

PROJEKT BUDOWLANY

TEMAT PROJEKTU: Projekt branżowy instalacji sanitarnych dla zadania:
Projekt budynku remizo-świetlicy na potrzeby sołectwa
Łutowiec – wraz z bezodpływowym zbiornikiem na
ścieki o poj. 10m³ oraz pozostałą niezbędną
infrastrukturą techniczną

KATEGORIA OBIEKTU: Obiekt budowlany kategorii IX

ADRES OBIEKTU: Jedn. ewid. 240903_2 Niegowa
Obręb ewid. 0009 Łutowiec
Działka nr ewid. 1015

INWESTOR: GMINA NIEGOWA
ul. Sobieskiego 1
42-320 Niegowa

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU:

- I. Projekt budowlany
 - a. część opisowa
 - b. część rysunkowa
 - c. ksero uprawnień i przynależność do ŚOIIB

Oświadczenie projektantów:

zgodnie z art. 34 ust. 3 pkt 3d ustawy Prawo Budowlane oświadczam, że niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Autorzy projektu:

zakres opracowania / funkcja/specjalność	imię, nazwisko, numer posiadanych uprawnień budowlanych	pieczęć / podpis osoby posiadającej uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności opracowującej daną część projektu budowlanego
Projektant architektury	mgr inż. arch. Marcin Ciszewski nr upr. 20/99	
Sprawdzający architektury	mgr inż. arch. Rafał Ciszewski nr upr. 276/94	
Projektant konstrukcji	mgr inż. Paweł Chorabik nr upr. SLK/0336/PWBKb/22	
Sprawdzający konstrukcji	inż. Grzegorz Sikora nr upr. SLK/4234/POOK/12	
Projektant branży sanitarnej	mgr inż. Sławomir Łapeta nr upr. SLK/2642/POOS/09	
Sprawdzający branży sanitarnej	mgr inż. Paweł Chorabik nr upr. SKL/8432/PWBS/19	
Projektant branży elektrycznej	mgr inż. Marcin Wiatr nr upr. SLK/8915/PBE/19	
Sprawdzający branży elektrycznej	mgr inż. Mariusz Słabosz nr upr. SKL/8971/PWBE/19	
Opracowanie:	mgr inż. Paweł Chorabik	

Numer projektu: 129/22 rev001

Data opracowania 10.2022

Spis treści

1	Projekt zagospodarowania działki	4
1.1	Przedmiot opracowania	4
1.2	Lokalizacja budynku.....	5
1.3	Analiza uwarunkowań określonych w planie zagospodarowania przestrzennego	5
1.4	Dojazd do działki.....	6
1.5	Wpływ inwestycji na wodę, powietrze i glebę	6
1.6	Ochrona przed hałasem i drganiami	7
1.7	Informacja czy działka jest wpisana do rejestru zabytków lub podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego	7
1.8	Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę.....	7
1.9	Obszar oddziaływania.....	7
1.10	Przeznaczenie użytkowe budynku	7
2	Opis techniczny do projektu budynku mieszkalnego jednorodzinnego	8
2.1	Podstawa opracowania	8
2.2	Przeznaczenie i charakterystyka budynku	9
2.3	Opinia geotechniczna	10
2.4	Informacja przeciwpożarowa o budynku	10
2.5	Zacienienie.....	11
3	Opis elementów konstrukcyjnych budynku	11
3.1	Ławy fundamentowe	11
3.2	Ściany fundamentowe.....	11
3.3	Ściany zewnętrzne	12
3.4	Ściany wewnętrzne	12
3.5	Stropy.....	13
3.6	Wieniec ścianki kolankowej.....	13
3.7	Nadproża okienne i drzwiowe	13
3.8	Dach.....	14
3.9	Podłoga na gruncie	14
3.10	Przewody wentylacyjne	14
3.11	Stolarka okienna i drzwiowa	15
4	Instalacje	15
5	Informacje o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia	16
	INFORMACJE OGÓLNE	16
6	Projektowana charakterystyka energetyczna budynku	19
6.1	Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.

6.2	Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ Błąd! zdefiniowano zakładki.	Nie
6.3	Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$ Błąd! zdefiniowano zakładki.	Nie
6.4	Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji Błąd! zdefiniowano zakładki.	Nie
6.5	Tabela zbiorcza systemu przygotowania cwu Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.	
6.6	Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej Błąd! zdefiniowano zakładki.	Nie
7	Obliczenia statyczne	24
7.1	Obliczenie więzara dachowego nad garażem	24
7.2	Wymiarowanie płatwi..... Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.	
7.3	Wymiarowanie ścian nośnych	24
7.4	Wymiarowanie belki B1	32
7.5	Wymiarowanie ław fundamentowych	36
7.6	Wymiarowanie płyty żelbetowej Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.	

Spis rysunków

Numer rysunku	Treść rysunku	Skala
1	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI	1:500
2	RZUT FUNDAMENTÓW	1:100
3	RZUT PARTERU	1:100
4	RZUT PODDASZA NIEUŻYTKOWEGO	1:100
5	PRZEKRÓJ A-A	1:50
6	PRZEKRÓJ B-B	1:50
7	RZUT WIĘZBY DACHOWEJ	1:100
8	RZUT DACHU	1:100
9	ELEWACJE	1:100
10	ELEWACJE	1:100
11	IZOMETRIA POŁUDNIOWO-WSCHODNIA	1:100
12	SCHEMAT ZBROJENIA BELKI B1	1:30
13	SCHEMAT ZBROJENIA SŁUPA S1	1:30
14	SCHEMATY IDEOWY ZBROJENIA SCHODÓW	1:100
15	SCHEMAT IZOLACJI FUNDAMENTÓW	1:75
16	SCHEMAT WYKONANIA OCIEPLENIA	1:100

1 Projekt zagospodarowania działki

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budynku remizo-świetlicy na potrzeby Sołectwa Łutowiec – wraz z bezodpływowym zbiornikiem na ścieki o poj. 10m³ oraz pozostałą niezbędną infrastrukturą techniczną należący do IX kat. obiektów budowlanych, zlokalizowanego w Łutowcu na działce nr ewid. 1015.

1.2 Lokalizacja budynku

Projektowany budynek o wymiarach 11,13x10,00m zlokalizowany zostanie w środkowej części działki o nr ewidencyjnych 1015. Budynek zostanie zlokalizowany w odległości 21,29 m od północnej granicy działki, w odległości 4,00m od granicy zachodniej i w odległości 3,0m od granicy wschodniej, uwzględniając przepisy o usytuowaniu zabudowy jednorodzinnej i zagrodowej. Dojazd do projektowanego budynku remizo-świetlicy zostanie zapewniony poprzez zjazd publiczny z drogi gminnej Szczegółowe posadowienie budynku oraz uzbrojenie działki zostało przedstawione na projekcie zagospodarowania działki rys. nr 1

1.3 Analiza uwarunkowań określonych w planie zagospodarowania przestrzennego

Teren przeznaczony pod planowaną budowę zlokalizowany jest w Łutowcu gm. Niegowa na działce o nr ewidencyjnym 1015, podlegającej uchwale Rady Gminy Niegowa nr 69/XII/2007 z dnia 31 października 2007 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Niegowa w części dotyczącej miejscowości Moczydło i Łutowiec.

Przeznaczeniem podstawowym terenów oznaczonych symbolem UC są tereny pod usługi komercyjne: handlu, gastronomii, turystyki, komunikacji, rzemiosła, centra wystawiennicze, instytucje finansowe, z niezbędnymi obiektami i urządzeniami towarzyszącymi.

Przeznaczeniem dopuszczalnym są tereny: zabudowy mieszkaniowej, urządzeń obsługi telekomunikacyjnej, urządzeń ciepłownictwa, urządzeń elektroenergetycznych oraz urządzeń odprowadzania i oczyszczania ścieków.

Zgodnie z zapisami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego maksymalna wysokość budynków powinna wynosić do poziomu dwóch kondygnacji nadziemnych, łącznie z użytkowymi poddaszami i nie przekraczać 4,5 m do okapu oraz nie może powodować dysharmonii w krajobrazie. Maksymalna wysokość budynków gospodarczych i garaży,

zabudowy usługowo-wytwórczej powinna wynosić do poziomu jednej kondygnacji nadziemnej i nie przekraczać 5 m do kalenicy.

Dachy budynków usługowych powinny być dwuspadowe symetryczne lub wielospadowe o nachyleniu połaci od 25° do 45°. Dachy budynków gospodarczych, garaży i zabudowy usługowo-wytwórczej, jak zadaszenia budynków usługowych, dla budynków sytuowanych w głębi działki dopuszcza się nachylenie połaci od 15° do 45°, w tym dachy jednospadowe dla budynków sytuowanych w granicy. Ogrodzenie posesji od strony drogi powinno być wykonane z materiałów tradycyjnych z wyjątkiem prefabrykowanych elementów betonowych o wysokości do 1,80 m, z podmurówką pełną o wysokości do 30 cm od poziomu terenu, z cofniętymi bramami wjazdowymi na odległość min. 3,0m od ogrodzenia, w celu usytuowania tam ewentualnych miejsc parkingowych. Dla przedmiotowej inwestycji na terenie posesji zaprojektowano 5 miejsc parkingowych w tym 1 miejsce przeznaczone dla osób niepełnosprawnych. Ustala się również zapewnienie osobom niepełnosprawnym dostępu do obiektów i urządzeń dla obsługi ludności przez eliminację barier urbanistycznych i architektonicznych. Dla nowoprojektowanych budynków stosunek powierzchni zabudowy nie powinien przekraczać 40% powierzchni działki. Wskaźnik intensywności zabudowy powinien mieścić się w granicach od 0,8 do 1,5 lub powierzchnia zabudowana w granicach od 30% do 80% Minimalny udział powierzchni biologicznie czynnej powinien wynosić 30%.

Analizując powyższe stwierdza się że przedmiotowa inwestycja zgodna jest ze wszystkimi zapisami uwzględnionymi w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego.

1.4 Dojazd do działki

Dojazd do nowoprojektowanego budynku zlokalizowanego na działce o numerze ewid nr 1015, zostanie zapewniony poprzez zjazd indywidualny z drogi gminnej. Zjazd do posesji powinien zostać wykonany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. z 1999 nr 43 poz. 430. t. jedn. Dz. U. z 2016 poz. 124) zgodnie z § 77 zjazd publiczny w koronie drogi powinien posiadać jezdnię utwardzoną o szerokości 5,0m dostosowaną do ruchu pojazdów osobowych. Nawierzchnia zjazdu w koronie jezdni powinna być utwardzona natomiast droga dojazdowa do budynku powinna zostać wykonana z kostki betonowej lub płyt ażurowych. Projekt zjazdu nie dotyczy niniejszego opracowania.

1.5 Wpływ inwestycji na wodę, powietrze i glebę

Z uwagi na charakter inwestycji wpływ na czynniki środowiska jest minimalny. Inwestycja nie wpływa w żadnym stopniu na wody powierzchniowe i podziemne. Wpływ inwestycji na jakość powietrza będzie minimalny.

1.6 Ochrona przed hałasem i drganiami

Z projektowanego budynku nie będą emitowane hałasy o natężeniu dźwięku, które spowodują zakłócenia w użytkowaniu budynków sąsiednich. Z budynku nie będą emitowane drgania.

1.7 Informacja czy działka jest wpisana do rejestru zabytków lub podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego

Teren działki zgodnie z Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego nie jest wpisany do rejestru zabytków. Teren ten podlega ochronie krajobrazu kulturowego jako historyczne siedlisko wsi Łutowiec w związku z tym zachowuje wymogi typowego układu zabudowy, spełnia wymogi ograniczenia wysokości oraz stosowania tradycyjnych materiałów wykończeniowych.

1.8 Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę

Teren działki nie jest objęty wpływem eksploatacji górniczej.

1.9 Obszar oddziaływania

Na podstawie art. 3. pkt. 20 Prawa Budowlanego –Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r z późn. zmianami, par.12, rozdział 1. "Warunki techniczne budynków i ich usytuowanie" oraz "Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12. 04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie" obszar oddziaływania inwestycji mieści się w granicach działki nr 1015. Obszar uciążliwości inwestycji mieści się w granicy działki nr 1015.

1.10 Przeznaczenie użytkowe budynku

Budynek przeznaczony będzie pod zabudowę usług publicznych, budynek będzie pełnić funkcję remizo-świetlicy dla potrzeb sołectwa Łutowiec. Na parterze przedmiotowego budynku znajdują się takie pomieszczenia jak: świetlica, 2 pomieszczenia biurowe, pomieszczenie gospodarcze, wc przystosowane dla osób niepełnosprawnych oraz korytarz. Poddasze budynku jest nieużytkowe.

Zgodnie z Prawem budowlanym Art. 5 ust. 1 pkt. 4, który mówi, że „Obiekt budowlany wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając (...) niezbędne warunki do korzystania z obiektów użyteczności publicznej i mieszkaniowego budownictwa wielorodzinnego przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich”, budynek został przystosowany do użytkowania przez osoby niepełnosprawne poprzez:

- Zaprojektowanie pochylni umożliwiającej wjazd do budynku osobom poruszającym się na wózku inwalidzkim
- Doprowadzenie utwardzonego dojścia do budynku o szerokości 2m
- Zaprojektowanie miejsca postojowego przeznaczonego dla osób niepełnosprawnych o wymiarach 3,6x5m
- Drzwi wejściowe do budynku oraz kształt i wymiary pomieszczeń wejściowych umożliwiają dogodne warunki ruchu osobom niepełnosprawnym
- WC przystosowane do potrzeb osób niepełnosprawnych poprzez: zapewnienie przestrzeni manewrowej większej niż wymagana 1,5x1,5m; zastosowanie drzwi bez progów; zainstalowanie odpowiednio przystosowanej miski ustępowej i umywalki; zainstalowanie uchwytów ułatwiających korzystanie z urządzeń higieniczno-sanitarnych
- Zastosowanie obustronne poręczy przy projektowanej pochylni na odpowiedniej wysokości

Bilans terenu działki 1015

Powierzchnia działki nr ewid. 1015	1245 m ²
Powierzchnia zabudowy budynku	111,30 m ² – 8,94%
Istniejąca zabudowa gospodarcza	14,44 m ² – 1,16%
Powierzchnia utwardzona	277,85 m ² – 22,31%
Powierzchnia biologicznie czynna	841,50 m ² – 67,59%
Wskaźnik zabudowy	0,1
Intensywność zabudowy	0,8

2 Opis techniczny do projektu budynku mieszkalnego jednorodzinnego

2.1 Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora
- Mapa do celów projektowych nr GK.6642.1.1189.2019

- Uchwała Rady Gminy Niegowa nr 69/XII/2007 z dn. 31 października 2007r w sprawie w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Niegowa w części dotyczącej miejscowości Moczydło i Łutowiec.
- Prawo budowlane Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późn. Zm.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2017 r. poz. 2285)
- Prawo Wodne Dz. U. 2017 poz. 1566 z późn. zm.
- Prawo Ochrony Środowiska Dz. U. 2001 nr 62 poz. 627 z późn. zm.
- Wytyczne ITB oraz normy związane

Normy związane:

PN-EN 1990	Eurokod 0	Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1991-1	Eurokod 1	Oddziaływanie na konstrukcję część 1 Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenie użytkowe w budynkach
PN-EN 1991-1-3	Eurokod 1	Oddziaływanie na konstrukcję część 1-3 Obciążenie śniegiem
PN-EN 1991-1-4	Eurokod 1	Oddziaływanie na konstrukcję – Część 4 Oddziaływanie wiatru
PN-EN 1991-1-5	Eurokod 1	Oddziaływanie na konstrukcję część 5 Oddziaływanie termiczne
PN-EN 1992-1-1	Eurokod 2	Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1 Reguły ogólne reguły dla budynków
PN-EN 1995-1-1	Eurokod 5	Projektowanie konstrukcji drewnianych - Część 1-1: Postanowienia ogólne - Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
PN-EN 1996-1-1	Eurokod 6	Projektowanie konstrukcji murowych -- Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
PN-EN 1997-1	Eurokod 7	Projektowanie geotechniczne – cz. 1: Zasady ogólne
PN-EN 1997-2		Projektowanie geotechniczne – cz. 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego

2.2 Przeznaczenie i charakterystyka budynku

Projektowany budynek będzie pełnił funkcje wolnostojącego budynku usług publicznych, w budynku planuje się stworzenie ośrodka remizo-świetlicy na potrzeby sołectwa Łutowiec. Projektowany budynek zostanie wykonany w technologii tradycyjnej z pustaków ceramicznych, projektowany budynek nie będzie podpiwniczony oraz będzie posiadać strych nieużytkowy. Budynek pokryty zostanie dachem dwuspadowym o kącie pochylenia połaci równym 38°. Kolorystyka budynku zostanie dostosowana do

obowiązującego planu zagospodarowania przestrzennego, elewacje w kolorze écru, dach w kolorze grafitowym, podmurówka w kolorze kamienia naturalnego.

DANE OGÓLNE BUDYNKU

Długość budynku	11,13 m
Szerokość	10,00 m
Powierzchnia zabudowy	111,30 m ²
Powierzchnia użytkowa	87,15 m ²
Powierzchnia netto	159,93 m ²
Kubatura	479,79 m ³
Wysokość do okapu dachu budynku- średnia	3,10 m
Ilość kondygnacji	2
Dach dwuspadowy o kącie pochylenia połaci	38°

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI PARTER

1. Korytarz	6,34 m ²
2. Biuro	8,37 m ²
3. WC. niepełnosprawni	6,41 m ²
4. Świetlica	51,99 m ²
5. Pom. gospodarcze	7,36 m ²
6. Biuro	6,68 m ²
Razem pow. użytkowa:	87,15 m ²

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI PARTER

101. Strych nieużytkowy	72,78 m ²
Powierzchnia netto dla całego budynku:	159,93 m ²
Powierzchnia użytkowa dla całego budynku:	87,15 m ²

2.3 Opinia geotechniczna

Stwierdza się, że w rejonie lokalizacji obiektu występują proste warunki gruntowe. Do których zalicza się warstwy gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo, nieobejmujących mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych, przy zwierciadle wody poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych takich jak kurzawka, sufozje lub utwory krasowe. Projektowany budynek remizo-świetlicy należy do pierwszej kategorii geotechnicznej, która obejmuje niewielkie obiekty budowlane o prostych

schematach obliczeniowych, w prostych warunkach gruntowych, dla których wystarcza jakościowe określenie właściwości gruntów. Istniejące stosunki wodne przyjęto jako neutralne. W razie wystąpienia podczas prac budowlanych wody w gruncie lub gruntów słabonośnych należy obowiązkowo powiadomić projektanta.

2.4 Informacja przeciw pożarowa o budynku

Projektowany budynek zalicza się do kategorii przeciw pożarowej ZL-3 obejmującej budynki użyteczności publicznej. Maksymalna gęstość ogniowa strefy pożarowej budynku nie przekracza 500 MJ/m^2 . Budynek posiada klasę odporności p.poż. D dla której nośność ogniowa głównych elementów konstrukcyjnych powinna być równa R 30, szczelność ogniowa i izolacyjność ogniowa powinna być równa EI30. Cały budynek składa się z jednej strefy pożarowej.

2.5 Zacienienie

Stwierdza się że zacienienie pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi nie występuje. Na sąsiednich działkach nie są zlokalizowane żadne budynki mieszkalne lub budynki przeznaczone na stały pobyt ludzi.

Projektowana powierzchnia utwardzenia terenu nie przekracza 1000 m^2 . Powierzchnia terenu przeznaczona dla miejsc parkingowych wynosi $227,87 \text{ m}^2$, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego Dz. U. Poz. 1800 §21 ust. 1. Ppkt. 1 wody opadowe lub roztopowe ujęte w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne nie wymagają podczyszczenia i mogą być wprowadzane bezpośrednio do wód lub gleby.

3 Opis elementów konstrukcyjnych budynku

3.1 Ławy fundamentowe

Zaprojektowano ławy fundamentowe prostokątne żelbetowe o wysokości 40 cm i szerokości 80 cm z betonu klasy C20/25, przewiduje się zbrojenie podłużne zabezpieczające konstrukcję przed nierównomiernemu osiadaniu budynku. Zbrojenie podłużne wykonać pięcioma prętami o średnicy $\varnothing 12 \text{ mm}$ ze stali A-III, zbrojenie konstrukcyjne podłużne górne należy wykonać trzema prętami o średnicy $\varnothing 12 \text{ mm}$ ze stali A-III. Zbrojenie poprzeczne należy wykonać strzemionami 6 mm w rozstawie co 25 cm ze stali A-0 (St0S). Pod ławą fundamentową należy wykonać warstwę chudego betonu B10 grubości 10cm. Podstawa

fundamentu musi być usytuowana poniżej lokalnej granicy przemarzania na obszarze przedmiotowej inwestycji jest to głębokość około 1,2 m pod poziomem gruntu.

3.2 Ściany fundamentowe

Zaprojektowano ściany fundamentowe z bloczków betonowych o grubości 30cm i wytrzymałości elementu murowego $f_b=15$ MPa, spoiny o klasie wytrzymałości M10. Ściany fundamentowe należy wykonać w technologii tradycyjnej z przewiązaniem elementu murowego na min 1/3 jego długości. Ściany fundamentowe zewnętrzne należy ocieplić styropianem XPS 033 o grubości 10 cm i zabezpieczyć przed negatywnym działaniem wody powierzchniowej za pomocą folii kubelkowej. W celu zabezpieczenia bloczków betonowych przed korozją betonu należy pomalować ściany fundamentowe farbą bitumiczną. Przed wykonaniem ścian fundamentowych na ławie betonowej należy ułożyć warstwę poślizgową z papy podkładowej lub asfaltowej, zabezpieczającej mur przed pociąganiem kapilarnym wilgoci. Po wykonaniu ścian fundamentowych należy wzmocnić je wieńcem żelbetowym wykonanym z betonu klasy C20/25 zbrojonego podłużnie dwoma prętami dołem i górą $\varnothing 12$ ze stali AIII oraz zbrojonego poprzecznie strzemionami ze stali A-0 o średnicy $\varnothing 6$ w rozstawie co 250 mm.

3.3 Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne zostały zaprojektowane z pustaków ceramicznych P+W o grubości 25 cm i klasie wytrzymałości równej 15 MPa na zaprawie klasy M 10. Ściany zewnętrzne należy wznieść w technologii tradycyjnej z przewiązaniem elementów murowych na min 1/3 ich długości. W narożach budynku należy zastosować pustaki narożne P+W, murowane na pełne przewiązanie lub wykonać słup żelbetowy pełniące funkcje naroża budynku. Izolację termiczną ścian zewnętrznych należy wykonać ze styropianu EPS 80 – 038 o grubości 18 cm. Ściany zostaną pokryte od zewnątrz tynkiem akrylowym w kolorze wybranym przez właściciela, natomiast od wewnątrz tynkiem cementowo-piaskowym. Odporność ogniowa projektowanej ściany jest na poziomie REI 60.

3.4 Ściany wewnętrzne

- **Ściany wewnętrzne nośne**

Ściany wewnętrzne nośne należy wykonać na poziomie parteru z pustaków ceramicznych P+W o grubości 28 cm i klasie wytrzymałości równej 15 MPa na zaprawie klasy M 10. Ściany zewnętrzne należy wznieść w technologii tradycyjnej z przewiązaniem elementów

murowych na min 1/3 ich długości. Ściany nośne należy pokryć tynkiem cementowo-piaskowym. W piwnicy z bloczków betonowych o grubości 30 cm i wytrzymałości elementu murowego $f_b=15\text{MPa}$ na zaprawie klasy M 10.

- **Ściany wewnętrzne działowe**

Ściany wewnętrzne z pustaków ceramicznych P+W o grubości 15 cm, pokrytych tynkiem cementowo-piaskowym.

3.5 Stropy

Zaprojektowano strop żelbetowy monolityczny wykonany z betonu klasy C 25/30 zbrojonym prętami o średnicy $\varnothing 12$ ze stali AIII/AIII-N. Strop nad parterem powinien mieć grubość 15 cm. Zbrojenie należy układać krzyżowo w rozstawie co 17 cm zgodnie ze schematem, należy pamiętać o zachowaniu odpowiedniego otulenia betonem zbrojenia, powinno ono wynosić od 1,5 do 3 cm. Należy wykonać zbrojenie górne w obszarze połączenia schodów oraz płyty betonowej. W narożach należy wykonać zbrojenie górne na szerokości 1/3 rozpiętości stropu. Przed przystąpieniem do wykonania stropu żelbetowego monolitycznego należy wykonać wieńce żelbetowe o wymiarach 25x20cm na ścianach zewnętrznych i nośnych budynku. Wieńce powinny zostać zespolone z belkami stropowymi. Wieńce należy wykonać z betonu klasy C25/30 zbrojonego podłużnie dwoma prętami dołem i górą ze stali AIII o średnicy $\varnothing 12$, zbrojenie poprzeczne należy wykonać ze stali A-0 o średnicy 6 mm w rozstawie co 25 cm. W odległości 1/3 rozpiętości stropów od ściany zewnętrznej lub nośnej należy wykonać zbrojenie górne płyty prostopadle do ściany nośnej prętami ze stali AIII o średnicy $\varnothing 12$ w rozstawie co 20 cm.

3.6 Wieniec ścianki kolankowej

Na obrzeżach ścianki kolankowej oraz szczytowej należy wykonać wieniec żelbetowy o wymiarach 25x20cm. Projektowany wieniec należy wykonać z betonu klasy C20/25 i ze stali zbrojeniowej klasy AIII zbrojenie podłużne prętami $\varnothing 12$ i zbrojenie poprzeczne prętami $\varnothing 6$ mm w rozstawie co 25 cm. Do wieńca ścianki kolankowej należy wypuścić żelbetowe rdzenie o wymiarach 25x15cm ze stropu nad parterem. Żelbetowe rdzenie należy wykonać w rozstawie co 150 cm. Żelbetowy rdzeń stanowić będą 2 pręty $\varnothing 12$ ze stali AIII oraz beton klasy C20/25. Projektowany wieniec ścianki kolankowej stanowić będzie podwaliną dla projektowanej więźby dachowej. W ścianach szczytowych należy wykonać dwa trzpienie z betonu klasy C20/25 zbrojone 4 prętami $\varnothing 12$ ze stali AIII połączone ze stropem monolitycznym oraz z wieńcem.

3.7 Nadproża okienne i drzwiowe

W budynku zaprojektowano nadproża okienne i drzwiowe żelbetowe oraz z prefabrykatów żelbetowych typu L19. Ilość i długość nadproży należy dostosować do szerokości otworu i grubości ściany, nadproża L 19 dla ściany o grubości 25 cm 2-szt. Dla ściany o grubości 12 cm jedno nadproże L19. Podparcie nadproża powinno wynosić od 10 do 25 cm. Nadproża okien narożnych należy wykonać zgodnie ze schematem zbrojenia. Należy w połowie wysokości przekroju wykonać zbrojenie podłużne zabezpieczające przed skręceniem się przekroju i w efekcie odspojeniem w/w ochronnej otuliny lub zwichrzeniem przekroju.

3.8 Dach

W budynku zaprojektowano dach dwuspadowy o konstrukcji krokwiowo-kleszczowej. Konstrukcja dachu zostanie wykonana z krokwi 7,5x16cm, łąt 6x4 cm, kontrłąt 3x5,0cm, płatwi 16x16, jętki 2x3,5x14cm. Dach zostanie pokryty dachówką betonową i ocieplony wełną mineralną o grubości 25cm i współczynnika przewodzenia równym 0,036W/mK nad garażem, natomiast nad budynkiem zostanie docieplony strop nie przewidziano docieplenia połaci dachu. Połączenie elementów drewnianych należy wykonać za pomocą blach perforowanych, gwoździ i śrub oraz wkrętów. Krokwie należy mocować do wieńca za pomocą śrub M16 Rc>360MPa. Wszystkie elementy drewniane powinno się zabezpieczyć przed korozją biologiczną środkiem impregnującym. W celu poprawy ognioodporności przegrody do budowy konstrukcji dachu należy wykorzystać tylko i wyłącznie więźbie poddaną impregnacji preparatami ognioochronnymi. Do budowy konstrukcji dachu należy stosować drewno o wilgotności <20%.

3.9 Podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie odnosi się do pomieszczeń piwnicznych oraz pomieszczeń garażowych. Podłoga na gruncie powinna się składać z następujących warstw:

- Płytki ceramiczne na kleju
- Wylewka betonowa – 5 cm
- Styropian twardy - 13 cm
- Chudy beton – 10 cm
- Zagęszczony żwir 0/11,5mm – 15-20 cm

3.10 Przewody wentylacyjne

W przedmiotowym budynku przewiduję się zastosowanie wentylacji grawitacyjnej. Powietrze będzie dostarczane do pomieszczeń za pomocą nawiewników w oknach a usuwane

za pomocą systemowych kominów wentylacyjnych. Wyprowadzanych ponad dach budynku. Na połączeniu pokrycia dachu oraz kominów należy wykonać obróbki blacharskie zapewniające szczelność połączenia.

3.11 Stolarka okienna i drzwiowa

W budynku zaprojektowano stolarkę okienną i drzwiową drewnianą lub z PVC spełniającą wymagania normowe dotyczące okien i drzwi.

4 Instalacje

Budynek zostanie wyposażony w instalacje elektryczną, instalacje wody bieżącej i ciepłej wody użytkowej zasilanej z miejscowych podgrzewaczy wody, instalacje ogrzewania elektrycznego, instalacje kanalizacji sanitarnej.

- **Instalacja elektryczna**

Instalacja elektryczna zostanie wyposażona w zabezpieczenie różnicowe. W budynku przewiduje się zastosowanie napięcia o wysokości 230 V. Przewody elektryczne zostaną wykonane z drutów miedzianych w izolacji. Na wejściu do budynku należy umieścić główny wyłącznik prądu.

- **Instalacja wod-kan**

Woda do budynku zostanie doprowadzona z istniejącej sieci wodociągowej poprzez przyłącze o średnicy DN 40. W budynku instalacja zostanie wykonana z rur PE-X/AL/PE o ciśnieniu roboczym PN 16. Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana w przepływowych podgrzewaczach wody zlokalizowanych przed punktami poboru. Ujściem ścieków sanitarnych będzie bezodpływowy zbiornik na ścieki o pojemności 10 m³.

Informacja o zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej, projekt budynku świetlicy-remizy zakwalifikowanego do kategorii zagrożenia ludzi ZL III nie wymaga uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

W projektowanym budynku nie przewiduje się składowania materiałów niebezpiecznych pożarowo w rozumieniu przepisów przeciwpożarowych. oraz nie występują pomieszczenia i

przestrzenie zagrożone wybuchem. Budynek będzie wykonany w klasie odporności pożarowej „D”. Odporność ogniowa projektowanej ściany zewnętrznej jest na poziomie REI 60. Wykończenie wewnątrz zostanie wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, których produkty rozkładu termicznego nie są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące. Na drogach komunikacji ogólnej nie będą stosowane materiały i wyroby łatwo zapalne.

Na podstawie art. 33 ust. 2 pkt 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane oświadczam, że nie ma możliwości podłączenia projektowanego obiektu budowlanego do istniejącej sieci ciepłowniczej, zgodnie z warunkami określonymi w art. 7b ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2019 r. poz. 755, z późn. zm.).

Jestem świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233 Kodeksu karnego.

5 Informacje o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia

INFORMACJE OGÓLNE

Projektowany wolnostojący budynek mieszkalny jednorodzinny zostanie usytuowany na działce o numerze ewidencyjnym 1015 w Łutowcu

Roboty budowlane wymagają stałego nadzoru technicznego ze strony kierownika budowy. Przy pracach budowlanych (roboty budowlano - montażowe, rozbiórkowe, prace przy obsłudze i konserwacji budowlanego sprzętu zmechanizowanego i pomocniczego, oraz na placach składowych materiałów budowlanych na terenie budowy) może być zatrudniony wyłącznie pracownik, który:

- posiada kwalifikacje przewidziane stosownymi przepisami dla danego stanowiska pracy,
- uzyskał orzeczenie lekarskie o dopuszczeniu do określonej pracy,
- został przeszkolony w zakresie przepisów i wymagań BHP, na danym stanowisku pracy.

ZALECENIA

Roboty budowlane wykonywać zgodnie z warunkami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 r. Dz. U. Nr 47 z dnia 19.03.2003 r., poz. 401.

W sporządzonym przez kierownika budowy "Planie Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia" należy zwrócić szczególną uwagę na:

- właściwe zagospodarowanie placu budowy (ogrodzenie terenu, z zachowaniem stref bezpieczeństwa, tablice informacyjne),
- obsługę sprzętu zmechanizowanego, pomocniczego i urządzeń,
- roboty murarskie,
- roboty ciesielskie,
- pozostałe.

Przed dopuszczeniem pracownika do pracy, zakład obowiązany jest zaopatrzyć go w odzież roboczą i ochronną. zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami. Pracownicy narażeni na urazy mechaniczne, porażenia prądem, upadki z wysokości, oparzenia, zatrucia, wibrację oraz inne szkodliwe czynniki i zagrożenia związane z wykonywaną pracą, powinni być zaopatrzeni w sprzęt ochrony osobistej. Sprzęt ten winien posiadać stosowne atesty i certyfikaty.

Prawidłowa organizacja pracy przy robotach budowlanych (sprawdzenie i dobór właściwych narzędzi, instruowanie o bezpiecznych metodach pracy i dopilnowanie przestrzegania przez pracowników przepisów bhp) należy do podstawowych obowiązków mistrza budowlanego oraz kierownika robót, zaś kierownik budowy powinien przeprowadzać kontrole stanu bhp i zgodności postępu robót z dokumentacją techniczną.

Na budowie powinien być urządzony punkt pierwszej pomocy obsługiwany przez wyszkolonych w tym zakresie pracowników.

Na budowie powinna być umieszczona tablica informacyjna z wykazem ważnych telefonów takich jak: Pogotowie Ratunkowe, Straż pożarna, Policja.

Wszystkie roboty budowlane należy wykonywać:

- zgodnie z projektem budowlanym, zatwierdzonym w odpowiednich urzędach i instytucjach,
- zgodnie z przepisami Prawa budowlanego,
- zgodnie z przepisami BHP,
- pod nadzorem i kierunkiem osób z odpowiednimi uprawnieniami budowlanymi.

6 Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,16	0,20	Tak
II. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 1	0,25	0,30	Tak
III. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2021 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,30	1,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych

IV. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² ·K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2021 [W/m ² ·K]	Wsp. g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,90	0,55	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Część budynku		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C

Współczynnik korekcyjny, k_R	0,78	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	111,30	m^2
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_W	0,60	$dm^3/(m^2 \cdot \text{dzień})$
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	995,77	kWh/rok

3) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Pompa ciepła	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	50	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_H	2,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	6025,58	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła typu woda/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C)	
Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	3,60	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,91	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie powietrzne	
Sprawność przesyłu $h_{H,d}$	0,95	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $h_{H,tot}$	3,11	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	10,00	kWh/rok
Nazwa źródła	Panele fotowoltaiczne	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	50	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik W_H	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	6025,58	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (55/45°C)	

Sprawność wytwarzania $h_{H,g}$	2,60	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalno-całkującym PI	
Sprawność regulacji $h_{H,e}$	0,94	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie powietrzne	
Sprawność przesyłu $h_{H,d}$	0,95	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $h_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{H,tot}$	2,32	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00	kWh/rok

4) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	Pompa ciepła	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	50,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_w	1,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	497,88	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	
Sprawność wytwarzania $h_{W,g}$	0,99	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	
Sprawność przesyłu $h_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $h_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{W,tot}$	0,99	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok
Nazwa źródła	Panele fotowoltaiczne	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	50,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku -	

	Energia słoneczna	
Współczynnik W_w	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	497,88	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	
Sprawność wytwarzania $h_{W,g}$	0,99	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	
Sprawność przesyłu $h_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $h_{W,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $h_{W,tot}$	0,99	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

5) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Część budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Pompa ciepła	6025,58	1936,12	3872,23
2	Panele fotowoltaiczne	6025,58	2595,22	0,00
Suma		12051,17	4531,34	3872,23
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Pompa ciepła	497,88	502,91	502,91
2	Panele fotowoltaiczne	497,88	502,91	0,00
Suma		995,77	1005,83	502,91
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			117,22	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+E_{el,pom}) / A_f$			49,84	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}$			4375,15	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia			39,31	kWh/(m ² ·rok)

$$EP = Q_P / A_f$$

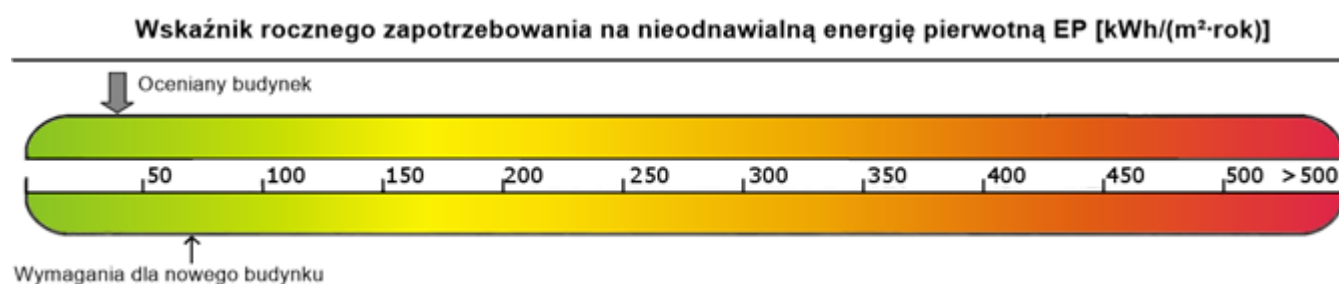
Budynek referencyjny wg WT2021

Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	111,30	m^2
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	45,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	40,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP

EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP_{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
39,31	<	40,00	Warunek spełniony

6) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

7) Bilans mocy

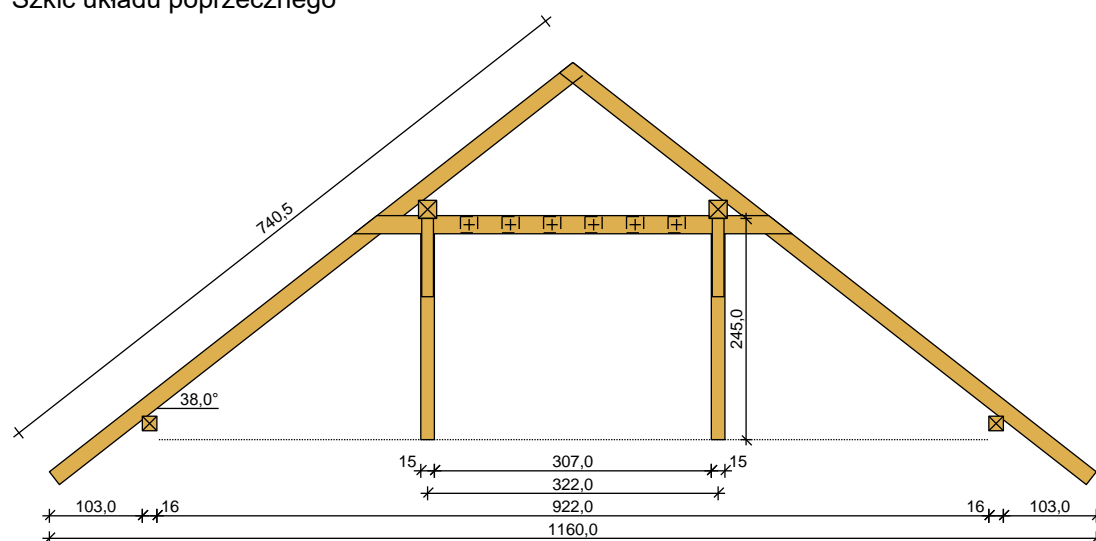
Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie	10,00	

7 Obliczenia statyczne

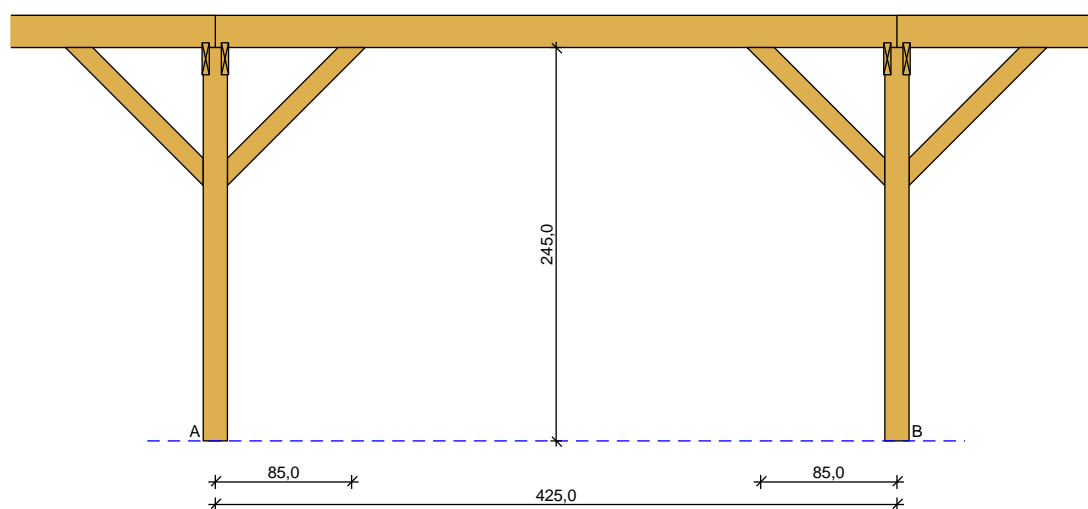
7.1 Obliczenie wiaźara dachowego

DANE

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 38,0^\circ$

Rozpiętość wiaźara $l = 11,60$ m

Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 9,22$ m

Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 3,22$ m

Rozstaw krokwi $a = 0,80$ m

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Płatew pośrednia o długości osiowej między słupami $l = 4,25$ m

- lewy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami $a_{mL} = 0,85$ m

- prawy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami $a_{mP} = 0,85$ m

Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią $h_s = 2,45$ m

Rozstaw podparć poziomych murłaty $l_{m0} = 1,20$ m

Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 0,80$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 7,5/18cm (zacios 3 cm) z drewna C24

- płatew 20/20 cm z drewna C24

- słup 15/15 cm z drewna C24

- kleszcze 2x 4,5/20 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 7,5 cm, z przewiązkami co 47 cm z drewna C24

- murłata 16/16 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001:):

$$g_k = 0,850 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 1,020 \text{ kN/m}^2$$

- uwzględniono ciężar własny więzara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 3, $A=310$ m n.p.m., nachylenie połaci 38,0 st.):

$$\text{- na połaci lewej} \quad s_{kl} = 1,109 \text{ kN/m}^2, \quad s_{ol} = 1,663 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na połaci prawej} \quad s_{kp} = 0,739 \text{ kN/m}^2, \quad s_{op} = 1,109 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku $z = 8,0$ m):

$$\text{- na połaci nawietrznej} \quad p_{kl I} = -0,044 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol I} = -0,066 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na połaci nawietrznej} \quad p_{kl II} = 0,180 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol II} = 0,270 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na stronie zawietrznej} \quad p_{kp} = -0,194 \text{ kN/m}^2, \quad p_{op} = -0,292 \text{ kN/m}^2$$

- ocieplenie na całej długości krokwi (Panel + wykończenie):

$$g_{kk} = 0,900 \text{ kN/m}^2, \quad g_{ok} = 1,080 \text{ kN/m}^2$$

- dodatkowe obciążenie stałe płatwi $q_{kp} = 0,400 \text{ kN/m}$, $q_{op} = 0,480 \text{ kN/m}$

- dodatkowe obciążenie zmienne płatwi $p_{kp} = 1,500 \text{ kN/m}$, $p_{op} = 2,100 \text{ kN/m}$

klasa trwania obciążenia zmiennego - stałe

- obciążenie stałe kleszczy $q_{kk} = 0,325 \text{ kN/m}$, $q_{ok} = 0,390 \text{ kN/m}$

- obciążenie zmienne kleszczy $p_{kk} = 0,500 \text{ kN/m}$, $p_{ok} = 0,700 \text{ kN/m}$

klasa trwania obciążenia zmiennego - długotrwale

- obciążenie montażowe kleszczy $F_k = 0,4 \text{ kN}$, $F_o = 0,5 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi

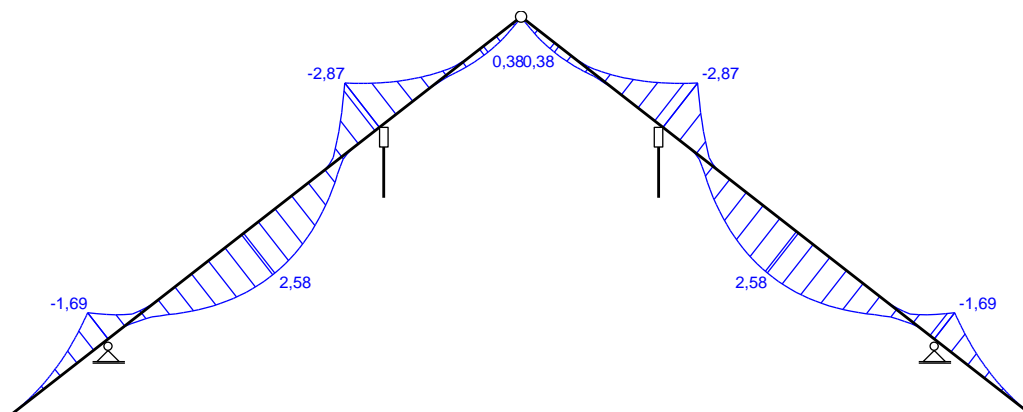
- współczynniki długości wybowoczeniowej słupa:

w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie

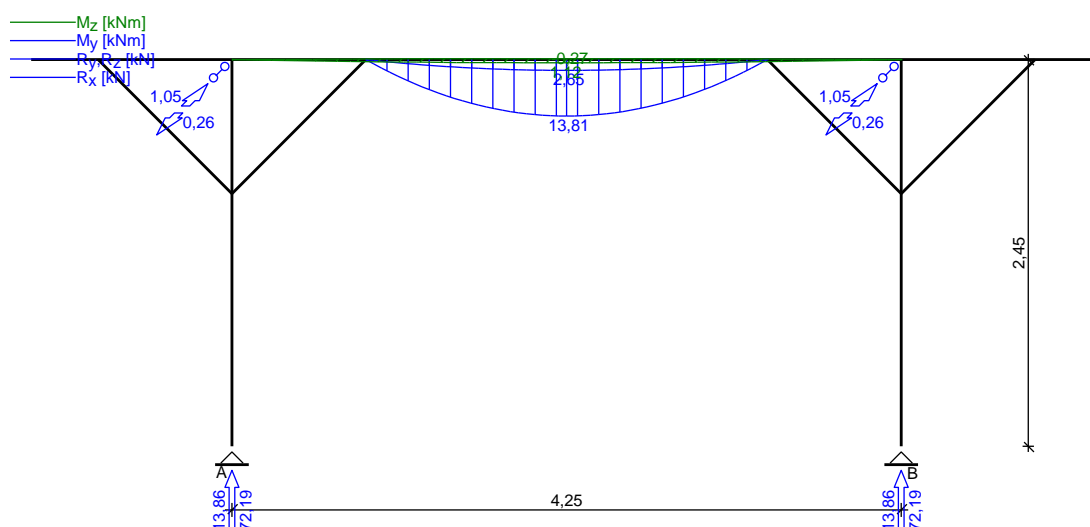
w płaszczyźnie więzara $\mu_y = 1,00$

WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Krokiew 7,5/18 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$\lambda_y = 75,2 < 150$

$\lambda_z = 0,0 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K17** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90·wiatr-wariant II (podatność)+0,80·zmiennie na płatwi (podatność)

$M_y = 2,58 \text{ kNm}$,

$N = 5,96 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$,

$f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 6,37 \text{ MPa}$,

$\sigma_{c,0,d} = 0,44 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,514$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,664 < 1$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,405 < 1$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-wariant II

$M_y = -2,87 \text{ kNm}$,

$N = 3,41 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$,

$f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 10,19 \text{ MPa}$,

$\sigma_{c,0,d} = 0,30 \text{ MPa}$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,921 < 1$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a płatwią)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 8,72 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 250 = 3909 / 250 = 15,63 \text{ mm} \quad (55,8\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K13** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_{fin} = 7,85 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 1409 / 200 = 14,09 \text{ mm} \quad (55,7\%)$$

Płatew 20/20 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 13,9 < 150$$

$$\lambda_z = 13,9 < 150$$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 16,99 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,49 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K8** stałe-max+śnieg+0,90·obc.zmienne+0,80·wiatr-parcie

$$M_y = 13,81 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,89 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 10,35 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,67 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,977 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,715 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 6,75 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 250 = 10,20 \text{ mm} \quad (66,1\%)$$

Słup 15/15 cm

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 87,6 < 150$$

$$\lambda_z = 56,6 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K8** stałe-max+śnieg+0,90·obc.zmienne+0,80·wiatr-parcie

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 72,19 \text{ kN}$$

$$f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 3,21 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,395, \quad k_{c,z} = 0,764$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,839 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,433 < 1$$

Kleszcze 2x 4,5/20 cm o prześwicie gałęzi 7,5 cm, z przewiązkami co 47 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 55,8 < 150$$

$$\lambda_z = 88,1 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+zmienne+0,9·wiatr(rozciąganie)

$$M_y = 1,50 \text{ kNm} \quad N = -2,50 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,d} = 6,46 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,50 \text{ MPa}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,14 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,247 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+zmienne

$$u_{fin} = 3,64 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 250 = 3220 / 250 = 12,88 \text{ mm} \quad (28,2\%)$$

Murlata 16/16 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 9,77 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 1,32 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr

$$M_z = 0,20 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,30 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,018 < 1$$

Część wspornikowa murlaty

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 9,77 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 1,32 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K8** stałe-max+wiatr-wariant II+0,90·śnieg

$$M_y = 3,01 \text{ kNm}, \quad M_z = -0,39 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,41 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,57 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,326 < 1$$

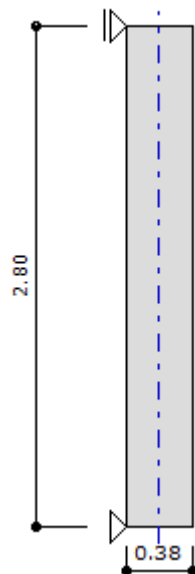
$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,248 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 0,99 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 800 / 200 = 8,00 \text{ mm} \quad (12,4\%)$$

7.2 Wymiarowanie ścian nośnych



Usztywnienia przestrzenne konstrukcji:

Usztywnienie konstrukcji całkowicie eliminuje przesuw poziomy

Rodzaj stropów:

Stropy połączone ze ścianą poprzez wieniec betonowy lub żelbetowy

$$\text{Wysokość efektywna ściany: } h_{eff} = h \cdot \rho_h \cdot \rho_n = 2.80 \text{ m} \cdot 1.00 \cdot 1.00 = 2.80 \text{ m}$$

$$\text{Smukłość ściany: } s = \frac{h_{eff}}{t} = \frac{2.80 \text{ m}}{0.38 \text{ m}} = 7.37$$

LEGENDA:

- $\rho_h = 1.00$ - współczynnik zależny od przestrzennego usztywnienia budynku
- $\rho_n = 1.00$ - współczynnik zależny od usztywnienia ściany

Element murowy:

Rodzaj elementu murowego: Ceramika
 Znormalizowana wytrzymałość na ściskanie : $f_b = 10.00$ [MPa]
 Grupa elementu murowego : 2

Zaprawa:

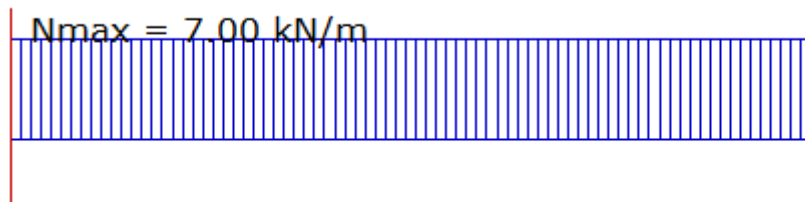
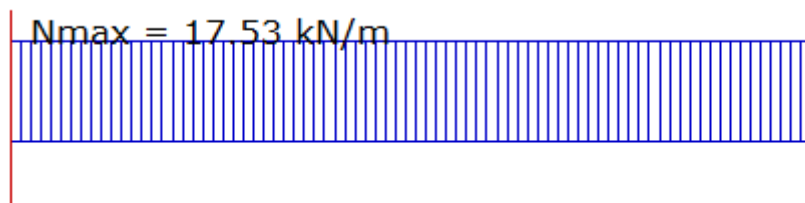
Zaprawa murarska : Projektowana PN-EN 998-2
 Rodzaj : Zwykła
 Wytrzymałość zaprawy na ściskanie : $f_m = 5.00$ [MPa]

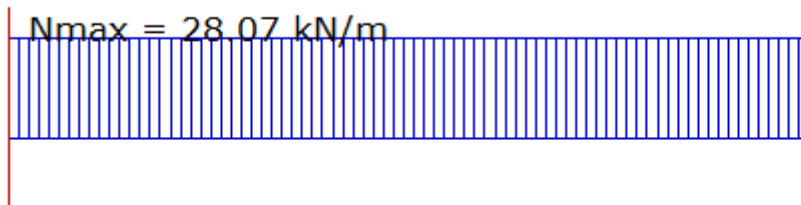
Mur - materiałowy współczynnik bezpieczeństwa:

Sposób zadawania : według PN-B-03002:2007
 Sytuacja obliczeniowa : normalna
 Kategoria produkcji elementów murowych : I
 Kategoria wykonywania robót : A
 Częściowy współczynnik bezpieczeństwa : 1.70
 Obecność spoiny podłużnej : Tak

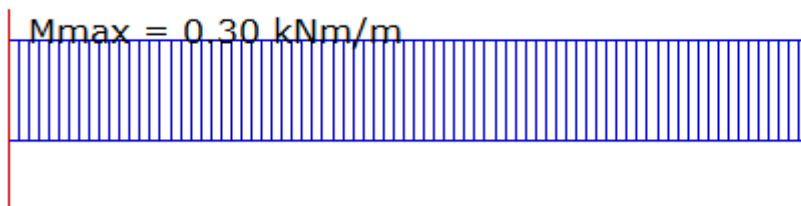
Tabela obciążeń:

Lp	Typ obciążenia	x_1	x_2	q_1	q_2	$e_{wybór}$	$e_{wartość}$	A_b
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]		[m]	[m ²]
1	Liniowe jednorodne	---	---	7.00	---	wartość	0.00	---

Wykres obciążeń zredukowanych w przekroju górnym**Wykres obciążeń zredukowanych w przekroju środkowym****Wykres obciążeń zredukowanych w przekroju dolnym**



Wykres momentów w przekroju górnym



LEGENDA:

Czerwonym kolorem zaznaczono przekroje brane do dalszych obliczeń.

UWAGA:

Rozkład momentów uwzględnia tylko momenty pochodzące od sił pionowych. W pozostałych przekrojach założono równomierny rozkład momentów na długości ściany.

Wytrzymałości charakterystyczne:

- $f_k = 2.92$ [MPa] - wytrzymałość na ściskanie
- $f_{vk} = 0.21$ [MPa] - wytrzymałość na ścinanie w kierunku równoległym do spoin wspornych
- $f_{vvk} = 0.30$ [MPa] - wytrzymałość na ścinanie w kierunku prostopadłym do spoin wspornych
- $f_{xk1} = 0.10$ [MPa] - wytrzymałość na rozciąganie w kierunku przez spoiny wsporne

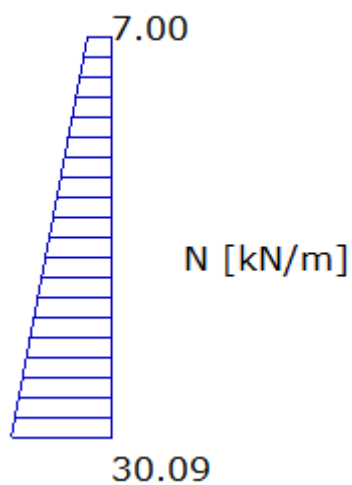
Wytrzymałości obliczeniowe:

- $f_d = 1.72$ - wytrzymałość na ściskanie [MPa]
- $f_{vd} = 0.12$ - wytrzymałość na ścinanie w kierunku równoległym do spoin wspornych [MPa]
- $f_{vvd} = 0.18$ - wytrzymałość na ścinanie w kierunku prostopadłym do spoin wspornych [MPa]
- $f_{xd1} = 0.06$ - wytrzymałość na rozciąganie w kierunku przez spoiny wsporne [MPa]

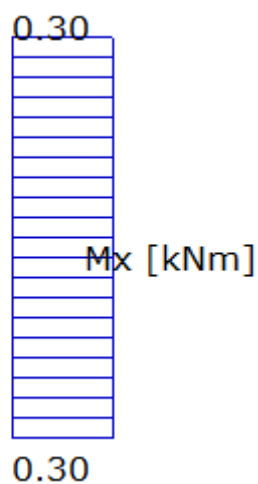
Charakterystyki sprężyste :

- $a_{c\infty} = 700$ - cecha sprężystości muru pod obciążeniem długotrwałym

Wykres sił normalnych



Wykres momentów



Sprawdzenie naprężeń ściskających:

Dla przekroju górnego 1-1: warunek jest spełniony

$$\frac{N_{sd1}}{\phi_1 \cdot A} = \frac{7.00}{0.77 \cdot 0.38} = 23.88 \text{ kN/m}^2 < f_{sd} = 1720.06 \text{ kN/m}^2$$

Dla przekroju pośrodkowego: warunek jest spełniony

$$\frac{N_{sdm}}{\phi_m \cdot A} = \frac{18.54}{0.84 \cdot 0.38} = 57.98 \text{ kN/m}^2 < f_{sd} = 1720.06 \text{ kN/m}^2$$

Dla przekroju dolnego 2-2: warunek jest spełniony

$$\frac{N_{sd2}}{\phi_2 \cdot A} = \frac{30.09}{1.00 \cdot 0.38} = 79.18 \text{ kN/m}^2 < f_{sd} = 1720.06 \text{ kN/m}^2$$

Sprawdzenie naprężeń rozciągających:

Dla przekroju pośredniego: brak naprężeń rozciągających - warunek spełniony

$$\frac{N_{sdm}}{A} - \frac{M_{sdmx}}{W_y} = \frac{18.54}{0.38} - \frac{0.18}{2.41 \cdot 10^{-2}} = 48.80 - 7.58 = 41.21 > 0$$

Sprawdzenie naprężeń ściskających:

Dla przekroju pośredniego: warunek jest spełniony

$$\frac{N_{sdm}}{A} + \frac{M_{sdmx}}{W_y} = \frac{18.54}{0.38} + \frac{0.18}{2.41 \cdot 10^{-2}} = 48.80 + 7.58 = 56.38 \text{ kN/m}^2 < f_{sd} = 1720.06 \text{ kN/m}^2$$

7.3 Wymiarowanie belki B1

- Nazwa : Poddasze
- Poziom odniesienia : ---
- Dopuszczalne rozwarcie rys : 0,40 (mm)
- Środowisko : X0
- Współczynnik pełzania betonu : $\phi_{\pi} = 3,15$
- OUT: : Klasa cementu : N
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Wiek betonu : 50 (lat)
- OUT: : Wiek betonu po wzniesieniu konstrukcji : 365 (lat)
- Klasa konstrukcji : S1
- Klasa odporności ogniowej : brak wymagań
- Zalecenia FFB 7.4.3(7) : 0,00

Charakterystyki materiałów:

- Beton : B30 $f_{ck} = 20,00$ (MPa)
prostokątny rozkład naprężeń
[3.1.7(3)]
Gęstość : 2501,36 (kG/m³)
Średnica kruszywa : 20,0 (mm)
- Zbrojenie podłużne: : A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$
odkształcenie gałąź pozioma wykresu naprężeń-
- Zbrojenie poprzeczne: : A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$
odkształcenie gałąź pozioma wykresu naprężeń-
- Dodatkowe zbrojenie: : A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$
odkształcenie gałąź pozioma wykresu naprężeń-

Geometria:

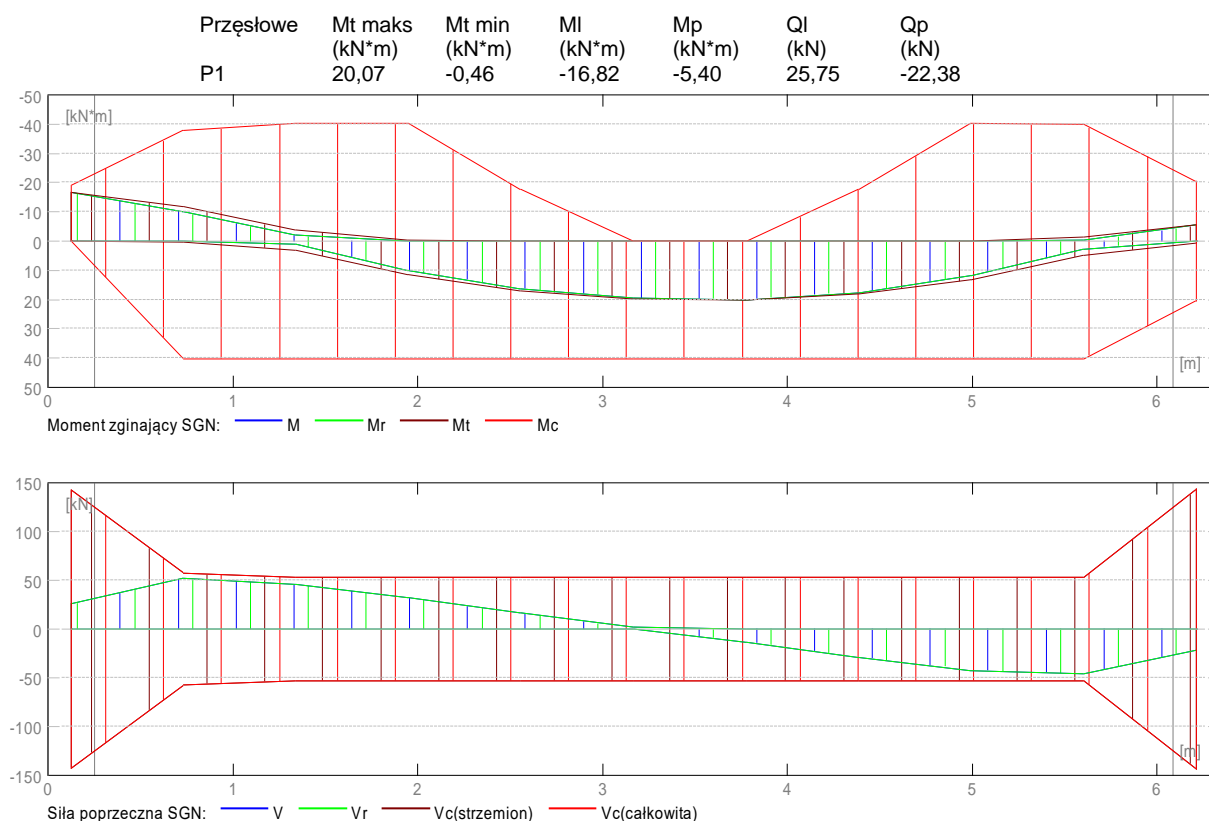
Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
P1	Przęsłowe	0,250	5,838	0,250
Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 6,088$ (m)				
Przekrój od 0,000 do 5,838 (m)				
25,000 x 35,000 (cm)				
Bez lewej płyty				
Bez prawej płyty				

Opcje obliczeniowe:

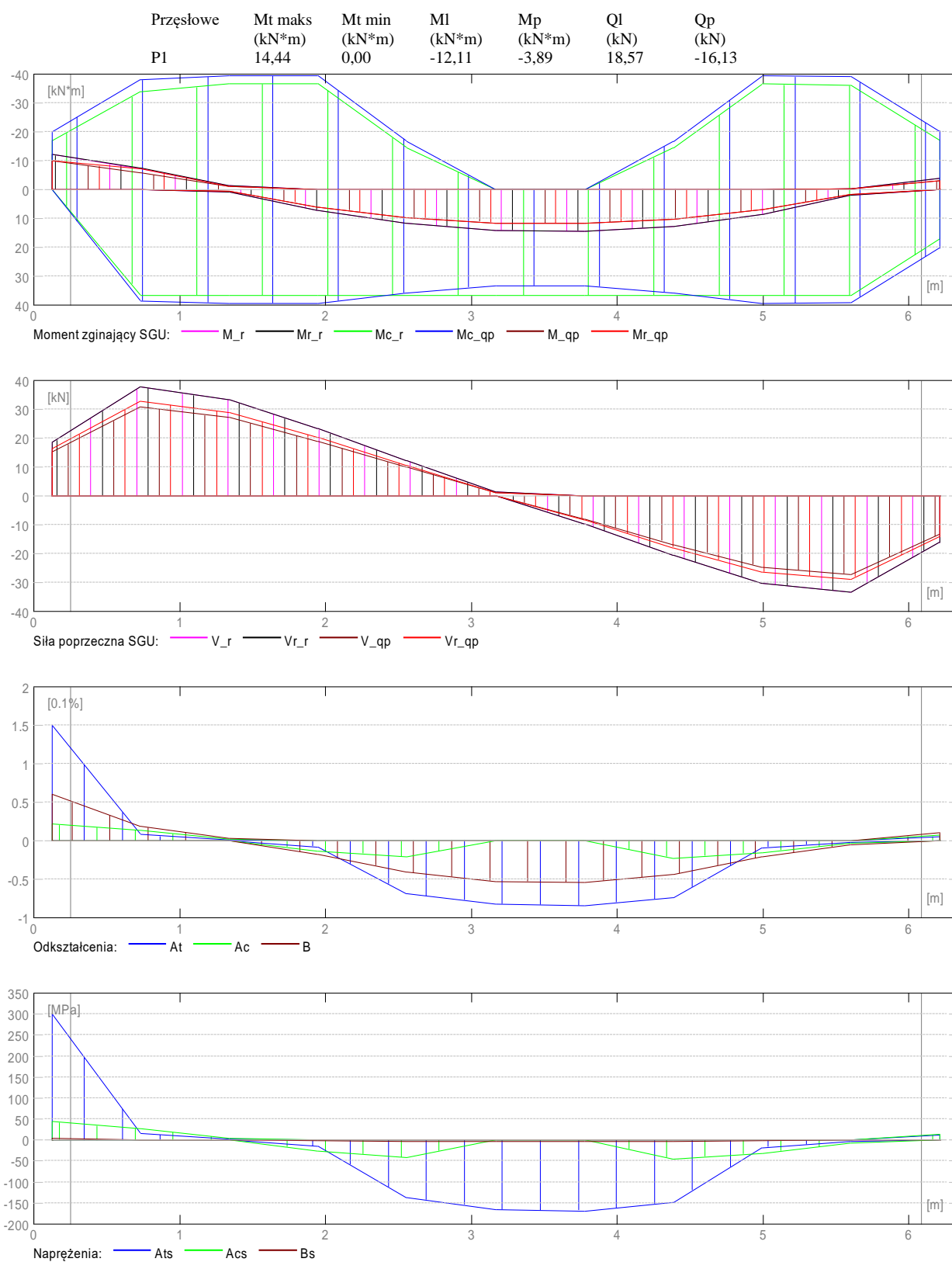
- Regulamin kombinacji : EN 1990:2002
- Obliczenia wg normy : EN 1992-1-1:2004 AC:2008
- Dyspozycje sejsmiczne : brak wymagań
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia :
 - dolna : $c = 4,000$ (cm)
 - boczna : $c1 = 4,000$ (cm)
 - górna : $c2 = 4,000$ (cm)
- Odchyłki otuliny : $C_{dev} = 1,000$ (cm), $C_{dur} = 0,000$ (cm)
- Współczynnik $\beta_2 = 0.50$: obciążenie długotrwałe lub cykliczne
- Metoda obliczania ścinania : krzyżulców ukośnych

Wyniki obliczeniowe:

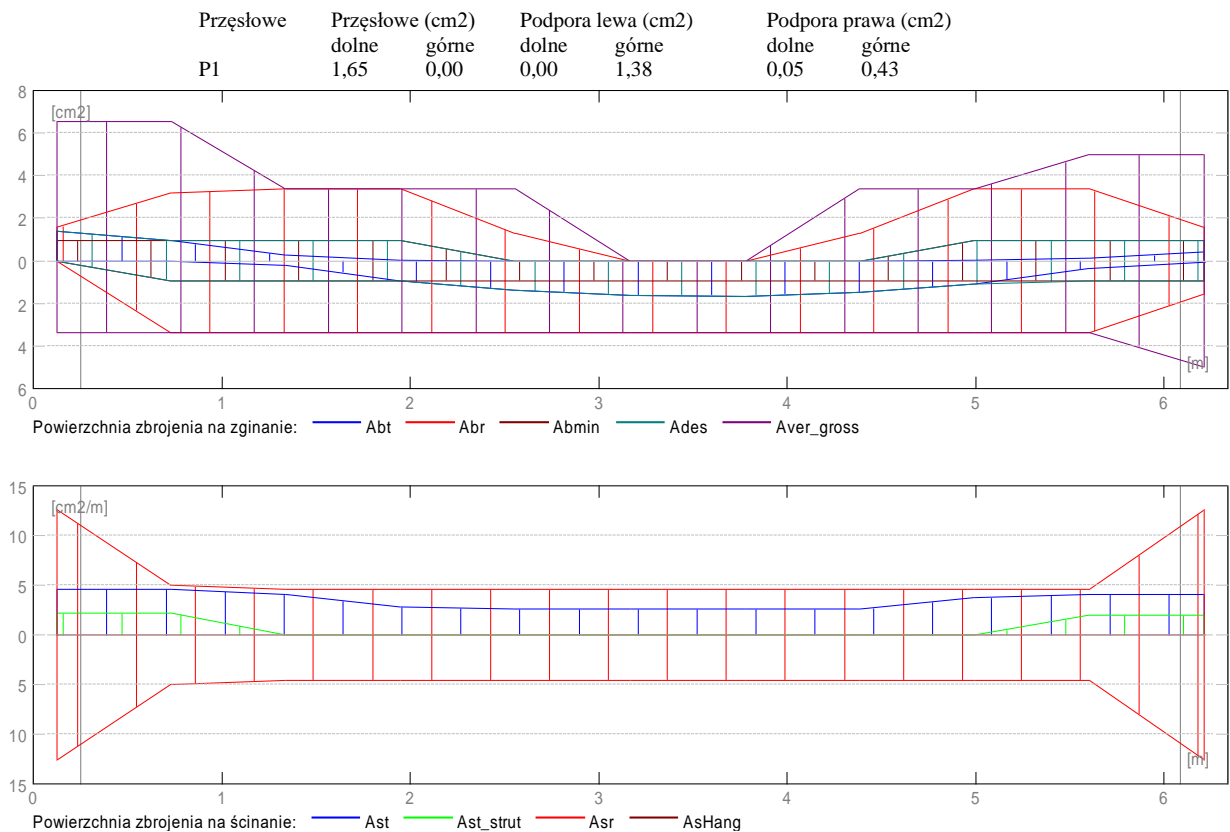
Oddziaływania w SGN



Oddziaływania w SGU



Teoretyczna powierzchnia zbrojenia



Ugięcie i zarysowanie

wt(QP) całkowite od kombinacji quasi-permanentnej
wt(QP)dop dopuszczalne od kombinacji quasi-permanentnej
Dwt(QP) przyrost ugiec od obciazen kombinacji prawie-stalej po wzniesieniu konstrukcji
Dwt(QP)dop dopuszczalny przyrost ugiec od obciazen kombinacji prawie-stalej po wzniesieniu konstrukcji

wk - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu

Przęsłowe	wt(QP)	wt(QP)dop	Dwt(QP)	Dwt(QP)dop	wk
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(mm)
P1	0,88	2,44	0,49	1,22	0,1

Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

P1 : Przęsłowe od 0,250 do 6,088 (m)

	SGN		SGU			
Odcięta (m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	A dolne (cm2)	A górne (cm2)
0,125	0,00	-16,82	0,00	-12,11	0,00	1,38
0,734	0,24	-11,73	0,00	-7,55	0,02	0,95
1,343	3,16	-3,88	0,75	-1,41	0,22	0,27
1,951	11,58	-0,46	7,30	0,00	0,93	0,04
2,560	17,09	-0,00	11,75	0,00	1,40	0,00
3,169	19,72	-0,00	14,12	0,00	1,62	0,00
3,778	20,07	-0,00	14,44	0,00	1,65	0,00
4,386	18,15	-0,00	12,64	0,00	1,49	0,00
4,995	13,21	-0,07	8,56	0,00	1,07	0,01
5,604	4,84	-1,49	1,95	-0,22	0,37	0,11
6,213	0,63	-5,40	0,00	-3,89	0,05	0,43

	SGN	SGU	
Odcięta (m)	V maks (kN)	V maks (kN)	afp (mm)
0,125	25,75	18,57	0,0
0,734	52,53	37,82	0,0

1,343	46,12	33,20	0,0
1,951	32,28	23,24	0,0
2,560	17,04	12,27	0,0
3,169	1,77	1,28	0,1
3,778	-13,56	-9,75	0,1
4,386	-28,70	-20,65	0,0
4,995	-42,21	-30,38	0,0
5,604	-46,18	-33,24	0,0
6,213	-22,38	-16,13	0,0

Zbrojenie:

P1 : Przęsłowe od 0,250 do 6,088 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
 - 3 ϕ 12 l = 6,258 od 0,040 do 6,298
 - 1 ϕ 10 l = 1,255 od 6,287 do 6,287
- montażowe (górne) (A-IIIN (B500SP))
 - 2 ϕ 8 l = 2,930 od 2,008 do 4,938
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
 - 3 ϕ 12 l = 2,768 od 0,040 do 2,808
 - 3 ϕ 12 l = 2,160 od 4,138 do 6,298
 - 1 ϕ 10 l = 1,752 od 0,051 do 0,051
 - 1 ϕ 10 l = 1,752 od 6,287 do 6,287

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-IIIN (B500SP))
 - strzemiona 33 ϕ 8 l = 0,976
 - $e = 1 \cdot 0,181 + 1 \cdot 0,100 + 1 \cdot 0,080 + 2 \cdot 0,218 + 1 \cdot 0,200 + 23 \cdot 0,218 + 4 \cdot 0,080$ (m)

Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 0,555 (m3)
- Powierzchnia deskowania = 6,071 (m2)
- Stal A-III (RB400)
 - Ciężar całkowity = 47,77 (kG)
 - Gęstość = 86,14 (kG/m3)
 - Średnia średnica = 9,9 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
8	0,976	0,39	33	12,72
8	2,930	1,16	2	2,31
10	1,255	0,77	1	0,77
10	1,752	1,08	2	2,16
12	2,160	1,92	3	5,75
12	2,768	2,46	3	7,38
12	6,258	5,56	3	16,67

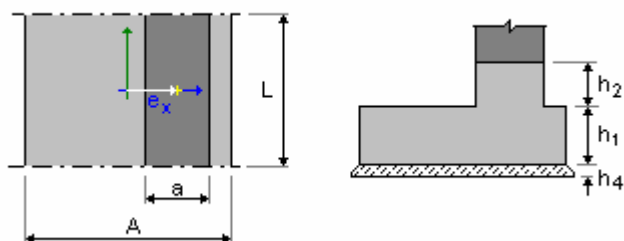
7.4 Wymiarowanie ław fundamentowych

Dane podstawowe

Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010
- Obliczenia żelbetu wg normy : EN 1992-1-1:2004 AC:2008
- Dobór kształtu : równe odsadzki

Geometria:



A	= 0,900 (m)	a	= 0,250 (m)
L	= 10,675 (m)		
h1	= 0,400 (m)	ex	= 0,000 (m)
h2	= 0,200 (m)		
h4	= 0,100 (m)		



Cnom1	= 6,000 (cm)
Cnom2	= 6,000 (cm)
Odchyłki otuliny: Cdev = 1,000(cm), Cdur = 0,000(cm)	

Materiały

• Beton	: B30; wytrzymałość charakterystyczna =
20,00 MPa	
	ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
	prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
• Zbrojenie podłużne	: typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość
charakterystyczna = 500,00 MPa	
	Klasa ciągliwości: C
	gałąź pozioma wykresu naprężenie-
odkształcenie	
• Zbrojenie poprzeczne	: typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość
charakterystyczna = 500,00 MPa	
• Dodatkowe zbrojenie:	: typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość
charakterystyczna = 500,00 MPa	

Wymiarowanie geotechniczne

Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
 - Fundament gładki prefabrykowany 6.5.3(10)
 - 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	= 0,000 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a	= 0,000 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	N_f	= -0,500 (m)

Żwir gliniasty

- Poziom gruntu: 0.000 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.32 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)

Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne			
Kombinacja wymiarująca	1162_SGN	A1	:
1.35STA1+1.35STA2+1.35STA11+1.35STA111+1.50STA21			
Współczynniki obciążeniowe:	1.35 * ciężar fundamentu		
	1.35 * ciężar gruntu		
Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu			
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 17,44$ (kN)			
Obciążenie wymiarujące:			
$N_r = 112,59$ (kN)	$M_x = -0,00$ (kN*m)	$M_y = 9,67$ (kN*m)	

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit naprężeń

Mimośród działania obciążenia:
 $|e_B| = 0,086$ (m) $|e_L| = 0,000$ (m)
Wymiary zastępcze fundamentu:
 $B' = B - 2|e_B| = 0,728$ (m)
 $L' = L - 2|e_L| = 1,000$ (m)

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

$$p_{le}^* = 0,29 \text{ (MPa)}$$

$$D_e = D_{min} - d = 0,600 \text{ (m)}$$

$$k_p = 1,00$$

$$q'_{\sigma} = 0,01 \text{ (MPa)}$$

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

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

$$\text{Współczynnik bezpieczeństwa: } q_{lim} / q_{ref} = 1,089 > 1$$

Odrywanie

<u>Odrywanie w SGN</u>			
Kombinacja wymiarująca	1502_SGN	A1	:
1.35STA1+1.35STA2+1.35STA11+1.35STA111+1.50STA21			
Współczynniki obciążeniowe:	1.00 * ciężar fundamentu		
	1.00 * ciężar gruntu		
Powierzchnia kontaktu:	s	= 0,13	

$$s_{lim} = 0,17$$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca	1502_SGN	A1	:
1.35STA1+1.35STA2+1.35STA11+1.35STA111+1.50STA21			
Współczynniki obciążeniowe:	1.00 * ciężar fundamentu		
	1.00 * ciężar gruntu		
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:	Gr = 12,92 (kN)		
Obciążenie wymiarujące:			
	Nr = 74,87 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 8,51 (kN*m)		
Wymiary zastępcze fundamentu:	A_ = 0,900 (m) B_ = 1,000 (m)		
Powierzchnia poślizgu:	0,900 (m ²)		
Współczynnik tarcia fundament - grunt:	tan(δ_d) = 0,19		
Kohezja:	c _u = 0.03 (MPa)		
Uwzględnione parcie gruntu:			
	Hx = 13,37 (kN) Hy = 0,00 (kN)		
	Ppx = -7,59 (kN) Ppy = 0,00 (kN)		
	Pax = 2,07 (kN) Pay = 0,00 (kN)		
Wartość siły poślizgu	Hd = 7,84 (kN)		
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:			
- na poziomie posadowienia:	Rd = 12,82 (kN)		
Stateczność na przesunięcie:	1.635 > 1		

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem:	jednorodne		
Kombinacja wymiarująca	1162_SGU		:
1.00STA1+1.00STA2+1.00STA11+1.00STA111+1.00STA21			
Współczynniki obciążeniowe:	1.00 * ciężar fundamentu		
	1.00 * ciężar gruntu		
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:	Gr = 12,92 (kN)		
Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego:	q = 0,09 (MPa)		
Mięszczość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:	z = 1,800 (m)		
Naprężenie na poziomie z:			
- dodatkowe:	$\sigma_{zd} = 0,01$ (MPa)		
- wywołane ciężarem gruntu:	$\sigma_{z\gamma} = 0,05$ (MPa)		
Osiadanie:			
- pierwotne	s' = 0,142 (cm)		
- wtórne	s'' = 0,000 (cm)		
- CAŁKOWITE	S = 0,142 (cm) < S _{adm} = 5,000 (cm)		
Współczynnik bezpieczeństwa:	35.26 > 1		

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca	1162_SGU		:
1.00STA1+1.00STA2+1.00STA11+1.00STA111+1.00STA21			
Współczynniki obciążeniowe:	1.00 * ciężar fundamentu		
	1.00 * ciężar gruntu		
Różnica osiadań:	S = 0,207 (cm) < S _{adm} = 5,000 (cm)		
Współczynnik bezpieczeństwa:	24.12 > 1		

Obrót

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca:	1502_SGN	A1	:
1.35STA1+1.35STA2+1.35STA11+1.35STA111+1.50STA21			
Współczynniki obciążeniowe:	1.00 * ciężar fundamentu		

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 12,92 \text{ (kN)}$
 Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 74,87 \text{ (kN)}$ $M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 8,51 \text{ (kN*m)}$
 Moment stabilizujący: $M_{stab} = 33,69 \text{ (kN*m)}$
 Moment obracający: $M_{renv} = 8,51 \text{ (kN*m)}$
 Stateczność na obrót: $3.958 > 1$

Wymiarowanie żelbetowe

Założenia

- Środowisko : X0
- Klasa konstrukcji : S1

Analiza przebiecia i ścinania

Brak przebiecia

Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

1162_SGN : 1.35STA1+1.35STA2+1.35STA11+1.35STA111+1.50STA21

$M_y = 10,42 \text{ (kN*m)}$ $A_{sx} = 4,29 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$M_x = 0,00 \text{ (kN*m)}$ $A_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A_{s \text{ min}} = 4,29 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

górne:

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

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

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

Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne $A = 2 \times 0,94 \text{ (cm}^2\text{/m)}$ $A_{min} = 2 \times 2,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

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

$A_{sx} = 2 \times 0,94 \text{ (cm}^2\text{/m)}$ $A_{sy} = 2 \times 6,25 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

Zbrojenie rzeczywiste

Ława

Dolne:

Wzdłuż osi X:

96 A-IIIN (B500SP) 8 $l = 0,780 \text{ (m)}$ $e = 1 * -5,221 + 95 * 0,110$

Wzdłuż osi Y:

3 A-IIIN (B500SP) 8 $l = 10,555 \text{ (m)}$ $e = 1 * -0,246 + 2 * 0,250$

Trzon

Zbrojenie podłużne

8 10,555 3

7.5 Obliczenia płyty stropowej

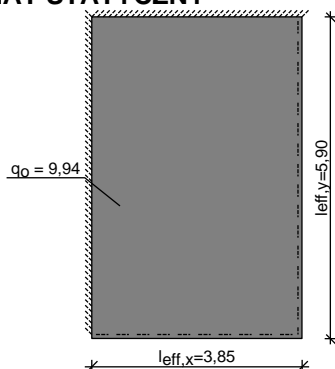
Poz. 1.1

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	K_d	Obc.obl.
1.	obciążenie dachem [4,000kN/m ²]	2,00	1,20	--	2,40
2.	Obciążenie zmienne (pokoje i pomieszczenia mieszkalne w domach indywidualnych, czynszowych, hotelach, schroniskach, szpitalach, więzieniach, pomieszczenie sanitarne, itp.) [1,5kN/m ²]	1,50	1,40	0,35	2,10
3.	Buk grub. 2 cm [7,3kN/m ³ ·0,02m]	0,15	1,30	--	0,19
4.	Beton na kruszywie ceglanym, niezbrojony, zagęszczony grub. 4 cm [20,0kN/m ³ ·0,04m]	0,80	1,30	--	1,04
5.	Wełna mineralna w matach typu BL grub. 5 cm [1,2kN/m ³ ·0,05m]	0,06	1,30	--	0,08
6.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
Σ :		8,26	1,20		9,94

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 3,85$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 5,90$ m

Grubość płyty 15,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 7,29$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 6,06$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 5,34$ kNm/m

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 15,59$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 12,96$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 11,43$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 19,13$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 15,72$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 3,10$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 2,58$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 2,27$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 6,64$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sky,p} = 5,52$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt,p} = 4,87$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 19,13 \text{ kN/m}$
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 11,96 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,01$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą w kierunku y $\phi_{g,y} = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $C_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $C_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 25,0 cm** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,36\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 7,29 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 22,21 \text{ kNm/mb}$ (32,8%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,12 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 25,0 cm** o $A_{sp} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,36\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x,p} = 15,59 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 22,21 \text{ kNm/mb}$ (70,2%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 19,13 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 81,54 \text{ kN/mb}$ (23,5%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,209 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (69,6%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,46 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 25,0 cm** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,40\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 3,10 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 19,93 \text{ kNm/mb}$ (15,6%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,46 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 25,0 cm** o $A_{sp} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,40\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 6,64 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 19,93 \text{ kNm/mb}$ (33,3%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 19,13 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 74,71 \text{ kN/mb}$ (25,6%)

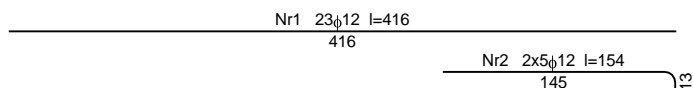
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky,p}$)

Ugięcie całkowite płyty:

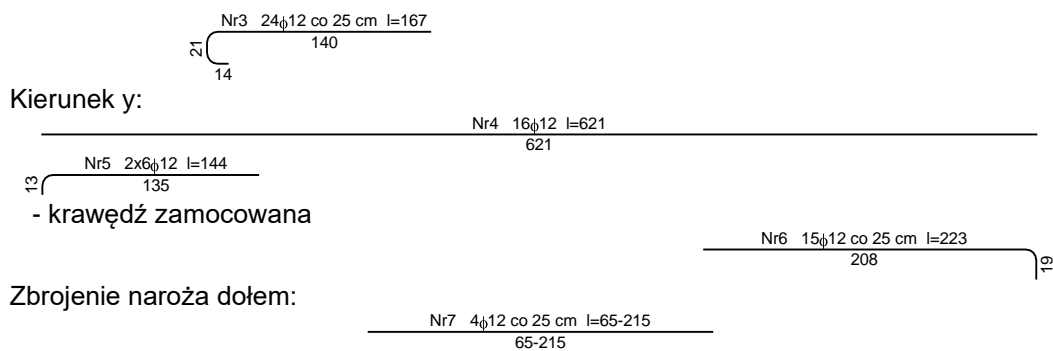
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,92 \text{ mm} < a_{lim} = 19,25 \text{ mm}$ (15,2%)

SKIC ZBROJENIA

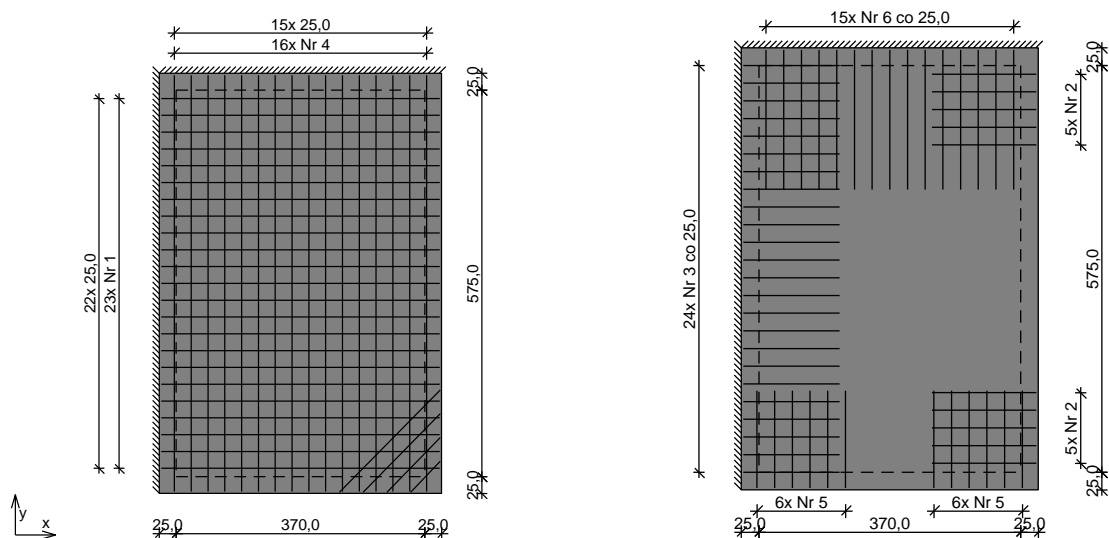
Kierunek x:



- krawędź zamocowana



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	RB500 φ12
dla pojedynczej płyty						
1	12	416	23	1	23	95,68
2	12	154	10	1	10	15,40
3	12	167	24	1	24	40,08
4	12	621	16	1	16	99,36
5	12	144	12	1	12	17,28
6	12	223	15	1	15	33,45
7a	12	65	1	1	1	0,65
7b	12	115	1	1	1	1,15
7c	12	165	1	1	1	1,65
7d	12	215	1	1	1	2,15
Długość całkowita wg średnic [m]						306,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]						0,888
Masa prętów wg średnic [kg]						272,5
Masa prętów wg gatunków stali [kg]						272,5
Masa całkowita [kg]						273

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

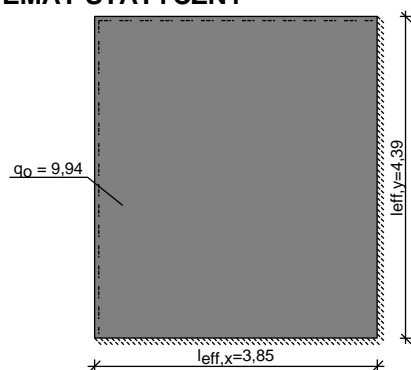
Poz. 1.2

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	obciążenie dachem [4,000kN/m ²]	2,00	1,20	--	2,40
2.	Obciążenie zmienne (pokoje i pomieszczenia mieszkalne w domach indywidualnych, czynszowych, hotelach, schroniskach, szpitalach, więzieniach, pomieszczenie sanitarne, itp.) [1,5kN/m ²]	1,50	1,40	0,35	2,10
3.	Buk grub. 2 cm [7,3kN/m ³ ·0,02m]	0,15	1,30	--	0,19
4.	Beton na kruszywie ceglanym, niezbrojony, zagęszczony grub. 4 cm [20,0kN/m ³ ·0,04m]	0,80	1,30	--	1,04
5.	Wełna mineralna w matach typu BL grub. 5 cm [1,2kN/m ³ ·0,05m]	0,06	1,30	--	0,08
6.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
Σ :		8,26	1,20		9,94

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 3,85$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 4,39$ m

Grubość płyty 15,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 5,03$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 4,18$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,it} = 3,69$ kNm/m

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 11,57$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 9,62$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,it,p} = 8,48$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 19,13$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 13,39$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 3,87$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 3,22$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,it} = 2,84$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 8,90$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sky,p} = 7,40$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,it,p} = 6,52$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 19,13$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 11,96$ kN/m

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 betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,01$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą w kierunku y $\phi_{g,y} = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $25,0 \text{ cm}$** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,36\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 5,03 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 22,21 \text{ kNm/mb}$ (22,7%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,29 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $25,0 \text{ cm}$** o $A_{sp} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,36\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x,p} = 11,57 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 22,21 \text{ kNm/mb}$ (52,1%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 19,13 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 81,54 \text{ kN/mb}$ (23,5%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,110 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (36,8%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,46 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $25,0 \text{ cm}$** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,40\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 3,87 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 19,93 \text{ kNm/mb}$ (19,4%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $25,0 \text{ cm}$** o $A_{sp} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,40\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 8,90 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 19,93 \text{ kNm/mb}$ (44,7%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 19,13 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 74,71 \text{ kN/mb}$ (25,6%)

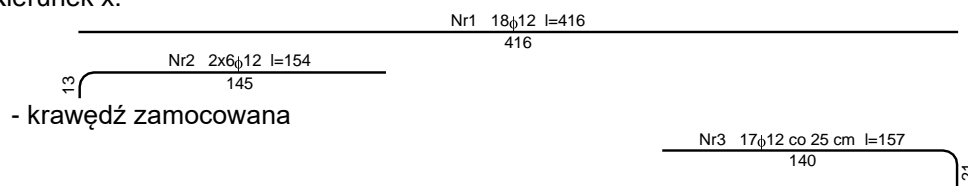
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky,p}$)

Ugięcie całkowite płyty:

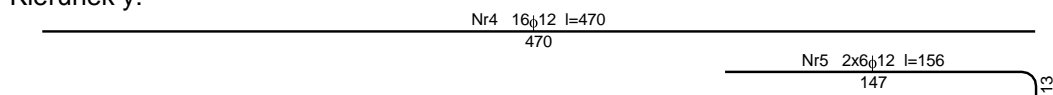
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,02 \text{ mm} < a_{lim} = 19,25 \text{ mm}$ (10,5%)

SZKIC ZBROJENIA

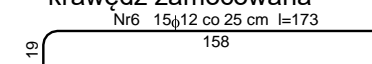
Kierunek x:



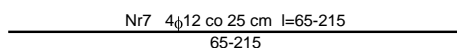
Kierunek y:



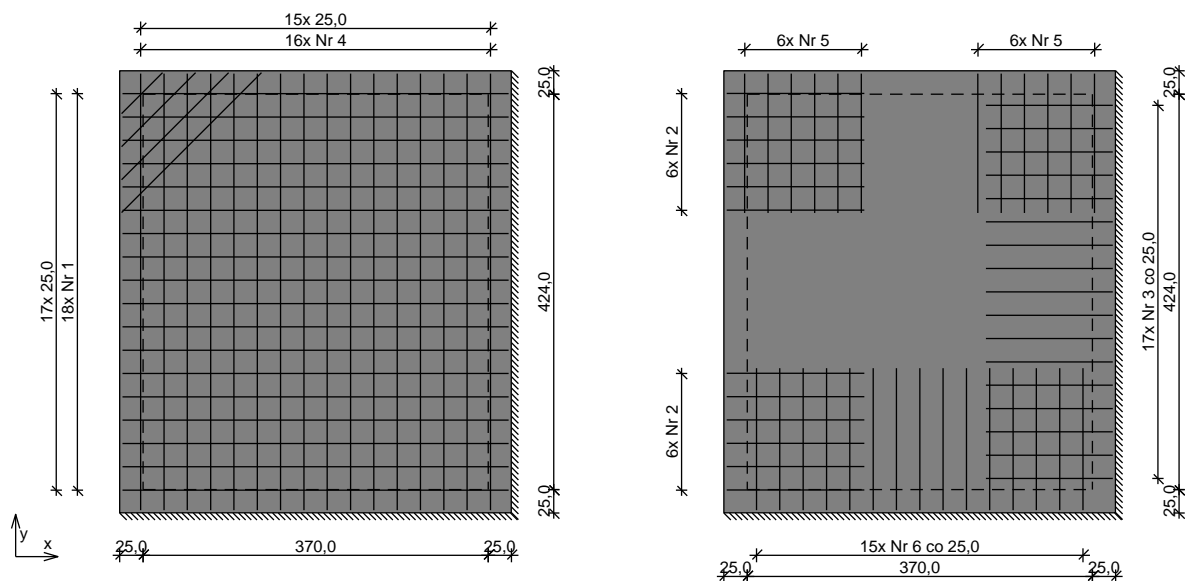
- krawędź zamocowana



Zbrojenie naroża dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]
			prętów w 1 elemente	elementów	całkowita prętów	RB500
						φ12
dla pojedynczej płyty						
1	12	416	18	1	18	74,88
2	12	154	12	1	12	18,48
3	12	157	17	1	17	26,69
4	12	470	16	1	16	75,20
5	12	156	12	1	12	18,72
6	12	173	15	1	15	25,95
7a	12	65	1	1	1	0,65
7b	12	115	1	1	1	1,15
7c	12	165	1	1	1	1,65
7d	12	215	1	1	1	2,15
Długość całkowita wg średnic						[m] 245,6
Masa 1mb pręta						[kg/mb] 0,888
Masa prętów wg średnic						[kg] 218,1
Masa prętów wg gatunków stali						[kg] 218,1
Masa całkowita						[kg] 219

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

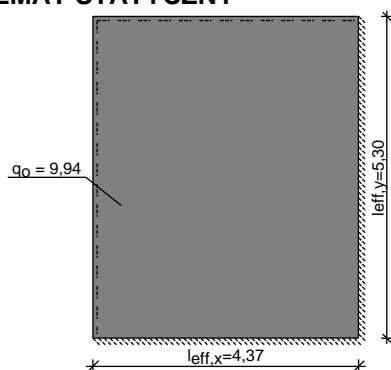
Poz. 1.3

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	obciążenie dachem [4,000kN/m ²]	2,00	1,20	--	2,40
2.	Obciążenie zmienne (pokoje i pomieszczenia mieszkalne w domach indywidualnych, czynszowych, hotelach, schroniskach, szpitalach, więzieniach, pomieszczenie sanitarne, itp.) [1,5kN/m ²]	1,50	1,40	0,35	2,10
3.	Buk grub. 2 cm [7,3kN/m ³ ·0,02m]	0,15	1,30	--	0,19
4.	Beton na kruszycie ceglany, niezbrojony, zagęszczony grub. 4 cm [20,0kN/m ³ ·0,04m]	0,80	1,30	--	1,04
5.	Wełna mineralna w matach typu BL grub. 5 cm [1,2kN/m ³ ·0,05m]	0,06	1,30	--	0,08
6.	Płyta żelbetowa grub. 15 cm	3,75	1,10	--	4,13
Σ :		8,26	1,20		9,94

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 4,37$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 5,30$ m

Grubość płyty 15,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 7,14$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 5,93$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 5,23$ kNm/m

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 16,22$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 13,48$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 11,89$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 21,71$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 15,85$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 4,85$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 4,03$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 3,56$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 11,03$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sky,p} = 9,17$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt,p} = 8,09$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 21,71$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 13,57$ kN/m

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 betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,01$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą w kierunku x $\phi_{g,x} = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą w kierunku y $\phi_{g,y} = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $25,0 \text{ cm}$** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,36\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 7,14 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 22,21 \text{ kNm/mb}$ (32,1%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Skx}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,25 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $25,0 \text{ cm}$** o $A_{sp} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,36\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x,p} = 16,22 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 22,21 \text{ kNm/mb}$ (73,1%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 21,71 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 81,54 \text{ kN/mb}$ (26,6%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,223 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,4%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,46 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $25,0 \text{ cm}$** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,40\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 4,85 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 19,93 \text{ kNm/mb}$ (24,4%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sky}$)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,43 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $25,0 \text{ cm}$** o $A_{sp} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,40\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 11,03 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 19,93 \text{ kNm/mb}$ (55,4%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 21,71 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 74,71 \text{ kN/mb}$ (29,1%)

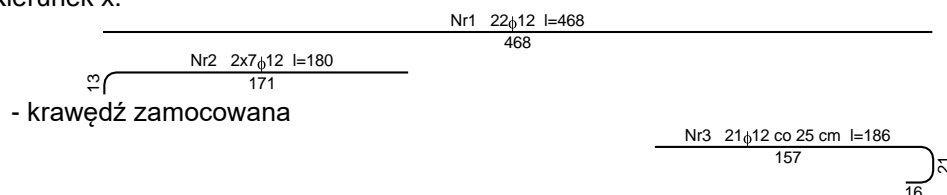
Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,234 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (77,9%)

Ugięcie całkowite płyty:

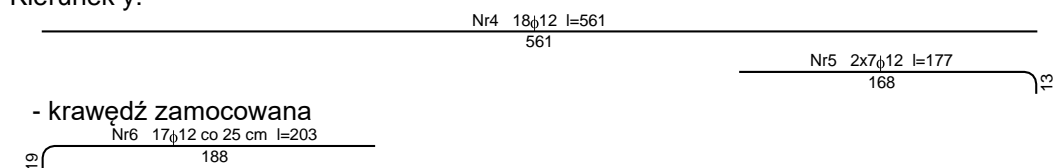
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,68 \text{ mm} < a_{lim} = 21,85 \text{ mm}$ (16,9%)

SZKIC ZBROJENIA

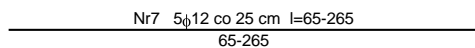
Kierunek x:



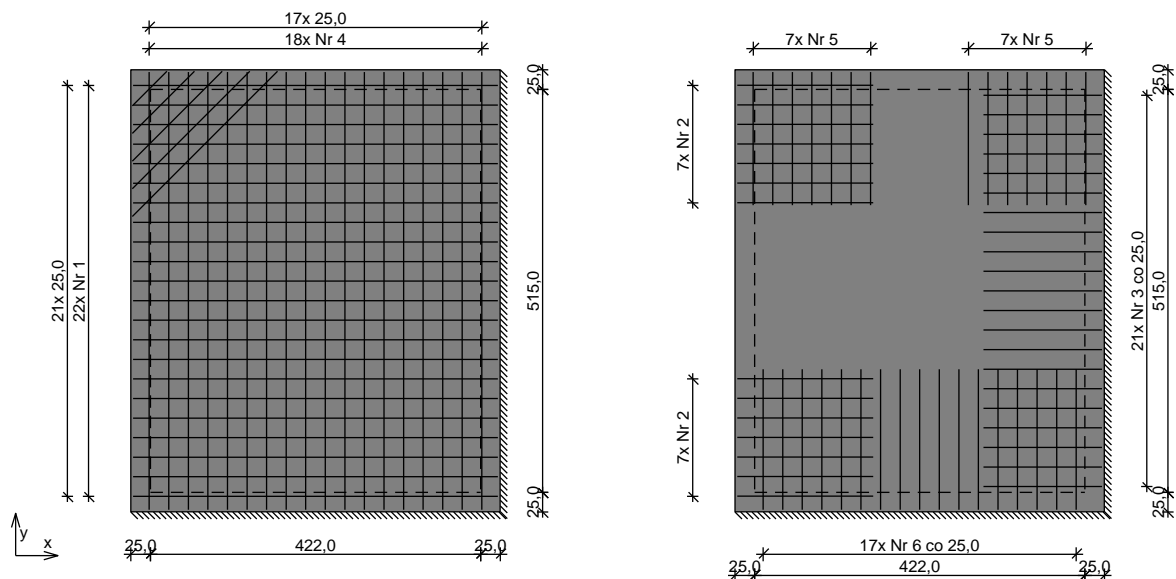
Kierunek y:



Zbrojenie naroża dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]
			prętów w 1 elementcie	elementów	całkowita prętów	RB500
						φ12
dla pojedynczej płyty						
1	12	468	22	1	22	102,96
2	12	180	14	1	14	25,20
3	12	186	21	1	21	39,06
4	12	561	18	1	18	100,98
5	12	177	14	1	14	24,78
6	12	203	17	1	17	34,51
7a	12	65	1	1	1	0,65
7b	12	115	1	1	1	1,15
7c	12	165	1	1	1	1,65
7d	12	215	1	1	1	2,15
7e	12	265	1	1	1	2,65
Długość całkowita wg średnic						[m] 335,8
Masa 1mb pręta						[kg/mb] 0,888
Masa prętów wg średnic						[kg] 298,2
Masa prętów wg gatunków stali						[kg] 298,2
Masa całkowita						[kg] 299

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)