



TEMAT OPRACOWANIA:

**PROJEKT BUDOWLANY ROZBUDOWY GARAŻU OSP
W STARYCH SKOSZEWACH**

TYTUŁ TOMU:

PROJEKT KONSTRUKCJI

TOM NR:

2

ADRES OBIEKTU:

**92-701 Łódź, Stare Skoszewy 19B, Gmina Nowosolna,
obręb 0014 Stare Skoszewy, działka nr 160/8**

INWESTOR:

Gmina Nowosolna, ul. Rynek Nowosolna 1, 92-703 Łódź

PROJEKTANT:

mgr inż. ANDRZEJ RÓG, Upr. Bud. Nr LOD/1281/PWOK/10

ASYSTENT:

mgr inż. MILENA JEZIORSKA
mgr inż. WALDEMAR IZYDORCZYK

Łódź, Grudzień 2017 r.

- SPIS TREŚCI -

I. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	3
II. ZAŚWIADCZENIE O CZŁONKOSTWIE W ŁIIB.....	4
III. DECYZJA O NADANIU UPRAWNIENÍ	5
IV. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI.....	7
V. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	14
VI. OBLICZENIA	18
VII. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	40

I. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Andrzej Róg
93-533 Łódź
ul. Astronautów 13 m. 28

Łódź, grudzień 2017r.

O Ś W I A D C Z E N I E

W świetle art.20 ust.4 ustawy z dnia 07.07.1994 – Prawo budowlane (Dz.U. nr 207,poz.2016 z 2003r. z p. zm.), składam niniejsze oświadczenie, jako projektant projektu budowlanego inwestycji pod nazwą:

PROJEKT BUDOWLANY ROZBUDOWY GARAŻU OSP W STARYCH SKOSZEWACH

zlokalizowaną w 92-701 Łódź, Stare Skoszewy 19B, Gmina Nowosolna
obręb 0014 Stare Skoszewy, dz. nr 160/8

o sporządzeniu projektu budowlanego, zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym techniczno – budowlanymi, przeciwpożarowymi, BHP, sanitarnymi i Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projekt budowlany został zaprojektowany na podstawie posiadanych uprawnień budowlanych w specjalności konstrukcyjno – budowlanej nr LOD/1281/PWOK/10.

Do przedmiotowego projektu budowlanego została zgodnie z art.20 ust.1 p.1b sporządzona informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanego obiektu budowlanego, uwzględniana w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z art. 21a ust.1 ustawy Prawo budowlane (Dz.U. nr 207,poz.2016 z 2003r. z p. zm.), spełniająca wymagania „Rozporządzenia w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 (Dz. U. Nr 120, poz.1126 z 2003 roku).

mgr inż. Andrzej Róg
upr.nr LOD/1281/PWOK/10

II. ZAŚWIADCZENIE O CZŁONKOSTWIE W ŁIIB



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-DB6-5NS-PRN *

Pan Andrzej RÓG o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/9104/10

adres zamieszkania ul. Astronautów 13 m. 28, 93-533 Łódź

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-03-01 do 2018-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-02-20 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

[Zgodnie z 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.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

III. DECYZJA O NADANIU UPRAWNIENI

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-56-39
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690

Łódź, dnia 31 maja 2010 r.

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

OKK/3508/874/10
sygn. akt. KK/D/7131-2/1281/09

D E C Y Z J A

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.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1 i 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. 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*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn. Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*),

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
n a d a j e

Panu **Andrzejowi Tadeuszowi Rogowi**

magistrowi inżynierowi
kierunek budownictwo

urodzonemu dnia 11 maja 1980 r. w Łodzi

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny LOD/1281/PWOK/10
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwołanie niniejszej decyzji

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie dokumentów złożonych w dniu 17 sierpnia 2009 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Andrzej Tadeusz Róg posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska

1 z 2

Pan Andrzej Tadeusz Róg jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt. 1 Prawa budowlanego i § 17 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 3 Prawa budowlanego i § 17 ust. 1 pkt 2 Rozporządzenia MTiB;
- 3) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w odniesieniu do architektury obiektu, zgodnie z § 17 ust. 1 pkt 2 Rozporządzenia MTiB;
- 4) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 5) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 Prawa budowlanego;
- 6) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Jan Gałązka

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Andrzej Tadeusz Róg
ul. Astronautów 13/28
93-533 Łódź;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.

IV. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

1. DANE OGÓLNE

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest budynek OSP w Starych Skoszewach (92-701 Łódź, Stare Skoszewy 19B, Gmina Nowosolna, obręb 0014 Stare Skoszewy, działka nr 160/8).

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

1.2.1. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

- [1] Inwentaryzacja budowlana sporządzona przez Tomasz Wąs Pracownia Architektoniczna, grudzień 2017.
- [2] Projekt architektoniczny sporządzony przez Tomasz Wąs Pracownia Architektoniczna, grudzień 2017.

1.2.2. OBOWIĄZUJĄCE NORMY I PRZEPISY PRAWNE

- [1] PN-EN 1990: Eurokod 0 – Podstawy projektowania konstrukcji
- [2] PN-EN 1991-1-1: Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcję. Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenie użytkowe w budynkach
- [3] PN-EN 1991-1-3: Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcję. Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem
- [4] PN-EN 1991-1-4: Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcję. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru
- [5] PN-EN 1992-1-1: Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne i reguły dla budynków
- [6] PN-EN 1993-1-1: Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych. Reguły ogólne i reguły dla budynków
- [7] PN-EN 1993-1-5: Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych. Blachownice
- [8] PN-EN 1993-1-8: Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych. Projektowanie węzłów
- [9] PN-EN 1995-1-1: Eurokod 5 – Projektowanie konstrukcji drewnianych. Reguły ogólne i reguły dla budynków
- [10] PN-EN 1996-1-1: Eurokod 6 – Projektowanie konstrukcji murowych. Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
- [11] PN-EN 1993-3: Eurokod 6 – Projektowanie konstrukcji murowych. Uprozczone metody obliczania konstrukcji murowych niezbrojonych
- [12] PN-EN 1997-1: Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne
- [13] PN-81/B-03020 – Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie

2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

2.1. ZAŁOŻENIA ZWIĄZANE Z LOKALIZACJĄ OBIEKTU

Strefa śniegowa:	II	[PN-EN 1991-1-3]
Strefa wiatrowa:	I	[PN-EN 1991-1-4]
Umowna głębokość przemarzania gruntu:	1,00 m	[PN-81/B-03020]

2.2. MATERIAŁY

Materiały zastosowane do realizacji przedmiotowej inwestycji powinny posiadać Krajową lub europejską deklarację zgodności produktu z polskimi normami lub Aprobatami ITB. Ewentualne zmiany materiałów uzgodnić z projektantem.

Materiał		Zakres stosowania
beton	C25/30 (B30)	fundamenty
	C20/25 (B25)	słupy, belki, wieńce
stal zbrojeniowa	A-IIIN RB500W	zbrojenie główne
	A-0 St0S-b	zbrojenie drugorzędne
stal kształtowa	S235	płatwie dachowe, ruszt, nadproża
drewno	C24	więźba dachowa
elementy murowe	błocki betonowe B20	ściany fundamentowe
	Porotherm 25 P+W 15MPa	nowe ściany konstrukcyjne nadziemna
zaprawa murarska	zwykła M10	ściany fundamentowe
	zwykła M5	ściany nadziemna

Wszystkie elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie za pomocą odpowiedniego zestawu powłok malarskich. Wszystkie elementy drewniane należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz korozją biologiczną.

3. OPINIA GEOTECHNICZNA

3.1. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Stwierdzono prostą budowę geologiczną badanego podłoża. Pod warstwą gleby zalegają plejstoceńskie piaski wodnolodowcowe oraz gliny morenowe.

Podstawowym utworem geologicznym w podłożu są piaski wodnolodowcowe o miąższości 1,40 – 4,50 m. Pod względem geotechnicznym są to piaski drobne oraz piaski średnie (lokalnie piaski pylaste) w stanie średnio zagęszczonym ($I_D = 0,50$).

Pod piaskami występują gliny morenowe. Zaliczają się do grupy genetycznej B i są wykształcone w postaci glin piaszczystych (lokalnie piasek gliniasty) twardoplastycznych ($I_L = 0,15$).

Do głębokości 5,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

3.2. WNIOSKI

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463) przyjęto **proste warunki gruntowe** i **pierwszą kategorię geotechniczną** obiektu. Grunty nadają się do bezpośredniego posadowienia.

3.3. UWAGI

W przypadku gdyby grunt występujący w wykopie okazał się o gorszych parametrach od gruntu z odkrywek, należy wykonać jego wymiany na właściwie uziarnioną zasypkę piaszczystą zagęszczoną.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy ściśle stosować się do postanowień PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze”, oraz do p.2.4. normy PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

Wszelkie odstępstwa od projektu należy skonsultować z projektantem. Prace prowadzić w warunkach suchego wykopu.

4. OPIS KONSTRUKCJI

4.1. WYBURZENIA I ROZBIÓRKI

Z uwagi na planowaną rozbudowę garażu należy dokonać rozbiórki części istniejącego budynku: świetlica z zapleczem oraz dwa istniejące stanowiska postojowe dla wozów bojowych. Prace należy prowadzić w następującej kolejności:

1. usunięcie warstw stropodachu,
2. rozbiórka attyk,
3. rozbiórka konstrukcji nośnej stropodachu,
4. rozbiórka ścian nadziemia,
5. rozbiórka posadzki,
6. rozbiórka ław i ścian fundamentowych.

W istniejących wewnętrznych ścianach konstrukcyjnych należy dokonać przesunięcia i/lub powiększenia istniejących otworów okiennych i drzwiowych oraz wykonać nowe otwory. W tym celu należy wykonać nowe nadproża stalowe (stosować profile opisane w części rysunkowej opracowania).

Uwagi ogólne do wykonywania nadproży i podciągów stalowych w ścianach istniejących:

1. Przed rozpoczęciem prowadzenia prac należy bezwzględnie podstemplować strop nad planowanym otworem – w taki sposób aby nie blokować dostępu do bezpiecznego wykonywania robót. Należy ułożyć min. 3 stemple i podwaliny – pod stropem i na podłodze.
2. Po podstemplowaniu stropu należy sprawdzić czy w ścianie, która będzie podlegać rozbiórce nie zostały poprowadzone przewody elektryczne pod napięciem, instalacje bądź inne urządzenia.
3. Roboty wyburzeniowe mogą być prowadzone jedynie poprzez cięcie muru za pomocą bruzdownic i pił do cięcia betonu. Dopiero wycięte fragmenty muru mogą być rozbijane na

mniejsze kawałki i na bieżąco usuwane z terenu robót. Roboty rozbiórkowe należy prowadzić od góry do dołu po uprzednim zabezpieczeniu otworu projektowanym nadprożem.

Kolejność prowadzenia prac przy wykonywaniu nadproża/podciągu stalowego w ścianie istniejącej:

1. Wytrasować obrys otworu.
2. Wykonać w ścianie z jednej strony bruzdę i obsadzić w niej kształownik stalowy, podklinować i doszczelnić.
3. Wykonać w ścianie z drugiej strony bruzdę o podobnej głębokości i szerokości. Obsadzić w niej kształownik stalowy, podklinować i doszczelnić.
4. Kształowniki skrócić za pomocą śrub M12 co ok. 50 – 60 cm.
5. Wyciąć fragment muru poniżej nowego nadproża.
6. Dolne półki i boki kształowników należy owinąć siatką Rabbita i obrzucić betonem lub zaprawą drobnoziarnistą.
7. Nanieść warstwy wykończeniowe.

Uwaga: Głębokość oparcia kształowników stalowych na murze powinna być nie mniejsza niż 15 cm. Belki należy opierać na murze za pośrednictwem poduszki betonowej o grubości ok. 15cm.

Wszystkie nadproża i podciągi stalowe należy wykonać ze stali kształowej S235 oraz zabezpieczyć antykorozyjnie za pomocą zestawu powłok malarskich.

Wszystkie roboty rozbiórkowe i adaptacyjne należy prowadzić ze szczególną ostrożnością. W przypadku zauważenia jakichkolwiek objawów wpływu prowadzonych robót na stan budynku (odkształcenia, pęknięcia, zarysowania) należy je wstrzymać, obiekt zabezpieczyć i bezzwłocznie wezwać projektanta konstrukcji.

Prace rozbiórkowe należy prowadzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w punkcie 5.2. niniejszego opracowania.

4.2. PROJEKTOWANE ELEMENTY KONSTRUKCYJNE

4.2.1. FUNDAMENTY

Zaprojektowano bezpośrednie posadowienie nowych części budynku za pośrednictwem żelbetowych ław i stóp fundamentowych w poziomie -1,37 m (względem rzędnej $\pm 0,00$ budynku).

Uwaga: przyjęty poziom posadowienia oraz gabaryty projektowanych fundamentów w osi „E” należy zweryfikować po wykonaniu odkrywek istniejących fundamentów i dostosować do poziomu istniejących fundamentów. Należy zachować szczególną ostrożność podczas prowadzenia prac w bezpośrednim pobliżu istniejących fundamentów.

Fundamenty nowoprojektowane należy wykonać z betonu klasy C25/30 (B30) oraz stali A-IIIN RB500W (zbrojenie główne) i A-0 St0S-b (strzemiona). Otulina zbrojenia (mierzona do strzemion) wynosi 50 mm. Zbrojenie wg projektu wykonawczego.

Ze stóp i ław fundamentowych wystawić startery dla zbrojenia głównego słupów i rdzeni. Zbrojenie ław fundamentowych należy przepuścić przez stopy fundamentowe. Siatki zbrojenia stóp układać w płaszczyźnie dolnego zbrojenia ław. Należy zapewniać ciągłość zbrojenia ław fundamentowych w narożach. Pręty zbrojeniowe łączyć na długości na zakład min. 70 cm. Na długości zakładu rozstaw strzemion zmniejszyć o połowę. Wszystkie fundamenty posadowić na warstwie betonu podkładowego C8/10 (B10) grubości 10 cm.

Fundamenty należy zabezpieczyć przeciw wilgoci. Na warstwie betonu podkładowego należy ułożyć warstwę papy termozgrzewalnej do izolacji fundamentów. Na powierzchnie górne i boczne elementów żelbetowych nanieść asfaltowy roztwór gruntujący oraz dwie warstwy kauczukowo-bitumicznej masy powłokowej. Na styku izolacji poziomej z papy i pionowej z masy powłokowej należy wykonać dodatkowe zabezpieczenie np. w postaci elastycznego kitu kauczukowego z dodatkiem bitumu.

W czasie wykonywania wykopów i fundamentów poza obrysem budynku należy przewidzieć środki zabezpieczające przed namoczeniem, wysuszeniem lub przemarznięciem podłoża oraz zalaniem wykopu. W przypadku uplastycznienia podłoża, warstwy uplastycznione należy wybrać i zastąpić chudym betonem lub zagęszczoną pospółką.

4.2.2. ŚCIANY FUNDAMENTOWE

Ściany fundamentowe należy wykonać z bloczków betonowych B20 na zaprawie M10. Na powierzchnie górne i boczne ścian fundamentowych należy nanieść asfaltowy roztwór gruntujący oraz dwie warstwy kauczukowo-bitumicznej masy powłokowej.

4.2.3. ŚCIANY NADZIEMIA

Nowoprojektowane ściany zewnętrzne oraz wewnętrzne konstrukcyjne części mieszkalnej należy wykonać z pustaków ceramicznych Porotherm 25 P+W klasy 15 na zaprawie zwykłej M5. Ściany działowe należy wykonać z pustaków ceramicznych Porotherm 11,5 P+W klasy 10.

Otwory w ścianach istniejących należy zamurować cegłą pełną na zaprawie cementowo – wapiennej.

4.2.4. SŁUPY I RDZENIE

Słupy i rdzenie zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne z betonu klasy C20/25 (B25) i stali A-IIIIN RB500W (zbrojenie główne) oraz A-0 St0S-b (zbrojenie drugorzędne). Przy wykonywaniu słupów należy zachować ciągłość zbrojenia, a słupy w ścianach powiązać z murem aby wyeliminować możliwość powstania rys pomiędzy murem a żelbetem.

Zbrojenie wg projektu wykonawczego.

4.2.5. NADPROŻA

Nadproża w nowoprojektowanej części budynku zaprojektowano jako monolityczne żelbetowe belki oraz prefabrykowane belki typu L19.

Belki wykonać z betonu klasy C20/25 (B25) i stali A-IIIIN RB500W. Zbrojenie wg projektu wykonawczego. Należy zachować minimalną głębokość oparcia belek L19 na murze równą 15 cm.

W istniejących częściach budynku, w których planuje się dokonać poszerzenia i/lub przesunięcia istniejących otworów okiennych i drzwiowych oraz wyburzenia fragmentów ścian konstrukcyjnych zaprojektowano stalowe nadproża z dwuteowników HEA120. Stalowe belki należy opierać na murze za pośrednictwem betonowych poduszek o gr. min. 15 cm. Minimalna głębokość oparcia belki stalowej na murze wynosi 15 cm. Wszystkie elementy konstrukcji stalowej należy wykonać ze stali S235 oraz zabezpieczyć antykorozyjnie za pomocą odpowiedniego zestawu powłok malarskich. Dokładne wytyczne wykonywania otworów w ścianach istniejących podano w p. 4.1. opracowania.

4.2.6. WIEŃCE

Wieńce należy wykonać z betonu klasy C20/25 (B25) oraz stali A-IIIIN RB500W (zbrojenie główne) i A-0 St0S-b (strzemiona). Należy zapewniać ciągłość zbrojenia wieńców w narożach stosując pręty zbrojeniowe w kształcie litery „L”. Pręty zbrojeniowe łączyć na długości na zakład min. 60 cm. Na długości zakładu rozstaw strzemion zmniejszyć o połowę.

Zbrojenie wg projektu wykonawczego.

4.2.7. RUSZT STALOWY

Zaprojektowano ruszt stalowy do podwieszenia sufitu z płyt warstwowych. Konstrukcję rusztu stanowią belki z dwuteowników IPE160 oraz rygle z dwuteowników IPE330. Konstrukcja rusztu w swojej płaszczyźnie jest stężona za pomocą prętów PO16. Rygle należy połączyć doczołowo ze słupami żelbetowymi w osiach „A” i „E”.

Wszystkie elementy rusztu należy wykonać ze stali S235 oraz zabezpieczyć przeciw korozji. Wszystkie połączenia pomiędzy elementami wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie wykonawczym konstrukcji.

4.2.8. WIĘŻBA DACHOWA

Zaprojektowano więźbę dachową krokwiowo – płatwiową, dwuspadową, o jednakowych kątach nachylenia połaci dachowych wynoszących 25°.

Krokwie drewniane 7x14 cm w rozstawie co 80 cm opierają się na stalowych płatwiach HEA300 oraz na ścianach zewnętrznych za pośrednictwem drewnianych murłat 14x14 cm. Murłaty należy kotwić do wieńca żelbetowego kotwami M16 co ok. 100 cm.

Wszystkie połączenia pomiędzy elementami należy wykonywać zgodnie z projektem oraz ze sztuką budowlaną. Elementy drewniane wykonać z drewna iglastego klasy C24 zabezpieczonego przed wpływem wilgoci i korozji biologicznej. Elementy stalowe wykonać ze stali S235 zabezpieczonej przeciw korozji.

5. WYTYCZNE REALIZACJI

5.1. OGÓLNE WARUNKI PROWADZENIA ROBÓT

Wykonywanie robót powinno odpowiadać „Warunkom technicznym wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom I-IV MGPIB W-wa 1989r, odpowiednim normom oraz zaleceniom producenta. Zastosowane materiały powinny posiadać odpowiednie atesty i świadectwa dopuszczenia potwierdzone znakiem „B” (Rozporządzenie MSWiA z 31.07.1998 Dz.U.98 nr113 poz.728).

5.2. WYTYCZNE PROWADZENIA ROBÓT ROZBIÓRKOWYCH

Wszystkie roboty rozbiórkowe i adaptacyjne należy prowadzić ze szczególną ostrożnością. W przypadku zauważenia jakichkolwiek objawów wpływu prowadzonych robót na stan budynku (odkształcenia, pęknięcia, zarysowania) należy je wstrzymać, obiekt zabezpieczyć i bezzwłocznie wezwać projektanta konstrukcji.

Roboty powinny być prowadzone w taki sposób aby nie została naruszona stateczność rozbieranego obiektu oraz tak, aby usuwanie jednego elementu konstrukcyjnego nie wywoływało

nieprzewidzianego upadku lub przewrócenia się innego fragmentu konstrukcji. Zabronione jest dokonywanie rozbiórki przez podkopywanie lub podcinanie konstrukcji od dołu.

Niedopuszczalne jest okresowe gromadzenie większych ilości materiałów i gruzu pochodzących z rozbiórki na stropie budynku.

Należy zachować szczególną ostrożność podczas prowadzenia prac rozbiórkowych w pobliżu budynku sąsiedniego do budynku przedmiotowego. Prace należy prowadzić w taki sposób, aby nie naruszyć jego bezpieczeństwa i stateczności.

Roboty rozbiórkowe winny być prowadzone pod nadzorem osoby uprawnionej do wykonywania robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych. Pracownicy zatrudnieni przy rozbiórce powinni być zapoznani z kolejnością robót i przeszkoleni w zakresie bezpiecznych metod rozbiórki.

Robotnicy pracujący na wysokości 4 m i powyżej powinni być zabezpieczani pasami ochronnymi lub linami mocowanymi do trwałych elementów budynku.

Prac rozbiórkowych na dachu nie należy prowadzić w złych warunkach atmosferycznych, w czasie deszczu, opadów śniegu oraz silnych wiatrów. Przy prędkości wiatru ponad 10 m/s roboty należy przerwać.

W czasie prowadzenia prac rozbiórkowych materiały należy segregować i oddzielać te, które mogą być wykorzystane jako surowce wtórne. Transport gruzu prowadzić na bieżąco w miarę postępu robót rozbiórkowych. Wywóz samochodami ciężarowymi samowyładowczymi, zabezpieczonymi plandekami przed pyleniem w czasie jazdy.

5.3. UWAGI KOŃCOWE

Wszelkie prace budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP dotyczącymi budownictwa. Pracownicy powinni być przeszkoleni, a nadzór prowadzić osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia. W szczególności należy zwrócić uwagę na prace montażowe na wysokości wymagające odpowiednich rusztowań, sprzętu ochrony osobistej. Wszelkie prace należy wykonywać zachowując szczególną ostrożność i przestrzegając przepisów ochrony przeciwpożarowej. Należy się stosować do wymagań właściciela obiektu oraz państwowych służb nadzoru budowlanego.

Wszelkie zmiany projektowe należy uzgadniać z projektantem konstrukcji. Wszelkie odstępstwa od stanu faktycznego należy wyjaśniać i rozwiązywać w ramach nadzoru autorskiego. Wymiary sprawdzać na budowie. Wszystkie odstępstwa od przyjętych do projektowania wymiarów i materiałów istniejącej konstrukcji należy zgłosić projektantowi.

mgr inż. Andrzej Róg
upr.nr LOD/1281/PWOK/10

V. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

TEMAT OPRACOWANIA:

PROJEKT BUDOWLANY ROZBUDOWY GARAŻU OSP W STARYCH SKOSZEWACH

ADRES OBIEKTU: **92-701 Łódź, Stare Skoszewy 19B, Gmina Nowosolna,
obręb 0014 Stare Skoszewy, działka nr 160/8**

INWESTOR: **Gmina Nowosolna, ul. Rynek Nowosolna 1, 92-703 Łódź**

PROJEKTANT: mgr inż. ANDRZEJ RÓG, Upr. Bud. Nr LOD/1281/PWOK/10

ASYSTENT: mgr inż. MILENA JEZIORSKA
mgr inż. WALDEMAR IZYDORCZYK

Łódź, Grudzień 2017 r.

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Planowane prace budowlane będą swoim zakresem obejmować:

1. roboty rozbiórkowe fragmentu budynku,
2. wykonanie nowych otworów w ścianach istniejących,
3. roboty ziemne,
4. roboty fundamentowe,
5. wykonanie ścian fundamentowych,
6. wykonanie ścian nadziemna,
7. wykonanie żelbetowych monolitycznych słupów i rdzeni,
8. wykonanie żelbetowych monolitycznych nadproży i podciągów,
9. wykonanie stalowego rusztu,
10. wykonanie więźby dachowej,
11. roboty instalacyjne,
12. montaż stolarki okiennej i drzwiowej,
13. roboty wykończeniowe,
14. uporządkowanie terenu.

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Aktualnie na działce znajduje się przedmiotowy budynek.

Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Elementy takie nie występują.

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz czas i miejsce ich wystąpienia

Podczas realizacji robót budowlanych występują zagrożenia związane z pracami przy:

- robotach rozbiórkowych – upadek z wysokości, przygniecenie demontowanym elementem konstrukcji,
- robotach ziemnych – praca poniżej poziomu gruntu (upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu), zagrożenie maszynami roboczymi, zagrożenie środkami transportowymi,
- robotach montażowych – porażenie prądem, upadek z wysokości, zagrożenie maszynami roboczymi, środkami transportu, prace spawalnicze, przygniecenie pracownika prefabrykowanym elementem wielkowymiarowym,
- robotach murarskich – upadek z wysokości, przygniecenie wbudowywanym elementem,
- robotach ciesielskich i zbrojarskich – porażenie prądem elektrycznym, upadek z wysokości, zagrożenie maszynami roboczymi i środkami transportu, prace spawalnicze,
- robotach na rusztowaniu – upadek z wysokości.

Wymienione powyżej zagrożenia mogą zaistnieć w czasie wykonywania prac budowlanych, gdy wykonujący je pracownicy nie będą przestrzegać bezpiecznych i higienicznych warunków pracy. Sporadycznie mogą wystąpić inne nagłe zdarzenia.

Podstawowe czynności mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia to:

1. Odpowiednie przygotowanie placu budowy zgodnie z wymogami bezpieczeństwa.
2. Zabezpieczenie wykopów.
3. Oznakowanie placu budowy
4. Dbłość o stan techniczny rusztowań, stemplowań i wszystkich urządzeń oraz maszyn.
5. Dbłość o odpowiednią odzież roboczą (kaski, kamizelki, rękawice, nauszники).
6. Szkolenie BHP dla pracowników.

Sposób wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót budowlanych

Teren prowadzenia prac należy oznakować, wyznaczyć wjazd i wyjazd na budowę. Miejsca prowadzenia robót budowlanych należy wygrodzić przed dostępem osób postronnych. Miejsca i strefy niebezpieczne, zagrażające życiu lub zdrowiu ludzi należy wydzielić i oznakować.

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Należy przeprowadzić:

1. Szkolenie bhp pracowników.
2. Szkolenie wstępne bhp pracowników wykonawcy na budowie i udokumentowane w dzienniku szkoleń przed rozpoczęciem pracy na budowie dla pracowników nowozatrudnionych.
3. Szkolenie stanowiskowe przeprowadzone na stanowisku pracy dla każdego pracownika wykonującego pracę na nowym stanowisku (dotyczy również innych pracowników w przypadku niewykonywania danych czynności przez okres co najmniej jednego miesiąca) – dokumentowane w dzienniku szkoleń stanowiskowych.

Szkolenie stanowiskowe powinno obejmować:

1. Określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożeń dla ludzi i środowiska.
2. Określenie konieczności stosowania środków ochrony indywidualnej zabezpieczających przed skutkami zagrożeń.
3. Konsekwencje lekceważenia zasad i przepisów bhp.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym powinien zostać potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych

Nie przewiduje się stosowania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

Przed przystąpieniem do realizacji robót należy:

1. Teren budowy właściwie oznakować i uniemożliwić wstęp osobom postronnym.
2. Zadać o odpowiednie przygotowanie zawodowe i przeszkolenia bhp dla pracowników zatrudnionych przy budowie.
3. Przygotować odpowiednie zaplecze socjalne dla pracowników.
4. Odpowiednio przygotować, oznaczyć i zabezpieczyć miejsca poboru wody i energii elektrycznej oraz ciągi komunikacyjne.

5. Odpowiednio oznakować wjazdy i wyjazdy na teren budowy. Wjazd i wyjazd z placu budowy należy urządzić i zorganizować w sposób zapewniający bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii lub innych zdarzeń losowych.
6. Wyznaczyć miejsca na składanie materiałów i odpadów.
7. Stanowiska materiałów budowlanych i urządzeń technicznych powinny być wykonane w sposób zabezpieczający przed możliwością wywrócenia, zsunięcia lub rozsunięcia się składowanych materiałów i elementów.
8. Wyposażyć kierownictwo robót w sprzęt umożliwiający szybką komunikację z odpowiednimi służbami o konieczności udzielenia pomocy w przypadku zagrożenia zdrowia.

Miejsce przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych

Dokumentacja budowy, projekt techniczny oraz dokumenty niezbędne do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych będą znajdować się u osoby nadzorującej prowadzone prace budowlane.

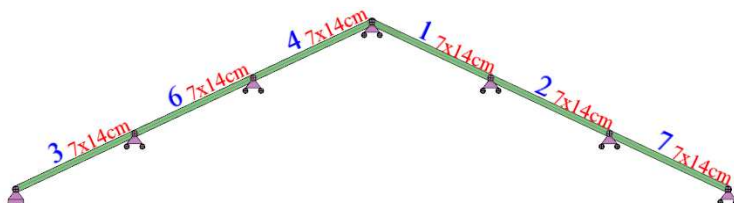
mgr inż. Andrzej Róg
upr.nr LOD/1281/PWOK/10

VI. OBLICZENIA

1. WIĘŻBA DACHOWA

1.1. KROKWIE

1.1.1. MODEL OBLICZENIOWY



1.1.2. OBCIĄŻENIA

CIEŻAR WARSTW DACHOWYCH

L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m^2
1.	Blacha dachówkowa na łatach	0,15
2.	Folia paroprzepuszczalna	0,02
3.	Łaty 5-0,03-0,05/0,3 [0,030kN/m ²]	0,03
4.	Kontrłaty 5-0,03-0,05/0,8 [0,010kN/m ²]	0,01
Σ :		0,21

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ NA KROKWIE

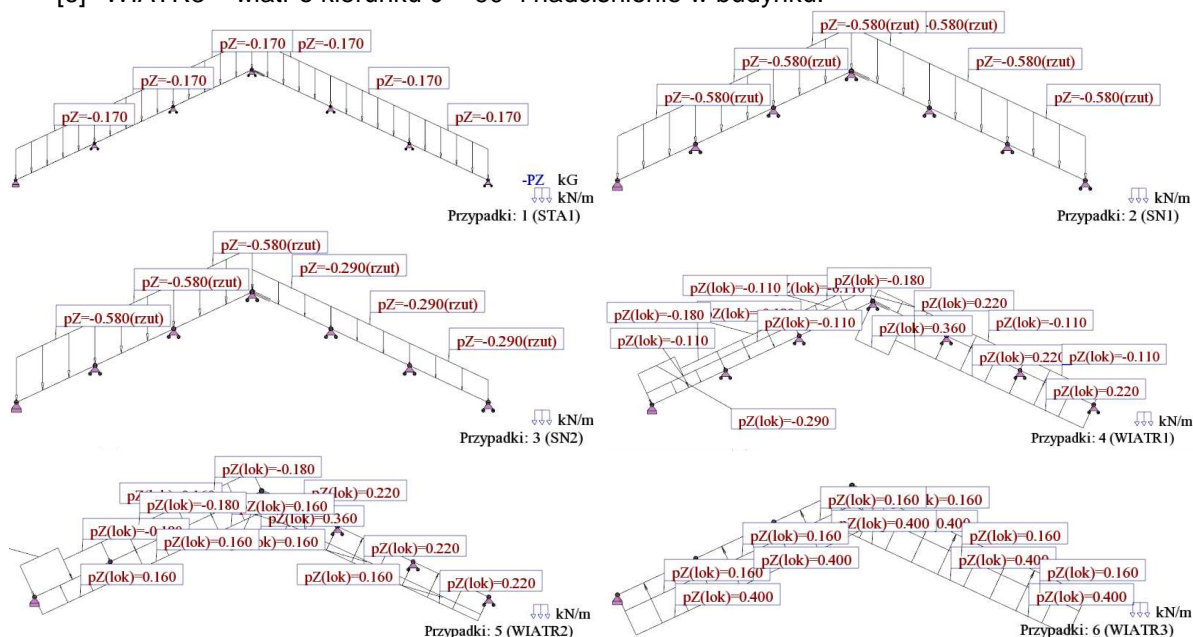
L.p.	Opis oddziaływania	Wartość char. kN/m
1.	Obciążenie wiatrem pola G połaci dachu dwuspadowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.5 (strefa 1, A=300 m n.p.m. -> $v_{b,0} = 22,00\text{m/s}$, teren II, $c_o=1$, $z_e=h=8,6\text{ m}$ -> $c_r=0,97$, wymiary dachu $h=8,6\text{ m}$, $d=16,0\text{ m}$, $b=13,0\text{ m}$, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha=25,0\text{ st.}$, $\theta=0\text{ st.}$ -> $q_p=0,68\text{ kPa}$, $c_{scd}=1,000$, $c_{pe}=0,36$) szer. 0,80 m [(0,362kN/m ²)-0,80m]	0,29
2.	Obciążenie wiatrem pola H połaci dachu dwuspadowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.5 (strefa 1, A=300 m n.p.m. -> $v_{b,0} = 22,00\text{m/s}$, teren II, $c_o=1$, $z_e=h=8,6\text{ m}$ -> $c_r=0,97$, wymiary dachu $h=8,6\text{ m}$, $d=16,0\text{ m}$, $b=13,0\text{ m}$, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha=25,0\text{ st.}$, $\theta=0\text{ st.}$ -> $q_p=0,68\text{ kPa}$, $c_{scd}=1,000$, $c_{pe}=0,23$) szer. 0,80 m [(0,226kN/m ²)-0,80m]	0,18
3.	Obciążenie wiatrem pola J połaci dachu dwuspadowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.5 (strefa 1, A=300 m n.p.m. -> $v_{b,0} = 22,00\text{m/s}$, teren II, $c_o=1$, $z_e=h=8,6\text{ m}$ -> $c_r=0,97$, wymiary dachu $h=8,6\text{ m}$, $d=16,0\text{ m}$, $b=13,0\text{ m}$, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha=25,0\text{ st.}$, $\theta=0\text{ st.}$ -> $q_p=0,68\text{ kPa}$, $c_{scd}=1,000$, $c_{pe}=-0,45$) szer. 0,80 m [(-0,452kN/m ²)-0,80m]	-0,36
4.	Obciążenie wiatrem pola I połaci dachu dwuspadowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.5 (strefa 1, A=300 m n.p.m. -> $v_{b,0} = 22,00\text{m/s}$, teren II, $c_o=1$, $z_e=h=8,6\text{ m}$ -> $c_r=0,97$, wymiary dachu $h=8,6\text{ m}$, $d=16,0\text{ m}$, $b=13,0\text{ m}$, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha=25,0\text{ st.}$, $\theta=0\text{ st.}$ -> $q_p=0,68\text{ kPa}$, $c_{scd}=1,000$, $c_{pe}=-0,27$) szer. 0,80 m [(-0,271kN/m ²)-0,80m]	-0,22
5.	Obciążenie wiatrem pola H połaci dachu dwuspadowego wg PN-EN 1991-1-4/7.2.5 (strefa 1, A=300 m n.p.m. -> $v_{b,0} = 22,00\text{m/s}$, teren II, $c_o=1$, $z_e=h=8,6\text{ m}$ -> $c_r=0,97$, wymiary dachu $h=8,6\text{ m}$, $d=16,0\text{ m}$, $b=13,0\text{ m}$, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha=25,0\text{ st.}$, $\theta=90\text{ st.}$ -> $q_p=0,68\text{ kPa}$, $c_{scd}=1,000$, $c_{pe}=-0,50$) szer. 0,80 m [(-0,497kN/m ²)-0,80m]	-0,40
6.	Ciśnienie wewnętrzne budynku bez ściany dominującej wg PN-EN 1991-1-4/7.2.9 (strefa 1, A=300 m n.p.m. -> $v_{b,0} = 22,00\text{m/s}$, teren II, $c_o=1$, $z_i=h=8,6\text{ m}$ -> $c_r=0,97$, wymiary budynku $h=8,6\text{ m}$, $d=13,0\text{ m}$ -> $q_p=0,68\text{ kPa}$, $c_{pi}=0,20$) szer. 0,80 m [(0,136kN/m ²)-0,80m]	0,11
7.	Ciśnienie wewnętrzne budynku bez ściany dominującej wg PN-EN 1991-1-4/7.2.9 (strefa 1, A=300 m n.p.m. -> $v_{b,0} = 22,00\text{m/s}$, teren II, $c_o=1$, $z_i=h=8,6\text{ m}$ -> $c_r=0,97$, wymiary budynku $h=8,6\text{ m}$, $d=13,0\text{ m}$ -> $q_p=0,68\text{ kPa}$, $c_{pi}=-0,30$) szer. 0,80 m [(-0,203kN/m ²)-0,80m]	-0,16
8.	Obciążenie równomierne śniegiem połaci dachu dwupołaciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.3 (strefa 2 -> $s_k =$	0,58

- 0,9 kN/m², przyp.A, nachylenie połaci 25,0 st. -> 0,8, Ce=1,0, Ct=1,0 szer.80 cm [0,720kN/m²-0,80m]
9. Obciążenie śniegiem połaci mniej obciążonej dachu dwupołaciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.3 (strefa 2 -> sk 0,29 = 0,9 kN/m², przyp.A, nachylenie połaci 25,0 st. -> 0,4, Ce=1,0, Ct=1,0 szer.80 cm [0,360kN/m²-0,80m]
10. DACH szer.80 cm [0,210kN/m²-0,80m] 0,17

PRZYPADKI OBCIĄŻENIA

Zdefiniowano następujące przypadki obciążenia konstrukcji:

- [1] STA1 – ciężar własny konstrukcji (generowany automatycznie przez program) i obciążenia stałe ponad ciężar własny,
- [2] SN1 – równomierne obciążenie śniegiem połaci dachowych,
- [3] SN2 – nierównomierne obciążenie śniegiem połaci dachowych,
- [4] WIATR1 – wiatr o kierunku $\theta = 0^\circ$ i podciśnienie w budynku,
- [5] WIATR2 – wiatr o kierunku $\theta = 0^\circ$ i nadciśnienie w budynku,
- [6] WIATR3 – wiatr o kierunku $\theta = 90^\circ$ i nadciśnienie w budynku.



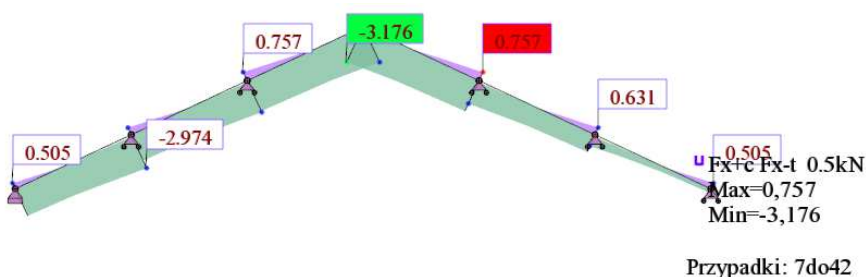
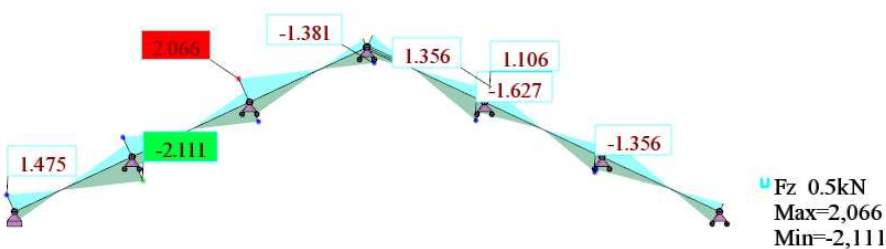
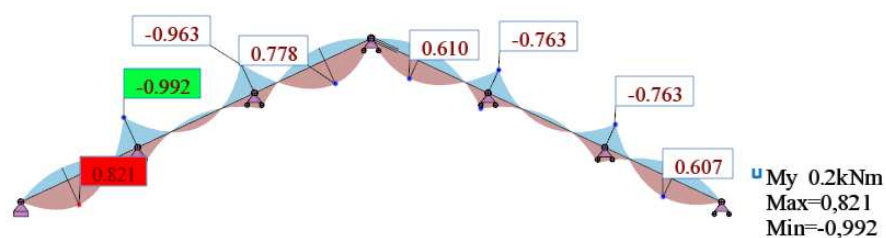
KOMBINACJE OBCIĄŻEŃ

SGN/1=1*1.35
 SGN/2=1*1.35 + 4*1.50
 SGN/3=1*1.35 + 4*1.50 + 2*0.75
 SGN/4=1*1.35 + 4*1.50 + 3*0.75
 SGN/5=1*1.35 + 5*1.50
 SGN/6=1*1.35 + 5*1.50 + 2*0.75
 SGN/7=1*1.35 + 5*1.50 + 3*0.75
 SGN/8=1*1.35 + 6*1.50
 SGN/9=1*1.35 + 6*1.50 + 2*0.75
 SGN/10=1*1.35 + 6*1.50 + 3*0.75
 SGN/11=1*1.00
 SGN/12=1*1.00 + 4*1.50
 SGN/13=1*1.00 + 4*1.50 + 2*0.75
 SGN/14=1*1.00 + 4*1.50 + 3*0.75
 SGN/15=1*1.00 + 5*1.50
 SGN/16=1*1.00 + 5*1.50 + 2*0.75
 SGN/17=1*1.00 + 5*1.50 + 3*0.75
 SGN/18=1*1.00 + 6*1.50
 SGN/19=1*1.00 + 6*1.50 + 2*0.75
 SGN/20=1*1.00 + 6*1.50 + 3*0.75
 SGN/21=1*1.35 + 2*1.50
 SGN/22=1*1.35 + 3*1.50
 SGN/23=1*1.35 + 4*0.90 + 2*1.50
 SGN/24=1*1.35 + 4*0.90 + 3*1.50

SGU:CHR/1=1*1.00
 SGU:CHR/2=1*1.00 + 4*1.00
 SGU:CHR/3=1*1.00 + 4*1.00 + 2*0.50
 SGU:CHR/4=1*1.00 + 4*1.00 + 3*0.50
 SGU:CHR/5=1*1.00 + 5*1.00
 SGU:CHR/6=1*1.00 + 5*1.00 + 2*0.50
 SGU:CHR/7=1*1.00 + 5*1.00 + 3*0.50
 SGU:CHR/8=1*1.00 + 6*1.00
 SGU:CHR/9=1*1.00 + 6*1.00 + 2*0.50
 SGU:CHR/10=1*1.00 + 6*1.00 + 3*0.50
 SGU:CHR/11=1*1.00 + 2*1.00
 SGU:CHR/12=1*1.00 + 3*1.00
 SGU:CHR/13=1*1.00 + 4*0.60 + 2*1.00
 SGU:CHR/14=1*1.00 + 4*0.60 + 3*1.00
 SGU:CHR/15=1*1.00 + 5*0.60 + 2*1.00
 SGU:CHR/16=1*1.00 + 5*0.60 + 3*1.00
 SGU:CHR/17=1*1.00 + 6*0.60 + 2*1.00
 SGU:CHR/18=1*1.00 + 6*0.60 + 3*1.00

SGN/25=1*1.35 + 5*0.90 + 2*1.50
SGN/26=1*1.35 + 5*0.90 + 3*1.50
SGN/27=1*1.35 + 6*0.90 + 2*1.50
SGN/28=1*1.35 + 6*0.90 + 3*1.50
SGN/29=1*1.00 + 2*1.50
SGN/30=1*1.00 + 3*1.50
SGN/31=1*1.00 + 4*0.90 + 2*1.50
SGN/32=1*1.00 + 4*0.90 + 3*1.50
SGN/33=1*1.00 + 5*0.90 + 2*1.50
SGN/34=1*1.00 + 5*0.90 + 3*1.50
SGN/35=1*1.00 + 6*0.90 + 2*1.50
SGN/36=1*1.00 + 6*0.90 + 3*1.50

1.1.3. OBLICZENIA STATYCZNE



1.1.4. WYMIAROWANIE

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 3

PUNKT: 11

WSPÓŁRZĘDNA: x = 1.00 L = 2.81 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 30 SGN/24=1*1.35 + 4*0.90 + 3*1.50 1*1.35+4*0.90+3*1.50

MATERIAŁ C24

$g_M = 1.30$ $f_{m,0,k} = 24.000 \text{ MPa}$ $f_{t,0,k} = 14.000 \text{ MPa}$ $f_{c,0,k} = 21.000 \text{ MPa}$
 $f_{v,k} = 4.000 \text{ MPa}$ $f_{t,90,k} = 0.400 \text{ MPa}$ $f_{c,90,k} = 2.500 \text{ MPa}$ $E_{0,\text{moyen}} = 11000.000 \text{ MPa}$
 $E_{0,05} = 7400.000 \text{ MPa}$ $G_{\text{moyen}} = 690.000 \text{ MPa}$ Klasa użyteczności: 2 $\beta_c = 1.00$



PARAMETRY PRZEKROJU: 7x14cm

$h_t = 14.0 \text{ cm}$ $b_f = 7.0 \text{ cm}$ $A_y = 65.33 \text{ cm}^2$ $A_z = 65.33 \text{ cm}^2$ $A_x = 98.00 \text{ cm}^2$
 $ea = 3.5 \text{ cm}$ $ly = 1600.67 \text{ cm}^4$ $lz = 400.17 \text{ cm}^4$ $lx = 1096.5 \text{ cm}^4$
 $es = 3.5 \text{ cm}$ $Wy = 228.67 \text{ cm}^3$ $Wz = 114.33 \text{ cm}^3$

NAPRĘŻENIA

$\text{Sig}_{t,0,d} = N/A_x = -2.128/98.00 = -0.217 \text{ MPa}$
 $\text{Sig}_{m,y,d} = MY/W_y = -0.992/228.67 = -4.338 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = 1.5 \cdot -2.111/98.00 = -0.323 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{t,0,d} = 7.525 \text{ MPa}$
 $f_{m,y,d} = 11.231 \text{ MPa}$
 $f_{v,d} = 1.846 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$kh = 1.16$ $kh_y = 1.01$ $k_{\text{mod}} = 0.60$ $K_{\text{sys}} = 1.00$ $k_{\text{cr}} = 0.67$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_{\text{ef}} = 2.46 \text{ m}$ $\text{Lambda}_{\text{rel}} = 0.54$
 $\text{Sig}_{\text{cr}} = 82.077 \text{ MPa}$ $k_{\text{crit}} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.217/7.525 + 4.338/11.231 = 0.42 < 0.85 \quad (6.17)$
 $\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 4.338/(1.00 \cdot 11.231) = 0.39 < 0.85 \quad (6.33)$
 $(\text{Tau}_{z,d}/k_{\text{cr}})/f_{v,d} = (0.323/0.67)/1.846 = 0.26 < 0.85 \quad (6.13)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_{\text{fin},z} = 0.25 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L/200.00 = 1.41 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $(1+0.8) \cdot 1 + (1+0 \cdot 0.8) \cdot 2 + (0.6+0 \cdot 0.8) \cdot 4$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

Profil poprawny !!!

1.2. PŁATWIE

1.2.1. MODEL OBLICZENIOWY

Przyjęto schemat statyczny belki wolnopodpartej o rozpiętości 12,90 m. Przekrój HEA300. Stal S235.

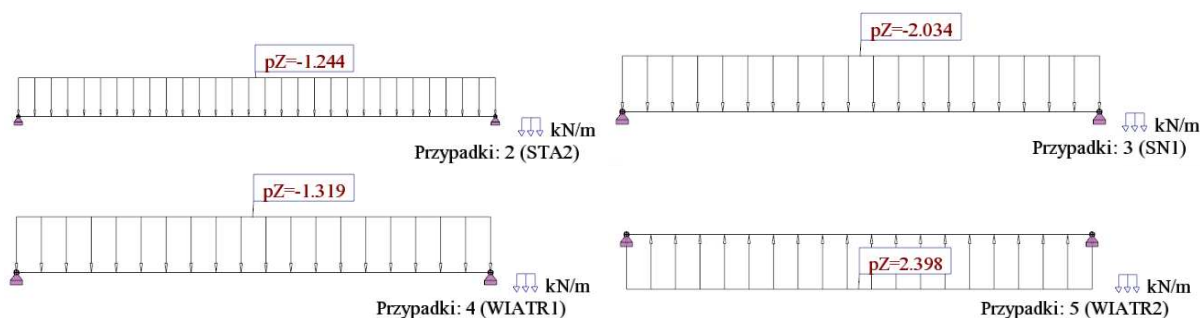
1.2.2. OBCIĄŻENIA

Płatwie obciążono reakcjami odczytanymi z modelu obliczeniowego krokwi (punkt 1.1 załącznika obliczeniowego).

PRZYPADKI OBCIĄŻENIA

Zdefiniowano następujące przypadki obciążenia konstrukcji:

- [1] STA1 – ciężar własny konstrukcji (generowany automatycznie przez program),
- [2] STA2 – obciążenia stałe ponad ciężar własny,
- [3] SN1 – obciążenie od śniegu,
- [4] WIATR1 – obciążenie od wiatru (parcie),
- [5] WIATR2 – obciążenie od wiatru (ssanie).

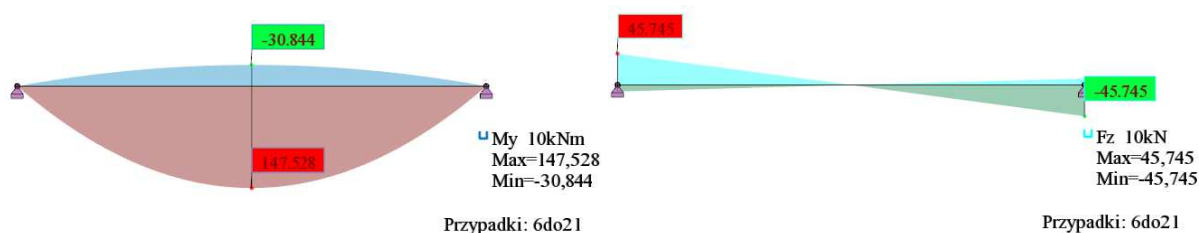


KOMBINACJE OBCIĄŻEŃ

SGN/1=1*1.35 + 2*1.35
SGN/2=1*1.35 + 2*1.35 + 4*1.50 + 3*0.75
SGN/3=1*1.35 + 2*1.35 + 4*1.50
SGN/4=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 3*0.75
SGN/5=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50
SGN/6=1*1.00 + 2*1.00
SGN/7=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50 + 3*0.75
SGN/8=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50
SGN/9=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 3*0.75
SGN/10=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50
SGN/11=1*1.35 + 2*1.35 + 3*1.50
SGN/12=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90 + 3*1.50
SGN/13=1*1.35 + 2*1.35 + 5*0.90 + 3*1.50
SGN/14=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50
SGN/15=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 3*1.50
SGN/16=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.90 + 3*1.50

SGU:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00
SGU:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 3*0.50
SGU:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00
SGU:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 3*0.50
SGU:CHR/5=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00
SGU:CHR/6=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00
SGU:CHR/7=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.60 + 3*1.00
SGU:CHR/8=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.60 + 3*1.00

1.2.3. OBLICZENIA STATYCZNE



1.2.4. WYMIAROWANIE

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 SKOSZEWY_platew_1 **PUNKT:** 11
= 6.45 m

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 17 SGN/12=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90 + 3*1.50
(1+2)*1.35+4*0.90+3*1.50

MATERIAŁ:

S 235 W (S 235) $f_y = 235.000$ MPa



PARAMETRY PRZĘKROJU: HEA 300

h=29.0 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=30.0 cm

Ay=95.32 cm²

Az=37.75 cm²

Ax=113.00 cm²

tw=0.9 cm

Iy=18260.00 cm⁴

Iz=6310.00 cm⁴

Ix=85.60 cm⁴

tf=1.4 cm

Wply=1383.27 cm³

Wplz=641.17 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_{y,Ed} = 147.528$ kN*m

$M_{y,pl,Rd} = 325.069$ kN*m

$M_{y,c,Rd} = 325.069$ kN*m

$M_{b,Rd} = 195.927$ kN*m

KLASA PRZĘKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 1.00

$M_{cr} = 237.785$ kN*m

Krzywa,LT - b

XLT = 0.60

Lcr,upp=12.90 m

Lam_LT = 1.17

fi,LT = 1.14

XLT,mod = 0.60

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.45 < 0.85$ (6.2.5.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$M_{y,Ed}/M_{b,Rd} = 0.75 < 0.85$ (6.3.2.1.(1))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_z = 4.64$ cm < $u_{z\ max} = L/250.00 = 5.16$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 28 SGU:CHR/7=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.60 + 3*1.00
(1+2+3)*1.00+4*0.60



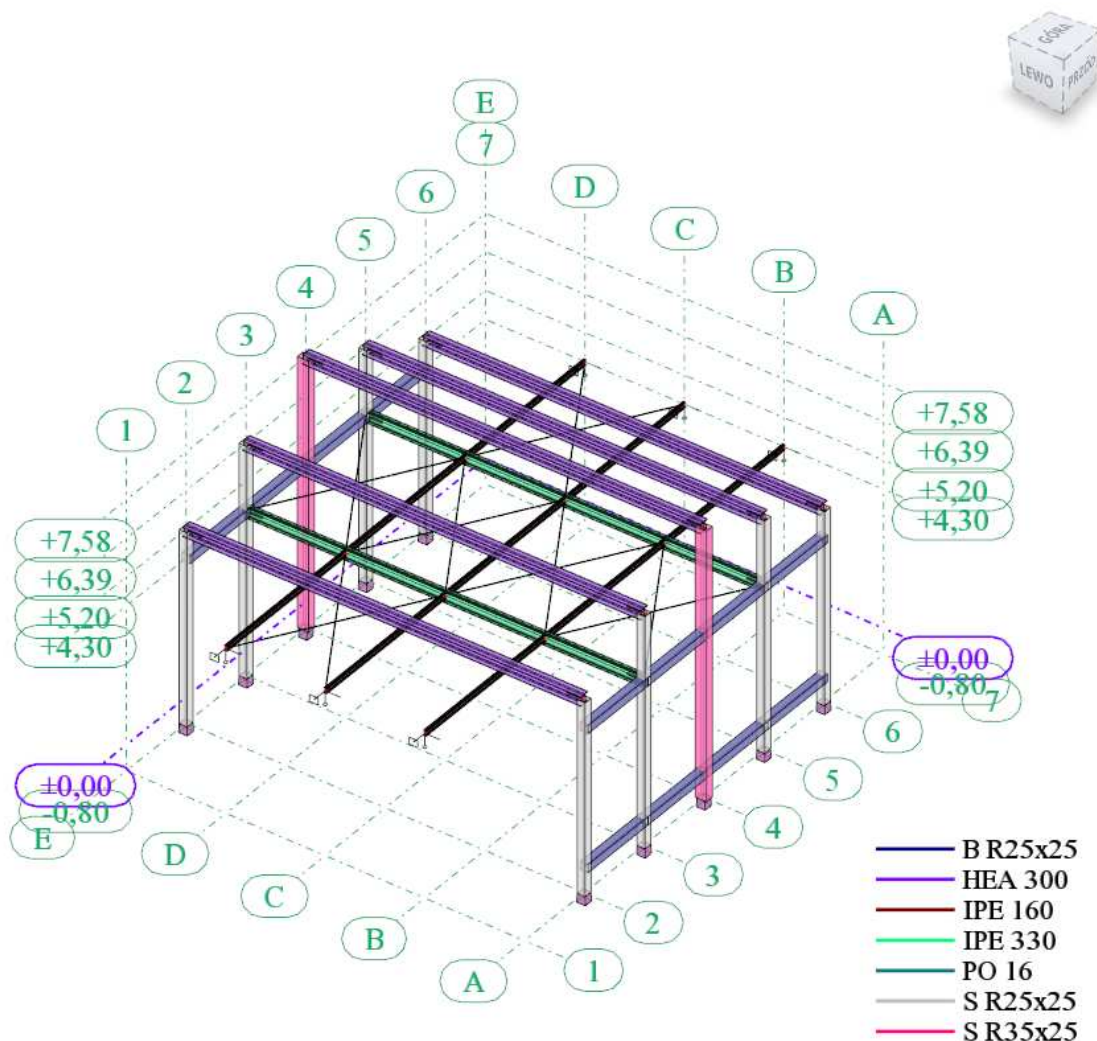
Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano

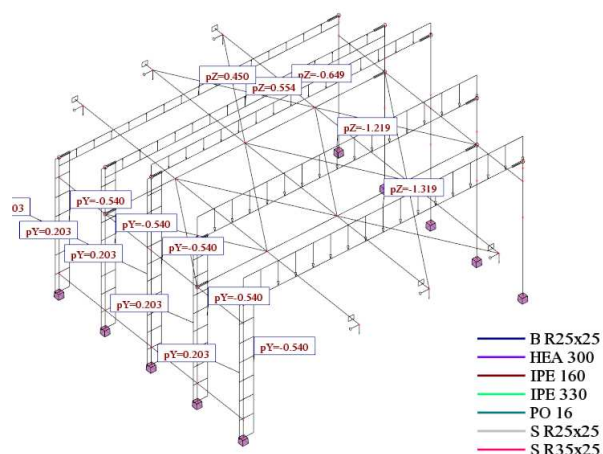
Profil poprawny !!!

2. RUSZT STALOWY I RDZENIE W ŚCIANACH SZCZYTOWYCH

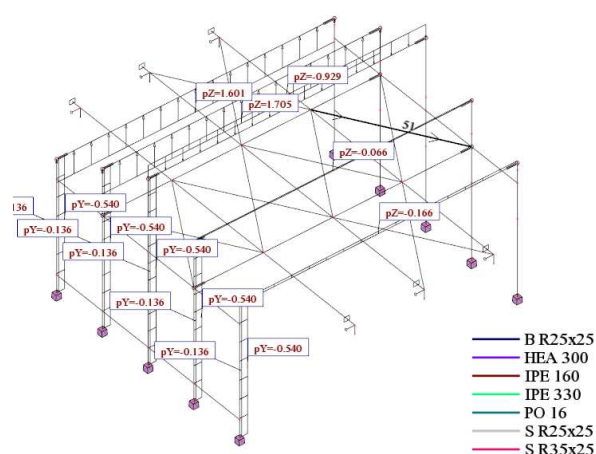
2.1. MODEL OBLICZENIOWY

Utworzono model obliczeniowy, do którego wprowadzono konstrukcję stalowego rusztu oraz rdzeni żelbetowych w ścianach szczytowych. W celu uwzględnienia obciążeń z więźby dachowej uwzględniono także płatwie stalowe. Poszczególne elementy konstrukcji wprowadzono do modelu jako elementy prętowe, którym nadano odpowiednie charakterystyki geometryczne i materiałowe. Przyjęto przegubowe połączenia elementów stalowych z żelbetowymi, przegubowe połączenie belek stalowych z podciągami stalowymi oraz utwierdzenie słupów żelbetowych w fundamencie. Pręty wiotkie stężeń prowadzą wyłącznie siły rozciągające.

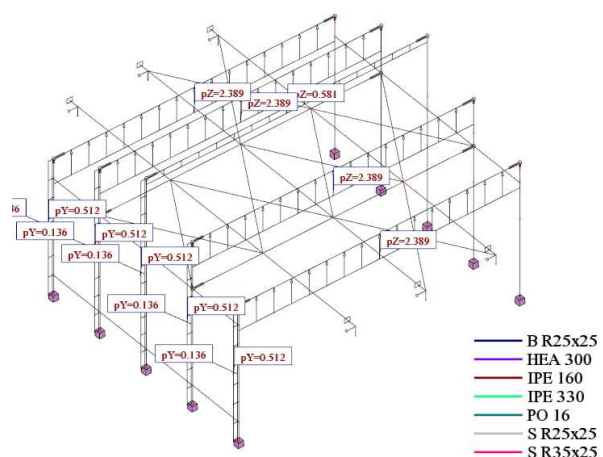




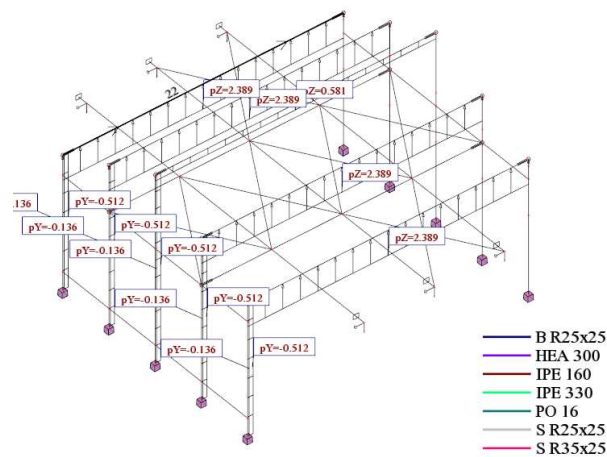
Przypadki: 4 (WIA1R1)



Przypadki: 5 (WIA1R2)



Przypadki: 6 (WIA1R3)



Przypadki: 7 (WIA1R4)

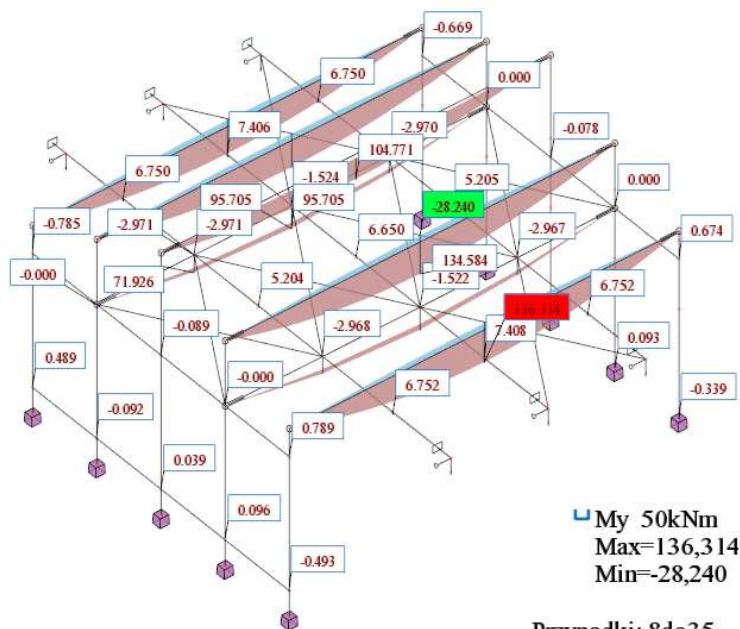
2.2.3. KOMBINACJE OBCIĄŻEŃ

SGN/1=1*1.35 + 2*1.35
SGN/2=1*1.35 + 2*1.35 + 4*1.50 + 3*0.75
SGN/3=1*1.35 + 2*1.35 + 4*1.50
SGN/4=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 3*0.75
SGN/5=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50
SGN/6=1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.50 + 3*0.75
SGN/7=1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.50
SGN/8=1*1.35 + 2*1.35 + 7*1.50 + 3*0.75
SGN/9=1*1.35 + 2*1.35 + 7*1.50
SGN/10=1*1.00 + 2*1.00
SGN/11=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50 + 3*0.75
SGN/12=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50
SGN/13=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50 + 3*0.75
SGN/14=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50
SGN/15=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.50 + 3*0.75
SGN/16=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.50
SGN/17=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.50 + 3*0.75
SGN/18=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.50
SGN/19=1*1.35 + 2*1.35 + 3*1.50
SGN/20=1*1.35 + 2*1.35 + 4*0.90 + 3*1.50
SGN/21=1*1.35 + 2*1.35 + 5*0.90 + 3*1.50
SGN/22=1*1.35 + 2*1.35 + 6*0.90 + 3*1.50
SGN/23=1*1.35 + 2*1.35 + 7*0.90 + 3*1.50
SGN/24=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.50

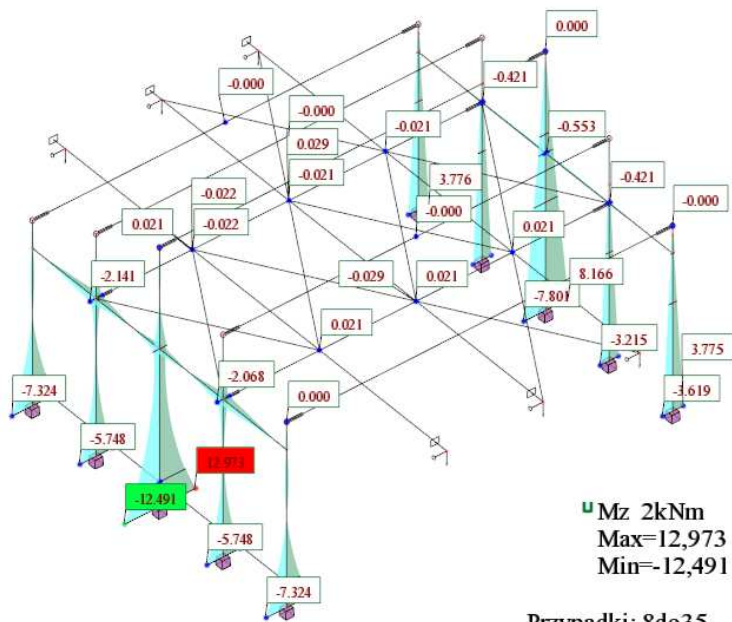
SGU:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00
SGU:CHR/2=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00 + 3*0.50
SGU:CHR/3=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.00
SGU:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 3*0.50
SGU:CHR/5=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00
SGU:CHR/6=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00 + 3*0.50
SGU:CHR/7=1*1.00 + 2*1.00 + 6*1.00
SGU:CHR/8=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00 + 3*0.50
SGU:CHR/9=1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00
SGU:CHR/10=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00
SGU:CHR/11=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.60 + 3*1.00
SGU:CHR/12=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.60 + 3*1.00
SGU:CHR/13=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.60 + 3*1.00
SGU:CHR/14=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.60 + 3*1.00

SGN/25=1*1.00 + 2*1.00 + 4*0.90 + 3*1.50
SGN/26=1*1.00 + 2*1.00 + 5*0.90 + 3*1.50
SGN/27=1*1.00 + 2*1.00 + 6*0.90 + 3*1.50
SGN/28=1*1.00 + 2*1.00 + 7*0.90 + 3*1.50

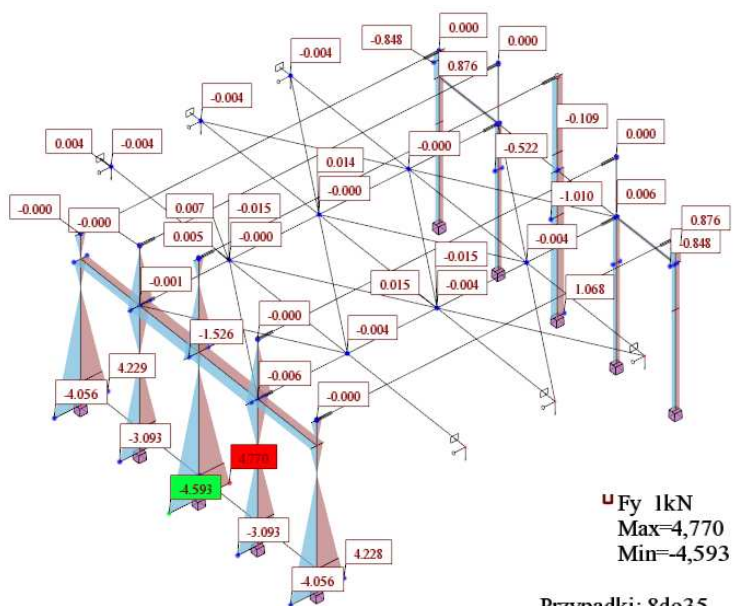
2.3. OBLICZENIA STATYCZNE



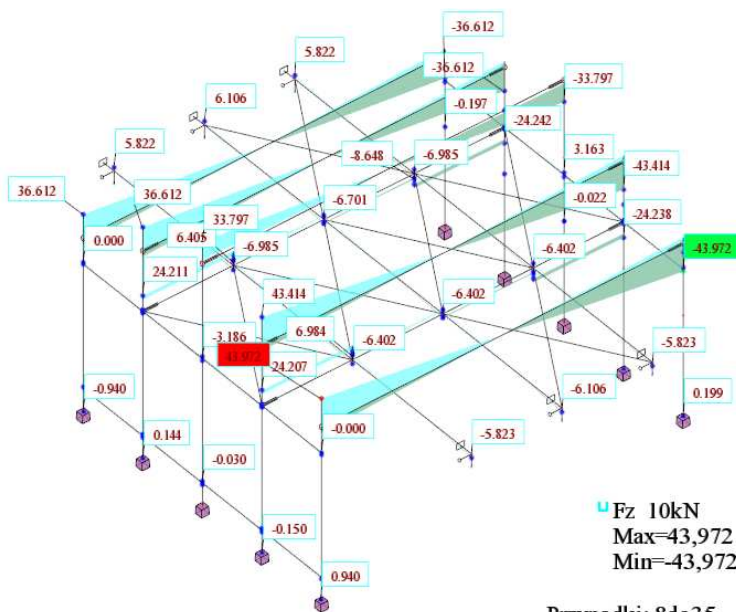
Przypadki: 8do35



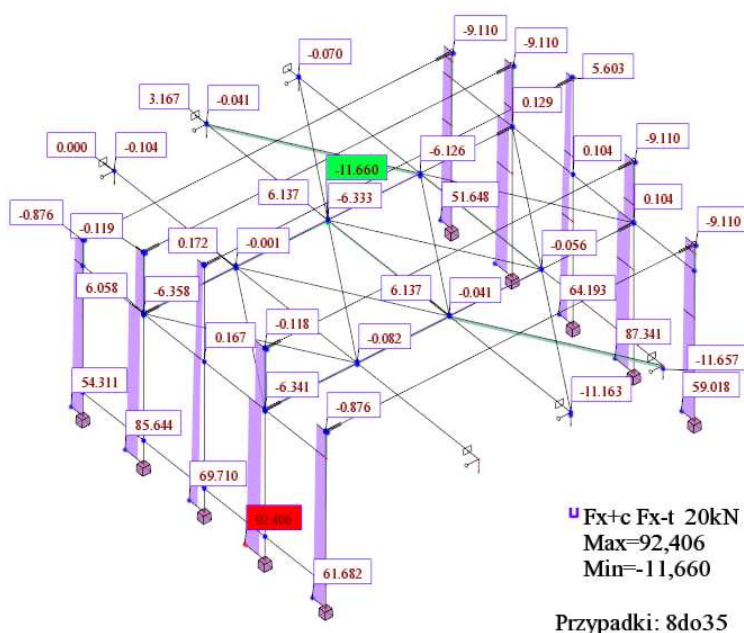
Przypadki: 8do35



Przypadki: 8do35



Przypadki: 8do35



2.4. WYMIAROWANIE

2.4.1. BELKA RUSZTU

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 6 SKOSZEWY_belki_6 **PUNKT:** 11
= 2.55 m

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 11 SGN/4=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 3*0.75
(1+2)*1.35+5*1.50+3*0.75

MATERIAŁ:

S 235 W (S 235) $f_y = 235.000 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZESZKROJU: IPE 160

h=16.0 cm
b=8.2 cm
tw=0.5 cm
tf=0.7 cm

gM0=1.00
Ay=13.74 cm²
Iy=869.00 cm⁴
Wply=123.86 cm³

gM1=1.00
Az=9.67 cm²
Iz=68.30 cm⁴
Wplz=26.10 cm³

Ax=20.10 cm²
Ix=3.61 cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N_{Ed} = 3.166 kN
N_{c,Rd} = 472.350 kN
kN*m
N_{b,Rd} = 48.598 kN

M_{y,Ed} = 7.407 kN*m
M_{y,Ed,max} = 7.407 kN*m
V_{y,c,Rd} = 186.421 kN
M_{y,c,Rd} = 29.107 kN*m
M_{N,y,Rd} = 29.107 kN*m
M_{b,Rd} = 20.261 kN*m

M_{z,Ed} = -0.011 kN*m
M_{z,c,Rd} = 6.133 kN*m
M_{N,z,Rd} = 6.133 kN*m

V_{y,Ed} = -0.004 kN
M_{z,Ed,max} = -0.021
V_{z,Ed} = 0.297 kN
V_{z,c,Rd} = 131.146 kN

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = -1.00$ $M_{cr} = 27.893 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Krzywa, LT - b $X_{LT} = 0.69$
 $L_{cr,upp} = 5.10 \text{ m}$ $\lambda_{m,LT} = 1.02$ $f_{i,LT} = 1.00$ $X_{LT,mod} = 0.70$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 5.10 \text{ m}$ $\lambda_{m,y} = 0.83$
 $L_{cr,y} = 5.10 \text{ m}$ $X_y = 0.78$
 $\lambda_{m,y} = 77.56$ $k_{zy} = 0.99$



względem osi z:

$L_z = 5.10 \text{ m}$ $\lambda_{m,z} = 2.95$
 $L_{cr,z} = 5.10 \text{ m}$ $X_z = 0.10$
 $\lambda_{m,z} = 276.67$ $k_{zz} = 0.65$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.01 < 0.85$ (6.2.4.(1))
 $(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.07 < 0.85$ (6.2.9.1.(6))
 $V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 0.85$ (6.2.6.(1))
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 0.85$ (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{m,y} = 77.56 < \lambda_{m,max} = 190.00$ $\lambda_{m,z} = 276.67 > \lambda_{m,max} = 190.00$
NIESTABILNY
 $M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.37 < 0.85$ (6.3.2.1.(1))
 $N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/\gamma_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/\gamma_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/\gamma_{M1}) = 0.36 < 0.85$ (6.3.3.(4))
 $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/\gamma_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/\gamma_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/\gamma_{M1}) = 0.43 < 0.85$ (6.3.3.(4))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_z = 0.80 \text{ cm} < u_{z,max} = L/250.00 = 2.04 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: $37 \text{ SGU:CHR}/2 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 4 \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.50$
 $(1+2+4) \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.50$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano

Profil poprawny !!!

2.4.2. PODCIĄG RUSZTU

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.
TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1001 1001
= 6.20 m

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 L$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: $14 \text{ SGN}/7 = 1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.35 + 6 \cdot 1.50$ $(1+2) \cdot 1.35 + 6 \cdot 1.50$

MATERIAŁ:

S 235 W (S 235) $f_y = 235.000 \text{ MPa}$



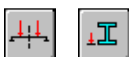
PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 330

h=33.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=16.0 cm	Ay=42.28 cm ²	Az=30.80 cm ²	Ax=62.60 cm ²
tw=0.8 cm	Iy=11770.00 cm ⁴	Iz=788.00 cm ⁴	Ix=28.80 cm ⁴
tf=1.1 cm	Wply=804.33 cm ³	Wplz=153.68 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N _{Ed} = 6.137 kN	My _{Ed} = 95.690 kN*m	Mz _{Ed} = -0.017 kN*m	Vy _{Ed} = -0.013 kN
N _{c,Rd} = 1471.100 kN	My _{Ed,max} = 95.690 kN*m		Mz _{Ed,max} = 0.024
	Vy _{c,Rd} = 573.576 kN		
Nb _{Rd} = 943.897 kN	My _{c,Rd} = 189.018 kN*m		Mz _{c,Rd} = 36.114 kN*m
	Vz _{Ed} = -6.630 kN		
	MN _{y,Rd} = 189.018 kN*m		MN _{z,Rd} = 36.114 kN*m
	Vz _{c,Rd} = 417.920 kN		
	Mb _{Rd} = 159.052 kN*m		

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = -1.00	Mcr = 376.441 kN*m	Krzywa _{LT} - c	XLT = 0.82
L _{cr,upp} = 3.10 m	Lam _{LT} = 0.71	fi _{LT} = 0.76	XLT _{mod} = 0.84

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

Ly = 12.40 m	Lam _y = 0.96
L _{cr,y} = 12.40 m	Xy = 0.69
Lam _y = 90.43	kyy = 1.00



względem osi z:

Lz = 12.40 m	Lam _z = 0.93
L _{cr,z} = 3.10 m	Xz = 0.64
Lam _z = 87.37	kyz = 0.24

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 0.85 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.26 < 0.85 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 0.85 \quad (6.2.6.(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.02 < 0.85 \quad (6.2.6.(1))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\Lambda_{b,y} = 90.43 < \Lambda_{b,max} = 190.00 \quad \Lambda_{b,z} = 87.37 < \Lambda_{b,max} = 190.00$$

STABILNY

$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.60 < 0.85 \quad (6.3.2.1.(1))$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.61 < 0.85 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.61 < 0.85 \quad (6.3.3.(4))$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_z = 4.40 \text{ cm} < u_{z,max} = L/250.00 = 4.96 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 39 SGU:CHR/4=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 3*0.50
(1+2+5)*1.00+3*0.50



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano

Profil poprawny !!!

2.4.3. RDZEŃ

Nazwa	:
Poziom odniesienia	: -0,80 (m)
Współczynnik pełzania betonu	: $\phi_p = 3,17$
OUT: : Klasa cementu	: N
Klasa środowiska	: XC1
Klasa konstrukcji	: S4

Charakterystyki materiałów

• Beton	: C20/25	$f_{ck} = 20,000 \text{ (MPa)}$
ciężar objętościowy	: 2501,36 (kG/m ³)	
Średnica kruszywa	: 20,0 (mm)	
• Zbrojenie podłużne:	: A-IIIN (RB500W)	$f_{yk} = 500,000 \text{ (MPa)}$
Klasa ciągliwości	: B	
• Zbrojenie poprzeczne:	: A-IIIN (RB500W)	$f_{yk} = 500,000 \text{ (MPa)}$

Geometria

Prostokąt	35,0 x 25,0 (cm)
Wysokość: L	= 8,38 (m)
Grubość płyty	= 0,00 (m)
Wysokość belki	= 0,00 (m)
Otulina zbrojenia	= 3,0 (cm)

Opcje obliczeniowe

• Obliczenia wg normy	: PN-EN 1992-1-1:2008
• Dyspozycje sejsmiczne	: brak wymagań
• Słup prefabrykowany	: nie
• Prewymiarowanie	: nie
• Uwzględnienie smukłości	: tak
• Ściskanie	: ze zginaniem
• Strzemiona	: do belki
• Klasa odporności ogniowej	: brak wymagań

Wyniki obliczeniowe

Współczynniki bezpieczeństwa $R_d/E_d = 2,01 > 1.0$

Analiza SGN/SW

Kombinacja wymiarująca: $SGN/4 = 1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.35 + 5 \cdot 1.50 + 3 \cdot 0.75 \text{ (B)}$

Typ kombinacji: SGN

Siły przekrojowe:

$N_{sd} = 65,973 \text{ (kN)}$ $M_{sdy} = 0,001 \text{ (kN*m)}$ $M_{sdz} = -12,973 \text{ (kN*m)}$

Siły wymiarujące:

węzeł dolny

$N = 65,973 \text{ (kN)}$ $N^*_{etotz} = 1,319 \text{ (kN*m)}$ $N^*_{etoty} = -44,267 \text{ (kN*m)}$

Mimośród:

statyczny

imperfekcji

II rzędu

$e_z \text{ (My/N)}$

$e_{Ed}: 0,0 \text{ (cm)}$

$e_i: 0,0 \text{ (cm)}$

$e_2: 0,0 \text{ (cm)}$

$e_y \text{ (Mz/N)}$

$-19,7 \text{ (cm)}$

$2,9 \text{ (cm)}$

$44,5 \text{ (cm)}$

minimalny	$e_{min}: 2,0 \text{ (cm)}$	$2,0 \text{ (cm)}$
całkowity	$e_{tot}: 2,0 \text{ (cm)}$	$-67,1 \text{ (cm)}$

Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

$M_2 = 0,001 \text{ (kN*m)}$ $M_1 = 0,000 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości
 $M_0 = 0,001 \text{ (kN*m)}$
 $e_a = 0,0 \text{ (cm)}$
 $M_a = N * e_a = 0,000 \text{ (kN*m)}$
 $M_{Edmin} = 1,319 \text{ (kN*m)}$
 $M_{0Ed} = \max(M_{Edmin}, M_0 + M_a) = 1,319 \text{ (kN*m)}$

Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

Analiza smukłości

Konstrukcja przesuwna

$L \text{ (m)}$	$L_0 \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	Słup smukły
8,38	16,76	165,88	50,57	

Analiza wyboczenia

$M_2 = 0,000 \text{ (kN*m)}$ $M_1 = -12,973 \text{ (kN*m)}$
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), uwzględnienie wpływu smukłości
 $M_0 = -12,973 \text{ (kN*m)}$
 $e_a = \theta_1 * l_0 / 2 = 2,9 \text{ (cm)}$
 $\theta_1 = \theta_0 * \alpha_h * \alpha_m = 0,00$
 $\theta_0 = 0,01$
 $\alpha_h = 0,69$
 $\alpha_m = (0,5(1 + 1/m))^{0.5} = 1,00$
 $m = 1,00$

Metoda nominalnej krzywizny

$M_2 = N * e_2 = 29,384 \text{ (kN*m)}$
 $e_2 = l_0^2 / c * (1/r) = 44,5 \text{ (cm)}$
 $c = 10,00$
 $(1/r) = K_r * K_\phi * (1/r_0) = 0,02$
 $K_r = 1,00$
 $K_\phi = 1 + \beta * \phi_{ef} = 1,00$
 $\beta = 0.35 + f_{ck} / 200 - \lambda / 150 = -0,66$
 $\phi_{ef} = 3,17$
 $1/r_0 = (f_{yd} / E_s) / (0.45 * d) = 0,02$
 $d = 30,5 \text{ (cm)}$
 $E_s = 200000,000 \text{ (MPa)}$
 $f_{yd} = 434,783 \text{ (MPa)}$ (5.35)
 $M_{Edmin} = 1,319 \text{ (kN*m)}$
 $M_{Ed} = \max(M_{Edmin}, M_{0Ed} + M_2) = -44,267 \text{ (kN*m)}$

Zbrojenie:

rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 12,06 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\rho = 1,38 \%$

Zbrojenie

Pręty główne (A-IIIN (RB500W)):

- 6 $\phi 16$ $l = 8,35 \text{ (m)}$

Pręty konstrukcyjne (A-IIIN (RB500W)):

- 2 $\phi 16$ $l = 8,35 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne: (A-IIIN (RB500W)):

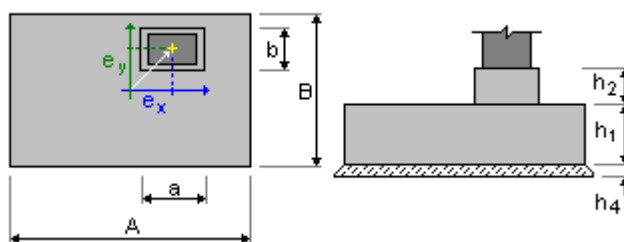
strzemiona: 38 $\phi 6$ $l = 1,06$ (m)

2.4.4. STOPA FUNDAMENTOWA

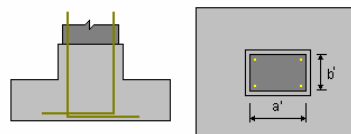
Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

Geometria



A	= 1,40 (m)	a	= 0,25 (m)
B	= 1,40 (m)	b	= 0,35 (m)
h1	= 0,40 (m)	e_x	= 0,00 (m)
h2	= 0,00 (m)	e_y	= -0,38 (m)
h4	= 0,10 (m)		



a'	= 25,0 (cm)
b'	= 35,0 (cm)
c _{nom1}	= 5,0 (cm)
c _{nom2}	= 5,0 (cm)
Odchyłki otuliny: C _{dev} = 1,0(cm), C _{dur} = 0,0(cm)	

Materiały

- Beton : C25/30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,000 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (RB500W) wytrzymałość charakterystyczna = 500,000 MPa
Klasa ciągliwości: B
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (RB500W) wytrzymałość charakterystyczna = 500,000 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-IIIN (RB500W) wytrzymałość charakterystyczna = 500,000 MPa

Wymiarowanie geotechniczne

Założenia

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

Grunt

Poziom gruntu:	N_1	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a	= -0,70 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	N_f	= -1,10 (m)

1. SKOSZEWY_Ps

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Miąższość: 3.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 1700.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 33.0 (Deg)
- Kohezja: 0.000 (MPa)

2. SKOSZEWY_Gp

- Poziom gruntu: -3.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2200.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 19.2 (Deg)
- Kohezja: 0.033 (MPa)

Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
Kombinacja wymiarująca **SGN : $SGN/4=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 3*0.75$ N=65,973 Mx=12,973 My=0,001 Fx=-0,010 Fy=-4,770**
Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu
1.35 * ciężar gruntu
Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 55,463 (kN)
Obciążenie wymiarujące:
Nr = 121,435 (kN) Mx = 39,426 (kN*m) My = -0,003 (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Analityczna

Mimośród działania obciążenia:

$$|e_B| = 0,32 \text{ (m)} \quad |e_L| = 0,00 \text{ (m)}$$

Wymiary zastępcze fundamentu:

$$B' = B - 2|e_B| = 0,75 \text{ (m)}$$

$$L' = L - 2|e_L| = 1,40 \text{ (m)}$$

Głębokość posadowienia: $D_{min} = 1,10 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności:

$$N_\gamma = 32.59$$

$$N_c = 38.64$$

$$N_q = 26.09$$

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

$$i_\gamma = 0.90$$

$$i_c = 0.94$$

$$i_q = 0.94$$

Współczynniki kształtu:

$$s_\gamma = 0.84$$

$$s_c = 1.30$$

$$s_q = 1.29$$

Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu:

$$b_\gamma = 1.00$$

$$b_c = 1.00$$

$$b_q = 1.00$$

Parametry geotechniczne:

$$C = 0.000 \text{ (MPa)}$$

$$\phi = 0,58$$

$$\gamma = 1700.00 \text{ (kG/m}^3\text{)}$$

$$q_u = 0,737 \text{ (MPa)}$$

Obliczeniowy opór podłoża gruntowego:

$$q_{lim} = q_u / \gamma_f = 0.526 \text{ (MPa)}$$

$$\gamma_f = 1,40$$

Naprężenie w gruncie: $q_{ref} = 0.154 \text{ (MPa)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 3.417 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca

$$\text{SGN : } SGN/4 = 1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.35 + 5 \cdot 1.50 + 3 \cdot 0.75$$
$$N = 65,973 \quad M_x = 12,973 \quad M_y = 0,001$$
$$F_x = -0,010 \quad F_y = -4,770$$

Współczynniki obciążeniowe:

$$1.00 \cdot \text{ciężar fundamentu}$$

$$1.00 \cdot \text{ciężar gruntu}$$

Powierzchnia kontaktu:

$$s = 0,26$$

$$s_{lim} = 0,33$$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca

$$\text{SGN : } SGN/16 = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 6 \cdot 1.50$$
$$N = 31,618 \quad M_x = -12,491 \quad F_y = 4,593$$

Współczynniki obciążeniowe:

$$1.00 \cdot \text{ciężar fundamentu}$$

$$1.00 \cdot \text{ciężar gruntu}$$

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 41,083 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$$N_r = 72,702 \text{ (kN)} \quad M_x = -2,702 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \quad M_y = -0,000 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_{\text{f}} = 1,40 \text{ (m)}$ $B_{\text{f}} = 1,40 \text{ (m)}$

Powierzchnia poślizgu: $1,96 \text{ (m}^2\text{)}$

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

Kohezja: $c_u = 0,000 \text{ (MPa)}$

Uwzględnione parcie gruntu:

$$H_x = -0,000 \text{ (kN)} \quad H_y = 4,593 \text{ (kN)}$$

$$P_{px} = 0,000 \text{ (kN)} \quad P_{py} = -28,502 \text{ (kN)}$$

$$P_{ax} = 0,000 \text{ (kN)} \quad P_{ay} = 2,477 \text{ (kN)}$$

Wartość siły poślizgu $H_d = 0,000 \text{ (kN)}$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $R_d = 32,473 \text{ (kN)}$

Stateczność na przesunięcie: ∞

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGU : $SGU:CHR/4=1\cdot1,00 + 2\cdot1,00 + 5\cdot1,00 + 3\cdot0,50$ $N=47,741$ $M_x=8,648$ $M_y=0,001$ $F_x=-0,007$ $F_y=-3,180$**

Współczynniki obciążeniowe: $1,00$ * ciężar fundamentu

$1,00$ * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 41,083 \text{ (kN)}$

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,054 \text{ (MPa)}$

Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,90 \text{ (m)}$

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,007 \text{ (MPa)}$

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{zy} = 0,050 \text{ (MPa)}$

Osiadanie:

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

- wtórne $s'' = 0,0 \text{ (cm)}$

- CAŁKOWITE $S = 0,0 \text{ (cm)} < S_{adm} = 1,0 \text{ (cm)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $29,59 > 1$

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **SGU : $SGU:CHR/6=1\cdot1,00 + 2\cdot1,00 + 6\cdot1,00 + 3\cdot0,50$ $N=38,289$ $M_x=-8,328$ $F_y=3,062$**

Współczynniki obciążeniowe: $1,00$ * ciężar fundamentu

$1,00$ * ciężar gruntu

Różnica osiadań: $S = 0,0 \text{ (cm)} < S_{adm} = 1,0 \text{ (cm)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $1,003e+014 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN : $SGN/18=1\cdot1,00 + 2\cdot1,00 + 7\cdot1,50$ $N=31,619$ $M_x=12,435$ $F_y=-4,572$**

Współczynniki obciążeniowe: $1,00$ * ciężar fundamentu

$1,00$ * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 41,083 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$$N_r = 72,702 \text{ (kN)} \quad M_x = 25,891 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \quad M_y = -0,000 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 39,264 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$

Moment obrotowy:	$M_{\text{renv}} = 14,264 \text{ (kN*m)}$
Stateczność na obrót:	$2.753 > 1.5$
<u>Wokół osi OY</u>	
Kombinacja wymiarująca:	SGN : $\text{SGN}/12=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.50$ $N=43,583 \text{ Mx}=6,467 \text{ My}=0,001 \text{ Fx}=-0,010$ $Fy=-2,378$
Współczynniki obciążeniowe:	1.00 * ciężar fundamentu 1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:	$Gr = 41,083 \text{ (kN)}$
Obciążenie wymiarujące:	$Nr = 84,667 \text{ (kN)} \quad Mx = 23,592 \text{ (kN*m)} \quad My = -0,003 \text{ (kN*m)}$
Moment stabilizujący:	$M_{\text{stab}} = 59,268 \text{ (kN*m)}$
Moment obrotowy:	$M_{\text{renv}} = 0,004 \text{ (kN*m)}$
Stateczność na obrót:	$1.475e+004 > 1.5$

Wymiarowanie żelbetowe

Założenia

- Środowisko : XC2
- Klasa konstrukcji : S4

Analiza przebiecia i ścinania

Przebiecie

Kombinacja wymiarująca	SGN : $\text{SGN}/4=1*1.35 + 2*1.35 + 5*1.50 + 3*0.75$ $N=65,973 \text{ Mx}=12,973 \text{ My}=0,001 \text{ Fx}=-0,010 \text{ Fy}=-4,770$
Współczynniki obciążeniowe:	1.35 * ciężar fundamentu 1.35 * ciężar gruntu
Obciążenie wymiarujące:	$Nr = 121,435 \text{ (kN)} \quad Mx = 39,426 \text{ (kN*m)} \quad My = -0,003 \text{ (kN*m)}$
Długość obwodu krytycznego:	1,88 (m)
Siła przebijająca:	44,692 (kN)
Wysokość użyteczna przekroju	$h_{\text{eff}} = 0,34 \text{ (m)}$
Stopień zbrojenia:	$\rho = 0.14 \%$
Naprężenie ścinające:	0,148 (MPa)
Dopuszczalne naprężenie ścinające:	0,685 (MPa)
Współczynnik bezpieczeństwa:	$4.633 > 1.25$

Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

SGN : $\text{SGN}/21=1*1.35 + 2*1.35 + 5*0.90 + 3*1.50 \quad N=69,710 \quad Mx=7,784 \quad My=0,001 \quad x=-0,006 \quad Fy=-2,862$
 $My = 9,162 \text{ (kN*m)} \quad A_{sx} = 4,60 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

SGN : $\text{SGN}/6=1*1.35 + 2*1.35 + 6*1.50 + 3*0.75 \quad N=51,795 \quad Mx=-12,491 \quad Fy=4,593$
 $Mx = 12,831 \text{ (kN*m)} \quad A_{sy} = 4,60 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$$A_{s \min} = 4,60 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

górne:

$$A'_{sx} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$\text{SGN : SGN/18} = 1 \cdot 1,00 + 2 \cdot 1,00 + 7 \cdot 1,50 \text{ N} = 31,619 \text{ Mx} = 12,435 \text{ Fy} = -4,572$$

$$\text{Mx} = -9,583 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \quad A'_{sy} = 6,05 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_{s \min} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

Trzon słupa:

$$\text{Zbrojenie podłużne} \quad A = 0,00 \text{ (cm}^2\text{)} \quad A_{\min} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A = 2 \cdot (A_{sx} + A_{sy})$$

$$A_{sx} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{)} \quad A_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Zbrojenie rzeczywiste

Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:

$$7 \text{ A-IIIIN (RB500W) } 12 \quad l = 1,30 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -0,59 + 6 \cdot 0,20$$

Wzdłuż osi Y:

$$7 \text{ A-IIIIN (RB500W) } 12 \quad l = 1,30 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -0,59 + 6 \cdot 0,20$$

Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi Y:

$$4 \text{ A-IIIIN (RB500W) } 6 \quad l = 0,38 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -0,49 + 1 \cdot 0,23$$

Zbrojenie poprzeczne

$$3 \text{ A-IIIIN (RB500W) } 6 \quad l = 0,90 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot 0,26 + 2 \cdot 0,04$$

Łączniki

Zbrojenie podłużne

$$4 \text{ A-IIIIN (RB500W) } 12 \quad l = 1,02 \text{ (m)} \quad e = 1 \cdot -0,08 + 1 \cdot 0,15$$

mgr inż. Andrzej Róg
upr.nr LOD/1281/PWOK/10

VII. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- K01** RZUT FUNDAMENTÓW
- K02** RZUT KONSTRUKCJI PARTERU
- K03** RZUT RUSZTU STALOWEGO
- K04** RZUT WIĘZBY DACHOWEJ
- K05** PRZEKRÓJ PRZEZ WIĘZBĘ DACHOWA
RAMA ŻELBETOWA W OSI « E »
- K06** ŚCIANA PPOŻ PRZY OSI « E »
ŚCIANA W OSI « 7 »
- K07** ŚCIANA W OSI « A »
ŚCIANA W OSI « 1 »