

OPIS TECHNICZNY

Branża :	KONSTRUKCJA
Faza:	PROJEKT WYKONAWCZY
Nazwa obiektu:	Budowa Domu Ludowego w miejscowości Wiaderno
Adres obiektu:	Wiaderno, gm. Tomaszów Mazowiecki, działka nr 382, obr. 0019

Zespół projektowy	Tytuł zawodowy	Imię Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż.	Adam Grodny	5/72	
Sprawdzający	mgr inż.	Jan Wołcz	153/72	
Opracowanie	mgr inż.	Katarzyna Fałda		

Rzeszów, kwiecień 2017

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	5
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	5
3. USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA WG „OPINII GEOTECHNICZNEJ”	5
4. OPIS PROJEKTOWANEJ KONSTRUKCJI BUDYNKU WRAZ Z OCENĄ TECHNICZNĄ CZĘŚCI ISTNIEJĄCEJ.	8
4.1 OPIS OGÓLNY PROJEKTOWANEJ KONSTRUKCJI	8
4.2 ODDZIAŁYWANIE PROJEKTOWANEGO BUDYNKU NA BUDYNEK ISTNIEJĄCY - OCENA TECHNICZNA	8
5. ELEMENTY KONSTRUKCYJNE	9
5.1 FUNDAMENTY	9
5.2 ŚCIANY	10
5.3 RDZENIE I SŁUPY ŻELBETOWE	10
5.4 BELKI ŻELBETOWE	10
5.5 STROPY ŻELBETOWE	10
5.6 NADPROŻA ŻELBETOWE	10
5.7 WIEŃCE I NADPROŻO-WIEŃCE	10
5.8 WIĘŻBA DACHOWA	11
5.9 SCHODY ŻELBETOWE - TERENOWE	12
5.10 KONSTRUKCJA STALOWA ZADASZENIA	12
5.11 OTWORY W ŚCIANACH I STROPACH	13
6. MATERIAŁY	13
7. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I PRZECIWPOŻAROWE DLA KONSTRUKCJI	14
8. UWAGI WYKONAWCZE	14
9. ANALIZA STATYCZNA I WYMIAROWANIE	16
9.1 OBLICZENIA STATYCZNE	16
9.2 ZESTAWIENIA OBCIĄŻEŃ	16
a) <i>Obciążenia stałe i eksploatacyjne</i>	16
b) <i>Obciążenie śniegiem</i>	18
c) <i>Obciążenie wiatrem</i>	18
9.3 WYNIKI WYMIAROWANIA ŁAWY FUNDAMENTOWEJ W OSI O2	21
9.4 WYNIKI WYMIAROWANIA STROPU ŻELBETOWEGO GR. 15 CM	23
9.5 WYNIKI WYMIAROWANIA BELKI ŻELBETOWEJ 25x50 CM	24
9.6 WYNIKI WYMIAROWANIA DACHU DREWNIANEGO	26
9.7 WYNIKI WYMIAROWANIA ZADASZENIA STALOWEGO	27
10. ZAŁĄCZNIK A. WYKAZ NORM	31

Spis rysunków:

DW_PW_01	Rzut fundamentów	1:100
DW_PW_02	Rzut parteru	1:100
DW_PW_03	Rzut piętra	1:100
DW_PW_04	Rzut dachu	1:100
DW_PW_05	Przekrój A-A	1:100
DW_PW_06	Przekrój B-B	1:100
DW_PW_07	Rysunek zbrojeniowy fundamentów	1:50/1:20
DW_PW_08	Rysunek zbrojeniowy rdzeni żelbetowych	1:50/1:20
DW_PW_09	Rysunek zbrojeniowy belek, nadproży i wieńców żelbetowych	1:50/1:20
DW_PW_10	Strop żelbetowy gr. 15 cm – zbrojenie dolne	1:50
DW_PW_11	Strop żelbetowy gr. 15 cm – zbrojenie górne	1:50

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany konstrukcji wraz z oceną techniczną budynku Domu Ludowego w miejscowości Wiaderno, gm. Tomaszów Mazowiecki, działka nr 382, obr. 0019.

2. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora;
- projekt architektoniczny;
- „Opinia geotechniczna dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu” opracowana przez GEOEFEKT w grudniu 2016 r.;
- obowiązujące normy projektowe, rozporządzenia;

3. Ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia wg „Opinii geotechnicznej”

1/ Zaliczenie obiektu do odpowiedniej kategorii geotechnicznej.

Uwzględniając rodzaj obiektu, jego konstrukcję oraz istniejące warunki gruntowo-wodne dla projektowanej inwestycji zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463) przyjęto I kategorię geotechniczną posadowienia obiektu w prostych warunkach gruntowych pod warunkiem obniżenia zwierciadła wody.

2/ Zaprojektowanie odwodnień budowlanych.

Zaleca się wykonanie drenażu opaskowego z rury perforowanej na poziomie posadowienia budynku z zasypaniem go do powierzchni gruboziarnistym materiałem kamienisto-żwirowym i odprowadzeniem do najbliższego odbiornika. Należy zastosować izolację przeciwwilgociową fundamentów. Podczas prowadzenia robót ziemnych może zajść konieczność czasowego obniżenia zwierciadła wód gruntowych do poziomu umożliwiającego posadowienie obiektu w taki sposób, by nie dopuścić do zjawiska sufozji i wymywania drobnych frakcji gruntu z podłoża budowlanego.

3/ Przygotowanie oceny przydatności gruntów stosowanych w budowlach ziemnych.

Nie dotyczy z uwagi na funkcję projektowanego budynku.

4/ Zaprojektowanie barier lub ekranów uszczelniających.

Nie występuje.

5/ Określenie nośności, przemieszczeń i ogólnej stateczności podłoża gruntowego.

Zgodnie z wynikami obliczeń statycznych nośność i stateczność podłoża gruntowego jest zapewniona, a maksymalne osiadanie całkowite mieści się w granicach dopuszczalności.

6/ Ocena stateczności zboczy, skarp wykopów i nasypów.

Przy wykonywaniu fundamentów stosowane będą wykopy szerokoprzestrzenne o nachyleniu skarpy 1:1 z co najmniej 60 cm pasem roboczym u podstawy. Skarpy wykopów są tymczasowe, ulegną zasypaniu po wykonaniu konstrukcji budowlanych. Należy zwrócić uwagę, by nie pozostawiać niezabezpieczonych skarp i wykopów fundamentowych, ponieważ może to spowodować obryw mas gruntu.

7/ Wybór metody wzmacniania podłoża gruntowego i stabilizacji zboczy, skarp wykopów i nasypów.

Należy zabezpieczyć skarpy i wykopy fundamentowe, by nie spowodować obrywu mas gruntu.

8/ Ustalenie wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego i podłoża gruntowego w różnych fazach budowy i eksploatacji, a także wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego z obiektami sąsiadującymi.

W rejonie projektowanej inwestycji nie występują negatywne procesy geodynamiczne, które mogłyby negatywnie oddziaływać na projektowane inwestycje takie jak np.: osuwiska i obrywy mas gruntu, spływy warstw przypowierzchniowych, erozyjna działalność cieków tworzących skarpy w rejonie ich koryt.

Projektowany obiekt budowlany nie będzie oddziaływał negatywnie na sąsiadujący budynek pod warunkami:

- w przypadku stwierdzenia wyższego poziomu posadowienia istniejącej ławy niż projektowany fundament należy wykonać podbicie istniejącego fundamentu do poziomu nowoprojektowanej ławy,
- aby nie dopuścić do całkowitego odsłonięcia fundamentów istniejących, fundamenty w osi A2 należy wykonywać odcinkowo.

9/ Ocena wzajemnego oddziaływania wód gruntowych i obiektu budowlanego.

Wykopy fundamentowe należy wykonywać w okresach suchych. Stwierdzono występowanie wody gruntowej. Podczas prowadzenia robót ziemnych może zajść konieczność czasowego obniżenia zwierciadła wód gruntowych do poziomu umożliwiającego posadowienie obiektu w taki sposób, by nie dopuścić do zjawiska sufozji i wymywania drobnych frakcji gruntu z podłoża budowlanego.

Należy zabezpieczyć fundamenty izolacją przeciwwilgociową:

- spód fundamentu: folia,

- boki fundamentu: 3 x emulsja bitumiczna.

10/ Ocena stopnia zanieczyszczenia podłoża gruntowego i doboru metody oczyszczania gruntów.

Istniejące podłoże gruntowe jest jednorodne czyste i nie wymaga żadnego oczyszczania.

Opis warunków gruntowo-wodnych

Wykonano trzy otwory badawcze do głębokości 4,0 m ppt. Z dokumentacji geotechnicznej wynika, że podłoże gruntowe ternu badań budują grunty zakwalifikowane do pięciu warstw geotechnicznych.

Warstwa I – antropogeniczne, luźne nasypy niebudowlane, które należy wykluczyć z możliwości posadowienia obiektu.

Warstwa II – mało spoiste, plastyczne piaski gliniaste przewarstwione piaskiem średnim. Warstwa stanowi grunt słabonośny, bardzo wysadzinowy, który należy wykluczyć z możliwości posadowienia obiektu.

- symbol konsolidacji: „C”,

- $I_L^{(n)} = 0,45$,

- $\rho^{(n)} = 2,10 \text{ g/cm}^3$,

- $c_u^{(n)} = 10 \text{ kPa}$,

- $\varphi_u^{(n)} = 10^\circ$,

- $E_0^{(n)} = 12\,000 \text{ kPa}$.

Warstwa III – niespoiste, średniozagęszczone piaski średnie. Warstwa stanowi grunt korzystny do posadowienia obiektu pod warunkiem czasowego obniżenia zwierciadła wody.

- $I_D^{(n)} = 0,4$,

- $\rho^{(n)} = 2,00 \text{ g/cm}^3$,

- $\varphi_u^{(n)} = 32^\circ$,

- $E_0^{(n)} = 70\,000 \text{ kPa}$.

Warstwa IVA – bardzo spoiste plastyczne gliny piaszczyste zwięzłe. Warstwa stanowi grunt średnio-nośny, wysadzinowy, mało przydatny do celów budowlanych.

- symbol konsolidacji: „C”,

- $I_L^{(n)} = 0,30$,

- $\rho^{(n)} = 2,05 \text{ g/cm}^3$,

- $c_u^{(n)} = 14 \text{ kPa}$,

- $\varphi_u^{(n)} = 13^\circ$,

- $E_0^{(n)} = 17\,000 \text{ kPa}$.

Warstwa IVB – bardzo spoiste, twardoplastyczne gliny piaszczyste zwięzłe. Warstwa stanowi grunt nośny, wysadzinowy, przydatny do celów budowlanych.

- symbol konsolidacji: „B”,
- $I_L^{(n)} = 0,20$,
- $\rho^{(n)} = 2,15 \text{ g/cm}^3$,
- $c_u^{(n)} = 40 \text{ kPa}$,
- $\varphi_u^{(n)} = 21^\circ$,
- $E_0^{(n)} = 39\,000 \text{ kPa}$.

Posadowienie obiektu projektuje się na ławach fundamentowych. Poziom posadowienia należy dostosować do poziomu posadowienia części istniejącej tj. -1,35 od poziomu „0” budynku na warstwie określonej jako IVA.

W trakcie wykonanych badań stwierdzono występowanie wody gruntowej. Stabilizacja zwierciadła na poziomie 0,5 m ppt.

Uwagi wykonawcze wykonania fundamentów podano w dalszej części opracowania.

4. Opis projektowanej konstrukcji budynku wraz z oceną techniczną części istniejącej.

4.1 Opis ogólny projektowanej konstrukcji

Projektowany obiekt to budynek parterowy bez podpiwniczenia z poddaszem nieużytkowym. Projektuje się jako oddylatowany od budynku istniejącego w miejscu wyburzanej części. Budynek ma w rzucie kształt litery „L” o maksymalnych wymiarach konstrukcji 27,35 x 18,65 m, wysokość maksymalna konstrukcji w kalenicy dachu ~ 7,05 m od poziomu $\pm 0,00$. Oś konstrukcji budynku A2-D2/ 01-04.

Oddziaływania pionowe przekazywane są przez pionową konstrukcję nośną, którą stanowią rdzenie, słupy, belki i ściany nośne murowane. Strop międzykondygnacyjny zaprojektowano jako żelbetowy monolityczny gr. 15 cm. Konstrukcję dachu zaprojektowano w części budynku między osiami A2-C2/02-04 jako drewnianą więźbę płatiowo-kleszczową oraz w części budynku między osiami C2-D2/01-04 jako drewnianą więźbę krokwiową.

Posadowienie bezpośrednio na warstwie chudego betonu gr. 10 cm wylanego na odpowiednio przygotowanym podłożu gruntowym. Fundament stanowią ławy fundamentowe. Posadowienie na rzędnej -1,35 m oraz -1,45 m.

Na zewnątrz budynku projektuje się schody terenowe żelbetowe wylewane na gruncie oraz stalowe zadaszenie stanowiące pergolę.

4.2 Oddziaływanie projektowanego budynku na budynek istniejący - ocena techniczna

Projektowany budynek na miejscu części wyburzanej będzie przylegał wzdłuż osi A2 do istniejącej budynku, oddylatowany od niego na szerokość ok. 2-3 cm.

Wnioski i zalecenia:

- 1) Projektowany budynek ma taką samą wysokość i formę dachu jak istniejąca część, stąd wyklucza się zwiększone obciążenie śniegiem połaci budynku istniejącego.
- 2) W razie konieczności, po odsłonięciu istniejących fundamentów i stwierdzeniu rzeczywistego poziomu posadowienia należy wykonać podbicie ściany fundamentowej istniejącego budynku do poziomu nowoprojektowanej ławy fundamentowej.
- 3) Aby nie dopuścić do całkowitego odsłonięcia fundamentów istniejących, fundamenty w osi A2 należy wykonywać odcinkowo.
- 4) Należy zwrócić uwagę, by nie pozostawiać niezabezpieczonych skarp i wykopów fundamentowych, ponieważ może to spowodować obryw mas gruntu. Skarpy wykopów są tymczasowe, ulegną zasypaniu po wykonaniu konstrukcji budowlanych.
- 5) Podczas prowadzenia robót ziemnych może zajść konieczność czasowego obniżenia zwierciadła wód gruntowych do poziomu umożliwiającego posadowienie obiektu w taki sposób, by nie dopuścić do zjawiska sufozji i wymywania drobnych frakcji gruntu z podłoża budowlanego.
- 6) Wykopy i fundamentowanie należy bezwzględnie wykonywać w okresach suchych. Po wykonaniu wykopów fundamentowych i odpompowaniu wody należy je niezwłocznie dociążyć warstwą chudego betonu (minimum 10 cm) stabilizującą dno wykopu.
- 7) Stwierdza się, że pod warunkiem wykonania zaleceń podanych w pkt. 2-6, projektowany budynek nie będzie oddziaływał negatywnie na istniejący budynek sąsiedni.

5. Elementy konstrukcyjne

5.1 Fundamenty

Projektuje się wykonanie fundamentów obiektu w postaci ław fundamentowych o wymiarach: 30x90 cm, 40x180 cm, 30x70 cm i ściągów fundamentowych o przekroju 30x60 cm. Fundamenty z betonu wylewanego na budowie klasy C16/20 zbrojone prętami # 12 i strzemionami # 8 ze stali klasy A-IIIN RB 500 W (klasa B wg EN 1992-1-1). Otulina do lica prętów zbrojenia głównego 5,0 cm. Ławy wylane na warstwie chudego betonu gr. 10 cm klasy C8/10. Poziom posadowienia -1,35 m oraz -1,45 m dla ław 40x180 cm licząc od poziomu $\pm 0,00$.

Ściany fundamentowe zaprojektowano jako żelbetowe gr. 25 cm z betonu klasy C16/20 zbrojone prętami pionowymi i poziomymi #10 o oczku siatki 25 cm, stal klasy A-IIIN RB 500 W (klasa B wg EN 1992-1-1).

Szczegółowa geometria oraz zbrojenie zgodnie ze schematami konstrukcji i rysunkami zbrojarskim.

5.2 Ściany

Murowane

- nośne gr. 25 cm z pustaków ceramicznych,
- nienośne gr. 12 cm i 6 cm z pustaków ceramicznych lub w systemie G-K.

Wszystkie ściany murowane nienośne oraz ściany działowe oddylać od spodu stropu szczeliną 3 cm.

5.3 Rdzenie i słupy żelbetowe

Projektuje się monolityczne rdzenie żelbetowe o wymiarach 25x25 cm, 25x45 cm, 25x35 cm, 25x60 cm i 25x90 cm oraz słup o średnicy ϕ 30 cm z betonu klasy C20/25 zbrojone prętami # 12, #16 oraz strzemionami # 6 i #8 ze stali klasy A-IIIIN RB 500 W (klasa B wg EN 1992-1-1). Otulina do lica strzemienia 3,0 cm.

Szczegółowe zbrojenie rdzeni zgodnie z rysunkami zbrojarskimi.

5.4 Belki żelbetowe

Projektuje się belki żelbetowe o wymiarach 25x50 cm z betonu C20/25 zbrojone prętami # 16 oraz strzemionami dwuciętymi # 8 ze stali klasy A-IIIIN RB 500 W (klasa B wg EN 1992-1-1 Eurocode 2). Otulina do lica strzemienia 3,0 cm.

Szczegółowe zbrojenie belek zgodnie z rysunkami zbrojarskimi.

5.5 Stropy żelbetowe

Stropy płytowe projektuje się pomiędzy osiami A2-C2/ 02-04: g.p. +3,15, d.p. +3,00. Stropy zostały zaprojektowane jako płyty dwukierunkowo zbrojone, monolityczne, wylewane na budowie grubości 15 cm z betonu C20/25 zbrojone prętami # 10 z dozbrojeniami z prętów # 12 ze stali klasy A-IIIIN RB 500 W (klasa B wg EN 1992-1-1). Stropy oparte na belkach i wieńcach żelbetowych. Otulina do lica prętów zewnętrznych 2,5 cm.

Szczegółowe zbrojenie stropowych płyt monolitycznych zgodnie z rysunkami zbrojarskimi.

5.6 Nadproża żelbetowe

Projektuje się nadproża żelbetowe o wymiarach 25x30 cm oparte na rdzeniach i ścianach murowanych, zbrojone prętami # 12 i strzemionami dwuciętymi # 6 ze stali klasy A-IIIIN RB 500 W (klasa B wg EN 1992-1-1), beton C20/25. Otulina do lica prętów zewnętrznych 3,0 cm.

Szczegółowe zbrojenie nadproży zgodnie z rysunkami zbrojarskimi.

5.7 Wieńce i nadprożo-wieńce

W poziomie stropu parteru projektuje się monolityczne nadprożo-wieńce zewnętrzne o wymiarach przekroju 25x53 cm i 25x123 cm oraz wieńce wewnętrzne 25x25 cm z betonu

C20/25. Zbrojenie wieńców prętami # 12 i strzemionami dwuciętymi # 6 i # 8 ze stali klasy A-IIIN RB 500 W (klasa B wg EN 1992-1-1). Otulina do lica zbrojenia poprzecznego 3,0 cm.

Szczegółowe zbrojenie wieńców zgodnie z rysunkami zbrojarskimi.

5.8 Więźba dachowa

W części budynku pomiędzy osiami A2-C2/02-04 zaprojektowano drewnianą więźbę płatwiowo-kleszczową z drewna klasy C24. Dach zaprojektowano jako dwuspadowy z dwiema wystającymi facjatkami. Kąt nachylenia połaci 30^0 , rozpiętość w osiach murłat 10,30 m. Rozstaw krokwi 0,60 m.

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
Grupa : 1 Słupki						
67 Słupy 67	D 15x15 C24	C24	57.71	57.71	0.67	10 SGN3
Grupa : 2 Płatwie						
5 Płatwie 5	D 15x15 C24	C24	105.08	105.08	0.68	11 SGN4
Grupa : 3 Krokwie facjatki						
364 Krokwie faci	D 10x17,5 C24	C24	27.32	47.80	0.20	10 SGN3
Grupa : 4 Krokwie nawy podłużnej						
360 Krokwie naw	D 10x17,5 C24	C24	40.00	138.56	0.75	9 SGN2
Grupa : 5 Krokwie nawy prostopadłej						
645 Krokwie naw	D 14x20 C24	C24	100.46	143.51	0.93	9 SGN2
Grupa : 6 Krokwie koszone						
192 Krokwie kos	D 14x20 C24	C24	128.17	183.10	0.88	11 SGN4
Grupa : 7 Krokwie podwójne nawy podłużnej						
397 Krokwie naw	D 2*10x17,5 C	C24	107.30	69.28	0.76	9 SGN2

Zaprojektowane przekroje elementów więźby:

- łąty, kontrłąty: 6x4 cm
- krokwie: 10x17,5 cm
- słupy: 15x15 cm
- płatwie: 15x15 cm
- kleszcze: 2x6,3x17,5 cm
- miecze: 15x15 cm
- murłata: 15x15 cm
- podwalina: 15x15 cm
- przewiązki: 6,3x15cm
- wymiany krokwi: 10x17,5 cm

Krokwie wsparte będą pośrednio na płatwi oraz na murłatach. Płatew oparta na słupach posadowionych na podwalinie. Krokwie spięte będą kleszczami – usztywnienie poprzeczne. Pomiędzy kleszczami zaprojektowano przewiązki. Jako usztywnienie dachu w kierunku podłużnym zaprojektowano wiatrownice z desek o przekroju 3,8x12 cm. Murłata kotwiona do wieńców śrubami M12 co 150 cm.

Szczegółowa geometria zgodnie ze schematami i przekrojami konstrukcji.

W części budynku pomiędzy osiami C2-D2/01-04 zaprojektowano drewnianą więźbę krokwiową z drewna klasy C24. Dach zaprojektowano jako dwuspadowy. Kąt nachylenia połaci 30^0 , rozpiętość w osiach murłat 9,70 m. Rozstaw krokwi 0,50 m.

Zaprojektowane przekroje elementów więźby:

- łąty, kontrłąty: 6x4 cm
- krokwie: 14x20 cm
- murlata: 15x15 cm

Krokwie wsparte będą na murlatach. Murlata kotwiona do wieńca śrubami M12 co 150 cm. Ze względu na duże rozpiętości wiązarów należy zastosować stężenia boczne co 0,5 m. W tym celu zaprojektowano usztywnienie dachu poprzez deskowanie w miejscu łąt i kontrłąt.

Szczegółowa geometria zgodnie ze schematami i przekrojami konstrukcji.

Uwaga: Ze względu na znaczne rozpiętości wiązarów drewnianych NIE DOPUSZCZA SIĘ stosowania na pokrycie dachu ciężkich materiałów tj. dachówek cementowych i ceramicznych.

5.9 Schody żelbetowe - terenowe

Zaprojektowano schody terenowe pomiędzy osiami B3-B6 oraz 01-02. Schody wylewane na zagęszczonym gruncie z betonu C16/20.

Płyta posadzki gr. 12 cm oraz płyta biegowa gr. 15 cm zbrojona przeciwskruczowo siatką z prętów #3,2 mm o oczku 10x10 cm. Płyta biegowa gr. 15 cm zbrojona przeciwskruczowo. Ława fundamentowa 25x118 cm zbrojona u dołu wieńcem: pręty podłużne 4#12, strzemiona dwucięte #6 co 30 cm. Stal klasy A-IIIN RB 500 W (klasa B wg EN 1992-1-1). Otulina dolna do lica pręta zewnętrznego 7 cm, otulina boczna 5 cm. Poziom posadowienia ławy fundamentowej na rzędnej -1,35 m względem „0” budynku. Górny poziom płyty -0,02 m.

Szczegółowa geometria oraz zbrojenie zgodnie ze schematami konstrukcji i rysunkami zbrojarskimi.

5.10 Konstrukcja stalowa zadaszenia

Zadaszenie zakłada się jako systemowe. Wybór producenta na etapie wykonawstwa obiektu. W projekcie zawarto obliczenia alternatywnego rozwiązania zadaszenia.

Zaprojektowano zadaszenie stalowe o wymiarach w rzucie 6,25x8,10 m. Dźwigar główny kratowy projektuje się oparty na słupie okrągłym o średnicy $\varnothing 30$ cm i zakotwiony do wieńca żelbetowego. Na dźwigarze i wieńcu żelbetowym budynku oparte będą płatwie kratowe w rozstawie co 1,20 m. W celu ograniczenia wyboczenia płatwi projektuje się pomiędzy nimi stężenia prętowe. W miejscu oparcia płatwi na kratownicy projektuje się dodatkowo stężenia pasa dolnego dźwigara. Profile i geometrię elementów konstrukcyjnych przedstawiono w punkcie dotyczącym obliczeń.

5.11 Otwory w ścianach i stropach

Dla przeprowadzenia instalacji technicznych przewiduje się wiercenie otworów o średnicy do $\varnothing 160$ mm dla instalacji sanitarnych wymagających precyzyjnego usytuowania. Lokalizacje i wielkości otworowań wydane na rysunkach projektu wykonawczego konstrukcji należy przed wykonaniem zweryfikować z projektami architektury i instalacji.

W ścianach nośnych - ceramicznych bruzdy pionowe, poziome i ukośne można wykonywać jeżeli ich wymiary mieszczą się w zakresie podanym w tabelach w normie PN-EN-1996-1-1, pkt. 8.6.2 i 8.6.3.

6. Materiały

Beton

- fundamenty, schody terenowe - beton klasy C16/20
- konstrukcja – beton klasy C20/25
- podkład z chudego betonu klasy C8/10

Stal zbrojeniowa

- stal żebrowana klasy A-IIIN RB 500 W (klasa B wg EN 1992-1-1)

Stal profilowa

- gatunek stali: S235JR
- pręty gwintowane na kotwy chemiczne

Elektrody do spawania określone zostaną w czasie ustalania technologii robót spawalniczych przez wykonawcę tych robót.

Ściany murowane

- nośne gr. 25 cm z pustaków ceramicznych,
- działowe nienośne gr. 12 cm i 6 cm murowane z pustaków ceramicznych lub w systemie G-K.

Drewno

- klasa C24

Łączniki do drewna:

- gwoździe ocynkowane
- śruby
- łączniki systemowe

7. Zabezpieczenia antykorozyjne i przeciwpożarowe dla konstrukcji

Konstrukcja żelbetowa będzie zabezpieczona antykorozyjnie i przeciwpożarowo poprzez zastosowanie wymaganych otulin zbrojenia i ograniczenie rozwartości rys do wartości 0,3 mm. Zabezpieczenie ogniowe i antykorozyjne konstrukcji stalowej poprzez powłoki malarskie odpowiednich farb. Przed malowaniem konstrukcję należy oczyścić do stopnia czystości powierzchni Sa 2 ½ wg PN-ISO 8501-1:1996. Zabezpieczenie konstrukcji drewnianej przed działaniem ognia, owadów oraz grzybów przez odpowiednie impregnaty.

8. Uwagi wykonawcze

Elementy konstrukcji żelbetowej

- 1) Wszelkie prace związane z wykonywaniem konstrukcji żelbetowych (montaż szalunków, układanie zbrojenia, betonowanie, pielęgnacja betonu) powinny być prowadzone zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i pod nadzorem wykwalifikowanych inżynierów.
- 2) Prace zanikowe (np. montaż zbrojenia) powinny być odbierane i potwierdzane wpisem do dziennika budowy.
- 3) Betonowanie elementów konstrukcji wykonywać odcinkami nieprzekraczającymi 12 m, zachowując przerwy do późniejszego betonowania.

Fundamenty

- 1) Wykonawca robót jest zobowiązany do zapoznania się z wnioskami i zaleceniami zawartymi w dokumentacji geotechnicznej.
- 2) Wykopy fundamentowe wykonywać w okresach suchych.
- 3) Po wykonaniu wykopów należy ocenić zgodność warunków geotechnicznych określonych w opinii z warunkami stwierdzonymi w wykopie.
- 4) Fundamenty posadzić na warstwie chudego betonu (min. 10 cm).
- 5) Należy zabezpieczyć fundamenty izolacją przeciwwilgociową:
 - spód fundamentu: folia
 - boki fundamentu: 3 x emulsja bitumiczna.
- 6) Zaleca się wykonanie drenażu opaskowego z rury perforowanej na poziomie posadowienia budynku z zasypaniem go do powierzchni gruboziarnistym materiałem kamienisto-żwirowym i odprowadzeniem do najbliższego odbiornika. Podczas prowadzenia robót ziemnych może zajść konieczność czasowego obniżenia zwierciadła wód gruntowych do poziomu umożliwiającego posadowienie obiektu w taki sposób, by nie dopuścić do zjawiska sufozji i wymywania drobnych frakcji gruntu z podłoża budowlanego.
- 7) Należy zwrócić uwagę, by nie pozostawiać niezabezpieczonych skarp i wykopów fundamentowych, ponieważ może to spowodować obryw mas gruntu.

8) Wykopy pod fundamenty wykonywać stosując warstwę ochronną i nie dopuszczając do stagnowania w dnie wykopu wód opadowych i z sąsiedzi.

Wykopy fundamentowe należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- wykop należy wykonywać początkowo do głębokości 0,1-0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do właściwej bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu.

- w przypadku „przebrania” dna wykopu poniżej przewidywanego poziomu nie należy wykopu podsypywać luźnym gruntem, ale do wyrównania dna wykopu używać chudego betonu, starannie zagęszczonego piasku lub żwiru.

9) Nie dopuszcza się używania resztek budowlanych i gruzu do zasypywania wykopów fundamentowych.

10) Aby nie dopuścić do całkowitego odsłonięcia istniejących fundamentów sąsiedniego budynku, wykopy należy wykonywać odcinkowo.

11) W razie konieczności ściany fundamentowe sąsiedniego budynku należy podbić do poziomu nowoprojektowanej ławy fundamentowej.

Elementy konstrukcji stalowej

1) Montaż na budowie po dokładnym sprawdzeniu wymiarów i dopasowaniu elementów.

2) Spoiny wykonywać jako maksymalne konstrukcyjne ($t_e < 0,2t_{max}; 0,7t_{min}$).

3) Realizację oraz montaż konstrukcji należy wykonywać zgodnie z przepisami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom III: Konstrukcje stalowe”. Prace prowadzić wg norm polskich, norm branżowych, wytycznych producentów wyrobów oraz zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.

Warunki bezpieczeństwa

Wszystkie prace budowlane należy prowadzić pod fachowym nadzorem technicznym z zachowaniem zasad BHP. Przed przystąpieniem do robót należy sporządzić plan BIOZ.

Inne uwagi:

1) Niniejszy projekt został opracowany zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami.

2) Wszelkie niejasności dotyczące niniejszego projektu oraz ewentualne zmiany zastosowanych rozwiązań należy bezwzględnie, na bieżąco, w ramach nadzoru autorskiego konsultować i uzgadniać z jednostką projektową i upoważnionymi przez nią projektantami.

3) Opracowanie konstrukcji należy weryfikować z opracowaniami architektury oraz innych branż.

4) Materiały zastosowane w konstrukcji powinny być zgodne z gatunkami zawartymi w niniejszej dokumentacji, posiadać atesty, które potwierdzałyby odpowiednie właściwości i parametry, powinny być zgodne z wymaganiami projektowanymi.

- 5) Wszelkie odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać dopuszczalnych.
- 6) Podczas kolejnych etapów realizacji konstrukcji wykonywane roboty powinny być odbierane przez uprawniony nadzór inwestorski oraz dokładnie udokumentowane.

9. Analiza statyczna i wymiarowanie

9.1 Obliczenia statyczne

Analizę konstrukcji przeprowadzono przy użyciu programu do analizy statyczno-wytrzymałościowej *Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2016*. Model obliczeniowy był konstruowany na zasadzie odwzorowania geometrii zasadniczych elementów i układów głównej konstrukcji nośnej. Do obliczeń wykorzystano również programu *Specbud*.

9.2 Zestawienia obciążeń

a) Obciążenia stałe i eksploatacyjne

Obciążenia stałe i użytkowe wg opisów architektury.

<u>I - podłoga na gruncie</u>			
Obciążenia stałe	G_k[kN/m³]	d [m]	G_k[kN/m²]
płytki ceramiczne	21,00	0,02	0,42
wylewka cementowa zbrojona siatką	25,00	0,05	1,25
wełna mineralna	2,00	0,05	0,10
izolacja przeciwwodna	11,00	0,02	0,17
betonowa płyta podłogowa	24,00	0,100	2,40
RAZEM			4,34
Obciążenia zmienne			Q_k[kN/m²]
Zmienne			3,00
RAZEM			3,00
SUMA			7,34
<u>II - strop międzykondygnacyjny:</u>			
Obciążenia stałe	G_k[kN/m³]	d [m]	G_k[kN/m²]
płyta żelbetowa	25,00	0,15	3,75
tynk cementowo-wapienny	19,00	0,02	0,29
RAZEM bez cw płyty stropowej			0,29
Obciążenia zmienne			Q_k[kN/m²]
zmienne - poddasze nieużytkowe, przyjęto 1,5 kN/m ²			1,50
RAZEM			1,50
SUMA			1,79

III - Ściana zewnętrzna gr. 25 cm

Obciążenia stałe	G _k [kN/m ³]	d [m]	G _k [kN/m ²]
tynk cienkowarstwowy	19,00	0,015	0,29
styropian gr. 15 cm	0,30	0,15	0,05
pustak ceramiczny gr. 25 cm, Q=12 kN/m ³	12,00	0,25	3,00
tynk cementowo-wapienny	19,00	0,015	0,29
RAZEM			3,62

h = 3,05

11,03**IV - dach skośny z poddaszem nieużytkowym**

Obciążenia stałe	G _k [kN/m ³]	d [m]	G _k [kN/m ²]
blacha trapezowa, przyjęto 0,3 kN/m ³	-	-	0,30
łaty 6 x 4 cm (0,06*0,04*5,5)/0,3	-	-	0,044
kontrłaty 6 x 4 cm (0,06*0,04*5,5)/0,6	-	-	0,022
membrana paroprzepuszczalna	-	-	0,001
krokiew 10 x 20 cm (0,1*0,2*5,5)/0,6	-	-	0,183
wełna mineralna średnia gr. 23 cm	1,20	0,23	0,28
podbicie	-	0,020	0,20

RAZEM bez cw krokwi

0,84

Obciążenia zmienne			Q _k [kN/m ²]
dach bez dostępu			0,40
RAZEM			0,40

SUMA**1,24****V, VI - Ściana zewnętrzna w strefie cokołu**

Obciążenia stałe	G _k [kN/m ³]	d [m]	G _k [kN/m ²]
tynk cienkowarstwowy	19,00	0,015	0,29
polistyren ekstrudowany XPS	0,45	0,12	0,05
izolacja przeciwwodna	11,00	0,02	0,22
błoczki betonowe pełne	24,00	0,25	6,00
RAZEM			6,56

h = 0,8

5,25**VII - Ściana wewnętrzna gr. 25 cm**

Obciążenia stałe	G _k [kN/m ³]	d [m]	G _k [kN/m ²]
tynk cementowo-wapienny	19,00	0,015	0,29
pustak ceramiczny gr. 25 cm, Q=12 kN/m ³	12,00	0,25	3,00
tynk cementowo-wapienny	19,00	0,015	0,29
RAZEM			3,57

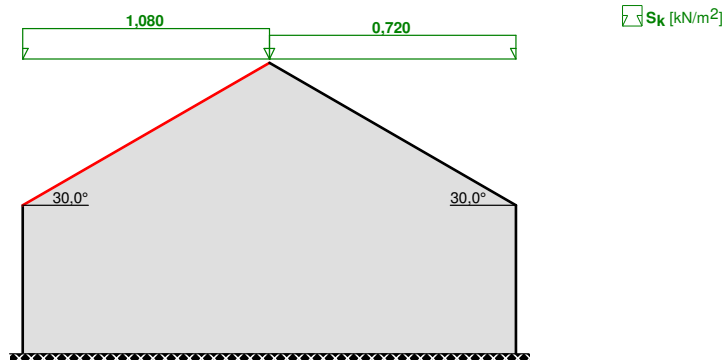
h = 3,05

10,89

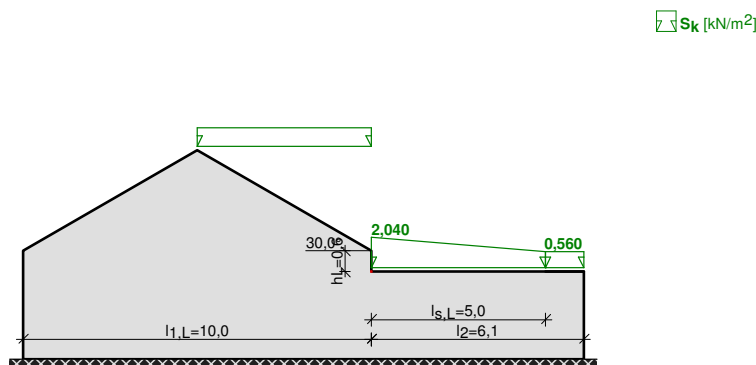
b) Obciążenie śniegiem

- strefa: 2
- wysokość n.p.m.: 180 m
- kąt nachylenia połaci: 30°
- dach: dwuspadowy

Obciążenie śniegiem dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-1



Obciążenie śniegiem zadaszania stalowego – worki śnieżne wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-4

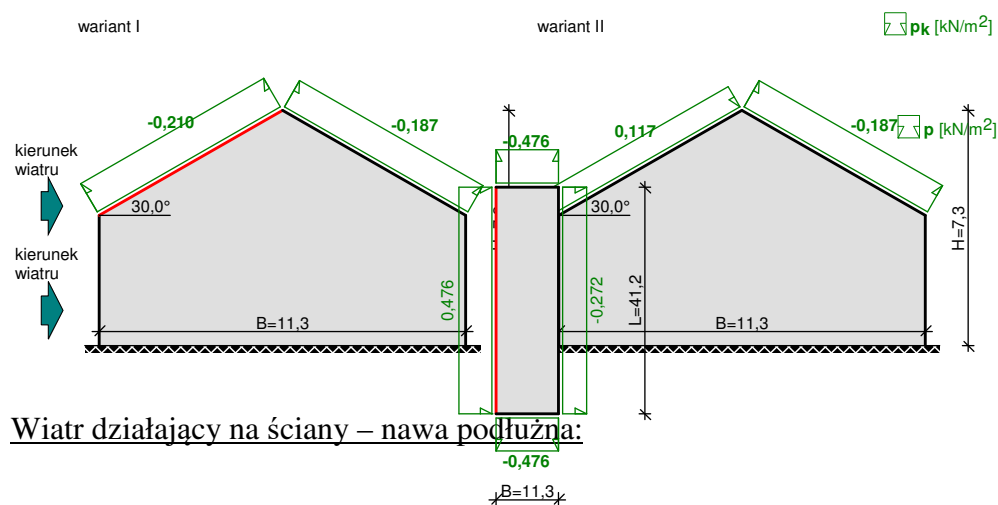


c) Obciążenie wiatrem

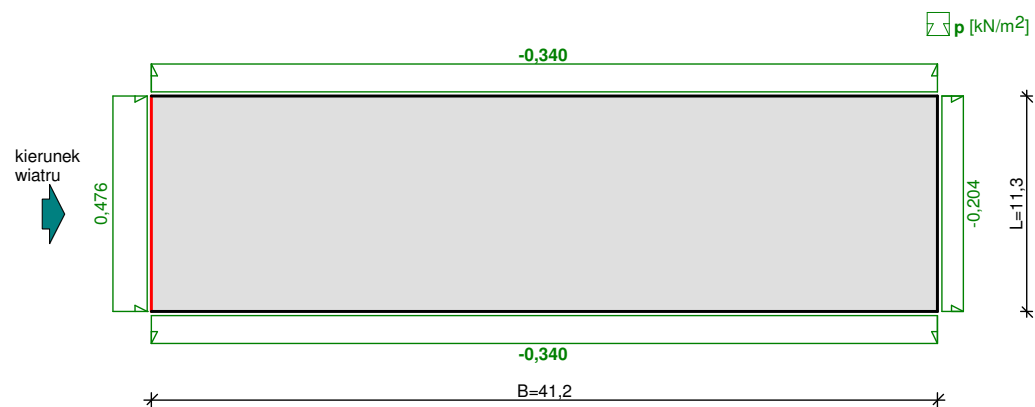
- strefa obciążenia: 1
- wysokość n. p. m.: 180 m
- kategoria terenu: II
- kąt nachylenia połaci: 30°
- dach: dwuspadowy

Wiatr działający na połac dachową – nawa podłużna:

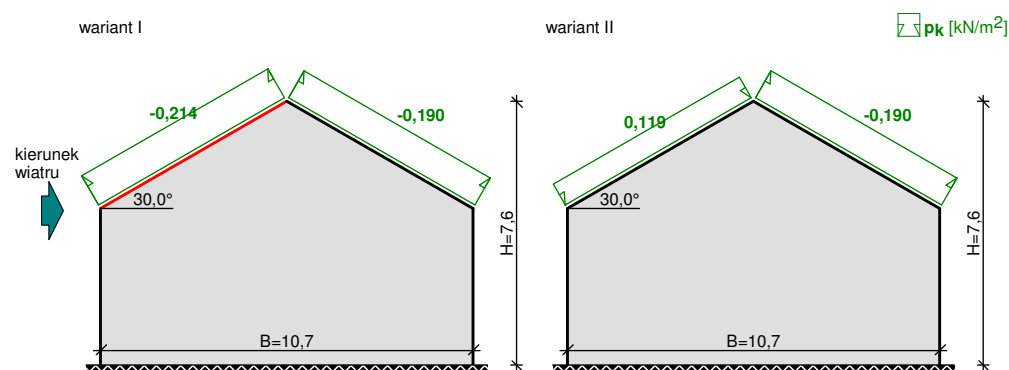
Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-3



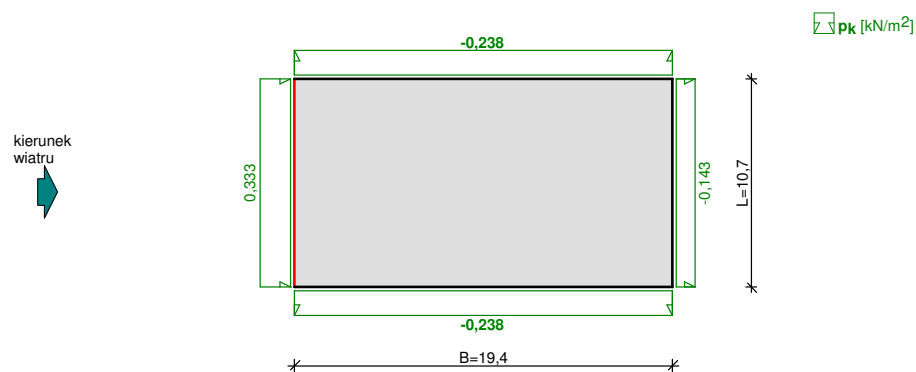
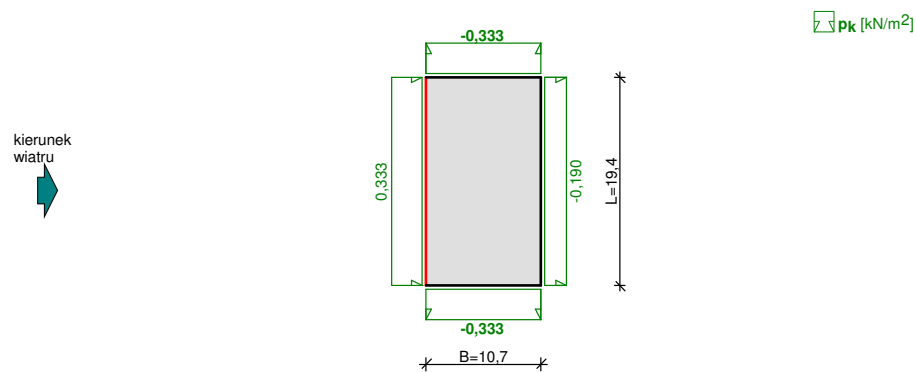
Wiatr działający na ściany – nawa podłużna:



Wiatr działający na połac dachową – nawa prostopadła:

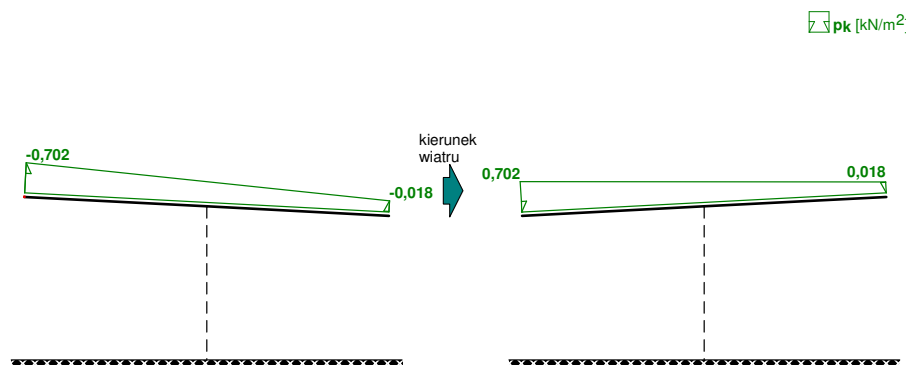


Wiatr działający na ściany – nawa prostopadła:



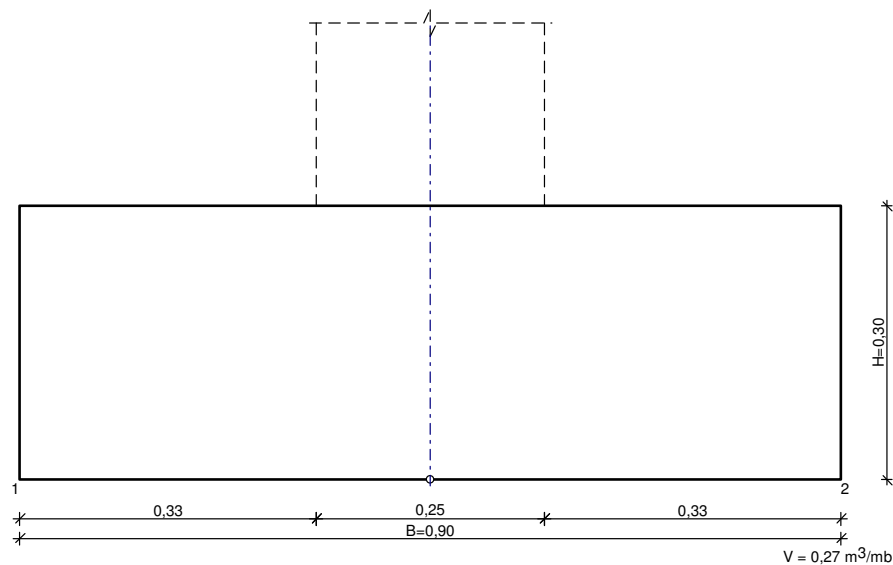
Wiatr działający na zadaszenie stalowe:

Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-10



9.3 Wyniki wymiarowania ławy fundamentowej w osi O2

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: ława prostokątna

$B = 0,90 \text{ m}$ $H = 0,30 \text{ m}$

$B_s = 0,25 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

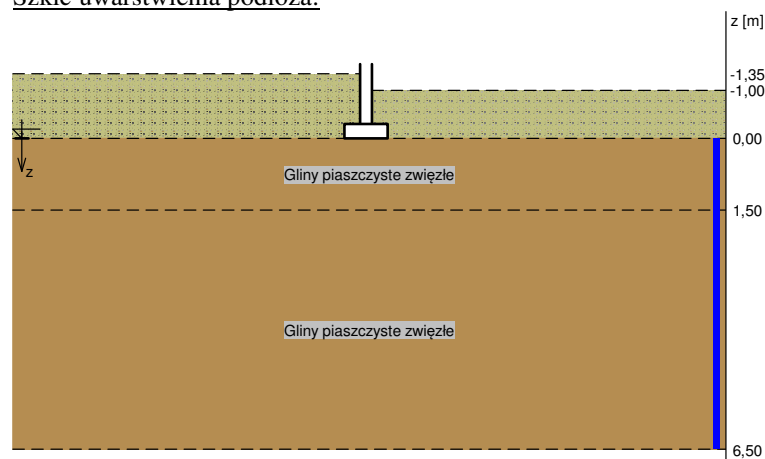
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,35 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,00 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste zwięzłe	1,50	tak	1,05	0,90	1,10	13,00	14,00	23636	39402
2	Gliny piaszczyste zwięzłe	5,00	tak	1,15	0,90	1,10	21,00	40,00	36933	49232

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	62,00	3,00	6,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³
Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: B20 (C16/20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa
Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm
Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIIN (RB500W) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm
Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 25,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50$ mm
Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 50$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 139,9$ kN

$N_r = 82,8$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 139,9$ kN = 113,4 kN (73,0%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje nośność w poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 23,3$ kN

$T_r = 3,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 23,3$ kN = 16,8 kN (17,9%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: kombinacja nr 1

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 6,90$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 35,72$ kNm/mb

$M_o = 6,90$ kNm/mb < $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 35,7$ kNm = 25,7 kNm/mb (26,8%)

Osiadanie:

Decyduje: kombinacja nr 1

Osiadanie pierwotne $s' = 0,25$ cm, wtórne $s'' = 0,06$ cm, całkowite $s = 0,31$ cm

$s = 0,31$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (30,9%)

Nośność na przebicie:

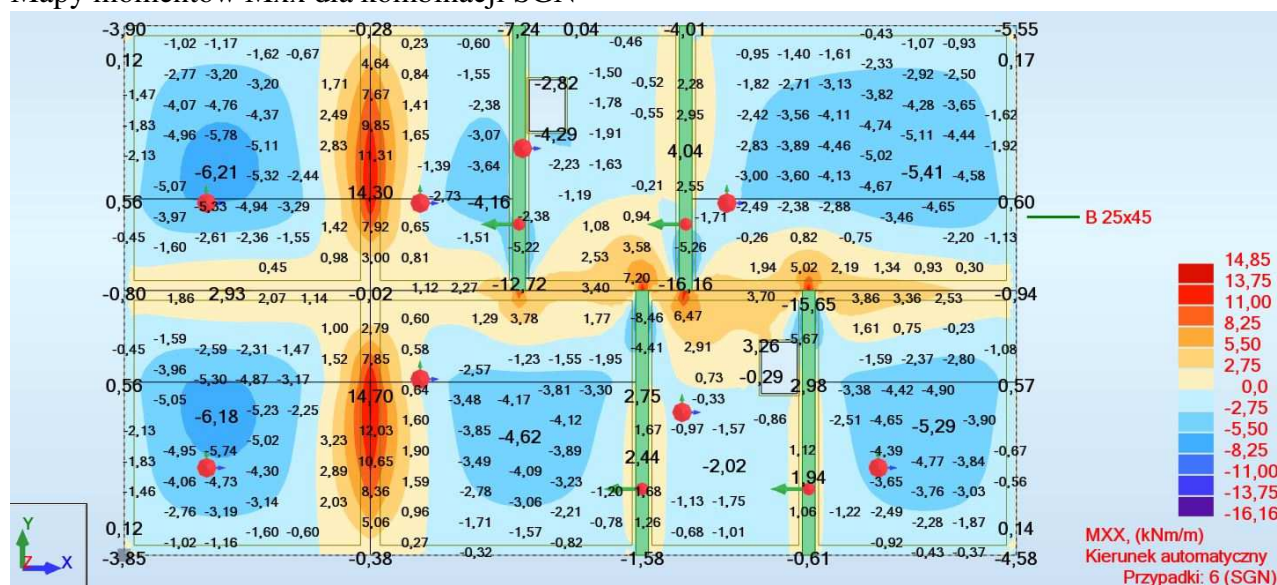
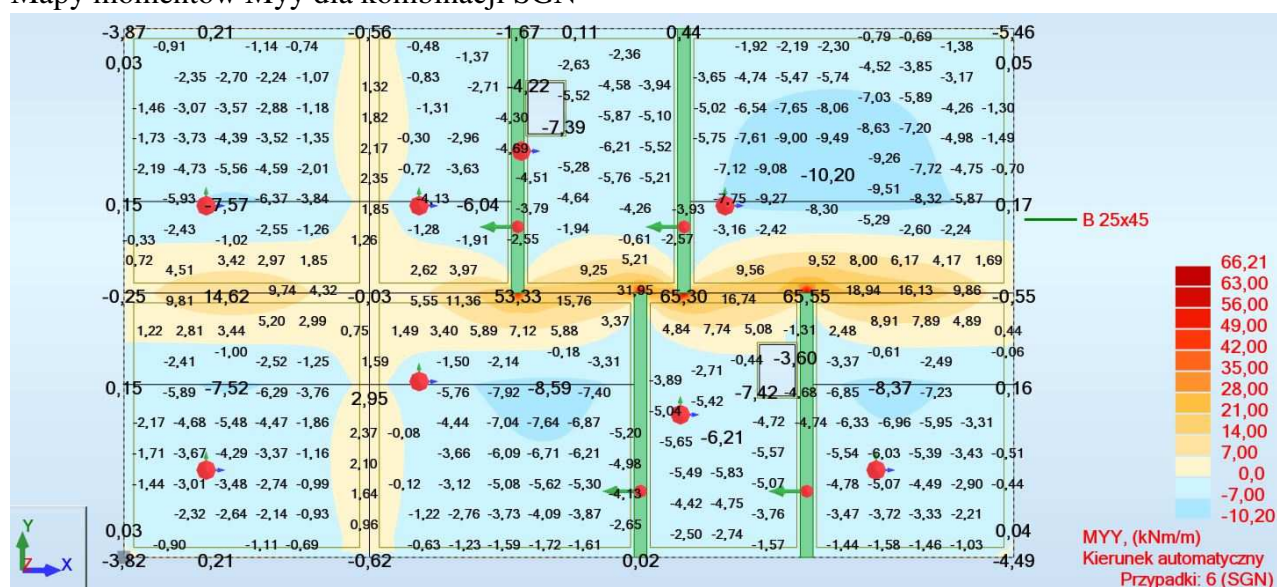
Decyduje: kombinacja nr 1

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 11,1 \text{ kN/mb}$ Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 211,5 \text{ kN/mb}$ $N_{Sd} = 11,1 \text{ kN/mb} < N_{Rd} = 211,5 \text{ kN/mb} \quad (5,3\%)$ Wymiarowanie zbrojenia:

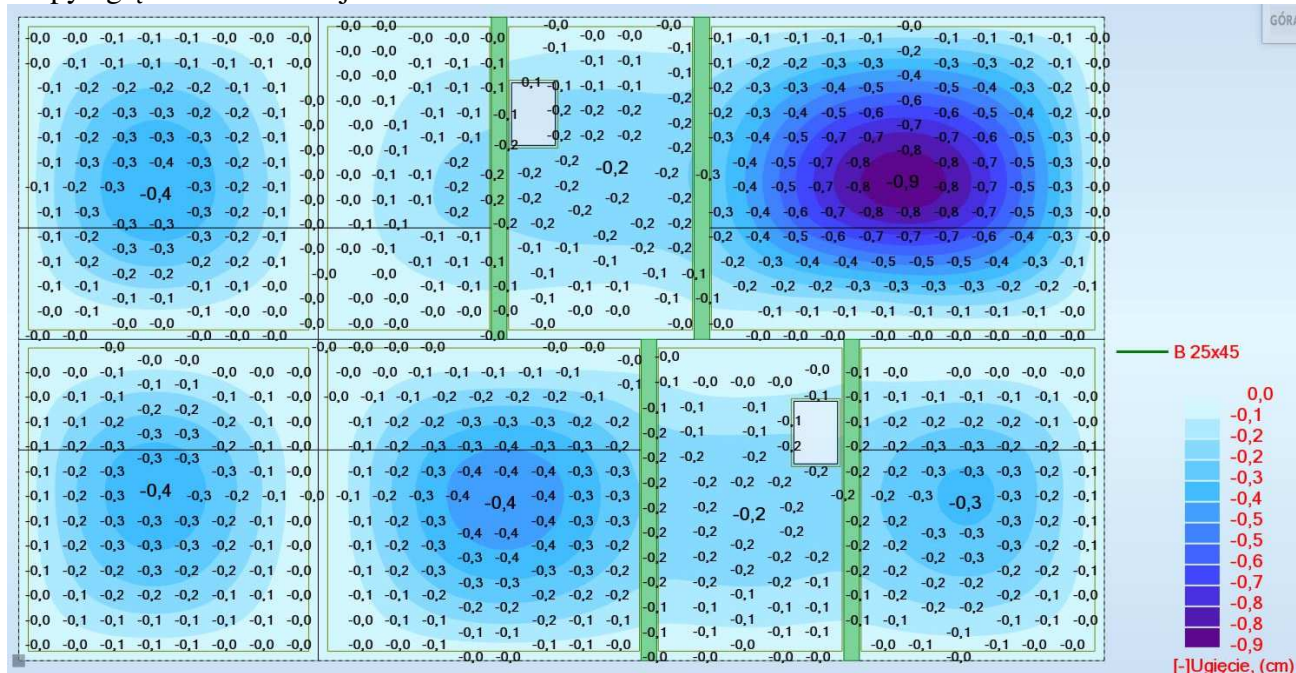
Decyduje: kombinacja nr 1

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 0,98 \text{ cm}^2/\text{mb}$ Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 12 \text{ mm}$ co $25,0 \text{ cm}$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$

9.4 Wyniki wymiarowania stropu żelbetowego gr. 15 cm

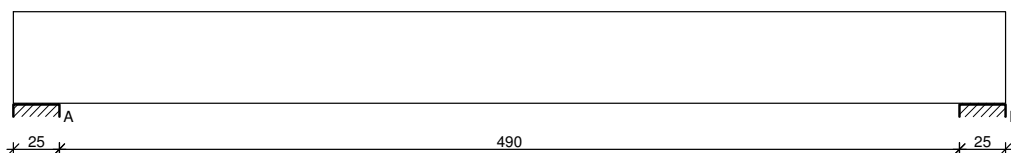
Mapy momentów M_{xx} dla kombinacji SGNMapy momentów M_{yy} dla kombinacji SGN

Mapy ugięć dla kombinacji SGU

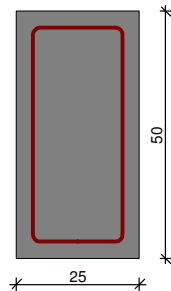


9.5 Wyniki wymiarowania belki żelbetowej 25x50 cm

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 50,0$ cm

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	stałe - strop	14,75	1,35	--	19,91	cała belka
2.	zmiennie - strop	5,48	1,50	--	8,22	cała belka
3.	ściana - facjatki	9,80	1,35	--	13,23	cała belka

4.	dach – facjatki: stałe	1,70	1,35	--	2,30	cała belka
5.	dach – facjatki: zmienne, śnieg, wiatr	2,40	1,50	--	3,60	cała belka
6.	Ciężar własny belki [0,25m·(0,50m-0,15m)·25,0kN/m³]	2,19	1,10	--	2,41	cała belka
Σ:		36,32	1,37		49,67	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: B25 (C20/25) → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,97$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (RB500W) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 16 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (RB500W) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500W)

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

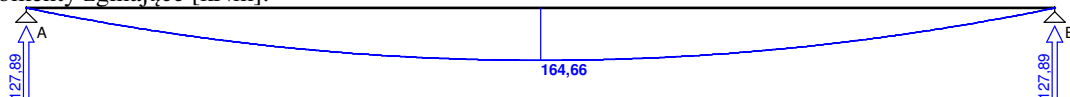
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

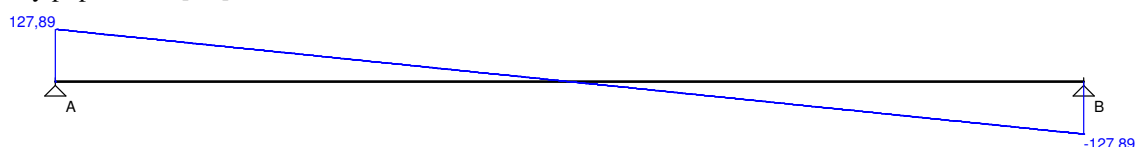
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

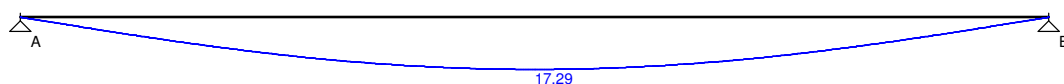
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

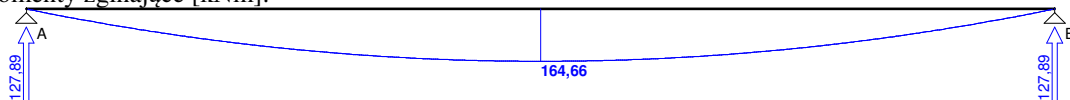


Ugięcia [mm]:

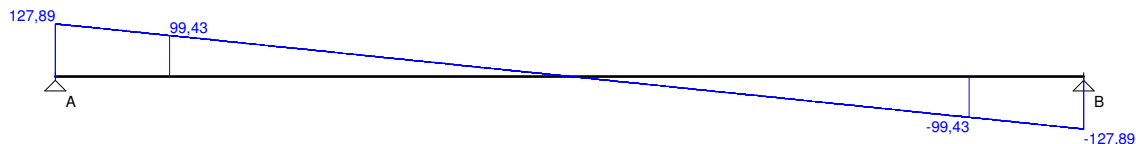


Obwiednia sił wewnętrznych

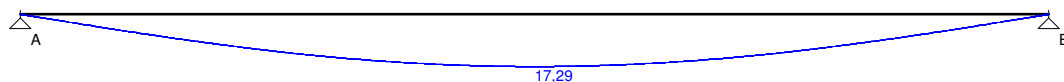
Momenty zginające [kNm]:



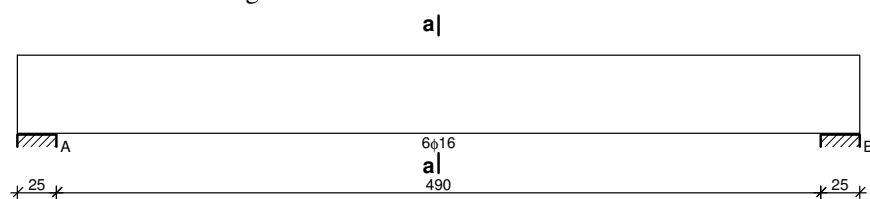
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 164,66 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $6\phi 16$ o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,08\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 164,66 \text{ kNm} < M_{Rd} = 188,48 \text{ kNm}$ (87,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 99,43 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 150 mm na odcinku 105,0 cm przy podporach oraz co 250 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 99,43 \text{ kN} < V_{Rd3} = 226,99 \text{ kN}$ (43,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 120,41 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 120,41 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,184 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (61,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 17,29 \text{ mm} < a_{lim} = 5150/200 = 25,75 \text{ mm}$ (67,1%)

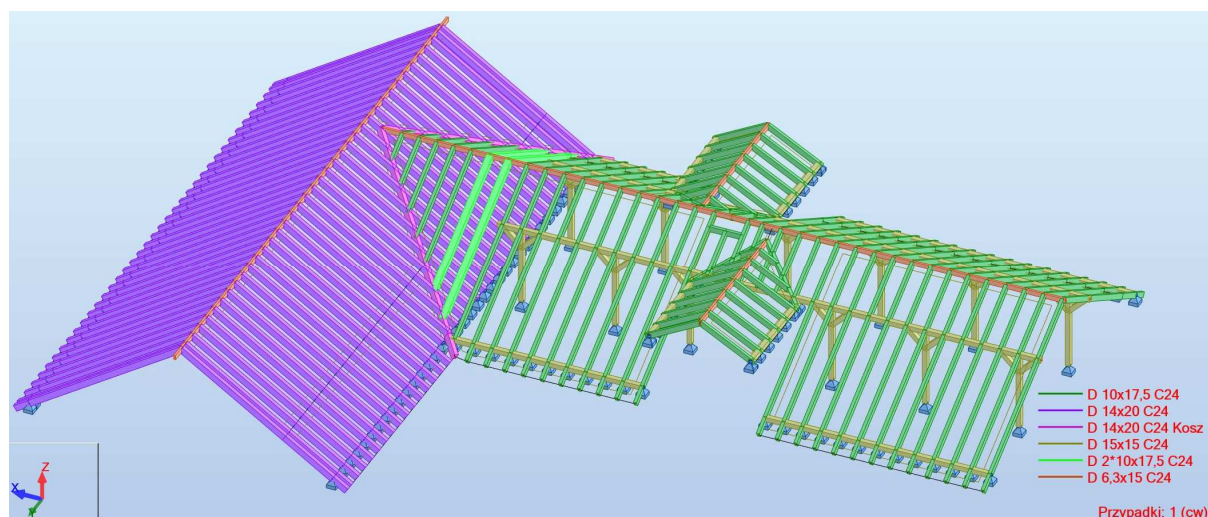
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 88,98 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,164 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (54,6%)

9.6 Wyniki wymiarowania dachu drewnianego

Wymiarowanie przeprowadzono w programie Robot wg normy PN-B-03150:2000

Model konstrukcji:



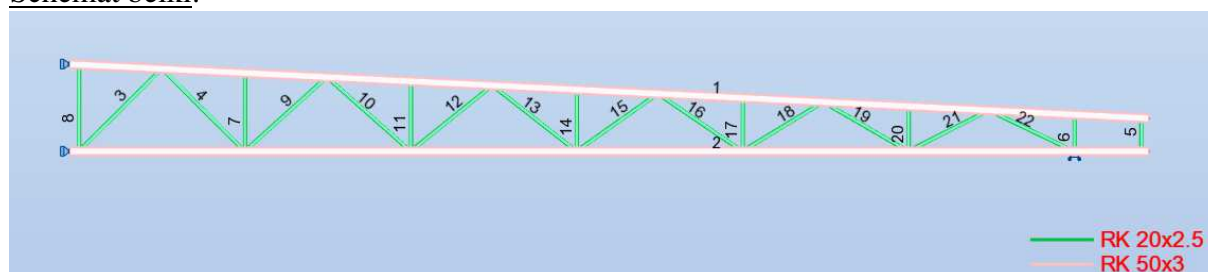
Wyniki wymiarowania grup prętów dla kombinacji SGN:

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
Grupa : 1 Słupki						
67 Słupy 67	D 15x15 C24	C24	57.71	57.71	0.67	10 SGN3
Grupa : 2 Płatwie						
5 Płatwie 5	D 15x15 C24	C24	105.08	105.08	0.68	11 SGN4
Grupa : 3 Krokwie facjatki						
364 Krokwie facj	D 10x17,5 C24	C24	27.32	47.80	0.20	10 SGN3
Grupa : 4 Krokwie nawy podłużnej						
360 Krokwie naw	D 10x17,5 C24	C24	40.00	138.56	0.75	9 SGN2
Grupa : 5 Krokwie nawy prostopadłej						
645 Krokwie naw	D 14x20 C24	C24	100.46	143.51	0.93	9 SGN2
Grupa : 6 Krokwie koszone						
192 Krokwie kos	D 14x20 C24	C24	128.17	183.10	0.88	11 SGN4
Grupa : 7 Krokwie podwójne nawy podłużnej						
397 Krokwie naw	D 2*10x17,5 C	C24	107.30	69.28	0.76	9 SGN2

9.7 Wyniki wymiarowania zadaszania stalowego

a) Belka drugorzędna

Schemat belki:

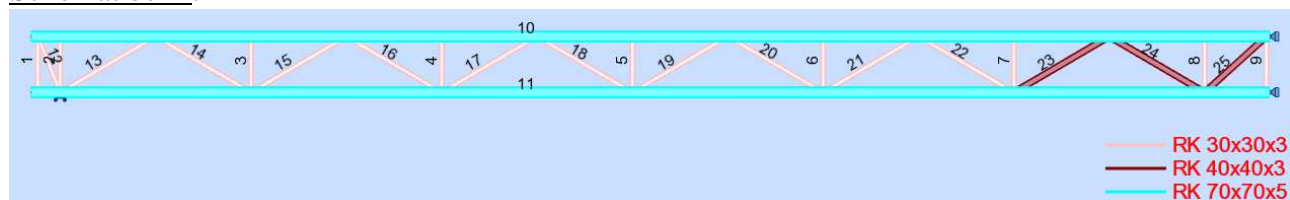


Wyniki wymiarowania prętów:

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
1	OK RK 50x3	S 235	49.55	100.15	0.49	8 N2
2	OK RK 50x3	S 235	49.55	100.15	0.86	8 N2
3	OK RK 20x2.5	S 235	95.06	95.06	0.87	8 N2
4	OK RK 20x2.5	S 235	94.99	94.99	0.51	8 N2
5	OK RK 20x2.5	S 235	26.97	26.97	0.01	8 N2
6	OK RK 20x2.5	S 235	29.70	29.70	0.11	8 N2
7	OK RK 20x2.5	S 235	63.47	63.47	0.05	8 N2
8	OK RK 20x2.5	S 235	70.22	70.22	0.16	8 N2
9	OK RK 20x2.5	S 235	89.96	89.96	0.62	8 N2
10	OK RK 20x2.5	S 235	90.89	90.89	0.39	8 N2
11	OK RK 20x2.5	S 235	56.72	56.72	0.06	8 N2
12	OK RK 20x2.5	S 235	85.34	85.34	0.46	8 N2
13	OK RK 20x2.5	S 235	86.85	86.85	0.28	8 N2
14	OK RK 20x2.5	S 235	49.96	49.96	0.06	8 N2
15	OK RK 20x2.5	S 235	81.02	81.02	0.26	8 N2
16	OK RK 20x2.5	S 235	83.16	83.16	0.11	8 N2
17	OK RK 20x2.5	S 235	43.21	43.21	0.06	8 N2
18	OK RK 20x2.5	S 235	77.05	77.05	0.01	10 N4

b) Belka główna

Schemat belki:



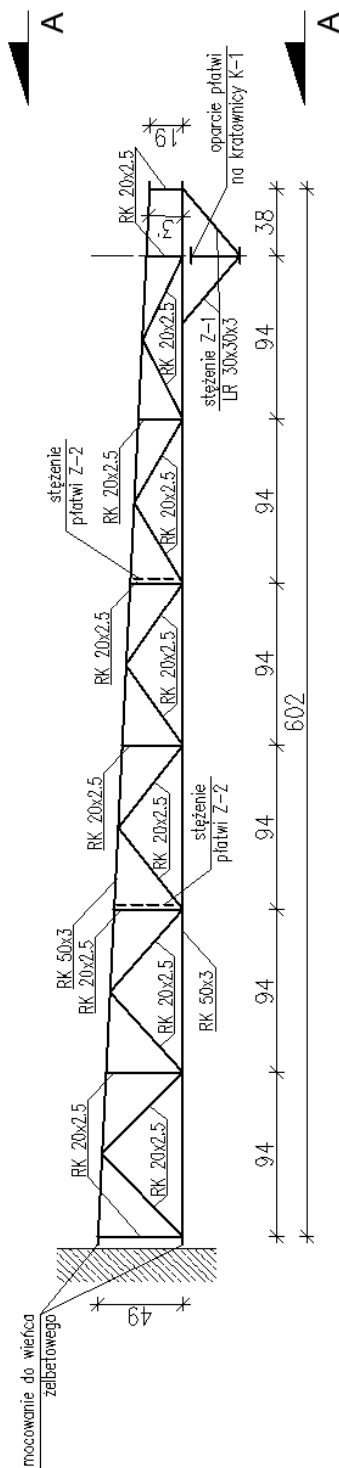
Wyniki wymiarowania prętów:

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
1	OK RK 30x30x3	STAL	32.13	32.13	0.06	3 N2
2	OK RK 30x30x3	STAL	32.13	32.13	0.23	3 N2
3	OK RK 30x30x3	STAL	32.13	32.13	0.15	3 N2
4	OK RK 30x30x3	STAL	32.13	32.13	0.14	3 N2
5	OK RK 30x30x3	STAL	32.13	32.13	0.14	3 N2
6	OK RK 30x30x3	STAL	32.13	32.13	0.14	3 N2
7	OK RK 30x30x3	STAL	32.13	32.13	0.16	3 N2
8	OK RK 30x30x3	STAL	32.13	32.13	0.25	3 N2
9	OK RK 30x30x3	STAL	32.13	32.13	0.05	3 N2
10	OK RK 70x70x5	STAL	45.46	45.46	0.91	3 N2
11	OK RK 70x70x5	STAL	45.46	45.46	0.90	3 N2
12	OK RK 30x30x3	STAL	34.62	34.62	0.11	3 N2
13	OK RK 30x30x3	STAL	63.68	63.68	0.79	3 N2
14	OK RK 30x30x3	STAL	63.68	63.68	0.62	3 N2
15	OK RK 30x30x3	STAL	63.68	63.68	0.45	3 N2
16	OK RK 30x30x3	STAL	63.68	63.68	0.29	3 N2
17	OK RK 30x30x3	STAL	63.68	63.68	0.02	3 N2
18	OK RK 30x30x3	STAL	63.68	63.68	0.08	3 N2
19	OK RK 30x30x3	STAL	63.68	63.68	0.33	3 N2
20	OK RK 30x30x3	STAL	63.68	63.68	0.50	3 N2
21	OK RK 30x30x3	STAL	63.68	63.68	0.68	3 N2
22	OK RK 30x30x3	STAL	63.68	63.68	0.90	3 N2
23	OK RK 40x40x3	STAL	46.29	46.29	0.75	3 N2
24	OK RK 40x40x3	STAL	46.29	46.29	0.83	3 N2
25	OK RK 40x40x3	STAL	34.85	34.85	0.87	3 N2

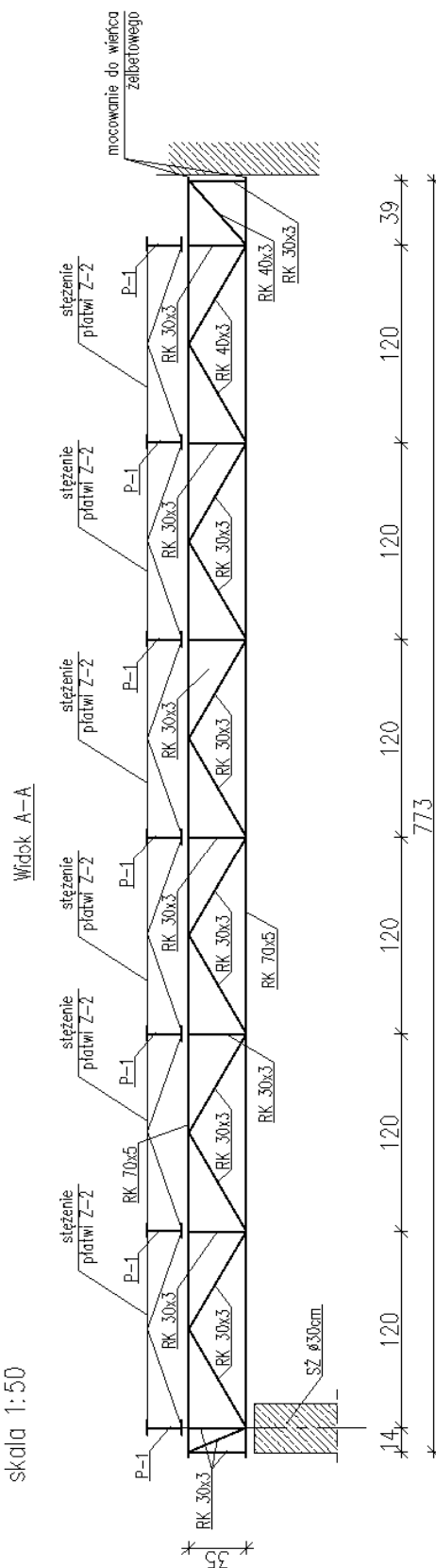
Schemat elementów konstrukcyjnych:

SCHEMAT ELEMENTÓW ZADASZENIA STALOWEGO

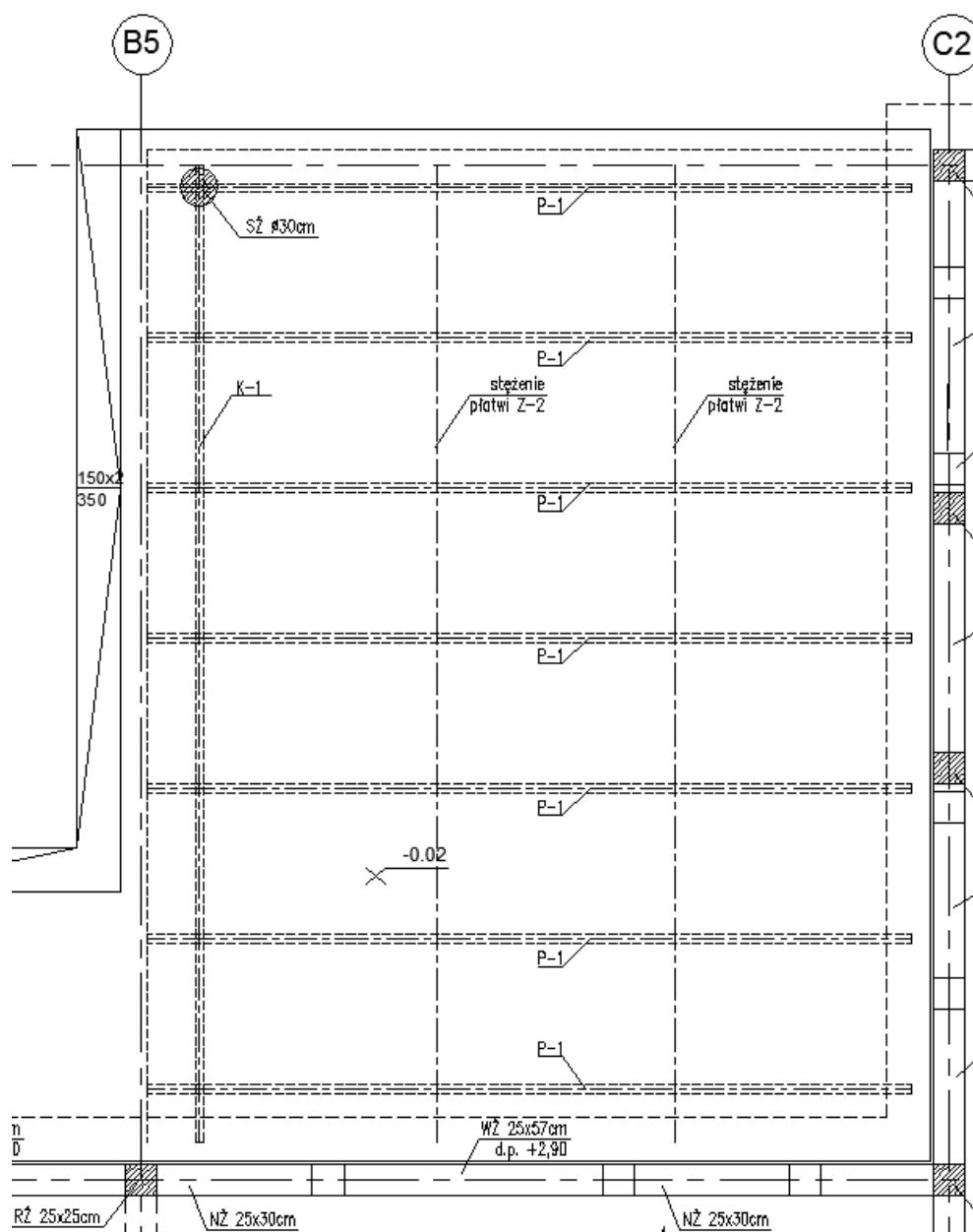
Schemat płatwi kratowych
P-1, szt. 7
skala 1:50



Schemat kratownicy głównej
K-1, szt. 1
skala 1:50



Schemat rozmieszczenia elementów konstrukcyjnych zadania:



10. Załącznik A. Wykaz norm

- PN-82/B-02000 - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 - Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 - Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-B-02010:1980/Az1:2006 - Obciążenia w obliczeniach statycznych - Obciążenie śniegiem.
- PN-B-02011:1977/Az1:2009 - Obciążenia w obliczeniach statycznych - Obciążenie wiatrem.
- PN-B-03002:2007 - Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczenie.
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03264:2002/Ap1:2004 - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03150:2000 - Konstrukcje drewniane - Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Literatura techniczna.

Autor projektu

.....

mgr inż. Adam Grodny
nr. upr. 5/72

Opracowanie

.....

mgr inż. Katarzyna Fałda