



***Projekt  
architektoniczno – budowlany  
wiaty rekreacyjno – biesiadnej***

**1.0 DANE OGÓLNE.**

**STADIUM:** Projekt budowlany.

**OBIEKT:** Wiata rekreacyjno – biesiadna

**TEMAT:** Budowa wiaty rekreacyjno – biesiadnej

**LOKALIZACJA:** gm. Wieruszów, obręb Wyszaków, dz. nr 493/1

**INWESTOR:** Gmina Wieruszów  
Wieruszów, ul. Rynek 1–7, 98 – 400 Wieruszów

**WŁASNOŚĆ:** zgodnie z załączonymi oświadczeniami

**2.0 PODSTAWA OPRACOWANIA.**

- Zlecenie Inwestora
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1:500,
- Decyzja o warunkach zabudowy
- Oświadczenie o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane,
- Normy i literatura techniczna,

**3.0 ZAKRES OPRACOWANIA.**

Projekt architektoniczno – budowlany swoim zakresem obejmuje:

- budowę wiaty rekreacyjno – biesiadnej.

**4.0 PRZEZNACZENIE I CHARAKTERYSTYKA OBIEKTÓW.**

Przedmiotem opracowania jest zaprojektowanie wiaty rekreacyjno – biesiadnej służącej mieszkańcom Wyszaków podczas imprez okolicznościowych, a także przez cały rok celom rekreacyjnym.

Projektowany obiekt znajduje się na działce o powierzchni w zakresie opracowania 6718,00 m<sup>2</sup>. Działka znajduje się na terenie miejscowości Wyszaków, gm. Wieruszów, pow. wieruszowski.

**Wiata rekreacyjno – biesiadna**

Funkcjonalnie wiata będzie przeznaczona dla max. 48 osób. Docelowe wyposażenie wiaty będzie obejmowało drewniane stoły i ławy oraz kosze na śmieci. W wiacie nie będą przechowywane materiały łatwopalne ani groźące wybuchem.

Bryła wiaty jest regularna przekryta dachem dwuspadowym o kącie nachylenia połaci dachowych  $\alpha_1 = 35^\circ$ . Wiata jest wolno stojąca, niepodpiwniczona, jednokondygnacyjna.

Wiata o wymiarach po maksymalnym obrysie zewnętrznym 10,00×7,00 m zlokalizowana została z zachowaniem nieprzekraczalnej linii zabudowy w odległości 2,50 m od granicy z działką sąsiednią o nr ewid. 493/3; w odległości 16,11 m od granicy z działką o nr ewid. 494/1 oraz w odległości min. 67,10 m od granicy z drogą gminną (dz. nr ewid. 757/5) – zgodnie z rys. Z1.

Projektowany poziom nawierzchni wiaty (tzw. poziom „0”) odpowiada rzędnej terenu 151,40 m n.p.m. Poziom terenu dookoła wiaty przyjęto jako 151,40 m n.p.m.

Główne wejście do obiektu znajduje się od strony wschodniej (frontowej).

**5.0 WARUNKI HIGIENICZNO – SANITARNE I ERGONOMIA UŻYTKOWANIA.**

Ze względu na charakter konstrukcji wiaty oraz jej sposób użytkowania nie projektuje się instalacji oświetlenia, wentylacji i wod.-kan. Odpady socjalne należy segregować i składować w szczelnych pojemnikach na śmieci. Odpady należy przekazać uprawnionym do tego rodzaju działalności zakładom.

Pomieszczenia na pobyt ludzi w projektowanym obiekcie nie będą przesłaniane przez istniejące zabudowania. Pomieszczenia na pobyt ludzi spełniają warunki wynikające z §13, ust. 1a WT.

**6.0 DANE TECHNICZNE OBIEKTÓW PROJEKTOWANYCH.****6.1 Program funkcjonalny – zestawienie pomieszczeń.****PARTER**

Nr	Przeznaczenie pomieszczenia		Powierzchnia kondygnacji netto		
			Pow. usługowa	Pow. użytkowa	
			P <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	podst. P <sub>p</sub> [m <sup>2</sup> ]	pomoc. P <sub>d</sub> [m <sup>2</sup> ]
1/01	Wiata rekreacyjno – biesiadna	–		69,80	
	Suma	–	0,00	69,80	0,00
				<b>69,80</b>	

**6.2. Charakterystyczne parametry techniczne.****6.2.1. Wiata rekreacyjno – biesiadna**

(wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe wg. PN-ISO 9836:1997 oraz Dz.U. 2012.0.462, §11, ust. 2, pkt. 2b)

– powierzchnia użytkowa $P_u$	–	69,80m <sup>2</sup>
– powierzchnia całkowita $P_c$	–	70,00m <sup>2</sup>
– powierzchnia zabudowy $P_z$	–	70,00m <sup>2</sup>
– kubatura brutto obiektu	–	298,70m <sup>3</sup>
– wysokość całkowita obiektu	–	5,49m
– ilość kondygnacji	–	1

**7.0 WPLYW OBIEKTU NA ŚRODOWISKO ORAZ ZDROWIE LUDZI.**

Obiekt spełnia warunki ochrony atmosfery – nie wystąpi emisja zanieczyszczeń do atmosfery.

Obiekt nie wprowadza zakłóceń ekologicznych w charakterystyce powierzchni ziemi, gleby, wód powierzchniowych i podziemnych. Charakter użytkowy obiektu oraz zagospodarowanie terenu wokół pozwala na zachowanie biologicznie czynnego terenu działki poza powierzchnią zabudowy, oraz utwardzonych dojść i dojazdów do budynku. Wiata nie będzie podłączona do wody, energii i kanalizacji sanitarnej.

**7.1. Zapotrzebowanie i jakość wody.**

Zapotrzebowanie na zimną wodę socjalno-bytową – nie dotyczy

Zapotrzebowanie na ciepłą wodę socjalno-bytową – nie dotyczy

**7.2. Ścieki.****7.2.1. Ścieki bytowe.**

Ścieki pochodzenia porządkowego oraz technologicznego – nie wystąpią

**7.2.2. Wody opadowe lub roztopowe.**

Wody opadowe i roztopowe z dachu obiektu i terenów utwardzonych zostaną odprowadzone powierzchnio-wo, na teren nieutwardzony (poprzez infiltrację do gruntu), do którego Inwestor ma tytuł prawny.

**7.3. Emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych.**

Emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych – nie wystąpi.

**7.4. Gospodarka odpadami.****7.4.1. Odpady komunalne.**

Odpady będą powstawały w sposób nieregularny w zależności od częstotliwości użytkowania.

**7.4.2. Sposób postępowania.**

Odpady będą podlegały segregacji wstępnej, zasadnicze rodzaje odpadów umieszczane będą w oddzielnych szczelnych pojemnikach lub workach, a następnie będą przekazywane do unieszkodliwiania, lub recyklingu firmom posiadającym stosowne uprawnienia do tego typu działalności.

**7.5. Emisja hałasu, wibracji oraz promieniowania.****7.5.1. Emisja promieniowania.**

Emisja promieniowania – nie wystąpi.

**7.5.2. Emisja hałasu i wibracji.**

Emisja wibracji – nie wystąpi.

Emisja hałasu będzie spowodowana skupiskiem ludzi, nie będzie miała charakteru ciągłego, jednakże mając na względzie, iż najbliższe zabudowania mieszkalne znajdują się w dużej odległości, nie będzie to uciążliwe w żadnym stopniu dla otoczenia. Emisja hałasu zamknie się w obszarze, do którego Inwestor ma tytuł prawny.

**7.6. Zużycie paliw i energii.**

- rodzaje zużywanych energii – nie dotyczy
- przewidywane zużycie energii elektrycznej – nie dotyczy
- przewidywane zużycie paliwa (opału) – nie dotyczy

**7.7. Podsumowanie.**

Projektowane przedsięwzięcie inwestycyjne w świetle obowiązujących przepisów – rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 26.09.2019 r. w sprawie określenia przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko nie zalicza się do grupy znacząco oddziałującej na środowisko i nie wymaga sporządzenia raportu.

**8.0 CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTÓW.**

Ze względu na charakter obiektu (obiekt otwarty – wiata, bez instalacji, obiekt nieogrzewany, pobyt ludzi – sporadyczny) nie dokonano szczegółowej analizy energetycznej obiektu.

**9.0 ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH.**

Ze względu na charakter obiektu (obiekt otwarty – wiata, bez instalacji, obiekt nieogrzewany, pobyt ludzi – sporadyczny) nie dokonano szczegółowej analizy możliwości wykorzystania systemów alternatywnych.

**10.0 CHARAKTERYSTYKA AKUSTYCZNA OBIEKTÓW.**

Projektowane przegrody w obiekcie będą miały następujące parametry izolacyjności akustycznej właściwej:

- przekrycie dachem tradycyjnym
- $R_w = 19 \text{ dB(A)}$ ,  $R'_{A2} = 14 \text{ dB(A)}$ ,

Nie stawia się wymogów izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych i uderzeniowych w projektowanym obiekcie.

**11.0 WARUNKI KORZYSTANIA Z OBIEKTU PRZEZ OSOBY NIEPEŁNOSPRAWNE.**

Wiata dostępna z poziomu terenu dla osób niepełnosprawnych (poziom posadzki dopasowany do otaczającego terenu).

**12.0 CHARAKTERYSTYKA P.-POŻ. OBIEKTÓW.****12.1. Przeznaczenie obiektu.**

Wiata rekreacyjno-biesiadna – obiekt użyteczności publicznej.

**12.2. Powierzchnia, wysokość i liczba kondygnacji.**

– powierzchnia kondygnacji netto	–	69,80m <sup>2</sup>
– powierzchnia zabudowy	–	70,00m <sup>2</sup>
– kubatura brutto obiektu	–	298,70m <sup>3</sup>
– wysokość całkowita obiektu	–	5,49m
– ilość kondygnacji nadziemnych	–	1
– ilość kondygnacji podziemnych	–	1

Wysokość obiektu nieprzekraczająca 12 m kwalifikuje go do niskich (N).

**12.3. Odległość od obiektów sąsiadujących.**

Obiekt zlokalizowano jako wolnostojący (konstrukcyjnie) w odległości 2,50 m od granicy z działką sąsiednią o nr ewid. 493/3 oraz w odległości 16,11 m od granicy z działką o nr ewid. 494/1

Odległość od budynku remizy strażackiej na dz. nr ewid. 493/3 wynosi 46,04 m. Budynek wykonany jest w technologii murowanej oraz posiada pokrycie dachowe z blachy trapezowej.

Odległość od naziemnego zbiornika gazu płynnego propan-butan o pojemności do 5000 l zlokalizowanego na działce 493/3 wynosi 38,92 m.

Zgodnie z § 271 ust.1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie zachowano minimalne odległości pomiędzy obiektami.

**12.4. Parametry pożarowe substancji palnych.**

Nie prowadzi się składowania materiałów niebezpiecznych pożarowo w rozumieniu przepisów przeciwpożarowych tj. Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010 nr 109, poz. 719).

Materiały palne występujące w obiekcie to odpady komunalne: opakowania papierowe i opakowania plastikowe powstające podczas użytkowania obiektu.

**12.5. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego.**

Wiata rekreacyjno-biesiadna jako kwalifikowana do kategorii zagrożenia ludzi ZL, nie podlega wyznaczaniu obciążenia ogniowego.

**12.6. Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób na każdej kondygnacji i w poszczególnych pomieszczeniach.**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, obiekt z uwagi na przeznaczenie zalicza się do kategorii zagrożenia ludzi ZL. Ze względu na sposób użytkowania i liczbę osób mogących jednocześnie przebywać w obiekcie lub jego części, ustalono występowanie następującej kategorii zagrożenia ludzi dla całego obiektu tj.:

- ZL III – przewidywana max. ilość ludzi wg sposobu użytkowania pomieszczeń,
- $N_1 = 48$  osób
- użytkownicy wiaty

Pod zadaszeniem przewiduje się pobyt łącznie mniej niż 50 osób.

**12.7. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych.**

W obiekcie oraz w przestrzeniach zewnętrznych nie będą występować strefy zagrożenia wybuchem określone w PN-EN 1127-1:2019-10 – Atmosfery wybuchowe. Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem. Część 1: Pojęcia podstawowe i metodyka.

**12.8. Podział obiektu na strefy pożarowe.**

Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej dla obiektu o kategorii zagrożenia ludzi: ZL III, dla grupy wysokości obiektu: N, jednokondygnacyjnego, wynosi: 10000 m<sup>2</sup>.

## 12.9. Klasa odporności pożarowej obiektu oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych.

Wymaganą klasą odporności pożarowej obiektu 1 – kondygnacyjnego ZL III jest klasa „D” odporności pożarowej ze wszystkimi elementami nierozprzestrzeniającymi ogień (NRO). Dla obiektów zaliczanych do kategorii ZL nie oblicza się gęstości obciążenia ogniowego.

Wymagania dotyczące klasy odporności pożarowej obiektów, określone w §212 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, nie dotyczą analizowanego obiektu. Obiekt zakwalifikowano zgodnie z §213.2.a) do wolno stojących do dwóch kondygnacji nadziemnych łącznie, o kubaturze brutto do 1.500 m<sup>3</sup>, przeznaczonych do celów turystyki i wypoczynku.

	– klasa „D”	– klasa „E”
– główna konstrukcja nośna	– R30,	– nie stawia się wymagań,
– konstrukcja dachu	– nie stawia się wymagań	– nie stawia się wymagań,
– strop	– REI30,	– nie stawia się wymagań,
– ściany zewnętrzne	– EI30 (o↔i),	– nie stawia się wymagań,
– ściany wewnętrzne	– nie stawia się wymagań	– nie stawia się wymagań,
– przekrycie dachu	– nie stawia się wymagań	– nie stawia się wymagań.

Oznaczenia literowe:

R – nośność ogniowa (w minutach)

E – szczelność ogniowa (w minutach)

I – izolacyjność ogniowa (w minutach)

Klasa odporności ogniowej poszczególnych elementów, zgodna z opisem, winna być zapewniona wg wybranego przez Wykonawcę rozwiązania. Gwarancją odpowiednich cech użytego prawidłowo rozwiązania są stosowane dokumenty (certyfikaty, badania, atesty) wydane dla wyrobu budowlanego, systemu budowlanego czy też zastosowanej w budowie danej technologii budowlanej.

### 12.10. Wymagana klasa odporności obudowy poziomych dróg ewakuacyjnych.

Nie dotyczy.

### 12.11. Wymagana klasa odporności obudowy pionowych dróg ewakuacyjnych.

Nie dotyczy.

### 12.12. Wymagana klasa odporności ogniowej elementów oddzielenia pożarowego.

Nie dotyczy.

### 12.13. Wymagania przeciwpożarowe dla elementów wykończenia wnętrz i wyposażenia stałego.

W strefach pożarowych ZL I, ZL II, ZL III i ZL V stosowanie do wykończenia wnętrz materiałów łatwo zapalnych, których produkty rozkładu termicznego są toksyczne lub intensywnie dymiące, jest zabronione.

Na drogach komunikacji ogólnej, służących celom ewakuacji, stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych jest zabronione.

Okładziny sufitów oraz sufity podwieszone należy wykonywać z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia.

Podsumowując, elementy wykończenia i wystroju wnętrz powinny być w euro klasie min. C-s1, posadzki bądź wykładziny podłogowe min. Cfl-1, natomiast sufity A2-S1,d0.

### 12.14. Warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne (bezpieczeństwa i ewakuacyjne) oraz przeszkodowe.

Dopuszczalna długość przejścia ewakuacyjnego w obiekcie ZL wynosi 40 m (zgodnie z § 237, ust. 1). Przejście prowadzi łącznie przez nie więcej niż trzy pomieszczenia. Dopuszczalna długość dojścia wynosi 60 m (zgodnie z § 256, ust. 3), przy więcej niż jednym dojściu. W obiekcie nie występują klatki schodowe.

Przewidywana liczba osób ewakuowanych ze strefy objętej opracowaniem wynosi 48. Wymagana szerokość drogi ewakuacyjnej wynosi 1,4 m. Wymagana wysokość drogi ewakuacyjnej wynosi 2,2 m. Nie występują lokalne obniżenia drogi ewakuacyjnej.

Przewidywana maksymalna liczba osób ewakuowanych z jednego pomieszczenia wynosi: 48. Wymagana szerokość drzwi w świetle, stanowiących wyjście ewakuacyjne z pomieszczenia wynosi 0,9 m. Z pomieszczenia wymagane jest co najmniej jedno wyjście. Wymagana szerokość wyjścia ewakuacyjnego z budynku wynosi 0,9 m.

W obiekcie nie jest wymagane stosowanie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, przestrzeń pod zadaszeniem jest oświetlona światłem naturalnym.

**12.15. Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności: wentylacyjnej, gazowej, elektroenergetycznej i odgromowej.**

Obiekt, z uwagi brak instalacji elektrycznej, a także na kubaturę poniżej 1000 m<sup>3</sup>, nie wymaga zastosowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Instalacja odgromowa nie jest wymagana.

W obiekcie nie projektuje się instalacji gazowej i wentylacyjnej.

**12.16. Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie, dostosowany do wymagań wynikających z przyjętego scenariusza rozwoju zdarzeń w czasie pożaru, a szczególności: stałych urządzeń gaśniczych, systemu sygnalizacji pożarowej, dźwiękowego systemu ostrzegawczego, instalacji wodociągowej przeciwpożarowej, urządzeń oddymiających, dźwigów przystosowanych do potrzeb ekip ratowniczych.**

Niski obiekt ZLIII, zgodnie z §19, §27÷§29 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. „w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” (Dz. U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719) nie ma obowiązku stosowania:

- instalacji przeciwpożarowej w postaci hydrantów wewnętrznych 25 z węzłem półsztywnym,
- stałych urządzeń gaśniczych,
- sygnalizacji pożarowej – systemu alarmu pożarowego (SAP),
- dźwiękowego systemu ostrzegawczego (DSO),
- urządzeń oddymiających.

**12.17. Wyposażenie w gaśnice.**

Obiekt zgodnie z obowiązującymi przepisami należy wyposażyć w podręczny sprzęt gaśniczy w ilości 1 jednostki o masie środka gaśniczego 2 kg lub 3 dm<sup>3</sup> na każde 100 m<sup>2</sup> powierzchni strefy pożarowej ZL III. Wskazane jest zastosowanie gaśnic proszkowych 4 kg ABC. Należy wywiesić instrukcję postępowania na wypadek pożaru z wykazem telefonów alarmowych. Sprzęt rozmieszczony wg poniższych zasad:

- sprzęt umieszczamy w miejscach łatwo dostępnych i widocznych, przy wejściach do pomieszczeń,
- odległość dojścia do sprzętu nie większa niż 30 m,
- do sprzętu zapewni się dostęp szerokości, co najmniej 1 m,
- miejsce lokalizacji sprzętu oznakowane zgodnie z PN.

Nie przewiduje się urządzeń ratowniczych.

**12.18. Drogi pożarowe.**

Obiekt budowlany inny niż budynek, przeznaczony do użyteczności publicznej, w którym nie przewiduje się możliwości jednoczesnego przebywania w strefie pożarowej ponad 50 osób zgodnie z §12, ust. 1, pkt 6) rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. „w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych” (Dz. U. Nr 124, poz. 1030 z 2009 r.) nie wymaga doprowadzenia drogi pożarowej.

**12.19. Pozostałe dane.**

Dla obiektu o powierzchni strefy pożarowej nieprzekraczającej 1000 m<sup>2</sup> zgodnie z § 6 ust. 1 i ust. 8 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. „w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” (Dz. U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719) nie wymaga się opracowania instrukcji bezpieczeństwa pożarowego.

Zgodnie z przepisami w miejscach widocznych należy oznakować w obiekcie wyjście ewakuacyjne, miejsce rozmieszczenia podręcznego sprzętu gaśniczego, rozmieścić plany ewakuacyjne – zgodnie z PN-92/N-01256.01 – Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa, PN-92/N-01256.02 - Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja, PN-N-01256-4:1997 – Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe oraz PN-N-01256-5:1998 – Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych. Rozmieścić w budynku instrukcje postępowania na wypadek powstania pożaru z wykazem telefonów alarmowych. Na podstawie art. 4 ust. 1 pkt. 6) Ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 147, poz. 1229 z 2002 r., z póź. zm; tekst jednolity: Dz. U. Nr 178, poz. 1380 z 2009 r.) należy zaznajomić pracowników obsługujących obiekt z przepisami przeciwpożarowymi przez osobę posiadającą wymagane kwalifikacje zawodowe w tym zakresie.

Na podstawie rozporządzenia MSWiA z dnia 14 grudnia 2015 r. „w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej” (Dz.U. 2015.2117) nie zakwalifikowano lokalu do grup znajdujących się w §3, ust. 1, w związku z czym projekt nie wymaga uzgodnienia pod kątem ochrony przeciwpożarowej.

**13.0 OPINIA GEOTECHNICZNA.****13.1. Warunki gruntowe.**

Przeprowadzono badania w terenie w dniu 30.03.2020 r. Na podstawie powyższych badań stwierdzono warstwę gruntu jednorodnego genetycznie i litologicznie zalegającą poziomo, nieobejmującą mineralnych gruntów słabo nośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych, przy zwierciadle wody poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych. Stwierdzono, iż grunt ma dobre parametry geotechniczne i nadaje się do posadowienia obiektów budowlanych.

Warunki, jakim odpowiada podłoże gruntowe, zakwalifikowano do warunków prostych.

**13.2. Kategoria geotechniczna.**

Obiekt budowlany – wiata o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym, zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej. Dla powyższego obiektu możliwe jest zapewnienie minimalnych wymagań na podstawie doświadczeń i jakościowych badań geotechnicznych.

**13.3. Parametry geotechniczne.**

Na podstawie sondowań i wierceń oraz określenia rodzaju gruntu w wyniku analizy makroskopowej stwierdzono występowanie gruntu rodzimego spoistego plastycznego i niespoistego średnio zagęszczonego. Wartości parametrów geotechnicznych określono przy wykorzystaniu lokalnych zależności korelacyjnych.

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$r_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$g_{t,min}$	$g_{t,max}$	$f_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Gleba	0,3	nie							
2	Gлина piaszczysta	1,2	nie	2,10	0,90	1,10	13,92	23,70	26245	34985
3	Piaski drobne	1,5	nie	1,65	0,90	1,10	27,37	0	61908	77386

Do obliczeń geometrii ław i stóp fundamentowych przyjęto stopień plastyczności  $I_L=0,35$  natomiast stopień zagęszczenia  $I_D=0,50$ . Dodatkowo przyjęto spełnienie warunku maksymalnego naprężenia krawędziowego  $\sigma_{dop}=150$  kPa. W odkrywcę nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Głębokość posadowienia fundamentów wynosi min. 1,0 ppt. (II strefa przemarzania gruntu).

**14.0 WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANO – MONTAŻOWYCH.**

Wszystkie roboty budowlano – montażowe, a także odbiór robót, należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” - ITB t.1, pod stałym nadzorem osoby uprawnionej do kierowania robotami budowlanymi oraz z zachowaniem przepisów BHP w zakresie wynikającym z prowadzonych prac.

Stosowane materiały, które zostaną użyte do wbudowania, muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Ustawy Prawo Budowlane i Ustawie o wyrobach budowlanych.

Niniejsze opracowanie stanowi projekt budowlany. Wykonawca powinien opracować dokumentację wykonawczą i warsztatową.

**15.0 WYMOGI ROZWIĄZAŃ ZAMIENNYCH.**

Dopuszcza się zamianę materiałów i urządzeń podanych w niniejszej dokumentacji na inne o podobnym zastosowaniu i nie gorszych parametrach użytkowych.

Użyte w dokumentacji projektowej nazwy marek (firm), wyrobów budowlanych czy technologii, należy traktować w myśl art. 29 ust. 3 ustawy Prawo Zamówień Publicznych, jako informację na temat oczekiwanego standardu poziomu jakości, a nie ściśle jako wyrób konieczny do użycia.

Możliwe jest zastosowanie innych równoważnych wyrobów budowlanych i technologii, które zagwarantują spełnienie warunków podstawowych, o których mowa w art. 5 Prawa Budowlanego, spełnienie warunków ustawy o wyrobach budowlanych oraz pozwolą na zachowanie standardu i poziomu jakości równoważnego lub nie gorszego od określonego w projekcie.

**16.0 NIEZAWODNOŚĆ OBIEKTU BUDOWLANEGO.****16.1. Klasa konsekwencji zniszczenia.**

Przyjęto klasę konsekwencji zniszczenia CC2 wg PN-EN 1990-1:2004, tj. dla przeciętnego zagrożenia życia ludzkiego lub znacznych konsekwencji ekonomicznych, społecznych i środowiskowych.

**16.2. Klasa niezawodności.**

Przyjęto klasę niezawodności RC2 wg PN-EN 1990-1:2004.

**16.3. Nadzór w trakcie projektowania.**

Przyjęto nadzór normalny na poziomie DSL2 wg PN-EN 1990-1:2004.

**16.4. Nadzór w trakcie wykonawstwa.**

Przyjęto nadzór normalny na poziomie IL2 wg PN-EN 1990-1:2004.

**17.0 OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE KONSTRUKCJI OBIEKTU.****17.1. Zebranie obciążeń.****17.1.1. Obciążenia stałe dachu wg PN-B-02001:1982.**

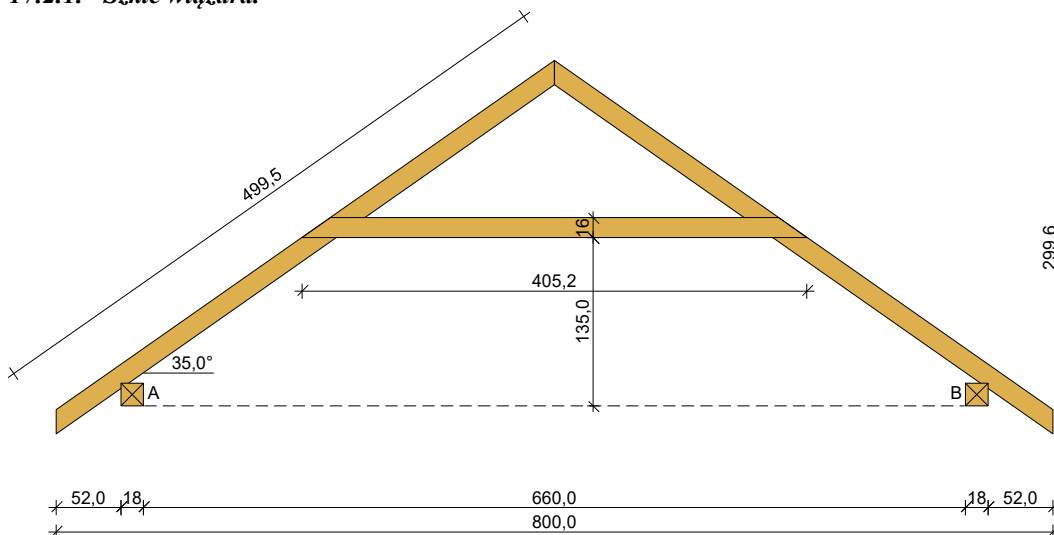
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1	Blachodachówka na łatach [0,15 kN/m <sup>2</sup> ]	0,15	1,20	–	0,18
2	Obciążenie instalacjami podwieszanymi	0,05	1,20	–	0,06
	$\Sigma$ :	0,20	1,2	–	0,24

**17.1.2. Obciążenia śniegiem wg PN-B-02010:1980/Az1.**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg tablicy Z1-1 (strefa 2, obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi -> $Q_k=0,9$ kN/m <sup>2</sup> , nachylenie połaci 35° -> $C_2=1,000$ ) [1,08 kN/m <sup>2</sup> ]	1,08	1,50	–	1,62
2	Obciążenie śniegiem połaci mniej obciążonej dachu dwuspadowego wg tablicy Z1-1 (strefa 2, obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi -> $Q_k=0,9$ kN/m <sup>2</sup> , nachylenie połaci 35° -> $C_1=0,667$ ) [0,72 kN/m <sup>2</sup> ]	0,72	1,50	–	1,08

**17.1.3. Obciążenia wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1.**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1	Obciążenie wiatrem połaci wewnętrznej wiaty dwuspadowej wg tablicy Z1-9 (strefa I, H=152 m n.p.m. -> $q_k=0,30$ kN/m <sup>2</sup> , teren B, z=H=5,5 m, -> $C_e=0,66$ , wymiary wiaty H=5,5 m, L=10,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej 35° -> wsp. aerodyn. C=2,0, $\beta=1,80$ ) [0,713 kN/m <sup>2</sup> ]	0,71	1,50	–	1,07
2	Obciążenie wiatrem połaci zewnętrznej wiaty dwuspadowej wg tablicy Z1-9 (strefa I, H=152 m n.p.m. -> $q_k=0,30$ kN/m <sup>2</sup> , teren B, z=H=5,5 m, -> $C_e=0,66$ , wymiary wiaty H=5,5 m, L=10,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej 35° -> wsp. aerodyn. C=0, $\beta=1,80$ ) [0,00 kN/m <sup>2</sup> ]	0,00	1,50	–	0,00
3	Obciążenie wiatrem ściany szczytowej wg tablicy Z1-23 (strefa I, H=150 m n.p.m. -> $q_k=0,30$ kN/m <sup>2</sup> , teren B, z=H=5,5 m, -> $C_e=0,66$ -> wsp. aerodyn. C=2,0, $\beta=1,80$ ) [0,713 kN/m <sup>2</sup> ]	0,71	1,50	–	1,07

**17.2. Obliczenia więzara jętkowego.****17.2.1. Szkic więzara.****17.2.2. Geometria ustroju.**

Kąt nachylenia połaci dachowej	$a = 35,0^\circ$
Rozpiętość więzara	$l = 8,00$ m
Rozstaw murłat w świetle	$l_s = 6,60$ m
Poziom jętka	$h = 1,35$ m
Rozstaw wiązarów	$a = 0,87$ m
Dodatkowe usztywnienia boczne krokwi	brak
Odległość między usztywnieniami bocznymi jętki	3,45 m
Odległość w świetle podparć murłaty	$l_m = 2,47$ m
Wysięg wspornika murłaty	$l_{mw} = 0,36$ m



**17.2.3. Dane materiałowe.**

krokiew 8/16 cm (zaciosy: murlata - 5,3 cm, jętka - 4 cm) z drewna C24

jętka 8/16 cm z drewna C24,

murlata 18/18 cm z drewna C24

**17.2.4. Obciążenie więzara.**

pokrycie dachu (uwzględniono ciężar własny więzara):

$$g_k = 0,20 \text{ kN/m}^2,$$

$$g_o = 0,24 \text{ kN/m}^2$$

obciążenie śniegiem (obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średnio trwałe):

na połaci lewej

$$s_{kl} = 1,08 \text{ kN/m}^2,$$

$$s_{ol} = 1,62 \text{ kN/m}^2$$

na połaci prawej

$$s_{kp} = 0,72 \text{ kN/m}^2,$$

$$s_{op} = 1,08 \text{ kN/m}^2$$

obciążenie wiatrem:

na połaci nawietrznej

$$p_{kl} = 0,71 \text{ kN/m}^2,$$

$$p_{ol} = 1,07 \text{ kN/m}^2$$

na połaci zawietrznej

$$p_{kp} = 0,00 \text{ kN/m}^2,$$

$$p_{op} = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

obciążenie montażowe jętki

$$F_k = 1,0 \text{ kN},$$

$$F_o = 1,2 \text{ kN}$$

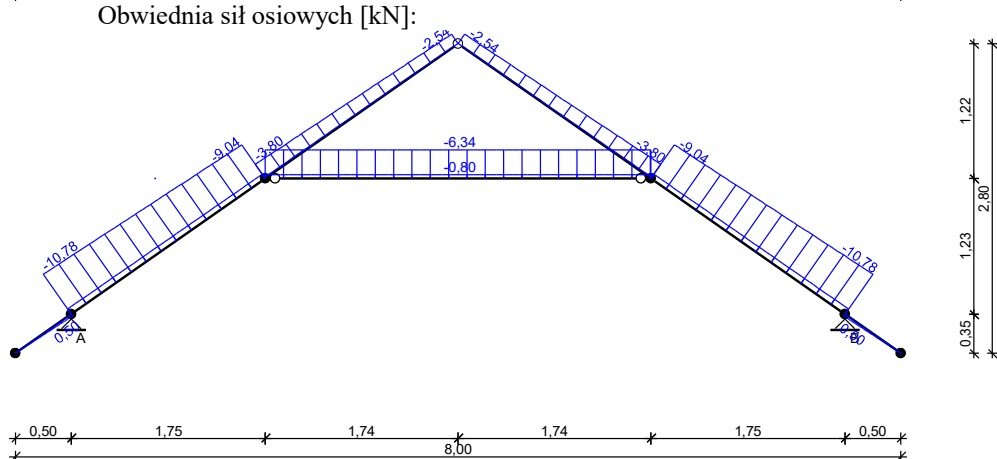
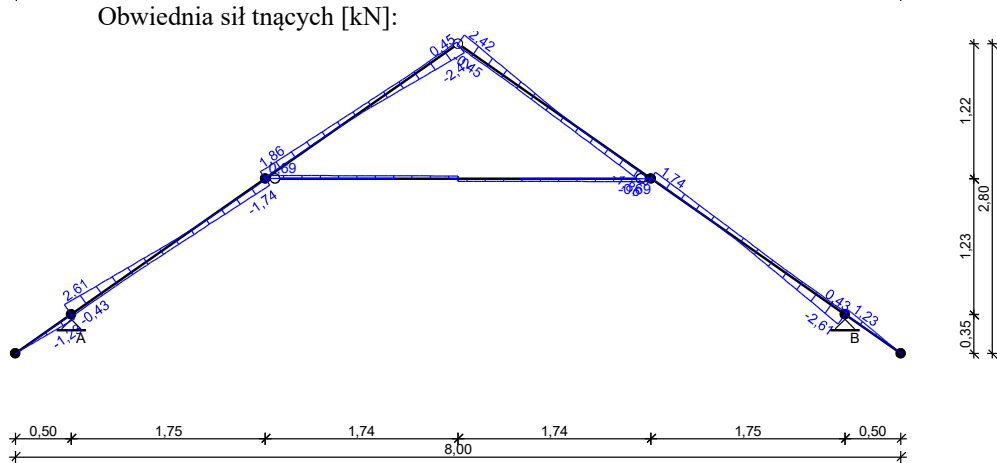
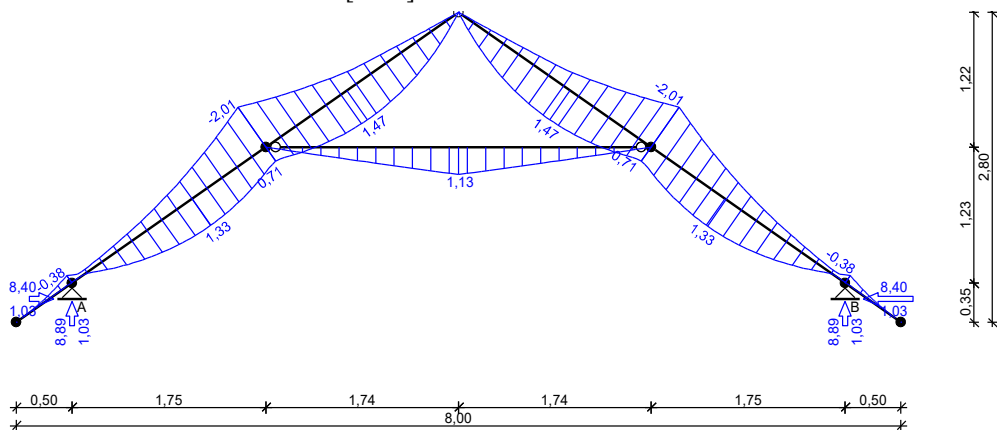
**17.2.5. Założenia obliczeniowe.**

klasa użytkowania konstrukcji: 2

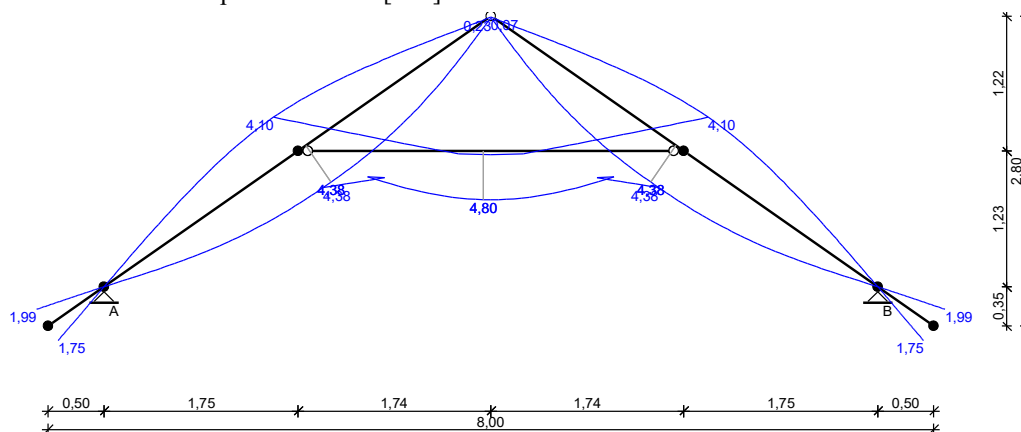
zwiększono wartości wytrzymałości na zginanie i rozciąganie wg p. 2.2.3.(3) normy

**17.2.6. Wyniki obliczeń statycznych.**

Obwiednia momentów [kNm]:



Obwódca przemieszczeń [mm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł	V [kN]	H [kN]	kombinacja SGN
2 (A)	8,89	6,06	K3: stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej
	7,67	8,40	K4: stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z prawej
6 (B)	8,89	-6,06	K7: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej
	6,60	-8,40	K3: stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej

**17.2.7. Wymiarowanie przekrojów wg PN-B-03150:2000**

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości C24

 $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ **17.2.7.1. Krokiew 8/16 cm.**

Zaciosy: murlata - 5,3 cm, jętka - 4 cm

Smukłość  $\lambda_y = 73,9 < 150$   $\lambda_z = 92,7 < 150$ 

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: K13 stałe-max+wiatr z prawej+0,90·śnieg-wariant II

 $M = -2,01 \text{ kNm}$   $N = 8,83 \text{ kN}$  $f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$   $f_{c,0,d} = 14,54 \text{ MPa}$   $\sigma_{m,y,d} = 5,88 \text{ MPa}$   $\sigma_{c,0,d} = 0,69 \text{ MPa}$  $k_{c,y} = 0,529$   $k_{c,z} = 0,357$  $\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,444 < 1$  $\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,487 < 1$ 

Maksymalne siły i naprężenia na podporze – murlacie

decyduje kombinacja: K3 stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej

 $M = -0,38 \text{ kNm}$   $N = 9,56 \text{ kN}$  $f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$   $\sigma_{m,y,d} = 2,48 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_{c,0,d} = 1,12 \text{ MPa}$  $(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,175 < 1$ 

Maksymalne siły i naprężenia na podporze – jętce

decyduje kombinacja: K13 stałe-max+wiatr z prawej+0,90·śnieg-wariant II

 $M = -2,01 \text{ kNm}$   $N = 8,83 \text{ kN}$  $f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 14,54 \text{ MPa}$   $\sigma_{m,y,d} = 11,76 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_{c,0,d} = 1,38 \text{ MPa}$  $(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,717 < 1$ 

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a kalenicą)

decyduje kombinacja: K8 stałe-max+wiatr z lewej

 $u_{fin} = 4,32 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1 / 200 = 4267 / 200 = 21,34 \text{ mm} (20,3\%)$ 

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: K8 stałe-max+wiatr z lewej

 $u_{fin} = 1,99 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot 1 / 200 = 2 \cdot 616 / 200 = 6,16 \text{ mm} (32,4\%)$ **17.2.7.2. Jętka 8/16 cm.**Smukłość  $\lambda_y = 76,7 < 150$   $\lambda_z = 149,4 < 150$ 

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: K3 stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej

 $M = 0,08 \text{ kNm}$   $N = 6,34 \text{ kN}$  $f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$   $f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$   $\sigma_{m,y,d} = 0,23 \text{ MPa}$   $\sigma_{c,0,d} = 0,50 \text{ MPa}$  $k_{c,y} = 0,497$   $k_{c,z} = 0,145$  $\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,124 < 1$  $\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \times f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,373 < 1$

**Maksymalne ugięcie**

decyduje kombinacja: K14 stałe-max+montażowe jętki

$$u_{fin} = 4,67 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1 / 200 = 3484 / 200 = 17,42 \text{ mm (26,8\%)}$$

**17.2.7.3. Murlata 18/18 cm.****Część murlaty oparta na podporach**

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 10,21 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = -9,66 \text{ kN/m}$$

**Maksymalne siły i naprężenia**

decyduje kombinacja: K3 stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej

$$M_y = 7,79 \text{ kNm}$$

$$M_z = 7,36 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa},$$

$$f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,01 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,z,d} = 7,58 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,902 < 1$$

$$k_m \times \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,893 < 1$$

**Maksymalne ugięcie:**

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 5,04 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1 / 200 = 2470 / 200 = 12,35 \text{ mm (40,8\%)}$$

**Część wspornikowa murlaty**

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 10,21 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = -9,66 \text{ kN/m}$$

**Maksymalne siły i naprężenia**

decyduje kombinacja: K3 stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej

$$M_y = 0,66 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,63 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa},$$

$$f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,68 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,64 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \times \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,077 < 1$$

$$k_m \times \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,076 < 1$$

**Maksymalne ugięcie:**

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 0,02 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot 1 / 200 = 2 \cdot 360 / 200 = 3,60 \text{ mm (0,6\%)}$$

**17.3. Obliczenia ramy stalowej.****17.3.1. Geometria i obciążenia ramy.****17.3.1.1. Węzły.**


---

 Nr:    X [m]:    Y [m]:
 

---

1	0,000	3,020
2	6,860	3,020
3	0,000	0,000
4	6,860	0,000

---

**17.3.1.2. Podpory.**


---

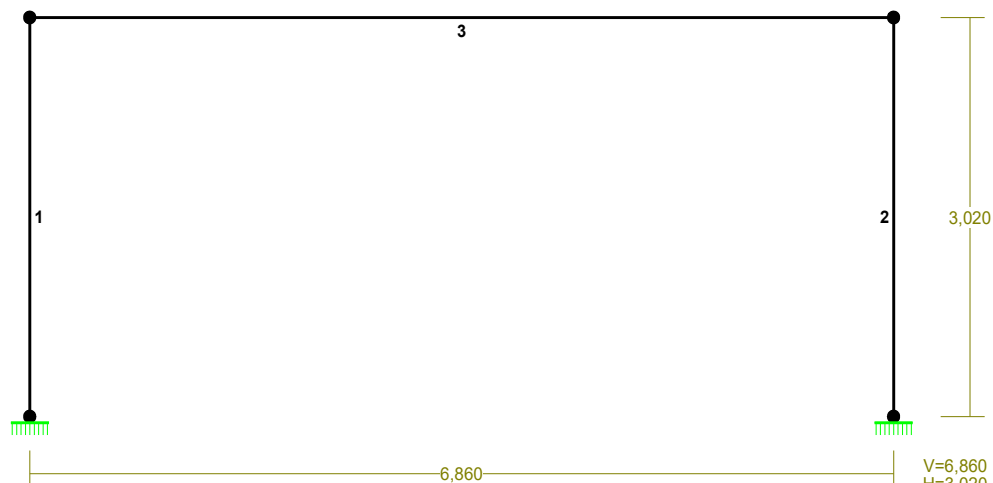
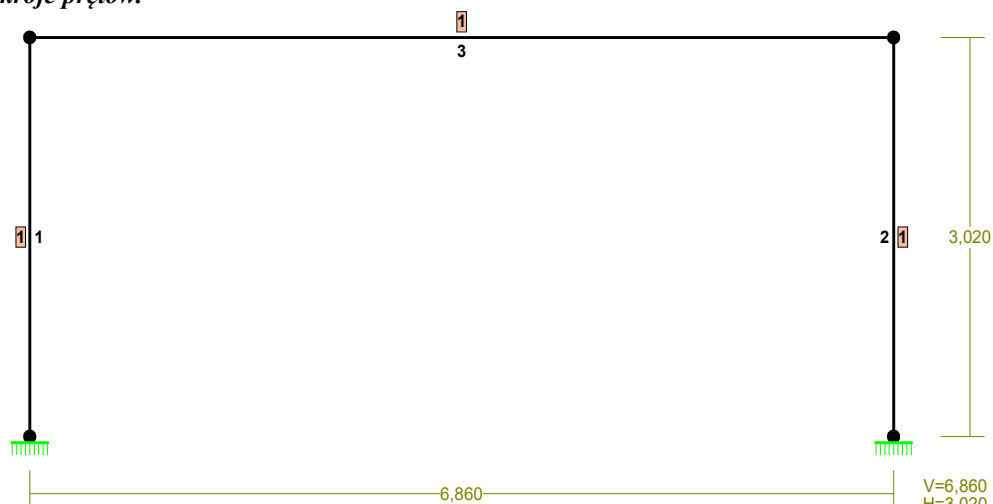
 Węzeł:    Rodzaj:    Kąt:    Dx(Do\*):    Dy:    DFi:
 

[ m / k N ]
[ rad/kNm ]

---

3	utwierdzenie	90,0	4,0000E-6	3,0000E-6	2,0000E-5
4	utwierdzenie	90,0	4,0000E-6	3,0000E-6	2,0000E-5

---

**17.3.1.3. Pręty.****17.3.1.4. Przekroje prętów.****17.3.1.5. Pręty układu.**

Typy prętów: 00 – sztyw.-sztyw.; 01 – sztyw.-przegub; 10 – przegub-sztyw.;  
11 – przegub-przegub; 22 – ciągnio

Pręt: Typ: A: B: Lx[m]: Ly[m]: L[m]: Red.EJ: Przekrój:

1	00	2	0	0,000	3,020	3,020	1,000	1	Słup
2	00	1	3	0,000	-3,020	3,020	1,000	1	Słup
3	00	0	1	6,860	0,000	6,860	1,000	1	Słup

**17.3.1.6. Wielkości przekrojowe.**

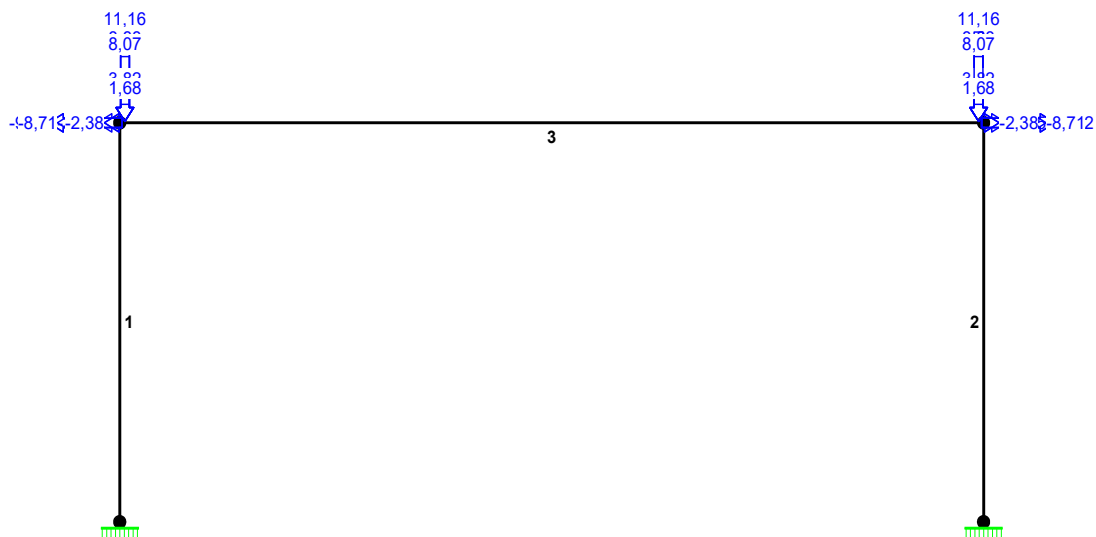
Nr. A[cm<sup>2</sup>] Ix[cm<sup>4</sup>] Iy[cm<sup>4</sup>] Wg[cm<sup>3</sup>] Wd[cm<sup>3</sup>] h[cm] Materiał:

1	26,4	791	791	113	113	14,0	57	St3S (X,Y,V,W)
---	------	-----	-----	-----	-----	------	----	----------------

**17.3.1.7. Stałe materiałowe.**

Materiał: Moduł E: Napręż.gr.: AlfaT:  
[kN/mm<sup>2</sup>] [N/mm<sup>2</sup>] [1/K]

57 St3S (X,Y,V,	205	205,000	1,2E-5
-----------------	-----	---------	--------

**17.3.1.8. Obciążenia.**

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

Grupa: CW "Ciężar własny"		Stałe		gf= 1,10/0,90	
Grupa: A "Pokrycie"		Stałe		gf= 1,20/0,90	
3	Skupione	0,0	3,73	0,04	
3	Skupione	0,0	3,73	6,82	
3	Skupione	90,0	-3,65	0,04	
3	Skupione	-90,0	-3,65	6,82	
Grupa: B "Śnieg - I wariant"		Zmienne		gf= 1,50	
3	Skupione	0,0	11,16	0,04	
3	Skupione	0,0	8,88	6,82	
3	Skupione	90,0	-9,82	0,04	
3	Skupione	-90,0	-9,82	6,82	
Grupa: C "Śnieg - II wariant"		Zmienne		gf= 1,50	
3	Skupione	0,0	8,88	0,04	
3	Skupione	0,0	11,16	6,82	
3	Skupione	90,0	-9,82	0,04	
3	Skupione	-90,0	-9,82	6,82	
Grupa: D "Wiatr - I wariant lewa"		Zmienne		gf= 1,50	
3	Skupione	0,0	8,07	0,04	
3	Skupione	0,0	3,82	6,82	
3	Skupione	90,0	-0,37	0,04	
3	Skupione	-90,0	-8,71	6,82	
Grupa: E "Wiatr - I wariant prawa"		Zmienne		gf= 1,50	
3	Skupione	0,0	3,82	0,04	
3	Skupione	0,0	8,07	6,82	
3	Skupione	90,0	-8,71	0,04	
3	Skupione	-90,0	-0,37	6,82	
Grupa: F "Montażowe"		Zmienne		gf= 1,20	
3	Skupione	0,0	1,68	0,04	
3	Skupione	0,0	1,68	6,82	
3	Skupione	90,0	-2,38	0,04	
3	Skupione	-90,0	-2,38	6,82	

**17.3.2. Obliczenia statyczne.**

**W Y N I K I wg PN 82/B-02000**  
**Teoria I-go rzędu**  
**Kombinatoryka obciążeń**

**17.3.2.1. Obciążeniowe współczynniki bezpieczeństwa.**

Grupa:	Znaczenie:	gf:	yd:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,10/0,90	
A-"Pokrycie"	Stałe	1,20/0,90	
B-"Śnieg - I wariant"	Zmienne	1 1,50	0,25
C-"Śnieg - II wariant"	Zmienne	1 1,50	0,25
D-"Wiatr - I wariant lewa"	Zmienne	1 1,50	0,00
E-"Wiatr - I wariant prawa"	Zmienne	1 1,50	0,00
F-"Montażowe"	Zmienne	1 1,20	0,80

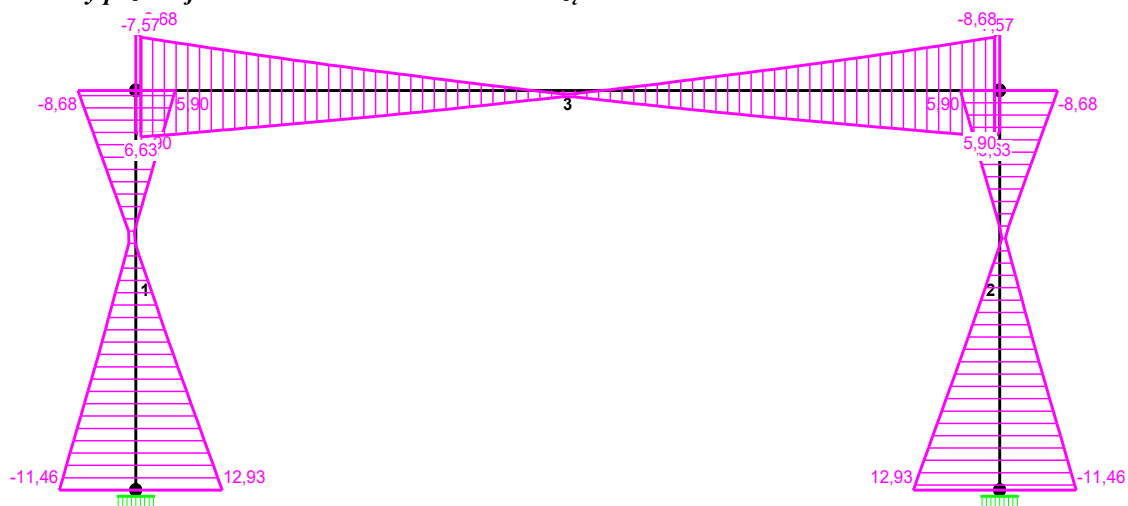
**17.3.2.2. Relacje grup obciążeń.**

Grupa obc.:	Relacje:	
Ciężar wł.	ZAWSZE	
A-"Pokrycie"	ZAWSZE	
CW-"Ciężar własny"	EWENTUALNIE	
B-"Śnieg - I wariant"	EWENTUALNIE,	Nie występuje z: C
C-"Śnieg - II wariant"	EWENTUALNIE,	Nie występuje z: B
D-"Wiatr - I wariant lewa"	EWENTUALNIE,	Nie występuje z: E
E-"Wiatr - I wariant prawa"	EWENTUALNIE,	Nie występuje z: D
F-"Montażowe"	EWENTUALNIE	

**17.3.2.3. Kryteria kombinacji obciążeń.**

Nr: Specyfikacja:

- 1 ZAWSZE : CW+A  
 EWENTUALNIE: B+C+D+E+F

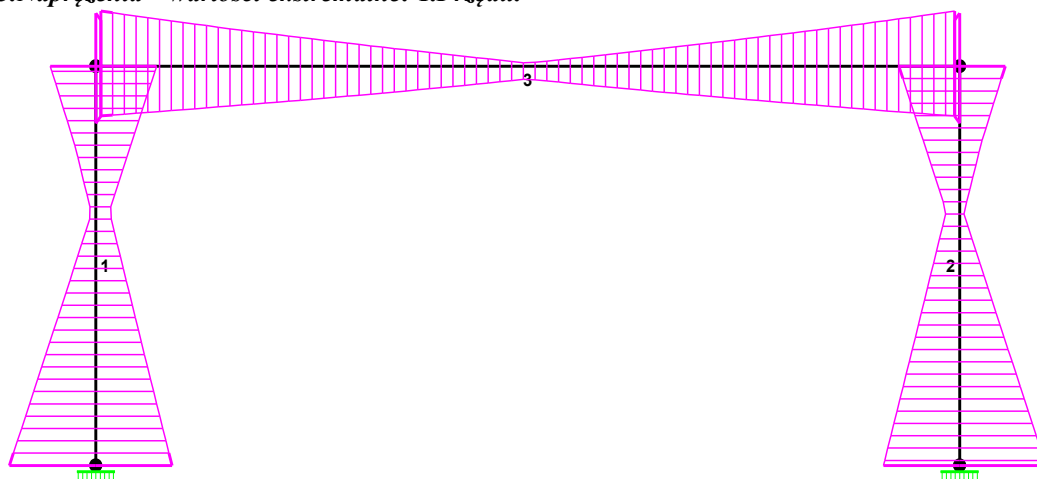
**17.3.2.4. Siły przekrojowe – wartości ekstremalne: T.I rzędu.**

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

1	0,000	<b>12,93*</b>	-7,15	-29,08	$1,1 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{C} + \text{E}) + 1,2 \cdot \text{F}$
	0,000	<b>-11,46*</b>	5,75	-14,61	$0,9 \cdot (\text{CW} + \text{A}) + 1,5 \cdot \text{D}$
	0,000	12,93	<b>-7,15*</b>	-29,08	$1,1 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{C} + \text{E}) + 1,2 \cdot \text{F}$
	3,020	-8,68	<b>-7,15*</b>	-31,78	$1,1 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{B} + \text{E}) + 1,2 \cdot \text{F}$
	3,020	-8,65	<b>-7,15*</b>	-28,39	$1,1 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{C} + \text{E}) + 1,2 \cdot \text{F}$
	0,000	12,90	<b>-7,15*</b>	-32,47	$1,1 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{B} + \text{E}) + 1,2 \cdot \text{F}$
	3,020	-0,71	-0,35	<b>-4,00*</b>	$0,9 \cdot (\text{CW} + \text{A})$
	0,000	-11,06	5,36	<b>-34,74*</b>	$1,1 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{B} + \text{D}) + 1,2 \cdot \text{F}$
2	3,020	<b>12,93*</b>	7,15	-29,08	$1,1 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{B} + \text{D}) + 1,2 \cdot \text{F}$
	3,020	<b>-11,46*</b>	-5,75	-14,61	$0,9 \cdot (\text{CW} + \text{A}) + 1,5 \cdot \text{E}$
	3,020	12,93	<b>7,15*</b>	-29,08	$1,1 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{B} + \text{D}) + 1,2 \cdot \text{F}$
	0,000	-8,68	<b>7,15*</b>	-31,78	$1,1 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{C} + \text{D}) + 1,2 \cdot \text{F}$
	0,000	-8,65	<b>7,15*</b>	-28,39	$1,1 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{B} + \text{D}) + 1,2 \cdot \text{F}$
	3,020	12,90	<b>7,15*</b>	-32,47	$1,1 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{C} + \text{D}) + 1,2 \cdot \text{F}$
	0,000	-0,71	0,35	<b>-4,00*</b>	$0,9 \cdot (\text{CW} + \text{A})$
	3,020	-11,06	-5,36	<b>-34,74*</b>	$1,1 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{C} + \text{E}) + 1,2 \cdot \text{F}$
3	0,040	<b>6,63*</b>	33,90	5,43	$0,9 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{B} + \text{D}) + 1,2 \cdot \text{F}$
	6,820	<b>6,63*</b>	1,44	27,95	$0,9 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{C} + \text{E}) + 1,2 \cdot \text{F}$
	0,000	<b>-8,68*</b>	31,78	-7,15	$1,1 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{B} + \text{E}) + 1,2 \cdot \text{F}$
	6,860	<b>-8,68*</b>	-31,78	-7,15	$1,1 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{C} + \text{D}) + 1,2 \cdot \text{F}$
	6,860	5,14	<b>-34,05*</b>	5,36	$1,1 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{C} + \text{E}) + 1,2 \cdot \text{F}$
	0,000	5,14	<b>34,05*</b>	5,36	$1,1 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{B} + \text{D}) + 1,2 \cdot \text{F}$
	0,040	-7,39	2,70	<b>27,95*</b>	$0,9 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{C} + \text{E}) + 1,2 \cdot \text{F}$
	6,820	6,63	1,44	<b>27,95*</b>	$0,9 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{C} + \text{E}) + 1,2 \cdot \text{F}$
	0,000	-8,68	31,78	<b>-7,15*</b>	$1,1 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{B} + \text{E}) + 1,2 \cdot \text{F}$
	6,820	-7,41	-31,77	<b>-7,15*</b>	$1,1 \cdot \text{CW} + 1,2 \cdot \text{A} + 1,5 \cdot (\text{C} + \text{D}) + 1,2 \cdot \text{F}$

*Projekt architektoniczno – budowlany*

## 17.3.2.5. Naprężenia – wartości ekstremalne: T.I rzędu.



Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: SigmaG: SigmaD: Sigma: Kombinacja obciążeń:  
 ----- [MPa]  
 Ro

1	0,000	<b>0,468*</b>	95,94	$0,9 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot D$
	0,000	<b>-0,617*</b>	-126,54	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (B+E)+1,2 \cdot F$
	0,000	<b>0,519*</b>	106,44	$1,1 \cdot CW+0,9 \cdot A+1,5 \cdot E$
	0,000	<b>-0,544*</b>	-111,56	$0,9 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (B+D)+1,2 \cdot F$
2	3,020	<b>0,468*</b>	95,94	$0,9 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot E$
	3,020	<b>-0,617*</b>	-126,54	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+D)+1,2 \cdot F$
	3,020	<b>0,519*</b>	106,44	$1,1 \cdot CW+0,9 \cdot A+1,5 \cdot D$
	3,020	<b>-0,544*</b>	-111,56	$0,9 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,2 \cdot F$
3	0,040	<b>0,376*</b>	77,09	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,2 \cdot F$
	6,820	<b>-0,276*</b>	-56,65	$0,9 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,2 \cdot F$
	6,820	<b>0,338*</b>	69,31	$0,9 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,2 \cdot F$
	0,000	<b>-0,388*</b>	-79,58	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (B+E)+1,2 \cdot F$

\* = Wartości ekstremalne

## 17.3.2.6. Reakcje – wartości ekstremalne: T.I rzędu.

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

3	<b>7,15*</b>	32,47	33,24	-12,90	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (B+E)+1,2 \cdot F$
	<b>7,15*</b>	29,08	29,94	-12,93	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,2 \cdot F$
	<b>-5,75*</b>	14,61	15,70	11,46	$0,9 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot D$
	-5,36	<b>34,74*</b>	35,15	11,06	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (B+D)+1,2 \cdot F$
	0,35	<b>4,56*</b>	4,57	-0,35	$0,9 \cdot (CW+A)$
	-5,36	34,74	<b>35,15*</b>	11,06	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (B+D)+1,2 \cdot F$
	-5,75	14,61	15,70	<b>11,46*</b>	$0,9 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot D$
	7,15	29,08	29,94	<b>-12,93*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,2 \cdot F$
4	<b>5,75*</b>	14,61	15,70	-11,46	$0,9 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot E$
	<b>-7,15*</b>	32,47	33,24	12,90	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+D)+1,2 \cdot F$
	<b>-7,15*</b>	29,08	29,94	12,93	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (B+D)+1,2 \cdot F$
	5,36	<b>34,74*</b>	35,15	-11,06	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,2 \cdot F$
	-0,35	<b>4,56*</b>	4,57	0,35	$0,9 \cdot (CW+A)$
	5,36	34,74	<b>35,15*</b>	-11,06	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (C+E)+1,2 \cdot F$
	-7,15	29,08	29,94	<b>12,93*</b>	$1,1 \cdot CW+1,2 \cdot A+1,5 \cdot (B+D)+1,2 \cdot F$
	5,75	14,61	15,70	<b>-11,46*</b>	$0,9 \cdot (CW+A)+1,5 \cdot E$

\* = Wartości ekstremalne

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

3	<b>4,87*</b>	23,08	23,59	-8,71	$CW+A+B+E+F$
	<b>4,87*</b>	20,82	21,38	-8,73	$CW+A+C+E+F$
	<b>-3,68*</b>	11,77	12,33	7,48	$CW+A+D$



-3,47	<b>24,60*</b>	24,84	7,27	CW+A+B+D+F
0,39	<b>5,06*</b>	5,08	-0,39	CW+A
-3,47	24,60	<b>24,84*</b>	7,27	CW+A+B+D+F
-3,68	11,77	12,33	<b>7,48*</b>	CW+A+D
4,87	20,82	21,38	<b>-8,73*</b>	CW+A+C+E+F
4	<b>3,68*</b>	11,77	12,33	-7,48 CW+A+E
<b>-4,87*</b>	23,08	23,59	8,71	CW+A+C+D+F
<b>-4,87*</b>	20,82	21,38	8,73	CW+A+B+D+F
3,47	<b>24,60*</b>	24,84	-7,27	CW+A+C+E+F
-0,39	<b>5,06*</b>	5,08	0,39	CW+A
3,47	24,60	<b>24,84*</b>	-7,27	CW+A+C+E+F
-4,87	20,82	21,38	<b>8,73*</b>	CW+A+B+D+F
3,68	11,77	12,33	<b>-7,48*</b>	CW+A+E

\* = Wartości ekstremalne

**17.3.2.7. Przemieszczenia – wartości ekstremalne: T.I rzędu.**

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł: Ux[m]: Uy[m]: Wypadkowe[m]: Kombinacja obciążeń:

1	<b>-0,01131*</b>	-0,00018	0,01131	CW+A+C+E+F
	0,01100	<b>-0,00019*</b>	0,01100	CW+A+C+D+F
	-0,01131	-0,00018	<b>0,01131*</b>	CW+A+C+E+F
2	<b>0,01131*</b>	-0,00018	0,01131	CW+A+B+D+F
	0,01131	<b>-0,00018*</b>	0,01131	CW+A+B+D+F
	0,01131	-0,00018	<b>0,01131*</b>	CW+A+B+D+F
3	<b>-0,00002*</b>	-0,00006	0,00007	CW+A+C+E+F
	0,00001	<b>-0,00007*</b>	0,00008	CW+A+B+D+F
	0,00001	-0,00007	<b>0,00008*</b>	CW+A+B+D+F
4	<b>0,00002*</b>	-0,00007	0,00007	CW+A+C+D+F
	-0,00001	<b>-0,00007*</b>	0,00008	CW+A+C+E+F
	-0,00001	-0,00007	<b>0,00008*</b>	CW+A+C+E+F

**17.3.2.8. Deformacje – wartości ekstremalne: T.I rzędu.**




Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: L/f: Kombinacja obciążeń:

1	1859,9	CW+A+B+D+F
2	1859,9	CW+A+C+E+F
3	2056,0	CW+A+B+D+F

**17.3.3. Wymiarowanie wg PN-B-03200:1990****17.3.3.1. Nośność prętów: T.I rzędów**

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Przekrój:	Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
1	1	Śc.zg. (58)	90,4%	 1,1 · CW + 1,2 · A + 1,5 · (B+E) + 1,2 · F
	2	Śc.zg. (58)	90,4%	 1,1 · CW + 1,2 · A + 1,5 · (C+D) + 1,2 · F
	3	Śc.zg. (58)	78,9%	 1,1 · CW + 1,2 · A + 1,5 · (C+D) + 1,2 · F

**Stateczność miejscowa**

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	Kl:	Stan:	yo:	yx:	yy:	DMx:	DMy:
1	1						
2	1						
3	1						

Nośność na zginanie (54)

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x/L:	jL:	Mx:	Mrx:	My:	Mry:	N/Nr:	SW:	Kombinacja obc.
1	0,000	1,000	-12,90	24,28	6,25	24,28	0,057	0,846	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (B+E) + 1,2 \cdot F$
2	1,000	1,000	-12,90	24,28	6,25	24,28	0,057	0,846	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+D) + 1,2 \cdot F$
3	0,624	1,000	-2,47	24,28	9,03	24,28	0,049	0,523	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,2 \cdot F$

Zginanie ze ścinaniem (55)

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x/L:	Mx:	Mrvx:	My:	Mrvy:	N/Nr:	SW:	Kombinacja obc.
1	0,000	-12,90	24,28	6,25	24,28	0,057	0,846	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (B+E) + 1,2 \cdot F$
2	1,000	-12,90	24,28	6,25	24,28	0,057	0,846	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+D) + 1,2 \cdot F$
3	0,624	-2,47	24,28	9,03	24,28	0,049	0,523	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,2 \cdot F$

Nośność na ścinanie

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x/L:	Vy:	Vry:	jvy:	Vx:	Vrx:	jvx:	SW:	Kombinacja obc.
1	0,000	-7,15	168,34	1,000	-2,07	168,34	1,000	0,042	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (B+E) + 1,2 \cdot F$
2	0,000	7,15	168,34	1,000	2,07	168,34	1,000	0,042	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D) + 1,2 \cdot F$
3	1,000	-34,05	168,34	1,000	-5,61	168,34	1,000	0,202	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,2 \cdot F$

Ścinanie z siłą osiową (56)

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x/L:	Vy:	Vyr,n:	Vx:	Vxr,n:	N/Nr:	SW:	Kombinacja obc.
1	0,000	-7,15	168,07	-2,07	168,07	0,057	0,043	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (B+E) + 1,2 \cdot F$
2	1,000	7,15	168,07	2,07	168,07	0,057	0,043	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+D) + 1,2 \cdot F$
3	1,000	-34,05	168,34	-5,61	168,34	0,009	0,202	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,2 \cdot F$

Nośność na rozciąganie (32)

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	A[cm <sup>2</sup> ]:	Ay:	N:	Nrt:	SW:	Kombinacja obc.
3	26,36	26,36	-7,08	566,74	0,049	$0,9 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (B+E) + 1,2 \cdot F$

Nośność na ściskanie (39)

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	lx:	ly:	l:	j:	y:	N:	Nrc:	SW:	Kombinacja obc.
1	5,040	5,037	1,091	0,643	1,000	-34,74	566,74	0,095	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D) + 1,2 \cdot F$
2	5,040	5,037	1,091	0,643	1,000	-34,74	566,74	0,095	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,2 \cdot F$
3	4,061	6,860	1,485	0,413	1,000	27,89	566,74	0,031	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D) + 1,2 \cdot F$

l - miarodajna smukłość względna (l/lp)

Ściskanie ze zginaniem (58)

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	nx:	ny:	jL:	mx:	my:	Dx:	Dy:	SW:	Kombinacja obc.
1	0,089	0,089	1,000	0,531	0,258	0,029	0,014	0,904	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (B+E) + 1,2 \cdot F$
2	0,087	0,087	1,000	0,531	0,258	0,029	0,014	0,904	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+D) + 1,2 \cdot F$
3	0,012	0,023	1,000	0,358	0,396	0,003	0,006	0,789	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+D) + 1,2 \cdot F$

nx, ny, mx, my - składniki warunku (58)

Oslabienia otworami

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	Ao:	yo:	yvy:	yvx:	se:	ty:	tx:	sr:	SW:	Kombinacja obc.
1	0,00	1,000	1,000	1,000	0,824	0,041	0,012	0,838	0,838	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (B+E) + 1,2 \cdot F$
2	0,00	1,000	1,000	1,000	0,824	0,041	0,012	0,838	0,838	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+D) + 1,2 \cdot F$
3	0,00	1,000	1,000	1,000	0,514	0,011	0,008	0,519	0,519	$1,1 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,2 \cdot F$

Ao -powierzchnia otworów; se,ty,tx,sr -naprężenia względne

Nośność środka

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x/L:	c[mm]:	a1:	P:	Pr:	SW:	Kombinacja obc.
1 0,000	10,0	3020,0	17,24	18,63	0,781	$0,9 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D) + 1,2 \cdot F$
2 1,000	10,0	3020,0	17,24	18,63	0,773	$0,9 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (C+E) + 1,2 \cdot F$
3 0,005	10,0	6860,0	12,32	21,50	0,573	$0,9 \cdot CW + 1,2 \cdot A + 1,5 \cdot (B+D) + 1,2 \cdot F$

Stan graniczny użytkowania

Obciążenia char.: "Kombinacja obciążeń"

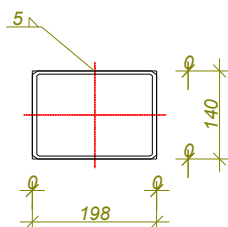
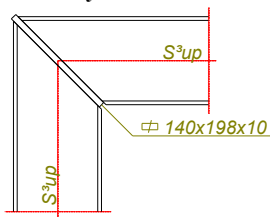
Pręt:	Rodzaj:	Ogr.: L(H*):	agr:	a:	SW:	Kombinacja obc.
1	Przem. węzła	h/150	3020,0	20,1	11,3	0,562 CW+A+C+E+F
2	Przem. węzła	h/150	3020,0	20,1	11,3	0,562 CW+A+B+D+F
3	Ugięcie X	L/250	6880,0	27,5	19,4	0,705 CW+A

\*) H - wysokość poziomu węzła

Długości wyboczeniowe

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	mx:	my:	mw:	Lox:	Loy:	Low:	lx:	ly:
1	1,669	1,668	1,000	5,040	5,037	3,020	92,04	91,98
2	1,669	1,668	1,000	5,040	5,037	3,020	92,04	91,98
3	0,592	1,000	1,000	4,061	6,860	6,860	74,16	125,26

**17.3.3.2. Połączenie doczołowe – naroże ramy.**Siły przekrojowe w odległości  $l_o = 0$  mm od węzła:

M = -8,68 kNm, V = -17,42 kN, N = -27,52 kN.

Przyjęto blachę czołową o wymiarach 140×198 mm i grubości t = 10 mm ze stali St3S (X,Y,V,W).

Nośność spoin:

Przyjęto spoiny o grubości a = 5 mm

Kład spoin daje następujące wielkości:

A = 30,90 cm<sup>2</sup>, A<sub>v</sub> = 18,10 cm<sup>2</sup>, I<sub>x</sub> = 1813,1 cm<sup>4</sup>, I<sub>y</sub> = 1126,6 cm<sup>4</sup>.

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (17,42 / 18,10) \times 10 = 9,6 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{8,68 \times -9,1 \times 10^3}{1813,1} + \frac{-27,52 \times 10}{30,90} = -52,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -52,2 \times \cos(45,0) = -36,9 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = -52,2 \times \sin(45,0) = -36,9 \text{ MPa}$$

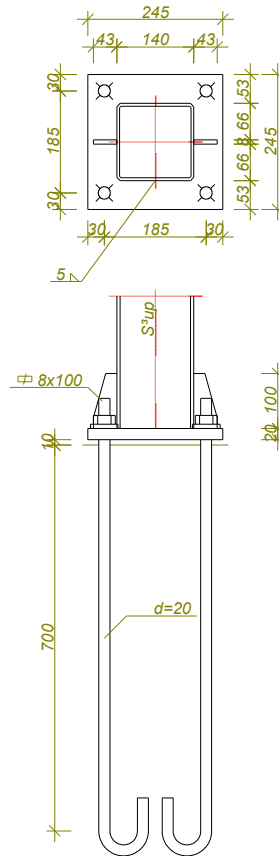
Dla R<sub>e</sub> = 235 MPa, współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.Naprężenia zredukowane:W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych  $t_{\parallel} = 9,6$  MPa.

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{36,9^2 + 3(9,6^2 + 36,9^2)} = 53,0 < 215 = f_d$$

Największe naprężenia prostopadłe:

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{N}{A} = \frac{8,68 \times 10,4 \times 10^3}{1813,1} + \frac{-27,52 \times 10}{30,90} = -58,7 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\alpha) = -58,7 \times \cos(22,5) = 54,2 < 215 = f_d$$

**17.3.3.3. Podstawa słupa wg PN-B-03215:1998**

Przyjęto zakotwienie słupa na śruby fajkowe d=20 ze stali St3S w fundamencie wykonanym z betonu klasy B25. Moment dokręcenia śrub  $M_s = 0,15 \text{ kNm}$ .

Dodatkowy moment uwzględniający wyboczenie słupa:

$$\Delta M = N (1 / \varphi - 1) W / A = [29,08 \times (1 / 0,640 - 1) 112,94 / 26,36] \times 10^{-2} = 0,70 \text{ kNm}.$$

Siły przekrojowe sprowadzone do środka blachy podstawy:

$$M = 13,63 \text{ kNm}, \quad N = -29,08 \text{ kN}, \quad V = 7,15 \text{ kN}, \quad e = 469 \text{ mm}$$

Nośność śrub kotwiących:

Nośność śruby:

$$S_{Rt} = \min\{0,65 R_m A_s; 0,85 R_e A_s\}$$

$$S_{Rt} = \min\{0,65 \times 375 \times 245,0 \times 10^{-3}; 0,85 \times 225 \times 245,0 \times 10^{-3}\} = \min\{59,7; 46,9\} = 46,86 \text{ kN}$$

W celu wyznaczenia siły działającej w śrubach należy wyliczyć wielkość strefy docisku z warunku:

$$x^3 + 3(e - a/2)x^2 + \frac{6nA_sE}{bE_c}(x - a + es)(a - e_s + e - a/2) = 0$$

Przyjmując  $E / E_c = 6$ , w rozwiązaniu otrzymamy  $x = 72 \text{ mm}$ .

$$F_t = \frac{N(e - a/2 + x/3)}{a - e_s - x/3} = \frac{29,08 \times (469 - 245/2 + 72/3)}{245 - 30 - 72/3} = 56,38 \text{ kN}.$$

$$F_t = 56,38 < 93,71 = 2,00 \times 46,86 = n S_{Rt}$$

Sprawdzenie zakotwienia śrub:

$$S_{Ra} = \pi \times d \times l_a \times f_{bd} = \pi \times 20 \times 700 \times (0,24 \times \sqrt{20,0}) \times 10^{-3} = 47,21 > 46,86 = S_{Rt}$$

Naprężenia docisku:

Przyjęto, że marka zaprawy podlewki nie jest niższa niż 5 i podkładki wyrównawcze zajmują co najmniej 25% powierzchni docisku lub podlewka jest zbrojona.

$$\omega_u = \sqrt{A_{c1} / A_c} = \sqrt{(72 + 2 \times 75) \times (245 + 2 \times 67) / (72 \times 245)} = 2,183$$

$$f_b = f_{cud} = \omega_u \times f_{cd} = 2,183 \times 11,1 = 24,23 \text{ MPa}$$

Ponieważ  $e > 41 = a/6$  naprężenia pod stopą wynoszą:

$$\sigma_c = \frac{2(N_c + F_t)}{x b} = \frac{2 \times (29,08 + 56,38)}{72 \times 245} \times 10^{-3} = 9,68 < 24,23 = f_b$$

Nośność na siłę poprzeczną:

Siła poprzeczna działająca na podstawę słupa  $V = 7,15 \text{ kN}$ , musi być przeniesiona przez tarcie lub śruby kotwiące.

- tarcie pomiędzy fundamentem i blachą podstawy:

$$V_{Rj} = 0,3 N_c = 0,3 \times 29,08 = 8,72 \text{ kN}$$

- ścinanie i docisk śrub kotwiących:

$$V_{Rj} = n (0,45 R_m A_v) = n S_{Rv} = 4 \times (0,45 \times 375 \times 245,0) \times 10^{-3} = 165,38 \text{ kN}$$

$$V_{Rj} = 7 n d^2 f_{cd} = 7 \times 4 \times 202 \times 11,1 \times 10^{-3} = 124,32 \text{ kN}$$

Przyjęto nośność na siłę poprzeczną  $V_{Rj} = 124,32 \text{ kN}$ .

$$V = 7,15 < 124,32 = V_{Rj}$$

Blacha podstawy:

Przyjęto blachę podstawy o wymiarach  $245 \times 245 \text{ mm}$  ze stali St3S (X,Y,V,W).

Grubość blachy ze względu na naprężenia docisku. Największą grubość blachy uzyskuje się dla wspornika o wysięgu  $l = 53 \text{ mm}$ :

$$t_d = \omega \sqrt{\sigma_c / f_d} = 1,730 \times 53 \times \sqrt{9,68 / 205} = 20 = 20 = t$$

Grubość blachy zginanej jednokierunkowo:

$$t_d = 2,2 \sqrt{\frac{S c_d}{b_s f_d}} = 2,2 \times \sqrt{\frac{28,19 \times 23 \times 10^3}{123 \times 205}} = 11 < 20 = t$$

Nośność spoin poziomych:

Przyjęto spoiny o grubości  $a = 5 \text{ mm}$

Siła przenoszona przez spoiny wynosi  $F = 0,25 N = 7,27 \text{ kN}$ .

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 34,10 \text{ cm}^2, \quad A_v = 21,30 \text{ cm}^2, \quad I_x = 1568,4 \text{ cm}^4, \quad I_y = 851,6 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$t_{||} = V / A_v = (7,15 / 21,30) \times 10 = 3,4 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{F}{A} = \frac{-13,63 \times 11,3 \times 10^3}{1568,4} + \frac{-7,27 \times 10}{34,10} = -99,9 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(g) = -99,9 \times \cos(45,0) = -70,6 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(g) = -99,9 \times \sin(45,0) = -70,6 \text{ MPa}$$

Dla  $R_e = 225 \text{ MPa}$ , współczynnik  $\chi$  wynosi 0,70.

Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych  $t_{||} = 3,4 \text{ MPa}$ .

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{||}^2)} = 0,70 \times \sqrt{70,6^2 + 3(3,4^2 + 70,6^2)} = 99,0 < 205 = f_d$$

Największe naprężenia prostopadłe:

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{F}{A} = \frac{-13,63 \times 11,3 \times 10^3}{1568,4} + \frac{-7,27 \times 10}{34,10} = -99,9 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(g) = -99,9 \times \cos(45,0) = 70,6 < 205 = f_d$$

Nośność spoin pionowych:

Przyjęto 4 spoiny o grubości  $a = 3,5 \text{ mm}$  i długości  $100 \text{ mm}$ .

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 14,00 \text{ cm}^2,$$

$$I_o = I_x + I_y = 686,1 + 116,7 = 802,8 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia w spoinach:

$$\tau_F = F / A = (7,27 / 14,00) \times 10 = 5,2 \text{ MPa},$$

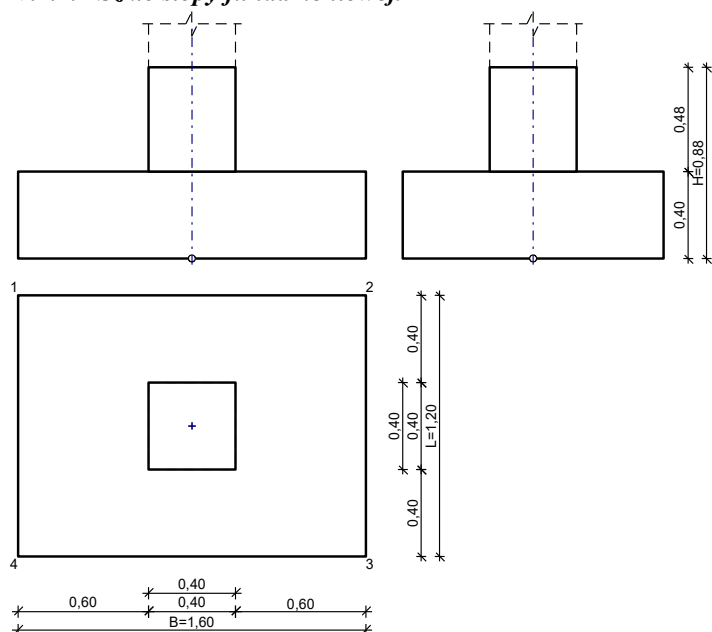
$$\tau_M = M_o r / I_o = (13,63 \times 7,0 / 802,8) \times 10^3 = 118,9 \text{ MPa},$$

Dla  $R_e = 235 \text{ MPa}$ , współczynniki  $\alpha$  wynoszą  $\alpha_{\perp} = 0,9$ ,  $\alpha_{||} = 0,8$ .

Nośność spoin:

$$\tau_F = 5,2 < 172,0 = 0,8 \times 215 = \alpha_{||} f_d$$

$$\sqrt{(\tau_M + \tau_F \cos \theta)^2 + (\tau_F \sin \theta)^2} = \sqrt{(118,85 + 5,19 \times 0,00)^2 + (5,19 \times 1,00)^2} = 119,0 < 193,5 = 0,9 \times 215 = \alpha_{\perp} f_d$$

**17.4. Obliczenia stopy fundamentowej.****17.4.1. Szkic stopy fundamentowej.**

$$V = 0,84 \text{ m}^3$$

**17.4.2. Geometria fundamentu.**

Typ: stopa schodkowa

$B = 1,60 \text{ m}$      $L = 1,20 \text{ m}$      $H = 0,88 \text{ m}$      $w = 0,40 \text{ m}$

$B_g = 0,40 \text{ m}$      $L_g = 0,40 \text{ m}$      $B_t = 0,60 \text{ m}$      $L_t = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,40 \text{ m}$      $L_s = 0,40 \text{ m}$      $e_B = 0,00 \text{ m}$      $e_L = 0,00 \text{ m}$

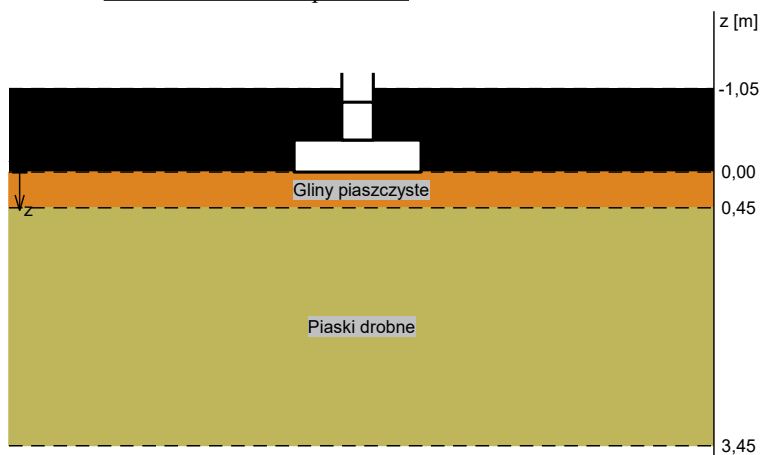
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,05 \text{ m}$      $D_{\min} = 1,05 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

**17.4.3. Opis podłoża.**

Szkic uwarstwienia podłoża:

**Zestawienie warstw podłoża**

N	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$r_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$g_{f,\min}$	$g_{f,\max}$	$f_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_o$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Gliny piaszczyste	0,45	nie	2,10	0,90	1,10	13,92	23,72	26245	34985
2	Piaski drobne	3,00	nie	1,65	0,90	1,10	27,37	0,00	61908	77386

Napężenie dopuszczalne dla podłoża  $\sigma_{\text{dop}}$  [kPa] = 150,0 kPa

**17.4.4. Obciążenia fundamentu**

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N	typ obc.	N [kN]	$T_B$ [kN]	$M_B$ [kNm]	$T_L$ [kN]	$M_L$ [kNm]	e [kPa]	De [kPa/m]
1	całkowite	29,06	-7,25	-13,17	2,07	6,25	0,00	0,00
2	całkowite	14,64	5,74	11,54	2,07	6,25	0,00	0,00
3	całkowite	34,77	5,35	11,12	2,07	6,25	0,00	0,00
4	całkowite	4,56	-0,36	-0,37	2,07	6,25	0,00	0,00

**17.4.5. Dane materiałowe**Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 18,0 kN/m<sup>3</sup>  
 Współczynniki obciążenia:  $g_{f,min} = 0,90$ ;  $g_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: C20/25 (B20)  
 Maksymalny rozmiar kruszywa:  $d_g = 16$  mm  
 Współczynniki obciążenia:  $g_{f,min} = 0,90$ ;  $g_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (RB500)  
 Średnica prętów:  $f_B = 12$  mm,  $f_L = 12$  mm  
 Maksymalny rozstaw prętów:  $f_L = 18,0$  cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu:  $c_{nom} = 85$  mm  
 Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach:  $c_{nom,b} = 25$  mm

**17.4.6. Założenia**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:  
 - dla nośności pionowej  $m = 0,81$   
 - dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$   
 - dla stateczności na obrót  $m = 0,72$   
 Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża:  $b = 1,50$   
 Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,30$   
 Współczynniki redukcji spójności:  
 - przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50  
 Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )  
 Stosunek wartości obc. obliczeniowych do charakterystycznych  $N/N_k = 1,20$

**17.4.7. Wymiarowanie nośności podłoża wg PN-B-03020:1981**Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: kombinacja nr 1  
 Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu  
 Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fNB} = 411,3$  kN,  $Q_{fNL} = 474,7$  kN  
 $N_r = 77,0$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 411,3$  kN = 333,1 kN (23,1%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: kombinacja nr 1  
 Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu  
 Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 29,3$  kN  
 $T_r = 7,5$  kN <  $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 29,3$  kN = 21,1 kN (35,7%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: kombinacja nr 1  
 Naprężenie maksymalne  $\sigma_{max} = 98,4$  kPa  
 $\sigma_{max} = 98,4$  kPa <  $\sigma_{dop} = 150,0$  kPa (65,6%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: kombinacja nr 2  
 Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2-3} = 16,59$  kNm, moment utrzymujący  $M_{uB,2-3} = 41,74$  kNm  
 $M_o = 16,59$  kNm <  $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 41,7$  kNm = 30,1 kNm (55,2%)

Osiadanie:

Decyduje: kombinacja nr 3  
 Osiadanie pierwotne  $s' = 0,03$  cm, wtórne  $s'' = 0,03$  cm, całkowite  $s = 0,05$  cm  
 $s = 0,05$  cm <  $s_{dop} = 1,00$  cm (5,5%)

Naprężenia:

Nr	typ	$s_1$ [kPa]	$s_2$ [kPa]	$s_3$ [kPa]	$s_4$ [kPa]	C [m]	C/C'	$a_L$ [m]	$a_p$ [m]
1	C	56,8	--	22,7	98,4	0,32	0,32	0,65	1,20
1*)	C	50,7	--	17,1	91,9	0,41	0,41	0,50	1,09
2	C	--	43,2	84,6	20,9	0,39	0,39	1,09	0,61
2*)	C	--	37,1	77,4	15,2	0,49	0,49	0,95	0,45
3	C	--	52,9	94,9	33,2	0,17	0,17	1,37	0,95
3*)	C	--	47,3	89,2	27,6	0,27	0,27	1,23	0,79
4	C	7,7	5,0	47,0	49,7	--	--	--	--
4*)	C	2,2	--	41,6	44,3	0,01	0,02	1,19	1,34

Nośność pionowa podłoża:

Nr	w poziomie posadowienia				w poziomie stropu warstwy najsłabszej				
	N [kN]	$Q_{N_1}$ [kN]	$m_N$	[%]	z [m]	N [kN]	$Q_{N_1}$ [kN]	$m_N$	[%]
1	77,0	411,3	0,19	23,1	0,00	77,0	411,3	0,19	23,1
2	62,6	381,8	0,16	20,2	0,00	62,6	381,8	0,16	20,2
3	82,7	484,3	0,17	21,1	0,00	82,7	484,3	0,17	21,1
4	52,5	528,5	0,10	12,3	0,00	52,5	528,5	0,10	12,3

Nośność pozioma podłoża:

	w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najsłabszej					
Nr	N [kN]	T [kN]	$Q_{ft}$ [kN]	$m_T$	[%]	z [m]	N [kN]	T [kN]	$Q_{ft}$ [kN]	$m_T$	[%]
1	66,6	7,5	29,3	0,26	35,7	0,00	66,6	7,5	29,3	0,26	35,7
2	52,2	6,1	24,9	0,25	34,1	0,00	52,2	6,1	24,9	0,25	34,1
3	72,3	5,7	32,4	0,18	24,6	0,00	72,3	5,7	32,4	0,18	24,6
4	42,1	2,1	27,1	0,08	10,8	0,00	42,1	2,1	27,1	0,08	10,8

**17.4.8. Wymiarowanie nośności fundamentu wg PN-B-03264:2002**Nośność na przebicie:

Decyduje: kombinacja nr 1

Pole powierzchni wielokąta  $A = 0,35 \text{ m}^2$ Siła przebijająca  $N_{sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 34,2 \text{ kN}$ Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 184,6 \text{ kN}$  $N_{sd} = 34,2 \text{ kN} < N_{Rd} = 184,6 \text{ kN} \text{ (18,5\%)}$ Wymiarowanie zbrojenia:

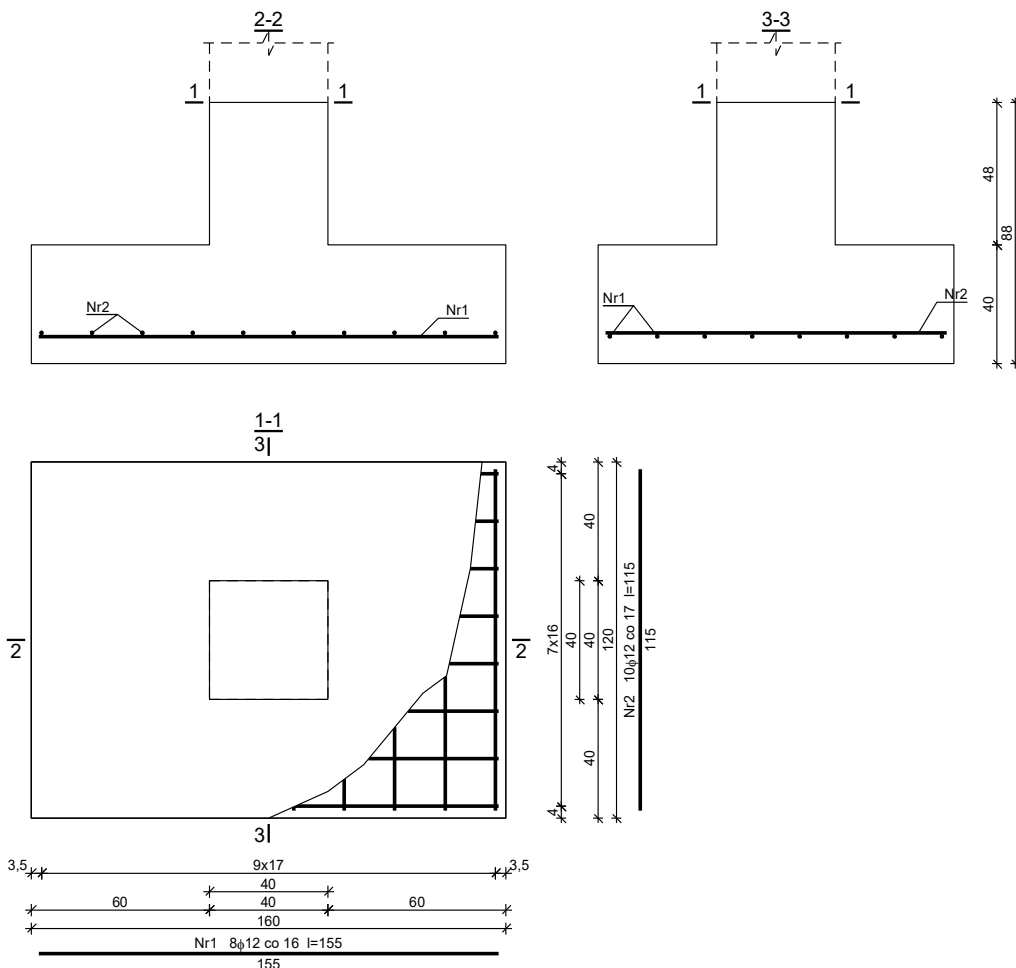
Wzdłuż boku B:

Decyduje: kombinacja nr 1

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0,87 \text{ cm}^2$ Zbrojenie minimalne z warunków 23a, 23b normy  $A_{s,\min} = 4,82 \text{ cm}^2$ Przyjęto konstrukcyjnie 8 prętów #12 mm o  $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ 

Wzdłuż boku L:

Decyduje: kombinacja nr 3

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 0,40 \text{ cm}^2$ Zbrojenie minimalne z warunków 23a, 23b normy  $A_{s,\min} = 6,18 \text{ cm}^2$ Przyjęto konstrukcyjnie 10 prętów #12 mm o  $A_s = 11,31 \text{ cm}^2$ 



**18.0 ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO – MATERIAŁOWE.****18.1 Fundamenty.**

Fundamenty posadowione bezpośrednio na podłożu gruntowym warstwowanym.

Pod słupami stalowymi zaprojektowano stopy fundamentowe o wymiarach tj. na rysunku rzutu fundamentów, wylewane na „mokro” z betonu klasy C20/25 o klasie wodoszczelności W6 i stopniu mrozoodporności F150. Stopy zbroić dwukierunkowo dołem prętami #12-B500SP w rozstawie max. 16 cm. Ze stopy należy wyprowadzić startery /zbrojenie pionowe części słupowej/ w postaci 12#12-B500SP. Strzemiona czterocięte Ø6-St0S-b co 12 cm. W stopie należy zatopić kotwy fundamentowe fajkowe 4×F20 o dł. całkowitej 850 mm.

Nominalna grubość otuliny zbrojenia wynosi 85 mm od dołu oraz 30 mm z boków i od wierzchu stopy.

Głębokość posadowienia stóp i ław fundamentowych wynosi min. 100 cm poniżej projektowanego poziomu terenu. Pod fundamentami wykonać podkład o gr. 10 cm z betonu klasy C8/10.

Fundamenty monolityczne można rozszalować po 14 dniach od wymurowania (przy temperaturze ok. 5°C).

Warstwy gruntowe należy chronić przed dopływem wody gruntowej, powierzchniowej i opadowej, a także przed rozmoczeniem, wysuszeniem lub przemarzeniem podłoża. W przypadku uplastycznienia się podłoża warstwy uplastycznione należy bezwzględnie wybrać i zastąpić warstwą chudego betonu.

*W przypadku lokalnego występowania gruntów nienośnych w poziomie posadowienia należy dokonać wymiany gruntu na pospółkę zagęszczaną mechanicznie do wskaźnika  $I_s=1,00$  lub stabilizowaną cementem. Wymianę należy przeprowadzić warstwami co 20 cm, aż do stropu warstwy nośnej. Zamiennie można zastosować grubszą warstwę chudziaka.*

**18.2. Ramy stalowe głównej konstrukcji nośnej.**

Główną konstrukcję nośną zadaszenia wiaty stanowią ramy stalowe jednonawowe wykonane z profili zamkniętych RK 140×5 ze stali S235JRG2. Rama stalowa spawana w narożach spoinami pachwinowymi, obwodowymi na pełną grubość elementu, z wykorzystaniem blachy węzłowej gr. 10 mm. Słupy mocowane do stóp fundamentowych za pomocą kotew fajkowych 4×F20 o dł. całkowitej 850 mm. Stopa słupa stalowego wykonana z blachy podstawy 245×245×20 mm i czterostronnych skrzydełek /blach trapezowych/ 50×100×8 mm. Profil słupa spawany do blachy podstawy spoinami pachwinowymi, obwodowymi na pełną grubość elementu. Spoiny pionowe i poziome skrzydełek /blach trapezowych/ obustronne pachwinowe o gr. 3,5 mm.

Podlewkę wyrównawczą pod stopami ram stalowych wykonać na bezskurczowej zaprawie montażowej szybkowiążącej, mrozoodpornej i wodoodpornej na kruszywie drobnoziarnistym. Grubość podlewki min. 20 mm. Wytrzymałość docelowa na ściskanie >50 MPa.

Ramy utwierdzone w stopach fundamentowych w obu kierunkach. Zaleca się wykorzystanie barierki drewnianych w skrajnych polach ram, jako stężenie podłużne między słupowe.

Przyjęto klasę wykonania konstrukcji stalowej EXC2 wg PN-EN 1993-1-1:2006/A1:2014-07.

Konstrukcję stalową wykonać zgodnie z normą PN-EN 1090-2:2018-09.

Elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

**18.3. Więźba dachowa.**

Dach dwuspadowy o konstrukcji jętkowej. Kąt nachylenia połaci dachu  $\alpha=35^\circ$ .

Krokwie o przekroju 8/16 cm w rozstawie max. 90 cm należy oprzeć na płatwiach 18/18 cm. Max. głębokość podcięć krokwi na płatwiach – 50 mm. Płatwie mocować do konstrukcji stalowej za pomocą kątowników LN150×100×10, blach 100×8 i śrub M16 klasy 4.6 z szerokimi podkładkami. Płatew oddzielić od powierzchni metalowej przekładką z papy bitumicznej. Krokwie należy podeprzeć jętkami 8/16 cm łączonych między sobą na pół jaskółczy ogon i śrubę M16 klasy 4.6.

Całość należy stężyć za pomocą podłużnic 10/10 cm i stalowych, perforowanych taśm np. BMF-Simpson.

Elementy drewniane łączyć ze sobą za pomocą złącz stalowych, ocynkowanych np. BMF-Simpson lub płytek stalowych, perforowanych o gr. min. 2 mm oraz gwoździ ocynkowanych pierścieniowych np. CNA 4,0×60 mm lub zamiennie wkrętów zgodnych z wytycznymi producenta złącza.

Na konstrukcję należy zastosować lite drewno iglaste klasy C24 o wilgotności względnej max. 18%, czterostronnie strugane i fazowane. Dolne, widoczne krawędzie elementów z frezem ozdobnym.

Przekrycie dachu stanowi blacha dachówkowa układana na łątach 4/6 cm w rozstawie co 33 cm.

Elementy drewniane powinny być zabezpieczone przeciw korozji biologicznej oraz p.poż.

**18.4. Elementy dodatkowe.**

W skrajnych polach ram stalowych głównej konstrukcji nośnej wykonać balustrady o wysokości 100 cm. Balustrady wykonać z drewna klasy C18 czterostronnie struganego z krawędziami fazowanymi. Balustradę wykonać w formie kratownicy. Mocowanie do słupów stalowych wykonać za pomocą okuć stalowych i śrub M8 klasy 4.6. Elementy drewniane powinny być zabezpieczone przeciw korozji biologicznej oraz p.poż.

**18.5. Nawierzchnia pod zadaszeniem.**

Nawierzchnię pod zadaszeniem i bezpośrednio wokół wiaty należy utwardzić kruszywem łamanym, stabilizowanym mechanicznie min do stopnia  $I_s=0,98$ . Pod podsypką należy usunąć zalegające grunty nasypowe oraz glebę.

**18.6. Obróbki dachowe i pokrycia dachowe.**

Pokrycie dachu z blachy dachówkowej ze spodnią powłoką anty kondensacyjną. Pokrycie powinno być nierozprzestrzeniające ognia NRO.

Obróbki dachowe, systemowe wg technologii wybranej firmy.

Rynny i rury spustowe wg rozwiązań systemowych zgodnych z katalogiem wybranej firmy.

**18.7. Izolacje przeciwwilgociowe.**

Izolacja przeciwwilgociowa stóp fundamentowych powłokami bitumiczno-polimerowymi typu KMB o gr. 2 mm (2×).

Część podziemną stopy słupów stalowych zabezpieczyć dodatkowo izolacją bitumiczno-polimerową. Długość śruby/gwintu nad nakrętką, po zakręceniu śrub nie powinna być większa niż 10 mm lub 3 pełne zwoje gwintu. Nakrętki i śruby zabezpieczyć plastikowymi kapturkami wypełnionymi smarem maszynowym. Wokół stopy słupa stalowego wykonać obsypkę z kruszywa gruboziarnistego zagęszczonego na głębokość 30 cm.

**18.8. Kolorystyka.**

- |                                      |                           |
|--------------------------------------|---------------------------|
| – pokrycie dachowe i obróbki dekarne | – ceglasty,               |
| – rynny i rury spustowe              | – brązowe,                |
| – konstrukcja stalowa: słupy i rygle | – miedź antyczna,         |
| – elementy drewniane                 | – naturalny kolor drewna. |

**18.9. Ochrona antykorozyjna i p.poż.****18.9.1. Konstrukcje żelbetowe.**

Elementy betonowe należy zabezpieczyć przed korozją zgodnie z 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”, 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”, Instrukcja ITB nr 453/2009, „Ochrona powierzchniowa betonu w warunkach agresji chemicznej”, ZUAT-15/VI.05-1:2009, „Wyroby do zabezpieczania powierzchni betonowych przed korozją. Cz. 1: Wyroby do wykonywania ciągłych izolacji chemoodpornych. Ciekłe żywice syntetyczne i kompozycje z żywic syntetycznych”, Poradnik ITB 479/2012, „Naprawa i ochrona konstrukcji żelbetowych”, Poradnik ITB nr 468/2011, „Wzmocnienia konstrukcji żelbetowych” oraz DIN 18195:2011-08 Bauwerksabdichtung lub PN-EN 15814:2011 „Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami do izolacji wodochronnej – Definicje i wymagania”.

Elementy monolityczne zagłębione w gruncie należy wykonać z betonu o konsystencji gęstoplastycznej. Zaleca się wykonywanie ww. elementów o klasie wodoszczelności co najmniej W6 i stopniu mrozoodporności F150.

Należy zwrócić uwagę na gr. otulin przewidzianych w projekcie oraz na występowanie „raków”. Beton należy zagęścić przy pomocy wibratorów, a następnie zapewnić prawidłową pielęgnację.

Przyjęte w projekcie klasy ekspozycji:

- stopy fundamentowe: XC2,

Przyjęte w projekcie szerokości rozwarcia rys:

- $w_{\max} = 0,30$  mm.

Przyjęte w projekcie otuliny zbrojenia: wg niniejszego opisu oraz rysunków szczegółowych.

**18.9.2. Konstrukcje drewniane.**

Elementy drewniane należy zabezpieczyć przed korozją biologiczną zgodnie z instrukcją ITB nr 355/98 „Ochrona drewna budowlanego przed korozją biologiczną środkami chemicznymi. Wymagania i badania”.

Dla elementów niestykających się z gruntem i osłoniętych przed opadami atmosferycznymi (więźba dachowa pod zadaszeniem) wystarczająca jest impregnacja tj. dla klasy użytkowania 2 (KL 2) zgodnie z normą PN-EN 335:2013-07. Wymaga się dodatkowego zabezpieczenia powierzchni elementów przed wypłukiwaniem z drewna w przypadku impregnatów rozpuszczalnych w wodzie.

Elementy drewniane stosowane na zewnątrz stykające się z gruntem lub wodą słodką tj. dla klasy użytkowania 4 (KL 4) powinny być wykonane z gatunków drewna niewymagającego impregnacji (zgodnie z normą PN-EN 460:1997). W przeciwnym razie drewno należy wysuszyć, a następnie zaimpregnować ciśnieniowo zgodnie z wytycznymi producenta środka, uzyskując całkowite przesylenie warstwy bielastej drewna zgodnie z PN-EN 351-1:2009 i PN-EN 350:2016-10. Dla elementów niestykających się z gruntem wystarczająca jest impregnacja tj. dla klasy III (np. barierki drewniane).

Drewniane elementy konstrukcyjne osłonięte przed bezpośrednimi opadami należy zabezpieczyć przed grzybami, owadami i pożarem środkami impregnującymi np. FOBOS M4, FOBOS NW+M1, KUPRAFUNG P+Uniepalniacz+DELTA Hydrolasur 5.10, Wolmanit CX+Firestop, BURNBLOCK (zabezpieczenie owado- i grzybobójcze oraz p.-poż. do stopnia NRO i klasy reakcji B-s2,d0). Dopuszcza się stosowanie innych środków o identycznym zastosowaniu.

Elementy konstrukcyjne należy wykonać z drewna o wilgotności nieprzekraczającej 18%. Powierzchnie zabezpieczanych elementów powinny być oczyszczone z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń i ewentualnie dodatkowo przesuszone, tak aby jego wilgotność nie przekroczyła wartości podawanych przez Producenta impregnatu. Sposób impregnacji należy dostosować do wymogów Producenta. Stosować impregnaty bezbarwne lub w kolorze naturalnego drewna.

### **18.9.3. Konstrukcje stalowe.**

Elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie jak dla klasy korozyjności środowiska wg normy PN-EN ISO 12944-2:2018:

- wewnętrzne elementy obiektu: C2,
- zewnętrzne elementy obiektu: C4,
- elementy umieszczone w gruncie: Im3.

Przyjęto bardzo długi okres trwałości VH ( $\geq 25$  lat) powłoki malarskiej wg normy PN-EN ISO 12944-1:2018.

Zabezpieczenie przed korozją wykonać w systemie duplex tj. za pomocą cynkowania ogniowego wg normy PN-EN ISO 1461:2011 o min. gr. 85  $\mu\text{m}$  i średniej gr. min. 100  $\mu\text{m}$  oraz malowania proszkowego o gr. min. 120  $\mu\text{m}$ .

Powierzchnie blach czołowych nie powinny być malowane farbami nawierzchniowymi i pęczniącymi. Powinno się zastosować takie systemy malarskie, które nie powodują niedopuszczalnego zmniejszenia siły naprężenia wstępnego. W tym celu powierzchnie te należy malować farbą gruntującą o grubości około 40  $\mu\text{m}$  przy zastosowaniu rozcieńczalnika w ilości 30%.

Wymagany stopień czystości powierzchni Sa 2 $\frac{1}{2}$  wg normy PN-EN ISO 12944-4:2018-02 (powłoki malarskie) lub wg normy PN-EN 13507:2018 (powłoki cynkowe). Czyszczenie metodą strumieniową – cierną prowadzić wg normy PN-EN ISO 8501-1:2008. Wszystkie elementy stalowe, przed przystąpieniem do czyszczenia, wymagają odpowiedniego przygotowania, a w szczególności usunięcia odprysków spawalniczych, wygładzenia szwów spawalniczych, usunięcia wad spoin (kratery, pęcherze, podtopienia itp.), fazowania lub zaokrąglenia wolnych krawędzi, napawania i szlifowania bądź szpachlowania wżerów i wgniecień o wymiarach powyżej dopuszczalnych. Wymagana klasa przygotowania P2 wg normy PN-EN ISO 8501-3:2008.

Część podziemną stopy słupów stalowych wykonać zestawem malarskim dla klasy korozyjności Im3 względnie zabezpieczyć dodatkowo izolacją polimerowo-bitumiczną lub antykorozyjną masą poliuretanową np. PUR FAST, PUR-PROTEC II itp. Długość śruby/gwintu nad nakrętką, po zakręceniu śrub nie powinna być większa niż 10 mm lub 3 pełne zwoje gwintu. Nakrętki i śruby zabezpieczyć plastikowymi kapturkami wypełnionymi smarem maszynowym. Wokół stopy słupa stalowego wykonać obsypkę z kruszywa drobnoziarnistego zagęszczonego na głębokość 30 cm.

Stalowe marki i inne części stalowe wystające z elementów żelbetowych czyścić i malować jak elementy konstrukcji stalowej.

Przed przystąpieniem do montażu oraz po jego zakończeniu należy naprawić uszkodzenia elementów wyślakowych. W celu renowacji powłok stan istniejącej powłoki i powierzchni powinien zostać sprawdzony, przy użyciu stosownych metod, np. (PN-ISO 4628-1:2016 do PN-ISO 4628-8:2013). Zaleca się, by renowację powłok prowadzić analogicznymi systemami do określonych w projekcie na zabezpieczenie podstawowe. Naprawy uszkodzonych powierzchni zgodnie z normą PN-EN ISO 8501-2:2011.

### **18.10. Instalacje wewnętrzne.**

Nie projektuje się żadnych instalacji wewnętrznych.

## **19.0 RYSUNKI TECHNICZNE.**