



7SGROUP SP. Z O.O. SP. K.  
50-321 WROCŁAW | UL. S. ŻEROMSKIEGO 62/2  
NIP:8982258341 | REGON: 386367030  
EMAIL: INFO@7SGROUP.EU

nazwa zamierzenia budowlanego	ZAGOSPODAROWANIE TERENU POD FUNKCJE SPORTOWO-REKREACYJNE OBEJMUJĄCE: BUDOWA BOISK SPORTOWYCH, BUDYNKÓW SANITARNYCH, SKATEPARKU, PARKINGU SAMOCHODOWEGO, DRÓG WEWNĘTRZNYCH I CIAGÓW PIESZYCH Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I NIEZBĘDNYM ZAGOSPODAROWANIEM TERENU
kategoria obiektu	V – OBIEKTY SPORTU I REKREACJI   KATEGORIA XXII - PARKINGI
inwestor/zamawiający	GMINA BEŁCHATÓW   UL. KOŚCIUSZKI 13   97-400 BEŁCHATÓW
adres obiektu budowlanego	IDENTYFIKATOR GEODEZYJNY DZIAŁKI: 100102_2.0026.185/26   OBRĘB OLEŚNIK   MIEJSCOWOŚĆ OLEŚNIK   GMINA BEŁCHATÓW   POWIAT BEŁCHATOWSKI   WOJEWÓDZTWO ŁÓDZKIE
faza opracowania	<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE</b>
sygnatura opracowania	<b>BRANŻA KONSTRUKCYJNA</b>
tom / zeszyt	
data opracowania	SIERPIEŃ.2023

zakres opracowania:	autor:	funkcja:	nr upr. budowlanych	podpis
specjalność konstrukcyjno-budowlana	MGR INŻ. PATRYK GERMATA MGR. INŻ. PIOTR CIESIELSKI	projektant	3/DOS/15	
		sprawdzający	1/DOS/15	

## Spis treści

1.1. Przedmiot i zakres stosowania opracowania.....	2
1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	2
1.2.1. Klasyfikacja robót budowlanych (kod CPV 45111200-0) .....	2
1.3. Określenia i definicje .....	2
1.4. Materiały.....	3
1.5. Sprzęt.....	4
1.6. Transport.....	4
1.7. Wykonanie robót .....	5
1.7.1. Wykopy.....	5
1.7.2. Dogęszczanie podłoża i wymiana gruntu.....	6
1.7.3. Zasyпки.....	7
1.7.4. Warstwy podsypkowe pod posadzki na gruncie .....	7
1.8. Kontrola jakości.....	7
1.9. Obmiar robót .....	8
1.10. Odbiór robót .....	8
1.11. Podstawa płatności .....	9
1.12. Przepisy związane .....	9
1.12.1. Ustawy .....	9
1.12.2. Rozporządzenia.....	10
1.12.3. Normy .....	10
2.1. Przedmiot i zakres stosowania opracowania.....	11
2.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	11
2.2.1. Klasyfikacja robót budowlanych (kod CPV 45111200-0) .....	11
2.3. Określenia i definicje .....	11
2.4. Materiały.....	11
2.5. Sprzęt.....	12
2.6. Transport.....	12
2.7. Wykonanie robót .....	12
2.8. Kontrola jakości.....	13
2.9. Obmiar robót .....	14
2.10. Odbiór robót .....	14
2.11. Podstawa płatności .....	15
2.12. Przepisy związane .....	15
2.12.1. Ustawy .....	15
2.12.2. Rozporządzenia.....	15
2.12.3. Normy .....	16
3.1. Przedmiot i zakres stosowania opracowania.....	17
3.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	17
3.2.1. Klasyfikacja robót budowlanych (kod CPV 45262300-4, 45223500-1).....	17
3.3. Określenia i definicje .....	17
3.4. Materiały.....	17
3.4.1. Beton .....	18
3.4.2. Zbrojenie.....	19
3.4.3. Inne materiały stosowane przy robotach.....	19
3.4.4. Inne materiały stosowane przy robotach.....	19
3.4.5. Składowanie materiałów.....	21
3.5. Sprzęt.....	21
3.6. Transport.....	22
3.7. Wykonanie robót .....	23

3.7.1. Warunki przystąpienia do robót betonowych i żelbetowych .....	23
3.7.2. Wykonanie robót szalunkowych .....	23
3.7.3. Wykonanie robót zbrojeniowych .....	24
3.7.4. Wykonanie robót betonowych .....	25
3.7.5. Tolerancje .....	29
3.8. Kontrola jakości .....	29
3.8.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	29
3.8.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót .....	30
3.8.3. Badania przy odbiorze konstrukcji betonowych i żelbetowych .....	34
3.9. Obmiar robót .....	34
3.10. Odbiór robót .....	34
3.11. Podstawa płatności .....	35
3.12. Przepisy związane .....	36
3.12.1. Ustawy .....	36
3.12.2. Rozporządzenia .....	36
3.12.3. Normy .....	36
4.1. Przedmiot i zakres stosowania opracowania .....	39
4.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych .....	39
4.2.1. Klasyfikacja robót budowlanych (kod CPV 45320000-6) .....	39
4.3. Określenia i definicje .....	39
4.4. Materiały .....	39
4.4.1. Materiały izolacyjne .....	39
4.4.2. Materiały pomocnicze .....	40
4.4.3. Warunki przyjęcia materiałów na budowę .....	40
4.4.4. Składowanie i przechowywanie materiałów .....	41
4.5. Sprzęt .....	41
4.6. Transport .....	42
4.7. Wykonanie robót .....	42
4.7.1. Warunki przystąpienia do robót hydroizolacyjnych .....	42
4.7.2. Wymagania dotyczące wykonania i przygotowania podłoży .....	43
4.7.3. Wymagania dotyczące wykonywania izolacji przeciwwilgociowych i wodochronnych części podziemnych i przyziemi budynków .....	44
4.8. Kontrola jakości .....	47
4.8.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	47
4.8.2. Badania materiałów .....	47
4.8.3. Badania podłoży pod izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne .....	48
4.8.4. Badania międzyoperacyjne .....	48
4.8.5. Badania po wykonaniu robót .....	49
4.8.6. Badania przy odbiorze robót .....	49
4.9. Obmiar robót .....	49
4.10. Odbiór robót .....	50
4.11. Podstawa płatności .....	51
4.12. Przepisy związane .....	51
4.12.1. Ustawy .....	51
4.12.2. Rozporządzenia .....	52
4.12.3. Normy .....	52
4.12.4. Inne dokumenty .....	53

## 1. PL0108\_KON\_01 ROBOTY ZIEMNE

### 1.1. Przedmiot i zakres stosowania opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania są wymagania i zasady dotyczące robót ziemnych w zakresie sposobu realizacji robót budowlanych, właściwości stosowanych materiałów, kontroli jakości i odbioru robót oraz wymagań odnośnie instalacji montażu maszyn, urządzeń i wyposażenia.

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót omawianego zadania wymienionego powyżej.

### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych w ramach inwestycji wskazanej w punkcie 1.1. niniejszego opracowania.

Zakres robót zgodnie z projektami branżowymi obejmuje:

- wykonanie wykopów pod budynek i obiekty inżynierskie,
- dogęszczenie podłoża,
- wykonanie wymiany części istniejących gruntów,
- wykonanie podsypki pod fundamenty i podłoża pod posadzki na gruncie,
- wykonanie zasypki.

W zakresie wyżej wymienionych robót mieszczą się wszystkie niezbędne prace towarzyszące i roboty tymczasowe, w tym odwodnienie pasa robót, odwodnienie wykopów, umocnienie ścian wykopów, transport gruntu, badania kontrolne i nadzór geotechniczny.

#### 1.2.1. Klasyfikacja robót budowlanych (kod CPV 4511200-0)

4511200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

### 1.3. Określenia i definicje

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt 1.3.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji oznaczają:

**dokop** – miejsce pozyskania gruntu do zasypywania wykopów położone poza pasem robót,

**głębokość wykopu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych w osi wykopu,

**odkład** – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy,

**stopień zagęszczenia** – oznaczony symbolem  $I_D$  określa naturalny stan gruntu niespoistego,

**ukop** – miejsce pozyskania gruntu do zasypywania wykopów położone w obrębie pasa robót,

**umocnienie ścian wykopów** – umocnienie ścian wykopów zgodne z wymogami przepisów BHP gwarantujące pełne bezpieczeństwo wykonania robót dostosowane do głębokości wykopu i rodzaju gruntu,

**wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona wg wzoru:

$$I_s = \rho_d / \rho_{ds},$$

gdzie:

$\rho_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $Mg/m^3$ ), zgodnie z BN-77/8931-12,

$\rho_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej określona w normalnej próbie Proctora zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych ( $Mg/m^3$ ),

**wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona według wzoru:

$$U = d_{60}/d_{10}$$

gdzie:

d<sub>60</sub> – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm],

d<sub>10</sub> – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu [mm],

**wykop głęboki** – wykop, którego głębokość przekracza 3 m,

**wykop płytki** – wykop, którego głębokość przekracza 1 m,

**wykop średni** – wykop, którego głębokość zawarta jest w przedziale od 1 do 3 m,

**zasypywanie wykopu** – zasypywanie wykopu po wybudowaniu w nim budynku lub obiektu inżynierskiego lub jego części (fundamentu).

#### **1.4. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów i urządzeń) podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

##### Zasady gospodarowania gruntem z wykopów

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty uzyskane z wykopu były w maksymalnym stopniu wykorzystane do zasypki. Odstępstwo stanowią założenia techniczne wskazane w dokumentacji projektowej.

Grunty wydobyte z wykopu i przewidziane do wykorzystania na zasypki lub do makroniwelacji terenu powinny być składowane na odkładzie w pobliżu wykopu lub na składowiskach tymczasowych. Materiały nieprzydatne do powtórnego wykorzystania powinny być wywiezione na własny koszt przez Wykonawcę poza teren budowy.

##### Materiały na wymianę gruntu

Do wymiany gruntu należy stosować pospółki żwirowo–piaskowe lub piaski średnie. Wymagania dotyczące pospółek:

- uziarnienie do 50 mm,
- łączna zawartość frakcji kamiennej i żwirowej do 50%,
- zawartość frakcji pyłowej do 2%,
- zawartość cząstek organicznych do 2%,
- możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia.

Wymagania dotyczące piasków średnich:

- uziarnienie do 2 mm,
- łączna zawartość frakcji piaskowej do 95%,
- zawartość frakcji pyłowej do 2%,
- zawartość cząstek organicznych do 2%,
- możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia.

##### Materiał na zasypki

Do zasypywania zewnętrznego wykopów może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, niezamarznięty, bez zanieczyszczeń organicznych, humusu, odpadków materiałów budowlanych itp.

Grunt do wykonania zasypek w przestrzeni wewnętrznej obiektów pomiędzy fundamentami powinien posiadać następujące właściwości:

- max. średnica ziaren do 50 mm,

- wskaźnik różnoziarnistości  $U > 5$ ,
- zawartość części organicznych  $I < 2\%$ ,
- możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia.

#### Materiał na podsypki

Do wykonania podsypek pod posadzki na gruncie należy stosować, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej:

- piasek zwykły,
- piasek stabilizowany cementem.

### **1.5. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

Sprzęt stosowany dla robót ujętych w niniejszym rozdziale powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Używany sprzęt powinien być sprawny, spełniać wymagania bezpieczeństwa, ppoż. i ochrony środowiska, a także podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na placu budowy. Osoby obsługujące sprzęt powinny być przeszkolone i posiadać stosowne uprawnienia. Szczegółowe wymagania w tym zakresie zostały ujęte w Planie BIOZ.

Wszystkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegają przepisom o dozorze technicznym i powinny posiadać aktualne dokumenty uprawniające do ich używania. Ponadto muszą one spełniać wymogi BHP. Zastosowany sprzęt powinien posiadać dopuszczenia do użytkowania. Niedopuszczalne jest używanie sprzętu niespełniającego powyższych wymogów, jak również wykorzystywanie go niezgodnie z przeznaczeniem. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych robót.

Na żądanie, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Roboty ziemne, związane z wykonaniem wykopów, prowadzone mogą być ręcznie lub przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- koparka,
- spycharka,
- ubijak do zagęszczania,
- zagęszczarka.

### **1.6. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.6.

Sposób i warunki transportu materiałów i urządzeń muszą być odpowiednio dobrane w zależności od:

- ilości i ciężaru przewożonego ładunku,
- sposobu zabezpieczenia przewożonego ładunku,
- sposobu załadunku u dostawcy i wyładunku w miejscu docelowym.

Transport powinien zapewniać stabilność pozycji załadunkowych materiałów i kontrolę załadunku i wyładunku. Ponadto wszystkie środki transportu powinny zapewniać dostarczenie na budowę materiałów w warunkach gwarantujących ich przewóz bez uszkodzeń, z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

Maszyny i sprzęt używane do transportu w obrębie placu budowy muszą być sprawne i spełniać warunki techniczne i odbiorowe, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi i technicznymi. Pojazdy służące do transportu muszą spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

### **1.7. Wykonanie robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.7.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca przygotuje i utwardzi dojazdy do placu budowy. Przed wykonaniem wykopów należy usunąć warstwę humusu, zgodnie z wymaganiami zawartymi w STWiOR branży drogowej.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych Wykonawca wykona wszystkie niezbędne prace pomiarowe i wyznaczy punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych.

Roboty ziemne można rozpocząć po wykonaniu robót przygotowawczych i wyrażeniu zgody przez Inspektora Nadzoru.

Roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym uprawnionego geologa, który ma obowiązek sprawdzić i potwierdzić zgodność układu warstw gruntowych i parametrów geotechnicznych z dokumentacją projektową, w tym dokumentacją geotechniczną. W przypadku stwierdzenia istotnych odstępstw od warunków przyjętych w projekcie, należy wstrzymać roboty oraz bezzwłocznie powiadomić projektanta obiektu.

Roboty ziemne należy zabezpieczyć przed destrukcyjnym działaniem wody gruntowej i opadowej. Odprowadzenie wody z terenu prowadzonych robót i odwodnienie wykopów należy do obowiązków Wykonawcy.

#### **1.7.1. Wykopy**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

Przed rozpoczęciem i w trakcie wykopów należy wykonywać pomiary geodezyjne z wyznaczeniem osi i ustawieniem kołków kierunkowych, ław wysokościowych i reperów pomocniczych, z wyznaczeniem krawędzi wykopów, niwelacją kontrolną robót ziemnych i dna wykopu. Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do:

- wymiarów fundamentu budynku lub obiektu,
- głębokości wykopu,
- zakresu technologii robót, które mają być wykonane w wykopie, z uwzględnieniem szerokości potrzebnej przestrzeni roboczej.

Powierzchnia dna wykopu powinna być dostosowana do potrzeb rozwiązań projektowych. Sposób wykonania wykopów powinien gwarantować ich stateczność w całym zakresie prowadzenia robót.

#### Rodzaje wykopów

Pod budynki i obiekty inżynierskie przewiduje się wykonanie wykopów szerokoprzestrzennych lub jamistych (pod pojedyncze fundamenty o niewielkich rozmiarach) o ścianach pionowych lub ze skarpami.

#### Wykopy nieobudowane

O ile nie zostało to określone w dokumentacji projektowej, wykopy o ścianach nieumocnionych można wykonywać:

- do głębokości 1,0 m jako wykopy pionowe
- do głębokości 4,0 m jako wykopy ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu.

Wykonywanie wykopów skarpowych jest dozwolone wyłącznie w przypadku, gdy ściany tych wykopów znajdują się w całości w obrębie Terenu Budowy, bez szkody ani naruszenia istniejących instalacji, własności lub konstrukcji, bez niepotrzebnego kolidowania z ruchem pieszym i kołowym oraz gdy warunki gruntowo – wodne na to pozwalają. Wykopy otwarte, nieobudowane o nachylonych skarpach można wykonywać do maksymalnej głębokości 4,0 m p.p.t., w miejscach gdzie nie występują wody gruntowe i usuwiska lub jeżeli możliwe jest obniżenie zwierciadła wód gruntowych min. 0,5 m poniżej dna wykopu oraz przy nieobciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu.

W przeciwnym wypadku należy wykonywać wykopy o ścianach umocnionych.

#### Wykopy o skarpach o bezpiecznym nachyleniu

Jeżeli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach małoSpoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1:1,25;
- w gruntach niespoistych o nachyleniu 1:1,5.

W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu w odległości równej 3-krotnej głębokości wykopu i nie mniejszej niż zasięg strefy klina naturalnego odłamu, powierzchnia powinna być wolna od nasypów i materiałów, oraz mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych,
- koparki w czasie pracy powinny być ustawione w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu,
- ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu,
- naruszenie stanu naturalnego skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń,
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników.

#### Tolerancje wykonywania wykopów

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu wykopów wynoszą:

- dla wymiarów w planie  $\pm 10$  cm,
- dla rzędnych dna wykopu  $\pm 5$  cm.

#### Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu. W przypadku przegłębienia wykopu poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej poziomu projektowanego posadowienia należy zgłosić ten fakt Inspektorowi Nadzoru celem podjęcia odpowiednich działań.

### **1.7.2. Dogęszczanie podłoża i wymiana gruntu**

Obiektów nie należy posadawiać na nasypach niebudowlanych, namulach, gruntach spoistych w stanie plastycznym, gruntach niespoistych w stanie luźnym. W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na grunt słabonośny należy:



- w przypadku luźnych gruntów niespoistych grunt zagęścić lub doziarnić i zagęścić warstwami grubości ok. 30 cm do spągu warstwy gruntów luźnych wykonując na stopie każdej z warstw kontrolę stopnia zagęszczenia,
- w przypadku gruntów spoistych w stanie plastycznym, namulów i nasypów niebudowlanych grunt wymienić do stropu warstwy nośnej na grunt niespoisty i niewysadzinowy oraz zagęścić warstwami grubości ok. 30 cm wykonując na stopie każdej z warstw kontrolę stopnia zagęszczenia.

Wymagany wskaźnik zagęszczenia i poziom do jakiego należy dokonać wymiany gruntu wg dokumentacji projektowej. Całość robót związanych z zagęszczeniem podłoża i wymianą gruntu należy wykonać pod nadzorem uprawnionego geologa. W przypadku stwierdzenia istotnych odstępstw od warunków przyjętych w projekcie i braku możliwości zastosowania ww. zabiegów, należy wstrzymać roboty oraz bezzwłocznie powiadomić projektanta obiektu.

### **1.7.3. Zasyпки**

Wykonawca może przystąpić do zasypywania wykopów po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru, co powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Zasypanie wykopów powinno być wykonane po zakończeniu przewidzianych w nich robót. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych i śmieci.

Układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami o grubości:

- 0,25 m – przy stosowaniu ubijaków ręcznych,
- 0,40 m – przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi.

Układanie warstw zasypkowych pomiędzy ścianami fundamentowymi należy prowadzić na całej powierzchni, równomiernie, warstwami.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu wg dokumentacji projektowej lecz nie mniejszy niż  $I_s = 0,95$  wg próby normalnej Proctora. Nasypywanie i zagęszczanie gruntu w pobliżu ścian fundamentowych powinno być wykonane w sposób niepowodujący uszkodzenia izolacji przeciwwilgociowej.

### **1.7.4. Warstwy podsypkowe pod posadzki na gruncie**

Układanie warstw podsypkowych powinno nastąpić bezpośrednio przed wykonaniem posadzki. Przed rozpoczęciem układania podkładu dno powinno być oczyszczone z odpadków z humusu i materiałów budowlanych. Układanie podkładu należy prowadzić równomiernie na całej powierzchni, warstwami odpowiednio do grubości podkładu. Całkowita grubość podkładu według projektu. Wskaźnik zagęszczenia podkładu wg dokumentacji projektowej.

## **1.8. Kontrola jakości**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.8.

### Wykopy

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie,
- przygotowanie terenu,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu, ewentualnie stan dogęszczenia powierzchniowego dna wykopu.

### Wymiana gruntu

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- materiał użyty do wymiany gruntu,
- grubość i równomierność warstw,
- sposób i jakość zagęszczenia każdej warstwy.

Wszystkie czynności kontrolne przy wymianie gruntu muszą być prowadzone pod nadzorem uprawnionego geologa, który w odpowiednim protokole i wpisie do dziennika budowy potwierdzi osiągnięcie wymaganych parametrów geotechnicznych gruntu w poziomie posadowienia obiektów.

### Zasyпки

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- stan wykopu przed zasypaniem,
- materiał użyty do zasyпки,
- grubość i równomierność warstw zasyпки,
- sposób i jakość zagęszczenia każdej warstwy.

### Wykonanie podsypek (podłoża) pod posadzki na gruncie

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- przygotowanie podłoża,
- materiał użyty na podsypki,
- grubość i równomierność warstw podsypki,
- sposób i jakość zagęszczenia każdej warstwy.

W każdym ze wskazanych rodzajów robót, badania należy przeprowadzać przed przystąpieniem do kolejnej fazy wykonania robót. Z badania należy sporządzić odpowiedni protokół kontroli jakości i dokonać wpisu do dziennika budowy. Zapisy powinny zawierać ocenę wykonanych robót i zgodę na wykonanie ich kolejnej części.

## **1.9. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.9.

Jednostkami obmiarowymi są:

- m<sup>3</sup> dla wykopów,
- m<sup>3</sup> dla nasypów,
- m<sup>3</sup> dla zasypek,
- m<sup>3</sup> dla transportu gruntu, z uwzględnieniem odległości transportu.

## **1.10. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.10.

Roboty ziemne mogą być odebrane, jeśli wszystkie pomiary i badania ujęte w PKiB dla danego obiektu, w odniesieniu do wskazań w pkt. 1.8 niniejszej specyfikacji i odpowiednich norm, z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne, co zostało potwierdzone po przedłożeniu kompletnej dokumentacji odbiorowej.

Poszczególne elementy wymienionych robót ziemnych podlegają zasadom odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na końcowej ocenie 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. Odbiór robót zanikających i

ulegających zakryciu należy przeprowadzać zgodnie z zasadami podanymi w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.10.

Odbioru robót zanikających dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza kierownik budowy wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentacji projektowej oraz STWiORB. Odbiór robót ziemnych powinien być dokonany protokolarnie.

Całość robót ziemnych podlega odbiorom częściowym i końcowym, zgodnie z zasadami podanymi w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.10.

Przy odbiorze częściowym i odbiorze końcowym robót należy przedstawić protokoły ze wszystkich przeprowadzonych badań, zgodnie z PKiB.

### **1.11. Podstawa płatności**

Podstawę płatności dla robót ziemnych stanowi cena wykonania 1 m<sup>3</sup>:

- wykopów w gruncie w stanie rodzimym, cena jednostkowa obejmuje:
  - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - wyznaczenie zarysu wykopów,
  - wykonanie w razie konieczności umocnienia ścian wykopu,
  - odspojenie gruntu ze złożeniem lub załadowaniem na samochody i odwiezieniem na odkład,
  - odwodnienie wykopów,
  - utrzymanie wykopów,
  - przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych specyfikacją STWiORB lub zleconych przez Przedstawiciela Zamawiającego,
  - wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
  - oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót,
- nasypów, cena jednostkowa obejmuje:
  - dostarczenie materiału
  - uformowanie i zagęszczenie podkładu z wyrównaniem powierzchni,
- zasypek, cena jednostkowa obejmuje:
  - dostarczenie materiałów
  - zasypanie, zagęszczenie i wyrównanie terenu,
- transportu gruntu, cena jednostkowa obejmuje:
  - załadowanie gruntu na środki transportu,
  - przewóz na wskazaną odległość,
  - wyładunek z rozplantowaniem z grubsza,
  - utrzymanie dróg na terenie budowy i na zwałce.

### **1.12. Przepisy związane**

#### **1.12.1. Ustawy**

Lp.	Akty prawne
1.	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. "Prawo budowlane" (Dz.U.2010.243.1623, tj z późn. zm.)
2.	Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2018 r., poz. 799 j.t. z późn. zm.)

### 1.12.2. Rozporządzenia

Lp.	Akty prawne
1.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2002.75.690 z późn. zm.)
2.	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012.463)
3.	Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późn. zm.(Dz. U. 2003.169.1650).
4.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003.47.401)

### 1.12.3. Normy

Lp.	Numer normy	Tytuł normy
1.	PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
2.	PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
3.	PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
4.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntów
5.	PN-B-10736:1999	Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania
6.	PN-EN 12063:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych - Ścianki szczelne.
7.	PN-EN 1536:2010	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych - Pale wiercone
8.	PN-EN 14731:2005	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych - Wzmacnianie gruntu metodą wibrowania w głębinie
9.	PN-EN ISO 14688-1:2006	Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis
10.	PN-EN ISO 14688-2:2006	Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania
11.	PN-EN 10248-1:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
12.	PN-EN 10248-2:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtów i wymiarów.

## **2. PL0108\_KON\_02 ROBOTY FUNDAMENTOWE**

### **2.1. Przedmiot i zakres stosowania opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania są wymagania i zasady dotyczące wykonania fundamentów w zakresie sposobu realizacji robót budowlanych, właściwości stosowanych materiałów, kontroli jakości i odbioru robót oraz wymagań odnośnie instalacji montażu maszyn, urządzeń i wyposażenia.

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót omawianego zadania wymienionego powyżej.

### **2.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót fundamentowych w ramach inwestycji wskazanej w punkcie 2.1. niniejszego opracowania.

Zakres robót, zgodnie z dokumentacją projektową obejmuje odpowiednio:

- roboty ziemne – opisane w specyfikacji PL0108\_KON\_01 „Roboty ziemne”,
- roboty żelbetowe – opisane w specyfikacji PL0108\_KON\_04 „Roboty betonowe i żelbetowe”,
- roboty izolacyjne powłokowe – opisane w specyfikacji PL0108\_KON\_07 „Zabezpieczenia i izolacje konstrukcji betonowych”

W wyżej wymienionym zakresie mieszczą się wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w tym, odpowiednio do zakresu, prace towarzyszące i roboty tymczasowe.

#### **2.2.1. Klasyfikacja robót budowlanych (kod CPV 45111200-0)**

45262210-6 Fundamentowanie

### **2.3. Określenia i definicje**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt 1.3.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji mają znaczenie jak określenia opisane w powiązanych specyfikacjach wymienionych w powyżej w punkcie 2.2.

### **2.4. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów i urządzeń) podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### Materiały przy wykonywaniu robót ziemnych

Wymagania w zakresie materiałów wg PL0108\_KON\_01 „Roboty ziemne” pkt. 1.5.

#### Bloczki betonowe

Wymagania w zakresie bloczków betonowych wg PL0108\_KON\_03 „Roboty murowe” pkt. 3.5.

#### Deskowania

Wymagania w zakresie deskowań wg PL0108\_KON\_04 „Roboty betonowe i żelbetowe” pkt. 4.5.

#### Zbrojenie

Wymagania w zakresie zbrojenia wg PL0108\_KON\_04 „Roboty betonowe i żelbetowe” pkt. 4.5.

#### Mieszanka betonowa

Wymagania w zakresie mieszanki betonowej wg PL0108\_KON\_04 „Roboty betonowe i żelbetowe” pkt. 4.5.

#### Zabezpieczenie i izolacje konstrukcji betonowych

Wymagania w zakresie zabezpieczeń i izolacji konstrukcji betonowych wg PL0108\_KON\_07 „Zabezpieczenia i izolacje konstrukcji betonowych” pkt. 7.5.

## **2.5. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

Roboty związane z wykonaniem fundamentów bezpośrednich są wykonywane ręcznie i mechanicznie przy użyciu sprzętu pozwalającego na wykonanie zamierzonych robót.

### Sprzęt do wykonania robót ziemnych

Wymagania w zakresie sprzętu wg PL0108\_KON\_01 „Roboty ziemne” pkt. 1.6.

### Sprzęt do wykonania robót murowych

Wymagania w zakresie sprzętu wg PL0108\_KON\_03 „Roboty murowe” pkt. 3.6.

### Sprzęt do wykonania robót betonowych i żelbetowych:

Wymagania w zakresie sprzętu wg PL0108\_KON\_04 „Roboty betonowe i żelbetowe” pkt. 4.6.

### Sprzęt do wykonania robót związanych z zabezpieczeniem i izolacjami konstrukcji betonowych:

Wymagania w zakresie sprzętu wg PL0108\_KON\_07 „Zabezpieczenia i izolacje konstrukcji betonowych” pkt. 7.6.

Używany sprzęt musi być sprawny technicznie, spełniać wymagania w zakresie BHP oraz posiadać aktualne świadectwa Dozoru Technicznego. Wykonawca musi przygotować właściwe zaplecze techniczne pozwalające na bieżącą naprawę oraz konserwację wykorzystywanego sprzętu.

## **2.6. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.6.

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę muszą być sprawne technicznie, muszą spełniać wymagania w zakresie BHP, ruchu drogowego a także muszą posiadać aktualne świadectwa Dozoru Technicznego.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji robót, zawierający:

- listę przewidzianego do użycia na budowie sprzętu i środków transportu wraz ze specyfikacją ich typu, rodzaju, ilości i charakterystyki techniczno-użytkowej,
- analizę możliwości wykonania zleconej do wykonania ilości robót przy użyciu posiadanego i wyspecyfikowanego sprzętu i środków transportu.

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny spełniać wymagania w zakresie grup robót wymienionych w pkt. 2.2 niniejszej specyfikacji.

## **2.7. Wykonanie robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.7.

Przy wykonywaniu prac fundamentowych należy przestrzegać wymagań w zakresie poszczególnych rodzajów robót. STWiORB określają wymagania w zakresie wykonywania i odbioru fundamentów bezpośrednich zgodnie z przepisami i normami. Roboty fundamentowe powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową. Wykonawca powinien po otrzymaniu dokumentacji projektowej zapoznać się z nią szczegółowo w celu sprawdzenia zgodności rysunków, wykazów materiałów i możliwości wykonania wyspecyfikowanych robót. Wszelkie błędy i niezgodności powinny zostać zgłoszone przed rozpoczęciem robót. Jeśli występują braki odnośnie informacji o nośności podłoża

gruntowego w ocenie Wykonawcy, Wykonawca jest zobowiązany uzupełnić je we własnym zakresie poprzez wykonanie dodatkowych badań gruntowych.

Przy określeniu rzeczywistego poziomu posadowienia należy uwzględnić następujące czynniki:

- głębokość występowania różnych warstw gruntu,
- wody gruntowe i przewidywane zmiany ich poziomu,
- głębokość przemarzania gruntów,
- głębokość posadowienia sąsiednich budowli,
- przewidywane rzędne terenu w sąsiedztwie fundamentów, poziom posadzek pomieszczeń podziemnych itp.

Poziom posadowienia fundamentów powinien spełniać następujący warunek:

- zagłębienie fundamentu w stosunku do powierzchni nie powinno być mniejsze niż głębokość przemarzania gruntu.

Przed przystąpieniem do posadowienia budowli należy dokonać sprawdzenia rzeczywistych warunków gruntowych w celu określenia głębokości występowania gruntów nośnych. Fundament powinien być ułożony na takiej głębokości, aby nie wywoływał szkodliwych osiadań podłoża gruntowego. Niedopuszczalne jest wykonanie fundamentów bezpośrednich na gruntach o dużej ściśliwości (np. torfy, namuły, grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym, grunty niespoiste w stanie luźnym, nasypy niebudowlane). W przypadku konieczności wymiany gruntu i wykonania warstwy pośredniej, warstwa ta powinna spełniać wymagania wg PL0108\_KON\_01 „Roboty ziemne” pkt. 1.5. Spąg tej warstwy powinien znajdować się poniżej strefy przemarzania gruntu.

#### Roboty ziemne

Wymagania wg PL0108\_KON\_01 „Roboty ziemne” pkt. 1.7.

#### Roboty murowe

Wymagania wg PL0108\_KON\_03 „Roboty murowe” pkt. 3.7.

#### Roboty betonowe i żelbetowe

Wymagania wg PL0108\_KON\_04 „Roboty betonowe i żelbetowe” pkt. 4.7.

#### Zabezpieczenie i izolacje konstrukcji betonowych

Wymagania wg PL0108\_KON\_07 „Zabezpieczenia i izolacje konstrukcji betonowych” pkt. 7.7.

#### Inne wymagania dotyczące wykonania fundamentów bezpośrednich

Jeżeli ma być wzniesionych kilka budowli położonych blisko siebie, to roboty fundamentowe należy rozpoczynać od budowli, której fundamenty położone są najgłębiej. Dotyczy to również głębiej posadowionych części tego samego obiektu. Roboty fundamentowe przy budynkach istniejących lub częściach obiektu już istniejących należy prowadzić z zachowaniem zasad wiedzy technicznej.

## **2.8. Kontrola jakości**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.8.

Sprawdzenie jakości wykonania robót polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej oraz w specyfikacji STWiOR. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i sprzętu. Wszystkie badania i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami norm i aprobat technicznych przez/lub pod nadzorem jednostek posiadających odpowiednie uprawnienia, według PKiB opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inwestora. Wyniki badań i pomiarów kontrolnych wykonanych robót należy wpisywać do protokołów kontroli jakości robót, a tam, gdzie to wymagane przepisami prawa także do dziennika budowy.



### Badania międzyoperacyjne

Badania międzyoperacyjne przeprowadza się przed rozpoczęciem i po zakończeniu danego etapu wykonywanych robót. Przed przystąpieniem do wykonania danego etapu robót, powinna być sprawdzona i potwierdzona przez Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających.

W odniesieniu do wykonywania fundamentów bezpośrednich sprawdzeniu podlega w szczególności:

- prawidłowość wykonania robót ziemnych, w tym warunki posadowienia przez kontrolę prawidłowości wykonania podłoża,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- zgodność z dokumentacją projektową rozmieszczenia przebieg instalacji elektrycznych, teletechnicznych, sanitarnych i technologicznych,
- prawidłowość wykonania deskowań,
- prawidłowość montażu zbrojenia.

Zasady przeprowadzania kontroli w odniesieniu do poszczególnych rodzajów robót zawierają odpowiednie działy powiązanych specyfikacji dotyczących robót wymienionych w pkt. 2.2 niniejszej specyfikacji.

### Kontrola prawidłowości wykonania podłoża

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności warunków wodno-gruntowych w podłożu z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej, wyników badań przydatności gruntów (z danymi dokumentacji geologiczno-inżynierskiej) i wymaganiami dotyczącymi wykonanego podłoża. Przy sprawdzaniu stanu gruntów w podłożu należy stosować makroskopowe metody badań gruntów, zgodnie z normami. Badania laboratoryjne powinny być przeprowadzone w przypadku, gdy właściwości techniczne gruntów nie odpowiadają warunkom projektu. Protokół odbioru powinien zawierać dokładne wyniki badań podłoża gruntowego, stanowi on podstawę zapisu do dziennika robót oraz umożliwia przystąpienie do robót fundamentowych.

### Kontrola przy odbiorze fundamentów

Kontrola jakości wykonania fundamentów polega na sprawdzeniu: prawidłowości ich usytuowania w planie, poziomu posadowienia zgodnie z dokumentacją projektową oraz prawidłowości wykonania grup robót wymienionych w pkt. 2.2.

Dla udokumentowania poprawności usytuowania, posadowienia i wykończenia powierzchni fundamentu należy sporządzić powykonawczy operat geodezyjny.

## **2.9. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.9. Jednostkami obmiarowymi jest m<sup>3</sup> wykonanych fundamentów zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie.

## **2.10. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.10. Poszczególne roboty przy wykonywaniu fundamentów i elementy fundamentów, jako roboty ulegające zakryciu podlegają odbiorom robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Całość robót fundamentowych podlega odbiorom częściowym i końcowym, zgodnie z zasadami podanymi w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.10.

Fundamenty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru, jeśli wszystkie pomiary i badania ujęte w PKiB dla fundamentów danego obiektu, w odniesieniu do wskazań w pkt. 2.8 niniejszej specyfikacji i odpowiednich normach,



z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne, co zostało potwierdzone po przedłożeniu kompletnej dokumentacji odbiorowej.

#### Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Jeżeli wszystkie wyniki pomiarów i badań określonych w niniejszej specyfikacji w odniesieniu do poszczególnych robót i elementów fundamentu dały wynik pozytywny, można uznać je za wykonane prawidłowo. Odbiór robót podlegających zakryciu lub zanikających przeprowadza się zgodnie z zasadami podanymi w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.10.

#### Odbiór częściowy robót

Całość robót fundamentowych podlega odbiorom częściowym, zgodnie z zasadami podanymi w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.10.

Przy odbiorze częściowym robót należy przedstawić protokoły z przeprowadzonych badań, zgodnie z PKiB.

#### Odbiór końcowy robót

Całość robót fundamentowych podlega odbiorom końcowym, zgodnie z zasadami podanymi w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.10.

Przy odbiorze końcowym robót należy przedstawić między innymi dokumentację powykonawczą, dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych, protokoły z wcześniej przeprowadzonych odbiorów (robót ulegających zakryciu lub zanikających i częściowych) oraz pełną dokumentację jakościową, w tym protokoły ze wszystkich przeprowadzonych badań, zgodnie z PKiB.

### **2.11. Podstawa płatności**

Podstawę płatności dla robót fundamentowych stanowi cena wykonania 1 m<sup>3</sup> fundamentów, zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie. Cena jednostkowa obejmuje:

- czynności wymienione w PL0108\_KON\_03 „Roboty murowe” pkt. 3.11.,
- czynności wymienione w PL0108\_KON\_04 „Roboty betonowe i żelbetowe” pkt. 4.11.,
- oraz inne czynności wymienione w specyfikacjach stosowanych dla przedmiotowej inwestycji.

Cena zawiera również zapas na odpady i ubytki materiałowe.

### **2.12. Przepisy związane**

#### **2.12.1. Ustawy**

Lp.	Akty prawne
1.	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. "Prawo budowlane" (Dz.U.2010.243.1623, tj z późn. zm.)
2.	Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2018 r., poz. 799 j.t. z późn. zm.)

#### **2.12.2. Rozporządzenia**

Lp.	Akty prawne
1.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2002.75.690 z późn. zm.)
2.	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012.463)
3.	Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późn. zm.(Dz. U. 2003.169.1650).

Lp.	Akty prawne
4.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003.47.401)

### 2.12.3. Normy

Lp.	Numer normy	Tytuł normy
1.	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2.	PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
3.	PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
4.	PN-B-02479:1998	Geotechnika. Dokumentacja geotechniczna. Zasady ogólne
5.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntów.
6.	PN-B-03020:1981	Grunty budowlane . Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
7.	PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe.
8.	PN-H-93215:1982	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
9.	PN-H-84023-06:1989	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
10.	PN-H-84023-06:1989/ Az1:1996	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
11.	PN-ENV 10080:2004	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal żebrowana B500. Warunki techniczne dostawy prętów, kręgów i siatek zgrzewanych
12.	PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
13.	PN-ISO 6935-1/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
14.	PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
15.	PN-ISO 6935-2/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
16.	PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
17.	PN-EN 197-1:2012	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
18.	PN-EN 197-2:2014-05	Cement. Część 2: Ocena zgodności
19.	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
20.	PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
21.	PN-EN 206-1:2003/A2:2006	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
22.	PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003. Beton -Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
23.	PN-EN 12350-1:2011	Badanie mieszanki betonowej. Część 1:Pobieranie próbek
24.	PN-EN 12350-2:2011	Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
25.	PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania

### 3. PL0108\_KON\_03 ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

#### 3.1. Przedmiot i zakres stosowania opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania są wymagania i zasady dotyczące wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych w zakresie sposobu realizacji robót budowlanych, właściwości stosowanych materiałów, kontroli jakości i odbioru robót oraz wymagań odnośnie instalacji montażu maszyn, urządzeń i wyposażenia.

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót omawianego zadania wymienionego powyżej.

#### 3.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót betonowych i żelbetowych w ramach inwestycji wskazanej w punkcie 4.1. niniejszego opracowania.

Zakres robót obejmuje wykonanie monolitycznych konstrukcji betonowych i żelbetowych zgodnie z dokumentacją projektową i uwzględnia:

- przygotowanie i montaż zbrojenia,
- betonowanie konstrukcji.

W wyżej wymienionym zakresie mieszczą się wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w tym, odpowiednio do zakresu, prace towarzyszące i roboty tymczasowe, w szczególności prace szalunkowe obejmujące wykonanie deskowań i wszelkiego rodzaju rusztowań i konstrukcji wsporczych wymaganych przy wykonaniu robót.

##### 3.2.1. Klasyfikacja robót budowlanych (kod CPV 45262300-4, 45223500-1)

45262300-4     Betonowanie

45223500-1     Konstrukcje z betonu zbrojonego

#### 3.3. Określenia i definicje

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt 1.3.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji oznaczają:

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

**klasa betonu** – symbol literowo-liczbowy klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie,

**klasa ekspozycji** – symbol literowo-liczbowy (np. XA2) określający warunki środowiska oddziałujące na element konstrukcji,

**mieszanka betonowa** – mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu,

**w/c** – wskaźnik wodno-cementowy; wg PN-EN 2006-1:2003 stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej.

#### 3.4. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów i urządzeń) podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

Szczegółowe informacje o przyjętych w projekcie materiałach i wymaganiach znajdują się w części opisowej oraz rysunkowej dokumentacji projektowej.

Poniżej przedstawiono wymagania dla wyrobów budowlanych, przeznaczonych do trwałego wbudowania w obiekty budowlane oraz materiałów używanych przy wykonywaniu robót.

### 3.4.1. Beton

#### Właściwości betonu

Klasy betonu używanego w trakcie robót muszą odpowiadać dokumentacji projektowej i normie PN-EN 206-1:2003. Wymaganą wytrzymałość gwarantowaną R<sub>Gb</sub> beton powinien uzyskać, zanim konstrukcja będzie poddana pełnemu obciążeniu, w czasie nie dłuższym niż 90 dni. Jeżeli dokumentacja nie określa czasu, po którym beton powinien uzyskać wytrzymałość gwarantowaną, to czas ten należy przyjmować jako 28 dni.

Zgodnie z dokumentacją projektową do wykonania robót betonowych i żelbetowych przewiduje się zastosowanie następujących klas betonów:

- C12/15 jako beton podkładowy,
- C30/37 do wszystkich żelbetowych elementów konstrukcyjnych części podziemnej,
- C25/30 do wszystkich żelbetowych elementów konstrukcyjnych części nadziemnej.

#### Przepuszczalność wody przez beton

Betony zwykle nie wymagają sprawdzenia wodoszczelności, jeżeli narażone są na ciśnienie wody mniejsze niż 0,05 MPa.

#### Nasiąkliwość

Nasiąkliwość betonu (w stosunku do masy) nie powinna być większa niż:

- 5% - w przypadku betonów narażonych w warunkach eksploatacji na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych (konstrukcje nieotynkowane),
- 9% - w przypadku betonów bezpośrednio nienarażonych na działanie czynników atmosferycznych (konstrukcje otynkowane).

#### Właściwości mieszanki betonowej

Przygotowanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane ze składników odpowiadających normie PN-EN 206-1:2003 oraz świadectwom ITB, na które producent danego składnika wystawił zaświadczenie o jakości. Mieszanka betonowa powinna być wykonywana zgodnie z recepturą roboczą, ustaloną na podstawie wyników badań laboratoryjnych w dostosowaniu do jakości surowców, stopnia ich zawilgocenia, pory roku i innych wymagań wynikających z projektu lub ustaleń między Wykonawcą a Projektantem. W okresie przygotowania mieszanek betonowych, ich transportu i układania w konstrukcji należy prowadzić dziennik zmian atmosferycznych (dane meteorologiczne), ze szczególnym zwróceniem uwagi na okresy poniżej +5°C i powyżej +25°C. Dane te powinny być odnotowywane w dzienniku betonowania, jeżeli taki jest na budowie prowadzony lub w dzienniku budowy. Zawartość cementu w betonie musi być nie mniejsza niż podano w normie PN-EN 206-1:2003 dla odpowiednich klas betonów. Konsystencja betonu powinna być ustalana doświadczalnie, w dostosowaniu do rodzaju konstrukcji. Rzeczywiste właściwości zaprojektowanej mieszanki betonowej powinny być sprawdzone laboratoryjnie i zgodne z założeniami. Beton powinien być przygotowany w oparciu o recepturę roboczą podaną w formie pisemnej.

W celu uzyskania betonu o niskim skurczu zaleca się zastosowanie następujących parametrów mieszanki betonowej:

- zawartość cementu  $\leq 350\text{kg}$  na  $\text{m}^3$  mieszanki, zaleca się używać cementy o niskim cieple hydratacji np. hutnicze,
- wskaźnik wodno-cementowy  $w/c \leq 0,4$ ,
- konsystencja plastyczna – konsystencję należy regulować dodawaniem domieszek uplastyczniających zabrania się dolewania wody,
- wielkość ziaren kruszywa  $\leq 25\text{mm}$ ,

- zastosowanie dodatku do betonu zmniejszającego skurcz - dozowanie w ilości ok 0,5% masy cementu ściśle wg zaleceń producenta,
- zastosowanie plastyfikatorów.

#### Składniki mieszanki betonowej

Do przygotowania mieszanki betonowej należy używać cementu, kruszywa, wody i domieszek, które odpowiadają wymaganiom norm. Kruszywo powinno być wolne od zanieczyszczeń, a w razie potrzeby płukane. Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien być dostosowany do projektowanych średnic prętów zbrojenia i minimum 5 mm mniejszy od odległości pomiędzy prętami ułożonymi w tej samej płaszczyźnie. Dodatki poprawiające urabialność i szczelność mieszanki betonowej powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Dodatki do betonu powinny być używane zgodnie z instrukcją producenta oraz w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru. Należy zastosować beton o klasach i właściwościach zgodnych z dokumentacją projektową.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym, uplastyczniającym, przyspieszającym lub opóźniającym. Zastosowanie odpowiedniej domieszki powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej. Do produkcji mieszanek betonowych stosuje się domieszki o działaniu:

- upłynniającym,
- napowietrzającym,
- uszczelniającym,
- przyspieszającym wiązanie lub opóźniającym wiązanie.

#### **3.4.2. Zbrojenie**

Klasy stali zbrojeniowej używanej w trakcie robót muszą odpowiadać dokumentacji projektowej. Pręty stalowe powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-ISO 6935-2:1998/Ak:1998. Zbrojenie z prętów spawanych powinno być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 10080:2007. Pręty żebrowane do zbrojenia betonu powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-ISO 6935-2:1998/Ak:1998, dopuszczalne średnice wynoszą od 6 mm do 40 mm. Zbrojenie powinno być wolne od widocznych wad (takich jak: pęknięcia, zadziory, przepalenia) oraz od wszystkich substancji (takich jak: olej, smar lub ziemia), które mogą być szkodliwe dla jego funkcjonowania i przyczepności.

#### **3.4.3. Inne materiały stosowane przy robotach**

Systemowe profile uszczelniające, materiały osadzone w betonie: listwy do mocowania folii PEHD, przejścia szczelne, marki stalowe itp., zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **3.4.4. Inne materiały stosowane przy robotach**

##### Środki antyadhezyjne

Na wewnętrznej powierzchni deskowania muszą być stosowane środki antyadhezyjne. Środki te stosowane są w celu:

- umożliwienia łatwego rozformowania elementu bez uszkodzenia powierzchni licowej elementu lub konstrukcji,
- ochrony powierzchni roboczej deskowań,
- przedłużenia czasu użytkowania (żywności) deskowań,
- ułatwienia konserwacji deskowań.

Środki antyadhezyjne są наносzone na powierzchnie robocze deskowań i form w sposób zalecany przez producenta (natrysk, malowanie), przy czym metoda nanoszenia zależy od postaci środka

antyadhezyjnego, wielkości pokrywanej powierzchni oraz wymagań stawianych powierzchni licowej betonu. Środki antyadhezyjne produkowane są w postaci:

- olejów syntetycznych – czystych i z dodatkami,
- emulsji wodno-olejowych i olejowo-wodnych,
- preparatów naftowych i rozpuszczalnikowych,
- past,
- emulsji z udziałem surowców roślinnych,
- środków opóźniających wiązanie cementu (stosowane w postaci pasty, lakieru lub papieru nasączonego środkiem opóźniającym).

Te ostatnie stosowane są głównie w przypadku betonów architektonicznych, dla których stawiane są szczególne wymagania w zakresie wykończenia lica betonu. Przy wyborze środka antyadhezyjnego należy brać pod uwagę wymagania w stosunku do jakości powierzchni betonu (np. wygląd, sposób wykończenia) oraz rodzaj materiału deskowania lub formy, na którą ma być on nanoszony, a także wydajność środka.

Wymagania jakim powinny odpowiadać środki antyadhezyjne są następujące:

- nie mogą zakłócać procesów wiązania i twardnienia betonu,
- nie mogą mieć wpływu na późniejszą kosmetykę powierzchni betonu,
- muszą posiadać zdolność do prowadzenia późniejszej kosmetyki powierzchni betonu,
- powinny być środkami niepalnymi, a także charakteryzować się brakiem szkodliwego działania na organizm ludzki,
- nie mogą powodować zabrudzenia i przebarwienia powierzchni elementu,
- powinny sprzyjać wychodzeniu powietrza po ściankach deskowania/formy.

Do betonów zwykłych mogą być stosowane praktycznie wszystkie środki antyadhezyjne w postaci płynnej, które zapewniają łatwe rozformowanie elementu i gwarantują jakość powierzchni betonu wymaganą do wykończenia. Dla betonów architektonicznych, zależnie od wymaganego sposobu wykończenia powierzchni, zaleca się stosowanie środków opóźniających wiązanie cementu w postaci pasty lub lakieru nanoszonego na powierzchnię deskowania/formy lub w postaci arkuszy papieru nasączonych opóźniaczem umieszczanych na ścianie deskowania/formy. Wszystkie środki antyadhezyjne, przed ich zastosowaniem, muszą być przedłożone przez Wykonawcę do akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

#### Materiał na deskowania

Deskowania indywidualne (tradycyjne) wykonywane na miejscu robót – powinny być stosowane tylko w przypadkach konieczności technicznych. Deskowania tradycyjne zaleca się wykonywać ze sklejek. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek wynosi 32 mm. Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na pióro i wpust. Styki, gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust, należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Deskowania systemowe, przestawne – powinny składać się z tarcz łączonych na złącza łatwe do założenia i zdjęcia, zapewniające szczelność deskowania. Powierzchnia betonu powinna być gładka i równa. Płaszczyzny i krawędzie powinny być proste.

#### Pozostałe materiały pomocnicze

Wyżarzony drut wiązałkowy, listwy dystansowe itp.

### 3.4.5. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów musi być prowadzone na wydzielonym na placu budowy miejscu o odpowiedniej powierzchni dostosowanej do ilości składowanych materiałów oraz umożliwiającej swobodny ruch środków transportu. Plac składowy musi być wyrównany, oczyszczony, utwardzony i zabezpieczony przed napływem wód opadowych i powierzchniowych. Kruszywo i materiały sypkie do mieszanek betonowych muszą być składowane w sposób uniemożliwiający mieszanie się różnych gatunków tych materiałów oraz ich rozwlekaniem poza wyznaczone miejsce. Miejsce składowania kruszywa musi być zabezpieczone przed jego zanieczyszczeniem. Cement luzem może być składowany w stalowych zbiornikach/silosach. Cement w workach musi być składowany na drewnianych paletach w pomieszczeniach zabezpieczających przed wilgocią i śniegiem. Stal zbrojeniowa musi być składowana pod wiatą na drewnianych podporach w sposób uniemożliwiający jej deformację. Stal należy zabezpieczyć przed wilgocią i korozją.

### 3.5. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

Roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych są wykonywane ręcznie i mechanicznie przy użyciu sprzętu pozwalającego na wykonanie zamierzonych robót. Wykonawca powinien dysponować, m.in.:

- do przygotowania mieszanki betonowej na placu budowy:
  - betoniarki,
  - dozowniki wagowe z ważnym świadectwem legalizacji,
  - samochody, ładowarki, koparki,
  - przeszkoloną obsługę,
- do wykonania deskowań:
  - sprzęt ciesielski,
  - samochody skrzyniowe,
  - dźwig o odpowiednim udźwigu,
- do wykonania zbrojenia:
  - giętarki,
  - prostowarki,
  - nożyce,
  - spawarki,
  - samochody i dźwigi,
- do układania mieszanki betonowej i pielęgnacji betonu:
  - pojemniki do betonu,
  - pompy do betonu,
  - samochody transportowe wyposażone w pompy rozładownicze,
  - wibratory wgłębne i powierzchniowe,
  - łopaty i zacieraczki do betonu,
  - szlifierki i młoty pneumatyczne,
  - węże do polewania wodą,
  - kompresory powietrza.



Używany sprzęt musi być sprawny technicznie, spełniać wymagania w zakresie BHP oraz posiadać aktualne świadectwa Dozoru Technicznego. Wykonawca musi przygotować właściwe zaplecze techniczne pozwalające na bieżącą naprawę oraz konserwację wykorzystywanego sprzętu i środków transportu.

### 3.6. Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.6.

Środki transportu wykorzystywane przy robotach muszą być sprawne technicznie, muszą spełniać wymagania w zakresie BHP, ruchu drogowego, a także muszą posiadać aktualne świadectwa Dozoru Technicznego.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia i przedstawienia do akceptacji Inspektora Nadzoru projektu organizacji robót, zawierającego:

- listę przewidzianego do użycia na budowie sprzętu i środków transportu wraz ze specyfikacją ich typu, rodzaju, ilości i charakterystyki techniczno-użytkowej,
- analizę możliwości wykonania zleconej do wykonania ilości robót przy użyciu posiadanego i wyspecyfikowanego sprzętu i środków transportu.

#### Transport składników mieszanki betonowej

Składniki mieszanki betonowej mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przeznaczonymi do wykonania zamierzonych robót. Kruszywo i materiały luźne/sypkie przewożone samochodami należy rozmieścić na naczepach w sposób równomierny na całej powierzchni naczepy i zabezpieczyć przed spadaniem i przesuwaniem. Różne rodzaje kruszywa muszą być przewożone w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie i zanieczyszczenie. Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych i wewnętrznych w obszarze budowy, powstałe podczas transportu materiałów, Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco na własny koszt.

#### Transport mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa może być transportowana mieszalnikami samochodowymi. Ilość samochodów musi być dobrana w taki sposób, aby zapewnić wymagany postęp betonowania z uwzględnieniem odległości transportu, czasu wiązania betonu, oraz koniecznej rezerwy związanej z manewrami, natężeniem ruchu drogowego i ewentualnej awarii. W czasie transportu mieszanki nie może nastąpić jej segregacja, zmiana konsystencji i składu. Podawanie i wylanie mieszanki betonowej może być prowadzone przy pomocy pomp i węży do betonu lub innego sprzętu, zgodnie z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Przy transporcie i wylaniu mieszanki betonowej należy przestrzegać zasad podanych w normach PN-S-10040:1999 oraz PN-EN 206-1:2003/A2:2006.

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.

Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych i wewnętrznych w obszarze budowy, powstałe podczas transportu materiałów, Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco na własny koszt.

#### Transport zbrojenia i materiałów do szalunków

Zbrojenie i materiały do szalunków mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, które będą dostosowane do ilości, ciężaru i wielkości przewożonych materiałów. Transportowane materiały muszą być zabezpieczone przed deformacją, uszkodzeniem, zniszczeniem i rdzewieniem.



### 3.7. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.7.

#### 3.7.1. Warunki przystąpienia do robót betonowych i żelbetonowych

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien sporządzić projekt organizacji robót, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, uwzględniający warunki, w jakich będą wykonywane oraz PKiB. Projekt organizacji robót powinien zawierać część technologiczną obejmującą określenie:

- sposobu wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposobu transportu mieszanki betonowej,
- kolejności i sposobu betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- sposobu pielęgnacji betonu,
- warunków rozformowania konstrukcji (deskowania),
- zestawienie koniecznych badań.

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 normami PN-N-02251:1987 i PN-N-02211:2000. Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

#### 3.7.2. Wykonanie robót szalunkowych

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 1065:2001 i PN-B-03163-2 oraz według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. Projekt opracowuje Wykonawca w ramach prac towarzyszących i uzgadnia z Projektantem.

Rusztowania podtrzymujące deskowania do betonu powinny być wykonane w taki sposób, aby mogły przenosić obciążenia wywołane:

- masą własną oraz masą sprzętu do robót betonowych (itp. taczki, wózki, wibratory),
- masą układanej mieszanki betonowej, z uwzględnieniem obciążeń dynamicznych zrzucanej lub opuszczanej mieszanki, jak też parcia mieszanki w trakcie jej zagęszczania,
- masą zbrojenia konstrukcji,
- masą robotników zatrudnionych przy robotach betonowych i żelbetonowych.

Wykonane rusztowania i deskowania nie powinny odkształcać się pod działaniem w/w obciążeń. Rusztowania powinny zachowywać sztywność oraz geometryczną niezmienność konstrukcji zarówno w trakcie betonowania, jak i dojrzewania mieszanki betonowej. Deskowania, w których będzie układana mieszanka betonowa, powinny być szczelne i zabezpieczone przed wyciekaniem zaprawy cementowej z mieszanki. Deskowania belek, łuków i sklepień o rozpiętości powyżej 4,0 m powinny być wykonane ze strzałką „podniesioną” odwrotną do kierunku ugięcia konstrukcji. Wartość tej strzałki, tj. podniesienia deskowania, powinna być określona w projekcie lub w instrukcji dla danego rodzaju deskowania.

Na wewnętrznej powierzchni deskowania muszą być stosowane środki antyadhezyjne, dla umożliwienia łatwego rozformowania elementu oraz uniknięcia możliwości uszkodzenia powierzchni betonu.

#### Elementy osadzane w betonie

Wszelkie elementy osadzone w betonie takie jak: tuleje, okucia, dyble, śruby i blachy kotwiące, taśmy dylatacyjne muszą być usytuowane zgodnie z dokumentacją projektową i powinny być tak zamocowane, aby nie uległy przemieszczeniom w trakcie betonowania konstrukcji. Otwory i wnęki pozostawione w konstrukcji muszą być zabezpieczone przed przedostawaniem się wody i zanieczyszczeń, aż do momentu rozpoczęcia właściwych robót montażowych. Śruby kotwiące powinny być osadzone zgodnie z dokumentacją projektową w momencie betonowania konstrukcji. Śruby kotwiące muszą być zabezpieczone przed wszelkimi uszkodzeniami.

#### Otwory i elementy do zabetonowania

Wszystkie tymczasowe wkładki potrzebne do utrzymania formy w miejscu i wszystkie elementy zabetonowane (śruby, płytki, itp.) powinny:

- być odpowiednio zamocowane, tak, aby pozostawały w odpowiedniej pozycji w trakcie betonowania i zagęszczania,
- być wystarczająco sztywne i mieć odpowiednią wytrzymałość, aby zachować kształt w trakcie betonowania i zagęszczania,
- nie wprowadzać niedopuszczalnych działań na konstrukcję,
- nie powodować reakcji chemicznych z betonem lub okolicznym zbrojeniem,
- nie powodować plam lub wad powierzchniowych,
- nie pogorszać funkcjonalności lub trwałości elementu konstrukcyjnego,
- nie utrudniać operacji betonowania lub zagęszczania.

Podczas montażu szalunków, odpowiednie wkładki (szablony) powinny być wykonywane na właściwych miejscach, wyrównane i wypoziomowane dla zakotwienia i umieszczenia kieszeni, otworów, wszystkich przepustów (pionowych lub poziomych, podziemnych lub naziemnych), które mogą być niezbędne do późniejszej instalacji wszelkich rodzajów maszyn i urządzeń, zarówno tymczasowych jak i stałych. Wkładki te, które składają się z drewnianych lub metalowych skrzynek, rur PVC o okrągłym lub kwadratowym przekroju, bloków styropianu o odpowiednim kształcie, itp., muszą być łatwe do usunięcia ze stwardniałego betonu. Tak uformowane kieszenie powinny być starannie oczyszczone przed instalacją elementów mocujących. Wszelkie tymczasowe otwory/wykucia niezbędne do prawidłowego wykonania robót powinny być wypełnione materiałem o podobnej jakości i właściwościach jak otaczający materiał. Wszystkie stalowe elementy przeznaczone do zabetonowania (itp. marki muszą być, przed zabetonowaniem zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z projektem i wymaganiami normy PN-EN 1090.

#### Usunięcie deskowania

Usunięcie deskowań i rusztowań konstrukcji betonowych i żelbetowych 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. Usuwanie deskowania powinno być przeprowadzone w sposób wykluczający jakiegokolwiek uszkodzenia wykonanych robót oraz samych deskowań. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za szkody powstałe podczas wykonywania robót.

### **3.7.3. Wykonanie robót zbrojeniowych**

#### Wymagania ogólne

Rodzaje i gatunki stali oraz średnice prętów zbrojeniowych powinny odpowiadać normie PN-EN 10080:2005 i PN-ISO 6935-2:1998/Ak:1998. Zbrojenie konstrukcji powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, określającą:

- klasę i gatunek stali prętów zbrojeniowych,

- rozmieszczenie, liczbę i średnicę prętów zbrojeniowych,
- wymiarowany kształt wszystkich prętów zbrojenia,
- sposób łączenia pojedynczych prętów oraz inne szczegółowe dane niezbędne do prawidłowego wykonania zbrojenia.

Wykonawca ma obowiązek zapewnić warunki pracy na wszystkich stanowiskach roboczych zgodnie z wymaganiami BHP.

#### Pręty i siatki zbrojeniowe

Wszystkie dostarczone na budowę elementy zbrojenia muszą posiadać atesty (świadczenia jakości) i być zaopatrzone w tabliczki informacyjne wytwórni. Do zbrojenia mogą być używane pojedyncze pręty oraz siatki lub szkielety zbrojeniowe zgrzewane zgodnie z dokumentacją projektową.

#### Wymagania dotyczące montażu zbrojenia

Ustawianie lub układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia. Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych. Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania materiału i zagęszczania mieszanki betonowej. Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny betonu odpowiadała wartościom podanym w projekcie.

#### Otulenie zbrojenia

Grubość otulenia powinna być zgodna z projektem wykonawczym. Odpowiednie otulenie zbrojenia powinno być zapewnione przez podkładki dystansowe posiadające ważną Aprobata Techniczną. Nie wolno stosować prętów zbrojeniowych, gruzu oraz innych przypadkowych materiałów jako podkładki dystansowe.

### **3.7.4. Wykonanie robót betonowych**

#### Wymagania ogólne

Rozpoczęcie robót betonowych może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę i zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru projektu organizacji robót, zawierającego część technologiczną, która określać powinna kolejność betonowania i czas wykonania robót oraz planowany termin rozebrania deskowań.

#### Prace przygotowawcze, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość wszystkich robót poprzedzających. Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy, ze zwróceniem uwagi na czyszczenie dolnej części słupków i ścian. Powierzchnie okładzin z betonu przylegające do betonu powinny być zwilżone wodą bezpośrednio przed betonowaniem. Powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Jeżeli w warunkach uzasadnionych technicznie stosuje się deskowanie drewniane jednorazowe, należy je zmoczyć wodą. Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu konstrukcji monolitycznych i elementów prefabrykowanych wbudowanych w konstrukcje monolityczne powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i szklawa cementowego. Woda pozostała w zagłębieniach betonu powinna być usunięta.

Układanie mieszanki betonowej powinno być wykonywane przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować zachowanie się deskowań i rusztowań, czy nie następuje utrata prawidłowości kształtu konstrukcji,
- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone wytrzymałością i sztywnością deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu układana i ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed wodą opadową; w przypadku, gdy na świeżo ułożoną mieszankę betonową spadła nadmierna ilość wody powodująca zmianę konsystencji mieszanki, należy ją usunąć,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany na odpowiednich formularzach, dołączonych do PKiB, w których powinny być podane:

- data rozpoczęcia i zakończenia betonowania całości i ważniejszych fragmentów lub części budowli,
- wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencja mieszanki betonowej,
- daty, sposób, miejsce i liczba pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie wyniki i terminy badań,
- temperatura zewnętrzna powietrza i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej. Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pogrążalnych. Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne. Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań.

#### Przerwy w betonowaniu

Ukształtowanie powierzchni betonu w miejscu przerwy roboczej przy bardziej odpowiedzialnych konstrukcjach powinno być uzgodnione z nadzorem technicznym. Przerwy robocze w konstrukcjach mniej skomplikowanych powinny się znajdować:

- w belkach i podciągach – w miejscach najmniejszych sił poprzecznych,
- w słupach – w płaszczyznach stropów, belek i podciągów,
- 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 równoległe 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  $\sim 45^\circ$ . W słupach i belkach powierzchnia betonu w przerwie roboczej powinna być prostopadła do osi tych elementów, a w płytach i ścianach do ich powierzchni. Powierzchnia betonu w miejscu przerw roboczych powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym, przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków oraz warstwy szklawa cementowego i przeplukaniu powierzchni przerwy roboczej wodą. Resztki wody w zagłębieniach betonu powinny być usunięte przed rozpoczęciem betonowania.

#### Dylatacje

Dylatacje konstrukcyjne niewskazane na rysunkach konstrukcyjnych powinny być wykonane wyłącznie po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru. Lokalizacja i konstrukcja powinna być taka, aby zminimalizować wpływ na wytrzymałość konstrukcji. Jeżeli konieczne jest betonowanie w kilku krokach oraz gdy przerwy w betonowaniu przekraczają czas dwóch godzin, powierzchnie stykające się powinny być ostrożnie odłupane, umyte i starannie obrobione kurczliwą, wyrównawczą, czystą zaprawą cementową, natychmiast po usunięciu formy. Przed ponownym betonowaniem powierzchnie dylatacji powinny być nasączone wodą aż do nasycenia. Zabronione jest betonowanie, gdy temperatura na zewnątrz spadnie poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$  lub gdy temperatura przekracza  $+32^{\circ}\text{C}$ , jeśli specjalne systemy ochrony betonu nie zostały przyjęte po uzgodnieniu i zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Dylatacje kompensacyjne powinny przechodzić przez całą grubość betonu; dylatacje kontrolne powinny być wykonane przez powierzchniowe cięcie betonu. Uszczelnianie dylatacji powinno przebiegać następująco:

- zastosować taśmę maskującą po obu stronach dylatacji,
- oczyścić dylatację,
- ciasno ułożyć sznur dylatacyjny, pozostawiając wystarczającą przestrzeń dla kitu; spód pozostałej przestrzeni powinien być wypełniony styropianem,
- zastosować podkład gruntujący,
- zastosować masę szpachlową do dokładnego uszczelniania dylatacji betonowych,
- usunąć taśmę maskującą.

Szpachla wypełniająca dylatację powinna być samopoziomująca, odporna na węglowodory w przypadku agresywnych cieczy i powinna mieć właściwości tiksotropowe, jeżeli powierzchnia jest nachylona. Sposób zastosowania szpachli wypełniającej dylatację i wielkość dylatacji powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

#### Pielęgnacja i ochrona betonu

Beton powinien być odpowiednio zabezpieczony i pielęgnowany zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06251:1963. Obciążanie osobami, pojazdami, urządzeniami lub innymi ciężarami jest niedopuszczalne na żadnej konstrukcji lub jej części, dopóki beton nie jest wystarczająco utwardzony. Wymagane jest pielęgnowanie betonu przez co najmniej 7 kolejnych dni. W razie jakiegokolwiek konieczności wstrzymania pielęgnacji, przerwa powinna być wyraźnie zaaprobowana przez Inspektora Nadzoru. Pielęgnacja powinna być prawidłowo wykonana i może być przeprowadzona w następujący sposób:

- utrzymanie betonu wewnątrz formy,
- ciągłe zraszanie betonu wodą,
- pokrycie powierzchni betonowych folią polietylenową, workami jutowymi lub zwilżoną włókniną, aby zapobiec utracie wilgoci,
- stworzenie i utrzymanie wilgotnego środowiska wokół wylanego betonu, wykorzystując folię polietylenową lub inne materiały,
- tworzenie, w przypadku płyt i poziomych elementów, zewnętrznych ograniczeń (wykonanych z piasku lub innych usuwalnych materiałów), które pozwalają na stałe pokrycie powierzchni warstwą wody,
- stosowanie środków pielęgnacyjnych takich jak płynne związki tworzące błony (membrany), rozpylanych na powierzchni w celu poprawy właściwości betonu powstrzymania utraty wilgoci podczas pielęgnacji. Produktów tych nie należy stosować na połączeniach konstrukcji, na powierzchniach obrabianych wyrobami wykończeniowymi lub oddziałującymi na inne materiały.

Aby uniknąć powierzchniowych pęknięć, spowodowanych ciepłem generowanym w betonie podczas hydratacji, różnica temperatur pomiędzy betonem i otoczeniem nie może przekraczać 20°C – 25°C w normalnych warunkach, dlatego należy przewidzieć ochronę/system izolacji, który minimalizuje przekazywanie ciepła na zewnątrz.

#### Wpływ warunków atmosferycznych na przebieg układania mieszanki betonowej i pielęgnację betonu

Planowany przebieg betonowania należy dostosować do przewidywanej prognozy pogody i przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia niekorzystnych warunków atmosferycznych. Zasady postępowania w takich warunkach powinny być opracowane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Warunki atmosferyczne w czasie wylewania betonu i jego pielęgnacji wymuszają następujące postępowanie:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem wiatru, promieni słonecznych i mrozu przez ich osłanianie i zwilżanie, stosownie do pory roku i warunków klimatycznych,
- utrzymywać beton w stałej wilgotności przez co najmniej:
  - 7 dni przy stosowaniu cementów portlandzkich,
  - 14 dni przy stosowaniu cementów hutniczych i innych,
- polewać wodą beton dojrzewający w warunkach normalnych, rozpoczynając polewanie betonu wodą po upływie 24 godzin od chwili jego ułożenia, przy czym:
  - przy temperaturze +15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę,
  - przy temperaturze poniżej +5°C betonu nie należy polewać,
- beton należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C,
- w wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, wymaga to jednak zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 3 dni,
- przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie wykonanej konstrukcji,
- przy temperaturze powietrza +20°C i wyższej czas trwania przerwy roboczej nie może przekraczać 2 godzin; w takich warunkach temperaturowych zraszanie powierzchni betonu należy prowadzić bardzo często, a zwilżone powierzchnie należy przykryć brezentem lub folią, dobre wyniki daje zraszanie betonu mgłą wodną,
- nie zaleca się betonowania, gdy temperatura powietrza wynosi +35°C i więcej; w takich sytuacjach betonowanie powinno być przesunięte na godziny wieczorne lub wczesne ranne,
- technologia betonowania i pielęgnacji betonu przy temperaturze powietrza od +5°C do +35°C oraz niższych i wyższych musi być opracowana przez Wykonawcę i przedłożona do uzgodnienia przez Inspektora Nadzoru,
- przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu, konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych,
- duże, poziome lub o niewielkim nachyleniu powierzchnie betonu mogą być powlekane środkami błonotwórczymi. Powłoka ta powinna charakteryzować się:
  - dobrą przyczepnością do betonu,
  - słabą wypłukiwalnością przez deszcz,
  - słabą penetracją w beton (max. 1,0 mm),

- nie powinna powodować korozji betonu i stali.

### 3.7.5. Tolerancje

Tolerancje dla konstrukcji betonowych są ustalone w normach PN-B-02356:1962 i PN-S-10040:1999. W szczególności powyższe normy dotyczą następujących tolerancji:

- produkcji stali zbrojeniowej,
- umieszczania zbrojenia,
- wyrównywania w pionie, poziomowania, wymiarów przekrojów, zharmonizowania itp. dla różnych typów wykończeniowych robót betonowych.

Po wykonaniu konstrukcji należy dokonać pomiaru jej wymiarów, poziomów, porównać z danymi z projektu wykonawczego i sporządzić dokumentację powykonawczą obiektu. Należy sporządzić protokół odbioru oraz dokonać wpisu do dziennika budowy. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji betonowej lub żelbetowej podano niżej:

- odchylenie płaszczyzn i krawędzi od projektowanego położenia:
  - 5 mm na 1,0 m wysokości,
  - 20 mm na całej wysokości konstrukcji lub fundamentu ,
  - 15 mm w ścianach wzniesionych w deskowaniu,
- odchylenie płaszczyzn poziomych od poziomu:
  - 5 mm na 1,0 m płaszczyzny w dowolnym kierunku,
  - 15 mm na całą płaszczyznę,
  - miejscowe odchylenie powierzchni betonu przy sprawdzaniu łatą 2,0 m z wyjątkiem powierzchni oporowych:  $\pm 4$  mm dla powierzchni spodnich i bocznych,  $\pm 8$  mm dla powierzchni górnych,
- odchylenia w zakresie długości lub rozpiętości elementu  $\pm 20$  mm,
- odchylenie w zakresie wymiaru przekroju poprzecznego elementu  $\pm 8$  mm.
- odchylenia w zakresie rzędnych powierzchni elementu  $\pm 5$  mm.

### 3.8. Kontrola jakości

#### 3.8.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.8.

Sprawdzenie jakości wykonania robót polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej oraz w nieniejszej specyfikacji STWiORB. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i sprzętu.

Przed rozpoczęciem robót, Wykonawca zobowiązany jest sporządzić PKiB, który zawiera punkty kontroli dla każdego etapu robót w nawiązaniu do wymagań określonych w dokumentach odniesienia. Wszystkie badania i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami norm i aprobat technicznych przez/lub pod nadzorem jednostek posiadających odpowiednie uprawnienia. Wyniki badań i pomiarów kontrolnych wykonanych robót należy wpisywać do protokołów kontroli jakości robót, zgodnie z PKiB, a także do dziennika budowy (tam, gdzie jest to wymagane przepisami prawa).

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru następujące dokumenty:

a) wnioski materiałowe, zawierające dokumentację wstępnej kwalifikacji materiału:

- świadectwa materiałowe dla prętów zbrojeniowych (raporty z badań wytwórcy z rozciąganiem i właściwościami chemicznymi),

- rodzaj środka antyadhezyjnego do deskowań,
- rodzaje przekładek dystansowych do otuliny betonowej i łączników,
- karty techniczne spoin zbrojenia,
- świadectwa produktów dla powłok ochronnych i okładzin dla betonu,
- dokumentację projektową mieszanki, zawierającą:
  - harmonogram wstępnych badań próbnych w celu określenia mieszanki,
  - wyniki badań wstępnych betonu, które dokumentują proponowane proporcje betonu, który będzie produkowany, i którego średnia wytrzymałość będzie równa lub większa niż wymagana średnia wytrzymałość (rejestr zakresu wytrzymałości, rejestr poszczególnych wytrzymałości mieszanek próbnych),
  - skład mieszanki betonowej,
- b) procedury działań niezbędnych do osiągnięcia dobrej pielęgnacji betonu,
- c) harmonogram betonowania dla dużych obiektów lub długiego czasu betonowania (więcej niż 1 dzień) ze wskazaniem przerw i wznowień.

Dokumentacja jakościowa prowadzona podczas robót powinna zawierać:

- dzienny rejestr betonowania (pokazujący: rozpoczęcie/ zakończenie układania, rodzaj betonu, warunki pogodowe w trakcie układania i pielęgnacji, wszelkie specjalne uwagi, itp.) – dla każdej konstrukcji lub jej części, przy betonowaniu elementów konstrukcyjnych, i niekonstrukcyjnych,
- wyniki badań przeprowadzonych na betonie (wytrzymałość na ściskanie, opad stożka, itp.).

### 3.8.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### Deskowania

Prawidłowość wykonania deskowań i rusztowań należy dokładnie sprawdzić z dokumentacją techniczną oraz potwierdzić jego zgodność z wymaganiami technicznymi. Dopuszczenie rusztowania do użytkowania powinno być potwierdzone zapisem Kierownika Budowy w dzienniku budowy.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe rusztowań i deskowań powinny odpowiadać wartościom zamieszczonym w poniższej tabeli.

Wyszczególnienie	Dopuszczalna odchyłka od wymiarów projektowanych
	[mm]
W odległości między podporami zginanych elementów deskowania i w odległości między tężnikami usztywniającymi stojaki rusztowań:	
• na 1 m długości do	± 25
• na całe przęsło nie więcej niż	± 75
Wychylenie od pionu lub od projektowanego nachylenia płaszczyzn deskowania i linii przecięcia się:	
• na 1 m szerokości, nie więcej niż:	± 5
• na całą wysokość konstrukcji nie więcej niż:	
– w fundamentach	± 20
– w ścianach i słupach o wysokości do 5 m podtrzymujących stropy monolityczne	± 10
– w ścianach i słupach o wysokości powyżej 5 m	± 15



Wyszczególnienie	Dopuszczalna odchyłka od wymiarów projektowanych
	[mm]
– w słupach szkieletów żelbetowych połączonych belkami	± 10
– w belkach i łukach	± 5
Przemieszczenie osi deskowania od projektowanego położenia nie więcej niż:	
• w fundamentach	± 15
• w ścianach, słupach, belkach, podciągach i łukach	± 10
Przemieszczenie osi deskowania przestawnego, ślizgowego i przesuwne nie więcej niż	± 10
W odległości między wewnętrznymi powierzchniami deskowania ścian	+ 5 (odchyłki ujemne niedopuszczalne)
Miejscowe nierówności powierzchni deskowania	± 3

#### Stal zbrojeniowa

Odbioru stali na budowie dokonuje się w oparciu o normy PN-H-93215:1982 i PN-H 84023-6:1989/Az1:1996. Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzonej każdy krąg lub wiązka stali. Atest ten powinien zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy kręgu. Kontrola odbywa się poprzez ocenę wizualną i obejmuje sprawdzenie zgodności rodzajowej, kompletności atestów, zgodności numeru wytopu stali z numerem na atestach. Kontrola stanu technicznego dokonywana jest poprzez ocenę wizualną i pomiary suwmiarką i taśmą mierniczą.

Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:

- na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeliny, odpadającej rdzy, tłuszczów, farb lub innych zanieczyszczeń,
- odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i ożebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy stali,
- pręty dostarczone w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5 mm na 1 m długości pręta,
- wady powierzchniowe jak: wżery, wgniecenia, wypukłości, zgorzelina, chropowatość zwalcowania nie powinny przekraczać 0,5 mm dla prętów o średnicy poniżej 25 mm lub 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

Dostarczoną na budowę partię stali do zbrojenia konstrukcji z betonu należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku, gdy:

- nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych,

- stal pęka przy gięciu.

Decyzję o przekazaniu próbek do badań laboratoryjnych podejmuje Inspektor Nadzoru.

#### Pręty zbrojeniowe

Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje:

- oględziny,
- badanie zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi przepisami,
- badanie zgodności wymiarów zbrojenia z projektem,
- badanie zgodności usytuowania zbrojenia z projektem,
- sprawdzenie zaświadczeń jakości zgrzewanych siatek szkieletów wykonanych w specjalistycznych zakładach centralnych,
- badanie jakości połączeń zgrzewanych wykonywanych na placu budowy.

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu zbrojenia nie powinny być większe niż podano w tabeli. Dopuszczalne odchyłki w ustawieniu zbrojenia w deskowaniu należy określić wg dopuszczalnych odchyłek podanych w tabeli poniżej.

Określenie wymiaru	Wartość odchyłki
Od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych:	
• w długości elementu	$\pm 10 \text{ mm}$
• w szerokości (wysokości) elementu:	
– przy wymiarze do 1 m	$\pm 5 \text{ mm}$
– przy wymiarze powyżej 1 m	$\pm 10 \text{ mm}$
W rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion:	
• przy średnicy $d < 20 \text{ mm}$	$\pm 10 \text{ mm}$
• przy średnicy $d > 20 \text{ mm}$	$\pm 0,5 d$
W położeniu odgięć prętów	$\pm 2 d$
W grubości warstwy otulającej	$\pm 10 \text{ mm}$
W położeniu połączeń (styków) prętów	$\pm 25 \text{ mm}$

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  $\pm 0,5 \text{ cm}$ ,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2 \text{ cm}$ .

#### Odbiór zbrojenia

Z dokonanego odbioru zbrojenia należy sporządzić protokół, w którym powinny być podane numery rysunków roboczych zbrojenia, wszystkie odstępstwa od projektu, stwierdzenie o usunięciu ewentualnych wad i usterek zbrojenia i wniosek o dopuszczenie do betonowania.

Do protokołu odbioru zbrojenia należy dołączyć:

- zaświadczenie producentów o jakości siatek i szkieletów zgrzewanych,
- protokoły badania połączeń zgrzewanych i spawanych wykonanych na placu budowy,
- odpisy lub wykaz dokumentów o pozwoleniu na wprowadzenie zmian w projekcie.

#### Mieszanka betonowa

Ze względu na wymagania technologiczne dla betonu konstrukcyjnego, Wykonawca obowiązany jest opracować plan kontroli jakości betonu, dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane normą PN-EN 206-1:2003 i normami powiązanymi oraz niniejszym STWiOR, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych. Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Komplet badań betonu należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 oraz normami powiązanymi. Receptura betonu powinna zostać przygotowana w oparciu o wymagania normy PN-EN 206-1:2003, zgodnie z którą przyjęto między innymi: ocenę wyników, sposób pobierania i pielęgnacji próbek do badań wytrzymałościowych, sposób określenia i badania konsystencji oraz napowietrzenia.

Produkcja mieszanki betonowej musi być poddana kontroli jakości. Kontrola ta sprowadza się do kontroli produkcji i kontroli zgodności z normą PN-EN 206-1:2003. Procedury badania mieszanki powinny być zgodne z normami PN-EN 12350. Kontrola wytwarzania betonu polega na sprawdzeniu zgodności wykonywania mieszanki zgodnie z recepturą ustaloną na podstawie badań laboratoryjnych. Zawartość cementu, dodatku lub wody, 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 w/c mieszanki betonowej należy obliczać na podstawie oznaczonej zawartości cementu oraz efektywnej zawartości wody. Konsystencję mieszanki betonowej należy badać przed wbudowaniem dla każdego betonowozu i dodatkowo na stanowisku betonowania. Zawartość powietrza w betonie napowietrzanym, należy badać przed wbudowaniem dla każdego betonowozu zgodnie z PN-EN 12350-7:2011 i dodatkowo na stanowisku betonowania.

Wytrzymałość betonu należy określić na podstawie badań przeprowadzonych na próbkach, sześciennych o boku 150 mm lub walcowych o wymiarach 150/300 mm, zgodnych z PN-EN 12390-1:2001, wykonanych, zgodnie z PN-EN 12350-1:2011 z mieszanki betonowej i pielęgnowanych zgodnie z PN-EN 12390-2:2011. Producent mieszanki betonowej w odpowiednim czasie przed dostawą powinien określić, na jakich próbkach: walcowych czy sześciennych ma być oznaczona wytrzymałość na ściskanie. Stosowanie innych próbek powinno być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru. Liczba próbek kontrolnych w postaci kostek sześciennych o boku 150 mm, dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję, nie powinna być mniejsza niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku niespełnienia warunków 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 okresie krótszym niż 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu, po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003. Próbki trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden 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 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 90 dni zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

### **3.8.3. Badania przy odbiorze konstrukcji betonowych i żelbetowych**

Przy badaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być poddane sprawdzeniu i ocenie:

- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów oraz zgodność z projektem otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach, prawidłowość ustawienia części zabetonowanych, prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych, prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp., sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie odpowiednich pomiarów,
- jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań,
- prawidłowość wykonania robót zanikających (np. przygotowania zbrojenia) itp.

Przy sprawdzaniu jakości powierzchni betonów należy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niż 1%. Lokalnie raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu.

### **3.9. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.9. Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych konstrukcji betonowych i żelbetowych zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie.

### **3.10. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.10. Roboty betonowe i żelbetowe mogą być odebrane, jeśli wszystkie pomiary i badania ujęte w PKiB dla danego obiektu, w odniesieniu do wskazań w punkcie 4.8 niniejszej specyfikacji i odpowiednich norm, z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne, co zostało potwierdzone po przedłożeniu kompletnej dokumentacji odbiorowej.

Roboty betonowe i żelbetowe ulegające zakryciu podlegają odbiorom robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

W trakcie odbioru należy przeprowadzić badania wymienione w niniejszej specyfikacji STWiORB. Wyniki badań należy porównać z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji STWiORB. Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny można uznać elementy ulegające zakryciu za wykonane prawidłowo, tj. zgodnie z dokumentacją projektową oraz STWiORB i zezwolić na przystąpienie do następnych faz robót betonowych i żelbetowych. Jeżeli chociaż jeden wynik badania jest negatywny elementy robót ulegających zakryciu nie powinny być odebrane. W takim przypadku należy ustalić zakres prac i rodzaje materiałów koniecznych do usunięcia nieprawidłowości. Po wykonaniu ustalonego zakresu prac należy ponownie przeprowadzić badania.

#### Odbiór częściowy robót

Całość robót betonowych i żelbetowych podlega odbiorom częściowym, zgodnie z zasadami podanymi w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.10.

Przy odbiorach częściowych Wykonawca powinien sukcesywnie przekazywać atesty na zastosowane materiały oraz dokumentację jakościową, zgodnie ze zrealizowanym PKiB.

#### Odbiór końcowy robót

Całość robót betonowych i żelbetowych podlega odbiorom końcowym, zgodnie z zasadami podanymi w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.10.

Dla odbioru końcowego robót wymagane są między innymi:

- dokumentacja powykonawcza,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów,
- protokoły odbioru robót ulegających zakryciu,
- protokoły odbioru częściowego robót,
- pełna dokumentacja jakościowa, zgodnie z PKiB.

### **3.11. Podstawa płatności**

Podstawę płatności dla robót betonowych i żelbetowych stanowi cena wykonania 1 m<sup>3</sup> konstrukcji, zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie. Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie i składowanie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie PKiB dla materiałów i robót,
- wykonanie Projektu technologicznego deskowań i rusztowań,
- wykonanie Projektu technologii betonowania,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie deskowań z rusztowaniami,
- pokrycie deskowań środkiem antyadhezyjnym,
- oczyszczenie i wyprostowanie zbrojenia,
- przycięcie, wygięcie i łączenie zbrojenia,
- montaż zbrojenia w deskowaniu wraz z jego stabilizacją i zapewnieniem odpowiednich otulin,
- oczyszczenie deskowań bezpośrednio przed ułożeniem mieszanki betonowej,
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej, z wykonaniem projektowanych otworów, zabetonowaniem zakotwień i marek, zagęszczeniem i wyrównaniem powierzchni,
- pielęgnację betonu,

- rozbiórkę deskowań i rusztowań,
- usunięcie niedoskonałości powierzchni,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów i usunięcie ich poza teren robót,
- wykonanie i dokumentację niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w niniejszej specyfikacji STWiORB lub zleconych przez Inżyniera,
- oraz inne czynności wymienione w niniejszej specyfikacji STWiORB.

Cena zawiera również zapas na odpady i ubytki materiałowe.

### 3.12. Przepisy związane

#### 3.12.1. Ustawy

Lp.	Akty prawne
1.	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. "Prawo budowlane" (Dz.U.2010.243.1623, tj z późn. zm.)
2.	Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2018 r., poz. 799 j.t. z późn. zm.)

#### 3.12.2. Rozporządzenia

Lp.	Akty prawne
1.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2002.75.690 z późn. zm.)
2.	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012.463)
3.	Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późn. zm.(Dz. U. 2003.169.1650).
4.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003.47.401)
5.	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 września 2001 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów ciekłych zapalnych (Dz. U. 2001. 113. 1211 z późn. zm.)
6.	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz.U. 2005.243.2063)

#### 3.12.3. Normy

Lp.	Numer normy	Tytuł normy
1.	PN-H-93215:1982	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
2.	PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
3.	PN-B-03215:1998	Konstrukcje stalowe – Połączenia z fundamentami – Projektowanie i wykonanie, zastąpiona PN-EN 1992-1-1:2008
4.	PN-EN 1990:2004/NA:2010	Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji
5.	PN-H-84023-06:1989	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
6.	PN-H-84023-06:1989/ Az1:1996	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
7.	PN-ENV 10080:2004	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal żebrowana B500. Warunki techniczne dostawy prętów, kręgów i siatek zgrzewanych

Lp.	Numer normy	Tytuł normy
8.	PN-EN 10080:2007	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne
9.	PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
10.	PN-ISO 6935-1/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
11.	PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
12.	PN-ISO 6935-2/Ak:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
13.	PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
14.	PN-EN 196-1:2006	Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
15.	PN-EN 197-1: 2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
16.	PN-EN 197-2:2002	Cement. Część 2: Ocena zgodności
17.	PN-B-19707:2013-10	Cement . Cement specjalny . Skład, wymagania i kryteria zgodności.
18.	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
19.	PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
20.	PN-EN 206-1:2003/A2:2006	Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
21.	PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
22.	PN-EN 12350-1:2011	Badanie mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
23.	PN-EN 12350-2:2011	Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
24.	PN-EN 12350-7:2011	Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
25.	PN-EN 12350-8:2012	Badania mieszanki betonowej. Część 8: Beton samozagęszczalny – Badanie metodą rozplywu stożka
26.	PN-EN 12390-1:2001	Badania betonu. Część 1. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
27.	PN-EN 12390-3:2011	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań.
28.	PN-EN 12620+A1:2008	Kruszywa do betonu.
29.	PN-EN 13263-1+A1:2010	Pył krzemionkowy dla betonów. Część 1- definicje, wymagania i kryteria zgodności.
30.	PN-EN 1504-1:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 1: Definicje
31.	PN-EN 1504-2:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.
32.	PN-EN 1504-3:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne
33.	PN-EN 1504-4:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 4: Łączenie konstrukcyjne



Lp.	Numer normy	Tytuł normy
34.	PN-EN 1504-5:2013-09	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 5: Iniekcja betonu
35.	PN-EN 1504-6:2007	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 6: Kotwienie stalowych prętów zbrojeniowych
36.	PN-EN 1504-7:2007	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 7: Zabezpieczenie korozyjne zbrojenia
37.	PN-EN 1504-8:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 8: Sterowanie jakością i ocena zgodności.
38.	PN-EN 1504-9:2010	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 9: Ogólne zasady dotyczące stosowania wyrobów i systemów.
39.	PN-EN 1504-10:2005	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 10: Stosowanie wyrobów i systemów na placu budowy oraz sterowanie jakością prac.
40.	PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
41.	PN-EN 480-2:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 2: Oznaczanie czasu wiązania.
42.	PN-EN 934-2+A1:2012	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
43.	PN-B-04500:1985	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
44.	PN-EN 933-9:2009+A1:2013-07	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym.
45.	PN-EN 13670:2011	Wykonywanie konstrukcji z betonu
46.	PN-EN 1065:2001	Regulowane teleskopowe podpory stalowe -- Charakterystyka, konstrukcja i ocena na podstawie obliczeń i badań
47.	PN-B-03163-2:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Wymagania
48.	PN-B-06251:1963	Roboty betonowe i żelbetowe -- Wymagania techniczne
49.	PN-B-02356:1962	Koordinacja wymiarowa w budownictwie -- Tolerancje wymiarów elementów budowlanych z betonów
50.	PN-EN 1992-1-1:2008P	Eurokod 2 -- Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków



## **4. PL0108\_KON\_04 ZABEZPIECZENIA I IZOLACJE KONSTRUKCJI BETONOWYCH**

### **4.1. Przedmiot i zakres stosowania opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania są wymagania i zasady dotyczące wykonania zabezpieczeń oraz izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych podziemnych części i przyziemi obiektów kubaturowych w zakresie sposobu realizacji robót budowlanych, właściwości stosowanych materiałów, kontroli jakości i odbioru robót oraz wymagań odnośnie instalacji montażu maszyn, urządzeń i wyposażenia.

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót omawianego zadania wymienionego powyżej.

### **4.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z zabezpieczeniem oraz izolacją przeciwwilgociową i przeciwwodną elementów i konstrukcji betonowych w ramach inwestycji wskazanej w punkcie 7.1. niniejszego opracowania.

Zakres robót obejmuje czynności mające na celu wykonanie zabezpieczeń, izolacji i uszczelnień powierzchni poziomych i pionowych usytuowanych w częściach podziemnych i przyziemiach obiektów kubaturowych zgodnie z dokumentacją projektową.

W ogólności zakres robót obejmuje:

- wykonanie izolacji przeciwwilgociowych,
- wykonanie izolacji przeciwwodnych.

W wyżej wymienionym zakresie mieszczą się wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w tym, odpowiednio do zakresu, prace towarzyszące i roboty tymczasowe.

Wyżej wymieniony zakres nie obejmuje prac zabezpieczających związanych z wykonaniem fundamentów w technologii „białej wanny”, które to zagadnienie zostało uwzględnione w odrębnej specyfikacji PL0108\_KON\_08 „Roboty fundamentowe – technologia białej wanny”.

#### **4.2.1. Klasyfikacja robót budowlanych (kod CPV 45320000-6)**

45320000-6 Roboty izolacyjne

### **4.3. Określenia i definicje**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt 1.3.

Określenia używane w niniejszej specyfikacji oznaczają:

Określenia używane w niniejszej specyfikacji mają znaczenie jak określenia opisane w powiązanych specyfikacjach szczegółowych STWiORB.

### **4.4. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów i urządzeń) podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

Wszystkie materiały do wykonania robót zabezpieczających i hydroizolacyjnych części podziemnych i przyziemi obiektów kubaturowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach i aprobatkach technicznych.

#### **4.4.1. Materiały izolacyjne**

Do izolacji przeciwwilgociowych części podziemnych i przyziemi obiektów kubaturowych stosuje się:

- płaszczyzny pionowe: powłoki bitumiczne (powłoki nieagresywne w kontakcie ze styropianem i styrodurem) co najmniej dwie warstwy o grubości całkowitej min. 2 mm, folia kubelkowa,
- płaszczyzny poziome: papa termozgrzewalna lub 2x folia PE gr 0,3mm,
- płaszczyzna pozioma pod posadzką – geomembrana z folii PVC.

#### Wyroby do hydroizolacji powłokowych

Do hydroizolacji powłokowych stosuje się masy:

- asfaltowe i asfaltowo-polimerowe,
- bitumiczno-mineralne,
- spełniające wymagania określone w normach i aprobatkach technicznych.

#### Wyroby do izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych z materiałów rolowych

Do wykonywania izolacji części podziemnych stosuje się:

- papy termozgrzewalne,
- folie z tworzyw sztucznych.

Izolacje przeciwwilgociowe wykonuje się z folii polietylenowych o grubości 0,3 mm. Izolacje przeciwwodne mogą być wykonywane z folii polietylenowych o grubości 0,4 i 0,5 mm, gładkich i tłoczonych folii z PVC oraz membran EPDM lub FPO. Wszystkie w/w materiały muszą mieć właściwości techniczne spełniające wymagania określone w normach i aprobatkach technicznych.

#### Wyroby do wykonywania izolacji wgłębnych

Do izolacji wgłębnych stosuje się preparaty penetrujące w głąb podłoża i tworzące izolację w podłożu metodą krystalizacji wgłębnej, spełniające wymagania określone w aprobatkach technicznych.

#### Wyroby do czasowej likwidacji przecieków wody

Do czasowej likwidacji przecieków wody pojawiających się na pęknięciach powierzchni betonowych służą preparaty produkowane na bazie cementów szybkowiążących, dostarczane w postaci sypkiej, spełniające wymagania określone w aprobatkach technicznych.

#### **4.4.2. Materiały pomocnicze**

Odrębną grupę wyrobów stanowią materiały pomocnicze, wykorzystywane przy wykonywaniu izolacji i stosowane zgodnie z instrukcją producenta podstawowych materiałów hydroizolacyjnych, takie jak:

- kleje,
- rozpuszczalniki, środki odtłuszczające i zmywające,
- łączniki mocujące, kotwy, śruby,
- taśmy dylatacyjne, uszczelniające,
- woda lub inne preparaty do rozcieńczania,

spełniające wymagania określone w odpowiednich dokumentach odniesienia tj. normach lub aprobatkach technicznych. Bez badań laboratoryjnych może być stosowana tylko wodociągowa woda pitna. Woda pochodząca z innych źródeł musi odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004.

#### **4.4.3. Warunki przyjęcia materiałów na budowę**

Przyjęcie materiałów na budowę odbywa się w oparciu o zatwierdzone wnioski materiałowe. Jeżeli w projektach wykonawczych, pozostawiono wybór technologii Wykonawcy, przed sporządzeniem wniosku musi on uzyskać akceptację zaproponowanej technologii przez Projektanta (nadzór autorski) i Inżyniera.

Wyroby do robót hydroizolacyjnych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej,
- są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięć) i oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia, Wykonawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów oraz karty techniczne (katalogowe) wyrobów lub firmowe wytyczne (zalecenia) stosowania wyrobów,
- niebezpieczne wyroby hydroizolacyjne i materiały pomocnicze, w zakresie wynikającym z Ustawy o substancjach i preparatach chemicznych z dnia 11 stycznia 2001 r. (Dz. U. Nr 11, poz. 84 z późn. zm.), posiadają karty charakterystyki substancji niebezpiecznej, opracowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 3 lipca 2002 r. w sprawie karty charakterystyki substancji niebezpiecznej i preparatu niebezpiecznego (Dz. U. Nr 140, poz. 1171 z późn. zm.),
- opakowania wyrobów zakwalifikowanych do niebezpiecznych spełniają wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. Nr 173, poz. 1679, z późn. zm.),
- spełniają wymagania wynikające z ich terminu przydatności do użycia (termin zakończenia robót hydroizolacyjnych powinien kończyć się przed zakończeniem podanych na opakowaniach terminów przydatności do stosowania odpowiednich wyrobów).

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót hydroizolacyjnych części podziemnych i przyziemi obiektów kubaturowych materiałów izolacyjnych nieznanego pochodzenia.

#### **4.4.4. Składowanie i przechowywanie materiałów**

Wszystkie wyroby do robót zabezpieczających i hydroizolacyjnych powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich dokumentów odniesienia tj. norm bądź aprobat technicznych. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być kryte, suche oraz zabezpieczone przed zawilgoceniem, opadami atmosferycznymi, przemarznięciem i przed działaniem promieni słonecznych. Wyroby hydroizolacyjne konfekcjonowane powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach w temperaturze od +5°C do +35°C. Wyroby pakowane w worki powinny być układane na paletach lub drewnianej wentylowanej podłodze, w ilości warstw nie większej niż 10. Rolki papy powinny być ustawione pionowo, a nie poziomo. Przy składowaniu i przechowywaniu wyrobów zawierających łatwopalne rozpuszczalniki należy zachować przepisy ochrony przeciwpożarowej. Jeżeli nie ma możliwości poboru wody na miejscu wykonywania robót, to wodę należy przechowywać w szczelnych i czystych pojemnikach lub cysternach. Nie wolno przechowywać wody w opakowaniach po środkach chemicznych lub w takich, w których wcześniej przetrzymywano materiały mogące zmienić skład chemiczny wody.

#### **4.5. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takich narzędzi i sprzętu, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska, a także bezpieczne dla brygad roboczych wykonujących hydroizolację. Przy doborze narzędzi i sprzętu należy uwzględnić również wymagania producenta wyrobów hydroizolacyjnych. Do wykonywania robót hydroizolacyjnych należy stosować następujący sprzęt i narzędzia pomocnicze:

- przygotowanie podłoża – młotki, szczotki druciane, odkurzacze przemysłowe, urządzenia do mycia hydrodynamicznego, urządzenia do czyszczenia strumieniowo-ściernego, termometry elektroniczne, wilgotnościomierze elektryczne, przyrządy do badania wytrzymałości podłoża,

- przygotowanie zapraw – naczynia i wiertarki z mieszadłem wolnoobrotowym, betoniarki,
- nakładanie izolacji z mas powłokowych – pędzle, szczotki, wałki, pace, kielnie, mechaniczne natryskiwacze materiałów izolacyjnych,
- cięcia taśm, wkładek zbrojących, materiałów rolowych i blach – nożyczki, nożyce, noże,
- zgrzewanie – butle propan-butan z palnikiem,
- układanie materiałów rolowych – urządzenia służące do odwijania materiałów izolacyjnych z rolek.

#### **4.6. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.6.

Wyroby do robót hydroizolacyjnych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przeznaczonymi do wykonania zamierzonych robót. Załadunek i wyładunek wyrobów w opakowaniach, ułożonych na paletach należy prowadzić sprzętem mechanicznym. Załadunek i wyładunek wyrobów w opakowaniach układanych luzem wykonuje się ręcznie. Ręczny załadunek zaleca się prowadzić przy maksymalnym wykorzystaniu sprzętu i narzędzi pomocniczych takich jak: chwytaki, wciągniki, wózki. Materiały hydroizolacyjne w opakowaniach oraz materiały rolowe należy ustawiać równomiernie obok siebie na całej powierzchni ładunkowej środka transportu i zabezpieczać przed możliwością przesuwania się w trakcie przewozu. Środki transportu do przewozu wyrobów izolacyjnych workowanych muszą umożliwiać zabezpieczenie tych wyrobów przed zawilgoceniem, przemarzeniem, przegrzaniem i zniszczeniem mechanicznym. Materiały płynne pakowane w pojemniki, kontenery itp. należy chronić przed przemarzeniem, przegrzaniem i zniszczeniem mechanicznym. Jeżeli nie istnieje możliwość poboru wody na miejscu wykonania robót, to wodę należy dowozić w szczelnych i czystych pojemnikach lub cysternach. Nie wolno przewozić wody w opakowaniach po środkach chemicznych lub w takich, w których wcześniej przetrzymywano inne płyny bądź substancje mogące zmienić skład chemiczny wody. Transport materiałów hydroizolacyjnych i materiałów wykorzystywanych w innych robotach budowlanych nie może odbywać się po wcześniej wykonanej izolacji.

#### **4.7. Wykonanie robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.7.

##### **4.7.1. Warunki przystąpienia do robót hydroizolacyjnych**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca zobowiązany jest sporządzić projekt organizacji robót, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, uwzględniający warunki w jakich będą wykonywane roboty i PKiB.

Dla izolacji przeciwwodej typu średniego lub ciężkiego, projekt organizacji robót powinien zawierać część technologiczną obejmującą:

- opis wymagań i warunków przygotowania podłoża,
- opis sposobu wykonania izolacji,
- szczegóły połączenia izolacji poziomej z pionową,
- szczegóły dotyczące uszczelnień przejść rurowych, dylatacji itp. detali,
- wyszczególnienie etapów kontroli przy wykonywaniu prac z opisem sposobu ich przeprowadzenia.

Do projektu powinny być dołączone instrukcje producentów i karty techniczne materiałów, przewidzianych do zastosowania.

Technologie projektowane przez Wykonawcę, muszą uzyskać akceptację Projektanta i Inspektora Nadzoru.

Do wykonywania robót hydroizolacyjnych w części podziemnej i przyziemiu można przystąpić po zakończeniu poprzedzających robót budowlanych i robót mogących stanowić przyczynę uszkodzenia warstw hydroizolacyjnych oraz po przygotowaniu i kontroli podłoża pod roboty izolacyjne, a także kontroli materiałów.

#### **4.7.2. Wymagania dotyczące wykonania i przygotowania podłoża**

Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne części podziemnych obiektów wykonuje się na podłożach:

- betonowych lub żelbetowych monolitycznych,
- z bloków betonowych,
- z gładzią cementową lub otynkowanych tynkiem cementowym.

Podłoża pod zabezpieczenia i hydroizolacje powinny spełniać następujące wymagania ogólne:

- powinny być nośne i nieodkształcalne,
- powierzchnia powinna być czysta, odtłuszczona, odpylona, równa, wolna od mleczka cementowego, bez kawern, ubytków, wypukłości, pęknięć (luźne części należy usunąć, wypukłości powyżej 2 mm zlikwidować przez skuwanie, piaskowanie lub hydropiaskowanie, a ubytki i zagłębienia o głębokości powyżej 2 mm i rysy o szerokości większej niż 2 mm wypełnić zaprawą naprawczą zalecaną przez producenta wyrobów hydroizolacyjnych),
- połączenia izolowanych powierzchni poziomych i pionowych powinny mieć wykonane fasety o promieniu nie mniejszym niż 3 cm lub powinny być sfazowane pod kątem 45° na szerokości i wysokości co najmniej 5 cm od krawędzi (sposób ich wykonania powinien być zgodny z wymaganiami producenta podanymi w aprobacie technicznej lub karcie technicznej przewidywanych do stosowania wyrobów hydroizolacyjnych),
- podłoże powinno być suche (wilgotność nie przekraczająca 5%) lub wilgotne odpowiednio do wymagań producenta wyrobów hydroizolacyjnych podanych w aprobacie technicznej lub karcie technicznej (katalogowej),
- odpowiednio do wymagań producenta wyrobów hydroizolacyjnych określonych w aprobacie technicznej lub karcie technicznej podłoże należy zagruntować roztworem do gruntowania właściwym dla rodzaju nakładanej warstwy izolacyjnej, przy czym powierzchnia zagruntowana przed ułożeniem izolacji powinna być całkowicie wyschnięta, a powłoka gruntująca powinna być równomiernie rozłożona (ciągła) i wykazywać dobrą przyczepność do podłoża.

#### Wymagania szczegółowe dotyczące podłoża betonowych i żelbetowych

Podłoża betonowe i żelbetowe, w celu zapewnienia prawidłowej współpracy z hydroizolacją, powinny być wykonane z następujących klas betonu:

- C8/10 do C30/37 przy izolacji z materiałów bitumicznych,
- C8/10 do C30/37 przy izolacji z folii z tworzyw sztucznych i papy asfaltowej.

Do gruntowania podłoża betonowych wykonanych na płytach styropianowych nie wolno stosować roztworów zawierających rozpuszczalniki.

#### Wymagania szczegółowe dotyczące podłoża murowanych

Wyroby murowe w podłożu murowanym powinny mieć wytrzymałość co najmniej 15 MPa, a mur należy wykonać na zaprawie cementowej. Podłoże murowane należy przygotować odpowiednio do rodzaju wykonywanej izolacji, zgodnie ze wskazaniem producenta wyrobu hydroizolacyjnego, np. poprzez wypełnienie spoin lub naniesienie warstwy zaprawy cementowej, a następnie zagruntowanie powierzchni.

#### Warunki prowadzenia robót hydroizolacyjnych

Roboty hydroizolacyjne należy wykonywać w temperaturze otoczenia nie niższej niż podano w instrukcji producenta materiałów izolacyjnych wykorzystywanych w robotach. Najczęściej temperatury powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinny być nie niższe niż  $+5^{\circ}\text{C}$  i nie wyższe niż  $+35^{\circ}\text{C}$ . Jednocześnie temperatury otoczenia i podłoża powinny być co najmniej o  $3^{\circ}\text{C}$  wyższe od panującej temperatury punktu rosy. Zabronione jest wykonywanie robót poza granicznymi temperaturami określonymi przez producenta stosowanych preparatów, w czasie deszczu, mżawki, przy silnym nasłonecznieniu i wilgotności powietrza przekraczającej 85%. W przypadku konieczności wykonywania hydroizolacji w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak za niska temperatura lub zbyt wysoka wilgotność powietrza roboty należy przeprowadzać pod namiotem, stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni.

Roboty hydroizolacyjne części obiektów znajdujących się poniżej poziomu gruntu należy prowadzić w wykopach o szerokości nie mniejszej niż 0,60 m. Jeżeli głębokość wykopu przekracza 1,00 m, to wykop należy wykonać ze skarpami (2,00 m dla gruntów zwartych jednorodnych, odspajanych mechanicznie) lub o ścianach pionowych umocnionych deskowaniem. Rodzaj obudowy zależy od lokalnych warunków gruntowych.

Przed nałożeniem hydroizolacji poniżej poziomu terenu należy obniżyć poziom zwierciadła wody gruntowej do co najmniej 0,30 m poniżej najniższego poziomu przewidzianej do wykonania warstwy hydroizolacji. Obniżony poziom zwierciadła wody należy utrzymać przez cały okres wykonywania robót hydroizolacyjnych bądź do czasu zabezpieczenia izolacji warstwą dociskową.

#### **4.7.3. Wymagania dotyczące wykonywania izolacji przeciwwilgociowych i wodochronnych części podziemnych i przyziemi budynków**

##### Wymagania ogólne

Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne części podziemnych obiektów powinny spełniać następujące wymagania ogólne:

- stanowić ciągły i szczelny układ oddzielający budynek lub jego część od wody lub pary wodnej (występowanie złuszczeń, zacieków, łysin, spękań, pęcherzy, zmarszczek, fałd itp. wad jest niedopuszczalne),
- ściśle przylegać do izolowanego podłoża – nie powinny pękać, a ich powierzchnia powinna być gładka, bez lokalnych wgłębień lub wybrzuszeń,
- izolacja pozioma powinna bez przerw, w sposób ciągły, przechodzić w izolację pionową,
- rodzaj, grubość i ilość zastosowanych warstw hydroizolacyjnych powinna być każdorazowo projektowana, przy uwzględnieniu istniejących warunków gruntowo-wodnych panujących w miejscu posadowienia obiektu oraz jego poziomu posadowienia,
- przy wykonywaniu izolacji z mas hydroizolacyjnych należy na bieżąco (w trakcie nakładania każdej warstwy izolacyjnej) kontrolować zużycie materiału tzn. aplikować jedno opakowanie gotowego wyrobu na wcześniej wydzielony (o określonej powierzchni) fragment podłoża,
- izolacja pionowa powinna być wyprowadzona na min. 50 cm powyżej poziomu okalającego terenu i zakończona w sposób uniemożliwiający wnikanie wód opadowych pod izolację,
- niedopuszczalne jest łączenie w obrębie izolacji pionowych i poziomych wyrobów oddziałujących na siebie w sposób destrukcyjny,
- miejsca przebiegu izolacji przez przewody, rury, słupy lub inne elementy konstrukcyjne powinny być uszczelnione w sposób wykluczający przecieki wody do wnętrza budynku w tym rejonie,
- w przerwach dylatacyjnych oraz w przerwach roboczych powinny być zastosowane odpowiednie zabezpieczenia np. specjalne taśmy lub wkładki dylatacyjne wbudowywane w trakcie betonowania



(wkładki powinny być wykonane z tego samego materiału i o identycznym profilu na całej długości szczeliny).

#### Wymagania szczegółowe dotyczące izolacji przeciwwilgociowych

Izolacje przeciwwilgociowe części podziemnych obiektów wykonuje się z następujących wyrobów hydroizolacyjnych:

- mas hydroizolacyjnych,
- pap,
- folii z tworzyw sztucznych.

Zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót ITB część C, zeszyt 5 wymagania szczegółowe dotyczące izolacji przeciwwilgociowych wykonywanych w części podziemnej obiektów są następujące:

- izolacje powłokowe mogą być wykonywane tylko od strony zewnętrznej fundamentów - liczba układanych warstw powinna być zgodna z dokumentacją, ale nie mniejsza niż 2, a łączna grubość tych warstw powinna wynosić co najmniej 2 mm,
- przy wykonywaniu izolacji z mas hydroizolacyjnych nieodpornych na uszkodzenia mechaniczne (np. mas bitumicznych) wskazane jest wykonanie dodatkowej warstwy osłonowej na powierzchni takiej izolacji, przed zasypaniem jej gruntem,
- wymagania dotyczące wykonywania izolacji przeciwwilgociowych z pap asfaltowych są takie same jak dla izolacji przeciwwodnych z pap asfaltowych, różnica polega tylko na doborze odpowiedniej papy i ilości jej warstw,
- izolacje z folii polietylenowych mocowanych mechanicznie do podłoża powinny być dodatkowo uszczelniane w miejscach zamocowań,
- folie z tworzyw sztucznych z wytłoczeniami można traktować jako warstwy przeciwwilgociowe, jeżeli zapewniono szczelność na zakładach tych folii, skutecznie uszczelniono krawędź poziomą folii na powierzchni ściany, rozwiązano uszczelnienie w miejscach załamania izolacji oraz w rejonie połączenia z izolacją poziomą; przy braku szczegółowych rozwiązań w tym zakresie, folie takie można traktować jedynie jako dodatkowe warstwy drenażowe.

#### Wymagania szczegółowe dotyczące izolacji przeciwwodnych

Izolacje przeciwwodne części podziemnych obiektów wykonuje się z następujących wyrobów hydroizolacyjnych:

- a) pap asfaltowych,
- b) folii z tworzyw sztucznych i kauczuku
- c) powłokowych mas hydroizolacyjnych na bazie cementu.

Ad. a). papy asfaltowe

Zasady podstawowe dla pap asfaltowych:

- szerokość zakładów arkuszy papy w każdej warstwie powinna wynosić co najmniej 10 cm; należy je wykonywać zgodnie z kierunkiem spływu wody,
- zakłady każdej następnej warstwy papy powinny być przesunięte względem zakładów warstwy spodniej odpowiednio: przy izolacji dwuwarstwowej – o 1/2 szerokości arkusza, przy izolacji trzywarstwowej – o 1/3 szerokości arkusza itd.,
- papa na welonie szklanym może stanowić tylko jedną warstwę w wielowarstwowej (min. trzywarstwowej) izolacji wodochronnej, temperatura lepiku asfaltowego stosowanego na gorąco w chwili użycia powinna wynosić od 160°C do 180°C,



- izolacje przeciwwodne części podziemnych obiektów powinny być dylatowane w tych samych miejscach i płaszczyznach, w których wykonano dylatacje konstrukcji obiektu lub dylatacje z sąsiednim obiektem.

W przypadku wykonywania izolacji przeciwwodnych z pap asfaltowych termozgrzewalnych, które są przeznaczone do przyklejania do podłoża oraz sklejanie między sobą metodą zgrzewania, tj. poprzez podgrzewanie spodniej powierzchni papy płomieniem palnika gazowego do momentu nadtopienia masy powłokowej – należy przestrzegać następujących zasad:

- palnik powinien być ustawiony w taki sposób, aby jednocześnie podgrzewał podłoże i wstęgę papy od strony przekładki antyadhezyjnej; jedynym wyjątkiem jest klejenie papy na powierzchni płyty warstwowej z rdzeniem styropianowym, kiedy nie dopuszcza się ogrzewania podłoża,
- dla uniknięcia zniszczenia papy działanie płomienia powinno być krótkotrwałe, a płomień palnika powinien być ciągle przemieszczany w miarę nadtapiania masy powłokowej,
- niedopuszczalne jest miejscowe przegrzewanie papy, prowadzące do nadmiernego spływu masy asfaltowej lub jej zapalenia,
- fragment wstęgi papy z nadtopioną powłoką asfaltową należy natychmiast docisnąć do ogrzewanego podłoża wałkiem, o długości równej szerokości pasma papy.

Przy wykonywaniu izolacji z pap samoprzylepnych należy dodatkowo przestrzegać następujących zasad:

- powierzchnia podłoża powinna być dostatecznie gładka i zagruntowana, aby zapewnić dobre doklejenie papy do podłoża,
- korzystne jest wykonanie warstwy dociskowej bezpośrednio po wykonaniu izolacji.

Możliwe jest stosowanie pap samoprzylepnych w układach wielowarstwowych z papami klejonymi na gorąco (np. metodą zgrzewania); w takim przypadku zaleca się, aby papa samoprzylepna stanowiła pierwszą (spodnią) warstwę hydroizolacyjną, gdyż wówczas istnieje możliwość jej dodatkowego doklejenia w trakcie wydzielania ciepła stosowanego do klejenia warstw wierzchnich.

Ad. b). folie z tworzyw sztucznych i kauczuku

Materiały rolowe z tworzyw sztucznych mogą być mocowane do podłoża i łączone metodą:

- klejenia lub wulkanizacji,
- zgrzewania,
- mocowania mechanicznego.

Sposób mocowania i łączenia materiału izolacyjnego musi być zgodny z wymaganiami określonymi przez producenta tego materiału w dokumencie odniesienia (aprobacie technicznej).

Do wykonania izolacji przeciwwodnych z materiałów rolowych z tworzyw sztucznych wykorzystuje się:

- folie z tworzyw sztucznych z wytłoczeniami, stanowiące dodatkową warstwę drenażową,
- folie z tworzyw sztucznych z wytłoczeniami połączone z tekstyliami wodoprzepuszczalnymi stanowiące dodatkową warstwę drenażowo-filtrującą, folie polietylenowe o grubości 0,4 i 0,5 mm (folie polietylenowe o grubości 0,3 mm mogą być stosowane tylko w izolacjach przeciwwilgociowych), folie z PVC, membrany EPDM,
- folie PVC ze spodnią warstwą bitumo-odporną przeznaczone do układania bezpośrednio na izolacji papowej.

Zasady, które należy przestrzegać przy układaniu hydroizolacji z materiałów rolowych to:

- zakłady z folii PVC należy łączyć za pomocą rozpuszczalników (cykloheksanolu lub tetrahydrofuranu) albo specjalnych klejów i dodatkowo wzdłuż krawędzi doszczelniać tzw. upłynnioną folią,
- dopuszcza się łączenie folii na zakładach metodą zgrzewania,
- mocowanie mechaniczne w obrębie zakładu polega na osadzeniu łączników mocujących w spodniej części zakładu, wzdłuż linii równoległej do krawędzi brzegowej, a następnie dodatkowym doklejeniu warstwy wierzchniej zakładu do warstwy spodniej, pomiędzy krawędzią zewnętrzną warstwy wierzchniej i linią łączników mocujących,
- nie należy kleić zakładu nad łącznikami mocującymi,
- poszczególne pasma rolowego materiału hydroizolacyjnego EPDM należy łączyć na zakładach metodą wulkanizacji lub za pomocą specjalnego kleju wskazanego przez producenta materiału hydroizolacyjnego.

#### Wymagania dotyczące wykonywania obróbek blacharskich hydroizolacji

Obróbki blacharskie zabezpieczeń przeciwwodnych części podziemnej obiektów powinny być:

- dostosowane do rodzaju izolacji,
- wykonane z blachy stalowej ocynkowanej o grubości od 0,5 do 0,6 mm, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją STWiORB,
- wykonane tak, by zachowane zostały wszystkie dylatacje obiektu.

### **4.8. Kontrola jakości**

#### **4.8.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.8.

Wszystkie czynności kontrolne i badania powinny być zawarte w zatwierdzonym PKiB.

W odniesieniu do wykonywanych robót sprawdzeniu podlega w szczególności:

- dostarczony materiał (przed wbudowaniem),
- naprawę i/lub przygotowanie podłoża,
- przygotowanie materiału do aplikacji,
- aplikację materiału w trakcie nakładania (badania w czasie robót),
- zabezpieczenie odsłoniętych fragmentów izolacji, przeznaczonych do późniejszego połączenia,
- stan powierzchni hydroizolacji bezpośrednio przed połączeniem z innym odcinkiem
- sposób wykonania i uszczelnienia szczelin, przebić i przejść przez izolację,
- stan hydroizolacji i zabezpieczenia po wykonaniu (zakończeniu robót).

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych należy wpisywać do odpowiednich protokołów.

#### **4.8.2. Badania materiałów**

Przed przystąpieniem do robót hydroizolacyjnych należy przeprowadzić badania materiałów, które będą wykorzystywane do wykonywania robót oraz kontrolę przygotowanego podłoża.

Materiały hydroizolacyjne użyte do wykonania izolacji przeciwwilgociowej lub przeciwwodnej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 7.4. niniejszej specyfikacji STWiORB.

Bezpośrednio przed użyciem należy sprawdzić:

- w protokole przyjęcia materiałów na budowę; czy Wykonawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów hydroizolacyjnych,

- stan opakowań (oryginalność opakowań i ich szczelność) oraz sposób przechowywania materiałów,
- terminy przydatności podane na opakowaniach.

#### 4.8.3. Badania podłoża pod izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne

Kontrolą powinny być objęte w przypadku podłoża:

- betonowych – zgodność wykonywania z dokumentacją projektową i odpowiednimi szczegółowymi specyfikacjami STWiORB, w tym: wytrzymałość i równość podkładów, czystość powierzchni, wykonanie napraw i uzupełnień, dopuszczalna wilgotność i temperatura podłoża, zabezpieczenie antykorozyjne wystających elementów metalowych,
- murów z cegły, kamienia i bloczków betonowych – zgodność wykonania z dokumentacją projektową i odpowiednimi szczegółowymi specyfikacjami STWiORB, w tym: wytrzymałość, dokładność wykonania, wypełnienie spoin, czystość powierzchni, wykonanie napraw i uzupełnień lub wymaganej przez producenta wyrobów hydroizolacyjnych warstwy z zaprawy cementowej, dopuszczalna wilgotność i temperatura muru, zabezpieczenie antykorozyjne wystających elementów metalowych,
- gładzi i tynków cementowych – zgodność wykonania z dokumentacją projektową i szczegółowymi specyfikacjami STWiORB, w tym: sztywność podkładu, równość i wygląd powierzchni, czystość powierzchni, wykonanie napraw i uzupełnień, wilgotność i temperatura gładzi lub tynku, zabezpieczenie antykorozyjne wystających elementów metalowych.

Niezależnie od rodzaju podłoża kontroli ponadto podlegają:

- styki różnych płaszczyzn (krawędzie, naroża itp.) przygotowywanych do izolacji powierzchni (fasety i sfazowania),
- dodatkowe wymagania dotyczące przygotowania podłoża deklarowane przez producenta materiałów hydroizolacyjnych, w tym dotyczące gruntowania podłoża.

Wygląd powierzchni podłoża należy ocenić wizualnie, z odległości 0,5 - 1,0 m, w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym. Sprawdzenie powierzchni podłoża należy przeprowadzić za pomocą łaty o długości 2,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> podłoża i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1 mm. Wypukłości i wgłębienia na powierzchni podkładu powinny być nie większe niż 2 mm. Pęknięcia na powierzchni o szerokości powyżej 2 mm powinny być wypełnione. Zapylenie powierzchni należy ocenić przez przetarcie powierzchni suchą, czystą ręką. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami specyfikacji STWiORB. Wilgotność i temperaturę podłoża należy ocenić przy użyciu odpowiednich przyrządów (wilgotnościomierz, termometr). Sprawdzenie wielkości promienia zaokrąglenia lub wielkości skosów styków różnych płaszczyzn podłoża należy przeprowadzić za pomocą szablonu.

Wyniki badań powinny być odnotowane w formie protokołu kontroli, wpisane do dziennika budowy i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

#### 4.8.4. Badania międzyoperacyjne

Badania w czasie robót polegają na sprawdzeniu zgodności wykonywanych robót hydroizolacyjnych z dokumentacją projektową, specyfikacją STWiORB i instrukcjami producentów wyrobów stosowanych do izolacji. W odniesieniu do izolacji wielowarstwowych badania te powinny być przeprowadzane przy wykonywaniu każdej warstwy. Powinny one obejmować sprawdzenie:

- przestrzegania warunków prowadzenia prac hydroizolacyjnych podanych w niniejszej specyfikacji STWiORB,

- poprawności zagruntowania podłoża oraz wykonania poszczególnych warstw w sposób zapewniający ich ciągłość i szczelność,
- poprawności obrobienia i uszczelnienia przerw roboczych i dylatacji konstrukcyjnych budynku,
- poprawności obrobienia przebiegów i przejść przewodów, rur lub innych elementów budowlanych przez izolację,
- na bieżąco, w trakcie realizacji każdej warstwy, ilości zużywanych materiałów izolacyjnych,
- przestrzegania pozostałych wymagań dotyczących wykonania robót hydroizolacyjnych podanych w szczegółowych specyfikacjach STWiORB, w tym: wymagań dotyczących stosowanych materiałów, ilości i grubości nanoszonych warstw, wielkości zakładów, dokładności sklejenia poszczególnych warstw itp.

#### **4.8.5. Badania po wykonaniu robót**

Badania izolacji powłokowych z mas należy przeprowadzać po ich całkowitym wyschnięciu i utwardzeniu. Badania techniczne należy przeprowadzać w temperaturze powietrza co najmniej +5°C i przy wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 65%.

Ocena jakości izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych obejmuje:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego (równości, ciągłości, miejsc przebiegów i dylatacji oraz zakończeń krawędzi izolacji),
- sprawdzenie ilości warstw i ich grubości,
- sprawdzenie szczelności izolacji,
- sprawdzenie przyczepności lub przylegania izolacji do podłoża.

Badania odbiorowe należy przeprowadzić metodami określonymi w niniejszym opracowaniu. Sprawdzenie przylegania izolacji do podłoża można przeprowadzić wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10-20 m<sup>2</sup> powierzchni zaizolowanej lub metodą niszczącą określoną w PN-B-01814:1992. Przy opukiwaniu młotkiem charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nieprzyleganiu i niezwiązaniu izolacji z podłożem. Sprawdzenia grubości powłok wykonywanych z mas hydroizolacyjnych można dokonać metodami nieniszczącymi w trakcie ich nakładania (20 punktów kontrolnych na obiekt lub 100 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni) lub niszczącymi (poprzez wycięcie próbek) po ich wyschnięciu, wykonując co najmniej 1 pomiar na 25 m<sup>2</sup> powłoki lecz nie mniej niż 5 na jednym obiekcie.

#### **4.8.6. Badania przy odbiorze robót**

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonanych robót hydroizolacyjnych, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją STWiORB i wprowadzonymi zmianami, które naniesiono w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoża,
- prawidłowości wykonania izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych oraz warstw ochronnych i dociskowych,
- sposobu wykonania i uszczelnienia przebiegów i przejść przez izolację, przerw roboczych, dylatacji i zakończeń krawędzi izolacji oraz obróbek blacharskich hydroizolacji.

#### **4.9. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.9.

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) w rozwinięciu wykonanych hydroizolacji zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie. Wymiary powierzchni przyjmuje się w świetle surowych murów. Z obliczonej powierzchni potrąca się powierzchnie otworów, słupów, pilastrów itp. większe od  $1 m^2$ . Izolacje szczelin dylatacyjnych oraz wykonanie faset, o ile stanowią one odrębne pozycje przedmiarowe, oblicza się w m (metrach).

#### **4.10. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.10. Roboty związane z wykonaniem zabezpieczeń i izolacji mogą być odebrane, jeśli wszystkie pomiary i badania ujęte w PKiB dla danego obiektu, w odniesieniu do wskazań w punkcie 7.8. i odpowiednich norm, z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne, co zostało potwierdzone po przedłożeniu kompletnej dokumentacji odbiorowej.

Poszczególne elementy robót ulegające zakryciu podlegają odbiorom robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Roboty związane z wykonaniem zabezpieczeń i izolacji poszczególnych elementów lub konstrukcji podlegają zasadom odbioru częściowego dla umożliwienia postępu innych robót.

##### Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Przy robotach związanych z wykonywaniem izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych, elementami ulegającymi zakryciu są podłoża i poszczególne warstwy w izolacjach wielowarstwowych. Odbiór podłoży musi być dokonany przed rozpoczęciem robót hydroizolacyjnych, natomiast odbiór każdej ulegającej zakryciu warstwy izolacji wielowarstwowej po jej wykonaniu, a przed ułożeniem kolejnej warstwy. W trakcie odbioru podłoży należy przeprowadzić badania wymienione w niniejszym opracowaniu. Wyniki badań należy porównać z wymaganiami dotyczącymi podłoży pod izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne, określonymi w niniejszym opracowaniu. W trakcie odbiorów kolejnych warstw izolacji wielowarstwowych należy przeprowadzić badania wymienione w niniejszym opracowaniu. Wyniki badań należy porównać z wymaganiami dotyczącymi poszczególnych warstw izolacji, podanymi w niniejszym opracowaniu. Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny można uznać podłoża lub poszczególne warstwy izolacji wielowarstwowych za wykonane prawidłowo, tj. zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją STWiORB i zezwolić na przystąpienie do kolejnego etapu robót hydroizolacyjnych. Jeżeli chociaż jeden wynik badań jest negatywny podłoża lub kolejna warstwa izolacji wielowarstwowej nie powinny być odebrane. W takim przypadku należy ustalić zakres prac i rodzaje materiałów koniecznych do usunięcia nieprawidłowości. Po wykonaniu ustalonego zakresu prac należy ponownie przeprowadzić badania nieodebranego podłoża lub nieprzyjętej warstwy hydroizolacji. Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających przeprowadza się zgodnie z zasadami podanymi w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.10.

##### Odbiór częściowy robót

Całość robót zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych podlega odbiorom częściowym, zgodnie z zasadami podanymi w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.10.

Przy odbiorach częściowych Wykonawca powinien sukcesywnie przekazywać atesty na zastosowane materiały oraz dokumentację jakościową, zgodnie ze zrealizowanym PKiB.

##### Odbiór końcowy robót

Całość robót zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych podlega odbiorom końcowym, zgodnie z zasadami podanymi w PL0108\_ST\_00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.10.

Dla odbioru końcowego robót wymagane są między innymi:

- dokumentacja powykonawcza,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,

- instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów,
- protokoły odbioru robót ulegających zakryciu,
- protokoły odbioru częściowego robót,
- pełna dokumentacja jakościowa, zgodnie z PKiB.

#### 4.11. Podstawa płatności

Podstawę płatności dla robót związanych z wykonaniem zabezpieczeń i izolacji stanowi cena wykonania 1 m<sup>2</sup>

w rozwinięciu, hydroizolacji, zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie.

Cena jednostkowa obejmuje:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- ewentualne obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m, od poziomu ich ustawienia,
- montaż, demontaż oraz pracę rusztowań niezbędnych do wykonania robót malarskich na wysokości ponad 4 m od poziomu podłogi lub terenu,
- zabezpieczenie elementów nie przeznaczonych do izolowania,
- przygotowanie materiałów izolacyjnych i materiałów pomocniczych,
- przygotowanie podłoży,
- demontaż przed robotami hydroizolacyjnymi i montaż po wykonaniu robót elementów, które wymagają zdemontowania w celu wykonania prac izolacyjnych,
- wykonanie prac hydroizolacyjnych,
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie wykonywania robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów,
- likwidację stanowiska roboczego,
- utylizację opakowań i resztek materiałów zgodnie ze wskazaniem ich producentów,
- oraz inne czynności wymienione w niniejszej specyfikacji STWiORB.

Cena zawiera również zapas na odpady i ubytki materiałowe.

#### 4.12. Przepisy związane

##### 4.12.1. Ustawy

Lp.	Akty prawne
1.	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. "Prawo budowlane" (Dz.U.2010.243.1623, tj z późn. zm.)
2.	Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2018 r., poz. 799 j.t. z późn. zm.)
3.	Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.2004.92.881)
4.	Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie zgodności (tekst jednolity) Dz.U. 2010.138.935 j.t. z późn. zmianami wg Dz.U.2011.92.528, Dz.U.2011.102.586, Dz.U.2013.898).
5.	Ustawa z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach (Dz.U. 2011 nr 63 poz. 322).

#### 4.12.2. Rozporządzenia

Lp.	Akty prawne
1.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2002.75.690 z późn. zm.)
2.	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012.463)
3.	Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późn. zm.(Dz. U. 2003.169.1650).
4.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003.47.401)
5.	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 września 2001 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów ciekłych zapalnych (Dz. U. 2001. 113. 1211 z późn. zm.)
6.	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz.U. 2005.243.2063)
7.	Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2012 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i mieszanin niebezpiecznych oraz niektórych mieszanin (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 445).

#### 4.12.3. Normy

Lp.	Numer normy	Tytuł normy
1.	PN-B-10260:1969	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
2.	PN-B-04615:1990	Papy asfaltowe i smołowe – Metody badań.
3.	PN-B-24000:1997	Dyspersyjna masa asfaltowo-kauczukowa.
4.	PN-B-24002:1997	Asfaltowa emulsja anionowa.
5.	PN-B-24003:1997	Asfaltowa emulsja kationowa
6.	PN-B-24004:1997	Masa asfaltowo-aluminiowa.
7.	PN-B-24004:1997/Az1:2004	Masa asfaltowo-aluminiowa (Zmiana Az1).
8.	PN-B-24005:1997	Asfaltowa masa zalewowa.
9.	PN-B-24006:1997	Masa asfaltowo-kauczukowa
10.	PN-B-24008:1997	Masa uszczelniająca.
11.	PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
12.	PN-B-24620:1998/Az1:2004	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno (Zmiana Az1).
13.	PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco.
14.	PN-B-27618:1991	Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przesywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.
15.	PN-B-27619:1992	Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej.
16.	PN-B-27620:1998	Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych.
17.	PN-B-27621:1998	Papa asfaltowa podkładowa na włókninie przesywanej.
18.	PN-EN 13252:2002	Geotekstylia i wyroby pokrewne – właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenażowych.
19.	PN-EN 13252:2002/A1:2005	Geotekstylia i wyroby pokrewne – właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenażowych.



Lp.	Numer normy	Tytuł normy
20.	PN-EN 13969:2006	Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej elementów podziemnych – Definicje i właściwości.
21.	PN-H-97051:1970	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa, żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
22.	PN-B-01814:1992	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie – Konstrukcje betonowe i żelbetowe – Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

#### 4.12.4. Inne dokumenty

Lp.	Tytuł
1.	Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 3) Arkady, Warszawa 1990 r.
2.	Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część C: Zabezpieczenia i izolacje. Zeszyt 5: Izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne części podziemnych budynków. Warszawa 2005 r.

opracowanie:  
mgr inż. Patryk Germata  
3/DOŚ/15