



Woźnicki, Zdanowicz
ARCHITEKCI

PROJEKT TECHNICZNY

Przebudowa i rozbudowa areny sportowej oraz budowa budynku klubowego i budynku gospodarczego wraz z utwardzeniami terenu, parkingami i infrastrukturą techniczną na terenie stadionu miejskiego w Grójcu

ul. Laskowa 17, 05-600 Grójec,

Identyfikator działki 140605_4.0001.275, dz. ew. nr 275, obręb 0001 Grójec

Kategoria obiektu budowlanego: V – obiekty sportu i rekreacji, XV – budynki sportu i rekreacji

ETAP: BUDYNEK GOSPODARCZY I UTWARDZENIA

INWESTOR:

Gmina Grójec

ul. J. Piłsudskiego 47

05-600 Grójec

PROJEKT:

Woźnicki Zdanowicz architekci

Al. Niepodległości 157 lok.6

02-555 Warszawa

AUTORZY:

imię i nazwisko		specjalność, nr uprawnień	zakres oprac.	podpis
mgr inż. arch. Bartosz Zdanowicz	projektant	specjalność architektoniczna do projektowania bez ograniczeń nr upr.: MA/089/04	architektura zagospodarowanie	
mgr inż. arch. Bartłomiej Woźnicki	sprawdzający	specjalność architektoniczna do projektowania bez ograniczeń nr upr. MA/010/06	architektura zagospodarowanie	
mgr inż. Wiesław Waszczak	projektant	specjalność konstrukcyjno-budowlana bez ograniczeń nr upr.: MAZ/0224/PWBKb/15	konstrukcja	
mgr inż. Piotr Ornoch	sprawdzający	specjalność konstrukcyjno-budowlana bez ograniczeń nr upr. MAZ/0213/PWBKb/15	konstrukcja	
mgr inż. Maria Ignaczewska	projektant	specjalność instalacyjna w zakresie instalacji sanitarnych bez ograniczeń nr upr. St-121/86	instalacje sanitarne	
mgr inż. Katarzyna Kutyna	sprawdzający	specjalność instalacyjna w zakresie instalacji sanitarnych bez ograniczeń nr upr.: Wa-317/01	instalacje sanitarne	
mgr inż. Daniel Dobrowolski	projektant	specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ogr. nr upr.: MAZ/0202/PBE/18	instalacje elektryczne	
mgr inż. Arkadiusz Bukalski	sprawdzający	specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ogr. nr upr.: MAZ/0542/PWOE/14	instalacje elektryczne	

23.02.2026 r.

SPIS TREŚCI

ARCHITEKTURA

• Opis techniczny		str. nr 3
• Część rysunkowa		
Rys. A-01 Projekt zagospodarowania terenu, przekrój przez nawierzchnie	1:500	str. nr 10
Rys. A-02 Rozbiórki	1:500	str. nr 11
Rys. A-03 Budynek gospodarczy	1:100/1:50	str. nr 12

KONSTRUKCJA

• Opis techniczny		str. nr 13
• Część rysunkowa		
Rys. K.G-01 Budynek gospodarczy – rzut fundamentów	1:50	str. nr 41
Rys. K.G-02 Budynek gospodarczy – stopy fundamentowe SF.1N,,SF.3	1:20	str. nr 42
Rys. K.G-03 Budynek gospodarczy – belka podwalinowa BP.1	1:20	str. nr 43
Rys. K.G-04 Budynek gospodarczy – blachy	1:10	str. nr 44
Rys. K.G-05 Budynek gospodarczy – słupy główne SG.56,,,,SG.56.4	1:10	str. nr 45
Rys. K.G-06 Budynek gospodarczy – słupy szczytowe SS.28,,,,SS.30.1	1:10	str. nr 46
Rys. K.G-07 Budynek gospodarczy – słupy szczytowe SS.31,,,,SS.37.1	1:10	str. nr 47
Rys. K.G-08 Budynek gospodarczy – słupy szczytowe SS.37.2,,,,SS.48	1:10	str. nr 48
Rys. K.G-09 Budynek gospodarczy – dźwigary dachowe -profile	1:10	str. nr 49
Rys. K.G-10 Budynek gospodarczy – dźwigar dachowy DK.94	1:10	str. nr 50
Rys. K.G-11 Budynek gospodarczy – dźwigar dachowy DK.94.1	1:10	str. nr 51
Rys. K.G-12 Budynek gospodarczy – dźwigar dachowy DK.94.1	1:10	str. nr 52
Rys. K.G-13 Budynek gospodarczy – płatwie PŁ.35,,,,PŁ.111	1:10	str. nr 53
Rys. K.G-14 Budynek gospodarczy – stężenia ST.116,,,,ST.129	1:10	str. nr 54
Rys. K.G-15 Budynek gospodarczy – ryglówka RY.1,,,,RY.34	1:10	str. nr 55
Rys. K.G-16 Budynek gospodarczy – ryglówka RY.38,,,,RY.54	1:10	str. nr 56
Rys. K.G-17 Budynek gospodarczy – ryglówka RY.57,,,,RY.74	1:10	str. nr 57
Rys. K.G-18 Budynek gospodarczy – rzut zakotwienia	1:50	str. nr 58
Rys. K.G-19 Budynek gospodarczy – widok izometryczny	1:50	str. nr 59
Rys. K.G-20 Budynek gospodarczy – rzut dachu	1:50	str. nr 60
Rys. K.G-21 Budynek gospodarczy – widok w osi 1, 3, 4, 7, 9, 9'	1:50	str. nr 61
Rys. K.G-22 Budynek gospodarczy – widok w osi A, B	1:50	str. nr 62

INSTALACJE SANITARNE

• Opis techniczny		str. nr 63
• Część rysunkowa		
Rys. S-01 Plan sytuacyjno-wysokościowy	1:500	str. nr 67
Rys. S-02 Profil kanalizacji deszczowej	1:100	str. nr 68
Rys. S-03 Profil kanalizacji sanitarnej i przyłącza wody	1:100	str. nr 69
Rys. S04 Budynek gospodarczy	1:100	str. nr 70

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

• Opis techniczny		str. nr 71
• Część rysunkowa		
Rys. E-01 Plan sytuacyjny	1:500	str. nr 76
Rys. E-02 Schemat blokowy połączeń instalacji CCTV	b.s.	str. nr 77
Rys. E-03 Budynek gospodarczy	1:100	str. nr 78

ZAŁĄCZNIKI

• Oświadczenia projektantów o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, oświadczenie o kompletności dokumentacji.	str. nr 79
• Kopie uprawnień projektantów oraz zaświadczeń o przynależności do izby inż.	str. nr 80

ARCHITEKTURA

OPIS TECHNICZNY

1. Informacje ogólne

Przedmiotem bieżącego opracowania jest budowa budynku gospodarczego oraz remont utwardzeń na terenie stadionu miejskiego w Grójcu, a także budowa niezbędnej infrastruktury technicznej.

Dokumentacja została wydzielona z projektu technicznego dla inwestycji pn.:

„Przebudowa i rozbudowa areny sportowej oraz budowa budynku klubowego i budynku gospodarczego wraz z utwardzeniami terenu, parkingami i infrastrukturą techniczną na terenie stadionu miejskiego w Grójcu.”

dla której wydane zostało pozwolenie na budowę. Celem przedsięwzięcia jest budowa nowoczesnej infrastruktury sportowej. Kompleksowy projekt obejmuje:

- 1) Przebudowę areny sportowej
- 2) Zagospodarowanie terenu, w tym:
 - Budowę parkingu oraz dróg wewnętrznych i chodników.
 - Montaż ogrodzenia zewnętrznego i wewnętrznego.
 - Budowę Infrastruktury technicznej.
- 3) Budowę budynku klubowego.
- 4) Budowę budynku gospodarczego (magazyn, garaż, wiatą śmietnikowa) wraz z placem technicznym.

1.1. Stan istniejący

Dotychczas, w ramach etapu I inwestycji, który realizowany był w 2024 roku, wybudowana została arena sportowa wraz z infrastrukturą techniczną. Wykonano również nowe ogrodzenie terenu. Obecnie realizowane jest zadaszony lodowisko.

1.2. Bieżący etap inwestycji

W ramach bieżącej inwestycji zaplanowano:

- Budowę parkingu oraz dróg wewnętrznych i chodników.
- Budowę zewnętrznych instalacji sanitarnych, w tym: kanalizacji deszczowej, przyłączy wody do budynku klubowego, przyłączy kanalizacyjnych do budynku klubowego i gospodarczego.
- Budowę zewnętrznych instalacji elektrycznych, w tym: zasilenie budynku klubowego i gospodarczego, oświetlenie terenu, system monitoringu.
- Budowę budynku gospodarczego.

2. Sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego

W budynku gospodarczym zaprojektowano: magazyn sprzętu sportowego oraz narzędzi, garaż trzystanowiskowy oraz zadaszoną wiatą śmietnikową. Przed budynkiem zaprojektowano plac techniczny, gdzie prowadzone będą prace konserwatorskie.

3. Układ przestrzenny i forma architektoniczna

Projektowany budynek niepodpiwniczony, wolnostojący, parterowy. Obiekt na planie prostokąta o wymiarach 8,0 x 30,5 m i wysokości 4,5 m. Budynek z płyt warstwowych. Dach jednospadowy o spadku 8,5%, z trzech stron osłonięty attyką. Elewacje w kolorze białym, dach w kolorze szarym.

Wiatą śmietnikowa zaprojektowana jako przestrzeń zadaszona przedłużonym dachem budynku, z utwardzeniem z kostki brukowej. Wiatą z bokami zabezpieczonymi ażurową siatką, wyposażona w bramę dwuskrzydłową. Elementy stalowe malowane na kolor grafitowy.

4. Dane liczbowe

- | | |
|---|------------------------|
| • Drogi i parkingi | 2 428,2 m ² |
| • Chodniki | 319,4 m ² |
| • Kubatura budynku gospodarczego | 966,4 m ³ |
| • Powierzchnia zabudowy budynku gospodarczego | 244,0 m ² |
| • Powierzchnia wewnętrzna budynku gospodarczego | 186,0 m ² |

5. Rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe

5.1. Prace rozbiórkowe i demontaże

5.1.1. Demontaż wiaty garażowej

Wiatę garażową zlokalizowaną przy placu technicznym należy zdemontować wraz z fundamentami. Wiaty garażowa, dwustanowiskowa o konstrukcji wykonanej ze stalowych profili zamkniętych. Jeden bok pełny wykonany z blachy trapezowej. Dach jednospadowy, kryty papą. Wymiary wiaty 5,4 x 6,4 m, wysokość ok. 3,0 m.

Cały materiał rozbiórkowy należy wywieźć z terenu budowy.

5.1.2. Rozbiórka nawierzchni asfaltobetonowych

Należy rozebrać nawierzchnie asfaltobetonowe parkingów i dróg wewnętrznych w zakresie opracowania. Nawierzchnie asfaltobetonowe, wykonane na podbudowie z kruszyw kamiennych, ograniczone obrzeżami typu chodnikowego.

Grubość nawierzchni asfaltobetonowej ok. 12,0 cm. Obrzeża betonowe 8 x 30 cm.

Podbudowę należy rozebrać do głębokości 41 cm poniżej nawierzchni.

Cały materiał rozbiórkowy należy wywieźć z terenu budowy, a asfaltobeton poddać procesowi recyklingu lub utylizacji.

Ilość:

asfaltobeton: 1 841,0 m²

obrzeża betonowe: 378,0 m.b.

5.1.3. Rozbiórka chodników

Należy rozebrać nawierzchnie chodników w zakresie opracowania.

Nawierzchnia wykonana z betonowej kostki brukowej oraz płyt chodnikowych, wykonane na podbudowie z kruszyw kamiennych, ograniczone obrzeżami betonowymi.

Kostka brukowa typu Holland grubości 6 cm. Płyty chodnikowe 40 x 40 cm, grubości 7 cm.

Obrzeża betonowe 6 x 20 cm.

Podbudowę należy rozebrać do głębokości 41 cm poniżej nawierzchni.

Cały materiał rozbiórkowy należy wywieźć z terenu budowy.

Ilość:

kostka brukowa: 295,0 m²

płyty chodnikowe: 17,7 m²

obrzeża betonowe: 191,6 m.b.

5.1.4. Rozbiórka kanalizacji deszczowej

Likwidacji podlega podcinek istniejącej kanalizacji deszczowej łączący istniejące studnie S-3 i S-8, studnie S-0ks ze studnią przy zakolu bieźni oraz wpust znajdujący się w miejscu przyszłego budynku klubowego. Ponadto rozebrać należy studniE i wpust.

Dopuszcza się pozostawienie rurociągu, o ile znajdują się poniżej poziomu korytowania – zagłębienie rurociągów ok. 1,2 m do 1,8 m. Wlot i wylot pozostawionego rurociągu należy trwale zaślepić.

Studnię kanalizacyjną należy rozebrać do głębokości min. 41,0 cm poniżej poziomu terenu.

Dopuszcza się zasypanie pozostawionej części studni rozdrobnionym materiałem pochodzącym z rozbiórki podbudowy.

Ilość:

rurociąg: 112,5 m.b.

studniE: 2 szt.

wpust: 1 szt.

5.1.5. Demontaż masztów oświetleniowych

Należy zdemontować wraz z fundamentami maszty oświetleniowe znajdujące się przy lodowisku.

Maszty stalowe, ocynkowane, wysokości ok. 9,0 m. Projektory metalohalogenkowe, po dwie sztuki na każdym maszcie. Stopy żelbetowe, prefabrykowane.

Cały materiał rozbiórkowy należy wywieźć z terenu budowy, a źródła światła poddać procesowi recyklingu lub utylizacji.

Liczba: 2 szt.

5.1.6. Demontaż ogrodzenia

Demontażowi podlega fragment istniejącego ogrodzenia kolidujący z projektowanym budynkiem gospodarczym. Ogrodzenie panelowe, z siatki zgrzewanej, słupy stalowe, fundamenty punktowe – wiercone. Bez deski cokołowej i podmurówki. Wysokość ok. 180 cm. Zdemontowane ogrodzenie należy przekazać użytkownikowi obiektu.

Ilość: 8,0 m.b.

5.2. Budynek gospodarczy

Budynek gospodarczy o konstrukcji stalowej ze ścianami i dachem z płyt warstwowych. Budynek parterowy, niepodpiwniczony, na planie prostokąta. Obiekt z wydzielonymi dwoma pomieszczeniami oraz z zadaszoną wiatą śmietnikową. Ściany wiaty śmietnikowej z ażurowej siatki. Budynek wyposażony w bramy garażowe (w tym jedna brama z drzwiami), w drzwi oraz okna. Dostęp do wiaty śmietnikowej przez bramę dwuskrzydłową.

Posadzka budynku gospodarczego betonowa, na gruncie. Posadzka w wiacie śmietnikowej wykończona kostką brukową opisana w dziale nawierzchni dróg i placów.

5.2.1. Fundamenty

Konstrukcja budynku oparta na stopach fundamentowych. Fundamenty zaprojektowano, jako blokowe stopy żelbetowe pod słupy stalowe. Zaprojektowano również żelbetowe belki podwalinowe, zmonolityzowane ze stopami poprzez wzajemnie przepuszczenie zbrojenia głównego. Fundamenty o konstrukcji żelbetowej wylwane na miejscu.

Szczegóły w części konstrukcyjnej opracowania.

5.2.2. Konstrukcja

Konstrukcja stalowa słupowo ryglowa, wzmocniona skratowaniami usztywniającymi tak w płaszczyznach ścian jak i dachu.

Szczegóły konstrukcji zgodnie z projektem konstrukcji.

5.2.3. Posadzka na gruncie

Posadzka na gruncie, o nawierzchni betonowej, ze spadkami 0,5% w kierunku koryt odwodnienia liniowego.

Warstwy podbudowy i posadzkowe w kolejności wykonywania:

- warstwa odsączająca z piasku. Grubość warstwy 10,0 cm,
- podkład z chudego betonu marki C12/15. Grubość warstwy 10,0 cm,
- papa termozgrzewalna,
- szlichta betonowa, zbrojona. Grubość warstwy 7,0 cm,
- farba do betonu.

Wymagania dla papy:

Papa asfaltowa, zgrzewalna, podkładowa, modyfikowana SBS, na osnowie z włókniny poliestrowej. Wierzchnia strona papy pokryta mineralną posypką drobnoziarnistą, a spodnia zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego. grubość min. 4,0 mm, wytrzymałość na rozciąganie (wzdłuż / w poprzek): min. 900 / 700 [N/50 mm].

Wymagania dla szlichty:

Posadzka z betonu marki min. C20/25, W2, zbrojona włóknami stalowymi w ilości 20 kg/m³ wraz z polipropylenowymi w ilości 0,6 kg/m³.

Wymagania dla farby do betonu:

Przed malowaniem nawierzchnię należy zagruntować. Grunt dedykowany do powierzchni betonowych. Malować minimum dwukrotnie farbą do betonu dedykowaną dla ruchu kołowego. Farba epoksydowa, wodoszczelna, chemoodporna przeznaczona do stosowania do wewnątrz i na zewnątrz. Kolor szary.

Ilość: 171,0 m²

5.2.4. Pokrycie dachu

Pokrycie dachu wykonywać z płyt warstwowych dachowych o grubości 12/16 cm, z rdzeniem poliuretanowym, z wełny mineralnej lub styropianu, wykończone obustronnie blachą stalową. Okładzina zewnętrzna wykonana z trapezowej blachy stalowej, grubości min. 0,5 mm. Blacha ocynkowana i powlekana poliestrem w kolorze jasnoszarym. Okładzina wewnętrzna wykonana z gładkiej lub profilowanej blachy stalowej, grubości min. 0,4 mm. Blacha powlekana poliestrem w kolorze jasnoszarym.

Wymagany współczynnik przenikania ciepła maksymalnie 0,3 W/(m²*K). Produkt bez odporności ogniowej, z certyfikatem jako trudnozapalny.

Mocowanie do konstrukcji, połączenia, obróbki blacharskie i uszczelnienia zgodne z systemem producenta płyt warstwowych.

Ilość: 250,8 m²

5.2.5. Ściany pełne, attyka

Ściany zewnętrzne i wewnętrzną oraz attykę wykonywać z płyt warstwowych ściennych o grubości 16 cm, z rdzeniem poliuretanowym, z wełny mineralnej lub styropianu, wykończone obustronnie blachą stalową. Okładzina zewnętrzna wykonana z gładkiej blachy stalowej, grubości

min. 0,5 mm. Blacha ocynkowana i powlekana poliestrem w kolorze jasnoszarym. Okładzina wewnętrzna wykonana z gładkiej lub profilowanej blachy stalowej, grubości min. 0,4 mm. Blacha powlekana poliestrem w kolorze jasnoszarym.

Wymagany współczynnik przenikania ciepła maksymalnie 0,45 W/(m²*K). Produkt bez odporności ogniowej, z certyfikatem jako trudnozapalny.

Mocowanie do konstrukcji, połączenia, obróbki blacharskie i uszczelnienia zgodne z systemem producenta płyt warstwowych.

Ilość: 254,5 m²

5.2.6. Rynny, rury spustowe i obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe wykonać z blachy stalowej, gr. min. 0,5 mm, powlekanej warstwą poliuretanu grubości min. 25 µm, w kolorze grafitowym.

Montaż rynien ze spadkiem min. 0,2%. Średnica rynien 150 mm.

Rury spustowe mocowane do elewacji na dystansach poprzez ocieplenie. Dolne odcinki rur spustowych wyposażone w wyczystki z kratą. Rury spustowe 120 mm.

Stosować gotowe rozwiązania systemowe dla dachów z płyt warstwowych.

Ilość:

obróbki blacharskie podwaliny: 46,8 m.b.

obróbki blacharskie attyki: 46,5 m.b.

rynny + pasy rynnowe: 30,2 m.b.

rury spustowe: 4 x 3,2 m.b.

5.2.7. Wywietrzaki wentylacyjne

Przewody wentylacyjne z systemowych przewodów wentylacyjnych Ø 100 mm z tworzywa sztucznego lub stalowych. Kanały wyprowadzone ponad poszycie dachu na min. 40 cm.

Każdy kanał zakończyć nasadą kominową, zwykłą bez wentylatora, Ø 150 mm. Nasada wykonana z tworzywa sztucznego w kolorze grafitowym. Nasadę wyposażić w systemowy kołnierz dedykowany do poszyc z blachodachówki. Połączenia uszczelnić systemowymi podkładkami. Wlot kanału wyposażić w kolano z siatką anty insektową.

Liczba: 4 szt.

5.2.8. Ściany wiaty śmietnikowej

Dla wydzielenia wiaty śmietnikowej jej boki będą wyposażone w siatkowe panele. Panele wysokości 230 cm, z przerwą ponad terenem 10 cm. Konstrukcja zestawiona z osobnych paneli o wymiarach 100 x 215 cm.

Panele w postaci ram z profili stalowych wypełnionych siatką również stalową. Ramy z prostokątnych profili stalowych 40 x 40 x 1,5 mm. Wypełnienie paneli z siatki stalowej zgrzewanej 6/5/6 mm, wymiar oka 50 x 200 mm. Siatki z przetłoczeniami wzmacniającymi. Siatka spawana do ramy – każdy pręt. Całość malowana proszkowo na kolor grafitowy. Mocowanie do konstrukcji śrubami poprzez otwory wykonane w ramie. Śruby mocujące i podkładki ocynkowane.

W ścianie południowej umieszczona będzie dwuskrzydłowa brama, otwierana na zewnątrz. Każde skrzydło mocowane za pomocą min 3 zawiasów do sąsiednich ram. Skrzydła wykonane tak samo jak pozostałe panele. Zamknięcie za pomocą pręta blokowanego w tulei zabetonowanej w gruncie i nakładki z ceownika stalowego. Zamknięcie wyposażone w uchwyt - miejsce dla kłódki i samą kłódkę. Wymiary bramy: szerokość 220 cm, wysokość 230 cm (taka jak paneli ścian).

Liczba:

panele: 30 szt.

brama: 1 szt.

5.2.9. Okna

Okna zewnętrzne PCV o wymiarach 110 x 70 cm. Głębokość profilu ok. 80 mm. Profile o prostych i możliwie ostrych krawędziach, bez zaokrągleń. Maksymalna widoczna szerokość profilu 125 mm (rama skrzydła łącznie z ościeżnicą). Profile PCV w kolorze grafitowym.

Okna uchylne z blokadą mechaniczną zakresu wychylenia skrzydła z możliwością wyłożenia skrzydła po ręcznym zwolnieniu blokady. 6 okien stałe, z uwagi na skratowanie konstrukcji wiaty.

Wymagane parametry dla wszystkich okien:

- przepuszczalność światła minimum 59%,
- przepuszczalność energii słonecznej maksymalnie 40%,
- zabarwienie szyb – neutralne bez zauważalnego koloru,
- systemowa listwa progowa do wpięcia parapetu zewnętrznego,

- okno wyposażone w nawiewnik ze sterowaniem przepływu ręcznym lub higroskopowym.

Liczba: 15 szt.

5.2.10. Drzwi zewnętrzne i wewnętrzne

Drzwi pełne na bazie profili aluminiowych w kolorze grafitowym.

Głębokość profilu min. 70 mm, profile skrzydeł zlicowane z ościeżnicą. Maksymalna widoczna szerokość profili 150 mm (rama skrzydła łącznie z ościeżnicą). Dopuszcza się szersze profile przy posadzce. Wszystkie profile, w tym i listwy przyszybowe malowane proszkowo. Nie dopuszcza się malowania elementów po montażu na budowie.

Drzwi zewnętrzne wyposażone w stałe nadświetle. Szkło bezbarwne, przeziernie.

Zintegrowana listwa progowa zlicowana z posadzką wewnątrz pomieszczenia. Próg od zewnątrz wysokości 10-20 mm.

Drzwi wyposażone w samozamykacz. Samozamykacz górny, z szyną ślizgową., mocowane od wewnątrz budynku. Wymagania techniczne: regulacja siły zamykania bezstopniowa w zakresie min. EN 1-3, funkcja dobicia, prędkość zamykania regulowana hydraulicznie, obudowa ze stali nierdzewnej lub odlewu aluminiowego.

Klamki, okucia i zawiasy stalowe nierdzewne, mocowane na wkręty. Klamki z mechanizmem powrotnym łożyskowym, sprężynowym. Zabrania się stosowania klamek o ostrych lub kanciastych krawędziach a także klamek wymagających obrotu.

Liczba: 2 szt.

5.2.11. Bramy garażowe

Bramy segmentowe z prowadzeniem górnym, automatyczne. Otwór nominalny w świetle otworu 2600 x 2800 mm.

Bramy segmentowe z prowadzeniem górnym, pod dachem pomieszczenia. Wymagane jest prowadzenie pod dachem możliwie wysoko.

Profile płaszcza bramy stalowe ocynkowane i malowane fabrycznie na kolor grafitowy. Skrzydło bramy dzielone na 4-5 segmentów.

Jedna brama wyposażona w drzwi jednoskrzydłowe, o świetle przejścia 90 cm i wysokości 200 cm.

Napęd osiowy. Wymagane funkcje:

- możliwość ograniczenia siły,
- łagodny rozruch i zatrzymanie,
- sterowanie przyciskami naściennymi,
- dodatkowo opcjonalna możliwość sterowania pilotem z zewnątrz.
- możliwość ręcznego otwarcia (tylko od wewnątrz) w wypadku braku zasilania.
- automatyczne zatrzymanie zamykania sterowane fotokomórką w świetle bramy, na min. 2 wysokościach.

Systemowa osłona mechanizmu i napędu. Osłony na prowadnicach bocznych.

Liczba: 5 szt.

5.2.12. Wyposażenie instalacyjne

Budynek będzie wyposażony w następujące instalacje wewnętrzne:

- instalację oświetleniową,
- instalację gniazd wtyczkowych 230 V i 410 V,
- instalację zimnej wody użytkowej,
- instalację kanalizacji sanitarnej.

Projekty w/w instalacji znajdują się w części sanitarnej i elektrycznej opracowania.

5.2.13. Urządzenia sanitarne

nazwa	opis	nr pom.	ilość
Zlewozmywak gospodarczy dwukomorowy	Zlewozmywak ze stali nierdzewnej, grubość ścianki min. 1,5 mm, wolnostojący, dwukomorowy. Głębokość każdej komory min 20 cm, faktura len, odpływ z sitkiem, syfon butelkowy. Wylewka do zlewu wysoka z wyciąganą słuchawką z zaworem kulowym z głowicą ceramiczną, wylewka ruchoma. Bateria jedno-uchwytowa, chromowana.	G.1	1 kpl.
Zlew gospodarczy jednokomorowy	Zlewozmywak ze stali nierdzewnej, grubość ścianki min. 1,5 mm, wolnostojący, jednokomorowy. Głębokość komory min 20 cm, faktura len, odpływ z sitkiem, syfon butelkowy. Wylewka do zlewu wysoka z wyciąganą słuchawką z zaworem kulowym z głowicą ceramiczną, wylewka ruchoma.	G.2	1 kpl.

	Bateria jedno-uchwytowa, chromowana.		
Kran ze złączką	Kran ze złączką do węża, ścienny, jednouchwytowy, z mosiądzu. Zawór w całości (wraz z uchwytem) w kolorze srebrnym. Zasięg wylewki min. 8 cm. Napowietrzenie strumienia wody.	G1, G2 elewacja	4 kpl.
Koryto odwadniające	Koryta prefabrykowane, wykonane z tworzywa PE-PP lub z polimerobetonu. Ruszty żeliwne. Koryta o szerokości całkowitej ok 15 cm i całkowitej wysokości ok. 20 cm. Odprowadzenie wody poprzez skrzynki odpływowe. Produkt o klasie dopuszczalnego obciążenia min. D 400. Skrzynka odpływowa zgodna z systemem koryt. Koryta sadowić na ławie z betonu klasy nie niższej niż C20/25, grubość ławy 10 cm + opory wysokości min. 12 cm i szerokości o 10 cm większej z każdej strony niż szerokość koryta. Górna powierzchnia ław musi być wykonana ze spadkiem.		14 m.b. (2x 7 m.b.)

5.3. Plac techniczny, parkingi, drogi wewnętrzne

Plac techniczny, parkingi oraz drogi wewnętrzne zaprojektowano o nawierzchni z kostki betonowej typu „Behaton”, na podbudowie z kruszyw kamiennych, ograniczonej krawężnikami drogowymi.

Nawierzchnia odwadniana do miejskiej kanalizacji deszczowej za pośrednictwem koryt odwodnienia liniowego.

5.3.1. Regulacja włączów studni kanalizacyjnych

Poziom pokryw istniejących studni kanalizacyjnych należy wyregulować do poziomu nowoprojektowanych nawierzchni. Wysokość studni wyregulować na pierścieniach redukcyjnych. Liczba: 12 szt.

5.3.2. Koryta odwodnienia liniowego

Należy wykonać odwodnienia liniowe na środku placu technicznego, na środku parkingu dużego, wzdłuż miejsc postojowych parkingu małego i w dwóch miejscach od strony trybuny.

Koryta prefabrykowane, wykonane z tworzywa PE-PP lub z polimerobetonu. Ruszty żeliwne. Koryta o szerokości całkowitej ok 15 cm i całkowitej wysokości ok. 20 cm. Odprowadzenie wody poprzez skrzynki odpływowe. Produkt o klasie dopuszczalnego obciążenia min. D 400. Skrzynka odpływowa zgodna z systemem koryt.

Koryta sadowić na ławie z betonu klasy nie niższej niż C20/25, grubość ławy 10 cm + opory wysokości min. 12 cm i szerokości o 10 cm większej z każdej strony niż szerokość koryta. Górna powierzchnia ław musi być wykonana ze spadkiem.

Ilość:

Łączna długość odwodnienia: 105,0 m.b.

Ilość skrzynek odpływowych: 5 szt.

5.3.3. Krawężniki

Należy wykonać krawężniki wzdłuż zewnętrznych krawędzi nawierzchni dróg, parkingów i placu technicznego, poza stykami z istniejącymi drogami, ścianami budynku itp.. Krawężniki betonowe typu drogowego o wymiarach 15 x 30 cm i długości ok. 100 cm.

Krawężniki sadowić na ławie z betonu klasy nie niższej niż C20/25, grubość ławy 10 cm + opory wysokości min. 12 cm i szerokości o 10 cm większej z każdej strony niż szerokość koryta. Górna powierzchnia ław musi być wykonana ze spadkiem.

Ilość: 464,5 m.b.

5.3.4. Podbudowa

Podbudowa składająca się z następujących warstw w kolejności ich wykonywania:

- Warstwa odsączająca z piasku. Grubość warstwy – 10,0 cm.
- Geowłóknina separacyjno-filtracyjna. Gramatura 200 g/m².
- Warstwa z tłucznia kamiennego. Kruszywo frakcji 4–31,5 mm. Grubość warstwy – 20,0 cm.
- Podsypka cementowo piaszkowa, dowożona. Proporcje 1:4. Grubość warstwy – śr. 3,0 cm.

Ilość: 2 428,2 m²

5.3.5. Nawierzchnia

Nawierzchnia z kostki betonowej typu Behaton. Grubość 8 cm. Kolor szary.

Ilość: 2 428,2 m²

5.3.6. Oznaczenie drogowe, poziome

Miejsca postojowe należy wyznaczyć znakami poziomymi P-18, malując białe linie o grubości 12 cm farbą dedykowaną do nawierzchni z kostki betonowej. Miejsca postojowe dla aut osobowych o wymiarach 2,5 x 5 m, a miejsce postojowe dla osób niepełnosprawnych o wymiarach 3,6 x 5 m.

Stanowisko dla osób niepełnosprawnych należy pomalować antypoślizgową farbą w kolorze niebieskim RAL5010. Stanowisko należy oznakować znakiem informacyjnym poziomym P-24 malowanym białą farbą.

Ilość: 38 miejsc postojowych, w tym 1 dla osób niepełnosprawnych.

5.3.7. Oznaczenie drogowe, poziome

Projektowane znaki pionowe:

- Przy południowo- wschodnim narożniku budynku hotelowego należy zamontować pionowy znak zakaz wjazdu B-2, a pod nim tabliczkę informacyjną z napisem „NIE DOTYCZY GOS I SŁUŻB MIEJSKICH”, ilość: 1 szt.
- Znak pionowy D18-A + T-29 przy stanowisku postojowym dla osób niepełnosprawnych, ilość: 1 szt.

5.4. Chodniki

Z uwagi na przebudowę parkingu oraz istniejących dróg wewnętrznych zaprojektowane zostały nowe chodniki. Nawierzchnia wykonana z kostki betonowej, na podbudowie z kruszyw kamiennych, ograniczonej obrzeżami betonowymi.

Wokół nawierzchni należy wykonać obrzeża betonowe. Obrzeży nie wykonywać na styku z krawężnikami oraz na styku z placem sportowym.

5.4.1. Obrzeża

Należy wykonać obrzeża wokół chodników, za wyjątkiem styków z krawężnikami dróg, ścianami budynku itp..

Obrzeża betonowe, prefabrykowane 6 x 20 cm. Obrzeża sadowić na ławie z betonu klasy nie niższej niż C12/15. Grubość ławy 10 cm + opory wysokości min. 4 cm i szerokości o 10 cm większej z każdej strony niż szerokość obrzeża. Górne powierzchnie ław wykonać ze spadkiem.

Ilość: 184,1 m.b.

5.4.2. Podbudowa

Pod nawierzchnię należy wykonać podbudowę (w kolejności ich wykonywania):

- Geowłóknina separacyjno-filtracyjna. Gramatura 200 g/m².
 - Warstwa z tłucznia kamiennego. Kruszywo frakcji 4–31,5 mm. Grubość warstwy – 10,0 cm.
 - Podsypka cementowo piaskowa, dowożona. Proporcje 1:4. Grubość warstwy – śr. 3,0 cm.
- (Podane grubości są wartościami po zagęszczeniu)

Ilość: 319,4 m²

5.4.3. Nawierzchnia

Nawierzchnia z kostki betonowej typu „Holland”. Grubość 6 cm. Kolor szary.

Ilość: 319,4 m²

imię i nazwisko		specjalność, nr uprawnień	zakres opracowania	podpis
mgr inż. arch. Bartosz Zdanowicz	projektant	specjalność architektoniczna do projektowania bez ograniczeń nr upr.: MA/089/04	architektura zagospodarowanie	
mgr inż. arch. Bartłomiej Woźnicki	sprawdzający	specjalność architektoniczna do projektowania bez ograniczeń nr upr. MA/010/06	architektura zagospodarowanie	

KONSTRUKCJA

OPIS TECHNICZNY

1. BUDYNEK GOSPODARCZY

1.1. Opis ogólny

1.1.1. Podstawa opracowania

1.1.1.1. Podstawa merytoryczna

projekt architektoniczny obiektu;

opinia geotechniczna opracowana z dokumentacją badań podłoża gruntowego opracowana przez mgr Andrzeja Drażka posiadającego upr. geol. 060314 w listopadzie 2021

uzgodnienia szczegółowe z Inwestorem.

1.1.1.2. Normy, normatywy i wykorzystane materiały

[1.] PN-EN 1990:2004 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.

[2.] PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

[3.] PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.

[4.] PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.

[5.] PN-EN 1991-1-6:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-6: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji.

[6.] PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

[7.] PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

[8.] PN-EN 1993-1-3:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-3: Reguły ogólne. Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno.

[9.] PN-EN 1993-1-8:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów.

[10.] PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

[11.] PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu.

[12.] PN-EN 1090-1+A1:2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych.

[13.] PN-EN 1090-2+A1:2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.

[14.] Pozostałe obowiązujące normy i przepisy.

1.1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa budynku gospodarczego, ul. Laskowa 17, 05-600 Grójec, nr jednostki ewid. 140605_4.0001.275, dz. ew. nr 275, obręb 0001 Grójec.

1.1.2.1. Charakterystyka obiektu

Budynek został zaprojektowany, jako obiekt parterowy, jednonawowy. Wymiary w rzucie: długość 30,2 m; szerokość 7,70 m; wysokość do attyki 4,50 m. Dach zaprojektowano, jako dwuspadowy z pochyleniem połaci równym 8,5%. Z bryły budynku wydzielono przestrzeń na wiatę śmietnikową.

Główny ustrój nośny budynku tworzą słupy z profili kwadratowych przegubowo połączone ze stopami fundamentowymi oraz osadzone przegubowo na głowicach słupów dźwigary kratowe.

Sztywność przestrzenną obiektu zapewniają stężenia z prętów wiotkich tworzące układy usztywniające wraz z ryglami w płaszczyznach ścian i płatwiami w płaszczyznach połaci dachowych. Dźwigary dachowe są stabilizowane i zabezpieczone przed wyboczeniem poprzez zastrzały do płatwi. W ścianach bocznych przewidziano montaż drzwi oraz bramy.

Założono pionowy układ płyty ściennej.

1.1.2.2. Klasyfikacja obiektu

Kategoria geotechniczna

W oparciu o opinię geotechniczną wykonaną przez mgr Andrzeja Drażka w listopadzie 2021 przyjęto dla prostych warunków gruntowych pod projektowanym budynkiem pierwszą kategorię geotechniczną.

Niezawodność obiektu budowlanego

Przyjęto klasę konsekwencji zniszczenia lub nieprawidłowego działania konstrukcji CC2 na podstawie Tablicy B1 oraz klasę niezawodności RC2 na podstawie Tablicy B2 normy PN-EN 1990:2004. W oparciu o klasę niezawodności przyjęto:

- poziom nadzoru przy projektowaniu DSL 2 (nadzór normalny) na podstawie Tablicy B4;
- poziom inspekcji w trakcie wykonania IL2 (inspekcja normalna) na podstawie Tablicy B5;

Klasa wykonania konstrukcji stalowej

Dla omawianego obiektu ustalono klasę wykonania EXC2 na podstawie Załącznika B normy PN-EN 1090-2+A1:2012 w oparciu o przyjętą klasę konsekwencji CC2, kategorię użytkowania SC1 oraz kategorię produkcji PC2.

1.2. Opis szczegółowy

1.2.1. Posadowienie obiektu

1.2.1.1. Warunki gruntowo-wodne

W podłożu gruntowym projektowanych obiektów stwierdzono nasypy niebudowlane, gliny lodowcowe i piaski wodnolodowcowe.

Z uwagi na możliwość rozmakania glin, które występują w poziomie posadowienia, dno wykopów zaleca się pokryć warstwą chudego betonu bezpośrednio po uzyskaniu docelowej głębokości wykopów. Woda gruntowa nie wystąpi w poziomie posadowienia.

W przypadku napotkania podczas robót ziemnych gruntu o gorszych parametrach, należy niezwłocznie skontaktować się z projektantem.

1.2.1.2. Ochrona podłoża gruntowego

Przy wykonywaniu posadowień bezpośrednich należy przewidzieć środki zabezpieczające przed:

- rozmoczeniem, wysuszeniem lub przemarzeniem podłoża fundamentów w czasie wykonywania robót budowlanych;
- zalaniem wykopu fundamentowego przez wody gruntowe, powierzchniowe lub opadowe;
- korozyjnym działaniem wód gruntowych, opadowych i technologicznych na materiały i konstrukcje podziemnej części obiektu i na urządzenia podziemne, a także wód technologicznych na grunty podłoża,
- ze względu na okresowo płytko występujące zwierciadło wód gruntowych zaleca się, w miarę możliwości, odpowiednie wykonanie podniesienia terenu w obrębie planowanego posadowienia budynku, oraz zastosowanie odpowiedniej ochrony fundamentu przed wodami gruntowymi (okresowo zwierciadło wód gruntowych będzie zalegać powyżej poziomu posadowienia budynku), a prace ziemno-fundamentowe wykonywać w okresie bezopadowym i nieroztopowym oraz w okresie niskich stanów wód gruntowych (w celu uniknięcia złożonych warunków gruntowych podczas przeprowadzania tych prac oraz uniknięcia konieczności zastosowania odwadniania wykopu fundamentowego, a także eliminacji niekorzystnego wpływu gromadzących się wód wykopie na zalegające utwory spoiste).

1.2.1.3. Prace ziemne

Większość prac ziemnych prowadzona będzie w wykopie otwartym, ze skarpami.

W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na humus, nasypy, grunty spoiste w stanie plastycznym lub grunty organiczne należy je wybrać i zastąpić warstwą nasypu budowlanego (poduszka gruntowa) lub chudym betonem.

Po wykonaniu konstrukcji poniżej powierzchni terenu, zasypki wykonać gruntem dobrze zagęszczalnym, o optymalnej wilgotności, zagęszczając do wskaźnika min. $I_d = 0,96$.

1.2.1.4. Fundamenty

Fundamenty zaprojektowano, jako blokowe stopy żelbetowe pod słupy stalowe. Zaprojektowano żelbetowe belki podwalinowe zmonolityzowane ze stopami poprzez wzajemnie przepuszczenie zbrojenia głównego. Wszystkie elementy posadowienia zaprojektowano, jako żelbetowe monolityczne z betonu C25/30 (W6). Wymiary i poziomy posadowienia fundamentów oraz szczegółowe zbrojenie wg rysunków wykonawczych konstrukcji żelbetowej.

Otulina zbrojenia w płytach stóp fundamentowych 5cm, w trzonach 3cm, o ile na rysunkach nie wskazano inaczej. Pod każdym fundamentem należy wykonać wylewkę z betonu podkładowego klasy C8/10 (B10) grubości min. 10cm. Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji budynku należy uprzednio obsypać i zagęścić grunt wokół fundamentów zgodnie z pkt. 1.2.1.3. Zabezpieczenia i izolacje wg projektu architektonicznego.

1.2.2. Konstrukcja stalowa

1.2.2.1. Słupy główne

Słupy główne zaprojektowano z kwadratowych RK100x100x4 ze stali klasy S235JR, jako przegubowo połączone ze stopami fundamentowymi i przykręcane do kotew wklejanych Fischer FIS V + FIS A M16x175 (8.8).

1.2.2.2. Dźwigary dachowe

Główne dźwigary dachowe zaprojektowano, jako kratowe o pasach zbieżnych wykonane z profili

kwadratowych RK10x1000x4, RK80x3, RK50x3 ze stali klasy S235JR. Stabilizację dźwigarów z płaszczyzny stanowią zastrzały do płatwi wykonane z profili kwadratowych R580x3 ze stali S235JR.

1.2.2.3. Płatwie

Płatwie dachowe, ograniczające długość wyboczeniową dźwigarów dachowych, zaprojektowano, jako jendoprzęsłowe wolnopodparte. Dobrano profil kwadratowy RK100x100x4 i RK90x90x3 ze stali S235JR. Płatwie okapowe zaprojektowano w schemacie statycznym belki jendoprzęsłowej wolnopodpartej z profilu zamkniętego RK90x90x3 ze stali klasy S235JR. Płatwie mocowane są przegubowo za pomocą pakietu śrub M16 klasy 8.8.

1.2.2.4. Stężenia

Zaprojektowano stężenia wiotkie w układzie „X”, w płaszczyznach ścian i dachu, z pręta okrągłego $\phi 16$ ze stali klasy S235JR napinane śrubami rzymskimi typu oko-oko. Stężenia mocowane są przegubowo przy pomocy śrub M16 klasy 8.8.

1.2.2.5. Oryglowanie

Zaprojektowano ryglówkę ścienną, z profili zamkniętych RK100x100x4 i RP100 x50x4 ze stali S235JR. Elementy mocowane do konstrukcji głównej przegubowo przy pomocy pakietów śrub M12 klasy 8.8 oraz kotwione do belek podwalinowych przy pomocy kotew Fischer FAZ II M12x120.

1.2.3. Obudowa budynku

1.2.3.1. Obudowa ścienna

Obudowę ścienną stanowi płyta warstwowa z rdzeniem PIR w układzie pionowym grubości 150mm. Transport, składowanie oraz montaż płyt ściśle wg instrukcji/wytycznych producenta.

1.2.3.2. Obudowa dachowa

Obudowę dachową stanowi płyta warstwowa z rdzeniem PIR grubości 150mm. Transport, składowanie oraz montaż blachy ściśle wg instrukcji/wytycznych producenta.

1.2.4. Zabezpieczenia

1.2.4.1. Izolacje termiczne

Zgodnie z zapisami opracowania architektonicznego.

1.2.4.2. Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne

Zgodnie z zapisami opracowania architektonicznego.

1.2.4.3. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej

Zgodnie z zapisami opracowania architektonicznego. W przypadku zabezpieczenia konstrukcji stalowej poprzez cynkowanie zanurzeniowe wg normy PN-EN ISO 1461:2011 oraz F.6.3 normy PN-EN 1090-2+A1:2012 lub poprzez malowanie zestawem farb wg normy PN-EN ISO 12944 oraz pkt. F.6.1 normy PN-EN 1090-2+A1:2012. Sposób przygotowania elementów wg wytycznych zakładu cynkowniczego oraz norm PN-EN ISO 8501 i PN-EN 1090-2+A1:2012. Sposób przygotowania elementów wg wytycznych producentów farb oraz norm PN-EN ISO 8501 i PN-EN 1090-2+A1:2012.

1.2.5. Specyfikacja wykonania konstrukcji żelbetowej

Wykonanie konstrukcji żelbetowej zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 13670:2011 wraz z normami w niej powołanymi oraz wg pkt. 1.2.1.4 niniejszego opisu.

1.2.5.1. Informacje podstawowe

Wymagania inne lub dodatkowe

Nie stawia się innych lub dodatkowych wymagań (np. związanych ze stosowaniem lekkich betonów kruszywowych, specjalnych technologii, innych materiałów).

Siatka projektowa

Linie siatki projektowej zdefiniowano w części rysunkowej.

1.2.5.2. Nadzór wykonawczy

Należy stosować zalecenia Załącznika B informacyjnego normy PN-EN 13670:2011.

Podstawowe normy materiałowe

PN-EN 206:2014-04: Beton. Wymagania, właściwości, produkcja, zgodność.

PN-EN 10080:2007: Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.

Procedury dotyczące wprowadzania zmian

Nie przewiduje się wprowadzania zmian w niniejszej dokumentacji.

W razie zaistnienia potrzeby wprowadzenia zmian, należy uprzednio skontaktować się z projektantem, w celu ustalenia procedury i zakresu wprowadzanych zmian.

Klasa wykonania

Ustala się klasę wykonania 2 dla całości robót związanych z konstrukcją żelbetową.

Odpowiedzialnym za kontrolę jakości ustala się wykonawcę robót.

Wyroby niecertyfikowane

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów niecertyfikowanych i/lub pozbawionych znaku CE.

Dokumentacja powykonawcza

Powykonawcze rysunki geometrii należy sporządzić jedynie w przypadku stwierdzenia niezgodności z oryginalnym projektem wykraczających poza dopuszczalne tolerancje.

Działania w przypadku niezgodności

W przypadku wystąpienia niezgodności należy skontaktować się z projektantem w celu ustalenia procedury postępowania uwzględniającej szczególnie: wpływ niezgodności na dalszą realizację budowy z utrzymaniem założonego celu projektu, środki niezbędne do przywrócenia elementowi zgodności, konieczność usunięcia i wymiany elementu niezgodnego.

1.2.6. Zbrojenie

Należy stosować zalecenia Załącznika D normy PN-EN 13670:2011.

1.2.6.1. Rodzaje zbrojenia

Stale zbrojeniowe właściwe do stosowania określono na rysunkach wykonawczych konstrukcji żelbetowej. Stal zbrojeniowa musi bezwzględnie spełniać wymogi określone w Załączniku C normy PN-EN 1992:2008 oraz w normie PN-EN 10080:2007.

Zakotwienia i łączniki

Nie przewiduje się kotwienia i/lub łączenia zbrojenia przy pomocy specjalnych elementów lub łączników. Kotwienie prętów zbrojeniowych należy realizować przez odpowiednią długość zakotwienia. Łączenie prętów zbrojeniowych należy realizować przez odpowiednią długość zakładu.

Cięcie i gięcie zbrojenia

Schematy gięcia oraz cięcia prętów zbrojeniowych przedstawiono na odpowiednich rysunkach wykonawczych konstrukcji żelbetowej. W zakresie, który nie został ujęty w opracowaniu rysunkowym, obowiązek sporządzenia schematów gięcia oraz cięcia spoczywa po stronie wykonawcy robót. Nie dopuszcza się gięcia stali zbrojeniowej przy temperaturze poniżej -5°C. Nie dopuszcza się gięcia stali zbrojeniowej na gorąco. Minimalne średnice trzpieni giętarki wg. Tablicy 8.1N a), b) normy PN-EN 1992-1-1:2008. Nie dopuszcza się prostowania zgiętych prętów.

Spawanie zbrojenia

Nie przewiduje się wymogu spawania stali zbrojeniowej i/lub spawania stali zbrojeniowej do stali konstrukcyjnej w złączach nośnych. W razie zaistnienia takiej potrzeby należy przed rozpoczęciem robót skontaktować się z projektantem celem określenia wymagań.

Spawanie punktowe złączy nienośnych zgodnie z PN-EN ISO 17660-2:2008 jest dopuszczane.

Złącza

Położenie zbrojenia wraz z niezbędnymi informacjami dotyczącymi otuliny, rozmieszczenia, złączy, zakładów, długości zakładów i układu prętów przedstawiono na odpowiednich rysunkach wykonawczych konstrukcji żelbetowej.

Dopuszcza się układanie zbrojenia drugorzędnego w sposób ciągły.

Nie określa się dodatkowych wymagań specjalnych dotyczących układania zbrojenia poza wymogami normy PN-EN 13670:2011.

Nominalną grubość otuliny wskazano na odpowiednich rysunkach wykonawczych konstrukcji żelbetowej.

1.2.6.2. Betonowanie

Należy stosować zalecenia Załącznika F normy PN-EN 13670:2011.

Wymagania dotyczące właściwości betonu dla konkretnych elementów przedstawiono na odpowiednich rysunkach wykonawczych konstrukcji żelbetowej oraz w pkt. 2.2 niniejszego opisu. Beton oraz jego specyfikacja powinny być zgodne z PN-EN 206:2014-04.

1.2.6.3. Minimalny górny wymiar ziarna do betonu, D

Minimalny górny wymiar ziarna do betonu określa się, jako $D = 8\text{mm}$.

1.2.6.4. Kontakt z podłożem gruntowym

Beton należy układać na podkładzie z betonu chudego, zgodnie z informacjami przedstawionymi na rysunkach wykonawczych konstrukcji żelbetowej.

W związku z powyższym nie jest niezbędne zwiększanie otuliny zbrojenia z uwagi na betonowanie bezpośrednio na podłożu gruntowym.

1.2.6.5. Tolerancje geometryczne

Należy stosować zalecenia Załącznika G normy PN-EN 13670:2011.

Klasa tolerancji

Ustala się 1 klasę tolerancji.

Wymagania

Wymaga się, aby wszystkie punkty konstrukcji znajdowały się w określonym położeniu teoretycznym z marginesem błędu $\pm 20\text{mm}$ w każdym kierunku (tzw. „zasada pudełka”).

Kombinacja tolerancji i odkształceń konstrukcji

Dopuszczalne odchyłki obowiązują w sytuacji przed odkształceniami spowodowanymi obciążeniem i przed wystąpieniem zjawisk zależnych od czasu.

1.2.7. Specyfikacja wykonania konstrukcji stalowej

Wykonanie konstrukcji stalowej zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 1090-2+A1:2012 (w szczególności zgodnie z Tabl.A.3) wraz z normami w niej powołanymi oraz wg pkt. 1.2.2 niniejszego opisu i w oparciu o rysunkową część opracowania.

1.2.7.1. Wyroby konstrukcyjne

Gatunki, jakość, ciężar powłok ochronnych i wykończenie wyrobów stalowych

Gatunki wyrobów stalowych wg pkt. 1.2.2 niniejszego opisu. Jakość oraz wykończenie powierzchni wyrobów stalowych powinno spełniać wymagania dotyczące przydatności do cynkowania zanurzeniowego.

Klasy śrub i nitów, powierzchnie zestawów śrubowych do połączeń niesprężanych

Klasy śrub i nakrętek wg pkt. 1.2.2 niniejszego opisu. Powierzchnie zestawów śrubowych powinny być czyste (pozbawione zabrudzeń i zanieczyszczeń).

Łączniki w połączeniach poszycia zaprojektowanego z uwzględnieniem współpracy tarczowej ze szkieletem

Zgodnie z wytycznymi i instrukcjami producenta pokrycia.

Wymagania dotyczące łączników niestandardowych

Nakrętki napinające rurowe wg normy PN-M-82268. Nakrętki napinające otwarte wg normy PN-M-82269.

Podlewki

Właściwości materiału na podlewki powinny być nie gorsze niż parametry zaprawy montażowej Ceresit CX 15.

1.2.7.2. Spawanie

Umiejscowienie styków doczołowych

Konstrukcję zaprojektowano i poddano podziałom, z uwzględnieniem dostępnych długości wyrobów konstrukcyjnych oraz możliwości transportowych i montażowych tak, aby nie było konieczne wykonywanie spawanych połączeń doczołowych.

1.2.7.3. Łączenie mechaniczne

Minimalne średnice łączników do łączenia elementów cienkościennych i poszycia

Średnica łączników do łączenia elementów cienkościennych nie powinna być mniejsza niż M12. Minimalna średnica łączników do łączenia poszycia wg wytycznych producenta poszycia.

Długość niegwintowanej części trzpienia śruby

W połączeniach, w których wykorzystywana jest nośność na ścinanie niegwintowanej części trzpienia, zastosowano śruby wg normy PN-EN ISO 4014:2011 o długościach przedstawionych na zestawieniach w części rysunkowej opracowania.

Wymagania dotyczące łączników do złączy podłużnych poszycia zaprojektowanego z uwzględnieniem współpracy tarczowej ze szkieletem

Zgodnie z wytycznymi i instrukcjami producenta pokrycia.

1.2.7.4. Montaż

Temperatura odniesienia

Jako temperaturę odniesienia przy ustalaniu położenia i pomiarach montowanej konstrukcji przyjmuje się temperaturę 8°C .

1.2.7.5. Tolerancje geometryczne

Tolerancje funkcjonalne

Przyjmuje się system wartości stablicowanych wg pkt. 11.3.2 PN-EN 1090-2+A1:2012 oraz klasę tolerancji 1.

1.2.7.6. Kontrola, badania i działania korygujące

Lokalizacja i częstość pomiarów przy inwentaryzacji wymiarowej elementów

Lokalizacja i częstość pomiarów powinny być zawarte w planie kontroli oraz powinny spełniać wymagania stawiane przez przyjęty poziom jakości wykonania i niezawodności elementu konstrukcji z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

Położenie punktów węzłowych

Miejsca i częstość pomiarów powinny być określone w planie kontroli.

1.2.7.7. Ochrona przed korozją

Specyfikacja eksploatacyjna

Trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego – H – ponad 15 lat.

Kategoria korozyjności środowiska – (C2) zgodnie z zapisami opracowania architektonicznego.

- **Wymagania technologiczne dla powłok antykorozyjnych**

Stosuje się wymagania przywołane w pkt. F.6.3 normy PN-EN 1090-2+A1:2012 oraz w normie PN-EN ISO 1461:2011.

1.2.8. Instrukcja postępowania z ponadnormatywnymi opadami śniegu

1) Nie dopuszcza się zalegania śniegu sypkiego (kilka godz. lub dni po opadach) o gr. warstwy większej niż 36cm. Gdy wartość ta może być przekroczona należy podjąć akcję odśnieżania i bez zwłoki usunąć jego nadmiar.

2) W przypadku zalegania śniegu zlodowaciałego i sypkiego – należy pomierzyć grubości obu warstw (w metrach). Grubość warstwy zlodowaciałej przemnożyć przez $7,0\text{kN/m}^3$, zaś warstwy sypkiej przez $2,0\text{kN/m}^3$. Gdy suma wartości obu ciężarów osiągnie $0,72\text{kN/m}^2$ – usunąć nadmiar śniegu.

Grubość warstwy samego lodu powyżej 8cm jest niedopuszczalna.

Zaleca się nie dopuszczać do zalodzenia dachu, gdyż usuwanie lodu jest bardzo uciążliwe i może prowadzić do uszkodzeń pokrycia dachu.

3) Należy nie dopuszczać do zalegania nadmiaru śniegu w strefach przyattykowych i przy wysokich ścianach, przy świetlikach itp. (obszary worków śnieżnych). W strefach tych może dochodzić do nadmiernego zlodowacenia nie usuwanego śniegu, co trudno kontrolować, dlatego zaleca się nie dopuszczać w nich grubszej warstwy śniegu sypkiego niż 36cm, a śniegu zlodowaciałego, stosownie mniej patrz wskazówka pkt. 2).

4) Duże zagrożenie może pochodzić od „mokrego śniegu” co ma miejsce z reguły na początku wiosny (miesiące marzec - maj). Gdyby na dachu zalegała wtedy dopuszczalna warstwa śniegu sypkiego, czyli 36cm i został on szybko nawodniony przez padający deszcz, ciężar „mokrego śniegu” może osiągnąć ciężar $4,0\text{kN/m}^3$.

Grubość warstwy „mokrego śniegu” powyżej 18cm jest niedopuszczalna.

1.2.9. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zawarte są w opracowaniu BiOZ.

UWAGA: Wszystkie prace budowlane należy prowadzić zgodnie ze „Specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych”, sztuką budowlaną oraz warunkami BHP i aktualnym stanem wiedzy technicznej, jakie obowiązują w budownictwie.

1.3. Obliczenia statyczne

1.3.1. Informacje podstawowe

1.3.1.1. Podstawa obliczeń

Projektowanie przeprowadzono zgodnie z normą PN-EN 1990:2004.

1.3.1.2. Kategoria projektowanego okresu użytkowania

Przyjęto kategorię 4 na podstawie PN-EN 1990:2004. Orientacyjny projektowy okres użytkowania dla kategorii 4 wynosi 50 lat.

1.3.1.3. Metoda obliczeń

Obliczenia przeprowadzono przy użyciu programów obliczeniowych opartych na metodzie elementów skończonych, przyjmując elementy prętowe, jako reprezentatywne.

1.3.2. Zebranie obciążeń

1.3.2.1. Ciężar własny, obciążenia stałe

Ciężar własny elementów konstrukcyjnych został uwzględniony automatycznie w programie obliczeniowym.

- **Obciążenie dachu**

Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna	Współczynnik obciążenia	Wartość obliczeniowa
		[kN/m ²]		[kN/m ²]
1.	Płyta warstwowa z rdzeniem poliuretanowym grubości 150mm	0,15	1,35	0,20
2.	Sufit podwieszany	0,15		0,20

Obciążenie ścian

Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna	Współczynnik obciążenia	Wartość obliczeniowa
		[kN/m ²]		[kN/m ²]
3.	Płyta warstwowa z rdzeniem poliuretanowym grubości 150mm	0,15	1,35	0,20

1.3.2.2. Obciążenia użytkowe

Obciążenie dachu

Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna	Współczynnik obciążenia	Wartość obliczeniowa
		[kN/m ²]		[kN/m ²]
4.	Zastępcze obciążenie eksploatacyjne	0,15	1,50	0,23

1.3.2.3. Obciążenie śniegiem

Obciążenie śniegiem wyznaczono wg normy PN-EN 1991-3:2005.

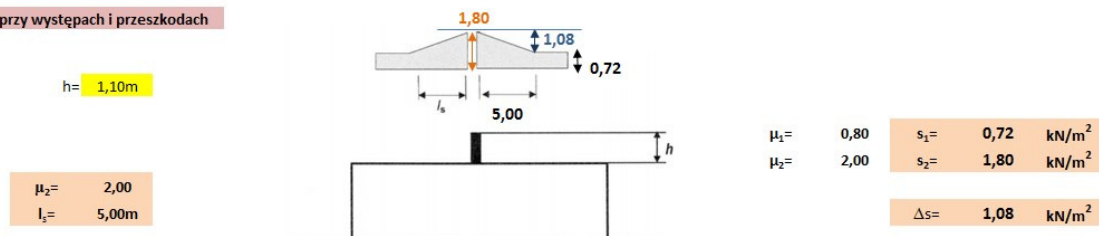
Charakterystyka oddziaływania:

- strefa obciążenia śniegiem gruntu: **2**;
- wysokość nad poziomem morza: **A < 300m**;
- wartość charakterystycznego obciążenia śniegiem gruntu: **s_k = 0,9kN/m²**;
- typ dachu: **dwupołaciowy**;
- kąt spadku dachu ~ spadek dachu: **α = 4,9° ~ 8,5%**;
- współczynnik kształtu dachu: **μ₁ = 0,8**;
- współczynnik ekspozycji: **C_e = 1,0**;
- współczynnik termiczny: **C_t = 1,0**;
- obciążenie śniegiem dachu: **s = 0,72kN/m²**;

Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna	Współczynnik obciążenia	Wartość obliczeniowa
		[kN/m ²]		[kN/m ²]
5.	Obciążenie śniegiem dachu	0,72	1,50	1,08

• Obciążenie zaspą przy attyce

Zaspy przy wystęпах i przeszkodach



1.3.2.4. Oddziaływania wiatru

Oddziaływania wiatru wyznaczono wg normy PN-EN 1994-1:2008.

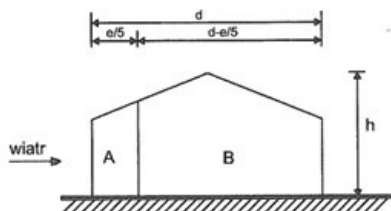
Charakterystyka oddziaływania:

- strefa obciążenia wiatrem: **1**;
- wysokość nad poziomem morza: **A < 300m**;
- wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru: **v_{b,0} = 22m/s**;
- wartość podstawowa ciśnienia prędkości wiatru: **q_{b,0} = 0,30kN/m²**;
- kategoria terenu: **II**;
- wysokość odniesienia: **z = 4,50m**;
- współczynnik kierunkowy: **c_{dir} = 1,0**;
- współczynnik sezonowy: **c_{season} = 1,0**;
- współczynnik rzeźby terenu (orografii): **c_o(z) = 1,0**;
- bazowa prędkość wiatru: **v_b = 22m/s**;
- współczynnik chropowatości: **c_r(z) = 1,00**;
- współczynnik ekspozycji: **c_e(z) = 1,90**;
- średnia prędkość wiatru: **v_m(z) = 19,21m/s**;
- współczynnik terenu: **k_r = 0,190**;
- współczynnik turbulencji: **k_t = 1,0**;
- intensywność turbulencji na wys. z: **I_v(z) = 0,19**;
- wartość bazowa ciśnienia prędkości: **q_b = 302,50Pa**;

- szczytowe ciśnienie prędkości wiatru: $q_p(z) = 0,582 \text{ kN/m}^2$;
- wymiar obiektu równolegle do kalenicy: **40,8m**;
- wymiar obiektu prostopadle do kalenicy: **24,5m**;
- typ dachu: **dach płaski**;

Oddziaływania na ściany

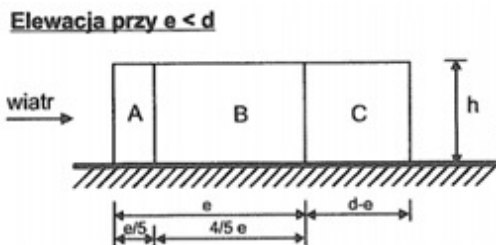
Oddziaływania na poszczególnych obszarach ścian, przy kierunku wiatru poprzecznym do kierunku kalenicy:



Elewacja $e \geq d$

h/d	D	E	A	B	C	
0,563	0,432	-0,223	-0,698	-0,465	-0,291	kN/m²

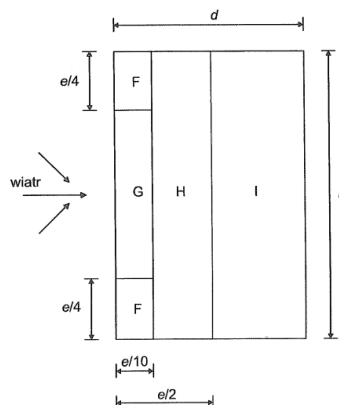
Oddziaływania na poszczególnych obszarach ścian, przy kierunku wiatru równoległym do kierunku kalenicy:



Elewacja $e < d$

h/d	D	E	A	B	C	
0,184	0,407	-0,175	-0,698	-0,465	-0,291	kN/m²

Oddziaływania na dach



F	G	H	I	
-1,047	-0,698	-0,407	0,116	kN/m²
			-0,116	

1.3.2.5. Oddziaływania termiczne

Oddziaływania termiczne wyznaczono wg normy PN-EN 1991-5:2005.

Konstrukcja pracuje w układzie statycznym niwelującym wpływ temperatury na siły wewnętrzne. Pominięto ich wpływ na pracę konstrukcji.

1.3.2.6. Oddziaływania w trakcie wykonywania

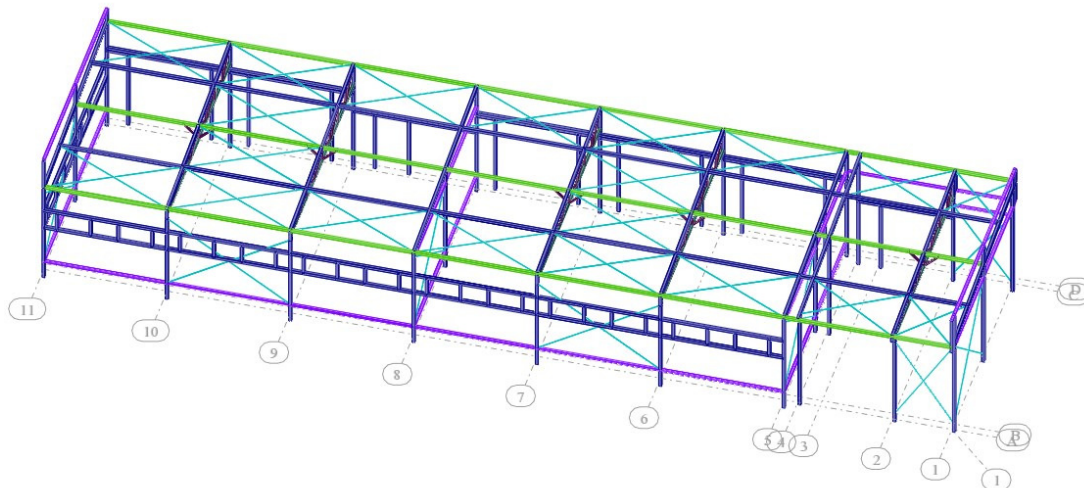
Oddziaływania w trakcie wykonywania wyznaczono wg normy PN-EN 1991-6:2007.

Założono czas trwania stadium wykonania ≤ 3 miesiące (ale > 3 dni), w związku z czym analizie poddano oddziaływania klimatyczne z okresem powrotu równym 5 lat. Z uwagi na sezon meteorologiczny (wiosna) nie uwzględniono obciążeń śniegiem i oblodzeniem.

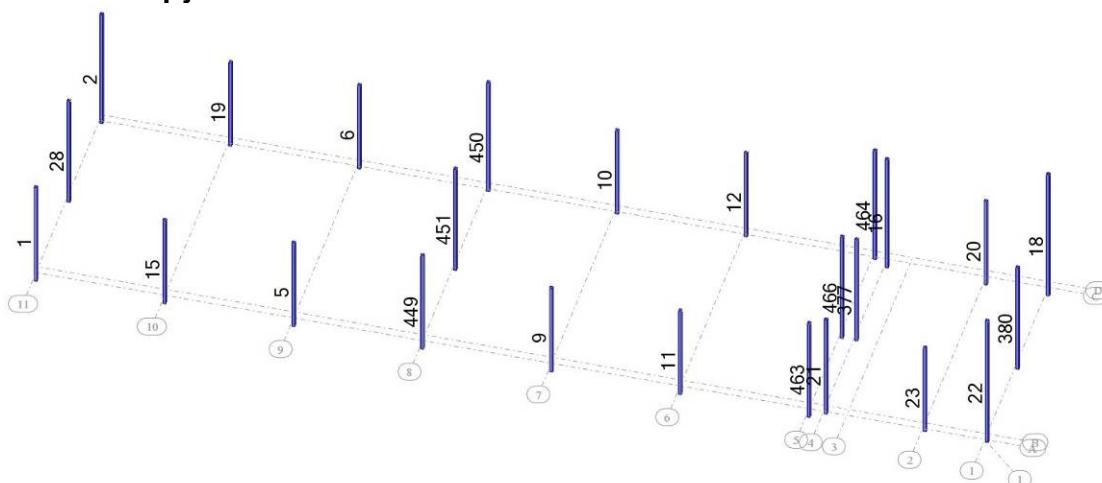
Konstrukcję oraz jej elementy zaprojektowano tak, aby spełniały warunki nośności i użytkowości w trakcie wykonywania.

1.3.3. Wymiarowanie

Procedurom wymiarowania konstrukcji poddano elementy modelu obliczeniowego o geometrii, jak poniżej.



1.3.3.1. Słupy



• Wymiarowanie zbiorcze

Pręt	Profil	Materiał	Wyteż.	Prop.(uy)	Prop.(uz)	Prop.(vx)	Prop.(vy)
449 _SN	RK 100x4	S 235	0.79	0.02	0.50	0.47	0.06
15 _SG_A	RK 100x4	S 235	0.75	0.03	0.21	0.61	0.06
5 _SG_A	RK 100x4	S 235	0.72	0.03	0.17	0.62	0.06
11 _SG_A	RK 100x4	S 235	0.70	0.03	0.21	0.56	0.06
9 _SG_A	RK 100x4	S 235	0.69	0.03	0.17	0.60	0.05
6 _SG_D	RK 100x4	S 235	0.65	0.02	0.11	0.59	0.08
19 _SG_D	RK 100x4	S 235	0.63	0.02	0.12	0.58	0.08
28 _SS	RK 100x4	S 235	0.63	0.45	0.34	0.34	0.08
10 _SG_D	RK 100x4	S 235	0.62	0.02	0.12	0.58	0.07
12 _SG_D	RK 100x4	S 235	0.60	0.02	0.11	0.54	0.07
451 _SS	RK 100x4	S 235	0.59	0.00	0.49	0.44	0.08
1 _SN	RK 100x4	S 235	0.58	0.02	0.35	0.36	0.07
450 _SN_D	RK 100x4	S 235	0.56	0.02	0.46	0.41	0.08
463 _SN	RK 100x4	S 235	0.48	0.03	0.29	0.28	0.07
466 _SS	RK 100x4	S 235	0.47	0.35	0.29	0.26	0.08
2 _SN_D	RK 100x4	S 235	0.39	0.08	0.33	0.32	0.08
20 _SG_W	RK 100x4	S 235	0.39	0.01	0.06	0.19	0.07
23 _SG_W	RK 100x4	S 235	0.36	0.05	0.06	0.20	0.05

464 _SN_D	RK 100x4	S 235	0.32	0.03	0.27	0.25	0.08
380 _SSw	RK 100x4	S 235	0.25	0.05	0.14	0.10	0.08
22 _SSw	RK 100x4	S 235	0.19	0.13	0.07	0.09	0.12
16 _SSw	RK 100x4	S 235	0.18	0.03	0.09	0.24	0.08
21 _SSw	RK 100x4	S 235	0.16	0.04	0.12	0.27	0.07
18 _SSw	RK 100x4	S 235	0.16	0.04	0.03	0.09	0.09
377 _SS	RK 100x4	S 235	0.11	0.04	0.08	0.26	0.08

Notki obliczeniowe

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 449 _SN
0.650 m

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.18 L =$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: $132 \text{ SGN}/115 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 0.75 + 6 \cdot 1.50 \cdot 1 \cdot 1.15 + (2+6) \cdot 1.50 + 3 \cdot 0.75$

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 100x4

$h = 100.0 \text{ mm}$	$gM0 = 1.00$	$gM1 = 1.00$	
$b = 100.0 \text{ mm}$	$A_y = 7.48 \text{ cm}^2$	$A_z = 7.48 \text{ cm}^2$	$A_x = 14.95 \text{ cm}^2$
$t_w = 4.0 \text{ mm}$	$I_y = 226.35 \text{ cm}^4$	$I_z = 226.35 \text{ cm}^4$	$I_x = 362.01 \text{ cm}^4$
$t_f = 4.0 \text{ mm}$	$W_{ply} = 53.30 \text{ cm}^3$	$W_{plz} = 53.30 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 41.93 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -6.59 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$M_{z,Ed} = -0.04 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$V_{y,Ed} = 0.06 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 351.32 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = -6.59 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$M_{z,Ed,max} = 0.20 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$V_{y,c,Rd} = 101.42 \text{ kN}$
$N_{b,Rd} = 187.15 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 12.53 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$M_{z,c,Rd} = 12.53 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$V_{z,Ed} = -10.14 \text{ kN}$
	$MN_{y,Rd} = 12.53 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$MN_{z,Rd} = 12.53 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$V_{z,c,Rd} = 101.42 \text{ kN}$
	$Mb,Rd = 12.53 \text{ kN} \cdot \text{m}$		

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 0.00$	$M_{cr} = 354.70 \text{ kN} \cdot \text{m}$	Krzywa, LT - d	$XLT = 1.00$
$L_{cr,low} = 3.700 \text{ m}$	$\lambda_{m,LT} = 0.19$	$f_{i,LT} = 0.43$	$XLT,mod = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 3.700 \text{ m}$	$\lambda_{m,y} = 1.01$
$L_{cr,y} = 3.700 \text{ m}$	$X_y = 0.53$
$\lambda_{m,y} = 95.09$	$k_{yy} = 1.06$
wyboczenie skrętne:	
Krzywa, T=c	$\alpha, T = 0.49$
$L_t = 3.700 \text{ m}$	$f_{i,T} = 0.47$
$N_{cr,T} = 94613.80 \text{ kN}$	$X, T = 1.00$
$\lambda_{m,T} = 1.01$	$Nb, T, Rd = 351.32 \text{ kN}$



względem osi z:

$L_z = 3.700 \text{ m}$	$\lambda_{m,z} = 1.01$
$L_{cr,z} = 3.700 \text{ m}$	$X_z = 0.53$
$\lambda_{m,z} = 95.09$	$k_{yz} = 0.64$
wyboczenie giętno-skrętne	
Krzywa, TF=c	$\alpha, TF = 0.49$
$N_{cr,y} = 342.69 \text{ kN}$	$f_{i,TF} = 0.47$
$N_{cr,TF} = 94613.80 \text{ kN}$	$X, TF = 1.00$
$\lambda_{m,TF} = 0.06$	$Nb, TF, Rd = 351.32 \text{ kN}$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.12 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.69} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.69} = 0.34 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.10 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{m,y} = 95.09 < \lambda_{m,max} = 210.00$$

$$\lambda_{m,z} = 95.09 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/\min(N_{b,Rd}, N_{b,T,Rd}, N_{b,TF,Rd}) = 0.22 < 1.00 \quad (6.3.1)$$

$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.53 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.79 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.58 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,max} = L/250.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 259 \text{ SGU}/32 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.50 + 10 \cdot 1.00 \quad (1+2+10) \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.50$$

$$u_z = 0.7 \text{ cm} < u_{z,max} = L/250.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 253 \text{ SGU}/26 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.50 + 7 \cdot 1.00 \quad (1+2+7) \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.50$$



Przemieszczenia

$$v_x = 1.2 \text{ cm} < v_{x,max} = L/150.00 = 2.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 268 \text{ SGU}/41 = 1 \cdot 1.00 + 6 \cdot 1.00 \quad (1+6) \cdot 1.00$$

$$v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{y,max} = L/150.00 = 2.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 257 \text{ SGU}/30 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.50 + 9 \cdot 1.00 \quad (1+2+9) \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.50$$

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 15 _SG_A
0.000 m

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L =

OBCIĄŻENIA:

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 196 \text{ SGN}/179 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.50 + 7 \cdot 0.90 \quad 1 \cdot 1.15 + (2+3) \cdot 1.50 + 7 \cdot 0.90$$

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZĘKROJU: RK 100x4

$$h = 100.0 \text{ mm}$$

$$gM0 = 1.00$$

$$gM1 = 1.00$$

$$b = 100.0 \text{ mm}$$

$$A_y = 7.48 \text{ cm}^2$$

$$A_z = 7.48 \text{ cm}^2$$

$$A_x = 14.95 \text{ cm}^2$$

$$t_w = 4.0 \text{ mm}$$

$$I_y = 226.35 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 226.35 \text{ cm}^4$$

$$I_x = 362.01 \text{ cm}^4$$

$$t_f = 4.0 \text{ mm}$$

$$W_{ply} = 53.30 \text{ cm}^3$$

$$W_{plz} = 53.30 \text{ cm}^3$$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$$N_{Ed} = 36.68 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} = 2.96 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{z,Ed} = 0.06 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{y,Ed} = 0.04 \text{ kN}$$

$$N_{c,Rd} = 351.32 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed,max} = 2.96 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{z,Ed,max} = -0.27 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{y,T,Rd} = 101.15 \text{ kN}$$

$$N_{b,Rd} = 81.92 \text{ kN}$$

$$M_{y,c,Rd} = 12.53 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{z,c,Rd} = 12.53 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{z,Ed} = -2.22 \text{ kN}$$

$$M_{N,y,Rd} = 12.53 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{N,z,Rd} = 12.53 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{z,T,Rd} = 101.15 \text{ kN}$$

$$M_{b,Rd} = 12.53 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$T_{t,Ed} = 0.03 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

KLASA PRZĘKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$$z = 0.00$$

$$M_{cr} = 660.47 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\text{Krzywa}_{LT} - d$$

$$X_{LT} = 1.00$$

$$L_{cr,upp} = 3.300 \text{ m}$$

$$\lambda_{m,LT} = 0.14$$

$$\phi_{LT} = 0.41$$

$$X_{LT,mod} = 1.00$$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$$L_y = 6.600 \text{ m}$$

$$\lambda_{m,y} = 1.81$$

$$L_{cr,y} = 6.600 \text{ m}$$

$$X_y = 0.23$$

$$\lambda_{m,y} = 169.62$$

$$k_{yy} = 1.22$$



względem osi z:

$$L_z = 3.300 \text{ m}$$

$$\lambda_{m,z} = 0.90$$

$$L_{cr,z} = 3.300 \text{ m}$$

$$X_z = 0.60$$

$$\lambda_{m,z} = 84.81$$

$$k_{yz} = 0.61$$

wyboczenie skrętne:

Krzywa, T=c

Lt=3.300 m

Ncr,T=94613.80 kN

Lam_T=1.81

alfa,T=0.49

fi,T=0.47

X,T=1.00

Nb,T,Rd=351.32 kN

wyboczenie giętno-skrętne

Krzywa, TF=c

Ncr,y=107.70 kN

Ncr,TF=94613.80 kN

Lam_TF=0.06

alfa,TF=0.49

fi,TF=0.47

X,TF=1.00

Nb,TF,Rd=351.32 kN

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.10 < 1.00$ (6.2.4.(1))

$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.68} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.68} = 0.09 < 1.00$ (6.2.9.1.(6))

$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6-7)

$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.02 < 1.00$ (6.2.6-7)

$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00$ (6.2.6)

$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00$ (6.2.6)

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{y,Ed} = 169.62 < \lambda_{y,max} = 210.00$ $\lambda_{z,Ed} = 84.81 < \lambda_{z,max} = 210.00$ STABILNY

$N_{Ed}/\min(N_{b,Rd}, N_{b,T,Rd}, N_{b,TF,Rd}) = 0.45 < 1.00$ (6.3.1)

$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.24 < 1.00$ (6.3.2.1.(1))

$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{b,Rd}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rd}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rd}/g_{M1}) = 0.75 < 1.00$

(6.3.3.(4))

$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{b,Rd}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rd}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rd}/g_{M1}) = 0.37 < 1.00$

(6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,max} = L/250.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 257 SGU/30=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.50 + 9*1.00 (1+2+9)*1.00+3*0.50

$u_z = 0.3 \text{ cm} < u_{z,max} = L/250.00 = 1.3 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 278 SGU/51=1*1.00 + 11*1.00 (1+11)*1.00



Przemieszczenia

$v_x = 1.3 \text{ cm} < v_{x,max} = L/150.00 = 2.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 251 SGU/24=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.50 + 6*1.00 (1+2+6)*1.00+3*0.50

$v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{y,max} = L/150.00 = 2.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 261 SGU/34=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.50 + 11*1.00 (1+2+11)*1.00+3*0.50

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 6 _SG_D

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 1.00 L =

3.300 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 200 SGN/183=1*1.15 + 2*1.50 + 3*1.50 + 11*0.90

1*1.15+(2+3)*1.50+11*0.90

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 100x4

h=100.0 mm

$g_{M0}=1.00$

$g_{M1}=1.00$

b=100.0 mm

$A_y=7.48 \text{ cm}^2$

$A_z=7.48 \text{ cm}^2$

$A_x=14.95 \text{ cm}^2$

tw=4.0 mm

$I_y=226.35 \text{ cm}^4$

$I_z=226.35 \text{ cm}^4$

$I_x=362.01 \text{ cm}^4$

tf=4.0 mm

$W_{ply}=53.30 \text{ cm}^3$

$W_{plz}=53.30 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 34.59 \text{ kN}$

$M_{z,Ed} = 0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{y,Ed} = 0.35 \text{ kN}$

V_{y,T,Rd} = 98.34 kN
V_{z,Ed} = 2.35 kN
V_{z,T,Rd} = 98.34 kN
T_{t,Ed} = -0.30 kN*m
KLASA PRZEKROJU = 1



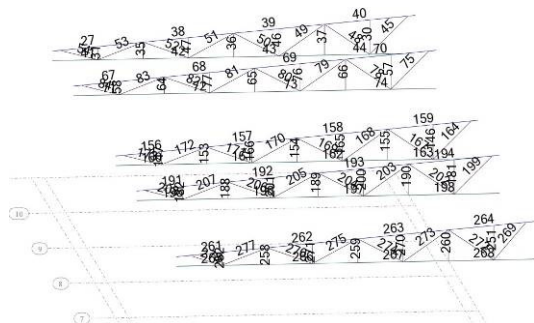
Nb,TF,Rd=351.32 kN

$$N_{\text{Ed}}/(X_Z * N_{\text{Rk}}/gM1) + k_{zy} * M_{y, \text{Ed}, \text{max}}/(X_{LT} * M_{y, \text{Rk}}/gM1) + k_{zz} * M_{z, \text{Ed}, \text{max}}/(M_{z, \text{Rk}}/gM1) = 0.62 < 1.00$$

(6.3.3.(4))

Decydujący przypadek obciążenia: $268 \text{ SGU}/41 = 1 * 1.00 + 6 * 1.00 \quad (1+6) * 1.00$

Decydujący przypadek obciążenia: $259 \text{ SGU}/32 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.50 + 10 \cdot 1.00 + (1+2+10) \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.50$



Wymiarowanie zbiorcze

Pręt	Profil	Materiał	Wyteż.
38 _PG	RK 100x4	S 235	0.87
192 _PG	RK 100x4	S 235	0.78
157 _PG	RK 100x4	S 235	0.78
68 _PG	RK 100x4	S 235	0.78
27 _PG	RK 100x4	S 235	0.70
39 _PG	RK 100x4	S 235	0.66
156 _PG	RK 100x4	S 235	0.63
67 _PG	RK 100x4	S 235	0.62
191 _PG	RK 100x4	S 235	0.62
193 _PG	RK 100x4	S 235	0.61
158 _PG	RK 100x4	S 235	0.60
69 _PG	RK 100x4	S 235	0.60
31 _SK	RK 50x3	S 235	0.56
48 _SK	RK 50x3	S 235	0.53
147 _SK	RK 50x3	S 235	0.50
182 _SK	RK 50x3	S 235	0.50
58 _SK	RK 50x3	S 235	0.50
78 _SK	RK 50x3	S 235	0.49
167 _SK	RK 50x3	S 235	0.48
202 _SK	RK 50x3	S 235	0.48
42 _PD	RK 80x4	S 235	0.48
41 _PD	RK 80x4	S 235	0.47
43 _PD	RK 80x4	S 235	0.47
262 _PG	RK 100x4	S 235	0.47
53 _SK	RK 50x3	S 235	0.47
161 _PD	RK 80x4	S 235	0.44
162 _PD	RK 80x4	S 235	0.44
72 _PD	RK 80x4	S 235	0.44
196 _PD	RK 80x4	S 235	0.44
73 _PD	RK 80x4	S 235	0.43
197 _PD	RK 80x4	S 235	0.43
160 _PD	RK 80x4	S 235	0.43
71 _PD	RK 80x4	S 235	0.43
195 _PD	RK 80x4	S 235	0.43
54 _SK	RK 50x3	S 235	0.42
172 _SK	RK 50x3	S 235	0.42
207 _SK	RK 50x3	S 235	0.42
83 _SK	RK 50x3	S 235	0.42
...			

Pominięto pręty o wyteżeniu < 40%.

Notki obliczeniowe

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 38 _PG
0.000 m

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: $198 \text{ SGN}/181 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.50 + 9 \cdot 0.90$ $1 \cdot 1.15 + (2+3) \cdot 1.50 + 9 \cdot 0.90$

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 100x4

h=100.0 mm
b=100.0 mm
tw=4.0 mm

gM0=1.00
Ay=7.48 cm²
Iy=226.35 cm⁴

gM1=1.00
Az=7.48 cm²
Iz=226.35 cm⁴

Ax=14.95 cm²
Ix=362.01 cm⁴

tf=4.0 mm

Wply=53.30 cm³Wplz=53.30 cm³**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**N_{Ed} = 134.79 kNM_{y,Ed} = 2.29 kN*mM_{z,Ed} = -0.03 kN*mV_{y,Ed} = 0.04 kNN_{c,Rd} = 351.32 kNM_{y,Ed,max} = 2.29 kN*mM_{z,Ed,max} = 0.29 kN*mV_{y,T,Rd} = 98.52 kNN_{b,Rd} = 182.67 kNM_{y,c,Rd} = 12.53 kN*mM_{z,c,Rd} = 12.53 kN*mV_{z,Ed} = -1.61 kNM_{N,y,Rd} = 10.06 kN*mM_{N,z,Rd} = 10.06 kN*mV_{z,T,Rd} = 98.52 kNT_{t,Ed} = 0.29 kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:

L_y = 0.945 mL_{am,y} = 0.23L_{cr,y} = 0.851 mX_y = 0.98L_{amy} = 21.87k_{zy} = 0.55

względem osi z:

L_z = 3.782 mL_{am,z} = 1.03L_{cr,z} = 3.782 mX_z = 0.52L_{amz} = 97.19k_{zz} = 1.43**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.38 < 1.00 (6.2.4.(1))(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.99} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.99} = 0.05 < 1.00 (6.2.9.1.(6))V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 (6.2.6-7)V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.02 < 1.00 (6.2.6-7)Tau_{ty,Ed}/(f_y/(sqrt(3)*gM₀)) = 0.03 < 1.00 (6.2.6)Tau_{tz,Ed}/(f_y/(sqrt(3)*gM₀)) = 0.03 < 1.00 (6.2.6)**Kontrola stateczności globalnej pręta:**Lambda_y = 21.87 < Lambda_{max} = 210.00Lambda_z = 97.19 < Lambda_{max} = 210.00 STABILNYN_{Ed}/(X_y*N_{Rk}/gM₁) + k_{zy}*M_{y,Ed,max}/(XLT*M_{y,Rk}/gM₁) + k_{yz}*M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM₁) = 0.58 < 1.00 (6.3.3.(4))N_{Ed}/(X_z*N_{Rk}/gM₁) + k_{zy}*M_{y,Ed,max}/(XLT*M_{y,Rk}/gM₁) + k_{zz}*M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM₁) = 0.87 < 1.00 (6.3.3.(4))**Profil poprawny !!!****OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH****NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 31 _SK
0.275 m**PUNKT:** 3**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L =**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 198 SGN/181=1*1.15 + 2*1.50 + 3*1.50 + 9*0.90 1*1.15+(2+3)*1.50+9*0.90

MATERIAŁ:S 235 (S 235) f_y = 235.00 MPa**PARAMETRY PRZEKROJU: RK 50x3**

h=50.0 mm

gM₀=1.00gM₁=1.00

b=50.0 mm

A_y=2.71 cm²A_z=2.71 cm²A_x=5.41 cm²

tw=3.0 mm

I_y=19.47 cm⁴I_z=19.47 cm⁴I_x=32.13 cm⁴

tf=3.0 mm

W_{ply}=9.39 cm³W_{plz}=9.39 cm³**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**N_{Ed} = 0.40 kNM_{y,Ed} = -1.33 kN*mM_{z,Ed} = 0.01 kN*mV_{y,Ed} = -0.09 kNN_{c,Rd} = 127.14 kNM_{y,Ed,max} = 1.35 kN*mM_{z,Ed,max} = -0.02 kN*mV_{y,T,Rd} = 36.13 kNN_{b,Rd} = 127.14 kNM_{y,c,Rd} = 2.21 kN*mM_{z,c,Rd} = 2.21 kN*mV_{z,Ed} = -9.76 kNM_{N,y,Rd} = 2.21 kN*mM_{N,z,Rd} = 2.21 kN*mV_{z,T,Rd} = 36.13 kN

$T_{t,Ed} = -0.03 \text{ kN}\cdot\text{m}$
KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 0.275 \text{ m}$ $\lambda_{m,y} = 0.12$
 $L_{cr,y} = 0.220 \text{ m}$ $X_y = 1.00$
 $\lambda_{m,y} = 11.60$ $\chi_{yy} = 0.90$



względem osi z:

$L_z = 0.275 \text{ m}$ $\lambda_{m,z} = 0.15$
 $L_{cr,z} = 0.275 \text{ m}$ $X_z = 1.00$
 $\lambda_{m,z} = 14.50$ $\chi_{yz} = 0.54$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.4.(1))
 $(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.43 < 1.00$ (6.2.9.1.(6))
 $V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6-7)
 $V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.27 < 1.00$ (6.2.6-7)
 $\tau_{xy,Ed}/(\sqrt{3} \cdot f_y / g_{M0}) = 0.02 < 1.00$ (6.2.6)
 $\tau_{xz,Ed}/(\sqrt{3} \cdot f_y / g_{M0}) = 0.02 < 1.00$ (6.2.6)

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{m,y} = 11.60 < \lambda_{m,max} = 210.00$ $\lambda_{m,z} = 14.50 < \lambda_{m,max} = 210.00$ STABILNY
 $N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + \chi_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + \chi_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.56 < 1.00$
(6.3.3.(4))
 $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + \chi_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + \chi_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.34 < 1.00$
(6.3.3.(4))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 42_PD
0.000 m

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00 \text{ L} =$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: $198 \text{ SGN}/181 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.50 + 9 \cdot 0.90$ $1 \cdot 1.15 + (2+3) \cdot 1.50 + 9 \cdot 0.90$

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 80x4

$h = 80.0 \text{ mm}$	$g_{M0} = 1.00$	$g_{M1} = 1.00$	
$b = 80.0 \text{ mm}$	$A_y = 5.88 \text{ cm}^2$	$A_z = 5.88 \text{ cm}^2$	$A_x = 11.75 \text{ cm}^2$
$t_w = 4.0 \text{ mm}$	$I_y = 111.04 \text{ cm}^4$	$I_z = 111.04 \text{ cm}^4$	$I_x = 180.44 \text{ cm}^4$
$t_f = 4.0 \text{ mm}$	$W_{ply} = 33.07 \text{ cm}^3$	$W_{plz} = 33.07 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = -132.49 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = 1.08 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed} = 0.07 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,Ed} = 0.03 \text{ kN}$
$N_{t,Rd} = 276.13 \text{ kN}$	$M_{y,pl,Rd} = 7.77 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,pl,Rd} = 7.77 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,T,Rd} = 77.45 \text{ kN}$
	$M_{y,c,Rd} = 7.77 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,c,Rd} = 7.77 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = -0.42 \text{ kN}$
	$M_{N,y,Rd} = 5.23 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{N,z,Rd} = 5.23 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,T,Rd} = 77.45 \text{ kN}$
			$T_{t,Ed} = 0.18 \text{ kN}\cdot\text{m}$
			KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.48 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.24} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{2.24} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

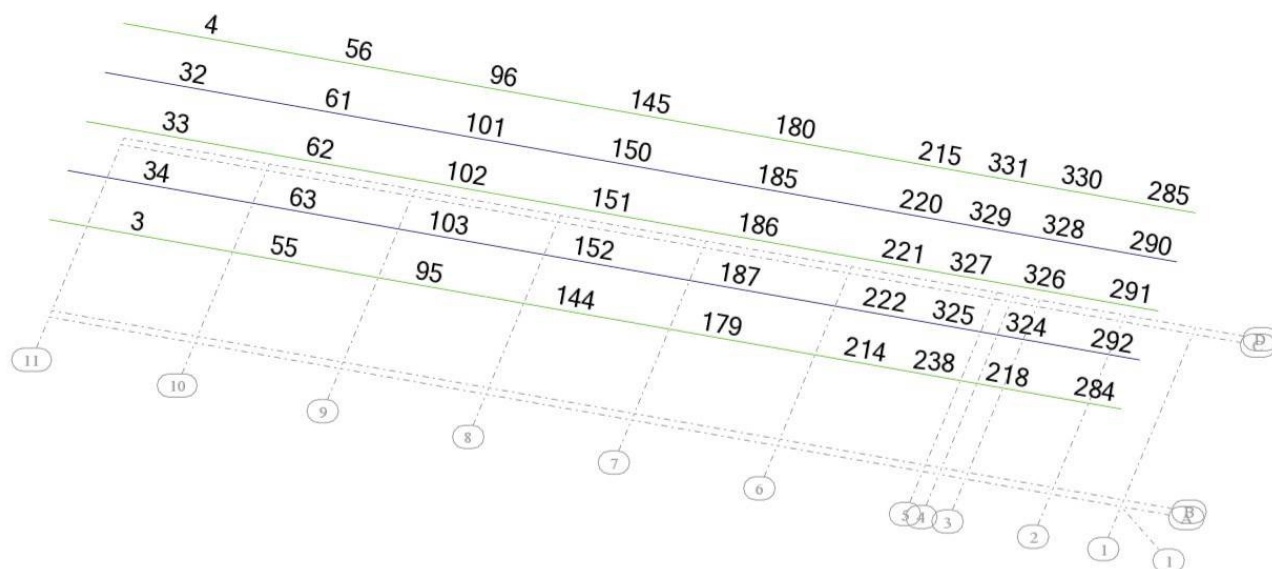
$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

Profil poprawny !!!

1.3.3.3. Płatwie



Wymiarowanie zbiorcze

Pręt	Profil	Materiał	Wyteż.	Prop.(uz)
34 _PŁ	RK 100x4	S 235	0.72	1.00
3 _PŁ	RK 90x3	S 235	0.68	1.00
220 _PŁ	RK 100x4	S 235	0.59	0.89
32 _PŁ	RK 100x4	S 235	0.59	0.91
185 _PŁ	RK 100x4	S 235	0.59	0.89
61 _PŁ	RK 100x4	S 235	0.58	0.89
150 _PŁ	RK 100x4	S 235	0.57	0.89
96 _PŁ	RK 90x3	S 235	0.57	1.00
101 _PŁ	RK 100x4	S 235	0.57	0.89
180 _PŁ	RK 90x3	S 235	0.56	0.96
145 _PŁ	RK 90x3	S 235	0.55	0.96
215 _PŁ	RK 90x3	S 235	0.55	0.96
33 _PŁ	RK 90x3	S 235	0.55	0.79
222 _PŁ	RK 100x4	S 235	0.53	0.76
187 _PŁ	RK 100x4	S 235	0.53	0.76
56 _PŁ	RK 90x3	S 235	0.53	0.96
4 _PŁ	RK 90x3	S 235	0.52	0.96
63 _PŁ	RK 100x4	S 235	0.52	0.76
152 _PŁ	RK 100x4	S 235	0.52	0.76
179 _PŁ	RK 90x3	S 235	0.51	0.73
103 _PŁ	RK 100x4	S 235	0.50	0.76
55 _PŁ	RK 90x3	S 235	0.50	0.74
...				

Pominięto pręty o wyteżeniu < 50%.

Notki obliczeniowe

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 34 _PŁ
2.000 m

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 L =$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: $196 \text{ SGN}/179 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.50 + 7 \cdot 0.90 \quad 1 \cdot 1.15 + (2+3) \cdot 1.50 + 7 \cdot 0.90$

MATERIAŁ:

S 235 (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 100x4

$h=100.0 \text{ mm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=100.0 \text{ mm}$	$A_y=7.48 \text{ cm}^2$	$A_z=7.48 \text{ cm}^2$	$A_x=14.95 \text{ cm}^2$
$t_w=4.0 \text{ mm}$	$I_y=226.35 \text{ cm}^4$	$I_z=226.35 \text{ cm}^4$	$I_x=362.01 \text{ cm}^4$
$t_f=4.0 \text{ mm}$	$W_{ply}=53.30 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=53.30 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 6.25 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = 8.83 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed} = 0.67 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,Ed} = -0.03 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 351.32 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = 8.83 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed,max} = 0.67 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,T,Rd} = 98.93 \text{ kN}$
$N_{b,Rd} = 171.14 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 12.53 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,c,Rd} = 12.53 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = 0.43 \text{ kN}$
	$MN_{y,Rd} = 12.53 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$MN_{z,Rd} = 12.53 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,T,Rd} = 98.93 \text{ kN}$
			$T_{t,Ed} = 0.25 \text{ kN}\cdot\text{m}$
			KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 4.000 \text{ m}$	$\Lambda_{m_y} = 1.09$
$L_{cr,y} = 4.000 \text{ m}$	$X_y = 0.49$
$\Lambda_{my} = 102.80$	$k_{yy} = 0.93$



względem osi z:

$L_z = 4.000 \text{ m}$	$\Lambda_{m_z} = 1.09$
$L_{cr,z} = 4.000 \text{ m}$	$X_z = 0.49$
$\Lambda_{mz} = 102.80$	$k_{yz} = 0.56$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$
 $(M_{y,Ed}/MN_{y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/MN_{z,Rd})^{1.66} = 0.57 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$
 $V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$
 $V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$
 $\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6)$
 $\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6)$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\Lambda_{m,y} = 102.80 < \Lambda_{m,max} = 210.00 \quad \Lambda_{m,z} = 102.80 < \Lambda_{m,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$
 $N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.72 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$
 $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.48 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.2 \text{ cm} < u_{y,max} = L/200.00 = 2.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $281 \text{ SGU}/54 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 5 \cdot 0.60 \quad (1+2+3) \cdot 1.00 + 5 \cdot 0.60$

$u_z = 2.0 \text{ cm} < u_{z,max} = L/200.00 = 2.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

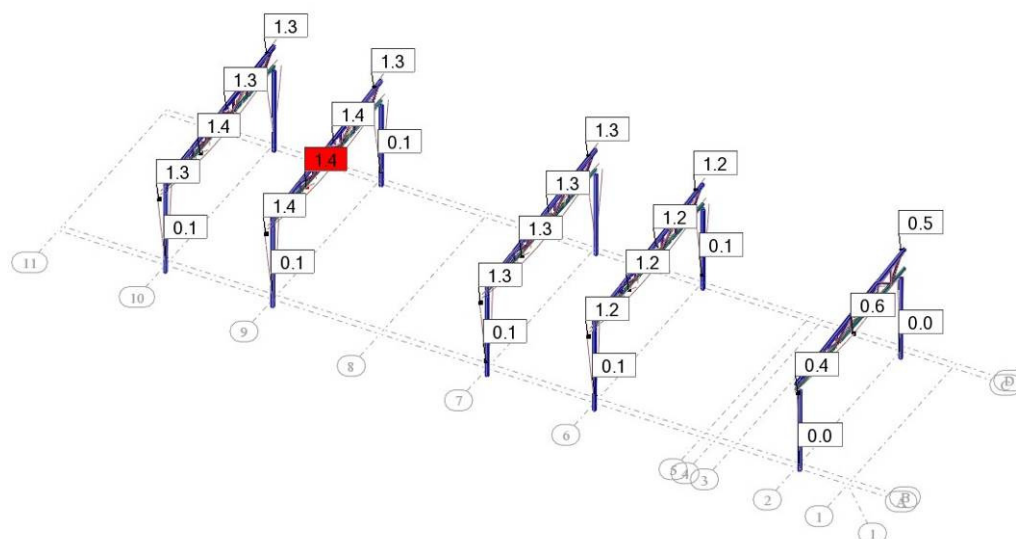
Decydujący przypadek obciążenia: $283 \text{ SGU}/56 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 7 \cdot 0.60 \quad (1+2+3) \cdot 1.00 + 7 \cdot 0.60$



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

1.3.3.4. Ugięcie konstrukcji stalowej



Ugięcie dopuszczalne: $u_{dop} = 700\text{cm} / 250 = 2,8\text{cm}$.

Maksymalne ugięcie konstrukcji: $u_{max} = 1,4\text{ cm}$.

Warunek $u_{max} < u_{dop}$ został spełniony.

1.3.3.5. Wymiarowanie elementów żelbetowych

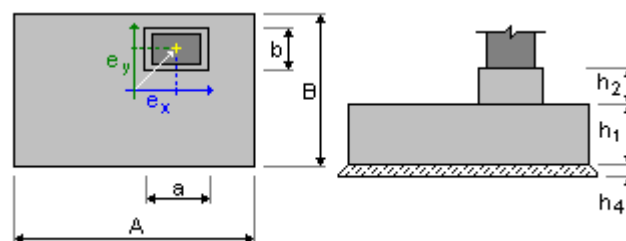
Stopa fundamentowa pod słup główny

Dane podstawowe

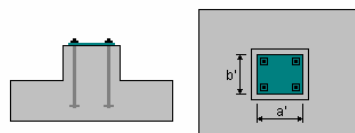
Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : EN 1997-1:2008
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

Geometria:



A	= 1,200 (m)	a	= 0,450 (m)
B	= 1,200 (m)	b	= 0,450 (m)
h1	= 0,400 (m)	ex	= 0,000 (m)
h2	= 0,250 (m)	ey	= 0,000 (m)
h4	= 0,050 (m)		



a'	= 350,0 (mm)
b'	= 350,0 (mm)
c _{nom1}	= 60,0 (mm)
c _{nom2}	= 40,0 (mm)
Odchyłki otuliny: C _{dev} = 10,0(mm), C _{dur} = 0,0(mm)	

Materialy

- Beton : C25/30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa

ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]

- Zbrojenie podłużne : typ B500A wytrzymałość

charakterystyczna = 500,00 MPa

Klasa ciągliwości: C
gałąź pozioma wykresu naprężenie-

odkształcenie

- Zbrojenie poprzeczne
charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie:
charakterystyczna = 500,00 MPa

: typ B500A wytrzymałość
: typ B500A wytrzymałość

Wymiarowanie geotechniczne

Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2

A1 + M1 + R2

- $\square \square' = 1,00$
- $\square c' = 1,00$
- $\square cu = 1,00$
- $\square qu = 1,00$
- $\square \square = 1,00$
- $\square R,v = 1,40$
- $\square R,h = 1,10$

Grunt:

Poziom gruntu: $N_1 = 0,000$ (m)
Poziom trzonu słupa: $N_a = -0,300$ (m)
Minimalny poziom posadowienia: $N_f = -1,000$ (m)

Gлина piaszczysta

- Poziom gruntu: 0.000 (m)
- Ciężar objętościowy: 2150.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2680.00 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 17.9 (Deg)
- Kohezja: 0.01 (MPa)

Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca

SGN : $SGN/121 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 0.75 +$

$9 \cdot 1.50$ N=31,85 Mx=-2,04 My=-1,83 Fx=-3,58 Fy=3,64

Współczynniki obciążeniowe: 1.35 * ciężar fundamentu

1.35 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 40,12 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 71,98 (kN) Mx = -4,41 (kN*m) My = -4,16 (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

eB = -0,058 (m) eL = 0,061 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

B' = B - 2|eB| = 1,084 (m)

L' = L - 2|eL| = 1,200 (m)

Głębokość posadowienia: Dmin = 0,950 (m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit naprężeń

qu = 0.30 (MPa)

ple* = 0,19 (MPa)

De = Dmin - d = 0,950 (m)

kp = 1,42

q'o = 0,02 (MPa)

qu = kp * (ple*) + q'o = 0,29 (MPa)

Naprężenie w gruncie: qref = 0.08 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: qlim / qref = 2.596 > 1

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN : $SGN/172=1*1.00 + 10*1.50 N=-11,14$**
Mx=1,70 My=0,09 Fx=0,03 Fy=-5,62
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Powierzchnia kontaktu: s = 0,24
slim = 0,33

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : $SGN/172=1*1.00 + 10*1.50 N=-11,14$**
Mx=1,70 My=0,09 Fx=0,03 Fy=-5,62
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 29,72 (kN)
Obciążenie wymiarujące:
Nr = 18,58 (kN) Mx = 5,35 (kN*m) My = 0,11 (kN*m)
Wymiary zastępcze fundamentu: A_ = 1,200 (m) B_ = 1,200 (m)
Powierzchnia poślizgu: 1,123 (m²)
Współczynnik tarcia fundament - grunt: tan(ϕ_d) = 0,30
Kohezja: cu = 0.01 (MPa)
Uwzględnione parcie gruntu:
Hx = 0,03 (kN) Hy = -5,62 (kN)
Ppx = -7,16 (kN) Ppy = 7,16 (kN)
Pax = 2,01 (kN) Pay = -2,01 (kN)
Wartość siły poślizgu Hd = 0,00 (kN)
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- na poziomie posadowienia: Rd = 5,06 (kN)
Stateczność na przesunięcie: \square

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
Kombinacja wymiarująca **SGU : $SGU/58=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 +$**
9*0.60 N=30,71 Mx=-0,81 My=-0,63 Fx=-1,12 Fy=1,36
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 29,72 (kN)
Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: q = 0,04 (MPa)
Mięszkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 1,200 (m)
Naprężenie na poziomie z:
- dodatkowe: $\square_{zd} = 0,01$ (MPa)
- wywołane ciężarem gruntu: $\square_z = 0,05$ (MPa)
Osiadanie:
- pierwotne s' = 0,4 (mm)
- wtórne s'' = 0,0 (mm)
- CAŁKOWITE S = 0,4 (mm) < Sadm = 50,0 (mm)
Współczynnik bezpieczeństwa: 120.8 > 1

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **SGU : $SGU/22=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.50 +$**
5*1.00 N=15,45 Mx=-0,14 My=3,44 Fx=3,53 Fy=0,26
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Różnica osiadań: S = 0,7 (mm) < Sadm = 50,0 (mm)
Współczynnik bezpieczeństwa: 69.26 > 1

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN : $SGN/172=1*1.00 + 10*1.50 N=-11,14$**
Mx=1,70 My=0,09 Fx=0,03 Fy=-5,62
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 29,72 (kN)
Obciążenie wymiarujące:
Nr = 18,58 (kN) Mx = 5,35 (kN*m) My = 0,11 (kN*m)
Moment stabilizujący: Mstab = 17,83 (kN*m)
Moment obracający: Mrenv = 12,03 (kN*m)
Stateczność na obrót: 1.482 > 1

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN : WX N=-6,79 Mx=-0,06 My=3,49 Fx=3,56**

Fy=0,10

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 29,72 (kN)
Obciążenie wymiarujące:
Nr = 22,93 (kN) Mx = -0,12 (kN*m) My = 5,80 (kN*m)
Moment stabilizujący: Mstab = 17,83 (kN*m)
Moment obracający: Mrenv = 9,88 (kN*m)
Stateczność na obrót: 1.805 > 1

Wymiarowanie żelbetowe

Założenia

- Środowisko : XC2
- Klasa konstrukcji : S4

Analiza przebiecia i ścinania

Przebiecie

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN/113=1*1.15 + 2*1.50 + 3*0.75 + 5*1.50**
N=18,88 Mx=-0,19 My=5,18 Fx=5,30 Fy=0,37
Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu
1.35 * ciężar gruntu

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 59,01 (kN) Mx = -0,43 (kN*m) My = 8,62 (kN*m)
Długość obwodu krytycznego: 3,044 (m)
Siła przebijająca: 9,96 (kN)
Wysokość użyteczna przekroju heff = 0,330 (m)
Stopień zbrojenia: $\rho = 0.14 \%$
Napężenie ścinające: 0,07 (MPa)
Dopuszczalne napężenie ścinające: 1,38 (MPa)
Współczynnik bezpieczeństwa: 20.44 > 1

Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

Fy=-0,04
SGN : SGN/179=1*1.15 + 2*1.50 + 3*1.50 + 7*0.90 N=36,68 Mx=0,06 My=-2,96 Fx=-2,22
My = 4,26 (kN*m) A_{sx} = 4,46 (cm²/m)

Fy=2,04
SGN : SGN/181=1*1.15 + 2*1.50 + 3*1.50 + 9*0.90 N=41,86 Mx=-1,21 My=-0,94 Fx=-1,67

Mx = 4,10 (kN*m) A_{sy} = 4,46 (cm²/m)
A_{s min} = 4,46 (cm²/m)

górne:

SGN : SGN/160=1*1.00 + 4*1.50 N=2,05 Mx=-0,05 My=5,28 Fx=5,37 Fy=0,06
My = -2,62 (kN*m) A'_{sx} = 6,05 (cm²/m)

SGN : SGN/172=1*1.00 + 10*1.50 N=-11,14 Mx=1,70 My=0,09 Fx=0,03 Fy=-5,62
Mx = -2,65 (kN*m) A'_{sy} = 6,05 (cm²/m)
A_{s min} = 6,05 (cm²/m)

Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne A = 4,05 (cm²) A_{min} = 4,05 (cm²)
A = 2 * (Asx + Asy)
Asx = 1,01 (cm²) Asy = 1,01 (cm²)

KONIEC OBLICZEŃ STATYCZNYCH

imię i nazwisko		specjalność, nr uprawnień	zakres oprac.	podpis
mgr inż. Wiesław Waszczak	projektant	specjalność konstrukcyjno-budowlana bez ograniczeń nr upr.: MAZ/0224/PWBKb/15	konstrukcja	
mgr inż. Piotr Ornoch	sprawdzający	specjalność konstrukcyjno-budowlana bez ograniczeń nr upr. MAZ/0213/PWBKb/15	konstrukcja	

1.4. Zestawienia

1.4.1. Zestawienie elementów pojedynczych

pozycja	sztuk	element	materiał	długość	wysokość	szerokość	masa	masa łącznie	powierzchnia malowania	powierzchnia malowania łącznie
1	1	RRK 100x50x4	S235JR	3919	100	50	33,64	33,64	1,12	1,12
2	2	RRK 100x50x4	S235JR	3769	100	50	32,35	64,70	1,08	2,16
3	2	RRK 100x50x4	S235JR	3744	100	50	32,13	64,26	1,07	2,14
4	1	RRK 100x50x4	S235JR	3569	100	50	30,63	30,63	1,02	1,02
5	2	RRK 100x50x4	S235JR	3557	100	50	30,53	61,06	1,02	2,04
6	11	RRK 100x50x4	S235JR	3544	100	50	30,42	334,62	1,01	11,11
7	4	RRK 100x50x4	S235JR	3274	100	50	28,10	112,40	0,94	3,76
8	2	RRK 100x50x4	S235JR	3251	100	50	27,90	55,80	0,93	1,86
9	2	RRK 100x50x4	S235JR	3239	100	50	27,80	55,60	0,93	1,86
10	1	RRK 100x50x4	S235JR	2814	100	50	24,15	24,15	0,80	0,80
11	2	RRK 100x50x4	S235JR	2299	100	50	19,73	39,46	0,66	1,32
12	1	RRK 100x50x4	S235JR	2094	100	50	17,97	17,97	0,60	0,60
13	1	RRK 100x50x4	S235JR	2044	100	50	17,54	17,54	0,58	0,58
14	2	RRK 100x50x4	S235JR	1700	100	50	14,59	29,18	0,49	0,98
15	2	RRK 100x50x4	S235JR	1699	100	50	14,58	29,16	0,49	0,98
16	1	RRK 100x50x4	S235JR	444	100	50	3,81	3,81	0,13	0,13
17	4	RRK 100x50x4	S235JR	419	100	50	3,60	14,40	0,12	0,48
18	1	RRK 100x50x4	S235JR	394	100	50	3,38	3,38	0,11	0,11
19	2	RRK 100x50x4	S235JR	385	100	50	3,30	6,60	0,11	0,22
20	4	RRK 100x50x4	S235JR	369	100	50	3,17	12,68	0,11	0,44
21	2	RRK 100x50x4	S235JR	270	100	50	2,32	4,64	0,08	0,16
22	1	RRK 100x50x4	S235JR	194	100	50	1,67	1,67	0,06	0,06
23	2	RRK 100x50x4	S235JR	92	100	50	0,79	1,58	0,03	0,06
24	5	RQ 100x4	S235JR	7728	100	100	90,57	452,85	2,98	14,90
25	2	RQ 100x4	S235JR	6896	100	100	80,82	161,64	2,66	5,32
26	1	RQ 100x4	S235JR	6362	100	100	74,56	74,56	2,46	2,46
27	2	RQ 100x4	S235JR	6354	100	100	74,47	148,94	2,45	4,90
28	2	RQ 100x4	S235JR	4697	100	100	55,04	110,08	1,81	3,62
29	1	RQ 100x4	S235JR	4697	100	100	55,04	55,04	1,81	1,81
30	2	RQ 100x4	S235JR	4354	100	100	51,03	102,06	1,68	3,36
31	1	RQ 100x4	S235JR	4322	100	100	50,66	50,66	1,67	1,67
32	1	RQ 100x4	S235JR	4231	100	100	49,58	49,58	1,63	1,63
33	2	RQ 100x4	S235JR	3919	100	100	45,93	91,86	1,51	3,02
34	1	RQ 100x4	S235JR	3919	100	100	45,93	45,93	1,51	1,51
35	2	RQ 100x4	S235JR	3919	100	100	45,93	91,86	1,51	3,02
36	1	RQ 100x4	S235JR	3859	100	100	45,22	45,22	1,49	1,49
37	3	RQ 100x4	S235JR	3859	100	100	45,22	135,66	1,49	4,47
38	2	RQ 100x4	S235JR	3769	100	100	44,17	88,34	1,45	2,90
39	2	RQ 100x4	S235JR	3769	100	100	44,17	88,34	1,45	2,90
40	1	RQ 100x4	S235JR	3769	100	100	44,17	44,17	1,45	1,45
41	1	RQ 100x4	S235JR	3769	100	100	44,17	44,17	1,45	1,45
42	4	RQ 100x4	S235JR	3769	100	100	44,17	176,68	1,45	5,80
43	4	RQ 100x4	S235JR	3744	100	100	43,88	175,52	1,45	5,80
44	2	RQ 100x4	S235JR	3744	100	100	43,88	87,76	1,45	2,90
45	4	RQ 100x4	S235JR	3744	100	100	43,88	175,52	1,45	5,80
46	1	RQ 100x4	S235JR	3726	100	100	43,67	43,67	1,44	1,44

47	2	RQ 100x4	S235JR	3694	100	100	43,29	86,58	1,43	2,86
48	1	RQ 100x4	S235JR	3626	100	100	42,49	42,49	1,40	1,40
49	2	RQ 100x4	S235JR	3569	100	100	41,83	83,66	1,38	2,76
50	1	RQ 100x4	S235JR	3569	100	100	41,83	41,83	1,38	1,38
51	2	RQ 100x4	S235JR	3569	100	100	41,83	83,66	1,38	2,76
52	2	RQ 100x4	S235JR	3544	100	100	41,53	83,06	1,37	2,74
53	2	RQ 100x4	S235JR	3544	100	100	41,53	83,06	1,37	2,74
54	1	RQ 100x4	S235JR	3544	100	100	41,53	41,53	1,37	1,37
55	2	RQ 100x4	S235JR	3398	100	100	39,82	79,64	1,31	2,62
56	10	RQ 100x4	S235JR	3214	100	100	37,67	376,70	1,24	12,40
57	10	RQ 100x4	S235JR	2927	100	100	34,30	343,00	1,13	11,30
58	1	RQ 100x4	S235JR	2814	100	100	32,98	32,98	1,09	1,09
59	2	RQ 100x4	S235JR	2814	100	100	32,98	65,96	1,09	2,18
60	1	RQ 100x4	S235JR	2427	100	100	28,44	28,44	0,94	0,94
61	2	RQ 100x4	S235JR	2227	100	100	26,10	52,20	0,86	1,72
62	2	RQ 100x4	S235JR	2082	100	100	24,40	48,80	0,80	1,60
63	2	RQ 100x4	S235JR	1699	100	100	19,91	39,82	0,66	1,32
64	2	RQ 100x4	S235JR	1650	100	100	19,34	38,68	0,64	1,28
65	1	RQ 100x4	S235JR	1315	100	100	15,41	15,41	0,51	0,51
66	4	RQ 100x4	S235JR	1100	100	100	12,90	51,60	0,42	1,68
67	1	RQ 100x4	S235JR	904	100	100	10,60	10,60	0,35	0,35
68	29	RQ 100x4	S235JR	684	100	100	8,02	232,58	0,26	7,54
69	1	RQ 100x4	S235JR	676	100	100	7,92	7,92	0,26	0,26
70	2	RQ 100x4	S235JR	667	100	100	7,82	15,64	0,26	0,52
71	1	RQ 100x4	S235JR	655	100	100	7,68	7,68	0,25	0,25
72	4	RQ 100x4	S235JR	600	100	100	7,03	28,12	0,23	0,92
73	1	RQ 100x4	S235JR	592	100	100	6,94	6,94	0,23	0,23
74	1	RQ 100x4	S235JR	544	100	100	6,38	6,38	0,21	0,21
75	4	RQ 100x4	S235JR	440	100	100	5,16	20,64	0,17	0,68
76	2	RQ 100x4	S235JR	422	100	100	4,95	9,90	0,16	0,32
77	2	RQ 100x4	S235JR	400	100	100	4,69	9,38	0,15	0,30
78	2	RQ 100x4	S235JR	400	100	100	4,69	9,38	0,15	0,30
79	4	RQ 100x4	S235JR	300	100	100	3,52	14,08	0,12	0,48
80	2	RQ 100x4	S235JR	296	100	100	3,47	6,94	0,11	0,22
81	2	RQ 100x4	S235JR	169	100	100	1,98	3,96	0,07	0,14
82	4	RQ 100x4	S235JR	53	100	100	0,62	2,48	0,02	0,08
83	2	RQ 90x4	S235JR	100	90	90	1,05	2,10	0,03	0,06
84	3	RQ 90x3	S235JR	3919	90	90	31,36	94,08	1,37	4,11
85	6	RQ 90x3	S235JR	3769	90	90	30,16	180,96	1,32	7,92
86	6	RQ 90x3	S235JR	3744	90	90	29,96	179,76	1,31	7,86
87	3	RQ 90x3	S235JR	3569	90	90	28,56	85,68	1,25	3,75
88	3	RQ 90x3	S235JR	2814	90	90	22,52	67,56	0,98	2,94
89	2	RQ 90x3	S235JR	2299	90	90	18,40	36,80	0,80	1,60
90	1	RQ 90x3	S235JR	1699	90	90	13,60	13,60	0,59	0,59
91	1	RQ 90x3	S235JR	422	90	90	3,38	3,38	0,15	0,15
92	3	RQ 90x3	S235JR	169	90	90	1,35	4,05	0,06	0,18
93	5	L 90x6	S235JR	2800	90	90	23,27	116,35	0,98	4,90
94	5	RQ 80x4	S235JR	7500	80	80	69,08	345,40	2,30	11,50
95	2	L 80x8	S235JR	125	80	80	1,21	2,42	0,04	0,08
96	18	L 80x8	S235JR	125	80	80	1,21	21,78	0,04	0,72

97	1	RQ 50x3	S235JR	1198	50	50	5,08	5,08	0,23	0,23
98	5	RQ 50x3	S235JR	1197	50	50	5,07	25,35	0,23	1,15
99	5	RQ 50x3	S235JR	1081	50	50	4,58	22,90	0,21	1,05
100	5	RQ 50x3	S235JR	1079	50	50	4,57	22,85	0,20	1,00
101	5	RQ 50x3	S235JR	992	50	50	4,21	21,05	0,19	0,95
102	5	RQ 50x3	S235JR	988	50	50	4,19	20,95	0,19	0,95
103	5	RQ 50x3	S235JR	904	50	50	3,83	19,15	0,17	0,85
104	1	RQ 50x3	S235JR	904	50	50	3,83	3,83	0,17	0,17
105	5	RQ 50x3	S235JR	884	50	50	3,75	18,75	0,17	0,85
106	5	RQ 50x3	S235JR	822	50	50	3,49	17,45	0,16	0,80
107	5	RQ 50x3	S235JR	735	50	50	3,12	15,60	0,14	0,70
108	1	RQ 50x3	S235JR	701	50	50	2,97	2,97	0,13	0,13
109	5	RQ 50x3	S235JR	655	50	50	2,78	13,90	0,12	0,60
110	5	RQ 50x3	S235JR	574	50	50	2,43	12,15	0,11	0,55
111	10	RQ 50x3	S235JR	560	50	50	2,37	23,70	0,11	1,10
112	5	RQ 50x3	S235JR	492	50	50	2,09	10,45	0,09	0,45
113	5	RQ 50x3	S235JR	410	50	50	1,74	8,70	0,08	0,40
114	5	RQ 50x3	S235JR	329	50	50	1,39	6,95	0,06	0,30
115	5	RQ 50x3	S235JR	249	50	50	1,05	5,25	0,05	0,25
116	1	RD 16	S235JR	4316	16	16	6,80	6,80	0,22	0,22
117	1	RD 16	S235JR	4294	16	16	6,77	6,77	0,21	0,21
118	1	RD 16	S235JR	4156	16	16	6,55	6,55	0,21	0,21
119	1	RD 16	S235JR	4103	16	16	6,47	6,47	0,21	0,21
120	8	RD 16	S235JR	4020	16	16	6,33	50,64	0,20	1,60
121	4	RD 16	S235JR	3852	16	16	6,07	24,28	0,19	0,76
122	2	RD 16	S235JR	3764	16	16	5,93	11,86	0,19	0,38
123	4	RD 16	S235JR	3713	16	16	5,85	23,40	0,19	0,76
124	20	RD 16	S235JR	3690	16	16	5,82	116,40	0,18	3,60
125	4	RD 16	S235JR	3530	16	16	5,56	22,24	0,18	0,72
126	8	RD 16	S235JR	2854	16	16	4,50	36,00	0,14	1,12
127	4	RD 16	S235JR	2673	16	16	4,21	16,84	0,13	0,52
128	2	RD 16	S235JR	1946	16	16	3,07	6,14	0,10	0,20
129	2	RD 16	S235JR	1776	16	16	2,80	5,60	0,09	0,18
P1	5	Bl. 6x189	S235JR	246	6	189	1,82	9,10	0,08	0,40
P2	25	Bl. 16x230	S235JR	230	16	230	6,64	166,00	0,12	3,00
P3	4	Bl. 12x150	S235JR	220	12	150	3,11	12,44	0,07	0,28
P4	20	Bl. 10x90	S235JR	220	10	90	1,55	31,00	0,05	1,00
P5	5	Bl. 6x158	S235JR	180	6	158	1,22	6,10	0,06	0,30
P6	124	Bl. 8x60	S235JR	175	8	60	0,64	79,36	0,02	2,48
P7	73	Bl. 8x100	S235JR	155	8	100	0,97	70,81	0,04	2,92
P8	12	Bl. 8x150	S235JR	150	8	150	1,41	16,92	0,05	0,60
P9	13	Bl. 10x140	S235JR	205	10	140	2,25	29,25	0,06	0,78
P10	2	Bl. 10x140	S235JR	155	10	140	1,70	3,40	0,05	0,10
P11	1	Bl. 8x60	S235JR	120	8	60	0,45	0,45	0,02	0,02
P12	1	Bl. 8x110	S235JR	110	8	110	0,76	0,76	0,03	0,03
P13	1	Bl. 8x80	S235JR	110	8	80	0,51	0,51	0,02	0,02
P14	1	Bl. 8x80	S235JR	110	8	80	0,47	0,47	0,02	0,02
P15	22	Bl. 8x80	S235JR	110	8	80	0,45	9,90	0,02	0,44
P16	184	Bl. 8x60	S235JR	110	8	60	0,41	75,44	0,02	3,68
P17	10	Bl. 8x65	S235JR	110	8	65	0,35	3,50	0,02	0,20

P18	1	Bl. 8x80	S235JR	108	8	80	0,40	0,40	0,02	0,02
P19	2	Bl. 8x100	S235JR	220	8	100	1,38	2,76	0,05	0,10
P20	3	Bl. 8x100	S235JR	210	8	100	1,32	3,96	0,05	0,15
P21	8	Bl. 8x100	S235JR	190	8	100	1,19	9,52	0,04	0,32
P22	1	Bl. 8x100	S235JR	160	8	100	1,00	1,00	0,04	0,04
P23	10	Bl. 20x40	S235JR	100	20	40	0,63	6,30	0,01	0,10
P24	40	Bl. 10x65	S235JR	100	10	65	0,38	15,20	0,02	0,80
P25	4	Bl. 3x100	S235JR	100	3	100	0,24	0,96	0,02	0,08
P26	20	Bl. 10x10	S235JR	100	10	10	0,08	1,60		
P27	4	Bl. 8x60	S235JR	98	8	60	0,37	1,48	0,01	0,04
P28	8	Bl. 8x95	S235JR	190	8	95	1,13	9,04	0,04	0,32
P29	1	Bl. 8x95	S235JR	160	8	95	0,95	0,95	0,03	0,03
P30	93	Bl. 8x95	S235JR	110	8	95	0,66	61,38	0,02	1,86
P31	50	Bl. 8x95	S235JR	95	8	95	0,57	28,50	0,02	1,00
P32	274	Bl. 8x60	S235JR	95	8	60	0,36	98,64	0,01	2,74
P33	5	Bl. 6x80	S235JR	80	6	80	0,19	0,95	0,01	0,05
P34	5	Bl. 6x71	S235JR	80	6	71	0,18	0,90	0,01	0,05
P35	27	Bl. 6x45	S235JR	80	6	45	0,12	3,24	0,01	0,27
P36	10	Bl. 8x65	S235JR	80	8	65	0,28	2,80	0,01	0,10
P37	108	Bl. 8x75	S235JR	120	8	75	0,48	51,84	0,02	2,16
P38	20	Bl. 8x60	S235JR	70	8	60	0,25	5,00	0,01	0,20
P39	20	Bl. 8x60	S235JR	60	8	60	0,23	4,60	0,01	0,20
P40	94	Bl. 8x45	S235JR	95	8	45	0,27	25,38	0,01	0,94

1.4.2. Zestawienie grup

Poz.	Sztuk	Szerokość	Wysokość	Długość	Masa / sztukę	Masa łącznie	Pow. malowania / sztukę	Pow. malowania łącznie	Profil główny
DK.94.1	1	250	1321	7700	255,16	255,16	9,18	9,18	RQ 80x4
DK.94	4	250	1133	7700	246,12	984,48	8,84	35,36	RQ 80x4
PŁ.111	10	60	60	716	3,33	33,30	0,15	1,50	RQ 50x3
PŁ.35	2	100	110	4055	48,07	96,14	1,59	3,18	RQ 100x4
PŁ.42	4	100	110	3905	46,31	185,24	1,54	6,16	RQ 100x4
PŁ.45	4	100	110	3880	46,02	184,08	1,53	6,12	RQ 100x4
PŁ.51	2	100	110	3705	43,97	87,94	1,46	2,92	RQ 100x4
PŁ.59	2	100	110	2950	35,12	70,24	1,17	2,34	RQ 100x4
PŁ.63	2	100	110	1835	22,05	44,10	0,74	1,48	RQ 100x4
PŁ.81	2	100	110	305	4,12	8,24	0,15	0,30	RQ 100x4
PŁ.84	2	95	110	4055	33,50	67,00	1,45	2,90	RQ 90x3
PŁ.84.1	1	95	155	4055	33,86	33,86	1,47	1,47	RQ 90x3
PŁ.85.2	1	95	155	3905	32,66	32,66	1,42	1,42	RQ 90x3
PŁ.85	4	95	110	3905	32,30	129,20	1,40	5,60	RQ 90x3
PŁ.85.1	1	95	155	3905	32,66	32,66	1,42	1,42	RQ 90x3
PŁ.86	4	95	110	3880	32,10	128,40	1,39	5,56	RQ 90x3
PŁ.86.1	2	95	155	3880	32,81	65,62	1,42	2,84	RQ 90x3
PŁ.87.1	1	95	155	3705	31,06	31,06	1,35	1,35	RQ 90x3
PŁ.87	2	95	110	3705	30,70	61,40	1,33	2,66	RQ 90x3
PŁ.88.1	1	95	155	2950	25,01	25,01	1,08	1,08	RQ 90x3
PŁ.88	2	95	110	2950	24,66	49,32	1,07	2,14	RQ 90x3
PŁ.89	2	95	110	2435	20,54	41,08	0,88	1,76	RQ 90x3
PŁ.90	1	95	155	1835	16,09	16,09	0,69	0,69	RQ 90x3
PŁ.92.1	1	95	110	305	3,49	3,49	0,14	0,14	RQ 90x3
PŁ.92	2	95	110	305	3,49	6,98	0,14	0,28	RQ 90x3
RS.25	1	235	175	6912	88,84	88,84	2,96	2,96	RQ 100x4
RS.25.1	1	250	175	6912	89,79	89,79	3,00	3,00	RQ 100x4
RS.26	1	600	1733	6378	126,51	126,51	4,30	4,30	RQ 100x4
RS.27.1	1	235	175	6378	86,12	86,12	2,82	2,82	RQ 100x4
RS.27	1	235	175	6370	84,40	84,40	2,84	2,84	RQ 100x4

RS.55	1	175	210	3419	43,47	43,47	1,46	1,46	RQ 100x4
RS.55.1	1	175	210	3419	43,47	43,47	1,46	1,46	RQ 100x4
RY.10	1	50	100	2950	25,41	25,41	0,85	0,85	RRK 100x50x4
RY.1	1	50	100	4055	34,89	34,89	1,17	1,17	RRK 100x50x4
RY.11	2	50	100	2435	20,99	41,98	0,71	1,42	RRK 100x50x4
RY.12	1	50	100	2230	19,23	19,23	0,65	0,65	RRK 100x50x4
RY.13	1	50	100	2180	18,80	18,80	0,63	0,63	RRK 100x50x4
RY.15	2	50	100	1835	15,84	31,68	0,54	1,08	RRK 100x50x4
RY.16	1	50	100	580	5,06	5,06	0,18	0,18	RRK 100x50x4
RY.17	4	50	100	555	4,85	19,40	0,17	0,68	RRK 100x50x4
RY.18	1	50	100	530	4,63	4,63	0,16	0,16	RRK 100x50x4
RY.20	4	50	100	505	4,42	17,68	0,15	0,60	RRK 100x50x4
RY.2	2	50	100	3905	33,60	67,20	1,13	2,26	RRK 100x50x4
RY.22	1	50	100	330	2,92	2,92	0,10	0,10	RRK 100x50x4
RY.3	2	50	100	3880	33,39	66,78	1,12	2,24	RRK 100x50x4
RY.33	2	100	100	4055	47,78	95,56	1,58	3,16	RQ 100x4
RY.34	1	100	100	4055	47,78	47,78	1,58	1,58	RQ 100x4
RY.38	2	100	100	3905	46,02	92,04	1,52	3,04	RQ 100x4
RY.39	2	100	100	3905	46,02	92,04	1,52	3,04	RQ 100x4
RY.40	1	100	190	3905	69,29	69,29	2,50	2,50	RQ 100x4
RY.4	1	50	100	3705	31,89	31,89	1,07	1,07	RRK 100x50x4
RY.41	1	100	190	3905	69,29	69,29	2,50	2,50	RQ 100x4
RY.43	4	100	100	3880	45,73	182,92	1,52	6,08	RQ 100x4
RY.44	2	100	190	3880	68,99	137,98	2,50	5,00	RQ 100x4
RY.49	2	100	160	3705	44,03	88,06	1,46	2,92	RQ 100x4
RY.50	1	100	190	3705	66,94	66,94	2,43	2,43	RQ 100x4
RY.5	2	50	100	3693	31,78	63,56	1,07	2,14	RRK 100x50x4
RY.52	2	100	100	3680	43,38	86,76	1,44	2,88	RQ 100x4
RY.53	2	100	100	3680	43,38	86,76	1,44	2,88	RQ 100x4
RY.54	1	100	100	3680	43,38	43,38	1,44	1,44	RQ 100x4
RY.57	5	180	205	2945	37,89	189,45	1,24	6,20	RQ 100x4
RY.57.1	5	180	205	2945	37,89	189,45	1,24	6,20	RQ 100x4
RY.58	1	100	100	2950	34,83	34,83	1,16	1,16	RQ 100x4
RY.60	1	175	205	2445	31,67	31,67	1,04	1,04	RQ 100x4
RY.6.1	1	50	100	3680	31,67	31,67	1,06	1,06	RRK 100x50x4
RY.6	10	50	100	3680	31,67	316,70	1,06	10,60	RRK 100x50x4
RY.61.1	1	180	205	2245	29,68	29,68	0,97	0,97	RQ 100x4
RY.61	1	180	205	2245	29,68	29,68	0,97	0,97	RQ 100x4
RY.62	1	155	155	2100	27,08	27,08	0,89	0,89	RQ 100x4
RY.62.1	1	160	155	2100	27,43	27,43	0,90	0,90	RQ 100x4
RY.68	29	155	100	700	9,96	288,84	0,33	9,57	RQ 100x4
RY.7	4	50	100	3410	29,35	117,40	0,99	3,96	RRK 100x50x4
RY.74	1	100	100	680	8,22	8,22	0,28	0,28	RQ 100x4
RY.8	2	50	100	3387	29,16	58,32	0,98	1,96	RRK 100x50x4
RY.9	2	50	260	3375	30,47	60,94	1,03	2,06	RRK 100x50x4
SG.56.1	4	260	230	3250	54,53	218,12	1,72	6,88	RQ 100x4
SG.56	1	245	230	3250	49,17	49,17	1,55	1,55	RQ 100x4
SG.56.3	1	230	230	3250	48,99	48,99	1,54	1,54	RQ 100x4
SG.56.4	1	245	230	3250	49,17	49,17	1,55	1,55	RQ 100x4
SG.56.2	3	230	230	3250	48,99	146,97	1,54	4,62	RQ 100x4
SS.28.1	1	240	476	4721	70,69	70,69	2,27	2,27	RQ 100x4
SS.28	1	240	476	4721	73,41	73,41	2,35	2,35	RQ 100x4
SS.29	1	230	245	4721	68,82	68,82	2,19	2,19	RQ 100x4
SS.30	1	240	472	4373	66,87	66,87	2,13	2,13	RQ 100x4
SS.30.1	1	250	472	4373	68,06	68,06	2,18	2,18	RQ 100x4
SS.31	1	780	681	4750	131,83	131,83	4,33	4,33	RQ 100x4
SS.32	1	240	676	4373	68,11	68,11	2,18	2,18	RQ 100x4
SS.36	1	230	245	3883	54,86	54,86	1,74	1,74	RQ 100x4
SS.37	1	230	245	3883	55,57	55,57	1,76	1,76	RQ 100x4
SS.37.1	1	230	245	3883	54,04	54,04	1,70	1,70	RQ 100x4
SS.37.2	1	230	245	3883	55,57	55,57	1,76	1,76	RQ 100x4
SS.46	1	780	682	4750	123,29	123,29	4,04	4,04	RQ 100x4

SS.47.1	1	240	484	3745	60,39	60,39	1,93	1,93	RQ 100x4
SS.47	1	250	484	3745	61,58	61,58	1,98	1,98	RQ 100x4
SS.48	1	240	688	3768	61,68	61,68	1,97	1,97	RQ 100x4
ST.116	1	60	24	4466	8,08	8,08	0,27	0,27	RD 16
ST.117	1	60	24	4444	8,05	8,05	0,26	0,26	RD 16
ST.118	1	60	24	4306	7,83	7,83	0,26	0,26	RD 16
ST.119	1	60	24	4253	7,74	7,74	0,25	0,25	RD 16
ST.120	8	60	24	4170	7,61	60,88	0,25	2,00	RD 16
ST.121	4	60	24	4002	7,35	29,40	0,24	0,96	RD 16
ST.122	2	60	24	3914	7,21	14,42	0,24	0,48	RD 16
ST.123	4	60	24	3863	7,13	28,52	0,24	0,96	RD 16
ST.124	20	60	24	3840	7,09	141,80	0,23	4,60	RD 16
ST.125	4	60	24	3680	6,84	27,36	0,23	0,92	RD 16
ST.126	8	60	24	3004	5,78	46,24	0,19	1,52	RD 16
ST.127	4	60	24	2823	5,49	21,96	0,18	0,72	RD 16
ST.128	2	60	24	2096	4,34	8,68	0,15	0,30	RD 16
ST.129	2	60	24	1926	4,08	8,16	0,14	0,28	RD 16

1.4.3. Zestawienie łączników

sztuk	element	materiał	długość
30	Fischer FAZ II M12x120		
100	Fischer FIS V + FIS A M16x175 (8.8)		
16	M12x45 ISO4014	8.8	45
300	M12x50 ISO4014	8.8	50
418	M16x60 ISO4014	8.8	60
20	M16x80 ISO4014	8.8	80
4	M12x140 ISO4014	8.8	140
4	M12x150 ISO4014	8.8	150
146	M16x150 ISO4014	8.8	150
324	nakrętka M12 ISO4032	8	
784	nakrętka M16 ISO4032	8	
648	podkładka M12 ISO7089	8	
1168	podkładka M16 ISO7089	8	
262	podkładka poszerzana M16 ISO7089	8	
62	śruba rzymska oko-oko M16		

imię i nazwisko		specjalność, nr uprawnień	zakres oprac.	podpis
mgr inż. Wiesław Waszczak	projektant	specjalność konstrukcyjno-budowlana bez ograniczeń nr upr.: MAZ/0224/PWBKb/15	konstrukcja	
mgr inż. Piotr Ornoch	sprawdzający	specjalność konstrukcyjno-budowlana bez ograniczeń nr upr. MAZ/0213/PWBKb/15	konstrukcja	

INSTALACJE SANITARNE

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt branży sanitarnej w zakresie instalacji zewnętrznych oraz instalacji wewnętrznych dla inwestycji pn.: Przebudowa i rozbudowa areny sportowej oraz budowa budynku klubowego i budynku gospodarczego wraz z utwardzeniami terenu, parkingami i infrastrukturą techniczną na terenie stadionu miejskiego w Grójcu

Adres inwestycji ul. Laskowa 17, 05-600 Grójec, Identyfikator działki 140605_4.0001.275, dz. ew. nr 275, obręb 0001 Grójec.

2. Instalacje zewnętrzne

2.1. Założenia ogólne

Na terenie inwestycji planuje się rozbudowę i przebudowę istniejącej instalacji kanalizacji deszczowej.

Ponadto projektowane budynki klubowy i gospodarczy, zostaną podłączone do istniejącej kanalizacji sanitarnej i instalacji wodociągowej. W tym celu kanalizacja sanitarna musi zostać częściowo przebudowana.

2.2. Instalacja kanalizacji deszczowej

2.2.1. Przyjęte rozwiązania projektowe

Zaprojektowano:

- odwodnienie liniowe z terenów parkingu
- podczyszczenie wód opadowych z terenu parkingów przez zastosowanie separatora ropopochodnego
- regulator wypływu na odprowadzeniu wód deszczowych do kanału ulicznego
- przebudowę studzienki S1 - dla potrzeb montażu regulatora przepływu
- przebudowę trasy kanalizacji deszczowej odcinek między studniami S4 – S8.

Lokalizacja urządzeń i zmiana tras kanalizacji deszczowej zgodnie z planem sytuacyjnym.

Projektowane odwodnienia liniowe wg projektu architektury.

Zaprojektowano zbiornik ropopochodny:

- separator o przepływie 15 l/s, zbiornik betonowy Ø 1300 mm, h – 1700 mm.

Wypożenie układu stanowi:

- zbiornik żelbetowy (na bazie betonu C 35/45)
- króćce wlot / wylot z PE
- filtr koalescencyjny
- automatyczne zamknięcie odpływu
- wlot wyposażony w deflektor
- otwór rewizyjny, zamknięty włazem typu ciężkiego
- instalacja alarmowa
- układ opróżniania
- ciśnieniowe urządzenie do poboru próbek ścieków oczyszczonych
- nadbudowa otworu rewizyjnego
- kłapa zwrotna na odpływie
- przyłącze wentylacyjne

Zaprojektowano regulator wypływu na przepływ max 10 l/s , przyłącze Dn200, max wielkość piętrzenia nad regulatorem 2 m.

Regulator wypływu zbudowany z materiału niekorodującego, z tworzywa PE-HD.

Wlot do urządzenia zabezpieczony jest przed zanieczyszczeniami mogącymi dostać się do jego wnętrza. Regulator należy stabilnie przymocować do dna studzienki.

Wypożenie układu stanowi:

- zbiornik wykonany z PE-HD
- króciec wylotowy z PE
- perforowana płyta ochronna
- układ dławiący, regulujący przepływ
- płyta denna przystosowana do kotwienia
-

2.2.2. Warunki wykonania

Instalację na zewn budynku wykonać z rur dla kanalizacji:

- zewn PVC-u klasy S.

Rury kielichowe z fabrycznie wmontowanymi uszczelkami. Rury i kształtki zgodnie z PN EN 1401:1999 oraz PN-EN 13476-2.

Rurociągi układać zgodnie z trasami i spadkami podanymi w części rysunkowej.

Na kanalizacji deszczowej prowadzonej na zewn budynku zaprojektowano studzienki rewizyjne PVC Ø 600 mm z włazami typu ciężkiego z włazami typu D.

Projektowane studzienki należy wykonać z regulacją do podanych rzędnych terenu.

Budowę kanału rozpocząć od najniższych rzędnych pod spad kanału.

Pod rurociągami z PVC wykonać podsypkę z piasku.

Wykopy wykonać mechanicznie do 3,0 m.

Roboty instalacyjne wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” zeszyt nr 9 opracowanie CBRTI INSTAL 2003r. w zakresie wykonawstwa robót instalacyjnych oraz przepisów oraz zgodnie z

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270 wraz z późniejszymi zmianami), oraz z wytycznymi producentów zastosowanych urządzeń.

3. Budynek gospodarczy

3.1. Założenia ogólne

Budynek gospodarczy zostanie wyposażony w instalację wod.- kan. W obiekcie przewidziano wentylację grawitacyjną. Woda deszczowa z dachu budynku rozprowadzana powierzchniowo na teren działki.

3.2. Przyłącze wody

Dla budynku gospodarczego projektuje się wykonanie przyłącza wody PE 32x 3,0 mm. Włączenie w wodociąg na terenie Stadionu Miejskiego na opaskę z odejściem kołnierzowym, lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową.

Na przyłączy za wcinką (na opaskę z odejściem kołnierzowym) zamontować zasuwę kołnierzową Dn25 – do budynku gospodarczego.

Pozostałe materiały i sposób wykonania analogicznie jak w przypadku przyłącza wody do budynku klubowego.

3.3. Przyłącze kanalizacji sanitarnej

Projektuje się wykonanie przykanalika ϕ 160 z PVC dla kanalizacji sanitarnej na terenie Stadionu Miejskiego.

Włączenie do kanału przez projektowaną studnię S0-3. Z uwagi na wypłylenie istniejącej kanalizacji sanitarnej na odcinku od istniejącej studni S0 do S0-2 należy na tym odcinku zagłębić kanał ok. 0,6 m.

Szczegóły rozwiązania podano w części rysunkowej.

3.3.1. Materiał i sposób wykonania

1. Rurociągi wykonać z rur kanalizacyjnych ϕ 160 z PVC klasy S; PN-EN 1401: 1999.

Pod rurociągami z PVC wykonać podsypkę z piasku.

2. Studzienka: połączeniowa PVC ϕ 600 mm
właz typu ciężkiego wg PN-EN 124:2000.

3.3.2. Wykonanie robót

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić rzędne istniejącego kanału. Wszelkie niezgodności z projektem należy zgłosić do projektanta.

3.3.3. Roboty montażowe:

Projektowaną studzienkę połączeniową należy wykonać z regulacją do podanej rzędnej terenu w części rysunkowej.

Budowę kanału rozpocząć od najniższych rzędnych pod spad kanału.

Po ustaleniu poziomu wody gruntowej należy ustalić sposób odwodnienia wykopów.

Pod rurociągami z PVC wykonać podsypkę z piasku - wg zał. szczegółu.

Wykopy wykonać mechanicznie do 3,0 m .W sąsiedztwie kabli energetycznych, sieci ciepłowniczych, wodociągów i innego uzbrojenia roboty ziemne wykonywać ręcznie. Ściany

wszystkich wykopów należy zabezpieczyć poprzez umocnienia balami drewnianymi lub wypraskami stalowymi.

Urobek odkładać z jednej strony wykopu w odległości co najmniej 0,6 m od krawędzi. Zasypkę wykonywać warstwami z zagęszczeniem gruntu – wg załączonego szczegółu.

Roboty instalacyjne wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i obioru sieci kanalizacyjnych” zeszyt nr 9 opracowanie CBRTI INSTAL 2003r. w zakresie wykonawstwa robót instalacyjnych oraz przepisów.

Materiały użyte do budowy powinny spełniać wymagania podane w dokumentacji technicznej i PN lub w aprobatkach technicznych.

3.4. Instalacja wody zimne

Dla potrzeb ciepłej wody należy zainstalować przepływowy podgrzewacz elektryczny.

3.4.1. Materiały

- Instalację wody wykonać z rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową z rurą wewnętrzną Pe-Xc/AL./Pe typu PN 20.
- Przepływowy podgrzewacz elektryczny moc znamionowa/zasilanie 4,4 kW/ 230 V,
- Zawory odcinające kulowe: P = 16 atm, T = 100 C i posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie COBRTI Instal.
- Zawór ze złączką do węża: P = 16 atm, T = 100 C

Wyposażenie pomieszczenia wc w urządzenia i armaturę zgodnie z projektem architektury.

3.4.2. Wytyczne wykonania

Rury łączone za pomocą osiowej techniki zaciskowej, złączki z mosiądzu, wykonanie instalacji ściśle wg instrukcji producenta.

Instalacja prowadzona po wierzchu, ok. 1m nad posadzką.

Przewody prowadzić zgodnie z częścią rysunkową.

Przewody zaizolować otuliną termoizolacyjną o wsp przewodzenia ciepła = 0,035 W/(m·K)¹) o gr 4 mm, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270 wraz z późniejszymi zmianami).

Pozostałe wytyczne wykonania i odbioru instalacji winny być zgodne z:

- PN-B-01706:1992 Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu
- PN-EN 1717:2003 – Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
- PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej – Wymagania
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” opracowanie COBRTI INSTAL zeszyt nr 7.
- „ Warunkami technicznymi wykonania i obioru sieci wodociągowych” zeszyt 3 opracowanie CBRTI INSTAL 2001r. w zakresie wykonawstwa robót instalacyjnych oraz przepisów.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270 wraz z późniejszymi zmianami).

Prace wykonywać zgodnie z przepisami i normami w zakresie wykonawstwa instalacji oraz z zachowaniem warunków i przepisów BHP, pod nadzorem osób uprawnionych.

3.5. Instalacja kanalizacji wewnętrznej

Zaprojektowano podłączenie do projektowanej instalacji kanalizacji. Odbiorniki zgodnie z projektem architektury.

3.5.1. Materiały

Instalację wykonać z rur kanalizacyjnych do instalacji wewn. z PCV-u, wg normy PN-EN 1329-1+A1:2018-05, połączenia kielichowe na uszczelkę.

Instalację podposadzkową z rur zewn. PVC-u klasy S, wg normy PN-EN 1401-1:2019-07.

Rewizja PVC 110 na pionie ks.

Wywiewka ks PVC 160 wg normy PN-C-89206:2005.

Odwodnienie liniowe zgodnie z projektem architektury.

Biały montaż wykonać zgodnie z projektem architektury.

3.5.2. Wytyczne wykonania

Instalację wykonać jako krytą, pion w istniejącym szachcie, a podejścia do urządzeń w bruzdach w ścianie.

Przejścia przewodów przez stropy i ściany prowadzić w tulejach ochronnych. Instalację wykonać zachowując wymagane średnice i spadki, zgodnie z częścią rysunkową.

Pion kanalizacyjny wyposażać w rewizję i zakończyć wywiewką na dachu budynku.

Odwodnienie liniowe podłączyć z zasyfonowaniem, zgodnie z częścią rysunkową.

Pozostałe wytyczne wykonania i odbioru instalacji winny być zgodne z

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji kanalizacyjnych” zeszyt 12 oprac. COBRTI Instal.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270 wraz z późniejszymi zmianami), oraz z wytycznymi producentów zastosowanych urządzeń.

imię i nazwisko		specjalność, nr uprawnień	zakres oprac.	podpis
mgr inż. Maria Ignaczewska	projektant	specjalność instalacyjna w zakresie instalacji sanitarnych bez ograniczeń nr upr. St-121/86	instalacje sanitarne	
mgr inż. Katarzyna Kutyna	sprawdzający	specjalność instalacyjna w zakresie instalacji sanitarnych bez ograniczeń nr upr.: Wa-317/01	instalacje sanitarne	

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt branży elektrycznej w zakresie instalacji zewnętrznych oraz instalacji wewnętrznych dla inwestycji pn.: Przebudowa i rozbudowa areny sportowej oraz budowa budynku klubowego i budynku gospodarczego wraz z utwardzeniami terenu, parkingami i infrastrukturą techniczną na terenie stadionu miejskiego w Grójcu

Adres inwestycji ul. Laskowa 17, 05-600 Grójec, Identyfikator działki 140605_4.0001.275, dz. ew. nr 275, obręb 0001 Grójec.

2. Instalacje zewnętrzne

2.1. Zakres opracowania

- instalacje elektryczne odbiorcze:
 - oświetlenia latarni parkowych,
 - CCTV,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- instalacja uziemiająca,
- ochrona przeciwporażeniowa

2.2. Zasilanie

Zasilanie obiektu będzie realizowane ze złącza kablowego ZK2. Istniejące złącze kablowo licznikowe zostało rozbudowane poprzez dostawienie kolejnego złącza ZK2 i RB z wyposażeniem. Nowe złącze będzie wyposażone w przeciwpożarowy wyłącznik prądu z przełącznikiem faz oraz sygnalizacją stanu zgodnie ze schematem. Należy pamiętać aby wyzwalacz i sygnalizacja były zasilone z przed wyłącznika. Na obudowie złącza projektuje się przycisk PWP umożliwiający uruchomienie wyłącznika wewnątrz skrzynki bez jej otwierania. Poszczególne kable zasilające obiekty zostały opisane w schemacie ZK2.

2.3. Pomiar rozliczeniowy energii

Rozliczeniowy pomiar energii pozostaje w istniejącym złączu pomiarowym. Poza zakresem opracowania.

2.4. Zabezpieczenie przeciwpożarowe

2.4.1. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Projektowany obiekt będzie chroniony przez przycisk przeciwpożarowy wyłącznika prądu PWP. Wyłącznik zlokalizowany w ZK2 będzie uruchamiany poprzez 4 przyciski. Pierwszy na obudowie, drugi i trzeci przy wejściach do budynku klubowego oraz czwarty przy wejściu do budynku gospodarczego. Instalacja PV musi być wyposażona w optymalizatory, które pozwolą przy wpięciu zgodnym ze schematem na bezpieczną akcję gaśniczą.

2.4.2. Kable ognioodporne

Do zasilania urządzeń ochrony przeciwpożarowej budynku, należy stosować kable o odporności ogniowej PH90. Wszystkie elementy systemu tras dla kabli pożarowych powinny mieć odporność ogniową nie mniejszą niż odporność projektowanych kabli i powinny posiadać certyfikat przeciwpożarowy na cały system. Należy zwrócić uwagę na to aby przewód od przycisku PWP był układany w ziemi zgodnie z zaleceniami producenta (w odpowiedniej rurze ochronnej zgodnie z certyfikatem).

2.5. Instalacje odbiorcze

Instalacje odbiorcze zostaną wykonane w całości w układzie sieciowym TN-S z dodatkową ochroną od porażeń w postaci samoczynnego wyłączenia z zastosowaniem wyłączników instalacyjnych nad prądowych z wyzwalaczami przeciążeniowymi i zwarciovymi, oraz wyłączników różnicowoprądowych.

2.5.1. Oświetlenie parkingowe

Dla oświetlenia parkingów drogi dojazdowej, chodników i placu technicznego zaprojektowano 18 szt. latarni typu parkowego. Latarnia ze źródłem światła LED o mocy 48W barwa światła 3000k. Latarnia słupowa z kloszem kierującym światło w dół. Konstrukcja stalowa, oksydowana lub malowana proszkowo na kolor grafitowy. Wysokość 400 - 450 cm. Trasy oraz przekroje zaznaczono na rzutach. Sterowanie odbywać się będzie za pomocą zegara astronomicznego z możliwością ustawienia opóźnienia w stosunku wschodu i zachodu oraz zaprogramowania przerwy nocnej (wyłącznie oprav w godzinach np. 24-4).

2.5.2. System monitoringu wizyjnego

Instalacja ma na celu obserwację terenu zewnętrznego, oraz wejść do budynku. Instalację telewizji dozorowej CCTV należy wykonać w oparciu o kamery cyfrowe technologii IP umieszczone w miejscach wskazanych na rysunkach. Do zapisu obrazów z kamer, projektuje się switch POE oraz rejestrator. Podgląd zapisu z kamer możliwy będzie w pomieszczeniu konserwatorów na wydzielonym do tego monitorze stacji roboczej. Switch i rejestrator zlokalizowane będą w szafie GPD. Kamery o parametrach nie niższych niż:

Kamery - Zasilanie POE, 4Mpx, IK10, zasięg 20m, oświetlacz IR 50m, IP 67, obiektyw 2.7-13.5mm, konfiguracja z poziomu rejestratora.

Rejestrator IP – 24 kanały, obsługa 4 dysków, Nagrywanie, PTZ, trasa, alarm wyjściowy.

Switch PoE – 24 porty, wewnętrzny zasilacz, 4 porty SFP.

Gigabitowy media konwerter Ethernet-SFP – możliwość zasilania z PoE 802.3af lub PASSIVE

2.5.3. Instalacje uziemiające

Należy wykonać instalację uziemiającą zgodnie z dokumentacją wykonawczą. Należy układać bednarkę ocynkowaną FeZn 30x4mm, która stanowić będzie sieć uziemień. Należy przyłączyć do niej metalowe słupy oświetleniowe oraz słupy piłkochwytywów. Bednarkę układać na głębokości 0,6 m, bednarkę w wykopie należy łączyć przez spawanie i zabezpieczyć antykorozyjnie. Po wykonaniu uziemiania należy wykonać pomiar jego rezystancji, jeżeli pomiar rezystancji będzie większy od wartości dopuszczalnej należy wykonać dodatkowe uziemienie pionowe.

2.5.4. Ochrona przeciwpożarowa

Na podstawie PN-IEC 60364-4-41:2008 jako ochronę podstawową zastosowano izolację roboczą przewodów oraz osłony i bariery. Jako dodatkową ochronę od porażeń prądem elektrycznym przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S, realizowane poprzez zabezpieczenia wyłącznikami różnicowo-prądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30mA, wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi i bezpiecznikami topikowymi. Wszystkie części przewodzące dostępne należy przyłączyć do przewodu ochronnego PE. Wszystkie kable i przewody powinny posiadać żyłę ochronną PE koloru żółtozielonego połączoną z zaciskiem PE rozdzielnic oraz częściami metalowymi zasilanych urządzeń. Przewód ochronny nie może być w żadnym miejscu instalacji zabezpieczony i rozłączany za pomocą łączników. Natomiast przewód neutralny N nie może być uziemiony ani łączony się z przewodem ochronnym PE od miejsca rozdzielania funkcji przewodu ochronno-neutralnego PEN. Przewody powinny posiadać izolację na napięcie min. 750V.

2.6. Układanie linii kablowych

Na zewnątrz projektowane linie kablowe układać linią lekko falistą na głębokości 70cm. Na dnie wykopu wykonać 10cm podsypkę piaskową, następnie ułożyć kabel i zasypać 10cm warstwą piasku na której ułożyć folię koloru niebieskiego i zasypać gruntem rodzimym. Kabel oznaczyć co 10 m oraz przy słupach, przepustach, rozdzielnic opaskami kablowymi z oznaczeniem rodzaju kabla, daty ułożenia oraz numerem obwodu. W miejscach zaznaczonych na projekcie oraz w miejscach kolizji kabli z innymi instalacjami należy stosować rury osłonowe typu DVR 50.

2.7. Badania pomiaru instalacji

2.7.1. Badania i pomiary odbiorcze

Sprawdzenie odbiorcze instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. W skład badań po montażowych wchodzi:

- Oględziny
- Badanie skuteczności szybkiego wyłączenia na podstawie pomierzonej impedancji pętli zwarcia
- Badanie działania wyłącznika różnicowo-prądowego
- Badanie rezystancji izolacji przewodów
- Badanie rozdzielnic (sprawdzenie prawidłowości połączeń, dokręcenie styków)
- Badanie rezystancji uziemienia
- Pomiar natężenia oświetlenia

2.7.2. Badania i pomiary odbiorcze

Sprawdzenie odbiorcze

Badania i pomiary eksploatacyjne

Eksploatację instalacji i urządzeń należy prowadzić zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

2.7.3. Uwagi końcowe

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami, Polskimi Normami oraz

Prawem Budowlanym, przepisami BHP. Zastosowane materiały muszą spełniać wymagania przedstawione w projekcie i być uzgodnione z Inwestorem i Projektantem.

3. Budynek gospodarczy

3.1. Zakres opracowania:

- instalacje elektryczne odbiorcze budynku:
 - oświetlenia podstawowego,
 - oświetlenia zewnętrznego,
 - gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- instalacja odgromowa,
- instalacja uziemiająca,
- ochrona przeciwporażeniowa
- rozdzielnice w budynku:
 - rozdzielnica ROS-G.

3.2. Zasilanie

Zasilanie budynku będzie realizowane ze złącza kablowego ZK2, które zostało wykonane we wcześniejszym etapie. Kabel YKYżo 5x16mm² układany w rurze ochronnej od złącza ZK2 do rozdzielnicy ROS-G. Wejście kabli do budynku należy wykonać wodo i gazo szczelne (wykorzystać skręcane wkłady uszczelniające, lub odpowiednią masę uszczelniającą).

3.3. Rozdzielnice elektryczne

Wyposażenie rozdzielnicy zgodnie ze schematem w dokumentacji projektowej. Wyposażona będzie w typowe elementy zabezpieczające lub wykonawcze dobrej klasy europejskiej. Jako elementy zabezpieczające stosować: bezpieczniki topikowe, rozłączniki bezpiecznikowe, wyłączniki różnicowoprądowe o działaniu bezpośrednim oraz nadmiarowe wyłączniki instalacyjne. Rozdzielnice wykonać w układzie TN-S z oddzielnymi szynami PE i N. Przewidzieć należy odpływy rezerwowe jak na schematach rozdzielnic.

3.4. Pomiar rozliczeniowy energii

Rozliczeniowy pomiar energii pozostaje w istniejącym złączu pomiarowym. Poza zakresem opracowania.

3.5. Zabezpieczenia przeciwpożarowe

3.5.1. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu

Projektowany obiekt będzie chroniony przez przycisk przeciwpożarowy wyłącznika prądu PWP, zlokalizowane przy wyjściu z budynku (współpracujący z rozłącznikiem głównym w rozdzielnicy złączowej ZK2), umożliwiający odłączenie zasilania w przypadku wystąpienia pożaru.

3.5.2. Przegrody ogniochronne

Przy przejściach kabli i przewodów przez strefy pożarowe należy je zabezpieczyć barierami (uszczelnieniami) o odporności ogniowej odpowiedniej dla danej przegrody.

3.5.3. Kable ognioodporne

Do zasilania urządzeń ochrony przeciwpożarowej budynku, należy stosować kable o odporności ogniowej PH90. Wszystkie elementy systemu tras dla kabli pożarowych powinny mieć odporność ogniową nie mniejszą niż odporność projektowanych kabli i powinny posiadać certyfikat przeciwpożarowy na cały system.

3.6. Instalacje odbiorcze

Instalacje odbiorcze zostaną wykonane w całości w układzie sieciowym TN-S z dodatkową ochroną od porażeń w postaci samoczynnego wyłączenia z zastosowaniem wyłączników instalacyjnych nad prądowych z wyzwalaczami przeciążeniowymi i zwarciovymi, oraz wyłączników różnicowoprądowych.

3.6.1. Oświetlenie podstawowe

Zaprojektowano oświetlenie podstawowe z oprawami ze źródłami LED. Stopień ochrony: IP44. Należy stosować oprawy o parametrach zgodnych z dokumentacją techniczną. Parametry opraw zostały podane w legendach do rysunku oraz STWiR. Sterowanie oświetleniem odbywa się z wykorzystaniem łączników i czujników ruchu zgodnie z rzutami oświetleniowymi. Dodatkowo oprawy przy wyjściach są sterowane za pomocą czujnika zmierzchu. Zastosowano łączniki o stopniu ochrony IP44. Łączniki montować na wysokości 1,2 m. Rozmieszczenie opraw i łączników pokazano na planach instalacji oświetlenia.

Wymagane wartości natężenia oświetlenia E_m dla poszczególnych rodzajów pomieszczeń:

- w strefach komunikacyjnych - 100 lx.

Okablowanie obwodów oświetleniowych podstawowych wewnątrz budynku będzie wykonane przewodami 450/750V – 3x1,5; 4x1,5. Na drogach ewakuacyjnych należy stosować przewody spełniające CPR: B2ca-s2 d1 a3, poza ciągami ewakuacji wystarczą przewody Dca-s2 d1 a3.

3.6.2. Oświetlenie zewnętrzne

Oświetlenie zewnętrzne zostało zaprojektowane w celu oświetlenia wejścia do budynku. Oświetlenie zewnętrzne realizowane jest w tym etapie w postaci opraw nad wejściami sterowanymi czujnikiem zmierzchu. W pozostałych etapach inwestycji przewidziane są oprawy parkowe oświetlające teren zewnętrzny.

3.6.3. Instalacja siłowa i gniazd wtykowych

Na drogach ewakuacyjnych należy stosować przewody spełniające CPR: B2ca-s2 d1 a3, poza ciągami ewakuacji wystarczą przewody Dca-s2 d1 a3. Gniazda wtykowe 230V należy zasilić przewodami kabelkowymi 3x2,5 mm², bez stosowania puszek rozgałęźnych. Łączenie odcinków przewodów wykonać należy na przystosowanych do tego zaciskach gniazd wtykowych. Gniazda 230V należy tak usytuować, aby zacisk fazowy był z lewej strony, a zacisk ochronny u góry. W pomieszczeniach mokrych zastosowano gniazda o stopniu ochrony IP44. Gniazda montować należy natynkowo. Gniazda należy zainstalować na wysokości 1,1 m od posadzki z wyjątkiem gniazd przy których na rzucie zaznaczono inną wysokość. Stosować gniazda o stopniu ochrony IP44. Wypusty instalacji siły zakończyć w puszcze natynkowej kostką elektryczną. Typy i rodzaje projektowanych gniazd pokazano na planach instalacji siły i gniazd.

3.6.4. Trasy kablowe i WLZ

Przewody do odbiorników prowadzić w korytkach metalowych oraz rurkach RL. W budynku projektuje się główną trasę kablową umożliwiającą montaż opraw i okablowania. Rozstaw wsporników należy dobrać zgodnie z wytycznymi producenta i szacowaną masą opraw wraz z okablowaniem jednak nie rzadziej niż 1,5m. Przewody i kable ognioodporne do odbiorów pożarowych prowadzić z wykorzystaniem certyfikowanych tras kablowych E90 (przycisk PWP). Przejścia kabli i przewodów przez stropy i ściany wykonać należy w rurkach RL o średnicach dostosowanych do przekroju przewodów.

3.6.5. Instalacja odgromowa

Instalację odgromową na dachu wykonać drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 8mm. Zabudować przy wszystkich elementach wystających 50 cm ponad połac dachową maszty odgromowe. Maszty połączyć z poziomą instalacją odgromową. Wysokość masztów i ich usytuowanie zostało zaznaczone na rzutach.

3.6.6. Instalacja uziemiająca

Należy wykonać instalację uziemiającą zgodnie z dokumentacją wykonawczą. Bednarke ocynkowaną FeZn 30x4mm układać zgodnie z rzutem wewnątrz zbrojenia fundamentów. Łączyć ze sobą poprzez spawanie, ponadto co kilka metrów należy przyspawać płaskownik do zbrojenia (dopuszczone jest użycie drutu wiązałkowego, należy wtedy zwiększyć ilość takich punktów).

3.6.7. Ochrona przeciwporażeniowa

Na podstawie PN-IEC 60364-4-41:2008 jako ochronę podstawową zastosowano izolację roboczą przewodów oraz osłony i bariery. Jako dodatkową ochronę od porażeń prądem elektrycznym przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S, realizowane poprzez zabezpieczenia wyłącznikami różnicowo-prądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30mA, wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi i bezpiecznikami topikowymi. Wszystkie części przewodzące dostępne należy przyłączyć do przewodu ochronnego PE. Wszystkie kable i przewody powinny posiadać żyłę ochronną PE koloru żółtozielonego połączoną z zaciskiem PE rozdzielnic oraz częściami metalowymi zasilanych urządzeń. Przewód ochronny nie może być w żadnym miejscu instalacji zabezpieczony i rozłączany za pomocą łączników. Natomiast przewód neutralny N nie może być uziemiony ani łączony się z przewodem ochronnym PE od miejsca rozdzielania funkcji przewodu ochronno-neutralnego PEN. Przewody powinny posiadać izolację na napięcie min. 750V.

3.7. . Badania i pomiary instalacji

3.7.1. Badania i pomiary odbiorcze

Sprawdzenie odbiorcze instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. W skład badań pomontażowych wchodzi:

- Oględziny
- Badanie skuteczności szybkiego wyłączenia na podstawie pomierzonej impedancji pętli

zwarcia

- Badanie działania wyłącznika różnicowo-prądowego
- Badanie rezystancji izolacji przewodów
- Badanie rozdzielnic (sprawdzenie prawidłowości połączeń, dokręcenie styków)
- Badanie rezystancji uziemienia
- Pomiar natężenia oświetlenia

Sprawdzenie odbiorcze badania i pomiary eksploatacyjne instalacji i urządzeń należy prowadzić zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

3.8. Uwagi końcowe

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami, Polskimi Normami oraz Prawem Budowlanym, przepisami BHP. Zastosowane materiały muszą spełniać wymagania przedstawione w projekcie i być uzgodnione z Inwestorem i Projektantem.

imię i nazwisko		specjalność, nr uprawnień	zakres oprac.	podpis
mgr inż. Daniel Dobrowolski	projektant	specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ogr. nr upr.: MAZ/0202/PBE/18	instalacje elektryczne	
mgr inż. Arkadiusz Bukalski	sprawdzający	specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ogr. nr upr.: MAZ/0542/PWOE/14	instalacje elektryczne	

Oświadczenie projektantów

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 oraz z art. 41 ust. 4a pkt 2 ustawy: Prawo Budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2025 r. poz. 418 z późn. zm.), oświadczam jako projektant, że projekt techniczny zamierzenia budowlanego pn.:

Przebudowa i rozbudowa areny sportowej oraz budowa budynku klubowego i budynku gospodarczego wraz z utwardzeniami terenu, parkingami i infrastrukturą techniczną na terenie stadionu miejskiego w Grójcu

ul. Laskowa 17, 05-600 Grójec, Identyfikator działki 140605_4.0001.275, dz. ew. nr 275, obręb 0001 Grójec

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki oraz projektem architektoniczno– budowlanym i rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego.

AUTORZY:

imię i nazwisko		specjalność, nr uprawnień	zakres oprac.	podpis
mgr inż. arch. Bartosz Zdanowicz	projektant	specjalność architektoniczna do projektowania bez ograniczeń nr upr.: MA/089/04	architektura zagospodarowanie	
mgr inż. arch. Bartłomiej Woźnicki	sprawdzający	specjalność architektoniczna do projektowania bez ograniczeń nr upr. MA/010/06	architektura zagospodarowanie	
mgr inż. Wiesław Waszczak	projektant	specjalność konstrukcyjno-budowlana bez ograniczeń nr upr.: MAZ/0224/PWBKb/15	konstrukcja	
mgr inż. Piotr Ornoch	sprawdzający	specjalność konstrukcyjno-budowlana bez ograniczeń nr upr. MAZ/0213/PWBKb/15	konstrukcja	
mgr inż. Maria Ignaczewska	projektant	specjalność instalacyjna w zakresie instalacji sanitarnych bez ograniczeń nr upr. St-121/86	instalacje sanitarne	
mgr inż. Katarzyna Kutyna	sprawdzający	specjalność instalacyjna w zakresie instalacji sanitarnych bez ograniczeń nr upr.: Wa-317/01	instalacje sanitarne	
mgr inż. Daniel Dobrowolski	projektant	specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ogr. nr upr.: MAZ/0202/PBE/18	instalacje elektryczne	
mgr inż. Arkadiusz Bukalski	sprawdzający	specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ogr. nr upr.: MAZ/0542/PWOE/14	instalacje elektryczne	

23.02.2026 r.