiega znacząco od przyjętego odchylenia standardowego. Wstępnie oszacowane odchylenie standardowe jest brane pod uwagę, pod warunkiem że:

$O{,}63\ \delta < s_{15} 1{,}37\ \delta$

Gdy wartość sis znajduje się poza tymi granicami, należy określić nowe oszacowanie a na podstawie ostatnich dostępnych 35 wyników badań.

- **Metoda 2**

Przyjmuje się nową wartość a, którą można oszacować dla produkcji ciągłej. Czułość sposobu oszacowania powinna być co najmniej taka jak w metodzie 1.

Nowe oszacowanie δ należy stosować do następnego okresu oceny zgodności.

6.5.2. Kontrola zgodności wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu

A. Postanowienia ogólne

Stosuje się p. 8.2.1.1, ale bez pojęcia rodziny betonów. Beton o poszczególnych składach należy oceniać oddzielnie.

B. Plan pobierania i badania próbek Stosuje się p. 8.2.1.2.

C. Kryteria zgodności dotyczące wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu

Gdy wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu jest wyspecyfikowana, ocenę zgodności należy przeprowadzić na podstawie wyników badań uzyskanych w okresie oceny zgodności, który nie powinien przekraczać ostatnich dwunastu miesięcy. Zgodność wytrzymałości betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu ocenia się na próbkach badanych w 28 dniu dojrzewania, chyba że określono inny wiek badania, zgodnie z p. 5.5.1.3, dla:

- zbioru "n" niepokrywających się lub pokrywających się kolejnych wyników badań f_{tm} (kryterium 1);
- każdego pojedynczego wyniku badania f_{ti} (kryterium 2).

Zgodność z charakterystyczną wytrzymałością na rozciąganie przy rozłupywaniu (f_{tk}) jest potwierdzona, jeśli wyniki badań spełniają oba kryteria podane w tablicy 16 odpowiednio dla produkcji początkowej albo ciągłej.

Tablica 16 - Kryteria zgodności dotyczące wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu

produkcja		Kryterium 1	Kryterium 2

	Liczba „n" wyników badań wytrzymałości na ściskanie w zbiorze	Średnia z „n" wyników (f_{tm}) N/mm$^{2,N8)}$	Dowolny pojedynczy wynik badania (f_{ti}) N/mm$^{2,N8)}$
Początkowa	3	≥ f_{tk} + 0,5	≥ f_{tk} - 0,5
Ciągła	15	≥ f_{tk} + 1,48 δ	≥ f_{tk} -0,5

Należy odpowiednio stosować postanowienia dotyczące odchylenia standardowego, podane w punkcie 8.2.1.3.

6.5.3. Kontrola zgodności właściwości innych niż wytrzymałość

A. Plan pobierania i badania próbek

Próbki mieszanki betonowej należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z EN 12350-1. Próbki należy pobierać z każdej rodziny betonów produkowanych w warunkach uznanych za jednorodne. Minimalna liczba próbek oraz metody badania powinny być zgodne z tablicami 17 i 18.

B. Kryteria zgodności dotyczące właściwości innych niż wytrzymałość

Gdy są wyspecyfikowane inne niż wytrzymałość właściwości betonu, ocenę ich zgodności należy przeprowadzić na podstawie produkcji bieżącej w okresie oceny, kt óry nie powinien przekraczać ostatnich dwunastu miesięcy.

Zgodność betonu określa się przez zliczenie liczby wyników uzyskanych w okresie oceny, które znajdują się poza określonymi wartościami granicznymi, granicami klas lub tolerancjami dla założonej wartości, oraz porównaniu jej z maksymalną dopuszczalną liczbą (metoda alternatywna).

Zgodność z wymaganą właściwością jest potwierdzona, gdy:

liczba wyników badań spoza określonych wartości granicznych, granic klas lub tolerancji dla założonej wartości, jak podano w tablicy 17 i 18, nie jest większa niż liczba kwalifikująca podana w tablicach 19a lub 19b. Alternatywnie, w przypadku (AQL = 4 %), gdy liczba kwalifikująca odpowiada tablicy 19a, wymaganie to można określić na podstawie badania zmiennych zgodnie z ISO 3951:1989N11) mogąca odpowiada tablicy 19a, wymaganie to tablica II-A (AQL = 4 %).

wszystkie pojedyncze wyniki badania zawierają się w granicach maksymalnych dopuszczalnych odchyleń podanych w tablicy 17 lub 18.

Tablica 17 - Kryteria zgodności dotyczące właściwości innych niż wytrzymałość

Właściwość	Metoda badania lub metoda oznaczania	Minimalna liczba próbek lub oznaczeń	Liczba kwalifikująca	Maksymalne dopuszczalne odchylenie pojedynczych wyników badania od granic określonej klasy lub tolerancji dla wartości założonej	
				Dolna granica	Górna granica
Gęstość betonu ciężkiego	EN 12390-7	Jak w tablicy 13 dla wytrzymałości na ściskanie	Patrz tablica 19a	-30 kg/m3	Brak granicy a
Gęstość betonu lekkiego	EN 12390-7	Jak w tablicy 13 dla wytrzymałości na ściskanie	Patrz tablica 19a	-30 kg/m3	+30 kg/m3
Współczynnik woda/cement	Patrz p. 5.4.2 PN-EN 206-1	1 oznaczanie na dzień	Patrz tablica 19a	Brak granicy a	+0,02
Zawartość cementu	Patrz p. 5.4.2 PN-EN 206-1	1 oznaczanie na dzień	Patrz tablica 19a	-10 kg/m3	Brak granicy a
Zawartość powietrza w napowietrzonej mieszance betonowej	EN 12390-7 dla betonu zwykłego i betonu ciężkiego oraz ASTM C 173 dla betonu lekkiego	1 próbka/dzień produkcji, gdy jest ustabilizowana	Patrz tablica 19a	-0,5% wartości bezwzględnej	+1,0% wartości bezwzględnej
Zawartość chlorków w betonie	Patrz p. 5.2.7 PN-EN 206-1	Oznaczanie należy wykonać dla każdego składu betonu i należy go powtórzyć, jeśli ma miejsce wzrost zawartości chlorków w którymkolwiek ze składników	0	Brak granicy a	Nie dopuszcza się wyższych wartości
[a] Chyba, że granice są określone w specyfikacji					

Tablica 18 - Kryteria zgodności dotyczące konsystencji

Metoda badania		Minimalna liczba próbek lub oznaczeń	Liczba kwalifikująca	Maksymalne dopuszczalne odchylenie[a] pojedynczych wyników badania od granic określonej klasy lub tolerancji do wartości założonej	
				Dolna granica	Górna granica
Ocena wizualna	Porównanie wyglądu z normalnym wyglądem mieszanki betonowej o określonej konsystencji	Każdy zarób; dla dostaw samochodowych, każdy ładunek	-	-	-
Opad stożka	EN 12350-2	i) częstotliwość jak podano w tablicy 13 dla wytrzymałości na	Patrz tablica 19b	-10 mm	+20 mm
				-20 mm [b]	+30 mm [b]
				-4 s	+2 s

Czas Vebe	EN 12350-3	ściskanie ii) gdy bada się zawartość powietrza iii) w przypadku wątpliwości przy ocenie wizualnej	Patrz tablica 19b	-6 s [b]	+4 s [b]
Stopień zagęszczalności	EN 12350-4		Patrz tablica 19b	-0,05	+0,03
				-0,07 [b]	+0,05 [b]
Rozpływ	EN 12350-5		Patrz tablica 19b	-15 mm	+30 mm
				-25 mm [b]	+40 mm [b]
[a] Przy braku górnej lub dolnej granicy w odpowiednich klasach konsystencji, odchyleń tych nie stosuje się. [b] Dotyczy wyłącznie konsystencji badanej na początku rozładunku betoniarki samochodowej (patrz p. 5.4.1)					

6.6. Kontrola zgodności betonu recepturowego, w tym normowego betonu recepturowego

Zgodność każdego zarobu betonu recepturowego należy ocenić pod względem zawartości cementu, maksymalnego nominalnego górnego wymiaru ziaren kruszywa i jego uziarnienia, jeśli są określane, oraz odpowiednio współczynnika woda/cement, ilości domieszki lub dodatku. Ilości cementu, kruszywa (każdego określanego wymiaru ziaren), domieszki i dodatku, jakie zarejestrowano w zapisie produkcji lub na wydruku z przyrządu rejestrującego zarób, powinny zawierać się w granicach tolerancji podanych w tablicy 21. Współczynnik woda/cement powinien zawierać się w granicach ±0,04 wartości określonej. W przypadku normowego betonu recepturowego, równoważne tolerancje mogą być podane w odpowiedniej normie. Przy ocenie zgodności składu betonu za pomocą analizy mieszanki betonowej, wykonawca i producent powinni wcześniej uzgodnić metody badania oraz granice zgodności, uwzględniając powyższe granice oraz dokładność metod badań. Przy ocenie zgodności konsystencji, stosuje się odpowiednie postanowienia tablicy 18. Dla:

- rodzaju i klasy wytrzymałości cementu;
- rodzajów kruszyw;
- typu domieszki lub typu dodatku; jeśli są stosowane;
- pochodzenia składników betonu, gdy są określone,

zgodność należy oceniać przez porównanie zapisu z produkcji oraz dokumentów dostawy składników z określonymi wymaganiami.

Tablice 19a i 19b - Liczby kwalifikujące dotyczące kryteriów zgodności dla właściwości innych niż wytrzymałość

Tablica 19a AQL= 4%	
Liczba wyników badań	Liczba kwalifikacyjna
1 - 12	0
13 - 19	1
20 - 31	2
32 - 39	3
40 - 49	4
50 - 64	5
65 - 79	6
80 - 94	7
95 - 100	8
W przypadku, gdy liczba wyników badań przekracza 100, odpowiednią liczbę kwalifikującą można przyjąć wg ISO 2859-1:1999, tablica 2-A	

Tablica 19b AQL= 15%	
Liczba wyników badań	Liczba
1 - 12	0
3 - 4	1
5 - 7	2
8 - 12	3
13 - 19	5
20 - 31	7
32 - 49	10
50 - 79	14
80 - 100	21

6.7. Działania podejmowane w przypadku niezgodności wyrobu

W przypadku niezgodności producent powinien podjąć następujące działania:

- sprawdzić wyniki badań i, jeśli są nieprawidłowe, podjąć działania mające na celu wyeliminowanie błędów;
- jeśli niezgodność została potwierdzona, np. przez powtórne badania, podjąć działania korygujące, łącznie z przeglądem wykonywanym przez kierownictwo, odpowiednich procedur kontroli produkcji;
- jeśli niezgodność ze specyfikacją jest potwierdzona, co nie było wiadome przy dostawie, powiadomić o tym specyfikującego oraz wykonawcę, aby uniknąć szkodliwych konsekwencji niezgodności;
- odnotować działania w powyższych punktach.

Jeśli niezgodność betonu spowodowana jest dodaniem wody lub domieszek na miejscu, producent powinien podjąć działania jedynie wówczas, gdy sam podjął decyzję o takim dodaniu.

UWAGA Jeśli producent powiadomił o niezgodności betonu lub jeśli wyniki badań zgodności nie spełniają wymagań, mogą być wymagane badania uzupełniające, zgodnie z EN 12504-1 przeprowadzone na rdzeniach pobranych z konstrukcji lub elementów albo kombinacja badań przeprowadzonych na rdzeniach z badaniami nieniszczącymi konstrukcji lub elementów, np. zgodnie z EN 12504-2 lub prEN 12504-4:1999, W prEN 13791:1999 są podane wskazówki dotyczące oceny wytrzymałości betonu w konstrukcji lub w elementach konstrukcyjnych.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

1 m3,
Do obliczenia ilości przedmiarowej przyjmuje się ilość betonu wg Dokumentacji Projektowej. Z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od 6 cm2.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8. Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:
pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
inne pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru o wykonaniu Robót.
Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru lub inne dokumenty potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

8.3. Odbiór końcowy konstrukcji

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie. Podczas odbioru końcowego powinny być przedstawione następujące dokumenty:
- dokumentacja techniczna (projekt) z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy,
- dziennik budowy,
- protokoły stwierdzające uzgodnienia zmian i uzupełnień dokumentacji,
- wyniki badań kontrolnych betonu,
- protokoły z odbioru robót zanikających (np. fundamentów, zbrojenia elementów konstrukcji),

inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania konstrukcji, wymagane zgodnie z ustawą Prawo budowlane.
Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:
prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie,
prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów, np. szczelin dylatacyjnych (tabela poniżej)

Tablica Maksymalne odległości między przerwami dylatacyjnymi (wg PN-B-03264:2002)

Rodzaj konstrukcji	Odległość między dylatacjami, m
Konstrukcje poddane wahaniom temperatury zewnętrznej a) ściany niezbrojone b) ściany zbrojone c) żelbetowe konstrukcje szkieletowe d) dachy nieocieplane, gzymsy	 5 20 30 20
Ogrzewane budynki wielokondygnacyjne a) wewnętrzne ściany i stropy monolityczne betonowane w jednym ciągu b) jak wyżej - betonowane odcinkami nie większymi niż 15 m z pozostawieniem przerw do późniejszego betonowania c) wewnętrzne ściany prefabrykowane, z zewnętrznymi ścianami wielowarstwowymi d) jak wyżej - ze ścianami zewnętrznymi z betonu komórkowego e) jak wyżej - z lekkimi ścianami zewnętrznymi, podłużna ściana usztywniająca w części środkowej budynku f) jak wyżej - ze ścianami usztywniającymi w częściach skrajnych budynku g) prefabrykowane konstrukcje szkieletowe i konstrukcje monolityczne z usztywnieniem w części środkowej budynku h) monolityczne konstrukcje szkieletowe ze ścianami usztywniającymi w częściach skrajnych budynku - odpowiednio	 30 jak w przypadku wewnętrznych ścian prefabrykowanych 50 40 70 50 jak w przypadku wewnętrznych ścian prefabrykowanych jak dla a) lub b)
Ogrzewane jednokondygnacyjne hale żelbetowe bez ścian usztywniających lub tylko w części środkowej z zewnętrznymi ścianami o małej sztywności - w zależności od wysokości konstrukcji h a) h< 5 m b) 5<h<8m c) h > 8 m	 60 10+10h 90

c) jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń (np. raki, rysy); łączna powierzchnia ewentualnych raków nie powinna być większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie większa niż 1 %; lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu; zbrojenie główne nie może być odsłonięte. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji betonowych i żelbetowych podano w tabeli poniżej.

Odchylenia	Dopuszczalna odchyłka, mm
Odchylenie płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia a) na 1 m wysokości b) na całą wysokość konstrukcji i w fundamentach c) w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów podtrzymujących stropy monolityczne d) w ścianach (budowlach) wzniesionych w deskowaniu ślizgowym lub przestawnym	 5 20 15 l/500 wysokości obiektu budowlanego, lecz nie więcej niż 100 mm

Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu a) na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku b) na całą płaszczyznę	5 15
Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łatą długości 2 m z wyjątkiem powierzchni podporowych a) powierzchni bocznych i spodnich b) b) powierzchni górnych	±4 ±8
Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów	±20
Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego	±8
Odchylenia w rzędnych powierzchni innych elementów	±5

8.4. Odbiór deskowań

Do odbioru deskowań powinny być przedłożony dziennik wykonywania deskowań, jeżeli taki był prowadzony na danej budowie, albo zapisy w dzienniku budowy dotyczące danego rodzaju deskowania.

Odstępstwa od postanowień projektu lub instrukcji wykonywania deskowań systemowych inwentaryzowanych powinny być uzasadnione zapisem w dzienniku budowy i potwierdzone przez nadzór techniczny albo innym równorzędnym dowodem.

Badanie materiałów lub gotowych elementów stosowanych do wykonywania deskowania powinno być dokonywane przy dostawie tych materiałów na budowę. Ocena jakości materiałów przy odbiorze deskowania powinna być dokonywana pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy i zaświadczeń o jakości materiałów lub elementów wystawionych przez producentów.

Przy odbiorze deskowań i rusztowań do wykonywania konstrukcji z betonu należy sprawdzać:
przekroje i rozstawy stojaków (podpór) oraz ich usztywnienie (niezmienność w trakcie betonowania),
szczelność deskowania,
wartość roboczej strzałki ugięcia, jeżeli taka była przewidziana,
prawidłowość wykonania deskowania w poziomie i pionie,
usunięcie z deskowań wszelkich zanieczyszczeń,
powleczenie deskowania preparatami zmniejszającymi przyczepność betonu,
sprawdzenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Dopuszcza się następujące odchyłki wymiarowe przy wykonywaniu deskowań:
odchyłka płaszczyzny lub krawędzi od pionu na 1 m — 2 mm,
odchyłka płaszczyzny deskowania fundamentu, ściany lub słupa od pionu na 1 m wysokości — 1,5 mm,
odchyłka płaszczyzny deskowania od pionu na całej wysokości — 15,0 mm,
odchyłka płaszczyzny deskowania ściany lub słupa na całej wysokości — 10,0 mm,
odchyłka od pionu bocznego deskowania żebra lub podciągu oraz krawędzi przecięcia deskowań tych belek — 2,5 mm,
odchyłki od rozpiętości projektowanych:
belki lub płyty bezżebrowej ±15 mm,
Płyty w przekryciach żebrowych ±10 mm.

Odchyłki osi ścian i słupów od projektowanego ich położenia powstałe przy montażu deskowań dolnych kondygnacji należy usunąć na wyższych kondygnacjach.

8.5. Ocena wykonania deskowań

1. Jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą dodatni wynik, deskowanie należy uznać za wykonane prawidłowo. W przypadku gdy chociaż jedno ze sprawdzeń da ujemny wynik, należy deskowanie uznać w całości lub w części za wykonane niewłaściwie.
2. W razie uznania całości lub części deskowania jako wykonanych niewłaściwie należy ustalić zakres napraw deskowania i odnotować to w protokóle z oceny deskowań.
3. W przypadku gdyby wykonane deskowanie zagrażało bezpieczeństwu obiektu lub powstałaby możliwość jego deformacji w trakcie betonowania, deskowanie należy uznać za niezgodne z wymaganiami i powinno być rozebrane oraz wykonane ponownie.
4. Dopuszczenie deskowania do układania w nim zbrojenia i układania mieszanki betonowej powinno być potwierdzone zapisem w protokóle z odbioru deskowania i w dzienniku budowy.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy nie są obowiązkowe - za wyjątkiem:
1. Wymienionych - jako obowiązujące -w Załączniku nr1 do rozporządzenia M I z dnia 7 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 109, poz. 1156) w sprawie zmiany warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz.690,z 12 kwietnia 2002).
2. Przywołanych w niniejszej specyfikacji technicznej w pkt9 - jako obligatoryjne dla danego zadania
3. Jeśli są „przywołane w projekcie" jako podstawa projektu lub rozwiązania

1. Stosowanie cementu powszechnego użytku wg PN-B-19701:1997 w budownictwie. Instrukcja ITB nr 356/98. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1998.
2. Wytyczne wykonywania robót budowlano--montażowych w okresie obniżonych temperatur. Instrukcja ITB nr 282/88. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I - Budownictwo ogólne. Arkady, Warszawa 1989.
4. Neville A.M.: *Właściwości betonu.* Polski Cement, Kraków 1999.
5. Łukowski P.: *Domieszki chemiczne do zapraw i betonów.* Polski Cement, Kraków 1998.
6. Śliwiński J.: *Beton zwykły. Projektowanie i podstawowe właściwości.* Polski Cement, Kraków 1999.
7. Król M., Tur W.: *Beton ekspansywny.* Arkady, Warszawa 1999.
8. Śliwiński J.: *Beton zwykły. Projektowanie i podstawowe właściwości.* Polski Cement. Kraków 1999.
9. PN-ENV-206-1 Beton, właściwości, produkcja, układanie i kryteria zgodności*)
10. PN-B-03264:1999 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
11. PN-83/B-06256 Beton odporny na ścieranie
12. PN-62/B-06257 Beton żaroodporny na cemencie portlandzkim lub hutniczym
13. PN-91/B-06263 Beton lekki kruszywowy (zastąpiona częściowo przez: PN-EN 992:1999 w zakresie p. 4.4 oraz PN- EN 1354 w zakresie p. 4.2)
14. PN-88/6738-07 Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne
15. PN-EN 934-2:1999 Domieszki do betonu zaprawy i zaczynu. Definicje i wymaga
16. PN-EN 992:1999 Oznaczanie gęstości w stanie suchym betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
17. PN-EN-1354:1999 Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie betonu lekkiego kruszywowego o zwartej strukturze.
18. PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
19. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.

20. PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
21. PN-EN 196-2 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
22. PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
23. PN-EN 196-6 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
24. PN-B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
25. PN-EN 480-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badań.
26. PN-EN 480-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
27. PN-EN 480-4 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
28. PN-EN 480-5 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
29. PN-EN 480-6 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni.
30. PN-EN 480-8 Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
31. PN-EN 480-10 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
32. PN-EN 480-12 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
33. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
34. PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
35. PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałość i betonu na ściskanie za pomocą młotka *Schmidta* typu *N.*
36. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
37. PN-B-06714/00Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
38. PN-B-06714/10 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia jamistości.
39. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
40. PN-B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
41. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
42. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziam. Wskaźnik kształtu.
43. PN-EN1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
44. PN-B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
45. PN-B32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
46. PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
47. PN-C-04541 Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych.
48. PN-C-04554/02 Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczanie twardości ogólne) powyżej 0,337 mval/dm^3 metodą werseniano wą.
49. PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
50. PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
51. PN-82/D-94021 Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi
52. BN-75/7159-01 Płyty szalunkowe z drewna drewna systemu „Śląsk"
53. PN-83/D-97005/19 Sklejka. Sklejka do deskowań. Wymagania i badania
54. BN-70/9082-01 Rusztowania drewniane budowlane - Wytyczne ogólne projektowania i wykonywania
55. BN-70/9 082-02 Rusztowania drewniane na wysuwnicach
56. BN-70/9082-03 Rusztowania na kozłach
57. BN-70/9082-04 Rusztowania dwurzędowe z dłużyc
58. BN-70/9082-05 Rusztowania dwurzędowe z krawędziaków
59. BN-70/9082-06 Rusztowania jednorzędowe z dłużyc.
60. BN-70/9082-07 Rusztowania drabinowe
61. BN-70/9082-08 Rusztowania jednorzędowe z krawędziaków
62. N-78/M-47900.00 Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne parametry
63. PN-78/M-47900.01 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur stalowych. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja.
64. PN-78/M-47900.02 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja
65. PN-78/M-47900.03 Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza. Ogólne wymagania i badania

ST 01.04.00 „ELEMENTY KONSTRUKCJI STALOWYCH”
(kod CPV 45262400-5 Wznoszenie konstrukcji ze stali konstrukcyjnej)

1. WSTĘP
1.1. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem konstrukcji stalowych.

1.2. Określenia podstawowe
Określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z zamieszczonymi w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót
1. Podstawą wykonania Robót będzie Projekt Budowlany wraz z Decyzją o pozwoleniu na budowę oraz Projekt Wykonawczy. Roboty będą prowadzone zgodnie z zakresem określonym w Specyfikacji Technicznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową
2. Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.
3. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Dokonanie zmian i poprawek musi być akceptowane przez Projektanta o ile dotyczy Dokumentacji Projektowej.
4. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
5. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.
6. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowli, to Inspektora Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od Ceny Kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi Kontraktu.
7. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, musi podać w formie pisemnej i rysunkowej detale rozwiązań technicznych - połączenia, newralgiczne elementy itp. Te rozwiązania muszą być na tyle szczegółowe, aby można rozliczyć Podwykonawcę z zakresu robót, a także jednoznacznie rozliczyć go w okresie gwarancyjnym (jakość prac). Kierownik kontraktu przy udziale wybranego Podwykonawcy musi te rozwiązania uzgodnić z Inwestorem (Inspektor Nadzoru) i Projektantem.

2. Materiały
2.1 Wykonanie i montaż drabiny stalowej
- Wykonane z wysokiej jakości stali ocynkowanej
- Profile główne nośne wykonane z kształtownika stalowego ocynkowanego RO 48,3x5,6

Główna konstrukcję nośną tworzą rurki okrągłe RO 48,3x5,6. Główna konstrukcja nośna wykonana ze stali St3S (S235JRG2)
Drabinę mocować do ściany zewnętrznej za pomocą kotew HILTI HSA M12
Wszystkie materiały i wyroby powinny mieć zaświadczenie o jakości zgodne z normą PN-EN 10204:2006. Materiały i wyroby dodatkowe w procesach technologicznych, powinny być dobrane odpowiednio do wymagań projektowych. Materiały i wyroby należy przechowywać i konserwować zgodnie z warunkami technicznymi w sposób umożliwiający łatwą i jednoznaczną identyfikację bazy dostawy. Jakość wyrobów stalowych powinna być potwierdzona dokumentami wg PN-EN 10204. Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji podlegają odbiorowi i powinny:
- Posiadać atesty hutnicze,
- Mieć trwałe ocechowania,

Na wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału oraz przechowywanie ich.

3. Sprzęt
Do wykonania robót montażowych konstrukcji Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze specjalistycznych maszyn i narzędzi z uwzględnieniem najnowszych rozwiązań technicznych.

4. Transport
4.1.Transport od dostawcy i składowanie stali profilowej
Załadunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali profilowej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach.

4.2. Transport na miejsce montażu
Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji w jakiej będzie eksploatowana. Ze względu na łatwość ich uszkodzenia szczególnie chronione muszą być elementy styków montażowych.
Ze względu na możliwość wyboczenia we wszystkich rodzajach konstrukcji należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu. Drobne elementy takie jak blachy nakładkowe czy blachy stanowiące połączenia muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych. Elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, podkładki, nakrętki czy drobne blachy powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach. Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób, aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez normy PN-EN 15273-3:2010 i PN-K-02056:1970.

4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku
Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy np. komplet śrub. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji.

4.4.Likwidacja uszkodzeń transportowych

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy stalowe są kompletne i odpowiadają założonej w Dokumentacji Projektowej geometrii.

Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inspektor Nadzoru uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawia jemu do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inżyniera. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera.

5. Wykonanie robót

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

Roboty należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji oraz zgodnie z PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.

5.2 Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w Dokumentacji Projektowej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w PN-S-10050:1989, przy czym rozróżnia się wymiary przyłączeniowe, tj., wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji, wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

5.3 Dopuszczalne odchyłki od linii prostej

Dopuszczalne odchyłki od linii prostej elementów (prętów ściskanych, pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

5.4 Dopuszczalne skręcenie przekroju

Dopuszczalne skręcenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

5.5 Czyszczenie powierzchni i brzegów

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji należy przeprowadzić kontrole elementów w zakresie oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowych.

5.6 Składowanie konstrukcji na placu budowy

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ew. uszkodzenia powstałe w transporcie. Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić: jej stateczność i nieodkształcalność, dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych, dobrą widoczność oznakowania elementów składowych, zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

W miarę możliwości należy dążyć do tego aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach) podparte w węzłach.

5.7 Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbne uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga).

5.8 Montaż

Wykonawca może zmienić sposób montażu, z tym, iż musi przedstawić projekt do zatwierdzenia u Projektanta i Inspektora Nadzoru.

5.9 BHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca.

6. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem oraz wymaganiami Roboty podlegają odbiorowi.

Obowiązki Wykonawcy

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robot, niezależnie od działań kontrolnych Inspektora Nadzoru.

Odbiory częściowe

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

Jednostką obmiarową dla montażu konstrukcji stalowej jest 1 tona, dla zabezpieczeń konstrukcji p.poż. 1 m^2.

8. Odbiór robót

Wszystkie roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają zasadom odbioru robót zanikających. Roboty uznaje się za odebrane jeżeli zostały wykonane zgodnie z Specyfikacją, Dokumentacją Projektową.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

10. Przepisy związane

NORMY:

PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.

PN-EN 1993-1-6:2009, PN-EN 1993-1-12:2008, PN-EN 1993-1-7:2008, PN-EN 1993-1-1:2006, PN-EN 1993-1-11:2008, PN-EN 1993-1-8:2006, PN-EN 1993-1-5:2008, PN-EN 1993-6:2009, PN-EN 1993-1-9:2007, PN-EN 1993-1-4:2007, PN-EN 1993-1-10:2007 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.

PN-H-01103:1990, PN-H-01104:1987	Cechowanie stalowych półproduktów i wyrobów hutniczych
PN-H-93000:1984	Stal węglowa i niskostopowa -- Walcówka i pręty walcowane na gorąco
PN-EN ISO 5261:2002	Rysunek techniczny dla konstrukcji metalowych
PN-EN 22553:1997	Rysunek techniczny. Połączenia spawane, zgrzewane i lutowane. Umowne przedstawianie na rysunkach
PN-EN ISO 12944-3:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Cz.3: zasady projektowania
PN-EN 15273-3:2010	Koleje normalnotorowe -- Skrajnie budowli
PN-K-02056:1970	Tabor kolejowy normalnotorowy -- Skrajnie
PN-EN 1090-1:2010+A1:2012	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Cz.1:zasady zgodności elementów konstrukcyjnych
PN-EN 287-1:2011	Egzamin kwalifikacyjny spawaczy - Spawanie - Część 1: Stale
PN-EN 499:1997	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie
PN-EN ISO 15614-1:2008/A1:2010	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali – Badanie technologii spawania – Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu.
PN-EN ISO 2560:2010	Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.

ST 01.05.00 „ROBOTY MUROWE ŚCIAN”
Kod CPV 45262520-2

1. WSTĘP
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej
Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu robót murowych ścian.
1.2. Zakres stosowania ST
Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót, które są zlecone i objęte kontraktem, w zakresie wykonania i odbioru robót murowych ścian
1.3. Zakres Robót objętych ST
Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia następujących robót: wykonanie robót murowych ścian działowych oraz obudów kominów wentylacyjnych i instalacyjnych.
1.4. Określenia podstawowe
Element murowy jest to drobno- lub średniowymiarowy wyrób budowlany przeznaczony do ręcznego wznoszenia konstrukcji murowych.
Zaprawa murarska jest to zaprawa budowlana przeznaczona do stosowania w konstrukcjach budowlanych do spajania elementów murowych.
Wyroby pomocnicze są to różnego rodzaju wyroby metalowe lub z tworzyw sztucznych stosowane w konstrukcjach murowych jako elementy uzupełniające, tj. kotwy, łączniki, wsporniki, nadproża, wzmocnienia spoin.
Warstwa konstrukcyjna - część ściany oparta na fundamencie, przenosząca obciążenia własne muru, obciążenia od stropów, od zabudowy otworów i mocowanych elementów instalacyjnych i wyposażenia
Warstwa izolacyjna - nałożona na warstwę konstrukcyjną i trwale z nią połączona powłoka lub warstwa materiału, którego zadaszeniem jest przede wszystkim nadanie własności izolacyjnych murowi
Kotwienie - mocowanie warstwy izolacyjnej, lub elementów instalacji i wyposażenia w warstwie nośnej.
Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne"
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót
1. Podstawą wykonania Robót będzie Projekt Budowlany wraz z Decyzją o pozwoleniu na budowę oraz Projekt Wykonawczy. Roboty będą prowadzone zgodnie z zakresem określonym w Specyfikacji Technicznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową
2. Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.
3. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Dokonanie zmian i poprawek musi być akceptowane przez Projektanta o ile dotyczy Dokumentacji Projektowej.
4. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
5. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.
6. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowli, to Inspektora Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od Ceny Kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi Kontraktu.
7. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, musi podać w formie pisemnej i rysunkowej detale rozwiązań technicznych - połączenia, newralgiczne elementy itp. Te rozwiązania muszą być na tyle szczegółowe, aby można rozliczyć Podwykonawcę z zakresu robót, a także jednoznacznie rozliczyć go w okresie gwarancyjnym (jakość prac). Kierownik kontraktu przy udziale wybranego Podwykonawcy musi te rozwiązania uzgodnić z Inwestorem (Inspektor Nadzoru) i Projektantem.

2. MATERIAŁY
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów
2.1.1. Elementy murowe
Rozróżnia się kategorię I i kategorię II elementów murowych.
- Do kategorii I zalicza się elementy murowe, których producent deklaruje, że w zakładzie stosowana jest kontrola jakości, której wyniki stwierdzają, że prawdopodobieństwo wystąpienia średniej wytrzymałości na ściskanie mniejszej od wytrzymałości zadeklarowanej jest nie większe niż 5%.
- Do kategorii II zalicza się elementy murowe, których producent deklaruje ich wytrzymałość średnią, a pozostałe wymagania kategorii I nie są spełnione.

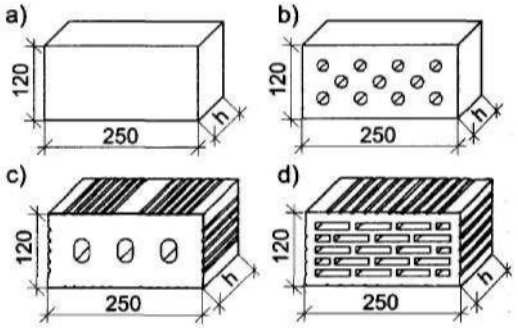
Właściwości elementów murowych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w polskich normach przedmiotowych lub krajowych ocen technicznych.
Klasy elementów oraz ich właściwości należy dobierać w zależności od rodzaju i przeznaczenia konstrukcji, przewidywanych wartości obciążeń działających na konstrukcję oraz warunków środowiskowych.
2.2. Elementy murowe ceramiczne
Elementy ceramiczne stanowią grupę wyrobów o bardzo zróżnicowanych parametrach technicznych, co w dużym stopniu wynika ze sposobu ich prefabrykacji.

2.2.1. Cegły ceramiczne.

Podstawowym dokumentem specyfikującym cegły z ceramiki wypalanej o wymiarach tradycyjnych jest PN-B--12050:1996. Cegły o wymiarach modularnych objęte normą przedmiotową PN-B-12051:1996. W przypadku cegieł o innych wymiarach, zgodnie z nowymi zaleceniami normalizacyjnymi, należy stosować PN-B-12050:1996.

Z uwagi na rodzaj otworów rozróżnia się cegły bez otworów, pełne, drążone oraz szczelinowe z otworami i bez otworów. Podstawowe wymagania wobec cegieł ceramicznych budowlanych przedstawiono w tablicy 1.

Wymagania zawarte w obu wymienionych normach są niemal identyczne. Różnice w zasadzie dotyczą jedynie wymiarów. Podany w tablicy 1 podział na cegły bez otworów (B), pełne (P), drążone (D) i szczelinowe (S) różni się od podziału na cegły pełne (grupa I) i drążone (grupa II) podanego zgodnie z PN-B-03002:1999.



Przy ocenie jakości cegieł należy korzystać z obowiązującej PN-B- 12050:1996 lub PN--B-12051:1996.

Na rysunku 1 przedstawiono przykłady cegieł ceramicznych.

Rys. 1. Cegły ceramiczne wg PN-B-12050:1996; a) licowa bez otworów, b) licowa pełna, c) zwykła drążona, d) zwykła szczelinowa; h — 65, 140 lub 220 mm

2.2.2. Cegły ceramiczne zwykłe bez otworów i pełne

Cegły zwykłe są stosowane w konstrukcjach murowych otynkowanych i przeznaczone do murowania:

— ścian podziemnych w gruncie nasyconym i nienasyconym wodą,
— ścian nadziemnych zewnętrznych otynkowanych,
— ścian wewnętrznych przylegających do pomieszczeń suchych i wilgotnych,
— stropów, słupów, pilastrów i kominów.

Zgodnie z PN-B-03002:1999 cegły zwykłe bez otworów i pełne należą do I grupy wyrobów.

Tablica 1. Specyfikacja cegieł ceramicznych wg PN-B-12050:1996 i PN-B-12051:1996

Grupy	Z - cegły zwykłe, L - cegły licowe
Rodzaje	M - odporne na działanie mrozu, N - nieodporne na działanie mrozu
Typy	B - bez otworów, P - pełne (otwory do 10%), D - drążone (otwory od 10 do 40%), S - szczelinowe (otwory od 10 do 40%)
Klasy	cegły zwykłe: 3,5; 5; 7,5; 10; 15; 20; 25 cegły licowe: 10; 15; 20; 25
Sortymenty	w zależności od gęstości objętościowej rozróżnia się sortymenty: 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0 - cegieł typu B i P, 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6 - cegieł typu D i S.

Wymiary i dopuszczalne odchyłki wymiarowe, mm

Wielkość	cegły „tradycyjne"		cegły modularne	
	Z	L	Z	L
Długość	250 ±6	250 ±4	188±5	188±3
			238 ±6	238 ±4
			288 ±6	288 ±4
Szerokość	120 ±5	120 ±3	88 ±4	88±2
Wysokość	65 ±3	65 ±2	104 ±5	104 ±3
	140 ±4	140 ±3	138±5	138±3
	220 ±5	220 ±4	188±5	188±3
			220 ±5	220 ±3

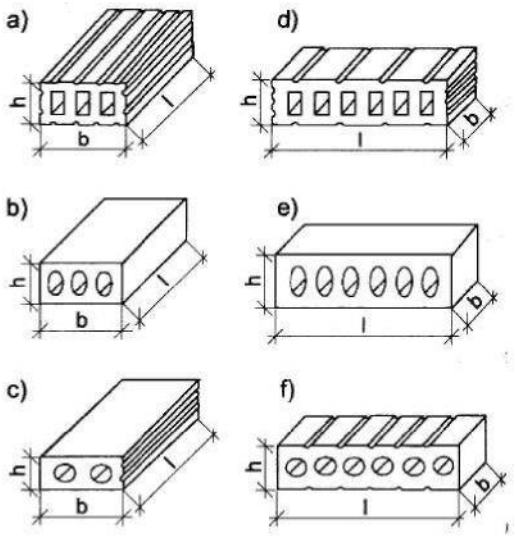
Nasiąkliwość, %	dla klas:	cegły zwykłe Z	cegły licowe L
	3,5 i 5	nie określa się	—
	od 7,5 do 15	od 6 do 22	od 4 do 16
	20 i 25	od 6 do 20	od 4 do 12
Mrozoodporność	Cegły rodzaju N - nie sprawdza się		
	Cegły rodzaju M, zwykłe drążone i szczelinowe - 20 cykli zamrażania i rozmrażania		
	Cegły rodzaju M, zwykłe bez otworów i pełne - 25 cykli zamrażania i rozmrażania		
	Cegły licowe wszystkich typów - 25 cykli zamrażania i rozmrażania		
Obecność szkodliwej zawartości marglu	nie powinny wykazywać uszkodzeń większych od dopuszczalnych		
Obecność szkodliwej zawartości soli rozpuszczalnych	zwykłe - nie bada się		
	licowe - nie powinny wykazywać żadnych nalotów i wykwitów		

2.2.3. Cegły zwykłe drążone i szczelinowe
z pionowymi otworami są przeznaczone do murowania ścian:

— nadziemnych zewnętrznych otynkowanych lub ocieplonych,
— nadziemnych zewnętrznych szczelinowych (mur wewnętrzny ściany),
— wewnętrznych przylegających do pomieszczeń suchych i wilgotnych,
— działowych.

Cegły drążone i szczelinowe stosowane są jako elementy uzupełniające w ścianach murowanych z pustaków ceramicznych. Różnią się między sobą jedynie kształtem otworów. Ma to istotny wpływ na izolacyjność cieplną i akustyczną ścian, ale nie ma wpływu na ich nośność. Zgodnie z PN-B-03002:1999 cegły zwykłe drążone i szczelinowe, w zależności od powierzchni wszystkich otworów (poniżej lub powyżej 25%), należą do I lub II grupy wyrobów.

2.2.4. Cegły ceramiczne dziurawki
(rys. 2) wg PN-B-12002:1997 są cegłami zwykłymi poziomo drążonymi o wymiarach tradycyjnych. Poziomy układ otworów sprawia, że cegły te odznaczają się niską wytrzymałością w kierunku pionowym, znacznie lepszą wytrzymałością w poziomie oraz stosunkowo dobrymi właściwościami akustycznymi. W związku z tym mogą być stosowane w ścianach działowych, w nadprożach oraz jako elementy uzupełniające w murach z pustaków ceramicznych. Podstawowe parametry cegieł przedstawiono w tablicy 2.



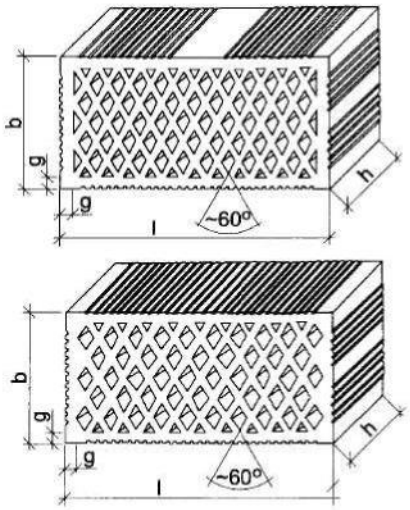
Rys..2. Cegły ceramiczne dziurawki wg PN-B-12002:1997;
a), b) c) wozówkowe,
d), e) f) główkowe;
I, b, h - długość, szerokość i wysokość'

Tablica 2. Specyfikacja cegieł ceramicznych dziurawek wg PN-B-12002:1997

Grupa	Jedna grupa do murowania na zwykłe spoiny
Rodzaj	M - odporne na działanie mrozu N -nieodporne na działanie mrozu
Typ	W - wozówkowe z drążeniami poziomymi równoległymi do długości G - główkowe z drążeniami poziomymi równoległymi do szerokości
Klasy	3,5; 5; 7,5
Wymiary nominalne i dopuszczalne odchyłki wymiarowe, mm	
Wielkość	wymiar i odchyłki
Długość	250 ±6
Szerokość	120±4
Wysokość	65 ±3
Ścianki (grubość)	10
Drążenia	poziome
Gęstość, kg/dm	nie większa niż 1,3
Nasiąkliwość, %	cegły klasy 3,5 - nie określa się
	cegły klas 5 i 7,5 - od 6 do 22
Mrozoodporność	cegły rodzaju N - nie sprawdza się
	cegły rodzaju M - 20 cykli zamrażania i rozmrażania
Obecność szkodliwej zawartości marglu	nie powinny wykazywać uszkodzeń większych od dopuszczalnych
Obecność szkodliwej zawartości soli rozpuszczalnych	nie bada się

2.2.5. Cegły ceramiczne kratówki

Rys. 3. Cegły ceramiczne kratówki wg PN--B-12011:1997; /, b, h -długość, szerokość i wysokość; g - grubość ścianek



Cegły ceramiczne kratówki są objęte normą przedmiotową PN-B-12011:1997. Według PN-B-03002:1999 należą do grupy drobnowymiarowych elementów pionowo drążonych grupy II. Pod względem parametrowi technicznych właściwości cegły kratówki są zbieżne z właściwościami cegieł drążonych i szczelinowych opisanych w PN-B-12050:1996 i PN-B-12051:1996. Cechą charakterystyczną cegły kratówki są rombowe otwory zapewniające stosunkowo dobre parametry cieplne i wytrzymałościowe. Cegły te są stosowane do murowania ścian:

- nadziemnych zewnętrznych otynkowanych lub ocieplonych,
- nadziemnych zewnętrznych szczelinowych (mur wewnętrzny ściany),
- wewnętrznych przylegających do pomieszczeń suchych i wilgotnych,
- działowych.

Mogą być wykorzystywane jako elementy uzupełniające w ścianach murowanych z pustaków ceramicznych.

Podstawowe wymagania dotyczące cegieł ceramicznych kratówek przedstawiono w tablicy 3.

Tablica 3 Specyfikacja cegieł ceramicznych kratówek wg PN-B-12011:1997

Grupa	Jedna grupa do murowania na zwykłe spoiny	
Rodzaj	M - odporne na działanie mrozu, N - nieodporne na działanie mrozu	
Wielkości	K1l, K2, K2,5 i K3	
Klasy	3,5; 5; 7,5; 10; 15; 20	
Sortymenty	w zależności od gęstości objętościowej: 1,0; 1,2; 1,4	
Wymiary nominalne i dopuszczalne odchyłki wymiarowe, mm		
Wielkość	wymiar	odchyłki wymiarów
Długość	250	±6
Szerokość	120	±5
Wysokość	65	±3
	140	±4
	188	±4
	220	±5
Ścianki (grubość)	10	±2
Drążenia	pionowe w kształcie rombu o łącznej powierzchni nie mniejszej niż 30% powierzchni podstawy	
Nasiąkliwość, %	cegły klasy 3,5 i 5 - nie określa się	
	cegły klasy od 7,5 do 15 - od 6 do 22	
	cegły klasy 20 - od 6 do 20	
Mrozoodporność	cegły rodzaju N - nie sprawdza się	
	cegły rodzaju M - 20 cykli zamrażania i rozmrażania	
Obecność szkodliwej zawartości marglu	nie powinny wykazywać uszkodzeń większych od dopuszczalnych	
Obecność szkodliwej zawartości soli rozpuszczalnych	nie bada się	

2.2.6. Wyroby silikatowe

Wyroby te otrzymuje się z mieszaniny piasku i wapna formowanej pod odpowiednio dużym ciśnieniem w podwyższonej temperaturze. Wyroby silikatowe, nazywane również wapienno-piaskowymi, obejmują całą gamę cegieł, bloczków i elementów przeznaczonych do stosowania w murach i obiektach małej architektury; są używane w środowisku powietrzno-suchym.

Odznaczają się niską izolacyjnością cieplną i są wrażliwe na działanie wody i kwasów.

Ściany z bloczków wapienno-piaskowych silikatowych, grubość - 12 i 24 cm

Cegły, bloki i elementy wielkowymiarowe silikatowe ścienne zwykłe przeznaczone do wykonywania konstrukcji murowych powinny spełniać wymagania PN-B-12066:1998 z poprawkami zawartymi w PN-B-12066: 1998/Azl:1999, PN-B-12066:1998/Az2:2000 i PN-B-12066:1998/Az3:2001.

W tablicy 1 zestawiono główne wymagania dotyczące wyrobów silikatowych. Cegły silikatowe można stosować zamienne z cegłami ceramicznymi, a bloczki drążone zamiast pustaków ceramicznych.

Tablica 1 Specyfikacja cegieł, bloków i elementów wielkowymiarowych silikatowych wg PN-B--12066:1998 (z poprawkami)

Grupa	A - do murowania na zwykłe spoiny B - do murowania na cienkie spoiny C - do murowania na suchy styk ze spoinami poziomymi zwykłymi D - do murowania na suchy styk ze spoinami poziomymi pocienionymi E - do murowania na pióro i wpust ze spoinami poziomymi zwykłymi F - do murowania na pióro i wpust ze spoinami poziomymi cienkimi
Rodzaj	M - odporne na działanie mrozu (do ścian zewnętrznych) N - nieodporne na działanie mrozu (do ścian wewnętrznych)
Typy	P - pełne bez otworów lub z drążeniami do 10%, D - drążone z otworami od 10 do 60%

Klasy	5; 7,5; 10; 15; 20; 25; 35; 45; 60
Sortymenty	w zależności od gęstość objętościowej rozróżnia się sortymenty: 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0; 2,2

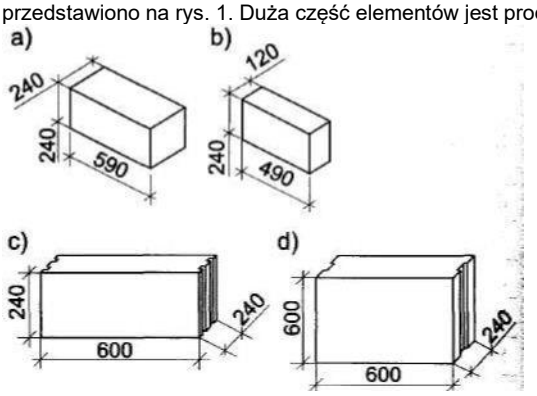
Wymiary nominalne, mm - norma nie podaje wymiarów nominalnych				
Rodzaj wymiarów	grupa	długość	szerokość	wysokość
Wymiary tradycyjne, mm	A, B, C,D	250, 300, 400, 500, 600, 750, 800, 1000	50, 65, 80, 90, 100, 120, 150, 180, 200, 250, 300, 400	50, 65, 104, 138, 220, 300, 500, 750, 900, 1000
Wymiary modularne, mm	A B	288, 388, 488, 588, 688, 788, 888, 988	88, 138, 188, 238, 288, 388	104, 138, 188, 220, 288, 388, 488, 588, 688, 788, 888
			96, 146, 196, 246, 296, 396	108, 146, 196, 220, 296, 396, 496, 596, 696, 796, 896
	C, E D, F	296, 396, 496, 596, 696, 796, 896, 996	88, 138, 188, 238, 288, 388	104, 138, 188, 220, 288, 388, 488, 588, 688, 788, 888
			96, 146, 196, 246, 296, 396	108, 146, 196, 220, 296, 396, 496, 596, 696, 796, 896
Cegła	długość do 250 mm, szerokość do 120 mm, wysokość do 220 mm przy wymiarach tradycyjnych oraz długość do 300 mm, szerokość do 100 mm i wysokość do 220 mm przy wymiarach modularnych.			
Blok	długość do 500 mm, wysokość do 300 mm			
Element	wyrób wielkowymiarowy; długość większa lub równa 500 mm, wysokość większa lub równa 300 mm			

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe, mm

Wymiar	odchyłki wymiarów elementów do zwykłych spoin	odchyłki wymiarów elementów do cienkich spoin
do 150	±2	±1
od 151 do 300	±3	±2
od 301 do 500	±4	
od 501 do 750	±5	
od 751 do 1000	±6	
Nasiąkliwość	wyroby klasy 5 i 7,5 - nie określa się	
	wyroby wyższych klas - do 16 %	
Mrozoodporność	wyroby rodzaju N - nie sprawdza się	
	wyroby rodzaju M - 25 cykli zamrażania i rozmrażania	

2.2.7. Bloczki z betonu komórkowego

Elementy z autoklawizowanego betonu komórkowego w większości przypadków są produkowane zgodnie z wymaganiami PN-B-19301:1997 z poprawkami w PN-B-19301:1997/Az/:2002. Wymagania obu norm zestawiono w tablicy 2, a typowe elementy przedstawiono na rys. 1. Duża część elementów jest produkowana na podstawie odrębnych krajowych ocen technicznych.



Rys.1 Elementy ścienne z autoklawizowanego i betonu komórkowego: a) bloczek (gładki), b) płytka, c) bloczek z piórem wpustem, d) blok 1 wielkowymiarowy do montażu mechanicznego

Odchyłki wymiarowe wysokością elementów murowych na cienkie spoiny lub łączonych na pióro i wpust wynoszą ±1,5 mm (wyroby znormalizowane) lub ±1,0 mm (elementy objęte krajowymi ocenami technicznymi), W przypadku elementów znormalizowanych do odmiany np. 500 zalicza się wszystkie wyroby o gęstości od 451 do 550 kg/m , zaś w przypadku objętych aprobatami wyrobił o gęstości od 401 do 500 kg/m^3.
Wytrzymałość wyrobów znormalizowanych sprawdza się na próbkach wysuszonych, a wyrobów objętych aprobatami w stanie powietrzno-suchym. W tym drugim przypadku wytrzymałość będzie o 20% niższa. Elementy z autoklawizowanego betonu komórkowego są produkowane (wbrew nazwie normowej) w postaci średnio- lub wielkowymiarowych bloczków (bloków) bez otworów. Mniejsze płytki są traktowane jako elementy uzupełniające. Nie są produkowane natomiast drobnowymiarowe cegły. Stosuje się rodzaju wyroby uzupełniające, np.
nadprożowe, stropowe, osłonowe do urządzeń instalacyjnych o kształtach wynikających z pełnionych funkcji. Elementy z betonu autoklawizowanego są przeznaczone do stosowania w ścianach nadziemnych konstrukcyjnych i wypełniających. W pomieszczeniach o wilgotności powietrza przekraczającej 60% bloczki należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem. W przypadku ścian zlokalizowanych w środowisku wilgotnym (powyżej 70-75%) jest konieczne stosowanie odpowiednich zabezpieczeń. Obecnie bloczki i płytki z autoklawizowanego betonu komórkowego mogą być murowane na zwykłe spoiny z użyciem zapraw zwykłych lub lekkich oraz na cienkie spoiny, a także łączone na pióro i wpust.

Tablica 1. Specyfikacja elementów z nieautoklawizowanego betonu komórkowego wg PN-B--19304:1997

Typy - w zależności od kształtu i wymiarów				
Nazwa mm	typ	długość mm	Szerokość mm	wysokość mm
Bloczki	490/240	490 ±8	240 ±8	240 ±8
	590/240	590 ±8		
Płytki	400/120	400 ±8	120 ±8	240 ±8
	490/120	490 ±8		
	590/120	590 ±8		
Gęstość objętościowa	nie większa niż 0,95 kg/dm^{3}objętościowa			
Marka	4, 5, 6 i 7			
Mrozoodpornosc	15 cykli zamrażania i rozmrazama			
Wilgotność sorpcyjna	nie większa niż 5			
Współczynnik przewodzenia ciepła	nie większy niż 0,23 W/(m-K)			

Tablica 2. Specyfikacja elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego wg PN-B-19301:1997 i PN-B-19301:1997/Azl:2002

Typy - w zależności od kształtu i wymiarów				
Nazwa elementu	typ	wymiary i dopuszczalne odchyłki (w nawiasach odchyłki dla elementów do murowania na cienkie spoiny lub na pióro i wpust)		
		długość, mm	szerokość, mm	wysokość, mm
	490/360		360+3-5 (±2)	
	490/300		300 +3 -5 (±2)	
	490/240		240 +3-5 (±2)	
	490/180		180+3-5 (±2)	
	590/360		360 +3 -5 (±2)	
	590/300		300+3-5 (±2)	
	590/240		240 +3-5 (±2)	
	590/180		180+3-5 (±2)	
	490/120		120+3-5 (±2)	
	490/80		80+3-5 (±2)	
	490/60		60+3-5 (±2)	
	590/120		120 +3 -5 (±2)	
	590/80		80+3-5 (±2)	
	590/60		60+3-5 (±2)	

Odmiana	400			500			600				700		
Marka	1,5	2,0	3,0	2,0	3,0	4,0	3,0	4,0	5,0	6,0			
Mrozoodporność	15 cykli zamrażania i rozmrażania												
Nasiąkl iwość	nie bada się												

Współczynnik przewodzenia ciepła W/(mK)		
Odmiana	stan suchy	wilgotność ustabilizowana
400	0,10	0,15
500	0,14	0,21
600	0,17	0.25
700	0,20	0,29

Ogólna charakterystyka elementów drobnowymiarowych
Elementy ścienne drobnowymiarowe produkowane są w pięciu odmianach:
PP1,5/0.35S+GT
PP2/0.4S+GT
PP3/0.5S+GT
PP4/0.6S+GT
PP5/0.7S+GT
PP oznacza bloczki o dużej dokładności do murowania na cienką spoinę. Towarzysząca mu liczba określa średnią wytrzymałość na ściskanie (MPa). Liczba za kreską ukośną oznacza górną granicę gęstości objętościowej w stanie suchym. S oznacza powierzchnię czołową profilowaną na pióro i wpust; Napis bez litery S dotyczy bloczków z gładką powierzchnią czołową. GT odnosi się do bloczków z uchwytem montażowym.
Współczynnik przewodzenia ciepła dla betonu komórkowego w zależności od gęstości objętościowej wynosi odpowiednio:
odmiana 350 kg/m^3 - 0,095 W/(mK)
odmiana 400 kg/m^3 - 0,11 W/(mK)

odmiana 500 kg/m^3 - 0,14 W/(mK)
odmiana 600 kg/m^3 - 0,16 W/(mK)
odmiana 700 kg/m^3 - 0,20 W/(mK)

Dane techniczne

Klasa	Klasa wytrzymałości [MPa]		Wytrzymałość			
			średnia materiału w stanie suchym [MPa]	charakterystyczna muru na ściskanie f_k [MPa]	obliczeniowa muru na ściskanie f_d [MPa]	
	wg AT-15-2700/2001	"marka" wg PN-89/B-06258			kategoria A	kategoria B
PP1,5	1,5	2,0	2,0	1,1	0,6	0,5
PP2	2,0	3,0	3,0	1,8	1,0	0,8
PP3	3,0	4,5	4,5	2,3	1,3	1,0
PP4	4,0	6,0	6,0	2,8	1,6	1,2
PP5	6,0	7,0	7,0	3,1	1,8	1,4

Grubość ściany	Poziom obciążenia(*)			
	0	0,2	0,6	1,0
175 > b ≥ 115	EI 120	–	–	–
240 > b ≥ 175	EI 240	REI 240	REI 240	REI 240
365 > b ≥ 240	EI 240	REI 240	REI 240	REI 240
b ≥ 365	EI 240	REI 240	REI 240	REI 240

(*) poziom obciążenia w proporcji do nośności ściany

Klasa	Odmiana	Gęst. obj. [kg/m^3]	Wartości projektowe wskaźnika ważonego izolacyjności akustycznej właściwej R_{w1R} [dB] w zależności od grubości ściany w mm										
			50	75	100	115	150	175	200	240	300	365	400
PP1,5	0,35	350	27	30	32	33	35	36	37	40	42	45	46
PP2	0,4	400	28	31	33	34	36	37	38	41	44	46	47
PP3	0,5	500	29	32	34	35	37	39	41	43	45	48	49
PP4	0,6	600	30	33	36	37	40	42	43	45	48	50	51
PP5	0,7	700	32	35	37	39	42	43	45	47	49	52	52
Klasa	Odmiana	Gęst. obj. [kg/m^3]	Wartości projektowe wskaźnika ważonego izolacyjności akustycznej właściwej R_{w2R} [dB] w zależności od grubości ściany w mm										
			50	75	100	115	150	175	200	240	300	365	400
PP1,5	0,35	350	27	30	31	32	33	34	35	36	39	41	43
PP2	0,4	400	28	31	32	32	34	35	36	38	40	42	44
PP3	0,5	500	29	31	32	33	34	36	37	40	42	44	45
PP4	0,6	600	30	32	33	34	36	38	40	42	44	46	47
PP5	0,7	700	31	33	34	35	38	40	41	44	46	48	48

2.3. Zaprawy do murowania:
Rozróżnia się zaprawy produkowane fabrycznie oraz zaprawy produkowane na budowie. Stosowanie zapraw produkowanych fabrycznie oraz zapraw produkowanych na budowie (dla których kontroluje się dozowanie składników i wytrzymałość zaprawy) upoważnia do zakwalifikowania wykonania robót do kategorii A (przy spełnieniu pozostałych wymogów zgodnie z PN-B-O3002: 1999).Stosowanie zapraw produkowanych na budowie, dla których ustala się markę zaprawy tylko na podstawie jej orientacyjnego składu objętościowego, kwalifikuje wykonanie robót do kategorii B.
Przyporządkowanie zaprawy o danej wytrzymałości średniej do odpowiedniej klasy zaprawy powinno być zgodne z zakresem zmian wytrzymałości zaprawy podanym w tablicy 2.

Tablica 2 Zakres zmian wytrzymałości przypisany klasie zaprawy

Klasa zaprawy	Wytrzymałość średnia [MPa]	Zakres zmian wytrzymałości w trakcie badania [MPa]
M1	1	od 1,0 do 1,5
M2 M5 M10 M20	2	od 1,6 do 3,5
	5	od 3,6 do 7,5
	10 20	od 7,6 do 15,0
		od 15,1 do 30,0

2.3.1. Zaprawy murarskie do cienkich spoin
są przeznaczone do łączenia elementów murowych na cienkie spoiny grubości od 1 do 3 mm. Zaprawę otrzymuje się w wyniku wymieszania z wodą na placu budowy fabrycznie zaprojektowanej i przygotowanej mieszanki suchej. Mieszanka taka składa się ze spoiwa mineralnego (cementu lub z cementu i wapna), spoiw polimerowych, drobnoziarnistych wypełniaczy mineralnych (piasku) o uziarnieniu do 1,0 mm oraz z dodatków i domieszek technologicznych. Mieszanka sucha poza cementem może zawierać również spoiwo wapienne. Najczęściej są stosowane domieszki uplastyczniające i zwiększające przyczepność zaprawy do podłoża.
Zaprawa może być stosowana do ręcznego łączenia elementów murowych, pustaków i bloczków, według zasad określonych w PN-B-03002:1999. Większość zapraw jest przeznaczona do murowania ścian wewnętrznych w pomieszczeniach w środowisku powietrznosuchym oraz do wznoszenia murów zewnętrznych, nadziemnych otynkowanych lub w inny sposób zabezpieczonych przed bezpośrednim oddziaływaniem wody opadowej i mrozu.

Rozróżnia się zaprawy do murów z elementów ceramicznych, silikatowych, z betonu zwykłego, z betonu lekkiego, z betonu komórkowego i z kamienia naturalnego. Są również zaprawy uniwersalne, np. do murów z silikatów i z betonu komórkowego. Tolerancje wymiarowe elementów murowych, przeznaczonych do murowania na cienkie spoiny, nie powinny przekraczać w przypadku wysokości i płaskości ±1,5 mm (zalecane ±1,0 mm). Właściwości techniczne zapraw do cienkich spoin przedstawiono w tablicy 3

Tablica 3. Specyfikacja zapraw do cienkich spoin wg ZUAT-15/1.09/2002

Właściwości	Wymagania
Uziarnienie wypełniaczy	do 1,0 mm
Gęstość nasypowa w stanie suchym	zgodnie z deklaracją producenta
Przydatność suchej mieszanki do stosowania	nie mniej niż 3 miesiące
Konsystencja	6-^9 cm
Proporcje mieszania suchej mieszanki z wodą	zgodnie z deklaracją producenta
Czas korekty	nie mniej niż 7 min.
Czas zachowania właściwości roboczych	nie mniej niż 2 h
Gęstość objętościowa	nie mniej niż 1500 kg/m^3
Wytrzymałość	klasa nie niższa niż M5
Przyczepność do podłoża	nie mniej niż 0,5 MPa
Nasiąkliwość	ściany nadziemne otynkowane - do 20% ściany nadziemne otynkowane z ceramiki po ryzowanej - do 24%
Mrozoodporność	ściany nadziemne otynkowane - 15 cykli ściany fundamentowe i licowe - 25 cykli

2.3.2. Zaprawy ogniotrwałe
należą do grupy zapraw specjalnych i służą w zasadzie jedynie do murowania kształtek ogniotrwałych. W porównaniu z zaprawami zwykłymi zaprawy ogniotrwałe mają niższą wytrzymałość i przyczepność. Wykazują dużą wrażliwość na oddziaływanie wody opadowej, są jednak znacznie bardziej odporne na działanie wysokich temperatur, spalin i kwasów. Zaprawy takie zazwyczaj wytwarzają producenci cegieł i kształtek ogniotrwałych. Ponieważ wyroby te są objęte zaleceniami przedmiotowych krajowych ocen technicznych, dlatego też zaprawy ogniotrwałe należy przechowywać i stosować dokładnie według instrukcji producenta.

2.4. Składowanie materiałów

Elementy murowe - licowe, mogą być przechowywane na zewnątrz, ale powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem. Dlatego też elementy takie składuje się zafoliowane na paletach ustawionych na równym, suchym podłożu. Od góry palety powinny być nakryte przenośnymi daszkami.
Elementy drążone ceramiczne, silikatowe, betonowe, bloczki z betonu komórkowego powinny być przechowywane na paletach pod dachem (wiaty), zabezpieczone przed bocznym nawiewaniem śniegu i deszczu i odizolowane od wody gruntowej. Elementy gipsowe powinny być składowane na paletach w zamkniętych pomieszczeniach. Cement, wapno i gotowe zaprawy zaleca się przechowywać w workach w zamkniętych i zabezpieczonych przed wilgocią magazynach. Kruszywa mogą być składowane na wolnym powietrzu, ale tylko i wyłącznie na terenie suchym i odwodnionym.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wyznaczania i sprawdzania kierunku, wymiarów i płaszczyzn są stosowane następujące narzędzia: pion murarski, łata murarska, linia ważna (linia pozioma) do wyznaczania i sprawdzania płaszczyzn, wąż wodny do wyznaczania jednakowych poziomów, poziomnica uniwersalna, łata kierunkowa, warstwomierz do wyznaczania poziomów poszczególnych warstw, do zaczepiania sznura i do wyznaczania kierunku, sznur murarski, kątownik murarski, wykrój. Do przechowywania materiałów budowlanych w pobliżu stanowiska roboczego służą: kastra i szafel do zaprawy, szkopek do wody, palety na elementy murowe. Murarz stosuje bezpośrednio przy murowaniu: kielnie murarskie różnej wielkości i przeznaczenia, czerpak, wiaderko i łopatę do zapraw. Do obróbki elementów murowych są używane: młotek murarski, kirka, oskard murarski, przecinak murarski, pucka murarska, drąg murarski oraz inne specjalistyczne narzędzia, np. do obróbki kamieni naturalnych. Ważnym elementem na stanowisku murowania są rusztowania. Przy murowaniu zwykłym budynków o wysokości kondygnacji ok. 3 m stosuje się trzy poziomy: murowanie ze stropu na wysokość nie większą niż 1,2 m i dalej murowanie z rusztowań wysokości 1 - 1,2 m oraz 2,0 -2,4 m. Rusztowania powinny wytrzymywać obciążenia technologiczne nie mniejsze niż 2 kN/m^2. W budynkach ze ścianami szczelinowymi jest konieczne murowanie z zewnętrznych rusztowań, co stwarza istotne problemy techniczne, zwłaszcza w przypadku obiektów wysokich. Wtedy należy stosować specjalne rusztowania i zabezpieczenia. W skład podstawowego zestawu murarskiego dla pustaków silikatowych lub gazobetonowych wchodzi:

- dozownik do zaprawy tradycyjnej - na grubości ściany - 180 i 240 mm - do stosowania na tradycyjną spoinę (zaprawa cementowo-wapienna),
- dozownik do zaprawy cienkospoinowej - na grubości ścian od 150 mm do 240 mm - do stosowania na zaprawę cienkospoinową,
- kielnia z gracą - do nakładania zaprawy cienkospoinowej na grubość 80 mm i 120 mm,
- gilotyna - do przycinania bloczków pod żądany wymiar na placu budowy,
- chwytak - do przenoszenia bloczków jedną ręką i układania ich w warstwie muru.
- Piła do cięcia wyrobów gazobetonowych

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".
Wyroby budowlane do robót murowych mogą być przewożone różnymi środkami transportu. Przewozi się je luzem, ale z uwagi na możliwość uszkodzeń w czasie transportu, załadunku i rozładunku, a później w czasie magazynowania, należy raczej dostarczać wyroby na paletach. Wyroby na paletach ładuje się i rozładowuje jedynie mechanicznie. Palety należy ustawiać ściśle jedna obok drugiej, równomiernie na całej powierzchni, między burtami pojazdu transportowego a paletami trzeba zachować odpowiedni dystans. Palety powinny być tak ustawione, aby był możliwy wyładunek obustronny. Załadunek i wyładunek wyrobów luzem odbywa się ręcznie. Wyroby należy układać ściśle jeden obok drugiego, dłuższym bokiem w kierunku jazdy. Wysokość ładunku nie może przekraczać wysokości burt pojazdu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne"

- Mury powinny być wznoszone warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania i wymaganych grubości spoin oraz zgodnie z rysunkami roboczymi. W pierwszej kolejności należy wykonać ściany nośne i filary (słupy). Ściany działowe należy murować po zakończeniu ścian konstrukcyjnych poszczególnych kondygnacji, a ściany działowe z elementów gipsowych należy murować po wykonaniu stanu surowego budynku.
- Mury należy wznosić równomiernie na całej ich długości i powierzchni budynku. Różnica poziomów wznoszenia nie powinna przekraczać 4 m w przypadku murów z cegły i 3,0 m w przypadku murów z bloków i pustaków. W miejscach połączeń murów wznoszonych niejednocześnie należy stosować zazębione strzępia końcowe. Przy większych różnicach w poziomach wznoszenia należy stosować strzępia schodowe lub przerwy dylatacyjne.
- Konstrukcje murowe powinny być w trakcie wykonywania zabezpieczane przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych (np. niskich temperatur, deszczu, śniegu, kurzu) za pomocą folii, mat itp.
- Warunki wykonania konstrukcji z elementów murowych w okresie obniżonych temperatur powinny zapewniać wiązanie i twardnienie zaprawy zgodnie z przygotowanymi procedurami technologicznymi
- Ściany z elementów murowych powinny być usztywnione na poziomie stropów każdej kondygnacji za pomocą wieńców żelbetowych.

5.2. Szybkość wznoszenia murów

Powinna być dostosowana do przyjętego rodzaju zaprawy w murze i jej Wytrzymałości. Dla przeciętnych warunków szybkość ta nie powinna być większa od podanej w tablicy 2.

Tablica 2 Szybkość wznoszenia murów

Rodzaj zaprawy	Najkrótszy okres (w dobach) od rozpoczęcia muru dolnej kondygnacji do rozpoczęcia na tym samym odcinku muru następnej kondygnacji przy wysokości h muru dolnej kondygnacji		
	h < 3,5	3,5 < h < 5	5<h<7
Cementowo--wapienna	5	6	7
Cementowa	3	3,5	4

Grubość spoin

- Nominalna grubość spoin poziomych i pionowych w konstrukcjach murowych wykonywanych przy użyciu zapraw zwykłych i lekkich nie powinna przekraczać 12 mm z odchyleniem +3 i -2 mm,
- Spoiny pionowe uważa się za wypełnione, jeżeli zaprawa sięga co najmniej 0,4 długości spoiny. W przeciwnym razie spoiny należy uważać za niewypełnione.
- Przy stosowaniu zapraw do spoin cienkich grubość nominalna spoin wspornych nie powinna być większa niż 3 mm z odchyleniem -1 mm.
- Mury nie przeznaczone do tynkowania powinny być spoinowane. Spoinowanie można wykonywać równocześnie ze wznoszeniem muru lub po jego wykonaniu. Profile spoiny powinny zapewniać odprowadzanie wody opadowej poza obręb spoiny.
- Mury tynkowane lub spoinowane po zakończeniu murowania należy wykonywać na spoiny niepełne, pozostawiając spoinę niewypełnioną zaprawą na głębokość ok. 15 mm od lica.
- W murach zbrojonych poprzecznie grubość spoin powinna być o 5 mm większa od średnicy zbrojenia umieszczonego w spoinie.

5.3. Szczegółowe zasady wykonania Robót

5.3.1. Warunki przystąpienia do robót murowych

Przed rozpoczęciem robót murowych należy przeprowadzić kontrolę co najmniej:

- zgodności wykonania robót ziemnych i usytuowania fundamentów,
- zgodności usytuowania, wymiarów i kątów skrzyżowania ścian,
- zgodności właściwości elementów murowych i zapraw z ustaleniami projektowymi,
- sprawności stosowanego sprzętu.

Sprawdzić w projekcie konstrukcyjnym, zgodnie z PN-B-03002:1999, założenia dotyczące przyjętej kategorii wykonania robót murowych oraz kategorii elementów murowych. W przypadku sytuacji, w której przyjęte w projekcie założenia są korzystniejsze od zaistniałych na budowie, konieczna jest analiza stanu bezpieczeństwa konstrukcji dla nowych warunków wykonana przez projektanta konstrukcji.

Sprawdzić jakość elementów murowych i zapraw, wymagając od producentów wyrobów certyfikatów zgodności lub krajowej deklaracji właściwości użytkowych lub też prowadząc badania we własnym zakresie i oceniając je zgodnie z PN-B-03002:1999.

5.3.2. Wykonanie murów jednolitych Mury z cegły ceramicznej pełnej

Układ cegieł w murze powinien odpowiadać zasadom prawidłowego wiązania zgodnie z PN-68/B-10020. Można stosować układy tradycyjne (kowadełkowy, krzyżykowy, polski, holenderski) oraz układ wielorzędowy (w filarach). Specjalne dekoracyjne układy cegieł w ścianach nietynkowanych mogą być stosowane pod warunkiem zachowania zasad prawidłowego wiązania. W połączeniach murów warstwa wozówkowa jednego muru powinna być przeprowadzona przez miejsce połączenia (styku) bez przerw, a warstwa główkowa drugiego muru (na tym samym poziomie) powinna dochodzić tylko do połączenia. Spoiny poprzeczne nie powinny pokrywać się z przedłużeniem lic obu murów, lecz być przesunięte o 1/4 lub 3/4 cegły. Ścianki działowe o grubości 1/4 cegły należy murować na zaprawie cementowej marki nie niższej niż M3. W przypadku gdy wysokość ścian przekracza 2,5 m lub szerokość 5,0 m, należy stosować zbrojenie z bednarki lub z prętów okrągłych w co czwartej spoinie. Ścianki te powinny być połączone ze ścianami konstrukcyjnymi za pomocą strzępi, a zbrojenie zakotwione na głębokości co najmniej 70 mm. Liczba cegieł połówkowych użytych do wykonywania murów nośnych nie powinna przekraczać 15%.

5.3.3. Mury z ceramicznych pustaków ściennych pionowo drążonych:

Bloki silikatowe (gazobetonowe) dzięki swojej ergonomicznej konstrukcji znakomicie ułatwiają pracę murarzom. Z reguły bloki są zaopatrzone w uchwyty montażowe lub w otwory montażowe przeznaczone do współpracy z chwytakiem oraz ukształtowane są na zasadzie pozwalającej łączyć je na pióro - wpust. W obu przypadkach każdy blok można przenosić jedną ręką, gdyż zarówno uchwyt montażowy, jak i rączka chwytaka znajdują się w środku ciężkości bloczka.

5.3.3.1 Układanie pierwszej warstwy

Właściwe ułożenie pierwszej warstwy jest bardzo istotne. Należy to wykonać w taki sposób, aby zniwelować wszelkie nierówności podłoża i otrzymać idealnie równą i wypoziomowaną górną powierzchnię warstwy. Pozwoli to na wykorzystanie wszystkich zalet systemu pióro - wpust w następnych warstwach ściany; umożliwi zwłaszcza zastosowanie cienkiej spoiny o grubości nie

przekraczającej 2 mm. W celu uzyskania żądanej dokładności konieczne jest poziomowanie na bieżąco każdego bloczka. Można też posłużyć się tzw. metodą układania "pod sznurek".

5.3.3.2 Układanie kolejnych warstw

Układanie kolejnych warstw przebiega wg następującego schematu:

- □ nałożenie i rozprowadzenie zaprawy przy użyciu specjalnego dozownika na długości ok. 2m,
- □ układanie bloczków,
- □ dociskanie każdego bloczka poprzez uderzanie gumowym młotkiem.

5.3.3.3 Ścianki działowe

Murowanie ścianek działowych wykonuje się w bardzo prosty sposób. Po wypoziomowaniu pierwszej warstwy (zawsze na zaprawie tradycyjnej) murowanie kolejnych warstw przebiega bardzo szybko. Zaprawę cienkowarstwową rozprowadza się wygodną łyżką z gracą. Co drugą warstwę należy zakotwić do ściany nośnej przy użyciu specjalnych łączników ze stali nierdzewnej.

5.3.3.4 Konstruowanie nadproży

Do konstruowania nadproży służą kształtki nadprożowe traktowane jako tracony szalunek. Konstrukcyjnym elementem nośnym jest belka żelbetowa, której wymiary i kształt zostaje nadany przez kształtki. Sposób montażu nadproża z kształtek:

- □ podszalowanie górą otworu drzwiowego lub okiennego,
- □ ułożenie na deskowaniu kształtek nadprożowych,
- □ wypoziomowanie ułożenia kształtek,
- □ zamocowanie zbrojenia zgodnego z obliczeniami konstrukcyjnymi,
- □ zalanie mieszanką betonową

Jeżeli w trakcie murowania występuje konieczność docięcia bloków do odpowiedniego wymiaru, można to wykonać na kilka sposobów:

- □ za pomocą szerokiego przecinaka i młotka,
- □ za pomocą piły tarczowej do kamienia,
- □ za pomocą gilotyny.

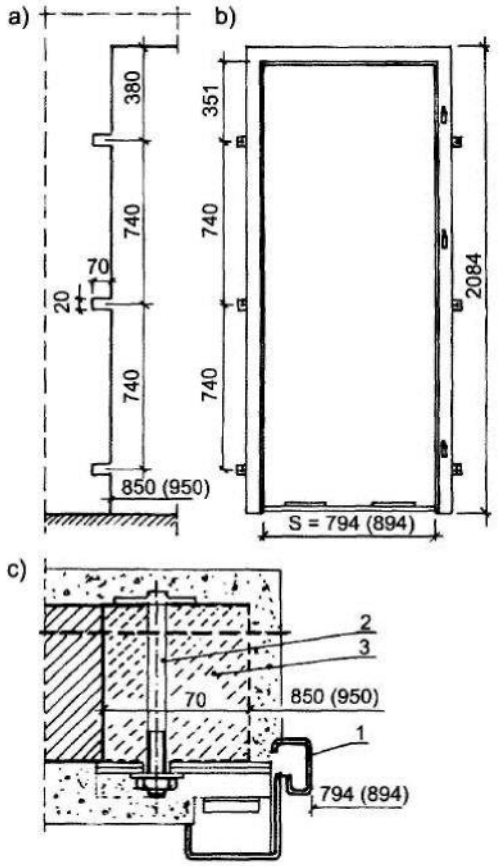
5.3.3.5 Wbudowywanie drzwi

przy wbudowywaniu drzwi powinny być brane pod uwagę wymagania w zakresie wytrzymałości i trwałości (np. ciężar skrzydła i obciążenia eksploatacyjne), a w przypadku drzwi zewnętrznych również wymagania dotyczące szczelności i izolacyjności oraz wszelkie zalecenia producenta. Wymiary drzwi są określone jako wymiary światła ościeżnicy; przy ustalaniu światła ościeża należy brać pod uwagę zarówno wymiary przekroju elementów ościeżnicy, jak i wymiary luzu na wbudowanie. W wysokości ościeża powinien być uwzględniony poziom posadzki (podłogi) wykończonej ostatecznie i ewentualne ukształtowanie progu, ponieważ tylko niektóre rodzaje skrzydeł drzwiowych można odciąć od dołu i tylko niektóre mają konstrukcyjnie założoną możliwość regulacji wysokości (rozsuwane kasetony).

Ościeżnice osadza się w ościeża nieotynkowane z przewidzianym luzem na wbudowanie przy stojakach i nadprożu po 1-1,5 cm. Ościeżnice regulowane, obejmujące grubość ściany osadza się po wykonaniu tynków na płaszczyznach ścian, ościeże może pozostać nieotynkowane. Ościeżnice stalowe mogą być dostosowane doraźnych sposobów wbudowania w czasie wznoszenia ścian, w

uprzednio wykonane ościeże z zamocowaniem na zaprawę cementową w gniazdach w ościeżu kotew przyspawanych do ościeżnicy na tuleje rozpierane lub śruby.

Do zamocowania ościeżnice powinny być ustawione w pionie z zachowaniem prostokątności ramy. Liczba i rozstaw punktów mocowania ościeżnic stalowych są określone w krajowych ocenach technicznych. Zwykle są to 3 punkty mocowania na wysokości stojaków. Ościeżnice szerokości większej niż 1 m należy mocować również w nadprożu, rozstaw punktów mocowania powinien wynosić około 75 cm. Schemat ościeżnicy stalowej z kotwami i ukształtowanie ościeża do jej osadzenia przedstawiono na rys. 5.



Luzy na wbudowanie w drzwiach zewnętrznych wejściowych do budynków powinny być uszczelnione wg zasad przewidzianych dla okien. Drzwi wewnętrzne uszczelnia się rozprężną pianką poliuretanową, wełną mineralną lub watą szklaną. Przy drzwiach o zwiększonej izolacyjności akustycznej uszczelnienie nie powinno pogarszać parametrów ustalonych dla drzwi. Przy montażu drzwi przeciwpożarowych luz na wbudowanie powinien być szczelnie wypełniony np. wełną mineralną niepalną o gęstości min. 60 kg/m^3.

5.3.3.6 Elementy uzupełniające systemów do wznoszenia ścian z bloczków

- kotwy i łączniki murarskie - ponieważ są to elementy bardzo odpowiedzialne konstrukcyjnie, mające pracować przez długi okres czasu w zamkniętej przestrzeni, stosuje się tutaj wyłącznie kotwy ze stali nierdzewnej. W zależności od sposobu montażu oferuje się dwa rodzaje kotew: wkładane w spoiny (do spoin zwykłych i pocienionych) oraz do późniejszego montażu (wbijane i wkręcane). Do łączenia ścian działowych ze ścianą nośną służą specjalne łączniki (na załączonym zdjęciu po prawej stronie),
- krążki dociskowe - do mocowania izolacji termicznej, wyposażone w kapinos odprowadzający krople wody w stronę muru zewnętrznego,
- puszki wentylacyjne - służą do przewietrzania pustki powietrznej.

5.3.3.7 Murowanie na cienkie spoiny

Należy stosować zaprawy cementowe marki co najmniej M10 o gęstości zapewniającej nieprzenikanie zaprawy do szczelin. Zaleca się, aby zanurzenie stożka pomiarowego wynosiło od 60 do 80 mm. D. W ścianach zewnętrznych szczeliny pustaków powinny być usytuowane równolegle do lica ściany oraz przebiegać pionowo. Przy wykonywaniu zakończeń lub wiązań murów o różnej grubości należy stosować cegłę ceramiczną modularną. Filary międzyokienne należy wykonywać z całych pustaków klasy nie niższej niż 7,5. W celu zachowania prawidłowego wiązania należy stosować cegłę pełną modularną klasy wyższej niż 7,5. Murowanie na cienkie spoiny grubości od 1 do 3 mm przy użyciu specjalnej zaprawy stosuje się przy wznoszeniu ścian z: bloczków z betonu komórkowego, elementów silikatowych, elementów betonowych, pustaków ceramicznych. Ogólne zasady murowania na cienkie spoiny są następujące:

- pustaki (bloczki) pierwszej warstwy układa się bardzo dokładnie na mocnej zaprawie cementowej (np. 1:3), tak by wyeliminować nierównomierne osiadanie elementów murowych,
- położenie elementów pierwszej warstwy w pionie i w poziomie należy dokładnie kontrolować za pomocą poziomnicy, gumowego młotka i ewentualnie niwelatora,

- jeżeli używa się bloczków z betonu komórkowego, można pierwszą warstwę dodatkowo przeszlifować,
- zaprawę do cienkich spoin rozprowadza się specjalną kielnią z ząbkowaną krawędzią dopasowaną do szerokości muru,
- następnie układa się pustaki (bloczki) drugiej i kolejnych warstw; jeżeli jest to konieczne, położenie elementów można korygować w ciągu pierwszych 7 - 15 min (czas ten jest podany na opakowaniu zaprawy).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

Inspektor Nadzoru może w dowolnym czasie dokonywać kontroli i pomiarów sprawdzających zachowanie reżimów wymiarowych - pionu, poziomu ścian i ich elementów, grubości i stopnia wypełnienia spoin, sposobu wiązania elementów muru.

6.2.1. Tolerancje wykonania Wymagania ogólne

Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N1 i N2 oraz specjalne. Jeśli w ustaleniach projektowych wymagania dotyczące tolerancji nie są podane, stosuje się klasę N1. Klasę tolerancji N2 zaleca się w przypadku wykonywania elementów szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności konstrukcji o poważnych konsekwencjach zniszczenia oraz konstrukcji o charakterze monumentalnym. Klasę tolerancji specjalnych należy podać w ustaleniach projektowych w zależności od specyfiki wymagań związanych z użytkowaniem lub wykonaniem obiektu (np. przy wykonywaniu murów z kamienia o nieregularnych wymiarach itd.) Dokładność pomiarów odchyłek geometrycznych powinna wynosić 1 mm.

Odchylenia poziome usytuowania podpór i elementów powinny być mierzone w stosunku do osi podłużnych i poprzecznych osnowy geodezyjnej pokrywających się z osiami ścian lub filarów.

Odchylenia poziome wzdłuż wysokości budynku powinny przyjmować wartości różnoimienne w stosunku do układu odniesienia. W przypadku stwierdzenia odchyleń o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

System odniesienia

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną, stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z PN-87/N-02351 i PN-74/N-02211.

Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Ściany

Dopuszczalne odchyłki wymiarów i usytuowania ścian jednej kondygnacji nie powinny być większe od podanych w tablicy 6.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania ściany na poziomie dowolnej n-tej kondygnacji budynku na wysokości hi [mm] w stosunku do osi pionowej od poziomu fundamentu nie powinno być większe niż:

hi/300 n przy klasie tolerancji N1,

hi/400 n przy klasie tolerancji N2,

Tablica 6 Dopuszczalne odchyłki wymiarów i usytuowania ścian jednej kondygnacji

Odchyłka [mm]	Klasa tolerancji	
	N1	N2
Wysokość i długość dla każdego pomieszczenia	20	10
Usytuowanie ściany w planie w stosunku do osi pomiarowej	10	5
Odległość sąsiednich ścian w świetle	15	10
Odchylenie od pionu ściany o wysokości h	h/300	h/400
Wygięcie z płaszczyzny ściany	10 lub h/750	5 lub h/1000

Dopuszczalne odchyłki grubości murów nie powinny przekraczać:

- 10 mm w przypadku murów pełnych oraz
- 20 mm w przypadku murów szczelinowych.

Dopuszczalne odchylenie ścian murowanych od płaskiej powierzchni (zwichrzenie i skrzywienie) nie powinno być większe niż:

a) na odcinku 1 m:
   - 5 mm przy klasie tolerancji N1,
   - 3 mm przy klasie tolerancji N2,

b) na odcinku całej ściany:
   - 20 mm przy tolerancji N1,
   - 10 mm przy tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie wymiaru budynku L (szerokości lub długości w metrach) na każdym poziomie nie powinno być większe niż:

- 20 mm przy L :S 30 m,
- 0,25 (L + 50) przy L > 30 m , i nie większe niż :!: 50 mm.

Dopuszczalne odchylenie wymiarów otworów w świetle ościeżnic nie powinno być większe niż:

a) przy wymiarze otworu do 1,0 m
- + 15, -10 mm przy klasie tolerancji N1.
- +6, -3 mm przy klasie tolerancji N2,

b) przy wymiarze otworu powyżej 1,0 m
- + 15, -10 mm przy klasie tolerancji N1,
- + 10, -5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylnie muru o długości L (w mm) powodujące jego skośność (odchylenie od obrysu) w płaszczyźnie nie powinno być większe niż:

- L/100<20 mm przy klasie tolerancji N1,
- L/200<10 mm przy klasie tolerancji N2. Otwory i wkładki

Dopuszczalne odchylenie w usytuowaniu otworów i wkładek nie powinno być większe niż:

- 20 mm przy klasie tolerancji N1,
- 10 mm przy klasie tolerancji N2.

6.2.2. Kontrola, badania i odbiór robót Klasy kontroli

W zależności od typu i użytkowania konstrukcji rozróżnia się dwie klasy kontroli wykonania elementów konstrukcji:

- I - klasa kontroli zwykłej,
- II - klasa kontroli rozszerzonej.

Kontrola dotyczy właściwości stosowanych wyrobów i materiałów oraz wykonania robót. Klasa kontroli może odnosić się do wykonanej konstrukcji, określonych elementów konstrukcji lub określonych operacji. Jeśli w ustaleniach projektowych nie stwierdza się inaczej, przy wykonywaniu robót murowych stosuje się klasę kontroli 1. Kontrolę rozszerzoną zaleca się w przypadku wykonywania konstrukcji

lub elementów konstrukcji szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności i o poważnych konsekwencjach zniszczenia (np. konstrukcje monumentalne itd.) oraz w przypadku szczególnych wymagań funkcjonalnych (np. w szybach dźwigowych itd.).
Dokumentacja z działań i wyników kontroli powinna zawierać wszystkie dokumenty planowania, rejestr wyników oraz rejestr niezgodności i działań korekcyjnych. Dokładność wymiarów i usytuowania narożników oraz wybranych ścian budynku podlega kontroli ciągłej.
Badania materiałów i wyrobów
Badania właściwości materiałów i wyrobów powinny być przeprowadzane zgodnie z wymaganiami podanymi w normach i krajowych ocenach technicznych. Potwierdzenie właściwości materiałów i wyrobów z każdej dostawy powinno być podane:

- w zaświadczeniach z kontroli,
- w zapisach w dzienniku budowy,
- w innych dokumentach.

Każda dostawa materiałów lub wyrobów powinna być wyraźnie identyfikowana oraz zaopatrzona w krajową deklarację właściwości użytkowych. Transport, dostawa, odbiór i przechowywanie materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami norm i krajowych ocen technicznych. Przy odbiorze elementów murowych na budowie należy sprawdzić zgodność typu, rodzaju, klasy, wymiarów i asortymentu elementów murowych z wymaganiami podanymi w projekcie lub w specyfikacji technicznej.
Badania konstrukcji murowych
Ocenę prawidłowości wiązania muru w szczególności w stykach i narożnikach na zgodność z ustaleniami należy przeprowadzić na podstawie oględzin i zapisów w dzienniku budowy.

- Sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia zaprawą należy przeprowadzić na podstawie oględzin i pomiaru taśmą z podziałką milimetrową. W przypadku murów zewnętrznych spoinowanych, sprawdzenie należy przeprowadzić na losowo wybranej ścianie za pomocą taśmy stalowej. Do oceny należy przyjmować średnią grubość spoiny ustaloną przy założeniu średnich wymiarów cegły na odcinku ściany o długości co najmniej 1,0 m.
- Sprawdzenie odchylenia powierzchni od płaszczyzny oraz prostoliniowości krawędzi należy przeprowadzić przez przykładanie łaty kontrolnej o długości 2,0 m w kierunkach prostopadłych na skrzyżowaniu murów oraz na powierzchni muru, a następnie pomiar prześwitu między łatą i powierzchnią lub krawędzią muru z dokładnością do 1 mm. '
- Sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru na wysokości jednej kondygnacji należy przeprowadzać za pomocą pionu murarskiego i przymiaru z podziałką milimetrową.
- Sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru na wysokości budynku oraz usytuowania ścian poszczególnych kondygnacji należy przeprowadzać za pomocą pomiarów geodezyjnych.
- Sprawdzenie poziomowości warstw muru należy przeprowadzić z pomocą poziomnicy murarskiej lub wężowej oraz łaty kontrolnej, a w przypadku budynków o długości powyżej 20 m - za pomocą niwelatora.
- Sprawdzenie prawidłowości wykonania ścianek działowych, nadproży, gzymsów, przewodów, przerw dylatacyjnych oraz osadzania ościeżnic należy przeprowadzić na podstawie oględzin.
- Sprawdzenie liczby użytych uszkodzonych lub połówkowych elementów murowych należy przeprowadzać w trakcie robót i na podstawie zapisów w dzienniku budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".
1. Jednostką obmiaru jest:
■ M^2 muru o odpowiedniej (zgodnej z dokumentacją długości)

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".
Odbiór robót murowych powinien odbywać się przed wykonaniem tynków oraz innych robót wykończeniowych ścian
Podstawą do odbioru robót murowych są następujące dokumenty:

- Dokumentacja techniczna
- Dziennik budowy
- Zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę
- Protokóły odbiorów poszczególnych etapów robót zanikających
- Protokóły odbiorów materiałów i wyrobów
- Wyniki badań laboratoryjnych i ekspertyz technicznych jeżeli takie były wykonywane Wszystkie roboty objęte niniejszą ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy nie są obowiązkowe - za wyjątkiem:

1. Wymienionych - jako obowiązujące -w Załączniku nr1 do rozporządzenia M I z dnia 7 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 109, poz. 1156) w sprawie zmiany warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz.690,z 12 kwietnia 2002).
2. Przywołanych w niniejszej specyfikacji technicznej w pkt9 - jako obligatoryjne dla danego zadania
3. Jeśli są „przywołane w projekcie" jako podstawa projektu lub rozwiązania

1) PN-68/B-10024 Roboty murowe. Mury z drobnowymiarowych elementów z antoklawizowanego betonu komórkowego. Wymagania i badania przy odbiorze
2) metod badań zapraw do murów: PN-EN 1015-1:2000, PN-EN 1015-2:2000, PN-EN 1015-3:2000, PN-EN 1015-4:2000, PN-EN 1015-6:2000 i PN-EN 1015-7:2000;
3) metod badań elementów murowych: PN-EN 772-3:2000, PN-EN 772-7:2000, PN-EN 772-9:2000, PN-EN 772-10:2000,
4) PN-EN 1059:2000 Metody badania murów. Określanie wytrzymałości na ściskanie
5) PN-89/B-10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze Zmiany 1 BI 5/92 poz. 22
6) PN-68/B-10024 „Roboty murowe. Mury z drobnowymiarowych elementów z autoklawizowanych betonów komórkowych. Wymagania i badania przy odbiorze".
7) PN-B-10106:1997 „Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych".
8) PN-B-12030:1996 „Wyroby budowlane ceramiczne i silikatowe. Pakowanie, przechowywanie i transport".
9) PN-B-12030:1996/Azl:2002 „Wyroby budowlane ceramiczne i silikatowe. Pakowanie, przechowywanie i transport (Zmiana AzI)".
10) PN-B-12050:1996 „Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły budowlane".
11) PN-B-12051:1996 „Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły modularne".
12) PN-B-12054:1996 „Wyroby budowlane silikatowe. Kształtki ścienne, pustaki wentylacyjne, pustaki ogrodzeniowe".

13) PN-B-12055:1996 „Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki ścienne modularne".
14) PN-B-12055/A1:1998 „Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki ścienne modularne (Zmiana Al)".
15) -B-12062:1997 „Wyroby budowlane silikatowe. Elementy elewacyjne".
16) PN-B-12066:1998 „Wyroby budowlane silikatowe. Cegły, bloki, elementy".
17) PN-B-12066:1998/Azl: 1999 „Wyroby budowlane silikatowe. Cegły, bloki, elementy (Zmiana Azl)".
18) PN-B-12066:1998/Az2:2000 „Wyroby budowlane silikatowe. Cegły, bloki, elementy (Zmiana Az2)".
19) PN-B-12066:1998/Az3:2001 „Wyroby budowlane silikatowe. Cegły, bloki, elementy (Zmiana Az3)".
20) B-19301:1997 „Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe".
21) PN-B-19301:1997/Azl:2002 „Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe (Zmiana Azl)".
22) Pr PN-EN 845-2 „Specyfikacja techniczna wyrobów dodatkowych do wznoszenia murów. Część 2: Nadproża".
23) Pr PN-EN 845-3 „Specyfikacja techniczna wyrobów dodatkowych do wznoszenia murów. Część 3: Stalowe zbrojenie do spoin wspornych".
24) Zalecenia Udzielania Krajowej Oceny Technicznej ITB ZUAT-15/1.09/2002 „Zaprawy murarskie do cienkich spoin".
25) Instrukcja ITB 282/1988 „Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur".

ST 01.06.00 „WYKONANIE ŚCIAN DZIAŁOWYCH, SUFITÓW I OBUDÓW G-K”

Kod CPV 45421141-4, 45421146-9

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających wykonaniu ścian działowych, instalowaniu sufitów i obudów w technologii suchej zabudowy (gipsowo-kartonowej)

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które są zlecone i objęte kontraktem, polegających na wykonaniu ścian sufitów i obudów w technologii suchej zabudowy (gipsowo-kartonowej) Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

1.3. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

1.4. Określenia podstawowe

Dla zachowania bezpieczeństwa pożarowego budynków muszą być one zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby w przypadku pożaru:
przez założony czas była zapewniona nośność konstrukcji;
było ograniczone powstawanie i rozprzestrzenianie się ognia i dymu w budynku;
było ograniczone rozprzestrzenianie się ognia na budynki sąsiednie;
mieszkańcy lub użytkownicy mogli opuścić budynek lub być ewakuowani;
był zapewniony odpowiedni poziom bezpieczeństwa dla ekip ratowniczych.

1.4.1. Odporność ogniowa

jest to zdolność elementu budynku do spełniania określonych wymagań w warunkach odwzorowujących przebieg pożaru. Miarą odporności ogniowej jest wyrażony w minutach czas od momentu rozpoczęcia działania ognia na element do chwili osiągnięcia przez element budynku jednego z trzech granicznych kryteriów, tj. nośności ogniowej (R), izolacyjności ogniowej (I) oraz szczelności ogniowej (E). Kryteria odporności ogniowej

1.4.2. Nośność ogniowa (R)

zgodnie z normą PN-EN 1363-1 jest to czas wyrażony w pełnych minutach, przez który element próbny utrzymuje swoją zdolność do przenoszenia obciążenia badawczego w czasie badania.

1.4.3. Nośność ogniowa

jest to czas po którym element budynku w warunkach pożaru przestaje spełniać swoją funkcję nośną - wyczerpanie nośności, przekroczenie dopuszczalnych przemieszczeń (odkształceń).

1.4.4. Izolacyjność ogniowa (I)

zgodnie z normą PN-EN 1363-1 jest to czas, wyrażany w pełnych minutach, przez który element próbny utrzymuje w czasie badania swoją funkcję oddzielającą, bez wywołania na powierzchni nie nagrzewanej temperatury, która albo:
a) podnosi średnią temperaturę więcej niż o 140°C powyżej początkowej średniej temperatury lub
b) w dowolnym miejscu przekracza (łącznie z termoelementem ruchomym) więcej niż 180°C powyżej początkowej średniej temperatury.

1.4.5. Izolacyjność ogniowa

jest to czas po którym element budynku w warunkach pożaru przestaje spełniać funkcję bezpiecznego oddzielenia na skutek osiągnięcia na powierzchni nie nagrzewanej zbyt wysokiej temperatury. Szczelność ogniowa (E) zgodnie z normą PN-EN 1363-1 są to czasy, wyrażone w pełnych minutach, przez które element próbny w czasie badania utrzymuje swoją funkcję oddzielającą bez:
a) powodowania zapalenia tamponu bawełnianego,
b) dopuszczenia do penetracji szczelinomierzem,
c) wystąpienia i utrzymywania się płomienia.

1.4.6. Szczelność ogniowa

jest to czas po którym element budynku w warunkach pożaru przestaje spełniać funkcję bezpiecznego oddzielenia na skutek pojawienia się ognia na powierzchni nie nagrzewanej lub rozszczelnienia przegrody
Odporność ogniowa w stosunku do elementu budynku wyraża się jedną z klas odporności ogniowej opisanej w PN-B-02851-1: 1997 - klasa oznaczona kombinacją symboli: R, E, I - wyrażoną w minutach.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

1. Podstawą wykonania Robót będzie Projekt Budowlany wraz z Decyzją o pozwoleniu na budowę oraz Projekt Wykonawczy. Roboty będą prowadzone zgodnie z zakresem określonym w Specyfikacji Technicznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową
2. Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.
3. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Dokonanie zmian i poprawek musi być akceptowane przez Projektanta o ile dotyczy Dokumentacji Projektowej.
4. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
5. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.
6. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowli, to Inspektora Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od Ceny Kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi Kontraktu.

7. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, musi podać w formie pisemnej i rysunkowej detale rozwiązań technicznych - połączenia, newralgiczne elementy itp. Te rozwiązania muszą być na tyle szczegółowe, aby można rozliczyć Podwykonawcę z zakresu robót, a także jednoznacznie rozliczyć go w okresie gwarancyjnym (jakość prac). Kierownik kontraktu przy udziale wybranego Podwykonawcy musi te rozwiązania uzgodnić z Inwestorem (Inspektor Nadzoru) i Projektantem.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

2.1.1. Ogólny podział pomieszczeń pod względem stosowanie ścian gipsowo-kartonowych

Wewnętrzne ściany działowe oprócz swojego ciężaru muszą przejmować także obciążenia wynikające z obszaru zabudowy typu 1 lub 2.

Pomieszczenia **typu 1:**

Są to obszary, gdzie nie występują duże skupiska ludzi. Zalicza się tutaj: pomieszczenia w mieszkaniach, hotelach, biurach, szpitalach oraz pomieszczenia podobnie wykorzystywane łącznie z korytarzami. Ściany działowe w tych obszarach muszą przenieść na sąsiednie elementy konstrukcyjne obciążenie poziome ciągłe 0,5 kN/m przyłożone do nich na wysokości 0,9 m.

Pomieszczenia **typu 2:**

Są to obszary, gdzie występują duże skupiska ludzi. Zalicza się tutaj: sale wykładowe, konferencyjne i szkolne oraz pomieszczenia wystawowe i sklepowe. Do ścian działowych w obszarze zabudowy typu 2 zalicza się także ściany stawiane pomiędzy pomieszczeniami o różnicy wysokości a 1,0 m. Ściany działowe w tych obszarach muszą przenieść na sąsiednie elementy konstrukcyjne obciążenie poziome ciągłe 1,0 kN/m przyłożone do nich na wysokości 0,9 m.

2.2. Szczegółowe dane dotyczące elementów suchej zabudowy

2.2.1. Cechy płyt g-k

Polska Norma PN-B-79405 swoim zakresem obejmuje płyty o następujących wymiarach: grubość 9,5; 12,5; 15,0; 18,0 mm (dostępne na podstawie krajowych ocen technicznych 6,5; 20 i 22 mm); szerokość: 600; 900; 1200 i 1250 mm, długość od 2000 do 4000 mm.

2.2.1.1 Płyty gipsowo-kartonowe

Płyty muszą odpowiadać Polskiej Normie PN-B-79405 oraz normom DIN 28280 i ÓNORM B 3410. Zgodnie z normą PN-96/B-02874 oraz DIN 4102-4 należą one do klasy materiałów budowlanych niepalnych.

Wyróżniamy następujące rodzaje płyt:

GKB

płyta standardowa do stosowania w pomieszczeniach o wilgotności względnej nie większej niż 70% (karton szary a napis na spodniej stronie niebieskie) wykonana jest z rdzenia gipsowego, którego powierzchnia i krawędzie wzdłużne pokryte są kartonem. Płyty tego typu stosowane są jako okładziny ścian i sufitów na konstrukcji nośnej oraz jako suchy tynk.

GKBI

płyta impregnowana o podwyższonej odporności na działanie wilgoci, którą można stosować w pomieszczeniach, w których wilgotność względna powietrza okresowo przekracza 70%, a nie jest wyższa niż 85% (okres podwyższonej wilgotności w ciągu doby nie powinien przekraczać 10 godz.) Płyta ta ma ograniczoną nasiąkliwość do 10%, poprzez dodatek środków hydrofobowych do rdzenia gipsowego (karton od strony licowej ma kolor zielony, a napis na spodniej stronie jest niebieski). Płyty tego typu stosowane są w łazienkach, kuchniach i innych pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności powietrza jako podłoże dla płytek ceramicznych

GKF

płyta ognioochronna przeznaczona do budowania przegród ogniowych. Posiada dodatek odcinków włókna szklanego w rdzeniu gipsowym. Przewidziana do stosowania w pomieszczeniach o wilgotności względnej nie większej niż 70%.(napisy czerwone).

GKFI

płyta ognioochronna i impregnowana, łączy w sobie cechy płyt GKF i GKBI (napisy czerwone), z rdzeniem impregnowanym środkiem hydrofobowym i zbrojonym włóknem szklanym, co zapewnia opóźnione i zmniejszone wchłanianie wilgoci. Stosowana w łazienkach czy też kuchniach i innych pomieszczeniach o wilgotności względnej do 70%, w których dodatkowo istnieją wymagania ochrony przeciwpożarowej. Płyty typu NIDA Woda Ogień można stosować w pomieszczeniach o wilgotności względnej do 70%, a okresowo (do 10 godz. na dobę) o podwyższonej wilgotności względnej powietrza do 85%.

2.2.1.2 Odmiany krawędzi płyt g-k

Podłużne krawędzie płyt obłożone kartonem mogą być różnie kształtowane w zależności od przeznaczenia, sposobu spoinowania i preferencji. W/w norma przewiduje następujące rodzaje krawędzi:

KS - Płyty o krawędzi spłaszczonej przystosowane są do ukrycia styków pomiędzy płytami, wymagaj stosowania systemowych mas szpachlowych oraz taśmy zbrojącej spoiny.

KPOS - Płyty o krawędzi półokrągłej, spłaszczonej przystosowane są do szpachlowania styków pomiędzy płytami, mogą być spoinowane systemowymi masami szpachlowymi wraz z taśmą zbrojącą spoiny lub specjalnymi, systemowymi masami szpachlowymi przeznaczonymi do stosowania bez taśmy.

KP - Płyty o krawędzi prostej przeznaczone są do układania na styk bez szpachlowania ich połączeń.

Norma przewiduje jeszcze inne typy krawędzi. Do spoinowanie krawędzi poprzecznych (ciętych) należy zawsze stosować systemową masę szpachlową wraz z taśmę zbrojącą spoiny.

2.2.2. Profile stalowe

Aby można było wykonać ścianę, sufit, czy inną obudowę poziomą lub pionową konieczne jest wybudowanie odpowiedniej konstrukcji, która będzie później pokryta płytami g-k . Do wykonania konstrukcji należy użyć specjalnych, systemowych profili stalowych, produkowanych z blachy stalowej zabezpieczonej antykorozyjne (ocynkowanej), profilowanej na zimno. Producenci płyt g-k, będący jedynymi dostawcami kompletnych systemów suchej zabudowy wnętrz, oferują następujące rodzaje profili zamieszczone w Tabeli 1.

Profile systemowe można podzielić na trzy grupy:

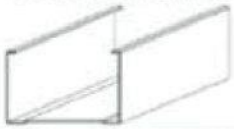
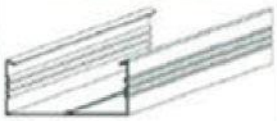
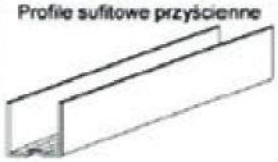
- profile ścienne przeznaczone do wykonywania konstrukcji lekkich ścian działowych.
- profile sufitowe do wykonywania konstrukcji sufitów podwieszanych oraz okładzin ściennych i sufitowych. Grubość blachy stalowej profili sufitowych wg instrukcji oferenta systemu lub zgodnie z Krajowymi Ocenami Technicznymi wynosi 0,6 mm z tolerancją ± 0,07 mm lub 0,55 mm z tolerancją ± 0,03 mm.
- profile ościeżnicowe przeznaczone do osadzania drzwi w ścianach działowych oraz do wykonywania wzmocnień rusztu ścian w nietypowych rozwiązaniach.

Nie ma Polskiej Normy na profile do ścian i sufitów z płyt g-k, dobiera się je na podstawie indywidualnych Krajowych Ocen Technicznych.

W niektórych aprobatach producentów profili ujęte są grubości blach mniejsze niż podane w Tabeli 1.

Przy zakupie profili należy zwrócić uwagę na grubości blachy i producenta profilu, gdyż zastosowanie niesystemowych profili lub profili ze zbyt cienkiej blachy spowoduje utratę gwarancji systemowej na całą konstrukcję i utratę jej parametrów technicznych (odporność ogniowa i izolacyjność akustyczna).

Tabela 1
Rodzaje profili stalowych
h - wysokość profilu; b - długość półek ceownika (w profilach „C" długości półek nie sę jednakowe); x - długość zagięcia usztywniającego półkę w profilu „C" ; s - grubość blachy

Nazwa i oznaczenie profilii		Wymiary i odchyłki wymiarowe, mm				
		h	b		x	s
1	2	3	4		5	6
Profile ścienne słupkowe 	CW 50 (C 50)	48,8 ± 0,5	b_1 = 50,0 ± 0,5	b_2 = 48,0 ± 0,5	6,5 ± 0,5	0,60 ± 0,07, lub 0,55 ± 0,03,
	CW 75 (C 75)	73,8 ± 0,5				
	CW 100 (C 100)	98,8 ± 0,5				
Profile ścienne poziome	UW 50 (U 50)	50,0 ± 0,5	40,0 ± 0,5		—	0,60 ± 0,07, lub 0,55 ± 0,05,
	UW 75 (U 75)	75,0 ± 0,5				
	UW 100 (U 100)	100,0 ± 0,5				
Profile ścienne ościeżnicowe	UA 50	48,8 ± 0,5	40,0 ± 1,0		—	2,0 ± 0,1
	UA 75	73,8 ± 0,5				
	UA 100	98,8 ± 0,5				
Profile sufitowe główne 	CD 60	60,0 ± 0,5	27,0 ± 0,5		6,5 ± 0,5	0,60 ± 0,07, lub 0,55 ± 0,03,
Profile sufitowe przyścienne 	UD	28,0 ± 0,5	27,0 ± 0,5		—	0,60 ± 0,07, lub 0,55 ± 0,05,

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

3.2. Sprzęt do wykonania robót
Narzędzia
Narzędzia stosowane powszechnie podczas pracy w technologii suchej zabudowy:
1. Do cięcia płyty g-k używane są noże z wymiennym ostrzem, piła otwornica i piła płatnica.
2. Do mieszania systemowego gipsu szpachlowego do spoinowania używamy wolnoobrotową wiertarkę z mieszadłem, kielni i wiadro plastikowe.
3. Do prawidłowego ustawienia mocowanych płyt g-k stosowany jest powszechnie młotek gumowy, łata i poziomica.
4. Do przykracania płyt g-k najlepsza jest wkrętarka z regulacją głębokości wkręcania.
5. Narzędzia do spoinowania płyt g-k to szpachelka, packa metalowa oraz papier ścierny.
6. Dodatkowo mogą być użyteczne: tacker i zszywki (mocowanie wełny mineralnej podczas zabudowy poddasza), strug kątowy (fazowanie krawędzi płyt g-k) oraz sznurek malarski (do wyznaczania poziomów).

4. TRANSPORT
1. Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne"

4.1. Warunki transportu
Transport i składowanie płyt g-k
Wysoką jakość wykończeniową wnętrz w technologii suchej zabudowy można zapewnić stosując odpowiednie zasady postępowania z płytami g-k podczas ich transportu na plac budowy i w trakcie samego montażu.
1. Płyty g-k przenosimy boczną krawędzią pionowo lub przewozimy na odpowiednio przystosowanych wózkach widłowych, paletach lub innych wózkach transportowych.
2. Płyty g-k powinny być składowane na płaskim podłożu (najlepiej palecie) lub na podkładkach drewnianych rozmieszczonych maksimum, co 35 cm. Uwaga, nacisk 50 standardowych płyt g-k na podłoże to około 5,65 KN/m2.
3. Płyty g-k i kleje, szpachle i gipsy systemowe należy chronić przed wilgocią. Nie wolno stosować płyt g-k zamoczonych lub zawilgoconych.

4.2. Warunki składowania na placu budowy
Przy obróbce lub montażu płyt gipsowo-kartonowych należy przestrzegać poniższych wskazówek:
- Płyty gipsowo-kartonowe należy przenosić ręcznie w pozycji pionowej lub przewozić za pomocą odpowiednich środków

transportowych (wózek podnośny, wózek do płyt lub wózek do transportu ciężkich pakietów płyt).

- Podczas osadzania płyt należy zwracać uwagę na to, aby nie uszkodzić naroży i krawędzi. Niewłaściwe składowanie (np. stawianie płyt w pionie) może prowadzić do odkształceń, które utrudniają prawidłowy montaż i prowadzą do powstania usterek.
- Aby zapobiec ewentualnym uszkodzeniom (odkształceniom lub pęknięciom), płyty gipsowo-kartonowe muszą być składowane na płaskim podłożu (palecie) lub na kantówkach rozmieszczonych co 50 cm. Podczas składowania płyt trzeba zwracać uwagę na nośność podłoża (stropu). 50 płyt ognioodpornych o grubości 12,5 mm i wymiarach 2600 x 1200 mm obciąża strop nośny ok. 5,00 kN/m^2 (500 kg/m^2).
- Płyty i akcesoria powinny być zabezpieczone przed wilgocią i wpływami atmosferycznymi. Płyty wilgotne należy suszyć pojedynczo ułożone na płaskim podłożu.
- Produkty gipsowe (płyty, klej gipsowy, masa szpachlowa) należy przechowywać w suchych pomieszczeniach. Zakres klimatyczny korzystny dla obróbki płyt gipsowo-kartonowych mieści się pomiędzy 40 i 70% wilgotności względnej powietrza i przy temperaturze pomieszczenia od +5°C do maksymalnie +40°C.
- Po montażu systemy z płyt gipsowo-kartonowych należy chronić przed długotrwałym działaniem wilgoci.

5. WYKONANIE ROBÓT

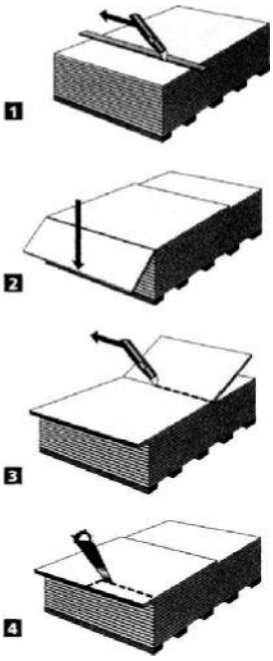
5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

5.2. Przycinanie i obróbka płyt gipsowo-kartonowych

Przycinanie

Płyty gipsowo-kartonowe można łatwo ciąć za pomocą noża do płyt lub noża do wykładzin. Podczas przycinania płyty powinny leżeć płasko na równym podłożu, np.: na palecie lub na specjalnym stole do przycinania. Aby przyciąć płytę należy: (1) naciąć karton strony licowej (zastosować łatę); (2) płytę złamać w rdzeniu gipsowym; (3) rozciąć karton strony tylnej. Aby dokonać dokładnego przycięcia, należy użyć piły płatnicy (4) lub piły tarczowej z urządzeniem odsysającym.



Obróbka krawędzi

Krawędzie cięte sfazować za pomocą struga. Karton na stronie licowej obrobić posługując się papierem ściernym, strugiem bądź tarnikiem. W płytach gipsowo-kartonowych z fabrycznie sfazowanymi krawędziami także należy oszlifować krawędź kartonu na stronie licowej. Przed spoinowaniem należy usunąć pył gipsowy z krawędzi płyt przez szczotkowanie lub lekkie zwilżenie w celu zapewnienia lepszej przyczepności masy szpachlowej.

Wycięcia

Wycięcia instalacyjne, otwory i przepusty należy dokładnie wymierzyć, wykreślić i wyciąć posługując się piłą otwornicą (5) lub piłką do wycinania (6). Średnica otworu powinna być ok. 10 mm większa niż średnica rury.

Płyty gipsowo-kartonowe należy poddawać obróbce w temperaturze otoczenia powyżej +10°C oraz przy wilgotności powietrza od 40% do 70%.

5.3. Mocowanie płyt i wykonywanie połączeń

5.3.1. Mocowanie

Płyty gipsowo-karto mogą być mocowane do konstrukcji nośnej wykonanej z metalu bądź z drewna. Mogą być one także przyklejane bezpośrednio do pionowych elementów konstrukcyjnych za pomocą kleju gipsowego(np. Ansetzgips 60). Nie wolno przyklejać płyt gipsowo-kartonowych do skośnych lub poziomych elementów konstrukcyjnych (stropy i dachy). Przy montażu płyt gipsowo-kartonowych należy pamiętać, aby były one do siebie szczelnie dosunięte oraz, aby przylegały do konstrukcji nośnej.

Należy zachować następujące odstępy elementów mocujących od krawędzi płyty: krawędzie osłonięte kartonem co najmniej 10 mm, krawędzie nie osłonięte kartonem co najmniej 15 mm. Wkręty lub klamry umieszczać prostopadle do płaszczyzny płyty i wpuszczać tylko na taką głębokość, aby nie uszkodzić kartonu główką elementu mocującego. W czasie prac montażowych nie dopuszczać do powstawania odkształceń płyt gipsowo-kartonowych (spęczenia, naprężenia). Długość elementu mocującego zależy od grubości płyty lub grubości okładziny oraz od wymaganej głębokości wpuszczenia go w konstrukcję nośną. **Głębokości osadzenia elementów mocujących w konstrukcje nośne**

Element mocujący	Minimalna głębokość osadzenia S
Blachowkręty	»10mm
Wkręty do drewna, klamry	>5 x d_N
d_N = średnica nominalna wkrętów, klamer S = minimalna głębokość osadzenia	

5.3.2. Połączenia

Profile przyłączeniowe z metalu lub drewna powinny być mocowane do podłoża i stropu w odstępie <1000 mm; przyłączenia boczne muszą mieć co najmniej trzy punkty mocowania. Ściany działowe powinny być szczelnie połączone ze wszystkimi ograniczającymi elementami konstrukcyjnymi. Materiał uszczelniający musi na całej swojej szerokości wypełniać nierówności podłoża.

Powstające styki należy wypełnić masą szpachlową. Tam, gdzie występuje okładzina wielowarstwowa i gdzie nie ma wymagań przeciwpożarowych, styki połączeniowe zewnętrznej okładziny można wypełnić elastyczną masą spoinową.

5.3.3. Połączenia elastyczne

Jeżeli istnieje prawdopodobieństwo przemieszczeń elementów graniczących ze ścianą działową zakresie > 10 mm, to pomiędzy ścianami działowymi a stropem należy stosować połączenia elastyczne. W tym wypadku układa się pod profile paski z płyt gipsowo-kartonowych o odpowiedniej grubości. Okładzina ściany nie powinna przeszkadzać w ruchu graniczących elementów.

5.3.4. Rozstawy elementów mocujących

W przypadku okładziny wielowarstwowej odległości pomiędzy elementami mocującymi w wewnętrznych warstwach powinny być trzykrotnie zwiększone

Element mocujący	Maksymalny rozstaw na konstrukcji nośnej

	Ściana	Sufit
Wkręty	<250	<170

Długość wkrętów w zależności od grubości płyt i rodzaju konstrukcji

Okładzina / grubość płyty (mm)	Konstrukcja nośna	
	Metalowa (mm)	Drewniana(mm)
Pojedyńcza		
10,0-12,5-15,0	25	35
18,0-20,0-25,0	35	45
Podwójna		
2x12,5	35	45
2x20.0	50	70

5.3.5. Kształtowanie spoin

W przypadku okładziny jednowarstwowej ścian i sufitów styki sąsiednich płyt muszą być przesunięte względem siebie, tak by nie powstały spoiny krzyżowe (wymagane przesunięcie s 400 mm). W przypadku okładziny wielowarstwowej poszczególne warstwy płyt układa się z wzajemnym przesunięciem. Należy zwracać uwagę na staranne ustawienie płyt, aby niepotrzebnie nie utrudniać spoinowania. W pomieszczeniach o wysokiej wilgotności (łazienka, natrysk) płyty gipsowo-kartonowe należy umieszczać na konstrukcjach ściennych z zachowaniem odstępu ok. 10 mm od górnej powierzchni podłoża.

Płyty gipsowo-kartonowe mogą być umieszczane w pozycji poziomej i pionowej. W przypadku układania płyt w pozycji pionowej ich styki wzdłużnych krawędzi należy umieszczać na profilach pionowych konstrukcji nośnej. W przypadku układania płyt w pozycji poziomej styki krawędzi poprzecznych powinny być tak rozmieszczone, aby przylegały do profili, z których zbudowana jest konstrukcja nośna ściany działowej.

W przypadku okładzin dachu i stropu z płyt typu kompakt możliwe jest utworzenie spoin pionowych jako „złącza ruchomego" (z wykluczeniem przypadku, w którym istnieją wymagania ochrony przeciwpożarowej).

5.3.6. Szczeliny dylatacyjne

Należy uwzględniać szczeliny dylatacyjne elementów konstrukcyjnych budynków. Tam gdzie występują wymagania odporności ogniowej przy wykonywaniu szczelin dylatacyjnych stosować się do Klasyfikacji Ogniowej wydanej przez ITB.

5.4. Mocowanie obciążeń

5.4.1. Mocowanie płaskich przedmiotów na ścianach działowych z płyt gipsowo-kartonowych

Przedmioty płaskie, nie odstające bardzo od ściany, np. obrazy mogą być mocowane za pomocą gwoździ lub wieszaków do obrazów w dowolnym miejscu poszycia z płyt gipsowo-kartonowych.

5.4.2. Mocowanie przedmiotów na suchym tynku i okładzinach ściennych

Mocowanie obciążeń na suchym tynku i na okładzinach ściennych jest analogiczne jak mocowania obciążeń na ściankach działowych. W tym przypadku ze względu na stosunkowo małą odległość płyty g-k od ściany masywnej istnieje możliwość bezpośredniego zakotwienia obciążenia do ściany masywnej za pomocą odpowiedniej kotwy.

5.4.3. Obciążenia na sufitach

Obciążenia do 0,06 kN na pole płyty lub metr bieżący mogą być mocowane bezpośrednio do okładziny o grubości 12,5 mm za pomocą kołków uchylnych lub kołków rozporowych do płyt gipsowo-kartonowych. Należy przestrzegać maksymalnych dopuszczalnych rozstawów zamocowań. W przypadku systemów sufitowych, dla których nie ma wymagań przeciwpożarowych, obciążenia ponad 0,06 kN należy mocować bezpośrednio do stropu kondygnacji. Na stropach objętych ochroną przeciwpożarową nie można montować żadnych przedmiotów, chyba że przewiduje to dokumentacja techniczna.

Dopuszczalne obciążenia elementów mocujących na lekkich ścianach działowych oraz obudowach ściennych. Stosować się do zaleceń producenta kołków.

Odstęp między zamocowaniami (e)	Dopuszczalne obciążenie na kołek e kN przy zastosowaniu:					
	kołków rozprężnych			kołków do płyt gipsowo - kartonowych		
	Płyty gipsowo-kartonowe grubości okładziny mm			Płyty gipsowo-kartonowe, grubości okładziny mm		
	2=12,5[1)]	20-25[2)]	2x12,5[2)]	a 12,5[1)]	20-25[2)]	2x12,5[2)]
100 200 300	0,25 0,20 0,15	0,70 0,55 0,50	0,70 0,55 0,5	0,55 0,45 0,35	0,80 0,70 0,50	1,00 0,85 0,60
<50	Dopuszczalne obciążenie na wieszak do obrazów w kN					
Typ 1 Typ 2 Typ 3	0,05 0,10 0,15	0,05 0,10 0,15	0,05 0,10 0,15			

[1)]Kołki rozprężne 0 6 mm, wkręt 5x35 mm.
[2)]Kołki rozprężne 0 10 mm, wkręt 8x40 mm.

	Lekkie obciążenie wspornikowe (do 0,4kN/m) jedna warstwa	**Inne obciążenie wspornikowe** (do 0,7kN/m), jedna dwie warstwy	**Inne obciążenie wspornikowe** (do 1,5kN/m) dwie warstwy
Grubość płyty	> **12,5 mm**	**>18mm 12,5-25mm**	**12,5-25 mm**
Obciążenie	płaskie przedmioty, obrazy	regały, szafy wiszące, armatura	bojlery, wiszące muszle klozetowe, wiszące szafki pod umywalki
Zamocowanie	w każdym miejscu	w każdym miejscu	między słupkami

Rodzaj zamocowania	haki do obrazów lub kotki	kołki	poprzecznice lub stelaże nośne

5.5. Instalacje elektryczne

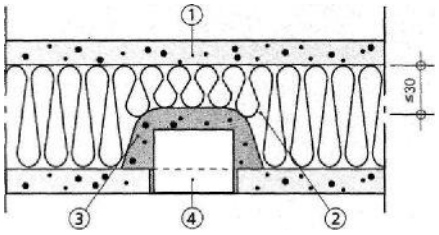
5.5.1. Przewody, przełączniki, puszki instalacyjne

Instalacje elektryczne w ściankach działowych i sufitach podwieszanych powinny spełniać wymagania odpowiednich norm i przepisów branżowych. Przewody należy prowadzić w wolnych przestrzeniach konstrukcyjnych ścianek działowych i sufitów podwieszanych.

Puszki gniazdek, rozgałęziaczy, przełączników itp. nie mogą być umieszczane naprzeciw siebie po obu stronach ścianki, gdyż spowoduje to utratę izolacyjności akustycznej ściany. Puszki należy przesunąć o min. 600 mm w stosunku do siebie. Ze względu na izolacyjność akustyczną, warstwę materiału izolacyjnego wewnątrz ścianki, możemy ścisnąć jedynie do 2/3 jej początkowej grubości. Przed zamocowaniem płyt gipsowo-kartonowych należy zaznaczyć na nich miejsca, w których mocowane będą gniazdka i puszki elektryczne. Dopuszczalne jest mocowanie puszek elektrycznych zarówno przed jak i po przykręceniu płyty g-k do ściany. Puszki elektryczne należy uszczelnić za pomocą masy szpachlowej lub kleju gipsowego.

W ścianach, które muszą spełniać wymagania odporności ogniowej, a w których nie ma wełny mineralnej lub skalnej, puszki powinny być obłożone od wewnątrz warstwą masy szpachlowej o grubości nie mniejszej niż grubość okładziny z płyt g-k z jednej strony ścianki. Dodatkowo puszki po dwóch stronach ściany powinny być przesunięte względem siebie o min. 60 mm. W przypadku, gdy w ścianie znajduje się warstwa wełny skalnej a grubość wełny pomiędzy puszkami z dwóch stron jest większa niż 30 mm, puszek nie trzeba oklejać z tylnej strony masą szpachlową.

Ściana działowa EI 30 z wbudowaną puszką elektryczną.



1. Płyta gipsowo-kartonowa
2. Materiał izolacyjny
3. np. Ansetzgips NIDA 60 lub Planfixfresh
4. Puszka elektryczna

5.5.2. Prowadzenie przewodów Ściany działowe

Instalację elektryczną należy prowadzić po zbudowaniu konstrukcji nośnej ściany i zamocowaniu na niej z jednej strony płyt gipsowo-kartonowych. Instalację elektryczną należy prowadzić przez specjalne, fabrycznie wykonane otwory w profilach pionowych. Jeżeli zachodzi konieczność robienia otworów w profilach pod instalację elektryczną należy obrobić je tak, aby przewody nie uległy uszkodzeniu o ich ostre krawędzie.

5.5.2.1 Suchy tynk

Przy układaniu suchego tynku instalacje elektryczne mocuje się do na ścian.

5.5.2.2 Sufity podwieszane i pokrycia stropów

W płytach gipsowo-kartonowych należy wykonać otwory, przez które prowadzona będzie instalacja lub osadzane będą oprawy świetlne. W przypadku sufitów z wymaganiami przeciwpożarowymi, otwory przez które poprowadzone zostały pojedyncze przewody elektryczne muszą być całkowicie wypełnione masą szpachlową. Wiązki przewodów przebijające płyty muszą być zabezpieczone w sposób spełniający wymagania przeciwpożarowe. Jeżeli sufit z wmontowanymi oprawami oświetleniowymi ma spełniać wymagania przeciw-pożarowe, to należy stosować obudowy lamp wykonane zgodnie z oficjalną Klasyfikacją Ogniową lub Krajową Oceną Techniczną. Sufit podwieszony można dostosować do dodatkowych obciążeń (instalacja, oprawy świetlne) poprzez zagęszczenie rozstawów pomiędzy wieszakami i profilami nośnymi. W przypadku sufitów sklasyfikowanych z obciążeniem ogniowym od dołu, należy zwracać uwagę, aby maksymalne dopuszczalne obciążenie ogniowe w pustej przestrzeni sufitu, np. od przewodów elektrycznych nie zostało przekroczone. Maksymalna wartość obciążenia to 7 kWh/m^2. Jeżeli obciążenie ogniowe zostanie przekroczone, należy zastosować kanały kablowe lub osobne sufity sklasyfikowane z obciążeniem ogniowym od góry.

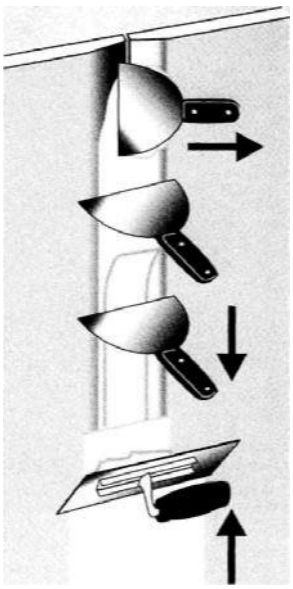
5.6. Spoinowanie

5.6.1. Spoinowanie standardowe

Elementy mocujące, łączenia i przejścia przed przystąpieniem do spoinowania fugi należy wyrównać do poziomu pokrywających płyt. Podczas padania światła pod pewnym kątem możliwe jest powstawanie cieni na powierzchni ściany. Powierzchnie tak wykończone nadają się do: pokrywania tapetami (oprócz jedwabnych, winylowych i metalowych), malowania matowego i teksturowanego.

5.6.2. Spoinowanie specjalne

Ten rodzaj spoinowania stosuje się tam, gdzie podłoże powinno być dopasowane do szczególnych warunków oświetlenia (wąski strumień światła) i musi być możliwie gładkie. Efekt taki osiąga się poprzez szerokie szpachlowanie spoin lub pokrywanie masą szpachlową całej powierzchni ściany.



5.6.3. Spoinowanie mechaniczne

Przy powierzchniach powyżej ok. 400 m^2 racjonalne i ekonomiczne staje się zastosowanie maszyn do spoinowania. Dzięki wykorzystaniu skrzynek szpachlujących o różnej szerokości można optymalnie wykonać wszystkie czynności w procesie spoinowania. Po użyciu przyrządy należy umyć czystą wodą.

5.6.4. Szpachlowanie

Proces wypełnienia i wykańczania połączeń pomiędzy płytami gipsowo-kartonowymi jest ważnym elementem podczas wykonywania prac montażowych z płyt g-k. Prawidłowe wykonanie spoiny gwarantuje trwałe i estetyczne wykończenie powierzchni płyt g-k.

Krawędzie cięte (KC)

Zarówno przy spoinowaniu z zastosowaniem taśmy zbrojącej, jak i bez niej, krawędzie cięte najpierw należy sfazować i oczyścić z pyłu.

5.6.5. Taśmy zbrojące

Dopuszczone jest stosowanie taśmy zbrojącej z papieru lub włókna szklanego. Przy spoinowaniu mechanicznym stosowane są taśmy zbrojące z papieru. Taśmy zbrojące z włókna szklanego nadają się tylko do spoinowania ręcznego. **Spoinowanie krawędzi fazowanych fabrycznie z użyciem taśmy zbrojącej** Rozróżniamy 3 rodzaje taśm zbrojących:

- Taśmę papierową
- Taśmę samoprzylepną siateczkową z włókna szklanego
- Taśmę z włókna szklanego (z fizeliny)

5.6.6. Wykonanie spoinowania

Powierzchnia pod wykonanie spoiny musi być oczyszczona z kurzu i pyłu gipsowego. Ze względu na rodzaj zastosowanej masy szpachlowej lub gipsu szpachlowego rozróżniamy spoinowanie z taśmą zbrojącą oraz bez taśmy zbrojącej. W obydwu przypadkach w pierwszym kroku rozprowadzamy masę szpachlową poprzecznie do linii styku płyt, wciskając ją jak najgłębiej i szczelnie wypełniając całą szczelinę. Następnie ruchem jednostajnym, najlepiej jednym pociągnięciem, rozprowadzamy i wygładzamy masę szpachlową wzdłuż całej spoiny.

5.6.6.1 Spoinowanie z taśmą papierową

Taśma papierowa nie może być wykorzystywana do spoinowania połączeń płyt w konstrukcjach, które muszą spełniać wymogi odporności ogniowej.

a) Odcinamy taśmę papierową na długość wykonywanej spoiny i zamaczamy ją w pojemniku z czystą wodą.
b) W trakcie namaczania taśmy nakładamy gips szpachlowy Start na krawędzie styku dwóch płyt.
c) Za pomocą szpachelki wciskamy taśmę papierową w gips szpachlowy rozprowadzony uprzednio na połączeniu płyt. Należy unikać zostawiania pęcherzyków powietrza tworzących się pod taśmą papierową. Powierzchnię taśmy pokrywamy cienką warstwą gipsu szpachlowego i czekamy do wyschnięcia spoin.
d) Następnie nakładamy kolejną warstwę gipsu szpachlowego o 50-60 mm szerszą niż spoina i czekamy do jej wyschnięcia.
e) Za pomocą gipsu służącego do wykańczania spoin nakładamy ostatnią warstwę wykończenia spoiny szerzej o 60-80 mm niż poprzednia warstwa.
f) W celu zlicowania spoiny z powierzchnią płyty jej szerokość na krawędziach ciętych powinna wynosić minimum 40 cm.
g) Po wyschnięciu ostatniej warstwy gipsu przystępujemy do szlifowania i wygładzania spoiny za pomocą zacieraczki i drobnoziarnistego ściernego papieru siateczkowego.

5.6.6.2 Spoinowanie z samoprzylepną siateczkową taśmą z włókna szklanego

Samoprzylepna siateczkową taśma z włókna szklanego może być wykorzystywana do spoinowania połączeń płyt w konstrukcjach, które muszą spełniać wymogi odporności ogniowej.

- Samoprzylepną taśmę siateczkową przyklejamy na styku dwóch płyt g-k.
- Odcinamy taśmę siateczkową na długość wykonywanej spoiny.
- Gips szpachlowy, wciskamy poprzez oczka taśmy pomiędzy krawędzie płyt g-k.
- Dalej postępować jak w pkt 5.6.6.1. „Spoinowanie z taśmą papierową".

5.6.6.3 Spoinowanie z taśmą z włókna szklanego (z fizeliny)

Taśma z włókna szklanego może być wykorzystywana do spoinowania połączeń płyt w konstrukcjach, które muszą spełniać wymogi odporności ogniowej.

- Odcinamy taśmę z włókna szklanego na długość wykonywanej spoiny.
- Rozprowadzamy gips szpachlowy, na krawędzie styku dwóch płyt. Dalej postępować jak w pkt 5.6.6.1. „Spoinowanie z taśmą papierową".

5.6.6.4 Spoinowanie krawędzi ciętych z użyciem taśmy zbrojącej

- Krawędzie styku dwóch ptyt fazujemy za pomocą nożyka lub struga pod kątem około 45°.
- Przed położeniem pierwszej warstwy gipsu szpachlowego zaleca się oczyszczenie i nawilżenie krawędzi.
- W zależności od rodzaju zastosowanej taśmy zbrojącej należy postępować wg wskazówek podanych wcześniej.
- Nie zaleca się stosowania taśmy siateczkowej.
- W celu zlicowania spoiny z powierzchnią płyty jej szerokość na krawędziach ciętych powinna wynosić minimum 40 cm.

5.6.6.5 Spoinowanie krawędzi wzdłużnych i ciętych bez użycia taśmy zbrojącej

Dostępne są gipsy szpachlowe do wykonywania połączeń pomiędzy płytami bez konieczności stosowania taśm zbrojących. W takim wypadku materiałem zastępującym taśmę zbrojącą są włókna szklane lub celulozowe zawarte w gipsie szpachlowym. Przygotowanie powierzchni pod spoinowanie bez taśmy jest takie same jak przy spoinowaniu z taśmą zbrojącą. Gips szpachlowy nakładamy w trzech etapach:

- wypełnienie spoiny gipsem do spoinowania bez taśmy zbrojącej, w dwóch warstwach
- nałożenie gipsu do wykańczania spoin.

5.7. Ważne wskazówki

Taśma zbrojąca jest wymagana w przypadku spoin w elementach budowlanych narażonych na duże obciążenia mechaniczne, jak np.:

- w ściankach działowych z okładziną pojedynczą przy stykach z krawędziami ciętymi;
- w okładzinach przy zabudowie poddaszy, nawet jeśli mają konstrukcję nośną;
- przy wykonywaniu spoin w budynkach szkieletowych;
- przy wykonywaniu spoin narażonych na wstrząsy i drgania, np. w budynkach w pobliżu dróg o dużym natężeniu ruchu samochodowego.

Najwyższą wytrzymałość spoiny uzyskuje się stosując taśmę papierową. Przy pracach tynkarskich i wylewaniu jastrychu znacznie podnosi się względna wilgotność powietrza w pomieszczeniu. Dlatego styki płyt należy spoinować dopiero po zakończeniu wszystkich prac mokrych. W okresie zimowym należy unikać gwałtownego nagrzewania pomieszczeń, gdyż na skutek naprężeń wywołanych zmianą wymiarów spoiny płyty mogą pękać. Spoinowanie płyt powinno być wykonywane w temperaturze powyżej 10 °C i wilgotności powietrza nie przekraczającej 70%. W przypadku wielowarstwowego pokrycia ścianek płytami gipsowo-kartonowymi należy wypełnić masą szpachlową także styki płyt w warstwach wewnętrznych. W tym wypadku można zrezygnować ze stosowania taśmy zbrojącej w warstwach wewnętrznych.

5.8. Prace wykończeniowe

5.8.1. Podłoże

Elementy wykonane z płyt gipsowo-kartonowych mają gładką powierzchnię, doskonale nadającą się do dalszego wykańczania: malowania i pokrywania różnymi materiałami wykończeniowymi. Należy przestrzegać zaleceń producentów farb, tapet, płytek ceramicznych i klejów.

- Całe podłoże poddawane dalszej obróbce, także spoiny, musi być gładkie, suche, stabilne, bez zanieczyszczeń i pęknięć.
- Dalsza obróbka jest możliwa dopiero po całkowitym związaniu i wyschnięciu masy szpachlowej.
- Gruntowanie płyt gipsowo-kartonowych

Przed dalszą obróbką powierzchnie płyt gipsowo-kartonowych i spoiny muszą być zagruntowane w celu wyrównania chłonności kartonu i masy szpachlowej. Wstępne malowanie rozcieńczoną farbą nie może zastąpić gruntowania. Przed dalszymi pracami (malowaniem, tapetowaniem itp.) środek gruntujący musi całkowicie wyschnąć.

5.8.2. Farby

Płyty gipsowo-karto nowe można pokrywać dostępnymi w handlu farbami przeznaczonymi do stosowania na płytach gipsowo-kartonowych.

- Nie należy używać farb produkowanych na bazie mineralnej (wapiennych, krzemianowych, zawierających szkło wodne).
- Powierzchnie płyt g-k nie poddane dalszemu wykończeniu, mogą żółknąć pod wpływem długotrwałego działania światła .W takich przypadkach może się okazać niezbędne nałożenie większej ilości warstw farby niż w przypadku nowych płyt.
- Zawsze wykonywać malowanie próbne. Należy wykonać je na większych powierzchniach płyt gipsowo-kartonowych, obejmujących spoiny i inne miejsca zaszpachlowane.

5.8.3. Lakiery

Przy lakierowaniu zalecamy stosowanie okładziny dwuwarstwowej i całopowierzchniowego szpachlowania płyt gipsowo-kartonowych. Należy o tym pamiętać już na etapie planowania i kosztorysowania prac. Zalecenie: natęży potwierdzić u producenta przydatność jego produktów jako pokryć do płyt gipsowo-kartonowych.

5.8.4. Tapety i kleje

Płyt gipsowo-karto nowe można pokrywać wszystkimi dostępnymi w handlu tapetami i klejami.

- Przed przystąpieniem do tapetowania zalecamy zagruntowanie powierzchni płyt gipsowo-kartonowych specjalnym środkiem, ułatwiającym usunięcie zużytej tapety podczas kolejnego remontu.
- Pokrywanie powierzchni płyt gipsowo-kartonowych tapetami specjalnymi (np.: winylowymi) wymaga odpowiednich zabiegów przygotowujących podłoże, np. szpachlowania całej powierzchni.

5.8.5. Tynki

- Na płyty gipsowo-kartonowe można nanosić tynki cienkowarstwowe.
- Przed przystąpieniem do prac tynkarskich należy odpowiednio przygotować powierzchnię, zgodnie z zaleceniami producenta (gruntowanie, zwiększenie przyczepności).
- Aby uniknąć prześwitywania podłoża kartonowego i styków płyt, należy je zabarwić na planowany kolor tynku - zwłaszcza w przypadku nakładania tynku ciągnionego.

5.8.6. Płytki ceramiczne i powierzchnie narażone na zwiększone działanie wody

- Ściany działowe, na których układane będą płytki ceramiczne, należy pokryć podwójną okładziną z płyt gipsowo-kartonowych. Rozstaw między profilami pionowymi musi wynosić max. 600 mm. Przy okładzinie jednowarstwowej z płyt o grubości min. 12,5 mm należy zredukować rozstaw do max. 400 mm.
- W łazienkach lub w innych wykorzystywanych w podobny sposób pomieszczeniach należy stosować płyty wodoodporne (GKBI/GKFI) z zielonym kartonem.
- Przy układaniu i klejeniu płytek należy stosować się do zaleceń producentów płytek i klejów.

5.9. Sucha zabudowa w pomieszczeniach mokrych (łazienki, natryskownie).

W łazienkach i w pomieszczeniach wykorzystywanych w podobny sposób należy stosować impregnowane płyty gipsowo-kartonowe (GKBI) lub płyty (GKFI). Przy okładzinie wielowarstwowej w obu warstwach należy zastosować płyty gipsowo-kartonowe typu (GKBI) lub (GKFI). Nie należy stosować płyt gipsowo-kartonowych w pomieszczeniach o stale podwyższonej wilgotności względnej powietrza (np. w łaźniach, myjniach samochodowych, zbiorowych natryskach itp.). W pomieszczeniach, w których zastosowano płyty gipsowo-kartonowe, należy zapewnić odpowiednią wentylację. Przed ułożeniem płytek ceramicznych lub uszczelnianiem folią w płynie należy dokładnie zagruntować całą powierzchnię środkiem gruntującym zalecanym przez producenta kleju lub folii.

5.9.1. Uszczelnienie

W obrębie wanien i kabin prysznicowych, powyżej podstawy wanny ze sporym zapasem bocznym należy uszczelnić ściany działowe z płyt gipsowo-kartonowych przed pryskającą wodą (min. 2000 mm) za pomocą folii w płynie. W kabinach prysznicowych uszczelnienie powinno sięgać powyżej miejsca umieszczenia wylotu prysznica (min. 300 mm). Płyty gipsowo-kartonowe powinny kończyć się ok. 1 cm nad podłożem. Na całej powierzchni podłogi należy ułożyć uszczelnienie (np. folię w płynie), które na wszystkich pionowych elementach należy przedłużyć do wysokości co najmniej 150 mm ponad poziom gotowej posadzki. Przy wylewaniu posadzki samopoziomującej należy zwrócić uwagę, aby wilgoć nie dostała się do konstrukcji ściany lub za okładziny ścienne (należy zabezpieczyć je przed wilgocią folią budowlaną). Do układania płytek należy stosować elastyczne kleje, które nie nasiąkają wodą. Spoiny pomiędzy podłogą i ścianami należy wypełnić trwale elastycznym, grzybobójczym materiałem spoinowym (silikon sanitarny). W celu zapewnienia izolacji akustycznej należy umieścić pomiędzy krawędzią wanny a ścianą działową uszczelkę łączącą.

5.9.2. Montaż instalacji za okładziną ściany masywnej

Wykonanie obudowy ściennej z płyt gipsowo-kartonowych pozwala na ułożenie rur i przewodów bez konieczności pracochłonnego kucia w ścianach masywnych. W takim wypadku rury i przewody należy mocować do ściany masywnej.
Obudowy ścienne zaleca się pokryć podwójną okładziną z płyt gipsowo-kartonowych.

Izolacja

Ze względu na izolację akustyczną i ochronę przeciwpożarową obudów ściennych należy wypełnić pustą przestrzeń konstrukcyjną ścian instalacyjnych i okładzin ściennych wełną mineralną. Wełna powinna być tak umieszczona, aby się nie zsuwała, była mocno ubita i wypełniała całą przestrzeń konstrukcyjną.

Instalacje

Przejścia rur i inne otwory należy uszczelnić, ewentualnie można użyć pierścieni samouszczelniających (gumowych). Otwory do przewodów i armatur muszą mieć średnicę większą o 10 mm niż średnica przewodu lub rury, które mają przez ten otwór

przechodzić. Na krawędzie cięte i otwory w okładzinie należy nałożyć środek gruntujący, który spowoduje lepszą przyczepność trwale elastycznego materiału spoinowego (silikon sanitarny).

Instalowanie urządzeń sanitarnych

Urządzenia sanitarne należy montować na specjalnych stelażach, przymocowanych bezpośrednio do podłoża nośnego (ściana, podłoga; nie wolno ich mocować do jastrychu pływającego). Armaturę można instalować do zamocowanych pomiędzy słupkami pionowymi profili. W przypadku instalowania urządzeń sanitarnych lub szafek o wadze powyżej 70 kg na 1 m ich szerokości (wraz z obciążeniem użytkowym) nie opartych na podłożu nośnym zaleca siew miejscu podwieszenia tych elementów zastąpić pionowe profile (z blachy gr.2 mm) zamocowanymi do stropu podłoża za pomocą kątowników łączących do profili. Rury należy mocować w sposób zapobiegający drganiom. Taki sposób mocowania wraz z osłonięciem rur kołnierzami z wełny mineralnej wytłumi szum płynącej wody oraz pozwoli uniknąć skraplania się pary wodnej na ich powierzchni.

5.10. Szczegółowe zasady montażu.

Wg szczegółowych Specyfikacji producentów systemowych ścian G-K np. SYSTEM ZABUDOWY G-K *NIDA-GIPS LAFARGE*

5.11. Zasady kształtowania suchej zabudowy o odporności ogniowej

Płyta gipsowo-kartonowa jest materiałem niepalnym. Elementy budowlane wykonane z okładzinami z płyt gipsowo-kartonowych klasyfikuje się jako nierozprzestrzeniające ognia (NRD)

Materiały budowlane wykorzystywane w systemach suchej zabudowy w konstrukcjach ogniochronnych

Profile stalowe - tabela w pkt 2.2

Profile stalowe powinny być powierzchniowo zabezpieczone przed korozją powłoką cynkową (nanoszoną ogniowo) charakteryzującą się:

grubością 2 19 1-1 m (275 g/m2) badaną wg PN-EN ISO 2178: 1998 (badanie masy powłoki wg PN-EN 10142+A1: 1997),
przyczepnością - brak złuszczeń wg PN-EN 1 0142+A 1: 1997,
wyglądem powierzchni - bez wad wg PN-EN 10142+A1: 1997.

Akcesoria:

Do wykonania konstrukcji ścian działowych i sufitów podwieszanych stanowiących przegrody przeciwpożarowe konieczne jest zastosowanie następujących akcesoriów: w ścianach:

a) systemowe kątowniki do mocowania profili ościeżnicowych UA 50, UA 75, UA 100 z ocynkowanej blachy stalowej o grubości 2 mm,
b) systemowe śruby M8 z podkładkami i nakrętkami w sufitach:
c) systemowe wieszaki noniuszowe,
d) systemowe elementy mocowania bezpośredniego np. uchwyt ES, wieszak bezpośredni, uchwyt elastyczny,
e) systemowy łącznik krzyżowy,
f) systemowy łącznik wzdłużny.

Płyty gipsowo-kartonowe

W ścianach działowych i sufitach podwieszanych stanowiących przegrody ogniowe, jako okładziny, powinny być stosowane płyty gipsowo-kartonowe rodzaju: GKF lub GKFI grubości 12,5 mm lub 15 mm wg PN-B-79405: 1997 "Płyty gipsowo-kartonowe".

W konstrukcjach z poszyciem jednowarstwowym muszą być stosowane jedynie płyty: GKF lub GKFI Należy stosować płyty gipsowo-kartonowe dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie

Płyta rodzaju GKF jest płytą gipsowo-kartonową ogniochronną. Rdzeń gipsowy zbrojony jest włóknem szklanym, co powoduje, iż płyta ta posiada parametry wytrzymałości podczas działania ognia. Płytę rodzaju GKFI określa się jako płytę uniwersalną.
Posiada podwyższoną odporność na wilgoć oraz wysokie parametry wytrzymałości podczas działania ognia.

Wełna mineralna

Do wypełniania przestrzeni w ścianach działowych pomiędzy płytami gipsowo-kartonowymi oraz na sufitach podwieszanych stanowiących przegrody ogniochronne stosuje się płyty lub maty z niepalnej wełny mineralnej kamiennej lub wełny mineralnej szklanej.

Należy stosować wyroby z wełny mineralnej kamiennej lub szklanej dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie

Taśmy uszczelniające (akustyczne)

Do uszczelniania połączeń ścian działowych ze stropami oraz ścianami bocznymi powinny być stosowane polietylenowe systemowe taśmy uszczelniające grubości 3 mm lub 4 mm lub z wełny mineralnej grubości do 10 mm.

Blachowkręty- opisane w pkt 5.3

Łączniki mechaniczne

Do mocowania wieszaków w sufitach podwieszanych należy stosować wyłącznie łączniki metalowe.

Masy szpachlowe - opisane w pkt 5.6

Do wykonywania połączeń między płytami gipsowo-kartonowymi oraz spoin narożnych i uszczelnień na obwodzie przegród ogniochronnych powinny być stosowane wyłącznie systemowe gipsowe masy szpachlowe.

Taśmy spoinowe (taśmy zbrojone)

Do wzmacniania spoin między płytami gipsowo-kartonowymi w przegrodach ogniochronnych powinny być stosowane taśmy spoinowe z włókna szklanego w postaci "fizeliny" lub siatki.

5.12. Konstrukcje ogniochronne z wykorzystaniem systemów suchej zabudowy

5.12.1. Ściany działowe z płyt gipsowo-kartonowych z określoną odpornością ogniową

Ściany z płyt gipsowo-kartonowych rodzaju GKF oraz GKFI mogą być stosowane jako elementy oddzieleń przeciwpożarowych, dzielące budynek na strefy pożarowe spełniające wymogi instrukcji ITB Nr 221/1976 r. oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Producenci poszczególnych systemów zabudów o odporności p-poż powinni legitymować się atestami dla poszczególnych rozwiązań deklarujących określoną odporność ogniową

Ściany działowe wykonane z płyt gipsowo-kartonowych mogą posiadać klasę odporności ogniowej od EI 30 do EI 120

Konstrukcja ścian składa się z rusztu z profili wykonanych z blachy ocynkowanej o nominalnej grubości 0,60 mm lub 0,55 mm obłożonego obustronnie okładzinami z płyt gipsowo-kartonowych rodzaju GKF lub GKFI. Ruszt składa się z przebiegających poziomo profili "UW" (U), mocowanych do stropu i podłoża kołkami rozporowymi szybkiego montażu w rozstawie według rozwiązań systemowych. W profilach "UW" (U) wstawia się pionowo profile "GW" (G) (słupki) w rozstawie maksymalnym co 60 cm. Długość profili "GW" (G) powinna zapewnić od 10 mm do 20 mm dystansu pomiędzy górnym końcem profila pionowego a profilami poziomymi. Skrajne profile "GW" (G) winny być mocowane do ścian ograniczających pomieszczenie w zależności od rodzaju tych ścian odpowiednio dobranymi łącznikami (kołki szybkiego montażu, blachowkręty, wkręty lub łączniki przeznaczone do mocowania w pustych przestrzeniach).

Pod obwodowe profile ściany należy stosować taśmę uszczelniającą. W przypadku drobnych nierówności podłoża (do 3 mm), dopuszcza się użycie uszczelnień z taśmy systemowej. W przypadku większych nierówności podłoża należy stosować uszczelnienie z pasków z wełny mineralnej o grubości 10 mm. Płyty mocuje się pionowo do rusztu specjalnymi blachowkrętami o długości większej o 10 mm od sumy grubości łączonych elementów. Rozstaw wkrętów mocujących ostatnią (zewnętrzną)

warstwę płyty gipsowo-kartonowej do profila "GW" (G) zarówno w środku jak i przy krawędziach pionowych płyty powinien maksymalnie wynosić 25 cm.
W przypadku poszycia wielowarstwowego pierwsze warstwy (wewnętrzne) płyty gipsowo-kartonowej mogą być mocowane wkrętami rozstawionymi maksymalnie co 75 cm. Styki pionowe płyt gipsowo-kartonowych z jednej strony ściany muszą być przesunięte o moduł rozstawu profili "GW" (G) (słupków) w stosunku do styków na drugiej stronie ściany. Przy wielokrotnym opłytowaniu styki każdej następnej warstwy płyt również muszą być przesunięte o ten sam moduł.
Dopuszcza się występowanie styków poziomych. Ich wzajemne minimalne przesunięcie musi wynosić 40 cm. W przypadku konstrukcji z jednokrotnym pokryciem płyty gipsowo-kartonowej styki poziome mogą być podparte odcinkami profili "GW" (G). Styki płyt wszystkich warstw ścian ogniochronnych muszą być spoinowane systemową gipsową masą szpachlową, zaś styki ostatniej warstwy muszą być dodatkowo zbrojone taśmami z włókna szklanego (niedopuszczalne jest stosowanie gotowych mas szpachlowych oraz taśmy papierowej).
W przypadku spoinowania obłożonych kartonem krawędzi półokrągłych płyt gipsowo-kartonowych (krawędzi typu KPO - wg PN-79905 (HRK - wg DIN 18180) lub typu KPOS - wg PN-79905 (H RAK - wg DIN 18180)) można je spoinować bez użycia taśmy, pod warunkiem zastosowania specjalnej gipsowej masy szpachlowej przeznaczonej do spoinowania bez taśmy spoinowej. Wszystkie szczeliny występujące na całym obwodzie ściany należy wypełnić gipsową masą szpachlową.
Wnętrze ściany należy wypełnić płytami lub matami z wełny mineralnej kamiennej lub mineralnej szklanej. W ścianach o wysokości powyżej 3 metrów można stosować poziome podparcie wełny co 3 metry używając odcinków profili "UW" (U) W ścianach działowych z płyt gipsowo-kartonowych należy stosować dylatacje.
Dylatacje te należy wykonywać w miejscach, gdzie występuje dylatacja konstrukcyjna budynku oraz w przypadku kiedy długość prostego (niedylatowanego) odcinka ściany przekracza 15 m.
W ścianach o określonej odporności ogniowej należy stosować drzwi zgodne z wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 roku Nr 75 poz. 690). Drzwi te należy mocować w ścianie używając profili "UA" (grubość 2 mm).
Maksymalna masa skrzydła drzwiowego nie powinna przekraczać:
przy profilach "UA - 50" - 50 kg .
przy profilach "UA - 75" - 75 kg .
przy profilach "UA - 100" - 100 kg
W przypadku skrzydeł o masie przekraczającej podane wielkości należy stosować indywidualnie zaprojektowane wzmocnienie. Drzwi należy mocować zgodnie z opisem technicznym zawartym w klasyfikacjach ogniowych lub krajowych ocenach technicznych drzwi.
Przy przeprowadzaniu przez ściany instalacji należy stosować profesjonalne rozwiązania uszczelniające o takiej samej odporności ogniowej jaką posiada ściana
W przypadku przejść instalacyjnych należy stosować jedynie rozwiązania, które przewiduje ich zastosowanie w ścianach gipsowo-kartonowych zgodnie z klasyfikacją ogniową lub krajową oceną techniczną. Każde przejście instalacyjne należy instalować zgodnie z opisem technicznym zawartym w klasyfikacjach ogniowych lub krajowych ocenach technicznych przejść instalacyjnych. Puszki instalacji elektrycznej można wbudowywać w dowolnym miejscu ściany o określonej odporności ogniowej. W przypadku ścianek działowych z pojedynczym lub podwójnym rusztem odległość między krawędziami puszek elektrycznych nie może być mniejsza niż 60 mm. Puszki należy zabezpieczyć warstwą systemowej gipsowej masy szpachlowej o grubości nie mniejszej niż 30 mm.

Zestawienie parametrów ścian ogniochronnych

Grubość	**Maksymalna wysokość (m)****	**Konstrukcja nośna ściany**	**Opłytowanie ***	**Klasa odporności ogniowej wypełnienie ścian**	
				Wełna szklana**	Wełna mineralna**
75	3,0	CW50	1 x 12,5 mm (GKF/GKFI)	El 30 El 60	El 30
100	3,3 - 4,5	CW75			
125	4,4 - 5,0	CW100			
100	3,5 - 4,0	CW50	2 x 12,5 mm (GKF/GKFI)	El 90 El 120	El 90 El 120
125	5,0 - 5,5	CW75			
150	5,75 - 6,5	CW100			
155	3,5 - 4,5	2 x CW50	1 x 12,5 mm (GKF/GKFI)	El 90 El 120	El 90 El 120
205	5,0 - 6,0	2 x CW75			
255	5,75 - 6,5	2 x CW100			

Wg stanu badań do roku 2002.
* .nazwy GKF/GKFI odpowiadają płytom gipsowo-kartonowym oznaczanym na rynku jako "ogniochronne" lub "ogniochronne Impregnowane". Nazwy handlowe płyt mogą brzmieć inaczej.
** wysokość ścian oraz grubość i gęstość wełny. szklanej i skalnej określone są w klasyfikacjach ogniowych lub krajowych ocenach technicznych poszczególnych producentów systemów.
5.12.1.1 Podstawowe zasady wykonywania ścian działowych o określonej odporności ogniowej
1. Konstrukcje ściany działowej należy wykonać zgodnie z opisem technicznym zawartym w klasyfikacji ogniowej lub krajowej ocenie technicznej oraz instrukcją dostawcy systemu.
2. W połączeniach występujących pomiędzy profilami obwodowymi ścian a istniejącymi ścianami i stropami należy stosować systemową taśmę uszczelniającą zgodną z klasyfikacją ogniową. Taśmę przykleja się do profili obwodowych, które mocuje się następnie do istniejących ścian lub stropów.
3. Wszelkie styki obwodowe, pomiędzy poszyciem z płyt gipsowo-kartonowych ścian działowych a powierzchnią istniejących ścian i stropów, muszą być uszczelnione przy pomocy systemowej gipsowej masy szpachlowej.
4. Przy wykonywaniu konstrukcji ścian działowych należy zmniejszyć długość profili GW (słupków) aby zapewnić od 10 mm do 20 mm pomiędzy górnym końcem profilu pionowego a profilami poziomymi.
5. Złącza płyt w każdej warstwie powinny być szpachlowane systemową masą gipsową, zaś na złączach zewnętrznej warstwy stosuje się dodatkowo taśmę zbrojącą.
6. W ścianach działowych mogą być stosowane przejścia instalacyjne wykonane zgodnie z krajową oceną techniczną lub klasyfikacją ogniową.
7. Każde miejsce przejścia instalacji musi posiadać nie mniejszą odporność ogniową niż ściana przez którą dana instalacja jest prowadzona.
8. W przypadku ścian działowych, których wysokość przekracza 3 metry należy stosować poziome rygle z profili "UW" (U) zapobiegające osiadaniu wełny mineralnej w ścianie.
9. W przypadku konieczności montażu drzwi przeciwpożarowych w ścianie działowej należy zamontować je zgodnie z krajową oceną techniczną lub klasyfikacją ogniową.

10. Do wypełniania ścian działowych należy stosować płyty lub maty wełny mineralnej bez spoin pionowych. Nie można stosować ścinków i małych kawałków.
11. Wełnę mineralną w ściankach działowych należy umieszczać na wcisk pomiędzy środnikami profili pionowych.
12. W przypadku gdy klasyfikacja ogniowa lub krajowa ocena techniczna wymaga podparcia materiału izolacyjnego, w ściankach działowych można stosować w odstępach minimum co 300 cm w pionie poprzeczki lub inne rozwiązanie systemowe w celu podparcia wełny mineralnej i zapobieżeniu jej opadaniu.

5.12.2. Sufity podwieszane z płyt gipsowo-kartonowych z określoną odpornością ogniową

Sufity z okładzinami z płyt gipsowo-kartonowych podwieszone pod stropem mogą pełnić kilka funkcji ogniowych. W momencie kiedy kierunek działania ognia jest od dołu można wyróżnić dwa przypadki:
1. Kiedy sufit stanowi osłonę ogniową stropu podwyższając odporność ogniową całego układu (strop + sufit). Kryterium zniszczenia w tym przypadku jest wyczerpanie nośności ogniowej, izolacyjności ogniowej i szczelności ogniowej. Osiągana odporność ogniowa od REI 30 do REI 90 .
2. Gdy sufit ma stanowić samodzielną przegrodę ogniową (zabezpieczenie przestrzeni powstałej pomiędzy sufitem a stropem, zabezpieczenie stropu, instalacji elektrycznych, wentylacyjnych i innych). Samodzielny sufit stanowi jednocześnie zabezpieczenie ogniowe stropu, pod którym jest podwieszony. Kryterium oceny zniszczenia w tym przypadku obejmuje tylko izolacyjność ogniową i szczelność ogniową. Osiągana odporność ogniowa do EI 30 do EI 90

W momencie kiedy zagrożenie pożarem występuje w przestrzeni pomiędzy stropem a sufitem, sufit powinien stanowić przegrodę ogniową chroniącą znajdujące się pod nim pomieszczenie (z kierunkiem działania ognia od góry).
Rozwiązania konstrukcyjne sufitów zarówno stanowiących osłonę ogniową stropu jak i samodzielną przegrodę ogniową są bardzo podobne.
Konstrukcja sufitów składa się z rusztu wykonanego z profili z blachy ocynkowanej o grubości nominalnej: 0,60 lub 0,55 mm obłożonego od dołu warstwami płyt gipsowo-kartonowych typu GKF lub GKFI.
Ruszt składa się z profili "UD" i "CD 60". Profile "UD" stanowią profil przyścienny mocowany w płaszczyźnie sufitu do ścian okalających pomieszczenie.
Mocowanie tego profila odbywa się przy pomocy odpowiednio dobranych łączników w rozstawie według rozwiązań systemowych. Profile "CD 60" stanowią właściwą konstrukcję rusztu. Profile te są zamontowane w dwóch warstwach wzajemnie prostopadłych. Główna (górna) warstwa jest podwieszona za pośrednictwem wieszaków systemowych. Do profili warstwy głównej (górnej) zamocowane są profile warstwy dolnej za pośrednictwem łączników krzyżowych. Końce profili warstwy nośnej (dolnej) wsunięte są pomiędzy półki profila "UD", natomiast końce profili warstwy głównej (górnej) opierają się na górnej półce profila "UD". Występują rozwiązania w których stosuje się dodatkowy otok z profili "UD" na dwóch przeciwległych ścianach dla wsunięcia końców głównej (górnej) warstwy profili "CD 60", Rozstaw profili warstwy nośnej (dolnej) nie powinien być większy niż 40 cm. Do profili warstwy nośnej (dolnej) mocowane jest poszycie z płyt gipsowo-kartonowych w układzie poprzecznym. Krawędzie podłużne płyt usytuowane są prostopadle do profili warstwy nośnej (dolnej). Układ podłużny poszycia z płyt gipsowo-kartonowych jest niedopuszczalny.
Płyty gipsowo-kartonowe mocuje się do profili warstwy (nośnej) dolnej za pomocą specjalnych blachowkrętów o długości większej o 10 mm od grubości łączonych elementów. Rozstaw wkrętów mocujących ostatnią (zewnętrzną) warstwę płyty gipsowo-kartonowej do profila "CD" winien maksymalnie wynosić 17 cm. W przypadku poszycia wielowarstwowego pierwsze warstwy (wewnętrzne) płyty gipsowo-kartonowej mogą być mocowane wkrętami rozstawionymi maksymalnie co 40 cm.
Styki poprzeczne w obrębie jednej warstwy winny być przesunięte względem siebie o minimum 40 cm. Styki podłużne jak i poprzeczne w kolejnych warstwach poszycia muszą być przesunięte względem siebie o minimum 40 cm.
Styki płyt wszystkich warstw sufitów ogniochronnych muszą być spoinowane systemową gipsową masą szpachlową, zaś styki ostatniej warstwy muszą być dodatkowo zbrojone taśmami z włókna szklanego (niedopuszczalne jest stosowanie gotowych mas szpachlowych oraz taśmy papierowej). W przypadku stosowania płyt z krawędzią półokrągłą (krawędzi KPO, KPOS) można spoinować połączenia krawędzi bez użycia taśmy pod warunkiem zastosowania specjalnej masy szpachlowej. Wszystkie szczeliny występujące na całym obwodzie sufitu należy wypełnić systemową gipsową masą szpachlową.
W sufitach z płyt gipsowo-kartonowych należy stosować dylatacje. Dylatacje te należy wykonywać w miejscach, gdzie występuje dylatacja konstrukcyjna budynku oraz w przypadku, kiedy długość przekątnej sufitu przekracza 15 m, a także w miejscach gdzie wymaga tego projekt techniczny.
W przypadku, kiedy występuje konieczność dostępu do przestrzeni ponad sufitem, należy stosować klapy rewizyjne o określonej odporności ogniowej odpowiedniej do klasyfikacji odporności ogniowej sufitu.
Należy pamiętać, aby unikać zbyt dużego obciążenia ogniowego w przestrzeni pomiędzy sufitem i stropem. W sufitach z odpornością od dołu dopuszcza się obciążenie ogniowe w przestrzeni sufitowej do 7 kWh/m2, w przeciwnym razie należy rozważać zastosowanie sufitu podwieszanego, który będzie posiadał określoną odporność ogniową zarówno od góry jak i od dołu.
W sufitach, które posiadają określoną odporność ogniową, powinno się stosować wieszaki noniuszowe zabezpieczone dwoma zawleczkami na każde połączenie. Wieszaki nuniuszowe muszą być mocowane do konstrukcji stropu przy pomocy łączników metalowych o odpowiedniej nośności dobranej przez projektanta (nie dopuszcza się stosowania kołków rozporowych z koszulką z tworzyw sztucznych - wyłącznie stalowe).

Użycie wełny mineralnej niezgodnie z Krajową Oceną Techniczną lub Klasyfikacją Ogniową jest niedopuszczalne i może doprowadzić do obniżenia odporności ogniowej wykonanego sufitu

Zgodnie z systemowymi rozwiązaniami dopuszcza się montaż w sufitach podwieszanych obudowy lamp oświetleniowych oraz przepustów instalacyjnych zgodnie z krajowymi ocenami technicznymi lub klasyfikacjami ogniowymi.

5.12.2.1 Wykonanie sufitów podwieszanych o określonej odporności ogniowej

1. Konstrukcje sufitu podwieszanego należy wykonać zgodnie z klasyfikacją ogniową lub krajową oceną techniczną oraz instrukcją dostawcy systemu.
2. Wszelkie styki obwodowe, pomiędzy poszyciem z płyt gipsowo-kartonowych sufitów podwieszanych a powierzchnią istniejących ścian, muszą być uszczelnione przy pomocy systemowej gipsowej masy szpachlowej.
3. W konstrukcji sufitów podwieszanych ruszt z profili "CD 60" należy tak montować aby uwzględnić rozszerzalność cieplną profili podczas wysokich temperatur. Pomiędzy końcem profilu "CD 60" (zamocowanym w profilu "UD" lub na nim opartym) a ścianą powinna zostać szczelina o szerokości od 0,5 - 1 cm. Brak powyższej szczeliny spowoduje przedwczesne zniszczenie konstrukcji sufitów w trakcie pożaru.
4. Złącza płyt w każdej warstwie powinny być szpachlowane systemową masą gipsową zaś na złączach ostatniej warstwy stosuje się dodatkowo taśmę zbrojącą.
5. Mogą być stosowane przejścia instalacyjne wykonane zgodnie z krajową oceną techniczną lub klasyfikacją ogniową. Każde miejsce przejścia instalacji musi posiadać nie mniejszą odporność ogniową niż sufit przez którą dana instalacja jest prowadzona.
6. Dopuszcza się przeprowadzić przez konstrukcję sufitu podwieszonego od określonej odporności ogniowej pojedynczych przewodów elektrycznych. Należy otwór z przewodem dokładnie uszczelnić systemową gipsową masą szpachlową (średnica otworu nie może być większa niż 10 mm).
7. Przy wykonywaniu poszycia sufitów podwieszanych posiadających określoną odporność ogniową należy płyty gipsowo-kartonowe mocować poprzecznie w stosunku do "nośnej" warstwy profili "CD 60" (profile nośne są prostopadłe do osi płyt).

8. Należy stosować tylko takie klapy rewizyjne, których odporności ogniowa nie jest mniejsza od odporności ogniowej sufitu.
9. Przy układaniu wełny mineralnej w sufitach podwieszonych z określoną odpornością ogniową nie można stosować ścinków i małych kawałków wełny mineralnej.
10. Do podwieszania konstrukcji sufitów o określonej odporności ogniowej powinno się używać wieszaków noniuszowych.
11. W sufity nie mogą być wbudowane elementy nie wymienione w klasyfikacji ogniowej a także nie mogą być one obciążone innymi elementami budowlanymi, dekoracyjnymi lub instalacyjnymi itp.

5.12.3. Obudowy pionów (szachtów) instalacyjnych oraz szybów windowych

Systemy obudów stosuje się w celu osłonięcia konstrukcji szybu instalacyjnego lub szybu windy. Z uwagi na możliwość przenoszenia dymu lub ognia z kondygnacji objętej pożarem na inne poziomy budynku, szyb instalacyjny oraz windowy biegnący zwykle przez wszystkie kondygnacje obiektu, musi być odpowiednio zabezpieczony. W tym celu wykonuje się konstrukcje obłożone płytami gipsowo-kartonowymi GKF lub GKFI mocowanymi do pośredniej konstrukcji metalowej z profili systemowych. Systemy te pozwalają na zakrycie instalacji i konstrukcji znajdujących się w szybie oraz spełnią funkcję ogniochronną ograniczając możliwość przemieszczania się pożaru na inne kondygnacje przez określony czas. Obudowy z wykorzystaniem płyt gipsowo-kartonowych pozwalają w zależności od systemu uzyskać odporność ogniową do EI120 (F2) włącznie. Zabezpieczenie może dotyczyć działania ognia od strony pomieszczenia i/lub od strony szybu.
Dodatkową funkcją tych systemów jest również ochrona akustyczna. W takim przypadku system izoluje pomieszczenia wokół szybu od dźwięków i hałasów powstających we wnętrzu szybu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

6.1.1. Badania techniczne

należy przeprowadzić w czasie odbioru częściowego i końcowego robót (odbiór częściowy przeprowadza się w odniesieniu do tych robót, do których dostęp późniejszy jest niemożliwy lub utrudniony). Badania wykonuje się podczas suchej pogody przy temperaturze powietrza nie niższej niż +5°C. Wyniki badań należy wpisać do dziennika budowy.

6.1.2. Do oceny i przyjęcia wykonanych robót wykonawca powinien przedstawić co najmniej następujące dokumenty:

1) zatwierdzoną dokumentację techniczną i dziennik budowy,
2) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych stwierdzających prawidłowe przygotowanie podłoża, prawidłowe wykonanie każdej z warstw podkładowych pokrycia oraz innych robót zanikających,
3) protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenia o jakości materiałów użytych do wykonanego pokrycia.

6.2. Etapy prac - roboty zanikające

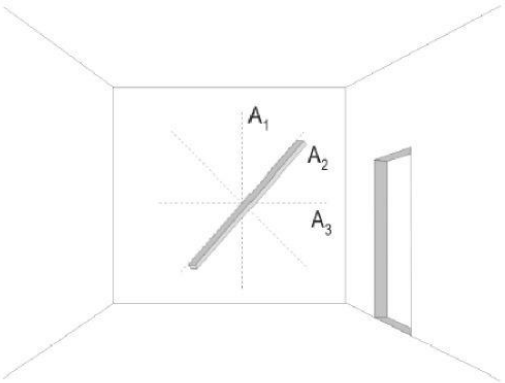
Przy wykonywaniu suchej zabudowy można wyodrębnić następujące roboty zanikające:

1. Wykonanie konstrukcji z profili stalowych przygotowanej do pokrywania płytami g-k, (sprawdzenie wyznaczenia położenia rusztu względem sta-łych elementów konstrukcji budynku, sprawdzenie jakości i grubości blach profili; sprawdzenie sposobu zamocowania skrajnych profili konstrukcji; sprawdzenie rozstawu elementów konstrukcji oraz ewentualnego ich łączenia);
2. Wykonanie opłytowania, (sprawdzenie rodzaju zastosowanych płyt g-k; sprawdzenie rodzaju i rozstawu zastosowanych łączników mocujących płytę do konstrukcji; sprawdzenie zachowania dystansu względem podłogi oraz ewentualnie na stykach płyt; sprawdzenie przygotowania krawędzi do spoinowani, w tym ewentualne sfazowanie ciętych krawędzi nie obłożonych kartonem);
3. Sprawdzenie staranności i poprawności ułożenia wełny mineralnej, (wykonanie połączeń, wypełnienie profili słupkowych, profili górnych)
4. Spoinowanie płyt szczególnie wymagających użycia taśmy zbrojącej,
5. Wykonanie powłok ochronnych na płytach np. zabezpieczenia wodochronnego w łazienkach.

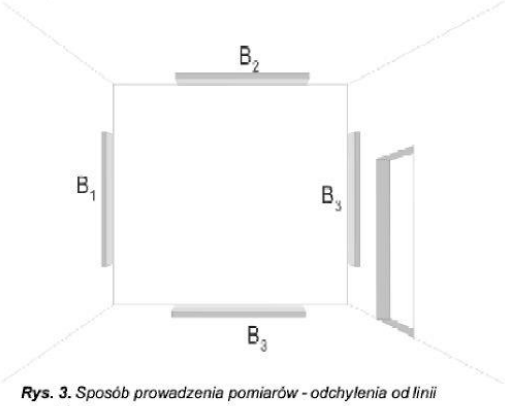
7. OBMIAR ROBÓT

1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".
2. Jednostką obmiaru jest:

■ m^2, metr bieżący



Rys. 2. *Sposób prowadzenia pomiarów - odchylenia od*



Rys. 3. *Sposób prowadzenia pomiarów - odchylenia od linii prostej*

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

8.2. Dokumenty które Wykonawca powinien przedstawić przy odbiorze robót

- Zatwierdzoną dokumentację techniczną
- Protokoły odbiorów międzyoperacyjnych stwierdzających przygotowanie podłoża, prawidłowe wykonanie każdej z warstw podkładowych pokrycia oraz innych robót zanikających
- Protokóły badań kontrolnych lub zaświadczeń o jakości użytych materiałów

8.3. Ocena efektu końcowego.

Dokonując oceny tylko efektu końcowego (w momencie odbioru ostatecznego) musimy poddać ocenie:

1. Zgodność z projektem usytuowania ścian, sufitu, obudów. Oceny zgodności dokonuje się przy pomocy taśm pomiarowych, kątowników, pionów sznurowych lub prostych urządzeń laserowych z głowicą obrotową, poprzez sprawdzenie położenia elementów suchej zabudowy, (ścian - rzut na płaszczyznę podłogi; sufit - wysokość nad podłogą) względem stałych punktów charakterystycznych budynku ustalonych punktów odniesienia.
2. Tolerancje wymiarowe przebiegu wykonanych płaszczyzn i krawędzi.
3. Poprawność systemowa - zastosowanie materiałów budowlanych zalecanych przez producentów płyt gipsowo- kartonowych.

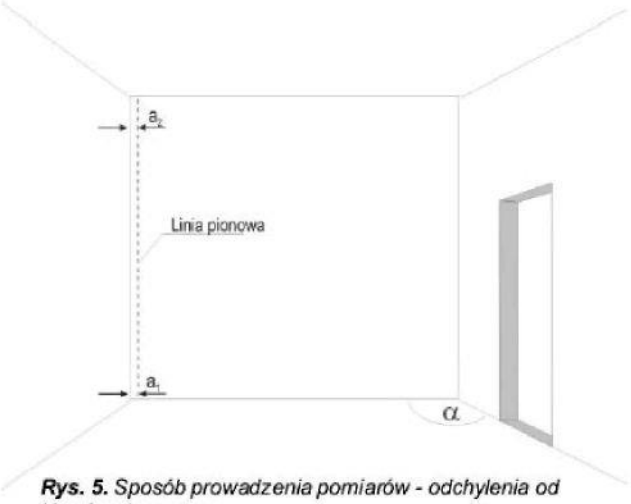
8.4. Czynności sprawdzające przy odbiorze . Sposób prowadzenia pomiarów.

8.4.1.Odchylenia powierzchni od płaszczyzny

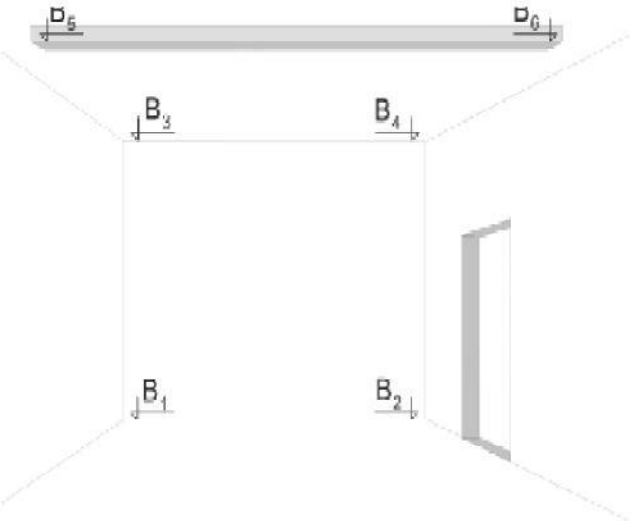
Do przeprowadzenia pomiarów potrzebne są przyrządy pomiarowe: sztywna łata aluminiowa o długości 2 m, przymiar z podziałką milimetrową (metrówka). Sposób prowadzenia pomiaru: przykładając łatę do ściany (patrz na Rys. 2) sprawdza się przyleganie jej do ściany. Wzrokowo ocenia się miejsca gdzie powstają prześwity pomiędzy łatą powierzchnią ściany i dokonuje się pomiaru wielkości tego prześwitu (w milimetrach). Pomiarów należy dokonać pomiędzy dwoma dowolnymi punktami podparcia. Równocześnie sprawdza się ilość pofalowań powierzchni występujących na długości łaty. Celowe jest dokonanie w wybranym miejscu pomiarów poprzez przykładanie łaty w czterech kierunkach (pion, poziom, 45° w prawo, 45° w lewo).

8.4.2.Odchylenia krawędzi płaszczyzny od linii prostej

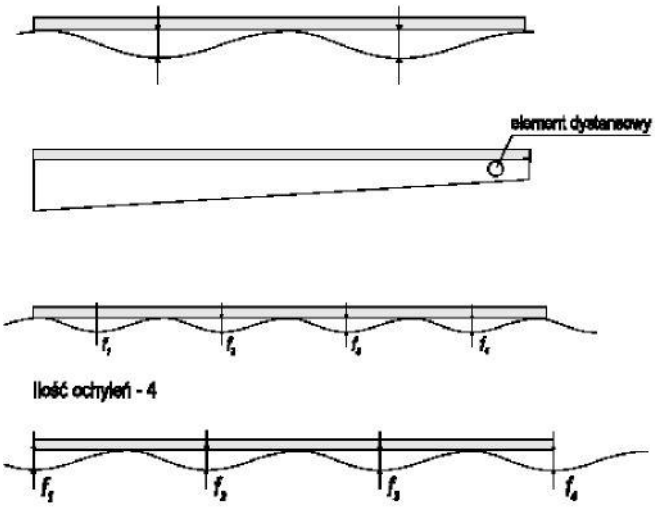
Do przeprowadzenia pomiarów potrzebne są przyrządy pomiarowe: sztywna łata aluminiowa o długości 2 m, przymiar z podziałką milimetrową (metrówka). Sposób prowadzenia pomiaru: pomiaru dokonuje się przykładając łatę w miejscu przecięcia się dwóch płaszczyzn. Są to np. narożniki wewnętrzne (pionowe i poziome), narożniki zewnętrzne ścian lub pilastrów oraz uskoki lub krawędzi belek na suficie. Wzrokowo ocenia się miejsca, gdzie powstają prześwity pomiędzy łatą a sprawdzaną powierzchnią, dokonuje się pomiaru wielkości tego prześwitu (w milimetrach). Sprawdza się ilość pofalowań krawędzi występujących na długości łaty.



Rys. 5. *Sposób prowadzenia pomiarów - odchylenia od kirunku pionowego*



Rys. 6. *Sposób prowadzenia pomiarów - odchylenia od kirunku pionowego*



Rys. 4. *Pofałdowania*

8.4.3.Odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku pionowego

Do przeprowadzenia pomiarów potrzebne są przyrządy pomiarowe: pion murarski lub poziomica laserowa wyposażona w obrotowy pryzmat odchylający promień lasera o 90o, miarka z podziałką milimetrową (metrówka). Sposób prowadzenia pomiaru: dokonywanie pomiaru przy pomocy pionu murarskiego wymaga pewnego doświadczenia oraz, przy wysokościach powyżej 3 m, jest obarczone większym błędem aniżeli przy korzystaniu z urządzenia laserowego. Przykłada się sznur pionu do sufitu w tak dobranym miejscu, aby pobocznica ciężarka znajdowała się jak najbliżej ściany, a wierzchołek stożka był nieznacznie uniesiony nad podłogą. (należy zwrócić uwagę aby ciężarek był swobodny, czyli nie dotykał ani ściany ani podłogi). Miarką milimetrową mierzy się odległość sznura od ściany u góry (a2) i u dołu (a1). Różnica odczytów stanowi odchylenia płaszczyzny od pionu w danym miejscu. Dla oceny odchyłki od pionu sprawdzanej ściany należy dokonać, co najmniej w dwóch miejscach (najczęściej w dwóch przeciwległych narożach). Jeżeli kierunek odchylenia od pionu w jednym miejscu jest przeciwny niż w drugim
miejscu pomiaru to całkowita odchyłka od pionu dla badanej
ściany jest sumą odchyłek z obu pomiarów.

8.4.4.Odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku poziomego

Do przeprowadzenia pomiarów potrzebne są przyrządy pomiarowe: waga wodna (szlauch-waga), niwelator o krótkiej osi celowej wraz z łatą niwelacyjną, lub poziomica laserowa wyposażona w statyw i podstawkę obrotową, sztywny przymiar z podziałką milimetrową długości 2 m. Sposób prowadzenia pomiaru: dokonanie pomiaru polega na niwelacji wyznaczonych punktów. Pomiaru wagą wodną dokonuje się trzymające przezroczyste rurki końcowe wagi. Aby zmierzyć różnicę wysokości pomiędzy punktami H3 i H4 (patrz Rys. 6) należy przyłożyć rurki do ściany czołowej na wysokości ok. 40 cm nad podłogą i usunąć korki z rurek, po uspokojeniu się cieczy w rurce zaznacza się na ścianie przebieg płaszczyzny poziomej. Odmierzając odległości od tych znaków do poziomu podłogi można wyznaczyć odchyłkę od poziomu dwóch sprawdzanych punktów. Przy pomiarach metodą geodezyjną albo niwelatorem optycznym albo poziomowalnym urządzeniem laserowym konieczne jest użycie łaty mierniczej, która może być z powodzeniem zastąpiona sztywnym przymiarem o dł. 2 m. Ustawiając łatę pionowo na sprawdzanym miejscu skierowuje się na nią niwelator lub urządzenie laserowe i dokonuje odczytu. Różnica z odczytów dokonanych w dwóch punktach stanowi odchyłkę od poziomu badanego odcinka. Analogicznie, w pozostałych punktach.

8.4.5.Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji

W praktyce sprawdzeniu podlegają kąty powierzchni pionowych płaszczyzn, np. powstałe na skutek przecięcia się krzyżujących się ścian, sufitu i innych konstrukcji. Kąty pionowe stanowiące ślad przecięcia płaszczyzny ściany i stropu poziomego będą łatwo wyliczalne znając odchylenie płaszczyzny ściany od pionu.
Przedstawione poniżej metody dotyczą pomiaru kątów poziomych.
W metodzie dokładnej potrzebne są następujące przyrządy pomiarowe: teodolit z optyczną osią pionową; przymiar milimetrowy (metrówka). Sposób prowadzenia pomiaru: w odległości ok. 50cm od każdej ściany wytycza się na podłodze linie do nich równoległe. Dokładnie nad punktem przecięcia się tych linii ustawia się teodolit. Celując lunetą na wytyczoną linię ustawia się lunetę równolegle raz do jednaj raz do drugiej ściany. Dokonując odczytów kąta na kole poziomym i odejmując od siebie uzyskane wartości Jeżeli różnica pomiędzy kątem zmierzonym a wymaganym 16
dokumentacją nie przekracza 0,172o, to znaczy, że odchyłka jest mniejsza niż 3 mm na 1 m, natomiast, jeżeli jest mniejsza niż 0,115o oznacza to, że odchyłka jest mniejsza niż 2 mm na 1 m.
W **metodzie uproszczonej** dotyczącej tylko skrzyżowań pod kątem prostym potrzebny jest przymiar milimetrowy. Sposób prowadzenia pomiaru: na podłodze wyznacza się dwa punkty leżące na linii przecięcia ściany i podłogi leżące w odległości 2 m od punktu przecięcia się ścian (narożnika wewnętrznego). Pomiar polega na bardzo dok ładnym zmierzeniu odległości pomiędzy tymi dwoma punktami. Jeżeli ściany są idealnie ustawione pod kątem prostym to odległość ta powinna wynosić 2828 mm. Jeżeli różnica pomiędzy odległością zmierzoną a wymiarem teoretycznym jest mniejsza niż +/- 3 mm oznacza to, że odchyłka jest mniejsza niż 2 mm na 1 m. Natomiast kiedy różnica nie przekracza +/- 4 mm to odchyłka jest mniejsza niż 3 mm na 1 m.

***Tabela* 2** Zbiorcze zestawienie odchyleń

Klasa	Odchylenie powierzchni od płaszczyzny i krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		pionowego	poziomego	
1	Nie większe niż 3 mm i liczbie nie większej niż 5 na łacie kontrolnej (2m)	Nie większe niż 2 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości, oraz nie więcej niż 6 mm w pomieszczeniach wyższych	Nie większe niż 3 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej długości krawędzi między przegrodami	Nie większe niż 2 mm na 1m
2	Nie większe niż 2 mm i liczbie nie większej niż 3 na łacie kontrolnej (2m)	Nie większe niż 1,5 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 3 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości, oraz nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach wyższych	Nie większe niż 2 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 4 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany belki)	Nie większe niż 1,5 mm na 1m

8.5. Ocena stopnia gładkości powierzchni (ocena poziomu szpachlowania)

8.5.1. Rodzaje jakości szpachlowania płyt gipsowych

Celem dobrania odpowiedniego poziomu przygotowania powierzchni ścian i sufitu danego pomieszczenia, do ostatecznego wykończenia, konieczna jest znajomość kilku faktów.

1. Przeznaczenie pomieszczenia - pomieszczenia techniczne, magazyn towarów, biuro, mieszkanie, hotel pokoje, salon sprzedaży, hole hotelowe, inne.
2. Sposób wykończenia powierzchni - wykonanie okładziny kamiennej lub ceramicznej, malowanie farbą strukturalną, tynkowanie ozdobne tynkiem o ziarnistości powyżej 1 mm, tapetowanie tapetami grubymi i strukturalnymi, malowanie farbą matową, malowanie farbą jedwabistą, tapetowanie tapetami cienkimi, tapetowanie tapetami gładkimi z wysokim połyskiem, malowanie farbą z połyskiem.
3. Sposób oświetlenia - oświetlenie światłem rozproszonym, oświetlenie światłem bezpośrednim źródłem światła oddalonym od powierzchni ściany i sufitu przynajmniej o 40 cm, oświetlenie światłem skupionym równoległym do powierzchni.
4. Dodatkowe wymogi inwestora. W praktyce stosowane są różne, często subiektywne określenia, które obok stopnia gładkości, oraz tolerancji wymiarowych odwołują się głównie do odczuć obserwatora i porównań ocenianej powierzchni do widzianych kiedyś zjawisk.

W odniesieniu do szpachlowania płyt gipsowych należy wyodrębnić następujące poziomy jego jakości:

1. Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 1
2. Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 2
3. Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 3
4. Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 4

Jeżeli przy ocenie wykonania bądź przy odbiorze powierzchni szpachlowanych, obok światła naturalnego, ma zostać zastosowany inny rodzaj oświetlenia specjalnego, zlecający wykonanie powinien zapewnić takie same warunki oświetlenia podczas samego szpachlowania. Ocena jakości wykonania prac podczas montażu suchej zabudowy, ze względu na zmienność warunków oświetlenia, wymaga dokładnego zdefiniowania rodzaju oświetlenia przed rozpoczęciem szpachlowania. Dlatego też kwestia rodzaju oświetlenia musi być uwzględniona w zawieranej umowie na wykonanie robót.

Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 1 W odniesieniu do powierzchni, w stosunku, do których nie są formułowane żadne specjalne wymagania optyczne (dekoracyjne), wystarczy zastosować szpachlowanie podstawowe, które obejmuje:

- wykonanie spoinowania połączeń płyt gipsowych,
- pokrycie masą szpachlową widocznych części elementów mocujących i wykończeniowych.

Szpachlowanie na poziomie podstawowym zakłada założenie taśmy spoinowej (papierowej lub z włókna szklanego), jeżeli wybrany system szpachlowania (rodzaj krawędzi płyty i rodzaj systemowej masy szpachlowej) to przewiduje. Stosując opłytowanie z zastosowaniem większej, aniżeli jedna warstwa płyt, przy warstwach spodnich konieczne jest wypełnienie spoin płyt o krawędziach skośnych i półokrągłych, lecz bez taśmy spoinowej. Szpachlowanie łbów wkrętów w warstwach spodnich nie jest konieczne. Nadmiar systemowego środka szpachlującego należy usunąć, natomiast dopuszczalne są zaznaczenia, rowki oraz zadziory. W wypadku powierzchni, które będą pokrywane okładzinami, czy płytkami, wystarczy wypełnienie spoin. Można uniknąć wygładzania, jak również rozprowadzania systemowej masy szpachlującej na boki, poza bezpośredni obszar spoin.

Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 2 Szpachlowanie na poziomie PSG 2 określa się mianem szpachlowania standardowego i jest wystarczające w stosunku do zwyczajowo stawianych wymagań w stosunku do powierzchni ścian i sufitu. Stawiany tutaj cel, to takie wyrównanie systemowej masy szpachlowej pokrywającej spoiny, by doszło do jej wyrównania z powierzchnią płyt gipsowo-kartonowych. To "wyrównanie" dotyczy również elementów mocujących, wewnętrznych oraz zewnętrznych naroży, jak również połączeń. Szpachlowanie na poziomie PSG 2 obejmuje:

- szpachlowanie podstawowe PSG 1,
- powtórne szpachlowanie (systemowymi masami drobnoziarnistymi) aż do osiągnięcia płynnego przejścia powierzchni spoiny do powierzchni płyty. Nie jest dopuszczalne pozostawienie odcisków czy rowków po użytych narzędziach. Jeżeli to konieczne, to zaszpachlowane powierzchnie należy wyszlifować.

Tak przygotowana powierzchnia jest przeznaczona np. do:

1. Pokrycia powierzchni tapetami strukturalnymi średnio i gruboziarnistymi, jak np. tapety typu raufaza (ziarnistość 02. średnia lub gruba),
2. Pokrycia powierzchni farbami strukturalnymi średnio i gruboziarnistymi,
3. Pokrycia powierzchni ścian farbami matowymi lub specjalnymi gęstymi farbami o kształtowanej fakturze, np. przy pomocy wałków z sierści jagniąt lub wałków strukturalnych
4. pokrycia powierzchni tynkami ozdobnymi (o ziarnistości pow. 1 mm).

Przy szpachlowaniu na tym poziomie (poziom standardowy), traktowanym jako przygotowanie do okleinowania, malowania czy innego rodzaju pokrycia, nie można wykluczyć widoczności pewnych zaznaczeń, np. granicy pomiędzy powierzchnią kartonu a powierzchnią masy szpachlowej na spoinie, a szczególnie przy dodatkowym specjalnym oświetleniu. Zmniejszenie tego zjawiska wymaga dodatkowego szpachlowania i szlifowania.

Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 3 W wypadku stawiania podwyższonych wymagań w stosunku do powierzchni szpachlowanych, konieczne jest podjęcie zabiegów dodatkowych, wykraczających poza szpachlowanie podstawowe oraz standardowe.

Szpachlowanie na poziomie PSG 3 zakłada:

- szpachlowanie standardowe PSG 2

- szpachlowanie całej powierzchni spoin i kartonu specjalnymi szpachlówkami, których zadaniem jest zamknięcie mikroporów występujących na tych powierzchniach. Nakładana systemowa masa szpachlowa ma ujednorodnić strukturę powierzchni kartonu i gipsu na spoinach i łącznikach. Grubość nakładanej warstwy jest bardzo niewielka i nawet miejscowo nie przekracza 0,5 mm. Do szpachlowania należy używać pac stalowych o wypolerowanej powierzchni roboczej i idealnie prostych krawędziach. Ewentualne nierówności powstałe z wypłynięcia masy szpachlowej poza szerokość pacy należy delikatnie zeszlifować po stwardnieniu siatką ścierną o ziarnistości przynajmniej "220".
W razie konieczności - wyszpachlowane powierzchnie należy wypolerować. Tak przygotowane powierzchnie nadają się do zastosowania:
- cienkich tapet o delikatnej strukturze,
- farb matowych cienkowarstwowych (niestrukturalnych o wysokim stopniu krycia),
- farb jedwabistych,
- tynków o ziarnistości poniżej 1 mm, pod warunkiem, iż producent tynku dopuszcza do ich stosowania dla danego typu płyty gipsowo kartonowej.
Również w wypadku szpachlowania specjalnego nie da się w pełni wykluczyć efektów ubocznych, występujących przy przypadkowym oświetleniu. Jest to jednak dopuszczalne. Jednakże stopień oraz zakres występowania tych efektów, w porównaniu z występowaniem na poziomie szpachlowania standardowego, jest znacznie mniejszy.
Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 4 Do spełnienia najwyższych wymagań w odniesieniu do szpachlowanych powierzchni przewiduje się:
- szpachlowanie całej powierzchni lub
- zastosowanie alabastrowego gipsu sztukatorskiego
W odróżnieniu od szpachlowania specjalnego na poziomie PSG 3, na tym poziomie przewiduje się pokrycie całej powierzchni ściany czy sufitu warstwą materiału szpachlującego (tynku). Poziom jakości PSG 4 zakłada:
- szpachlowanie standardowe (PSG 2) z poszerzeniem szerokości szpachlowania spoin,
- grubowarstwowe szpachlowanie całych powierzchni ścian czy sufitu polegające na, nałożeniu i wygładzeniu specjalnych, przystosowanych do tego celu materiałów (grubość warstwy do 3 mm). Poza wygładzeniem występuje często konieczność wypolerowania całej nałożonej warstwy okryciu i wypolerowaniu. Taka powierzchnia jest przystosowana do:
- gładkich bądź strukturalnych oklein ściennych z połyskiem jak np. samoprzylepnych folii metalowych czy winylowych,
- malowania emaliami z połyskiem,
- uzyskiwania polerowanych powierzchni z gipsu alabastrowego imitujących marmur.
Pokrycie cało powierzchniowe, spełniające wg tej klasyfikacji najwyższe wymagania, eliminuje możliwość odznaczania się miejsc spoin. Również wpływ oświetlenia, mającego znaczenie dla oceny końcowej wykonania powierzchni, jest tu zminimalizowany. Nie jest możliwe całkowite wyeliminowanie tych zjawisk, ponieważ powierzchnia wykonywana ręcznie nie będzie nigdy idealna, a skupiony strumień świetlny świecący równolegle do powierzchni ujawni jej pewne falistości. Dlatego należy uwzględnić ograniczenia możliwości wykonawczych.

8.6. Ocena końcowa
Jeśli wszystkie oględziny sprawdzenia i pomiary wykażą zgodność wykonania z projektem i wymogami wykonane roboty należy uznać za prawidłowe. Gdy chociaż jedno z badań da wynik ujemny, całość odbieranych robót uznaje się za niezgodne z wymogami projektu i nie przyjmuje się ich. Zależnie od zakresu niezgodności z projektem wykonane roboty mogą być zakwalifikowane do ponownego wykonania w całości lub do częściowych napraw. W obu przypadkach roboty podlegają ponownemu sprawdzeniu i odbiorowi.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE
Normy nie są obowiązkowe - za wyjątkiem:
1. Wymienionych - jako obowiązujące -w Załączniku nr1 do rozporządzenia M I z dnia 7 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 109, poz. 1156) w sprawie zmiany warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz.690,z 12 kwietnia 2002).
2. Przywołanych w niniejszej specyfikacji technicznej w pkt9 - jako obligatoryjne dla danego zadania
3. Jeśli są „przywołane w projekcie" jako podstawa projektu lub rozwiązania

- PN-72/B-10122 Roboty okładzinowe. Suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-79405:1997 Płyty gipsowo-kartonowe
- PN-B-79406:1997 Płyty warstwowe gipsowo-kartonowe
- PN-B-19401:1996 Płyty gipsowo dźwiękochłonne, dekoracyjne i wentylacyjne
- PN-B-19402:1996 Płyty gipsowo ścienne
- Instrukcja nr 221 Instytutu Techniki Budowlanej - Wytyczne oceny odporności ogniowej elementów konstrukcji budowlanych - Warszawa 1979 rok.

ST 01.07.00 „TYNKOWANIE”
Kod CPV 45410000-4

1. WSTĘP
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej
Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót tynkarskich
1.2. Zakres stosowania ST
Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które są zlecone i objęte kontraktem, w zakresie robót tynkarskich
1.3. Określenia podstawowe
Mieszanki tynkarskie podział:
1. Tynk gipsowe zawierające gips:
   - tynk gipsowy
   - tynk gipsowo-wapienny
   - tynk gipsowy ciepłochronny
2. Tynk wapienne, cementowo- wapienne i cementowe:
   - tynk wapienny z wapnem sucho gaszonym (hydratyzowanym) hydraulicznym lub pokarbidowym (tylko warstwy zewnętrzne)
   - tynk cementowo-wapienny
   - tynk cementowy
   - tynk cementowo-wapienny ciepłochronny, tynk cementowo-wapienny lekki
   - tynk szlachetny
3. Inne spoiwa:
   - Masy tynkarskie żywiczne (akrylowe)
   - Masy krzemianowe (sylikatowe)
   - Masy tynkarskie silikonowe

Podział wg PN-90/B-14501 c - zaprawa cementowa, cw - zaprawa cementowo-wapienna, w - zaprawa wapienna,
g - zaprawa gipsowa, gw - zaprawa gipsowo-wapienna, cgl - zaprawa cementowo-gliniana.
Podłoże tynkarskie jest to powierzchnia budynku przeznaczona do otynkowania, zapewniająca pewne i trwałe połączenie.
Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".
1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót
1. Podstawą wykonania Robót będzie Projekt Budowlany wraz z Decyzją o pozwoleniu na budowę oraz Projekt Wykonawczy. Roboty będą prowadzone zgodnie z zakresem określonym w Specyfikacji Technicznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową
2. Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.
3. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Dokonanie zmian i poprawek musi być akceptowane przez Projektanta o ile dotyczy Dokumentacji Projektowej.
4. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
5. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.
6. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowli, to Inspektora Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od Ceny Kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi Kontraktu.
7. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, musi podać w formie pisemnej i rysunkowej detale rozwiązań technicznych - połączenia, newralgiczne elementy itp. Te rozwiązania muszą być na tyle szczegółowe, aby można rozliczyć Podwykonawcę z zakresu robót, a także jednoznacznie rozliczyć go w okresie gwarancyjnym (jakość prac). Kierownik kontraktu przy udziale wybranego Podwykonawcy musi te rozwiązania uzgodnić z Inwestorem (Inspektor Nadzoru) i Projektantem.

2. MATERIAŁY
2.1. Ogólne zasady stosowania materiałów
Tynki gipsowe i zawierające gips (nakładane jednowarstwowo), oraz tynki wapienne mogą być stosowane tylko wewnątrz. Tynki cementowo-wapienne i cementowe, a także tynki na wapnie hydraulicznym mogą być stosowane zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz.
Tynki cementowe nadają się do pomieszczeń o dużym obciążeniu wilgocią (podział przyjęto ze względu na ciśnienie cząstkowe pary wodnej pi>17,5 hPA) takich jak kuchnie przemysłowe, pomieszczenia natryskowni) oraz na cokoły i ściany piwniczne zewnętrzne
Tynki cementowo-wapienne ciepłochronne z dodatkiem perlitu są z reguły tynkami nakładanymi ręcznie (do maszynowego nakładania tych tynków przeznaczone są agregaty tynkarskie ze specjalnym oprzyrządowaniem). Tynki te są stosowane jako tynki podkładowe
Tynki cementowo-wapienne ciepłochronne z dodatkiem kolek styropianowych są tynkami maszynowymi i stosowane są jako tynki podkładowe

3. SPRZĘT
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".
3.2. Sprzęt do wykonania robót
W trakcie prac przygotowawczych skorzystamy ze szpachelki, szczotki drucianej, młotka murarskiego, taśmy malarskiej, folii oraz wałka bądź pędzla malarskiego. Do przygotowania masy potrzebne będzie elastyczne wiadro oraz wiertarka z mieszadłem. Do wykonania i obróbki gładzi wykorzystamy długą i krótką pacę stalową, szpachelkę kątową, przyrząd do szlifowania wraz z siatką lub papierem ściernym, okulary i maskę przeciwpyłową.

4. TRANSPORT
Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

5.2. Podłoża tynkarskie - warunki przygotowania

5.2.1. Rodzaje ściennych i stropowych materiałów budowlanych.

Znajdujące się na rynku materiały budowlane, przeznaczone do budowy ścian i stropów, możemy podzielić w następujący sposób:

- cegła pełna, dziurawka, kratówka, pustaki ceramiczne,
- beton lekki - bloczki i prefabrykaty,
- beton porowaty (gazobeton) - bloczki i prefabrykaty,
- beton zwykły i zbrojony,
- związane cementem bloczki wiórowe (zwykłe lub z wbudowaną izolacją dodatkową), związane cementem wiórowe płyty izolacyjne zwykłe i wielowarstwowe,
- związane cementem lub magnezytem płyty izolacyjne, płyty pilśniowe, paździerzowe, pustaki stropowe - betonowe lub ceramiczne,
- stropy betonowe - wylewane (płyty monolityczne betonowe i żelbetowe),
- elementy stropowe prefabrykowane.

Żądania i wymagania, dotyczące ścian i sufitów, regulują odpowiednie normy dotyczące poszczególnych materiałów budowlanych.

5.2.2. Założenia dotyczące podłoży tynkarskich.

5.2.2.1. Wymagania dotyczące podłoża tynkarskiego.

Podłoże tynkarskie ma wpływ na wybór materiału tynkarskiego, ale przede wszystkim na sposób nakładania i obróbki tynku (wstępne przygotowanie podłoża, grubość tynku, itp.).

Przed rozpoczęciem prac tynkarskich wykonawca musi zbadać przydatność podłoża pod tynkowanie.

Badanie podłoża następuje na podstawie normy oraz bezpośrednio na podstawie oględzin, próby ścierania, drapania (skrobania) oraz zwilżania , a także aktualnych zaleceń producenta.

Wadliwe wykonanie podłoża podczas prac budowlanych może mieć wpływ na jakość i trwałość gotowego tynku (np. powstawanie rys).

Wykonawca, przed przystąpieniem do prac tynkarskich, z reguły nie ma możliwości stwierdzenia i skontrolowania ukrytych wad podłoża.

Należy pamiętać przede wszystkim o wymaganiach, dotyczących równej powierzchni pod tynk: zlikwidować przed otynkowaniem wszelkie nierówności, takie jak: wystające cegły, bloczki, kamienie. Nieregularna grubość tynku zwiększa ryzyko powstawania rys. Również groźne są otwarte lub nie uzupełnione fugi. W takim przypadku warstwa tynku stanowi most nad otwartą fugą i już niewielkie zmiany termiczne (naprężenia, odkształcenia) mogą powodować zarysowania i spękania. W przypadku wykonania murów wypełniających (np. konstrukcje szkieletowe żelbetowe, stalowe, drewniane) należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe wykonanie szczelin dylatacyjnych, fug zamykających i łączących oraz ewentualne zastosowanie odpowiednich profili.

Podłoże pod tynk musi być:

- równe,
- nośne i mocne,
- wystarczająco stabilne,
- jednorodne, równomiernie chłonne; hydrofilne (zwilżalne),
- szorstkie, suche, odpylone, wolne od zanieczyszczeń,
- wolne od wykwitów,
- nie zamarznięte, o temperaturze powyżej + 5°C.

5.2.2.2. Ostrzeżenia i wskazówki.

Zleceniobiorca powinien przedstawić inwestorowi wszelkie wątpliwości dotyczące wykonania prac tynkarskich, wskazać możliwość powstania spodziewanych usterek oraz przedstawić pisemnie propozycję rozwiązania tych problemów.

Wskazówki:

Niemal stałym elementem ostrzeżeń i wskazówek są znajdujące się na każdej budowie odsłonięte, układane na posadzkach różnego rodzaju rury i przewody instalacyjne. Niebezpieczeństwo uszkodzenia tych rur i/lub ich izolacji podczas tynkowania jest relatywnie duże. Może się także zdarzyć, że nie zabezpieczone rury metalowe zaczną korodować na skutek kontaktu z zaprawą.

Tego rodzaju szkody mogą pojawić się nawet kilka lat po otynkowaniu powierzchni.

Zalecenia:

Wykonanie zdjęć pomieszczeń przed tynkowaniem.

Zdjęcia dokumentują nie tylko stan podłoża do gruntowania (np. mur mieszany), lecz także są potwierdzeniem faktu ostrzeżenia inwestora o istnieniu wady podłoża. W przypadku reklamacji zdjęcie stanowi bardzo ważny dowód.

5.2.2.3. Przygotowanie podłoża - naprawa podłoża.

Przygotowanie podłoża jest zabiegiem mającym na celu uzyskanie podłoża, spełniającego wymagania podane w PN-70/B-10100 pkt. 3.3.2.

5.2.2.4. Przygotowanie podłoża - obróbka wstępna.

Obróbka wstępna podłoża służy trwałemu i silnemu związaniu tynku z podłożem. Wiąże się z zastosowaniem środka zwiększającego przyczepność (np. obrzutki wstępnej).

5.2.2.5. Ochrona budynków w stanie surowym przed działaniem szkodliwych warunków atmosferycznych.

Wpływ warunków atmosferycznych, a w szczególności deszczu, na surowy mur jest największy podczas murowania. Może później prowadzić do powstawania uszkodzeń tynku (np. wykwity, spękania, rozsadzanie, itp.).

Przed rozpoczęciem, a także w trakcie wykonywania prac tynkarskich należy uwzględnić następujące zasady:

- zabezpieczenie przeciw wpływom atmosferycznym składowanych materiałów budowlanych
- prawidłowe wbudowanie materiałów budowlanych,
- zakrywanie wierzchniej części muru podczas dłuższych przerw w pracy, szczególnie przed weekendem,
- możliwie najwcześniejsze wykonanie obrzutki wstępnej (patrz tabele użytkowe rozdz. 4),
- możliwie najszybsze wykonanie zadaszenia chroniącego przed deszczem. Woda opadowa nie może wnikać w mur,
- zabezpieczenie przed działaniem wód opadowych poprzez balkony, tarasy, otwory instalacyjne, parapety, nie zabezpieczone kominy itp.

5.2.2.6. Przerwy technologiczne w stanie surowym dla podłoży tynkarskich.

Niezbędne jest dotrzymywanie czasu schnięcia oraz wiązania odpowiedniego dla różnych materiałów, budowlanych podłoża (im dłużej tym lepiej). Po upływie tego czasu ryzyko powstawania rys maleje.

W pierwszej kolejności należy wykonywać tynki wewnętrzne, jastrychy, a następnie tynki zewnętrzne.

Wykonywanie tynków zewnętrznych przed tynkami wewnętrznymi i jastrychami stanowi niebezpieczeństwo dla jakości tynku. Może prowadzić do powstawania rys, przebarwień i innych uszkodzeń. Wyraźnie wydłuża się czas schnięcia tynku.

5.2.2.7. Wymagania konstrukcyjne przy przygotowaniu podłoża pod tynk. Prefabrykowane elementy przewodów wentylacyjnych i spalinowych.
Elementy te traktuje się jako statycznie samodzielne części budynku. Jeżeli przewód wentylacyjny w całości jest obmurowany, nie wymaga żadnych specjalnych działań na etapie tynkowania. Jeżeli jednak przewód wentylacyjny, będący samodzielną częścią budynku, stanowi przerwę w ciągłości ściany (na równi ze ścianą, bądź wystając z niej), to przy pomocy tzw. nośnika tynku, można uformować wolną od pęknięć powłokę tynkarską, niezależną od ruchów skurczowych przewodu. W przypadku, gdy nie stosuje się nośników, należy wykonać szczelinę dylatacyjną. Pozostałe.
Występujące w murze różnorodne materiały budowlane, przemurowania oraz tępe miejsca styku murów (bez wiązania statycznego) należy traktować jako mur niejednolity - mieszany.
5.2.3. Sprawdzenie podłoża pod tynk.
5.2.3.1. Ogólne sprawdzenie podłoża.
Aby ocenić wady materiału, odpryski, łuszczenie oraz piaszczenie czy też właściwości powierzchni wierzchniej należy posłużyć się próbą ścierania, drapania lub zwilżania.
Próba ŚCIERANIA przeprowadzana jest przez przetarcie dłonią powierzchni pod tynk.
Próba DRAPANIA polega na wyrywkowym badaniu przy pomocy twardego, ostrego przedmiotu.
Chłonność podłoża i jego wilgotność określana jest przy pomocy próby zwilżania. Próba ZWILŻANIA polega na zraszaniu muru w wielu miejscach czystą wodą.
5.2.3.2. Sprawdzenie w zależności od podłoża i stosowane środki zaradcze.
Cegła pełna, dziurawka, kratówka, pustak ceramiczny, bloczki i elementy z betonu lekkiego.
Mur musi być wykonany zgodnie z tolerancją wymiarową uwzględnioną przez normy. Materiały budowlane dopuszczone do stosowania muszą posiadać wymiary mieszczące się w tolerancji, aby nie powodowały zbyt dużych różnic w grubości tynku. Spoiny murarskie (poziome i pionowe) nie mogą być ani zbyt głębokie, ani zbyt wystające przed lico muru - przed nałożeniem tynku należy je ewentualnie wyrównać.
Przy układaniu bezspoinowym (bez zaprawy murarskiej) puste szczeliny nie mogą być większe niż 5 mm. Tego typu szczeliny i inne ewentualne uszkodzenia należy wypełnić najpóźniej 3 dni przed rozpoczęciem tynkowania (nie stosować w tym celu obrzutki wstępnej).
Wykwity (naloty, "włoski" - sól krystalizująca na powierzchni), naruszające przyczepność tynku do podłoża, muszą zostać bezwzględnie usunięte. Należy to zrobić na suchym murze, przy pomocy szczotki drucianej.
Jeżeli metoda czyszczenia szczotką nie da odpowiednich rezultatów, należy ustalić dokładnie przyczynę powstawania wykwitów i przy pomocy specjalistów zastosować skuteczną metodę oczyszczenia muru.
Suchy mur, silnie chłonące wodę podłoża ceramiczne mogą przy niepewnej pogodzie wymagać odpowiedniego przygotowania. Ocena właściwości muru musi nastąpić przed przystąpieniem do tynkowania.
Ochrona podłoża przed warunkami atmosferycznymi : patrz punkt 5.2.2.5.
Obrzutka wstępna : patrz punkt 5.3.2.
Gazobeton.
Ubytki narożników, dziury i niewielkie nierówności podłoża pod tynk trzeba, min. 3 dni przed rozpoczęciem prac tynkarskich, obrzucić i zatrzeć na ostro, stosując materiał używany później do tynkowania.
Dodatkowo należy zwrócić uwagą na ogólne wskazówki dotyczące przygotowania podłoża: nakładanie tynku na mur z gazobetonu może odbywać się tylko na dojrzały mur. W przypadku gdy mur jest mocno zawilgocony nie wolno go tynkować, przed przystąpieniem do tynkowania mur należy gruntownie oczyścić miotłą. Zakurzony mur należy na sucho wyszczotkować, przy ciepłej i wietrznej pogodzie bardzo istotne jest zmoczenie podłoża. Podczas moczenia trzeba uważać, aby woda nie wytworzyła na powierzchni błony wodnej (przy tynkach gipsowych używa się środków gruntujących wyrównujących chłonność podłoża).
Ochrona podłoża przed warunkami atmosferycznymi : patrz punkt 5.2.2.5.
Obrzutka wstępna : patrz punkt 5.3.2.
Beton i żelbet.
Powszechnie przyjmuje się, że beton jest gotowy do tynkowania w lecie po 8 tygodniach od betonowania, w zimie po 80 dniach bez mrozu (tabela 2).
Narażone na korozje części metalowe (np. gwoździe, kotwy) muszą być na tyle usunięte, aby nie wchodziły w warstwę tynku. Pozostałe części należy przed rozpoczęciem tynkowania zabezpieczyć antykorozyjnie. Rury i przewody wodno-kanalizacyjne muszą przed rozpoczęciem tynkowania zostać zabezpieczone przed kondensacją pary wodnej (zaizolowane).
Na powierzchniach betonowych, które po próbie zwilżania wykażą, że są zanieczyszczone olejem szalunkowym, sadzą, kurzem czy innymi czynnikami, nie można nakładać tynku. Jeżeli oleju szalunkowego nie można zmyć, musimy zastosować inne odpowiednie środki (np. piaskowanie, czyszczenie parą wodną z uwzględnieniem czasu schnięcia lub użycie specjalnego preparatu odtłuszczającego).
Na szczególnie gładkie powierzchnie betonowe (płyty stropowe, płyty kanałowe), a także przy betonach o widocznej silnej chłonności lub zawierających specyficzne dodatki (np. dodatki uszczelniające) należy w sposób szczegółowy dokonać oceny podłoża pod tynkowanie i dobrać odpowiednią powłokę gruntującą (ewentualnie odpowiedni podkład).
W przypadku prefabrykatów betonowych konieczne jest dodatkowe sprawdzenie powierzchni pod kątem podłoża pod tynk (z uwzględnieniem dokumentacji producenta).
Próba zwilżania.
Istotnym kryterium przydatności powierzchni betonowej do tynkowania jest próba zwilżania.
W metodzie tej należy pędzlem malarskim średniej twardości lub czerpakiem murarskim obficie zmoczyć wodą badaną powierzchnię. Zmiana koloru z jasnego na ciemny oraz zniknięcie kropli wody w przeciągu 5 minut świadczy o tym, że można rozpocząć prace tynkarskie.
Jeżeli w wyniku próby zwilżania nie nastąpi zmiana koloru zmoczonej powierzchni lub jeżeli zgodnie z protokołem sprawdzającym (tabela 2) po odpowiednim czasie będą widoczne kropelki wody, przyczyna może być następująca:
- jeszcze zbyt wilgotny beton,
- pozostałości oleju szalunkowego,
- zbyt szczelny beton.

Sprawdzanie wilgotności szczątkowej.
W celu dokładnego ustalenia wilgotności podłoża należy sprawdzić je za pomocą urządzenia pomiarowego, ew. przez próbę suszenia. Próbka do suszenia musi byś pobrana z min. głębokości 2 cm przy pomocy wiertła w kształcie korony o min. średnicy 25 mm wiertarką wolnoobrotową. Ma to na celu zredukowanie wpływu rozgrzanego wiertła na próbkę.
Dla tynków zawierających gips, stosowanych na ścianach i sufitach betonowych, należy uwzględnić dodatkowo:
- wilgotność,
- szczegóły wykonania tynku.

Mokry beton.
Powierzchnie betonowe mokre, wilgotne, ew. ze skroploną parą wodną na powierzchni wierzchniej, a także beton o wilgotności szczątkowej przekraczającej 4% masy, nie może być tynkowany.

Beton o wilgotności od 2,5% do 4%.
Przyjmuje się, że po 8 tygodniach od betonowania w lecie, a po 80 dniach bez mrozu w zimie, wilgotność szczątkowa betonu jest mniejsza niż 4% masy. Kontrolujemy to przy pomocy zwilżania. Jeżeli kolor zwilżonej powierzchni zmieni się z jasnego na ciemny i znikną wszystkie kropelki wody w ciągu 5 minut, oznacza to, że możemy rozpocząć tynkowanie.
Na wszystkie powierzchnie betonowe o wilgotności 2,5-4% muszą być stosowane odpowiednie mostki adhezyjne (produkty zwiększające przyczepność). Są one zalecane przez każdego producenta tynków gipsowych.
Beton o wilgotności do 2,5 %.
Możliwe jest tynkowanie dobrze chłonących i szorstkich powierzchni betonowych o wilgotności szczątkowej poniżej 2,5% bez stosowania środków gruntujących (mostków adhezyjnych). Nie dotyczy to gładkich powierzchni takich jak płyta stropowa, spód schodów, gładkie ściany (patrz tabela 1). Przy dobrze chłonących wodę powierzchniach, a także dobrze wyrównanych powierzchniach betonowych możliwe jest nanoszenie tynków cienkowarstwowych.
W odniesieniu do tynków cementowo - wapiennych (wewnętrznych i zewnętrznych) na ścianach i stropach betonowych obowiązują następujące dodatkowe zasady:

- lekkie zawilgocenie betonu (maks. do 4% masy) może mieć pozytywny wpływ na przyczepność do podłoża tynków cementowo - wapiennych,
- w przypadku wilgotnego i/lub bardzo gładkiego podłoża może dojść do obsuwania się mokrej zaprawy z powierzchni ściany,
- jeżeli podłoże betonowe jest bez zarzutu, a próba zwilżania wykazała, że można rozpocząć tynkowanie, należy przystąpić do nanoszenia środka zwiększającego przyczepność zaprawy tynkarskiej.

W przypadku tynków cementowo - wapiennych stosuje się następujące środki:

- obrzutkę cementową (z reguły nie jest stosowana na szczelnym, źle chłonącym wodę podłożu betonowym, tutaj stosuje się obrzutkę uszlachetnioną specjalnymi dodatkami),
- zaprawę zwiększającą przyczepność, cienkowarstwową, patrz punkt 3.2.3.1.,
- szlamy zwiększające przyczepność, patrz punkt 3.2.3.2.

W przypadku dostatecznie równych, nie wybrzuszonych powierzchni betonowych możliwe jest zastosowanie tynku cienkowarstwowego.
Obróbka tynku w miejscach szczególnych na podłożach betonowych.
W miejscach połączeń i styków z innymi materiałami tworzącymi ścianę (filary, ściana z cegły, stropy betonowe itp.) należy przed wygładzaniem i zacieraniem tynku wykonać nacięcie kielnią tynku aż podłoża lub osadzić odpowiedni profil tynkarski. Przy konieczności dylatowania powierzchni otynkowanych stropów betonowych należy wykonać pionowe nacięcie tynku w krawędziach wzdłuż ścian okalających strop (nacięcia można wykonać również w tynku na stropie; analogia do dylatowania podkładów posadzkowych). Zwłaszcza stropy narażone na obciążenia termiczne.
Ochrona podłoża przed warunkami atmosferycznymi : patrz punkt 5.2.2.5.
Obrzutka wstępna : patrz punkt 5.3.2.
Kształtki i płyty wiórowo-cementowe jedno i wielowarstwowe izolacyjne.
Mur należy wykonać zgodnie z wytycznymi wykonawczymi norm, wzgl. według wytycznych wykonawczych producenta materiałów, przy czym należy pamiętać o precyzyjnym ustawieniu zgodnie z licem muru. Zwrócić uwagę na właściwe wykończenie narożników oraz połączeń muru, a także otworów okiennych i drzwiowych.
Prace tynkarskie można rozpocząć dopiero po dostatecznym wyschnięciu muru.
Płyty nie mogą być pokryte pyłem ani żadnymi substancjami izolacyjnymi (olej szalunkowy, woski itp.), powierzchnie zabrudzone należy koniecznie oczyścić. Mokre, wystawione na działanie warunków atmosferycznych płyty należy poddać suszeniu w odpowiedniej temperaturze (ciepła, sucha pogoda). Niedozwolone jest nakładanie tynku na zamarznięte, wychłodzone podłoże (temp. <+5°C).
Przed wykonaniem wstępnej obrzutki lub przed tynkowaniem powierzchnie ścienne należy oczyścić, luźne elementy usunąć i uzupełnić właściwym materiałem (zgodnie z zaleceniami producenta). Szczeliny o szerokości ponad 5 mm należy wypełnić na płasko odpowiednim materiałem nie powodującym mostków termicznych.
Ochrona podłoża przed warunkami atmosferycznymi : patrz punkt 2.2.5.
Obrzutka wstępna : patrz punkt 3.2.
Mur mieszany.
Nawet przy zachowaniu poszczególnych norm dotyczących obróbki, mur mieszany zawsze stanowi trudne podłoże pod tynk. Jest on konstrukcją złożoną z materiałów o zróżnicowanych właściwościach, nie zapewniającą tynkowi jednolitego podłoża i wystawioną lokalnie na działanie różnych obciążeń. W przypadku tego rodzaju podłoża należy uzgodnić ze zleceniodawcą indywidualne rozwiązanie problemu (np. wykonanie zbrojenia lub wykonanie nośnika tynku).
Mur stary (nie otynkowany).
Mur, który przez dłuższy okres czasu stał nie otynkowany, należy przed przystąpieniem do tynkowania skontrolować pod kątem ewentualnych uszkodzeń spowodowanych zawilgoceniem.
Ponadto zaleca się odkurzenie i oczyszczenie muru (lub ewentualnie usunięcie zanieczyszczeń przez piaskowanie czy przy użyciu pary wodnej). Luźne fragmenty muru (szkody spowodowane przemarzaniem) należy usunąć, a ubytki wypełnić odpowiednim materiałem. Oczyścić i ewentualnie naprawić spoiny i w zależności od stanu technicznego i rodzaju podłoża nanieść obrzutkę.
Stare tynki.
Stare tynki należy sprawdzić pod kątem stanu istniejących już warstw wykończeniowych, występowania osadów i/lub zanieczyszczeń, jak również ich nośności.
Należy poddawać je specjalnej ocenie, z tego też względu nie są one przedmiotem niniejszej instrukcji.

5.3. Tynkowanie

Wykonawca prac tynkarskich powinien posiadać umiejętności zawodowe, aby prawidłowo ocenić podłoże pod tynk.
Podane w powyżej wymagania dotyczące podłoża pod tynk muszą być spełnione. Wszystkie odstępstwa od wyszczególnionych warunków (narzucone zbyt krótkie terminy oddania obiektu lub poszczególnych etapów robót) mają znaczący wpływ na jakość prac tynkarskich. Mogą wymagać przeprowadzenia prac dodatkowych, znacząco utrudnić prace tynkarskie lub też stać się przyczyna późniejszych uszkodzeń tynku.
Najpóźniej w momencie wykonania obrzutki wstępnej musi być już wiadome, jaką przewidziano wierzchnią warstwę tynku, aby odpowiednio dostosować powierzchnię obrzutki (lub jej szorstkości) do rodzaju tynku wierzchniego (płytek ceramicznych lub innej powłoki).
5.3.1. Wpływ warunków pogodowych.
Ogólne reguły, dotyczące wykonywania prac budowlanych nie odnoszą się do wszystkich warunków pogodowych i w szczególności w okresie zimowym mają ograniczone zastosowanie.
5.3.1.1. Ciepłe warunki pogodowe.
Ciepłe warunki, wietrzna pogoda (przede wszystkim: łagodny, ciepły wiatr w zimie), bezpośrednie nasłonecznienie itp. mają decydujący wpływ na sposób przeprowadzenia prac tynkarskich na zewnątrz. Konieczne może być wstępne nawilżenie podłoża, utrzymywanie wilgotności, przykrycie lub obudowanie tynkowanej powierzchni.

Zbrojenie siatką tynków zewnętrznych redukuje niekorzystny wpływ złych warunków pogodowych i tym samym znacząco poprawia jakość gotowego tynku. Zmniejsza ryzyko powstawania rys.
5.3.1.2. Zimne warunki pogodowe.
W momencie obróbki mokra zaprawa jest silnie nawodniona i może przez to ulec zniszczeniu wskutek działania mrozu.
Szkody wywołane mrozem powstają na skutek zwiększenia objętości przez zamarzającą wodę. Szkody te przybierają postać łuszczącej się płytkowo struktury tynku, powodując jego niedostateczną wytrzymałość.
Reakcje chemiczne, prowadzące do twardnienia zaprawy ustają już praktycznie przy temperaturze +5° C (temperatura obiektu). Skutkami tego są obniżenie wytrzymałości, przyczepności tynku i inne.
Prace tynkarskie mogą być wykonywane bez specjalnych zabezpieczeń tylko wtedy, gdy temperatura powietrza, materiału oraz podłoża tynku jest wyższa niż +5° C.
Narzuconą warstwę tynku należy zabezpieczyć przed mrozem do czasu stwardnienia i wyschnięcia.
Należy pamiętać, że w przypadku określonych tynków konieczne może być zachowanie wyższych temperatur minimalnych. Przestrzegać wskazówek producenta dla każdego rodzaju tynku.
W zimnych porach roku przy tynkowaniu wewnętrznych powierzchni, które nie posiadają jeszcze) zewnętrznej izolacji cieplnej (elementy betonowe), należy zwrócić uwagą na to, że może nastąpić zbyt gwałtowne obniżenie temperatury elementu. Może to być przyczyną zamarznięcia świeżego tynku.
5.3.2. Środki zwiększające przyczepność.
Jako środki adhezyjne (zwiększające przyczepność tynku do podłoża) stosowane są: obrzutka wstępna, zaprawy i szlamy zwiększające przyczepność oraz substancje płynne - mostki adhezyjne.
W przypadku tynków zawierających gips nakładanych na podłoża betonowe, stosuje się wyłącznie odpowiednie mostki adhezyjne, które zwiększają szorstkość powierzchni.
Dla tynków wapiennych, cementowo - wapiennych oraz cementowych na wszystkich podłożach (z wyjątkiem betonu) jako środek adhezyjny stosowana jest obrzutka wstępna.
Na szczelnych, słabo chłonnych podłożach betonowych stosowana jest obrzutka wstępna uszlachetniona żywicami lub specjalne zaprawy i szlamy zwiększające przyczepność.
5.3.2.1. Obrzutka wstępna.
Obrzutka wstępna:
a) stanowi przygotowanie podłoża pod tynk,
b) służy jako środek adhezyjny i/lub do wyrównania chłonności,
Zależnie od rodzaju podłoża tynku oraz zaprawy tynkarskiej może być wymagane zastosowanie obrzutki wstępnej (zarówno na ścianach wewnętrznych, jak i zewnętrznych).
Odnośnie stosowania obrzutki wstępnej wykonawca tynku ma obowiązek przestrzegania zarówno zaleceń dotyczących gruntowania powierzchni, jak i wskazówek wykonawczych producenta tynku.
Do wykonania obrzutki wstępnej należy zastosować przewidzianą do tego celu zaprawę produkowaną fabrycznie. Wykorzystywanie zaprawy tynkarskiej lub murarskiej do obrzutki wstępnej jest niedozwolone.
Nawilżanie podłoża pod tynk oraz utrzymanie wilgotności naniesionej obrzutki wstępnej zależne jest od warunków pogodowych i chłonności podłoża.
O DŁUGOŚCI PRZERW TECHNOLOGICZNYCH DLA OBRZUTKI WSTĘPNEJ decydują w pierwszej kolejności:
- właściwości podłoża pod tynk,
- rodzaj nakładanej zaprawy tynkarskiej,
- warunki pogodowe (pora roku),
- wentylacja.

W przeciętnych warunkach minimalny czas przerwy technologicznej dla obrzutki wstępnej wynosi 3 dni. W przypadku wielowarstwowych płyt izolacyjnych drewnopochodnych przyjmuje się minimalny czas przerwy technologicznej równy 2 tygodnie. Przestrzegać danych w tabelach zastosowania.
Prace tynkarskie można rozpoczynać dopiero po stwardnieniu warstwy obrzutki i osiągnięciu dostatecznej wytrzymałości jasny kolor, rysy skurczowe).
W przypadku stosowania tynków zawierających gips na obrzutkę wstępną cementową należy zachować minimalny czas przerwy technologicznej równy 3 tygodnie niezależnie od rodzaju podłoża.
W przypadku późniejszego nanoszenia tynku jednowarstwowego na wstępnie obrzucone powierzchnie wewnętrzne, należy obrzutkę po rozpoczęciu wiązania wyrównać. Trzeba przy tym zwrócić uwagę na to, by nie napełnić obrzutką narożników.
Jeżeli obrzutka wstępna ma zbyt gładką (szklistą) powierzchnię, to konieczne jest jej zmatowienie (np. szczotką drucianą).
Wskazówka:
Zaprawa do obrzutki wstępnej nie może być zbyt wodnista. Może to doprowadzić do powstania słabo wiążącej (szklistej) powierzchni, która nie zwiększa przyczepności. W takich przypadkach obrzutka wstępna przynosi więcej szkód niż korzyści.
5.3.2.2. Mostki adhezyjne dla tynków zawierających gips na podłożu betonowym.
Mostki adhezyjne są to zawiesiny żywicy syntetycznej zawierające piasek ostry. Muszą one po wyschnięciu spełniać następujące wymagania:
a) odporność na działanie środków alkalicznych,
b) trwałe wiązanie pomiędzy podłożem betonowym a tynkiem,
c) obniżenie przenikania wody oraz roztworów wodnych,
d) niewielki współczynnik oporu dyfuzji pary wodnej,
e) poprawa przyczepności mechanicznej tynku dzięki zwiększeniu powierzchni właściwej podłoża.

Mostki adhezyjne dla tynków gipsowych lub zawierających gips określane są przez producenta zaprawy i podlegają tym samym jego odpowiedzialności i gwarancji.
Mostki adhezyjne należy nanosić przy pomocy wałka lub inną techniką malarską. Aby utrzymać jednorodność materiału przed oraz w trakcie nanoszenia, należy je odpowiednio często mieszać w pojemniku.
Przed rozpoczęciem prac tynkarskich mostek adhezyjny musi wyschnąć.
Na powierzchniach betonowych o wilgotności przekraczającej 4% (patrz punkt 2.3.2.3.) nanoszenie takich mostków adhezyjnych jest niedozwolone.
5.3.2.3. Środki zwiększające przyczepność dla tynków wapiennych, cementowo wapiennych oraz cementowych.
W przypadku tynku wapiennego, cementowo - wapiennego oraz cementowego stosowane są specjalne zaprawy oraz szlamy zwiększające przyczepność.
Zaprawy zwiększające przyczepność (rzadkie zaprawy do podłoży).
Zaprawy poprawiające przyczepność są zaprawami cementowymi o specjalnym składzie, często z dodatkiem tworzyw sztucznych. Na budowie rozrabia się je jedynie z wodą i rozprowadza po powierzchni zębatą szpachlą. Dalsze instrukcje, dotyczące pracy metodą "mokre na mokre" lub też długości przerw technologicznych i/lub koniecznej obróbki dodatkowej itp., podane są w opisie produktu.
Szlamy zwiększające przyczepność.

Szlamy zwiększające przyczepność są wykorzystywane stosunkowo rzadko. Przygotowuje się je z zawiesiny(dyspersji) żywicy syntetycznej odpornej na działanie zasad, do której dodaje się cement aż do uzyskania jednolitej masy. W trakcie nanoszenia szlamów należy je odpowiednio często mieszać w naczyniu, co zapobiega osadzaniu się cementu. Należy nanieść tylko taką ilość szlamu, by możliwa była praca metodą "mokre na mokre". Przestrzegać wskazówek producenta.

5.3.3. Zbrojenie tynku.

Zbrojenie tynku ma na celu ograniczenie powstawania rys. Zbrojenie powierzchniowe (siatki z włókien szklanych lub drutu i inne) nie wyklucza całkowicie ryzyka powstania rys, ale je w znacznym stopniu redukuje. Zbrojenie powierzchniowe nie jest nośnikiem tynku.

Zgodnie z bieżącym stanem techniki, przy stosowaniu tynków cementowo - wapiennych, wtopienie siatki z włókien szklanych na wstępnie utwardzonej pierwszej warstwie tynku daje największe zabezpieczenie przed powstawaniem rys i spękań. Należy pamiętać o zakładkach oraz zbrojeniu diagonalnym przy otworach okiennych, drzwiowych i innych.

W przypadku wykańczania podłoża materiałem cienkowarstwowym i konieczności częściowego zbrojenia tynkowanej powierzchni (np. tylko nadproży okiennych), należy sąsiadujące z nimi nie zbrojone powierzchnie również pokryć tym samym materiałem.

Powoduje to wyrównanie nieznacznych nierówności, zapewnia równomierne wchłanianie wody oraz zapobiega powstawaniu plam.

5.3.3.1.Zbrojenie tynku siatką z włókien szklanych. Wymagania dotyczące składników systemu.

Wymagania dotyczące siatki zbrojeniowej (tkaniny).

Siatki z włókien szklanych stosowane do zbrojenia tynku powinny spełniać następujące wymagania:

a) dokument dopuszczający do stosowania,
b) min. wytrzymałość na zrywanie wzdłuż osnowy i wątku 1500 NI 5 cm
c) dostateczna alkalioodporność,
d) siatki do wewnątrz tylko wewnątrz, siatki zewnętrzne wewnątrz i na zewnątrz,
e) wymiary oczek powinny być dobrane do rodzaju zastosowania:
   - wtapiane siatki z włókien szklanych (wewnętrzne), wielkość oczek minimum 7x7 mm,
   - nakładane, zaszpachlowywane siatki z włókien szklanych, wielkość oczek minimum 3x3 mm.

Wymagania dotyczące mas szpachlowych.

Do wtapiania i zaszpachlowywania tkaniny zbrojeniowej stosuje się mineralną masę szpachlową, z domieszkami modyfikowanych żywic syntetycznych, podobnie jak to ma miejsce w przypadku warstw zbrojących w systemach dociepleń.

Komponenty tej masy muszą być zgodne z komponentami tynku podkładowego i tynku kryjącego.

Dyspersja żywicy, zawarta w masie szpachlowej, musi wytworzyć z powłoką tkaniny odpowiednio mocne wiązanie.

Z tego powodu, do wykonania warstwy zbrojeniowej tynku mogą być wykorzystywane tylko oryginalne składniki systemu (masa szpachlowa - siatka zbrojeniowa), które zostały przeznaczone do tego celu i pochodzą od jednego producenta systemu.

Wtapianie siatki.

Wtapianie siatek z włókien szklanych zalecane jest tylko w przypadku tynków wewnętrznych zawierających gips. Siatki z włókien szklanych należy układać (wtapiać) następująco:

- nanieść warstwę tynku o 2/3 przewidzianej grubości całkowitej,
- umieścić tkaninę zbrojeniową (min. 25 cm poza obszary zagrożone i przy zachowaniu 10 cm zakładek),
- pamiętać o możliwie równym osadzeniu napiętej siatki,
- nanieść pozostały tynk aż do uzyskania żądanej grubości,
- w przypadku tynków gipsowych dopuszczalne jest zbrojenie i otynkowanie powierzchni w jednym ciągu pracy, przestrzegając metody "mokre na mokre",
- grubość tynku musi wynosić minimum 15 mm, przy czym zwraca się uwagą na to, iż w przypadku sąsiadujących ze sobą i leżących na jednej płaszczyźnie nie zbrojonych podłoży pod tynk może być konieczne uwzględnienie pogrubienia tynku.

Wtapiane zbrojenie wykonuje się na stropach tylko wtedy, gdy zagwarantowana jest obróbka metodą "mokre na mokre".

Szpachlowanie siatki.

Nakładanie i szpachlowanie siatek z włókien szklanych odbywa się z reguły na tynkach cementowo wapiennych lub cementowych i może być wykonywane dopiero po wystarczającym stwardnieniu tynku podkładowego (pierwszej warstwy).

Wymagania odnośnie siatek z włókien szklanych patrz pkt. 3.3.1.1.

Wielkość oczek w przypadku siatek szpachlowanych zależy od wielkości ziaren szpachlówki. Powinna ona odpowiadać trzykrotnej wielkości największych ziaren, nie może być jednak mniejsza niż 3x3 mm. Bezwzględnie stosować się do zaleceń producenta.

Zasady szpachlowania siatki zbrojeniowej.

W warstwie szpachlówki naciągniętej lub nałożonej agregatem tynkarskim mocuje się (wciska) siatkę zbrojeniową.

Kolejnym krokiem jest nałożenie pacą (kielnią gładką lub szpachlą płaską) drugiej warstwy szpachlówki w ten sposób, aby po stwardnieniu masy, struktura siatki nie była widoczna. Grubość warstwy zbrojeniowej - przy ułożeniu siatki w środku warstwy -powinna wynosić min 3 mm. Poza brzegami siatki należy masę szpachlową wyciągnąć na "0". Przeszlifować ewentualnie nierówności.

5.3.4. Zbrojona obrzutka wstępna.

Zbrojona obrzutka pełni funkcję nośnika tynku i jednocześnie zabezpieczenia przed rysami i pęknięciami. Należy ją wykonać tak, by pokrywała całą powierzchnię.

W szczególności należy pamiętać, że:

a) stosować ocynkowaną (nierdzewną), zgrzewaną punktowo siatkę drucianą o oczkach wielkości od 20x20 mm do 25x25 mm, średnica drutu 1 mm, na stykach min. 10 cm zakładu,
b) minimalna grubość zbrojonej obrzutki wstępnej musi wynosić 8 mm,
c) siatkę należy umieścić mniej więcej pośrodku warstwy obrzutki wstępnej,
d) przerwa technologiczna: minimum 3 tygodnie.

5.3.5. Nośniki tynku.

Nośniki tynku traktowane są jako podłoże tynkarskie i powinny zostać wykonane zgodnie z zaleceniami producenta. Na rynku występują w formie siatek nierdzewnych lub ocynkowanych z przeplotami z tektury lub z wkładami z elementów ceramicznych. Można spotkać też w formie ponacinanej blachy, która po rozciągnięciu tworzy siatkę. Stosuje się je np. do przykrywania bruzd instalacyjnych, drewnianych elementów konstrukcyjnych, przewodów kominowych itp.

Przy montażu nośników pod tynk trzeba koniecznie zwrócić uwagę na grubość przyszłego tynku. Zbyt daleko odsadzony nośnik (np. przy zastosowaniu tynków wierzchnich jednowarstwowych) na sąsiadujących powierzchniach tej samej płaszczyzny może powodować konieczność pogrubienia tynku.

5.3.6. Bruzdy i przebicia.

Wypełnienie bruzd i przebić musi być wykonane nie później niż 3 dni przed rozpoczęciem prac tynkarskich.

Wskazówka:

Wykonywanie prac tynkarskich na świeżo wypełnionych bruzdach, przebiciach itp., może doprowadzić do wciągania zaprawy w głąb i pogorszenia jakości tynku (niebezpieczeństwo pęknięć).

Elementy metalowe narażone na korozję np. gwoździe, druty mocujące, muszą być usunięte na tyle, aby nie wnikały w warstwę tynku. Nieusunięte elementy muszą być zabezpieczone przed korozją przed rozpoczęciem prac tynkarskich.

Przewody instalacji wodno - kanalizacyjnych, wchodzących w warstwę tynku, muszą być zabezpieczone przed kondensacją pary wodnej.

Wskazówki dla instalatorów, elektryków oraz murarzy.
Rodzaj zaprawy mocującej lub wypełniającej należy odpowiednio dobrać do przewidzianej zapraw) tynkarskiej oraz zależnie od przeznaczenia pomieszczenia.
Należy pamiętać o tym, że przewody przebiegające pod tynkiem cementowo - wapiennym lub cementowym nie mogą być mocowane przy użyciu gipsu (w takich przypadkach należy użyć np. cementu szybkowiążącego).
Z kolei użycie cementu szybkowiążącego pod tynki gipsowe może spowodować ich późniejsze odpryskiwanie.
Bruzdy instalacyjne w ścianach betonowych należy całkowicie przykryć nośnikiem tynku (z 20 cm zakładką na sąsiadujące powierzchnie ścian betonowych) nawet wtedy, gdy są one wypełnione.
Specjalne zaprawy wypełniające (np. nie wymagające podkładu pod tynk) należy stosować zgodnie z instrukcjami producenta.
5.3.7. Tynkowanie pomieszczeń o dużej wilgotności oraz pod płytki ceramiczne.
Wszystkie powierzchnie przeznaczone do okładania płytkami ceramicznymi muszą zostać przed przystąpieniem do prac tynkarskich dokładnie określone w projekcie budowlanym. Powierzchnie te tynkuje się jednowarstwowo, nie mogą one być także zacierane ani wygładzane.
Już wygładzone lub zatarte powierzchnie należy przed pokryciem płytkami zmatowić i oczyścić z pyłu. Nie wymaga się, aby małe powierzchnie - takie jak na przykład cokoliki - nie były zacierane lub wygładzane.
Tynk (cementowo - wapienny oraz gipsowy) musi odznaczać się minimalną grubością 10 mm i posiadać minimalną wytrzymałość na ściskanie.
W każdym wypadku konieczna jest ocena przydatności fabrycznej zaprawy tynkarskiej do wykorzystania jako tynk w danej grupie zawilgocenia i pod płytki ceramiczne.

tabela 3 dzieli pomieszczenia na 4 grupy zawilgocenia od w1 do w4

Zawilgocenie powierzchni wewnętrznych oraz niezbędne działania w zakresie doboru zaprawy tynkarskiej oraz izolacji podłoża.

1. ZAWILGOCENIE POWIERZCHNI.

Rodzaj zawilgocenia	W1 Czas trwania oraz intensywność zawilgocenia Grupy zawilgocenia			
	W1	W2	W3	W4
Wilgoć w powietrzu (rosa)	Podwyższona: brak rosy	Chwilowo wysoka: ewentualnie rosa	Chwilowo wysoka rosa	Trwale podwyższona: rosa, para wodna
Woda ze sprzątania na mokro	Okresowe wilgotne przecieranie	Wilgotne przecierania; okresowe czyszczenie na mokro	Okresowe czyszczenie na mokro	Codzienne intensywne czyszczenie
Oprysk wodą	-	Krótkotrwałe: niskie do średniego	Krótkotrwałe: silne	Długotrwałe: średnie do silnego

2. PRAKTYCZNE PRZYKŁADY CZTERECH GRUP ZAWILGOCENIA.

	W1	W2	W3	W4
	Korytarze, toalety, klatki schodowe	W pomieszczeniach mieszkalnych: kuchnie w zakładach: toalety	W pomieszczeniach mieszkalnych: natryski w umywalniach i łazienkach	W zakładach: kuchnie, natryski, pralnie

3. DZIAŁANIA*) PODEJMOWANE PRZED UŁOŻENIEM PŁYTEK W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU SPOIWA ZAPRAWY TYNKARSKIEJ ORAZ STOPNIA ZAWILGOCENIA

Spoiwo zaprawy tynkarskiej	W1	W2	W3	W4
Cement	Nie są konieczne żadne prace przygotowawcze			Uszczelnienie powierzchni
Cement/wapno	Brak przygotowań	Brak przygotowań	Alternatywne uszczelnienie powierzchni	Uszczelnienie powierzchni
Gips	Brak przygotowań **)	Gruntowanie powierzchni	Uszczelnienie powierzchni	Nie stosować tynków gipsowych

*)Prace wykonywane przez płytkarza
**)Przestrzegać danych producenta kleju do płytek

Tynki cementowo - wapienne, przeznaczone do pomieszczeń z grupy zawilgocenia W1 oraz W2, stosuje się bez specjalnej obróbki wstępnej.
W przypadku obciążenia wilgocią odpowiadającą grupie W3 oraz W4, przed przystąpieniem do układania płytek należy przeprowadzić wstępną obróbkę powierzchni, zgodnie z tabelą 3.
Gipsowe tynki wewnętrzne mogą być stosowane tylko w grupach pomieszczeń W1 - W3 przy spełnieniu następujących warunków:

- w grupie W1 należy przed przystąpieniem do prac płytkarskich zastosować się do zaleceń producenta kleju do płytek,
- w grupie W2 powierzchnie ścienne pokrywane płytkami należy przed naniesieniem kleju zagruntować odpowiednim do tego celu środkiem,
- na określonych przez projektanta płaszczyznach o wyższym obciążeniu wilgocią (grupa W3) należy na całej powierzchni wykonać izolację przeciwwilgociową (uszczelnienie powierzchni).

W odniesieniu do basenów kąpielowych, saun i/lub łaźni parowych itp. należy zawsze przyjmować grupę W4. W tego typu pomieszczeniach zaleca się stosowanie fabrycznej zaprawy tynkarskiej na bazie cementu.

Zalecenie: w pomieszczeniach, przeznaczonych do wykończenia płytkami ceramicznymi należy przede wszystkim skontrolować kąty proste (zmierzyć przekątne).
Również elementy dodatkowe, takie jak profile tynkarskie, nośniki tynku itp. muszą odpowiadać warunkom do danej grupy zawilgocenia.
5.3.8. Nacięcia tynku, fugi i profile.
Przerwy wynikające z konstrukcji budynku oraz szczeliny dylatacyjne nie mogą być tynkowane. :na ścianach zewnętrznych niedozwolone jest wykonywanie cięć tynku, w tym wypadku zaleca się stosowanie odpowiednich profili szczelinowych.
5.3.8.1. Nacięcia kielnią.
Wykonanie: przed przystąpieniem do ostatniego etapu pracy (zacieranie i wygładzanie) należy tynk naciąć kielnią lub ostrzem aż do podłoża, następnie wykończyć powierzchnię, przez co cięcie będzie z zewnątrz niewidoczne. W przypadku pracy podłoża w miejscach nacięć wystąpi rysa o prawie idealnie prostoliniowym przebiegu. Nacięcie kielnią nie jest odpowiednie w przypadku zmiany materiału budowlanego w podłożu. Zbrojenie tynku może w miejscach takich zredukować niebezpieczeństwo pęknięcia, ale nie jest w stanie całkowicie go wykluczyć. W przypadku ścian ze stykami elastycznymi należy zastosować specjalne profile stykowe. Cięcia kielnią mogą jedynie wpłynąć na przebieg powstającej rysy (przebieg prostoliniowy zamiast nieregularnego, zygzakowatego).Cięcie kielnią jest rodzajem "kontrolowanego pęknięcia".
5.3.8.2. Fugi wypełniane masą elastyczną.
Wykonanie: przed całkowitym stwardnieniem należy tynk przeciąć całkowicie aż do podłoża. Szczelina pozostaje widoczna.
Po upływie niezbędnego czasu i przeschnięciu można wykonać specjalistyczne spoinowanie masą elastyczną. Czynność ta ma zastosowanie np. przy nie wmurowanych w ścianę kominach oraz ściankach działowych, zamurowanych konstrukcjach żelbetowych (wymurówki parapetowe), konstrukcjach przedściennych i obudowach. Pokrywanie takich miejsc przy wykorzystaniu siatki zbrojeniowej lub nośników tynku możliwe jest tylko w ograniczonym zakresie.
5.3.8.3. Profile tynkarskie.
Wśród profil tynkarskich wyróżnimy m. in. profile narożnikowe, prowadzące i specjalne (np. dylatacyjne, o stosowaniu których decydują warunki konstrukcyjne). Przy stawianiu budynków może okazać się niezbędne (statyka budowli) wykonanie przerw w określonych miejscach. Tego typu styki należy wykonać zgodnie z ich przeznaczeniem, aby uzyskać odpowiednie zabezpieczenie przed ruchami statycznymi budynku.
Przerwy konstrukcyjne wykonuje się stosując odpowiednie do tego celu profile. Rodzaj wymaganej fugi i profilu należy określić w opisie technicznym budynku.
Uwzględniając problemy fizyki budowli opracowano bogaty zestaw profili tynkowych wykonanych z metalu, drutu i tworzywa sztucznego.
Rodzaje profili.
Dobór profilu zależny jest nie tylko od jego przyszłej funkcji (wewnątrz czy na zewnątrz budynku). Konieczne jest również uwzględnienie zgodności materiału, z którego wykonany jest profil, z przewidywanym rodzajem tynku.

Materiał tynkarski	Materiał, z którego wykonany jest profil			
	Stalowy ocynkowany	Z metali lekkich	Ocynkowany + PCV	Nierdzewny
Gips				Silne zawilgocenia (kuchnie zakładowe, przemysł)
Wapno				
Cement/wapno				
Cement				
Tynk żywiczny				
Masa szpachlowa na bazie żywic sztucznych				
Farba na bazie żywic sztucznych				
Silikony (na bazie kwasu octowego)				
Legenda:				
	- nadaje się	Nie stosować razem profili ocynkowanych i profili z metali lekkich. Niebezpieczeństwo korozji		
	- nie nadaje się			

Profile z metalu lekkiego nadają się do stosowania do mas szpachlowych, tynków i farb na bazie żywic syntetycznych, a także twardniejących pod wpływem kwasu octowego silikonów i w pomieszczeniach wewnętrznych do tynków gipsowych.
Profile z ocynkowanej blachy stalowej nadają się do tynków gipsowych, wapiennych, cementowo-wapiennych oraz cementowych.
Ocynkowane profile tynkarskie nie mogą być stosowane pod tynki żywiczne, uszlachetnione żywicami masy szpachlowe i farby oraz pod twardniejące pod wpływem kwasu octowego silikony. Niebezpieczeństwo korozji.
Profile ze stali nierdzewnej mają zastosowanie tam, gdzie należy się liczyć z silnym zawilgoceniem (nieosłonięte ściany zewnętrzne np. mur bez zadaszenia, murki ogrodowe i tarasowe) lub w pomieszczeniach wewnętrznych - w przemyśle chemicznym, spożywczym, gastronomii.
Nie można używać razem profili ocynkowanych i aluminiowych z uwagi na niebezpieczeństwo korozji kontaktowej.
Osadzanie profili.
W przypadku tynków gipsowych profile osadzać można przy pomocy tej samej zaprawy tynkarskiej. W pomieszczeniach wilgotnych, jak również na powierzchniach otynkowanych zaprawą zawierającą cement lub mieszaninę cementowo - wapienną, niedozwolone jest stosowanie materiału do osadzania profili zawierającego gips. Ta sama uwaga odnosi się do zastosowań na powierzchniach na zewnątrz. W takich przypadkach użyć można specjalnej zaprawy do osadzania na bazie cementu szybkowiążącego. Profile należy osadzać punktowo, w odstępach ok. 50 cm. Jeżeli do wstępnego zamocowania kształtowników użyto gwoździ ocynkowanych, to po stężeniu zaprawy do osadzania należy je usunąć.
Nie zaleca się cięcia profili ocynkowanych szlifierką kątową, ponieważ warstwa ocynku ulega spaleniu na szerokości ok. 1 cm od miejsca cięcia.
Niebezpieczeństwo korozji. Stosować nożyce do metalu.
Ważne wskazówki dla właściwego funkcjonowania profili.
Szczeliny rozdzielające oraz dylatacyjne muszą być bezwzględnie oczyszczone z zaprawy i resztek tynku. Profile należy osadzić tak, aby zapewnić ich właściwe funkcjonowanie.
W przypadku tynków zewnętrznych z profilami ocynkowanymi bez powłoki z tworzywa sztucznego niezbędne jest przykrycie kształtownika szlichtą.

5.3.9. Wykonanie tynków jednowarstwowych i podkładowych.
5.3.9.1. Wskazówki ogólne.
- Grubości tynków - zgodnie z zaleceniami producentów suchych mieszanek tynkarskich fabrycznie przygotowanych.

Stosować się do wskazówek dotyczących obróbki, pochodzących od producenta zaprawy tynkarskiej. Właściwa kontrola podłoża pod tynk dla danego materiału budowlanego oraz czynności przygotowawcze według punktu 2.3.2 i dalszych.
Specyficzne dla produktu i/lub zależne od warunków pogodowych przygotowanie wstępne podłoża (np. wstępne zwilżenie). Nie opuszczać do powstawania pustych przestrzeni za profilami tynkarskimi (listwy prowadzące, narożnikowe itp.). Elementy puszczane w tynk (np. ramy okienne) należy osadzić równomiernie na całym obwodzie. Stosować odpowiednie łaty odcinające w miejscach niezbędnych (np. otwory drzwiowe pod ościeżnice obejmujące). Zwracać uwagę na dokładne ściągnięcie i wyrównanie tynku podkładowego, ponieważ tynk wierzchni nie jest w stanie pokryć i wyrównać dziur, pustek i fal. Szczególne wskazówki wykonania tynków zawierających gips.
- W przypadku tynków jednowarstwowych zawierających gips przestrzegać metody "mokre na mokre" (np. przy zbrojeniu siatką).

Stosować się do wskazówek producenta.
Szczególne wskazówki wykonania tynków podkładowych pogrubionych (wielowarstwowych).
- Nanieść jednolicie grubo warstwę tynku i zaciągnąć powierzchnię.
- To, czy wymagane jest nakładanie tynku metodą "mokre na mokre" czy też - ewentualne przygotowanie spodniej warstwy tynku (zatarcie na szorstko), uzależnione jest od wskazówek producenta tynku.
- Unikać tworzenia się warstw rozdzielających (np. poprzez zatarcie pierwszej warstwy na gładko).

Szczególne wskazówki wykonania tynków ciepłochronnych na bazie cementowo - wapiennej.
- Stosowanie szorstkich lub ząbkowanych łat do przecierania tynku zapobiega tworzeniu się warstw osadowych (warstw szlamu) na powierzchni tynku.
- Stosować specjalne strugi do tynków ciepłochronnych zapobiegających powstawaniu na powierzchni tynku gładkiej. Słabo przyczepnej skorupy.
- W zależności od wymagań - zaszpachlować na całej powierzchni siatkę z włókniny, zgodnie z tabelą zastosowań.
- W przypadku stosowania tynków wierzchnich - cienkowarstwowych, nanieść odpowiednią warstwę wyrównawczą.

Szczególne wskazówki wykonania tynków podkładowych lekkich na bazie cementowo - wapiennej.
- Obróbka, przerwy technologiczne, warstwy wierzchnie - tak jak w przypadku normalnych tynków cementowo - wapiennych.
- Unikać tworzenia się warstwy szlamu na tynku lekkim (ścieranie stwardniałej powierzchni). Przy nakładaniu ręcznym lekkich tynków podkładowych stosować obrzutkę wstępną. Ewentualne nałożenie na całej powierzchni siatki z włókien szklanych, zgodnie z tabelą użytkową.
- lekki tynk podkładowy może być stosowany także do wewnątrz.
- W przypadku układania płytek obowiązują takie same wymagania jak dla normalnych tynków cementowo - wapiennych.
- Przy stosowaniu cienkowarstwowych tynków wierzchnich pamiętać o warstwie wyrównawczej.

5.3.10. Wykonanie tynków wykończeniowych (drobnoziarnistych).
Na jednowarstwowych tynkach wewnętrznych nie stosuje się z reguły żadnych tynków wierzchnich. Jeżeli użytkownik obiektu życzy sobie mimo to wykonania warstwy wierzchniej, to należy zwrócić uwagą na następujące rzeczy:
- powierzchni tynku podkładowego pod tynk cienkowarstwowy nie należy wygładzać, zacierać itp.,
- zachować minimalny czas przerwy technologicznej równy 3 tygodnie (zależnie od warunków panujących na budowie oraz od lokalnej wentylacji),
- ewentualnie konieczne może być właściwe dla danego produktu zagruntowanie (np. zastosowanie środków wyrównujących chłonność podłoża i poprawiających przyczepność).

Na tynkach cementowo - wapiennych podkładowych i tynkach lekkich (wewnątrz i zewnątrz), przy zastosowaniu cienkowarstwowego tynku nawierzchniowego (tynk nałożony na grubość ziarna), konieczne może okazać się wykonanie odpowiedniej warstwy wyrównawczej lub pośredniej. Przestrzegać zaleceń producentów.
W przypadku zastosowania tynku cienkowarstwowego jako wykończenia na tynkach docieplających niezbędne jest wykonanie odpowiedniej warstwy wyrównującej (pośredniej np. warstwa szpachli).
Jeżeli przy wykonywaniu tynku podkładowego na jego powierzchni wytworzy się warstwa osadowa (np. na skutek zacierania tynku), to należy ją koniecznie usunąć.
W przypadku określonych produktów oraz w zależności od warunków atmosferycznych konieczne może być dokonanie wstępnego przygotowania tynku podkładowego (zwilżenie, zagruntowanie itp).
Bezwzględnie przestrzegać wymaganych temperatur przy obróbce warstw wierzchnich (wykończeniowych) tynku.
5.3.10.1. Tynki wykończeniowe w kolorze naturalnym (do pomalowania).
W pomieszczeniach znajdują zastosowanie tynki wapienne/cementowo - wapienne drobnoziarniste.
Na ścianach zewnętrznych (elewacja) konieczne jest stosowanie właściwych tynków nawierzchniowych (o zmniejszonym kapilarnym wchłanianiu wody względnie też tynk wierzchni należy pokryć odpowiednią powłoką wykończeniową.
5.3.10.2. Tynki wykończeniowe kolorowe.
Cementowo - wapienne tynki szlachetne.
- Tynki grubowarstwowe.

Grubość warstwy tynku jest większa niż maksymalna wielkość ziarna (np. tynków drapanych, zacieranych, zmywanych, czy narzucanych kielnią) i są one z reguły nanoszone bezpośrednio na tynk podkładowy. W przypadku tynków ciepłochronnych może być konieczne wykonanie warstwy pośredniej. Przestrzegać wskazówek producenta.
- Tynki cienkowarstwowe.

Cementowo - wapienne tynki szlachetne z dodatkiem żywicy syntetycznej mogą być również nanoszone na maksymalną grubość ziarna, jednakże na cementowo - wapiennych tynkach ciepłochronnych oraz na nierównych, cementowo - wapiennych tynkach podkładowych wymaga. warstwy pośredniej, względnie warstwy wyrównującej.
Tynki krzemianowe (silikatowe).
Tynki krzemianowe są cienkowarstwowymi tynkami wierzchnimi, na bazie szkła wodnego, z dodatkiem spoiwa organicznego.
Tynk podkładowy należy odpowiednio zagruntować (nanieść powłokę gruntującą).
Na tynkach ciepłochronnych oraz na nierównych tynkach cementowo - wapiennych należy wykol warstwę pośrednią - wyrównującą.
Przy stosowaniu tynków krzemianowych powierzchnie szklane, okna, polerowane obicia stalowe należy odpowiednio zabezpieczyć przed zabrudzeniem.
Przy nakładaniu tynków krzemianowych należy przestrzegać minimalnej temperatury +8°C.
Tynki żywiczne (akrylowe).
Tynki na bazie żywicy syntetycznej są cienkowarstwowymi tynkami nawierzchniowymi z dodatkiem spoiwa organicznego. Tynk podkładowy należy odpowiednio zagruntować (wykonać powłokę gruntującą). Tynki na bazie żywicy syntetycznej wymagają na tynkach cementowo - wapiennych wykonania warstwy pośredniej; na tynkach ciepłochronnych nie zaleca się stosowania tynków żywicznych.
Tynki silikonowe.

Tynki silikonowe są cienkowarstwowymi tynkami ze spoiwem z żywicy silikonowej z dodatkiem substancji organicznych. Tynk podkładowy należy odpowiednio zagruntować (wykonać powłokę gruntującą). Na tynkach ciepłochronnych oraz gruboziarnistych tynkach cementowo - wapiennych wymagane wykonanie warstwy pośredniej lub wyrównującej.
5.3.11. Czas schnięcia zapraw tynkarskich (przerwy technologiczne).
Przerwy technologiczne dla zaprawy tynkarskiej są to minimalne czasy oczekiwania na możliwość rozpoczęcia czynności związanych z dalszą obróbką tynku.
Czasy wiązania, utwardzania oraz schnięcia zależne są od rodzaju spoiwa, jak również warunków klimatycznych i lokalnych warunków panujących na budowie.
Następujące parametry mają decydujący wpływ na długość przerwy technologicznej: właściwości podłoża pod tynk,

- rodzaj zaprawy tynkarskiej,
- struktura tynku,
- grubość tynku,
- pogoda (pory roku),
- wietrzenie.

5.3.11.1. Długość przerwy technologicznej dla jednowarstwowych tynków wewnętrznych.
W przypadku jednowarstwowych tynków wewnętrznych decydujący wpływ na długość przerwy technologicznej oraz na czas schnięcia ma wietrzenie. Z tego też względu nie można podać ogólnych danych dotyczących tych czasów. Ponadto w przypadku tynków wewnętrznych należy pamiętać, iż np. przy podwójnej grubości tynku konieczne jest przyjęcie czterokrotnie dłuższego czasu schnięcia.
W idealnych warunkach pogodowych oraz przy dobrej wentylacji np. dla tynku gipsowo - wapiennego o grubości 15 mm należy przyjąć, iż po upływie 14 dni uzyskany zostanie stopień wyschnięcia pozwalający na wykonanie dalszych prac.

5.3.11.2. Długość przerwy technologicznej dla tynków nakładanych wielowarstwowo.

Rodzaj tynku	Zalecany min. czas przerwy technologicznej w dniach / 1 cm	Grubość tynku WEWNĄTRZ	Grubość tynku NA ZEWEWNĄTRZ
		Wynikający z tego CZAS PRZERWY TECHNOLOGICZNEJ	Wynikający z tego CZAS PRZERWY TECHNOLOGICZNEJ
Tynk normalny	14 dni / 1 cm	10 mm	15 mm
		14 dni *)	21 dni
Tynk lekki	10 dni / 1 cm	15 mm	20 mm
		4 dni	21 dni
Tynk ciepłochronny	7 dni / 1 cm	20 mm	35 mm
		14 dni	25 dni

*) W przypadku nakładania jako kolejnej warstwy tynku gipsowego lub zawierającego gips- przerwa technologiczna - minimum 4 tygodnie.
5.3.11.3. Długość przerwy technologicznej dla szpachlówki oraz tynków drobnoziarnistych.

Szpachlówka / szpachlówka z siatką min. przerwa technologiczna 7 dni *)
Tynk drobnoziarnisty jako warstwa pośrednia dla tynku nawierzchniowego min. przerwa technologiczna 7 dni *)

W PRZYPADKU NIEKORZYSTNYCH WARUNKÓW POGODOWYCH NALEŻY PRZYJĄĆ ODPOWIEDNIO DŁUŻSZE CZASY SCHNIĘCIA.
Przerwa technologiczna krótsza niż podane powyżej czasy minimalne może prowadzić do zwiększenia ryzyka powstania rys. Za ewentualne konsekwencje odpowiada osoba, która zaleciła przyjęcie krótszych przerw technologicznych (producent fabrycznej zaprawy tynkarskiej, inwestor, kierownik prac budowlanych, sam tynkarz itd.)
Bez względu na powyższe zalecenia, za kontrolę zdatności tynku do dalszej obróbki (np. pokrycie kolejnymi warstwami, naniesienie powłoki itp.) odpowiada wykonawca dalszych prac.
5.3.12. Obróbka powierzchni tynku.
5.3.12.1. Wyrównanie powierzchni tynku.
Wstępne wyrównywanie powierzchni tynku przy zachowaniu pionu, poziomu oraz płaszczyzny. Mogą być widoczne ślady po listwach tynkarskich itp. (np. gniazda). Powierzchnia zaciągniętego tynku jest z grubsza wyrównywana. Warstwa tynku wykonywana jest przy zachowaniu szorstkości powierzchni. Nierównomierna szorstka powierzchnia oraz niewielkie otwory pozostają widoczne, jednakże powierzchnia nie może być porysowana.
Zacieranie.
Powierzchnia tynku zacierana jest na grubość ziarna zaprawy tynkarskiej. W przypadku tynków wapiennych, cementowo - wapiennych oraz cementowych zacieranie wykonuje się z reguły po nałożeniu dodatkowej, cienkiej warstwy zaprawy tynkarskiej (zgodnie z grubością ziarna zaprawy tynkarskiej), co stanowi wykończenie powierzchni. Nie mogą być widoczne gniazda. Tynki jednowarstwowe na gładkich powierzchniach betonowych maj ą tendencję do tworzenia pęcherzyków i mogą być tam wykonywane tylko większym nakładem pracy.
Wygładzanie.
Specjalnie produkowane w tym celu tynki gipsowe są wyrównywane, filcowane, a następnie wygładzane do momentu uzyskania gładkiej, nieporowatej powierzchni. Nie ma możliwości wygładzenia tynków tak, aby patrząc przy oświetleniu smugowym, były one całkowicie pozbawione porów, absolutnie gładkie i równe.
Powierzchnie prawie wolne od wad widocznych w świetle smugowym mogą być wykonywane tylko przy użyciu specjalnego wykończenia poprzez wielokrotne szlifowanie i szpachlowanie (np. przez malarzy, sztukatorów). Tynki wapienne, cementowo - wapienne oraz cementowe nie są filcowane ani wygładzane.
Technika tynku drapanego.
Naniesiony i wyrównany tynk jest w odpowiednim momencie, po rozpoczęciu procesu twardnienia zarysowywany powierzchniowo deską z wbitymi gwoździami, cykliną zębata lub rowkującą, przy czym zewnętrzna warstwa powierzchni tynku jest całkowicie usuwana, odsłaniając strukturę zaprawy.

Na zakończenie powierzchnię tynku omiata się miękką miotłą.
Przygotowanie powierzchni pod okładziny ceramiczne.
Nie wygładzać tynków gipsowych i nie zacierać tynków cementowo - wapiennych. Jeżeli pod ceramiczne okładziny ścienne, przewidziany został cienki tynk wewnętrzny, to tynk ten należy wyrównać lub - przy maszynowym tynkowaniu - zaciągnąć na ostro (przestrzegać wymogu równości powierzchni tynku).
5.3.13. Pielęgnacja tynku.
5.3.13.1. Tynki wewnętrzne.
Po wykonaniu tynku wewnętrznego (także w trakcie przypadającego okresu grzewczego) należy zapewnić dobrą wentylację pomieszczeń.
Dla procesu utwardzenia niezbędna jest dostateczna wymiana powietrza oraz niezbyt szybkie odparowywanie wilgoci przez tynk. Wszelkie niezbędne w tym celu czynności należy określić na miejscu albo uzgodnić oddzielnie. Niedopuszczalne jest bezpośrednie ogrzewanie tynku. Oznacza to, że np. strumień gorącego powietrza z dmuchawy nie może być skierowany ani zbyt bezpośrednio na powierzchnię tynku, ani też dmuchawa nie może być umieszczona w zbyt bliskiej odległości od ściany.
Zastosowanie odwilżaczy powietrza powoduje zbyt szybkie "wyciągnięcie" wody wiążącej z tynku, a tym samym prowadzi do jego uszkodzenia.
W przypadku tynków gipsowych należy dążyć do tego aby proces wysychania miał charakter stały i nieprzerwany, aby uniknąć utworzenia się szklistej, źle chłonącej powierzchni tynku.
5.3.13.2. Tynki zewnętrzne.
Tynki zewnętrzne należy w ciągu kilku pierwszych dni po nałożeniu zabezpieczyć przed mrozem (folie ochronne i ogrzewanie) lub - w ciepłej porze roku - chronić przed zbyt szybkim wysychaniem, zraszając je wodą. Nie należy zraszać wodą tynków kolorowych. Przestrzegać wskazówek producenta dotyczących pielęgnacji tynku po jego nałożeniu. Działania związane z pielęgnacją tynku należy z góry przewidzieć i ustalić z inwestorem.
5.3.13.3. Czas schnięcia zaprawy tynkarskiej (przerwy technologiczne).
Patrz pkt. 5.3.11.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

6.2. Kontrola jakości – wymagania

6.2.1.Uwagi ogólne.
Wykonany tynk musi wykazywać odpowiednie dla danego produktu właściwości oraz odpowiadać wymaganiom określonym normami. Tynk musi być mocno związany z podłożem. W przypadku powierzchni pokrywanych okładzinami ceramicznymi i/lub wystawionych na działanie wilgoci należy stosować się do uwag przedstawionych w pkt. 5.3.3.2. oraz w tabeli 3.
6.2.2. Powierzchnia tynku.
Gotowa, tzn. dostatecznie wyschnięta powierzchnia tynku musi charakteryzować się wymaganymi właściwościami. Powierzchnia tynku. Przed wykonaniem robót należy z inwestorem dokładnie omówić oczekiwany rezultat prac tynkarskich. Pęcherze w gotowej powierzchni tynku są niedopuszczalne. Krawędzie, profile oraz fugi muszą wykazywać idealnie prostoliniowy przebieg, nie mogą być naruszone ani pofalowane.
Przy wykonywaniu połączeń tynku i/lub dodatkowego tynkowania na istniejących już tynkach (np. wymurówki w starym budownictwie, nowe tynki na istniejących) otynkowana powierzchnia lub połączenie pozostają z reguły widoczne. Struktura powierzchni może odróżniać się ze względu na inny (nowy) materiał oraz inne zabarwienie tynków. Jeżeli tynk nawierzchniowy nakładany jest na zróżnicowane lub różnego wieku tynki podkładowe, to ze względu na różny stopień wchłaniania wody, wystąpią różnice w strukturze i/lub kolorze nowego tynku. Ocena gotowej powierzchni tynku.
Wszelkie nieregularności oraz nierówności powierzchni tynku nie mogą rzucać się w oczy w normalnym oświetleniu. Ocena powierzchni tynku w świetle smugowym (sztuczne światło padające pod ostrym katem albo światło słoneczne) jest niedopuszczalna. Na ostateczny wynik oceny również mają wpływ zróżnicowane warunki klimatyczne w okresie przygotowania powierzchni gotowego tynku.
6.2.3. Gładkość, poziom i pion oraz prawidłowe wykonanie naroży tynkowanych powierzchni.
Uwagi odnośnie określonych normami tolerancji wymiarowych.
Podane w normie wymiary średnie muszą być stosowane na powierzchniach tynkowanych bez odniesienia do jakichkolwiek otworów, elementów wbudowanych itp.
Osadzone elementy wbudowane należy otynkować równomiernie na całym obwodzie, tzn. że np. listwa okienna powinna być osadzona przy zachowaniu jednakowej szerokości, a ościeżnica musi być na całym obwodzie równomiernie szeroka (równomiernie osadzona).
Zleceniobiorca prac tynkarskich powinien zakładać, że wszystkie elementy wbudowane są osadzone przy zachowaniu pionu oraz płaszczyzn. Kontrola przed rozpoczęciem tynkowania nie jest obowiązkiem wykonawcy robót tynkarskich, ale ewentualne konieczne dodatkowe roboty przygotowawcze należy uzgodnić z inwestorem.
Wszelkie różnice w przypadku otynkowanych elementów budowlanych nie mogą być widoczne. Duże, powiązane ze sobą powierzchnie tynkarskie wymagają zwiększonych nakładów pracy przy tynkowaniu.
6.2.4. Rysy, przyczyny ich powstawania.
Rysy mogą mieć różnorodne przyczyny, między innymi:

- osiadanie podłoża,
- zróżnicowane obciążenia (technologiczne, użytkowe),
- zmienione obciążenia budowli (np. na skutek przebudowy),
- zbyt szybkie wysychanie,
- kurczenie się i pełzanie,
- niekorzystne formaty powierzchni (brak podziału),
- zetknięcie się elementów budowlanych o różnych właściwościach,
- otwarte fugi,
- zapadnięte narożniki,
- otwory w ścianach (zbrojenie diagonalne otworów),
- deformacje stropu najwyższej kondygnacji oraz innych elementów nośnych, różne obciążenia termiczne (np. słońce/ cień, jasne/ ciemne kolory), zróżnicowany układ kolorystyczny w obrębie jednej powierzchni,
- wstrząsy (ruch drogowy, trzęsienia ziemi),
- i inne.

Jeżeli po zakończeniu tynkowania zarysują się kształty elementów konstrukcyjnych ściany (zarysy cegieł lub bloczków, zapadnięte spoiny, rysy), to można przyjąć jedną z następujących przyczyn: źle wybrany początek tynkowana (np. kurczenie się podłoża pod tynk nie zostało jeszcze zakończone, wpływy warunków atmosferycznych w danej porze roku), zbyt wysoka wilgotność podłoża pod tynk (np. brak ochrony podłoża przed wpływem warunków atmosferycznych), niefachowe przygotowanie podłoża pod tynk (np. zbyt

szerokie i/lub głębokie spoiny, źle wykonany beton na placu budowy), wadliwe wykonanie prac tynkarskich (np. niezgodnie z wytycznymi obróbki).
Gotowy tynk nie może wykazywać żadnych rys pęknięć o szerokości ponad 0,2 mm. Większa liczba i/lub koncentracja rys i pęknięć (również tych dopuszczalnych) nie może naruszać właściwości użytkowych obiektu i zasad fizyki budowli. Ocena może zostać dokonana jedynie w ramach specjalistycznej ekspertyzy. Przed ewentualną naprawą konieczne jest każdorazowo określenie przyczyn powstania pęknięć, ich szkodliwości oraz przewidywanego czasu trwania pojawiania się rys.
6.2.5. Malowanie, powlekanie, płytki ceramiczne i inne okładziny.
Przy dalszej obróbce powierzchni tynku (przy nakładaniu powłok, okładzin, płytek itp.) konieczne jest stosowanie się do poniższych uwag.
6.2.6. Farby i powłoki malarskie.
Do pokrycia farbami i powłokami malarskimi nadaje się osuszona, utwardzona oraz dostatecznie przereagowana (karbonatyzacja) powierzchnia tynku. W przypadku tynków gipsowych farby krzemianowe mają ograniczony zakres zastosowania, ewentualnie jest wtedy konieczne wstępne przygotowanie powierzchni, zgodnie z instrukcjami producenta farby. Zaleca się wcześniejsze przetestowanie farb na powierzchniach próbnych.
6.2.7. Okładziny, tapety oraz małoformatowe płytki ceramiczne (wytwarzające nieznaczne naprężenia w tynku). Stosowanie ich dopuszcza się bez ograniczeń na wszystkich typach tynków. W przypadku tynków zawierających gips konieczne jest wstępne przygotowanie powierzchni. Należy przestrzegać danych producenta okładzin.
6.2.8. Okładziny, ciężkie tapety, płytki ceramiczne, mozaiki oraz okładziny klejone (wywołujące większe naprężenia w tynku).
Ze względu na dodatkowe naprężenia ścinające występujące w tynku, tego typu materiały mogą być stosowane wyłącznie na fabrycznej zaprawie tynkarskiej o wytrzymałości na ściskanie a 2 N/mm2. Należy dokonać wstępnego przygotowania powierzchni lub uszczelnienia, zależnie od stopnia narażenia na działanie wilgoci (patrz tabela 3). Początek prac zależy od stopnia wyschnięcia tynku, a w przypadku tynków wapiennych lub cementowo - wapiennych także od stopnia stwardnienia tynku (karbonatyzacja).

7. OBMIAR ROBÓT

1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".
2. Jednostką obmiaru jest:

m^2

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".
2. Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

8.2. Ustalenia szczegółowe dotyczące odbioru robót

Wymogi dla uzyskania wymaganej jakości tynku:

- brak niepożądanych pęknięć powierzchni,
- materiały wykorzystane do konstrukcji ścian i stropów oraz zaprawy murarskie i tynkarskie powinny posiadać stosowne dokumenty, zapewniające ich jakość oraz dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie,
- stan surowy budynku powinien spełniać wymogi norm i warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz zasad sztuki budowlanej,

DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA POWIERZCHNI I KRAWĘDZITYNKÓW NAKŁADANYCH MASZYNOWO I RĘCZNIE Tynki nakładane maszynowo i ręcznie należy przy kontroli odchyleń powierzchni i krawędzi traktować jak tynki kategorii III, zgodnie z tabelą nr 5 PN-70/B-10100:

Kategoria tynku	Odchylenia powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		pionowego	poziomego	
Kategoria III	Nie większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty kontrolnej 2 m	Nie większe niż 2 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości oraz nie więcej niż 6 mm w pomieszczeniach powyżej 3,5 m wysokości	Nie większe niż 3 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni ograniczonej przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	Nie większe niż 3 mm na 1 m

Wykonanie tynków nakładanych maszynowo lub ręcznie jako tynków kategorii IV wiąże się z dodatkowym nakładem pracy i powinno być uzgadniane oddzielnie. Wymagania dla kategorii IV zgodnie z tabela nr 5 PN-70/B-10100:

Kategoria tynku	Odchylenia powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		pionowego	poziomego	
Kategoria IV	Nie większe niż 2 mm i w liczbie nie większej niż 2 na całej długości łaty kontrolnej 2 m.	Nie większe niż 1,5 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 3 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości oraz nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach powyżej 3,5 m wysokości.	Nie większe niż 2 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 3 mm na całej powierzchni ograniczonej przegrodami pionowymi (ściany. belki itp.).	Nie większe niż 2 mm na 1 m.

Odbiór zgodnie z Normą DIN 18202 tabela 3 przewiduje następujące dopuszczalne odchylenia:

Tolerancje dla gotowych tynków na ścianach i stropach	Rozstaw punktów kontrolnych (cm) / dopuszczalna odchyłka (mm)				
	10	100	400	1000	1500
	3	5	10	20	25

Odbiór zgodnie z normą ÖNORM B 2210 tabela A.1 b przewiduje następujące dopuszczalne odchylenia:

Zakres stosowania	Długość łaty mierniczej (m)/Dopuszczalna odchyłka (mm)			Zakres stosowania	Długość łaty mierniczej (m)/ Dopuszczalna odchyłka (mm)						
	1,2	2,5	4,0		≤0,5	>0,5≤ 1	>1 ≤3	>3≤6	>6≤15	>15 ≤30	30
Pow. bez specjal. wymagań	6	12	15	Pow. poziome, pionowe, pod kątem	4	6	8	12	16	20	30
Pow. pod okładziny ścienne	3	6	8								

OCZEKIWANIA W ODNIESIENIU DO JAKOŚCI
Powierzchnia wapiennego lub cementowo - wapiennego tynku zacieranego uzależniona jest od rodzaju ziarna w materiale tynkarskim oraz od wielkości największych ziaren. która - w zależności od rodzaju produktu - wynosi 0,6 -;- 1,4 mm.
Największe ziarno w materiale tynkarskim otoczone jest drobnymi składnikami tynku i częściowo lub w całości wystaje ponad powierzchnię tynku. Miejsca pomiędzy dużymi ziarnami mają strukturę drobnoziarnistą i z tego względu lekkie "piaszczenie" się tynku (próba ścierana dłonią) nie jest uważane za wadę wykonania.
Powierzchni wapiennego lub cementowo - wapiennego zacieranego tynku nie należy porównywać z tynkiem drobnoziarnistym (tynk nawierzchniowy na tynku podkładowym).
(Wygładzoną powierzchnię można otrzymać wyłącznie przez pokrycie tynku warstwą gładzi tynkarskiej).
OCENA OTYNKOWANEJ POWIERZCHNI.
Nie dopuszczalne są pęcherzyki powietrza na powierzchni tynku, a wszelkie nierówności nie mogą być widoczne w normalnym oświetleniu. Nie dopuszcza się oceniania tynku w świetle smugowym.
Przy naprawie powierzchni tynku stwardniałego i całkowicie wyschniętego można użyć materiału naprawczego do zacierania, lecz pod warunkiem nakładania go na całej powierzchni.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE
Normy nie są obowiązkowe - za wyjątkiem:
1. Wymienionych - jako obowiązujące -w Załączniku nr1 do rozporządzenia M I z dnia 7 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 109, poz. 1156) w sprawie zmiany warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz.690,z 12 kwietnia 2002).
2. Przywołanych w niniejszej specyfikacji technicznej w pkt9 - jako obligatoryjne dla danego zadania
3. Jeśli są „przywołane w projekcie" jako podstawa projektu lub rozwiązania

PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-B-10106:1997 Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych
PN-B-10107:1998 Tynki i zaprawy budowlane. Zaprawy pocienione do płytek mineralnych
PN-B-10107:1998/Az1:2000 Tynki i zaprawy budowlane. Zaprawy pocienione do płytek mineralnych(Zmiana Az1)
PN-B-10109:1998 Tynki i zaprawy budowlane. Suche mieszanki tynkarskie
PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
PN-B-30041:1997 Spoiwa gipsowe. Gips budowlany
PN-B-30042:1997 Spoiwa gipsowe. Gips szpachlowy, gips tynkarski i klej gipsowy.
PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-65/B-10101 Roboty tynkowe. Tynki szlachetne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-72/B-10122 Roboty okładzinowe. Suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-79405:1997 Płyty gipsowo-kartonowe
PN-B-79406:1997 Płyty warstwowe gipsowo-kartonowe
PN-B-19401:1996 Płyty gipsowo dźwiękochłonne, dekoracyjne i wentylacyjne
PN-B-19402:1996 Płyty gipsowo ścienne

ST 01.08.00 „ROBOTY W ZAKRESIE UKŁADANIA PODŁÓG”
Kod CPV 45432100-5

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej
Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu podłóg.

1.2. Zakres stosowania ST
Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które są zlecone i objęte kontraktem, polegających na wykonaniu robót podłogowych

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. Podłoga
Podłogą zaś nazywamy cały układ warstw (w tym wymienionych wyżej w definicjach) wykonanych na stropie lub płycie fundamentowej dla zapewnienia właściwych warunków eksploatacyjnych, z jednoczesnym spełnieniem wymagań wytrzymałościowych, przeciwpożarowych, termicznych, akustycznych a także tworzących płaszczyznę (podbudowę) pod warstwę użytkową czyli posadzkę.
Konstrukcja podłogi - układ warstw złożony z podłoża, izolacji przeciwwilgociowej lub paroszczelnej, izolacji przeciwdźwiękowej lub izolacji cieplnej oraz różnych warstw: rozdzielczej, adhezyjnej, wyrównawczej, wygładzającej, podkładu podłogowego i posadzki. W zależności od rodzaju pomieszczenia i obciążeń użytkowych konstrukcję podłogi stanowi układ wybrany z wymienionych wyżej izolacji i warstw.
Podłogi, o rozwiniętych układach konstrukcyjnych, składają się z trzech podstawowych elementów: podkładu (często nazywanego podłożem), warstw izolacji (często kilku i o różnych zakładanych funkcjach) i posadzki.
Podłoże element konstrukcji budynku, na którym wykonana jest podłoga.
Warstwa rozdzielcza - warstwa uniemożliwiająca kontakt między podkładem i podłożem.
Warstwa adhezyjna - warstwa zwiększająca przyczepność podkładu do podłoża.
Warstwa wyrównawcza - warstwa wykonana w celu wyeliminowania nierówności lub różnic poziomów powierzchni podłoża, albo w celu wbudowania przewodów, rur lub innych elementów.
Warstwa wygładzająca - cienka warstwa wykonana w celu uzyskania gładkiej powierzchni podkładu przed ułożeniem posadzki. Rozróżnia się następujące rodzaje podłóg:

- *podłogi ułożone na podłożu betonowym* położonym bezpośrednio na gruncie - mające izolację przeciwwilgociową i izolację cieplną,
- *podłogi nad pomieszczeniami zimnymi i otwartą przestrzenią* - mające izolację cieplną chronioną przed zawilgoceniem w trakcie budowy lub użytkowania,
- *podłogi nad pomieszczeniami, w których występuje okresowo lub stale zwiększona ilość pary wodnej* - mające izolację parochronną, zabezpieczającą konstrukcję podłogi przed zawilgoceniem,
- *podłogi na stropach wykazujących niedostateczną izolacyjność przeciwdźwiękową* - mające izolację przeciwdźwiękową wyprowadzoną na ściany pomieszczenia, czyli tzw. pływającą konstrukcję podłogi,
- *podłogi na stropach o dostatecznej izolacyjności przeciwdźwiękowej* - mające posadzkę z warstwą tłumiącą lub poziomą warstwę izolacji przeciwdźwiękowej,
- *podłogi w pomieszczeniach zawilgacanych i mokrych,* nie wymagających instalacji odwadniającej – mające izolację cieplną i przeciwdźwiękową z wyrobów odpornych na działanie wody; posadzka jest zabezpieczona izolacją wodoszczelną,
- *podłogi w pomieszczeniach mokrych,* w których są zainstalowane urządzenia odpływowe - mające izolację wodoszczelną ułożoną ze spadkiem w kierunku kratki ściekowej lub odwodnienia liniowego, bezpośrednio pod posadzką; spadek warstwy izolacji wodoszczelnej podkładu podłogowego i posadzki w kierunku kratki ściekowej wynosi:

- w pomieszczeniach mokrych w budownictwie ogólnym co najmniej 1%,
- w pomieszczeniach mokrych w budownictwie przemysłowym co najmniej 1,5%;

izolację wodoszczelną wywija się na ściany na wysokość co najmniej 10 cm oraz łączy z urządzeniami odpływowymi w sposób umożliwiający spływ wody do kanalizacji,

- *podłogi w pomieszczeniach narażonych na działanie chemikaliów* - zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający skuteczną ochronę zarówno konstrukcji podłogi, jak i podłoża przed agresywnym działaniem chemikaliów; podkłady betonowe posadzkowe spełniają wymagania zgodnie z właściwościami i warunkami stosowania projektowanego zabezpieczenia chemoodpornego posadzki; konstrukcja podłogi ma izolację chemoodporną, dostosowaną pod względem odporności i szczelności do rodzaju działających na posadzkę chemikaliów,
- *podłogi o podwyższonych wymaganiach odporności na wpływy mechaniczne* - ułożone na podkładzie zbrojonym o odpowiedniej wytrzymałości.

1.3.2. Podkład podłogowy
warstwa z materiałów podkładowych wykonana na budowie bezpośrednio na podłożu, związana z nim lub nie związana siłami przyczepności, albo też ułożona na warstwach pośrednich lub izolujących w celu:

- uzyskania określonego poziomu,
- ułożenia posadzki,
- stanowienia posadzki.

Podkład (podłoże) jest konstrukcyjnym elementem budynku, a jego zadaniem jest przenoszenie obciążeń użytkowych na grunt lub inne elementy konstrukcyjne (np. ściany, słupy, podciągi) budynku. Jednocześnie podkład pozwala, dzięki swojej konstrukcji, na mocowanie na nim układu warstw izolacyjnych i posadzki. W zależności od położenia funkcję podkładu wypełnia strop lub materiały sypkie (granulaty - keramzyt, mielony gazobeton lub piasek).
Podkład podłogowy może być ułożony bezpośrednio na podłożu lub na warstwie izolacji przeciwwilgociowej, paroszczelnej, albo na izolacji przeciwdźwiękowej, cieplnej i oddzielony od ścian pomieszczenia paskami tej izolacji - tzw. podkład „pływający".
Rozróżnia się następujące rozdaje podkładów:

- ***podkład bitumiczny,*** *którego spoiwem jest emulsja bitumiczna i cementy hydrauliczne,*
- ***podkład cementowy,*** którego spoiwem jest cement,
- ***podkład cementowo-polimerowy,*** którego spoiwem jest cement modyfikowany domieszkami lub dodatkami polimerów w postaci dyspersji lub proszków,
- ***podkład magnezjowy,*** którego spoiwem jest wodny roztwór tlenku magnezu i soli magnezu,
- ***podkład żywiczny,*** którego spoiwem jest żywica syntetyczna o konsystencji ciekłej lub odpowiedniej do zacierania, twardniejąca na budowie w wyniku przebiegu reakcji chemicznej,

- ***podkład gipsowy(anhydrytowy),*** którego spoiwem jest siarczan gipsu,
- ***podkład asfaltowy,*** którego spoiwem jest masa asfaltowa.

Pod względem konstrukcyjnym rozróżnia się następujące rodzaje podkładów:
- ***podkład monolityczny,*** wykonywany z cementu na świeżym podłożu betonowym,
- ***podkład związany z podłożem,***
- ***podkład nie związany z podłożem,***
- ***podkład pływający,*** wykonany na warstwie izolacji przeciwdźwiękowej lub cieplnej, oddzielony od innych elementów budynku, takich jak np. ściany,
- ***podkład ułożony na warstwie rozdzielczej,*** wykonany na warstwie rozdzielczej, nie połączony z podłożem,
- ***podkład prefabrykowany,*** wykonany z elementów prefabrykowanych,
- ***podkład zbrojony*** - zawierający zbrojenie,
- ***podkład grzewczy,*** z wbudowanymi elementami systemu ogrzewania podłogowego,
- ***podkład wykonywany na budowie*** z zaprawy przygotowanej na budowie lub dostarczonej w stanie suchym, albo zarobionej wodą.

1.3.3. Posadzka
posadzka jest użytkową, powierzchniową warstwą podłogi i jednocześnie jej wykończeniem zewnętrznym. Posadzki mogą być jedno- lub wielowarstwowe.

Rozróżnia się następujące rodzaje posadzek:
- ***posadzka mineralna*** - wykonana z wyrobów mineralnych: betonu, lastryka, płyt ceramicznych, płyt kamiennych itp.,
- ***posadzka mineralno-żywiczna*** - wykonana z mieszanki betonowej zmodyfikowanej dodatkami polimerów lub posadzka betonowa zaimpregnowana preparatami polimerowymi,
- ***posadzka bitumiczna*** - wykonywana z mas asfaltowych zawierających wypełniacze mineralne,
- ***posadzka z żywic syntetycznych*** - wykonywana z kompozytów z żywic syntetycznych zawierających wypełniacze mineralne, pigmenty i dodatki w postaci różnych modyfikatorów.

Spośród wyszczególnionych posadzek największą grupę stanowią posadzki z zastosowaniem żywic syntetycznych. Bazą materiałową do wykonywania posadzek z zastosowaniem żywic syntetycznych są następujące spoiwa organiczne:
o epoksydowe,
o poliuretanowe,
o akrylowe,
o epoksydowo-poliuretanowe,
o winylowo-estrowe,
o poliestrowe.

Z wymienionych wyżej spoiw i odpowiadających im utwardzaczy oraz przyspieszaczy są wykonywane następujące rodzaje posadzek:
- ***posadzka powłokowa*** - warstwa użytkowa podłogi, wykonywana z kompozycji żywicznej jedno- lub dwuskładnikowej, o grubości około 0,5 mm; może być warstwą sztywną lub elastyczną,
- ***posadzka wylewana*** - warstwa użytkowa podłogi wykonana z kompozycji żywicznej dwu- lub trójskładnikowej, o grubości od 1,5 mm do 4,0 mm; może być warstwą sztywną lub elastyczną,
- ***posadzka szpachlowa*** - warstwa użytkowa podłogi wykonana z kompozycji żywicznej, dwu- lub trójskładnikowej, o grubości od 3,0 mm do 25,0 mm.

Wymienione posadzki wykonuje się na odpowiednich, zaimpregnowanych lub zagruntowanych podkładach betonowych.

1.3.4. Podkład betonowy
wykonany z betonu, o określonej grubości, wytrzymałości i suchości, na którym wykonuje się posadzkę żywiczną.

1.3.5. jastrych
Jest rodzajem bezspoinowego podkładu podłogowego lub bezspoinową posadzką wykonywaną z mieszaniny o konsystencji sypkiej, plastycznej lub ciekłej, która twardnieje w efekcie zachodzących w niej procesów wiązań chemicznych lub termicznych (jastrych asfaltowy - przypadek szczególny). Wyróżnia się również systemy suchych jastrychów podłogowych. - technologia ich wykonania polega na łączeniu klejowym i mechanicznym (wkręty) płyt włókno-gipsowych, są one lżejsze od jastrychów wykonywanych na mokro i pozwalają na szybsze kontynuowanie dalszych robót.

Oprócz tego stosuje się wylewki jastrychowe oparte o spoiwo cementowe z wypełniaczami mineralnymi (uwodnione zaprawy cementowe z dodatkiem "mleka wapiennego" lub Vinacetu w ilości ok. 15% wagowo do masy cementu). Dostępne są także konfekcjonowane w postaci suchej mieszanki jastrychy samopoziomujące: anhydrytowe lub zawierające w swoim składzie gipsy syntetyczne.

1.3.6. Izolacje podłogowe
dzielimy w zależności od funkcji, jaką mają spełnić. Należą do nich: izolacja termiczna, przeciwwilgociowa, wodoszczelna i izolacja przeciwdźwiękowa

1.3.7. Impregnacja
powlekanie podłoża lub podkładu cieczą wnikającą w pory materiału bez tworzenia ciągłej warstwy na powierzchni tych elementów.

1.3.8. Posadzka chemoodporna
wykonywana z wyrobów odpornych na działanie chemikaliów występujących w trakcie jej użytkowania i stanowiąca jednocześnie zabezpieczenie konstrukcji żelbetowej przed przenikaniem tych chemikaliów, zgodnie z PN-80/B-01800. W zależności od rodzaju środowiska agresywnego posadzkę chemoodporna może stanowić jedna z wyżej określonych posadzek, na przykład posadzka z żywicy syntetycznej lub posadzka asfaltowa.

1.3.9. Szczeliny dylatacyjne
wykonane między dwiema częściami budynku lub między polami podkładu, pozwalające na akomodację ich odkształceń lub wzajemnych ruchów. Szczeliny dylatacyjne są stosowane w miejscach dylatacji konstrukcji budynku oraz dodatkowo w miejscach wymagających wyeliminowania szkodliwego wpływu rozszerzalności cieplnej i pęcznienia wyrobów.

1.3.10. Szczeliny izolacyjne
stosowane w celu oddzielenia podłogi od innych elementów konstrukcji obiektu, albo oddzielenia konstrukcji podłogi od podłoża lub posadzki od podkładu. Warstwa izolacyjna w konstrukcji podłogi stanowi jednocześnie szczelinę izolacyjną. Szczeliny izolacyjne są stosowane także w miejscach zmiany grubości podkładu oraz w miejscach styku różnych konstrukcji podłóg.

1.3.11. Szczeliny przeciwskurczowe
wykonane na części grubości podkładu w celu wymuszenia przewidzianego rozmieszczenia rys skurczowych lub przeniesienia odkształceń spowodowanych skurczem. Szczeliny przeciwskurczowe stosuje się w podkładach z zaprawy cementowej i w podkładach z betonu. Dzielą one podkład na pola o powierzchni nie większej niż 36 m^2, przy długości boku prostokąta nie przekraczającej 6 m. Na zewnątrz pomieszczeń pola między szczelinami nie przekraczają 5 m^2, przy największej długości boku 3 m. Szczeliny przeciwskurczowe w podkładzie cementowym są wykonywane jako nacięcia o głębokości - 1/3 grubości podkładu.

1.3.12. Wkładka (taśma) dylatacyjna
wkładka umieszczona między podkładem i przyległymi częściami konstrukcji.
Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

1. Podstawą wykonania Robót będzie Projekt Budowlany wraz z Decyzją o pozwoleniu na budowę oraz Projekt Wykonawczy. Roboty będą prowadzone zgodnie z zakresem określonym w Specyfikacji Technicznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową
2. Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.
3. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Dokonanie zmian i poprawek musi być akceptowane przez Projektanta o ile dotyczy Dokumentacji Projektowej.
4. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
5. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.
6. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowli, to Inspektora Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od Ceny Kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi Kontraktu.
7. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, musi podać w formie pisemnej i rysunkowej detale rozwiązań technicznych - połączenia, newralgiczne elementy itp. Te rozwiązania muszą być na tyle szczegółowe, aby można rozliczyć Podwykonawcę z zakresu robót, a także jednoznacznie rozliczyć go w okresie gwarancyjnym (jakość prac). Kierownik kontraktu przy udziale wybranego Podwykonawcy musi te rozwiązania uzgodnić z Inwestorem (Inspektor Nadzoru) i Projektantem.

2. MATERIAŁY
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów
2.1.1. Wymagania dotyczące przyjęcia wyrobów na budowę
Na budowę powinny być dostarczane wyroby do wykonywania podłóg i posadzek przewidziane w projekcie. Wykonawca powinien zapewnić:

- odpowiednio wyposażone pomieszczenia, w których będą przetrzymywane wyroby do czasu ich przyjęcia na budowę; dotyczy to wyrobów wymagających specjalnego traktowania, np. żywic syntetycznych, klejów z żywic syntetycznych itp. - co powinno być zaznaczone w projekcie,
- pomieszczenia, w których wykonawca robót będzie dokonywał przyjmowania na budowę wyżej wymienionych wyrobów,
- pomieszczenia do magazynowania wyrobów przyjętych na budowę.
- W pomieszczeniach, w których przechowuje się wyroby do wykonywania podłóg i posadzek, nie mogą być składowane inne wyroby.

Wyroby do wykonywania podłóg i posadzek powinny być dostarczone na budowę z następującymi dokumentami:

- certyfikatem i krajową deklarację właściwości użytkowych z normą lub krajową oceną techniczną,
- wytycznymi stosowania wyrobu według producenta, o ile są one wymagane w projekcie,
- informacją o okresie przydatności do stosowania,
- podstawowymi informacjami bhp i przeciwpożarowymi.

Żywice, kleje syntetyczne, rozpuszczalniki, rozcieńczalniki, środki odtłuszczające i zmywające, zgodnie z Ustawą o substancjach i preparatach chemicznych z dnia 11 stycznia 2001 r. (Dz.U. nr 11, poz. 84), nie mogą być przyjęte na budowę, jeżeli nie mają „karty charakterystyki substancji niebezpiecznej" (art. 5.2). KChSN musi być opracowana zgodnie z wzorem podanym w załączniku do rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 18 lutego 1999 r. (Dz.U. nr 26, poz. 241) - stan prawny ze stycznia 2004 r. Opakowania muszą spełniać wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 11 lipca 2002 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz.U. nr 140, poz. 1173) – stan prawny ze stycznia 2004 r.
Podczas przyjmowania na budowę wyrobów przeznaczonych do wykonania podłóg i posadzek wykonawca powinien sprawdzić:

- zgodność dostarczonych wyrobów z dokumentacją projektową,
- kompletność i aktualność dokumentów dostarczonych na budowę wraz z materiałami do wykonania podłóg i posadzek,
- wygląd zewnętrzny, kolor, stan skupienia, stan zawilgocenia, zapach, wymiary itp. właściwości losowo wybranej partii dostarczonego materiału z podanymi w dokumentach opisami tych właściwości, przewidzianymi do sprawdzenia podczas kontroli bieżącej, lub innymi, o ile kontrola taka była przewidziana w projekcie.

Wynik sprawdzenia materiału powinien być odnotowany w dzienniku budowy. Wyrób, który został przyjęty na podstawie powyższego sprawdzenia, powinien być składowany zgodnie z warunkami jego przechowywania. Warunki przechowywania powinny być podane w projekcie lub w dostarczonych wraz z materiałem dokumentach.
Przed wykonaniem posadzki należy określić wymaganą przez producenta materiałów lub normy i sprawdzić temperaturę pomieszczenia, w którym będzie wykonywana posadzka, a ponadto:

- przy wykonywaniu posadzki z drewna lub materiałów drewnopochodnych należy określić również wilgotność względną powietrza,
- przy wykonywaniu posadzek z tworzyw sztucznych i drewna także wilgotność podkładu. Wyniki pomiarów powinny być wpisane do dziennika budowy.

2.1.2. Podłogi możemy pod względem przeznaczenia dzielimy na:

1. Podłogi do pomieszczeń technicznych i podłogi garaży, charakteryzujące się wysokimi parametrami wytrzymałościowymi, wysoką odpornością na uszkodzenia mechaniczne, chemiczne, niską śliskością i własnościami antyelektrostatycznymi. Ponadto powinny zapewniać wysokie bezpieczeństwo pożarowe. Cechy estetyczne i izolacyjność termiczna w większości przypadków mają znaczenie drugorzędne.
2. Podłogi pomieszczeń technicznych i pomocniczych, to ustroje uproszczone wymagające niższych parametrów wytrzymałościowych. Zasadniczym argumentem w doborze wariantu konstrukcji takiej podłogi są względy ekonomiczne.
3. Podłogi w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego lub czasowego pobytu ludzi powinny, oprócz wymagań trwałości i bezpieczeństwa użytkowania, spełniać także warunki estetycznego wyglądu i ograniczenia przenoszenia dźwięków oraz izolacyjności cieplnej.

Wymienione typy podłóg wykonuje się z zachowaniem stałych etapów technologicznych. Na podłożu układa się:

- warstwę wyrównawczą celem uzyskania pożądanych spadków oraz niwelacji wad podkładu, o wytrzymałości 12-13 MPa,
- warstwę gładzi (często przez szpachlowanie materiałem samopoziomującym) o wytrzymałości przekraczającej 15-20 MPa,
- warstwę styczną (preparatem gruntującym) dla ułatwienia mocowania klejowego materiału posadzki,
- warstwę klejącą do mocowania materiału posadzki (klej dyspersyjny, zaprawa klejowa lub spoiwo bitumiczne),
- lub zamiennie warstwę oddzielającą dla niektórych typów posadzek "pływających".

2.2. Warunki szczegółowe posadzki betonowe

2.2.1. Przygotowanie wyrobów do wykonywania izolacji podłóg

2.2.1.1 Przygotowanie wyrobów do wykonywania izolacji cieplnych i przeciwdźwiękowych

Wyroby służące do wykonywania izolacji cieplnych i przeciwdźwiękowych obejmują różnego rodzaju płyty, np. styropianowe, wiórowe itp. oraz masy klejące do mocowania płyt do podłoża.

Płyty, listwy, kleje i preparaty uszczelniające, bezpośrednio przed ich zastosowaniem do wykonania izolacji przeciwdźwiękowej lub cieplnej, powinny mieć temperaturę zbliżoną do temperatury zabezpieczanego podłoża, nie niższą niż 10 °C.

Przygotowanie konkretnych wyrobów do stosowania powinno odbywać się zgodnie z instrukcjami lub technologiami ich stosowania dołączonymi przez producenta do krajowej oceny technicznej i powołanymi w projekcie.

Podstawowe czynności związane z przygotowaniem tych wyrobów do stosowania obejmują:

- oczyszczenie, odpylenie płyt izolacyjnych, dopasowanie ich do podłoża, ewentualne przycięcie do odpowiednich wymiarów,
- wymieszanie płynnych klejów i preparatów uszczelniających, co powinno doprowadzić je do ujednorodnienia ((jednolity wygląd i kolor).

Wykonanie wymienionych czynności powinno być odnotowane w dzienniku budowy.

2.2.1.2 Przygotowanie wyrobów do wykonywania izolacji przeciwwilgociowych

Wyroby służące do wykonywania izolacji przeciwwilgociowych podłóg obejmują wyroby rolowe: papy lub folie z tworzyw sztucznych wraz z klejami do przyklejania izolacji do podłoża i preparatami uszczelniającymi oraz kompozyty żywiczne i polimerowo-żywiczne. Rolki pap lub folii, masy żywiczne oraz kleje i preparaty uszczelniające bezpośrednio przed ich zastosowaniem do wykonania izolacji przeciwwilgociowej powinny mieć temperaturę równą lub zbliżoną do izolowanego podłoża.

Przygotowanie konkretnych wyrobów do stosowania powinno się odbywać zgodnie z wytycznymi ich stosowania dołączonymi do wyrobów przez producenta lub zamieszczonymi w projekcie.

Podstawowe czynności związane z przygotowaniem wyrobów izolacyjnych obejmują:

- rozwinięcie papy lub folii, dopasowanie jej do podłoża, przycięcie jej na odpowiednie arkusze, oczyszczenie arkuszy z kurzu, ewentualne nawinięcie arkuszy na rolki, np. z tektury,
- wymieszanie przed użyciem wyrobów polimerowo-cementowych, wyrobów z żywic syntetycznych, zarówno jedno- jak i dwuskładnikowych, płynnych klejów i preparatów uszczelniających, co powinno doprowadzić je do ujednorodnienia (osiągnięcia jednolitego wyglądu i koloru); mieszanie powinno się wykonywać mechaniczne przez co najmniej 3 min,
- rozcieńczenie płynnych wyrobów podanym w projekcie lub instrukcji rozcieńczalnikiem, o ile jest dopuszczone przez producenta, co powinno przygotować wyroby do prawidłowego stosowania, jeżeli uległy zagęszczeniu w trakcie magazynowania.

Wykonanie wymienionych czynności powinno być odnotowane w dzienniku budowy.

Przygotowanie płynnych klejów, preparatów uszczelniających, kompozycji z żywic syntetycznych i mieszanek polimerowo-cementowych powinno się odbywać w miejscu suchym, przewiewnym, zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi, w powietrzu o temperaturze nie niższej niż 15 °C i nie wyższej niż 25 °C oraz wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80%.

2.2.2. Przygotowanie wyrobów do wykonywania posadzek

2.2.2.1 Przygotowanie wyrobów do wykonywania posadzek mineralnych

Do wykonywania posadzek mineralnych stosuje się mieszankę betonową do wykonywania posadzki betonowej, płyty kamienne i z odpadów kamiennych płytki lastrykowe, płytki ceramiczne (terakotowe, klinkierowe, ceramiczne chemoodporne), płytki bazaltowe, płytki i cegły węglowe. Płyty i płytki są zespalane między sobą i mocowane do podłoża za pomocą spoiw. Jako spoiwa są stosowane zaprawy, kity i kleje mineralne, organiczne lub kombinacje mineralno-organiczne. Do wypełniania szczelin dylatacyjnych są stosowane elastyczne i plastyczne kity oraz masy z żywic syntetycznych.

Płytki, cegły oraz zaprawy, kity, kleje i masy uszczelniające, bezpośrednio przed ich zastosowaniem do wykonania posadzki powinny mieć temperaturę równą lub zbliżoną do podłoża, na którym będzie układana posadzka.

Przygotowanie konkretnych wyrobów do stosowania powinno się odbywać zgodnie z wytycznymi dołączonymi do wyrobów przez producenta lub zamieszczonymi w projekcie.

Podstawowe czynności związane z przygotowaniem wyrobów wykładzinowych obejmują:

- przesortowanie płytek, płyt lub cegieł (eliminację uszkodzeń i wad, zgodnie z PN-EN ISO 10545-2), odpylenie, w razie potrzeby wysuszenie płytek lub cegieł, jeżeli będą wilgotne lub mokre w dotyku,
- wymieszanie spoiw mineralnych lub z żywic syntetycznych, zarówno jedno jak i dwuskładnikowych, płynnych klejów i mieszanek kitowych, co powinno doprowadzić je do ujednorodnienia (osiągnięcia jednolitego wyglądu i koloru); mieszanie powinno się wykonywać mechanicznie przez co najmniej 3 min.

Wykonanie wymienionych czynności należy odnotować w dzienniku budowy.

Przygotowanie płynnych klejów, kitów i mas uszczelniających z żywic syntetycznych powinno się odbywać w miejscu suchym, przewiewnym, zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi, w powietrzu o temperaturze nie niższej niż 15 °C i nie wyższej niż 25 °C oraz wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80%.

2.2.2.2 Przygotowanie wyrobów do wykonywania posadzek mineralno-żywicznych

Do wykonywania posadzek mineralno-żywicznych stosuje się wyroby produkowane na bazie żywic syntetycznych, preparaty do impregnacji powierzchni utwardzonej posadzki betonowej oraz mieszanki betonowe modyfikowane dodatkami polimerów wprowadzonych do mieszanki betonowej w postaci dyspersji wodnych lub proszku.

Przygotowanie konkretnych, zmodyfikowanych dodatkami polimerów mieszanek betonowych do stosowania powinno się odbywać zgodnie z opisem podanym w projekcie, albo z powołanymi w projekcie instrukcjami lub technologiami ich stosowania. Także

przygotowanie preparatów impregnacyjnych do stosowania powinno się odbywać zgodnie z instrukcjami lub technologiami ich stosowania powołanymi w projekcie.
Preparaty impregnacyjne - bezpośrednio przed przystąpieniem do ich nakładania na powierzchnię betonowej posadzki - powinny mieć temperaturę równą lub zbliżoną do temperatury zabezpieczanego podłoża.

2.2.2.3 Przygotowanie wyrobów do wykonywania posadzek asfaltowych

Do wykonywania posadzek asfaltowych stosuje się masy asfaltowe składające się z odpowiednio dobranego lepiszcza asfaltowego i wypełniaczy w postaci mączek kamiennych, piasków i żwirów o odpowiedniej granulacji i w odpowiednich proporcjach podanych w projekcie lub w powołanych w projekcie dokumentach (instrukcjach producenta, krajowych ocenach technicznych). Przygotowanie mas asfaltowych do stosowania powinno się odbywać zgodnie z opisem podanym w projekcie lub w powołanych w projekcie instrukcjach, albo technologiach ich stosowania.

2.2.2.4 Przygotowanie wyrobów do wykonywania posadzek z żywic syntetycznych

Do wykonywania posadzek z żywic syntetycznych stosuje się kompozyty żywiczne z utwardzaczem, wypełniaczami mineralnymi, pigmentami i dodatkami różnych modyfikatorów. Z kompozycji żywicznych wykonuje się posadzki powłokowe, szpachlowe, zacierane.
Wyroby do wykonywania posadzek żywicznych - bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonania posadzki - powinny mieć temperaturę równą lub zbliżoną do temperatury podkładu posadzki.
Przygotowanie mieszanek kompozytów żywicznych do stosowania powinno być zgodne z opisem zawartym w projekcie lub z instrukcjami stosowania przywołanymi w projekcie.
Podstawowe czynności przygotowujące posadzkowe kompozyty żywiczne są następujące:

- wymieszanie składników danego materiału, zarówno jedno-, jak i dwu- lub trójskładnikowego, które ma na celu doprowadzić wyrób do ujednorodnienia (jednolity wygląd i kolor); mieszanie powinno się wykonywać mechanicznie przez co najmniej 3 min, o ile projekt nie stanowi inaczej;
- rozcieńczenie materiału odpowiednim, podanym w projekcie rozpuszczalnikiem, o ile jest dopuszczone przez producenta, co powinno przygotować wyrób do stosowania, jeżeli uległ on zagęszczeniu w trakcie magazynowania lub wymaga tego technologia stosowania;
- przygotowanie posadzkowych kompozytów żywicznych, które powinno odbywać się w miejscu suchym, przewiewnym, zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi, w powietrzu o temperaturze nie niższej niż 15 °C i nie wyższej niż 25 °C oraz wilgotności względnej nie przekraczającej 70%, o ile projekt nie stanowi inaczej.

Wykonanie wymienionych czynności powinno być odnotowane w dzienniku budowy.

2.3. Wykładziny dywanowe

Wykładziny dywanowe - wg wskazań producentów, szczegółowe wytyczne w innej Specyfikacji

2.4. Posadzki kamienne

Warunki dotyczące kamiennych materiałów posadzkowych analogicznie jak dla okładzin ściennych opisanych w innej Specyfikacji

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

5.2. Wykonywanie warstw podkładowych

5.2.1. Podkład

Ma decydujące znaczenie dla zapewnienia właściwej niezawodności i trwałości podłogi. Powinien być dostatecznie sztywny i mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną oraz równą i gładką powierzchnię. Przed wykonaniem podkładu należy ustalić położenie górnej powierzchni posadzki na wysokości ustalonej w projekcie.
Podkłady monolityczne (wylewane) mogą być wykonywane:
- na podłożu, tworząc z nim podkład związany, - na przekładce z papy lub folii lub na warstwie izolacji przeciwwilgociowej, ułożonej na podłożu,
- na warstwie izolacji przeciwdźwiękowej lub ciepłochronnej ułożonej na stropie (podkład pływający).

Podkłady z betonów i *zapraw cementowych* wykonuje się z cementu portlandzkiego i drobnego żwiru lub piasku o proporcji składników 1:3 lub 1:4. Mieszankę układa się warstwą grubości zwykle 30-40 mm, ,bezpośrednio na warstwie ochronnej, między listwami metalowymi lub drewnianymi wyznaczającymi grubość podkładu. W okresie kilku pierwszych dni podkład należy zwilżać wodą w celu należytego związania i stwardnienia. Wzdłuż ścian w pomieszczeniach długich lub dużych należy wykonywać szczeliny dylatacyjne obejmujące powierzchnię ok. 20 m2. Podkład monolityczny po upływie 6 tygodni od ułożenia jest na tyle suchy, że umożliwia wykonanie posadzki Podkład betonowy może - w uzasadnionych przypadkach - stanowić samoistną posadzkę.
Podkłady gipsowe i *gipsobetonowe,* tzw. mokre, wykonuje się z zaczynu gipsowego lub gipsobetonu (mieszaniny gipsu z kruszywem). Zaczyn gipsowy szybko wiąże, wymaga wygładzenia powierzchni szpachlówką gipsową nakładaną warstwą grubości 2-3 mm. Podkłady estrichgipsowe mają wyższą wytrzymałość na ściskanie i zginanie niż gipsowe, są łatwiejsze w wykonaniu z powodu wolniejszego wiązania. Podkłady gipsowe i estrichgipsowe wykonuje się grubości ok. 40 mm. *Podkłady samopoziomujące* wykonuje się z suchej mieszanki po dodaniu odpowiedniej ilości wody; w skład mieszanki wchodzi m.in. mączka anhydrytowa (CaSO4); ma wytrzymałość na ściskanie> 20 MPa, a na zginanie > 4,5 MPa; może być stosowany w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej jako: podkład podłogowy zespolony, na warstwie oddzielającej, jako składowa podłóg pływających oraz w systemach ogrzewania podłogowego. Zaletą jego jest szybki czas wiązania. Po wykonaniu podkładu może odbywać się na nim ruch pieszy już po 6 godzinach. Wadą jest ograniczona do 2 max 4 mm grubość warstwy. Uzyskuje się równą, poziomą i gładką powierzchnię podkładu bez stosowania dodatkowych zabiegów wyrównujących powierzchnię.

5.2.1.1 Warunki wykonania i kontroli podkładów podłogowych

Podkłady cementowe lub z innych spoiw (PN-EN 13318) powinny być wykonane zgodnie z projektem. W projekcie powinno się podawać wymaganą wytrzymałość i grubość podkładu, sposób jego ułożenia (np. związany z podłożem lub niezwiązany, na izolacji cieplnej itp.) oraz układ szczelin i inne szczegóły (np. cokoły, odwodnienie itp.). Podstawowe wymagania dotyczące wykonania podkładów cementowych, o ile projekt nie stanowi inaczej, są następujące:

- grubość podkładu związanego z podłożem nie powinna być mniejsza niż 25 mm,
- grubość podkładu na izolacji przeciwwilgociowej nie powinna być mniejsza niż 35 mm,

- grubość podkładu „pływającego" na izolacji przeciwdźwiękowej lub cieplnej z materiału ściśliwego (np. wełny mineralnej) nie powinna być mniejsza niż 40 mm, a w przypadku izolacji z wyrobów sztywnych (np. sztywnego styropianu) nie mniejsza niż 35 mm,
- w podkładzie powinny być wykonane zaprojektowane szczegóły, np. szczeliny dylatacyjne, przeciwskurczowe, cokoły, spadki,
- szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane w miejscach dylatacji całego obiektu, przy fundamentach urządzeń, wzdłuż osi słupów konstrukcyjnych oraz w liniach odgraniczających posadzki o wyraźnie różniących się obciążeniach; szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 4 mm do 12 mm,
- szczeliny powinny być wypełnione odpowiednim materiałem wskazanym w projekcie,
- szczeliny przeciwskurczowe powinny być wykonane w odległościach nie przekraczających:

o 3 m w podkładach na otwartym powietrzu na podłożu gruntowym,
o 4 m w podkładach na podłożu gruntowym, lecz w pomieszczeniach zamkniętych,
o 6 m w podkładach usytuowanych w pomieszczeniach z niewielkimi wahaniami temperatury,
o 5,5 m w podkładach usytuowanych w pozostałych miejscach,

- temperatura powietrza podczas wykonywania podkładów cementowych oraz w ciągu co najmniej 3 dni po wykonaniu podkładu powinna być wyższa niż 5 °C,
- zaprawę cementową lub mieszankę betonową należy przygotować zgodnie z opisem zawartym w projekcie,
- zaprawę cementową lub mieszankę betonową należy układać niezwłocznie po jej przygotowaniu, między listwami kierunkowymi o wysokości równej grubości podkładu, z zastosowaniem ręcznego lub mechanicznego zagęszczania powierzchni podkładu,
- w świeżym pokładzie powinny być ukształtowane szczeliny przeciwskurczowe na głębokość od 1/3 do 1/2 grubości podkładu,
- w ciągu pierwszych 7 dni podkład powinien być pielęgnowany,
- podkład powinien mieć powierzchnię równą, stanowiącą płaszczyznę poziomą, lub zgodną z zaprojektowanym spadkiem; powierzchnia podkładu sprawdzana 2-metrową łatą przykładaną w dowolnym miejscu nie powinna wykazywać prześwitów większych niż 3 mm; odchylenie powierzchni podkładu od płaszczyzny poziomej lub pochylonej nie powinno przekraczać 2 mm/m i 5 mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia.

Wykonanie wymienionych czynności powinno być odnotowane w dzienniku budowy.

5.2.2. Wykonywanie warstw wyrównujących i izolacyjnych

Warstwę wyrównującą wykonuje się wówczas, gdy powierzchnia podłoża nie jest płaszczyzną poziomą lub ma nierówności.
Wykonuje się ją najczęściej z zaprawy cementowej o stosunku objętościowym cementu do piasku równym od 1:3 do 1:4.
Można stosować również zaprawę polimerowo-cementową o tym samym stosunku objętościowym składników albo wspomnianą wyżej mieszankę samopoziomującą.
Warstwy izolacyjne, w zależności od funkcji, jaką mają spełniać, mogą być: przeciwwilgociowe, parochronne, wodoszczelne, ciepłochronne, przeciwdźwiękowe.
Izolacje przeciwwilgociowe wykonuje się na podłożach leżących bezpośrednio na gruncie w celu zabezpieczenia podłogi przed wodą lub wilgocią gruntową.
Izolacje parochronne wykonuje się w przypadku, gdy w sąsiadujących ze sobą pomieszczeniach występują znaczne różnice temperatury, wilgotności i prężności pary wodnej.
Izolacje wodoszczelne wykonuje się w pomieszczeniach, w których podłoga może być narażona na zalewanie wodą.
Izolacje cieplne wykonuje się w podłogach usytuowanych na podłożu leżącym bezpośrednio na gruncie.
Izolacje przeciwdźwiękowe wykonuje się w konstrukcjach podłóg na stropach międzypiętrowych i zależą one od rodzaju i masy stropu.

5.2.2.1 Warunki wykonania i kontrola izolacji podłogowych cieplnych i przeciwdźwiękowych

Izolacje podłogowe należy wykonywać jedynie na podłożach, których prawidłowość przygotowania została potwierdzona zapisem w dzienniku budowy lub protokołem z odbioru przejściowego.
Podłoże pod izolację cieplną lub przeciwdźwiękową powinno wykazywać wilgotność nie większą niż 3%, a dopuszczalne zagłębienia w powierzchni podłoża nie powinny przekraczać 5 mm.
Sposób wykonania izolacji podłogowych powinien być zgodny z opisem podanym w projekcie.
Podstawowe wymagania dotyczące wykonywania izolacji podłogowych są następujące:
- temperatura powietrza podczas prac zabezpieczających powinna wynosić od 5 °C do 25 °C,
- wyroby i izolacje cieplne w czasie wbudowywania należy chronić przed zawilgoceniem,
- rodzaje i grubość izolacji cieplnych lub przeciwdźwiękowych powinny być podane w projekcie podłogi,
- izolacja cieplna i przeciwdźwiękowa powinny być wykonywane z wyrobów w stanie powietrzno-suchym,
- izolacja cieplna i przeciwdźwiękowa w konstrukcji podłogi powinna być ułożona szczelnie oraz w taki sposób, aby zapobiec tworzeniu się mostków cieplnych lub dźwiękowych; izolacje układane z płyt powinny być układane na spoinę mijaną,
- ułożona warstwa izolacji powinna być chroniona w czasie dalszych robót przed uszkodzeniami i zawilgoceniem,
- należy unikać łączenia wyrobów styropianowych z materiałami wydzielającymi substancje organiczne, które rozpuszczają polistyren.

Wykonanie wymienionych czynności powinno być odnotowane w dzienniku budowy.

5.2.2.2 Warunki wykonania i kontrola izolacji przeciwwilgociowych i parochronnych podłóg

Izolacje przeciwwilgociowe lub parochronne należy wykonywać jedynie na podłożach lub podkładach podłogowych, których prawidłowość wykonania została potwierdzona wpisem do dziennika budowy lub dołączonym protokołem odbioru podłoża lub podkładu.
Podłoża pod izolacje przeciwwilgociowe i parochronne powinny być trwałe, równe, bez wgłębień, wypukłości i pęknięć, czyste i odpylone, bez ostrych krawędzi.
Sposób wykonania izolacji przeciwwilgociowej lub parochronnej powinien być zgodny z opisem podanym w projekcie.
Podstawowe wymagania dotyczące wykonywania izolacji przeciwwilgociowych i parochronnych są następujące:
- izolacje powinny w sposób ciągły i szczelny zabezpieczać podłogę przed działaniem wody lub pary wodnej,
- izolacje powinny ściśle przylegać do chronionego podłoża, a ich powierzchnia powinna być równa, bez lokalnych wgłębień lub wybrzuszeń,
- izolacje przeciwwilgociowe powinny być umieszczane w konstrukcji podłogi od strony działania wody, a izolacje parochronne od strony działania pary wodnej.

Temperatura powietrza podczas wykonywania izolacji przeciwwilgociowych i parochronnych powinna wynosić:
- powyżej 5 °C w przypadku izolacji z wyrobów bitumicznych przy stosowaniu lepiku na gorąco oraz w przypadku izolacji z wyrobów polimerowo-cementowych,
- powyżej 10 °C w przypadku izolacji z wyrobów bitumicznych rozpuszczalnikowych,
- od 15 °C do 25 °C w przypadku izolacji z wyrobów z żywic syntetycznych i folii z tworzyw sztucznych. Wykonanie powyższych czynności powinno być odnotowane w dzienniku budowy.

5.3. Warunki wykonania posadzek oraz tolerancje wymiarowe

Uwaga ogólna
Do wykonywania posadzek można przystępować dopiero po zakończeniu wszelkich prac budowlanych i instalacyjnych w konstrukcji podłogi i w pomieszczeniu usytuowania posadzki, z wyjątkiem prac malarskich.

5.3.1. Posadzki z betonu i z zaprawy cementowej

Posadzki z betonu lub z zaprawy cementowej powinny być wykonywane zgodnie z projektem zawierającym dane o rodzaju betonu i jego klasie, wytrzymałości posadzki i jej grubości, ścieralności, technologii układania mieszanki betonowej itp.
Posadzkę z betonu lub z zaprawy cementowej należy wykonywać jedynie na podkładach, których prawidłowość wykonania została potwierdzona wpisem do dziennika budowy lub załączonym do dziennika budowy protokołem odbioru podkładu podłogowego.
Podstawowe wymagania dotyczące wykonania posadzek z betonu i z zaprawy cementowej są następujące:

- posadzka powinna być związana z podkładem podłogowym i powinna przylegać do podkładu całą powierzchnią,
- w posadzkach powinny być wykonane szczeliny dylatacyjne i przeciw-skurczowe w sposób analogiczny, jak w podkładzie podłogowym (patrz p. 3.3.3), oraz szczeliny izolacyjne oddzielające posadzkę wraz z całą konstrukcją podłogi od pionowych elementów obiektu lub dzielące fragmenty posadzki różniące się między sobą obciążeniami użytkowymi, wymiarami itp.
- posadzka powinna mieć jednolitą barwę; powierzchnia posadzki powinna być zatarta według wymagań projektu; niedopuszczalne są pęknięcia,
- powierzchnia posadzki powinna być równa; dopuszczalne odchylenie mierzone 2-metrową łatą kontrolną nie powinno przekraczać 3 mm w przypadku posadzek wykonanych z zaprawy cementowej i 5 mm w przypadku posadzek wykonanych z betonu,
- dopuszczalne odchylenie od poziomu lub od ustalonych spadków mierzone 2-metrową łatą kontrolną nie powinno być większe niż ± 5mm na całej długości lub szerokości posadzki i nie powinno powodować zaniku zaprojektowanego spadku,
- grubość posadzki wykonanej z zaprawy cementowej powinna wynosić nie mniej niż 20 mm, a z betonu nie mniej niż 30 mm,
- w miejscach przylegania posadzki do ściany powinny być wykonane cokoły,
- posadzkę należy pielęgnować przez pierwsze 7 dni od daty wykonania, o ile projekt nie stanowi inaczej. Wykonanie wymienionych czynności powinno być odnotowane w dzienniku budowy.

5.3.2. Posadzki polimerowo-betonowe

Posadzki z mieszanki betonowej modyfikowanej polimerami powinny być wykonywane zgodnie z projektem zawierającym dane o rodzaju betonu i jego klasie, dodatkach polimerów, wytrzymałości posadzki i jej grubości, ścieralności, technologii układania mieszanki betonowej itp.
Posadzkę z mieszanki polimerowo-betonowej należy wykonywać jedynie na podkładach, których prawidłowość wykonania została potwierdzona wpisem do dziennika budowy lub załączonym do dziennika budowy protokołem odbioru podkładu podłogowego.
Podstawowe wymagania dotyczące wykonania posadzek polimerowo-betonowych są następujące:

- w posadzce powinny być wykonane szczeliny dylatacyjne w miejscach dylatacji podkładu podłogowego, przy ścianach, słupach, fundamentach oraz w liniach odgraniczających posadzki o wyraźnie różniących się obciążeniach,
- szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 4 mm do 12 mm,
- posadzka przy ścianach powinna być wykończona cokołem,
- grubość posadzki powinna być nie mniejsza niż 30 mm, o ile projekt nie stanowi inaczej,
- posadzka powinna całą swoją powierzchnią przylegać do podkładu podłogowego,
- powierzchnia posadzki powinna mieć jednolitą barwę; niedopuszczalne są pęknięcia,
- powierzchnia posadzki powinna być równa; dopuszczalne odchylenie mierzone 2-metrową łatą nie powinno być większe niż 5 mm; dopuszczalne odchylenie od poziomu lub zaprojektowanych spadków nie powinno być większe niż 5 mm na całej długości lub szerokości posadzki,
- posadzkę należy pielęgnować przez pierwsze 7 dni od daty jej wykonania, chroniąc ją przed uszkodzeniami mechanicznymi, jeżeli projekt nie stanowi inaczej.

Wykonanie wymienionych czynności powinno być odnotowane w dzienniku budowy.

5.3.3. Posadzki z płytek (terakotowych, klinkierowych, lastrykowych i innych)

Posadzki z płytek terakotowych mocowane są klejem lub zaprawą cementową, najczęściej na cienkiej spoinie grubości od 3 do 6 mm, w zależności od wielkości płytki. Po naniesieniu warstwy kleju lub zaprawy na podłożu rozprowadza się ją szpachlą lub pacą zębatą o wysokości zębów od 5 do 8 mm.
Posadzki z gresów charakteryzują się niską nasiąkliwością, wysoką twardością, wytrzymałością i mrozoodpornością. Gresy mocuje się klejem, tak samo jak płytki terakotowe.
Posadzkę z płytek można wykonywać jedynie na podkładzie, którego prawidłowość wykonania została potwierdzona wpisem do dziennika budowy lub protokołem odbioru dołączonym do dziennika budowy.
Wykonanie posadzki powinno być zgodne z projektem określającym rodzaj płytek, zaprawę lub kit stosowany do układania płytek, grubość warstwy zaprawy lub kitu stosowanych pod płytki, szerokość spoin, dylatacji itp.
Podstawowe wymagania dotyczące wykonania posadzek z płytek są następujące:

- w pomieszczeniach, w których wykonuje się posadzki z płytek układanych na zaprawach cementowych, w trakcie robót i przez kilka dni po wykonaniu posadzki temperatura powietrza nie powinna być niższa niż 5 °C,
- temperatura powietrza w pomieszczeniach, w których posadzka z płytek jest układana na zaprawach i kitach z żywic syntetycznych, nie powinna być niższa niż 15 °C w trakcie robót i przez kilka dni po wykonaniu posadzki,
- w miejscach przebiegu dylatacji konstrukcyjnych obiektu, również w posadzce powinna być wykonana szczelina dylatacyjna; w posadzce ze spadkiem szczelina dylatacyjna powinna być wykonana na linii wodo rozdziału,
- posadzka powinna być czysta; ewentualne zabrudzenia zaprawą lub kitem należy usuwać niezwłocznie w trakcie wykonywana posadzki,
- powierzchnia posadzki powinna być równa i pozioma lub ze spadkiem podanym w projekcie; dopuszczalne odchylenie powierzchni posadzki od płaszczyzny poziomej, mierzone 2-metrową łatą w dowolnych kierunkach i w dowolnym miejscu, nie powinno być większe niż 5 mm na całej długości lub szerokości posadzki,
- spoiny między płytkami przez całą długość i szerokość pomieszczenia powinny tworzyć linie proste; dopuszczalne odchylenie spoin od linii prostej nie powinno wynosić więcej niż:
  - 2 mm na 1 m i 3 mm na całej długości lub szerokości posadzki w przypadku płytek gatunku pierwszego, o 3 mm na 1 m i 5 mm na całej długości lub szerokości posadzki w przypadku płytek gatunku drugiego i trzeciego;
- grubość spoin między płytkami nie powinna być większa niż 2 mm,
- płytki powinny być związane z podkładem warstwą zaprawy lub kitu na całej swej powierzchni,
- w miejscach przylegania do ścian posadzka powinna być wykończona cokołami o wysokości co najmniej 100 mm; cokoły powinny być trwale związane z posadzką,
- w miejscu styku posadzki z kanałami, fundamentami oraz w miejscach styku dwóch odmiennych posadzek - posadzki te powinny być odgraniczone materiałem podanym w projekcie.

Wykonanie wymienionych czynności powinno być odnotowane w dzienniku budowy.

5.3.4. Posadzki kamienne

Posadzkę kamienną można wykonywać jedynie na podkładzie, którego prawidłowość wykonania została potwierdzona wpisem do dziennika budowy lub protokołem odbioru dołączonym do dziennika budowy.
Wykonanie posadzki powinno być zgodne z projektem określającym rodzaj płyt, zaprawę stosowaną do układania płyt, grubość warstwy zaprawy stosowanej pod płyty, szerokość spoin, dylatacji itp.
Posadzki z płyt kamiennych mogą być stosowane w pomieszczeniach zamkniętych oraz na otwartym powietrzu.
Podstawowe wymagania dotyczące wykonania posadzek kamiennych są następujące:

- temperatura powietrza w trakcie układania posadzki kamiennej nie powinna być niższa niż 5 °C; temperatura ta powinna występować od co najmniej 48 godz.
- przed rozpoczęciem prac posadzkowych i przez co najmniej 14 dni po wykonaniu posadzki,
- w posadzkach z elementów regularnych spoiny powinny być prostoliniowe i o jednakowej grubości, nie większej niż:
  - 2 mm w pomieszczeniach,
  - od 3 mm do 5 mm w otwartym powietrzu,
- w posadzkach wykonanych z elementów o nieregularnych kształtach należy przestrzegać, aby mimo nieregularnego układu spoin ich grubość była w przybliżeniu jednakowa i nie przekraczała 8 mm,
- dylatacje posadzki powinny pokrywać się z dylatacjami podłoża i podkładu podłogowego, ponadto szczeliny dylatacyjne powinny oddzielać posadzkę od ścian, słupów lub fragmentów posadzki różniących się obciążeniami użytkowymi,
- szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 10 mm do 15 mm; szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione materiałem podanym w projekcie,
- posadzka powinna być wykończona przy ścianach, słupach lub innych pionowych elementach cokołem kamiennym,
- posadzka powinna być związana z podkładem podłogowym,
- powierzchnia posadzki powinna być równa i płaska lub powinna wykazywać spadek podany w projekcie; posadzka wykonana z płyt o fakturze pół polerowanej, szlifowanej lub piłowanej nie powinna przy sprawdzeniu krzyżowym 3-metrową łatą wykazywać - na długości tej łaty - odchylenia od płaszczyzny większego niż 2 mm, a posadzka z płyt groszkowanych odchylenia większego niż 3 mm,
- w posadzkach wykonanych z kwadratowych lub prostokątnych płyt spoiny powinny tworzyć układ wzajemnie równoległych i prostopadłych linii prostych, a odchylenia linii spoin od linii prostych nie powinny przekraczać 2 mm na długości do 5 m i 3 mm na długości ponad 5 m.

Wykonanie wymienionych czynności powinno być odnotowane w dzienniku budowy.

5.3.5. Posadzki asfaltowe

Posadzkę asfaltową można wykonywać jedynie na podkładzie, którego prawidłowość wykonania została potwierdzona wpisem do dziennika budowy lub protokołem odbioru dołączonym do dziennika budowy.
Wykonanie posadzki powinno być zgodne z projektem określającym rodzaj asfaltu, wypełniaczy, wyroby pomocnicze, grubość warstwy, spadki itp.
Podstawowe wymagania dotyczące wykonania posadzek asfaltowych są następujące:

- posadzki asfaltowe powinny być wykonywane w pomieszczeniach, w których temperatura powietrza jest wyższa niż 10 °C,
- posadzka powinna całą powierzchnią przylegać do podkładu podłogowego i być z nim związana,
- posadzka powinna mieć jednolitą ciemną barwę; niedopuszczalne są pęcherze czy pęknięcia; po ułożeniu posadzki jej powierzchnia powinna być posypana piaskiem lub mączką mineralną,
- powierzchnia posadzki powinna być równa i pozioma lub o spadkach określonych w projekcie; dopuszczalne odchylenie powierzchni posadzki od płaszczyzny, mierzone 2-metrową łatą kontrolną przykładaną w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach w co najmniej trzech dowolnych miejscach posadzki, nie powinno być większe niż 3 mm na całej długości łaty; dopuszczalne odchylenie od poziomu lub ustalonych spadków nie powinno być większe niż 5 mm na całej długości lub szerokości posadzki,
- miejsca styków i załamań powierzchni posadzki powinny być wyokrąglone; przy ścianach i słupach posadzka powinna być wykończona cokolikiem o wysokości co najmniej 15 cm,
- grubość posadzki, o ile projekt nie stanowi inaczej, powinna wynosić od 25 mm do 35 mm; dopuszczanie odchylenie od podanej w projekcie grubości posadzki wynosi ± 3 mm,
- szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane w posadzce w miejscach dylatacji podkładu podłogowego, przy fundamentach, wzdłuż osi słupów i w liniach oddzielających fragmenty posadzki różniące się wielkością obciążeń; szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 5 mm do 10 mm; szczeliny powinny być wypełnione materiałem podanym w projekcie.

Wykonanie wymienionych czynności powinno być odnotowane w dzienniku budowy.

5.3.6. Posadzki z żywic syntetycznych

Posadzkę z żywic syntetycznych można wykonywać jedynie na podkładzie, którego prawidłowość wykonania została potwierdzona wpisem do dziennika budowy lub protokołem odbioru dołączonym do dziennika budowy.
Wykonanie posadzki powinno być zgodne z projektem określającym rodzaj masy posadzkowej z żywicy syntetycznej, wypełniaczy, wyroby pomocnicze, grubość warstwy posadzki, szczeliny dylatacyjne, spadki itp.
Podstawowe wymagania dotyczące wykonania posadzek z żywic syntetycznych są następujące:

- temperatura powietrza podczas wykonywania posadzek powinna zawierać się w przedziale od 15 °C do 25 °C, wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 70%,
- temperatura podkładu podłogowego w trakcie wykonywania posadzki oraz w trakcie jej utwardzania się powinna być wyższa niż 15 °C; wyroby do wykonywania posadzki powinny mieć temperaturę równą lub zbliżoną do temperatury podkładu podłogowego,
- w trakcie wykonywania posadzki należy ukształtować w niej szczeliny dylatacyjne i inne podane w projekcie, jak również zaprojektowane szczegóły wykończenia posadzki, takie jak wpusty podłogowe, połączenia posadzki ze ścianą lub z innymi posadzkami,
- przyrządy używane do wykonania posadzki powinny być bezwzględnie czyste; do mycia i płukania przyrządów należy stosować rozpuszczalniki podane w instrukcji stosowania danego materiału powołanej w projekcie,
- po wykonaniu posadzki należy zapewnić podane w projekcie warunki pielęgnacji i utwardzania się warstwy posadzkowej; czas, po upływie którego posadzka uzyska optymalne parametry techniczne, powinien być zgodny z podanym w projekcie.

Wykonanie wymienionych czynności powinno być odnotowane w dzienniku budowy.

5.3.7. Wykonywanie posadzek posadzki z PVC

Zgodnie z instrukcją instalacji wykładzin podłoża betonowe muszą spełniać następujące warunki:
- czyste,

- odpowiednio twarde i stabilne wymiarowo,
- gładkie,
permanentnie suche - jedyny wiarygodny pomiar wilgotności podłoża przy użyciu aparatu CM – maksymalna dopuszczalna wilgotność dla wykładzin wynosi 3% (wagowo).
Podczas przygotowania podłoża pod wykładziny elastyczne używa się mas wyrównujących, których producenci zalecają jeszcze niższą dopuszczalną wilgotność (2,5%) przy której można taką masę wylewać. Nie zastosowanie się do powyższych wymagań spowoduje nieprawidłowości w instalacji wykładziny co w konsekwencji może doprowadzić do jej zniszczenia i konieczności ponownej instalacji. Posadzki z PVC mogą być wykonane z płytek lub wykładzin rulonowych.
Posadzki z płytek PVC układane są przede wszystkim na monolitycznych podkładach cementowych lub gipsowych na gładką powierzchnię (z warstwą wygładzającą). Płytki mocuje się za pomocą kleju dyspersyjnego lub kontaktowego. Temperatura układania pokojowa, powyżej 15°C. Posadzka może być użytkowana po 24 godzinach od ułożenia. Z płytek PVC można wykonywać posadzki antypoślizgowe, antyelektrostatyczne z izolacją akustyczną.
Posadzki z wykładzin rulonowych z PVC stosowane są jako jednorodne i z warstwą izolacyjną spienioną. Wykładziny mogą być układane na podłożu betonowym z masy samopoziomującej. Wykładzinę mocuje się za pomocą klejów dyspersyjnych (wykładziny o powierzchni do 20 m2 można układać za pomocą taśm dwustronnie klejących). Użytkowanie po 24 godzinach lub po zaniku zapachu.

5.3.7.1 Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być gładkie, odpowiedniej wytrzymałości, równe, suche, oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń, kurzu i zagruntowane.
Uwaga: Należy pamiętać, że resztki asfaltu, tłuszczy, środków impregnujących, atrament z długopisów itp. mogą powodować odbarwienia wykładziny. Przy podkładach cementowych zaleca się stosowanie mas wygładzających (samopoziomujących) przeznaczonych do stosowania pod wykładziny elastyczne. Podłoża z płyt wiórowych należy kłaść zgodnie z zaleceniami ich producenta. Gdy zastosowane jest ogrzewanie podłogowe należy pamiętać, że wykładzina podłogowa nie może być narażona na temperaturę przekraczającą 30°C. W przeciwnym wypadku może ulec odbarwieniu lub innym nieodwracalnym zmianom. W przypadku stosowania dwuskładnikowych środków poliestrowych mogą wystąpić odbarwienia, jeśli proporcje zostaną dobrane niewłaściwie.
Wszelkie oznaczenia mogą być dokonywane jedynie ołówkami grafitowymi. Należy pamiętać, że wszelkie oznaczenia flamastrami, markerami, długopisami, piórami kulkowymi itp. spowodować mogą odbarwienia na skutek dyfuzji tuszu w strukturę wykładziny. Do przygotowania podłoża używaj tylko mas wodoodpornych. Wilgotność podłoża nie powinna być wyższa niż 2% dla cementu i 0,5% dla anhydrytu (gipsu).

5.3.7.2 Przygotowanie materiału

Przed instalacją należy sprawdzić rolki wykładziny pod kątem numerów fabrycznych. Zachowaj etykiety fabryczne wszystkich rolek, aż do chwili zakończenia instalacji.
Uwaga: W celu uniknięcia różnicy w odcieniach, do jednego pomieszczenia należy dobrać wykładzinę pochodzącą z tej samej serii produkcyjnej. Zaleca się również układanie wykładziny kolejno sąsiednimi numerami rolek. W miarę możliwości rolki należy przewijać przed instalacją. Rolki należy przechowywać w pozycji pionowej lub poziomo w jednej warstwie.
O wadach widocznych należy informować niezwłocznie jeszcze przed zamontowaniem wykładziny.

5.3.7.3 Instalacja wykładzin elastycznych

Przed instalacją wykładzina powinna przyjąć temperaturę pomieszczenia (nie niższą niż 18°C). Dopiero wtedy należy przyciąć arkusze wykładziny. W miarę możliwości należy rozłożyć je na płaskim podłożu, by materiał pozbył się naprężeń i przyjął temperaturę pomieszczenia. Jest to szczególnie istotne w przypadku dłuższych arkuszy. Należy unikać marszczenia i zaginania materiału, gdyż może to doprowadzić do nieodwracalnych zmian. Używać należy tylko klejów przeznaczonych do wykładzin winylowych, stosuj się do wskazań producenta klejów. Arkusze wykładziny należy łączyć termicznie przy pomocy sznura spawalniczego Tarkett.

Plan instalacji

Przed rozpoczęciem pracy należy przygotować plan instalacji.

Trasowanie i przycinanie

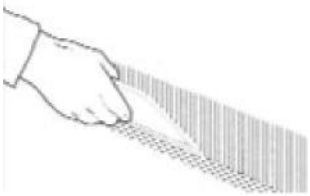
Sukces całej instalacji leży we właściwym przygotowaniu pierwszego arkusza. w czasie instalacji kurczy się na długości i rozszerza na szerokości. Z tego powodu przy docinaniu arkuszy należy uwzględnić dodatkową długość (około 10 mm na każdy metr długości arkusza), ale nie więcej niż 100 mm.

Klejenie

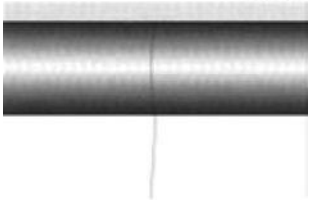
Klejenie stanowi podstawę doskonale ułożonej podłogi. Wykładzinę należy kłaść na ciągle mokry klej i dokładnie docisnąć do podłoża, zwłaszcza na brzegach. Następnie przy pomocy walca należy walcować powierzchnię najpierw wszerz, a potem wzdłuż arkusza oraz usunąć nadmiar kleju. Po instalacji należy się upewnić, że pomieszczenie jest dobrze wietrzone. Świeżo ułożona podłoga nie powinna być używana do momentu całkowitego wyschnięcia kleju, co w normalnych warunkach trwa dwa dni.

Zgrzewanie

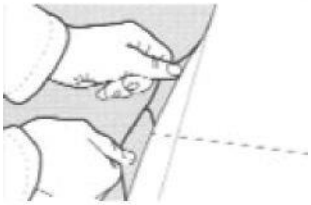
Po wyschnięciu kleju (z reguły następnego dnia), podłogę można zgrzewać. Zgrzewanie ma na celu uzyskanie efektu dekoracyjnego bądź idealnie higienicznej podłogi.
- używać dyszy do szybkiego zgrzewania o średnicy 5 mm
- temperatura zgrzewania: 350 °C



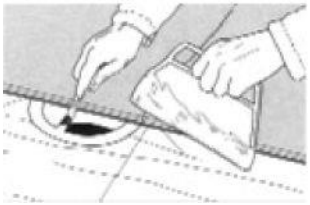
Przy użyciu przymiaru i ołówka zaznacz Linie na wszystkich ścianach pomieszczenia na wysokości ok. 10 cm. Przy pomocy drobnozębkowanej pacy nałóż warstwę kleju na ściany do poziomu linii. Rozprowadzić część kleju na podłoże (tak jak to pokazano na rysunku).



Podczas gdy klej nabiera ciągliwej konsystencji, przytnij wykładzinę według projektu. Długość arkuszy powinna przewyższać długość pomieszczenia, oznacz środek arkusza oraz środek podłoża prostopadłymi osiami. Ułatwi to ułożenie arkusza we właściwej pozycji. Punkty przecięcia osi na wykładzinie i na podłożu powinny zachodzić na siebie.

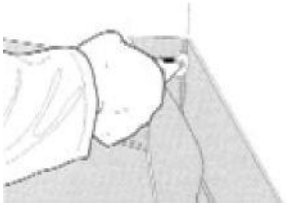


Jeśli szerokość pomieszczenia przekracza szerokość wykładziny (tzn. jeśli dla przykrycia podłoża potrzeba więcej niż jednego arkusza), zaznacz na podłożu linię równoległą do ściany wzdłużnej w odległości 12 cm od miejsca, gdzie sięga arkusz wykładziny. Na tej linii zaznacz środek pomieszczenia. Na odwrotnej stronie wszystkich arkuszy zaznacz ich środek prostopadłymi osiami. Punkty przecięcia osi na podłożu i na arkuszach powinny zachodzić na siebie.

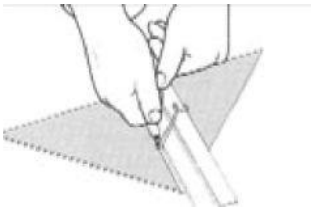


Zwiń arkusze z potowy długości pomieszczenia. Rozprowadź klej na podłożu pacą zębatą. Wokół otworów ściekowych i w miejscach trudno dostępnych użyj pędzla z miękkiego włosia. Wokół i wewnątrz otworów ściekowych zastosuj klej kontaktowy. Stosuj się do zaleceń producenta kleju, który wybrałeś.

Dopasowanie. Cokoliki i narożniki

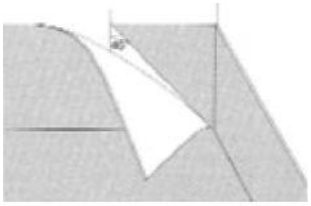


Dociśnij starannie wykładzinę rolką narożnikową.

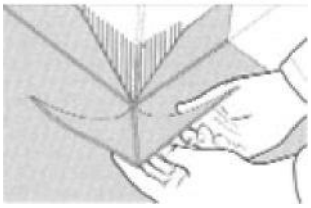


Powstała luka musi zostać uzupełniona trójkątem wyciętym z wykładziny. Aby ułatwić przyklejanie trójkąta, wykonaj żłobek na odwrotnej stronie materiału za pomocą noża okrągłego Tarkett. Głębokość żłobka nie powinna przekraczać połowy grubości arkusza.

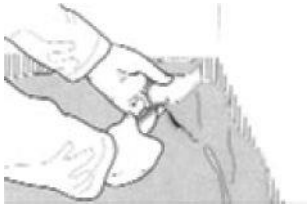
Przy pomocy rolki narożnikowej dociśnij wykładzinę tak, aby przylegała ściśle do linii zetknięcia ściany podłogą.. W pomieszczeniach, gdzie arkusz wykładziny wystarcza dla zakrycia całego podłoża, klej można rozprowadzić na całej powierzchni przed położeniem arkusza. Metoda ta wymaga doświadczenia, lecz jest najszybsza.



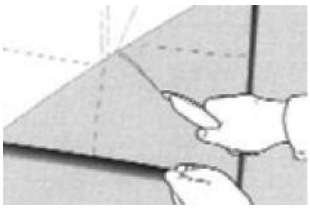
Połączenie narożnikowe powinno być umieszczone na jednej ze ścian, pod kątem ok. 45°. Wybierz najmniej widoczną (słabo oświetloną) ścianę.



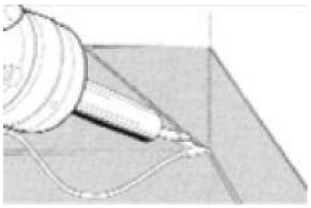
Teraz możesz zagiąć trójkąt i docisnąć go do narożnika. Jeżeli trójkąt będzie zachodził na część ścienną wykładziny, przytnij nadmiar materiału tak, aby krawędzie dokładnie do siebie pasowały. Przetnij zachodzący materiał, aby ściśle przylegał. Frezowanie i spawanie połączeń należy wykonać po dokładnym wyschnięciu kleju



W narożnikach wewnętrznych należy przeciąć fałdę materiału rozpoczynając na wysokości ok. 5 mm nad podłożem. Jeżeli przed dopasowaniem materiału zachodzi potrzeba jego podgrzania (uplastycznienia), podgrzej także przestrzeń pomiędzy ścianą a materiałem. Dzięki temu wykładzina będzie lepiej przylegała do pokrytej klejem ściany

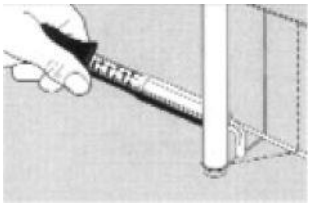


W narożnikach zewnętrznych wykładzinę należy odgiąć i naciąć, rozpoczynając na wysokości ok. 5 mm nad podłożem. (Linie na rysunku pokazują zarys narożnika na arkuszu i pozycję przecięcia pod kątem 45"). Następnie należy wykonać cięcie po przekątnej, tak jak pokazano na rysunku.

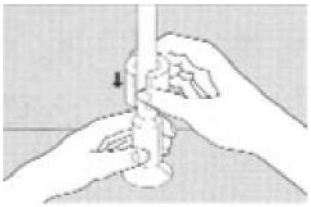


W narożnikach wewnętrznych i zewnętrznych użyj do spawania zgrzewarki termicznej. Końcówka do zgrzewania sznurowego Tarkett jest specjalnie przystosowana do zgrzewania podłóg winylowych. Doskonały rezultat zapewnia stosowanie końcówki reperacyjnej firmy Tarkett (Swan neck), którą ostatecznie uszczelnia się wszystkie zgrzewy wzdłuż ścian i podłóg.

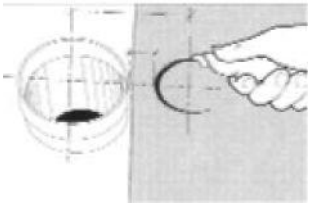
Dopasowanie wykładziny wokół rur i podłogowych otworów ściekowych



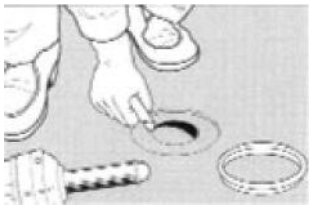
W przypadku rur usytuowanych w pobliżu ścian wykonaj nacięcie w arkuszu i dociśnij wokół rury tak, by powstał kołnierz. Jeśli rura znajduje się blisko ściany, cięcie należy wykonać tak, jak pokazano na rysunku (linia przerywana). Jeśli osłona rury wykonywana jest:
A) z wykładziny podłogowej przygotowaną osłonę należy dopasować do rury, następnie używając kleju kontaktowego przykleić i ostatecznie zespawać brzegi wykładziny, używając w tym celu końcówki typu "swan neck" (szyja łabędzia).



B) Osłony prefabrykowane - zamontuj wg wskazań producenta. Dla dodatkowego uszczelnienia wokół rur można użyć odpowiedniego uszczelniacza do zgrzewów, bądź masy uszczelniającej (np. silikon, Aquatät lub podobne). Uszczelniacz należy stosować pomiędzy podłożem, a arkuszem winylowym.

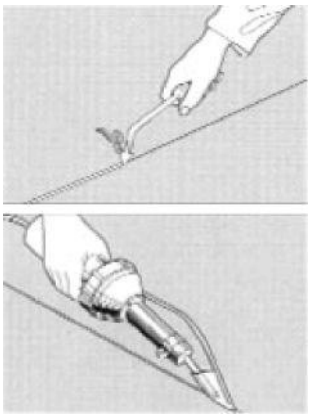


W przypadku rur ściekowych zegnij arkusz przy rurze i zaznacz na nim punkt odpowiadający środkowi rury. Wytnij w wykładzinie otwór o średnicy ok. 25 mm mniejszej niż średnica rury. Otwór wycinaj zaczynając od zgięcia - tak jak pokazano na rysunku. Ogrzej arkusz winylowy i wciśnij go w rurę. Odetnij nadmiar materiału nożem hakowym.



Otwory ściekowe, leżące w tej samej płaszczyźnie co podłoga. Ogrzej arkusz i zaznacz usytuowanie otworu przy pomocy pierścienia zaciskowego. Następnie wytnij niewielki otwór pośrodku oznaczonego otworu ściekowego. Ogrzej wykładzinę i wciśnij pierścień w otwór. Jeśli posłużyłeś się pierścieniem nastawnym, upewnij się, czy przylega on ściśle do krawędzi otworu. W celu dodatkowego uszczelnienia rozprowadza się warstwę silikonu pomiędzy arkuszem, a krawędzią pierścienia.

Zgrzewanie



Do frezowania wszystkich złącz stosuje się frezarkę ręczną Tarkett z ostrzem ze stopu twardego. Duże powierzchnie można frezować przy pomocy frezarki elektrycznej. Spawanie termiczne wykonujemy przy pomocy zgrzewarki termicznej wyposażonej w końcówkę do zgrzewania sznurowego (speed welding nozzle).

Zgrzewaj gorącym powietrzem przy użyciu końcówki do zgrzewania sznurowego Tarkett. **Uwaga:** wszystkie zgrzewy muszą ostygnąć przed odcięciem nadmiaru zgrzewu. Odcinanie rozpocznij w miejscu, gdzie rozpocząłeś zgrzewanie. Zaleca się dwuetapową obróbkę zgrzewu: wstępną i wygładzającą. Nóż do odcinania nadmiaru zgrzewu zapewnia wykonanie obu etapów pracy. Po jednej stronie noża znajduje się ostrze do obróbki wstępnej, a po drugiej ostrze do wygładzania.

5.3.8. Wykładziny dywanowe
Wykładziny dywanowe układa się w temperaturze 15°C, użytkowanie po 24 godz. od wykonania. Mocowanie za pomocą klejów dyspersyjnych lub układanie luźne. Ze względu na zróżnicowanie wyrobów i producentów wykładzin z tworzyw sztucznych wykonanie posadzek powinno odbywać się zgodnie ze szczegółowymi zaleceniami producentów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
6.1. Ogólne zasady kontroli
Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

6.1.1. Prawidłowość wykonania robót oraz ich zgodność z projektem
sprawdza się podczas ostatecznego odbioru budynku lub jego części Podstawą odbioru robót są dokumenty:
projekt techniczny zawierający na rysunkach wykonawczych wszystkie dane niezbędne do wykonania robót; na rysunkach wykonawczych powinny być uwidocznione wszelkie zmiany dokonane w trakcie wykonywania robót, a udokumentowane w dzienniku budowy odpowiednim zapisem potwierdzonym przez nadzór techniczny,
- dziennik budowy,
- certyfikaty lub świadectwa zgodności materiałów,
- Polskie Normy i krajowe oceny techniczne określające wymagania i badania techniczne przy odbiorze poszczególnych rodzajów podłóg.

W dzienniku budowy dokonuje się zapisów dotyczących międzyoperacyjnych odbiorów poszczególnych robót zanikających, jak np. wykonania warstw izolacyjnych i podkładów, od których jakości zależy ostateczna wartość techniczna podłóg. Badania wykonanych podłóg składają się z badań pośrednich, które obejmują badania materiałów, podkładów, warstw izolacyjnych itp., oraz badań bezpośrednich obejmujących sprawdzenie prawidłowości wykonania posadzki.

6.1.2. Zakres czynności kontrolnych
Zakres podstawowych czynności kontrolnych w trakcie odbioru, zarówno przejściowego, jak i końcowego, obejmuje:
- sprawdzenie kompletności przedłożonej dokumentacji,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania robót poprzedzających na podstawie zapisów w dzienniku budowy lub protokołów odbioru,
- sprawdzenie zgodności z projektem zastosowanych wyrobów - na podstawie zapisów j w.,
- sprawdzenie jakości wykonania wizualnie lub na podstawie przeprowadzonych w trakcie odbioru badań sprawdzających, podanych w p. 4.4.6 niniejszego opracowania oraz w projekcie.

6.1.3. Kontrola i badania przy odbiorach przejściowych
6.1.4. Kontrola i badania podłoża pod izolacje podłogi
Zakres czynności kontrolnych dotyczących podłoża pod izolację podłogi powinien obejmować:
- sprawdzenie wizualne powierzchni podłoża pod względem wyglądu zewnętrznego, szorstkości, czystości, zawilgocenia,
- sprawdzenie rozmieszczenia i wymiarów szczelin dylatacyjnych,
- sprawdzenie wytrzymałości betonu podłoża metodami nieniszczącymi. Wyniki kontroli podłoża powinny być zamieszczone w dzienniku budowy.

6.1.5. Kontrola i badania izolacji podłogowych
Odbiór izolacji podłogowych przeciwwilgociowch, cieplnych i przeciwdźwiękowych powinien następować po określonym w projekcie czasie od wykonania izolacji.
Zakres czynności kontrolnych dotyczących izolacji podłogowych obejmuje:
- wizualne sprawdzenie izolacji przeciwdźwiekowej; warstwa izolacji powinna równomiernie pokryć powierzchnię stropu, a styki wyrobów izolacyjnych powinny do siebie przylegać; niedopuszczalne jest występowanie ubytków w warstwie izolacyjnej; wykończenie izolacji przy ścianie powinno objąć projektowany podkład betonowy pod posadzkę,
- wizualne sprawdzenie izolacji przeciwwilgociowej (parochronnej); warstwa izolacji powinna być ciągła, równa, bez zmarszczeń, pęknięć i pęcherzy; izolacja powinna przylegać do podłoża,
- wizualne sprawdzenie izolacji cieplnej; warstwa izolacji powinna być ciągła i powinna przylegać do podłoża,
- sprawdzenie izolacji cieplnej lub przeciwdźwiękowej przez dotyk palcem; izolacja nie może być zawilgocona,
- wizualne sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej, poprawności i dokładności obrobienia szczegółów uszczelnień; izolacja nie może mieć pęcherzy, sfałdowań, odspojeń, niedoklejonych zakładów.

6.1.6. Kontrola i badania podkładów pod posadzki
Odbiór podkładu posadzkowego powinien być wykonany bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania robót posadzkowych.
Zakres czynności kontrolnych powinien obejmować:

- sprawdzenie wizualne wyglądu powierzchni podkładu pod względem wymaganej szorstkości, występowania ubytków i porowatości, czystości i zawilgocenia,
- sprawdzenie równości podkładu, które przeprowadza się przykładając w dowolnych miejscach i kierunkach 2- metrową łatę,
- sprawdzenie spadków podkładu posadzkowego za pomocą 2-metrowej łaty i poziomnicy; pomiary równości i spadków należy wykonać z dokładnością do 1 mm,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania szczegółów w podkładzie: szczelin dylatacyjnych, przeciwskurczowych, cokołów itp. wizualnie i dokonując pomiarów szerokości i prostoliniowości szczelin oraz wysokości cokołów,
- sprawdzenie wytrzymałości betonu, zaprawy cementowej, gipsu lub innych materiałów, z których podkład został wykonany, metodami nieniszczącymi.

6.1.7. Kontrola i badania posadzek betonowych, z zaprawy cementowej i polimerowo-betonowych

Zakres czynności kontrolnych dotyczących posadzek betonowych, z zaprawy cementowej i polimerowo-betonowych powinien obejmować:

- wizualne sprawdzenie wyglądu zewnętrznego i wykończenia posadzki; posadzka powinna mieć jednolitą barwę; powierzchnia posadzki powinna być zatarta zgodnie z wymaganiami projektu; pęknięcia na posadzce są niedopuszczalne; w miejscach przylegania posadzki do ściany powinny być wykonane cokoły,
- sprawdzenie równości i spoziomowania powierzchni za pomocą kontrolnej łaty o długości 2 m przez przyłożenie jej w różnych kierunkach w dowolnym miejscu powierzchni posadzki; prześwit pomiędzy łatą a powierzchnią posadzki należy mierzyć z dokładnością do 1 mm; przy sprawdzaniu odchyleń od poziomu należy dodatkowo posługiwać się poziomnicą,
- sprawdzenie przylegania do podkładu przez lekkie opukiwanie posadzki młotkiem drewnianym; charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o braku przylegania posadzki do podkładu; posadzka, która nie przylega do podkładu posadzkowego, nie może być odebrana,
- sprawdzenie grubości posadzki - na żądanie inwestora - poprzez wycięcie w dowolnie wybranych miejscach trzech otworów kwadratowych o wielkości boków nie przekraczających 10 cm i zmierzenie grubości posadzki z dokładnością do 1 mm; za wynik sprawdzenia grubości posadzki przyjmuje się średnią arytmetyczną pomiarów w trzech otworach; na każde 100 m^2 posadzki powinno przypadać co najmniej jedno sprawdzone miejsce,
- sprawdzenie szerokości szczelin dylatacyjnych - wizualnie i za pomocą pomiarów - oraz porównanie wyniku z wymaganiami projektu.

Wynik odbioru należy opisać w dzienniku budowy. Jeżeli chociaż jedno sprawdzone miejsce nie spełni stawianego mu wymagania, nie można uznać, że posadzka została wykonana prawidłowo.

6.1.8. Kontrola i badania posadzek z płytek

Zakres czynności kontrolnych dotyczących posadzek z płytek powinien obejmować:

- sprawdzenie prawidłowości ułożenia płytek; ułożenie płytek oraz ich barwę i odcień należy sprawdzić wizualnie i porównać z wymaganiami projektu technicznego oraz wzorcem płytek,
- sprawdzenie odchylenia powierzchni posadzki od płaszczyzny za pomocą łaty kontrolnej długości 2 m przykładanej w dwóch różnych kierunkach, w dowolnym miejscu posadzki; prześwit między łatą i powierzchnią posadzki należy zmierzyć z dokładnością do 1 mm,
- sprawdzenie prostoliniowości spoin za pomocą cienkiego drutu naciągniętego wzdłuż spoin na całej ich długości i dokonanie pomiaru odchyleń z dokładnością do 1 mm,
- sprawdzenie związania posadzki z podkładem przez lekkie opukanie posadzki młotkiem drewnianym; charakterystyczny głuchy dźwięk jest dowodem nie związania posadzki z podkładem,
- sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru; na dowolnie wybranej powierzchni posadzki wielkości 1 m^2 należy zmierzyć spoiny suwmiarką z dokładnością do 0,5 mm.

Wyniki kontroli posadzek powinny być porównane z wymaganiami podanymi w projekcie lub w p. 3.3 niniejszego opracowania i opisane w dzienniku budowy lub protokole załączonym do dziennika budowy.

Jeżeli choć jedna z kontrolowanych cech nie spełnia stawianego wymagania, odbieranych prac budowlanych nie można uznać za wykonane prawidłowo.

6.1.9. Kontrola i badania posadzek kamiennych

Zakres czynności kontrolnych dotyczących posadzek kamiennych powinien obejmować:

- sprawdzenie równości powierzchni oraz prawidłowości spoziomowania i spadków posadzki, które należy przeprowadzić za pomocą przykładania w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach łaty kontrolnej o długości 3 m w dowolnych miejscach powierzchni; należy zmierzyć prześwit między łatą i powierzchnią posadzki z dokładnością do 0,5 mm; po przyłożeniu do łaty poziomnicy należy sprawdzić prawidłowość spoziomowania oraz zmierzyć spadki posadzki,
- sprawdzenie grubości i sposobu wypełnienia spoin za pomocą oględzin zewnętrznych; w przypadkach wątpliwych należy zmierzyć wymiary spoin z dokładnością do 0,5 mm,
- sprawdzenie prostoliniowości i prawidłowości układu spoin w posadzkach z płyt regularnych przez naciągnięcie wzdłuż dowolnie wybranych spoin na całą ich długość cienkiego drutu i dokonanie pomiaru odchyleń z dokładnością do 1 mm; kierunek prostopadły należy sprawdzać przez przyłożenie do sznura lub drutu kątownika murarskiego,
- sprawdzenie związania posadzki z podkładem przez opukiwanie powierzchni posadzek młotkiem drewnianym; elementy nie związane z podkładem wydają głuchy dźwięk,
- sprawdzenie szczelin dylatacyjnych metodą wizualną, lub - w przypadku wątpliwości - sprawdzając wymiary i układ szczelin,

Wyniki kontroli posadzki powinny być porównane z wymaganiami podanymi w projekcie lub w p. 4.3 niniejszego opracowania i opisane w dzienniku budowy lub protokole załączonym do dziennika budowy.

Jeżeli choć jedna z kontrolowanych cech nie spełnia stawianego wymagania, odbieranych prac budowlanych nie można uznać za wykonane prawidłowo.

6.1.10. Kontrola i badanie posadzek asfaltowych

Zakres czynności kontrolnych dotyczących posadzek asfaltowych powinien obejmować:

- sprawdzenie przylegania do podkładu przez delikatne opukiwanie młotkiem drewnianym; charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nie przyleganiu i nie związaniu posadzki z podkładem,
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego metodą wizualną; posadzka powinna mieć jednolitą ciemną barwę; niedopuszczalne są pęcherze lub pęknięcia,
- sprawdzenie równości powierzchni posadzki metodą wizualną za pomocą łaty kontrolnej o długości 2 m, przykładanej w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, w co najmniej trzech dowolnie wybranych miejscach powierzchni; prześwit między łatą a powierzchnią posadzki należy mierzyć z dokładnością do 1 mm,
- sprawdzenie - po przyłożeniu do łaty poziomnicy - prawidłowości spoziomowania lub zmierzenie prawidłowości spadków,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania posadzki w miejscach styków i załamań oraz w miejscach przylegania do ścian i słupów - metodą wizualną,
- sprawdzenie grubości posadzki za pomocą wycięcia w dowolnie wybranych miejscach 3 otworów o wielkości boków nie przekraczających 10 cm i zmierzenia w nich grubości posadzki z dokładnością do 1 mm,
- sprawdzenie szczelin dylatacyjnych w posadzce metodą wizualną oraz poprzez zmierzenie szerokości wybranych dowolnie

fragmentów szczelin.

Wyniki kontroli posadzki powinny być porównane z wymaganiami podanymi w projekcie lub w p. 4.3 niniejszego opracowania i opisane w dzienniku budowy lub protokole załączonym do dziennika budowy.

Jeżeli choć jedna z kontrolowanych cech nie spełnia stawianego wymagania, odbieranych prac budowlanych nie można uznać za wykonane prawidłowo.

6.1.11. Kontrola i badania posadzek z żywic syntetycznych i posadzek betonowych impregnowanych powierzchniowo

Zakres czynności kontrolnych dotyczących posadzek z żywic syntetycznych i posadzek betonowych impregnowanych powierzchniowo powinien obejmować:

- sprawdzenie jakości powierzchni metodą wizualną; utwardzona posadzka powinna być równa, o jednolitej barwie, bez rys, spękań i pofałdowań, gładka lub szorstka, w zależności od jej rodzaju; niedopuszczalne są białe przebarwienia i kleistość powierzchni pod wpływem wilgoci,
- sprawdzenie stopnia utwardzenia posadzki poprzez naciskanie jej powierzchni metalowym przedmiotem; po naciskaniu nie powinny pozostawać w posadzce trwałe odkształcenia,
- sprawdzenie przylegania i związania posadzki z podkładem podłogowym poprzez opukiwanie jej powierzchni drewnianym młotkiem; posadzka nie powinna wydawać charakterystycznego głuchego odgłosu,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych metodą wizualną oraz poprzez zmierzenie ich szerokości w dowolnie wybranych trzech miejscach; szczeliny dylatacyjne powinny mieć jednakową szerokość, a masa dylatacyjna powinna dokładnie wypełniać przestrzeń pomiędzy polami posadzki,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania spadków, którego należy dokonać rozlewając wodę na posadzkę i obserwując kierunek jej spływu,
- sprawdzenie równości powierzchni posadzki za pomocą łaty drewnianej o długości 2 m, mierząc odchylenia na jej długości,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania szczegółów wykończenia posadzki, np. osadzenia wpustu, wykonania cokołu, metodą wizualną.

Wyniki kontroli posadzki powinny być porównane z wymaganiami podanymi w projekcie lub w p. 4.3 niniejszego opracowania i opisane w dzienniku budowy lub protokole załączonym do dziennika budowy.

Jeżeli choć jedna z kontrolowanych cech nie spełnia stawianego wymagania, odbieranych prac budowlanych nie można uznać za wykonane prawidłowo.

6.1.12. Posadzki wykładzinowe (dywanowe i PCV)

- Nie dopuszcza się występowania na powierzchni posadzki miejsc nie przyklejonych w postaci fałd, pęcherzy odstających brzegów arkuszy bądź płytek
- Arkusze lub płytki muszą być ułożone szczelnie, dopuszczalna szerokość spoin nie powinna być większa niż 0,5mmmiędzy arkuszami i 0,8mm miedzy płytkami
- Spoiny między arkuszami lub pasami płytek powinny tworzyć linię prostą (w pasach płytek dopuszcza się mijankowy układ spoin) Odchylenie spoiny od linii prostej powinno wynosić nie więcej niż 1 mm/m i 5mm na całej długości spoiny w pomieszczeniu
- Posadki z wykładzin należy wykończyć listwami PCV (w wypadku wykładzin dywanowych listwami pozwalającymi na wykończenie ich wykładziną analogiczną z wykładziną podłogi)Listwy muszą być mocowane na całej długości ściany dokładnie dopasowane do płaszczyzny ściany. Nie dopuszcza się odstawania listew wykończeniowych.

7. OBMIAR ROBÓT

1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".
2. Jednostką obmiaru jest: M^2,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".
2. Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

8.2. Ustalenia szczegółowe dotyczące odbioru robót

8.2.1. Rodzaje odbiorów

Odbiór fragmentu prac budowlanych lub całego elementu czy obiektu po ich wykonaniu polega na sprawdzeniu zgodności jego stanu z wymaganiami podanymi w projekcie. Wyróżnia się:

- odbiór przejściowy, polegający na sprawdzeniu zgodności wykonania z projektem pewnego fragmentu prac (prawidłowość ich wykonania wywiera wpływ na prawidłowość dalszych prac),
- odbiór końcowy, obejmujący sprawdzenie zgodności z projektem wykonania całości zaprojektowanych prac budowlanych.
- odbiór materiałów

W odbiorze powinni uczestniczyć przedstawiciele właściciela lub inwestora oraz przedstawiciele wykonawcy.

8.2.2. Kolejność odbiorów prac podłogowych i posadzkowych

Roboty podłogowe i posadzkowe, jako wieloetapowe, wymagają odbiorów przejściowych, podczas których powinna być skontrolowana jakość wykonanych prac i ich zgodność z wymaganiami projektu technicznego. W trakcie prac dotyczących podłóg są wymagane następujące odbiory przejściowe:

- odbiór podłoża betonowego pod konstrukcję podłogi,
- odbiór każdej z warstw izolacji przeciwwilgociowej, np. gruntowania, warstwy spodniej, warstwy wierzchniej (o ile jest zaprojektowana),
- odbiór każdej z warstw izolacji parochronnej (o ile jest zaprojektowana),
- odbiór każdej z warstw izolacji cieplnej (o ile jest zaprojektowana),
- odbiór warstwy ochronnej izolacji cieplnej lub przeciwdźwiękowej (o ile jest zaprojektowana),
- odbiór każdej z warstw izolacji przeciwdźwiękowej (o ile jest zaprojektowana),
- odbiór podłogowego podkładu betonowego, z zaprawy cementowej lub z innych materiałów pod posadzkę,
- odbiór warstw: wyrównawczej, wygładzającej, adhezyjnej itp. (o ile są zaprojektowane),
- odbiór każdej z warstw posadzkowych, jeżeli posadzka jest zaprojektowana z kilku warstw, np. izolacji wodoszczelnej lub chemoodpornej pod nawierzchnią posadzki.

Odbiór końcowy następuje po zakończeniu całości zaprojektowanych prac i dotyczy posadzki.

Odbiór poszczególnych etapów robót

Odbiór podłoża powinien obejmować: sprawdzenie materiałów, sprawdzenie wytrzymałości, równości, czystości i stanu wilgotności podłoża lub podkładu, sprawdzenie spadków podłoża lub podkładu i rozmieszczenia wpustów podłogowych.

Odbiór warstw izolacji termicznej i *akustycznej* przeprowadza się w następujących etapach robót: po wykonaniu podłoża, po ułożeniu warstwy izolacyjnej, przed wykonaniem warstwy ochronnej lub ułożeniem podkładu. Przy odbiorze wykonuje się: sprawdzenie materiałów, sprawdzenie równości, czystości, wilgotności podłoża, sprawdzenie grubości i ciągłości warstwy izolacyjnej.

Odbiór podkładu powinien być przeprowadzony na następujących etapach robót: po wykonaniu warstwy ochronnej na materiale izolacyjnym, podczas układania podkładu, po całkowitym stwardnieniu podkładu i wykonaniu badania wytrzymałości na ściskanie na próbkach kontrolnych.
W ramach odbioru powinno się wykonać sprawdzenie:
- materiałów,
- prawidłowości ułożenia warstwy ochronnej na materiale izolacyjnym,
- grubości podkładu w czasie jego wykonania w dowolnych 3 miejscach,
- wytrzymałości podkładu na ściskanie i zginanie na podstawie wyników badań laboratoryjnych, badania należy przeprowadzać dla podkładów cementowych i anhydrytowych; powinny być one wykonywane nie rzadziej niż 1 raz na 1000 m2 podkładu,
- równości podkładu przez przykładanie w dowolnych miejscach i kierunkach dwumetrowej łaty kontrolnej, odchylenia stanowiące prześwity między łatą i podkładem należy mierzyć z dokładnością do 1 mm,
- odchyleń od płaszczyzny poziomej lub określonej wyznaczonym spadkiem za pomocą dwumetrowej łaty kontrolnej i poziomnicy, odchylenia należy mierzyć z dokładnością do 1 mm,
- prawidłowości osadzenia w podkładzie elementów dodatkowych (wpustów podłogowych, płaskowników itp.), badanie należy wykonywać przez oględziny,
- prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych, izolacyjnych i przeciwskurczowych.

8.2.3. Wykaz dokumentów niezbędnych przy odbiorach przejściowych

Przy wyszczególnionych powyżej odbiorach przejściowych powinny być przedłożone następujące dokumenty:
- opis techniczny i rysunki zawarte w projekcie, w którym podano wymagania, jakie powinno spełniać podłoże, podkład podłogowy, izolacje lub posadzki,
- dziennik budowy,
- rysunki i pisemne potwierdzenia wszelkich ewentualnych uzgodnionych i dokonanych zmian,
- protokoły z odbiorów przejściowych prac poprzedzających,
- wyniki badań sprawdzających wyroby posadzkowe lub podłoża oraz podkłady (o ile były wymagane w projekcie i wykonane).

Odbiór końcowy robót podłogowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonanej podłogi z dokumentacją projektowo-kosztorysową. Oceny zgodności dokonuje się przez oględziny i pomiary posadzki, a całej konstrukcji podłogi na podstawie zapisów w dzienniku budowy i protokołów odbiorów międzyfazowych.
W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić: jakość użytych materiałów, warunki wykonania robót (warunki wilgotnościowe i temperaturowe) na podstawie zapisów w dzienniku budowy, prawidłowość wykonania warstw konstrukcyjnych podłogi, tj. podkładu, warstw izolacyjnych, na podstawie zapisów w dzienniku budowy lub protokołów odbiorów międzyfazowych. Ocenę prawidłowości wykonania posadzki przeprowadza się, gdy posadzka osiągnie pełne właściwości techniczne. *Odbiór posadzki* powinien obejmować sprawdzenie:
- wyglądu zewnętrznego na podstawie oględzin i oceny wizualnej,
- równości za pomocą łaty kontrolnej,
- odchyleń od płaszczyzny poziomej lub określonego spadku za pomocą łaty kontrolnej i poziomnicy,
- połączenia posadzki z podkładem na podstawie oględzin,
- grubości posadzek monolitycznych na podstawie pomiarów dokonanych w czasie wykonywania posadzki,
- wytrzymałości na ściskanie posadzki monolitycznej (przeprowadza się na próbkach kontrolnych pobranych w czasie wykonywania posadzki),
- prawidłowości (przez oględziny) osadzenia w posadzce kratek ściekowych, dylatacji itp.,
- prawidłowości (przez pomiar) wykonania styków materiałów posadzkowych, tj. pomiar odchyleń od prostoliniowości, pomiar szerokości spoin,
- wykończenia posadzki (przez oględziny), zamocowania cokołów, listew podłogowych,

Gdy w projekcie przewidziano wykonanie posadzki z betonu odpornego na ścieranie, należy przeprowadzić badanie ścieralności na próbkach materiału pobranego podczas wykonywania posadzki.

8.2.4. Wykaz dokumentów niezbędnych przy odbiorze końcowym

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:
- projekt architektoniczno-budowlany wraz z rysunkami,
- dziennik budowy, protokoły odbiorów przejściowych.

8.2.5. Odbioru jakościowego materiałów

dokonuje się po dostarczeniu ich na budowę. Należy sprawdzić zgodność właściwości technicznych z wymaganiami odpowiednich norm lub innych dokumentów (krajowych ocen technicznych), zezwalających na stosowanie ich w budownictwie. *Przy odbiorze zakończonych robót* należy dokonać sprawdzenia materiałów na podstawie zapisów w dzienniku budowy i załączonych zaświadczeń (certyfikaty, świadectwa zgodności) z kontroli, stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz z powołanymi normami i krajowymi ocenami technicznymi. Materiały użyte do wykonania posadzki, nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i nasuwające z tego względu wątpliwości, powinny być poddane badaniom przez upoważnione laboratoria.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy nie są obowiązkowe - za wyjątkiem:
1. Wymienionych - jako obowiązujące -w Załączniku nr1 do rozporządzenia M I z dnia 7 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 109, poz. 1156) w sprawie zmiany warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz.690,z 12 kwietnia 2002).
2. Przywołanych w niniejszej specyfikacji technicznej w pkt9 - jako obligatoryjne dla danego zadania
3. Jeśli są „przywołane w projekcie" jako podstawa projektu lub rozwiązania

Wolski Z.: *Roboty podłogowe* i *okładzinowe.* Warszawa 1998.
Parczewski W., Wnuk Z.: *Elementy robót wykończeniowych.* Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1998.
Warunki techniczne wykonania i *odbioru robót budowlano-montażowych. Budownictwo ogólne.* T I cz. 3 i 4, rozdz. 25.
Arkady, Warszawa 1990.

PN-EN 87:1994	Płytki i płyty ceramiczne ścienne i podłogowe - Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie
PN-EN ISO 10545-1:1999	Płytki i płyty ceramiczne - Pobieranie próbek i warunki odbioru
PN-78/B-12032	Płytki i kształtki podłogowe kamionkowe.
PN-62/B-10144	Posadzki z betonu i zaprawy cementowej
PN-EN 98 : 1996	Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenia wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni.

ST 01.09.00 „ROBOTY IZOLACYJNE PRZECIWWODNE”

Kod CPV 45320000-6

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które są zlecone i objęte kontraktem, polegających na wykonaniu izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące Robót

1. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".
2. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

1.4. Niektóre określenia podstawowe

1.4.1. Izolacja przeciwwilgociowa

System izolacji przeznaczony do ochrony elementów budowli lub ich części przed działaniem wody niewywierającej ciśnienia hydrostatycznego.

1.4.2. Izolacja przeciwwodna

System izolacji przeznaczony do ochrony elementów budowli lub ich części przed działaniem wody, która wywiera ciśnienie hydrostatyczne.

1.4.3. Izolacje bitumiczne powłokowe (Środki gruntujące)

Preparaty asfaltowe lub żywiczne nanoszone na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji zwiększające przyczepność izolacji właściwej do podłoża bądź jako samodzielne izolacje przeciwwilgociowe. Mogą występować samodzielnie na powierzchniach betonowych stykających się z gruntem gdzie nie wymagana jest izolacja przeciwwodna.

1.4.4. Izolacje bitumiczne. Papa asfaltowa

Papa asfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej modyfikowanym asfaltem. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego.

Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji po nadtopieniu jej powierzchni palnikiem gazowym. Papa zwykła może być klejona bezpośrednio do podłoża betonowego lepikiem, na zimno lub gorąco.

Szczegółowe wymagania dotyczące robót w ST:

1.4.5. System uszczelnień przerw roboczych i dylatacji betonu (taśmy tricomerowe)

Szczegółowe wymagania dotyczące robót polegających na uszczelnieniu przeciwwodnym dylatacji i przerw technologicznych w elementach betonowych za pomocą taśm tricomerowych w ST.

1.4.6. System membran samoprzylepnych HDPE Grace

System hydroizolacji z zastosowaniem folii HDPE trwale łączącej się z betonem składa się z następujących elementów składowych:

MEMBRA SAMOPRZYLEPNA HDPE Bituthene 8000 - izolacja ścian części podziemnej oraz fundamentów I ścian pionowych elementów budynku znajdujących się pod powierzchnią terenu

PŁYNNA MEMBRANA Bituthene Liquid Membrane (LM) - izolacja uzupełniająca - uszczelniająca wszelkie przejścia elementów instalacyjnych przez ścianę

PREPRUFE 160 R - trwała wielowarstwowa membrana kompozytowa przeznaczona do wykonywania systemowych hydroizolacji obiektów- izolacja płyty fundamentowej

SERYISEAL TYPE B - zabezpieczenie szczelin dylatacyjnych

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

1. Podstawą wykonania Robót będzie Projekt Budowlany wraz z Decyzją o pozwoleniu na budowę oraz Projekt Wykonawczy. Roboty będą prowadzone zgodnie z zakresem określonym w Specyfikacji Technicznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową
2. Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.
3. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Dokonanie zmian i poprawek musi być akceptowane przez Projektanta o ile dotyczy Dokumentacji Projektowej.
4. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
5. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.
6. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowli, to Inspektora Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od Ceny Kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi Kontraktu.
7. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, musi podać w formie pisemnej i rysunkowej detale rozwiązań technicznych - połączenia, newralgiczne elementy itp. Te rozwiązania muszą być na tyle szczegółowe, aby można rozliczyć Podwykonawcę z zakresu robót, a także jednoznacznie rozliczyć go w okresie gwarancyjnym (jakość prac). Kierownik kontraktu przy udziale wybranego Podwykonawcy musi te rozwiązania uzgodnić z Inwestorem (Inspektor Nadzoru) i Projektantem.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania szczegółowe dla materiałów

Wszystkie zastosowane materiały izolacyjne powinny mieć aktualną Krajową Ocenę Techniczną wydaną przez ITB lub IBDiM.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

2.1.1. Izolacje bitumiczne

Materiały izolacyjne powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów oraz w przypadku izolacji bitumicznych być zgodne z normą PN-B-27617/A1:1997.

Izolacje wykonywane na zimno

Do wykonywania izolacji na zimno mogą być stosowane są następujące materiały:
- roztwory i lepiki asfaltowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-24620:1998
- inne materiały przewidziane w dokumentacji projektowej odpowiadające wymaganiom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów i posiadające krajowe oceny techniczne IBDiM do tego typu zastosowań.

Izolacje wykonywane na gorąco

Do wykonywania izolacji na gorąco mogą być stosowane są następujące materiały:
- lepiki asfaltowe i asfaltowo-polimerowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-24625:1998,
- papy asfaltowe zgrzewalne powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-90/B- 04615, PN-92/B-27618, PN-92/B-27619 oraz PN-B-27620:1998,
- inne materiały przewidziane w dokumentacji projektowej odpowiadające wymaganiom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów i posiadające krajowe oceny techniczne IBDiM do tego typu zastosowań.

2.1.2. Papa asfaltowa izolacyjna.

Do wykonania izolacji w przedmiotowym obiekcie należy stosować papę 1/400 o gramaturze 400g/m^2. Wymagania wg PN-B-27617/A1:1997
- wstęga papy powinna być bez dziur i załamań, o równych krawędziach. Powierzchnia papy nie powinna mieć widocznych plam asfaltu. Dopuszcza się pudrowanie i piaskowanie powierzchni papy izolacyjnej. Przy rozwijaniu rolki niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia się papy. Dopuszcza się naderwania na krawędziach wstęgi papy w kierunku poprzecznym nie dłuższe niż 30 mm, nie więcej niż w 3 miejscach na każde 10 m długości papy.
- papa po rozerwaniu i rozwarstwieniu powinna mieć jednolite ciemnobrunatne zabarwienie.
- wymiary papy w rolce długość: 20 m +-0.20 m
  40 m +-0.40 m
  60 m +-0.60 m

szerokość: 90,95,100,105,110 cm (±1 cm).

2.1.3. Papa termozgrzewalna

Arkusz papy powinien być bez dziur, pęcherzy, załamań i o równych krawędziach. Asfaltowa papa powinna mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę. Niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe przy rozwijaniu rolki na skutek sklejenia papy. Ponadto papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Tabela 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp.	**Właściwość**	**Badanie wg**	**Jednostka**	**Wymagania wartość asfaltowych pap termozgrzewalnych przeznaczonych na izolacje**	
				jednowarstwowe	dwuwarstwowe
1	Długość arkusza	PN-90/B-04615	cm	L ± 2,5% L	
2	Szerokość arkusza papy	PN-90/B-04615	cm	S ± 2,5%S	
3	Grubość arkusza	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-02	mm	≥5,0	≥3,0
4	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-03	mm	≥2.0	≥1,2
5	Giętkość,-5°C/ Ø 30mm	PN-90/B-04615	Temp. [°C] śr. wałka Ø [mm]	spełnia	
6	Przesiąkliwość	PN-90/B-04615 IBDiM	MPa	≥0,5	
7	Nasiąkliwość	PN-90B-04615	%	≤1,0	
8	Siły zrywając przy rozciąganiu - wzdłuż - w poprzek	PN-90/B-04615	N N	≥500 ≥500	≥400 ≥400
9	Wydłużenie przy zerwaniu - wzdłuż - w poprzek	PN-90B-04615	%	≥30 ≥30	
10	Siła zrywająca przy rozdzieraniu - oznaczenie wykonane w temp. (20 ±2)°C - wzdłuż - w poprzek	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-05	N N	≥80 ≥80	≥50 ≥50
11	Przyczepność do podłoża betonowego metodą „pull-off", oznaczenie należ}[7] wykonać w temp. (20 ±2)°C	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-06	MPa	spełnia	
12	Odporność na działanie podwyższonej temperatur}'. 100°C. 2 h	PN-90/B-04615		spełnia	

S - szerokość arkusza papy wg producenta
L - długość arkusza papy wg producenta

2.1.4. Środki gruntujące

Lepiki i kleje nie powinny działać destrukcyjnie na łączone materiały i powinny wykazywać dostateczną odporność w środowisku, w którym zostają użyte oraz należytą przyczepność do sklejanych materiałów, określoną wg metod badań podanych w normach państwowych i świadectwach ITB.
Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy. Właściwości wymagane dla środków gruntujących podano w tabelach:

Tabela 2. Wymagania wobec asfaltowego środka gruntującego

Lp.	**Właściwość**	**Jednostka**	**Wymagana wartość**	**Metoda badań według**
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego	**-**	-	1)
2	Sprawdzenie konsystencji roboczej	**-**	-	2)
3	Oznaczanie zdolności wysychania	**-**	-	3)
4	Oznaczanie zawartości wody [4)]	**%**	≤ 0,5	PN-C-04523:1983
5	Oznaczanie sedymentacji[4)]	**%**	≤1,0	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X7
6	Oznaczanie lepkości, kubek Nr 4	**S**	±*η*± 10% ***η***[5]	PN-EN ISO 2431:1999

1) Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń mechanicznych.
2) Środek gruntujący w temperaturze (20± 2) ° C powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć cienką równą błonkę bez pęcherzy.
3) Środek gruntujący po 12 h wysychania w temperaturze (20 ± 2) ° C po dotknięciu nie powinien pozostawać na palcach widocznych śladów rozmazującego się asfaltu.
4) W Krajowej Ocenie Technicznej powinny być określone wymagania dla jednej właściwości. Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymentacji określa się dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody według PN-C-04523:1983 nie jest możliwe.
5) Lepkość określona przez producenta.

2.1.5. Materiały do wykonywania warstw ochronnych izolacji bitumicznych

Do wykonywania warstw ochronnych izolacji należy stosować:

- geowłókninę o gramaturze 500g/m^2 odpowiadająca wymaganiom normy PN-EN 13252:2002,
- płytki betonowe o wymiarach 35x35x5 cm wykonane z betonu klasy min. B20 murowane na zaprawie cementowej M12 (beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w ST dotyczącej wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych),
- warstwę betonu klasy min. B20 zbrojonego ortogonalną siatką o oczkach 10x10 cm z prętów Ø4,5 mm ze stali klasy A-I o grubości zgodnej z dokumentacją projektową (beton i zbrojenie powinny odpowiadać wymaganiom podanym w ST dotyczącej wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych), zabezpieczenie przeciwwilgociowe na powierzchniach betonowych warstw ochronnych stykających się z gruntem powinno odpowiadać wymaganiom jak dla materiałów izolacyjnych.

2.1.6. Izolacje membranowe

Do wykonywania izolacji membranowych należy stosować materiały przewidziane w dokumentacji projektowej odpowiadające wymaganiom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów i posiadające krajowe oceny techniczne IBDiM do tego typu zastosowań. Materiały do wykonania izolacji przeciwwodnej lub przeciwwilgociowej na konstrukcjach betonowych, żelbetowych lub stalowych powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej oraz szczegółowych ST.

2.1.7. Izolacja pozioma posadzek

Należy stosować do tego folię PE o grubości 0,2 mm. Folię łączy się przez klejenie, zgrzewanie lub układanie na min. 10 cm zakłady. Przy ścianie folia powinna być tak wywinięta, aby dokładnie osłaniała przyszłą warstwę izolacji sprężystej. Przy montażu izolacji należy szczególnie uważać, aby jej nie przetrzeć.
Wrażliwe na zawilgocenia warstwy izolacyjne powinny być dodatkowo szczelnie od niej osłonięte. Czyni się to zazwyczaj folią o grubości min. 0,1 mm, którą układa się równo i szczelnie na 10 cm zakłady. Nie może ona mieć pofałdowań i wystających "dziobów", powstałych w procesie jej składania. Jeżeli wystąpiły, należy je wygładzić poprzez przyklejenie taśmą samoprzylepną na całej długości.

2.2. Składowanie materiałów

Rolki folii należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących je przed zmiennymi warunkami atmosferycznymi, a przede wszystkim przed działaniem promieni słonecznych i zbyt mocnym nagrzewaniem, w odległości, co najmniej 120 cm od grzejników. Rolki powinny być magazynowane w pozycji stojącej w jednej warstwie.
Termin przechowywania preparatów systemu Bituthene w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach producenta wynosi 180 dni od daty produkcji. W suchych pomieszczeniach, w temperaturze powyżej +5°C.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".
Roboty związane z wykonaniem izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych na konstrukcjach betonowych, żelbetowych i stalowych mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonania zamierzonych robót. Sprzęt powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w kartach technologicznych stosowanych materiałów.
Do wykonania robót instalacyjnych należy stosować:

- szczotki, odkurzacze, odkurzacze na wodę,
- sprężarka z filtrem przeciwolejowym - do oczyszczania podłoża,
- szczotki, wałki, pistolety - do nakładania środka gruntującego,
- noże do cięcia izolacji grubej,
- drewniane łaty,
- namiot foliowy lub brezentowy,
- elektryczne dmuchawy do ogrzewania(jeśli będą konieczne),
- palniki na propan/butan, wałki - do układania izolacji.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.4.

4.1. Transport membran izolacyjnych

1. Membranę i papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w opakowaniach producenta (zwiniętą w rolki i zabezpieczoną przed odkształceniem i rozwijaniem się), ustawioną w jednej warstwie i zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem. Na każdym opakowaniu membrany powinna znajdować się etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwa i adres producenta,
- liczba metrów bieżących lub m^2,
- data produkcji,
- termin przydatności do użycia,

- informacja , że wyrób uzyskał Krajową Ocenę Techniczną.

2. Rolki papy powinny być pośrodku owinięte paskiem papieru szerokości, co najmniej 20 cm i związane drutem i sznurkiem grubości, co najmniej 0,5mm.
3. Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem i działaniem promieni słonecznych i w odległości, co najmniej 120cm od grzejników.
4. Rolki papy należy układać w stosy (do 1200 szt.) w pozycji stojącej, w jednej warstwie. Odległość między stosami - 80cm.

4.2. Transport środka gruntującego

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministra Transportu. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach tak, aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem. Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób krajowej Oceny Technicznej,
- napis „Ostrożnie z ogniem".

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.5.

Prace związane z wykonaniem izolacji winny być prowadzone z zachowaniem wymagań dokumentacji projektowej, odpowiednich norm, kart technicznych Producenta i Krajowych ocen technicznych wydanych przez IBDiM.

Metody wykonania izolacji:

- malowanie pędzlem,
- nanoszenie wałkiem,
- natryskiwanie,
- szpachlowanie,
- przyklejanie lub rozwijanie gotowych materiałów izolacyjnych.

5.2. Przygotowanie podłoży pod wykonanie robót izolacji

5.2.1. Prace przygotowawcze

Prace te służą temu, aby zamknąć wszelkie pory w podłożu, a poprzez to zapobiec tworzeniu pęcherzy w warstwie izolacji, jak i w celu skutecznego uszczelnienia wszelkich pęknięć, spoin, narożników wewnętrznych i zewnętrznych. Podłoże musi być stabilne, czyste, wolne od kurzu, smoły i innych powłok antyadhezyjnych. Wystające resztki zaprawy należy zbić, a krawędzie odsadzek oczyścić z gruzu i ziemi. Głębokie spoiny i rysy należy uzupełnić.

5.2.2. Podłoże pod izolację

Warunkiem wykonania szczelnej izolacji jest właściwe przygotowanie podłoża:

Podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie, zgodne z Dokumentacją Projektową, spadki, być gładkie, czyste i suche. Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty. Jako podłoże mogą służyć monolityczny beton lub dobrze zagęszczona podsypka piaskowa na nasypie z gruntu niespoistego. Powierzchnia pod izolację powinna być **oczyszczona**. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez przedmuchanie sprężonym powietrzem lub przez zmycie strumieniem wody pod ciśnieniem. Po zmyciu, powierzchnia powinna zostać osuszona. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienie uzupełnione betonem.

5.2.3. Podłoże betonowe pod izolację

Powierzchnię powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Podłoże betonowe pod izolację powinno spełniać wymagania:

- Nie dopuszczalne jest układanie izolacji, zanim betonu podłoża osiągnie wiek min. 21 dni. Zalecane jest, aby beton, na który układana jest izolacja miał 28 dni,
- Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione,
- Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0cm,
- Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa i nierówności przekraczających 12mm. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm chyba, że producent izolacji podaje ostrzejsze warunki,
- Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy,
- Pionowe ścianki szczelne muszą być wykonywane z wykorzystaniem jako deskowania i ich podparcia betonu lub sklejki grubości, co najmniej 19mm. Elementy ścianki szczelnej muszą do siebie dobrze przylegać,
- Podłoże musi być nieodkształcalne. Powierzchnia stabilna w zakresie temperatur 30-200°C tzn., że co najmniej w tym zakresie temperatur powinna wykazywać właściwości ciała stałego w stanie sprężystym.

5.3. Gruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu materiału zgodnego z przyjętą technologią izolacji. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie na m^2 powierzchni betonu, czas schnięcia zagruntowanych powierzchni i uzależnienie go od temperatury otoczenia. Grunt należy dokładnie wetrzeć za pomocą szczotek w powierzchnię tak, aby nie tworzyły się zastoiny w zagłębieniach. Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. Powierzchnię zagruntowaną, nie zaizolowaną w ciągu określonego przez producenta okresu czasu, należy ponownie zagruntować. W pierwszej kolejności należy pokryć gruntem narożniki - wklęsłe i wypukłe. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego ani kołowego po zagruntowanych powierzchniach.

5.4. Warunki układania izolacji

Roboty izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%.

Roboty można prowadzić, gdy:

temperatura powietrza oraz podłoża >5°C i < 35°C, natomiast temperatura betonowego podłoża przeznaczonego do gruntowania powinna być co najmniej o 3° C wyższa od punktu rosy.

Niedopuszczalne jest prowadzenie robót, gdy temperatura powietrza jest niższa niż -4°C. Nie należy prowadzić robót izolacyjnych w czasie silnego wiatru.

Jeśli zachodzi konieczność układania izolacji w złych warunkach pogodowych, takich jak niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza, roboty powinny prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym. W czasie silnych wiatrów, układanie izolacji jest

dozwolone tylko pod warunkiem odpowiedniego chronienia powierzchni. Jeżeli roboty będą wykonywane w temperaturze 5-10° C, materiał izolacyjny powinien być uprzednio składowany przez 24 godz. w temp. 20°C.
W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pylące.
Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić, czy przygotowany materiał izolacyjny ma odpowiednią jakość, czy nie jest sklejony w rolce, zgięty lub popękany, czy ma wymaganą grubość i wygląd zgodny z wymaganiami odpowiedniej normy lub Krajowej Oceny Technicznej. Przed rozpoczęciem robót należy odpakować tylko taką liczbę rolek izolacji, która będzie zużyta w trakcie jednej zmiany roboczej. Przed rozpoczęciem układania arkuszy izolacji należy sprawdzić, czy zagruntowana powierzchnia jest sucha (można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni czystą i suchą dłonią, jeśli dłoń nie lepi się do podłoża i pozostaje czysta, można uznać, że zagruntowana powierzchnia jest dostatecznie sucha), i wolna od zanieczyszczeń.
Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo staranie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę, iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.
Po wykonaniu robót izolacyjnych należy natychmiast ułożyć warstwę ochronną (najpóźniej na następnej zmianie roboczej) - w przypadku hydroizolacji wymagających zastosowania warstwy ochronnej. W czasie prowadzenia robót izolacyjnych na obiekcie, dopuszczalny jest wyłącznie ruch technologiczny związany z prowadzeniem powyższych robót. W miejscach, gdzie taki ruch będzie prowadzony, należy specjalnie starannie zabezpieczyć izolację przed uszkodzeniem. Niedozwolony jest ruch pojazdów niezwiązanych bezpośrednio z robotami izolacyjnymi, a także składowanie na obiekcie jakichkolwiek materiałów. Membrany (papy) należy układać tak, aby ich adhezyjna powierzchnia była zwrócona do powierzchni świeżego betonu, do której będzie przylegać mechanicznie. Membrany (papy) należy układać pasami, łącząc na zaznaczoną zakładkę oraz stosując przekrycie taśmami. Rolki przy rozwijaniu należy dokładnie dociskać wałkami w celu uzyskania całkowitej adhezji i ciągłej wodoszczelności. W niższych temperaturach i przy wysokiej wilgotności brzegi rolki i środek adhezyjny można lekko podgrzać palnikiem gazowym.
Beton (warstwy ochronnej) należy wylać nie później niż 40 dni od ułożenia membran. Podczas wylewania betonu należy zachować szczególną ostrożność , aby nie uszkodzić warstwy hydroizolacyjnej .
Izolacja może być przyklejana do podłoża (uprzednio zagruntowanego) przez stopienie spodniej warstwy arkusza przy użyciu palnika gazowego lub klejenie na lepiku (w przypadku robót papowych). Należy zwracać szczególną uwagę na dokładność i szczelność wykonywanych złączy. Nie można dopuszczać, aby na powierzchni izolacji występowały fałdy i wybrzuszenia. Powstałe wady wpływające na integralność izolacji, takie jak przebicia, pęcherze, rozerwania powinny zostać naprawione i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru przed ułożeniem jakiejkolwiek następnej warstwy lub cały system należy wykonać ponownie.
Membrany (papy) należy wykonać mijankowo. Kolejne pasy należy układać w taki sposób, aby szerokości zakładki na poprzednim pasie wzdłuż brzegu wynosiła min.75mm. Wszystkie prace należy wykonywać tak, aby spód układanego pasa był przed wykonaniem zakładki czysty, suchy i bez kurzu. Sklejone złącze powinno być wykonane bardzo starannie.
Membranę mocuje się mechanicznie, rozpoczynając od przymocowania górnej części membrany do listwy lub przytwierdzenia jej około 50 mm poniżej górnego brzegu. Membranę układa się pasami o dowolnej długości. Pozostałe zamocowania należy wbijać na brzegach zakładek. Wszystkie prace nalepy wykonywać tak, aby spód układanego pasa był suchy, czysty i nie zakurzony. Końce rolek i przycięte brzegi łączyć na zakładki o szerokości minimum 75mm.
Powierzchnie należy przecierać z kurzu i brudu..
Otwory w izolacji i uszczelnienia wokół przewodów, pali itp., nalepy zabezpieczać za pomocą technologii zgodnej z kartami technologicznymi i szczegółowymi zaleceniami producenta systemu .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.6..

6.2. Kontrola jakości.

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia. Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu - konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inspektora Nadzoru. W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą ST. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy.
- Sprawdzenie przygotowania powierzchni.
- Sprawdzenie poprawności układania izolacji, powinna ona stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni.
- Kontrolę ułożonej warstwy izolacji.

6.3. Opis badań.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzić przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem wymagań wg pkt. 5. niniejszej ST. oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5cm.
Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie ich zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z powołanymi normami. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być badane przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.
Sprawdzenie powierzchni podkładu należy przeprowadzić za pomocą łaty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3-ch dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1 mm na zgodność z wymaganiami pkt. 5.3.2. niniejszej ST.

6.4. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót.

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i wielkość zakładów oraz dokładność sklejenia poszczególnych warstw zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji.
Sprawdzenia zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań zabezpieczających dylatacje zgodnie z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.

6.5. Ocena wyników badań.

Jeżeli badania przewidziane w 6.4. dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.
W przypadku, gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy te odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W razie uznania robót za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej ST.

7. OBMIAR ROBÓT

1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.7.
2. Jednostką obmiaru jest:
   - m^2.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.8.

Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy izolacji osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej. W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek, określając ich rodzaj i miejsce.

Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

8.2. Dokumenty, które Wykonawca powinien przedstawić przy odbiorze robót

- Zatwierdzoną dokumentację techniczną
- Protokoły odbiorów międzyoperacyjnych stwierdzających przygotowanie podłoża, prawidłowe wykonanie każdej z warstw podkładowych pokrycia oraz innych robót zanikających
- Protokóły badań kontrolnych lub zaświadczeń o jakości użytych materiałów

8.3. Ocena końcowa

Jeśli wszystkie oględziny sprawdzenia i pomiary wykażą zgodność wykonania z projektem i wymogami wykonane roboty należy uznać za prawidłowe. Gdy chociaż jedno z badań da wynik ujemny, całość odbieranych robót uznaje się za niezgodne z wymogami projektu i nie przyjmuje się ich. Zależnie od zakresu niezgodności z projektem wykonane roboty mogą być zakwalifikowane do ponownego wykonania w całości lub do częściowych napraw. W obu przypadkach roboty podlegają ponownemu sprawdzeniu i odbiorowi. W przypadku stwierdzenia usterek nienadających się do usunięcia, ale niewpływających na szczelność pokrycia, roboty mogą być przyjęte z równoczesnym odpowiednim procentowym obniżeniem wartości robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy nie są obowiązkowe - za wyjątkiem:

1. Wymienionych - jako obowiązujące -w Załączniku nr1 do rozporządzenia M I z dnia 7 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 109, poz. 1156) w sprawie zmiany warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz.690,z 12 kwietnia 2002).
2. Przywołanych w niniejszej specyfikacji technicznej w pkt9 - jako obligatoryjne dla danego zadania.
3. Jeśli są „przywołane w projekcie" jako podstawa projektu lub rozwiązania.
   - PN-88/B-02171 Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach. Izolacja przeciwwilgociowa
   - PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań Poprawki 1 BI 13/93 poz. 76 Zmiany 1 BI 10/93 poz. 65.
   - PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
   - PN-B-24000:1997 Dyspersyjna masa asfaltowo-kauczukowa.
   - PN-B-27617:1997 Papa asfaltowa.
   - PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa.
   - PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa.
   - PN-B-24004:1997 Masa asfaltowo-aluminiowa.
   - PN-B-24005:1997 Asfaltowa masa zalewowa.
   - PN-B-24006:1997 Masa asfaltowo-kauczukowa.
   - PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
   - PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda bada przyczepności powłok ochronnych.
   - PN-83/C-04523 Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną

ST 01.09.00 „ROBOTY IZOLACYJNE PRZECIWWODNE”
Kod CPV 45320000-6

1. WSTĘP
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej
Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych w ramach.
1.2. Zakres stosowania ST
Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które są zlecone i objęte kontraktem, polegających na wykonaniu izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych.
1.3. Ogólne wymagania dotyczące Robót
1. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".
2. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.
1.4. Niektóre określenia podstawowe
1.4.1. Izolacja przeciwwilgociowa
System izolacji przeznaczony do ochrony elementów budowli lub ich części przed działaniem wody niewywierającej ciśnienia hydrostatycznego.
1.4.2. Izolacja przeciwwodna
System izolacji przeznaczony do ochrony elementów budowli lub ich części przed działaniem wody, która wywiera ciśnienie hydrostatyczne.
1.4.3. Izolacje bitumiczne powłokowe (Środki gruntujące)
Preparaty asfaltowe lub żywiczne nanoszone na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji zwiększające przyczepność izolacji właściwej do podłoża bądź jako samodzielne izolacje przeciwwilgociowe.. Mogą występować samodzielnie na powierzchniach betonowych stykających się z gruntem gdzie nie wymagana jest izolacja przeciwwodna.
1.4.4. Izolacje bitumiczne. Papa asfaltowa
Papa asfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej modyfikowanym asfaltem. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego.
Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji po nadtopieniu jej powierzchni palnikiem gazowym. Papa zwykła może być klejona bezpośrednio do podłoża betonowego lepikiem, na zimno lub gorąco.
Szczegółowe wymagania dotyczące robót w ST:
1.4.5. System uszczelnień przerw roboczych i dylatacji betonu (taśmy tricomerowe)
Szczegółowe wymagania dotyczące robót polegających na uszczelnieniu przeciwwodnym dylatacji i przerw technologicznych w elementach betonowych za pomocą taśm tricomerowych w ST.
1.4.6. System membran samoprzylepnych HDPE Grace
System hydroizolacji z zastosowaniem folii HDPE trwale łączącej się z betonem składa się z następujących elementów składowych:
MEMBRA SAMOPRZYLEPNA HDPE Bituthene 8000 - izolacja ścian części podziemnej oraz fundamentów I ścian pionowych elementów budynku znajdujących się pod powierzchnią terenu
PŁYNNA MEMBRANA Bituthene Liquid Membrane (LM) - izolacja uzupełniająca - uszczelniająca wszelkie przejścia elementów instalacyjnych przez ścianę
PREPRUFE 160 R - trwała wielowarstwowa membrana kompozytowa przeznaczona do wykonywania systemowych hydroizolacji obiektów- izolacja płyty fundamentowej
SERYISEAL TYPE B - zabezpieczenie szczelin dylatacyjnych
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót
1. Podstawą wykonania Robót będzie Projekt Budowlany wraz z Decyzją o pozwoleniu na budowę oraz Projekt Wykonawczy. Roboty będą prowadzone zgodnie z zakresem określonym w Specyfikacji Technicznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową
2. Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.
3. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Dokonanie zmian i poprawek musi być akceptowane przez Projektanta o ile dotyczy Dokumentacji Projektowej.
4. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
5. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.
6. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowli, to Inspektora Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od Ceny Kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi Kontraktu.
7. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, musi podać w formie pisemnej i rysunkowej detale rozwiązań technicznych - połączenia, newralgiczne elementy itp. Te rozwiązania muszą być na tyle szczegółowe, aby można rozliczyć Podwykonawcę z zakresu robót, a także jednoznacznie rozliczyć go w okresie gwarancyjnym (jakość prac). Kierownik kontraktu przy udziale wybranego Podwykonawcy musi te rozwiązania uzgodnić z Inwestorem (Inspektor Nadzoru) i Projektantem.

2. MATERIAŁY
2.1. Wymagania szczegółowe dla materiałów
Wszystkie zastosowane materiały izolacyjne powinny mieć aktualną Krajową Ocenę Techniczną wydaną przez ITB lub IBDiM.
Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.
2.1.1. Izolacje bitumiczne
Materiały izolacyjne powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów oraz w przypadku izolacji bitumicznych być zgodne z normą PN-B-27617/A1:1997.

Izolacje wykonywane na zimno
Do wykonywania izolacji na zimno mogą być stosowane są następujące materiały:
- roztwory i lepiki asfaltowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-24620:1998
- inne materiały przewidziane w dokumentacji projektowej odpowiadające wymaganiom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów i posiadające krajowe oceny techniczne IBDiM do tego typu zastosowań.

Izolacje wykonywane na gorąco
Do wykonywania izolacji na gorąco mogą być stosowane są następujące materiały:
- lepiki asfaltowe i asfaltowo-polimerowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-24625:1998,
- papy asfaltowe zgrzewalne powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-90/B- 04615, PN-92/B-27618, PN-92/B-27619 oraz PN-B-27620:1998,
- inne materiały przewidziane w dokumentacji projektowej odpowiadające wymaganiom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów i posiadające krajowe oceny techniczne IBDiM do tego typu zastosowań.

2.1.2. Papa asfaltowa izolacyjna.
Do wykonania izolacji w przedmiotowym obiekcie należy stosować papę 1/400 o gramaturze 400g/m^2. Wymagania wg PN-B-27617/A1:1997
- wstęga papy powinna być bez dziur i załamań, o równych krawędziach. Powierzchnia papy nie powinna mieć widocznych plam asfaltu. Dopuszcza się pudrowanie i piaskowanie powierzchni papy izolacyjnej. Przy rozwijaniu rolki niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia się papy. Dopuszcza się naderwania na krawędziach wstęgi papy w kierunku poprzecznym nie dłuższe niż 30 mm, nie więcej niż w 3 miejscach na każde 10 m długości papy.
- papa po rozerwaniu i rozwarstwieniu powinna mieć jednolite ciemnobrunatne zabarwienie.
- wymiary papy w rolce długość: 20 m +-0.20 m
  40 m +-0.40 m
  60 m +-0.60 m

szerokość: 90,95,100,105,110 cm (±1 cm).

2.1.3. Papa termozgrzewalna
Arkusz papy powinien być bez dziur, pęcherzy, załamań i o równych krawędziach. Asfaltowa papa powinna mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę. Niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe przy rozwijaniu rolki na skutek sklejenia papy. Ponadto papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.
Tabela 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Badanie wg	Jednostka	Wymagania wartość asfaltowych pap termozgrzewalnych przeznaczonych na izolacje	
				jednowarstwowe	dwuwarstwowe
1	Długość arkusza	PN-90/B-04615	cm	L ± 2,5% L	
2	Szerokość arkusza papy	PN-90/B-04615	cm	S ± 2,5%S	
3	Grubość arkusza	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-02	mm	≥5,0	≥3,0
4	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-03	mm	≥2.0	≥1,2
5	Giętkość,-5°C/ Ø 30mm	PN-90/B-04615	Temp. [°C] śr. wałka Ø [mm]	spełnia	
6	Przesiąkliwość	PN-90/B-04615 IBDiM	MPa	≥0,5	
7	Nasiąkliwość	PN-90B-04615	%	≤1,0	
8	Siły zrywając przy rozciąganiu - wzdłuż - w poprzek	PN-90/B-04615	N N	≥500 ≥500	≥400 ≥400
9	Wydłużenie przy zerwaniu - wzdłuż - w poprzek	PN-90B-04615	%	≥30 ≥30	
10	Siła zrywająca przy rozdzieraniu - oznaczenie wykonane w temp. (20 ±2)°C - wzdłuż - w poprzek	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-05	N N	≥80 ≥80	≥50 ≥50
11	Przyczepność do podłoża betonowego metodą „pull-off", oznaczenie należ}[7] wykonać w temp. (20 ±2)°C	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-06	MPa	spełnia	
12	Odporność na działanie podwyższonej temperatur}'. 100°C. 2 h	PN-90/B-04615		spełnia	

S - szerokość arkusza papy wg producenta
L - długość arkusza papy wg producenta

2.1.4. Środki gruntujące
Lepiki i kleje nie powinny działać destrukcyjnie na łączone materiały i powinny wykazywać dostateczną odporność w środowisku, w którym zostają użyte oraz należytą przyczepność do sklejanych materiałów, określoną wg metod badań podanych w normach państwowych i świadectwach ITB.
Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy. Właściwości wymagane dla środków gruntujących podano w tabelach:

Tabela 2. Wymagania wobec asfaltowego środka gruntującego

Lp.	**Właściwość**	**Jednostka**	**Wymagana wartość**	**Metoda badań według**
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego	**-**	-	1)
2	Sprawdzenie konsystencji roboczej	**-**	-	2)
3	Oznaczanie zdolności wysychania	**-**	-	3)
4	Oznaczanie zawartości wody [4)]	**%**	≤ 0,5	PN-C-04523:1983
5	Oznaczanie sedymentacji[4)]	**%**	≤1,0	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X7
6	Oznaczanie lepkości, kubek Nr 4	**S**	±*η*± 10% ***η***[5]	PN-EN ISO 2431:1999

1) Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń mechanicznych.
2) Środek gruntujący w temperaturze (20± 2) ° C powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć cienką równą błonkę bez pęcherzy.
3) Środek gruntujący po 12 h wysychania w temperaturze (20 ± 2) ° C po dotknięciu nie powinien pozostawać na palcach widocznych śladów rozmazującego się asfaltu.
4) W Krajowej Ocenie Technicznej powinny być określone wymagania dla jednej właściwości. Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymentacji określa się dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody według PN-C-04523:1983 nie jest możliwe.
5) Lepkość określona przez producenta.

2.1.5. Materiały do wykonywania warstw ochronnych izolacji bitumicznych

Do wykonywania warstw ochronnych izolacji należy stosować:

- geowłókninę o gramaturze 500g/m^2 odpowiadająca wymaganiom normy PN-EN 13252:2002,
- płytki betonowe o wymiarach 35x35x5 cm wykonane z betonu klasy min. B20 murowane na zaprawie cementowej M12 (beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w ST dotyczącej wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych),
- warstwę betonu klasy min. B20 zbrojonego ortogonalną siatką o oczkach 10x10 cm z prętów Ø4,5 mm ze stali klasy A-I o grubości zgodnej z dokumentacją projektową (beton i zbrojenie powinny odpowiadać wymaganiom podanym w ST dotyczącej wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych), zabezpieczenie przeciwwilgociowe na powierzchniach betonowych warstw ochronnych stykających się z gruntem powinno odpowiadać wymaganiom jak dla materiałów izolacyjnych.

2.1.6. Izolacje membranowe

Do wykonywania izolacji membranowych należy stosować materiały przewidziane w dokumentacji projektowej odpowiadające wymaganiom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów i posiadające krajowe oceny techniczne IBDiM do tego typu zastosowań. Materiały do wykonania izolacji przeciwwodnej lub przeciwwilgociowej na konstrukcjach betonowych, żelbetowych lub stalowych powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej oraz szczegółowych ST.

2.1.7. Izolacja pozioma posadzek

Należy stosować do tego folię PE o grubości 0,2 mm. Folię łączy się przez klejenie, zgrzewanie lub układanie na min. 10 cm zakłady. Przy ścianie folia powinna być tak wywinięta, aby dokładnie osłaniała przyszłą warstwę izolacji sprężystej. Przy montażu izolacji należy szczególnie uważać, aby jej nie przetrzeć.

Wrażliwe na zawilgocenia warstwy izolacyjne powinny być dodatkowo szczelnie od niej osłonięte. Czyni się to zazwyczaj folią o grubości min. 0,1 mm, którą układa się równo i szczelnie na 10 cm zakłady. Nie może ona mieć pofałdowań i wystających "dziobów", powstałych w procesie jej składania. Jeżeli wystąpiły, należy je wygładzić poprzez przyklejenie taśmą samoprzylepną na całej długości.

2.2. Składowanie materiałów

Rolki folii należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących je przed zmiennymi warunkami atmosferycznymi, a przede wszystkim przed działaniem promieni słonecznych i zbyt mocnym nagrzewaniem, w odległości, co najmniej 120 cm od grzejników. Rolki powinny być magazynowane w pozycji stojącej w jednej warstwie.

Termin przechowywania preparatów systemu Bituthene w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach producenta wynosi 180 dni od daty produkcji. W suchych pomieszczeniach, w temperaturze powyżej +5°C.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

Roboty związane z wykonaniem izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych na konstrukcjach betonowych, żelbetowych i stalowych mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonania zamierzonych robót. Sprzęt powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w kartach technologicznych stosowanych materiałów.

Do wykonania robót instalacyjnych należy stosować:

- szczotki, odkurzacze, odkurzacze na wodę,
- sprężarka z filtrem przeciwolejowym - do oczyszczania podłoża,
- szczotki, wałki, pistolety - do nakładania środka gruntującego,
- noże do cięcia izolacji grubej,
- drewniane łaty,
- namiot foliowy lub brezentowy,
- elektryczne dmuchawy do ogrzewania(jeśli będą konieczne),
- palniki na propan/butan, wałki - do układania izolacji.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.4.

4.1. Transport membran izolacyjnych

1. Membranę i papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w opakowaniach producenta (zwiniętą w rolki i zabezpieczoną przed odkształceniem i rozwijaniem się), ustawioną w jednej warstwie i zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem. Na każdym opakowaniu membrany powinna znajdować się etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwa i adres producenta,
- liczba metrów bieżących lub m^2,
- data produkcji,
- termin przydatności do użycia,
- informacja , że wyrób uzyskał Krajową Ocenę Techniczną IBDiM.

5. Rolki papy powinny być pośrodku owinięte paskiem papieru szerokości, co najmniej 20 cm i związane drutem i sznurkiem grubości, co najmniej 0,5mm.

6. Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem i działaniem promieni słonecznych i w odległości, co najmniej 120cm od grzejników.
7. Rolki papy należy układać w stosy (do 1200 szt.) w pozycji stojącej, w jednej warstwie. Odległość między stosami - 80cm.

4.2. Transport środka gruntującego

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministra Transportu. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach tak, aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem. Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób krajowej Oceny Technicznej,
- napis „Ostrożnie z ogniem".

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.5.

Prace związane z wykonaniem izolacji winny być prowadzone z zachowaniem wymagań dokumentacji projektowej, odpowiednich norm, kart technicznych Producenta i krajowych ocen technicznych wydanych przez IBDiM.

Metody wykonania izolacji:

- malowanie pędzlem,
- nanoszenie wałkiem,
- natryskiwanie,
- szpachlowanie,
- przyklejanie lub rozwijanie gotowych materiałów izolacyjnych.

5.2. Przygotowanie podłoży pod wykonanie robót izolacji

5.2.1. Prace przygotowawcze

Prace te służą temu, aby zamknąć wszelkie pory w podłożu, a poprzez to zapobiec tworzeniu pęcherzy w warstwie izolacji, jak i w celu skutecznego uszczelnienia wszelkich pęknięć, spoin, narożników wewnętrznych i zewnętrznych. Podłoże musi być stabilne, czyste, wolne od kurzu, smoły i innych powłok antyadhezyjnych. Wystające resztki zaprawy należy zbić, a krawędzie odsadzek oczyścić z gruzu i ziemi. Głębokie spoiny i rysy należy uzupełnić.

5.2.2. Podłoże pod izolację

Warunkiem wykonania szczelnej izolacji jest właściwe przygotowanie podłoża:

Podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie, zgodne z Dokumentacją Projektową, spadki, być gładkie, czyste i suche. Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty. Jako podłoże mogą służyć monolityczny beton lub dobrze zagęszczona podsypka piaskowa na nasypie z gruntu niespoistego. Powierzchnia pod izolację powinna być **oczyszczona**. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez przedmuchanie sprężonym powietrzem lub przez zmycie strumieniem wody pod ciśnieniem. Po zmyciu, powierzchnia powinna zostać osuszona. Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienie uzupełnione betonem.

5.2.3. Podłoże betonowe pod izolację

Powierzchnię powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Podłoże betonowe pod izolację powinno spełniać wymagania:

- Nie dopuszczalne jest układanie izolacji, zanim betonu podłoża osiągnie wiek min. 21 dni. Zalecane jest, aby beton, na który układana jest izolacja miał 28 dni,
- Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione,
- Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0cm,
- Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa i nierówności przekraczających 12mm. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm chyba, że producent izolacji podaje ostrzejsze warunki,
- Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy,
- Pionowe ścianki szczelne muszą być wykonywane z wykorzystaniem jako deskowania i ich podparcia betonu lub sklejki grubości, co najmniej 19mm. Elementy ścianki szczelnej muszą do siebie dobrze przylegać,
- Podłoże musi być nieodkształcalne. Powierzchnia stabilna w zakresie temperatur 30-200°C tzn., że co najmniej w tym zakresie temperatur powinna wykazywać właściwości ciała stałego w stanie sprężystym.

5.3. Gruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu materiału zgodnego z przyjętą technologią izolacji. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie na m^2 powierzchni betonu, czas schnięcia zagruntowanych powierzchni i uzależnienie go od temperatury otoczenia. Grunt należy dokładnie wetrzeć za pomocą szczotek w powierzchnię tak, aby nie tworzyły się zastoiny w zagłębieniach. Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. Powierzchnię zagruntowaną, nie zaizolowaną w ciągu określonego przez producenta okresu czasu, należy ponownie zagruntować. W pierwszej kolejności należy pokryć gruntem narożniki - wklęsłe i wypukłe. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego ani kołowego po zagruntowanych powierzchniach.

5.4. Warunki układania izolacji

Roboty izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%.

Roboty można prowadzić, gdy:

temperatura powietrza oraz podłoża >5°C i < 35°C, natomiast temperatura betonowego podłoża przeznaczonego do gruntowania powinna być co najmniej o 3° C wyższa od punktu rosy.

Niedopuszczalne jest prowadzenie robót, gdy temperatura powietrza jest niższa niż -4°C. Nie należy prowadzić robót izolacyjnych w czasie silnego wiatru.

Jeśli zachodzi konieczność układania izolacji w złych warunkach pogodowych, takich jak niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza, roboty powinny prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym. W czasie silnych wiatrów, układanie izolacji jest dozwolone tylko pod warunkiem odpowiedniego chronienia powierzchni. Jeżeli roboty będą wykonywane w temperaturze 5-10° C, materiał izolacyjny powinien być uprzednio składowany przez 24 godz. w temp. 20°C.

W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pylące.

Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić, czy przygotowany materiał izolacyjny ma odpowiednią jakość, czy nie jest sklejony w rolce, zgięty lub popękany, czy ma wymaganą grubość i wygląd zgodny z wymaganiami odpowiedniej normy lub Krajowe Oceny Technicznej. Przed rozpoczęciem robót należy odpakować tylko taką liczbę rolek izolacji, która będzie zużyta w trakcie jednej zmiany roboczej. Przed rozpoczęciem układania arkuszy izolacji należy sprawdzić, czy zagruntowana powierzchnia jest sucha (można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni czystą i suchą dłonią, jeśli dłoń nie lepi się do podłoża i pozostaje czysta, można uznać, że zagruntowana powierzchnia jest dostatecznie sucha), i wolna od zanieczyszczeń.
Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo staranie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę, iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.
Po wykonaniu robót izolacyjnych należy natychmiast ułożyć warstwę ochronną (najpóźniej na następnej zmianie roboczej) - w przypadku hydroizolacji wymagających zastosowania warstwy ochronnej. W czasie prowadzenia robót izolacyjnych na obiekcie, dopuszczalny jest wyłącznie ruch technologiczny związany z prowadzeniem powyższych robót. W miejscach, gdzie taki ruch będzie prowadzony, należy specjalnie starannie zabezpieczyć izolację przed uszkodzeniem. Niedozwolony jest ruch pojazdów niezwiązanych bezpośrednio z robotami izolacyjnymi, a także składowanie na obiekcie jakichkolwiek materiałów. Membrany (papy) należy układać tak, aby ich adhezyjna powierzchnia była zwrócona do powierzchni świeżego betonu, do której będzie przylegać mechanicznie. Membrany (papy) należy układać pasami, łącząc na zaznaczoną zakładkę oraz stosując przekrycie taśmami. Rolki przy rozwijaniu należy dokładnie dociskać wałkami w celu uzyskania całkowitej adhezji i ciągłej wodoszczelności. W niższych temperaturach i przy wysokiej wilgotności brzegi rolki i środek adhezyjny można lekko podgrzać palnikiem gazowym.
Beton (warstwy ochronnej) należy wylać nie później niż 40 dni od ułożenia membran. Podczas wylewania betonu należy zachować szczególną ostrożność , aby nie uszkodzić warstwy hydroizolacyjnej .
Izolacja może być przyklejana do podłoża (uprzednio zagruntowanego) przez stopienie spodniej warstwy arkusza przy użyciu palnika gazowego lub klejenie na lepiku (w przypadku robót papowych). Należy zwracać szczególną uwagę na dokładność i szczelność wykonywanych złączy. Nie można dopuszczać, aby na powierzchni izolacji występowały fałdy i wybrzuszenia. Powstałe wady wpływające na integralność izolacji, takie jak przebicia, pęcherze, rozerwania powinny zostać naprawione i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru przed ułożeniem jakiejkolwiek następnej warstwy lub cały system należy wykonać ponownie.
Membrany (papy) należy wykonać mijankowo. Kolejne pasy należy układać w taki sposób, aby szerokości zakładki na poprzednim pasie wzdłuż brzegu wynosiła min.75mm. Wszystkie prace należy wykonywać tak, aby spód układanego pasa był przed wykonaniem zakładki czysty, suchy i bez kurzu. Sklejone złącze powinno być wykonane bardzo starannie.
Membranę mocuje się mechanicznie, rozpoczynając od przymocowania górnej części membrany do listwy lub przytwierdzenia jej około 50 mm poniżej górnego brzegu. Membranę układa się pasami o dowolnej długości. Pozostałe zamocowania należy wbijać na brzegach zakładek. Wszystkie prace nalepy wykonywać tak, aby spód układanego pasa był suchy, czysty i nie zakurzony. Końce rolek i przycięte brzegi łączyć na zakładki o szerokości minimum 75mm.
Powierzchnie należy przecierać z kurzu i brudu..
Otwory w izolacji i uszczelnienia wokół przewodów, pali itp., nalepy zabezpieczać za pomocą technologii zgodnej z kartami technologicznymi i szczegółowymi zaleceniami producenta systemu .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.6..

6.2. Kontrola jakości.

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia. Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu - konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inspektora Nadzoru. W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą ST. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy.
- Sprawdzenie przygotowania powierzchni.
- Sprawdzenie poprawności układania izolacji, powinna ona stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni.
- Kontrolę ułożonej warstwy izolacji.

6.3. Opis badań.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzić przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem wymagań wg pkt. 5. niniejszej ST. oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5cm.
Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie ich zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z powołanymi normami. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być badane przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.
Sprawdzenie powierzchni podkładu należy przeprowadzić za pomocą łaty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3-ch dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1 mm na zgodność z wymaganiami pkt. 5.3.2. niniejszej ST.

6.4. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót.

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i wielkość zakładów oraz dokładność sklejenia poszczególnych warstw zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji.
Sprawdzenia zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań zabezpieczających dylatacje zgodnie z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.

6.5. Ocena wyników badań.

Jeżeli badania przewidziane w 6.4. dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.
W przypadku, gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy te odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST.
W razie uznania robót za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej ST.

7. OBMIAR ROBÓT

1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.7.

2. Jednostką obmiaru jest:

- m^2.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.8.
Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy izolacji osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej. W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek, określając ich rodzaj i miejsce.
Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

8.2. Dokumenty, które Wykonawca powinien przedstawić przy odbiorze robót

- Zatwierdzoną dokumentację techniczną
- Protokoły odbiorów międzyoperacyjnych stwierdzających przygotowanie podłoża, prawidłowe wykonanie każdej z warstw podkładowych pokrycia oraz innych robót zanikających
- Protokóły badań kontrolnych lub zaświadczeń o jakości użytych materiałów

8.3. Ocena końcowa

Jeśli wszystkie oględziny sprawdzenia i pomiary wykażą zgodność wykonania z projektem i wymogami wykonane roboty należy uznać za prawidłowe. Gdy chociaż jedno z badań da wynik ujemny, całość odbieranych robót uznaje się za niezgodne z wymogami projektu i nie przyjmuje się ich. Zależnie od zakresu niezgodności z projektem wykonane roboty mogą być zakwalifikowane do ponownego wykonania w całości lub do częściowych napraw. W obu przypadkach roboty podlegają ponownemu sprawdzeniu i odbiorowi. W przypadku stwierdzenia usterek nienadających się do usunięcia, ale niewpływających na szczelność pokrycia, roboty mogą być przyjęte z równoczesnym odpowiednim procentowym obniżeniem wartości robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy nie są obowiązkowe - za wyjątkiem:

1. Wymienionych - jako obowiązujące -w Załączniku nr1 do rozporządzenia M I z dnia 7 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 109, poz. 1156) w sprawie zmiany warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz.690,z 12 kwietnia 2002).
2. Przywołanych w niniejszej specyfikacji technicznej w pkt9 - jako obligatoryjne dla danego zadania.
3. Jeśli są „przywołane w projekcie" jako podstawa projektu lub rozwiązania.
   - PN-88/B-02171 Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach. Izolacja przeciwwilgociowa
   - PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań Poprawki 1 BI 13/93 poz. 76 Zmiany 1 BI 10/93 poz. 65.
   - PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
   - PN-B-24000:1997 Dyspersyjna masa asfaltowo-kauczukowa.
   - PN-B-27617:1997 Papa asfaltowa.
   - PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa.
   - PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa.
   - PN-B-24004:1997 Masa asfaltowo-aluminiowa.
   - PN-B-24005:1997 Asfaltowa masa zalewowa.
   - PN-B-24006:1997 Masa asfaltowo-kauczukowa.
   - PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
   - PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda bada przyczepności powłok ochronnych.
   - PN-83/C-04523 Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną

ST 01.10.00 „WYKONANIE IZOLACJI I USZCZELNIEŃ PRZECIWWODNYCH DYLATACJI I PRZERW TECHNOLOGICZNYCH"
Kod CPV 45320000-6

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dla zabezpieczenie przeciwwodne szczelin dylatacyjnych i przerw technologicznych w trakcie betonowania konstrukcji żelbetowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które są zlecone i objęte kontraktem, polegających na wykonaniu zabezpieczeń przeciwwodnych szczelin dylatacyjnych i przerw technologicznych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu poziomych i pionowych zabezpieczeń przeciwwodnych szczelin dylatacyjnych na obwodzie segmentów dylatacyjnych ścian budynków i w przerwach technologicznych. Usytuowanie szczelin dylatacyjnych - wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST 00-00-00 „Wymagania ogólne", pkt. 1.

1.4.1. Dylatacja

Szczelina pomiędzy dwoma przylegającymi do siebie elementami konstrukcji, umożliwiająca niezależną pracę statyczną i odkształcanie się obu elementów projektowana jest wszędzie tam, gdzie można się spodziewać rys na skutek skurczu, wpływu wahań temperatury, nierównomiernego osiadania gruntu, drgań itp.;

1.4.2. Szczelina robocza

Tworzy się na stykach faz roboczych, gdy betonowanie nie może odbywać się w sposób ciągły i muszą być przewidziane przerwy w betonowaniu;

1.4.3. Taśma dylatacyjna

taśma ze specjalnego materiału elastycznego służąca do wykonania uszczelnienia szczeliny dylatacyjnej konstrukcji betonowych i żelbetowych;

1.4.4. Taśma uszczelniająca dla szczelin roboczych

Taśma przeznaczona do uszczelniania szczelin roboczych konstrukcji betonowych i żelbetowych; w celu ogólnego określenia taśm uszczelniających do szczelin dylatacyjnych i szwów roboczych będzie w dalszej części używane pojęcie "taśma uszczelniająca";

1.4.5. Taśma termoplastyczna

Elastyczna taśma z TRICOMERU (typ wewnętrzny lub zewnętrzny mocowany na powierzchni struktury betonu) do uszczelniania przerw roboczych i szczelin dylatacyjnych w konstrukcjach betonowych spiętrzających wodę lub będących stale, bądź okresowo pod działaniem wód powierzchniowych, gruntowych lub stokowych.

1.4.6. Tricomer

Jest kompozytem materiałowym z wysokiej jakości, uplastycznionego PVC i kauczuków nitrylowych PVC-P/NBR. Tricomer cechuje się wysoką rozciągliwością przy zerwaniu, odpornością na działanie czynników chemicznych i odpornością na starzenie jak też stałą elastoplastycznością, co upodabnia go do elastomeru. Łączenie Tricomeru przez zgrzewanie pozwala na praktyczne użycie. Wyróżniane są taśmy uszczelniające Tricomer NB (nie dopuszczone do kontaktu z bitumami) i Tricomer BV (dopuszczone do kontaktu z bitumami wg DIN 18541).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

1. Podstawą wykonania Robót będzie Projekt Budowlany wraz z Decyzją o pozwoleniu na budowę oraz Projekt Wykonawczy. Roboty będą prowadzone zgodnie z zakresem określonym w Specyfikacji Technicznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową
2. Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.
3. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Dokonanie zmian i poprawek musi być akceptowane przez Projektanta o ile dotyczy Dokumentacji Projektowej.
4. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
5. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.
6. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowli, to Inspektora Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od Ceny Kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi Kontraktu.
7. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, musi podać w formie pisemnej i rysunkowej detale rozwiązań technicznych - połączenia, newralgiczne elementy itp. Te rozwiązania muszą być na tyle szczegółowe, aby można rozliczyć Podwykonawcę z zakresu robót, a także jednoznacznie rozliczyć go w okresie gwarancyjnym (jakość prac). Kierownik kontraktu przy udziale wybranego Podwykonawcy musi te rozwiązania uzgodnić z Inwestorem (Inspektor Nadzoru) i Projektantem.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

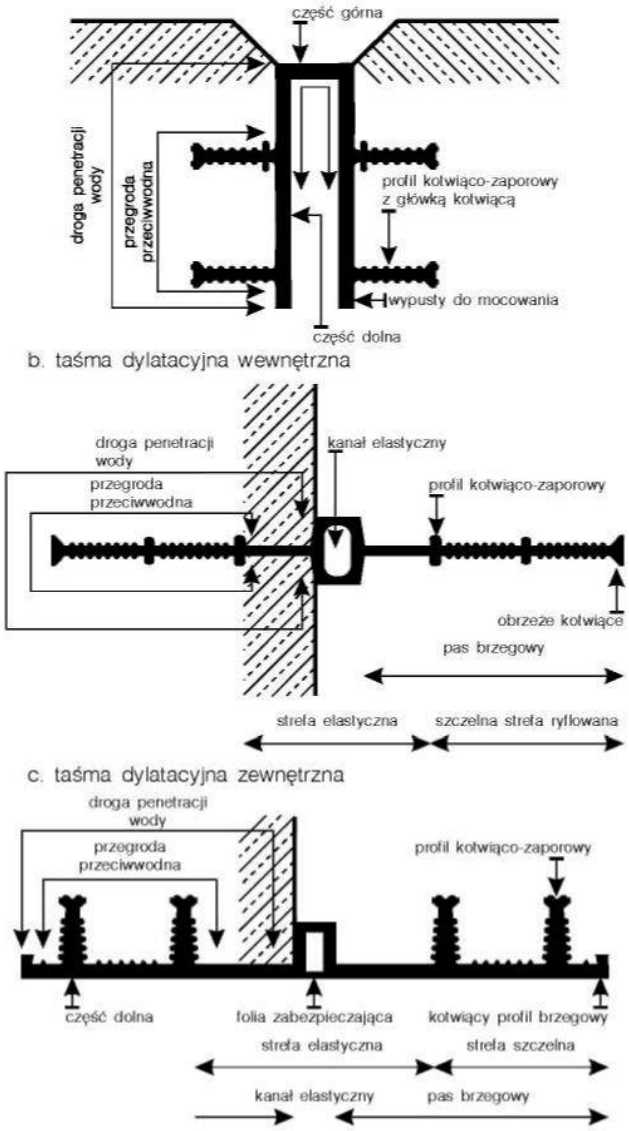
Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00-00-00 „Wymagania ogólne", pkt 2.
o wykonania zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych należy stosować materiały, które mają Krajową Ocenę Techniczną wydaną przez upoważnione jednostki certyfikacyjne.

2.2. Wąż iniekcyjny FUKO

System iniekcyjny FUKO można stosować we wszystkich konstrukcjach betonowych, których przerwy robocze poddane są z jednej lub z dwóch stron ciśnieniu hydrostatycznemu.

2.2.1. Opis materiału

Wąż iniekcyjny FUKO wykonany jest z mieszaniny polichlorku winylu o odpowiednio dobranej recepturze. Materiał ten jest twardy, giętki i chemicznie odporny przede wszystkim na środowisko alkaliczne i związki, z którymi może stykać się beton w czasie pracy konstrukcji. Jest odporny na czynniki atmosferyczne, niskie temperatury i stałe zawilgocenie. Nie ulega uszkodzeniu w trakcie montażu ani przy betonowaniu, można go łatwo dzielić na mniejsze odcinki i równie prosto instalować. **FUKO-1**
Średnica zewnętrzna 19mm, średnica wewnętrznego kanału iniekcyjnego - 6mm, otwory boczne - 3mm. Możliwość zabudowy we wszystkich przerwach roboczych. **FUKO-2**
Średnica zewnętrzna 24mm, średnica wewnętrznego kanału iniekcyjnego - 10 mm, otwory boczne - 5 mm. Możliwość zabudowy we wszystkich przerwach roboczych, przede wszystkim tam, gdzie przewidywane jest duże zużycie materiału iniekcyjnego



2.3. Taśmy dylatacyjne i izolujące połączenia przerw technologicznych (tricomerowe)

2.3.1. Informacje ogólne

Budowle betonowe i żelbetowe muszą być ze względu na właściwości materiałów dzielone na mniejsze części. Szczeliny dzielące budowlę mogą być szczelinami ruchomymi lub nieruchomymi.

RYS.2. Części składowe taśmy uszczelniającej

a. taśma dylatacyjna zamykająca

2.3.2. Wymagania stawiane taśmom uszczelniającym

Przy wyborze taśmy uszczelniającej do konkretnego zastosowania należy uwzględnić następujące właściwości techniczne materiału, z którego została wykonana:

• wodoszczelność - Stanowi główne kryterium doboru taśmy uszczelniającej. Należy uwzględniać zmieniające się warunki użytkowania taśm.

• zachowanie właściwości technicznych w warunkach obniżonej temperatury.

• elastyczność pozwalająca na przejmowanie ruchów występujących w szczelinach ruchomych. Bardzo ważne jest zachowanie elastyczności taśmy także w podwyższonych i obniżonych temperaturach.

• technika tyczenia i montażu - Spawalność materiału taśmy uszczelniającej umożliwia łatwe wytwarzanie całego systemu uszczelnienia o jednakowych cechach w każdym miejscu. Szczególnie ważne jest zachowanie wytrzymałości i szczelności połączeń taśm.

• odporność na starzenie i degradację w środowisku agresywnym. Wymagana jest żywotność nie mniejsza niż przewidywany okres użytkowania całego obiektu.

• odporność na promienie UV i czynniki atmosferyczne. Taśmy uszczelniające zewnętrzne (szczególnie narażone na promienie słoneczne) oraz zmienne warunki atmosferyczne muszą wykazywać dużą odporność na te czynniki.

• odporność chemiczna. Ważna jest przede wszystkim odporność taśm na zanieczyszczoną wodę oraz inne czynniki agresywne powszechnie występujące w warunkach budowy. Poza ramami tego punktu jest odporność na związki chemiczne występujące w szczególnych środowiskach takich jak np. oczyszczalnie ścieków.

• odporność na oleje mineralne i bitumy. W budownictwie używane są często materiały mineralne w różnej postaci. W takich przypadkach materiał taśmy uszczelniającej nie powinien ulec zniszczeniu w kontakcie z olejami lub bitumami.

• wytrzymałość na rozciąganie. Wystarczająca wytrzymałość taśmy na rozciąganie jest niezbędna do bezpiecznego przeniesienia obciążeń. Jednocześnie pozwala ona w połączeniu z wytrzymałością na zrywanie i twardością wg Shore A na ocenę przydatności danego materiału do wykonania uszczelnienia.

• • Sztywność Taśmy uszczelniające muszą być wystarczająco sztywne, aby możliwe było proste i pewne zabetonowanie.

2.4. Właściwości materiału pod kątem wyboru taśmy

2.4.1. Taśmy PVC-P

Standard są stosowane wszędzie tam, gdzie nie ma niebezpieczeństwa kontaktu z materiałami bitumicznymi. Standardowe taśmy PVC-P są odporne na wiele występujących w warunkach budowy środowisk agresywnych. Przyjmuje się zasadę, że wszystkie występujące w naturze chemikalia, które nie szkodzą betonowi, nie niszczą także miękkiego PVC. Standardowe, miękkie PVC nie starzeje się w atmosferze o wysokim stężeniu tlenu, jak również nie jest niszczone przez mikroorganizmy, które występują przykładowo w biologicznych oczyszczalniach ścieków. Promieniowanie gamma również nie szkodzi taśmom uszczelniającym z miękkiego PVC. W programie produkcyjnym TRICOSAL znajdują się także taśmy olejo- i bitumoodporne PVC-P/BV, w których do plastyfikacji zastosowano specjalne preparaty polimerowe. Tworzą one z polichlorkiem winylu jednorodną polimerową mieszaninę i nie wykazują tendencji do migracji do stykających się z taśmą materiałów bitumicznych czy olejowych. Ponadto wykazują większą odporność chemiczną szczególnie w stosunku do materiałów ropopochodnych. Nieznacznie zmniejszona jest natomiast odporność cieplna - dla taśm PVC-P/BV temperatura nie powinna przekraczać +6CTC.

2.4.2. Elastomer

Elastomer jest to usieciowany i zwulkanizowany sztuczny kauczuk. Jest jednym z ważniejszych surowców do wytwarzania taśm uszczelniających. Z dużej ilości elastomerów najlepsze właściwości posiada SBR (styrol-butadien-rubber). TRICOSAL również wybrał ten materiał do produkcji elastomerowych taśm uszczelniających. Specjalna receptura z dodatkiem rożnych materiałów pomocniczych m.in. stabilizatorów, środków zapobiegających starzeniu, w połączeniu z nowoczesną technologią umożliwia uzyskanie wysokiej jakości taśm uszczelniających. Wymagania materiałowe normy DIN 7865 są przez elastomer SBR całkowicie spełnione, a nawet znacznie przekroczone. Elastomery cechują się w szczególności dużą elastycznością także w niskich i podwyższonych temperaturach przy zachowaniu całkowitej szczelności. Sprawdzają się, zatem szczególnie, gdy pojawić się mogą bardzo duże zmiany rozmiarów szczeliny budowlanej. Elastomer nie jest materiałem spawalnym.

Połączenia taśm elastomerowych mogą być wykonywane tylko przez wulkanizację.
Proces ten jest bardziej skomplikowany niż spawanie taśm PVC i wymaga użycia specjalnych urządzeń wulkanizacyjnych w celu uzyskania trwałego połączenia. Prawidłowo wykonane połączenia osiągają te same wytrzymałości, co nie przerwana taśma, dzięki czemu wysokie bezpieczeństwo systemu uszczelnień jest zapewnione także na stykach taśm. Trwałość elastomerowej taśmy uszczelniającej badanej w tunelu symulacyjnym w temperaturze +2CTC wynosiła 100 lat, a w temperaturze +10'C przekroczyła 400 lat. Elastomerowe taśmy TRICOSAL są odporne na kontakt z gorącą wodą do +60'C, a krótkotrwale (do 48h) na temperaturę do +80'C. Taśmy te są także odporne na promieniowanie gamma i nadają się bardzo dobrze do uszczelnienia dylatacji pomieszczeń szczególnie chronionych. Taśmy wystawione na działanie mikroorganizmów nie ulegają niszczeniu. Szczegółowe właściwości fizyczne elastomerowych taśm uszczelniających podano w tabeli 1. Przy odporności chemicznej uwagę zwrócono przede wszystkim na rożne produkty mineralne (m.in. benzyna) i rozpuszczalniki organiczne. W zależności od koncentracji, czasu trwania i temperatury obciążenia, taśmy uszczelniające SBR nie są odporne lub są warunkowo odporne na te media. Wymagana przez DIN 7865 odporność na gorące bitumy jest spełniona bez ograniczeń. Nie jest możliwe równoczesne spełnienie wymogów odporności chemicznej elastomeru na agresywne media np. zanieczyszczoną wodę lub grunt albo na mikroorganizmy. W tych nietypowych przypadkach TRICOSAL oferuje indywidualne receptury elastomeru przeznaczonego dla taśm odpornych na specyficzne środowiska niszczące. Przy recepturach indywidualnych należy podać dokładnie rodzaj i stężenie środowiska agresywnego.
Odporność chemiczną elastomeru przedstawia tabela 2. Elastomerowe taśmy uszczelniające TRICOSAL są produkowane z wkładkami stalowymi lub bez.

TABELA 1. Właściwości fizyczne taśm uszczelniających TRICOSAL (wartości minimalne)

LP	WŁAŚCIWOŚĆ	BADANIE WG DIN	PVC-P/ NB	PVC-P / BV	TRICOMER BV
1	Wytrzymałość na rozciąganie	53504	12 N/mm^2	12 N/mm^2	12 N/mm^2
2	Wydłużanie przy sile zrywającej	lub: 53455	350%	350%	400%
3	Twardość wg Shore'a A	53505	-72	-68	-68
4	Moduł elastyczności E	53457	max 20 N/mm^2		
5	Moduł przy rozdzieraniu	53507	20 N/mm^2		
6	Odkształcenie trwałe przy ściskaniu 23-C, 168 h 70-C, 24 h	53517 część 1.			
7	Zachowanie w niskich temperaturach (-20'C) wytrzymałość na rozciąganie wydłużenie przy sile zrywającej twardość wg Shore'a A zwichrowanie	53504 lub: 53455 53505 zg. z 53361	25 N/mm^2 200% - 96 brak rys	25 N/mm^2 200% - 98 brak rys	25 N/mm^2 280% - 94 brak rys
8	Działanie podwyższonej temperatury +70'C, 28 dni Zmiana: wytrzymałości na rozciąganie wydłużenia przy sile zrywającej twardości wg Shore'a A modułu elastyczności E Wytrzymałość na rozciąganie Wydłużenie przy sile zrywającej Twardość wg Shore'a A	53508 53455 53505 53457 53504 53505	10% 10% 10 25%		
9	Zachowanie po narażaniu przez mleko wapienne, +23'C, 28 d Zmiana: wytrzymałości na rozciąganie wydłużenia przy sile zrywającej twardości wg Shore'a	53504 lub: 53455 53505 53457	10% 10% 10 25%		

LP	WŁAŚCIWOŚĆ	BADANIE WG DIN	PVC-P/ NB	PVC-P / BV	TRICOMER BV
	A modułu elastyczności E				
10	Zachowanie po narażaniu przez mikroorganizmy Zmiana: wytrzymałości na rozciąganie wydłużenia przy sile zrywającej twardości wg Shore'a A modułu elastyczności E	53504 lub: 53544 53505 53457	max 20% max 20% max 10 max 50%		
11	Zachowanie po narażaniu przez bitumy Zmiana: wytrzymałości na rozciąganie wydłużenia przy sile zrywającej modułu elastyczności E	53504 lub: 53455 53457		max 20% max 20% max 50%	max 20% max 20% max 50%
12	Zachowanie w atmosferze ozonu	zg. z 53509	brak zmian		
13	Zachowanie po narażeniu na czynniki atmosferyczne Zmiana: wytrzymałości na rozciąganie wydłużenia przy sile zrywającej twardości wg Shore'a A modułu elastyczności E	53387 53504 lub: 53455 53505 53457	max 20% max 20% max 10 max 50%		
14	Odporność na gorącą wodę +60-C +80"C, 7 dni		odporny odporny	odporny nieodporny	odporny odporny
15	Odporność na promieniowanie wysokoenergetyczne	zg. z 53750	max 8.4 x 10e7		
16	Odkształcenia trwałe przy rozciąganiu	zg. z 53518			
17	Trwałość kształtu przy działaniu gorącymi bitumami	7865			
18	Przyczepność do metalu	7865			

2.4.3. TRICOMER (PVC-P/NBR)
Tricomer jest specjalnie zaprogramowanym materiałem do wytwarzania taśm uszczelniających TRICOSAL. Stanowi on kombinację specjalnego rodzaju polichlorku winylu z wysokojakościowym kauczukiem nitrylowym i odpowiednimi plastyfikatorami. TRICOMER łączy w sobie zalety tradycyjnych materiałów uszczelniających takich jak kauczuk i miękkie PVC przy jednoczesnym wyeliminowaniu wad tych materiałów. TRICOMER jest łatwo spawalny. Własności są w dużo mniejszym stopniu zależne od temperatury niż u miękkiego polichlorku winylu. Taśmy TRICOMER wykazują w dużym zakresie sprężystość powrotną i

niewielkie odkształcenia plastyczne. W temperaturze 20'C odkształcenie przy zerwaniu u tricomerów przekracza 300%. Jednocześnie wytrzymałość na rozdzieranie wynosząca 20N/mm^2 daje w praktyce zwiększone bezpieczeństwo. Odporność chemiczna taśm tricomerowych jest większa niż taśm z miękkiego PVC. W wysokim stopniu odporne są na czynniki chemiczne i na starzenie. Ten szczególnie szeroki zakres odpornościowy umożliwia ich stosowanie w specjalistycznym budownictwie przemysłowym. Taśmy TRICOMER praktycznie nie ulegają starzeniu w atmosferze tlenu i podwyższonej temperatury. Wprawdzie dopuszczalna temperatura dla taśm tricomerowych wynosi +60'C, ale nawet wielotygodniowe podwyższenie jej do +80'C nie wywołuje istotnych zmian.
Standardowy tricomer nie jest odporny na kontakt z bitumami i olejami. Odporność taką posiada TRICOMER BV.

2.5. Wybór materiału na taśmę uszczelniająca wg jej przeznaczenia
Wybór taśmy uszczelniającej zaczyna się od doboru odpowiedniego materiału. Dla ułatwienia zestawiono poniżej tabelkę z podstawowymi właściwościami materiałów używanych do produkcji taśm (tabela 3). W szczególnych przypadkach, gdy wymagania lub zestaw obciążeń wykraczają poza zakres odporności tych materiałów, trzeba przewidzieć taką konstrukcję dylatacji, która umożliwi okresową wymianę taśm uszczelniających (np. taśmy mocowane przy pomocy specjalnych stalowych konstrukcji dociskowych).

TABELA 3. Podstawowe właściwości materiałów używanych do produkcji taśm uszczelniających

WYMÓG	PVC-P/ NB	PVC-P / BV	TRICOMER BV	ELASTOMER SBR
Ruchy szczeliny*: normalne	■	■	■	■
duże	□	□	■	■
bardzo duże	□	□	▒	■
Odporność na bitumy	□	■	■	■
Odporność na oleje	▒	■	▒	▒
Odporność na benzynę	□	▒	▒	□
Odporność na zmianę temp. do + 60'C	▒	▒	■	▒
do + 80'C	□	□	▒	□
do - 20'C	▒	▒	■	■
Trwałość w atmosferze tlenu	■	■	■	▒
Technika łączenia	spawanie	spawanie	spawanie	wulkanizacja
Legenda:		□ nie zalecane	▒ odpowiednie	■ **bardzo dobre**

Zdolność taśm do przejmowania ruchu występującego w dylatacji w głównej mierze zależy od odpowiedniego ukształtowania części elastycznej (RYS 2 a-c). Przy rozciąganiu i ścinaniu w płaszczyźnie dylatacji deformacji ulega elastyczny kanał w połowie szerokości taśmy dylatacyjnej. Jakość materiału nabiera znaczenia przy wydłużeniach środnika taśmy, który z kolei jest wykonywany w zmiennej grubości dla rożnych typów taśm. Należy zwrócić szczególną uwagę na kształt i wymiary części elastycznej taśm dylatacyjnych. Pomocą mogą być tutaj diagramy dopuszczalnych odkształceń taśm (rys.7 i 8) oraz Program Techniczny TRICOSAL, w którym podane są dokładne wymiary taśm uszczelniających.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00-01-00„Część ogólna", pkt. 3. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

3.2. Sprzęt do zabezpieczenia pionowych szczelin dylatacyjnych
- nóż elektryczny,
- piła elektryczna,
- szczotka druciana,
- imadło,

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00-00-00 „Wymagania ogólne", pkt. 4.

4.2. Wymagania dla składowania i transportu
Elementy przykryć dylatacyjnych powinny być transportowane i składowane zgodnie z wymaganiami producenta systemu, w oryginalnych opakowaniach producenta.

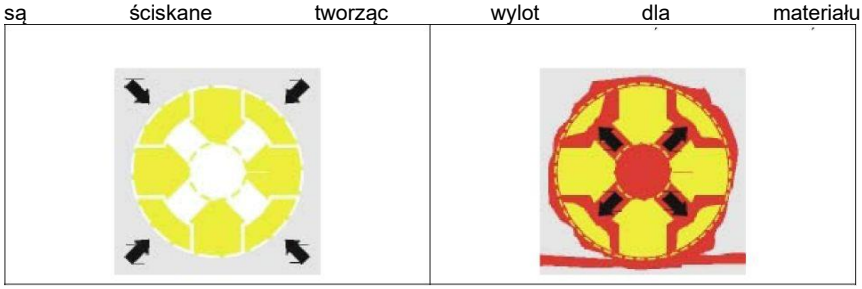
5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót
Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00-00 -00 „Wymagania ogólne", pkt. 5.

5.2. Projekt roboczy
Wykonawca wykona projekt roboczy, w którym określi rodzaj proponowanego zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych i sposób jego wykonania, zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz ST i przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

5.3. Zasada montażu węża iniekcyjnego
Wąż składa się z wytrzymałego rdzenia przejmującego ciśnienie betonu (rys.C). Boczne otwory 3mm / 5mm rozstawione co 2cm na całej długości rdzenia zapewniają równomierny wypływ materiału iniekcyjnego. Wzdłuż rdzenia wykształcone są 4 żłobienia, w których znajdują się otwory boczne węża iniekcyjnego. Żłobienia są osłonięte paskami neoprenowymi działającymi jak zawór zwrotny - ta prosta konstrukcja umożliwia wypływ materiału iniekcyjnego bez możliwości powrotu. Zasada działania jest prosta. Działające z zewnątrz na paski neoprenowe ciśnienie betonu zamyka otwory boczne węża. Przy działaniu ciśnienia iniekcyjnego paski neoprenowe

są ściskane tworząc wylot dla materiału iniekcyjnego (rys.B).

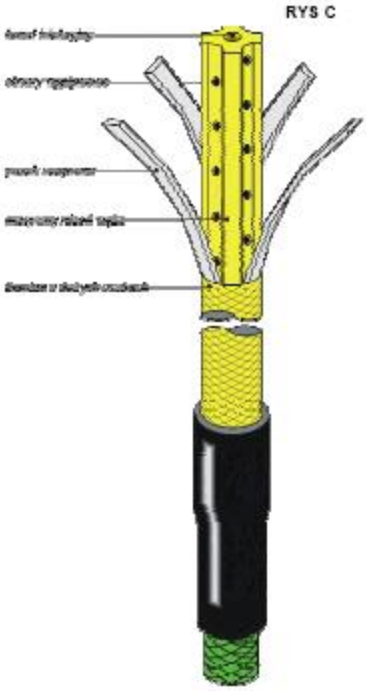


5.3.1. Prace przygotowawcze

Wąż iniekcyjny FUKO powinien być chroniony przed olejami, zabrudzeniami i uszkodzeniem. Do czasu zabetonowania wąż iniekcyjny powinien pozostać czysty. Powierzchnia, na której będzie zamocowany wąż FUKO powinna być gładka. Prawidłowo zawibrowany beton stanowi wystarczająco dobre podłoże i nie wymaga dodatkowego przygotowania.

5.3.2. **Montaż**

System iniekcyjny FUKO składa się z żółtego węża iniekcyjnego oraz końcówek ciśnieniowych ze specjalnego, zbrojonego PCV wytrzymującego ciśnienie iniektu. Końcówki ciśnieniowe są wykonane jako bezbarwne i w kolorze zielonym dla łatwej lokalizacji początku i końca sąsiednich odcinków węża FUKO.



Końcówki ciśnieniowe służą do wprowadzania iniektu oraz do odprowadzania powietrza z węża FUKO. Zwykle mają one długość ok. 40cm, mogą jednak być dłuższe zależnie od lokalnych warunków np. grubości ściany. Połączenie węża ciśnieniowego z wężem iniekcyjnym FUKO musi być zagłębione w betonie na min.5cm. Dotyczy to także węża FUKO na całej jego długości. Zasady prawidłowego montażu ilustrują rysunki 4÷6.

Wąż iniekcyjny FUKO zabudowywany jest odcinkami nie dłuższymi niż 12m. Przy normalnej grubości ściany betonowej rzędu 20-40cm, wąż FUKO należy umieszczać w połowie grubości przekroju. W grubszych ścianach można zamontować dla zwiększenia bezpieczeństwa dwa węże iniekcyjne równolegle. Wąż FUKO jest mocowany do podłoża za pomocą specjalnych, plastykowych klipów w odstępach co 25cm. Klipy FUKO są wciskane do otworów o średnicy 6mm. Wymagane jest bezwzględnie, aby wąż FUKO dokładnie przylegał do podłoża betonowego, a ewentualne występy należy usunąć lub ominąć. Wytłumaczenie jest proste: iniekt musi mieć możliwość penetracji do szczeliny powstałej na przerwie roboczej konstrukcji, a zagłębienie w jednolitym betonie uniemożliwia spełnienie tego wymogu. Nie wolno mocować węża iniekcyjnego FUKO do prętów zbrojenia!

5.3.3. Betonowanie

Przed betonowaniem należy wszystkie przerwy robocze oczyścić. Widoczne po rozszalowaniu "raki" betonu należy zaszpachlować, ponieważ podczas iniekcji węża FUKO mogą być one przyczyną nadmiernego (nieużytecznego) zużycia materiału iniekcyjnego.

5.3.4. Iniekcja

Iniekcja ciśnieniowa węża FUKO powinna być przeprowadzana najwcześniej po 4-tygodniowym okresie twardnienia betonu a w miarę możliwości później.

Do iniekcji węża FUKO-1 należy stosować następujące rodzaje materiałów iniekcyjnych:

1. zaczyny z bardzo drobnozmielonych cementów z domieszkami modyfikującymi płynność i zapobiegającymi segregacji składników,
2. żywica akrylowa DUROSEAL INIEKT mająca zdolność pęcznienia przy kontakcie z wodą,
3. żywice poliuretanowe spieniające się przy kontakcie z wodą.
4. Przy zastosowaniu suspensji mikrocementowych lub żywicy Duroseal Iniekt możliwe jest powtórzenie iniekcji po próżniowym oczyszczeniu kanału węża z resztek iniektu.

Do iniekcji węża FUKO-2 stosuje się głównie cement portlandzki z dodatkami uszlachetnia-jącymi, ułatwiającymi iniekcję.

Możliwe jest także użycie materiałów takich samych jak wymienione powyżej dla FUKO-1.

Należy efekty daje iniekcja prowadzona dłużej przy stałym niższym ciśnieniu niż krótkotrwała przy wysokim ciśnieniu

5.3.5. Kolejność postępowania przy iniekcji

1. Tłoczenie materiału iniekcyjnego tak długo aż pojawi się on z drugiej strony na końcówce odpowietrzającej węża.
2. Zamknięcie końcówki odpowietrzającej specjalną zatyczką.
3. Iniekcja węża powinna być wykonywana przy użyciu ciśnienia 20-MO atm. Od momentu, gdy do szczeliny nie wchodzi już materiał a manometr nie wykazuje spadku ciśnienia materiału iniekcyjnego, należy utrzymać ciśnienie przez 5 min na poziomie 40 atm. Jest to niezbędne, aby umożliwić iniektowi penetrację do rys. Lepszy efekt osiąga się przy stałym ciśnieniu iniektu przez dłuższy czas niż przy krótkotrwałym bardzo wysokim ciśnieniu.
4. Procedurę należy powtórzyć iniekując z drugiej strony węża. Zapewnia się w ten sposób równomierne uszczelnienie na całej długości węża.
5. W czasie żelowania wykonuje się jeszcze raz krótkie sprężenie w celu uzyskania szczelniejszego wypełnienia.
6. W przypadku wyjścia materiału iniekcyj-nego na zewnątrz należy to miejsce zaszpachlować używając cementu szybko-sprawnego.

Podany tok postępowania musi być przestrzegany dla każdego rodzaju materiału iniekcyjnego. Przy powtarzaniu iniekcji żywicą Duroseal Iniekt należy każdorazowo próżniowo oczyścić wąż iniekcyjny. Pompa próżniowa znajduje się wtedy na jednym końcu węża, a drugi koniec zanurzamy w zbiorniku z wodą. Po odessaniu pozostałości zaciągamy równocześnie wodę. Po takim zabiegu wąż jest gotowy do wykonania powtórnej iniekcji.

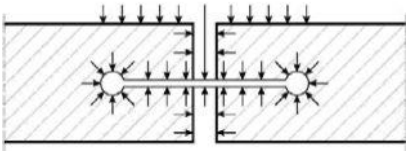
Wąż FUKO musi dokładnie przylegać do podłoża . Nie dopuszcza się mocowania węża do zbrojenia
Końcówka ciśnieniowa i odpowietrzająca węża iniekcyjnego muszą być przykryte min.5 cm warstwą betonu

5.4. Kształty przekrojów taśm uszczelniających

5.4.1. ZASADY USZCZELNIANIA

Skuteczność uszczelnienia taśmami uszczelniającymi z tworzyw sztucznych opiera się głównie na zasadzie docisku oraz labiryntu. ZASADA DOCISKU

RYS.3. ZASADA DOCISKU WIELOSTRONNEGO



Między częściami taśmy uszczelniającej i betonem szczelność powinna być zapewniona

Przez docisk wielostronny. Docisk wielostronny zapewniony jest dzięki odpowiedniemu kształtowi taśmy uszczelniającej oraz od odpowiedniej siły przylegania taśmy do betonu zależnej od głębokości zabudowy taśmy w betonie (rys.3, 6 a), W celu wytworzenia dodatkowego docisku istnieje możliwość wprowadzenia zaczynu cementowego z dodatkami spęczniającymi lub żywic iniekcyjnych do wnętrza taśmy uszczelniającej np. taśma uszczelniająca PVC-P typu AFV.

5.4.2. ZASADA LABIRYNTU

Skuteczność uszczelnienia jest w bardzo dużym stopniu zależna od drogi penetracji wody przez beton. Szczelność labiryntu jest zależna nie tylko od długości drogi, lecz także od ilości karbów oraz liczby i kąta zmiany kierunku. Do karbów zaliczają się również zgrubienia boczne, wypusty usztywniające oraz wypusty kotwiące

5.4.3. PROFILE TAŚM USZCZELNIAJĄCYCH TRICOSAL

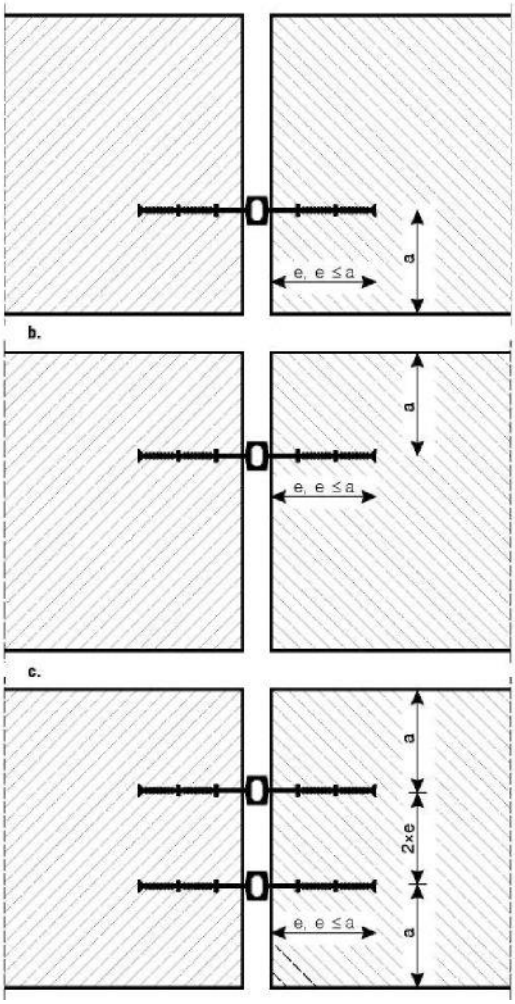
TAŚMY USZCZELNIAJĄCE WEWNĘTRZNE

Cechują się tym, że zatrzymują bezpośredni przepływ wody i stawiają opór ciśnieniu wody. Woda jest kierowana do części uszczelniającej taśmy, która zmniejsza ciśnienie i stanowi przeszkodę dla przecieków. Jednocześnie wewnętrzne taśmy uszczelniające muszą przejmować ewentualne ruchy części budowli stykających się w dylatacji.

Symetryczny przekrój poprzeczny taśmy zapewnia dobre przejmowanie ciśnienia wody zarówno od wewnątrz jak i od zewnątrz.

Podstawową zasadą przy zabudowie taśm uszczelniających jest, że **grubość przykrycia taśmy betonem musi być równa lub większa od jednostronnej długości zabetonowania taśmy.** Przy grubszych przekrojach mogą zatem wystąpić trzy przypadki:

RYS.5. ZASADA ZABUDOWY TAŚM WEWNĘTRZNYCH



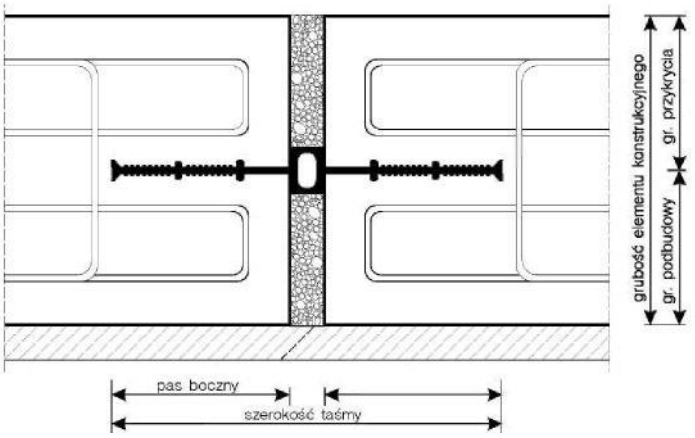
1) **(rys.5 a)** taśma uszczelniająca jest przykryta minimalną grubością betonu od strony wody, aby utrzymać możliwie najwyższą przestrzeń uszczelniającą bez dostępu wody

2) **(rys.5 b)** taśma uszczelniająca jest przykryta minimalną grubością betonu od strony powietrza, aby móc lepiej kontrolować zabetonowanie taśmy uszczelniającej.
3) **(rys.5 c)** zastosowanie systemu taśm TRICOSAL, przy czym odstęp między taśmami uszczelniającymi powinien być dwukrotną wielkością minimalnego przekrycia.

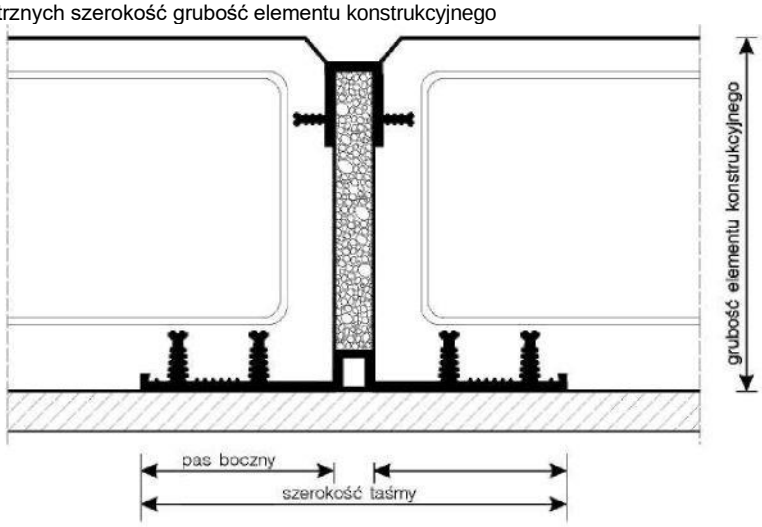
5.5. Sposoby zabudowy taśm dylatacyjnych tricosal

RYS.6. SPOSOBY ZABUDOWY TAŚM DYLATACYJNYCH TRICOSAL

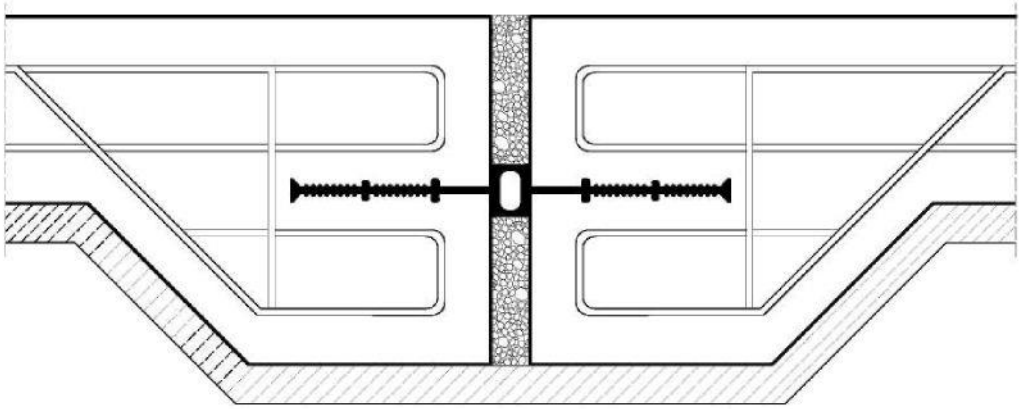
a. zasada zabudowy taśm wewnętrznych szerokość taśm ~grubość elementu konstrukcyjnego głębokość zabudowy < grubość przykrycia



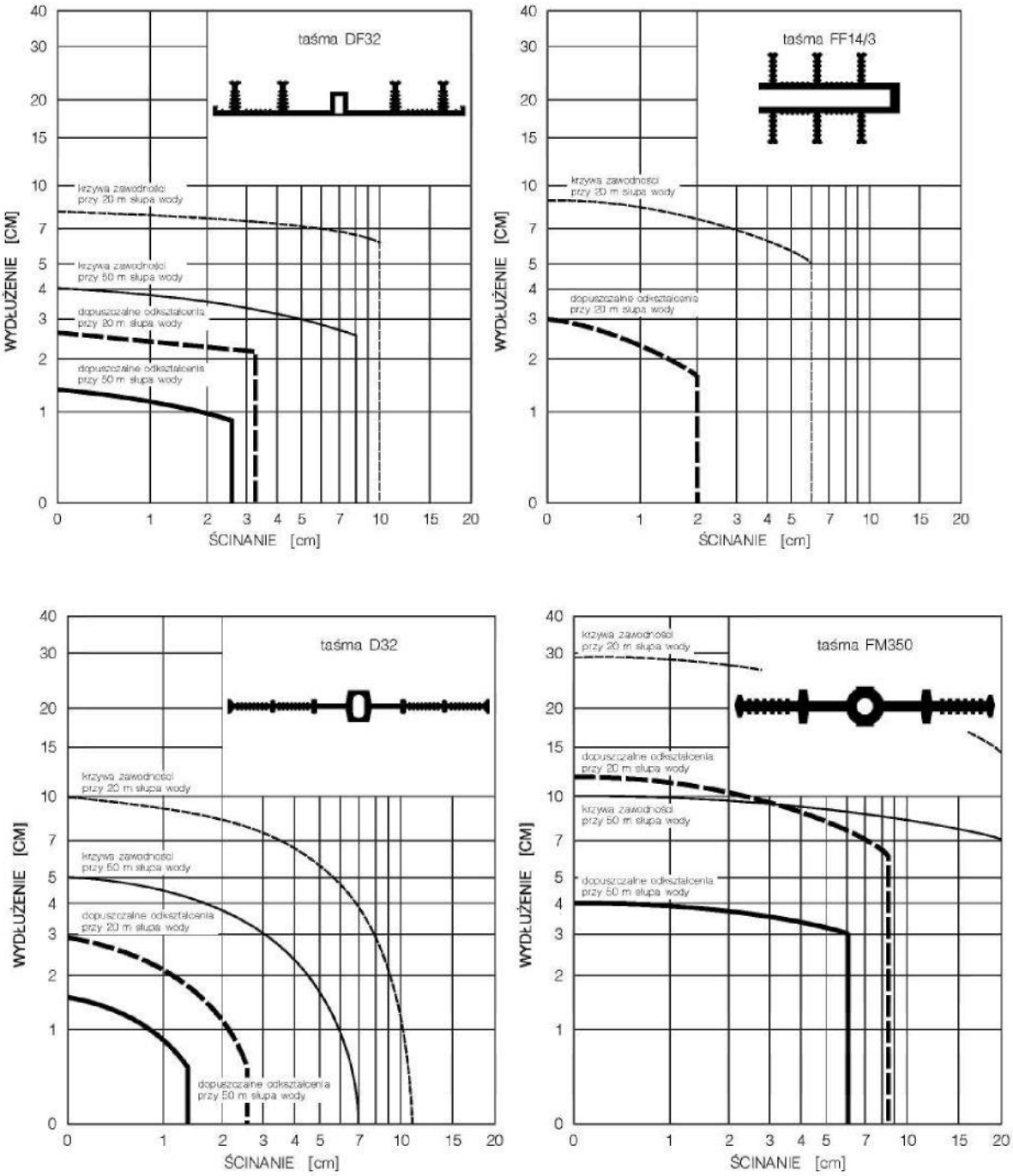
b. zasada zabudowy taśm zewnętrznych szerokość grubość elementu konstrukcyjnego



c. zasada zabudowy taśm wewnętrznych gdy grubość elementu konstrukcyjnego jest mniejsza od szerokości taśmy



RYS.7. DIAGRAM DOPUSZCZONYCH ODKSZTAŁCEŃ TAŚM DYLATACYJNYCH ZEWNĘTRZNYCH I ZAMYKAJĄCYCH Z MIĘKKIEGO PVC STANDARD



Najczęściej używane są taśmy szerokości 24 i 32 cm.
Dla tak zwanych szerokich szczelin dylatacyjnych (powyżej 5cm) stosowane są przekroje wzmocnione np. Elastomer typu FM lub taśmy uszczelniające szerokości 50cm, które dzięki powiększonej części elastycznej także nadają się do szerokich dylatacji. Możliwość zastosowania profili mocujących firmy TRICOSAL czyni, że taśmy uszczelniające wewnętrzne są łatwe w montażu i zabetonowywaniu.

5.5.1. Taśmy uszczelniające zewnętrzne

Taśmy uszczelniające zewnętrzne montowane są płasko do powierzchni. Ciśnienie wody zewnętrznej skierowane jest na część uszczelniającą taśmy. Obciążenie zewnętrznej taśmy uszczelniającej w przeciwnym kierunku jest także możliwe, wymaga jednak podparcia takiego, że końcówki kotwiące nie będą narażone na rozciąganie, a część elastyczna na skręcanie. Fakt, że zbrojenie nie musi być specjalnie dopasowane do zastosowania taśmy uszczelniającej zewnętrznej oraz łatwość montażu stanowią ogromne zalety ich użycia. Z powodu dobrego działania uszczelniającego końcówek kotwiących, taśmy zewnętrzne są stosowane także wewnątrz. Spodnia, pozbawiona karbów strona nie ma przy tym znaczenia dla szczelności. Nie można stosować tego typu taśm po zewnętrznej stronie stropu, ponieważ skierowanych w dół końcówek kotwiących nie można starannie zabetonować. Należy w takim przypadku zastosować taśmy wewnętrzne (profile D) lub taśmy dylatacyjne zamykające (profile FF, FA).

5.5.2. Taśmy dylatacyjne zamykające

Głównym zadaniem tych taśm jest uszczelnienie dylatacji przed wodą przy równoczesnym przenoszeniu ruchów dylatacji. Dzięki relatywnie dużym rozmiarom części elastycznej taśm zamykających możliwe są przemieszczenia rozciągające, ścinające jak również równoległe do osi taśmy. Taśmy dylatacyjne zamykające zabezpieczają wypełnianą zazwyczaj innym materiałem

przestrzeń dylatacyjną umożliwiając dzięki temu pozostawienie pustej szczeliny dylatacyjnej. W odróżnieniu od pierwotnego przeznaczenia, taśmy te są używane obecnie często jako dodatkowe uszczelnienie systemowe (np. rys 6 b). Dla tych taśm niebezpieczeństwo poluzowania przy rozdeskowaniu nie występuje. Rysunki 7 i 8 pokazują diagramy dopuszczalnych odkształceń taśm dylatacyjnych przy ruchach w płaszczyźnie dylatacji. Diagramy zawierają 2 rodzaje krzywych:

1. krzywa dopuszczalnych odkształceń taśmy przy podanym ciśnieniu wody, która określa przemieszczenia dylatacji, przy których zachowana jest całkowita szczelność taśm
2. krzywa zawodności taśm określająca granicę, powyżej której taśmy nie spełniają swojej funkcji.

5.6. Uszczelnianie dylatacji przy pomocy taśm dylatacyjnych i stalowych konstrukcji dociskowych

Dla zapewnienia szczelnego połączenia siła docisku kołnierza stalowego musi zostać tak dobrana, aby:

- ciśnienie wody na połączeniu było z wystarczającym zapasem zrównoważone
- siły rozciągające powstałe na skutek odkształceń konstrukcji lub ciśnienia wody były proporcjonalne do powierzchni dociskowych tak, aby poprzez siłę tarcia mogły być przeniesione na konstrukcję połączenia.

Z tego względu dla rożnych typów taśm dylatacyjnych istnieją zróżnicowane dopuszczalne odkształcenia na rozciąganie i ściskanie. Maksymalne dopuszczalne odkształcenia przy rozciąganiu przedstawia tabela 4.

TABELA4. Dopuszczalne odkształcenia przy rozciąganiu

PROFIL	DOP. WYDŁUŻENIE
D, DM32 DF32, DFM32, DK35, FM350 DFK32, AM350, WM36	1 cm 2.5 cm 4.5 cm

TAB.5. DOBÓR WYMIARÓW ELEMENTÓW STALOWYCH DLA KONSTRUKCJI DOCISKOWYCH WG DIN18195 CZ.9.

	Nazwa elementu	Kołnierz bez konstrukcji mocującej	Kołnierz dociskowy mocowany do dolnej konstrukcji mocującej, stałej	
		Rodzaj konstrukcji		
		Woda bez ciśnienia	Woda bez ciśnienia	Woda pod ciśnieniem
1 2 3	Kołnierz dociskowy ruchomy szerokość a^A grubość L^A fazowanie naroży	> 50 5 + 7 *1	> 60 > 6	> 150 > 10
4 5	Konstrukcja mocująca stała (zabetonowana) szerokość a_2 grubość L_2		> 70 > 6, > I,	> 160 > 10, > I,
6	Śruby dociskowe średnica d_3	> 8	> 12	> 20
7 8	Spaw przy nasadzie śruby szerokość s^A wysokość s_2		» 3.2	» 2.5
9	Otwory na śruby średnica d^A	> 10	> 14	> 22
10	Poszerzenie przy śrubach spawanych do konstrukcji mocującej średnica d_2		d, + 2xs,	d, + 2xs,
11	Odstęp między śrubami mocującymi (wzdłuż kołnierza)	150 + 200	75 + 150	75 + 150
12	Odstęp od osi śruby do końca kołnierza dociskowego	> 75	> 75	> 75

5.7. CZĘŚĆ OGÓLNA ZABUDOWY TAŚM USZCZELNIAJĄCYCH

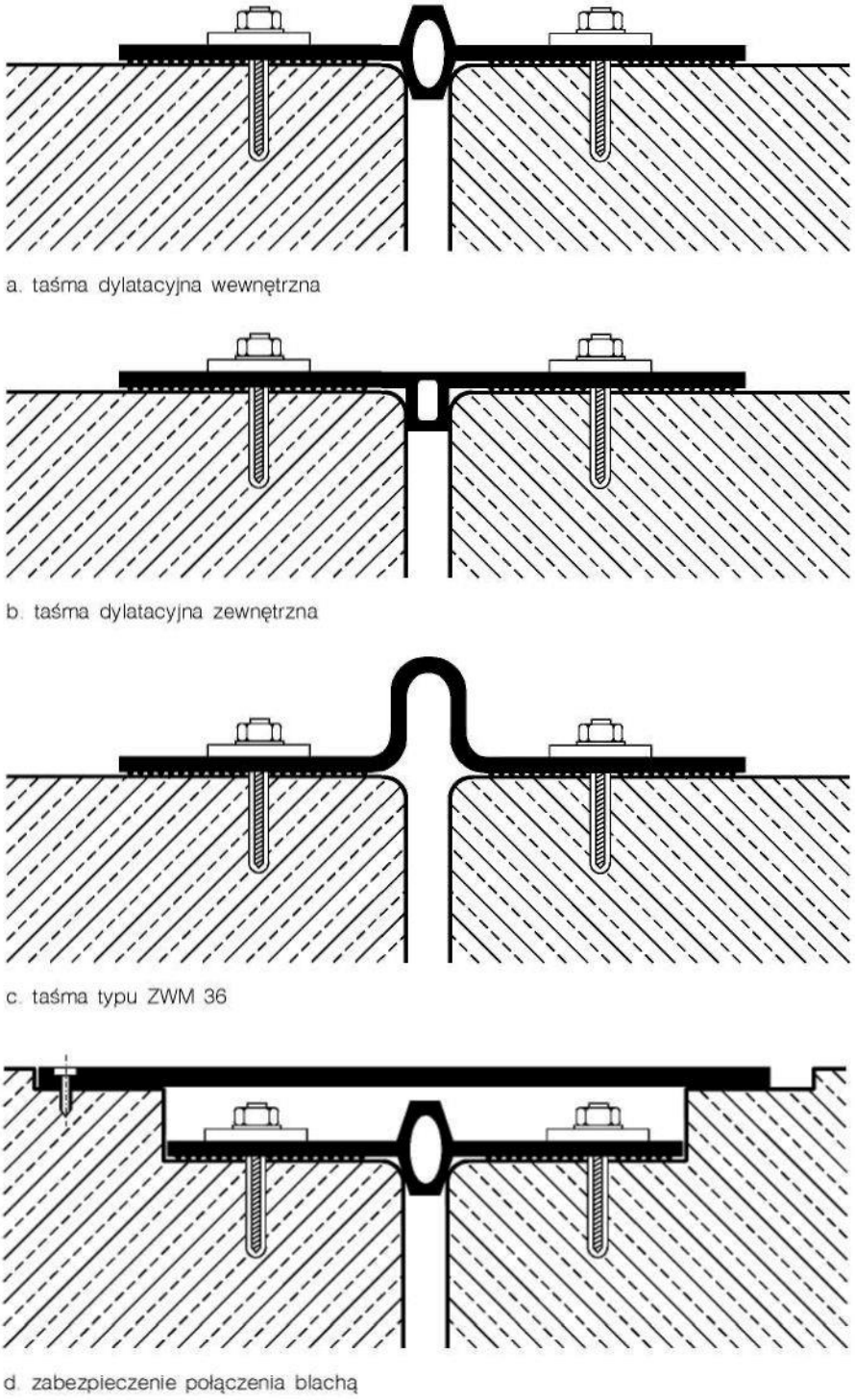
Przy zabudowywaniu taśm uszczelniających zastosowanie mają "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych i montażowych" oraz wytyczne producenta taśm. W szczególności ważne jest, aby:

- układ taśm stanowił zamknięty i szczelny system wraz z załamaniami, skrzyżowaniami i połączeniami z innymi typami taśm
- taśmy układać symetrycznie w stosunku do osi dylatacji i szczelin roboczych
- taśmy były mocowane w sposób uniemożliwiający zmiany ich położenia w trakcie betonowania
- nie stosować elementów mocujących i podporowych mogących spowodować penetrację wody
- wewnętrzne taśmy uszczelniające mocować z reguły dozbrojenia
- unikać bezpośredniego kontaktu taśm ze zbrojeniem
- taśmy zewnętrzne przylegały ściśle do podłoża
- taśmy zabetonować tylko wtedy, gdy są one wolne od zanieczyszczeń, resztek starego betonu oraz uszkodzeń
- w trakcie układania pierwszej warstwy betonu szczególną uwagę zwrócić na to by pod taśmami nie tworzyły się pustki powietrzne
- scalanie taśm przez spawanie (PVC-P oraz TRICOMER) wykonywać na zapleczu jako gotowe prefabrykaty, ponieważ wykonywanie tych czynności na budowie jest bardzo pracochłonne i mniej dokładne; taśmy elastomerowe ze względu na własności tworzywa muszą być na łączeniach wulkanizowane, dlatego czynności te powinny być wykonywane fabrycznie. Podłoże pod taśmy uszczelniające powinno być równe, bez zanieczyszczeń, rys i luźnych części. Jest to szczególnie ważne w przypadku stosowania taśm mocowanych do istniejącego podłoża przy pomocy stalowych płaskowników dociskowych i śrub. Szczególnie starannego przygotowania podłoża wymagają powierzchnie ścian szczelinowych. Kolejność czynności przygotowania podłoża o dużych nierównościach i zanieczyszczeniach jest następująca:

1. Oczyszczenie powierzchni z części luźnych i pylastych np. przez przetarcie szczotkami stalowymi i zmycie wysokociśnieniowym, wąskim strumieniem wody.
2. Zaimpregnowanie jeszcze wilgotnej powierzchni akrylową emulsją gruntującą.
3. Wykonanie na nie wyschniętym podłożu warstwy szczepnej.
4. Wyrównanie powierzchni i uzupełnienie ubytków specjalną zaprawą lub szpachlówką PCC z zatarciem na gładko. Zaprawę nanieść na jeszcze nie wyschniętą warstwę szczepną.
5. Dla uszlachetnienia powierzchni zaleca się nanieść dodatkowo impregnat na bazie żywic epoksydowych.

Alternatywnie warstwę wyrównawczą wykonać można przy użyciu preparatów gruntujących i zapraw na bazie żywic epoksydowych. W przypadku stosowania taśm mocowanych stalowymi płaskownikami dociskowymi i śrubami wytrzymałość betonu nie powinna być niższa od B25. W tym przypadku jako dodatkowy element uszczelniający zaleca się stosować pomiędzy ścianą i taśmą wkładkę z surowego kauczuku o grubości 4mm i szerokości równej płaskownikowi dociskowemu.

RYS. 9. Przykładowe sposoby uszczelniania dylatacji przy pomocy taśm i stalowych elementów dociskowych (dylatacje nie narażone na ciśnienie wody)



6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00-00 -00 „Wymagania ogólne", pkt. 6.

6.2. Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia pionowych szczelin dylatacyjnych

Sprawdzeniu podlegają:

- materiały na podstawie Krajowej Oceny Technicznej i Atestów Producenta,
- wymiary i kształt szczeliny dylatacyjnej na zgodność z Dokumentacją Projektową
- prawidłowość zamocowania taśmy dylatacyjnej przed betonowaniem ściany obiektu
- oczyszczenie powierzchni szczeliny dylatacyjnej
- ułożenie materiałów wypełniających.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARÓW I OBMIARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00-00-00 „Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) wykonanego zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej określonego w Dokumentacji Projektowej rodzaju.

8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00-00-00 „Wymagania ogólne". Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00-00-00 „Wymagania ogólne", pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania zabezpieczenia pionowej szczeliny dylatacyjnej obejmuje:

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji
- oczyszczenie powierzchni szczelin dylatacyjnych
- umieszczenie taśm dylatacyjnych i materiałów wypełniających
- wykonanie badań wg pkt. 6 niniejszej ST,
- uporządkowanie miejsca robót

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

[1] „TRICOSAL - Fugenband fur die Bauwerksfuge" lllertissen, 1989

[2] „Beton und Stahlbeton, Bemessung und Ausfuhrung" DIN1045, 1983

[3],,Fugen und Fugenbander, Studiengesselschaft fur unterirdische Verkehrsanlagen" Dr Girnau, Dipl.-lng. Klawa- Alba Buchverlag, Dusseldorf, 1972

[4],,Neue Fugenbander, Studiengesselschafft fur unterirdische Verkehrsanlagen" Dr Girnau, Dipl.-lng. Klawa - Alba Bucłwerlag, Dusseldorf, 1975

ST 01.11.00 „MALOWANIE ŚCIAN I SUFITÓW”
Kod CPV 45442100-8

1. WSTĘP
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej
Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu malowania ścian i sufitów wewnętrznych oraz malowania zewnętrznych elementów budynku.
1.2. Zakres stosowania ST
Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które są zlecone i objęte kontraktem, polegających na wykonaniu malowania ścian i sufitów wewnętrznych.
1.3. Zakres robót objętych ST
Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót malarskich z zabezpieczeniem powierzchni nie malowanych.
1.4. Określenia podstawowe
Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi (przywołanymi w specyfikacji) normami.
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót
1. Podstawą wykonania Robót będzie Projekt Budowlany wraz z Decyzją o pozwoleniu na budowę oraz Projekt Wykonawczy. Roboty będą prowadzone zgodnie z zakresem określonym w Specyfikacji Technicznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową
2. Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.
3. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Dokonanie zmian i poprawek musi być akceptowane przez Projektanta o ile dotyczy Dokumentacji Projektowej.
4. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
5. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.
6. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowli, to Inspektora Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od Ceny Kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi Kontraktu.
7. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, musi podać w formie pisemnej i rysunkowej detale rozwiązań technicznych - połączenia, newralgiczne elementy itp. Te rozwiązania muszą być na tyle szczegółowe, aby można rozliczyć Podwykonawcę z zakresu robót, a także jednoznacznie rozliczyć go w okresie gwarancyjnym (jakość prac). Kierownik kontraktu przy udziale wybranego Podwykonawcy musi te rozwiązania uzgodnić z Inwestorem (Inspektor Nadzoru) i Projektantem.

2. MATERIAŁY
2.1. Woda PN-EN 1008:2004
Do przygotowania farb stosować można każdą wodę zdatną do picia. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.
2.2. Mleko wapienne
Mleko wapienne powinno mieć postać cieczy o gęstości śmietany, uzyskanej przez rozcieńczenie 1 części ciasta wapiennego z 3 częściami wody, tworzącą jednolitą masę bez grudek i zanieczyszczeń.
2.3. Spoiwa bezwodne
2.3.1. Pokost lniany
Pokost lniany powinien być cieczą oleistą o zabarwieniu od żółtego do ciemnobrązowego i odpowiadającą wymaganiom normy państwowej.
2.3.2. Pokost syntetyczny
Pokost syntetyczny powinien być używany w postaci cieczy, barwy od jasnożółtej do brunatnej, będącej roztworem żywicy kalafoniowej lub innej w lotnych rozpuszczalnikach, z ewentualnym dodatkiem modyfikującym, o właściwościach technicznych zbliżonych do pokostu naturalnego, lecz o krótszym czasie schnięcia. Powinien on odpowiadać wymaganiom normy państwowej lub świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
2.4. Rozcieńczalniki
W zależności od rodzaju farby należy stosować: wodę
- do farb wapiennych, terpentynę i benzynę
- do farb i emalii olejnych,
- inne rozcieńczalniki przygotowane fabrycznie dla poszczególnych rodzajów farb powinny odpowiadać normom państwowym lub mieć cechy techniczne zgodne z zaświadczeniem o jakości wydanym przez producenta oraz z zakresem ich stosowania.

2.5. Farby budowlane gotowe.
Farby niezależnie od ich rodzaju powinny odpowiadać wymaganiom norm lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
2.5.1. Farby emulsyjne wytwarzane fabrycznie
Na tynkach można stosować farby emulsyjne na spoiwach z: polioctanu winylu, lateksu butadieno-styrenowego i innych zgodnie z zasadami podanymi w normach i świadectwach ich dopuszczenia przez ITB.
2.5.2. Wyroby chlorokauczukowe
- -Emalia chlorokauczukowa ogólnego stosowania
- wydajność - 6-10m2/dm3, max. czas schnięcia - 24h
- -Farba chlorokauczukowa do gruntowania przeciwrdzewna cynkowa 70% szara metaliczna
- wydajność - 15-16m2/dm3,
- max. czas schnięcia - 8h
- -Kit szpachlowy chlorokauczukowy ogólnego stosowania - biały

do wygładzania podkładu pod powłoki chlorokauczukowe,

• Rozcieńczalnik chlorokauczukowy do wyrobów chlorokauczukowych ogólnego stosowania - biały do rozcieńczania wyrobów chlorokauczukowych,

2.5.3. Wyroby epoksydowe

- -Gruntoszpachlówka epoksydowa bezrozpuszczalnikowa, chemoodporna wydajność- 6-10m2/dm3, max. Czas schnięcia - 24h
- -Farba do gruntowania epoksypoliamidowa dwuskładnikowa wg PN-C 81911/97 wydajność - 4.5-5m2/dm3 czas schnięcia - 24h
- -Emalia epoksydowa chemoodporna, biała wydajność - 5-6m2/dm3, max. czas schnięcia - 24h
- -Emalia epoksydowa, chemoodporna, szara wydajność - 6-8m2/dm3 czas schnięcia - 24h
- -Lakier bitumiczno-epoksydowy wydajność - 1.2-1 .5m2/dm3 czas schnięcia - 12h

2.5.4. Farby olejne i ftalowe

- -Farba olejna do gruntowania ogólnego stosowania wg PN-C-81901:2002 wydajność - 6-8m2/dm3 czas schnięcia - 12h
- -Farby olejne i ftalowe nawierzchniowe ogólnego stosowania wg PN-C- 81901/2002 wydajność - 6-10m2/dm3

2.5.5. Farby akrylowe do malowania powierzchni ocynkowanych.

Wymagania dla farb:

- lepkość umowna : min.60 -gęstość: max. I,6g/cm3
- zawartość substancji lotnych w % masy max. 45%
- roztarcie pigmentów: max. 90 m
- czas schnięcia powłoki w temp. 20°C i wilgotności względnej powietrza 65% do osiągnięcia 5 stopnia wyschnięcia- max. 2godz.

Wymagania dla powłok:

- wygląd zewnętrzny - gładka, matowa, bez zmarszczeń i zacieków,
- grubość - 100-120 jam
- przyczepność do podłoża - 1 stopień,
- elastyczność - zgięta powłoka na sworzniu o średnicy 3 mm nie wykazuje pęknięć lub odstawania od podłoża,
- twardość względna - min., 0,1,
- odporność na uderzenia - masa 0.5 kg spadająca z wysokości 1,0 m nie powinna powodować uszkodzenia powłoki
- odporność na działanie wody - po 120 godz. zanurzenia w wodzie nie może występować spęcherzenie powłoki.

Farby powinny być pakowane zgodnie z PN-O-79601-2:1996 w bębny lekkie lub wiaderka stożkowe wg PN-EN-1SO 90-2:2002 i przechowywane w temperaturze min. +5°C wg PN-89/C-S1400.

2.6. Środki gruntujące.

2.6.1. Przy malowaniu farbami emulsyjnymi:

- powierzchni betonowych lub tynków zwykłych nie zaleca się gruntowania, o ile świadectwo dopuszczenia nowego rodzaju farby emulsyjnej nie podaje inaczej,
- na chłonnych podłożach należy stosować do gruntowania farbę emulsyjną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:3-5 z tego samego rodzaju farby, z jakiej przewiduje się wykonanie powłoki malarskiej,

2.6.2. Przy malowaniu farbami olejnym

Przy malowaniu farbami olejnymi i syntetycznymi powierzchnie należy zagruntować rozcieńczonym pokostem 1:1 (pokost: benzyna lakiernicza).

2.6.3. Mydło szare

Mydło szare, stosowane do gruntowania podłoża w celu zmniejszenia jego wsiąkliwości powinno być stosowane w postaci roztworu wodnego 3-5%.

2.7. Przygotowanie powierzchni.

Przed przystąpieniem do malowania naprawić uszkodzenia powierzchni tynków i wcześniej naprawianych miejsc. Zaleca się stosowanie do tego celu zapraw i szpachlówek produkowanych fabrycznie w postaci gotowej do stosowania lub w postaci proszkowej do zarabiania wodą bezpośrednio przed użyciem.

2.8. Termin robót.

Roboty malarskie wewnątrz i na zewnątrz budynku wykonywać dopiero po wyschnięciu tynków i naprawianych miejsc (jednolite zabarwienie powierzchni naprawianej). Malowanie konstrukcji stalowych - po całkowitym i ostatecznym umocowaniu wszystkich elementów konstrukcyjnych i osadzeniu innych elementów w ścianach.

2.9. Powierzchnie podłoży pod malowanie powinny być:

gładkie i równe, tzn. bez nadrostów betonowych, zacieków zaprawy lub mleczka cementowego, kawern; dopuszcza się pojedyncze wgłębienia o średnicy do 5 mm i głębokości do 4 mm - dla podłoży betonowych; w zakresie równości obowiązują wymagania jak dla tynków IV kategorii (z wyjątkiem tynków doborowych),

mocne, tzn. powierzchniowo nie pylące, nie wykruszające się, bez spękań i rozwarstwień,

czyste, tzn. bez plam, zaoliwień, pleśni i zanieczyszczeń (kurzem, rdzą),

dojrzałe pod malowanie klejowe, emulsyjne, olejne i z żywic syntetycznych, tzn. po 2-6 tygodniach w zależności od rodzaju farby. Farbami emulsyjnymi, akrylowymi można malować podłoża po 7 dniach,

suche - (tabela) badanie wilgotności podłoża można wykonać aparatami wskaźnikowymi (elektrycznym lub karbidowym), metodą suszarkowo-wagową lub papierkami wskaźnikowymi Hydrotest.

Największa dopuszczalna wilgotność podłoży do malowania

Podłoże	Rodzaj farby	Największa wilgotność podłoża% masy
Tynki cementowe cementowo-wapienne	Wapienna klejowa lub kazeinowa emulsyjna olejna, z żywic syntetycznych	6 4 4 3
Tynki gipsowe	Klejowa Emulsyjna olejna, z żywic syntetycznych	4 4 3
Drewno, sklejka, płyty pilśniowe twarde	olejna, z żywic syntetycznych chemoutwardzalna	4 12

2.10. Malowanie.

Prawidłowo wykonana powłoka malarska powinna spełniać dwa zadania: zapewnić właściwą ochronę podłoża przed działaniem czynników atmosferycznych oraz sprzyjać uzyskaniu efektu dekoracyjnego. Efekt ten można osiągnąć pod warunkiem właściwego przygotowania podłoża oraz przez zastosowanie odpowiednich produktów i prawidłowej technologii malowania. Podstawowe składniki wyrobów malarskich to:

— spoiwa - substancje mające zdolność tworzenia powłoki na pokrywanej powierzchni,

— pigmenty, barwniki, wypełniacze - substancje kryjące, barwiące lub wypełniające stosowane w postaci zawiesiny lub roztworu,

które pozostają po wyparowaniu rozpuszczalników,
— rozpuszczalniki - ciecze lotne, których zadaniem jest przeprowadzenie spoiw w roztwór w celu umożliwienia powstania cienkiej powłoki początkowo płynnej, a później przechodzącej (w miarę ich odparowywania) w ciało stałe, oraz zapewnienie prawidłowego przebiegu przemian fizykochemicznych.
Oprócz wyżej wymienionych składników wyroby malarskie mogą zawierać środki pomocnicze nadające im określone właściwości lub też odpowiadające za cechy powłok. Są to między innymi: dyspergatory, peptyzatory, środki zapobiegające kożuszeniu, utwardzacze, stabilizatory emulsji itp. Ze względu na rodzaj substancji powłoko-twórczej i jej postać fizykochemiczną wśród wyrobów malarskich wyróżnia się:
— farby - dyspersje ciał stałych (pigmentów) w cieczy, którą stanowi spoiwo; po naniesieniu pełnią funkcje ochronne,
— emalie - roztwory koloidalne spoiwa w rozpuszczalnikach organicznych; po naniesieniu pełnią zwykle funkcje dekoracyjne,
— lakiery - roztwory nielotnych substancji powłokotwórczych (żywice, asfalty itp.) w rozpuszczalnikach i rozcieńczalnikach; ich cechą charakterystyczną jest brak zdolności krycia.
Ponieważ farbą lub emalią nazywa się zawiesinę zdyspergowanych w odpowiednim spoiwie nadających im barwę cząstek pigmentu, które jednocześnie nadają powłoce właściwości kryjące, nazwy te będą często stosowane wymiennie. Przed rozpoczęciem malowania należy zawsze zapoznać się z informacjami podanymi na opakowaniu wyrobów malarskich. Są tam wyspecyfikowane dane dotyczące:
— **przeznaczenia** - do jakiego podłoża należy stosować produkt; niestety bardzo często na opakowaniu brakuje przeciwwskazań do stosowania farby,
— **sposobu użycia** - w jaki sposób należy przygotować podłoże, w jakiej temperaturze malować itp.
— **sposobu nanoszenia** -jaką techniką nanosić farbę: pędzlem, wałkiem lub też metodą natryskową,
— **krycia** - ile razy należy pomalować powierzchnię, aby uzyskać całkowite pokrycie; informacje te zwykle są podawane za pomocą symboli „1-2" (konieczne jedno malowanie, a jeśli to nie wystarcza - dwa) lub „2--3" (konieczne dwa malowania, a jeśli to nie wystarcza - trzy),
— **wydajności** - ile farby trzeba kupić, by pomalować konkretną powierzchnię,
— **czasu schnięcia** - po jakim czasie pomalowana powierzchnia jest sucha i można nanosić kolejne warstwy; im wyższa temperatura i niższa wilgotność w pomieszczeniu, tym czas ten jest krótszy,
— **rodzaju rozcieńczalnika** - czym należy rozcieńczyć farbę, aby uzyskać odpowiednią konsystencję,
— **okresu przydatności do stosowania** - przez jaki czas farba zachowuje swoje właściwości i tworzy powłokę dobrej jakości, atestów - produkty, które nie mają oceny higienicznej Państwowego Zakładu Higieny (PZH), mogą być szkodliwe dla zdrowia; na opakowaniu bywają również informacje o innych atestach, np. o certyfikacie zgodności z Polską Normą lub znak E, który oznacza produkt ekologicznie bezpieczny; farby tak oznaczone mają dobrą jakość i są bezpieczne dla zdrowia i środowiska.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

1. Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

3.2. Sprzęt do wykonania robót malarskich

Agregaty malarskie -urządzenia do natryskowego malowania farbami wapiennymi, klejowymi, emulsyjnymi, olejnymi i syntetycznymi - do malowania dużych powierzchni Pędzle, wałki malarskie, drabiny, rusztowania

3.2.1. Malowanie pędzlem

Wyroby przeznaczone do malowania pędzlem powinny charakteryzować się długim czasem schnięcia oraz nie powinny zawierać rozpuszczalników agresywnych. Dobre do nanoszenia tą techniką są farby alkidowe, olejne, epoksydowe i poliuretanowe. Duży wpływ na estetykę wykonywanej powłoki ma właściwe przygotowanie nowego pędzla, tzn. usunięcie z niego kurzu i luźnych włosów. W tym celu pędzel należy dokładnie wymyć w wodzie z mydłem, bardzo starannie wypłukać i wysuszyć, a następnie kilkakrotnie zanurzyć w farbie (lub lakierze) i ocierając o brzeg innego naczynia (aby nie wprowadzić zanieczyszczeń do farby), usunąć nadmiar farby. Po kilkakrotnym powtórzeniu tych czynności można rozpocząć malowanie.
Duże znaczenie ma również wybór odpowiedniego pędzla. Do gruntowania podłoża oraz malowania farbami alkidowymi, epoksydowymi, olejnymi i uretanowymi najlepsze są pędzle o twardym, krótkim włosiu. Do nanoszenia farb winylowych i chlorokauczukowych można stosować pędzle płaskie. Farby nawierzchniowe, emalie i lakiery należy nanosić pędzlami płaskimi o miękkim włosiu. polega na nanoszeniu farby równoległymi pasami minimalnie zachodzącymi na siebie. Farby i emalie nawierzchniowe nakłada się w dwóch kierunkach prostopadłych do siebie (krzyżowo), nieznacznie dociskając pędzel do malowanej powierzchni. Farby gruntowe, olejne i alkidowe nakłada się również w dwóch kierunkach cienkimi warstwami, silnie wcierając w podłoże.
Aby uniknąć powstawania zacieków, podczas malowania powierzchni pionowych należy na ograniczonej powierzchni najpierw nałożyć farbę w kierunku pionowym pasami lekko zachodzącymi na siebie, mocno dociskając pędzel do powierzchni, a następnie w kierunku poziomym. Kolejną warstwę nakłada się od góry do dołu, lekko dociskając pędzel i odrywając go powoli od malowanej powierzchni. Aby podczas malowania pędzlem zminimalizować powstawanie śladów przejść pędzla, można stosować wyrównywanie powierzchni płaskim pędzlem.
Szybko schnące i zawierające agresywne rozpuszczalniki wyroby winylowe, chlorokauczukowe oraz poliuretanowe wymagają innej techniki nakładania. Na pędzel należy nabierać większą ilość farby (lub lakieru) i nakładać ją równomiernie na podłoże, bez wcierania, starając się nie wracać na pomalowane miejsca, gdyż można doprowadzić do rozpuszczenia nałożonej już poprzednio warstwy. W trakcie malowania farbami szybko schnącymi pędzel należy co pewien czas (podany przez producenta wyrobu) dokładnie umyć w odpowiednim rozpuszczalniku (zalecanym przez producenta wyrobu), wysuszyć i umyć ponownie wodą z mydłem.

3.2.2. Malowanie wałkiem

Metoda ta jest prosta, a przy tym bardzo wydajna - wałkiem nanosi się farby alkidowe, olejne, uretanowe i poliuretanowe. Do powierzchni chropowatych zaleca się wałki o długim włosiu, których użycie zapewni pomalowanie zagłębień podłoża. Farby rozpuszczalnikowe nanosi się wałkiem futerkowym, farby wodo dyspersyjne wałkiem z gąbki. Przy malowaniu wałkiem jest niezbędna tacka do wałka podzielona zwykle na dwie części: wanienkę, do której wlewa się farbę, oraz żebrowaną pochyłą płaszczyznę, na której można odcisnąć nadmiar farby (niektóre tacki zamiast płaszczyzny żebrowanej mają specjalną siatkę). Technika nanoszenia farby jest bardzo prosta. Wałek zanurza się w farbie, a następnie przetacza się go po powierzchni żebrowanej lub siatce w celu równomiernego nasączenia go farbą oraz odciśnięcia jej nadmiaru. Tak przygotowany wałek prowadzi się po malowanej powierzchni równoległymi pasami, które powinny minimalnie na siebie zachodzić. Po pomalowaniu powierzchni w jednym kierunku powtarza się tę czynność w kierunku prostopadłym do pasów pierwszej warstwy. Wałkiem dość trudno rozprowadza się wyroby schnące fizycznie i zawierające agresywne rozpuszczalniki (winylowe, akrylowe i chlorokauczukowe). Na wałek należy nabierać większą ilość farby i nakładać ją równomiernie na podłoże, bez wcierania, starając się nie wracać na pomalowane miejsca, gdyż może to doprowadzić do rozpuszczenia nałożonej już poprzednio warstwy. W trakcie malowania farbami szybko schnącymi wałek co pewien czas (określony przez producenta wyrobu) należy dokładnie umyć w rozpuszczalniku (zalecanym przez producenta wyrobu), wysuszyć i umyć ponownie wodą z mydłem. Nie jest zalecane gruntowanie podłoża przy użyciu wałka. Trudności pojawiają się także przy rozprowadzaniu wałkiem malarskich wyrobów szybko schnących.

3.2.3. Mechaniczne wykonywanie powłok malarskich

Do mechanicznego malowania na budowie służą aparaty natryskowe. W zależności od sposobu rozpylenia farby można wyróżnić urządzenia do natrysku: mechanicznego, pneumatycznego i hydrodynamicznego.
W **aparatach do natrysku mechanicznego** farba jest doprowadzana pod ciśnieniem (zwykle 0,15 -=-0,5 MPa) do dyszy aparatu rozpylona przez nagłe rozprężenie się po wyjściu z dyszy. Do tej grupy zalicza się aparaty z napędem: mechanicznym, bezsprężarkowe i sprężarkowe, elektromagnetycznym i ręcznym.
W **aparatach do natrysku pneumatycznego** farba jest podawana strumieniem sprężonego powietrza i rozpylana w momencie rozprężenia się powietrza po jego wyjściu z dyszy aparatu. Typowy zestaw do nanoszenia powłok tą metodą składa się z pistoletu natryskowego, zbiornika ciśnieniowego na farbę oraz sprężarki z kompletem przewodów doprowadzających sprężone powietrze.
Do drobnych prac malarskich można używać pistoletów ze zbiornikiem na farbę, do których należy jedynie doprowadzić sprężone powietrze. Końcówka urządzenia natryskowego lub pistoletu powinna być prowadzona w odpowiedniej odległości od malowanej powierzchni. Odległość tę ustala się na podstawie próby wykonanej przed malowaniem. Bardzo ważne jest również, aby była ona zawsze jednakowa. Farbę nanosi się pasami nieznacznie nakładającymi się na siebie.
Jeżeli jest konieczne wykonanie drugiej warstwy, powinna ona być nakładana również pasami zachodzącymi na siebie, ale w kierunku prostopadłym do pasów pierwszej warstwy. **Aparaty do natrysku hydrodynamicznego** posiadają możliwości nakładania przy ich użyciu farb ciężkich o doskonałych właściwościach antykorozyjnych. Natrysk hydrodynamiczny polega na podawaniu farby pod wysokim ciśnieniem 8-25 MPa. Po przekroczeniu prędkości krytycznej następuje zaburzenie stabilności wypływającego z dyszy strumienia farby i na skutek oddziaływania sił napięcia powierzchniowego rozpada się on na wiele kropli. Prędkość wypływu farby z pistoletu wynosi 100-200 m/s. Stosuje się trzy metody natrysku dynamicznego.

4. TRANSPORT
Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".
4.1. Warunki transportu
Pojemniki z materiałami malarskimi należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układane w pozycji stojącej, zabezpieczone przed przewracaniem się i uszkodzeniem. pojemniki mogą być przewożone w kontenerach lub na paletach. Farby należy transportować zgodnie z PN-85/0-79252 i przepisami obowiązującymi w transporcie kolejowym lub drogowym.
4.2. Warunki składowania
Pojemniki z materiałami malarskimi należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących je przed zmiennymi warunkami atmosferycznymi, a przede wszystkim przed działaniem promieni słonecznych i zbyt mocnym nagrzewaniem, w odległości co najmniej 120 cm od grzejników. Powinny by magazynowane zgodnie z instrukcjami producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT
5.1. Ogólne zasady wykonania Robót
Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".
Przy wykonywaniu robót malarskich wymaga się przestrzegania następujących zasad:
- prace na wysokości należy wykonywać z prawidłowych rusztowań lub drabin, a gdy nie ma możliwości zainstalowania rusztowań i roboty te wykonuje się z pomostów opieranych na konstrukcji (tzw. kładek), malarz powinien być zabezpieczony przed upadkiem pasem bezpieczeństwa przymocowanym do konstrukcji,
- przy robotach przygotowawczych z użyciem materiałów alkalicznych (wapno, soda kaustyczna, pasty do usuwania starych powłok olejnych lub z żywic syntetycznych) należy stosować okulary ochronne i odzież ochronną (buty gumowe, fartuchy gumowe, rękawice), zabezpieczając skórę twarzy i rąk tłustym kremem ochronnym,
- przy malowaniu wyrobami zawierającymi lotne rozpuszczalniki lub rozcieńczalniki (np. w farbach olejnych, olejno- żywicznych, ftalowych, lakierach lub farbach chemoutwardzalnych) stosować odzież ochronną, a pracę wykonywać przy otwartych oknach lub czynnej i sprawnej wentylacji oraz przestrzegać zakazu palenia papierosów i używania otwartych palenisk lub grzejników elektrycznych, narzędzi i silników powodujących iskrzenie i mogących być źródłem pożaru,
- przy zastosowaniu piasku (np. przy piaskowaniu powierzchni) lub farb zawierających krzemionkę stosować maski pyłochłonne, a skórę twarzy i rąk zabezpieczyć tłustym kremem ochronnym,
- nie należy stosować materiałów szkodliwych dla zdrowia człowieka, jak związki chromu, ołowiu, fluatów.

5.2. Warunki przystąpienia do robót
Temperatura. Roboty malarskie wykonywać w temperaturze a +5°C. W ciągu doby nie może nastąpić spadek poniżej 0°C. Farbą silikonową można malować w temperaturze 3 - 5°C. Optymalna temperatura:
a) przy malowaniu farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi od + 12 do +18°C,
b) przy szpachlowaniu i malowaniu farbami olejnymi i z żywic syntetycznych powyżej +5°C, lecz by w ciągu doby nie następował spadek temperatury poniżej 0°C,
c) przy malowaniu wyrobami chemoutwardzalnymi, poliuretanowymi, epoksydowymi itp. +15°C.
Pogoda. Roboty na zewnątrz budynków nie powinny być wykonywane w okresie zimowym, a w okresie letnim podczas opadów atmosferycznych, intensywnego nasłonecznienia malowanych powierzchni lub w czasie silnych wiatrów. Niedopuszczalne jest malowanie powierzchni zawilgoconych, szczególnie wyrobami rozpuszczalnikowymi.
Inne warunki. Roboty farbami wodnymi -w pomieszczeniach o dobrej wentylacji. Farby wodorozcieńczalne, tj. klejowe, cementowe (w postaci wodnej), emulsyjne, olejne, z żywic syntetycznych oraz chemoutwardzalne powinny być transportowane i przechowywane w temperaturze +5°C.
5.3. Przygotowanie powierzchni pod malowanie
Powierzchnia betonu i żelbetu:
a) większe ubytki powierzchni, złącza prefabrykatów itp. wypełnić zaprawą cementową z co najmniej 14-dniowym wyprzedzeniem i zatrzeć do równości,
b) plamy od zaoliwień zeskrobać, zmyć wodą z dodatkiem detergentów i czystą wodą.
Podłoża tynkowe:
a) naprawić zaprawą i zatrzeć do lica; w przypadku podłoży gipsowych stosować do tego celu zaprawę gipsową (z wyprzedzeniem 1-dniowym przed malowaniem), dla pozostałych podłoży - zaprawę cementową lub cementowo- wapienną (z wyprzedzeniem 14-dniowym),
b) powierzchnie tynku oczyścić.
Nowe tynki cementowe, cementowo-wapienne zagruntować:
a) mlekiem wapiennym- pod farby wapienne i kazeinowe,
b) roztworem szkła wodnego potasowego - pod farby krzemianowe,
c) roztworem mleka wapiennego pod pierwszą warstwę farby klejowej i roztworem szarego mydła (1-3%) pod drugą i następną warstwę farby klejowej (przy malowaniu wysokojakościowym),
d) pokostem rozcieńczonym benzyną lakierniczą (1:1) pod wyroby olejne itp.
Podłoża gipsowe i z suchego tynku oraz gipsowo-wapienne zagruntować:
a) roztworem kleju kostnego (2,5%) - pod farby klejowe,

b) gruntownikiem pokostowym, środkiem silikonowym, z kleju kostnego, rozcieńczoną farbą emulsyjną (farba: woda = 1:6) - pod malowania farbami emulsyjnymi.

Powierzchnie z drewna i materiałów drewnopochodnych:

a) oczyścić z kurzu, tłustych plam i zacieków żywicy,
b) usunąć drobne wady powierzchni przez zaszpachlowanie szpachlówką,
c) zagruntować gruntownikiem, np. pokostowym,
d) sęki pokryć roztworem spirytusowym szelaku (10%) lub specjalnym preparatem.

5.4. Prace przygotowawcze do malowania

5.4.1. Przygotowanie pomieszczeń

Przed przystąpieniem do robot malarskich z pomieszczeń powinny być sprzątnięte resztki materiałów, sprzęty itp. Elementy już wykonane, jak podłogi, balustrady, armatura łazienkowa itp., powinny być zabezpieczone przed zachlapaniem farbami.

5.4.2. Przygotowanie powierzchni nowych tynków

Nowe tynki wymagają okresu dojrzewania (nawet do 6 tygodni, choć czas ten zależy od rodzaju tynku i farby, jaka będzie użyta) i dopiero potem można przystąpić do następnych czynności. Powierzchnie nowych tynków należy przetrzeć drewnianym klockiem w celu usunięcia grudek zaprawy i zachlapań, a następnie powierzchnię tynku odkurzyć. Przed malowaniem dokładnie przegląda się wszystkie ściany (również działowe), zwłaszcza
przy ościeżnicach drzwi i okien, w celu odnalezienia miejsc spękań. Ewentualne szczeliny wypełnia się elastyczną masą akrylową. Nie należy stosować do tego celu mas silikonowych, ponieważ w zasadzie nie dają się one pomalować. Drobne odpryski i pęknięcia tynków należy wypełnić gładzią tynkową.

Tzw. białkowanie, czyli pokrywanie tynków roztworem wapna, jest nie dopuszczalne. Warstwa wapna nie jest spoista i po malowaniu farba łatwo ulega złuszczeniu. Zaleca się (przez producentów farb) gruntowanie tynku specjalną farbą emulsyjną do gruntowania, która dodatkowo wygładza tynk i zmniejsza chłonność podłoża, co pozwala w niektórych przypadkach poprzestać na jednej warstwie farby nawierzchniowej. Nowy tynk można również pomalować rozcieńczoną farbą emulsyjną jako warstwą gruntową i po wyschnięciu nanieść 1 lub 2 warstwy farby w zależności od jakości powłoki tynkarskiej i farby. Nowe tynki gipsowe należy najpierw zaimpregnować specjalnymi bezbarwnymi preparatami na bazie akrylu, a następnie pomalować jedną warstwą farby emulsyjnej do gruntowania i jedną lub dwiema warstwami farby emulsyjnej nawierzchniowej. Do gruntowania można również użyć rozcieńczonej farby przeznaczonej do malowania ścian. Tynki gipsowe powinny dojrzewać, ale okres ten może być krótszy niż przy tynkach tradycyjnych. Warunkiem przystąpienia do gruntowania jest, aby ściana była sucha i jednolita na całej powierzchni. Podłoże przygotowane do malowania powinno ponadto być gładkie, równe, pozbawione pyłu, kurzu i innych zanieczyszczeń. Przy malowaniu kolorami słabo kryjącymi jest zalecane położenie pierwszej warstwy białej, wówczas łatwiej jest uzyskać jednolitą barwę. Ważne jest również, aby podłoże było jednakowo gładkie, gdyż w przeciwnym razie kolor może nie być jednorodny.

5.4.3. Przygotowanie powierzchni starych tynków

Jeśli stara powłoka farby jest stosunkowo cienka i dobrze trzyma się tynku, przygotowanie powierzchni ogranicza się do oczyszczenia ściany z kurzu, usunięcia niepotrzebnych gwoździ, haków itp. oraz uzupełnienia ubytków tynku masą szpachlową, a drobnych pęknięć elastyczną masą akrylową. Jeśli pomieszczenie było poprzednio malowane farbą klejową lub warstwa farby na ścianie jest zbyt gruba, należy ją bezwzględnie usunąć.

Powierzchnie przeznaczone do malowania farbami klejowymi gruntuje się 1-2,5-proc. roztworem wodnym mydła szarego. Ściany, z których usunięto tapetę lub farbę, należy wygładzić najpierw szpachlą tynkarską, a potem wymalować tak jak nowy tynk. Wygładzać ściany masami szpachlowymi gipsowo-akrylowymi można wyłącznie w pomieszczeniach nie ulegających zawilgoceniu i przemarzaniu. Ściany malowane farbą olejną najlepiej jest przetrzeć papierem ściernym i odkurzyć, a następnie nanieść nową warstwę farby. Jeżeli na ścianę pomalowaną farbą olejną ma być naniesiona farba emulsyjna, farbę olejną należy usunąć za pomocą dostępnych na rynku preparatów do usuwania farb olejnych, co zapobiegnie zniszczeniu powierzchni tynku. W pomieszczeniach zawilgoconych, źle izolowanych, źle wentylowanych i przemarzających dość często na malowanych ścianach pojawiają się wykwity pleśni (czerniejąca farba) nie dające się zamalować. Wkrótce po malowaniu pojawiają się na nowo i są bardzo szkodliwe dla osób przebywających w tych pomieszczeniach.. Należy bezwzględnie zniszczyć ewentualne występujący grzyb w miejscu jego występowania.

Jeśli zainfekowane powierzchnie są już suche, zeskrobuje się wszystkie warstwy farby aż do tynku, następnie powierzchnię pokrywa się środkiem impregnującym przeciw grzybiczym (preparat musi mieć atest do stosowania wewnątrz pomieszczeń). Stosując impregnat, należy przestrzegać ściśle instrukcji użycia. Następnie uzupełnia się braki tynku i tak przygotowaną powierzchnię maluje specjalnymi farbami bioodpornymi, zawierającymi specjalne, nieszkodliwe dla ludzi środki nie dopuszczające do rozwoju mikroorganizmów.

5.4.4. Przygotowanie powierzchni betonowych

Alternatywnym sposobem wykańczania powierzchni betonowych jest ich malowanie. Chemia budowlana zapewnia produkty pozwalające uzyskać jednolity kolor oraz spoistą, odporną na ścieranie i wilgoć powierzchnię o odpowiedniej odporności na ścieranie, a podłogę betonową można odświeżać co kilka lat, malując ją na dowolny kolor.

Gwarancją otrzymania powłoki o właściwych parametrach jest odpowiednie przygotowanie podłoża oraz nanoszenie specjalnie do tego celu przeznaczonych farb zgodnie z zaleceniami producenta.

Posadzki kruszące się, pękające, wykonane wadliwie lub z nieodpowiednich materiałów nie nadają się do malowania. Wszelkie pęknięcia i wykruszenia należy odkurzyć, ubytki uzupełnić oraz usunąć plamy z olejów.

Z powierzchni przeznaczonych do malowania najlepiej jest usunąć uprzednio nałożone warstwy farby. Jeżeli jest to niemożliwe na całej powierzchni podłogi, to przynajmniej w miejscach złuszczeń istniejącej powłoki. Do usunięcia starych farb stosuje się specjalne zmywacze chemiczne.

Na tak przygotowane podłoże nanosi się farbę. Tuż przed malowaniem posadzkę jeszcze raz dokładnie trzeba odpylić, zamiatając ją dokładnie lub odkurzając. Zalecanym rozwiązaniem jest naniesienie jako pierwszej warstwy farby gruntującej, a następnie jednej lub dwóch warstw farby nawierzchniowej. Ponieważ malowanie posadzki jest czynnością stosunkowo prostą i przebiega bardzo szybko (powierzchnia odparowującej farby jest bardzo duża), aby zmniejszyć ilość oparów rozpuszczalników, należy zapewnić dobrą wentylację pomieszczenia. W mniejszym stopniu uwaga ta dotyczy farb wodorozcieńczalnych, choć do czasu całkowitego wyschnięcia one również mogą być szkodliwe dla zdrowia.

Do zalet posadzek malowanych farbami przeznaczonymi specjalnie do tego celu zalicza się: odporność na wilgoć, ścieranie, działanie czynników atmosferycznych (również niskich temperatur), niektórych kwasów i zasad, nie palność, właściwości antyelektrostatyczne.

5.5. Wykonywanie powłok malarskich

5.5.1. Zalecenia ogólne

Do malowania ręcznego i wałkiem powinno się stosować farby o konsystencji handlowej. Konsystencja farb do malowania natryskowego - rzadsza niż do malowania ręcznego i wałkiem malarskim. Do malowania natryskowego farby handlowe powinno się rozcieńczyć odpowiednim dla danego rodzaju farby rozcieńczalnikiem (w przypadku farb wodnych - wodą, w przypadku pozostałych farb -rozpuszczalnikami handlowymi w ilości 3-5%w stosunku do farby. Farby wapienne, kazeinowe, krzemianowe należy nakładać pędzlem; pozostałe farby można nakładać pędzlem, natryskiem lub wałkiem. Zużycie farb przy malowaniu natryskiem i wałkiem jest

minimalnie mniejsze niż przy malowaniu pędzlem. Przy malowaniu pędzlem ostatnią warstwę powłoki wykonać tak, aby kierunek pociągnięć pędzla był prostopadły do ściany z oknem - przy malowaniu sufitu lub do podłogi - przy malowaniu ścian.

5.5.2. Malowanie farbami wapiennymi

Na podłoże bardziej nasiąkliwe i do gruntowania stosuje się farbę rzadszą, jednak farba nie powinna ściekać z powierzchni pionowych podczas malowania. Wyschnięta powłoka wapienna ma jaśniejszą barwę niż farba. Barwy powłok wapiennych są mało intensywne z uwagi na wybielające oddziaływanie spoiwa wapiennego. Malowania farbami wapiennymi wykonać 2-krotnie, przy czym podłoża suche należy zwilżyć wodą lub rozcieńczonym mlekiem wapiennym. Malować należy metodą „mokro na mokro", tzn. następna warstwa przed wyschnięciem poprzedniej warstwy.

5.5.3. Malowanie farbami cementowymi

Malować podobnie jak farbami wapiennymi, z tym że drugą warstwę nakładać po 1-2 dniach. W razie zbyt szybkiego wysychania powłoki (lato) zaleca się zwilżanie jej za pomocą mgły wodnej rozpylanej aparatem natryskowym. Wady powłok cementowych (i sposoby zapobiegania im) są analogiczne do występujących przy malowaniu farb wapiennych.

5.5.4. Malowanie farbami klejowymi

Farba klejowa powinna dać się nałożyć cienką i równą warstwą oraz nie powinna ściekać (np. z pędzla). Powłoka po wyschnięciu jest jaśniejsza niż farba. Doklejenie farby sprawdza się poprzez lekkie potarcie powłoki tkaniną bawełnianą (koloru ciemnego dla jasnych powłoki odwrotnie), przy czym na tkaninie nie powinny pozostawać ślady startej powłoki. W przypadku nadmiaru kleju powłoka wykazuje spękania.

Przy malowaniu zwykłym nakłada się 2 warstwy farby (każdą po przeschnięciu poprzedniej) - bez gruntowania między warstwowego.

Przy malowaniu doborowym nakłada się 2-3 warstwy farby z dodatkowym gruntowaniem (gruntownikiem mydlanym 1 %) warstwy podkładowej i tepowaniem pędzlem wierzchniej warstwy jeszcze w stanie mokrym. Malowanie ścian należy robić po przeschnięciu powłoki na suficie.

5.5.5. Malowanie farbami kazeinowymi

Jak farbami klejowymi

5.5.6. Malowanie farbami krzemianowymi

Farbę nakładać dwukrotnie, metodą „mokre na mokre", po uprzednim zagruntowaniu podłoża roztworem szkła wodnego potasowego rozcieńczonego wodą w stos. 1:3 (tynki bardziej nasiąkliwe - rozcieńczone 1:1 lub 1:2) lub specjalnym dla tego typu farb gruntownikiem.

Powłok krzemianowych nie można wykonywać na kruszących się tynkach i na podłożach zawierających gips oraz na starych powłokach olejnych (bez ich całkowitego usunięcia i przetarcia rzadką zaprawą wapienną). Stare mocne powłoki krzemianowe po oczyszczeniu można ponownie malować farbami krzemianowymi

5.5.7. Malowanie farbami emulsyjnymi

Sprawdzić, czy farba nie zawiera wytrąconego spoiwa w postaci nitek (wskutek niewłaściwego jej transportu czy przechowywania, tj. w temperaturze poniżej +5°C), co ją dyskwalifikuje. Powłoka po wyschnięciu ma barwę ciemniejszą niż farba. Do barwienia farb stosuje się farby emulsyjne kolorowe bądź specjalne pasty pigmentowe. Nie wolno do tego celu stosować suchych pigmentów ani kolorowych farb klejowych. Farb do malowania powierzchni wewnętrznych (o czym informacja znajduje się na etykietach tych wyrobów) nie można stosować na powierzchnie elewacyjne. Niektóre farby emulsyjne można stosować na wnętrza i elewacje (zgodnie z wytycznymi producenta). Natomiast farby przewidziane do malowania elewacji ze względów ekonomicznych (więcej spoiwa i stąd wyższa cena) oraz higienicznych (więcej spoiwa i wyższa szczelność) nie powinny być stosowane do wnętrz.

Malowanie wykonywać 2-krotnie „na krzyż". Do pierwszego malowania (szczególnie podłoży nasiąkliwych) stosuje się farbę rozcieńczoną wodą w ilości 10% w stosunku do farby, a do drugiego - farbę handlową. Podłoża gipsowe zagruntować (z wyprzedzeniem 24 h) roztworem kleju kostnego (1,5%) lub farbą emulsyjną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:6. Drugą warstwę farby nanosić najwcześniej po 2 h po wykonaniu pierwszej. Powłok emulsyjnych nie można wykonywać na kruszących się podłożach lub na starych, pylących się powłokach oraz na powłokach świeżych silnie alkalicznych.

5.5.8. Malowanie farbami silikonowymi

Przed malowaniem podłoże zagruntować specjalnym preparatem silikonowym zgodnie z zaleceniem producenta z wyprzedzeniem 24 h. Farbę silikonową nakładać 2-krotnie w odstępach 24h. Powłok silikonowych nie można wykonywać na słabych podłożach

5.5.9. Malowanie farbami olejnymi i z żywic syntetycznych

Dostosować konsystencję farby do techniki malowania (pędzlem, wałkiem lub pistoletem natryskowym) przez dodatek 3-5% rozcieńczalnika. Białą farbę dobarwia się do żądanego koloru przez dodanie farby tego samego rodzaju (nie wolno dobarwiać suchymi pigmentami) lub specjalnych past pigmentowych. Malowanie na podłożu uprzednio zagruntowanym (z 24 h wyprzedzeniem) gruntownikiem pokostowym. Każda warstwa powłokowa z odpowiedniego dla niej wyrobu: podkładowa - z farb do gruntowania ogólnego stosowania (lub przeciwrdzewnych), warstwa wierzchnia - z farb nawierzchniowych; przy malowaniu doborowym (tj. trójwarstwowym) - na warstwę z farby nawierzchniowej należy nałożyć warstwę emalii.

Malowanie można wykonywać jako uproszczone, zwykłe i doborowe.

Przy wykonywaniu powłok konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

a) każda kolejna warstwa farby musi się różnić od poprzedniej większą zawartością spoiwa, tj. przechodzi się od warstwy „chudej" do „tłustej" (farba podkładowa, nawierzchniowa, emalia),

b) każdą warstwę nakładać cienko w odstępach 24 h dla wyrobów olejnych i żywic syntetycznych,

c) przy malowaniu drewna i materiałów drewnopochodnych poza gruntowaniem i zabezpieczeniem przed grzybami i owadami konieczne jest co najmniej jednokrotne pomalowanie stolarki farbą podkładową i 2-krotne farbą nawierzchniową; przy nakładaniu warstwy wierzchniej kierunek pociągnięć pędzla - zgodny z przebiegiem słojów drewna.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

6.2. Kryteria oceny jakości i końcowy odbiór robót malarski

Badania powłok przy odbiorze wykonuje się w następujących terminach

(w temperaturze 3= +5°C, wilgotności względnej powietrza 65%):

- z farb klejowych, kazeinowych, emulsyjnych, silikonowych - nie wcześniej niż po 7 dniach,
- z farb wapiennych, cementowych, krzemianowych, olejnych i z żywic syntetycznych - nie wcześniej niż po 14 dniach.

Badania obejmują sprawdzenie:

- wyglądu zewnętrznego,
- zgodności barwy ze wzorcem oraz połysku,
- odporności powłok na wycieranie i odporności na zmywanie wodą.
- dla farb olejnych i syntetycznych: sprawdzenie powłoki na zarysowanie i uderzenia, sprawdzenie elastyczności i twardości oraz przyczepności zgodnie z odpowiednimi normami państwowymi.

Jeśli badania dadzą wynik pozytywny, to roboty malarskie należy uznać za wykonane prawidłowo. Gdy którekolwiek z badań dało wynik ujemny, należy usunąć wykonane powłoki częściowo lub całkowicie i wykonać powtórnie.

Kontrola międzyfazowa stanu technicznego powierzchni obejmuje sprawdzenie:

a) jakości materiałów malarskich,
b) wilgotności i przygotowania podłoża pod malowanie,
c) stopnia skarbonizowania tynków,
d) jakości wykonania kolejnych warstw powłokowych i temperatury w czasie malowania i schnięcia powłok.
e) sprawdzenie wyschnięcia podłoża,
f) sprawdzenie czystości,

Sprawdzenie wyglądu powierzchni pod malowanie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie wsiąkliwości należy wykonać przez spryskiwanie powierzchni przewidzianej pod malowanie kilku kroplami wody. Ciemniejsza plama zwilżonej powierzchni powinna nastąpić nie wcześniej niż po 3 s. Wyniki badań jakości materiałów i podłoży powinny potwierdzać protokoły lub wpisy do dziennika budowy.

6.3. Wymagania stawiane poszczególnym rodzajom powłok

Powłoki wapienne i cementowe:

■ jednowarstwowe powinny pokrywać podłoże, bez plam i odprysków, nie powinny się ścierać; przy malowaniu uproszczonym dopuszczalne ślady pędzla,

■ dwuwarstwowe nie powinny mieć widocznych plam lub zagłębień w miejscach wbicia gwoździ, nie dopuszcza się niejednolitego odcienia w miejscach napraw tynku po hakach rusztowań.

Powłoki klejowe. Powinny być bez uszkodzeń, smug, prześwitów, plam i śladów pędzla, odporne na ścieranie, bez spękań, łuszczenia się i odstawania powłoki od podłoża i widocznych poprawek. Powłoki na sztablaturze, tynku szpachlowym, drewnie struganym i płytkach pilśniowych mogą mieć kilkumilimetrowe skupiska farby o nieco innym odcieniu, jednolite na całej powierzchni.

Powłoki kazeinowe i krzemianowe. Powinny odpowiadać wymaganiom jak dla powłok klejowych, z tym że powinny być odporne na zmywanie wodą.

Powłoki emulsyjne. Powinny być niezmywalne oraz odporne na tarcie na sucho, szorowanie i deemulgację (rozmazywanie się). Ponadto powinny być bez uszkodzeń, jednolitej barwy bez smug, plam, spękań, łuszczenia.

Powłoki silikonowe. Powinny być odporne na zmywanie wodą, tarcie na sucho i na szorowanie, bez uszkodzeń, plam, smug, prześwitów, śladów pędzla, spękań, łuszczenia i odstawania od podłoża.

Powłoki olejne i **na żywicach syntetycznych.** Powinny mieć barwę jednolitą, bez śladów pędzla, smug, zacieków, uszkodzeń, zmarszczeń, pęcherzy, plam i zmiany odcienia, mieć jednolity połysk.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót jest m^2 powierzchni zamalowanej wraz z przygotowaniem do malowania podłoża, przygotowaniem farb, ustawieniem i rozebraniem rusztowań lub drabin malarskich oraz uporządkowaniem stanowiska pracy. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

8.2. Roboty podlegają warunkom odbioru według zasad podanych poniżej.

8.2.1. Odbiór podłoża

Zastosowane do przygotowania podłoża materiały powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Podłoże, posiadające drobne uszkodzenia powinno być naprawione przez wypełnienie ubytków zaprawą cementowo-wapienną do robót tynkowych lub odpowiednią szpachlówką. Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami w pkt. 5.2 i 5.3. Jeżeli odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego wykonania, należy podłoże przed gruntowaniem oczyścić.

8.2.2. Odbiór robót malarskich

• Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłok malarskich polegające na stwierdzeniu równomiernego rozłożenia farby, jednolitego natężenia barwy i zgodności ze wzorcem producenta, braku prześwitu i dostrzegalnych skupisk lub grudek nie roztartego pigmentu lub wypełniaczy, braku plam, smug, zacieków, pęcherzy odstających płatów powłoki, widocznych okiem śladów pędzla itp., w stopniu kwalifikującym powierzchnię malowaną do powłok o dobrej jakości wykonania.

• Sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie polegające na lekkim, kilkakrotnym potarciu jej powierzchni miękką, wełnianą lub bawełnianą szmatką kontrastowego koloru.

• Sprawdzenie odporności powłoki na zarysowanie.

• Sprawdzenie przyczepności powłoki do podłoża polegające na próbie poderwania ostrym narzędziem powłoki od podłoża.

• Sprawdzenie odporności powłoki na zmywanie wodą polegające na zwilżaniu badanej powierzchni powłoki przez kilkakrotne potarcie mokrą miękką szczotką lub szmatką.

Wyniki odbiorów materiałów i robót powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

8.3. Dokumenty które Wykonawca powinien przedstawić przy odbiorze robót

■ Zatwierdzoną dokumentację techniczną

■ Protokoły odbiorów międzyoperacyjnych stwierdzających przygotowanie podłoża, prawidłowe wykonanie każdej z warstw podkładowych pod malowanie

■ Protokóły badań kontrolnych lub zaświadczeń o jakości użytych materiałów

8.4. Ocena końcowa

Jeśli wszystkie oględziny sprawdzenia i pomiary wykażą zgodność wykonania z projektem i wymogami wykonane roboty należy uznać za prawidłowe.

Gdy chociaż jedno z badań da wynik ujemny, całość odbieranych robót uznaje się za niezgodne z wymogami projektu i nie przyjmuje się ich. Zależnie od zakresu niezgodności z projektem wykonane roboty mogą być zakwalifikowane do ponownego wykonania w całości lub do częściowych napraw. W obu przypadkach roboty podlegają ponownemu sprawdzeniu i odbiorowi. W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, ale nie wpływających w sposób rażący na jakość, to pod warunkiem zgody Projektanta i Inspektora Nadzoru, roboty te mogą być przyjęte z równoczesnym odpowiednim procentowym obniżeniem wartości robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy nie są obowiązkowe - za wyjątkiem:

1. Wymienionych - jako obowiązujące -w Załączniku nr1 do rozporządzenia Ministra z dnia 7 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 109, poz. 1156) w sprawie zmiany warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz.690,z 12 kwietnia 2002).
2. Przywołanych w niniejszej specyfikacji technicznej w pkt9 - jako obligatoryjne dla danego zadania
3. Jeśli są „przywołane w projekcie" jako podstawa projektu lub rozwiązania

■ Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I Budownictwo ogólne. Cz. 4, Arkady 1990

(rozdział 27).

- Instrukcja 351/98 Zabezpieczanie przed korozją konstrukcji betonowych i żelbet. Instrukcja nr 351/98. ITB, Warszawa 1998.

PN-58/B-30177	Kit szklarski kredowo-pokostowy
PN-75/C-04630	Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-72/C-81503	Wyroby lakierowe. Wstępne próby techniczne
PN-70/B-10100	Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-69/B-10280	Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi
PN-69/B-10285	Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoiwach bezwodnych
PN-91/B-10102	Farby do elewacji budynków. Wymagania i badania
PN-C-81913:1998	Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków.
PN-69/B-10280/Ap1:1999	Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi
PN-EN ISO 12944-7:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich
PN-EN 13300:2002	Farby i lakiery - Wodne wyroby lakierowe i systemy powłokowe na wewnętrzne ściany i sufity - Klasyfikacja
PN-C-81802:2002	Lakiery wodorozcieńczalne stosowane wewnątrz
PN-C-81914:2002	Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz
PN-91 /B-10102	Farby do elewacji budynków - Wymagania i badania
PN-62/C-81502	Szpachlówki i kity szpachlowe. Metody badań.
PN-EN 459-1:2003	Wapno budowlane.
PN-C 81911:1997	Farby epoksydowe do gruntowania odporne na czynniki chemiczne
PN-C-81901:2002	Farby olejne i alkidowe.
PN-C-81608:1998	Emalie chlorokauczukowe.
PN-C-81914:2002	Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz.
PN-C-81911:1997	Farby epoksydowe do gruntowania odporne na czynniki chemiczne.
PN-C-81932:1997	Emalie epoksydowe chemoodporne.

ST 01.12.00 „MONTAŻ OKŁADZIN ŚCIAN WEWNĘTRZNYCH”
kod CPV 45450000-6.45262650-2.45432200-6

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST
Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem okładzin ścian wewnętrznych w ramach inwestycji

1.2. Zakres stosowania ST
Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót w zakresie wykonania ścianek systemowych oraz okładzin ścian wewnętrznych.

1.3. Określenia podstawowe
Glazura - ceramiczne szkliwione płytki okładzinowe ścienne wewnętrzne (pomieszczenia mokre, sanitariaty pomieszczenia technologiczne)

1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.
Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST.00.00.00.
Prace powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej ST.
Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót
1. Podstawą wykonania Robót będzie Projekt Budowlany wraz z Decyzją o pozwoleniu na budowę oraz Projekt Wykonawczy. Roboty będą prowadzone zgodnie z zakresem określonym w Specyfikacji Technicznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową
2. Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.
3. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Dokonanie zmian i poprawek musi być akceptowane przez Projektanta o ile dotyczy Dokumentacji Projektowej.
4. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
5. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.
6. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowli, to Inspektora Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od Ceny Kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi Kontraktu.
7. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, musi podać w formie pisemnej i rysunkowej detale rozwiązań technicznych - połączenia, newralgiczne elementy itp. Te rozwiązania muszą być na tyle szczegółowe, aby można rozliczyć Podwykonawcę z zakresu robót, a także jednoznacznie rozliczyć go w okresie gwarancyjnym (jakość prac). Kierownik kontraktu przy udziale wybranego Podwykonawcy musi te rozwiązania uzgodnić z Inwestorem (Inspektor Nadzoru) i Projektantem.

2. MATERIAŁY
1. Wszystkie materiały stosowane do wykonania okładzin ścian glazurą winny odpowiadać i spełniać wymagania norm odnośnie zapewnienia warunków higieniczno-sanitarnych i użytkowych.
2.. Wymagania stawiane wszystkim materiałom określa Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót -Wymagania ogólne pkt. II.
3. Płytki glazury jako materiał podstawowy i wszystkie materiały pomocnicze (kleje, zaprawy , spoiny , listwy dylatacyjne , krzyżyki dystansowe , środki ochrony płytek , itp) winny być o dobrej jakości , jednorodne , odpowiednio wytrzymałe i o właściwościach określonych przez producenta w krajowych ocenach technicznych i krajowej deklaracji właściwości użytkowych wyrobu. Na rynku jest tyle rodzajów materiałów , że dobór odpowiedniego materiału , o odpowiednich cechach jakościowych i wytrzymałościowych nie stanowi żadnego problemu.
4. Odpowiednio do rozmiaru i rodzaju płytek powinna być dobrana zaprawa klejąca oraz spoina (szeroka czy wąska). Dla płytek o większych rozmiarach (np. 30 x 30 i większe) stosujemy zaprawę do spoin szerokich.
5. Do zapraw i klejów można stosować tylko wodę odpowiadająca wymaganiom normy "Woda do betonów i zapraw " , a bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną .

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów
2.2. Glazura
Ceramiczne szkliwione płytki okładzinowe ścienne o wymiarze modularnym wg Dokumentacji Projektowej mm, monolityczne to znaczy posiadające jednolitą barwę o jednakowym natężeniu koloru na całej płytce i na wszystkich płytkach jednakową, bez jakiegokolwiek wzoru

2.3. Materiały do wykonywania okładzin kamiennych powinny odpowiadać wymaganiom następujących norm:
Materiały kamienne: PN-B-11203:1997, PN-B-ri204:1996, PN-B-11021:1996, PN-B-11205:1996, PN-B-11206:1996. Elementy kotwiące: PN-B-06191:1997.Zaprawy i kity: PN-B-06190:1992 oraz odpowiednich krajowych ocen technicznych.

3. SPRZĘT
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
1 .Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

2. Do robót glazurniczych stosujemy różnego rodzaju pace ząbkowane i gładkie ze stali nierdzewnej, zacieraki, aluminiowe łaty, młotki gumowe, wałki do gruntu, pędzle , urządzenie do cięcia , wiadra do kleju i zapraw spoinowych ,szpachelki, cęgi flizerskie , wyrzynarki otworów, poziomice, mieszarka itp.
3. Przyjmuje się, iż do zapewnienia bezpieczeństwa wystarczy spełnienie podstawowych przepisów BHP.

4. TRANSPORT

4.1. Składowanie materiałów (okładziny ceramiczne).

1.Wszystkie materiały należy przewozić krytymi środkami transportu , zabezpieczone przed zawilgoceniem opadami atmosferycznymi , przesuwaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku dużych ilości materiałów wskazane jest przewożenie ich na paletach , o ile wytyczne producenta nie mówią inaczej.
2. Przechowywanie może odbywać się w pomieszczeniach krytych , zabezpieczonych przed opadami i wilgocią, ogrzewanych na równym podłożu , w opakowaniach fabrycznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Warunki przystąpienia do robót okładzinowych (ceramicznych i kamiennych).

Do robót okładzinowych można przystąpić po ukończeniu robót ogólnobudowlanych i po zakończeniu procesu osiadania ścian budowli, zwłaszcza murowanych. W przypadku robót elewacyjnych po 3 miesiącach od zakończenia budowy w stanie surowym, a w przypadku robót wewnętrznych po 4 miesiącach od zakończenia budowy w stanie surowym. Wewnątrz budynku roboty okładzinowe można wykonywać po:
- zakończeniu robót tynkarskich,
- osadzeniu ościeżnic drzwiowych i okiennych, okuciu i dopasowaniu stolarki, ale przed założeniem opasek, jeśli nie są one z kamienia,
- całkowitym zakończeniu robót instalacyjnych, ale przed założeniem ceramicznych i metalowych urządzeń sanitarnych oraz armatury oświetleniowej,
- zainstalowaniu trzonów kuchennych stałych.

Roboty okładzinowe powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Montowane elementy kamienne powinny mieć temperaturę nie niższą niż +5°C.
Okładzinę z glazury wykonywać po zakończeniu okładziny ceramicznej posadzek. W pomieszczeniach w których glazury nie wykłada się na pełną wysokość pomieszczeń płytki okładzinowe rozmierzać tak, by wszystkie rzędy poziome począwszy od najwyższego miały zachowany pełny wymiar modularny a docinaniu podlegał jedynie rząd najniżej położony. Nie dopuszcza się nieciągłych spoin pionowych na ścianach, tj., układania płytek z przesunięciem poziomym pomiędzy ich pozycją w poszczególnych rzędach, łącznie z najniższym. Nie dopuszcza się używania listew z tworzywa sztucznego do łączenia płytek na krawędziach poziomych ani pionowych. Kolor spoiny dobierze Projektant w ramach nadzoru autorskiego. Dla umożliwienia wyboru Wykonawca dostarczy Projektantowi próbki.

5.2. Okładziny ceramiczne

Materiały do wykonywania okładzin ceramicznych

Materiały ceramiczne powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm lub krajowych ocen technicznych Zaprawy cementowe i cementowo-wapienne do mocowania powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-14501:1990. Zaprawy klejące powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10107:1998 lub odpowiednim krajowym ocenom technicznym.
Masy klejące w postaci past i zaprawy do spoinowania powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich krajowych ocen technicznych.

Podłoża pod okładziny

- Podłoże mogą stanowić nie otynkowane lub otynkowane mury z elementów drobnowymiarowych oraz ściany betonowe.
- Podłoże powinno być równe, nie pylące, pozbawione powłok malarskich, bez zatłuszczeń i śladów bitumów.
- Przy mocowaniu za pomocą zaprawy cementowej lub cementowo-wapiennej spoiny w murach ceglanych powinny mieć głębokość ok. 10-15 mm, a powierzchnia betonowa powinna zostać nakłuta na ok. 50% powierzchni.

Uszkodzone podłoża należy naprawić mocną zaprawą cementową marki min. M4 lub specjalnymi masami naprawczymi.

Wykonywanie okładzin przy użyciu zaprawy cementowej lub cementowo-wapiennej

Na ścianach murowych należy wykonać dwuwarstwowy podkład z obrzutki (zaprawa marki M7-M15) i narzutu (zaprawa marki M4-M7). Elementy ceramiczne należy posegregować według wymiarów i gatunków, a bezpośrednio przed układaniem namoczyć w wodzie przez ok. 3 godziny. Po stwardnieniu podkładu można przystąpić do mocowania elementów, nakładając na ich stronę montażową zaprawę cementową lub cementowo-wapienną i dociskając je do podłoża. Zaprawa powinna pokrywać całą powierzchnię płytki. Osadzanie elementów rozpoczynamy od dołu. Szerokość spoin jest zależna od rodzaju elementów okładzinowych i powinna być określona w projekcie technicznym.

Wykonanie okładzin przy użyciu zapraw i mas klejących

Podłoże powinno być równe i mocne. Na ścianach murowych należy wykonać mocny podkład tak jak dla okładzin mocowanych przy użyciu zapraw zwykłych. Na stwardniałym podkładzie lub równych podłożach betonowych należy rozprowadzić za pomocą pacy ząbkowanej o wysokości ząbków 6-8 mm (zależnie od wielkości elementu ceramicznego) zaprawę klejącą i następnie przyłożyć i docisnąć mocowany element. **Przy mocowaniu elementów za pomocą zapraw klejących nie wolno moczyć płytek**, a przygotowując zaprawę klejącą, należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji podanej przez producenta zaprawy.
D Szerokość spoiny powinna być określona w projekcie technicznym, a dla jej uzyskania stosuje się odpowiednie wkładki dystansowe, np. krzyżyki z tworzyw sztucznych, usuwane po stwardnieniu zaprawy.

Spoinowanie okładzin ceramicznych

Po związaniu zaprawy (zwykłej lub klejącej) należy szczeliny (spoiny) pomiędzy płytkami oczyścić i wypełnić zaprawą do spoinowania, tzw. fugą. Zaprawę należy przygotować zgodnie z instrukcją producenta.
Szerokość, kształt i kolor spoin powinny być określone w projekcie technicznym.
Przy doborze zaprawy do spoinowania (fugi) należy uwzględnić szerokość spoin.
Od momentu wykonania podkładów samopoziomujących typu dalsze prace okładzinowe uzależnione są od warunków cieplno-wilgotnościowych panujących w miejscu wylania, czyli w pomieszczeniu. Zaleca się, aby prace okładzinowe rozpocząć nie wcześniej niż po 3 tygodniach od momentu wylania. Potwierdzeniem wyschnięcia podłoża może być tzw. ,,test folii". Na podłożu wylanej posadzki należy ułożyć kawałek folii z tworzywa sztucznego, np. 0,5m x 0,5 m , przycisnąć ją i po kilku godzinach ocenić wizualnie jej powierzchnię. Jeśli występuje skroplona para pod folią, wylewka jeszcze nie wyschła i nie nadaje się do układania glazury.
Płytek nie należy układać bezspoinowo, czyli bez żadnych odstępów pomiędzy kafelkami. Pod wpływem mikroruchów płytki mogą się minimalnie przemieszczać - jeśli nie ma zostawionych spoin - ocierać się o siebie, co grozi utratą szczelności okładziny. Spoinując, należy pamiętać o tym, że materiał powinien w 100 proc. wypełniać szczelinę. Dlatego w przypadku płytek na podłodze, zaleca się wylewanie spoiny i rozprowadzanie, w przypadku ścian - dopychanie gumowa szpachelką. Żeby spoina wyglądała estetycznie, powinno się ją przetrzeć wilgotną gąbką (kiedy zacznie przesychać). Uzyskamy w ten sposób jednolitą fakturę fugi oraz równomierny odcień koloru. W narożnikach budynku, tam gdzie koncentrują się największe naprężenia, koniecznie trzeba użyć elastycznego silikonu sanitarnego.

5.2.1. Zaprawa klejowa do gresu i płytek ATLAS

Zastosowanie:
ATLAS znajduje zastosowanie przy układaniu płytek o niskiej nasiąkliwości w szczególności gresu oraz płytek ceramicznych, terrakoty, płytek elewacyjnych klinkierowych; na zewnątrz i wewnątrz budynków na podłożach betonowych, gazobetonowych, ceramicznych, płytach gipsowo kartonowych, asfalcie oraz tynkach gipsowych, na powierzchniach starej glazury, lastriko, terakoty, jak również pozostałościach starych, silnie przylegających klejów lub farb olejnych.

Właściwości:
ATLAS jest fabrycznie przygotowaną mieszaniną spoiw mineralnych, wypełniaczy kwarcowych o starannie dobranym uziarnieniu oraz środków modyfikujących, poprawiających parametry robocze i techniczne. Mrozo i wodoodporna.
Przygotowanie podłoża:
Podłoże powinno być odpowiednio mocne i równe, oczyszczone z kurzu, brudu, wapna, olejów, tłuszczów, wosku, resztek farb olejnych, emulsyjnych itp. Większe nierówności i wgłębienia należy wypełnić szpachlówką, a zniszczone i słabo przylegające tynki usunąć. W przypadku klejenia na trudne do oczyszczenia i niestabilne podłoże, zaleca się wykonanie próby przyczepności, polegającej na przyklejeniu płytki i sprawdzeniu połączenia po 48 godzinach. Podłoża chłonne lub o zmniejszonej przyczepności zagruntować preparatem gruntującym.
Proporcje mieszanki:
Zawartość worka wsypać do naczynia z 5,75 do 6,25 litra wody (1 kg proszku na 0,23 do 0,25 litra wody). Mieszać ręcznie lub przy użyciu wiertarki wolnoobrotowej z mieszadłem do czasu uzyskania jednolitej konsystencji bez grudek. Zaprawa nadaje się do użycia po upływie 10 min. i powtórnym wymieszaniu. Zachowuje swoje właściwości robocze przez okres do 4 godzin.
Przyklejanie płytek:
Na przygotowane podłoże nakłada się zaprawę przy pomocy packi ząbkowanej, równoległymi pasami, możliwie w jednym kierunku. Wielkość zębów pacy waha się od 3 do 8 mm. W praktyce należy wykonać próbę przyklejania płytki, następnie oderwać ją i sprawdzić czy jest pokryta klejem na całej swojej powierzchni. Elastyczność kleju pozwala na korygowanie położenia płytki jeszcze przez ok. 10 min. po jej przyklejeniu. Użytkowanie posadzki należy rozpocząć nie wcześniej niż po 24 godzinach od przyklejenia płytek, a pełną wytrzymałość osiąga się po upływie 3 dni. Grubość nałożonego kleju nie powinna przekraczać 5 mm. Zaprawę nakładamy cienkowarstwowo na podłoże przy pomocy kielni, następnie wyrównujemy pacą lub kielnią ząbkowaną. Przy klejeniu płytek o wymiarach 15 x 15 cm należy użyć kielni o kwadratowych ząbkach o wymiarach 6 mm, a przy klejeniu płytek o wymiarach 30 x 30 cm należy użyć kielni o kwadratowych ząbkach o wymiarach 8 mm. Nie zalecamy moczenia płytek ceramicznych przed klejeniem ani klejenia płytek na styk. Minimalna szerokość spoiny 2 mm. Płytki powinny być przyklejone w ciągu 20 minut do położenia zaprawy klejącej na podłodze.
UWAGA! **Nakładać przy temperaturze podłoża od +5°C do+25°C.** Wielkość powierzchni przygotowanej do rozprowadzenia kleju należy dostosować do warunków podłoża i indywidualnych umiejętności.
Bezpośrednio po zakończeniu prac, użyte narzędzia należy spłukać czystą wodą.
UWAGA:
Produkt zawiera cement i reaguje alkalicznie z wodą, dlatego należy chronić skórę i oczy. W przypadku zatarcia oka, przepłukać je dużą ilością czystej wody a następnie skontaktować się z lekarzem.
Przechowywanie:
Okres przydatności do użycia wynosi 12 miesięcy od daty produkcji.
Przechowywać w oryginalnie zamkniętym opakowaniu, w suchym pomieszczeniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00-00 -00 „Wymagania ogólne", pkt 6.
Zgodność z dokumentacją techniczną i ST sprawdza się przez porównanie wykonanych robót z dokumentacją opisową i rysunkową oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności przez oględziny zewnętrzne, pomiary oraz konieczne próby zgodne ze wskazaniami dostawców wyposażenia.
Materiały kontroluje się bezpośrednio lub pośrednio, tzn. na podstawie zapisów w dzienniku budowy lub protokołach odbioru materiałów stwierdzających zgodność użytych materiałów oraz sposobu ich montażu i ustawienia z wymaganiami dokumentacji technicznej i kartami katalogowymi.
6.2. Badania przeprowadzane na budowie.
6.2.1. Rodzaje badań
a. sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną,
b. sprawdzenie podłoży,
c. sprawdzenie materiałów,
d. sprawdzenie prawidłowości wykonania okładziny
6.3. Warunki przystąpienia do badań.
Do odbioru całości zakończonych robót okładzinowych wykonawca obowiązany jest przedstawić dokumentację techniczną oraz:
a. stwierdzenie prawidłowego wykonania robót międzyoperacyjnych (protokoły z odbiorów międzyoperacyjnych),
b. protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenia stwierdzające jakość użytych materiałów (atesty),
c. zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonania robót.
6.4. Opis badań
6.4.1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną
Powinno być przeprowadzone przez porównanie wykonanego elementu kamiennego z projektem technicznym i opisem kosztorysowym, oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.
Sprawdzenie podłoży powinno być przeprowadzone na podstawie protokołu badania międzyoperacyjnego, zawierającego stwierdzenie właściwej jakości i prawidłowego ukształtowania podłoża zgodnie z wymaganiami pkt 2.2 i 5.5.3 niniejszej ST. Sprawdzenie materiałów należy w czasie odbioru okładziny przeprowadzać pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy oraz przedłożonych przez dostawcę zaświadczeń (atestów) z kontroli jakości materiałów, stwierdzających zgodność użytych elementów kamiennych i innych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz z właściwymi normami przedmiotowymi, a w przypadku materiałów nieznormalizowanych - z wymaganiami ustalonymi świadectwem dopuszczenia do stosowania, wydanym w trybie obowiązujących przepisów. Materiały nie mające dokumentów potwierdzających ich jakość powinny być przed użyciem do robót poddane badaniom przez upoważnione laboratoria.
6.4.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania okładziny
Sprawdzenie przygotowania elementów kamiennych, ich ustawienia lub ułożenia oraz zakotwienia, a także grubości zalewki lub podkładu należy przeprowadzać na podstawie zapisów w dzienniku budowy.
Sprawdzenie grubości spoin i prawidłowości ich przebiegu. Grubość i sposób wypełnienia spoin należy sprawdzać za pomocą oględzin zewnętrznych, a w przypadkach budzących wątpliwości przez pomiar z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie prostoliniowości i prawidłowości układu spoin w okładzinach z elementów regularnych na zgodność z wymaganiami niniejszej ST należy przeprowadzać przez naciągnięcie cienkiego sznura lub drutu wzdłuż dwóch dowolnie wybranych spoin na całą ich długość i pomiar odchyleń z dokładnością do 1 mm. Kierunek prostopadły należy sprawdzać przez przyłożenie do tego sznura lub drutu kątownika murarskiego i pomiar odchyleń z dokładnością do 1 mm.
Sprawdzenie prawidłowości powierzchni okładziny należy przeprowadzać na zgodność z wymaganiami niniejszej ST za pomocą przykładania w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach łaty kontrolnej o długości 2 m w dowolnych miejscach powierzchni i pomiaru szczelinomierzem z dokładnością do 1 mm prześwitu między tą łatą a powierzchnią okładziny.
W przypadku gdy zgodnie z wymaganiami dokumentacji okładzina nie tworzy płaszczyzny, do sprawdzenia należy zamiast łaty kontrolnej użyć odpowiednich szablonów.
Sprawdzenie dylatacji należy przeprowadzać za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru dla stwierdzenia zgodności ich wykonania z ustaleniami projektu technicznego i wymagań niniejszej ST.
Sprawdzenie oczyszczenia okładziny na zgodność z niniejszej ST należy przeprowadzać za pomocą oględzin zewnętrznych.

6.5. Ocena wyników badań.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w niniejszej ST dadzą wynik dodatni, wykonaną okładzinę należy uznać za zgodną z wymaganiami. W przypadku gdy jakiekolwiek sprawdzenie dało wynik ujemny: należy albo całość odbieranych robót, albo tylko ich niewłaściwie wykonaną część uznać za niezgodną z wymaganiami ST.
W razie uznania całości robót za niezgodne z wymaganiami, należy ustalić czy trzeba całkowicie lub częściowo odrzucić roboty, czy też po dokonaniu poprawek możliwe jest doprowadzenie ich do zgodności z wymaganiami ST a następnie przedstawienie do ponownego odbioru, którego wynik jest ostateczny.

6.6. Kontrola wykonania okładzin ceramicznych

Kontrola wykonania okładzin ceramicznych powinna obejmować sprawdzenie: zgodności z dokumentacją techniczną, podłoży, materiałów, prawidłowości wykonania okładziny.
- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną powinno być przeprowadzone przez porównanie wykonanej okładziny z projektem technicznym za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.
- Sprawdzenie podłoży powinno być przeprowadzone na podstawie protokółów badań międzyoperacyjnych.
- Sprawdzenie materiałów powinno być przeprowadzone na podstawie krajowej deklaracji właściwości użytkowych i certyfikatów zgodności przedłożonych przez dostawców.

Kontrola prawidłowości wykonania okładziny powinna obejmować sprawdzenie:
- przyczepności okładziny,
- odchylenia krawędzi od kierunku poziomego i pionowego,
- odchylenia powierzchni od płaszczyzny,
- prawidłowości wypełnienia i przebiegu spoin.

Szczegółowe wymagania i metody badań według podano w tabl. 2.

Szczegółowe wymagania i metody badań okładzin ceramicznych Tablica 2

Sprawdzana cecha	Wymaganie	Metoda badania
Przyczepność	brak głuchego odgłosu przy opukiwaniu	lekkie opukanie okładziny w kilku dowolnie wybranych miejscach
Odchylenie krawędzi od kierunku poziomego i pionowego	≤ 2 mm/m	pomiar prześwitu między łatą o długości 2 m przyłożoną do krawędzi okładziny a okładziną
Odchylenie powierzchni od płaszczyzny	≤2 mm	pomiar prześwitu między powierzchnią okładziny a łatą o długości 2 mm przyłożoną w dowolnym miejscu
Prawidłowość wypełnienia i przebiegu spoin	≤ 2 mm	wizualnie i przez pomiar odchyleń przebiegu spoin w stosunku do naciągniętego sznura

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest w zależności od przyjętego systemu rozliczania:
m2 (metr kwadratowy) powierzchni ścianki,
szt (sztuka) wg wyceny wartość danego modułu ścianki.
Ilość Robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem ewentualnych zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne". Podstawę do odbioru robót okładzinowych stanowi stwierdzenie zgodności wykonania z dokumentacją projektową i zatwierdzonymi zmianami Wykonawca zobowiązany jest przedstawić pełną dokumentację powykonawczą, protokół badań kontrolnych, krajowej deklaracji właściwości użytkowych i certyfikaty materiałów, protokoły odbiorów dokonanych w ramach kontroli przed i po wykonaniu robót, wykaz stwierdzonych w trakcie wykonywania robót niezgodności i działań korygujących
Zgodność wykonania z dokumentacją techniczną stwierdza się na podstawie porównania wyników badań z wymogami norm i krajowych ocen technicznych z dodatkowymi ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej
Protokół odbioru powinien zawierać
- Podsumowanie wyników badań
- Stwierdzenie zgodności wykonania z dokumentacją projektową
- Wykaz usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy nie są obowiązkowe - za wyjątkiem:
1) Wymienionych - jako obowiązujące -w Załączniku nr1 do rozporządzenia M I z dnia 7 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 109, poz. 1156) w sprawie zmiany warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz.690,z 12 kwietnia 2002).
2) Przywołanych w niniejszej specyfikacji technicznej w pkt9 - jako obligatoryjne dla danego zadania
3) Jeśli są „przywołane w projekcie" jako podstawa projektu lub rozwiązania

- PN-93/B-10027 Pionowe elementy budowlane. Badania odporności na uderzenia. Ciała uderzające i ogólna procedura badawcza
- PN-B-23116: 1997 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Filce, maty i płyty z wełny mineralnej
- PN-93/C-81515 Wyroby lakierowe. Oznaczanie grubości powłok
- PN-71/H- 04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska
- PN-79/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne
- PN EN ISO 2178: 199 Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna
- PN-EN 10142+A1: 1998 Stal niskostopowa. Taśmy i blachy ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy Instrukcja ITB nr 336 Wymagania odporności na uderzenia lekkich, nieprzezroczystych przegród pionowych. Raporty, sprawozdania z badań, oceny, klasyfikacje:
- PN-82/B-04631 Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieorganicznych. Metody badań
- PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki
- PN-93/B-02862 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania niepalności materiałów budowlanych
- PN-EN 822:1998 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie długości i szerokości
- PN-EN 823:1998 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie grubości
- PN-EN 824:1998 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie prostokątności
- PN-EN 825:1998 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie płaskości przez izolacje cieplne przewodów rurowych
- PN-EN 1602+AC:1999 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie gęstości pozornej
- PN ISO 10456:1999 Izolacja cieplna. Materiały i wyroby budowlane. Określanie deklarowanych i projektowych wartości cieplnych. Techniczne karty katalogowe mat izolacyjnych wraz z instrukcjami wykonywania izolacji urządzeń
- PN-B-23116 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Filce, maty i płyty z wełny mineralnej
- PN-80/P-50453 Papier i tektura powlekana polietylenem
- PN-B-23119 Welon z włókien szklanych
- PN-86/H-92924 Aluminium. Folia nie uszlachetniona
- PN-EN ISO 10545-7 „Oznaczanie odporności na ścieranie powierzchni płytek szkliwionych"
- PN-EN 87:1994 Płytki i płyty ceramiczne ścienne i podłogowe. Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie
- PN-EN ISO 10545-1:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Pobieranie próbek i warunki odbioru
- PN-EN ISO 10545-2:1999 Płyty i płytki ceramiczne. Oznaczanie wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni
- PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych
- PN-B-10109:1998 Tynki i zaprawy budowlane. Suche mieszanki tynkarskie
- PN-B-10106:1997 Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych
- PN-70/B-10100 Roboty tynkarskie. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-11203:1997 Materiały kamienne. Elementy kamienne. Płyty do okładzin pionowych zewnętrznych i wewnętrznych
- PN-B-11204:1996 Materiały kamienne. Elementy kamienne. Płyty cokołowe zewnętrzne
- PN-B-11021:1996 Materiały kamienne. Elementy kamienne. Podokienniki zewnętrzne
- PN-B-11205:1996 Materiały kamienne. Elementy kamienne. Stopnie schodowe monolityczne i okładziny stopni
- PN-B-06191:1997 Roboty kamienne. Elementy kotwiące do osadzania okładziny kamiennej
- PN-B-06190:1972 Roboty kamieniarskie. Okładziny kamienne. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
- PN-B-11206:1996 Materiały kamienne. Elementy kamienne. Podokienniki wewnętrzne
- PN-B-10107:1998 Tynki i zaprawy budowlane. Zaprawy pocienione do płytek mineralnych
- PN-B-30042:1997 Spoiwa gipsowe. Gips szpachlowy, gips tynkarski i klej gipsowy
- PN-B-10122:1972 Roboty okładzinowe. Suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze

ST-01.13.00 „STOLARKA I ŚLUSARKA”

kody CPV: 45421130-4 Instalowanie drzwi i okien
45421140-7 Instalowanie stolarki metalowej, z wyjątkiem drzwi i okien

1. Wstęp

1.1. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy niniejsza ST obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż:
- okien zewnętrznych,
- drzwi zewnętrznych,
- stolarki drzwiowej wewnętrznej,
- balustrad schodowych.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST „Wymagania ogólne”**.**

Stolarka – wykonanie lub łączenie obrobionych elementów drewnianych, PCV i wyrobów płytowych. Nie zalicza się tu konstrukcji drewnianych ani okładzin.

Drzwi - konstrukcja do zamykania otworu, przeznaczona głównie do zapewnienia dostępu, działająca na zawiasach przegubowych, osi obrotu lub za pomocą przesuwu.

Okna - konstrukcja do zamykania otworu, przeznaczona głównie do doświetlenia i wentylacji pomieszczeń, działająca na zawiasach przegubowych, osi obrotu.

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Wbudować należy stolarkę kompletnie wykończoną wraz z okuciami i powłokami malarskimi.

2.1. Okna

– Okna z PVC i Aluminium wg zestawienia stolarki projektu branży architektury

2.2. Drzwi

- Wszystkie drzwi do sanitariatów i pomieszczeń ze wspomaganiem wentylacji grawitacyjnej muszą posiadać dolne nawietrzaki umożliwiające napływ odpowiedniej ilości powietrza do pomieszczenia oraz muszą być wyposażone w samozamykacze. Drzwi płycinowe pokryte laminatem CPL
- Drzwi zewnętrzne w systemie aluminiowym izolowanym termicznie w standardzie co najmniej 77mm .

Powierzchnie profili należy wykończyć powłokami lakierniczymi w kolorze RAL 9007 według systemu kontroli jakości Qualicoat.
A. Wymogi techniczne:
A.1 Izolacyjność termiczna na podstawie obliczeń (PN EN ISO 10077-1) wynosi: współczynnik U f <
2,2 W/m2K . Izolacyjność termiczna dla całego przeszklenia Uw < 2,0 W/m2K.
A.2 Kategorie szczelności
Przepuszczalność powietrza:
Klasyfikacja: Klasa 3 wg. PN EN 12207:2001
Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych:
Wodoszczelność:
Klasyfikacja: 4A wg. PN EN 12208:2001
Odporność na obciążenie wiatrem:
Klasyfikacja: C2 wg. PN EN 12211:2001
B. Wymiary profili
Głębokość zabudowy dla ramy, słupka i rygla wynosi 77 mm.
Głębokość zabudowy dla skrzydła wynosi 77 mm.
Profile wykonane ze stopu AlMgSi 0,5 F22 wg DIN1725 , DIN 1748 i DIN 17615.
C. Wypełnienie
6mm SunGuard SN 51/28 ESG/ ramka 14 arg / 4mm ESG/ ramka 14 arg / LamiGlass Extra Clear 33.2
Parametry optyczno–energetyczne szyby zespolonej:
Lt – 40% EN-410
Lre – 16% EN-410
g (SF) – 23% EN-410
Ug – 0,6 W/m2K EN-673
wymiary i ilości zgodnie z zestawieniem stolarki drzwiowej w projekcie architektury.
2.2. Stolarka drzwiowa wewnętrzna
drzwi płycinowe, stalowe, stalowe p.poż., drzwi szklane
2.3. Drzwi i ścianki przeszklone wewnętrzne zaprojektowano w systemie aluminiowym nieizolowanym termicznie w standardzie co najmniej 45mm
Powierzchnie profili należy wykończyć powłokami lakierniczymi według systemu kontroli jakości Qualicoat.
A. Wymogi techniczne:
Wymiary profili należy dobierać zgodnie z obliczeniami statycznymi .
B. Wymiary profili
Głębokość zabudowy dla ościeżnicy i skrzydła wynosi 45mm.
Profile wykonane ze stopu AlMgSi 0,5 F22 wg DIN1725 , DIN 1748 i DIN 17615.
C. Wypełnienie
Szkło - Float VSG 33.2
2.4. Drzwi i ścianki przeszklone o podwyższonej odporności przeciwpożarowej zaprojektowano w systemie aluminiowym izolowanym termicznie posiadającym stosowną klasyfikację ppoż. w standardzie co najmniej 78mm .
Powierzchnie profili należy wykończyć powłokami lakierniczymi według systemu kontroli jakości Qualicoat.
Wszystkie klamki powinny być ze stali nierdzewnej.
A.1 Wymogi techniczne:
Wymiary profili należy dobierać zgodnie z obliczeniami statycznymi .

A.2 Kategorie szczelności
Przepuszczalność powietrza:
Klasyfikacja: Klasa 2 wg. PN EN 12207:2001
Wodoszczelność:
Klasyfikacja: 3A wg. PN EN 12208:2001
Odporność na obciążenie wiatrem:
Klasyfikacja: C1 wg. PN EN 12211:2001
B. Wymiary profili
Głębokość zabudowy dla ościeżnicy i skrzydła wynosi min. 78mm.
Profile wykonane ze stopu AlMgSi 0,5 F22 wg DIN1725 , DIN 1748 i DIN 17615.
C. Wypełnienie
Zestawy szybowe o odpowiedniej odporności ogniowej zgodnie z zapisami w krajowej ocenie technicznej systemu.
Wymiary i ilości zgodnie z zestawieniem stolarki drzwiowej w projekcie architektury.
- Brama oddzielenia pożarowego w garażu
Dla zapewniania naturalnego przewietrzania garażu zastosowano otwor przewietrzający w ścianie oddzielenia pożarowego. Otwór ten, w przypadku pożaru będzie zamykany bramą oddzielania pożarowego o odporności EI 120, zamykaną samoczynnie, sterowaną z instalacji SAP.

2.3. Balustrady

Balustrada klatki schodowej z rur ze stali nierdzewnej. Balustrady powinny spełniać wymogi §298 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

2.4. Odbojnice

- na ścianach we wszystkich ciągach komunikacyjnych poziomych dostępnych dla pacjentów należy zamocować odbojoporęcze firmy CS Polska lub równoważne,
- w salach łóżkowych, gabinetach zabiegowych należy zamocować odbojnice firmy CS Polska lub równoważne,
- na narożach w ciągach komunikacyjnych i przy drzwiach wejściowych do gabinetów, pokoi należy zastosować narożniki systemowe CS Polska lub równoważne.

2.5. Okucia budowlane

Każdy wyrób stolarki budowlanej powinien być wyposażony w okucia zamykające, łączące, zabezpieczające i uchwytowo-osłonowe. Okucia: pochwyt ze stali nierdzewnej, kwasoodpornej, o dł. Min. 800mm, zamek i rozetki wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej. Okucia powinny odpowiadać wymaganiom norm.
Wszystkie elementy winny być zaoferowane w stanie kompletnie okutym, tzn. w cenę ofertową należy wliczyć wszystkie okucia niezbędne do niezawodnego funkcjonowania, nawet jeśli nie zostały one wyraźnie i w szczegółach wymienione w tekstach przetargowych. Okuciom stawia się najwyższe wymagania.
Elementy te należy dostarczać na budowę, w ujednoliconych partiach, pochodzących od jednego producenta – dostawcy.

2.6. Składowanie elementów

Wszystkie wyroby należy przechowywać w magazynach zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.
Podłogi w pomieszczeniu magazynowym powinny być utwardzone, poziome i równe. Wyroby należy układać w odległości nie mniejszej niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych i powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

Sprzęt do montażu drzwi – ręczny sprzęt budowlany i elektronarzędzia, miary zwijane lub składane, poziomice, rusztowania, podnośniki, żurawie.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

4.2. Pakowanie i magazynowanie materiałów

Elementy wykończone powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zniszczeniem określony przez producenta. Instrukcja winna być dostarczona odbiorcom w języku polskim.
Przechowywanie elementów powinno zapewniać stałą gotowość użycia ich do montażu. Przechowywać w pomieszczeniach krytych, zamkniętych, suchych i przewiewnych w odległości nie mniejszej niż 1 m od czynnych urządzeń grzewczych.

4.3. Transport materiałów

Stolarkę drzwiową i okienną przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed przesuwaniem się podczas jazdy, uszkodzeniem i zniszczeniem.
Wyroby do transportu zabezpieczyć przed uszkodzeniami przez odpowiednie opakowanie. Okucia nie zamontowane do skrzydeł drzwiowych i okiennych transportować i przechowywać skompletowane w odrębnych fabrycznych opakowaniach.
Załadunek i rozładunek powinien odbywać się w sposób zmechanizowany przy pomocy wózka widłowego o udźwigu dostosowanym do ciężaru palety lub żurawia wyposażonego w zawiesie z widłami.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu stolarki należy sprawdzić dokładność wykonanie ościeży, które powinny być wykonane zgodnie wymaganiami wykonania robót murowych. W przypadku stwierdzenia wad w wykonaniu lub zabrudzeń powierzchni ościeży należy je naprawić i oczyścić.

5.2. Przygotowanie ościeży

Przed osadzeniem stolarki należy sprawdzić dokładność wykonania ościeża, do którego ma przylegać ościeżnica. W przypadku występujących wad w wykonaniu ościeża lub zabrudzenia jego powierzchni, ościeże należy naprawić i oczyścić.
Stolarkę należy zamocować w punktach rozmieszczonych w ościeżu zgodnie z wymaganiami.

5.3. Osadzenie stolarki

W sprawdzone i przygotowane ościeże należy wstawić ościeżnicę na podkładkach lub listwach. Elementy kotwiące osadzić w ościeżach.
Uszczelnienie ościeży należy wykonać kitem trwale plastycznym lun pianką poliuretanową.
Ustawione drzwi, okna należy sprawdzić w pionie i w poziomie. Dopuszczalne odchylenie od pionu powinno być mniejsze od 1 mm na 1 m wysokości, nie więcej niż 3 mm. Różnice wymiarów po przekątnych nie powinny być większe od: 2 mm przy długości przekątnej do 1 m; 3 mm przy długości przekątnej do 2 m; 4 mm przy długości przekątnej powyżej 2 m;
Zamocowane drzwi należy uszczelnić pod względem termicznym przez wypełnienie szczeliny między ościeżem a ościeżnicą

materiałem izolacyjnym dopuszczonym do stosowania do tego celu świadectwem ITB. Zabrania się używać do tego celu materiałów wydzielających związki chemiczne szkodliwe dla zdrowia ludzi.

Ościeżnicę mocować za pomocą kotew lub haków osadzonych w ościeżu.

Szczeliny między ościeżnicą a murem wypełnić materiałem izolacyjnym dopuszczonym do tego celu świadectwem ITB.

Przed trwałym zamocowaniem należy sprawdzić ustawienie ościeżnic w pionie i poziomie.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

6.2.1. Badanie materiałów

Badanie materiałów zastosowanych do wykonania elementów należy przeprowadzić pośrednio na podstawie załączonych zaświadczeń o jakości wystawionych przez producenta oraz zaświadczeń wykonawcy z kontroli jakości elementów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej. W przypadku, gdy producent elementów przeprowadził badania jakości materiałów we własnym zakresie, wyniki tych badań powinny być załączone do dokumentacji odbiorczej.

6.2.2. Przygotowanie do prac montażowych

Sprawdzenie kompletności zestawu narzędzi służących do montażu (na podstawie instrukcji montażowej producenta).

Sprawdzenie wymaganych uprawnień ekipy montażowej (np. do pracy na wysokości).

Sprawdzenie wyposażenia ekipy montażowej w wymagane środki BHP.

Identyfikacja zestawu systemowych części składowych wyrobu (metalowe profile konstrukcyjne, elementy złączne, elementy wypełniające).

Identyfikacja zestawu niesystemowych elementów składowych na podstawie dokumentacji projektowej (np. oszklenie, elementy kotwiące, montażowe masy uszczelniające).

6.2.3. Prace montażowe

Kontrola w trakcie prac montażowych powinna obejmować:

- sprawdzenie położenia elementów kotwiących,
- sprawdzenie montażu profili konstrukcji nośnej, łączenie profili i regulacja,
- sprawdzenie wypełnienia ram szkieletu konstrukcyjnego taflami oszklenia i / lub płytami nieprzejrzystymi,
- sprawdzenie montażu uszczelek (montaż narożników i / lub klejenie uszczelek w narożach) i listew szklenia,
- sprawdzenie wypełnienia wnętrza dla ścian materiałami izolacyjnymi i montażu okładzin wewnętrznych,
- sprawdzenie wypełnienia połączenia ze stropem,
- sprawdzenie wykończenia połączeń naroży, połączeń w poziomie cokołu budynku i w poziomie attyki,

sprawdzenie przygotowania konstrukcji do odbioru – wykonania niezbędnych prac konserwacyjnych lub napraw drobnych uszkodzeń.

6.2.4. Badanie jakości wbudowania:

Badanie jakości wbudowania powinno obejmować: sprawdzenie stanu i wyglądu elementów pod względem równości, pionowości i spoziomowania, sprawdzenie rozmieszczenia miejsc i sposobu mocowania, sprawdzenie uszczelnienia, sprawdzenia działania części ruchomych, stan i wygląd wbudowanych elementów oraz ich zgodność z dokumentacją.

Dostarczone na plac budowy materiały należy kontrolować pod względem ich jakości.

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu, czy dostarczone materiały i wyroby mają zaświadczenia o jakości wystawione przez producenta oraz na sprawdzeniu właściwości technicznych na podstawie badań doraźnych.

6.3. Badania w czasie odbioru robót

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonanych robót.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka i zasady obmiarowania

Jednostką obmiarową jest:

- dla drzwi, okien, fasad - metr kwadratowy (m^2),
- dla balustrad, parapetów i odbojnic – metr bieżący (mb).

7.3. Wielkości obmiarowe

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne".

8.1. Odbiór elementów przed wbudowaniem

Przy odbiorze powinny być sprawdzone następujące cechy:

- zgodność wykonania elementów i ich składowych z dokumentacją techniczną,
- wymiary gotowego elementu i jego kształt,
- prawidłowość wykonania połączeń (przekroje, długość i rozmieszczenie spawów, śrub), średnice otworów,
- dotrzymanie dopuszczalnych odchyłek w wymiarach, kątach i płaszczyznach,
- rodzaj zastosowanych materiałów,

8.3. Odbiór elementów po wbudowaniu i wykończeniu

Przy odbiorze stolarki i elementów ślusarsko-kowalskich powinny być sprawdzone:

- prawidłowość osadzenia elementu w konstrukcji budowlanej,
- zgodność wbudowanego elementu z projektem.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne".

10. Przepisy związane

PN-B-91000:1996	Stolarka budowlana. Terminologia
PN-EN 12519:2007	Okna i drzwi – terminologia
PN-B-05000:1996	Okna i drzwi – Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-EN 12207:2001	Okna i drzwi. Przepuszczalność powietrza. Klasyfikacja
PN-EN 14351-1+A1:2010	Okna i drzwi -- Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne -- Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności
PN-EN 12978+A1:20122001	Drzwi i bramy – urządzenia zabezpieczające do drzwi i bram z napędem. Wymagania i metody badań
PN-EN 13241-1+A1:20122001	Bramy – Norma wyrobu –cz.1:wyroby bez właściwości dotyczących odporności ogniowej lub

	dymoszczelności
PN-EN 1627:2011	Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty, żaluzje – odporność na włamanie – wymagania i klasyfikacja
PN-EN 1628:2011	Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty, żaluzje – odporność na włamanie – metoda badania dla określenia odporności na obciążenie statyczne
PN-EN 1629:2011	Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty, żaluzje – odporność na włamanie – metoda badania dla określenia odporności na obciążenie dynamiczne
PN-EN 1630:2011	Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty, żaluzje – odporność na włamanie – metoda badania dla określenia odporności na próby ręcznego włamania
PN-EN 12209:2005	Okucia budowlane. Zamki mechaniczne wraz z zaczepami. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1906:2010	Okucia budowlane. Klamki i gałki drzwiowe wraz z tarczami. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1090-1+A1:2012	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – cz.1:Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych.
PN-EN 1090-2+A1:2012	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – cz.2:Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
PN-EN 1279-5:2006	Szkło budowlane – szyby zespolone
PN-EN 1096-1:2012	Szkło w budownictwie – szkło powlekane – cz.1:Definicje i klasyfikacja
PN-EN 1096-2:2012	Szkło w budownictwie – szkło powlekane – cz.2:Wymagania i metody badania powłok kategorii A,B i S
PN-EN 1096-3:2012	Szkło w budownictwie – szkło powlekane – cz.3:Wymagania i metody badania powłok kategorii C,D
PN-EN ISO 12543-1:2011	Szkło w budownictwie – szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe – cz.1:Definicje i opis części składowych
PN-EN ISO 12543-5:2011	Szkło w budownictwie – szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe – cz.1:Wymiary i wykończenie obrzeża
PN-EN 1279-5+A2:2011	Szkło w budownictwie – izolacyjne szyby zespolone - cz.5:Ocena zgodności
PN-B-02151-3:1999	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania
PN-B-02153:2002	Akustyka budowlana. Nazwy i określenia.
Norma ISO	Seria 9000, 9001, 9002, 9003, 9004) Normy dotyczące systemów zapewnienia jakości i zarządzania systemami zapewnienia jakości. zapewnienia jakości i zarządzania systemami zapewnienia jakości.