

# PROJEKT TECHNICZNY

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO CZĘŚCI KONSTRUKCYJNEJ DLA INWESTYCJI:** Miejska eco przestrzeń zagospodarowanie terenu Alei Piastów na budowę targowiska, parkingu ze stacją ładowania samochodów elektrycznych z wykorzystaniem OZE.

**BRANŻA: konstrukcja.**

## Spis rysunków

Lp.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1	Wiata nr 1	K1
2	Wiata nr 2	K2
3	Wiata nr 3	K3
4	Wiata nr 4	K4
5	Wiata nr 5	K5
6	Wiata nr 6	K6
7	Wiata nr 7	K7
8	Rzut fundamentów – bud. socjalny	K8
9	Rzut przyziemia – bud. socjalny	K9
10	Przekrój poprzeczny – bud. socjalny	K10
11	Rzut konstrukcji dachu – bud. socjalny	K11
12	Poz. SF1 - WIATY	K12
13	Poz. T1, ŁF1, W1 – BUD. SOCJALNY	K13
14	Poz. R1, R1.1, R1.2 – elementy stalowe wiaty	K14
15	Poz. Poz. R2 – elementy stalowe wiaty	K15
16	Poz: R2.1 – elementy stalowe wiaty	K16
17	Poz: R3, R3.1, R3.2 – elementy stalowe wiaty	K17
18	Poz: S1 – elementy stalowe wiaty	K18
19	Poz: PŁ1 – elementy drewniane wiaty	K19

## **1. Konstrukcja – opis techniczny**

### **1.1 Warunki geotechniczne podłoża gruntowego .**

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 2 warstw rodzimych gruntów nośnych z których warstwę „IIb” podzielono na 3 podwarstwy. Wydzielono również 2 warstwy nasypów które należy traktować jako niebudowlane.

Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

- 1) N1 – nasypy niebudowlane
- 2) Ib2 – Gr Żwir o stopniu zagęszczenia  $I_d=0,4 - 0,45$
- 3) IIb1 – piasek gruby z piaskiem drobnym o stopniu zagęszczenia  $I_d=0,5$
- 4) IIb2 – piasek gruby z kamieniami o stopniu zagęszczenia  $I_d=0,4 - 0,5$
- 5) IIb3 – piasek gruby przewarstwiony torfem o stopniu zagęszczenia  $I_d=0,3 - 0,35$

Wodę gruntową w okresie 02.2023 nawiercono około 2,5m ppt.

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych stwierdza się, że podłoże nadaje się do bezpośredniego posadowienia obiektów a profil geologiczny składa się z warstw gruntu wykazujących odpowiednie parametry wytrzymałościowe od poziomu posadowienia fundamentów.

Warunki gruntowo -wodne w poziomie posadowienia należy określić jako proste

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 r., poz. 463) projektowany budynek należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej posadowiony w prostych warunkach gruntowych. Projektowane wiaty należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej posadowione w prostych warunkach gruntowych.

Na przedmiotowej nieruchomości nr ewid. 1750/1, 1750/2, 1750/3 i 1750/4 obręb ewid. 1- Drezdenko grunty poniżej posadowienia fundamentów umożliwiają bezpośrednie posadowienie budynku i wiat.

Przestrzeń po robotach ziemnych należy uzupełnić gruntem - pospółką odpowiednio zagęszczoną. Zgodnie z rozporządzeniem na terenie badanej nieruchomości występują proste warunki gruntowo-wodne. Projektowany budynek należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej, natomiast projektowane wiaty do II kategorii geotechnicznej.

Należy całkowicie wybrać z dna wykopów warstwę nasypów niekontrolowanych których poziom zgodnie z badaniami geologicznymi sięga -1,2ppt.. W przypadku wykopu w gruncie rodzimym należy uważać, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy fundamentu. Ostatnie 20 cm gruntu należy usunąć ręcznie. Podczas wykonywania robót ziemnych chronić wykopy przed zalewaniem wodami opadowymi. Pospółkę należy układać warstwami o miąższości nie przekraczającej 25-30cm – każda warstwa musi zostać zagęszczona oddzielnie. Wskaźnik zagęszczenia gruntów nasypowych, powinien wynosić  $I_s = \min 0,98$  ( $I_d=0,7$ ). Jeżeli w poziomie posadowienia występują grunty nienośne lub nasypowe należy skontaktować się z projektantem celem ustalenia sposobu posadowienia budynku. Jeżeli w poziomie posadowienia występuje wysoki poziom wody gruntowej, to na czas budowy należy obniżyć poziom wód gruntowych poniżej poziomu posadowienia ław fundamentowych (np. igłofiltry). Jeżeli zajdzie konieczność wyrównania podłoża do projektowanego poziomu posadowienia (np. wskutek przekopania lub rozmycia) należy zastosować podsypkę piaskowo-żwirową lub chudy beton. Warunki gruntowo -wodne w poziomie posadowienia należy określić jako proste

### **1.2 Geotechniczne warunki posadowienia**

Posadowienie: budynku przyjęto na ławach o równej grubości 30,0 cm wylewanych na mokro z betonu C20/25 zbrojonych stalą B500Sp. Bezpośrednio pod fundamentami należy wykonać podkład z „chudego betonu” (C8/10) grubości 8 cm, wystający poza obrys fundamentów na szerokość około 8cm. Z fundamentów należy wyprowadzić pręty startowe (wytyki) umożliwiające prawidłowe połączenie z prętami zbrojeniowymi słupów i trzpieni żelbetowych.

Przyjęta głębokość posadowienia: - 0,82 m poniżej +0,00 dla budynku.

Posadowienie wiat przyjęto na stopach fundamentowych wylewanych na mokro, monolitycznych, żelbetowych. Pod spodem stóp wykonać podkład z betonu C8/10 (B10) gr. 10cm. Na betonie zatartym na gładko wykonać izolację poziomą. Zbrojenie stóp z prętów dwukierunkowo zbrojonych. Otulenie prętów: 5cm. Cokoły stóp pod słupy stalowe zbrojone pionowymi prętami i strzemionami. W stopach osadzić kotwy fajkowe  $\varnothing 20$  (stal S355 J2) lub. kl.8.8 do mocowania słupów stalowych. Stopy posadowić na głębokości wg projektu fundamentów.

Przyjęta głębokość posadowienia: minimum 1,20 m poniżej +0,00 dla wiat.

Do układania zbrojenia na podłożu należy używać dystansów systemowych

Dane materiałowe:

Klasa betonu konstrukcji fundamentów: C20/25;

Klasa betonu podkładowego: min C8/10;

Kruszywo: dg = 16,0 mm.

Dodatkowe informacje:

Ze względu na występowanie na terenie inwestycji nasypów niebudowlanych od 0,6 do 1,2m ppt.

Należy przeprowadzić roboty ziemne związane z wymianą gruntu stosując poniższe zasady

Do uzupełnienia wykopu należy zastosować ospólkę układając warstwami o miąższości nie przekraczającej 25-30cm – każda warstwa musi zostać zagęszczona oddzielnie. Wskaźnik zagęszczenia gruntów nasypowych, powinien wynosić  $I_s = \min 0,98$  ( $I_d=0,7$ ).

### 1.3. Fundamenty

Posadowienie budynku przyjęto na ławach i stopach, fundamentowych żelbetowych wylewanych na mokro z betonu C20/25 zbrojonych stalą B500Sp.

Parametry fundamentów:

- ławy fundamentowych o szer. 50 cm i grubość 30cm, beton C20/25

Bezpośrednio pod fundamentami każdego rodzaju należy wylać podkład z chudego betonu (C8/10) i grubości 8 cm, wystający poza obrys fundamentów na szerokość około 10cm. Izolacja pozioma ław i stóp z grubowarstwowej warstwy bitumicznej. Z

fundamentów należy wyprowadzić pręty startowe (wytyki) umożliwiające prawidłowe połączenie z prętami zbrojeniowymi słupów i trzpieni żelbetowych.

Wszystkie ławy i stopy o przekroju prostokątnym pełnym. Zbrojenie podłużne ław należy krzyżować ze sobą w narożnikach i przecięciach ław prowadząc je do krawędzi betonu z zachowanej wymaganej otuliny. Do układania zbrojenia na podłożu należy używać dystansów systemowych, w przypadku płyty fundamentowej zaleca się stosowanie dystansów betonowych. Ostatni pręt zbrojenia podłużnego dolnego w narożniku wypukłym przewiązać z prętem narożnikowym.

Klasa ekspozycji XC1.

Dane materiałowe:

Klasa betonu konstrukcji fundamentów: C20/25

Klasa betonu podkładowego: min C8/10,

Kruszywo: dg = 16 mm,

Stal główna: B500St,

Otulina dolna: 50 mm,

Otuliny pozostałe : 50 mm

#### **1.4. Ściany fundamentowe oraz części podziemnej**

Ściany fundamentowe grubości 24 cm murowane z bloczków betonowych (beton C16/20) na zaprawie cementowej marki M-15.

Przy murowaniu ścian z bloczków betonowych powinno się stosować następujące zasady ogólne: - do murowania należy użyć zaprawy cementowej ( bez dodatku wapna) o marce M-15. - przestrzegać prawidłowego wiązania przy zachowaniu zasady mijania się - spoin w dwóch kolejnych warstwach muru co najmniej o 6 cm, -grubość spoin przy zaprawie cementowej powinna wynosić 15 mm dla spoin poziomych i 10 mm dla spoin pionowych.

#### **1.5. Ściany nośne konstrukcyjne**

Ściany nośne projektuje się z bloczków betonu komórkowego kl. 600 na zaprawie klejowej do cienkich spoin (1-3mm) .Wszystkie spoiny muru muszą być dobrze wypełnione, mury należy wykonywać warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania elementów murowych i grubości spoin tak, aby ściana stanowiła jeden element konstrukcyjny. Spoiny poprzeczne i podłużne w sąsiednich warstwach muru powinny być usytuowane mijankowo . Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości, elementy murowe muszą być czyste i wolne od kurzu.

#### **1.6. Trzpień żelbetowe**

Trzpień żelbetowe projektuje się o przekroju prostokątnym pełnym jako monolityczne żelbetowe wylewane na placu budowy. Trzpień schowane w ścianach murowanych lub stanowiące ich fragment należy przewiązać poprzez boczne strzępia zazębiające.

Dane materiałowe:

Klasa betonu konstrukcji: C20/25,

Kruszywo: dg = 16 mm,

Stal główna: B500SP,

Strzemiona: B500SP

Pręty pomocnicze: B500SP

Otulina: 30 mm,

#### **Ogólne zasady prac zbrojeniowo - betoniarskich**

Konstrukcja deskowań elementów żelbetowych powinna umożliwić łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Płyty deskowań dla betonów ciekłych powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej. Powierzchnia betonu po rozszalowaniu powinna być jednorodna, gładka (bez segregacji, wgłębień, raków) i czysta. Złączenia szalunków muszą być regularne. Tolerancja nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu wynosi: na odcinku 20 cm – 2 mm, na odcinku 200 cm – 5 mm.

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego. Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podkładać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości wymaganego otulenia. Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z warunkami technicznymi na zakład wiązać drutem miękkim zgodnie z obowiązującą normą.

Zbrojenie elementów żelbetowych winno być wykonane zgodnie z projektem konstrukcyjnym przy zachowaniu wymagań wynikających z obowiązujących norm i warunków technicznych. Zbrojenie główne należy wykonać z żebrowanych prętów zbrojeniowych ze stali  $f_{yk}=500\text{Mpa}$  typu B500SP zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez: a) usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliska cementowego; b) obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym, albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z obowiązującą normą. Beton w szalunkach winien być zagęszczony przy użyciu wibratorów wglębnych pracujących z minimalną częstotliwością 8000 0/min i odpowiednią do zagęszczenia betonowanej sekcji amplitudą. Pielęgnacja betonu powinna polegać na utrzymywaniu betonu w stanie ciągłej wilgotności w ciągu min.7 dni - w przypadku użycia cementu portlandzkiego. Dla zachowania właściwej otuliny zbrojenia należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierane podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych, jest niedopuszczalne. Szkielety zbrojenia powinny być, o ile to możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być wiązane na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym przy średnicy prętów do 12 mm - o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm, przy średnicy prętów powyżej 12 mm - o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm. Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. Rozstaw zbrojenia, średnice i otuliny powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest nie dopuszczalne.

### **1.8. Nadproża okienne i drzwiowe**

Nadproża projektuje się jako prefabrykowane strunobetonowe typu SBN lub innych o podobnych lub lepszych parametrach wytrzymałościowych. Belki sprężone montuje się na warstwie zaprawy montażowej. Elementy te pracują jako belki wolnopodparte jednoprzęsłowe.

### **1.9. Wieńce żelbetowe**

Wieńce zaprojektowano o przekroju prostokątnym pełnym jako monolityczne żelbetowe wylewane na placu budowy. Wieńce stanowią pierścienie biegnące pod i nad ścianami obwodowymi danej kondygnacji. Należy zwrócić uwagę na właściwe połączenie zbrojenia wieńców w narożach (uciąglenie zbrojenia za pomocą prętów narożnych) oraz słupków i trzpieni żelbetowych dochodzących do wieńców.

Dane materiałowe:

Klasa betonu konstrukcji: C20/25,

Kruszywo:  $d_g = 16$  mm,

Stal główna: B500SP,

Otulina: 30 mm,

### **1.12 Konstrukcja dachu**

Projektuje się konstrukcję dachu jako drewniane wiązary kratowe - prefabrykowane z łączonymi telemanami na płytki kolczaste. Konstrukcja dachu według rysunku konstrukcyjnego. Wiązary w rozstawie 91,0cm montowane bezpośrednio do wieńca żelbetowego.

Założenia projektowe:

- obciążenia stale – pas górny:  $G_k=0,58\text{kN/m}^2$   $G_d=0,78\text{kN/m}^2$
- obciążenia stale – pas dolny:  $G_k=0,25\text{kN/m}^2$   $G_d=0,0,34\text{kN/m}^2$
- obciążenie zmienne : kategoria „H”  $Q_k=0,4\text{kN/m}^2$   $Q_d=0,0,6\text{kN/m}^2$
- obciążenie śniegiem :

Obciążenia przyjątko dla 2 strefy  $S=0,9\text{kN/m}^2$  zgodnie z PN EN 1991-1-3

- obciążenie wiatrem:

Obciążenia przyjątko dla 1 strefy . Prędkość wiatry  $22,0\text{m/s}$  parcie  $0,3\text{kN/m}^2$  zgodnie z PN EN 1991-1-4

### **1.13 Konstrukcja stalowa wiat**

Konstrukcja główna wiat stanowi układ słupów jednorzędowych oraz dwurzędowych oraz wsporników - rygli tworzących elementy wsparcze pokrycia dachu.

Słupy oraz rygle projektuje się z IPE 220 S235J2 ( blachy łączące S235JR) w rozstawie osiowym  $2,5\text{m}$ .

Połączenie do fundamentu słupów jako sztywne za pomocą kotew M16 uprzednio zamocowanych do fundamentu. Połączenie rygli z słupami jako śrubowe – sztywne

### **11.14 Wytyczne dotyczące wykonania elementów konstrukcyjnych**

#### **Połączenia spawane**

Połączenia spawane powinny być wykonane ręcznie w klasie II przez uprawnionego spawacza tak, aby spełniały wymagania normy PN/M-69707. Spawanie należy wykonać zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną i wytycznymi technologicznymi spawania.

Spawanie powinno odbywać się przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $0^\circ\text{C}$ .

Elementy spawane powinny być uprzednio odpowiednio przygotowane. Spoiny nie powinny posiadać:

- rys i spękań,
- niewłaściwych kształtów i wymiarów,
- nie zaspawanych kraterów na swej powierzchni,
- porowatości i wtrąceń żużlowych

Przy spawaniu wielowarstwowym należy przed nałożeniem warstwy następnej oczyścić z żużla warstwę pokrywana. Wykonane spoiny powinny być oznaczone znakiem spawacza, który je wykonał. Po wykonaniu prac spawalniczych spoiny powinny być sprawdzone przez KT lub osobę uprawnioną przez właściwy terenowo Inspektorat Dozoru Technicznego. Wadliwe spoiny należy wyciąć i ponownie spawać.

#### **Przygotowanie krawędzi do spawania**

Do cięcia elementów na wymiar nie dopuszcza się cięcie tlenem ze względu na estetykę elementu .

#### **Tolerancje składania do spawania**

Szczelina pomiędzy blachami łączonymi spoiną pachwinową nie powinna przekraczać  $1,0\text{mm}$ . Odstęp między krawędziami spoin czołowych nie powinien przekraczać 1 do  $2,0\text{mm}$ . Przesunięcie krawędzi spoin czołowych nie powinno przekraczać  $0,15$  grubości cieńszego elementu i nie większe niż  $2\text{mm}$ .

#### **Zakres kontroli technicznej przy spawaniu**

Kontrola przed spawaniem:

- kontrola materiałów,
- kontrola kwalifikacji spawaczy,

- kontrola przygotowania złącz do spawania.
- kontrola w trakcie spawania obejmuje kontrolę techniki spawania, żłobienia, oraz parametrów i materiałów używanych do wykonania tych operacji.

Po zakończeniu robót spawalniczych kontroli podlegają:  
 jakość spoin, wielkość odkształceń, nadlewów, grubości spoin itp.,  
 ocechowanie złącz spawanych przez spawaczy.

### **Wymagania dotyczące jakości spoin**

#### **Klasa 1**

1.Jakość wyrobów hutniczych	wg PN-B-06200:2002 atest „ 2.3” lub „3.1B”	PN-EN-10204+A1 PN-EN 10025
2. Badania spoin		
- wszystkie spoiny	wizualne (VT)	100 %
	poziom niezg.	B,C PN-B-06200:2002 tabl. B.3
- sp.pachwinowe	mag-prosz (MT)	2%
	poziom niezg.	B PN-EN-1291
- sp.czołowe	radiogr (RT)	5%
	poziom niezg.	B PN-EN-12517

#### **Klasa 2**

1.Jakość wyrobów hutniczych	wg PN-B-06200:2002 atest „ 2.1”	PN-EN-10204+A1 PN-EN 10025
2. Badania spoin		
- wszystkie spoiny	wizualne (VT)	100 %
	poziom niezg.	B,C PN-B-06200:2002 tabl. B.3
- sp.pachwinowe	mag-prosz (MT)	1%
	poziom niezg.	C PN-EN-1291
- sp.czołowe	radiogr (RT)	2%
	poziom niezg.	C PN-EN-12517

#### **Klasa 3**

1.Jakość wyrobów hutniczych	wg PN-B-06200:2002 atest „ 2.1”	PN-EN-10204+A1 PN-EN 10025
2. Badania spoin		
- wszystkie spoiny	wizualne (VT)	100 %
	poziom niezg.	B,C PN-B-06200:2002 tabl. B.3

- Dodatkowe stykowanie warsztatowe elementów wymaga zawsze indywidualnego uzgodnienia dla elementów w klasie 1 i 2
- Podane wymagania należy traktować jako minimalne
- Dodatkowe wymagania dla poszczególnych złączy wg rysunków i uzgodnień szczegółowych

## **Wykonanie połączeń śrubowych**

Otwory na śruby należy wiercić. Powierzchnie przylegania części składowych złącza powinny być odpowiednio przed montażem przygotowane. Stykające się powierzchnie połączenia należy bardzo starannie oczyścić, odtłuścić, a ponadto mechanicznie wyrównać występujące w nich nierówności, usunąć zanieczyszczenia mechaniczne, rdzę, a także powłoki malarskie.

Długość części gwintowanej trzpienia śruby powinna być dobrana tak, aby pod nakrętką pozostawał nie mniej niż jeden zwój gwintu w połączeniach niesprężanych i nie mniej niż cztery zwoje gwintu w połączeniach sprężanych.

Część gwintowana trzpienia śruby niepasowanej może znajdować się w płaszczyźnie ścinania połączenia, jeżeli w projekcie nie wskazano inaczej.

Podkładki lub nakrętki sprężynujące nie powinny być stosowane w połączeniach sprężanych.

Podkładki hartowane powinny być stosowane w połączeniach sprężanych:

- do śrub klasy 8.8 – co najmniej pod łbem lub pod nakrętką od strony dokręcania

Nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio i przez podkładki dokładnie przylegać do powierzchni łączonych części.

Nakrętki należy zakładać tak, aby oznakowanie klasy było widoczne.

Podkładki hartowane i dokładne należy zakładać stroną sfazowaną od strony łba i nakrętki.

Śruby i nakrętki nie powinny być spawane jeżeli nie przewidziano tego w projekcie.

Przy stosowaniu śrub ocynkowanych należy sprawdzić, czy nakrętki można dokręcać swobodnie.

## **Dokręcanie śrub - połączenia**

Siłę sprężania  $S_0$  w niutonach (jeżeli w projekcie nie podano inaczej) należy obliczać ze wzoru:

$$S_0 = 0,7R_m A_s$$

w którym wg PN-EN ISO 898-1:

$R_m$  – wytrzymałość na rozciąganie śruby [Mpa]

$A_s$  – pole powierzchni czynnego przekroju śruby [mm<sup>2</sup>]

W połączeniach zakładkowych zwykłych lub pasowanych może być stosowana siła sprężania  $0,5S_0$ .

## **Dokręcanie śrub - Połączenia niesprężane**

Części łączone powinny być dociągnięte aż do uzyskania dobrego przylegania.

Dopuszcza się pozostawienie szczelin do 2 mm, jeżeli docisk części nie jest wymagany w projekcie.

Śruby powinny być dokręcane do „pierwszego oporu”, sukcesywnie od środka każdego złącza wielośrubowego, ale nie powinny być przeciążane. Za „pierwszy opór” należy uważać dokręcenie „siłą jednej ręki” zwykłym kluczem (bez przedłużenia) lub punkt, przy którym klucz pneumatyczny zaczyna trząsкаć.



Śruba po dokręceniu nie powinna przesuwac się ani wyraźnie drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

### Metoda kontrolowanego momentu dokręcania

Wszystkie śruby w połączeniach powinny być jednakowo dokręcone „do pierwszego oporu” położenie nakrętek względem gwintu śrub należy po dokręceniu oznaczyć w sposób trwały i widoczny dla kontroli.

Końcowe dokręcanie śrub klasy 8.8 należy wykonać przez obrót nakrętek względem gwintu śrub o kąt podany w tablicy 2, zależnie od całkowitej grubości złącza  $t$  (łącznie z podkładkami). Gdy powierzchnia docisku łba lub nakrętki nie jest prostopadła do osi śruby, kąt obrotu należy ustalić doświadczalnie.

Tablica 1

Średnica gwintu śruby	Śruby klasy 10.9			Śruby klasy 8.8		
	Siła sprężenia $S_0$ [kN]	Moment dokręcenia 1) $M_0$ [Nm]		Siła sprężenia $S_0$ [kN]	Moment dokręcenia 1) $M_0$ [Nm]	
		Lekkie 2) oliwienie	Pasta MoS2		Lekkie 2) oliwienie	Pasta MoS2
M12	60	130	110	47	100	85
M16	110	320	260	88	250	210
M20	172	620	510	137	500	410
M24	247	1070	900	198	880	720
M27	321	1560	1300	257	1250	1050
M30	393	2120	1750	314	1700	1400
1) przy sprężaniu siłą $0,5S_0$ moment dokręcenia wynosi $0,5M_0$						
2) również przy smarze grafitowym						

Całkowita grubość złącza	Kąt obrotu nakrętki
$t < 2d$	1208
$2d \leq t < 4d$	1508
$4d \leq t < 6d$	1808
$6d \leq t < 8d$	2108
$8d \leq t < 10d$	2408

### Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie całej konstrukcji wiaty poprzez cynkowanie ogniowe a następnie malowanie dobranym systemem o właściwościach zastosowania na zewnątrz i odpornych na działanie warunków atmosferycznych.

### Prace malarskie

#### Przygotowanie podłoża do malowania

Bardzo istotnym czynnikiem wpływającym na jakość, trwałość i skuteczność ochronnego działania powłok lakierowych jest przygotowanie podłoża do malowania. Efekt oczyszczenia podłoża zależy od doboru właściwej metody czyszczenia, która powinna uwzględnić zarówno charakter zanieczyszczeń, jak i wymagania wyrobu lakierowanego co do sposobu przygotowania powierzchni do malowania.

Przygotowanie powierzchni blach i profili stalowych do malowania

Szczególnie ważną operacją w przygotowaniu podłoża jest usuwanie zanieczyszczeń jonowych oraz odtłuszczenie powierzchni metalu, gdyż obecność tych zanieczyszczeń obniża przyczepność powłok malarskich do metalu oraz może spowodować powstanie różnych wad pokrycia malarskiego. Proces usuwania zanieczyszczeń jonowych oraz odtłuszczania powinien być przeprowadzony przed procesem oczyszczania powierzchni stalowych.

Zanieczyszczenia jonowe usuwane są przez mycie powierzchni wodą pod ciśnieniem. Mycie i odtłuszczanie powierzchni przed czyszczeniem można przeprowadzić metodami ręcznymi lub mechanicznymi stosując parę wodną, wodę z detergentem, rozpuszczalniki organiczne, środki emulsyjne oraz środki alkaliczne i kwaśne. Szczególnie zalecaną, ze względów ekonomicznych i ekologicznych jest metoda natrysku roztworów wodnych z detergentami biodegradowalnymi. Po umyciu i odtłuszczeniu wodnymi roztworami środków myjących zaleca się dokładne zmycie powierzchni czystą wodą wodociągową. Odtłuszczanie rozpuszczalnikami może być przeprowadzone dodatkowo po oczyszczeniu powierzchni innymi metodami w przypadku stwierdzenia na niej obecności zatluszczeń.

Powierzchnie stalowe mogą być czyszczone następującymi metodami:

- ręczno-mechanicznie i ręcznie,
- strumieniowo-ściernie,
- chemicznie

Kontrola przygotowania powierzchni

Przy ocenie przygotowania powierzchni należy sprawdzić:

- stopień czystości podłoża,
- chropowatość,
- odtłuszczenie,
- odpylenie,
- obecność zanieczyszczeń jonowych.

### **Warunki prowadzenia prac malarskich**

Istotnymi czynnikami wpływającymi na jakość powłok malarskich, poza przygotowaniem farby i podłoża do malowania, są temperatura i wilgotność.

Temperatura

Temperatura jest czynnikiem decydującym o szybkości procesów fizykochemicznych podczas wysychania powłok. Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od +15°C do +30°C. Większość farb może być nakładana również w niższych temperaturach, już od +5°C, natomiast w temperaturze do – 10°C można stosować tylko wyroby schnące fizycznie, jak chlorokauczukowe, winylowe, akrylowe, bitumiczne oraz specjalne epoksydowe utwardzane w niskich temperaturach.

Należy jednak pamiętać, że obniżenie temperatury powietrza poniżej 0°C często związane jest z pojawieniem się cienkiej, niedostrzegalnej dla oka warstewki lodu. Nakładanie farby na powierzchnię pokrytą lodem lub wilgocią osłabia przyczepność powłoki i może doprowadzić do powstania pęcherzy lub korozji powłokowej, jak również do utraty połysku farby nawierzchniowej. Temperatura podłoża stalowego podczas malowania, dla

uniknięcia kondensacji wilgoci na powierzchni powinna być co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy otaczającego powietrza.

#### Wilgotność

Najlepsze wyniki prac malarskich uzyskuje się podczas malowania przy wilgotności względnej powietrza poniżej 80%. Wzrost wilgotności względnej powietrza powyżej 80% stwarza korzystne warunki do tworzenia się na powierzchni warstewki zaabsorbowanej wody oraz przyczynia się do zmniejszania szybkości wysychania farby.

#### Kontrola warunków wykonania malowań

Zalecane warunki nakładania przedstawione są w instrukcji producenta wyrobu. W przypadku malowania wewnątrz pomieszczeń należy unikać zapylenia świeżo pomalowanych powierzchni oraz stosować nawiew świeżego powietrza do pomieszczenia wydzielonego do malowania.

W czasie prac należy przestrzegać warunków bhp zgodnie z rozporządzeniami właściwych ministrów.

Elementy z naniesioną powłoką malarską nie powinny być poddane bezpośredniemu działaniu promieni słonecznych oraz powietrza zanieczyszczonego związkami chemicznymi.

W przypadku prowadzenia prac malarskich na otwartym powietrzu, w niekorzystnych warunkach atmosferycznych miejsca malowane należy osłonić oraz w miarę możliwości stosować nawiew ciepłego suchego powietrza aby nie dopuścić do oziębienia malowanych konstrukcji.

Kontrola warunków wykonania wymalowań powinna obejmować:

- temperaturę otoczenia
- temperaturę podłoża
- wilgotność względną powietrza
- temperaturę punktu rosy

### 1.15 Obliczenia statyczno wytrzymałościowe

#### Zestawienie obciążeń

##### dach wiata

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m <sup>2</sup>	ψ	Wartość rep. kN/m <sup>2</sup>
1.	Papa wierzchniego krycia + podkładowa	stałe	0,12	--	0,12
2.	Deskowanie pełne 0,025*6,5kN/m <sup>3</sup>	stałe	0,16	--	0,16
3.	Panele fotowoltaiczne	stałe	0,30	--	0,30
Σ:			<b>0,58</b>		<b>0,58</b>

##### Ława ŁF1

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m <sup>2</sup>	ψ	Wartość rep. kN/m <sup>2</sup>
1.	Ściana zewnętrzna - beton komórkowy 6,0kN/m <sup>3</sup> * 0,24 * 3,3	stałe	4,75	--	4,75
2.	Tynk wewnętrzny 0,02*19,0kN/m <sup>3</sup> * 3,3	stałe	1,25	--	1,25
3.	Izolacja termiczna w systemie BSO	stałe	0,12	--	0,12
4.	Reakcja max. od dachu	stałe	15,30	--	15,30
Σ:			<b>21,42</b>		<b>21,42</b>

