

PRACOWNIA PROJEKTOWO-KOSZTORYSOWA
PAWEŁ PAWLICKI

ul. Jana Pawła II 8
tel. 32 415-73-15

47-400 Racibórz
NIP 639-109-10-49

egz. nr

STRONA TYTUŁOWA
PROJEKTU

Część:	PROJEKT KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANY HALI GARAŻOWO-MAGAZYNOWEJ.
Tytuł opracowania:	BUDOWA HALI GARAŻOWO-MAGAZYNOWEJ WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU NA TERENIE PRZEDSIĘBIORSTWA KOMUNALNEGO W NĘDZY..
Adres inwestycji:	ul. Nad Suminą 2 (numer ewidencyjny działki 981), 47-440 Nędza.
Nazwa inwestora:	Przedsiębiorstwo Komunalne sp. z o. o.
Adres inwestora:	ul. Nad Suminą 2, 47-440 Nędza.

Autorzy opracowania:

	Imię i nazwisko	Data	Nr upr.	Podpis
Projektant:	inż. Tadeusz Tłołka	30.04.2013	SLK/1671/P00K/07	
Sprawdzający:	mgr inż. Daniel Nasiadka	30.04.2013	SLK/3897/P00K/11	
Opracowanie:	mgr inż. Jan Wolny	30.04.2013		

RACIBÓRZ, LUTY 2013

II. SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI

CZĘŚĆ OPISOWA

I.	Metryka projektu.	- str. 1
II.	Spis zawartości teczki.	- str. 2
III.	Opis techniczny.	- str. 3
IV.	Obliczenia konstrukcyjne.	- str. 11
V.	Informacja BIOZ.	- str. 31
VI.	Oświadczenie projektanta.	- str. 34
VII.	Oświadczenie sprawdzającego.	- str. 35
VIII.	Uprawnienia budowlane projektanta.	- str. 36
IX.	Uprawnienia budowlane sprawdzającego.	- str. 37
X.	Zaświadczenie o wpisie projektanta na listę członków Śl.OIA.	- str. 38
XI.	Zaświadczenie o wpisie sprawdzającego na listę członków Śl.OIA.	- str. 39
XII.	Wypis i wyrys z planu zagospodarowania.	- str. 40
XIII.	Mapa zasadnicza.	

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1.01.	Projekt zagospodarowania.	- skala 1:1000
1.02.	Konstrukcja nawierzchni placu manewrowego.	- skala 1:20
1.03.	Elewacje w osiach „1” i „5”	- skala 1:50
1.04.	Elewacje w osiach „A” i „B”	- skala 1:75
1.05.	Rzut fundamentów na poziomie 0,50m	- skala 1:75
1.06.	Widok fundamentów w osi „A” i „B”	- skala 1:75
1.07.	Widok fundamentów w osi „1” do „5”	- skala 1:75
1.08.	Stopy fundamentowe w osi „A”	- skala 1:10
1.09.	Stopy fundamentowe w osi „B”	- skala 1:10
1.10.	Ława fundamentowa w osi „A”	- skala 1:15/10
1.11.	Ława fundamentowa w osi „1”	- skala 1:15/10
1.12.	Ława fundamentowa w osi „5”	- skala 1:15/10
1.13.	Zestawienie stali zbrojeniowej	- skala 1:10
1.14.	Rzut +0,5m	- skala 1:100

1.15. Rzut +3,81m, stężenia dachowe	- skala 1:50
1.16. Rzut dachu	- skala 1:50
1.17. Ściany w osiach „A” i „B” (bez obudowy)	- skala 1:50
1.18. Ściany w osiach „A” i „B” (z obudową)	- skala 1:50
1.19. Ściany w osi „1”	- skala 1:10
1.20. Ściany w osi „5”	- skala 1:10
1.21. Pozycje 1, 21, 23, 25	- skala 1:10
1.22. Pozycja 2	- skala 1:10
1.23. Pozycja 3	- skala 1:10
1.24. Pozycja 4	- skala 1:10
1.25. Pozycja 5	- skala 1:10
1.26. Pozycja 6	- skala 1:10
1.27. Pozycja 7	- skala 1:10
1.28. Pozycje 8, 9, 10	- skala 1:10
1.29. Zamocowanie płyt do płatwi stalowej	- skala 1:2
1.30. Połączenie płyty z płytą ścienną-okap	- skala 1:2
1.31. Zakończenie szczytu dachu	- skala 1:2
1.32. Łączenie płyt na długości	- skala 1:2
1.33. Zamocowanie płyt w kalenicy	- skala 1:2
1.34. Mocowanie wpustu dachowego	- skala 1:2
1.35. Połączenie płyt ze ściana murowaną	- skala 1:2
1.36. Styk płyty ściennej z rygłem	- skala 1:2
1.37. Połączenie płyty z belką podwalinową	- skala 1:2
1.38. Styk płyt	- skala 1:2
1.39. Mocowanie płyt do słupa stalowego w narożniku zewnętrznym	- skala 1:2
1.40. Połączenie okna lub wrót z płytą	- skala 1:2

III. OPIS TECHNICZNY

**Do projektu konstrukcyjno-budowlanego
budowy hali garażowo-magazynowej o konstrukcji stalowej
realizowanej na terenie Zakładu Komunalnego w Nędzy, działka nr 981.**

1. LOKALIZACJA

ul. Nad Suminą 2, działka nr 981,
47-440 Nędza.

2. INWESTOR

Przedsiębiorstwo Komunalne sp. z o. o.
ul. Nad Suminą 2, 47-440 Nędza.

3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.

Inwestycja ma na celu budowę hali garażowo-magazynowej o konstrukcji stalowej na nieruchomości Zakładu Komunalnego w Nędzy na działce nr 981.

Powstający obiekt będzie pełnił w funkcję garażowo-magazynową do przechowywania pojazdów i sprzętu służących gospodarce wodnej oraz remontom i rozbudowie istniejącej infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej na terenie Gminy Nędza.

4. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- zlecenie inwestora,
- wyrys z mapy zasadniczej, wypis z ewidencji gruntów,
- wyrys i wypis z Miejsowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego,
- wizja lokalna i pomiary w terenie,
- uzgodnienia z inwestorem,
- obowiązujące przepisy i normatywy.

5. GEOLOGIA.

Na podstawie kontrolnego wykopu stwierdzono występowanie na poziomie fundamentów piasków drobnych średnio zagęszczonych i glin piaszczystych. Obliczeniowy opór podłoża pod fundamentami wynosi 130 kPa.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126. poz. 839 z 1998 r.) dla projektowanego obiektu określono: **I kategorię geotechniczną.**

6. ZESTAWIENIE PARAMETRÓW TECHNICZNYCH INWESTYCJI.

6.1. Obiekty projektowane.

Wyszczególnienie parametru technicznego	Wartość
Wysokość hali po wykończeniu.	4,70 m
Szerokość hali po wykończeniu.	10,20 m
Długość hali po wykończeniu.	20,72 m

Powierzchnia zabudowy hali garażowo-magazynowej.	211,34 m ²
Powierzchnia użytkowa hali garażowo-magazynowej.	199,20 m ²
Kubatura hali garażowo-magazynowej.	919,35 m ³
Utwardzenie terenu plac manewrowy przed halą.	256,60 m ²

6.2. Obiekty istniejące.

Wyszczególnienie parametru technicznego	Wartość
Powierzchnia zabudowy budynku administracyjnego.	475,70 m ²
Powierzchnia zabudowy budynków gospodarczych (2 szt).	54,30 m ²
Utwardzenie terenu (place, drogi, chodniki).	ok. 920,0 m ²

6.3. Parametry zagospodarowania po zakończeniu inwestycji.

Wyszczególnienie parametru technicznego	Wartość
Powierzchnia zabudowy (wszystkich budynków).	741,3 m ²
Utwardzenie terenu (place, drogi, chodniki).	1 176,0 m ²
Powierzchnia nieutwardzona działki (tereny zielone).	2 682,7 m ²
Całkowita powierzchnia działki (nr 981).	4 600,0 m ²
Projektowany wskaźnik intensywności zabudowy.	0,16
Projektowany wskaźnik powierzchni biologicznie czynnej.	58,3 %

7. OPIS DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA.

7.1. Lokalizacja.

Przedsięwzięcie planuje się zlokalizować na obszarze objętym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego przyjętym Uchwałą Rady Gminy Nędza Nr XL/362/2006. Na podstawie wypisu z tekstu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego ustalono, że teren lokalizacji inwestycji znajduje się na działce nr 981, określonej symbolem **W 01** o przeznaczeniu podstawowym – obiekty i urządzenia infrastruktury wodociągowej oraz **W S/Z 04** o przeznaczeniu podstawowym – wody powierzchniowe śródlądowe wraz z zielenią towarzyszącą. **Planowana inwestycja jest zgodna z kryteriami określonymi w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego.**

Na terenie działki znajduje się ujęcie wody oraz strefa ochrony ujęć wody. Teren nieruchomości narażony jest na niebezpieczeństwo powodzi.

Działka przeznaczona pod zainwestowanie wraz z działkami sąsiednimi znajdują się w strefie ochrony archeologicznej „W”.

7.2. Istniejące zagospodarowanie działki.

Teren, na którym zlokalizowana ma zostać inwestycja wykazuje nieznaczny spadek w kierunku rzeki Suminy (ok. 2%). Na działce znajdują się obecnie budynki związane z prowadzoną działalnością: budynek administracyjny, budynki gospodarcze, zbiornik wody, itp.

W miejscu planowanej lokalizacji znajduje się obiekt o konstrukcji stalowej (garaż blaszany) który zostanie rozebrany.

Teren wokół budynków jest w całości utwardzony i zagospodarowany.

W chwili obecnej na nieruchomości jest prowadzona działalność gospodarcza związana z gospodarką wodno-ściekową.

Na działce brak jest zieleni wysokiej.

7.3. Projektowane zagospodarowanie działki

Planowana budowa parterowej, hali o konstrukcji stalowej pełnić będzie funkcję garażowo-magazynową do przechowywania pojazdów i sprzętu służących gospodarce wodnej oraz remontom i rozbudowie istniejącej infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej na terenie Gminy Nędza.

Hala zostanie zlokalizowana na terenie Zakładu Komunalnego w Nędzy, działka nr 981, km. 4, obręb

Nędza. Budowę hali planuje się zrealizować w północno-zachodniej części działki (lokalizację przedstawiono na projekcie zagospodarowania). Hala posiada niezależną konstrukcję nośną jednak będzie przylegała jednym bokiem do istniejących zabudowań administracyjno-gospodarczych.

Halę zaprojektowano w kształcie prostokąta o wymiarach zewnętrznych 20,72 x 10,20 m. Rozpiętość osiowa hali 9,50 m, a długość 20,00 m. Budynek hali wyposażony zostanie w cztery bramy wjazdowe w elewacji północno-zachodniej oraz drzwi wejściowe od strony północno-wschodniej.

Planowana jest również wymiana istniejącej nawierzchni betonowej na posadzkę z kostki brukowej betonowej gr. 8 cm. Przed nowoprojektowanymi bramami wjazdowymi do hali zaplanowano wykonanie utwardzonego placu manewrowego z kostki betonowej gr. 8 cm,. Wykonanie układu dróg komunikacji wewnętrznej oraz placu manewrowego pokazano na rysunku nr 1.01 Zagospodarowanie terenu.

Obiekt należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, zasadami sztuki budowlanej oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z dnia 15 czerwca 2002 r. poz. 690 z późniejszymi zmianami).

8. OPIS KONSTRUKCJI I SPOSOBU WYKONANIA HALI.

8.1. Fundamenty.

Fundamenty pod konstrukcję słupów w osiach „1” do „5” wykonane zostaną jako stopy fundamentowe żelbetowe o wymiarach 120x120 cm i wysokości 45 cm. Podstawę stopy zbroić dwukierunkowo zbrojeniem głównym z prętów Ø12 ze stali A-III 34GS co 15 cm. Górę fundamentu zbroić zbrojeniem głównym z prętów Ø12 co 28 cm i zbrojeniem rozdzielczym Ø8 ze stali A-0 co 20 cm Fundamenty posadowione zostaną na gł. ok. 1,30 m poniżej poziomu posadzki, tj. większej od głębokości przemarzania strefy II.

Ławy fundamentowe (podwaliny) pod ściany w osi „1” ; „5” i „A” wykonać o wym. 30x50 cm. Fundamenty zbroić 4 prętami Ø12 ze stali A-III 34GS i strzemionami Ø6 ze stali A-0 co 20 cm. Ławy posadowić na głębokości 1,20 m poniżej poziomu posadzki.

Pod stopami wykonać warstwę chudego betonu o grub. 10 cm. Pod ławami wykonać warstwę z piasku o grubości 10 cm. Powierzchnie przylegające do gruntu należy zabezpieczyć przed korozją, przez wykonaniem izolacji np. 2 x Abizolem „R” i Abizolem „G”.

Zarówno stopy jak i ławy wykonać z betonu żwirowego kl. C25/30 (B30).

Zasypkę fundamentów należy wykonać stosując grunt rodzimy z wykopów pod warunkiem, że jest to materiał umożliwiający zagęszczenie mechaniczne zgodnie z wymogami odpowiednich norm.

W przypadku, gdy grunt z wykopów nie spełnia w/w warunków należy go wymienić.

W przypadku wykonywania prac ziemnych przy korytowaniu wykopu pod obiekt w trudnych warunkach atmosferycznych (np. w okresie jesienno-zimowym), podczas opadów należy wykonać w wykopach tymczasowe drewniane technologiczne na czas budowy, które umożliwią odprowadzenie wody opadowej z wykopów i nie dopuszczą do rozmięknienia podłoża.

Szczegóły stóp i ław pokazano na rysunkach 1.03 do 1.11 opracowania.

UWAGA:

W przypadku stwierdzenia w wykopie gruntów słabonośnych, w szczególności organicznych i nasypów, ewentualne nowe rozwiązania dot. konstrukcji fundamentów kierownik budowy winien skonsultować z projektantem. Roboty fundamentowe należy prowadzić w dobrych warunkach pogodowych. Wykopy fundamentowe należy wykonać bezpośrednio przed betonowaniem i chronić przed zalewaniem wodą opadową. Warstwę gruntu rozmiękłą od penetracji wód deszczowych należy zdjąć i różnicę wypełnić chudym betonem.

8.2. Konstrukcja hali garażowej.

Hala wykonana będzie w technologii szkieletu stalowego.

Schemat statyczny.

Konstrukcję stanowi stalowy układ przestrzenny. Układ ten tworzy grupa ram płaskich połączona

przegubowo z fundamentami. Długość hali wynosi 20,0 m, a rozstaw osiowy ram 5,0 m. Rozpiętość ram wynosi 9,5 m (w osi słupów).

Słupy hali zaprojektowano jako dwuteowniki walcowane IPE240 połączone sztywno z ryglami IPE240. Pod ryglami zaprojektowano ściągi z rur kwadratowych 80x4. Konstrukcję dachu stanowią ww rygle, na których oparto płatwie z profili stalowych zetowników zimnogiętych Z175x2,5 w układzie belek czteroprzęsłowych.

Stabilność układu hali zapewniają podłużne rygle w ścianie z otworami dla bram garażowych, stężenia ścienne oraz połaciowe zaprojektowane z rur kwadratowych 80x4, a także płatwie dachowe.

Materiał oraz sposób wykonania i montażu.

Konstrukcja w całości będzie spawana. Materiał S235JRG2.

Elementy konstrukcji należy wykonać jako spawane w wytwórni. Elementy przed malowaniem należy wypiąskować a następnie zabezpieczyć przed korozją przez jednokrotne malowanie farbami podkładowymi i dwukrotne pokrycie warstwą finalną. Powierzchnia przygotowana do malowania powinna być sucha odtłuszczona bez kurzu i innych zanieczyszczeń.

Montaż konstrukcji rozpocząć od montażu słupów i rygli podpierających płatwie dachowe. Słupy ustawić na stopach fundamentowych, za pośrednictwem podkładek stalowych pomiędzy słupem i fundamentem.

Dolny krawędź stopy słupa powinna wystawać min. 50mm powyżej docelowej powierzchni terenu. Gotowe ramy połączyć tymczasowymi i docelowymi stężeniami, tworząc stabilny układ konstrukcyjny. Następnie można przystąpić do montażu płatwi zetowych, łącząc je ze zmontowanymi ramami za pomocą spawów. Płatwie na podporach montować „na zakład” zwiększając ich przekrój – zgodnie z dokumentacją.

Wszystkie połączenia montażowe przewidziano za pomocą spawów i ocynkowanych śrub kl. 10.9 i 5.8, nakrętek klasy 6 jak pokazano na rysunkach konstrukcyjnych. Elementy spawać elektrodami ER146. Jednocześnie z postępującymi pracami montażowymi prowadzić pomiary i regulację ustawienia elementów stalowych, a po zakończeniu wykonać podlewkę stóp z wilgotnej zaprawy cementowej M10 (1:2).

Wykonania konstrukcji i montaż powinny być zgodne z normą PN-B-06200 „Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru”.

8.3. Poszycie hali (obudowa lekka).

Ściany hali zaprojektowano jako poszycie z płyt warstwowych z rdzeniem styropianowym gr. 100 mm. Płyty warstwowe należy mocować do konstrukcji stalowej hali (ceowników zimnogiętych BP/C 150x48x3,0) za pośrednictwem łączników samogwintujących. Łączniki samogwintujące służą do mocowania płyt do konstrukcji stalowej o maksymalnej grubości ścianki 14 mm. Płyty mocować dwoma lub trzema łącznikami na szerokości za pośrednictwem kalotek - w przypadku fałd trapezowych. Do podłoża betonowego zaleca się specjalne łączniki z elementem rozporowym lub łączniki samogwintujące ze specjalnie ukształtowanym gwintem roboczym. Siła docisku łącznika powinna być dobrana w taki sposób, aby nie deformować podkładki i płyty warstwowej.

Wszystkie prace montażowe płyt warstwowych wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta.

Po skończonym montażu usunąć wszelkie nieczystości, a w szczególności opiłki i wióry. Wszelkie przerwania ciągłości powłoki lakierniczej bezwzględnie należy zabezpieczyć farbą zaprawową w kolorze okładziny. Korekty wykonujemy punktowo unikając malowania większych powierzchni.

8.4. Poszycie hali (ściana murowana).

Od strony południowo-zachodniej została zaprojektowana ściana murowana, jako przedłużenie wizualne istniejącej elewacji budynku. Ściana o grubości 25 cm będzie wykonana z bloczków betonowych na zaprawie cementowo-wapiennej M5. Ściana będzie miała wysokość ok. 4,8 m (dostosować do budynku administracyjnego) i będzie powiązana z budynkiem hali poprzez zakotwienia do słupów stalowych w sposób pokazany w dokumentacji rysunkowej.

8.5. Pokrycie i geometria dachu.

Zaprojektowano dach jednospadowy o nachyleniu obu połaci dachowych 5%.

Pokrycie dachu wykonać z płyty warstwowej z rdzeniem z ze styropianu gr. 10 cm. Mocowanie płyt do płatwi (Z175x2,5) wykonać za pomocą łączników firmowych. Na okapach zaprojektowano rynny dachowe z PCV 125 mm. Woda z rynien zostanie odprowadzana rurami spustowymi z PCV Ø105 mm na teren przyległej nieruchomości.

8.6. Posadzki.

Posadzkę w hali należy wykonać z kostki betonowej gr. 8 cm. Podbudowę pod posadzkę należy wykonać w następujący sposób:

- po wykonaniu korytowania do grubości 35 cm, poniżej istniejącego poziomu terenu zgęścić grunt rodzimy - do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,97$,
- ułożyć warstwę odcinającą z piasku gr. 6 cm.
- ułożyć warstwę kamienia niesortowanego o gran. 31-80 mm i zagęścić go walcem lub płytą wibracyjną, do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,0$, o grubości 20 cm,
- ułożyć podsypkę z piasku z cementem (stosunek 1:4) grubości 4 cm. Dokładność ułożenia ± 1 cm. Po ułożeniu kostki brukowej i po procesie wibrowania warstwa ta winna być zagęszczona do uzyskania grubości ok. 3 cm,
- kostkę betonową o gr. 8 cm układać pozostawiając szczelinę ok. 2+3 mm, wypełniając ją piaskiem z cementem, zamieść powierzchnię i ubić za pomocą wibratora płytowego lub walcem gumowym. Po wibracji uzupełnić szczeliny i zamieść.

8.7. Stolarka okienna i drzwiowa.

W ścianie północno zachodniej wiaty planowany jest montaż 4 bram wjazdowych segmentowych podnoszonych mechanicznie. W elewacji północno-wschodniej planowany jest montaż drzwi o szer. min. 90 cm.

8.8. Wykończenie zewnętrzne budynku.

Dach i poszycie ścian z płyt warstwowych wykonać w kolorze szarym. Obróbki blacharskie wykonać z blachy stalowej powlekanej tworzywami sztucznymi gr. 0,75 mm. Rynny i rury spustowe z PCV w kolorze grafitowym lub brązowym. Pozostałe elementy pokrycia dachowego i kolorystykę elementów wykończeniowych dachu dostosować do istniejącej kolorystyki.

8.9. Warunki wykonania i odbioru robót.

Wszelkie prace należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem i obowiązującymi normami technicznymi, pod nadzorem osoby uprawnionej do prowadzenia robót. Zastosowane materiały powinny posiadać atesty jakości i aprobaty techniczne. W każdej fazie prac należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.

9. KONSTRUKCJA DRÓG I PLACÓW.**9.1.1. Nawierzchnia placu manewrowego i zjazdu.**

Na obwodzie projektowanego placu manewrowego przed wiatą przewidziano wykonać krawężniki betonowe o wymiarach 15x30 cm na ławie betonowej o wymiarach 45x30 cm.

Plac manewrowy i drogi wokół budynku hali będą miały nawierzchnię z kostki brukowej betonowej o grubości 8 cm na podsypce z piasku grubości 4,0 cm, na warstwie kruszywa kamiennego - wg rysunku szczegółowego 1.02.

Podbudowę pod drogi i place manewrowe należy wykonać w następujący sposób:

- po wykonaniu korytowania do grubości 55 cm, poniżej istniejącego poziomu terenu zgęścić grunt rodzimy - do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,97$,
- ułożyć warstwę odcinającą z piasku gr. 6 cm.
- ułożyć warstwę kamienia niesortowanego o gran. 31-80 mm i zagęścić go walcem lub płytą wibracyjną, do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,0$, o grubości 20 cm,

- ułożyć warstwę tłucznia kamiennego o gran. 0-31 mm i zagęścić go warstwami walcem lub płyt wibracyjnych, do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1.0$, o grubości 10 cm,
 - ułożyć podsypkę z piasku z cementem (stosunek 1:4) grubości 4 cm. Dokładność ułożenia ± 1 cm. Po ułożeniu kostki brukowej i po procesie wibrowania warstwa ta winna być zagęszczona do uzyskania grubości ok. 3 cm,
 - kostkę betonową o gr. 8 cm układać pozostawiając szczelinę ok. 2+3 mm, wypełniając ją piaskiem z cementem, zamieść powierzchnię i ubić za pomocą wibratora płytowego lub walcem gumowym. Po wibracji uzupełnić szczeliny i zamieść.
- Po wykonaniu robót istniejące podłoże gruntowe wyrównać oraz obsiać trawą.

9.2. Kolorystyka.

Zaleca się na drogach i placach zastosowanie kostki brukowej w kolorze popielatym. Pozostała kolorystyka jak w założeniach systemowych.

9.3. Odwodnienie terenu - sieci zewnętrzne.

Wody opadowe z placów i dróg odprowadzić do istniejącej kanalizacji deszczowej powierzchniowo lub za pomocą urządzeń odwadniających.

Na placu manewrowym przed halą należy wykonać odpowiednie spadki podłużne i poprzeczne - nieprzekraczające 2%.

10. INSTALACJE WEWNĘTRZNE.

W wiacie przewiduje się montaż instalacji elektrycznej oświetleniowej – wg. odrębnych projektów branżowych.

11. ZABEZPIECZENIE PRZECIW KOROZJI.

Elementy istniejącej konstrukcji stalowej i łączniki zabezpieczyć przed korozją przez malowanie farbami antykorozyjnymi, a następnie nawierzchniowymi po uprzednim oczyszczeniu do I-go stopnia czystości (piaskowanie).

Stosować łączniki zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie ogniowe. Zalecana grubość połówki cynkowej – min 200 μm .

Zabezpieczenie powierzchni betonowych stykających się z gruntem przewidziano poprzez smarowanie 2 x Abizolem "R" i 2 x Abizolem „G”.

12. WARUNKI HIGIENICZNE I ZDROWOTNE.

Spełnienie wymagań dotyczących odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska realizowane jest poprzez materiały i wyroby zastosowane w projekcie niestanowiące zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników.

Obiekty nie będą emitowały gazów toksycznych, szkodliwych pyłów, niebezpiecznego promieniowania, zanieczyszczenia wody lub gleby; w projekcie przewidziano zastosowanie takich materiałów oraz technologii, które zapewniają nie przekroczenie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia wydzielanych przez grunt, materiały, stałe wyposażenie oraz powstających w trakcie użytkowania zgodnego z przeznaczeniem,

13. BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE.

Na etapie prac projektowych przewidziano problematykę związaną z bezpieczeństwem pożarowym obiektu i w związku z tym zastosowano:

- płyty warstwowe i blachę powlekaną obudowy hali zabezpieczone do parametrów NRO,
- elementy drewniane lub stalowe zabezpieczone do parametrów NRO,
- dostęp pożarowy do obiektu od drogi gminnej ul. Nad Suminą,
- obiekt projektowany stanowi oddzielną strefę pożarową,

Wymagania dotyczące odporności pożarowej budynków zawarte są w Rozporządzenie Ministra

Infrastruktury z dnia 15.06.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z 2002 r.). Stanowią one m.in., że „elementy budynku zaliczonego do odpowiedniej klasy odporności pożarowej powinny spełniać wymagania w zakresie odporności ogniowej rozprzestrzeniania ognia.

Uwagi:

Wszystkie materiały i urządzenia przeciwpożarowe powinny posiadać aktualne aprobaty techniczne i certyfikaty zgodności jednostek certyfikujących akredytowanych przy PCBC np. ITB i CNBOP.

14. UWAGI KOŃCOWE.

Wszystkie roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z przyjętą sztuką budowlaną, obowiązującymi normami oraz przepisami bhp pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

Wszystkie niejasności w projekcie wyjaśnić z projektantem.

Wszelkie wyjaśnienia dodatkowe do projektu oraz ewentualne zmiany są możliwe w ramach nadzoru autorskiego.

Materiały budowlane powinny odpowiadać atestom technicznym i posiadać aprobatę techniczną.

Racibórz, dnia 30.04.2013 r.

Projektował:

Sprawdził:

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Niniejszy projekt chroniony jest prawem autorskim.

Kopiowanie, przedrukowywanie i rozpowszechnianie całości lub fragmentów projektu bez zgody projektanta zabronione.

Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. tekst jednolity Dz. U. 80/2000.

IV. OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE

**Do projektu konstrukcyjno-budowlanego
budowy hali garażowo-magazynowej o konstrukcji stalowej
realizowanej na terenie Zakładu Komunalnego w Nędzy, działka nr 981.**

1. PODSTAWA WYKONANIA OBLICZEŃ.

Obliczenia wykonano w oparciu o obowiązujące Polskie Normy:

- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli;
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe;
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne;
- PN-77/B-02011 – Obciążenie wiatrem;
- PN-80/B-02010 – Obciążenie śniegiem;
- PN-B-03264/1999 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-90/B-03200 – Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-B-03002:1999 Konstrukcje murowe.

Instrukcje techniczne oraz karty katalogowe producenta.

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji stalowej wykonano oparciu o oprogramowanie INTERSOFT RAMA 3D v. 12.0.2. nr. klucza licencyjnego 2561859.

2. OBLICZENIA FUNDAMENTÓW

2.1. Obliczenie stopy fundamentowej w osi „A”

Przyjęte wymiary stopy oraz obciążenia

$$L=1,20\text{m}; B=1,20\text{m}; h=0,45\text{m}; l=0,40\text{m}; b=0,40\text{m}$$

$D_{\min}=1,0\text{m}$ – głębokość posadowienia dla strefy II miejscowości Nędza, przyjęto $D=1,30\text{m}$

$$P_z = 59,35 \text{ kN}$$

$$H_x = 7,55 \text{ kN}$$

$$H_y = 3,34 \text{ kN}$$

Zestawienie obciążeń obliczeniowych

Wartości charakterystyczne oraz obliczeniowe obciążeń:

- Ciężar fundamentu

$$G_{1n} = (1,2 \cdot 1,2 \cdot 0,45 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 0,85) \cdot 24 = 18,81 \text{ kN}$$

$$G_{1r} = 18,81 \cdot 1,1 = 20,69 \text{ kN}$$

- Ciężar gruntu pod posadzką

$$G_{2n} = 0,4 \cdot 1,2 \cdot 0,65 \cdot 1,75 \cdot 9,81 = 5,35 \text{ kN}$$

$$G_{2r} = 5,35 \cdot 1,2 = 6,42 \text{ kN}$$

- Ciężar posadzki 20cm

$$G_{3n} = 0,4 \cdot 1,2 \cdot 0,2 \cdot 24 = 2,30 \text{ kN}$$

$$G_{3r} = 2,30 \cdot 1,3 = 3,00 \text{ kN}$$

- Ciężar cokołu od strony zewnętrznej hali

$$G_{4n} = 0,24 \cdot 1,2 \cdot 1,15 \cdot 24 = 7,95 \text{ kN}$$

$$G_{4r} = 7,95 \cdot 1,3 = 10,33 \text{ kN}$$

- Ciężar gruntu od strony zewnętrznej

$$G_{5n} = 0,16 \cdot 1,2 \cdot 0,85 \cdot 1,75 \cdot 9,81 = 2,80 \text{ kN}$$

$$G_{5r} = 2,80 \cdot 1,2 = 3,36 \text{ kN}$$

Suma obciążeń zewnętrznych:

$$G_n = \sum G_{in} = 18,81 + 5,35 + 2,30 + 7,95 + 2,80 = 37,21 \text{ kN}$$

$$G_r = \sum G_{ir} = 20,69 + 6,42 + 3,00 + 10,33 + 3,36 = 43,80 \text{ kN}$$

Sprawdzenie położenia wypadkowej obliczeniowego obciążenia

Obciążenie pionowe podłoża fundamentu

$$N_r = 59,35 + 43,80 = 103,15 \text{ kN}$$

Moment obciążeń względem podstawy słupa

$$M_{ry} = 7,55 \cdot 1,2 + 6,42 \cdot 0,4 + 3,0 \cdot 0,4 - 10,33 \cdot 0,32 - 3,36 \cdot 0,52 = 7,78 \text{ kNm}$$

$$M_{rx} = 3,34 \cdot 1,2 = 4,01 \text{ kNm}$$

Mimośrodek wypadkowej obciążeń

$$e_{rL} = \frac{M_{ry}}{N_r} = \frac{7,78}{103,15} = 0,075 \text{ m} < \frac{l}{6} = \frac{1,2}{6} = 0,20 \text{ m}$$

$$e_{rB} = \frac{M_{rx}}{N_r} = \frac{4,01}{103,15} = 0,039 \text{ m} < \frac{l}{6} = \frac{1,2}{6} = 0,20 \text{ m}$$

$$\frac{e_{rL}}{L} + \frac{e_{rB}}{B} = \frac{0,075}{1,2} + \frac{0,039}{1,2} = 0,095 < \frac{1}{6} = 0,166$$

Wypadkowa znajduje się w rdzeniu podstawy fundamentu.

Wymiarowanie stopy

Wartości naprężeń ściskających pod fundamentem

$$q_{r,\max} = \frac{N_r}{L \cdot B} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e_{rL}}{L} + \frac{6 \cdot e_{rB}}{B}\right) = \frac{103,15}{1,2 \cdot 1,2} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0,075}{1,2} + \frac{6 \cdot 0,039}{1,2}\right) = 112,46 \text{ kPa}$$

$$q_{r,\min} = \frac{N_r}{L \cdot B} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot e_{rL}}{L} - \frac{6 \cdot e_{rB}}{B}\right) = \frac{103,15}{1,2 \cdot 1,2} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0,075}{1,2} - \frac{6 \cdot 0,039}{1,2}\right) = 30,80 \text{ kPa}$$

$$q_{1r} = \frac{N_r}{L \cdot B} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot e_{rL}}{L} + \frac{6 \cdot e_{rB}}{B}\right) = \frac{103,15}{1,2 \cdot 1,2} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0,075}{1,2} + \frac{6 \cdot 0,039}{1,2}\right) = 58,74 \text{ kPa}$$

$$q_{2r} = \frac{N_r}{L \cdot B} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e_{rL}}{L} - \frac{6 \cdot e_{rB}}{B}\right) = \frac{103,15}{1,2 \cdot 1,2} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0,075}{1,2} - \frac{6 \cdot 0,039}{1,2}\right) = 84,52 \text{ kPa}$$

Obliczeniowy dopuszczalny odpór gruntu $Q_{fNB} = 130$.

$$N_r \leq m \cdot Q_{fNB}$$

$$N_r = 103,15 \text{ kN} \leq 0,9 \cdot 0,9 \cdot 130 = 105,3 \text{ kN}$$

Obliczenie zbrojenia stopy fundamentowej metodą wydzielonych współników:

Stopa fundamentowa zaprojektowana będzie na parametry wytrzymałościowe betonu B30 i stali A-III.

Beton C25/30:

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa} \quad f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa} \quad f_{ctd} = 1,2 \text{ MPa} \quad f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

Stal A-III :

$$f_{yd} = 350 \text{ MPa} \quad f_{yk} = 400 \text{ MPa} \quad x_{eff,lim} = 0,53$$

Graniczny opór gruntu pod stopą wynosi:

$$\bar{\sigma}_{gr} = \frac{N_r}{A_f} + \frac{M_{rx}}{\frac{L^2 \cdot B}{6}} + \frac{M_{ry}}{\frac{B^2 \cdot L}{6}} = \frac{103,15}{1,2 \cdot 1,2} + \frac{4,01}{\frac{1,2^2 \cdot 1,2}{6}} + \frac{7,78}{\frac{1,2^2 \cdot 1,2}{6}} = 112,57 \frac{kN}{m^2}$$

Przyjmuję w stopie żelbetowej kąt rozchodzenia się naprężeń $\alpha = 45^\circ \Rightarrow \operatorname{tg} \alpha = 1,0$

Obliczenie momentów zginających wsporniki:

$$M_1 = \bar{\sigma}_{gr} \cdot \frac{(L-h)^2 \cdot (2 \cdot B + b)}{24} = 112,57 \cdot \frac{(1,2-0,4)^2 \cdot (2 \cdot 1,2 + 0,4)}{24} = 8,40 \text{ kNm}$$

$$M_2 = \bar{\sigma}_{gr} \cdot \frac{(B-b)^2 \cdot (2 \cdot L + h)}{24} = 112,57 \cdot \frac{(1,2-0,4)^2 \cdot (2 \cdot 1,2 + 0,4)}{24} = 8,40 \text{ kNm}$$

Przyjęto grubość otulenia prętów zbrojenia $a = 0,05m$

$$d = h - a = 0,45 - 0,05 = 0,40m$$

$$z = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 0,4 = 0,36m$$

Obliczenie zbrojenia stopy:

$$A_{s1} = A_{s2} = \frac{M}{f_{yd} \cdot z} = \frac{8,40}{350000 \cdot 0,36} = 0,67 \text{ cm}^2$$

Wyznaczenie minimalnej powierzchni zbrojenia:

$$A_{s,\min} = A_{SL,\min} = A_{SB,\min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot L \cdot d = 0,26 \cdot \frac{2,6}{400} \cdot 1,2 \cdot 0,4 = 8,11 \\ 0,0013 \cdot L \cdot d = 0,0013 \cdot 1,2 \cdot 0,4 = 6,24 \end{array} \right\} \text{ cm}^2$$

$$A_{SL,\min} = 8,11 \text{ cm}^2$$

Przyjęto zbrojenie w obu kierunkach z warunku konstrukcyjnego :

$$8 \text{ } \emptyset 12 \text{ co } 15 \text{ cm} \rightarrow A_s = 9,05 \text{ cm}^2$$

Sprawdzenie możliwości na przebicie:

$$\bar{\sigma}_{gr} = 112,57 \frac{kN}{m^2}$$

$$A = (h_{st} + 2 \cdot d) \cdot (b_{st} + 2 \cdot d) = (0,4 + 2 \cdot 0,4) \cdot (0,4 + 2 \cdot 0,4) = 1,44 \text{ m}^2$$

$$f_{ctd} = 1,2 \text{ [MPa]} = 1200 \frac{kN}{m^2}$$

$$u_p = \frac{2 \cdot (0,4 + 0,4) + 2 \cdot [(0,4 + 2 \cdot d) + (0,4 + 2 \cdot d)]}{2} = 3,2 \text{ m} ; \quad d = 0,4 \text{ m}$$

$$\bar{\sigma}_{gr} \cdot A = 112,57 \cdot 1,44 = 162,10 \text{ kN} \leq N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 1200 \cdot 3,2 \cdot 0,4 = 1536 \text{ kN}$$

$$\bar{\sigma}_{gr} \cdot A \leq N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$$

Przebicie stopy nie nastąpi.

2.2. Obliczenie stopy fundamentowej w osi „B”

Przyjęte wymiary stopy oraz obciążenia

$$L=1,20m ; B=1,20m ; \quad h=0,45m ; \quad l=0,40m ; \quad b=0,40m$$

Dmin=1,0m – głębokość posadowienia dla strefy II miejscowości Nędza, przyjęto D=1,30m

$$H_{x\max} = -5,84 \text{ kN}$$

$$H_y = 1,82 \text{ kN}$$

$$P_z = -16,12 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned}H_x &= -0,71 \text{ kN} \\H_{y\max} &= 4,16 \text{ kN} \\P_z &= -15,52 \text{ kN}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}H_x &= 5,07 \text{ kN} \\H_y &= -4,43 \text{ kN} \\P_{z\max} &= -51,08 \text{ kN}\end{aligned}$$

Zestawienie obciążeń obliczeniowych

Wartości charakterystyczne oraz obliczeniowe obciążeń:

- Ciężar fundamentu

$$\begin{aligned}G_{1n} &= (1,2 \cdot 1,2 \cdot 0,45 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 0,85) \cdot 24 = 18,81 \text{ kN} \\G_{1r} &= 18,81 \cdot 1,1 = 20,69 \text{ kN}\end{aligned}$$

- Ciężar gruntu pod posadzką od strony budynku

$$\begin{aligned}G_{2n} &= 0,15 \cdot 1,2 \cdot 0,65 \cdot 1,75 \cdot 9,81 = 2,01 \text{ kN} \\G_{2r} &= 2,01 \cdot 1,2 = 2,41 \text{ kN}\end{aligned}$$

- Ciężar posadzki 20cm od strony budynku

$$\begin{aligned}G_{3n} &= 0,15 \cdot 1,2 \cdot 0,2 \cdot 24 = 0,86 \text{ kN} \\G_{3r} &= 0,86 \cdot 1,3 = 1,12 \text{ kN}\end{aligned}$$

- Ciężar gruntu pod posadzką wewnątrz hali

$$\begin{aligned}G_{4n} &= 0,65 \cdot 1,2 \cdot 0,65 \cdot 1,75 \cdot 9,81 = 8,70 \text{ kN} \\G_{4r} &= 8,70 \cdot 1,3 = 11,31 \text{ kN}\end{aligned}$$

- Ciężar posadzki 20cm wewnątrz hali

$$\begin{aligned}G_{5n} &= 0,65 \cdot 1,2 \cdot 0,2 \cdot 24 = 3,74 \text{ kN} \\G_{5r} &= 3,74 \cdot 1,2 = 4,49 \text{ kN}\end{aligned}$$

Suma obciążeń zewnętrznych:

$$\begin{aligned}G_n &= \sum G_{in} = 18,81 + 2,01 + 0,86 + 8,70 + 3,74 = 34,12 \text{ kN} \\G_r &= \sum G_{ir} = 20,69 + 2,41 + 1,12 + 11,31 + 4,49 = 40,02 \text{ kN}\end{aligned}$$

Sprawdzenie położenia wypadkowej obliczeniowego obciążenia ze względu na $H_{x\max}$

Obciążenie pionowe podłoża fundamentu

$$N_r = 16,12 + 40,02 = 56,14 \text{ kN}$$

Moment obciążeń względem podstawy słupa

$$M_{ry} = 16,12 \cdot 0,25 + 3,59 \cdot 0,25 + 2,41 \cdot 0,525 + 1,12 \cdot 0,525 - 11,31 \cdot 0,275 - 4,49 \cdot 0,275 + 5,84 \cdot 1,3 = 10,03 \text{ kNm}$$

$$M_{rx} = 1,82 \cdot 1,3 = 2,37 \text{ kNm}$$

Mimośród wypadkowej obciążeń

$$e_{rL} = \frac{M_{ry}}{N_r} = \frac{10,03}{56,14} = 0,179 \text{ m} > \frac{l}{6} = \frac{1,2}{6} = 0,20 \text{ m}$$

$$e_{rB} = \frac{M_{rx}}{N_r} = \frac{2,37}{56,14} = 0,042 \text{ m} < \frac{l}{6} = \frac{1,2}{6} = 0,20 \text{ m}$$

$$\frac{e_{rL}}{L} + \frac{e_{rB}}{B} = \frac{0,179}{1,2} + \frac{0,042}{1,2} = 0,184 > \frac{1}{6} = 0,166$$

Wypadkowa wychodzi z rdzenia podstawy fundamentu.

$$\left(\frac{0,179}{1,2} + 0,255 \right)^2 + \left(\frac{0,042}{1,2} + 0,255 \right)^2 = 0,247 < 0,32$$

Zasięg szczeliny nie przekracza dopuszczalnego

Sprawdzenie położenia wypadkowej obliczeniowego obciążenia ze względu na $H_{y\max}$

Obciążenie pionowe podłoża fundamentu

$$N_r = 15,52 + 40,02 = 55,54 \text{ kN}$$

Moment obciążeń względem podstawy słupa

$$M_{ry} = 15,52 \cdot 0,25 + 3,59 \cdot 0,25 + 2,41 \cdot 0,525 + 1,12 \cdot 0,525 - 11,31 \cdot 0,275 - 4,49 \cdot 0,275 + 0,71 \cdot 1,3 = 3,21 \text{ kNm}$$

$$M_{rx} = 4,16 \cdot 1,3 = 5,41 \text{ kNm}$$

Mimośród wypadkowej obciążeń

$$e_{rL} = \frac{M_{ry}}{N_r} = \frac{3,21}{55,54} = 0,058 \text{ m} < \frac{l}{6} = \frac{1,2}{6} = 0,20 \text{ m}$$

$$e_{rB} = \frac{M_{rx}}{N_r} = \frac{5,41}{55,54} = 0,097 \text{ m} < \frac{l}{6} = \frac{1,2}{6} = 0,20 \text{ m}$$

$$\frac{e_{rL}}{L} + \frac{e_{rB}}{B} = \frac{0,058}{1,2} + \frac{0,097}{1,2} = 0,129 < \frac{1}{6} = 0,166$$

Wypadkowa znajduje się w rdzeniu podstawy fundamentu.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obliczeniowego obciążenia ze względu na P_{zmax}

Obciążenie pionowe podłoża fundamentu

$$N_r = 51,08 + 40,02 = 91,10 \text{ kN}$$

Moment obciążeń względem podstawy słupa

$$M_{ry} = 51,08 \cdot 0,25 + 3,59 \cdot 0,25 + 2,41 \cdot 0,525 + 1,12 \cdot 0,525 - 11,31 \cdot 0,275 - 4,49 \cdot 0,275 - 5,07 \cdot 1,3 = 4,58 \text{ kNm}$$

$$M_{rx} = 4,43 \cdot 1,3 = 5,76 \text{ kNm}$$

Mimośród wypadkowej obciążeń

$$e_{rL} = \frac{M_{ry}}{N_r} = \frac{4,58}{91,10} = 0,050 \text{ m} < \frac{l}{6} = \frac{1,2}{6} = 0,20 \text{ m}$$

$$e_{rB} = \frac{M_{rx}}{N_r} = \frac{5,76}{91,10} = 0,063 \text{ m} < \frac{l}{6} = \frac{1,2}{6} = 0,20 \text{ m}$$

$$\frac{e_{rL}}{L} + \frac{e_{rB}}{B} = \frac{0,050}{1,2} + \frac{0,063}{1,2} = 0,094 < \frac{1}{6} = 0,166$$

Wypadkowa znajduje się w rdzeniu podstawy fundamentu.

Wymiarowanie stopy

Wartości naprężeń ściskających pod fundamentem

$$q_{r,max} = \frac{N_r}{L \cdot B} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e_{rL}}{L} + \frac{6 \cdot e_{rB}}{B}\right) = \frac{56,14}{1,2 \cdot 1,2} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0,179}{1,2} + \frac{6 \cdot 0,042}{1,2}\right) = 82,06 \text{ kPa}$$

$$q_{r,min} = \frac{N_r}{L \cdot B} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot e_{rL}}{L} - \frac{6 \cdot e_{rB}}{B}\right) = \frac{56,14}{1,2 \cdot 1,2} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0,179}{1,2} - \frac{6 \cdot 0,042}{1,2}\right) = -4,09 \text{ kPa}$$

$$q_{1r} = \frac{N_r}{L \cdot B} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot e_{rL}}{L} + \frac{6 \cdot e_{rB}}{B}\right) = \frac{56,14}{1,2 \cdot 1,2} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0,179}{1,2} + \frac{6 \cdot 0,042}{1,2}\right) = 12,28 \text{ kPa}$$

$$q_{2r} = \frac{N_r}{L \cdot B} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e_{rL}}{L} - \frac{6 \cdot e_{rB}}{B}\right) = \frac{56,14}{1,2 \cdot 1,2} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0,179}{1,2} - \frac{6 \cdot 0,042}{1,2}\right) = 65,69 \text{ kPa}$$

Obliczeniowy dopuszczalny odpór gruntu $Q_{fNB} = 130$.

$$N_r \leq m \cdot Q_{fNB}$$

$$N_r = 56,14 \text{ kN} \leq 0,9 \cdot 0,9 \cdot 130 = 105,3 \text{ kN}$$

Obliczenie zbrojenia stopy fundamentowej metodą wydzielonych współników:

Stopa fundamentowa zaprojektowana będzie na parametry wytrzymałościowe betonu B30 i stali A-

III.

Beton C25/30:

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa} \quad f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa} \quad f_{ctd} = 1,2 \text{ MPa} \quad f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

Stal A-III :

$$f_{yd} = 350 \text{ MPa} \quad f_{yk} = 400 \text{ MPa} \quad x_{\text{eff,lim}} = 0,53$$

Graniczny opór gruntu pod stopą wynosi:

$$\bar{\sigma}_{gr} = \frac{N_r}{A_f} + \frac{M_{rx}}{\frac{L^2 \cdot B}{6}} + \frac{M_{ry}}{\frac{B^2 \cdot L}{6}} = \frac{56,14}{1,2 \cdot 1,2} + \frac{10,03}{\frac{1,2^2 \cdot 1,2}{6}} + \frac{2,37}{\frac{1,2^2 \cdot 1,2}{6}} = 82,04 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Przyjmuję w stopie żelbetowej kąt rozchodzenia się naprężeń $\alpha = 45^\circ \Rightarrow \text{tg } \alpha = 1,0$

Obliczenie momentów zginających wsporniki:

$$M_1 = \bar{\sigma}_{gr} \cdot \frac{(L-h)^2 \cdot (2 \cdot B + b)}{24} = 82,04 \cdot \frac{(1,2-0,4)^2 \cdot (2 \cdot 1,2 + 0,4)}{24} = 6,13 \text{ kNm}$$

$$M_2 = \bar{\sigma}_{gr} \cdot \frac{(B-b)^2 \cdot (2 \cdot L + h)}{24} = 82,04 \cdot \frac{(1,2-0,4)^2 \cdot (2 \cdot 1,2 + 0,4)}{24} = 6,13 \text{ kNm}$$

Przyjęto grubość otulenia prętów zbrojenia $a = 0,05 \text{ m}$

$$d = h - a = 0,45 - 0,05 = 0,40 \text{ m}$$

$$z = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 0,4 = 0,36 \text{ m}$$

Obliczenie zbrojenia stopy:

$$A_{s1} = A_{s2} = \frac{M}{f_{yd} \cdot z} = \frac{6,13}{350000 \cdot 0,36} = 0,49 \text{ cm}^2$$

Wyznaczenie minimalnej powierzchni zbrojenia:

$$A_{s,\min} = A_{SL,\min} = A_{SB,\min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot L \cdot d = 0,26 \cdot \frac{2,6}{400} \cdot 1,2 \cdot 0,4 = 8,11 \\ 0,0013 \cdot L \cdot d = 0,0013 \cdot 1,2 \cdot 0,4 = 6,24 \end{array} \right\} \text{ cm}^2$$

$$A_{SL,\min} = 8,11 \text{ cm}^2$$

Przyjęto zbrojenie w obu kierunkach z warunku konstrukcyjnego :

$$8 \text{ } \emptyset 12 \text{ co } 15 \text{ cm} \rightarrow A_s = 9,05 \text{ cm}^2$$

Sprawdzenie możliwości na przebicie:

$$\bar{\sigma}_{gr} = 82,04 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$A = (h_{st} + 2 \cdot d) \cdot (b_{st} + 2 \cdot d) = (0,4 + 2 \cdot 0,4) \cdot (0,4 + 2 \cdot 0,4) = 1,44 \text{ m}^2$$

$$f_{ctd} = 1,2 \text{ [MPa]} = 1200 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$u_p = \frac{2 \cdot (0,4 + 0,4) + 2 \cdot [(0,4 + 2 \cdot d) + (0,4 + 2 \cdot d)]}{2} = 3,2 \text{ m} ; \quad d = 0,4 \text{ m}$$

$$\bar{\sigma}_{gr} \cdot A = 82,04 \cdot 1,44 = 118,14 \text{ kN} \leq N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 1200 \cdot 3,2 \cdot 0,4 = 1536 \text{ kN}$$

$$\bar{\sigma}_{gr} \cdot A \leq N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$$

Przebicie stopy nie nastąpi.

3. OBLICZENIA HALI STALOWEJ

3.1. Blacha na pokrycie dachu

Obciążenie śniegiem

Strefa I

$$Q = 0,9 \text{ kN/m}^2$$

$$\psi_k = 1,50$$

$$C = 0,8$$

$$S = 0,9 \cdot 0,8 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

$$S = 0,72 \cdot 1,50 = 1,08 \text{ kN/m}^2$$

Rozstaw płatwi:

$$a = 1,0 \text{ m}$$

Przyjęto płytę dachową PWD 150 z rdzeniem z wełny mineralnej o grubości 150 mm z katalogu Balex.

$$\text{Ciężar } 25,60 \text{ kg/m}^2 = 0,256 \text{ kN/m}^2, \text{ dopuszczalne obciążenie } 2,56 \text{ kN/m}^2$$

$$\psi_F = 1,20$$

Blacha na pokrycie ścian

Przyjęto płytę ścienną PWS 150 z rdzeniem z wełny mineralnej o grubości 150 mm z katalogu Balex.

Obciążenie wiatrem → Strefa I → maksymalna rozpiętość $L = 5,0 \text{ m}$

$$< L_{dop} = 5,7 \text{ m}$$

3.2. Płatwie dachowe.

Zestawienie obciążeń – obciążenia stałe

	Obciążenie charakterystyczne [kN/m]	ψ_F	Obciążenie obliczeniowe [kN/m]
Ciężar własny płatwi 6,28 kg/mb	0,063	1,10	0,070
Ciężar płyty dachowej	0,256	1,20	0,307
RAZEM stałe:	$q_k = 0,319$		$q_d = 0,377$
Obciążenie śniegiem (p.1.1)	0,720	1,50	1,080
RAZEM zmienne:	0,72		1,08
OGÓŁEM:	$g_k = 1,04$		$g_d = 1,46$

Obciążenie łączne zawieszone w środku ciężkości przekroju

$$g_{kx} = g_k \cos(\alpha) = 1,04 \cdot 0,999 = 1,04 \text{ kN/m}$$

$$g_{ky} = g_k \sin(\alpha) = 1,04 \cdot 0,05 = 0,052 \text{ kN/m}$$

$$g_{dx} = g_d \cos(\alpha) = 1,46 \cdot 0,999 = 1,46 \text{ kN/m}$$

$$g_{dy} = g_d \sin(\alpha) = 1,46 \cdot 0,05 = 0,073 \text{ kN/m}$$

Przyjęto pławę zetową Z175x2,5 z katalogu Balex.

$$g_{dx} = 1,46 \text{ kN/m} < g_{\max} = 1,5 \text{ kN/m (katalog BALEX)}$$

3.3. Płatwie ściennie.

Na podstawie katalogu BALEX przyjęto płatwie ściennie z ceownika zimnogietego BP/C 150x48x3,0
 $q_{dop} = 1,18 \text{ kN/m}^2 > q_w = 0,648 \text{ kN/m}^2$

3.4. Ściana murowana .

Ściana nie będzie obciążona pionowo. Występujące obciążenie – parcie wiatru wywoła zginanie i ścinanie. Grubość ściany 25 cm.

Obciążenie wiatrem działające na ścianę

$$q_k = q_e C_k$$

$$q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2$$

$$C_e = 0,8; C_s = 1,0; C_{te} = 1,8$$

$$q_k = q_e C_k C_{te} = 0,3 \cdot 1,8 = 0,54 \text{ kN/m}^2$$

Wartość obliczeniowa:

$$q = 0,432 \cdot 1,5 = 0,648 \text{ kN/m}^2$$

Wysokość efektywna ściany

$$\eta = 1,25; \eta_n = 1,0; h = 4,7 \text{ m}$$

$$h_{eff} = 1,25 \cdot 1,0 \cdot 4,7 = 5,88 \text{ m}$$

$$h_{eff} / t = 5,88 / 0,25 = 23,5 < 25,0$$

Wytrzymałość obliczeniowa muru na ściskanie.

Beton kruszywowy, zaprawa zwykła.

$$f_k = K f_{b,0,7} f_{m,0,3}$$

$$K = 0,3; f_b = 15 \text{ MPa}; f_m = 5 \text{ MPa}$$

$$f_k = 0,3 \cdot 15^{0,7} \cdot 5^{0,3} = 3,23 \text{ MPa}$$

$$f_d = f_k / \gamma_F = 3,23 / 2,5 = 1,292 \text{ MPa}$$

Wytrzymałość obliczeniowa muru na zginanie
 Beton kruszywowy, zaprawa zwykła $f_m = 5,0 \text{ MPa}$.

$$f_{xk1} = 0,1 \text{ MPa}$$

$$f_{xk2} = 0,2 \text{ MPa}$$

$$f_{xd1} = 0,1 / 2,5 = 0,04 \text{ MPa} = 40 \text{ kPa}$$

$$f_{xd2} = 0,2 / 2,5 = 0,08 \text{ MPa} = 80 \text{ kPa}$$

Wytrzymałość obliczeniowa muru na ścinanie
 $f_{vk} = \min(f_{vb}; 0,065f_b; 1,5) = \min(0,2; 0,975; 1,5) = 0,2 \text{ MPa} = 200 \text{ kPa}$

Naprężenia maksymalne krawędziowe w ścianie od parcia wiatru

$$w = q = 0,648 \text{ kN/m}^2$$

$$L = \text{długość ściany między podporami} = 9,5 \text{ m}$$

$$H = \text{wysokość ściany} = 4,70 \text{ m}$$

$$h = \text{grubość ściany} = 0,38 \text{ m}$$

$$H/L = 4,7/9,5 = 0,5; \eta = f_{xd1} / f_{xd2} = 0,04/0,08 = 0,5 \rightarrow \eta = 0,056$$

$$W_{xd1} = L h^2 / 6 = 9,50 \cdot 0,25^2 / 6 = 0,098 \text{ m}^3$$

$$W_{xd2} = H h^2 / 6 = 4,70 \cdot 0,25^2 / 6 = 0,049 \text{ m}^3$$

Nośność ściany w płaszczyźnie prostopadłej do spoin wspornych:

$$M_{Sd} = \alpha w_d L^2 \leq M_{Rd} = f_{xd2} W$$

$$M_{Sd} = 0,056 \cdot 0,648 \cdot 9,50^2 = 0,81 \text{ kNm} < M_{Rd} = 80 \cdot 0,049 = 3,92 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = \mu \alpha w_d L^2 \leq M_{Rd} = f_{xd1} W$$

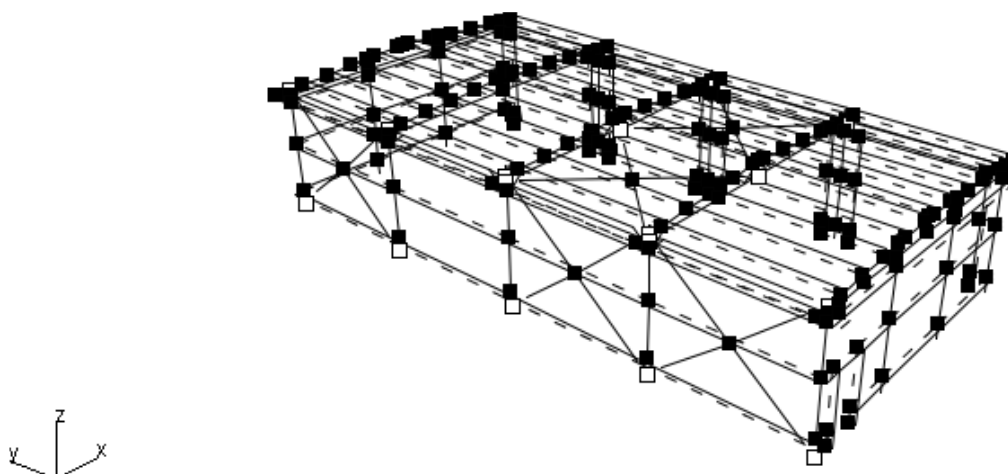
Nośność ściany w płaszczyźnie równoległej do spoin wspornych:

$$M_{Sd} = 0,5 \cdot 0,056 \cdot 0,648 \cdot 9,50^2 = 1,64 \text{ kNm} < M_{Rd} = 40 \cdot 0,089 = 3,56 \text{ kNm}$$

Nośność ściany zapewniona.

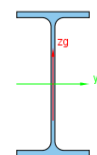
3.5. Obliczenia układu przestrzennego hali.

Geometria konstrukcji



Parametry geometryczne i fizyczne elementów:

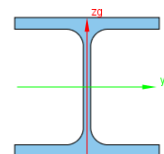
Nazwa	IPE 240			
Parametry przekroju	$A = 39,12 \text{ cm}^2$			
	$J_x = 12,88 \text{ cm}^4$	$J_y = 3\,892,29 \text{ cm}^4$	$J_z = 283,64 \text{ cm}^4$	
	$\varphi = 0^\circ$ $y-y_g$	$J_{y_g} = 3\,892,29 \text{ cm}^4$	$J_{z_g} = 283,64 \text{ cm}^4$	
	$W_{y \max} = 324,36 \text{ cm}^3$		$W_{y \min} = 324,36 \text{ cm}^3$	
	$W_{z \max} = 47,27 \text{ cm}^3$		$W_{z \min} = 47,27 \text{ cm}^3$	
Material	Stal PN St3S	$E = 205 \text{ GPa}$	$G = 80 \text{ GPa}$	$\text{Cieź.} = 78,5 \text{ kN/m}$



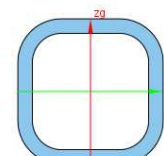
Nazwa	BP/Z 180x68/60x2,5 (można wykonać z Z175x2,5 Balexmetal)			
Parametry przekroju	$A = 8,18 \text{ cm}^2$			
	$J_x = 0,18 \text{ cm}^4$	$J_y = 398,02 \text{ cm}^4$	$J_z = 68,54 \text{ cm}^4$	
	$\varphi = 18,22^\circ$ $y-y_g$	$J_{y_g} = 438,05 \text{ cm}^4$	$J_{z_g} = 28,51 \text{ cm}^4$	
	$W_{y \max} = 45,32 \text{ cm}^3$		$W_{y \min} = 43,18 \text{ cm}^3$	
	$W_{z \max} = 11,3 \text{ cm}^3$		$W_{z \min} = 10,57 \text{ cm}^3$	
Material	Stal PN St3S	$E = 205 \text{ GPa}$	$G = 80 \text{ GPa}$	$\text{Cieź.} = 78,5 \text{ kN/m}$



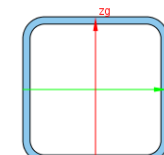
Nazwa	HE 100 A			
Parametry przekroju	$A = 21,24\text{cm}^2$			
	$J_x = 5,24\text{cm}^4$	$J_y = 349,27\text{cm}^4$	$J_z = 133,81\text{cm}^4$	
	$\varphi_{y-yg} = 0^\circ$	$J_{yg} = 349,27\text{cm}^4$	$J_{zg} = 133,81\text{cm}^4$	
	$W_{y\max} = 72,77\text{cm}^3$		$W_{y\min} = 72,77\text{cm}^3$	
	$W_{z\max} = 26,76\text{cm}^3$		$W_{z\min} = 26,76\text{cm}^3$	
Materiał	Stal PN St3S	E = 205GPa	G = 80GPa	Cież. = 78,5kN/m ³



Nazwa	R 50 x 5			
Parametry przekroju	$A = 7,92\text{cm}^2$			
	$J_x = 45,56\text{cm}^4$	$J_y = 24,27\text{cm}^4$	$J_z = 24,27\text{cm}^4$	
	$\varphi_{y-yg} = 0^\circ$	$J_{yg} = 24,27\text{cm}^4$	$J_{zg} = 24,27\text{cm}^4$	
	$W_{y\max} = 9,71\text{cm}^3$		$W_{y\min} = 9,71\text{cm}^3$	
	$W_{z\max} = 9,71\text{cm}^3$		$W_{z\min} = 9,71\text{cm}^3$	
Materiał	Stal PN St3S	E = 205GPa	G = 80GPa	$\text{Cieź.} = 78,5\text{kN/m}^3$



Nazwa	R 80 x 4			
Parametry przekroju	$A = 11,47\text{cm}^2$			
	$J_x = 175,59\text{cm}^4$	$J_y = 106,52\text{cm}^4$	$J_z = 106,52\text{cm}^4$	
	$\varphi_{y-yg} = 0^\circ$	$J_{yg} = 106,52\text{cm}^4$	$J_{zg} = 106,52\text{cm}^4$	
	$W_{y\max} = 26,63\text{cm}^3$		$W_{y\min} = 26,63\text{cm}^3$	
	$W_{z\max} = 26,63\text{cm}^3$		$W_{z\min} = 26,63\text{cm}^3$	
Materiał	Stal PN St3S	E = 205GPa	G = 80GPa	$\text{Cieź.} = 78,5\text{kN/m}^3$



Nazwa	BP/C 150x48x3,0			
Parametry przekroju	$A = 7,67 \text{ cm}^2$			
	$J_x = 0,19 \text{ cm}^4$	$J_y = 246,57 \text{ cm}^4$	$J_z = 21,39 \text{ cm}^4$	
	$\varphi_{y-yg} = 0^\circ$	$J_{yg} = 246,57 \text{ cm}^4$	$J_{zg} = 21,39 \text{ cm}^4$	
	$W_{y \max} = 32,88 \text{ cm}^3$		$W_{y \min} = 32,88 \text{ cm}^3$	
	$W_{z \max} = 15,71 \text{ cm}^3$		$W_{z \min} = 6,22 \text{ cm}^3$	
Materiał	Stal PN St3S	$E = 205 \text{ GPa}$	$G = 80 \text{ GPa}$	$\text{Cieź.} = 78,5 \text{ kN/m}^3$



Podpory i osiadania podpór w globalnym układzie współrzędnych:

Nr	r_x	r_y	r_z	φ_x	φ_y	φ_z
1	+	+	+			
4	+	+	+			
12	+	+	+			
15	+	+	+			
20	+	+	+			
23	+	+	+			
28	+	+	+			
31	+	+	+			
36	+	+	+			
39	+	+	+			
101	+	+	+			
103	+	+	+			
125	+	+	+			
127	+	+	+			
157	+	+	+			
185	+	+	+			
223	+	+	+			
227	+	+	+			
231	+	+	+			
237	+	+	+			
238	+	+	+			
240	+	+	+			
244	+	+	+			
247	+	+	+			

Zestawienie obciążeń stałych

Ciężar własny – uwzględniany automatycznie przez program obliczeniowy. Ciężary obudowy wykazano w p. 1 – 3.

Zestawienie obciążeń od wiatru (wartości charakterystyczne)

Wiatr Y (ściany):

$$H/L = 4,7/9,5 = 0,49 < 2,0$$

$$B/L = 2,0/9,5 = 2,10 > 1,0$$

$$q = q_k C_{pe} C_{pi}$$

$$q_k = 1,8; C_{pe} = 0,8$$

$$C_{pi}^{(+)} = +0,7; C_{pi}^{(-)} = -0,5; C_{pi}^{(-)} = -0,3$$

$$q_k^{(+)} = 0,7 \cdot 0,3 \cdot 0,8 \cdot 1,8 = 0,302 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k^{(-)} = -0,5 \cdot 0,3 \cdot 0,8 \cdot 1,8 = -0,216 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k^{(-)} = -0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,8 \cdot 1,8 = -0,129 \text{ kN/m}^2$$

Wiatr X (ściany):

$$H/L = 4,7/20 = 0,235 < 2,0$$

$$B/L = 9,5/20 = 0,475 < 1,0$$

$$q = q_k C_{pe} C_{pi}$$

$$q_k = 1,8; C_{pe} = 0,8$$

$$C_{pi}^{(+)} = +0,7; C_{pi}^{(-)} = -0,7; C_{pi}^{(-)} = -0,4$$

$$q_k^{(+)} = 0,7 \cdot 0,3 \cdot 0,8 \cdot 1,8 = 0,302 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k^{(-)} = -0,4 \cdot 0,3 \cdot 0,8 \cdot 1,8 = -0,173 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k^{(-)} = -0,7 \cdot 0,3 \cdot 0,8 \cdot 1,8 = -0,302 \text{ kN/m}^2$$

Wiatr X (dach):

$$H/L = 4,7/20 = 0,235 < 2,0$$

$$\mu = 2,86 < 10$$

$$C_{pe} = -0,9 \text{ (połacie wewnętrzne)}$$

$$C_{pi} = -0,4 \text{ (połacie zewnętrzne)}$$

$$q_k^{(-)} = -0,9 \cdot 0,3 \cdot 0,8 \cdot 1,8 = 0,389 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k^{(-)} = -0,4 \cdot 0,3 \cdot 0,8 \cdot 1,8 = 0,173 \text{ kN/m}^2$$

Grupy obciążeń:

Nazwa grupy	Nr	Rodzaj obciążeń	Charakter
Ciężar własny	1	Stałe	stały
Ciężar obudowy i pokrycia	2	Stałe	stały
Śnieg	3	Zmienne	długotrwały
Wiatr Y	4	Zmienne	średniotrwały
Wiatr X	5	Zmienne	średniotrwały

Kombinacje:

Kombinacja	Nr	Grupy i współczynniki
Kombinacja1	1	Ciężar własny (1.1), Ciężar obudowy i pokrycia (1.2), Śnieg (1.5)
Kombinacja2	2	Ciężar własny (1.0), Ciężar obudowy i pokrycia (1.0), Wiatr Y (1.5)
Kombinacja3	3	Ciężar własny (1.0), Ciężar obudowy i pokrycia (1.0), Wiatr X (1.5)
Kombinacja4	4	Ciężar własny (1.1), Ciężar obudowy i pokrycia (1.2), Wiatr Y (1.5)
Kombinacja5	5	Ciężar własny (1.1), Ciężar obudowy i pokrycia (1.2), Wiatr X (1.5)
Kombinacja6	6	Ciężar własny (1.0), Ciężar obudowy i pokrycia (1.0), Śnieg (1.0)
Kombinacja7	7	Ciężar własny (1.0), Ciężar obudowy i pokrycia (1.0), Wiatr Y (1.0)
Kombinacja8	8	Ciężar własny (1.0), Ciężar obudowy i pokrycia (1.0), Wiatr X (1.0)

Wymiarowanie elementów

Definicje typów wymiarowania

Belka_1 (InterStal)

Parametry ściskania i zginania			
Współczynniki długości wyboczeniowej		$\eta_y=1,00, \eta_z=4,50, \eta_{\omega}=1,00$	
Współczynniki momentów zginających		$\eta_y=1,00, \eta_z=1,00$	
Smukłość graniczna elementu na ściskanie		$\lambda=250,00$	
Parametry ogólne i rozciągania			
Maksymalny rozstaw żeber		$L_z/L=1,00$	
Pręt obciążony statycznie			
Osiowe połączenia pręta w węźle	A części przylgowej netto	2 0,00 cm	
	A części przylgowej brutto	2 0,00 cm	
Dopuszczalne ugięcie		$L/250,00$	

Krzyżulce (InterStal)

Parametry ściskania i zginania			
Współczynniki długości wyboczeniowej		$\eta_y = 0,90, \eta_z = 1,00, \eta_{\omega} = 1,00$	
Współczynniki momentów zginających		$\eta_y = 1,00, \eta_z = 1,00$	
Smukłość graniczna elementu na ściskanie		$\lambda = 250,00$	
Parametry ogólne i rozciągania			
Pręt obciążony statycznie			
Osiowe połączenia pręta w węźle	A części przylgowej netto	2 0,00 cm	
	A części przylgowej brutto	2 0,00 cm	
Dopuszczalne ugięcie		L/250,00	

Słupy 1 (InterStal)

Parametry ściskania i zginania			
Współczynniki długości wyboczeniowej		$\eta_y = 2,50, \eta_z = 1,50, \eta_{\omega} = 0,70$	
Współczynniki momentów zginających		$\eta_y = 1,00, \eta_z = 1,00$	
Smukłość graniczna elementu na ściskanie		$\eta = 250,00$	
Parametry ogólne i rozciągania			
Pręt obciążony statycznie			
Osiowe połączenia pręta w węźle	A części przylgowej netto	2 0,00 cm	
	A części przylgowej brutto	2 0,00 cm	
Dopuszczalne ugięcie		L/250,00	
Parametry zwichrzenia			
Odległość między stężeniami pasa ściskanego		L _{st} /L=1,00	
Stan pracy belki		Belka jednoprzęsłowa	
Obciążenia belki między stężeniami		Moment stały lub zmienny liniowo	
Odległość osi obrotu od pasa górnego		0,00 mm	
Odległość przyłożenia obciążenia od pasa górnego		0,00 mm	
Element spawany w sposób zmechanizowany			
Obustronne warunki podparcia	w płaszczyźnie obciążenia	przegub	
	w płaszczyźnie prostopadłej		

Stan krytyczny:


Współczynnik redukcji nośności:

$\Psi = 1.00$

Raport wymiarowania stali wg PN-90/B03200 do programu Rama3D/2D:

Wszystkie obliczenia są wykonywane w osiach głównych. W dalszych oznaczeniach zmiennych w raporcie oś Y oznacza oś główną Y_g, a oś Z oznacza oś główną Z_g.

Geometria:

	Nazwa profilu:	IPE 240	
	Długość pręta:	L = 0.50 m	
	Gatunek stali:	St0S	
	Wytrzymałość stali:	f _d = 175.00 MPa	
	Pole przekroju:	A = 39.12 cm ²	
	Momenty bezwładności:	J _y = 3892.29 cm ⁴	J _z = 283.64 cm ⁴
	Wskaźniki wytrzymałości:	W _y = 324.36 cm ³	W _z = 47.27 cm ³
	Momenty bezwładności na skręcanie:	I _t = 12.88 cm ⁴	
	Wycinkowy moment bezwładności:	I _{wo} = 3739.12 cm ⁶	
	Wskaźnik wytrzymałości na ściskanie:	W _{yc} = 324.36 cm ³	
	Wskaźnik wytrzymałości na rozciąganie:	W _{yt} = 324.36 cm ³	
	Maksymalny rozstaw żeber:	L _z = 0.50 m	

Element prosty, nr pręta: 124**Punkt nr: 1 na przecie, położenie: 0.00 m****Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:****Kombinacja I**

$N = -92.53 \text{ kN}$

$T_y = V_y = -0.19 \text{ kN}$

$T_z = V_z = 31.33 \text{ kN}$

$M_y = 21.51 \text{ kNm}$

$M_z = 0.03 \text{ kNm}$

Stateczność globalna:

Długość pręta:

$L = 0.50 \text{ [m]}$

Współczynniki długości wyboczeniowych:

$\mu_y = 1.00$

$\mu_z = 4.50$

$\mu_w = 1.00$

Smukłość porównawcza:

$\lambda = 93.11$

Smukłość pręta:

$\lambda_y = 5.01$

$\lambda_z = 83.56$

Współczynnik niestateczności:

$$\varphi_{pv} = 1.00$$

$$V_{Rx} = 0.58 \cdot A_v \cdot \varphi_{pv} \cdot f_d = 0.58 \cdot 14.88 \cdot 10^{-4} \cdot 1.0 \cdot 175 \cdot 10^3 = 151.03 \text{ [kN]}$$

Siła V_{Ry} :

Współczynniki niestateczności:

$$\varphi_{pvi} = 1.00$$

$$V_{Ry} = 0.58 \cdot A_{v1} \cdot \varphi_{pvi1} \cdot f_d + 0.58 \cdot A_{v2} \cdot \varphi_{pvi2} \cdot f_d = 0.58 \cdot 11.76 \cdot 10^{-4} \cdot 1.0 \cdot 175 \cdot 10^3 + 0.58 \cdot 11.76 \cdot 10^{-4} \cdot 1.0 \cdot 175 \cdot 10^3 = 238.73 \text{ [kN]}$$

Momenty zginające:**Moment zginający M_{Ry} :**

Klasa przekroju: 1

$$\alpha_{py} = 1.00$$

$$M_{Ry} = \alpha_{py} \cdot W_y \cdot f_d = 1.00 \cdot 324.36 \cdot 10^{-6} \cdot 175 \cdot 10^3 = 56.76 \text{ [kNm]}$$

Moment zginający M_{Rx} :

Klasa przekroju: 1

$$\alpha_{pz} = 1.00$$

$$M_{Rx} = \alpha_{pz} \cdot W_x \cdot f_d = 1.00 \cdot 47.27 \cdot 10^{-6} \cdot 175 \cdot 10^3 = 8.27 \text{ [kNm]}$$

Współczynnik zwiczenia:

Odległość między stężeniami pasa ściskanego:

$$L_{st} = 0.50 \text{ [m]}$$

$$\varphi_L = 1.00$$

Wykorzystanie nośności:**Stan krytyczny:**

Współczynniki interakcji sił:

$$\Delta_y = 0.00$$

$$\Delta_z = 0.00$$

Zginanie:

$$\frac{N}{\varphi_y \cdot N_{Rc}} + \frac{\beta_y \cdot M_y}{\varphi_L \cdot M_{Ry}} + \frac{\beta_z \cdot M_z}{M_{Rx}} + \Delta_y = \frac{92.53}{1.00 \cdot 684.64} + \frac{1.00 \cdot 29.35}{1.00 \cdot 56.76} + \frac{1.00 \cdot 0.02}{8.27} + 0.00 = 0.655 \leq 1$$

$$\frac{N}{\varphi_z \cdot N_{Rc}} + \frac{\beta_y \cdot M_y}{\varphi_L \cdot M_{Ry}} + \frac{\beta_z \cdot M_z}{M_{Rx}} + \Delta_z = \frac{92.53}{0.72 \cdot 684.64} + \frac{1.00 \cdot 29.35}{1.00 \cdot 56.76} + \frac{1.00 \cdot 0.02}{8.27} + 0.00 = 0.709 \leq 1$$

Zginanie ze ścinaniem:

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_y}{M_{Ry,v}} + \frac{M_z}{M_{Rx,v}} = \frac{92.53}{684.64} + \frac{29.35}{56.76} + \frac{0.02}{8.27} = 0.655 \leq 1$$

Maksymalne ścinanie:

$$\frac{V_z}{V_{Rx}} = \frac{31.42}{151.03} = 0.208 \leq 1$$

$$\varphi_L = 1.00$$

Wykorzystanie nośności:

Stan krytyczny:

Współczynniki interakcji sił:

$$\Delta_y = 0.00$$

$$\Delta_z = 0.00$$

Zginanie:

$$\frac{N}{\varphi_y \cdot N_{Rd}} + \frac{\beta_y \cdot M_y}{\varphi_L \cdot M_{Rd}} + \frac{\beta_z \cdot M_z}{M_{Rd}} + \Delta_y = \frac{92.53}{1.00 \cdot 684.64} + \frac{1.00 \cdot 21.51}{1.00 \cdot 56.76} + \frac{1.00 \cdot 0.03}{8.27} + 0.00 = 0.517 \leq 1$$

$$\frac{N}{\varphi_z \cdot N_{Rd}} + \frac{\beta_y \cdot M_y}{\varphi_L \cdot M_{Rd}} + \frac{\beta_z \cdot M_z}{M_{Rd}} + \Delta_z = \frac{92.53}{0.72 \cdot 684.64} + \frac{1.00 \cdot 21.51}{1.00 \cdot 56.76} + \frac{1.00 \cdot 0.03}{8.27} + 0.00 = 0.571 \leq 1$$

Zginanie ze ścinaniem:

$$\frac{N}{N_{Rd}} + \frac{M_y}{M_{Rd,y}} + \frac{M_z}{M_{Rd,z}} = \frac{92.53}{684.64} + \frac{21.51}{56.76} + \frac{0.03}{8.27} = 0.517 \leq 1$$

Maksymalne ścinanie:

$$\frac{V_z}{V_{Rd}} = \frac{31.33}{151.03} = 0.207 \leq 1$$

$$\frac{V_y}{V_{Rd}} = \frac{0.19}{238.73} = 0.001 \leq 1$$

Element prosty, nr pręta: 124

Punkt nr: 2 na przecie, położenie: 0.25 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

Kombinacja1

$$N = -92.53 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = -0.19 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 31.42 \text{ kN}$$

$$M_y = 29.35 \text{ kNm}$$

$$M_z = -0.02 \text{ kNm}$$

Nośność na ściskanie:

Klasa przekroju:

Klasa ścianki środnika = 1

Klasa ścianki pasów = 1

$$N_{Rd} = A \cdot f_d = 39.12 \cdot 10^{-4} \cdot 175 \cdot 10^3 = 684.64 \text{ [kN]}$$

Siły poprzeczne:

Maksymalny rozstaw zeber:

$$L_z = 0.50 \text{ [m]}$$

Siła V_{Rz} :

$$\frac{V_y}{V_{Ry}} = \frac{0.19}{238.73} = 0.001 \leq 1$$

Element prosty, nr pręta: 124**Punkt nr: 3 na przecie, położenie: 0.50 m****Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:****Kombinacja1**

$$N = -92.54 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = -0.19 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 31.50 \text{ kN}$$

$$M_y = 37.22 \text{ kNm}$$

$$M_z = -0.07 \text{ kNm}$$

Nośność na ściskanie:**Klasa przekroju:**

Klasa ścianki środnika = 1

Klasa ścianki pasów = 1

$$N_{Re} = A \cdot f_d = 39.12 \cdot 10^{-4} \cdot 175 \cdot 10^3 = 684.64 \text{ [kN]}$$

Siły poprzeczne:

Maksymalny rozstaw żeber:

$$L_z = 0.50 \text{ [m]}$$

Siła V_{Rz} :

Współczynnik niestateczności:

$$\varphi_{pv} = 1.00$$

$$V_{Rz} = 0.58 \cdot A_v \cdot \varphi_{pv} \cdot f_d = 0.58 \cdot 14.88 \cdot 10^{-4} \cdot 1.0 \cdot 175 \cdot 10^3 = 151.03 \text{ [kN]}$$

Siła V_{Ry} :

Współczynniki niestateczności:

$$\varphi_{pv1} = 1.00$$

$$V_{Ry} = 0.58 \cdot A_{v1} \cdot \varphi_{pv1} \cdot f_d + 0.58 \cdot A_{v2} \cdot \varphi_{pv2} \cdot f_d = 0.58 \cdot 11.76 \cdot 10^{-4} \cdot 1.0 \cdot 175 \cdot 10^3 + 0.58 \cdot 11.76 \cdot 10^{-4} \cdot 1.0 \cdot 175 \cdot 10^3 = 238.73 \text{ [kN]}$$

Momenty zginające:**Moment zginający M_{Ry} :**

Klasa przekroju: 1

$$\alpha_{py} = 1.00$$

$$M_{Ry} = \alpha_{py} \cdot W_y \cdot f_d = 1.00 \cdot 324.36 \cdot 10^{-6} \cdot 175 \cdot 10^3 = 56.76 \text{ [kNm]}$$

Moment zginający M_{Rz} :

Klasa przekroju: 1

$$\alpha_{pz} = 1.00$$

$$M_{Rz} = \alpha_{pz} \cdot W_z \cdot f_d = 1.00 \cdot 47.27 \cdot 10^{-6} \cdot 175 \cdot 10^3 = 8.27 \text{ [kNm]}$$

Współczynnik zwiczenia:

Odległość między stężeniami pasa ściskanego:

$$L_{st} = 0.50 \text{ [m]}$$

$$\varphi_L = 1.00$$

Wykorzystanie nośności:

Stan krytyczny:

Współczynniki interakcji sił:

$$\Delta_y = 0.00$$

$$\Delta_z = 0.00$$

Zginanie:

$$\frac{N}{\varphi_y \cdot N_{Rd}} + \frac{\beta_y \cdot M_y}{\varphi_L \cdot M_{Rd}} + \frac{\beta_z \cdot M_z}{M_{Rd}} + \Delta_y = \frac{92.54}{1.00 \cdot 684.64} + \frac{1.00 \cdot 37.22}{1.00 \cdot 56.76} + \frac{1.00 \cdot 0.07}{8.27} + 0.00 = 0.800 \leq 1$$

$$\frac{N}{\varphi_z \cdot N_{Rd}} + \frac{\beta_y \cdot M_y}{\varphi_L \cdot M_{Rd}} + \frac{\beta_z \cdot M_z}{M_{Rd}} + \Delta_z = \frac{92.54}{0.72 \cdot 684.64} + \frac{1.00 \cdot 37.22}{1.00 \cdot 56.76} + \frac{1.00 \cdot 0.07}{8.27} + 0.00 = 0.854 \leq 1$$

Zginanie ze ścinaniem:

$$\frac{N}{N_{Rd}} + \frac{M_y}{M_{Rd,y}} + \frac{M_z}{M_{Rd,z}} = \frac{92.54}{684.64} + \frac{37.22}{56.76} + \frac{0.07}{8.27} = 0.799 \leq 1$$

Maksymalne ścinanie:

$$\frac{V_z}{V_{Rd}} = \frac{31.50}{151.03} = 0.209 \leq 1$$

$$\frac{V_y}{V_{Rd}} = \frac{0.19}{238.73} = 0.001 \leq 1$$

Wyniki dla przemieszczeń

Dźwigary dachowe (rygle ram) $\rightarrow U_{z,max} = 1,865 \text{ cm} < L/250 = 950/250 = 3,80 \text{ cm}$

Słupy $\rightarrow V_{x,y,max} = 1,291 \text{ cm} < h/150 = 470/150 = 3,13 \text{ cm}$

Racibórz, dnia 30.04.2013 r.

Projektował:

Sprawdził:

V. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

(opracowana na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r.
w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych)

1. CZĘŚĆ OGÓLNA:

1.1. Temat:

Budowa hali garażowo-magazynowej o konstrukcji stalowej na terenie Zakładu Komunalnego w Nędzy.

1.2. Lokalizacja:

ul. Nad Suminą 2, działka nr 981,
47-440 Nędza.

1.3. Inwestor:

Przedsiębiorstwo Komunalne sp. z o. o.
ul. Nad Suminą 2, 47-440 Nędza.

1.4. Projektant:

inż. Tadeusz Tiołka
uprawnienia budowlane nr, SLK/1671/POOK/07
numer członkowski. SLK/BO/5071/07

2. CZĘŚĆ OPISOWA:

2.1. Zakres robót.

Zakres przewiduje:

- roboty przygotowawcze na terenie realizacji inwestycji,
- budowa hali o konstrukcji stalowej.
- zagospodarowanie terenu poprzez dostosowanie układu dróg komunikacji wewnętrznej.

2.2. Wykaz istniejących obiektów.

Na terenie objętym inwestycją znajdują się n.w. obiekty budowlane:

- budynek murowany administracyjny do którego przylegać będzie hala,
- budynki murowane gospodarcze.
- budynek o konstrukcji stalowej (blaszak) przeznaczony do rozbiórki,
- ogrodzenie z siatki stalowej na całym obwodzie nieruchomości – w miejscu budowy hali odcinek planowany do rozbiórki.

2.3. Elementy zagospodarowania stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa.

Na terenie lokalizacji budowy nie stwierdzono występowania elementów zagospodarowania terenu (sieci energetyczne, i uskoków w terenie, ruin, masztów lub innych niebezpiecznych obiektów), mogące być przyczyną stworzenia zagrożenia dla ludzi i mienia.

W rejonie lokalizacji obiektu znajduje się istniejący budynek o konstrukcji stalowej (blaszak) przeznaczony do rozbiórki, przed rozpoczęciem robót montażowych hali.

2.4. Wskazanie przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji.

Projektowane roboty i obiekty nie odbiegają od normalnych robót budownictwa ogólnego. W trakcie realizacji jednak należy przestrzegać podstawowych zasad bezpieczeństwa dla ludzi oraz stosowanie bezpiecznego sprzętu roboczego i zabezpieczającego.

Urobek z wykopów powinien być sprawnie i na bieżąco usuwany z placu budowy.

2.5. Instruktaż prowadzenia robót.

Przed przystąpieniem do robót należy:

- przeprowadzić szkolenie pracowników o zasadach bezpiecznego sposobu wykonywania robót, w tym:
 - zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
 - zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby oraz stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży obuwia roboczego
- sprawdzić prawidłowość stanu technicznego narzędzi (szczególnie elektronarzędzi),
- stosownie właściwej odzieży roboczej i sprzętu zabezpieczającego,
- dbanie o zabezpieczenie prac ziemnych,
- przestrzegać zachowania trzeźwości (zakaz spożycia alkoholu).

2.6. Stosowane środki techniczne i organizacyjne:**2.6.1. Zagospodarowanie placu budowy.**

Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

- ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych,
- doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody,
- zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego,

Teren robót powinien być w miarę potrzeby ogrodzony lub skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić, co najmniej 1,5 m.

Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć miejsca postojowe na terenie budowy. Szerokość dróg komunikacyjnych na placu budowy lub robót powinna być dostosowana do używanych środków transportowych.

2.6.2. Roboty ziemne

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych:

- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wyгородzenia strefy niebezpiecznej),

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót. W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

2.6.3. Roboty rozbiórkowe i budowlane.

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych:

- przygniecenie pracownika prefabrykatem podczas wykonywania robót.

Roboty mogą być wykonywane na podstawie projektu oraz planu „BIOZ” przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu konstrukcji prefabrykowanych.

2.7. Miejsce przechowywania dokumentacji budowy

Dokumentacja budowy powinna znajdować się w biurze kierownika budowy. Dotyczy to n/w dokumentów:

- projekt budowlany konstrukcyjno-budowlany.
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;

- odpis pozwolenia na budowę;
- protokół z badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej instalacji elektrycznej oraz odbiorników użytkowanych na placu budowy;
- odpisy orzeczeń lekarskich dopuszczających pracowników do pracy na wysokości;
- odpisy zaświadczeń o odbytych przez pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych szkoleń wstępnych na stanowisku pracy w zakresie bhp;

Powyższe dokumenty kierownik budowy obowiązany jest udostępnić właściwym organom kontrolnym.

2.8. Podstawa prawna opracowania:

- ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy (t.j. jedn. Dz. U. z 1998 r. Nr 21 póź.94 z późn. zm.)
- art. 21 „a” ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106 póź.1126 z późn. zm.),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151 póź.1256)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 póź. 844 z późn. zm.),

Racibórz, dnia 30.04.2013 r.

Projektował:

VI. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

1. CZĘŚĆ OGÓLNA:

1.1. Temat:

Budowa hali garażowo-magazynowej o konstrukcji stalowej na terenie Zakładu Komunalnego w Nędzy.

1.2. Lokalizacja:

ul. Nad Suminą 2, działka nr 981,
47-440 Nędza.

1.3. Inwestor:

Przedsiębiorstwo Komunalne sp. z o. o.
ul. Nad Suminą 2, 47-440 Nędza.

1.4. Projektant:

inż. Tadeusz Tiołka
uprawnienia budowlane nr, SLK/1671/POOK/07
numer członkowski. SLK/BO/5071/07

2. OŚWIADCZENIE:

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 07. 07. 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623) niniejszym oświadczam, że wyżej wyszczególniona dokumentacja projektowa, została opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami, warunkami technicznymi oraz zasadami wiedzy technicznej.

Racibórz, dnia 30.04.2013 r.

Projektant:

VII. OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO

1. CZĘŚĆ OGÓLNA:

1.1. Temat:

Budowa hali garażowo-magazynowej o konstrukcji stalowej na terenie Zakładu Komunalnego w Nędzy.

1.2. Lokalizacja:

ul. Nad Suminą 2, działka nr 981,
47-440 Nędza.

1.3. Inwestor:

Przedsiębiorstwo Komunalne sp. z o. o.
ul. Nad Suminą 2, 47-440 Nędza.

1.4. Sprawdzający:

mgr inż. Daniel Nasiadka
uprawnienia budowlane nr, SLK/3897/POOK/11
numer członkowski. SLK/BO/7747/12

2. OŚWIADCZENIE:

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 07. 07. 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623) niniejszym oświadczam, że wyżej wyszczególniona dokumentacja projektowa, została opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami, warunkami technicznymi oraz zasadami wiedzy technicznej.

Racibórz, dnia 30.04.2013 r.

Sprawdzający: