

Inwestor: 	<p align="center"> Gmina Zatory ul. Jana Pawła II 106 07-217 Zatory Tel./fax: 29 741 03 94 Tel.: 29 741 03 87 e-mail: ug@zatory.pl </p>		
Nazwa Inwestycji/Projektu: <p align="center"> Budowa Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych w Zatorach </p>			
Lokalizacja:	Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych 07-217 Zatory		
Działki:	Działka nr 155/21, 0025 Zatory, gm. Zatory		
Inwestor:	Gmina Zatory ul. Jana Pawła II 106 07-217 Zatory Tel./fax: 29 741 03 94 Tel.: 29 741 03 87 e-mail: ug@zatory.pl		
Wykonawca:	WCI TECHNOLOGIE Sp. z o.o. ul. Kościuszki 80 42-595 Siemonia tel.: 881 614 222 e-mail: biuro@wcitech.pl www.wcitech.pl		
Faza Projektu: Projekt Wykonawczy	Obiekt: Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych	Wydanie: 082/PW/K/01	
	Część: Konstrukcje stalowe i żelbetowe	Data: Listopad 2018 r.	
<p align="center">ZESPÓŁ PROJEKTOWY:</p>			
PROJEKTANT: Konstrukcje	Inż. SEBASTIAN PIETRAS	Nr uprawnień: 568/02 uprawnienia budowlane bez ograniczeń do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej	Podpis:



Przygotowane dla:
GMINA ZATORY
ul. Jana Pawła II 106, 07-217 Zatory



Przygotowane przez:
WCI TECHNOLOGIE Sp. z o.o.
ul. Kościuszki 80, 42-595 Siemonia

Spis treści

1	WSTĘP.....	5
1.1	Zamawiający.....	5
1.2	Lokalizacja inwestycji.....	5
1.3	Materiały wyjściowe.....	5
1.4	Założenia projektowe.....	5
1.5	Warunki gruntowe.....	6
2	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	8
2.1	Przedmiot inwestycji.....	8
2.2	Dane informujące.....	8
2.3	Doprowadzenie mediów do budynku i odprowadzenie ścieków oraz wód opadowych.....	8
2.4	Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę.....	8
2.5	Informacja i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych.....	9
3	OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU.....	9
4	OBIEKTY OBJĘTE PROJEKTEM.....	9
4.1	Kontener biurowy.....	10
4.2	Magazyn na odpady niebezpieczne, magazyn przedmiotów do ponownego użycia wraz z warsztatem.....	12
4.3	Wiata magazynowa.....	12
4.4	Roboty ziemne.....	12
5	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	13
6	OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE.....	21
6.1	Kontener biurowy (1 segment).....	21
6.1.1	Zestawienie obciążeń.....	21
6.1.2	Belka poprzeczna dachu.....	22
6.1.3	Belka główna dachu.....	26
6.1.4	Belka poprzeczna podłogi.....	28
6.1.5	Belka główna podłogi.....	30
6.1.6	Fundament.....	33
6.1.7	Słupek wewnętrzny RK 40x4.....	35
6.1.8	Słupek narożny LR 120x5.....	37
6.2	Magazyn na odpady niebezpieczne, magazyn przedmiotów do ponownego użycia wraz z warsztatem.....	38
6.2.1	Zestawienie obciążeń.....	38
6.2.2	Rygiel dachowy.....	39

6.2.3	Słup nośny.....	41
6.2.4	Stopa fundamentowa.....	42
7	SPIS RYSUNKÓW.....	45

1 WSTĘP

1.1 Zamawiający

Gmina Zatory
ul. Jana Pawła II 106
07-217 Zatory

1.2 Lokalizacja inwestycji

Obiekty zlokalizowane będą na działce nr 155/21 w miejscowości Zatory.

1.3 Materiały wyjściowe

1. Umowa pomiędzy Jednostką Projektową a Inwestorem.
2. Wytyczne Inwestora.
3. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 (tj. Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118.) wraz z przepisami wykonawczymi do tej ustawy
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów BHP (Dz.U. nr 129/97, poz. 844 z późniejszymi zmianami Dz.U.91 poz.811 z dnia 11czerwca 2002r).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz.690 wraz z późniejszymi zmianami).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401 rok 2003).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 120 poz. 1126 rok 2003).
8. Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
9. Polskie Normy:
 - PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
 - PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
 - PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
 - PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
 - PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

1.4 Założenia projektowe

Niniejszy projekt wykonawczy opracowano w oparciu o wytyczne Inwestora oraz ustalenie Programu Funkcjonalno-Użytkowego.

1.5 Warunki gruntowe

Na podstawie Opinii Geotechnicznej wykonanej przez firmę MG PROJEKT, z Warszawy w czerwcu/lipcu 2017r. stwierdzono, że genezę badanych gruntów należy wiązać głównie z akumulacją rzeczną. Generalnie (za wyjątkiem podwarstw 2b i 3a) grunty w strefie objętej badaniami są gruntami nośnymi, przydatnymi dla bezpośredniego posadowienia projektowanych obiektów.

Wyróżniono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa geotechniczna 1

Bezpośrednio pod powierzchnią terenu występują grunty wykształcone głównie w postaci piasków drobnych. Utwory warstwy geotechnicznej 1 występują do głębokości 1,7 m p.p.t. Z uwagi na zróżnicowanie stopnia zagęszczenia i wykształcenia litologicznego w obrębie gruntów tej warstwy wydzielono dwie podwarstwy: 1a-1b

- Podwarstwa 1a

Poniżej powierzchni terenu występują grunty wykształcone w postaci piasków drobnych. Utwory podwarstwy geotechnicznej 1a występują do głębokości ok. 0,5 m p.p.t. Średni stopień zagęszczenia dla piasków tej warstwy wynosi $I_d = 0,55$; są to grunty występujące w stanie średniozagęszczonym. Grunty tej podwarstwy geotechnicznej są gruntami nośnymi.

- Podwarstwa 1b

Grunty tej podwarstwy są wykształcone w postaci piasków drobnych i lokalnie piasków drobnych ze żwirem. Utwory podwarstwy geotechnicznej 1b występują do głębokości ok. 1,7 m p.p.t. Są to grunty częściowo nawodnione. Średni stopień zagęszczenia dla piasków tej warstwy wynosi $I_d = 0,65$; są to grunty występujące w stanie średniozagęszczonym na pograniczu zagęszczonego. Grunty tej podwarstwy geotechnicznej są gruntami nośnymi.

Warstwa geotechniczna 2

Poniżej gruntów warstwy geotechnicznej 1 występują grunty wykształcone w postaci pospółki. Utwory warstwy geotechnicznej 2 występują do głębokości ok. 2,8 m p.p.t. Z uwagi na zróżnicowanie stopnia zagęszczenia i wykształcenia litologicznego w obrębie gruntów tej warstwy wydzielono dwie podwarstwy: 2a-2b

- Podwarstwa 2a

Poniżej gruntów podwarstwy geotechnicznej 1b występują grunty wykształcone w postaci pospółki. Utwory podwarstwy geotechnicznej 2a występują do głębokości ok. 2,4 m p.p.t. Średni stopień zagęszczenia dla piasków tej warstwy wynosi $I_d = 0,60$; są to grunty występujące w stanie średniozagęszczonym. Grunty tej podwarstwy geotechnicznej są gruntami nośnymi.

- Podwarstwa 2b

Pod gruntami podwarstwy 2a występują grunty wykształcone w postaci pospółki. Utwory podwarstwy geotechnicznej 2b występują do głębokości ok. 2,8 m p.p.t. Są to grunty nawodnione. Średni stopień zagęszczenia dla piasków tej warstwy wynosi $I_d = 0,35$; są to grunty występujące w stanie średniozagęszczonym na pograniczu luźnego. Grunty tej podwarstwy geotechnicznej są gruntami o niskich parametrach.

Warstwa geotechniczna 3

Bezpośrednio pod gruntami warstwy geotechnicznej 2 występują grunty wykształcone głównie w postaci piasków średnich ze żwirem i podrzędnie piasków średnich na pograniczu piasków grubych ze żwirem oraz piasków grubych na pograniczu średnich ze żwirem. W profilu w/w wiercenia gruntów tej warstwy, tj. do głębokości 4,0 m p.p.t nie przewiercono. Z uwagi na zróżnicowanie stopnia zagęszczenia i wykształcenia litologicznego w obrębie gruntów tej warstwy wydzielono trzy podwarstwy: 3a-3c

- Podwarstwa 3a

Poniżej gruntów podwarstwy geotechnicznej 2b występują grunty wykształcone w postaci piasków średnich ze żwirem. Utwory podwarstwy geotechnicznej 3a występują do głębokości ok. 3,2m p.p.t. Średni stopień zagęszczenia dla piasków tej warstwy wynosi $I_d = 0,35$; są to grunty występujące w stanie luźnym na pograniczu średniozagęszczonego. Grunty tej podwarstwy geotechnicznej są gruntami o niskich parametrach.

- Podwarstwa 3b

Pod gruntami podwarstwy 3a występują grunty wykształcone w postaci piasków średnich ze żwirem. Utwory podwarstwy geotechnicznej 3b występują do głębokości ok. 3,6 m p.p.t. Są to grunty nawodnione. Średni stopień zagęszczenia dla piasków tej warstwy wynosi $I_d = 0,50$; są to grunty występujące w stanie średniozagęszczonym. Grunty tej podwarstwy geotechnicznej są gruntami nośnymi.

- Podwarstwa 3c

Poniżej gruntów podwarstwy 3b występują grunty wykształcone w postaci piasków średnich na pograniczu piasków grubych ze żwirem oraz piasków grubych na pograniczu piasków średnich ze żwirem. W profilu w/w wiercenia gruntów tej podwarstwy, tj. do głębokości 4,0 m p.p.t nie przewiercono. Średni stopień zagęszczenia dla piasków tej warstwy wynosi $I_d = 0,60$; są to grunty występujące w stanie średniozagęszczonym. Grunty tej podwarstwy geotechnicznej są gruntami nośnymi.

Parametry hydrogeologiczne:

W okresie wykonywania badań polowych (czerwiec 2017r.) w strefie objętej badaniami stwierdzono występowanie poziomu wód gruntowych o zwierciadle swobodnym, który w profilu wiercenia nr 1 stabilizował się na głębokości 0,98m p.p.t.

Brak możliwości obserwacji w dłuższym okresie czasu nie pozwala na dokładne określenie ewentualnych wahań zwierciadła wody gruntowej. Należy wnosić, iż w panujących warunkach pogodowych jest to poziom zbliżony do średniego. Przewidywane wahania poziomu wód gruntowych mogą wynosić do ok. $\pm 0,5 \div 0,8$ m.

Kategoria geotechniczna:

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 roku, Dziennik Ustaw z 27 kwietnia 2012r, poz.463 (na podstawie §3, §4, §6), niniejsze obiekty zaliczam do pierwszej kategorii geotechnicznej obejmującej obiekty budowlane w prostych warunkach gruntowych i prostych warunkach wodnych.

2 PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

2.1 Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest zabudowa konstrukcji stalowej oraz fundamentów kontenera biurowego, magazynu na odpady niebezpieczne i ZSEE, magazynu przedmiotów do ponownego użycia wraz z warsztatem oraz wiaty magazynowej. Projektowane obiekty zlokalizowane będą na zabudowanej działce oznaczonej numerem 155/21 w miejscowości Zatory. Droga dojazdowa istniejąca.

2.2 Dane informujące

Działka nr 155/21, na którym są projektowane obiekty budowlane, nie jest wpisana do rejestru zabytków oraz nie podlega ochronie na podstawie otrzymanych warunków zabudowy.

2.3 Doprowadzenie mediów do budynku i odprowadzenie ścieków oraz wód opadowych

Do obiektów przewiduje się doprowadzić instalację elektryczną w ramach projektowanych przyłączy, które objęte są odrębnym postępowaniem administracyjnym oraz nie objętych niniejszą dokumentacją. Wody opadowe z utwardzonego terenu oraz dachu kontenera będą odprowadzone na nieutwardzony teren.

2.4 Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę

Działka jest usytuowana poza obszarem oddziaływania terenu górniczego.

2.5 Informacja i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych

Obiekt nie stanowi zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia. Ścieki odprowadzane będą do kanalizacji, a ewentualne powstałe odpadki (śmieci) gromadzone w wydzielonym do tego celu miejscu będą regularnie wywożone przez odpowiednie służby. Nie będzie one również źródłem zanieczyszczeń gazowych, nadmiernego hałasu, a także szkodliwego promieniowania (w odniesieniu do stanu istniejącego). Uciążliwość planowanej inwestycji ograniczona została do nieruchomości objętej lokalizacją. Warunki ochrony i kształtowania ładu przestrzennego, ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej, kształtowania przestrzeni publicznej zostały zachowane poprzez:

- –przewidywana inwestycja nie pozbawia i nie ogranicza dostępu do drogi publicznej właścicielom działek sąsiednich,
- nie utrudnia im dostępu do sieci infrastruktury oraz nie ogranicza dostępu światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi,
- nie powoduje dodatkowych uciążliwości wywołanych przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne i promieniowanie oraz zanieczyszczenia powietrza, wody i gleby.

3 OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

Projektowany obiekt nie będzie oddziaływał na sąsiednie działki, obszar oddziaływania budynku będzie tylko na przedmiotowej działce.

Uciążliwość planowanej inwestycji ograniczona została do nieruchomości objętych lokalizacją. Warunki ochrony i kształtowania ładu przestrzennego, kształtowania przestrzeni publicznej zostały zachowane poprzez:

- –przewidywana inwestycja nie pozbawia i nie ogranicza dostępu do drogi publicznej właścicielom działek sąsiednich,
- nie utrudnia im dostępu do sieci infrastruktury oraz nie ogranicza dostępu światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi,
- nie powoduje powstanie dodatkowych uciążliwości wywołanych przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne i promieniowanie oraz zanieczyszczenia powietrza, wody i gleby,
- obiekty nie powodują zacienienia sąsiadujących działek,
- ścieki gospodarcze będą odprowadzone do kanalizacji miejskiej.

Rodzaje uciążliwości związane z planowaną Inwestycją to roboty ziemne, prace sprzętem zmechanizowanym, prace przy budowie fundamentów i montowania konstrukcji stalowej na fundamentach.

4 OBIEKTY OBJĘTE PROJEKTEM

Niniejszy projekt obejmuje zabudowę konstrukcji stalowej oraz fundamentów kontenera biurowego, magazynu na odpady niebezpieczne i ZSEE, magazynu przedmiotów do ponownego użycia wraz z warsztatem oraz wiaty magazynowej.

4.1 Kontener biurowy

Kontener złożony z dwóch segmentów o wymiarach gabarytowych konstrukcji 5,0 x 6,0 x 2,78m (szer. x dł. x wys.) będzie zamontowany na terenie budowy z elementów wykonanych na zakładzie prefabrykacji.

Kontener posadowić na fundamentach betonowych lub żelbetowych o wymiarach zgodnych z dokumentacją rysunkową. Fundamenty wykonać, jako monolityczne z betonu C16/20 lub z bloczków betonowych na zaprawie cementowej.

Z uwagi na charakterystykę obiektu zaprojektowano fundamenty płytke, dlatego należy zwrócić szczególną uwagę na podłoże gruntowe, które musi być gruntem niewysadzinowym. W przypadku zalegania w podłożu gruntów wysadzinowych (pyły, ropy, gliny itp.) lub gruntów wątpliwych (piaski pylaste, piaski gliniaste, itp.) należy pod fundamentami wykonać poduszkę z gruntu niespoistego zagęszczanego mechanicznie do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $IS > 0,97$. Grunt zagęszczać warstwami o grubości maks. 30cm.

Kontener parterowy należy posadowić na fundamentach blokowych o wymiarach 100x35x30cm, 35x35x30cm oraz 100x50x30cm, 35x50x30cm. W przypadku wykonania fundamentów monolitycznych, zaleca się wykonanie zbrojenia konstrukcyjnego w postaci siatki z prętów $\varnothing 6$ o oczku #150/150 ułożonej po obwodzie. Otulina zbrojenia 30 mm. Kontener można ułożyć na fundamencie bez jego zamocowania, niemniej jednak zaleca się, wykonanie mocowania za pomocą kotew mechanicznych lub wklejanych M12.

Konstrukcja nośna kontenerów wykonana jest z profili zimnogiętych ze stali S235 o następujących przekrojach:

- – Belka poprzeczna dachu – RK 40x4,
- Belka poprzeczna stropu – RK 60x4,
- Belka główna dachu i stropu RP 120x60x4,
- Słupki pośrednie – RK 40x4,
- Słupki narożny – LR 120x5,

Konstrukcję podłogi oraz stropodachu wykonuje się na zakładzie w postaci płaskiego rusztu. Na placu budowy łączy się elementy w jedną całość, przy pomocy słupków stalowych RK 40x4 i LR 120x5 spawanych do konstrukcji. Słupki należy rozmieścić zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej wykonać poprzez naniesienie powłoki malarskiej lub ocynk ogniowy. Proponuje się pokryć konstrukcję stalową emalią epoksydową do gruntowania 2x30 μ m + emalią epoksydową 2x30 μ m.

Dopuszcza się zastosowanie gotowych rozwiązań kontenerów np. z firmy **Kan-Bud** z Kąkolewa.

Przegrody kontenera**Stropodach**

- – ogólne – dach dwuspadowy, o nachyleniu połaci ok. 1%;
- poszycie zewn. – 0,6mm blacha stalowa profilowana T-55, ocynkowana galwanicznie;
- membrana dachowa;
- konstrukcja – profile stalowe zimnogięte, poprzeczki z profili zimnogiętych;
- izolacja – 80mm, wełna mineralna "Rockwool";
- folia polietylenowa;
- wykończenie wewnątrz – 100mm, płyta warstwowa z rdzeniem poliuretanowym PUR;
- okładziny o jednakowym profilowaniu profil A z blachy stalowej o grubości 0,5mm ocynkowanej z powłoką poliestrową; kolor biały RAL 9010 od wewnątrz i od zewnątrz.

Ściany zewnętrzne

- – współczynnik przenikania ciepła – 0,23 W/m²K;
- ściany - 100mm, płyta warstwowa z rdzeniem poliuretanowym PUR;
- okładziny o jednakowym profilowaniu profil A z blachy stalowej o grubości 0,5mm ocynkowanej z powłoką poliestrową; kolor biały RAL 9010 od wewnątrz i od zewnątrz;
- Rozprzestrzenianie ognia – NRO.

Ściany wewnętrzne

- – ściany – 60mm, płyta warstwowa z rdzeniem poliuretanowym PUR;
- okładziny o jednakowym profilowaniu profil A z blachy stalowej o grubości 0,5mm ocynkowanej z powłoką poliestrową; kolor biały RAL 9010 od wewnątrz i od zewnątrz.

Podłoga

- – współczynnik przenikania ciepła – 0,29 W/m²K;
- poszycie dolne – 0,5mm, blacha stalowa ocynkowana;
- konstrukcja – profile stalowe zimnogięte, poprzeczki z profili zimnogiętych ;
- izolacja 120mm, wełna mineralna "Rockwool";
- folia polietylenowa;
- poszycie górne – 22mm, płyta wiórowa wodouodporniona;
- wykończenie – 2,0mm, wykładzina PCV "DIAMOND", obiektowa, trudnozapalna;
- (kolor –474–4 szary, w pomieszczeniu z prysznicem wykładzina wywinięta na ściany na wysokość 100mm;
- listwy – listwa wykończeniowa – listwa PCV, szara.

4.2 Magazyn na odpady niebezpieczne, magazyn przedmiotów do ponownego użycia wraz z warsztatem

Konstrukcję stalową nośną magazynów o wymiarach zgodnych z częścią rysunkową dokumentacji zaprojektowano z profili HEB 120 (słupki i rygle dachowe), IPE 120 i Czg 120x60x5 (płatwie), stężenie z prętów Ø12 ze śrubą rzymską.

Wszystkie elementy konstrukcji ze stali S235.

Pokrycie dachu oraz ścian z blachy trapezowej T20 gr. 0,5mm (np. firma Pruszyński).

Posadowienie magazynów zaprojektowano w postaci siatki stóp fundamentowych o wymiarach w rzucie 1,1m x 1,1m i wysokości 0,5m, trzon o wymiarach w rzucie 0,4m x 0,4m i wysokości 0,75m. Zbrojenie stopy prętami Ø12 co 15cm, zbrojenie trzonu 4 prętami Ø16, strzemiona Ø6 co 15,5cm. Stal zbrojeniowa A-III (34GS) dla prętów głównych oraz A-I (St3S) strzemiona. Należy zastosować wymianę gruntu na grunt piaszczysto-żwirowy o ID>0,7 do poziomu warstwy nośnej.

4.3 Wiata magazynowa

Konstrukcję stalową nośną wiaty o wymiarach zgodnych z częścią rysunkową dokumentacji zaprojektowano z profili HEB 120 (słupki i rygle dachowe), IPE 140 i Czg 140x60x5 (płatwie), stężenia z prętów Ø12 ze śrubą rzymską.

Wszystkie elementy konstrukcji ze stali S235.

Pokrycie dachu oraz ścian z blachy trapezowej T20 gr. 0,5mm (np. firma Pruszyński).

Posadowienie wiaty magazynowej zaprojektowano w postaci siatki stóp fundamentowych o wymiarach w rzucie 1,1m x 1,1m i wysokości 0,5m, trzon o wymiarach w rzucie 0,4m x 0,4m i wysokości 0,75m. Zbrojenie stopy prętami Ø12 co 15cm, zbrojenie trzonu 4 prętami Ø16, strzemiona Ø6 co 15,5cm. Stal zbrojeniowa A-III (34GS) dla prętów głównych oraz A-I (St3S) strzemiona. Należy zastosować wymianę gruntu na grunt piaszczysto-żwirowy o ID>0,7 do poziomu warstwy nośnej.

4.4 Roboty ziemne

Wszystkie rodzime grunty lessopodobne – pyły i gliny pylaste (występujące w podłożu projektowanej inwestycji) są bardzo podatne na zjawisko wysadzinowości i przemarzania oraz mogą wykazywać cechy tzw. gruntów tiksotropowych – bardzo wrażliwych na zawilgocenie oraz procesy urabiania mechanicznego a zwłaszcza wstrząsy i wibracje. Odkryte w wykopach i poddane np. działaniu deszczu najczęściej natychmiast ulegają silnemu nawet rozmięknieniu tj. uplastyczniają się znacznie pogarszając tym samym swoją nośność. Dlatego też bardzo ważnym w procesie budowy jest zapewnienie odpowiednich warunków prac ziemnych i fundamentowych. Nie wolno dopuszczać do namakania lessopodobnych gruntów rodzimych, do zbierania się wody w wykopach itd.

Zaleca się wykonywać prace ziemne w okresach ciepłych i bezdeszczowych (wiosna, lato, jesień) z pominięciem okresu zimowego.

Uwaga !!!

Po wykonaniu fundamentów i zabudowie obiektów teren należy uporządkować oraz odtworzyć ewentualne ubytki nawierzchni.

Przy realizacji niniejszego projektu może zaistnieć konieczność wykonania dodatkowych robót nie ujętych projektem, a wynikłych z odkrywek ukrytych elementów konstrukcji. Wynika to z charakterystyki prowadzenia robót budowlanych oraz trudny do ustalenia w szczegółach rzeczywisty ich zakres na etapie projektowania.

5 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Sporządzając informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przyjęto założenie, że będzie ona stanowiła integralną część projektu. W związku z czym nie wykonano oddzielnej strony tytułowej dla tejże informacji, a większość wymaganych informacji (nazwę i adres obiektu budowlanego, imię i nazwisko lub nazwę inwestora, imię i nazwisko projektanta sporządzającego informację) podano na stronie tytułowej niniejszego opracowania. Nie podano tam adresu projektanta, sporządzającego instrukcję, który zamieszczony jest w kopii decyzji stwierdzenia przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (kopii uprawnień) stanowiącej załącznik do niniejszego opracowania.

Zakres robót:

W zakresie robót związanych z realizacją zadania inwestycyjnego, projektuje się wykonanie fundamentów oraz zabudowę konstrukcji stalowych.

Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie:

W pobliżu lokalizacji projektowanych obiektów nie występują elementy zagospodarowania terenu, mogące stwarzać szczególne zagrożenie, inne niż wynikające z przepisów Bezpieczeństwa i Higieny Pracy podczas prowadzenia robót budowlanych.

Zagrożenia występujące podczas robót budowlano–montażowych:

- – zagrożenie związane z wyjazdem pojazdów z terenu prowadzenia prac;
- zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych;
- zagrożenie występujące przy wykonywaniu robót ziemnych;
- zagrożenia występujące podczas robót budowlano–montażowych;
- zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót wykończeniowych;
- zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych;
- zagrożenia związane z instalacjami oraz urządzeniami elektroenergetycznymi.

§Zagrożenie związane z wyjazdem pojazdów z terenu prowadzenia prac:

- – zagrożenie wtargnięciem pracownika lub osoby postronnej pod koła pojazdu spowodowane niewłaściwym oświetleniem;
- zagrożenie życia lub mienia pracowników lub osób postronnych spowodowane obsługą pojazdów/maszyn przez osoby nie posiadające odpowiednich kwalifikacji.

Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych wyznacza się miejsca postojowe na terenie budowy. Miejsca wykonania robót, drogi na terenie budowy, dojścia i dojazdy w czasie wykonywania robót powinny być dostatecznie oświetlone. Słupy z punktami świetlnymi na drogach znajdujących się na terenie budowy należy rozmieścić wzdłuż dróg i na ich skrzyżowaniach. Na łukach dróg, przy jednostronnym oświetleniu, słupy należy ustawiać po zewnętrznej stronie łuku. Operatorzy lub maszyniści maszyn budowlanych, kierowcy wózków i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

§Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

- – pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu);
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygrozdzenia strefy niebezpiecznej);
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta w sposób zapewniający ich sprawne funkcjonowanie oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności. Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępnić organom kontroli dokumentację techniczną – ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.

Maszyny i inne urządzenia techniczne powinny być: utrzymywane w stanie zapewniającym ich sprawność, stosowane wyłącznie do prac, do jakich zostały przeznaczone, obsługiwane przez przeszkolone osoby. Przeciążanie maszyn i innych urządzeń technicznych ponad dopuszczalne obciążenie robocze jest zabronione, z wyjątkiem przeciążeń dokonanych w czasie badań i prób. W przypadku stwierdzenia w czasie pracy uszkodzenia maszyny lub innego urządzenia technicznego należy je niezwłocznie unieruchomić i odłączyć dopływ energii. Na stanowiskach pracy przy stacjonarnych maszynach i innych urządzeniach technicznych powinny być dostępne instrukcje bezpiecznej obsługi i konserwacji, z którymi zapoznaje się osoby upoważnione do pracy na tych stanowiskach.

Operatorzy lub maszyniści dźwigów, maszyn budowlanych, kierowcy wózków i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Stanowiska pracy operatorów maszyn lub innych urządzeń technicznych, które nie posiadają kabin, powinny być:

- –zadaszone i zabezpieczone przed spadającymi przedmiotami,
- osłonięte w okresie zimowym.

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych:

- –upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wygradzenia wykopu balustradami; brak przykrycia wykopu),
- zasypanie pracownika w wykopie (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się; obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej).

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci podziemnych powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót. W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady. Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu. Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu.

Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju jest zabronione.

§

Zagrożenia występujące podczas robót budowlano–montażowych:

- –upadek pracownika z wysokości (brak zabezpieczenia obrysu stropu; brak zabezpieczenia otworów technologicznych w powierzchni stropu),
- przygnięcie pracownika elementem montowanym podczas wykonywania robót montażowych przy użyciu dźwigu budowlanego (przebywanie pracownika w strefie zagrożenia, tj. w obszarze równym rzutowi przemieszczanego elementu, powiększonym z każdej strony o 6,0 m).

Roboty montażowe konstrukcji stalowych i innych elementów mogą być wykonywane na podstawie projektu montażu oraz planu „bioz” przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych.

Prowadzenie montażu elementów przy użyciu dźwigu jest zabronione:

- – przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s,
- przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego przepisami odrębnego oświetlenia.

Odległość pomiędzy skrajnią podwozia lub platformy obrotowej dźwigu a zewnętrznymi częściami konstrukcji montowanego obiektu budowlanego powinna wynosić co najmniej 0,75 m.

Zabronione jest w szczególności:

- – przechodzenia osób w czasie pracy dźwigu pomiędzy obiektami budowlanymi a podwoziem dźwigu lub wychylania się przez otwory w obiekcie budowlanym,
- składowanie materiałów i wyrobów pomiędzy skrajnią dźwigu budowlanego a konstrukcją obiektu budowlanego lub jego tymczasowymi zabezpieczeniami.

Punkty świetlne przy stanowiskach montażowych powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały równomierne oświetlenie, bez ostrych cieni i ośniewów osób.

Elementy montowane można zwolnić z podwieszenia po ich uprzednim zamocowaniu w miejscu wbudowania.

W czasie zakładania stężeń montażowych, wykonywania robót spawalniczych, odczepiania elementów montowanych z zawiesi należy stosować wyłącznie pomosty montażowe lub drabiny rozstawne.

W czasie montażu, w szczególności słupów, belek i rygli, należy stosować podkładki pod liny zawiesi, zapobiegające przetarciu i załamaniu lin.

Podnoszenie i przemieszczanie na elementach montowanych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów jest zabronione.

Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1,0 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone balustradą przed upadkiem z wysokości.

Balustradami powinny być zabezpieczone:

- – krawędzie stropów nieobudowanych ścianami zewnętrznymi,
- inne przestrzenie znajdujące się ponad 1 metr nad powierzchnią otaczającego terenu.

Przemieszczane w poziomie stanowisko pracy powinno mieć zapewnione mocowanie końcówki linki bezpieczeństwa do pomocniczej liny ochronnej lub prowadnicy poziomej, zamocowanej na wysokości około 1,50 m wzdłuż zewnętrznej strony krawędzi przejścia.

Wytrzymałość i sposób zamocowania prowadnicy, powinny uwzględniać obciążenie dynamiczne spadającej osoby.

W przypadku gdy zachodzi konieczność przemieszczenia stanowiska pracy w pionie, linka bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa powinna być zamocowana do prowadnicy pionowej za pomocą urządzenia samohamującego.

Długość linki bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa nie powinna być większa niż 1,50 m.

Amortyzatory spadania nie są wymagane, jeżeli linki asekuracyjne są mocowane do linek urządzeń samohamujących, ograniczających wystąpienie siły dynamicznej w momencie spadania, zwłaszcza aparatów bezpieczeństwa lub pasów bezwładnościowych.

Należy ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

Dotyczy to prac wykonywanych na wysokości powyżej 2,0 m w przypadkach, w których wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości.

§

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót wykończeniowych:

- –upadek pracownika z wysokości (brak balustrad ochronnych przy podestach roboczych rusztowania; brak stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości przy wykonywaniu robót związanych z montażem lub demontażem rusztowania),
- uderzenie spadającym przedmiotem osoby postronnej korzystającej z ciągu pieszego usytuowanego przy budowanym lub remontowanym obiekcie budowlanym (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej).

Roboty wykończeniowe zewnętrzne (elewacja budynku) mogą być wykonywane przy użyciu ruchomych podestów roboczych oraz rusztowań np. „MOSTOSTAL – BAUMANN”, „BOSTA – 70”, „STALKOL”, „RR - 1/30”, „PLETTAC”, „ROCO – 1” itp.. Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta lub projektem indywidualnym. Osoby zatrudnione, przy montażu i demontażu rusztowań oraz monterzy podestów roboczych powinien posiadać wymagane uprawnienia. Osoby dokonujące montażu i demontażu rusztowań obowiązane są do stosowania urządzeń zabezpieczających przed upadkiem z wysokości. Przed montażem i demontażem rusztowań należy wyznaczyć i wygradzić strefę niebezpieczną. Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem. Odbiór rusztowania dokonuje się wpisem do dziennika budowy lub w protokole odbioru technicznego. W przypadku rusztowań systemowych dopuszczalne jest umieszczenie poręczy ochronnej na wysokości 1,00 m. Stosowanie siatek ochronnych nie zwalnia z obowiązku stosowania balustrad. Rusztowania z elementów metalowych powinny być uziemione i posiadać instalację piorunochronną.

Roboty wykończeniowe wewnętrzne mogą być wykonywane z rusztowań składanych typu „Warszawa” (roboty tynkarskie, montażowe, instalacyjne) oraz drabin rozstawnych (roboty malarskie). Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta. Montaż i demontaż tego typu rusztowań może być przeprowadzony tylko i wyłącznie przez osoby odpowiednio przeszkolone w zakresie jego konstrukcji, montażu i demontażu. Rusztowania tego typu powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem.

Dopuszcza się wykonywanie robót malarskich przy użyciu drabin rozstawnych tylko do wysokości nieprzekraczalnej 4,0 m od poziomu podłogi. Drabiny należy zabezpieczyć przed poślizgiem i rozsunięciem się oraz zapewnić ich stabilność.

Stanowiska pracy powinny umożliwić swobodę ruchu, niezbędną do wykonywania pracy.

§

Zagrożenia związane z instalacjami oraz urządzeniami elektroenergetycznymi:

- – możliwość porażenia pracownika prądem elektrycznym spowodowane niewłaściwym użytkowaniem (konserwacją, naprawą) urządzenia,
- możliwość porażenia pracownika lub osoby postronnej spowodowane nie zachowaniem strefy ochronnej od napowietrznych linii elektroenergetycznych.

Roboty związane z podłączaniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

- 3 m - dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV;
- 5 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV;
- 10 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV;
- 15 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nieprzekraczającym 110 kV;
- 30 m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110kV.

W czasie wykonywania robót budowlanych z zastosowaniem żurawi lub urządzeń załadowczo-wyładowczych zachowuje się odległości wymienionych powyżej, mierzonych do najdalej wysuniętego punktu urządzenia wraz z ładunkiem. Przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn lub innych urządzeń technicznych, bezpośrednio pod linią wysokiego napięcia, należy uzgodnić bezpieczne warunki pracy z jej użytkownikiem. Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, o których mowa w ust. 1, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia.

Instruktaż pracowników:

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- – szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia. Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudnieni pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy. Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku. Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego („instruktaż ogólny”, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy („instruktaż stanowiskowy”) oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Pierwsze szkolenia okresowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy. Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku. Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje. Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 kW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- – wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

Ww. instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników. Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Zapobieganie niebezpieczeństwom:

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- – organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

Na podstawie:

- – oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy,
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- – zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

6 OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE

6.1 Kontener biurowy (1 segment)

6.1.1 Zestawienie obciążeń

Zestawienie obciążeń stałych na dach kontenera

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Blacha trapezowa T18 [0,100kN/m ²]	0,10	1,30	--	0,13
2.	Płyta OSB grub. 1,2 cm (6,000kN/m ³ x0,012m) [0,070kN/m ²]	0,07	1,10	--	0,08
3.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 0,10 m [2,0kN/m ³ ·0,10m]	0,20	1,30	--	0,26
4.	Sufit podwieszany z płyt GK na ruszcie systemowym [0,300kN/m ²]	0,30	1,20	--	0,36
	Σ:	0,67	1,23	--	0,83

Zestawienie obciążeń zmiennych na dach kontenera

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3 -> $Q_k = 1,2$ kN/m ² , nachylenie połaci 0,0 st. -> $C_1=0,8$) [0,960kN/m ²]	0,96	1,50	0,00	1,44
	Σ:	0,96	1,50	--	1,44

Zestawienie obciążeń stałych na podłogę kontenera

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,440kN/m ²]	0,44	1,30	--	0,57
2.	Płyta OSB grub. 2,2 cm (6,000kN/m ³ ·0,022m) [0,130kN/m ²]	0,13	1,10	--	0,14
3.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 0,10m [2,0kN/m ³ ·0,10m]	0,20	1,30	--	0,26
4.	Blacha trapezowa T18 [0,100kN/m ²]	0,10	1,30	--	0,13
	Σ:	0,87	1,27	--	1,11

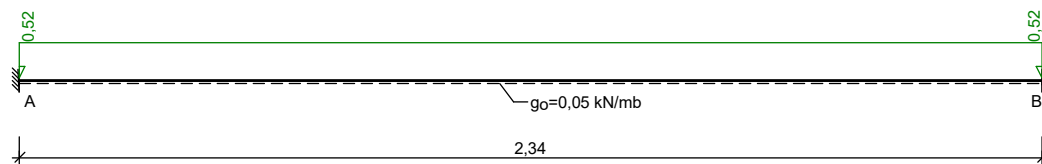
Zestawienie obciążeń zmiennych na podłogę kontenera

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą do 0,5 kN/m ²) [0,250kN/m ²]	0,25	1,20	--	0,30
	Σ:	2,25	1,38	--	3,10

6.1.2 Belka poprzeczna dachu**OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**Przypadek **P1: Warstwy stropodachu** ($\gamma_f = 1,24$)**Warstwy stropodachu**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Blacha trapezowa T18 szer. 0,625 m [0,100kN/m ² ·0,625m]	0,06	1,30	--	0,08
2.	Płyta OSB grub. 1,2 cm i szer. 0,625 m [6,000kN/m ³ ·0,012m·0,625m]	0,04	1,10	--	0,04
3.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 0,10 m i szer. 0,625 m [2,0kN/m ³ ·0,10m·0,625m]	0,13	1,30	--	0,17
4.	Sufit podwieszany z płyt GK na ruszcie systemowym szer. 0,625 m [0,300kN/m ² ·0,625m]	0,19	1,20	--	0,23
	Σ::	0,42	1,24	--	0,52

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



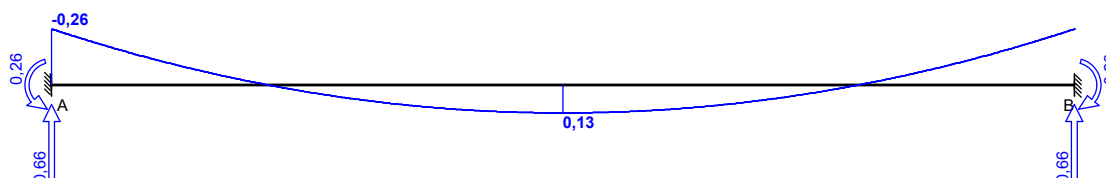
Przypadek **P2: Śnieg** ($\gamma_f = 1,5$)**Zestawienie obciążeń zmiennych na dach kontenera**

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3 -> $Q_k = 1,2$ kN/m ² , nachylenie połaci 0,0 st. -> $C_1=0,8$) szer. 0,625m [$0,960\text{kN/m}^2 \cdot 0,625\text{m}$]	0,6	1,50	0,00	0,9
	$\Sigma::$	0,6	1,50	--	0,9

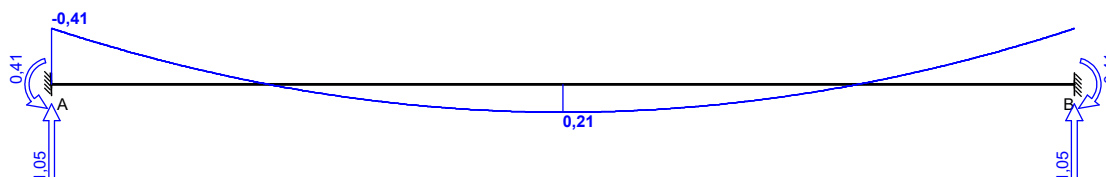
Schemat statyczny:

**WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**Przypadek **P1: Warstwy stropodachu**

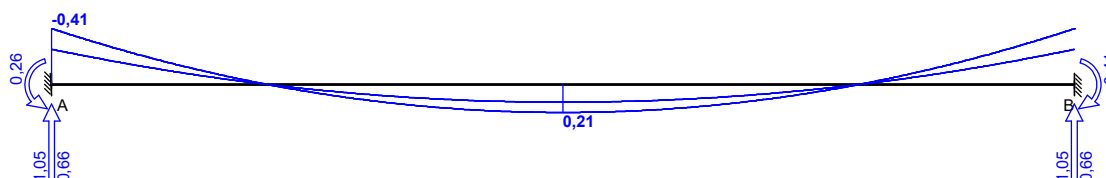
Momenty zginające [kNm]:

Przypadek **P2: Śnieg**

Momenty zginające [kNm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

Momenty zginające [kNm]:

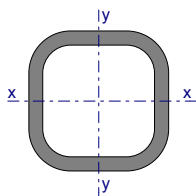


ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200

Przekrój: **40x40x4,0**

$$A_v = 2,88 \text{ cm}^2, \quad m = 4,39 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 11,8 \text{ cm}^4, \quad J_y = 11,8 \text{ cm}^4, \quad J^{\perp}_T = 0,00 \text{ cm}^6, \quad J_{T\omega} = 19,5 \text{ cm}^4, \quad W_x = 5,91 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha \cdot \psi_p = 1,161$) $M_R = 1,47 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 35,91 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,00 m (**P2: Śnieg**)

Współczynnik zwichrzenia $\phi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = -0,41 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,278 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m (**P2: Śnieg**)

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 1,05 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,029 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 1,05 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 10,77 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 1,17 m (**P2: Śnieg**)

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 1,94 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 250 = 9,36 \text{ mm}$

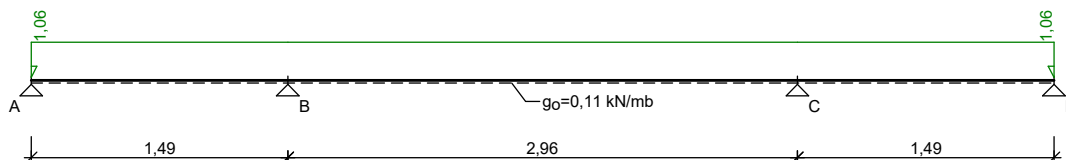
$$f_{k,\max} = 1,94 \text{ mm} < f_{gr} = 9,36 \text{ mm}$$

6.1.3 Belka główna dachu

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

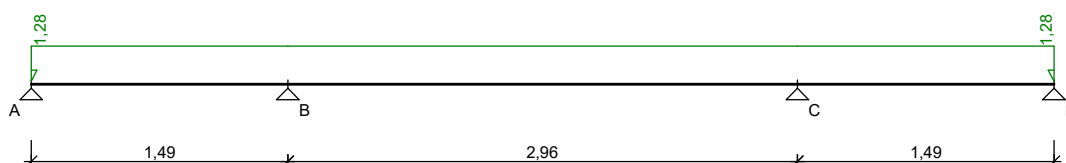
Przypadek **P1: Obciążenie stałe z dachu** ($\gamma_f = 1,24$)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



Przypadek **P2: Obciążenie zmienne** ($\gamma_f = 1,5$)

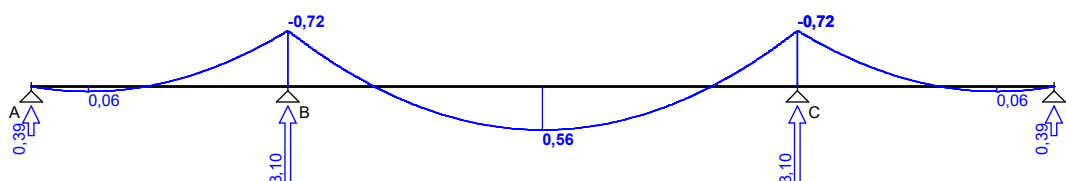
Schemat statyczny:



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

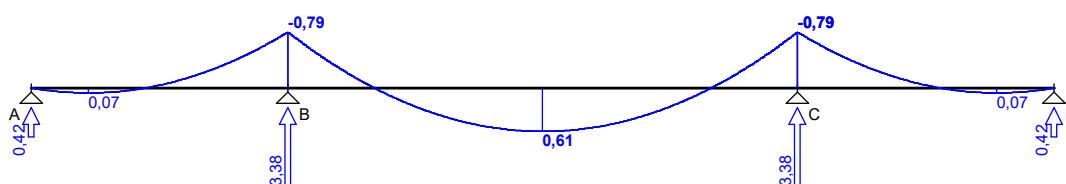
Przypadek **P1: Obciążenie stałe z dachu**

Momenty zginające [kNm]:



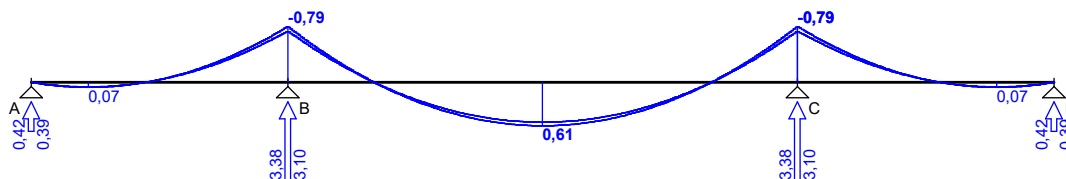
Przypadek **P2: Obciążenie zmienne**

Momenty zginające [kNm]:



Obwiednia sił wewnętrznych

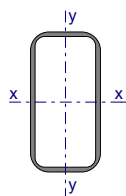
Momenty zginające [kNm]:

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA**

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200Przekrój: **120x60x4,0**

$$A_v = 9,28 \text{ cm}^2, \quad m = 10,5 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 241 \text{ cm}^4, \quad J_y = 81,2 \text{ cm}^4, \quad J_w = 0,00 \text{ cm}^6, \quad J_T = 201 \text{ cm}^4, \quad W_x = 40,1 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,160$) $M_R = 10,00 \text{ kNm}$ - ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 115,72 \text{ kN}$ **Belka**Nośność na zginaniePrzekrój z = 4,45 m (**P2**: Obciążenie zmienne)Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$ Moment maksymalny $M_{\max} = -0,79 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,079 < 1$$

Nośność na ścinaniePrzekrój z = 4,45 m (**P2**: Obciążenie zmienne)Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -1,89$ kN

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,016 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

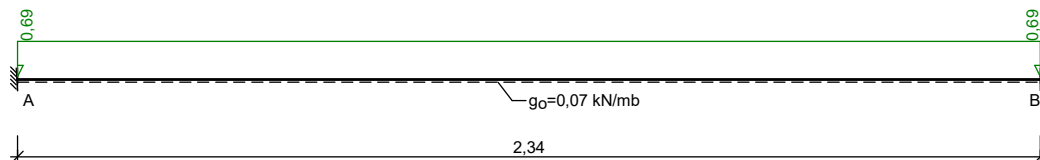
$$V_{\max} = -1,48 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 34,72 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowaniaPrzekrój z = 2,97 m (**P1**: Obciążenie stałe z dachu)Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 0,63$ mmUgięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 250 = 11,84$ mm

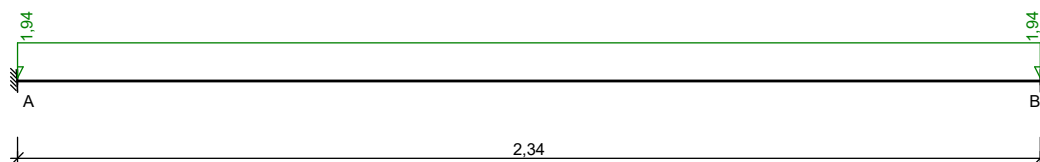
$$f_{k,\max} = 0,63 \text{ mm} < f_{gr} = 11,84 \text{ mm}$$

6.1.4 Belka poprzeczna podłogi**OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**Przypadek **P1: Warstwy podłogi** ($\gamma_f = 1,26$)

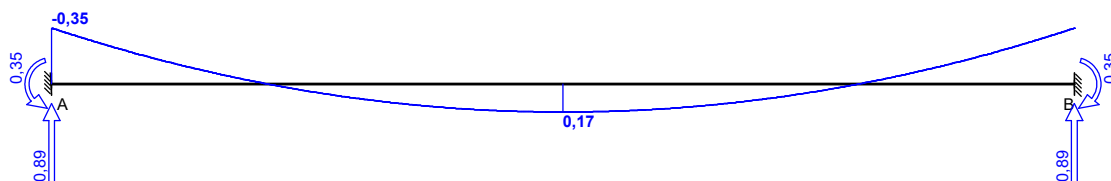
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

Przypadek **P2: Obciążenie zmienne** ($\gamma_f = 1,38$)

Schemat statyczny:

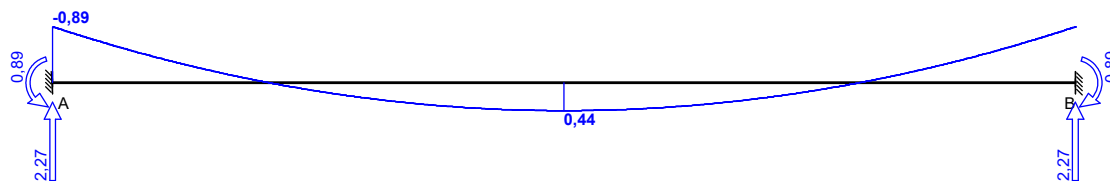
**WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**Przypadek **P1: Warstwy podłogi**

Momenty zginające [kNm]:



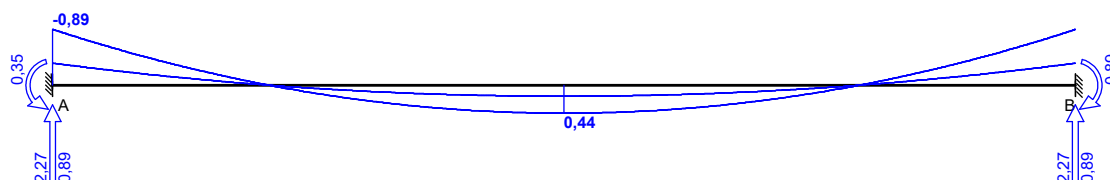
Przypadek **P2: Obciążenie zmienne**

Momenty zginające [kNm]:



Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



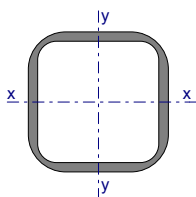
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **60x60x4,0**

$$A_v = 4,48 \text{ cm}^2, \quad m = 6,71 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 43,6 \text{ cm}^4, \quad J_y = 43,6 \text{ cm}^4, \quad J_w = 0,00 \text{ cm}^6, \quad J_T = 72,6 \text{ cm}^4, \quad W_x = 14,5 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,150$) $M_R = 3,58 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 55,87 \text{ kN}$

Nośność na zginaniePrzekrój z = 0,00 m (**P2**: Obciążenie zmienne)Współczynnik zwężenia $\varphi_L = 1,000$ Moment maksymalny $M_{\max} = -0,89 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,247 < 1$$

Nośność na ścinaniePrzekrój z = 0,00 m (**P2**: Obciążenie zmienne)Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 2,27 \text{ kN}$

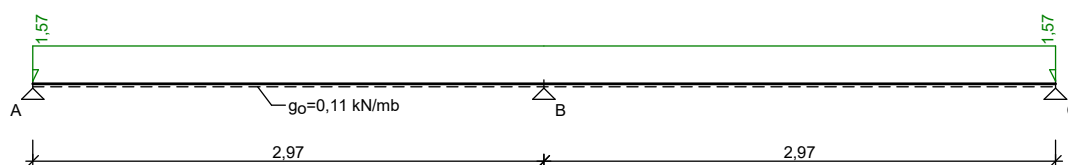
$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,041 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem
 $V_{\max} = 2,27 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 16,76 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$
Stan graniczny użytkowaniaPrzekrój z = 1,17 m (**P2**: Obciążenie zmienne)Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 1,23 \text{ mm}$ Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 250 = 9,36 \text{ mm}$

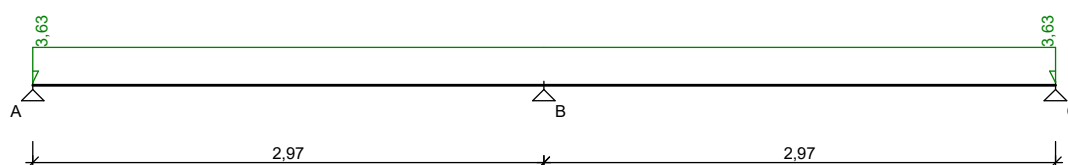
$$f_{k,\max} = 1,23 \text{ mm} < f_{gr} = 9,36 \text{ mm}$$

6.1.5 Belka główna podłogi**OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**Przypadek **P1: Obciążenie stałe z podłogi** ($\gamma_f = 1,26$)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

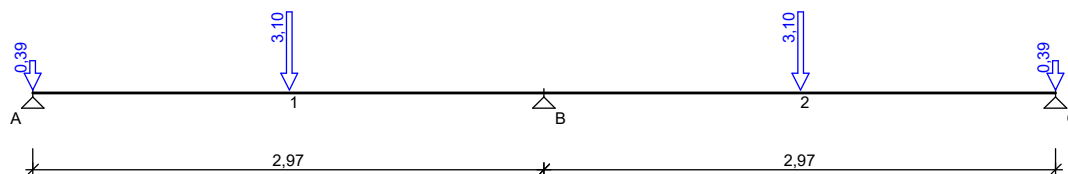
Przypadek **P2: Obciążenie zmienne** ($\gamma_f = 1,38$)

Schemat statyczny:



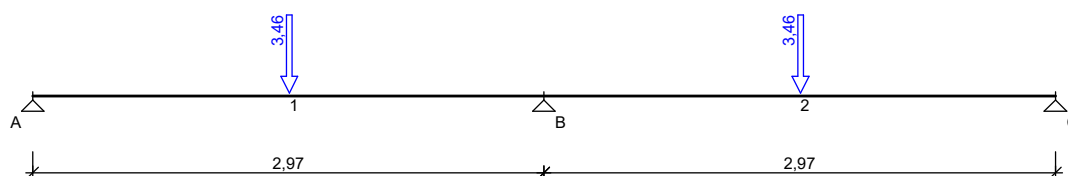
Przypadek **P3: Obciążenie stałe z dachu** ($\gamma_f = 1,24$)

Schemat statyczny:



Przypadek **P4: Obciążenie śniegiem z dachu** ($\gamma_f = 1,5$)

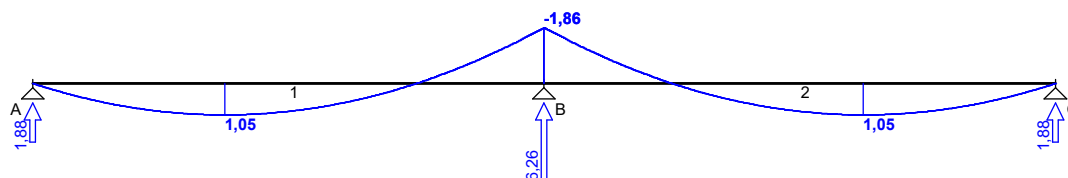
Schemat statyczny:



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

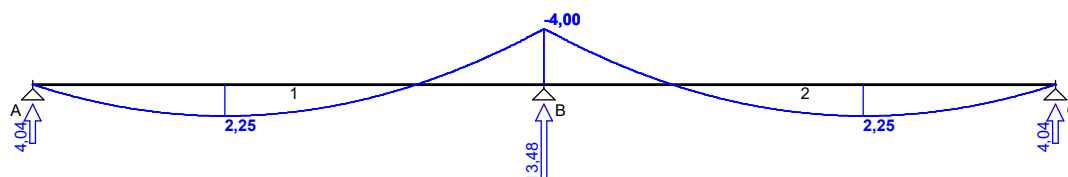
Przypadek **P1: Obciążenie stałe z podłogi**

Momenty zginające [kNm]:



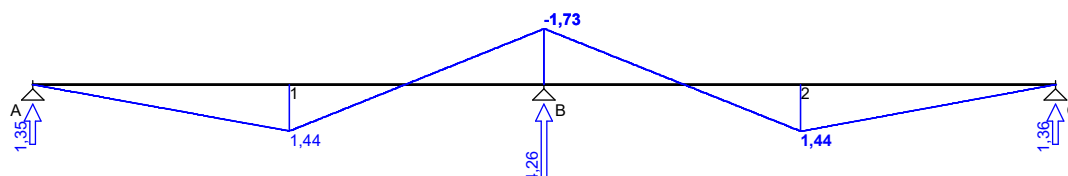
Przypadek **P2: Obciążenie zmienne**

Momenty zginające [kNm]:



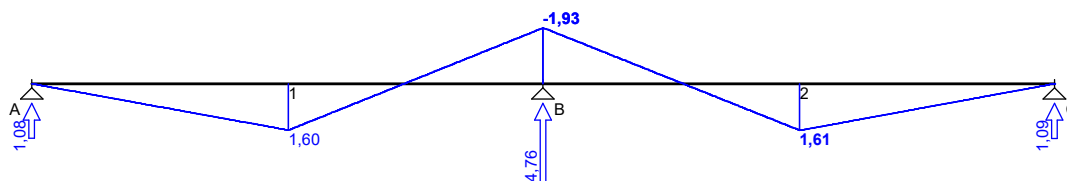
Przypadek **P3: Obciążenie stałe z dachu**

Momenty zginające [kNm]:



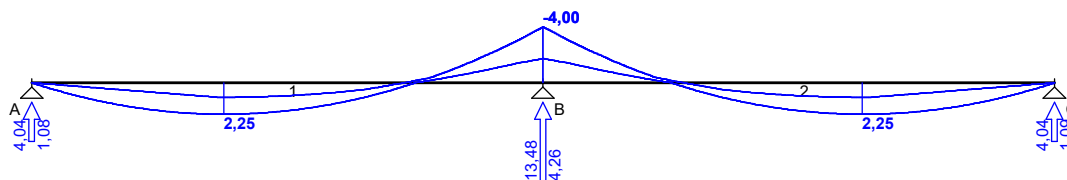
Przypadek **P4: Obciążenie śniegiem z dachu**

Momenty zginające [kNm]:



Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



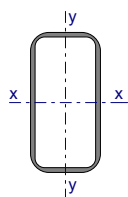
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **120x60x4,0**

$$A_v = 9,28 \text{ cm}^2, \quad m = 10,5 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 241 \text{ cm}^4, \quad J_y = 81,2 \text{ cm}^4, \quad J_w = 0,00 \text{ cm}^6, \quad J_T = 201 \text{ cm}^4, \quad W_x = 40,1 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,160$) $M_R = 10,00 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 115,72 \text{ kN}$

BelkaNośność na zginaniePrzekrój z = 2,97 m (**P2**: Obciążenie zmienne)Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$ Moment maksymalny $M_{\max} = -4,00 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,400 < 1$$

Nośność na ścinaniePrzekrój z = 2,97 m (**P2**: Obciążenie zmienne)Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -6,74 \text{ kN}$

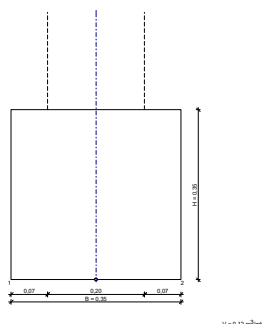
$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,058 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = -6,74 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 34,72 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowaniaPrzekrój z = 1,25 m (**P2**: Obciążenie zmienne)Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 2,24 \text{ mm}$ Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 250 = 11,88 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 2,24 \text{ mm} < f_{gr} = 11,88 \text{ mm}$$

6.1.6 Fundament**DANE:**Opis fundamentu :Typ: **ława prostokątna**

Wymiary:

$$B = 0,35 \text{ m} \quad H = 0,35 \text{ m}$$

$$B_s = 0,20 \text{ m} \quad e_B = 0,00 \text{ m}$$

Posadowienie fundamentu:

$$D = 0,25 \text{ m} \quad D_{\min} = 0,25 \text{ m}$$

brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	29,08	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **C20/25** (B25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPaciężar objętościowy: 24,00 kN/m³współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaotulina zbrojenia $c_{nom} = 50$ mm

Założenia obliczeniowe :

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 tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE:****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020****Nośność pionowa podłoża:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 41,2$ kN $N_r = 32,3$ kN < $m \cdot Q_{fn} = 33,4$ kN (96,79%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{\text{IT}} = 15,9 \text{ kN}$

$$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{\text{IT}} = 11,4 \text{ kN} \quad (0,00\%)$$

Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający $M_{\text{oB},2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{\text{uB},2} = 5,55 \text{ kNm/mb}$

$$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 4,0 \text{ kNm/mb} \quad (0,00\%)$$

Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne $s' = 0,04 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,00 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,05 \text{ cm}$

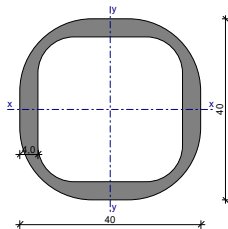
$$s = 0,05 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (4,60\%)$$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002**Nośność na przebicie:**

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 0,05 \text{ cm}^2/\text{mb}$ Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 10 \text{ mm co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$ **6.1.7 Słupek wewnętrzny RK 40x4**

Rura kwadratowa 40x40x4,0 (wg PN-EN 10219-2:2000)

**Wymiary przekroju**

$$h = 40 \text{ mm}, \quad t = 4,0 \text{ mm}$$

$$r_i = 4,0 \text{ mm}, \quad r_o = 8,0 \text{ mm}$$

Cechy geometryczne przekroju

$$A = 5,350 \text{ cm}^2, \quad A_v = 2,880 \text{ cm}^2$$

$$J = 11,10 \text{ cm}^4$$

$$W = 5,540 \text{ cm}^3$$

$$i = 1,440 \text{ cm}$$

$$J_T = 19,44 \text{ cm}^4, \quad W_T = 8,479 \text{ cm}^3$$

$$A_L = 0,146 \text{ m}^2/\text{m}, \quad A_G = 34,83 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$U/A = 273,4 \text{ m}^{-1}, \quad m = 4,200 \text{ kg/m}$$

Stal: St3, $f_d = 215 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 84,0$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$$N_{Rt} = 115,0 \text{ kN}$$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$$N_{Rc} = 115,0 \text{ kN} \quad (\text{klasa: 1, } \psi = 1,000)$$

- wyboczenie giętne względem osi x-x

$$l_{ex} = 2,54 \text{ m}, \quad \lambda_x = 176,4, \quad N_{cr,x} = 34,81 \text{ kN}, \quad \bar{\lambda}_x = 1,15 \cdot \sqrt{N_{Rc}/N_{cr,x}} = 2,100 \quad \text{wg "a"} \rightarrow \varphi_x = 0,221$$

$$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 25,44 \text{ kN}$$

- wyboczenie giętne względem osi y-y

$$l_{ey} = 2,54 \text{ m}, \quad \lambda_y = 176,4, \quad N_{cr,y} = 34,81 \text{ kN}, \quad \bar{\lambda}_y = 1,15 \cdot \sqrt{N_{Rc}/N_{cr,y}} = 2,100 \quad \text{wg "a"} \rightarrow \varphi_y = 0,221$$

$$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 25,44 \text{ kN}$$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$$M_R = 1,435 \text{ kNm} \quad (\text{klasa: 1, } \alpha_p = 1,205)$$

- ustalenie współczynnika zwichrzenia

element o przekroju rurowym $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$$V_R = 35,91 \text{ kN} \quad (\text{klasa: 1, } \varphi_{pv} = 1,000)$$

Obciążenie elementu

$$N = 23,58 \text{ kN}$$

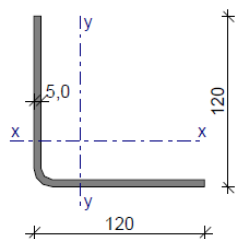
Warunki nośności elementu

$$\varphi = \min(\varphi_x, \varphi_y) = 0,221$$

$$(39) \quad N / (\varphi \cdot N_{Rc}) = 0,927 < 1$$

6.1.8 Słupek narożny LR 120x5

Kątownik zimnogięty równoramienny L 120x120x5 (wg PN-73/H-93460.01)



Wymiary przekroju

$a = 120 \text{ mm}$, $t = 5,0 \text{ mm}$
 $r = 8 \text{ mm}$
 $e = 3,25 \text{ cm}$

Charakterystyki przekroju

$A = 11,52 \text{ cm}^2$
 $J_x = 167,0 \text{ cm}^4$, $J_y = 270,5 \text{ cm}^4$, $J_{xy} = 63,45 \text{ cm}^4$
 $i_x = 3,810 \text{ cm}$, $i_y = 4,840 \text{ cm}$, $i_{xy} = 2,350 \text{ cm}$
 $A_L = 0,471 \text{ m}^2/\text{m}$, $A_G = 52,04 \text{ m}^2/\text{t}$
 $U/A = 408,8 \text{ m}^{-1}$, $m = 9,05 \text{ kg/m}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 10,60 \text{ cm}^2$
 $J_x = 80,30 \text{ cm}^4$, $J_y = 127,0 \text{ cm}^4$
 $J_{xy} = 33,30 \text{ cm}^4$, $J_{x1} = 141,0 \text{ cm}^4$
 $i_x = 2,750 \text{ cm}$, $i_y = 3,470 \text{ cm}$, $i_{xy} = 1,780 \text{ cm}$
 $W_{xg} = 12,19 \text{ cm}^3$, $W_{ygd} = 33,32 \text{ cm}^3$
 $A_L = 0,351 \text{ m}^2/\text{m}$, $A_G = 42,24 \text{ m}^2/\text{t}$
 $U/A = 330,7 \text{ m}^{-1}$, $m = 8,30 \text{ kg/m}$

Stal: St3, $f_d = 215 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 84,0$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 227,9 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 217,2 \text{ kN}$ (klasa: 4, brak żeber poprzecznych, stan krytyczny $\rightarrow \psi = \varphi_p = 0,953$)

· wyboczenie giętne względem osi x-x

$l_{ex} = 2,54 \text{ m}$, $\lambda_x = 92,4$, $\bar{\lambda}_x = (\lambda_x / \lambda_p) \cdot \text{pierw}(\psi) = 1,073$ wg "c" $\rightarrow \varphi_x = 0,521$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 113,2 \text{ kN}$

· wyboczenie giętne względem osi y-y

$l_{ey} = 2,54 \text{ m}$, $\lambda_y = 92,4$, $\bar{\lambda}_y = (\lambda_y / \lambda_p) \cdot \text{pierw}(\psi) = 1,073$ wg "c" $\rightarrow \varphi_y = 0,521$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 113,2 \text{ kN}$

· wyboczenie względem osi minimalnej sztywności 1-1

$l_{e1} = 2,54 \text{ m}$, $\lambda_1 = 142,7$, $\bar{\lambda}_1 = (\lambda_1 / \lambda_p) \cdot \text{pierw}(\psi) = 1,658$ wg "c" $\rightarrow \varphi_1 = 0,293$

$\varphi_1 \cdot N_{Rc} = 63,58 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_{Rx} = 2,620 \text{ kNm}$ (klasa: 4, brak żeber poprzecznych, stan krytyczny $\rightarrow \psi_x = \phi_p = 0,953$)

$M_{Ry} = 2,620 \text{ kNm}$ (klasa: 4, brak żeber poprzecznych, stan krytyczny $\rightarrow \psi_y = \phi_p = 0,953$)

· ustalenie współczynnika zwężenia

nie uwzględniono zwężenia elementu $\rightarrow \phi_L = 1,000$

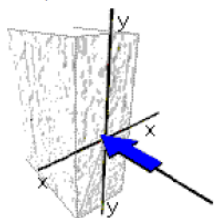
Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_{Ry} = 64,84 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\phi_{pvy} = 1,000$)

$V_{Rx} = 64,84 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\phi_{pvx} = 1,000$)

Obciążenie elementu

$N = 3,850 \text{ kN}$

Warunki nośności elementu

$\phi = \min(\phi_x, \phi_y, \phi_z) = 0,293$

$N / (\phi \cdot N_{Rc}) = 0,061 < 1$

6.2 Magazyn na odpady niebezpieczne, magazyn przedmiotów do ponownego użycia wraz z warsztatem

6.2.1 Zestawienie obciążeń

Zestawienie obciążeń stałych na dach

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Blacha falista (na płatwiach stalowych) o grubości 0,55 mm [0,200kN/m ²]	0,20	1,30	--	0,26
	Σ :	0,20	1,30	--	0,26

Zestawienie obciążeń zmiennych na dach

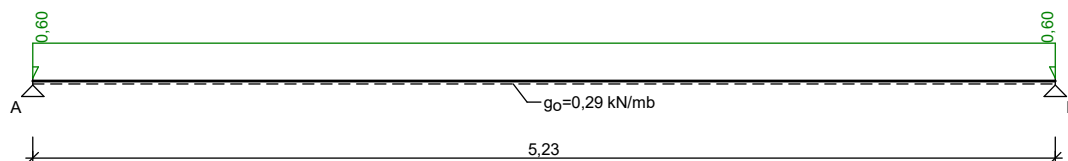
Lp.	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=75 m n.p.m. $\rightarrow Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 6,0 st. $\rightarrow C_1=0,8$) [0,960kN/m ²]	0,96	1,50	0,00	1,44
	Σ :	0,96	1,50	--	1,44

6.2.2 Rygiel dachowy

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

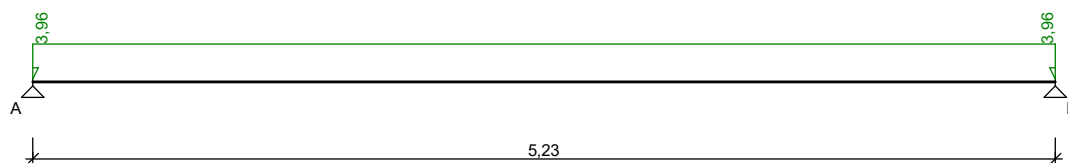
Przypadek **P1: Stałe** ($\gamma_f = 1,30$)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



Przypadek **P2: Śnieg** ($\gamma_f = 1,5$)

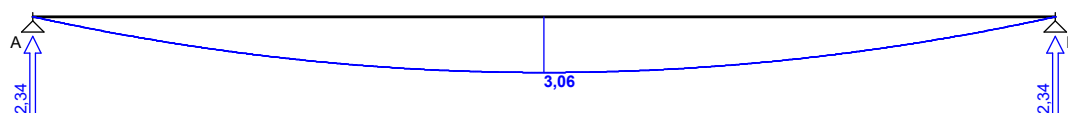
Schemat statyczny:



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

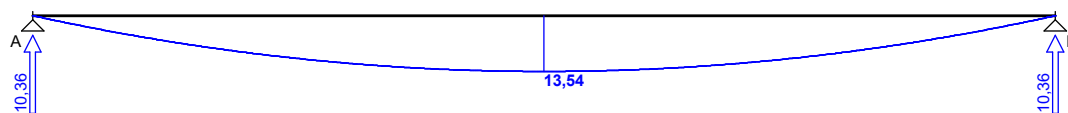
Przypadek **P1: Stałe**

Momenty zginające [kNm]:



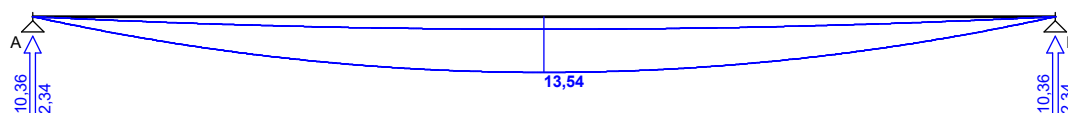
Przypadek **P2: Śnieg**

Momenty zginające [kNm]:



Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:

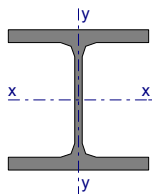


ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200

Przekrój: **HE 120 B**

$$A_v = 7,80 \text{ cm}^2, \quad m = 26,7 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 864 \text{ cm}^4, \quad J_y = 318 \text{ cm}^4, \quad J_{\omega} = 9410 \text{ cm}^6, \quad J_T = 13,9 \text{ cm}^4, \quad W_x = 144 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,074$) $M_R = 33,24 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 97,27 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 2,62 m (**P2: Śnieg**)

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,824$

Moment maksymalny $M_{\max} = 13,54 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,495 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m (**P2: Śnieg**)

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 10,36 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,106 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 10,36 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 58,36 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 2,62 m (**P2: Śnieg**)

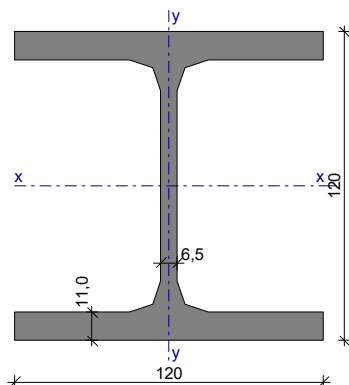
Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 14,52 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 250 = 20,92 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 14,52 \text{ mm} < f_{gr} = 20,92 \text{ mm}$$

6.2.3 Słup nośny

Dwuteownik szerokostopowy HE 120 B (wg PN-H-93452:2005)



Wymiary przekroju

$h = 120 \text{ mm}$, $b_f = 120 \text{ mm}$

$t_w = 6,5 \text{ mm}$, $t_f = 11,0 \text{ mm}$

$r = 12,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 34,00 \text{ cm}^2$, $A_{vy} = 7,800 \text{ cm}^2$, $A_{vx} = 26,40 \text{ cm}^2$

$J_x = 864,0 \text{ cm}^4$, $J_y = 318,0 \text{ cm}^4$

$W_x = 144,0 \text{ cm}^3$, $W_y = 52,90 \text{ cm}^3$

$W_{pl,x} = 165,2 \text{ cm}^3$, $W_{pl,y} = 80,24 \text{ cm}^3$

$i_x = 5,040 \text{ cm}$, $i_y = 3,060 \text{ cm}$

$J_\omega = 9410 \text{ cm}^6$, $J_T = 13,90 \text{ cm}^4$

$W_\omega = 288,0 \text{ cm}^4$, $S_x = 82,60 \text{ cm}^3$

$A_L = 0,686 \text{ m}^2/\text{mb}$, $A_G = 2,571 \text{ m}^2/\text{t}$

$U/A = 201,9 \text{ m}^{-1}$, $m = 26,70 \text{ kg/m}$

Stal: St3, $f_d = 215 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 84,0$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 731,0 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 731,0 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\psi = 1,000$)

• wyboczenie giętne względem osi x-x

$l_{ex} = 4,60 \text{ m}$, $\lambda_x = 91,3$, $N_{cr,x} = 826,1 \text{ kN}$, $\bar{\lambda}_x = 1,15 \cdot \text{pierw}(N_{Rc}/N_{cr,x}) = 1,087$ wg "b" $\rightarrow \varphi_x = 0,594$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 433,8 \text{ kN}$

• wyboczenie giętne względem osi y-y

$$l_{ey} = 4,60 \text{ m}, \lambda_y = 150,3, N_{cr,y} = 304,1 \text{ kN}, \bar{\lambda}_y = 1,15 \cdot \sqrt{N_{Rd}/N_{cr,y}} = 1,790 \text{ wg "c"} \rightarrow \varphi_y = 0,260$$

$$\varphi_y \cdot N_{Rd} = 189,8 \text{ kN}$$

- wyboczenie skrętne

$$l_{\omega} = 4,60 \text{ m}, N_{cr,\omega} = 3457 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda}_{\omega} = 1,15 \cdot \sqrt{N_{Rd}/N_{cr,\omega}} = 0,529 \text{ wg "c"} \rightarrow \varphi_{\omega} = 0,849$$

$$\varphi_{\omega} \cdot N_{Rd} = 620,8 \text{ kN}$$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$$M_{Rx} = 33,24 \text{ kNm (klasa: 1, } \alpha_{px} = 1,074)$$

$$M_{Ry} = 14,22 \text{ kNm (klasa: 1, } \alpha_{py} = 1,250)$$

- ustalenie współczynnika zwiczenia

pominięto zwiczenie elementu $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$$V_{Ry} = 97,27 \text{ kN (klasa: 1, } \varphi_{pvy} = 1,000)$$

$$V_{Rx} = 329,2 \text{ kN (klasa: 1, } \varphi_{pvx} = 1,000)$$

Obciążenie elementu

$$N = 10,36 \text{ kN}$$

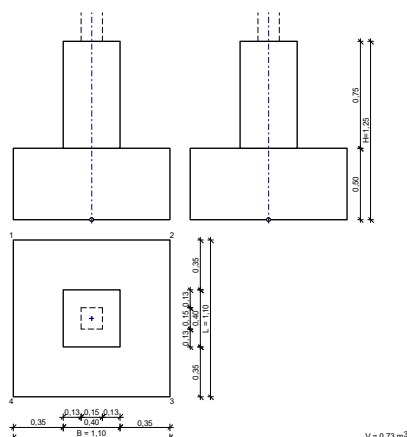
Warunki nośności elementu

$$\varphi = \min(\varphi_x, \varphi_y, \varphi_{\omega}) = 0,260$$

$$(39) \quad N / (\varphi \cdot N_{Rd}) = 0,055 < 1$$

6.2.4 Stopa fundamentowa

DANE:



Opis fundamentu :Typ: **stopa schodkowa**

Wymiary:

$$\begin{array}{llll}
 B = 1,10 \text{ m} & L = 1,10 \text{ m} & H = 1,25 \text{ m} & w = 0,50 \text{ m} \\
 B_g = 0,40 \text{ m} & L_g = 0,40 \text{ m} & B_t = 0,35 \text{ m} & L_t = 0,35 \text{ m} \\
 B_s = 0,15 \text{ m} & L_s = 0,15 \text{ m} & e_B = 0,00 \text{ m} & e_L = 0,00 \text{ m}
 \end{array}$$

Posadowienie fundamentu:

$$D = 1,25 \text{ m} \quad D_{\min} = 1,25 \text{ m}$$

brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasypka:

$$\begin{array}{l}
 \text{ciężar objętościowy: } 20,00 \text{ kN/m}^3 \\
 \text{współczynniki obciążenia: } \gamma_{f,\min} = 0,90; \quad \gamma_{f,\max} = 1,20
 \end{array}$$

Beton:

$$\begin{array}{l}
 \text{klasa betonu: } \mathbf{C20/25} \text{ (B25)} \rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}, f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}, E_{cm} = 30,0 \text{ GPa} \\
 \text{ciężar objętościowy: } 24,00 \text{ kN/m}^3 \\
 \text{współczynniki obciążenia: } \gamma_{f,\min} = 0,90; \quad \gamma_{f,\max} = 1,10
 \end{array}$$

Zbrojenie:

$$\begin{array}{l}
 \text{klasa stali: } \mathbf{A-III (34GS)} \rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}, f_{yd} = 350 \text{ MPa}, f_{tk} = 500 \text{ MPa} \\
 \text{otulina zbrojenia } c_{nom} = 50 \text{ mm}
 \end{array}$$

Założenia obliczeniowe :

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: $\beta = 1,50$ Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 1414,3 \text{ kN}$ $N_r = 50,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fn} = 1145,6 \text{ kN} \quad (4,37\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{ft} = 20,9 \text{ kN}$ $T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{ft} = 15,1 \text{ kN} \quad (0,00\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 23,01 \text{ kNm}$ $M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 16,6 \text{ kNm} \quad (0,00\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiedanie pierwotne $s' = 0,00 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,00 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,01 \text{ cm}$ $s = 0,01 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (0,67\%)$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,20 \text{ cm}^2$ Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,20 \text{ cm}^2$ Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$

7 SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Numer rysunku	Nazwa rysunku
1.	082/PW/K-01	Wiata magazynowa – Rysunek zestawczy
2.	082/PW/K-02	Kontener socjalny – Rysunek zestawczy
3.	082/PW/K-03	Magazyn na odpady niebezpieczne i ZSEE, Magazyn przedmiotów do ponownego użycia wraz z warsztatem – Rysunek zestawczy
4.	082/PW/K-04	Stopa fundamentowa F-1, Podwalina P-1
5.	082/PW/K-05	Podwalina P-2, kotwa fundamentowa KW-1
6.	082/PW/K-06	Posadzka wiaty magazynowej
7.	082/PW/K-07	Zestawienie zbrojenia
8.	082/PW/K-08	Wiata magazynowa – Słup S-1
9.	082/PW/K-09	Wiata magazynowa – Słup S-2
10.	082/PW/K-10	Wiata magazynowa – Słup S-3
11.	082/PW/K-11	Wiata magazynowa – Słup S-4
12.	082/PW/K-12	Wiata magazynowa – Rygiel dachowy RD
13.	082/PW/K-13	Wiata magazynowa – Płatwie P-1, P-1a, P2
14.	082/PW/K-14	Wiata magazynowa – Rygle R-1, R-2, Stężenia ST-1, St-2, Element oparciowy
15.	082/PW/K-15	Wiata magazynowa – Zestawienie stali kształtowej arkusz 1 z 2
16.	082/PW/K-16	Wiata magazynowa – Zestawienie stali kształtowej arkusz 2 z 2
17.	082/PW/K-17	Magazyn na odpady niebezpieczne i ZSEE, Magazyn przedmiotów do ponownego użycia wraz z warsztatem – Słup S-1
18.	082/PW/K-18	Magazyn na odpady niebezpieczne i ZSEE, Magazyn przedmiotów do ponownego użycia wraz z warsztatem – Słup S-2
19.	082/PW/K-19	Magazyn na odpady niebezpieczne i ZSEE, Magazyn przedmiotów do ponownego użycia wraz z warsztatem – Słup S-3
20.	082/PW/K-20	Magazyn na odpady niebezpieczne i ZSEE, Magazyn przedmiotów do ponownego użycia wraz z warsztatem – Słup S-4
21.	082/PW/K-21	Magazyn na odpady niebezpieczne i ZSEE, Magazyn przedmiotów do ponownego użycia wraz z warsztatem – Rygiel dachowy RD-1
22.	082/PW/K-22	Magazyn na odpady niebezpieczne i ZSEE, Magazyn przedmiotów do ponownego użycia wraz z warsztatem – Rygiel dachowy RD-2
23.	082/PW/K-23	Magazyn na odpady niebezpieczne i ZSEE, Magazyn przedmiotów do ponownego użycia wraz z warsztatem – Rygle R-1, R-2, R-3, Rygiel bramy RB
24.	082/PW/K-24	Magazyn na odpady niebezpieczne i ZSEE, Magazyn przedmiotów do ponownego użycia wraz z warsztatem – Płatwie P-1, P-1a, P2
25.	082/PW/K-25	Magazyn na odpady niebezpieczne i ZSEE, Magazyn przedmiotów do ponownego użycia wraz z warsztatem – Stężenia ST-1, St-2, Element oparciowy
26.	082/PW/K-26	Magazyn na odpady niebezpieczne i ZSEE, Magazyn przedmiotów do ponownego użycia wraz z warsztatem – Zestawienie stali kształtowej arkusz 1 z 2
27.	082/PW/K-27	Magazyn na odpady niebezpieczne i ZSEE, Magazyn przedmiotów do ponownego użycia wraz z warsztatem – Zestawienie stali kształtowej arkusz 2 z 2