

1 SPIS TREŚCI

1	Spis treści.....	2
2	Oświadczenie.....	3
3	Opis techniczny.....	4
3.1	Przedmiot opracowania.....	4
3.2	Podstawa opracowania.....	4
3.3	Zakres opracowania.....	4
4	Część szczegółowa.....	4
4.1	Normy, normatywy i wykorzystane materiały.....	4
4.2	Warunki geotechniczne i fundamentowanie.....	6
4.3	Kategoria obiektu budowlanego.....	7
4.4	Sprawdzenie wymiarów.....	7
4.5	Opis szczegółowy rozwiązań konstrukcyjno – materiałowych podstawowych elementów konstrukcji obiektu.....	7
4.5.1	Prace ziemne i zabezpieczenie wykopu.....	7
4.5.2	Fundamentowanie.....	9
4.5.3	Płyta boiska / lodowiska.....	9
4.5.4	Ramy główne.....	10
4.5.5	Płatwie.....	11
4.5.6	Stężenia, tężniki.....	11
4.5.7	Obudowa ścienna i dachowa.....	11
4.6	Zabezpieczenie antykorozyjne.....	11
4.7	Warunki ogólne montażu.....	14
4.8	Warunki wykonania konstrukcji stalowej.....	15
5	Obliczenia statyczne konstrukcji.....	18
5.1	Obciążenia stałe.....	18
5.2	Obciążenia zmienne.....	18
5.3	Podstawa opracowania.....	24
5.4	Parametry obliczeniowe.....	25
5.5	Wymiarowanie szczegółowe.....	40
5.6	Przemieszczenia konstrukcji.....	54
5.7	Stopa fundamentowa Sf.1.....	54
5.8	Płyta fundamentowa.....	59
6	Załączniki.....	62

2 OŚWIADCZENIE

Oświadczamy, że dokumentacja projektowa w zakresie projektu budowlanego konstrukcji dla zadania inwestycyjnego:

BUDOWA LODOWISKA/ BOISKA Z PRZYKRYCIEM STALOWYM

nr dz.: 3103/14, 3103/16, 3103/17, 3103/23, 3103/27

Ostrów Mazowiecka, ul. Trębickiego

Inwestor:

Miasto Ostrów Mazowiecka

ul. 3 Maja 66, 07-300 Ostrów Mazowiecka

przekazana w dniu 22.02.2016r. jest ostateczna i została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Wydano ją Zamawiającemu w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Z poważaniem

Projektant:

Sprawdzający:

3 OPIS TECHNICZNY

3.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany szkieletowej konstrukcji stalowej przykrycia boiska / lodowiska wraz z płytą boiska / lodowiska oraz fundamentowaniem w miejscowości Ostrów Mazowiecka, ul. Trębickiego.

3.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejszy projekt opracowano na zlecenie Zamawiającego w oparciu o:

- Specyfikacje techniczne- dokumentację rysunkową projektu architektury.
- Uzgodnienia i koordynacje pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.
- Aktualne normy i przepisy.
- Karty katalogowe zastosowanych elementów konstrukcyjnych i urządzeń.

3.3 ZAKRES OPRACOWANIA

Zakresem opracowania objęto:

- Projekt budowlany szkieletowej konstrukcji zadaszenia wraz z fundamentowaniem.
- Projekt budowlany żelbetowej płyty boiska / lodowiska.

4 CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

4.1 NORMY, NORMATYWY I WYKORZYSTANE MATERIAŁY.

- | | | |
|----|----------------|--|
| 1. | PN-EN 1990 | Podstawy projektowania konstrukcji. |
| 2. | PN-EN 1991-1-1 | Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach. |
| 3. | PN-EN 1991-1-2 | Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru. |
| 4. | PN-EN 1991-1-3 | Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne- obciążenie śniegiem. |
| 5. | PN-87/B-02013 | Obciążenia budowli - Obciążenia zmienne środowiskowe - Obciążenie oblodzeniem. |
| 6. | PN-EN 1991-1-4 | Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne- oddziaływania wiatru. |

7. PN-EN 1991-1-5. Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne- oddziaływania termiczne.
8. PN-EN 1992-1-1. Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
9. PN-EN 1992-1-2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.
10. PN-EN 1993-1-1. Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
11. PN-EN 1993-1-2. Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne. Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.
12. PN-EN 1993-1-3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne. Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno.
13. PN-EN 1993-1-5. Projektowanie konstrukcji stalowych. Blachownice.
14. PN-EN 1993-1-8. Projektowanie konstrukcji stalowych. Projektowanie węzłów.
15. PN-EN 14399-1. Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych – Część 1: Wymagania ogólne
16. PN-EN 14399-2. Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych – Część 2: Badanie przydatności do połączeń sprężanych
17. PN-EN 15048-1. Zestawy śrubowe do połączeń niesprężanych - Część 1: Wymagania ogólne
18. PN-EN 15048-2. Zestawy śrubowe do połączeń niesprężanych – Część 2: Badanie przydatności
19. PN-EN 1997-1. Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
20. PN-EN ISO 4014. Śruby z łbem sześciokątnym. Klasa dokładności A i B.
21. PN-EN ISO 4032. Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasa dokładności A i B.
22. PN-EN ISO 7089. Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności A.
23. PN-EN 1090-1. Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych
24. PN-EN 1090-2. Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.
25. Tablice do projektowania konstrukcji metalowych, Praca zbiorowa, Arkady 2006.
26. Dokumentacja techniczna- projekt architektoniczny obiektu.

OPRACOWANIE PROJEKTOWE NALEŻY ROZPATRYWAĆ WRAZ Z INNYMI PROJEKTAMI BRANŻOWYMI.

Stal konstrukcyjna na obiekt: S235JR, S355J2H.

Konstrukcja stalowa sklasyfikowana do klasy wykonania EXC2 wg PN-EN-1090-2.

Beton klasy: C25/30 (B30) W6; Stal zbrojeniowa: A-IIIN;

4.2 WARUNKI GEOTECHNICZNE I FUNDAMENTOWANIE

Na etapie powstawania projektu budowlanego nie przeprowadzono właściwych badań podłoża gruntowego. Do obliczeń przyjęto parametry gruntów wg dokumentacji wykonanej na tym terenie dla potrzeb innej inwestycji. Dokumentacja została opracowana przez firmę „UNI-GEO”
19-500 Gołdap, ul. Partyzantów 8/8, Białystok, ul. Malinowa 1 w czerwcu 2010r.

Zgodnie z opracowaniem zaopiniowano:

1. Teren badań lekko opada w kierunku południowo - zachodnim. W podłożu gruntowym poniżej lokalnie występującego poziomu nasypów niebudowlanych sięgających głębokości około 1,5m występują grunty nośne w postaci piasków drobnych i pylastych, średnich i grubych. Grunty te są średnio zagęszczone jednak miejscami są zbliżone parametrami technicznymi do gruntów luźnych.
2. Wszystkimi wykonanymi otworami badawczymi udokumentowano przejawy występowania wód gruntowych. W okresie prowadzonych badań woda w gruncie występowała na głębokości około 1,7 - 2,8 m poniżej poziomu powierzchni terenu.
3. Okres, w którym wykonywano badania terenowe charakteryzował się średnio -podwyższonymi stanami wód gruntowych. Najlepszym okresem do wykonywania prac ziemnych jest okres letni, gdzie stany wód gruntowych mogą być niższe o około 0,5 m od stanu stwierdzonego w okresie badań.
4. Opracowanie niniejsze ma ogólny charakter, a dla zaprojektowania sposobu posadowienia konkretnego obiektu na tym terenie wymagane jest wykonanie pełnej dokumentacji geotechnicznej.
5. Dla wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych należy przyjąć współczynnik materiałowy $\gamma_m = 1 \pm 0,10$ (0,90 lub 1,10 w zależności od parametru geotechnicznego).
6. Głębokość przemarzania na tym terenie wynosi $h = 1,00$ m p.p.t.

Do obliczeń przyjęto, iż w poziomie posadowienia występują grunty nadające się do posadowienia bezpośredniego. Do obliczeń posadowienia przyjęto grunty w postaci piasku średniego o $I_p=0,40$.

UWAGA:

W trakcie realizacji prac ziemnych powyższe założenia należy potwierdzić poprzez wykonanie kontrolnych badań sondowania gruntu. W przypadku zaobserwowania w poziomie posadowienia gruntów o parametrach gorszych od założonych, należy niezwłocznie poinformować projektanta, celem korekty warunków posadowienia oraz ewentualnie powtórzyć pełne badania warunków gruntowo – wodnych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 463) ustala się dla obiektu I kategorię geotechniczną obiektu.

4.3 KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Zgodnie z Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 USTAWA z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Załącznik do Ustawy Prawo Budowlane, ustala się dla budynku XV kategorię Obiektów Budowlanych.

4.4 SPRAWDZENIE WYMIARÓW

Wykonawca zobowiązany jest do starannego sprawdzania wszystkich wymiarów, podanych na rysunkach oraz zgodności schematów zestawczo- montażowych ze szczegółowymi rysunkami warsztatowymi oraz opisem technicznym.

Wykonawca sprawdzi na miejscu budowy możliwość zachowania podanych wymiarów i rzędnych, sygnalizując wszystkie pomyłki lub uchybienia Inwestorowi i Projektantowi, którzy w razie potrzeby dokonają uściśleń lub wykonają niezbędne modyfikacje.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za pomyłki oraz zmiany w jego zakresie robót, wywołane nieprzebrnięciem niniejszej klauzuli.

4.5 OPIS SZCZEGÓŁOWY ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNO – MATERIAŁOWYCH PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI OBIEKTU.

4.5.1 PRACE ZIEMNE I ZABEZPIECZENIE WYKOPU

Prace ziemne prowadzone będą w wykopach otwartych, ze skarpami. Wykopy pod fundamentowanie należy wykonać do głębokości -2,00m p.p.t.

Wykop do głębokości 1,80m p.p.t. należy realizować mechanicznie, pozostałe 20cm wykopu wykonać ręcznie. W przypadku utrudnień związanych ze zwartą strukturą gruntu wykop dokończyć mechanicznie, ale przy użyciu łyżki gładkiej (bez zębów).

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 lub chudym betonem.

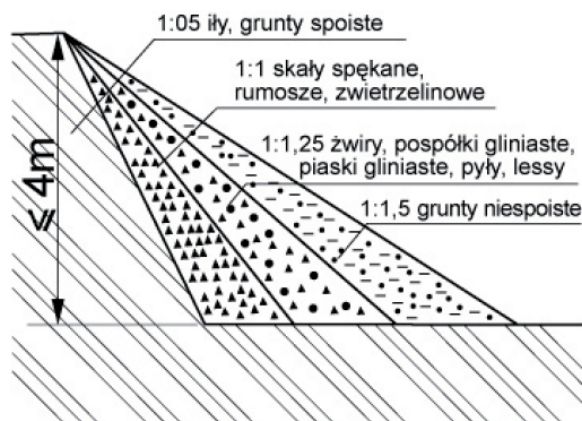
Po wykonaniu konstrukcji poniżej powierzchni terenu, zasypki wykonać gruntem dobrze zagęszczalnym, o optymalnej wilgotności (pospółka z piaskiem), zagęszczając do wskaźnika min. 0,96 wg normalnej próby Proctora.

Przy wykonywaniu posadowień bezpośrednich należy przewidzieć środki zabezpieczające przed:

- a) rozmoczeniem, wysuszeniem lub przemarzeniem podłoża fundamentów w czasie wykonywania robót budowlanych,
- b) zalaniem wykopu fundamentowego przez wody gruntowe, powierzchniowe lub opadowe,
- c) korozyjnym działaniem wód gruntowych, opadowych i technologicznych na materiały i konstrukcje podziemnej części budowli i na urządzenia podziemne, a także wód technologicznych na grunty podłoża.

Fundamentowanie należy chronić przed wodami wsiąkowymi (z opadów i roztopu śniegu) przez wykonanie specjalnych zabezpieczeń lub odwodnień, by przestrzeń zasypki fundamentów nie stała się naturalnym zbiornikiem wody, co grozi zawilgoceniem fundamentów. W tym celu proponuje się ukształtowanie dna wykopu z niewielkim spadkiem- przy nachyleniu ok. 5 promili, woda swobodnie spływa do krawędzi wykopu. Przy ścianie na całej jej szerokości należy wykonać niewielki wykop, wypełniony żwirem. Dno wykopu wyprofilować lekko nachylone w kierunku studni zbiorczej, usytuowanej w narożniku wykopu. Wodę ze studni należy odpompować na zewnątrz wykopu.

Skarpy wykopu należy wykonać z pochyleniem, dostosowując je do zapewnienia ich stateczności oraz zabezpieczyć np. poprzez przykrycie skarp folią. Pochylenie skarp wg rysunku:



Ponadto należy przestrzegać następujących wymagań:

1. w pasie terenu przylegającego do górnej krawędzi skarpy, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu należy wykonać spadki umożliwiające odpływ wód deszczowych od wykopu;
2. sprawdzać skarpy i obudowę po każdym deszczu i po długiej przerwie w pracy oraz przed każdym rozpoczęciem robót;
3. likwidować naruszenie struktury gruntu skarpy przez usunięcie tego gruntu z zachowaniem bezpiecznego nachylenia wykonać bezpieczne zejścia i wejścia do wykopów;
4. nie składować materiałów i urobku w odległości mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany są obudowane, przy skarpach bez umocnień składować można poza klinem odłamu gruntu;
5. zachować bezpieczne odległości wykopów od istniejących budowli;

6. każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarp.

Niezmienne istotne jest, aby w czasie prowadzonych robót ziemnych i fundamentowych budowę nadzorował geotechnik.

4.5.2 FUNDAMENTOWANIE

Stopy fundamentowe zaprojektowano, jako żelbetowe z płytą podstawy o wymiarach 5,00x3,80m i wysokości 0,80m. Trzony stóp fundamentowych zaprojektowano o wymiarach przekroju 0,60x0,60m. Stopy fundamentowe zaprojektowano z betonu C25/30 zbrojonego w całości stalą A-IIIN (B500SP). Pod każdą stopą należy wykonać podławkę grubości min. 10cm z betonu podkładowego C8/10. Rzędne posadowienia stóp fundamentowych wynoszą -2,00m w stosunku do zera posadzki.

UWAGA:

W przypadku natrafienia pod posadowieniem konstrukcji zadaszenia lub w bliskiej jej odległości na elementy infrastruktury technicznej (np. sieci wodociągowe lub kanalizacyjne) na etapie realizacji należy te elementy odpowiednio zabezpieczyć przed wpływem oddziaływań nowoprojektowanego obiektu.

Formę zabezpieczenia ustalić na etapie projektu wykonawczego.

4.5.3 PŁYTA BOISKA / LODOWISKA

Płytę boiska / lodowiska wykonać, jako żelbetową grubości min. 20cm zgodnie z dokumentacją wykonawczą.

Szczegóły konstrukcyjne, ilość zbrojenia, klasa betonu, rozmieszczenie orurowania chłodniczego oraz pozostałe warstwy wykończeniowe wg dokumentacji wykonawczej. Zaleca się stosowanie betonu nisko- skurczowego.

Parametry obliczeniowe podbudowy:

- wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0.97$
- wtórny moduł odkształcenia $E_{v2} \geq 120 \text{ MPa}$
- wskaźnik odkształcenia $I_o < 2,2$

Na podbudowę stosować grunty niewysadzinowe, odporne na wpływy przemarzania o wskaźniku różnoziarnistości, co najmniej 3 i odpowiadające wymaganiom stawianym w normie PN-S-02205:1998 Tablica 3.

Pomiar kontrolny modułów odkształcenia podbudowy górnej należy przeprowadzić metodą płyty VSS zgodnie z normą PN-S-02205:1998, minimum jedno badanie na 500 m².

Podsypkę o grubości 25 cm (po makroniwelacji lub wykonaniu nasypów) wykonać z mieszanki żwirowo- piaskowej o uziarnieniu 0 / 32 z piasków średnich.

Na tak zagęszczonym podłożu ułożyć warstwę o grubości 200 mm z tłucznia kamiennego, stabilizowanego frakcji 16 / 63 mm. Na tłuczeń ułożyć zasypkę z kłińca o frakcji 4 / 20 zmieszanego z

kruszywem drobnym granulowanym 0,075 / 4 tak, by wypełniła wolne przestrzenie w warstwie tłuczni i stanowiła warstwę około 3 cm na tłuczniu.

Całe podłoże zagęszczać mechanicznie do osiągnięcia średniego modułu wtórnego odkształcenia gruntu 120 MPa. W miejscach gdzie wystąpi uplastycznienie (wskutek warunków atmosferycznych) rodzimego gruntu spoistego należy wykonać wzmocnienie podłoża cementem CEM I 32,5 w ilości 30 kg/m². Cement rozsypać równomiernie na istniejące podłoże i przemieszczać mechanicznie z podsypką o grubości 15 cm jak wyżej oraz 15 cm warstwą rodzimego gruntu spoistego.

W przypadku natrafienia na grunty nienadające się do posadowienia grunty te wybrać i zastąpić pospółką piaszczysto- żwirową, zagęszczoną warstwami max. 30cm do wskaźnika $I_s \geq 0,97$.

Grubość zagęszczanych warstw należy dostosować do sprawności maszyn zagęszczających. Dla zastosowanego piasku lub pospółki określić wilgotność optymalną i wilgotność.

Tolerancja wykonania podbudowy +0 / -10mm na odcinku 4 m oraz różnica rzędnych docelowych wierzchu podbudowy między dowolnymi punktami +0 / -20mm.

Wymagana równość powinna zostać skontrolowana geodezyjnie na siatce pomiarowej min. 9x12 m.

Na prawidłowo zagęszczonej podbudowie z kruszywa wykonać dodatkowo warstwę betonu podkładowego C8/10 o grubości min. 10cm.

Badania odbiorowe przygotowanej podbudowy, należy wykonać zgodnie z normą PN-S-96012:1997.

Zасыpywanie wykopów pod fundamenty wykonać w możliwie najkrótszym czasie (od wykonania wykopu), mieszankami gruntów syplik albo gruzu z wykopów (po stwierdzeniu ich przydatności) lub piaskami przywożonymi z zewnątrz.

Wykonać dylatacje przeciwskurczowe w płycie obwodowej, okalającej płytę lodowiska (nacinanie niepełne o głębokości 1/4-1/3 wysokości płyty) o maksymalnym wymiarze pola 6,0x6,0m oraz dylatację po obwodzie płyty lodowiska.

Płyty lodowiska o przewidywanych wymiarach 20x30m nie dylatować.

Szczeliny dylatacyjne wypełnić elastycznym materiałem uszczelniającym np. SIKAFLEX PRO3 (lub inny). Wypełnienie wykonać po okresie ok. 6 tygodni.

4.5.4 RAMY GŁÓWNE

Ramy główne zaprojektowano, jako kratowe przestrzenne o przekroju trójkątnym z profili rurowych zamkniętych, ze stali klasy S355J2H. Ramy główne zaprojektowano ze słupami o krawężnikach równoległych (prostoliniowych) wraz z ryglami o kształcie krzywoliniowym.

Krawężniki słupów projektu się z profili RO133x5,6 oraz RO159x6,3 natomiast skratowanie z profili RO60,3x30,2, RO114,3x5,6 oraz RO159x4,5.

Rygle kratowe zaprojektowano o pasach z profili RO133x5,6, RO133x7,1 oraz RO159x5 natomiast skratowanie z profili RO60,3x30,2, RO76,1x4, RO101,6x5 oraz RO114,3x5,6.

Ramy główne projektuje się z posadowieniem na stopach fundamentowych za pomocą oporowych kotew fundamentowych zabetonowanych w trzonach stóp.

UWAGA:

Do rektyfikacji ram głównych użyć pakietu nakrętek oraz podkładek stalowych. Podkładki stalowe z blach grubości 10mm po rektyfikacji przyspawać na stałe do płyty podstawy słupów ram za pomocą obwodowej spoiny pachwinowej. Pod wszystkimi słupami ram głównych stosować podlewkę montażową CERESIT CX15 grubości ok. 50mm. Dopuszcza się zastosowanie podlewki innych producentów (np. EMCEKRETE 60 f-my MC Bauchemie) pod warunkiem zachowania parametrów wytrzymałościowych, nie mniejszych niż wskazane w projekcie.

4.5.5 PŁATWIE

Płatwie dachowe pod oparcie obudowy dachowej projektuje się w postaci układów kratowych o długości ok. 7m, w rozstawie co ok. 4,5m, z elementów rurowych o przekroju okrągłym, ze stali klasy S235JRH oraz S355J2H. Na płatwie przewiduje się zastosowanie profili RO159x4,5 (pas górny), RO114,3x4 (pas dolny) oraz RO82,5x4 (skratowanie).

Płatwie mocowane do ram głównych w sposób przegubowy (połączenia zakładkowe).

4.5.6 STĘŻENIA, TĘŻNIKI

Stężenia konstrukcji zaprojektowano, jako prętowe wiotkie Ø30mm ze stali klasy S235JR z rurową nakrętką napinającą. Stężenia zaprojektowano w ścianach podłużnych i w paśmie obwodowym w płaszczyźnie połaci dachowej.

UWAGA:

Ostateczny naciąg stężeń prętowych wykonać po zamocowaniu obudowy ściennej i dachowej.

Tężniki zaprojektowano w płaszczyźnie ścian bocznych, z profili rurowych RO159x4,5 ze stali klasy S355J2H.

4.5.7 OBUDOWA ŚCIENNA I DACHOWA

Dokładny opis obudowy ściennej i dachowej wg projektu architektury obiektu.

4.6 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Zgodnie z rozeznaniem technicznym oraz Programem Funkcjonalno- Użytkowym obiektu środowisko zostało zakwalifikowane, jako C.3.

W związku z powyższym konstrukcję stalową należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynk zanurzeniowy lub dwukrotne malowanie zestawem farb malarskich.

UWAGA:

W przypadku zabezpieczenia konstrukcji poprzez zastosowanie zestawów malarskich wszelkie otwory technologiczne służące do prawidłowego wykonania powłok cynkowych w profilach zamkniętych należy usunąć poprzez ich zasklepienie.

a) Materiały malarskie:

1. Nazwy własne:

Wszystkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

2. Dopuszczenie do stosowania:

Do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych należy stosować wyroby posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak Polskie Normy lub aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE, lub:
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym z indywidualną dokumentacją projektową uzgodnioną z autorem projektu budowlanego.

3. Własności:

- materiały malarskie poszczególnych grup powinny posiadać własności nie gorsze niż materiały podane poniżej:
- rozpuszczalniki, utwardzacza i inne materiały malarskie należy stosować ściśle wg wytycznych producentów farb.
- dobór kolorów warstw wierzchnich należy uzgodnić z Inwestorem.

4. Przechowywanie, składowanie i transport: Wszystkie materiały malarskie powinny być przechowywane w warunkach umożliwiających odpowiednią ochronę przed wpływami atmosferycznymi.

5. Technologia prac malarskich:

5.1. Techniki malowania:

Malowanie należy wykonywać w używając odpowiednich technik zgodnie z tabelą lub zgodnie z zaleceniami producenta.

5.2. Warunki prowadzenia prac malarskich:

Prace malarskie należy przeprowadzić przy wilgotności powietrza i temperaturze podanych w instrukcjach fabrycznych farb. W przypadku braku danych należy malować przy wilgotności

względnej powietrza nie większej niż 90% i przy temperaturze powietrza minimum + 5°C i maksimum +40°C. Powłoki z farb epoksydowych nie mogą być nakładane przy temperaturze poniżej +10°C chyba, że dane producenta dopuszczają aplikację w innych temperaturach. Niedopuszczalne jest przeprowadzenie prac malarskich na wolnym powietrzu:

- we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych tj. orientacyjnie po dwóch godzinach po wschodzie słońca i po dwóch godzinach do zachodu słońca.
- w czasie deszczu, mgły, śniegu, gradu i silnego wiatru.

Temperatura malowanego podłoża powinna być wyższa, co najmniej o 3°C od temperatury punktu rosy. Prace malarskie na wolnym powietrzu najlepiej przeprowadzać w okresie maj-wrzesień. Silne przewiewy podczas prac malarskich prowadzonych w pomieszczeniach są niedopuszczalne.

5.3. Malowanie nowych konstrukcji

- Gruntowanie:

Powierzchnie przeznaczone do malowania gruntującego należy pomalować najpóźniej w 6h po zakończeniu procesu czyszczenia. Jeśli gruntowanie przeprowadza się po upływie 6h, to należy sprawdzić stan powierzchni i w przypadku stwierdzenia nalotu korozyjnego lub zabrudzenia należy powierzchnię powtórnie oczyścić. Malowanie farbami gruntującymi najlepiej jest wykonać natryskiem bezpowietrznym lub pędzlem, wcierając farbę mocno w podłoże. Konstrukcje przewidziane do spawania na miejscu montażu należy zagruntować pozostawiając pasek szerokości ok. 5cm z każdej strony przewidzianego szwu spawalniczego. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagruntowanie: główek nitów, nakrętek i śrub, miejsc zespawanych po uprzednim oczyszczeniu szwu spawalniczego, naroży i krawędzi, szczelin i załamań konstrukcji. W wymienionych miejscach należy nakładać podwójną ilość materiału w stosunku do ilości podanych dla powierzchni gładkich, tzn. dodatkowo pokrywać drugą warstwą materiału malarskiego po wyschnięciu pierwszej warstwy gruntu. W przypadku stosowania natrysku bezpowietrznego należy zwrócić uwagę, aby wszystkie miejsca były równomiernie pokryte powłoką, bez zacieków i przerw pomiędzy poszczególnymi pasmami. Elementy mogą być składowane po dopiero wyschnięciu powłoki.

- Malowanie nawierzchniowe (w Wytwórni):

Malowanie nawierzchniowe może być przeprowadzone po pełnym wyschnięciu farb gruntujących, przestrzegając wymaganych czasów schnięcia podanych przez producenta i nie później niż to przewidują wymagania dla poszczególnych wyrobów. W przypadku dłuższego czasu składowania zagruntowane elementy należy poddać dokładnym oględzinom. Miejsca uszkodzone należy poprawić. Malowanie nawierzchniowe należy przeprowadzić nakładając wymaganą liczbę warstw.

- Malowanie nawierzchniowe (na placu budowy):

Po dostarczeniu elementów na plac budowy należy przeprowadzić dokładną kontrolę ich stanu i czystości. Dopuszczalne są jedynie nieznaczne przerdzewienia krawędzi, naroży itp. Istnienie większej ilości zniszczeń wskazuje na złe warunki składowania i transportu, co powinno być stwierdzone w protokole. W przypadku istnienia niewielkich zniszczeń należy je oczyścić za pomocą

szlifierek, szczotek stalowych i odkurzyć. Po oczyszczeniu bezzwłocznie zabezpieczyć takimi samymi farbami, jakich użyto w wytwórni. W przypadku zniszczeń pokrycia malarskiego wskazujących na konieczność całkowitej renowacji należy określić stopień zniszczenia a następnie odnowić powłokę. Niedopuszczalne są następujące wady pokrycia: pęcherze, odstawanie powłoki, powłoka niewysuszona, wykazująca przylep, miejsca niepokryte, liczne zacieki lub zmarszczenia oraz liczne wtrącenia ciał obcych w powłokę.

b) Zestawy malarskie:

Do ochrony poszczególnych rodzajów konstrukcji i mechanizmów należy przestrzegać stosowania poniższego zestawu powłok ochronnych:

ELEMENTY ZABEZPIEC ZANE	STOPIEŃ CZYSTOŚCI POWIERZCHNI	ZESTAW MALARSKI		LICZBA POWŁOK	GRUBOŚĆ JEDNEJ POWŁOKI (μm)	SUMARYCZNA GRUBOŚĆ POKRYCIA (μm)	MIEJSCE MALOWANI A	ZALECANY /DOPUSZCZALNY SPÓŚB NAKLADANIA POWŁOKI
		NAZWA MATERIAŁU MALARSKIEGO	FUNKCJA					
2		4	5	6	7	8	9	10
KONSTRUKC JE STALOWE	Sa 2 ½	TEMACOAT GPL- S PRIMER	grunt	1	80	80	W WYTWÓRNI URZĄDZEŃ	NATRYSK HYDRODYNAMICZ NY PNEUMATYCZNY
		TEMATHANE 50	nawierzchniowa	1	40	40		

Alternatywnie zestaw epoksydowo- poliuretanowy dla środowiska o kat. korozyjności C.3 firmy Teknos:

Nazwa wyrobu	Zawartość sub. stałych (%)	Grubość powłoki stałej (μm)	Zużycie teoretyczne (l/m^2)	Zużycie teoretyczne (m^2/l)
Teknoplast Primer 7	70	120	0,171	5,83

Kolorystyka RAL wg wymagań Inwestora obiektu.

4.7 WARUNKI OGÓLNE MONTAŻU

- 1) Osie modułowe powinny być przeniesione w sposób geodezyjny i potwierdzone przez uprawnionego geodetę w dzienniku budowy.
- 2) Przed montażem konstrukcji stalowej dokonać odbioru żelbetowych trzonów oraz ścian murowanych, przez uprawnionego geodetę.
- 6) Montaż elementów stalowych prowadzić w oparciu o projekt techniczny montażu opracowany przez bezpośredniego wykonawcę robót montażowych.
- 7) Montaż konstrukcji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Nie dopuszcza się do użycia do montażu elementów których jakość nie odpowiada warunkom technologicznym i konstrukcyjnym danego elementu. Elementy użyte do montażu muszą posiadać atest.
- 8) Przed przystąpieniem do wykonania elementów danego poziomu, należy każdorazowo na zmontowanym już poziomie wyznaczyć w sposób wyraźny osie modułowe wszystkich elementów pionowych budynku. Wyznaczenie osi powinien przeprowadzić uprawniony geodeta.

UWAGA:

Wszystkie prace budowlane należy wykonać zgodnie z " Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych". tom I. Budownictwo Ogólne oraz warunki BHP, jakie obowiązują w budownictwie.

Przed przystąpieniem do robót kierownictwo budowy, oraz inspektor nadzoru powinni dokładnie zaznajomić się z całością dokumentacji technicznej, zwracając uwagę na jej powiązanie z opracowaniami branżowymi.

Ewentualne uwagi przedstawić Projektantowi przed rozpoczęciem robót.

Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej (w tym również na etapie rysunków roboczych) mogą być dokonane tylko po uzyskaniu zgody inspektora nadzoru, a w przypadku zmian o charakterze wytrzymałościowym przede wszystkim po uzyskaniu zgody autora projektu konstrukcji. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe i staranne prowadzenie Dziennika Budowy, który powinien spełniać również rolę Książki kontroli jakości robót. W Dzienniku tym należy dokonywać zgłoszeń poszczególnych robót do odbioru, oraz potwierdzeń wykonawstwa tych odbiorów. Wszelkie stosowane rozwiązania, materiały i technologie wszystkich branż opisane w niniejszej dokumentacji muszą spełniać wymogi wynikające z przepisów prawa budowlanego, w szczególności Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 75 poz. 690) oraz wymogi Dzienników Ustaw i ustaleń Polskich Norm dotyczących:

- bezpieczeństwa konstrukcji;
- bezpieczeństwa pożarowego;
- bezpieczeństwa użytkowania.

Zabezpieczenia odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych;

- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej;

Przy realizacji obiektu powinny być zastosowane materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, za które uznaje się zgodnie z przepisami prawa budowlanego, wyroby posiadające:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa;
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą;
- aprobatę techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono norm PN-EN.

4.8 WARUNKI WYKONANIA KONSTRUKCJI STALOWEJ

Konstrukcja obiektu zakwalifikowana do klasy **EXC2** wg PN-EN-1090-2.

Wymagania stawiane dla powyższej klasy konstrukcji- wg tablicy A.3. PN-EN-1090-2.

Wyroby konstrukcyjne:

Właściwości dostarczanych wyrobów konstrukcyjnych powinny być dokumentowane w sposób umożliwiający porównanie ich z właściwościami specyfikowanymi. Dokumenty kontrolne wyrobów metalowych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w EN 10204:

Materiał konstrukcyjny	Dokumenty kontrolne
Stal konstrukcyjna (Tablice 2 i 3)	według EN 10025-1:2004/ Tablica B.1 ^{a b}
Stal nierdzewna (Tablica 4)	3.1
Odlewy staliwne	według EN 10340:2007/ Tablica B.1
Materiały dodatkowe do spawania (Tablica 5)	2.2
Zestawy śrubowe	2.1 ^c
Nity	2.1 ^c
Wkręty samogwintujące i samowierzące oraz nity jednostronne	2.1
Kołki do przypawania łukowego	2.1 ^c
Złącza dylatacyjne do mostów	3.1
Druty i liny o wysokiej wytrzymałości	3.1
Łożyska	3.1
^a Do konstrukcji klas EXC2, EXC3 i EXC4 ze stali S355 JR lub J0 potrzebny jest dokument 3.1. ^b EN 10025-1 wymaga, aby składniki wzoru CEV były podane w dokumencie kontrolnym. Według EN 10025-2 wymagane jest również podawanie zawartości Al, Nb i Ti. ^c Atest 3.1 może być zastąpiony identyfikacyjnym oznaczeniem partii produkcyjnej wyrobu.	

Stal na konstrukcję zgodnie z EN10025:2007 i PN-EN 10204:2006- S355JH, S235JR i S235JRH.

Każda część (lub każdy pakiet podobnych części stalowych) powinna być identyfikowalna na wszystkich etapach produkcji przez odpowiedni system znakowania.

Identyfikacja może być odniesiona do pakietów i wiązek lub kształtu i wymiarów elementów, albo uzyskana przez zastosowanie trwałego i wyróżniającego się oznakowania niepowodującego uszkodzeń produkcyjnych.

Nacinanie znaków jest niedozwolone.

Jeśli nie podano inaczej, to do znakowania (pojedynczych elementów lub pakietów elementów podobnych) metodą wytłaczania, wybijania lub wiercenia, stosuje się następujące wymagania, w myśl, których znakowanie mechaniczne jest:

- a) dopuszczane tylko dla gatunków stali do S355 włącznie;
- b) niedopuszczane dla stali nierdzewnych;
- c) niedopuszczane dla materiałów powlekanych i elementów kształtowanych na zimno;
- d) stosowane na określonych powierzchniach, na których sposób znakowania nie będzie miał wpływu na trwałość zmęczeniową.

Transport i składowanie gotowych wyrobów wg PN-EN-1090-2.

Stopień przygotowania powierzchni wg pkt. 10 PN-EN-1090-2, dla stopnia korozyjności C.3.

Tolerancje geometryczne wg pkt. 11 PN-EN-1090-2.

Połączenia śrubowe: połączenia zwykle niesprężone z użyciem śrub klasy 5.8, 8.8 i 10.9. Śruby skręcać do odczuwalnego oporu przy użyciu standardowych lub pneumatycznych kluczy.

Odporność na korozję złączy, łączników i podkładek uszczelniających powinna odpowiadać określonej odporności środków złącznych.

Powłoki cynkowe, zanurzeniowe łączników powinny być zgodne z wymaganiami EN-ISO 10684.

Wymagania odnośnie łączników mechanicznych wg pkt. 5.6 PN-EN-1090-2.

Połączenia spawane: spawanie wykonuje się zgodnie z wymaganiami odpowiednich części norm EN ISO 3834 lub EN ISO 14554 oraz EN-ISO 5817:2009. Klasa wykonania złączy spawanych odpowiednia dla klasy konstrukcji EXC2- dokładny zapis wymagań wg pkt. 7 PN-EN-1090-2.

Zakres badań nieniszczących spoin (NDT):

- badania wizualne VT– 100%,
- badania dodatkowe (MT, UT) w zakresie zgodnym z tablicą 24 strona 85 PN-EN 1090-2:2009:

Rodzaj spoin	Spoiny warsztatowe lub montażowe		
	EXC2	EXC3	EXC4
Poprzeczne rozciągane spoiny czołowe z pełnym i niepełnym przetopem: $U \geq 0,5$ $U < 0,5$	10 % 0 %	20 % 10 %	100 % 50 %
Poprzeczne spoiny czołowe z pełnym i niepełnym przetopem: w złączach krzyżowych w złączach T	10 % 5 %	20 % 10 %	100 % 50 %
Poprzeczne spoiny pachwinowe rozciągane lub ścinane: gdy $a > 12 \text{ mm}$ lub $t > 20 \text{ mm}$ gdy $a \leq 12 \text{ mm}$ i $t \leq 20 \text{ mm}$	5 % 0 %	10 % 5 %	20 % 10 %
Spoiny podłużne i spoiny do usztywnień (żeber)	0 %	5 %	10 %
<p>UWAGA 1 Spoinami podłużnymi są spoiny równoległe do osi elementów. Wszystkie pozostałe spoiny traktowane są jako poprzeczne.</p> <p>UWAGA 2 U = Stopień wykorzystania nośności spoiny przy oddziaływaniach przeważająco statycznych. $U = E_d/R_d$, gdzie E_d – największy efekt oddziaływania R_d – nośność spoiny.</p> <p>UWAGA 3 Oznaczenia a i t odnoszą się odpowiednio do grubości spoiny i grubości najcieńszej z łączonych części.</p>			

Normy wykonania i nadzoru dla spawania: PN-EN ISO 3834-2.

Tolerancje wykonania wg norm: EN 10029 / EN 10034 / EN 10056-1 / EN 10056-2, ty konstrukcyjne.

5 OBLICZENIA STATYCZNE KONSTRUKCJI

5.1 OBCIĄŻENIA STAŁE WG PN-EN 1991-1-1

Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartości charakterystyczne	Współczynnik obciążenia	Wartości obliczeniowe
		[kN/m ²]		[kN/m ²]
1.	Obudowa dachowa	0,45	1,35	0,61
2.	Obudowa ścienna	0,15	1,35	0,20
Razem		$g_{1k}=0,60$		$g_{1d}=0,81$

5.2 OBCIĄŻENIA ZMIENNE

a) Obciążenia technologiczne wg PN-EN 1991-1-1

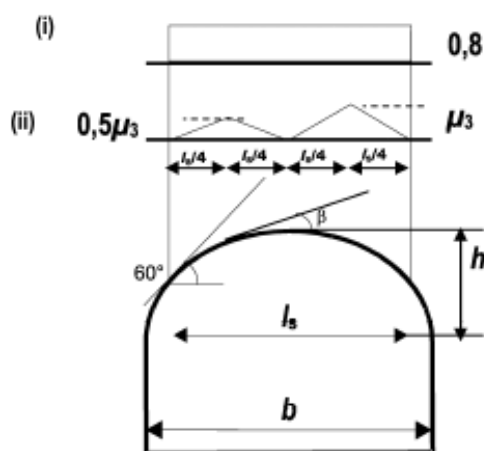
Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartości charakterystyczne	Współczynnik obciążenia	Wartości obliczeniowe
		[kN/m ²]		[kN/m ²]
1.	Obciążenie instalacjami	0,15	1,50	0,225

2.	Obciążenia serwisowe – kategoria H	0,40	1,50	0,60
Razem		$g_{2k}=0,55$		$g_{2d}=0,825$

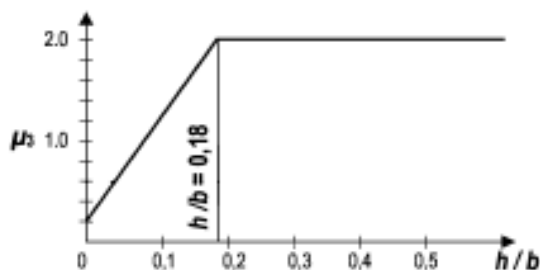
b) Obciążenie od śniegu wg PN-EN 1991-1-3

Ciężar pokrywy śnieżnej na poziomie gruntu dla III strefy klimatycznej $\Rightarrow Q_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$

Dla przykrycia boiska / lodowiska stosuje się współczynniki kształtu dachu, jak dla przykryć walcowych.

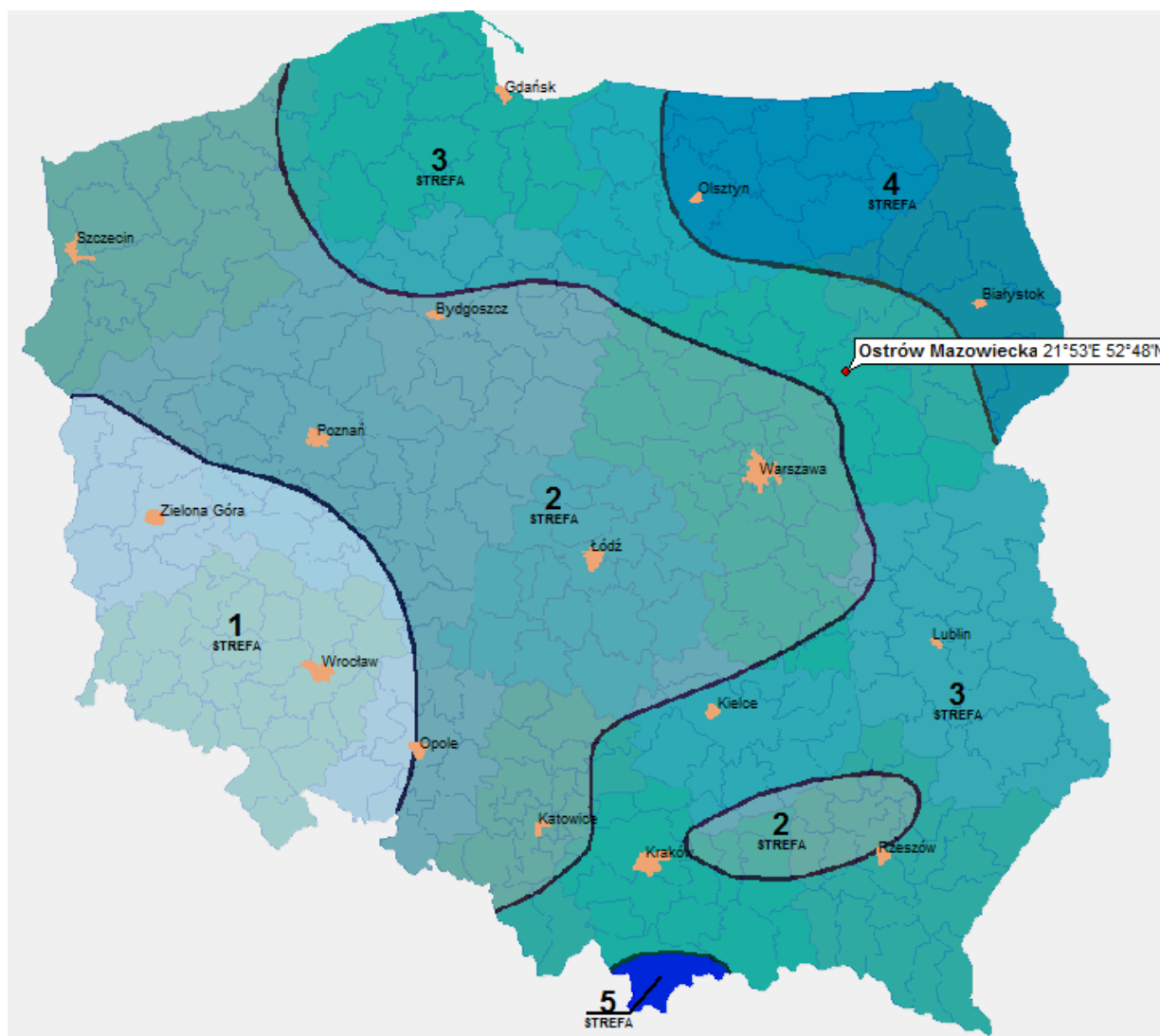


Rysunek 5.6: Współczynniki kształtu dachu dla dachów walcowych



Rysunek 5.5: Zalecany współczynnik kształtu dla dachów walcowych o różnym stosunku wyniosłości do rozpiętości (dla $\beta \leq 60^\circ$)

Mapa Strefowa:



Dla podstawowej kombinacji obciążeń:

♦ obciążenie charakterystyczne

$$S_k = Q_k \times \mu_1 = 1,20 \times 0,80 = 0,96 \text{ kN/m}^2$$

♦ obciążenie obliczeniowe

$$S_d = S_k \times \gamma_f = 0,96 \times 1,50 = 1,44 \text{ kN/m}^2$$

c) **Obciążenia od wiatru wg PN-EN 1991-1-4**

Szczytowe ciśnienie prędkości wiatru oblicza się z wyrażenia:

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = c_e(z) \cdot q_b, \text{ gdzie:}$$

ρ - gęstość powietrza, zależna od wysokości nad poziomem morza, temperatury i ciśnienia atmosferycznego występująca w rozważanym regionie w czasie silnego wiatru, w załączniku krajowym wartością zalecaną jest 1,25 kg/m³;

$c_e(z)$ - współczynnik ekspozycji;

q_b - wartość bazowa ciśnienia prędkości obliczana z wyrażenia:

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2, \text{ gdzie:}$$

v_b - bazowa prędkość wiatru obliczana z wyrażenia:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}, \text{ w którym:}$$

v_b - bazowa prędkość wiatru określona jako funkcja kierunku wiatru i pory roku na wysokości 10m nad poziomem gruntu w terenie kategorii III ;

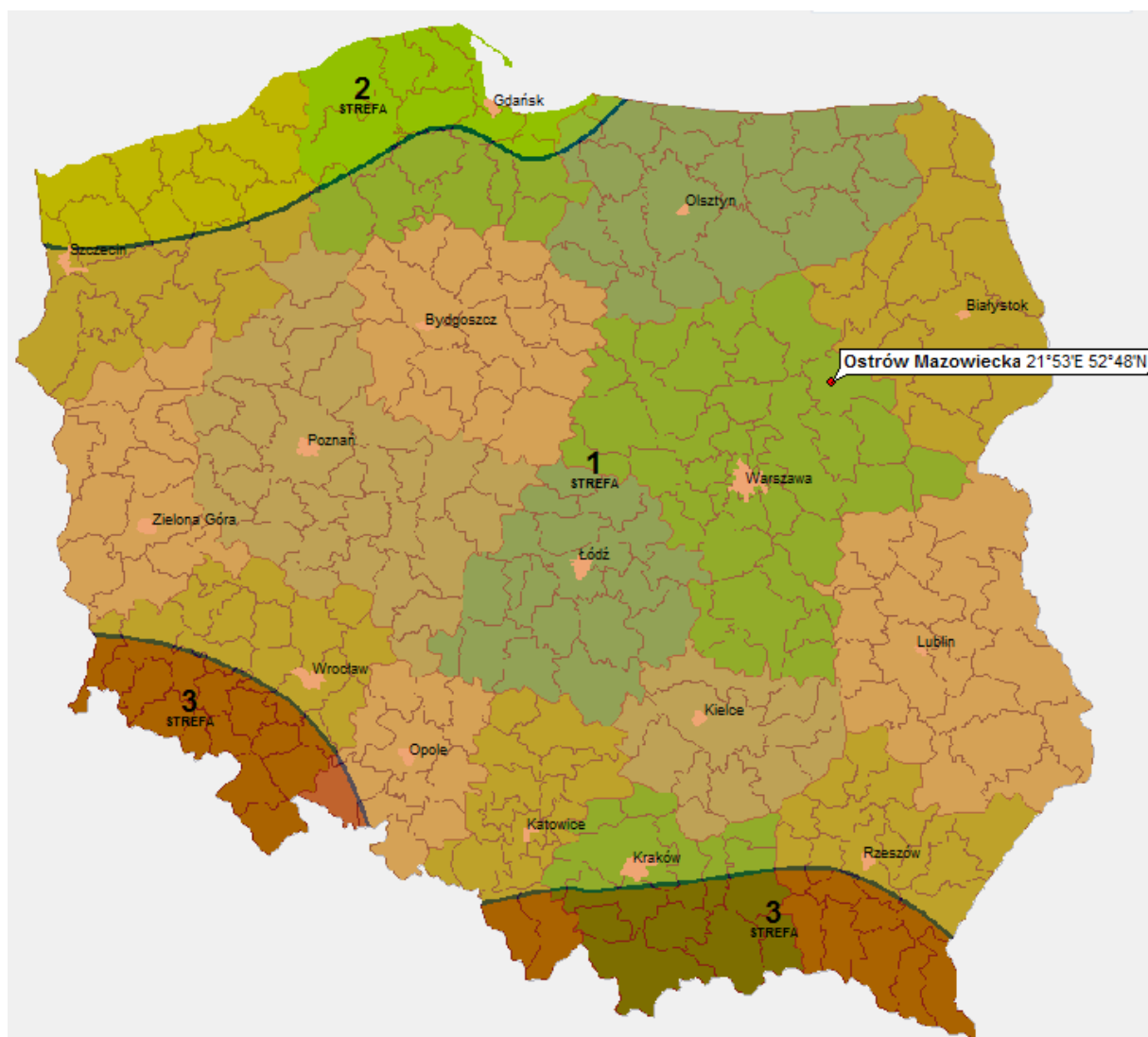
$v_{b,0}$ - wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru, dla I strefy przyjęto $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$;

c_{dir} -współczynnik kierunkowy, wartością zalecaną jest 1,0;

c_{season} - współczynnik sezonowy, wartością zalecaną jest 1,0;

Ostatecznie otrzymano $q_p(z) = 0,61 \text{ kN/m}^2$

Mapa strefowa:



W przypadku terenu płaskiego, gdzie $c_o(z)=1,0$ (patrz 4.3.3), współczynnik ekspozycji $c_e(z)$ należy odczytać wg rysunku 4.2 powyższej normy, w zależności od wysokości nad poziomem gruntu i kategorii terenu podanych w Tablicy 4.1.

Dla terenu III (tereny regularnie pokryte roślinnością lub budynkami albo o pojedynczych przeszkodach, oddalonych od siebie najwyżej na odległość równą ich 20 wysokościami) oraz wysokości budynku ok.12,5m przyjęto $c_e(z)=2,0$

Ciśnienie wiatru działające na powierzchnie zewnętrzne konstrukcji należy wyznaczać z wyrażenia:

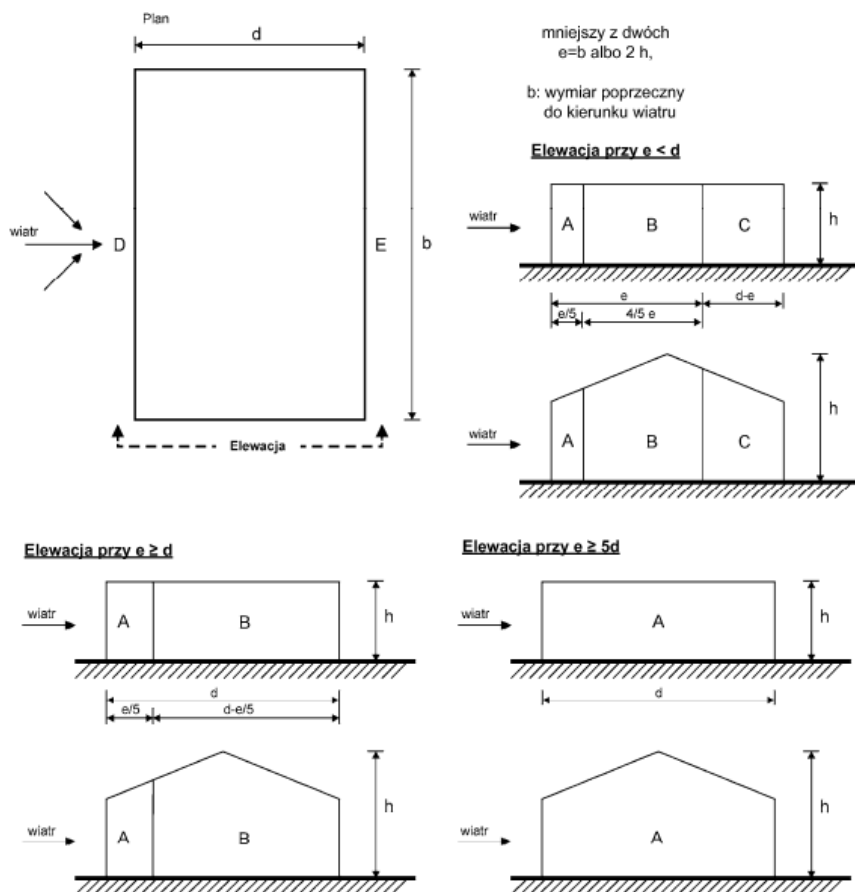
$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

w którym:

z_e – wysokość odniesienia dla ciśnienia zewnętrznego;

c_{pe} – współczynnik ciśnienia zewnętrznego przyjmowany wg schematów:

- dla ścian pionowych:



Rysunek 7.5 – Oznaczenia ścian pionowych

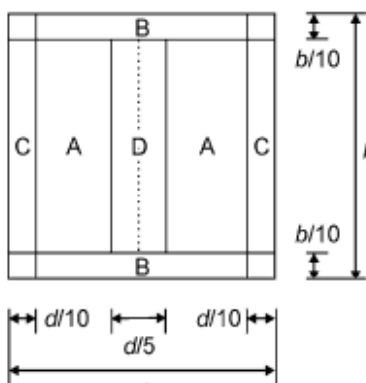
Korzystając z tabeli współczynników:

Tablica 7.1 – Zalecane wartości współczynnika ciśnienia zewnętrznego dla ścian pionowych budynków na rzucie prostokąta

Pole	A		B		C		D		E	
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
$\leq 0,25$	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,3	

- dla połaci dachu, jak dla wiat otwartych:

Tablica 7.7 – Wartości $c_{p,net}$ i c_f dla wiat dwuspadowych

			Współczynniki ciśnienia netto $c_{p,net}$			
			Plan			
						
Kąt spadku α [°]	Współczynnik blokowania φ	Globalny współczynnik siły c_f	Pole A	Pole B	Pole C	Pole D
- 20	Maksimum, wszystkie φ	+ 0,7	+ 0,8	+ 1,6	+ 0,6	+ 1,7
	Minimum $\varphi = 0$	- 0,7	- 0,9	- 1,3	- 1,6	- 0,6
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,5	- 2,4	- 2,4	- 0,6
- 15	Maksimum, wszystkie φ	+ 0,5	+ 0,6	+ 1,5	+ 0,7	+ 1,4
	Minimum $\varphi = 0$	- 0,6	- 0,8	- 1,3	- 1,6	- 0,6
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,7	- 2,6	- 0,6
- 10	Maksimum, wszystkie φ	+ 0,4	+ 0,6	+ 1,4	+ 0,8	+ 1,1
	Minimum $\varphi = 0$	- 0,6	- 0,8	- 1,3	- 1,5	- 0,6
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,4	- 1,6	- 2,7	- 2,6	- 0,6
- 5	Maksimum, wszystkie φ	+ 0,3	+ 0,5	+ 1,5	+ 0,8	+ 0,8
	Minimum $\varphi = 0$	- 0,5	- 0,7	- 1,3	- 1,6	- 0,6
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,5	- 2,4	- 2,4	- 0,6
+ 5	Maksimum, wszystkie φ	+ 0,3	+ 0,6	+ 1,8	+ 1,3	+ 0,4
	Minimum $\varphi = 0$	- 0,6	- 0,6	- 1,4	- 1,4	- 1,1
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,3	- 2,0	- 1,8	- 1,5
+ 10	Maksimum, wszystkie φ	+ 0,4	+ 0,7	+ 1,8	+ 1,4	+ 0,4
	Minimum $\varphi = 0$	- 0,7	- 0,7	- 1,5	- 1,4	- 1,4
	Minimum $\varphi = 1$	- 1,3	- 1,3	- 2,0	- 1,8	- 1,8

5.3 PODSTAWA OPRACOWANIA

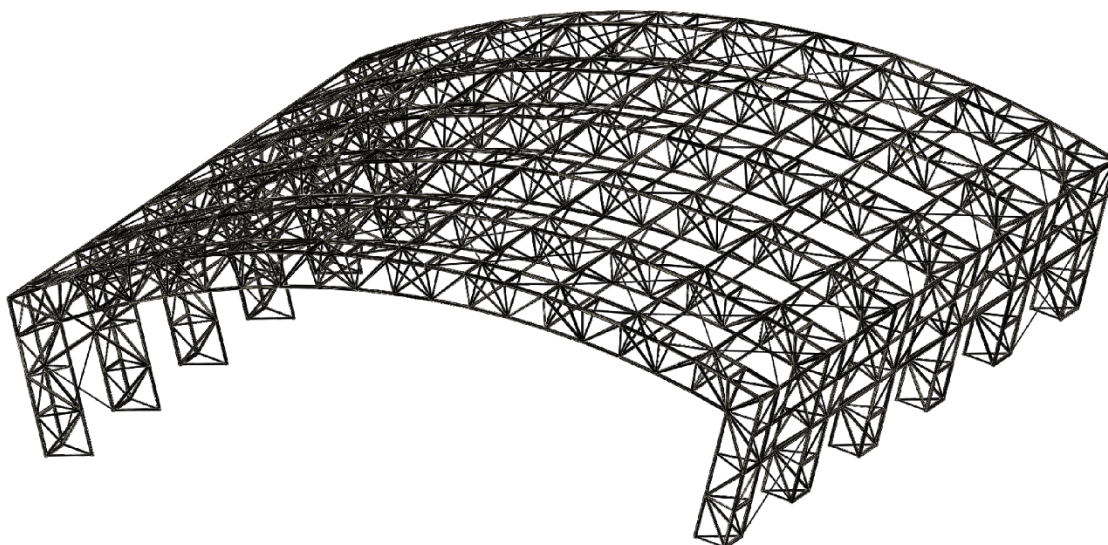
Modelem obliczeniowym konstrukcji hali są poszczególne elementy konstrukcyjne, które zostały wprowadzone do programu obliczeniowego ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS PROFESSIONAL 2014- licencja dla SDD PROJECT GROUP Krzysztof Wielgat.



License Certificate

Certificate Date:	11-26-2013 12:38:55	
Serial #:	388-46362734	Krzysztof Wielgat ul. Wierzbowa 6
Product key:	766F1	Wasilków 16-010 Poland
Maximum Concurrent Authorized Users:	1	
Customer #:	5115166288	
Contact E-Mail:	krzysztof.wielgat@gmail.com	
Contact Phone:	+0048602213419	
Product Description:	Autodesk Building Design Suite Ultimate 2014 Non-Language Specific	Supporting Reseller/Dealer: Robobat Polska Sp. z o.o. ul. Radzikowskiego 47 A
Language:	Non-Language Specific	
SAP Material #:	766F1-WWR111-17Y1	Kraków 31-315 Poland
License:	New	
Usage:	Commercial Product	
License Term:	Permanent	
Deployment:	Standalone	

Widok ogólny:



5.4 PARAMETRY OBLICZENIOWE

Kombinacje normowe na podstawie regulaminu: PN-EN 1990:2004:

Parametry tworzenia kombinacji normowych

Lista aktywnych przypadków:

1: CW	STRC	G1	1.00	CW
2: ST	NSTR	G1	1.00	ST
3: EKSP	CAT_A	Q1	1.00	EKSP
4: SERW	CAT_H	Q2	1.00	SERW
5: SN1	S_M1000	S1	1.00	SN1
6: SN2	S_M1000	S1	1.00	SN2
7: SN3	S_M1000	S1	1.00	SN3
8: W_X+	wiatr	W1	1.00	W1
9: W_X-	wiatr	W1	1.00	W2
10: W_Y+	wiatr	W1	1.00	W3
11: W_Y-	wiatr	W1	1.00	W4

Lista wzorców kombinacji:

SGN	STR
SGN	STR
SGU	charakterystyczna (CHR)
SGU	częsta (FRE)
SGU	quasi-stała (QPR)

Pręty konstrukcji:

Nazwa przekroju	Lista prętów	AX (cm ²)	IX (cm ⁴)	IY (cm ⁴)	IZ (cm ⁴)
RO 159x6.3	1do4 8do43 80do85 87do105 107do109 118 140 148 161do164 234 249do1404K231 251do1406K231 319do1474K231 348do1272K231 364do1288K231 366do1290K231 436do1360K231 454do1378K231 1523 1524	30,20	1761,76	882,00	882,00
RO 159x5	119do125 149do155 235do243 320do326 336do1029K231 337do1030K231 136 137 157 158 349do355 437do441 443do445 455do461 472do474 551do557 580do586 668do672 674do676 686do692 703do705 357do1281K231 782do788 811do817 899do903 905do907 917do923 934do936 1013do1019 1042do1048 358do1282K231 1130do1134 1136do1138 1148do1154 1165do1167 1244do1250 1260 1261 1273do1279 1361do1365 1367do1369 1379do1385 1396do1398 1475do1481 1491 1492	24,20	1434,24	718,00	718,00
RO 159x4.5	5do7 174do183 160 165 245do1400K231 248do1403K231 252do1638K231 253do1639K231 261do269 340do1495K231 360do1515K231 363do1518K231 367do1522K231 368do1292K231 376do385 428do1583K231 492do500 607do616 226 723do731 838do847 954do962 1069do1078 1185do1193 1300do1309 1416do1424 1493 1494 1496do1514 1516 1517 1519do1521 1527do1531 1547do1550 1563do1567 1584do1586 1599do1603 1619do1622 1635do1637 1655do1658 1671do1675 1691do1694	21,80	1303,43	652,00	652,00
RO 133x7.1	133 134 334do1489K231 335do1490K231 469do1393K231 470do1394K231	28,10	1112,82	558,00	558,00
RO 133x5.6	44do79 126do132 138 139 224 225 327do333 338do1262K231 339do1263K231 426do1350K231 427do1351K231 462do468 558do564 693do699 789do795 924do930 1020do1026 1155do1161 1251do1257 1386do1392 1482do1488	22,40	909,47	456,00	456,00
RO 114.3x5.6	184do191 196 205 270do277 282do1437K231 291do1446K231 386do393 398do1322K231 407do1331K231 501do508 617do624 732do739 848do855 963do970 1079do1086 1194do1201 1310do1317 1425do1432	19,10	564,89	283,00	283,00
RO 114.3x4	1532do1536 1551do1554 1568do1572 1587do1590 1604do1608 1623do1626 1640do1644 1659do1662 1676do1680 1695do1698	13,90	421,58	211,00	211,00
RO 101.6x5	198 200 207 209 284do1439K231 286do1441K231 293do1448K231 295do1450K231 400do1324K231	15,20	353,99	177,00	177,00

	402do1326K231 409do1333K231 411do1335K231				
RO 82.5x4	1537do1546 1555do1562 1573do1582 1591do1598 1609do1618 1627do1634 1645do1654 1663do1670 1681do1690 1699do1706 1817do1856	9,86	151,97	76,20	76,20
RO 76.1x4	201do204 210do213 287do290 296do299 403do406 283do1438K231 285do1440K231 292do1447K231 294do1449K231 399do1323K231 401do1325K231 408do1332K231 410do1334K231 197 199 206 208 412do415 518do521 527do530 634do637 643do646 749do752 758do761 865do868 874do877 980do983 989do992 1096do1099 1105do1108 1211do1214 1220do1223 1327do1330 1336do1339 1442do1445 1451do1454	9,06	117,75	59,10	59,10
RO 60.3x3.2	110do117 135do471K112 141do147 166do173 192do195 214do223 227do233 254do260 278do281 300do309 311do318 341do347 369do375 394do397 416do425 429do435 446do453 485do491 509do512 244do937K231 156 159 531do540 542do549 572do578 600do606 625do628 647do656 660do666 677do684 716do722 740do743 762do771 773do780 803do809 831do837 856do859 878do887 891do897 908do915 356do1280K231 362do1286K231 478do1171K231 947do953 590do1283K231 971do974 993do1002 1004do1011 1034do1040 1062do1068 1087do1090 1109do1118 1122do1128 1139do1146 1178do1184 1202do1205 1224do1233 1235do1242 1265do1271 1293do1299 1318do1321 1340do1349 1353do1359 702do1395K231 1168 1370do1377 1399 1402 1409do1415 1433do1436 1455do1464 1466do1473	5,74	46,79	23,50	23,50
RD30	1711 1712 1717 1718 1723 1724 1729do1770 1783do1794	7,07	7,95	3,98	3,98

Material:

Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	CW (kN/m3)	Re (MPa)
S 235 W	210000,00	81000,00	0,30	0,00	77,01	235,00
S 355 W	210000,00	81000,00	0,30	0,00	77,01	355,00

Przypadki proste- przypadki obciążeń:

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
-----------	----------------	-------	--------------------

1	ciężar własny	wszystkie	PZ Minus Wsp=1,00
2	(ES) jednorodne	1797do1816	PZ=-0,45(kN/m2)
2	(ES) jednorodne	1795 1796	PZ=-0,15(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	1795do1816	PZ=-0,15(kN/m2)
4	(ES) jednorodne	1797do1816	PZ=-0,40(kN/m2)
5	(ES) jednorodne	1797do1816	PZ=-0,96(kN/m2)
6	(ES) pow. konturowe	1797	PZ1=0,0(kN/m2) PZ3=-0,15(kN/m2) N1X=-2,0000(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=7,7000(m) N2X=-2,0000(m) N2Y=- 1,0000(m) N2Z=7,7000(m) N3X=-0,2087(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=8,5034(m) P1(-2, 41, 7.7) P2(-2, -1, 7.7) P3(-0.209, -1, 8.5) P4(-0.209, 41, 8.5)
6	(ES) pow. konturowe	1798	PZ1=-0,15(kN/m2) PZ2=-0,15(kN/m2) PZ3=-0,29(kN/m2) N1X=-0,2087(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=8,5034(m) N2X=- 0,2087(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=8,5034(m) N3X=1,4659(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=9,1747(m) P1(-0.209, 41, 8.5) P2(- 0.209, -1, 8.5) P3(1.47, -1, 9.17) P4(1.47, 41, 9.17)
6	(ES) pow. konturowe	1799	PZ1=-0,29(kN/m2) PZ2=-0,29(kN/m2) PZ3=-0,46(kN/m2) N1X=1,4659(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=9,1747(m) N2X=1,4659(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=9,1747(m) N3X=3,4578(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=9,8778(m) P1(1.47, 41, 9.17) P2(1.47, -1, 9.17) P3(3.46, -1, 9.88) P4(3.46, 41, 9.88)
6	(ES) pow. konturowe	1800	PZ1=-0,46(kN/m2) PZ2=-0,46(kN/m2) PZ3=-0,63(kN/m2) N1X=3,4578(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=9,8778(m) N2X=3,4578(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=9,8778(m) N3X=5,4795(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=10,4901(m) P1(3.46, 41, 9.88) P2(3.46, -1, 9.88) P3(5.48, -1, 10.5) P4(5.48, 41, 10.5)
6	(ES) pow. konturowe	1801	PZ1=-0,63(kN/m2) PZ2=-0,63(kN/m2) PZ3=-0,80(kN/m2) N1X=5,4795(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=10,4901(m) N2X=5,4795(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=10,4901(m) N3X=7,5269(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=11,0103(m) P1(5.48, 41, 10.5) P2(5.48, -1, 10.5) P3(7.53, -1, 11) P4(7.53, 41, 11)
6	(ES) pow. konturowe	1802	PZ1=-0,80(kN/m2) PZ2=-0,80(kN/m2) PZ3=-0,63(kN/m2) N1X=7,5269(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=11,0103(m) N2X=7,5269(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=11,0103(m) N3X=9,5957(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=11,4374(m) P1(7.53, 41, 11) P2(7.53, -1, 11) P3(9.6, -1, 11.4) P4(9.6, 41, 11.4)
6	(ES) pow. konturowe	1803	PZ1=-0,63(kN/m2) PZ2=-0,63(kN/m2) PZ3=-0,46(kN/m2) N1X=9,5957(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=11,4374(m) N2X=9,5957(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=11,4374(m) N3X=11,6816(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=11,7705(m) P1(9.6, 41, 11.4) P2(9.6, -1, 11.4) P3(11.7, -1, 11.8) P4(11.7, 41, 11.8)
6	(ES) pow. konturowe	1804	PZ1=-0,46(kN/m2) PZ2=-0,46(kN/m2) PZ3=-0,29(kN/m2) N1X=11,6816(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=11,7705(m) N2X=11,6816(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=11,7705(m) N3X=13,7806(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=12,0090(m) P1(11.7, 41, 11.8) P2(11.7, -1, 11.8) P3(13.8, -1, 12) P4(13.8, 41, 12)
6	(ES) pow. konturowe	1805	PZ1=-0,29(kN/m2) PZ2=-0,29(kN/m2) PZ3=-0,15(kN/m2) N1X=13,7806(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=12,0090(m) N2X=13,7806(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=12,0090(m) N3X=15,8881(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=12,1522(m) P1(13.8, 41, 12) P2(13.8, -1, 12) P3(15.9, -1, 12.2) P4(15.9, 41, 12.2)

6	(ES) pow. konturowe	1806	PZ1=-0,15(kN/m ²) PZ2=-0,15(kN/m ²) N1X=15,8881(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=12,1522(m) N2X=15,8881(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=12,1522(m) N3X=18,0000(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=12,2000(m) P1(15.9, 41, 12.2) P2(15.9, -1, 12.2) P3(18, -1, 12.2) P4(18, 41, 12.2)
6	(ES) pow. konturowe	1807	PZ1=0,0(kN/m ²) PZ3=-0,30(kN/m ²) N1X=18,0000(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=12,2000(m) N2X=18,0000(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=12,2000(m) N3X=20,1119(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=12,1522(m) P1(18, 41, 12.2) P2(18, -1, 12.2) P3(20.1, -1, 12.2) P4(20.1, 41, 12.2)
6	(ES) pow. konturowe	1808	PZ1=-0,30(kN/m ²) PZ2=-0,30(kN/m ²) PZ3=-0,58(kN/m ²) N1X=20,1119(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=12,1522(m) N2X=20,1119(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=12,1522(m) N3X=22,2194(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=12,0090(m) P1(20.1, 41, 12.2) P2(20.1, -1, 12.2) P3(22.2, -1, 12) P4(22.2, 41, 12)
6	(ES) pow. konturowe	1809	PZ1=-0,58(kN/m ²) PZ2=-0,58(kN/m ²) PZ3=-0,92(kN/m ²) N1X=22,2194(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=12,0090(m) N2X=22,2194(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=12,0090(m) N3X=24,3184(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=11,7705(m) P1(22.2, 41, 12) P2(22.2, -1, 12) P3(24.3, -1, 11.8) P4(24.3, 41, 11.8)
6	(ES) pow. konturowe	1810	PZ1=-0,92(kN/m ²) PZ2=-0,92(kN/m ²) PZ3=-1,26(kN/m ²) N1X=24,3184(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=11,7705(m) N2X=24,3184(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=11,7705(m) N3X=26,4043(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=11,4374(m) P1(24.3, 41, 11.8) P2(24.3, -1, 11.8) P3(26.4, -1, 11.4) P4(26.4, 41, 11.4)
6	(ES) pow. konturowe	1811	PZ1=-1,26(kN/m ²) PZ2=-1,26(kN/m ²) PZ3=-1,60(kN/m ²) N1X=26,4043(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=11,4374(m) N2X=26,4043(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=11,4374(m) N3X=28,4731(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=11,0103(m) P1(26.4, 41, 11.4) P2(26.4, -1, 11.4) P3(28.5, -1, 11) P4(28.5, 41, 11)
6	(ES) pow. konturowe	1812	PZ1=-1,60(kN/m ²) PZ2=-1,60(kN/m ²) PZ3=-1,26(kN/m ²) N1X=28,4731(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=11,0103(m) N2X=28,4731(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=11,0103(m) N3X=30,5205(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=10,4901(m) P1(28.5, 41, 11) P2(28.5, -1, 11) P3(30.5, -1, 10.5) P4(30.5, 41, 10.5)
6	(ES) pow. konturowe	1813	PZ1=-1,26(kN/m ²) PZ2=-1,26(kN/m ²) PZ3=-0,92(kN/m ²) N1X=30,5205(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=10,4901(m) N2X=30,5205(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=10,4901(m) N3X=32,5422(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=9,8778(m) P1(30.5, 41, 10.5) P2(30.5, -1, 10.5) P3(32.5, -1, 9.88) P4(32.5, 41, 9.88)
6	(ES) pow. konturowe	1814	PZ1=-0,92(kN/m ²) PZ2=-0,92(kN/m ²) PZ3=-0,58(kN/m ²) N1X=32,5422(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=9,8778(m) N2X=32,5422(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=9,8778(m) N3X=34,5341(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=9,1747(m) P1(32.5, 41, 9.88) P2(32.5, -1, 9.88) P3(34.5, -1, 9.17) P4(34.5, 41, 9.17)
6	(ES) pow. konturowe	1815	PZ1=-0,58(kN/m ²) PZ2=-0,58(kN/m ²) PZ3=-0,30(kN/m ²) N1X=34,5341(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=9,1747(m) N2X=34,5341(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=9,1747(m) N3X=36,2087(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=8,5034(m) P1(34.5, 41, 9.17) P2(34.5, -1, 9.17) P3(36.2, -1, 8.5) P4(36.2, 41, 8.5)
6	(ES) pow. konturowe	1816	PZ1=-0,30(kN/m ²) PZ2=-0,30(kN/m ²) N1X=36,2087(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=8,5034(m) N2X=36,2087(m) N2Y=-

			1,0000(m) N2Z=8,5034(m) N3X=38,0000(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=7,7000(m) P1(36.2, 41, 8.5) P2(36.2, -1, 8.5) P3(38, -1, 7.7) P4(38, 41, 7.7)
7	(ES) pow. konturowe	1797	PZ1=0,0(kN/m2) PZ3=-0,30(kN/m2) N1X=-2,0000(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=7,7000(m) N2X=-2,0000(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=7,7000(m) N3X=-0,2087(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=8,5034(m) P1(-2, 41, 7.7) P2(-2, -1, 7.7) P3(-0.209, -1, 8.5) P4(-0.209, 41, 8.5)
7	(ES) pow. konturowe	1798	PZ1=-0,30(kN/m2) PZ2=-0,30(kN/m2) PZ3=-0,58(kN/m2) N1X=-0,2087(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=8,5034(m) N2X=-0,2087(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=8,5034(m) N3X=1,4659(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=9,1747(m) P1(-0.209, 41, 8.5) P2(-0.209, -1, 8.5) P3(1.47, -1, 9.17) P4(1.47, 41, 9.17)
7	(ES) pow. konturowe	1799	PZ1=-0,58(kN/m2) PZ2=-0,58(kN/m2) PZ3=-0,92(kN/m2) N1X=1,4659(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=9,1747(m) N2X=1,4659(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=9,1747(m) N3X=3,4578(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=9,8778(m) P1(1.47, 41, 9.17) P2(1.47, -1, 9.17) P3(3.46, -1, 9.88) P4(3.46, 41, 9.88)
7	(ES) pow. konturowe	1800	PZ1=-0,92(kN/m2) PZ2=-0,92(kN/m2) PZ3=-1,26(kN/m2) N1X=3,4578(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=9,8778(m) N2X=3,4578(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=9,8778(m) N3X=5,4795(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=10,4901(m) P1(3.46, 41, 9.88) P2(3.46, -1, 9.88) P3(5.48, -1, 10.5) P4(5.48, 41, 10.5)
7	(ES) pow. konturowe	1801	PZ1=-1,26(kN/m2) PZ2=-1,26(kN/m2) PZ3=-1,60(kN/m2) N1X=5,4795(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=10,4901(m) N2X=5,4795(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=10,4901(m) N3X=7,5269(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=11,0103(m) P1(5.48, 41, 10.5) P2(5.48, -1, 10.5) P3(7.53, -1, 11) P4(7.53, 41, 11)
7	(ES) pow. konturowe	1802	PZ1=-1,60(kN/m2) PZ2=-1,60(kN/m2) PZ3=-1,28(kN/m2) N1X=7,5269(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=11,0103(m) N2X=7,5269(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=11,0103(m) N3X=9,5957(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=11,4374(m) P1(7.53, 41, 11) P2(7.53, -1, 11) P3(9.6, -1, 11.4) P4(9.6, 41, 11.4)
7	(ES) pow. konturowe	1803	PZ1=-1,28(kN/m2) PZ2=-1,28(kN/m2) PZ3=-0,92(kN/m2) N1X=9,5957(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=11,4374(m) N2X=9,5957(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=11,4374(m) N3X=11,6816(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=11,7705(m) P1(9.6, 41, 11.4) P2(9.6, -1, 11.4) P3(11.7, -1, 11.8) P4(11.7, 41, 11.8)
7	(ES) pow. konturowe	1804	PZ1=-0,92(kN/m2) PZ2=-0,92(kN/m2) PZ3=-0,58(kN/m2) N1X=11,6816(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=11,7705(m) N2X=11,6816(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=11,7705(m) N3X=13,7806(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=12,0090(m) P1(11.7, 41, 11.8) P2(11.7, -1, 11.8) P3(13.8, -1, 12) P4(13.8, 41, 12)
7	(ES) pow. konturowe	1805	PZ1=-0,58(kN/m2) PZ2=-0,58(kN/m2) PZ3=-0,30(kN/m2) N1X=13,7806(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=12,0090(m) N2X=13,7806(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=12,0090(m) N3X=15,8881(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=12,1522(m) P1(13.8, 41, 12) P2(13.8, -1, 12) P3(15.9, -1, 12.2) P4(15.9, 41, 12.2)
7	(ES) pow. konturowe	1806	PZ1=-0,30(kN/m2) PZ2=-0,30(kN/m2) N1X=15,8881(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=12,1522(m) N2X=15,8881(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=12,1522(m) N3X=18,0000(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=12,2000(m) P1(15.9, 41, 12.2) P2(15.9, -1, 12.2) P3(18, -1, 12.2) P4(18, 41, 12.2)

7	(ES) pow. konturowe	1807	PZ1=0,0(kN/m ²) PZ3=-0,15(kN/m ²) N1X=18,0000(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=12,2000(m) N2X=18,0000(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=12,2000(m) N3X=20,1119(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=12,1522(m) P1(18, 41, 12.2) P2(18, -1, 12.2) P3(20.1, -1, 12.2) P4(20.1, 41, 12.2)
7	(ES) pow. konturowe	1808	PZ1=-0,15(kN/m ²) PZ2=-0,15(kN/m ²) PZ3=-0,29(kN/m ²) N1X=20,1119(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=12,1522(m) N2X=20,1119(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=12,1522(m) N3X=22,2194(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=12,0090(m) P1(20.1, 41, 12.2) P2(20.1, -1, 12.2) P3(22.2, -1, 12) P4(22.2, 41, 12)
7	(ES) pow. konturowe	1809	PZ1=-0,29(kN/m ²) PZ2=-0,29(kN/m ²) PZ3=-0,46(kN/m ²) N1X=22,2194(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=12,0090(m) N2X=22,2194(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=12,0090(m) N3X=24,3184(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=11,7705(m) P1(22.2, 41, 12) P2(22.2, -1, 12) P3(24.3, -1, 11.8) P4(24.3, 41, 11.8)
7	(ES) pow. konturowe	1810	PZ1=-0,46(kN/m ²) PZ2=-0,46(kN/m ²) PZ3=-0,63(kN/m ²) N1X=24,3184(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=11,7705(m) N2X=24,3184(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=11,7705(m) N3X=26,4043(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=11,4374(m) P1(24.3, 41, 11.8) P2(24.3, -1, 11.8) P3(26.4, -1, 11.4) P4(26.4, 41, 11.4)
7	(ES) pow. konturowe	1811	PZ1=-0,63(kN/m ²) PZ2=-0,63(kN/m ²) PZ3=-0,80(kN/m ²) N1X=26,4043(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=11,4374(m) N2X=26,4043(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=11,4374(m) N3X=28,4731(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=11,0103(m) P1(26.4, 41, 11.4) P2(26.4, -1, 11.4) P3(28.5, -1, 11) P4(28.5, 41, 11)
7	(ES) pow. konturowe	1812	PZ1=-0,80(kN/m ²) PZ2=-0,80(kN/m ²) PZ3=-0,63(kN/m ²) N1X=28,4731(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=11,0103(m) N2X=28,4731(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=11,0103(m) N3X=30,5205(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=10,4901(m) P1(28.5, 41, 11) P2(28.5, -1, 11) P3(30.5, -1, 10.5) P4(30.5, 41, 10.5)
7	(ES) pow. konturowe	1813	PZ1=-0,63(kN/m ²) PZ2=-0,63(kN/m ²) PZ3=-0,46(kN/m ²) N1X=30,5205(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=10,4901(m) N2X=30,5205(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=10,4901(m) N3X=32,5422(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=9,8778(m) P1(30.5, 41, 10.5) P2(30.5, -1, 10.5) P3(32.5, -1, 9.88) P4(32.5, 41, 9.88)
7	(ES) pow. konturowe	1814	PZ1=-0,46(kN/m ²) PZ2=-0,46(kN/m ²) PZ3=-0,29(kN/m ²) N1X=32,5422(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=9,8778(m) N2X=32,5422(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=9,8778(m) N3X=34,5341(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=9,1747(m) P1(32.5, 41, 9.88) P2(32.5, -1, 9.88) P3(34.5, -1, 9.17) P4(34.5, 41, 9.17)
7	(ES) pow. konturowe	1815	PZ1=-0,29(kN/m ²) PZ2=-0,29(kN/m ²) PZ3=-0,15(kN/m ²) N1X=34,5341(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=9,1747(m) N2X=34,5341(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=9,1747(m) N3X=36,2087(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=8,5034(m) P1(34.5, 41, 9.17) P2(34.5, -1, 9.17) P3(36.2, -1, 8.5) P4(36.2, 41, 8.5)
7	(ES) pow. konturowe	1816	PZ1=-0,15(kN/m ²) PZ2=-0,15(kN/m ²) N1X=36,2087(m) N1Y=41,0000(m) N1Z=8,5034(m) N2X=36,2087(m) N2Y=-1,0000(m) N2Z=8,5034(m) N3X=38,0000(m) N3Y=-1,0000(m) N3Z=7,7000(m) P1(36.2, 41, 8.5) P2(36.2, -1, 8.5) P3(38, -1, 7.7) P4(38, 41, 7.7)
8	(ES) jednorodne	1795 1796	PX=1,09(kN/m ²)
8	(ES) jednorodne	1797 1798	PZ=-0,91(kN/m ²) lokalny

		1815 1816	
8	(ES) pow. konturowe	1799	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(1.47, -1, 9.17) P2(1.47, 3, 9.17) P3(3.46, 3, 9.88) P4(3.46, -1, 9.88)
8	(ES) pow. konturowe	1800	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(3.46, 3, 9.88) P2(5.48, 3, 10.5) P3(5.48, -1, 10.5) P4(3.46, -1, 9.88)
8	(ES) pow. konturowe	1801	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(5.48, 3, 10.5) P2(7.53, 3, 11) P3(7.53, -1, 11) P4(5.48, -1, 10.5)
8	(ES) pow. konturowe	1802	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(9.6, 3, 11.4) P2(9.6, -1, 11.4) P3(7.53, -1, 11) P4(7.53, 3, 11)
8	(ES) pow. konturowe	1803	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(9.6, 3, 11.4) P2(11.7, 3, 11.8) P3(11.7, -1, 11.8) P4(9.6, -1, 11.4)
8	(ES) pow. konturowe	1804	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(11.7, 3, 11.8) P2(13.8, 3, 12) P3(13.8, -1, 12) P4(11.7, -1, 11.8)
8	(ES) pow. konturowe	1805	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(13.8, 3, 12) P2(15.9, 3, 12.2) P3(15.9, -1, 12.2) P4(13.8, -1, 12)
8	(ES) pow. konturowe	1806	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(15.9, 3, 12.2) P2(18, 3, 12.2) P3(18, -1, 12.2) P4(15.9, -1, 12.2)
8	(ES) pow. konturowe	1807	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(18, 3, 12.2) P2(20.1, 3, 12.2) P3(20.1, -1, 12.2) P4(18, -1, 12.2)
8	(ES) pow. konturowe	1808	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(20.1, 3, 12.2) P2(22.2, 3, 12) P3(22.2, -1, 12) P4(20.1, -1, 12.2)
8	(ES) pow. konturowe	1809	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(22.2, 3, 12) P2(24.3, 3, 11.8) P3(24.3, -1, 11.8) P4(22.2, -1, 12)
8	(ES) pow. konturowe	1810	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(24.3, 3, 11.8) P2(26.4, 3, 11.4) P3(26.4, -1, 11.4) P4(24.3, -1, 11.8)
8	(ES) pow. konturowe	1811	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(26.4, 3, 11.4) P2(28.5, 3, 11) P3(28.5, -1, 11) P4(26.4, -1, 11.4)
8	(ES) pow. konturowe	1812	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(28.5, 3, 11) P2(30.5, 3, 10.5) P3(30.5, -1, 10.5) P4(28.5, -1, 11)
8	(ES) pow. konturowe	1813	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(30.5, 3, 10.5) P2(32.5, 3, 9.88) P3(32.5, -1, 9.88) P4(30.5, -1, 10.5)
8	(ES) pow. konturowe	1814	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(32.5, 3, 9.88) P2(34.5, 3, 9.17) P3(34.5, -1, 9.17) P4(32.5, -1, 9.88)
8	(ES) pow. konturowe	1799	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(1.47, 41, 9.17) P2(1.47, 37, 9.17) P3(3.46, 37, 9.88) P4(3.46, 41, 9.88)
8	(ES) pow. konturowe	1800	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(3.46, 41, 9.88) P2(3.46, 37, 9.88) P3(5.48, 37, 10.5) P4(5.48, 41, 10.5)
8	(ES) pow. konturowe	1801	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(5.48, 41, 10.5) P2(5.48, 37, 10.5) P3(7.53, 37, 11) P4(7.53, 41, 11)
8	(ES) pow. konturowe	1802	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(9.6, 37, 11.4) P2(7.53, 37, 11) P3(7.53, 41, 11) P4(9.6, 41, 11.4)
8	(ES) pow. konturowe	1803	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(11.7, 41, 11.8) P2(9.6, 41, 11.4) P3(9.6, 37, 11.4) P4(11.7, 37, 11.8)
8	(ES) pow. konturowe	1804	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(13.8, 41, 12) P2(11.7, 41, 11.8) P3(11.7, 37, 11.8) P4(13.8, 37, 12)
8	(ES) pow. konturowe	1805	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(15.9, 41, 12.2) P2(13.8, 41, 12) P3(13.8, 37, 12) P4(15.9, 37, 12.2)

8	(ES) pow. konturowe	1806	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(18, 37, 12.2) P2(15.9, 37, 12.2) P3(15.9, 41, 12.2) P4(18, 41, 12.2)
8	(ES) pow. konturowe	1807	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(20.1, 37, 12.2) P2(18, 37, 12.2) P3(18, 41, 12.2) P4(20.1, 41, 12.2)
8	(ES) pow. konturowe	1808	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(22.2, 41, 12) P2(20.1, 41, 12.2) P3(20.1, 37, 12.2) P4(22.2, 37, 12)
8	(ES) pow. konturowe	1809	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(22.2, 41, 12) P2(24.3, 41, 11.8) P3(24.3, 37, 11.8) P4(22.2, 37, 12)
8	(ES) pow. konturowe	1810	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(24.3, 41, 11.8) P2(24.3, 37, 11.8) P3(26.4, 37, 11.4) P4(26.4, 41, 11.4)
8	(ES) pow. konturowe	1811	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(28.5, 37, 11) P2(26.4, 37, 11.4) P3(26.4, 41, 11.4) P4(28.5, 41, 11)
8	(ES) pow. konturowe	1812	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(28.5, 37, 11) P2(30.5, 37, 10.5) P3(30.5, 41, 10.5) P4(28.5, 41, 11)
8	(ES) pow. konturowe	1813	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(32.5, 37, 9.88) P2(30.5, 37, 10.5) P3(30.5, 41, 10.5) P4(32.5, 41, 9.88)
8	(ES) pow. konturowe	1814	PZ1=-1,15(kN/m ²) lokalny P1(34.5, 37, 9.17) P2(32.5, 37, 9.88) P3(32.5, 41, 9.88) P4(34.5, 41, 9.17)
8	(ES) pow. konturowe	1807	PZ1=-0,24(kN/m ²) lokalny P1(20.1, 3, 12.2) P2(18, 3, 12.2) P3(18, 37, 12.2) P4(20.1, 37, 12.2)
8	(ES) pow. konturowe	1806	PZ1=-0,24(kN/m ²) lokalny P1(18, 37, 12.2) P2(15.9, 37, 12.2) P3(15.9, 3, 12.2) P4(18, 3, 12.2)
8	(ES) pow. konturowe	1805	PZ1=-0,24(kN/m ²) lokalny P1(15.9, 37, 12.2) P2(13.8, 37, 12) P3(13.8, 3, 12) P4(15.9, 3, 12.2)
8	(ES) pow. konturowe	1808	PZ1=-0,24(kN/m ²) lokalny P1(22.2, 37, 12) P2(20.1, 37, 12.2) P3(20.1, 3, 12.2) P4(22.2, 3, 12)
8	(ES) pow. konturowe	1799	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(1.47, 37, 9.17) P2(1.47, 3, 9.17) P3(3.46, 3, 9.88) P4(3.46, 37, 9.88)
8	(ES) pow. konturowe	1800	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(5.48, 37, 10.5) P2(3.46, 37, 9.88) P3(3.46, 3, 9.88) P4(5.48, 3, 10.5)
8	(ES) pow. konturowe	1801	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(7.53, 37, 11) P2(5.48, 37, 10.5) P3(5.48, 3, 10.5) P4(7.53, 3, 11)
8	(ES) pow. konturowe	1802	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(9.6, 37, 11.4) P2(7.53, 37, 11) P3(7.53, 3, 11) P4(9.6, 3, 11.4)
8	(ES) pow. konturowe	1803	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(11.7, 37, 11.8) P2(9.6, 37, 11.4) P3(9.6, 3, 11.4) P4(11.7, 3, 11.8)
8	(ES) pow. konturowe	1804	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(13.8, 37, 12) P2(11.7, 37, 11.8) P3(11.7, 3, 11.8) P4(13.8, 3, 12)
8	(ES) pow. konturowe	1809	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(24.3, 3, 11.8) P2(22.2, 3, 12) P3(22.2, 37, 12) P4(24.3, 37, 11.8)
8	(ES) pow. konturowe	1810	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(26.4, 3, 11.4) P2(24.3, 3, 11.8) P3(24.3, 37, 11.8) P4(26.4, 37, 11.4)
8	(ES) pow. konturowe	1811	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(28.5, 3, 11) P2(26.4, 3, 11.4) P3(26.4, 37, 11.4) P4(28.5, 37, 11)
8	(ES) pow. konturowe	1812	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(30.5, 3, 10.5) P2(28.5, 3, 11) P3(28.5, 37, 11) P4(30.5, 37, 10.5)
8	(ES) pow. konturowe	1813	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(32.5, 3, 9.88) P2(30.5, 3, 10.5) P3(30.5, 37, 10.5) P4(32.5, 37, 9.88)

8	(ES) pow. konturowe	1814	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(34.5, 3, 9.17) P2(32.5, 3, 9.88) P3(32.5, 37, 9.88) P4(34.5, 37, 9.17)
9	(ES) jednorodne	1795 1796	PX=-1,09(kN/m ²)
9	(ES) jednorodne	1797 1798 1815 1816	PZ=0,91(kN/m ²) lokalny
9	(ES) pow. konturowe	1799	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(1.47, -1, 9.17) P2(1.47, 3, 9.17) P3(3.46, 3, 9.88) P4(3.46, -1, 9.88)
9	(ES) pow. konturowe	1800	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(3.46, 3, 9.88) P2(5.48, 3, 10.5) P3(5.48, -1, 10.5) P4(3.46, -1, 9.88)
9	(ES) pow. konturowe	1801	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(5.48, 3, 10.5) P2(7.53, 3, 11) P3(7.53, -1, 11) P4(5.48, -1, 10.5)
9	(ES) pow. konturowe	1802	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(9.6, 3, 11.4) P2(9.6, -1, 11.4) P3(7.53, -1, 11) P4(7.53, 3, 11)
9	(ES) pow. konturowe	1803	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(9.6, 3, 11.4) P2(11.7, 3, 11.8) P3(11.7, -1, 11.8) P4(9.6, -1, 11.4)
9	(ES) pow. konturowe	1804	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(11.7, 3, 11.8) P2(13.8, 3, 12) P3(13.8, -1, 12) P4(11.7, -1, 11.8)
9	(ES) pow. konturowe	1805	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(13.8, 3, 12) P2(15.9, 3, 12.2) P3(15.9, -1, 12.2) P4(13.8, -1, 12)
9	(ES) pow. konturowe	1806	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(15.9, 3, 12.2) P2(18, 3, 12.2) P3(18, -1, 12.2) P4(15.9, -1, 12.2)
9	(ES) pow. konturowe	1807	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(18, 3, 12.2) P2(20.1, 3, 12.2) P3(20.1, -1, 12.2) P4(18, -1, 12.2)
9	(ES) pow. konturowe	1808	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(20.1, 3, 12.2) P2(22.2, 3, 12) P3(22.2, -1, 12) P4(20.1, -1, 12.2)
9	(ES) pow. konturowe	1809	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(22.2, 3, 12) P2(24.3, 3, 11.8) P3(24.3, -1, 11.8) P4(22.2, -1, 12)
9	(ES) pow. konturowe	1810	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(24.3, 3, 11.8) P2(26.4, 3, 11.4) P3(26.4, -1, 11.4) P4(24.3, -1, 11.8)
9	(ES) pow. konturowe	1811	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(26.4, 3, 11.4) P2(28.5, 3, 11) P3(28.5, -1, 11) P4(26.4, -1, 11.4)
9	(ES) pow. konturowe	1812	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(28.5, 3, 11) P2(30.5, 3, 10.5) P3(30.5, -1, 10.5) P4(28.5, -1, 11)
9	(ES) pow. konturowe	1813	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(30.5, 3, 10.5) P2(32.5, 3, 9.88) P3(32.5, -1, 9.88) P4(30.5, -1, 10.5)
9	(ES) pow. konturowe	1814	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(32.5, 3, 9.88) P2(34.5, 3, 9.17) P3(34.5, -1, 9.17) P4(32.5, -1, 9.88)
9	(ES) pow. konturowe	1799	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(1.47, 41, 9.17) P2(1.47, 37, 9.17) P3(3.46, 37, 9.88) P4(3.46, 41, 9.88)
9	(ES) pow. konturowe	1800	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(3.46, 41, 9.88) P2(3.46, 37, 9.88) P3(5.48, 37, 10.5) P4(5.48, 41, 10.5)
9	(ES) pow. konturowe	1801	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(5.48, 41, 10.5) P2(5.48, 37, 10.5) P3(7.53, 37, 11) P4(7.53, 41, 11)
9	(ES) pow. konturowe	1802	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(9.6, 37, 11.4) P2(7.53, 37, 11) P3(7.53, 41, 11) P4(9.6, 41, 11.4)
9	(ES) pow. konturowe	1803	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(11.7, 41, 11.8) P2(9.6, 41, 11.4) P3(9.6, 37, 11.4) P4(11.7, 37, 11.8)

9	(ES) pow. konturowe	1804	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(13.8, 41, 12) P2(11.7, 41, 11.8) P3(11.7, 37, 11.8) P4(13.8, 37, 12)
9	(ES) pow. konturowe	1805	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(15.9, 41, 12.2) P2(13.8, 41, 12) P3(13.8, 37, 12) P4(15.9, 37, 12.2)
9	(ES) pow. konturowe	1806	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(18, 37, 12.2) P2(15.9, 37, 12.2) P3(15.9, 41, 12.2) P4(18, 41, 12.2)
9	(ES) pow. konturowe	1807	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(20.1, 37, 12.2) P2(18, 37, 12.2) P3(18, 41, 12.2) P4(20.1, 41, 12.2)
9	(ES) pow. konturowe	1808	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(22.2, 41, 12) P2(20.1, 41, 12.2) P3(20.1, 37, 12.2) P4(22.2, 37, 12)
9	(ES) pow. konturowe	1809	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(22.2, 41, 12) P2(24.3, 41, 11.8) P3(24.3, 37, 11.8) P4(22.2, 37, 12)
9	(ES) pow. konturowe	1810	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(24.3, 41, 11.8) P2(24.3, 37, 11.8) P3(26.4, 37, 11.4) P4(26.4, 41, 11.4)
9	(ES) pow. konturowe	1811	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(28.5, 37, 11) P2(26.4, 37, 11.4) P3(26.4, 41, 11.4) P4(28.5, 41, 11)
9	(ES) pow. konturowe	1812	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(28.5, 37, 11) P2(30.5, 37, 10.5) P3(30.5, 41, 10.5) P4(28.5, 41, 11)
9	(ES) pow. konturowe	1813	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(32.5, 37, 9.88) P2(30.5, 37, 10.5) P3(30.5, 41, 10.5) P4(32.5, 41, 9.88)
9	(ES) pow. konturowe	1814	PZ1=1,00(kN/m ²) P1(34.5, 37, 9.17) P2(32.5, 37, 9.88) P3(32.5, 41, 9.88) P4(34.5, 41, 9.17)
9	(ES) pow. konturowe	1807	PZ1=1,20(kN/m ²) P1(20.1, 3, 12.2) P2(18, 3, 12.2) P3(18, 37, 12.2) P4(20.1, 37, 12.2)
9	(ES) pow. konturowe	1806	PZ1=1,20(kN/m ²) P1(18, 37, 12.2) P2(15.9, 37, 12.2) P3(15.9, 3, 12.2) P4(18, 3, 12.2)
9	(ES) pow. konturowe	1805	PZ1=1,20(kN/m ²) P1(15.9, 37, 12.2) P2(13.8, 37, 12) P3(13.8, 3, 12) P4(15.9, 3, 12.2)
9	(ES) pow. konturowe	1808	PZ1=1,20(kN/m ²) P1(22.2, 37, 12) P2(20.1, 37, 12.2) P3(20.1, 3, 12.2) P4(22.2, 3, 12)
9	(ES) pow. konturowe	1799	PZ1=0,72(kN/m ²) P1(1.47, 37, 9.17) P2(1.47, 3, 9.17) P3(3.46, 3, 9.88) P4(3.46, 37, 9.88)
9	(ES) pow. konturowe	1800	PZ1=0,72(kN/m ²) P1(5.48, 37, 10.5) P2(3.46, 37, 9.88) P3(3.46, 3, 9.88) P4(5.48, 3, 10.5)
9	(ES) pow. konturowe	1801	PZ1=0,72(kN/m ²) P1(7.53, 37, 11) P2(5.48, 37, 10.5) P3(5.48, 3, 10.5) P4(7.53, 3, 11)
9	(ES) pow. konturowe	1802	PZ1=0,72(kN/m ²) P1(9.6, 37, 11.4) P2(7.53, 37, 11) P3(7.53, 3, 11) P4(9.6, 3, 11.4)
9	(ES) pow. konturowe	1803	PZ1=0,72(kN/m ²) P1(11.7, 37, 11.8) P2(9.6, 37, 11.4) P3(9.6, 3, 11.4) P4(11.7, 3, 11.8)
9	(ES) pow. konturowe	1804	PZ1=0,72(kN/m ²) P1(13.8, 37, 12) P2(11.7, 37, 11.8) P3(11.7, 3, 11.8) P4(13.8, 3, 12)
9	(ES) pow. konturowe	1809	PZ1=0,72(kN/m ²) P1(24.3, 3, 11.8) P2(22.2, 3, 12) P3(22.2, 37, 12) P4(24.3, 37, 11.8)
9	(ES) pow. konturowe	1810	PZ1=0,72(kN/m ²) P1(26.4, 3, 11.4) P2(24.3, 3, 11.8) P3(24.3, 37, 11.8) P4(26.4, 37, 11.4)
9	(ES) pow. konturowe	1811	PZ1=0,72(kN/m ²) P1(28.5, 3, 11) P2(26.4, 3, 11.4) P3(26.4, 37, 11.4) P4(28.5, 37, 11)

9	(ES) pow. konturowe	1812	PZ1=0,72(kN/m ²) P1(30.5, 3, 10.5) P2(28.5, 3, 11) P3(28.5, 37, 11) P4(30.5, 37, 10.5)
9	(ES) pow. konturowe	1813	PZ1=0,72(kN/m ²) P1(32.5, 3, 9.88) P2(30.5, 3, 10.5) P3(30.5, 37, 10.5) P4(32.5, 37, 9.88)
9	(ES) pow. konturowe	1814	PZ1=0,72(kN/m ²) P1(34.5, 3, 9.17) P2(32.5, 3, 9.88) P3(32.5, 37, 9.88) P4(34.5, 37, 9.17)
10	(ES) jednorodne	1797 1798 1815 1816	PZ=-1,08(kN/m ²) lokalny
10	(ES) pow. konturowe	1799	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(1.47, -1, 9.17) P2(1.47, 3, 9.17) P3(3.46, 3, 9.88) P4(3.46, -1, 9.88)
10	(ES) pow. konturowe	1800	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(3.46, 3, 9.88) P2(3.46, -1, 9.88) P3(5.48, -1, 10.5) P4(5.48, 3, 10.5)
10	(ES) pow. konturowe	1801	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(5.48, 3, 10.5) P2(7.53, 3, 11) P3(7.53, -1, 11) P4(5.48, -1, 10.5)
10	(ES) pow. konturowe	1802	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(7.53, 3, 11) P2(9.6, 3, 11.4) P3(9.6, -1, 11.4) P4(7.53, -1, 11)
10	(ES) pow. konturowe	1803	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(9.6, 3, 11.4) P2(11.7, 3, 11.8) P3(11.7, -1, 11.8) P4(9.6, -1, 11.4)
10	(ES) pow. konturowe	1804	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(11.7, 3, 11.8) P2(13.8, 3, 12) P3(13.8, -1, 12) P4(11.7, -1, 11.8)
10	(ES) pow. konturowe	1805	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(13.8, 3, 12) P2(15.9, 3, 12.2) P3(15.9, -1, 12.2) P4(13.8, -1, 12)
10	(ES) pow. konturowe	1806	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(15.9, 3, 12.2) P2(18, 3, 12.2) P3(18, -1, 12.2) P4(15.9, -1, 12.2)
10	(ES) pow. konturowe	1807	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(18, 3, 12.2) P2(20.1, 3, 12.2) P3(20.1, -1, 12.2) P4(18, -1, 12.2)
10	(ES) pow. konturowe	1808	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(20.1, -1, 12.2) P2(22.2, -1, 12) P3(22.2, 3, 12) P4(20.1, 3, 12.2)
10	(ES) pow. konturowe	1809	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(22.2, 3, 12) P2(24.3, 3, 11.8) P3(24.3, -1, 11.8) P4(22.2, -1, 12)
10	(ES) pow. konturowe	1810	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(24.3, 3, 11.8) P2(26.4, 3, 11.4) P3(26.4, -1, 11.4) P4(24.3, -1, 11.8)
10	(ES) pow. konturowe	1811	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(26.4, 3, 11.4) P2(28.5, 3, 11) P3(28.5, -1, 11) P4(26.4, -1, 11.4)
10	(ES) pow. konturowe	1812	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(28.5, 3, 11) P2(30.5, 3, 10.5) P3(30.5, -1, 10.5) P4(28.5, -1, 11)
10	(ES) pow. konturowe	1813	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(30.5, 3, 10.5) P2(32.5, 3, 9.88) P3(32.5, -1, 9.88) P4(30.5, -1, 10.5)
10	(ES) pow. konturowe	1814	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(32.5, 3, 9.88) P2(34.5, 3, 9.17) P3(34.5, -1, 9.17) P4(32.5, -1, 9.88)
10	(ES) pow. konturowe	1799	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(1.47, 41, 9.17) P2(1.47, 37, 9.17) P3(3.46, 37, 9.88) P4(3.46, 41, 9.88)
10	(ES) pow. konturowe	1800	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(5.48, 41, 10.5) P2(3.46, 41, 9.88) P3(3.46, 37, 9.88) P4(5.48, 37, 10.5)
10	(ES) pow. konturowe	1801	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(7.53, 41, 11) P2(7.53, 37, 11) P3(5.48, 37, 10.5) P4(5.48, 41, 10.5)
10	(ES) pow. konturowe	1802	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(9.6, 37, 11.4) P2(7.53, 37, 11) P3(7.53, 41, 11) P4(9.6, 41, 11.4)

10	(ES) pow. konturowe	1803	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(11.7, 37, 11.8) P2(9.6, 37, 11.4) P3(9.6, 41, 11.4) P4(11.7, 41, 11.8)
10	(ES) pow. konturowe	1804	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(13.8, 37, 12) P2(11.7, 37, 11.8) P3(11.7, 41, 11.8) P4(13.8, 41, 12)
10	(ES) pow. konturowe	1805	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(15.9, 37, 12.2) P2(13.8, 37, 12) P3(13.8, 41, 12) P4(15.9, 41, 12.2)
10	(ES) pow. konturowe	1806	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(18, 37, 12.2) P2(15.9, 37, 12.2) P3(15.9, 41, 12.2) P4(18, 41, 12.2)
10	(ES) pow. konturowe	1807	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(20.1, 37, 12.2) P2(18, 37, 12.2) P3(18, 41, 12.2) P4(20.1, 41, 12.2)
10	(ES) pow. konturowe	1808	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(22.2, 37, 12) P2(20.1, 37, 12.2) P3(20.1, 41, 12.2) P4(22.2, 41, 12)
10	(ES) pow. konturowe	1809	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(24.3, 41, 11.8) P2(24.3, 37, 11.8) P3(22.2, 37, 12) P4(22.2, 41, 12)
10	(ES) pow. konturowe	1810	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(26.4, 41, 11.4) P2(26.4, 37, 11.4) P3(24.3, 37, 11.8) P4(24.3, 41, 11.8)
10	(ES) pow. konturowe	1811	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(28.5, 37, 11) P2(26.4, 37, 11.4) P3(26.4, 41, 11.4) P4(28.5, 41, 11)
10	(ES) pow. konturowe	1812	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(30.5, 37, 10.5) P2(28.5, 37, 11) P3(28.5, 41, 11) P4(30.5, 41, 10.5)
10	(ES) pow. konturowe	1813	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(32.5, 37, 9.88) P2(30.5, 37, 10.5) P3(30.5, 41, 10.5) P4(32.5, 41, 9.88)
10	(ES) pow. konturowe	1814	PZ1=-0,66(kN/m ²) lokalny P1(34.5, 37, 9.17) P2(32.5, 37, 9.88) P3(32.5, 41, 9.88) P4(34.5, 41, 9.17)
10	(ES) pow. konturowe	1814	PZ1=-0,30(kN/m ²) lokalny P1(34.5, 3, 9.17) P2(32.5, 3, 9.88) P3(32.5, 37, 9.88) P4(34.5, 37, 9.17)
10	(ES) pow. konturowe	1813	PZ1=-0,30(kN/m ²) lokalny P1(32.5, 3, 9.88) P2(30.5, 3, 10.5) P3(30.5, 37, 10.5) P4(32.5, 37, 9.88)
10	(ES) pow. konturowe	1812	PZ1=-0,30(kN/m ²) lokalny P1(30.5, 3, 10.5) P2(28.5, 3, 11) P3(28.5, 37, 11) P4(30.5, 37, 10.5)
10	(ES) pow. konturowe	1811	PZ1=-0,30(kN/m ²) lokalny P1(28.5, 3, 11) P2(26.4, 3, 11.4) P3(26.4, 37, 11.4) P4(28.5, 37, 11)
10	(ES) pow. konturowe	1810	PZ1=-0,30(kN/m ²) lokalny P1(26.4, 3, 11.4) P2(24.3, 3, 11.8) P3(24.3, 37, 11.8) P4(26.4, 37, 11.4)
10	(ES) pow. konturowe	1809	PZ1=-0,30(kN/m ²) lokalny P1(24.3, 3, 11.8) P2(22.2, 3, 12) P3(22.2, 37, 12) P4(24.3, 37, 11.8)
10	(ES) pow. konturowe	1808	PZ1=-0,30(kN/m ²) lokalny P1(22.2, 3, 12) P2(20.1, 3, 12.2) P3(20.1, 37, 12.2) P4(22.2, 37, 12)
10	(ES) pow. konturowe	1807	PZ1=-0,30(kN/m ²) lokalny P1(20.1, 3, 12.2) P2(18, 3, 12.2) P3(18, 37, 12.2) P4(20.1, 37, 12.2)
10	(ES) pow. konturowe	1806	PZ1=-0,30(kN/m ²) lokalny P1(18, 3, 12.2) P2(15.9, 3, 12.2) P3(15.9, 37, 12.2) P4(18, 37, 12.2)
10	(ES) pow. konturowe	1805	PZ1=-0,30(kN/m ²) lokalny P1(15.9, 3, 12.2) P2(13.8, 3, 12) P3(13.8, 37, 12) P4(15.9, 37, 12.2)
10	(ES) pow. konturowe	1804	PZ1=-0,30(kN/m ²) lokalny P1(13.8, 3, 12) P2(11.7, 3, 11.8) P3(11.7, 37, 11.8) P4(13.8, 37, 12)
10	(ES) pow. konturowe	1803	PZ1=-0,30(kN/m ²) lokalny P1(11.7, 3, 11.8) P2(9.6, 3, 11.4) P3(9.6, 37, 11.4) P4(11.7, 37, 11.8)

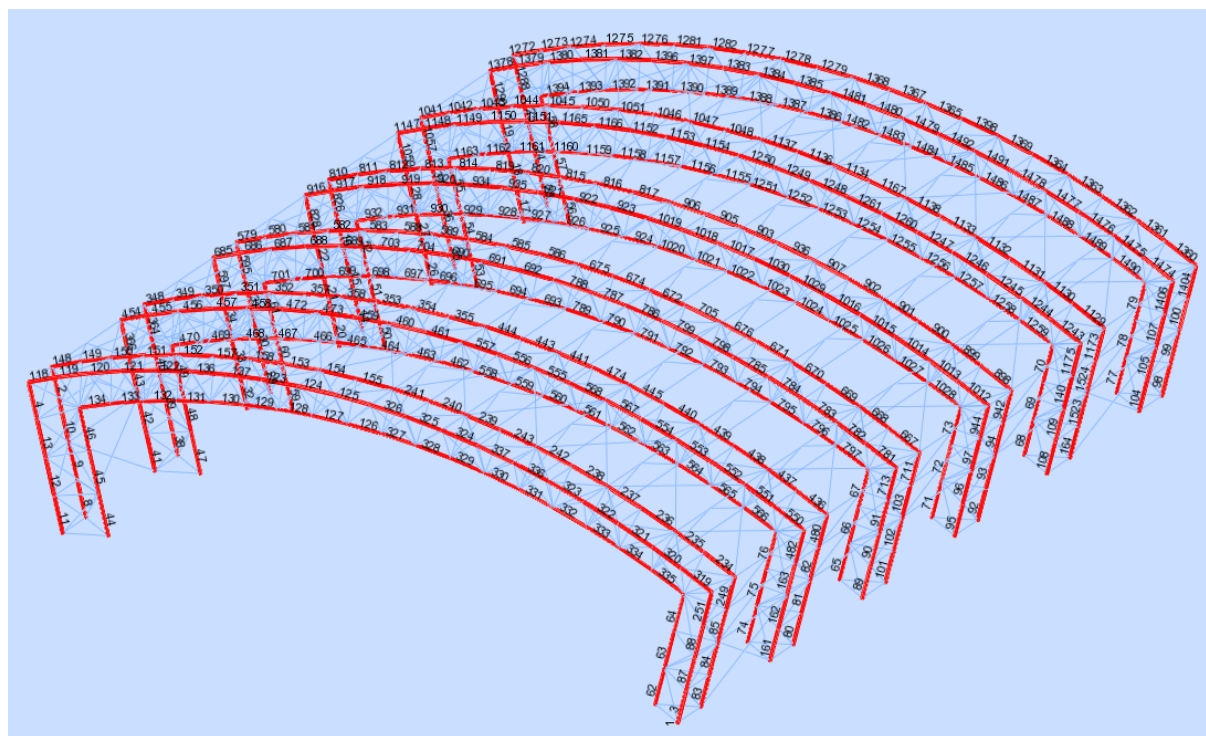
10	(ES) pow. konturowe	1802	PZ1=-0,30(kN/m ²) lokalny P1(9.6, 3, 11.4) P2(7.53, 3, 11) P3(7.53, 37, 11) P4(9.6, 37, 11.4)
10	(ES) pow. konturowe	1801	PZ1=-0,30(kN/m ²) lokalny P1(7.53, 3, 11) P2(5.48, 3, 10.5) P3(5.48, 37, 10.5) P4(7.53, 37, 11)
10	(ES) pow. konturowe	1800	PZ1=-0,30(kN/m ²) lokalny P1(5.48, 3, 10.5) P2(3.46, 3, 9.88) P3(3.46, 37, 9.88) P4(5.48, 37, 10.5)
10	(ES) pow. konturowe	1799	PZ1=-0,30(kN/m ²) lokalny P1(3.46, 3, 9.88) P2(1.47, 3, 9.17) P3(1.47, 37, 9.17) P4(3.46, 37, 9.88)
10	(ES) jednorodne	1795	PX=1,09(kN/m ²)
10	(ES) jednorodne	1796	PX=-1,09(kN/m ²)
11	(ES) jednorodne	1797 1798 1815 1816	PZ=1,08(kN/m ²) lokalny
11	(ES) pow. konturowe	1799	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(1.47, -1, 9.17) P2(1.47, 3, 9.17) P3(3.46, 3, 9.88) P4(3.46, -1, 9.88)
11	(ES) pow. konturowe	1800	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(3.46, 3, 9.88) P2(3.46, -1, 9.88) P3(5.48, -1, 10.5) P4(5.48, 3, 10.5)
11	(ES) pow. konturowe	1801	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(5.48, 3, 10.5) P2(7.53, 3, 11) P3(7.53, -1, 11) P4(5.48, -1, 10.5)
11	(ES) pow. konturowe	1802	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(7.53, 3, 11) P2(9.6, 3, 11.4) P3(9.6, -1, 11.4) P4(7.53, -1, 11)
11	(ES) pow. konturowe	1803	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(9.6, 3, 11.4) P2(11.7, 3, 11.8) P3(11.7, -1, 11.8) P4(9.6, -1, 11.4)
11	(ES) pow. konturowe	1804	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(11.7, 3, 11.8) P2(13.8, 3, 12) P3(13.8, -1, 12) P4(11.7, -1, 11.8)
11	(ES) pow. konturowe	1805	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(13.8, 3, 12) P2(15.9, 3, 12.2) P3(15.9, -1, 12.2) P4(13.8, -1, 12)
11	(ES) pow. konturowe	1806	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(15.9, 3, 12.2) P2(18, 3, 12.2) P3(18, -1, 12.2) P4(15.9, -1, 12.2)
11	(ES) pow. konturowe	1807	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(18, 3, 12.2) P2(20.1, 3, 12.2) P3(20.1, -1, 12.2) P4(18, -1, 12.2)
11	(ES) pow. konturowe	1808	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(20.1, -1, 12.2) P2(22.2, -1, 12) P3(22.2, 3, 12) P4(20.1, 3, 12.2)
11	(ES) pow. konturowe	1809	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(22.2, 3, 12) P2(24.3, 3, 11.8) P3(24.3, -1, 11.8) P4(22.2, -1, 12)
11	(ES) pow. konturowe	1810	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(24.3, 3, 11.8) P2(26.4, 3, 11.4) P3(26.4, -1, 11.4) P4(24.3, -1, 11.8)
11	(ES) pow. konturowe	1811	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(26.4, 3, 11.4) P2(28.5, 3, 11) P3(28.5, -1, 11) P4(26.4, -1, 11.4)
11	(ES) pow. konturowe	1812	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(28.5, 3, 11) P2(30.5, 3, 10.5) P3(30.5, -1, 10.5) P4(28.5, -1, 11)
11	(ES) pow. konturowe	1813	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(30.5, 3, 10.5) P2(32.5, 3, 9.88) P3(32.5, -1, 9.88) P4(30.5, -1, 10.5)
11	(ES) pow. konturowe	1814	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(32.5, 3, 9.88) P2(34.5, 3, 9.17) P3(34.5, -1, 9.17) P4(32.5, -1, 9.88)
11	(ES) pow. konturowe	1799	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(1.47, 41, 9.17) P2(1.47, 37, 9.17) P3(3.46, 37, 9.88) P4(3.46, 41, 9.88)
11	(ES) pow. konturowe	1800	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(5.48, 41, 10.5) P2(3.46, 41, 9.88)

			P3(3.46, 37, 9.88) P4(5.48, 37, 10.5)
11	(ES) pow. konturowe	1801	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(7.53, 41, 11) P2(7.53, 37, 11) P3(5.48, 37, 10.5) P4(5.48, 41, 10.5)
11	(ES) pow. konturowe	1802	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(9.6, 37, 11.4) P2(7.53, 37, 11) P3(7.53, 41, 11) P4(9.6, 41, 11.4)
11	(ES) pow. konturowe	1803	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(11.7, 37, 11.8) P2(9.6, 37, 11.4) P3(9.6, 41, 11.4) P4(11.7, 41, 11.8)
11	(ES) pow. konturowe	1804	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(13.8, 37, 12) P2(11.7, 37, 11.8) P3(11.7, 41, 11.8) P4(13.8, 41, 12)
11	(ES) pow. konturowe	1805	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(15.9, 37, 12.2) P2(13.8, 37, 12) P3(13.8, 41, 12) P4(15.9, 41, 12.2)
11	(ES) pow. konturowe	1806	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(18, 37, 12.2) P2(15.9, 37, 12.2) P3(15.9, 41, 12.2) P4(18, 41, 12.2)
11	(ES) pow. konturowe	1807	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(20.1, 37, 12.2) P2(18, 37, 12.2) P3(18, 41, 12.2) P4(20.1, 41, 12.2)
11	(ES) pow. konturowe	1808	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(22.2, 37, 12) P2(20.1, 37, 12.2) P3(20.1, 41, 12.2) P4(22.2, 41, 12)
11	(ES) pow. konturowe	1809	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(24.3, 41, 11.8) P2(24.3, 37, 11.8) P3(22.2, 37, 12) P4(22.2, 41, 12)
11	(ES) pow. konturowe	1810	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(26.4, 41, 11.4) P2(26.4, 37, 11.4) P3(24.3, 37, 11.8) P4(24.3, 41, 11.8)
11	(ES) pow. konturowe	1811	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(28.5, 37, 11) P2(26.4, 37, 11.4) P3(26.4, 41, 11.4) P4(28.5, 41, 11)
11	(ES) pow. konturowe	1812	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(30.5, 37, 10.5) P2(28.5, 37, 11) P3(28.5, 41, 11) P4(30.5, 41, 10.5)
11	(ES) pow. konturowe	1813	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(32.5, 37, 9.88) P2(30.5, 37, 10.5) P3(30.5, 41, 10.5) P4(32.5, 41, 9.88)
11	(ES) pow. konturowe	1814	PZ1=0,85(kN/m ²) P1(34.5, 37, 9.17) P2(32.5, 37, 9.88) P3(32.5, 41, 9.88) P4(34.5, 41, 9.17)
11	(ES) pow. konturowe	1814	PZ1=0,36(kN/m ²) P1(34.5, 3, 9.17) P2(32.5, 3, 9.88) P3(32.5, 37, 9.88) P4(34.5, 37, 9.17)
11	(ES) pow. konturowe	1813	PZ1=0,36(kN/m ²) P1(32.5, 3, 9.88) P2(30.5, 3, 10.5) P3(30.5, 37, 10.5) P4(32.5, 37, 9.88)
11	(ES) pow. konturowe	1812	PZ1=0,36(kN/m ²) P1(30.5, 3, 10.5) P2(28.5, 3, 11) P3(28.5, 37, 11) P4(30.5, 37, 10.5)
11	(ES) pow. konturowe	1811	PZ1=0,36(kN/m ²) P1(28.5, 3, 11) P2(26.4, 3, 11.4) P3(26.4, 37, 11.4) P4(28.5, 37, 11)
11	(ES) pow. konturowe	1810	PZ1=0,36(kN/m ²) P1(26.4, 3, 11.4) P2(24.3, 3, 11.8) P3(24.3, 37, 11.8) P4(26.4, 37, 11.4)
11	(ES) pow. konturowe	1809	PZ1=0,36(kN/m ²) P1(24.3, 3, 11.8) P2(22.2, 3, 12) P3(22.2, 37, 12) P4(24.3, 37, 11.8)
11	(ES) pow. konturowe	1808	PZ1=0,36(kN/m ²) P1(22.2, 3, 12) P2(20.1, 3, 12.2) P3(20.1, 37, 12.2) P4(22.2, 37, 12)
11	(ES) pow. konturowe	1807	PZ1=0,36(kN/m ²) P1(20.1, 3, 12.2) P2(18, 3, 12.2) P3(18, 37, 12.2) P4(20.1, 37, 12.2)
11	(ES) pow. konturowe	1806	PZ1=0,36(kN/m ²) P1(18, 3, 12.2) P2(15.9, 3, 12.2) P3(15.9, 37, 12.2) P4(18, 37, 12.2)

11	(ES) pow. konturowe	1805	PZ1=0,36(kN/m2) P1(15.9, 3, 12.2) P2(13.8, 3, 12) P3(13.8, 37, 12) P4(15.9, 37, 12.2)
11	(ES) pow. konturowe	1804	PZ1=0,36(kN/m2) P1(13.8, 3, 12) P2(11.7, 3, 11.8) P3(11.7, 37, 11.8) P4(13.8, 37, 12)
11	(ES) pow. konturowe	1803	PZ1=0,36(kN/m2) P1(11.7, 3, 11.8) P2(9.6, 3, 11.4) P3(9.6, 37, 11.4) P4(11.7, 37, 11.8)
11	(ES) pow. konturowe	1802	PZ1=0,36(kN/m2) P1(9.6, 3, 11.4) P2(7.53, 3, 11) P3(7.53, 37, 11) P4(9.6, 37, 11.4)
11	(ES) pow. konturowe	1801	PZ1=0,36(kN/m2) P1(7.53, 3, 11) P2(5.48, 3, 10.5) P3(5.48, 37, 10.5) P4(7.53, 37, 11)
11	(ES) pow. konturowe	1800	PZ1=0,36(kN/m2) P1(5.48, 3, 10.5) P2(3.46, 3, 9.88) P3(3.46, 37, 9.88) P4(5.48, 37, 10.5)
11	(ES) pow. konturowe	1799	PZ1=0,36(kN/m2) P1(3.46, 3, 9.88) P2(1.47, 3, 9.17) P3(1.47, 37, 9.17) P4(3.46, 37, 9.88)
11	(ES) jednorodne	1795	PX=1,09(kN/m2)
11	(ES) jednorodne	1796	PX=-1,09(kN/m2)

5.5 WYMIAROWANIE SZCZEGÓŁOWE

Rama główna – krawężniki:



Pręt	Profil	Materiał	Wytęż.	Przypadek	Prop.(uy)	Przyp.(uy)
------	--------	----------	--------	-----------	-----------	------------

89	RO 159x6.3	S 355 W	0.99	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /97/
92	RO 159x6.3	S 355 W	0.99	12 SGN /270/	0.11	15 SGU /97/
95	RO 159x6.3	S 355 W	0.98	12 SGN /270/	0.11	15 SGU /97/
101	RO 159x6.3	S 355 W	0.97	12 SGN /270/	0.11	15 SGU /97/
161	RO 159x6.3	S 355 W	0.93	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /97/
164	RO 159x6.3	S 355 W	0.93	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /97/
1028	RO 133x7.1	S 355 W	0.90	12 SGN /270/	0.11	15 SGU /97/
797	RO 133x7.1	S 355 W	0.90	12 SGN /270/	0.11	15 SGU /97/
108	RO 159x6.3	S 355 W	0.90	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /97/
80	RO 159x6.3	S 355 W	0.89	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /97/
32	RO 159x6.3	S 355 W	0.89	12 SGN /276/	0.09	15 SGU /103/
14	RO 159x6.3	S 355 W	0.89	12 SGN /276/	0.10	15 SGU /103/
20	RO 159x6.3	S 355 W	0.88	12 SGN /276/	0.10	15 SGU /103/
29	RO 159x6.3	S 355 W	0.87	12 SGN /276/	0.10	15 SGU /103/
1027	RO 133x7.1	S 355 W	0.86	12 SGN /270/	0.02	15 SGU /97/
796	RO 133x7.1	S 355 W	0.86	12 SGN /270/	0.02	15 SGU /97/
932	RO 133x7.1	S 355 W	0.86	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /97/
701	RO 133x7.1	S 355 W	0.86	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /97/
1259	RO 133x7.1	S 355 W	0.84	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /97/
566	RO 133x7.1	S 355 W	0.83	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /97/
41	RO 159x6.3	S 355 W	0.83	12 SGN /276/	0.09	15 SGU /103/
35	RO 159x6.3	S 355 W	0.83	12 SGN /276/	0.09	15 SGU /103/
931	RO 133x7.1	S 355 W	0.82	12 SGN /270/	0.02	15 SGU /97/
700	RO 133x7.1	S 355 W	0.82	12 SGN /270/	0.02	15 SGU /97/
1163	RO 133x7.1	S 355 W	0.80	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /97/
26	RO 159x6.3	S 355 W	0.80	12 SGN /276/	0.09	15 SGU /103/
470	RO 133x7.1	S 355 W	0.80	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /97/
38	RO 159x6.3	S 355 W	0.79	12 SGN /276/	0.09	15 SGU /103/
1258	RO 133x7.1	S 355 W	0.79	12 SGN /270/	0.02	15 SGU /97/
565	RO 133x7.1	S 355 W	0.79	12 SGN /270/	0.02	15 SGU /97/
98	RO 159x6.3	S 355 W	0.78	12 SGN /270/	0.08	15 SGU /97/
1162	RO 133x7.1	S 355 W	0.76	12 SGN /270/	0.01	15 SGU /97/
469	RO 133x7.1	S 355 W	0.76	12 SGN /270/	0.01	15 SGU /97/
71	RO 133x5.6	S 355 W	0.76	12 SGN /270/	0.09	15 SGU /97/
65	RO 133x5.6	S 355 W	0.76	12 SGN /270/	0.09	15 SGU /97/
83	RO 159x6.3	S 355 W	0.74	12 SGN /270/	0.08	15 SGU /97/
104	RO 159x6.3	S 355 W	0.73	12 SGN /270/	0.08	15 SGU /97/
1	RO 159x6.3	S 355 W	0.71	12 SGN /270/	0.01	15 SGU /97/
68	RO 133x5.6	S 355 W	0.70	12 SGN /270/	0.08	15 SGU /97/

74	RO 133x5.6	S 355 W	0.70	12 SGN /270/	0.08	15 SGU /97/
61	RO 133x5.6	S 355 W	0.70	12 SGN /270/	0.13	15 SGU /97/
52	RO 133x5.6	S 355 W	0.70	12 SGN /270/	0.13	15 SGU /97/
1490	RO 133x7.1	S 355 W	0.70	12 SGN /270/	0.08	15 SGU /97/
335	RO 133x7.1	S 355 W	0.69	12 SGN /270/	0.08	15 SGU /97/
334	RO 133x7.1	S 355 W	0.69	12 SGN /270/	0.02	15 SGU /97/
1489	RO 133x7.1	S 355 W	0.69	12 SGN /270/	0.02	15 SGU /97/
67	RO 133x5.6	S 355 W	0.69	12 SGN /270/	0.13	15 SGU /97/
11	RO 159x6.3	S 355 W	0.69	12 SGN /276/	0.07	15 SGU /103/
73	RO 133x5.6	S 355 W	0.69	12 SGN /270/	0.13	15 SGU /97/
23	RO 159x6.3	S 355 W	0.68	12 SGN /276/	0.07	15 SGU /103/
50	RO 133x5.6	S 355 W	0.66	12 SGN /276/	0.08	15 SGU /103/
59	RO 133x5.6	S 355 W	0.66	12 SGN /276/	0.08	15 SGU /103/
49	RO 133x5.6	S 355 W	0.66	12 SGN /270/	0.12	15 SGU /97/
55	RO 133x5.6	S 355 W	0.65	12 SGN /270/	0.12	15 SGU /97/
1394	RO 133x7.1	S 355 W	0.65	12 SGN /270/	0.08	15 SGU /97/
134	RO 133x7.1	S 355 W	0.65	12 SGN /270/	0.08	15 SGU /97/
76	RO 133x5.6	S 355 W	0.65	12 SGN /270/	0.13	15 SGU /97/
133	RO 133x7.1	S 355 W	0.65	12 SGN /270/	0.02	15 SGU /97/
1393	RO 133x7.1	S 355 W	0.65	12 SGN /270/	0.02	15 SGU /97/
70	RO 133x5.6	S 355 W	0.64	12 SGN /270/	0.13	15 SGU /97/
8	RO 159x6.3	S 355 W	0.64	12 SGN /276/	0.07	15 SGU /103/
17	RO 159x6.3	S 355 W	0.64	12 SGN /276/	0.07	15 SGU /103/
53	RO 133x5.6	S 355 W	0.61	12 SGN /276/	0.07	15 SGU /103/
47	RO 133x5.6	S 355 W	0.61	12 SGN /276/	0.07	15 SGU /103/
62	RO 133x5.6	S 355 W	0.61	12 SGN /270/	0.07	15 SGU /97/
77	RO 133x5.6	S 355 W	0.61	12 SGN /270/	0.07	15 SGU /97/

W zestawieniu pominięto pręty o wyężeniu poniżej 60%.

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 89
0.0000 m

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 12 SGN /270/ 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.05 + 5*1.50 + 8*0.90

MATERIAŁ:

S 355 W (S 355) fy = 355.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RO 159x6.3

h=15.9 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
	Ay=19.23 cm ²	Az=19.23 cm ²	Ax=30.20 cm ²
tw=0.6 cm	Iy=882.00 cm ⁴	Iz=882.00 cm ⁴	Ix=1761.76 cm ⁴
	Wply=146.98 cm ³	Wplz=146.98 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = 504.26 kN	My,Ed = 7.12 kN*m	Mz,Ed = 19.51 kN*m	Vy,Ed = 235.68 kN
Nc,Rd = 1072.10 kN	My,Ed,max = 7.12 kN*m	Mz,Ed,max = 19.51 kN*m	Vy,T,Rd = 388.77 kN
Nb,Rd = 995.89 kN	My,c,Rd = 52.18 kN*m	Mz,c,Rd = 52.18 kN*m	Vz,Ed = -120.53 kN
	MN,y,Rd = 37.70 kN*m	Mz,V,Rd = 51.17 kN*m	Vz,T,Rd = 388.77 kN
			Tt,Ed = 0.61 kN*m
			KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

Ly = 2.0020 m	Lam_y = 0.48
Lcr,y = 2.0020 m	Xy = 0.93
Lamy = 37.05	kzy = 0.62



względem osi z:

Lz = 2.0020 m	Lam_z = 0.48
Lcr,z = 2.0020 m	Xz = 0.93
Lamz = 37.05	kzz = 1.07

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N,Ed/Nc,Rd = 0.47 < 1.00$ (6.2.4.(1))
 $My,Ed/My,c,Rd + Mz,Ed/Mz,V,Rd = 0.52 < 1.00$ (6.2.8)
 $(My,Ed/MN,y,Rd)^{2.00} + (Mz,Ed/MN,z,Rd)^{2.00} = 0.31 < 1.00$ (6.2.9.1.(6))
 $Vy,Ed/Vy,T,Rd = 0.61 < 1.00$ (6.2.6-7)
 $Vz,Ed/Vz,T,Rd = 0.31 < 1.00$ (6.2.6-7)
 $\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.01 < 1.00$ (6.2.6)
 $\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.01 < 1.00$ (6.2.6)

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{y,Ed} = 37.05 < \lambda_{y,max} = 210.00$ $\lambda_{z,Ed} = 37.05 < \lambda_{z,max} = 210.00$ STABILNY
 $N,Ed/(Xy \cdot N,Rk/gM1) + k_{yy} \cdot My,Ed,max/(XLT \cdot My,Rk/gM1) + k_{yz} \cdot Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.89 < 1.00$ (6.3.3.(4))
 $N,Ed/(Xz \cdot N,Rk/gM1) + k_{zy} \cdot My,Ed,max/(XLT \cdot My,Rk/gM1) + k_{zz} \cdot Mz,Ed,max/(Mz,Rk/gM1) = 0.99 < 1.00$ (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.1 \text{ cm} < u_{y,max} = L/250.00 = 0.8 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 15 SGU /97/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.70 + 5*1.00 + 8*0.60
 $u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z,max} = L/250.00 = 0.8 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 15 SGU /97/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.70 + 5*1.00 + 8*0.60



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1028 WK_pasy_1028
2.0219 m

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 1.00 L =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 12 SGN /270/ 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.05 + 5*1.50 + 8*0.90

MATERIAŁ:

S 355 W (S 355) $f_y = 355.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RO 133x7.1

h=13.3 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
	Ay=17.89 cm ²	Az=17.89 cm ²	Ax=28.10 cm ²
tw=0.7 cm	Iy=558.00 cm ⁴	Iz=558.00 cm ⁴	Ix=1112.82 cm ⁴
	Wply=112.66 cm ³	Wplz=112.66 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N _{Ed} = 691.66 kN	My _{Ed} = -0.08 kN*m	Mz _{Ed} = 3.71 kN*m	Vy _{Ed} = -1.08 kN
N _{c,Rd} = 997.55 kN	My _{Ed,max} = -0.08 kN*m	Mz _{Ed,max} = 3.71 kN*m	Vy _{T,Rd} = 366.05 kN
Nb _{Rd} = 890.14 kN	My _{c,Rd} = 39.99 kN*m	Mz _{c,Rd} = 39.99 kN*m	Vz _{Ed} = -0.02 kN
	MN _{y,Rd} = 18.53 kN*m	MN _{z,Rd} = 18.53 kN*m	Vz _{T,Rd} = 366.05 kN
			Tt _{Ed} = 0.06 kN*m
			KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

Ly = 2.0219 m	Lam_y = 0.59
Lcr,y = 2.0219 m	Xy = 0.89
Lamy = 45.37	kzy = 0.71



względem osi z:

Lz = 2.0219 m	Lam_z = 0.59
Lcr,z = 2.0219 m	Xz = 0.89
Lamz = 45.37	kzz = 1.31

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.69 < 1.00$ (6.2.4.(1))
 $(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{2.00} = 0.04 < 1.00$ (6.2.9.1.(6))
 $V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6-7)
 $V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6-7)
 $\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}*gM0)) = 0.00 < 1.00$ (6.2.6)
 $\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}*gM0)) = 0.00 < 1.00$ (6.2.6)

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{y} = 45.37 < \lambda_{y,max} = 210.00$ $\lambda_{z} = 45.37 < \lambda_{z,max} = 210.00$ STABILNY
 $N_{Ed}/(X_y*N_{Rk}/gM1) + k_{yy}*M_{y,Ed,max}/(XLT*M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz}*M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.85 < 1.00$ (6.3.3.(4))
 $N_{Ed}/(X_z*N_{Rk}/gM1) + k_{zy}*M_{y,Ed,max}/(XLT*M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz}*M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.90 < 1.00$ (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.1 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/250.00 = 0.8 \text{ cm}$

Decydujący przypadek obciążenia: 15 SGU /97/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.70 + 5*1.00 + 8*0.60

$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/250.00 = 0.8 \text{ cm}$

Decydujący przypadek obciążenia: 15 SGU /97/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.70 + 5*1.00 + 8*0.60

Zweryfikowano

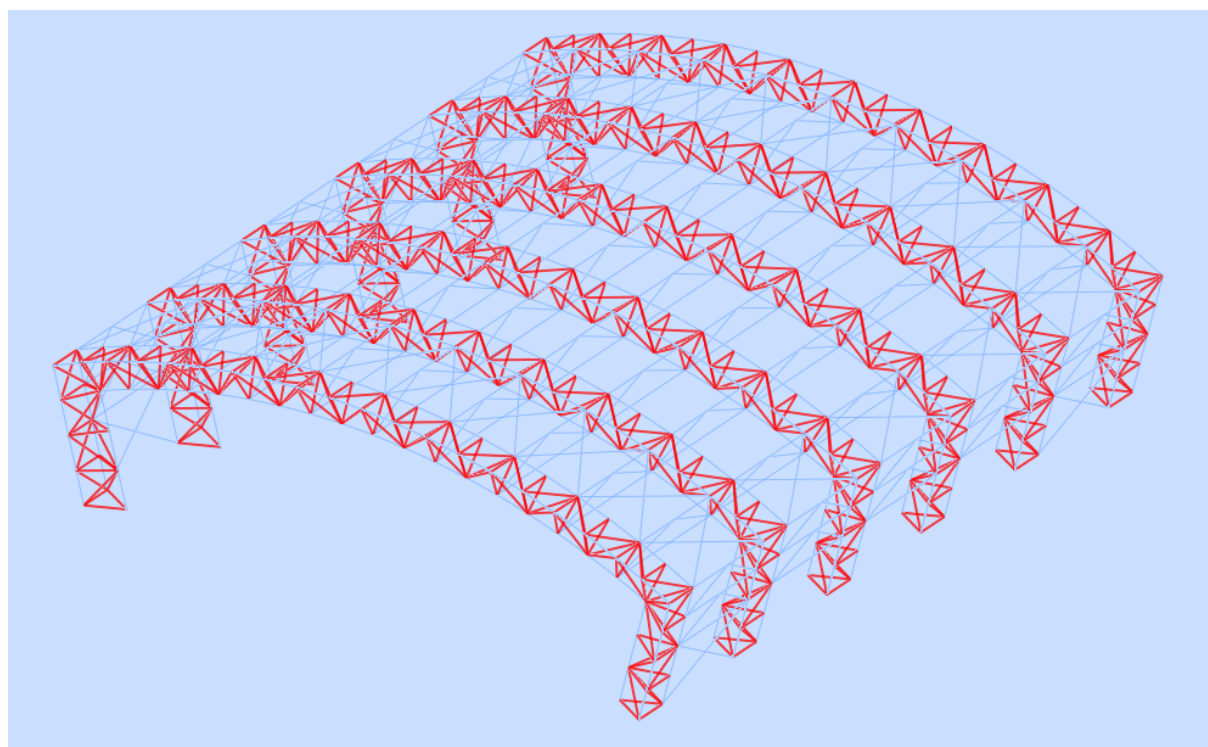
Zweryfikowano



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

Rama główna – skratowanie:



Pręt	Profil	Materiał	Wyteż.	Przypadek	Prop.(uz)	Przyp.(uz)
966	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.99	12 SGN /270/	0.09	15 SGU /97/
735	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.98	12 SGN /270/	0.09	15 SGU /97/
734	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.98	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /97/
965	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.97	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /97/
1197	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.93	12 SGN /270/	0.09	15 SGU /97/
503	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.92	12 SGN /270/	0.09	15 SGU /97/
851	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.91	12 SGN /270/	0.09	15 SGU /103/
504	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.90	12 SGN /270/	0.09	15 SGU /97/
620	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.90	12 SGN /270/	0.09	15 SGU /103/
1196	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.89	12 SGN /270/	0.09	15 SGU /97/
619	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.89	12 SGN /270/	0.09	15 SGU /103/
850	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.88	12 SGN /270/	0.09	15 SGU /103/
1082	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.86	12 SGN /270/	0.08	15 SGU /103/
388	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.84	12 SGN /270/	0.09	15 SGU /103/

389	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.83	12 SGN /270/	0.08	15 SGU /103/
1081	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.82	12 SGN /270/	0.08	15 SGU /103/
1428	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.78	12 SGN /270/	0.07	15 SGU /97/
272	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.78	12 SGN /270/	0.07	15 SGU /97/
738	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.77	12 SGN /270/	0.06	15 SGU /97/
970	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.77	12 SGN /270/	0.06	15 SGU /97/
969	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.77	12 SGN /270/	0.06	15 SGU /97/
964	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.76	12 SGN /270/	0.01	15 SGU /63/
739	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.76	12 SGN /270/	0.06	15 SGU /97/
733	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.76	12 SGN /270/	0.01	15 SGU /63/
732	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.75	12 SGN /270/	0.01	15 SGU /65/
963	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.74	12 SGN /270/	0.01	15 SGU /65/
849	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.74	12 SGN /270/	0.01	15 SGU /71/
618	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.74	12 SGN /270/	0.01	15 SGU /71/
273	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.73	12 SGN /270/	0.07	15 SGU /97/
507	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.73	12 SGN /270/	0.06	15 SGU /97/
1201	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.73	12 SGN /270/	0.06	15 SGU /97/
617	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.72	12 SGN /270/	0.01	15 SGU /82/
1195	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.72	12 SGN /270/	0.01	15 SGU /63/
1427	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.72	12 SGN /270/	0.07	15 SGU /97/
848	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.71	12 SGN /270/	0.01	15 SGU /82/
1200	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.71	12 SGN /270/	0.06	15 SGU /97/
501	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.70	12 SGN /270/	0.01	15 SGU /65/
502	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.70	12 SGN /270/	0.01	15 SGU /63/
508	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.70	12 SGN /270/	0.06	15 SGU /97/
1313	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.70	12 SGN /270/	0.07	15 SGU /97/
623	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.70	12 SGN /276/	0.06	15 SGU /103/
186	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.70	12 SGN /270/	0.07	15 SGU /97/
855	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.70	12 SGN /276/	0.06	15 SGU /103/
1080	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.70	12 SGN /270/	0.01	15 SGU /71/
854	RO 114.3x5.6	S 355 W	0.70	12 SGN /276/	0.06	15 SGU /103/

W zestawieniu pominięto prętu o wyężeniu ponięej 70%.

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 966 WK_skratowanie_966 **PUNKT:** 3
3.1364 m

WSPÓŁRZĘDNA: x = 1.00 L =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 12 SGN /270/ 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.05 + 5*1.50 + 8*0.90

MATERIAŁ:

S 355 W (S 355) $f_y = 355.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RO 114.3x5.6

h=11.4 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=12.16 cm²

Az=12.16 cm²

Ax=19.10 cm²

tw=0.6 cm

Iy=283.00 cm⁴

Iz=283.00 cm⁴

Ix=564.89 cm⁴

Wply=66.23 cm³

Wplz=66.23 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 364.59 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -0.87 \text{ kN*m}$	$M_{z,Ed} = -0.12 \text{ kN*m}$	$V_{y,Ed} = -0.28 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 678.05 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = -0.90 \text{ kN*m}$	$M_{z,Ed,max} = -1.00 \text{ kN*m}$	$V_{y,T,Rd} = 246.22 \text{ kN}$
$N_{b,Rd} = 419.86 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 23.51 \text{ kN*m}$	$M_{z,c,Rd} = 23.51 \text{ kN*m}$	$V_{z,Ed} = -0.13 \text{ kN}$
	$M_{N,y,Rd} = 15.32 \text{ kN*m}$	$M_{N,z,Rd} = 15.32 \text{ kN*m}$	$V_{z,T,Rd} = 246.22 \text{ kN}$
			$T_{t,Ed} = -0.24 \text{ kN*m}$
			KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 3.1364 \text{ m}$	$\lambda_{m,y} = 1.07$
$L_{cr,y} = 3.1364 \text{ m}$	$\chi_y = 0.62$
$\lambda_{m,y} = 81.48$	$\chi_{zy} = 0.92$



względem osi z:

$L_z = 3.1364 \text{ m}$	$\lambda_{m,z} = 1.07$
$L_{cr,z} = 3.1364 \text{ m}$	$\chi_z = 0.62$
$\lambda_{m,z} = 81.48$	$\chi_{zz} = 1.99$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.54 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{2.00} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

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

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

$$\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{m,y} = 81.48 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \lambda_{m,z} = 81.48 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/(\chi_y \cdot N_{Rk}/gM1) + \chi_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + \chi_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.98 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(\chi_z \cdot N_{Rk}/gM1) + \chi_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + \chi_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.99 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$u_y = 0.1 \text{ cm} < u_{y,max} = L/250.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 15 \text{ SGU } /97/ \quad 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.70 + 5 \cdot 1.00 + 8 \cdot 0.60$$

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z,max} = L/250.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

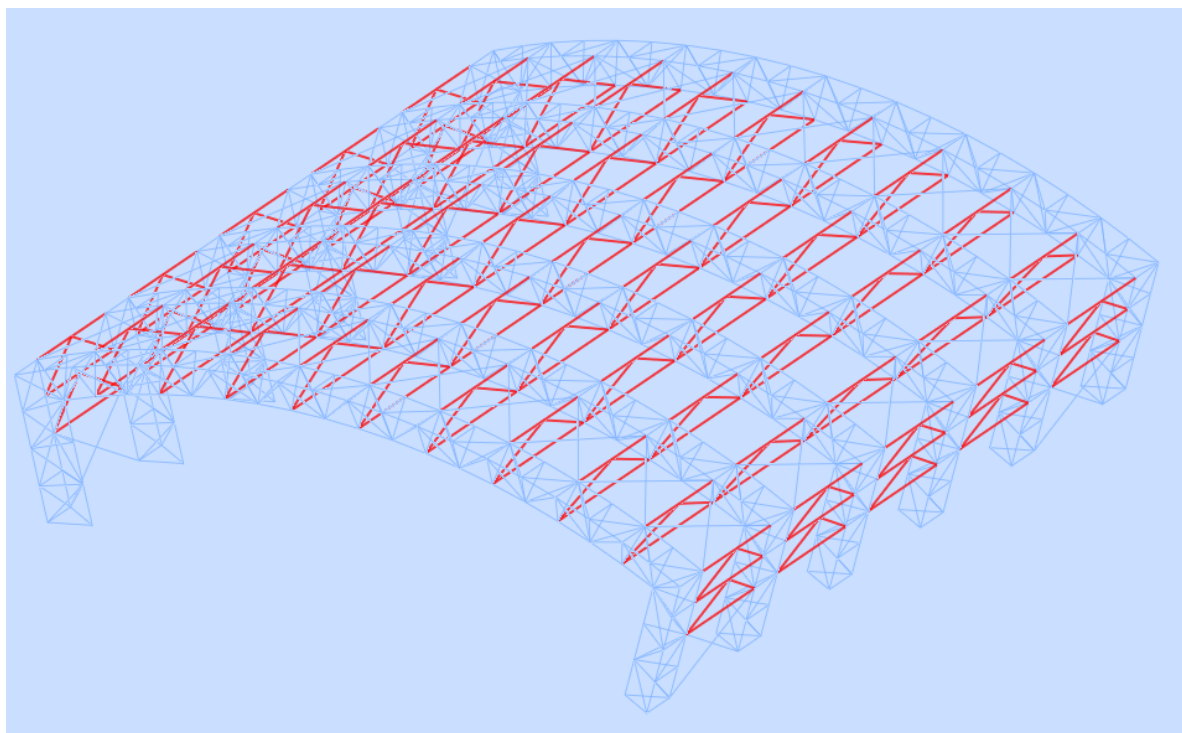
$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 15 \text{ SGU } /97/ \quad 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.70 + 5 \cdot 1.00 + 8 \cdot 0.60$$



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

Konstrukcja drugorzędna:



Pręt	Profil	Materiał	Wyteż	Przypadek	Prop. (uz)	Przyp.(uz)
1595 Tężnik_1595	RO 82.5x4	S 355 W	0.91	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /63/
1668 Tężnik_1668	RO 82.5x4	S 355 W	0.91	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /104/
1577 Tężnik_1577	RO 82.5x4	S 355 W	0.91	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /40/
1650 Tężnik_1650	RO 82.5x4	S 355 W	0.91	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /119/
1593 Tężnik_1593	RO 82.5x4	S 355 W	0.91	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /106/
1666 Tężnik_1666	RO 82.5x4	S 355 W	0.90	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /52/
1575 Tężnik_1575	RO 82.5x4	S 355 W	0.90	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /65/
1648 Tężnik_1648	RO 82.5x4	S 355 W	0.90	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /14/
1539 Tężnik_1539	RO 82.5x4	S 355 W	0.88	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /39/
1684 Tężnik_1684	RO 82.5x4	S 355 W	0.88	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /18/
1557 Tężnik_1557	RO 82.5x4	S 355 W	0.88	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /16/
1702 Tężnik_1702	RO 82.5x4	S 355 W	0.88	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /88/
1703 Tężnik_1703	RO 82.5x4	S 355 W	0.84	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /53/
1685 Tężnik_1685	RO 82.5x4	S 355 W	0.84	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /16/
1560 Tężnik_1560	RO 82.5x4	S 355 W	0.84	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /71/
1542	RO 82.5x4	S 355 W	0.84	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /59/

Tężnik_1542						
1541	RO 82.5x4	S 355 W	0.84	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /31/
Tężnik_1541						
1686	RO 82.5x4	S 355 W	0.83	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /118/
Tężnik_1686						
1559	RO 82.5x4	S 355 W	0.83	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /39/
Tężnik_1559						
1704	RO 82.5x4	S 355 W	0.82	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /51/
Tężnik_1704						
1613	RO 82.5x4	S 355 W	0.81	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /59/
Tężnik_1613						
1614	RO 82.5x4	S 355 W	0.81	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /36/
Tężnik_1614						
1631	RO 82.5x4	S 355 W	0.81	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /71/
Tężnik_1631						
1632	RO 82.5x4	S 355 W	0.81	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /52/
Tężnik_1632						
1537	RO 82.5x4	S 355 W	0.81	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /73/
Tężnik_1537						
1555	RO 82.5x4	S 355 W	0.80	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /2/
Tężnik_1555						
1629	RO 82.5x4	S 355 W	0.80	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /57/
Tężnik_1629						
1611	RO 82.5x4	S 355 W	0.80	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /97/
Tężnik_1611						
1682	RO 82.5x4	S 355 W	0.80	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /47/
Tężnik_1682						
1705	RO 82.5x4	S 355 W	0.80	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /118/
Tężnik_1705						
1612	RO 82.5x4	S 355 W	0.80	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /13/
Tężnik_1612						
1630	RO 82.5x4	S 355 W	0.80	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /80/
Tężnik_1630						
1687	RO 82.5x4	S 355 W	0.79	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /56/
Tężnik_1687						
1689	RO 82.5x4	S 355 W	0.79	12 SGN /276/	0.10	15 SGU /95/
Tężnik_1689						
1562	RO 82.5x4	S 355 W	0.79	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /100/
Tężnik_1562						
1700	RO 82.5x4	S 355 W	0.79	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /105/
Tężnik_1700						
1544	RO 82.5x4	S 355 W	0.79	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /36/
Tężnik_1544						
1546	RO 82.5x4	S 355 W	0.79	12 SGN /276/	0.10	15 SGU /56/
Tężnik_1546						
1701	RO 82.5x4	S 355 W	0.77	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /14/
Tężnik_1701						
1558	RO 82.5x4	S 355 W	0.76	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /33/
Tężnik_1558						
1683	RO 82.5x4	S 355 W	0.76	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /8/
Tężnik_1683						
1540	RO 82.5x4	S 355 W	0.76	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /23/
Tężnik_1540						
1591	RO 82.5x4	S 355 W	0.75	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /28/
Tężnik_1591						
1573	RO 82.5x4	S 355 W	0.74	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /114/
Tężnik_1573						
1664	RO 82.5x4	S 355 W	0.74	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /97/
Tężnik_1664						

1646 Tężnik_1646	RO 82.5x4	S 355 W	0.72	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /114/
1649 Tężnik_1649	RO 82.5x4	S 355 W	0.71	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /123/
1578 Tężnik_1578	RO 82.5x4	S 355 W	0.71	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /26/
1597 Tężnik_1597	RO 82.5x4	S 355 W	0.71	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /87/
1670 Tężnik_1670	RO 82.5x4	S 355 W	0.71	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /15/
1579 Tężnik_1579	RO 82.5x4	S 355 W	0.71	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /35/
1652 Tężnik_1652	RO 82.5x4	S 355 W	0.71	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /49/
1667 Tężnik_1667	RO 82.5x4	S 355 W	0.70	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /35/
1596 Tężnik_1596	RO 82.5x4	S 355 W	0.70	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /122/
1647 Tężnik_1647	RO 82.5x4	S 355 W	0.70	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /96/
1576 Tężnik_1576	RO 82.5x4	S 355 W	0.69	12 SGN /272/	0.10	15 SGU /65/
1665 Tężnik_1665	RO 82.5x4	S 355 W	0.69	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /63/
1594 Tężnik_1594	RO 82.5x4	S 355 W	0.68	12 SGN /271/	0.10	15 SGU /27/
1627 Tężnik_1627	RO 82.5x4	S 355 W	0.66	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /97/
1609 Tężnik_1609	RO 82.5x4	S 355 W	0.66	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /106/
1581 Tężnik_1581	RO 82.5x4	S 355 W	0.66	12 SGN /276/	0.10	15 SGU /2/
1633 Tężnik_1633	RO 82.5x4	S 355 W	0.66	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /115/
1615 Tężnik_1615	RO 82.5x4	S 355 W	0.66	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /92/
1634 Tężnik_1634	RO 82.5x4	S 355 W	0.66	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /40/
1616 Tężnik_1616	RO 82.5x4	S 355 W	0.66	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /7/
1654 Tężnik_1654	RO 82.5x4	S 355 W	0.66	12 SGN /276/	0.10	15 SGU /34/
1610 Tężnik_1610	RO 82.5x4	S 355 W	0.65	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /114/
1628 Tężnik_1628	RO 82.5x4	S 355 W	0.65	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /97/
1617 Tężnik_1617	RO 82.5x4	S 355 W	0.62	12 SGN /276/	0.10	15 SGU /79/
1618 Tężnik_1618	RO 82.5x4	S 355 W	0.62	12 SGN /276/	0.10	15 SGU /97/
1651 Tężnik_1651	RO 82.5x4	S 355 W	0.60	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /121/
1580 Tężnik_1580	RO 82.5x4	S 355 W	0.60	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /81/
1669 Tężnik_1669	RO 82.5x4	S 355 W	0.60	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /14/
1543 Tężnik_1543	RO 82.5x4	S 355 W	0.60	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /29/
1547	RO 159x4.5	S 355 W	0.60	12 SGN /270/	0.39	15 SGU /97/

Płatew_2_1547						
1598 Tężnik_1598	RO 82.5x4	S 355 W	0.60	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /48/
1561 Tężnik_1561	RO 82.5x4	S 355 W	0.60	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /14/
1691 Płatew_2_1691	RO 159x4.5	S 355 W	0.60	12 SGN /270/	0.39	15 SGU /97/
1527 Płatew_2_1527	RO 159x4.5	S 355 W	0.60	12 SGN /270/	0.39	15 SGU /97/
1688 Tężnik_1688	RO 82.5x4	S 355 W	0.60	12 SGN /270/	0.10	15 SGU /24/

W zestawieniu pominięto prętu o wyężeniu poniżej 60%.

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1595 Tężnik_1595

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L =

2.2361 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 12 SGN /271/ 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.05 + 6*1.50 + 8*0.90

MATERIAŁ:

S 355 W (S 355) $f_y = 355.00$ MPa



PARAMETRY PRZĘKROJU: RO 82.5x4

h=8.3 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=6.28 cm²

Az=6.28 cm²

Ax=9.86 cm²

tw=0.4 cm

Iy=76.20 cm⁴

Iz=76.20 cm⁴

Ix=151.97 cm⁴

Wply=24.67 cm³

Wplz=24.67 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = 62.25 kN

My,Ed = 0.20 kN*m

Nc,Rd = 350.03 kN

My,Ed,max = 0.20 kN*m

Nb,Rd = 70.94 kN

My,c,Rd = 8.76 kN*m

MN,y,Rd = 8.29 kN*m

Tt,Ed = 0.01 kN*m

KLASA PRZĘKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

Ly = 4.4721 m

Lam_y = 2.11

Lcr,y = 4.4721 m

Xy = 0.20

Lamy = 160.87

kyy = 1.53



względem osi z:

Lz = 4.4721 m

Lam_z = 2.11

Lcr,z = 4.4721 m

Xz = 0.20

Lamz = 160.87

kzy = 0.92

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.18 < 1.00$ (6.2.4.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.02 < 1.00$ (6.2.5.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.02 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
 $\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00$ (6.2.6)
 $\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00$ (6.2.6)

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{b,y} = 160.87 < \lambda_{b,max} = 210.00$ $\lambda_{b,z} = 160.87 < \lambda_{b,max} = 210.00$ STABILNY
 $N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) = 0.91 < 1.00$ (6.3.3.(4))
 $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) = 0.90 < 1.00$ (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,max} = L/200.00 = 2.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 15 SGU /29/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.70 + 4*1.00 + 7*0.50 + 8*0.60

$u_z = 0.2 \text{ cm} < u_{z,max} = L/200.00 = 2.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 15 SGU /63/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.70 + 5*0.50 + 8*1.00



Przemieszczenia Nie analizowano

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: 1547 Płatew_2_1547
3.0000 m

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 12 SGN /270/ 1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.05 + 5*1.50 + 8*0.90

MATERIAŁ:

S 355 W (S 355) $f_y = 355.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RO 159x4.5

h=15.9 cm

$g_{M0}=1.00$

$g_{M1}=1.00$

$A_y=13.88 \text{ cm}^2$

$A_z=13.88 \text{ cm}^2$

$A_x=21.80 \text{ cm}^2$

tw=0.5 cm

$I_y=652.00 \text{ cm}^4$

$I_z=652.00 \text{ cm}^4$

$I_x=1303.43 \text{ cm}^4$

$W_{ply}=107.45 \text{ cm}^3$

$W_{plz}=107.45 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 11.60 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = -5.43 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{z,Ed} = -16.74 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_{y,Ed} = 7.24 \text{ kN}$

$N_{c,Rd} = 773.90 \text{ kN}$

$M_{y,Ed,max} = 10.35 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{z,Ed,max} = -16.74 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_{y,T,Rd} = 283.05 \text{ kN}$

$N_{b,Rd} = 310.20 \text{ kN}$

$M_{y,c,Rd} = 38.14 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{z,c,Rd} = 38.14 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_{z,Ed} = -18.93 \text{ kN}$

$M_{N,y,Rd} = 38.11 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{N,z,Rd} = 38.11 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_{z,T,Rd} = 283.05 \text{ kN}$

$T_{t,Ed} = 0.17 \text{ kN} \cdot \text{m}$

KLASA PRZEKROJU = 2



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

Ly = 6.0000 m Lam_y = 0.72
Lcr,y = 3.0000 m Xy = 0.84
Lamy = 54.86 kzy = 0.54



względem osi z:

Lz = 6.0000 m Lam_z = 1.44
Lcr,z = 6.0000 m Xz = 0.40
Lamz = 109.71 kzz = 0.95

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.01 < 1.00$ (6.2.4.(1))
 $(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^2 + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^2 = 0.21 < 1.00$ (6.2.9.1.(6))
 $V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.03 < 1.00$ (6.2.6-7)
 $V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.07 < 1.00$ (6.2.6-7)
 $\tau_{xy,Ed}/(\tau_{xy}/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00$ (6.2.6)
 $\tau_{xz,Ed}/(\tau_{xz}/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.00 < 1.00$ (6.2.6)

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{y,Ed} = 54.86 < \lambda_{y,max} = 210.00$ $\lambda_{z,Ed} = 109.71 < \lambda_{z,max} = 210.00$ STABILNY
 $N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.51 < 1.00$
(6.3.3.(4))
 $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.60 < 1.00$
(6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

uy = 2.5 cm < uy max = L/200.00 = 3.0 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 15 SGU /94/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.70 + 5*1.00

uz = 1.2 cm < uz max = L/200.00 = 3.0 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 15 SGU /97/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.70 + 5*1.00 + 8*0.60



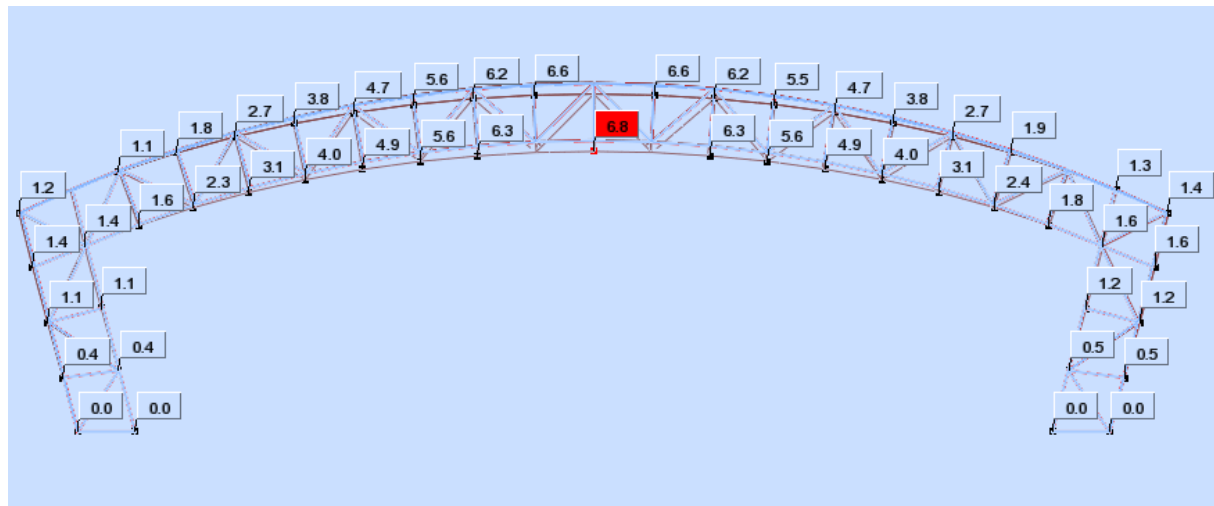
Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

5.6 PRZEMIESZCZENIA KONSTRUKCJI

Dla przyjętych obciążeń klimatycznych wg PN-EN Eurocode oraz przyjętych obciążeń użytkowych i

technologicznych otrzymano przemieszczenia konstrukcji, zgodnie z rysunkiem poniżej:



Dopuszczalne ugięcie rygla wynosi:

$$L/250 = 3400/250 = 13,60 \text{ cm}$$

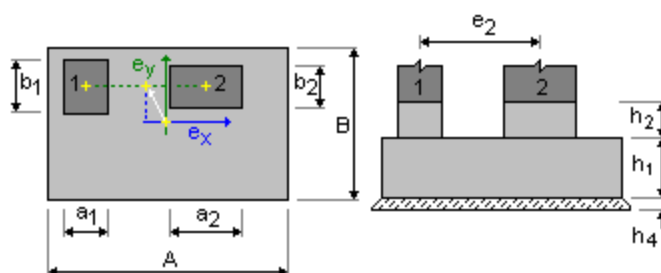
Otrzymane ugięcie równe 6,80 cm nie przekracza wartości dopuszczalnej.

5.7 STOPA FUNDAMENTOWA SF.1

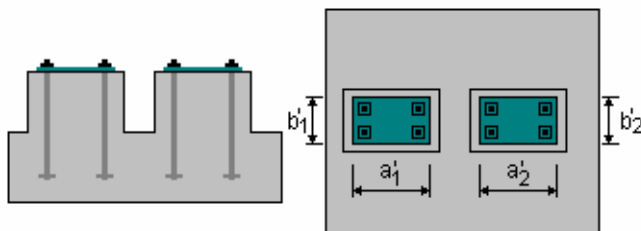
Założenia

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

Geometria:



A	= 5,0000 (m)	a1	= 0,6000 (m)	a2	= 0,6000 (m)
B	= 3,8000 (m)	b1	= 0,6000 (m)	b2	= 1,2000 (m)
h1	= 0,8000 (m)	e2	= 2,0130 (m)		
h2	= 1,2000 (m)	ex	= -0,6500 (m)	ey	= 0,0000 (m)
h4	= 0,1000 (m)				



$$a1' = 20,0 \text{ (cm)} \quad a2' = 20,0 \text{ (cm)}$$

$$b1' = 20,0 \text{ (cm)} \quad b2' = 20,0 \text{ (cm)}$$

$$C_{nom1} = 6,0 \text{ (cm)}$$

$$C_{nom2} = 6,0 \text{ (cm)}$$

$$\text{Odchylki otuliny: } C_{dev} = 1,0 \text{ (cm)}, C_{dur} = 0,0 \text{ (cm)}$$

Materiały

- Beton: C25/30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne: typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
Klasa ciągliwości: C gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa

Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	Trzon (kN)	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN*m)	Mx (kN*m)	My
CW stałe(Konstrukcyjne)		102	1	-35,26	13,73	-0,19	0,03	0,68
		2	81,70	7,81	-1,87	0,14	0,77	
ST stałe(Niekonstrukcyjne)		102	1	-59,67	22,73	-0,80	0,13	1,07
		2	117,08	12,34	-3,83	0,88	1,23	
EKSP zmienne(Kategoria A)		102	1	-19,93	7,50	-0,31	0,05	0,35
		2	41,14	3,91	-1,52	0,28	0,40	
SERW zmienne(Kategoria H)		102	1	-52,98	20,30	-0,66	0,11	0,96
		2	101,26	11,24	-3,09	0,80	1,10	
SN1 śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)		102	1	-127,15	48,72	-1,57	0,26	2,31
		2	243,02	26,99	-7,42	1,91	2,64	
SN2 śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)		102	1	-64,17	27,48	-1,15	0,20	1,51
		2	147,14	19,15	-4,21	1,43	1,73	
SN3 śnieg(Śnieg H<1000 mnpm)		102	1	-92,73	33,70	-0,57	0,10	1,45
		2	150,63	16,35	-4,01	0,96	1,65	
W1 wiatr 102		1	-155,68	56,95	0,27	-0,03	2,48	
		2	253,03	28,29	-5,09	0,63	2,83	
W2 wiatr 102		1	182,34	-66,32	-0,03	-0,02	-2,86	
		2	-296,06	-32,34	7,67	-1,27	-3,27	
W3 wiatr 102		1	-71,81	28,63	0,39	-0,05	1,43	
		2	136,83	17,58	-3,17	0,35	1,63	
W4 wiatr 102		1	51,50	-19,70	2,38	-0,36	-0,96	
		2	-125,54	-10,42	3,32	-1,27	-1,10	

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m ²)
Q1	zmienne	5,00

Wymiarowanie geotechniczne

Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2
A1 + M1 + R2
- $\gamma_{\phi'}$ = 1,00
- $\gamma_{c'}$ = 1,00
- γ_{cu} = 1,00
- γ_{qu} = 1,00
- γ_{γ} = 1,00
- $\gamma_{R,v}$ = 1,40
- $\gamma_{R,h}$ = 1,10

Grunt:

Poziom gruntu: N_1	= 0,0000 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a = 0,0000 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	N_f = -1,0000 (m)
Poziom wody: N_{maks}	= -1,7000 (m) N_{min} = -4,0000 (m)

Piasek średni

- Poziom gruntu: 0.0000 (m)
- Ciężar objętościowy: 1835.49 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 32.0 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca

SGN A1 : 1.35CW+1.35ST+1.05EKSP+0.90W1+1.50SN1

Współczynniki obciążeniowe: **1.35 * ciężar fundamentu**

1.35 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

1.35 * naziom (stałe)

1.50 * naziom (zmienne)

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: **Gr = 1147,32 (kN)**

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 1571,22 (kN)

Mx = 63,31 (kN*m)

My = 1691,55 (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

eB = 1,0766 (m)

eL = -0,0403 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

$$B' = B - 2|e_B| = 2,8468 \text{ (m)}$$

$$L' = L - 2|e_L| = 3,8000 \text{ (m)}$$

Głębokość posadowienia: $D_{min} = 2,0000 \text{ (m)}$

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit naprężeń

$$q_u = 0,30 \text{ (MPa)}$$

$$p_{le}^* = 0,27 \text{ (MPa)}$$

$$D_e = D_{min} - d = 0,0000 \text{ (m)}$$

$$k_p = 1,00$$

$$q'_0 = 0,03 \text{ (MPa)}$$

$$q_u = k_p * (p_{le}^*) + q'_0 = 0,30 \text{ (MPa)}$$

Naprężenie w gruncie: $q_{ref} = 0,20 \text{ (MPa)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 1,072 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca

SGN A1 : 1.35CW+1.35ST+1.05EKSP+1.50W1+0.75SN1

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.35 * wypór wody

1.00 * naziom (stałe)

0.00 * naziom (zmienne)

Powierzchnia kontaktu: $s = 0,30$

$s_{lim} = 0,33$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca

SGN A1 : 1.35CW+1.35ST+1.05EKSP+0.90W1+1.50SN1

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.35 * wypór wody

1.00 * naziom (stałe)

0.00 * naziom (zmienne)

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 716,26 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 1140,16 \text{ (kN)}$ $M_x = 63,31 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 1689,93 \text{ (kN*m)}$

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 5,0000 \text{ (m)}$ $B_ = 3,8000 \text{ (m)}$

Powierzchnia poślizgu: $11,5881 \text{ (m}^2\text{)}$

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\delta_d) = 0,49$

Kohezja: $c_u = 0,00 \text{ (MPa)}$

Uwzględnione parcie gruntu:

$H_x = 278,69 \text{ (kN)}$ $H_y = -28,78 \text{ (kN)}$

$P_{px} = -130,12 \text{ (kN)}$ $P_{py} = 215,72 \text{ (kN)}$

$P_{ax} = 12,28 \text{ (kN)}$ $P_{ay} = -11,96 \text{ (kN)}$

Wartość siły poślizgu $H_d = 160,85 \text{ (kN)}$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $R_d = 509,27 \text{ (kN)}$

Stateczność na przesunięcie:

$3.166 > 1$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca

SGU : 1.00CW+1.00ST+1.00EKSP+1.00SERW+1.00W1+1.00SN1

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

1.00 * naziom (stałe)

1.00 * naziom (zmienne)

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:

$G_r = 791,72 \text{ (kN)}$

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego:

$q = 0,09 \text{ (MPa)}$

Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:

$z = 5,7000 \text{ (m)}$

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe:

$\sigma_{zd} = 0,01 \text{ (MPa)}$

- wywołane ciężarem gruntu:

$\sigma_{z\gamma} = 0,11 \text{ (MPa)}$

Osiadanie:

- pierwotne

$s' = 0,2 \text{ (cm)}$

- wtórne

$s'' = 0,0 \text{ (cm)}$

- CAŁKOWITE

$S = 0,2 \text{ (cm)} < S_{adm} = 5,0 \text{ (cm)}$

Współczynnik bezpieczeństwa:

$25.81 > 1$

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca

SGU : 1.00CW+1.00ST+1.00EKSP+1.00SERW+1.00W1+1.00SN1

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.00 * wypór wody

1.00 * naziom (stałe)

1.00 * naziom (zmienne)

Różnica osiadań: $S = 0,5 \text{ (cm)} < S_{adm} = 5,0 \text{ (cm)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $9.742 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca

SGN A1 : 1.00CW+1.00ST+1.50W2

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.35 * wypór wody

1.00 * naziom (stałe)

0.00 * naziom (zmienne)

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 716,26 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 649,53 \text{ (kN)}$

$M_x = -10,28 \text{ (kN*m)}$

$M_y = -574,11 \text{ (kN*m)}$

Moment stabilizujący:

$M_{stab} = 1360,89 \text{ (kN*m)}$

Moment obrotowy: $M_{renv} = 137,07 \text{ (kN*m)}$

Stateczność na obrót: $9.928 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca:

SGN A1 : 1.35CW+1.35ST+1.05EKSP+1.50W1+0.75SN1

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

1.35 * wypór wody

1.00 * naziom (stałe)

0.00 * naziom (zmienne)

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 716,26 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 1111,66 \text{ (kN)}$

$M_x = 54,35 \text{ (kN*m)}$

$M_y = 1664,05 \text{ (kN*m)}$

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 3028,82 \text{ (kN*m)}$

Moment obrotowy: $M_{renv} = 1923,72 \text{ (kN*m)}$

Stateczność na obrót: $1.574 > 1$

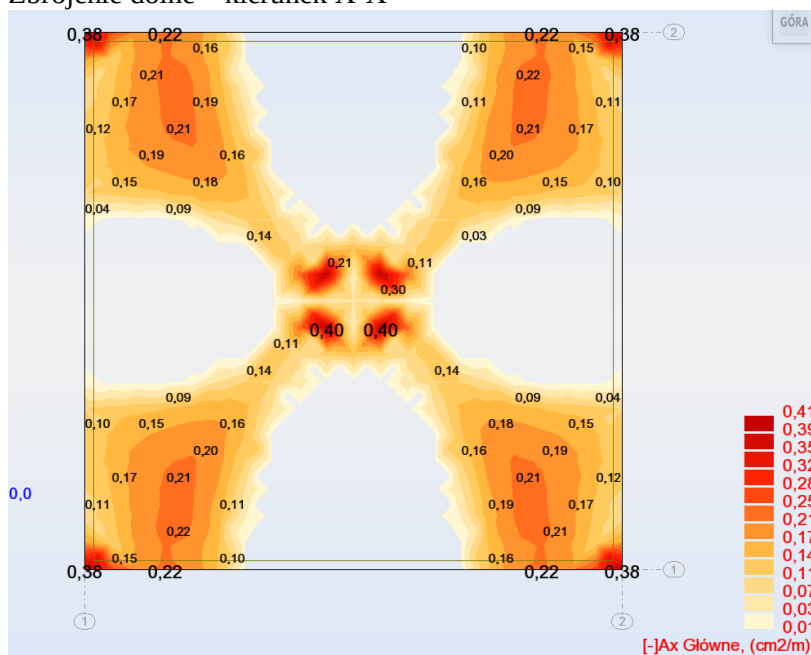
5.8 PŁYTA FUNDAMENTOWA

Do obliczeń przyjęto wycinek płyty fundamentowej o wymiarach 6,0x6,0m.

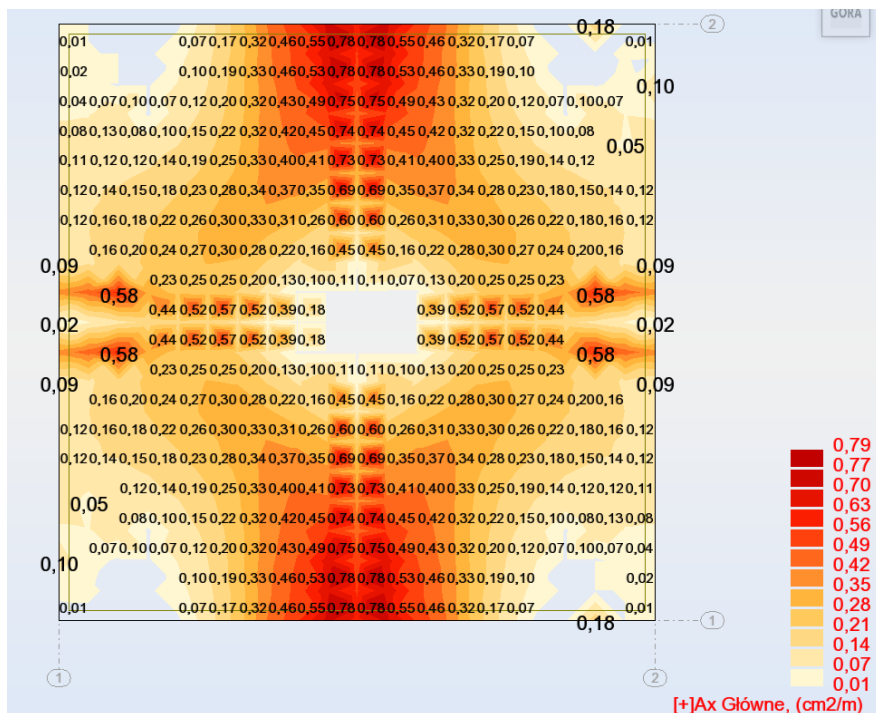
Przyjęto:

- obciążenie stałe - od ciężaru płyty lodowiska oraz ciężar własny płyty fundamentowej;
- obciążenie zmienne użytkowe.

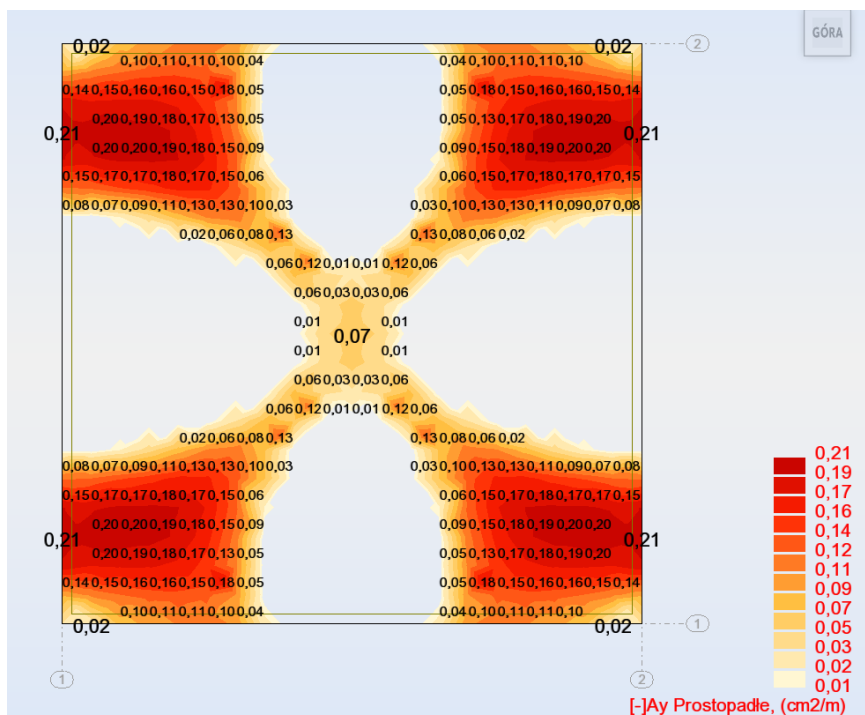
a) Zbrojenie dolne – kierunek X-X



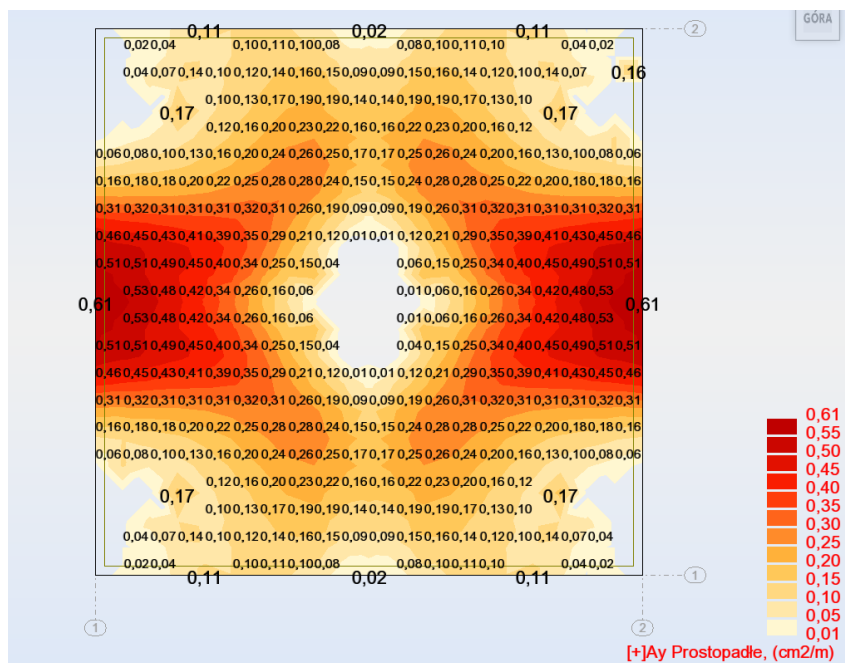
b) Zbrojenie górne – kierunek X-X



c) Zbrojenie dolne – kierunek Y-Y



d) Zbrojenie górne – kierunek Y-Y



Białystok, 22.02.2016r.

Projektował:

inż. Marcin Peukert
upr. SLK/2841/POOK/10

Sprawdził:

mgr inż. Maciej Podbielski
upr. PDL/0069/POOK/08

6 ZAŁĄCZNIKI

- Kserokopia decyzji nadania uprawnień projektowych projektanta
- Kserokopia potwierdzenia członkostwa projektanta w Izbie Inżynierów Budownictwa
- Kserokopia decyzji nadania uprawnień projektowych sprawdzającego
- Kserokopia potwierdzenia członkostwa sprawdzającego w Izbie Inżynierów Budownictwa



SLK/OKK/7131/2841/09

Katowice, dnia 20 maja 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt. 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB

n a d a j e

Panu(i) Marcinowi Peukert

Inż. budownictwa

ur. dnia 31 marca 1978 w Bytomiu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/2841/POOK/10

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Marcin Peukert** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej**.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan(i) Marcin Peukert
Pszczynska 42 A/7
44-100 Gliwice
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.
Mgr inż. Piotr Szatkowski
2.
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.
Mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz

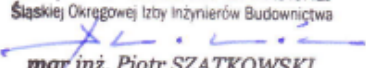
z a k r e s:

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego w związku z § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie **Pan(i) Marcin Peukert** jest uprawniony(a) w specjalności **konstrukcyjno**

- budowlanej do:

- projektowania obiektu budowlanego w zakresie sporządzania projektu architektoniczno - budowlanego, w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno-budowlanej, z wyłączeniem projektów zagospodarowania działki lub terenu obejmujących budynki,
- sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

bez ograniczeń.

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Piotr SZATKOWSKI



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-7Y2-E2I-WCK *

Pan Marcin Andrzej Peukert o numerze ewidencyjnym PDL/BO/0068/13
adres zamieszkania ul. Antoniukowska 22 A/38, 15-845 Białystok
jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-12-01 do 2016-05-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-11-26 roku przez:

Andrzej Falkowski, Zastępca Przewodniczącego Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa

**Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

- I. Zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4 ww. ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, w wyżej wymienionej specjalności, niniejsze uprawnienia upoważniają do:
- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.**
- II. Zgodnie z § 17 ust. 1 pkt 1 oraz § 3 ust. 1 ww. rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, w wyżej wymienionej specjalności, niniejsze uprawnienia budowlane upoważniają do:
- projektowania obiektu budowlanego w zakresie sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno-budowlanej, z zastrzeżeniem § 3 ust. 2 ww. rozporządzenia.

Otrzymują:

1. Pan Maciej Podbielski
ul. Jodłowa 6B m 14
16-001 Ignatki Osiedle
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. aa.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-KA3-X2S-IB6 *

Pan Maciej Podbielski o numerze ewidencyjnym PDL/BO/0005/09
adres zamieszkania ul. Jodłowa 6 B/14, 16-001 Ignatki Osiedle
jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-02-01 do 2017-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-01-21 roku przez:

Andrzej Falkowski, Zastępca Przewodniczącego Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

