

CZ. KONSTRUKCYJNA
OPIS I OBLICZENIA STATYCZNE

SPIS TREŚCI

1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.	2
2	OPRACOWANIA.	2
3	PODSTAWY OPRACOWANIA.	2
4	PROJEKTY ZWIĄZANE.	3
5	LOKALIZACJA.	3
6	MATERIAŁY PODSTAWOWE	3
7	KATEGORIA GEOTECHNICZNA	3
8	WARUNKI GÓRNICZE	4
9	OGÓLNY OPIS KONSTRUKCJI	4
9.1	Fundamenty	4
9.2	Rdzenie żelbetowe	5
9.3	Mury żelbetowe	5
9.4	Belki nadprożowe prefabrykowane NP	5
9.5	Belki nadprożowe stalowe NS	5
9.6	Zamurowania	6
9.7	Zadaszenie	6
10	WYTYCZNE DLA WYKONAWCY	6
11	INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA - BIOZ	7
12	OBLICZENIA STATYCZNE	8
12.1	Zestawienie obciążeń	8
12.2	Konstrukcja dachu	9
12.3	Rdzenie żelbetowe	10
12.4	Rdzenie żelbetowe	12
12.5	Płyta fundamentowa	17
13	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I UPRAWNIENIA	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
14	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.

1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny konstrukcji szybu dźwigu osobowego w budynku zespołu szkół w Wiśle przy ul Reymonta 2. Dodatkowo w zakresie opracowania znajduje się realizacja otworów w stropach wraz z zabezpieczeniem oraz niezbędny zakres układu wsporczego pod ściany wydzielające.

2 OPRACOWANIA.

Zakresem opracowania jest wykonanie projektu branży konstrukcyjnej obejmującej:

- Opis założeń do projektu budowlanego – część konstrukcyjna
- Opis przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych
- Wytyczne prowadzenia prac budowlanych
- Założenia materiałowe
- Rysunki konstrukcyjne

3 PODSTAWY OPRACOWANIA.

Projekt został opracowany na podstawie następujących źródeł informacji merytorycznej oraz przepisów:

- Zlecenie Inwestora
 - Projekt budowlano-architektoniczny
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane*
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. *w sprawie warunków tech., jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.*
 - Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych
- Normy, przepisy i instrukcje:
- Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje
 - PN-EN 1991-1-1 – ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
 - PN-EN 1991-1-3 – Obciążenie śniegiem
 - PN-EN 1991-1-4 – Oddziaływanie wiatru
 - PN-EN 1991-1-5 – Oddziaływania termiczne
 - Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu
 - Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych
 - Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych
 - Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych

Ze względu na dobre właściwości gruntu w stanie nienawodnionym należy zadbać o to aby nie dopuścić do jego pogorszenia a więc nie wolno pozostawiać niezabezpieczonych przed długotrwałymi opadami wykopów. Może to spowodować obrywy mas gruntu. Projektuje się wykonanie nachylonych zboczy wykopu.

- h. Wybór metody wzmacniania podłoża gruntowego i stabilizacji zboczy, skarp wykopów i nasypów
Ze względu na parametry wytrzymałościowe gruntu, jego właściwości nie ma potrzeby i konieczności wzmacniania go jednak należy bezwzględnie stosować się do wytycznych zawartych w opinii geotechnicznej. Nie są projektowane wykopy pionowe.
- i. Ocena wzajemnego oddziaływania wód gruntowych i obiektu budowlanego –
Zgodnie z pkt. 2 – wody gruntowe nie zalegają w poziomie posadowienia.
- j. Ocena stopnia zanieczyszczenia podłoża gruntowego i doboru metody oczyszczania gruntów –
Nie klasyfikuje się gruntu ze względu na jego zanieczyszczenie.

8 WARUNKI GÓRNICZE

Dla przedmiotowego terenu nie zostały sformułowane wymagania odnośnie wpływów eksploatacji górniczej.

9 OGÓLNY OPIS KONSTRUKCJI

Projektowany szyb dźwigu osobowego realizowany jako żelbetowy monolityczny posadowiony na fundamencie w postaci płyty żelbetowej. Zadaszenie szybu wykonane zostanie w postaci drewnianej połaci nad stropem żelbetowym szybu.

Istniejący budynek w zakresie analizowanych pomieszczeń posiada konstrukcję mieszaną. Zawiera elementy murowane i monolityczne oraz stropy prefabrykowane.

9.1 Fundamenty

Projektowany jest fundament w formie płyty i ław, która posadowiona zostanie w sposób bezpośredni na chudym betonie podłożu gruntowym po wymianie warstw nasypu do poziomu . Kształt fundamentów został geometrycznie dostosowany do obciążeń oraz wpływów szkód eksploatacji górniczej.

Do wykonania fundamentu o wysokości 30cm należy stosować beton żwirowy klasy C25/30. Wodoszczelność w klasie min. W8 Posadowienie ław wykonać na warstwie chudego betonu, o grubości ok. 20cm. Grubość ta musi zostać ustalona indywidualnie na budowie po dokonaniu odkrywek i ustaleniu głębokości fundamentów istniejących. Chudy beton zatrzeć należy na gładko. Podosypkę piaskową pod warstwy posadzkowe zagęszczać należy warstwowo na mokro do uzyskania stopnia zagęszczenia $I_s=0,97$. Na chudym betonie zastosować warstwę składającą się z dwóch warstw foli PE. Zbrojenie płyty wykonać z siatki dolnej i górnej zgodnie z rysunkiem. Dodatkowo wykonać zbrojenie obwodowe w postaci wieńców ze stali A-IIIIN B500C z prętów zbrojeniowych $\phi 12$ oraz strzemion $\phi 6$ w rozstawie co 25cm. W celu zapewnienia prawidłowej otuliny zbrojenia stosować wkładki dystansowe, które nie będą powodować rozszczelnienia betonu. W miejscach realizacji ścian żelbetowych i rdzeni narożnych należy zakotwić pręty startowe w odpowiednich miejscach. Od strony budynku istniejącego zachować dylatację min. 3cm do 5cm. W części podziemnej w poziomie i pionie należy zastosować listwy dylatacyjne uszczelniające przeciwwodne. Na styku ściany żelbetowej oraz płyty fundamentowej należy zastosować uszczelki bentonitowe. Nie dopuszcza się realizacji posadowienia fundamentu poniżej fundamentu budynku. Pod projektowane mury wykonać ławę żelbetową 40x30cm zbrojoną 4 $\phi 12$ oraz strzemion $\phi 6$ w rozstawie co 25cm.

9.2 Rdzenie żelbetowe

W narożach szybu wykonać rdzenie żelbetowe w szalunkach indywidualnych pełnych w połączeniu ze ścianami żelbetowymi. Rdzenie wykonać o wymiarach od 25x25cm zgodnie z częścią rysunkową z betonu C20/25 i stali klasy A-IIIIN. Zbrojenie główne od 4 ϕ 12, strzemiona ϕ 6 w rozstawie podstawowym co 18cm lokalnie zagęszczonym przy wieńcu. Dla zbrojenia rdzeni najniższej kondygnacji należy wypuścić pręty startowe z fundamentu a górnej części ukryć w wieńcu attyki.

9.3 Mury żelbetowe

Szyb żelbetowy wykonać jako monolityczny w szalunkach indywidualnych pełnych. Mury wykonać o grubości 25cm z betonu wodoszczelnego W8 klasy C25/30 i stali klasy A-IIIIN. Dla poziomej części należy wykonać uszczelnienie wodoodporne tulejek do mocowania szalunku. Zbrojenie realizować przy zastosowaniu siatek zgrzewanych Q524A ϕ 10 mm, oczko 15x15 cm w rozmiarze podstawowym 6000x2300 mm. Zbrojenie siatek połączyć z prętami startowymi z fundamentu a górnej części połączyć z wieńcem.

9.4 Belki nadprożowe prefabrykowane NP

Sposób układania belek nadprożowych prefabrykowanych strunobetonowych.

Belki nadprożowe należy układać na wyrównanych i wypoziomowanych powierzchniach murów, odwróconymi w dół zgodnie z oznaczeniem i z zachowaniem minimalnej długości oparcia 10cm. Belki nadprożowe należy układać na warstwie zaprawy cementowej klasy min. M10 o grubości min. 15 mm na murach wykonanych z elementów murowych z cegły na zaprawie cementowej. W przypadku murów wykonanych z elementów murowych klasy niższej belki należy opierać za pośrednictwem podmurówki z cegły (min. 2 warstwy) Przy rozpiętości powyżej 1,80 m należy wykonać podporę montażową w środku rozpiętości którą można usunąć po 14 dniach. Przy stosowaniu większej ilości belek wewnętrzną przestrzeń między nimi wypełnić betonem klasy min. C20/25 (jeżeli projekt zakłada zbrojenie części monolitycznej, należy ułożyć je przed wypełnieniem przestrzeni pomiędzy belkami nadprożowymi betonem).

Belki nadprożowe prefabrykowane L19 mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. Belki należy przewozić w pozycji wbudowania, ułożone długością równoległą do kierunku jazdy. Belki należy na czas transportu układać warstwami na przekładkach drewnianych..

Belki nadprożowe prefabrykowane należy składować w pozycji wbudowania na wyrównanym, odwodnionym i utwardzonym podłożu, na podkładach i przekładkach układanych pod elementami, jedna nad drugą. Dopuszcza się składowanie w liczbie warstw nie przekraczających 6.

9.5 Belki nadprożowe stalowe NS

Belki nad projektowanymi otworami w ścianach nośnych zrealizowane zostaną belki nadprożowe w postaci belek stalowych. Przed rozpoczęciem robót związanych z osadzeniem belek należy wykonać prace przygotowawcze. Należy bezwzględnie zadbać o odłączenie ewentualnych instalacji elektrycznych i innych mogących znajdować się w miejscu usuwanego fragmentu ściany. Strop w pobliżu realizowanego nowego otworu należy podstemplować stosując belki drewniane lub podpory systemowe stalowe oparte w sposób równomierny na podwalinie. Zabrania się stosowania oparcia bezpośrednio na stropie. Stemple muszą zostać zaklinowane.

Miejsce, w którym wykonany zostanie podciąg najpierw odkuć z tynku i dokonać inspekcji stanu technicznego ściany szczególnie w miejscu oparcia belek. Ewentualne pęknięcia mogą spowodować

konieczność przemurowania fragmentu ściany. Takiego stanu należy spodziewać się szczególnie w ścianie, w której znajdują się otwory kominowe. Następnie należy naciąć piłą diamentową poziomo ścianę w taki sposób aby umożliwić wsunięcie i osadzenie nadproża w wykonaną bruzdę. Jeżeli ścina posiadać będzie kilka belek najpierw prace wykonać z jednej a następnie z drugiej strony. Nie wykonywać otworu na raz na całą grubość ściany! Poziom dolny belki powinien zostać dopasowany do projektowanych instalacji lub stolarki. Element nośny należy osadzić na stabilnych filarkach z muru o głębokości półki zgodnie z rysunkiem. W sytuacji w której podłoże będzie niestabilne należy podmurować co najmniej trzy warstwy z cegły klinkierowej pełnej na zaprawie cementowej kotwionej do ściany istniejącej. Jeżeli w miejscu oparcia znajduje się kanał wentylacyjny należy go zabetonować. Belki stalowe muszą być przed osadzeniem oczyszczone, odtłuszczone i zabezpieczone antykorozyjnie powłoką malarską. Nadproża składające się z kilku belek należy skrócić i zespawać. Przestrzeń pomiędzy nadprożami oraz pomiędzy murem lub stropem (zależy od wysokości osadzenia) należy szczelnie wypełnić zaprawą cementową ekspansywną. Profil należy zabezpieczyć siatką stalową Rabitza w celu poprawy przyczepności tynku. Po związaniu zaprawy wypełniającej można przystąpić do robót rozbiórkowych ściany poniżej belki. Krawędzie otworu pod osadzonym nadprożem należy naciąć piłą diamentową zachowując pionowość otworu. Resztę prac rozbiórkowych przeprowadzić w sposób ręczny nie doprowadzając do możliwości upadku dużych fragmentów na posadzkę. Podciąg otynkować tynkiem cementowo-wapiennym i wykończyć gładzią a następnie omalować dopasowując kolor do wytycznych architektonicznych.

9.6 Zamurowania

Dla wypełnień otworów oraz do murowania ścianek i filarków stosować bloczki wapienno-piaskowe 24cm na zaprawie klejowej lub cementowo-wapiennej. Nowe fragmenty ścianek wypełniających należy prawidłowo zakotwić do ściany istniejącej. Szerokość zamurowania należy dopasować do szerokości ściany w miejscu murowania. Zasada dotyczy zarówno ścian nośnych oraz ścianek działowych.

9.7 Zadaszenie

Dla zadaszenia nad szybem należy wykonać drewnianą konstrukcję dachu z wyłazem połaciowym 80x80cm Kąt nachylenia połaci $11^\circ=19,4\%$. Rozstaw krokwi przyjęto max co 90cm. Krokwie 8x12 należy licować od góry w jednej płaszczyźnie. Poziom krokwi regulować poprzez głębokość zacięcia 2 do 4 cm. Pokrycie dachu stanowić może blacha na rąbek stojący na deskowaniu pełnym. Wszystkie elementy drewniane konstrukcji więźby i ramy skręcać śrubami i wkrętami talerzowymi. Murłaty kotwić do stropu przy pomocy kotew M12 do grubości stropu. Elementy drewniane, które mogą stykać się bezpośrednio z betonem lub stalą położyć folię budowlaną grubości min. 0,4mm. Konstrukcję więźby wykonać z drewna świerkowego lub sosnowego klasy co najmniej C-24. Drewnianą konstrukcję dachu należy zabezpieczyć do stopnia niezapalności przy użyciu certyfikowanych środków (FOBOS M-4, OGNIOPHON lub inny równorzędny)

10 WYTYCZNE DLA WYKONAWCY

- Roboty rozbiórkowe prowadzić ręcznie;
- Przed rozpoczęciem prac należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem posadzki oraz wygrodzić foliami ochronnymi obszar robót itp.;
- Wszystkie elementy konstrukcji betonowych i żelbetowych winne odpowiadać założonej wytrzymałości i być poddane testom na jej sprawdzenie. Beton wykonywany bezpośrednio na placu budowy winien osiągnąć parametry zgodne z projektowanymi;

- Wykonawca winien zapewnić odpowiednie warunki wiązania. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za jakość dostarczonego i wyrabianego na placu budowy betonu. Wszelkie elementy betonowe lub żelbetowe nie spełniające wymaganych norm i testów będą usunięte i wykonane ponownie prawidłowo na koszt Wykonawcy.
- Wykonawca dostarczy atesty stosowanych materiałów. Zbrojenie winno być wolne od oleju, łuszczącej rdzy i innych zanieczyszczeń. Przed ułożeniem powinno być starannie oczyszczone. Zbrojenie winno być składowane na budowie na odpowiednich stojakach. Należy unikać składowania elementów konstrukcyjnych stalowych bezpośrednio na gruncie.
- Wykonawca zabezpieczy powierzchnie betonowe
- Elementy, które przekraczają dopuszczalne normą odchyłki wymiarowe zostaną usunięte i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.
- Wszystkie roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z rozporządzeniem ministra infrastruktury „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” z dn. 06.02.2003 (Dz. U. nr 47 poz. 401 z dnia 19 marca 2003).
- Wykonawca zobowiązany będzie do przedstawienia atestów i świadectw dopuszczalności do stosowania w budownictwie użytych materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest do ścisłego przestrzegania obowiązujących norm, przepisów oraz instrukcji dostawcy stosowanych materiałów i technologii w trakcie trwania procesu inwestycyjnego.

11 INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA - BIOZ

W czasie budowy obiektu będą występować następujące roboty, stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- - prace przy wykonywaniu wykopów,
- - prace na wysokości ponad 1,0 m od powierzchni terenu,
- - prace związane z montażem przy użyciu sprzętu ciężkiego (żurawi samochodowych).

Dla w/w robót kierownik budowy jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniającego specyfikę obiektu budowlanego, warunki prowadzenia robót budowlanych i przepisy BHP, zawierające następujące informacje:

- - plan zagospodarowania placu budowy z rozmieszczeniem wewnętrznych ciągów komunikacyjnych, - granic stref ochronnych, urządzeń przeciwpożarowych i sprzętu ratunkowego,
- - zakres robót i kolejność realizacji poszczególnych etapów robót,
- - wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających rozbiórce lub adaptacji,
- - informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji,
- - informacje dotyczące wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót stwarzających zagrożenie, Informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych zawierające:

- - określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- - określenie środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
- - określenie zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami niebezpiecznymi wraz z wyznaczeniem osób odpowiedzialnych za nadzór,
- - określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów na terenie budowy,
- - wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych, wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

Należy stosować materiały dopuszczone do użycia aprobatami technicznymi lub posiadające certyfikaty zgodności, pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane, W przypadku stwierdzenia warunków innych od założonych należy powiadomić o tym fakcie projektanta.

12 OBLICZENIA STATYCZNE

12.1 Zestawienie obciążeń

śnieg

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Obciążenie równomierne śniegiem połaci dachu jednopołaciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.2 (strefa 3, A=300 m n.p.m. -> s _k = 1,200 kN/m ² , przyp.B2, nachylenie połaci 11,0 st. -> 0,8, C _e =1,0, C _t =1,0) [0,960kN/m ²]	zmienne	0,96	1,00	0,96	1,50	1,44
Σ:			0,96		0,96		1,44

wiatr dach płaski

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Obciążenie wiatrem pola G połaci dachu płaskiego z attyką wg PN-EN 1991-1-4/7.2.3 (strefa 3, A=300 m n.p.m. -> v _{b,0} = 22,00m/s, teren I, c _o =1, z _e =h+hp=8,7 m -> c _r =1,18, wymiary dachu h=8,0 m, d=7,0 m, b=8,5 m -> q _p =0,85 kPa, c _s c _d =1,000, c _p e=-0,71) [-0,706kN/m ²]	zmienne	-0,71	1,00	-0,71		-0,71
Σ:					-0,71		-0,71

Płyta stropowa

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m ²	Ψ	Wartość rep. kN/m ²	γ _F	Wartość obl. kN/m ²
1.	Zaprawa cementowa grub. 7 cm [23,000kN/m ³ ·0,07m]	stałe	1,61	--	1,61	1,35	2,17
2.	Polistyren (ekspandowany, granulowany) grub. 25 cm [0,300kN/m ³ ·0,25m]	stałe	0,07	--	0,07	1,35	0,09
3.	Beton ciężki przy zwykłym procencie zbrojenia i stali sprężającej grub. 20 cm [25,000kN/m ³ ·0,20m]	stałe	5,00	--	5,00	1,35	6,75
4.	Zaprawa wapienno-cementowa grub. 1,5 cm [20,000kN/m ³ ·0,015m]	stałe	0,30	--	0,30	1,35	0,41
Σ:			6,98		6,98		9,42

12.2 Konstrukcja dachu

Krokiew

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 8,0$ cm

Wysokość $h = 12,0$ cm

Zacios na podporach $t_k = 3,0$ cm

Drewno:

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

→ $f_{m,k} = 24$ MPa, $f_{t,0,k} = 14$ MPa, $f_{c,0,k} = 21$ MPa, $f_{v,k} = 2,5$ MPa, $E_{0,mean} = 11$ GPa, $\rho_k = 350$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 11,0^\circ$

Rozstaw krokwi $a = 0,90$ m

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,00$ m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 3,00$ m

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 0,00$ m

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe $g_k = 0,350$ kN/m² połaci dachowej; $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 11,0 st.):

$S_k = 0,720$ kN/m² rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawietrzna, strefa III, H=300 m n.p.m., teren A, z=H=10,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=10,0 m, B=10,0 m, L=10,0 m, nachylenie połaci 11,0 st., $\beta = 1,80$):

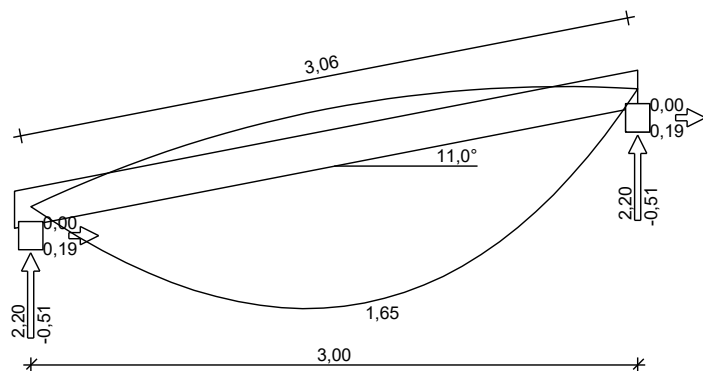
$p_k = -0,486$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,100$ kN/m² połaci dachowej na całej krokwi bez wspornika; $\gamma_f = 1,20$

WYNIKI:

— M [kNm]

— R [kN]



Zginanie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg)

Momenty obliczeniowe:

$M_{przest} = 1,65$ kNm; $M_{podp} = 0,00$ kNm

Warunek nośności - przęsto:

$\sigma_{m,y,d} = 8,60$ MPa, $f_{m,y,d} = 14,77$ MPa

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,583 < 1$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 0,02 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

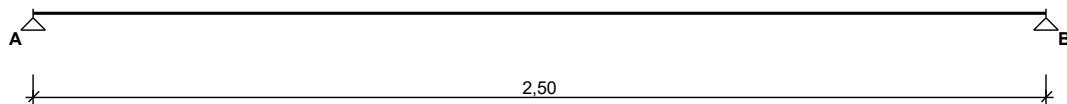
$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,001 < 1$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{fin} = 13,89 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 15,28 \text{ mm} \quad (90,9\%)$$

12.3 Rdzenie żelbetowe

SCHEMAT BELKI



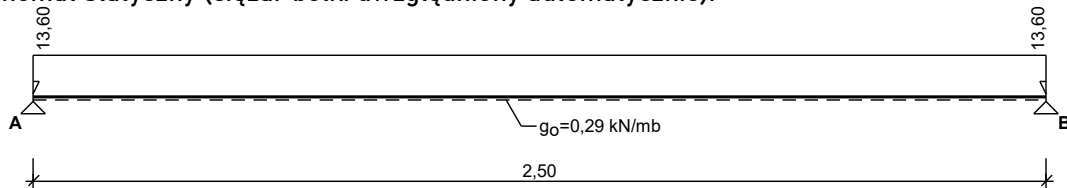
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,15$)

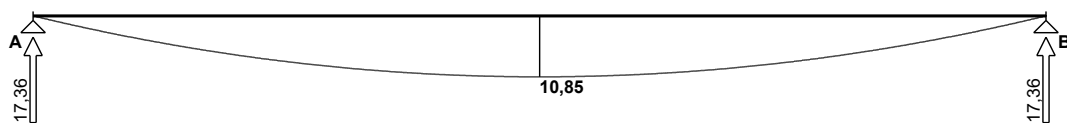
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



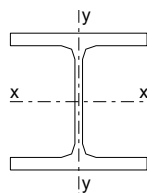
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG



Przekrój: HE 120 B

$$A_v = 7,80 \text{ cm}^2, m = 26,7 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 864 \text{ cm}^4, J_y = 318 \text{ cm}^4, J_{\omega} = 9410 \text{ cm}^6, J_T = 13,9 \text{ cm}^4, W_x = 144 \text{ cm}^3$$

Stal: St3

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,074$) $M_R = 33,24 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 97,27 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 1,25 m

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,961$

Moment maksymalny $M_{\max} = 10,85 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,340 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 17,36 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,178 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 17,36 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 58,36 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

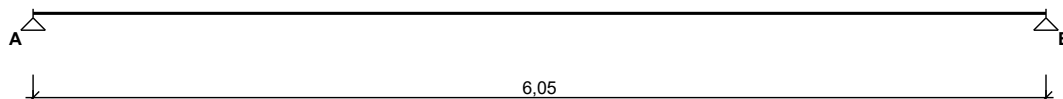
Przekrój z = 1,25 m

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 3,47 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 2500 / 350 = 7,14 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 3,47 \text{ mm} < f_{gr} = 7,14 \text{ mm} \quad (48,6\%)$$

SCHEMAT BELKI



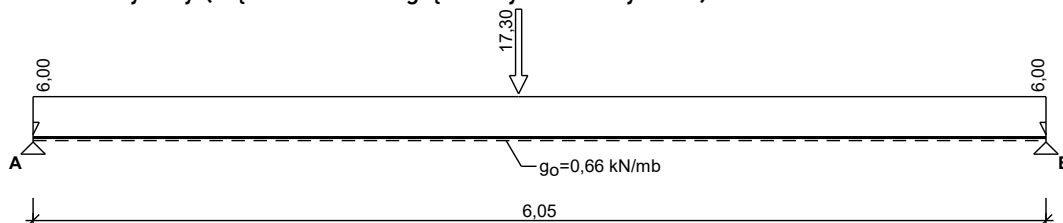
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,15$)

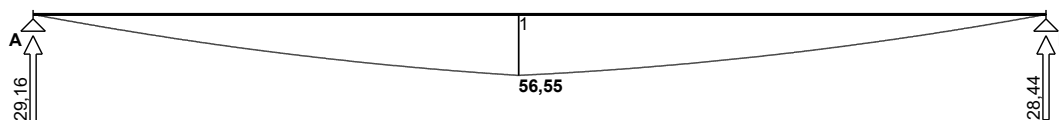
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



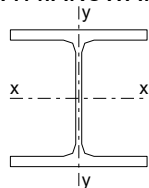
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE



Przekrój: HE 200 B

$$A_v = 18,0 \text{ cm}^2, m = 61,3 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 5700 \text{ cm}^4, J_y = 2000 \text{ cm}^4, J_{\omega} = 171100 \text{ cm}^6, J_T = 59,5 \text{ cm}^4, W_x = 570 \text{ cm}^3$$

Stal: St3

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,063$) $M_R = 130,29 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 224,46 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 2,90 m

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,858$

Moment maksymalny $M_{\max} = 56,55 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,506 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 29,16 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,130 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 29,16 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 134,68 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 3,00 m

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 14,61 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 6050 / 350 = 17,29 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 14,61 \text{ mm} < f_{gr} = 17,29 \text{ mm} \quad (84,5\%)$$

12.4 Rdzenie żelbetowe

12.4.1 OR1

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: C25/30 (B30) → $f_{cd} = 14,17 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,02 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (B500C) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

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

Strzemiona:

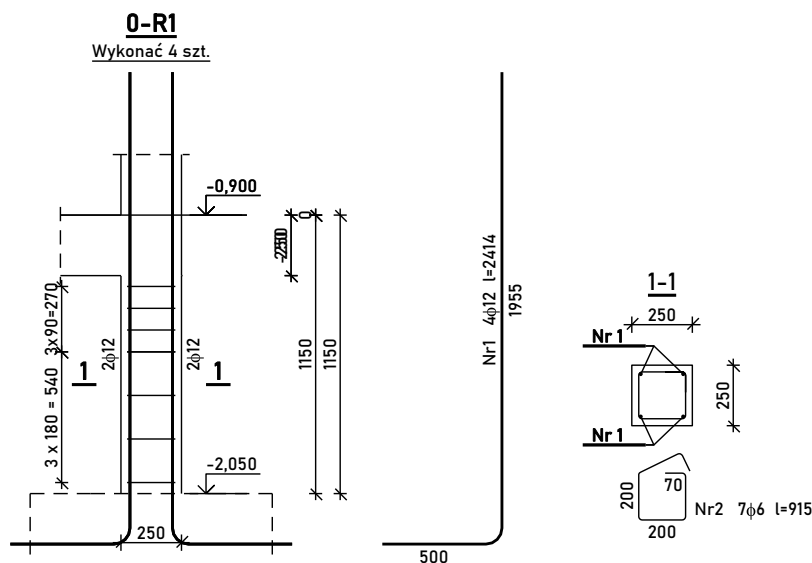
Klasa stali A-IIIN (B500A) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

WYKAZ ZBROJENIA								
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	B500C	B500A	
						φ12	φ6	
0-R1 - wykonać 4 szt.								
1	12	2414	4	4	16	38,62		
2	6	915	7	4	28		25,62	
Długość całkowita wg średnic						[m]	38,7	25,7
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,888	0,222
Masa prętów wg średnic						[kg]	34,4	5,7
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	34,4	5,7
Masa całkowita						[kg]	41	

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

12.4.2 IR1

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: C20/25 (B25) → $f_{cd} = 11,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,85 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (B500C) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

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

Strzemiona:

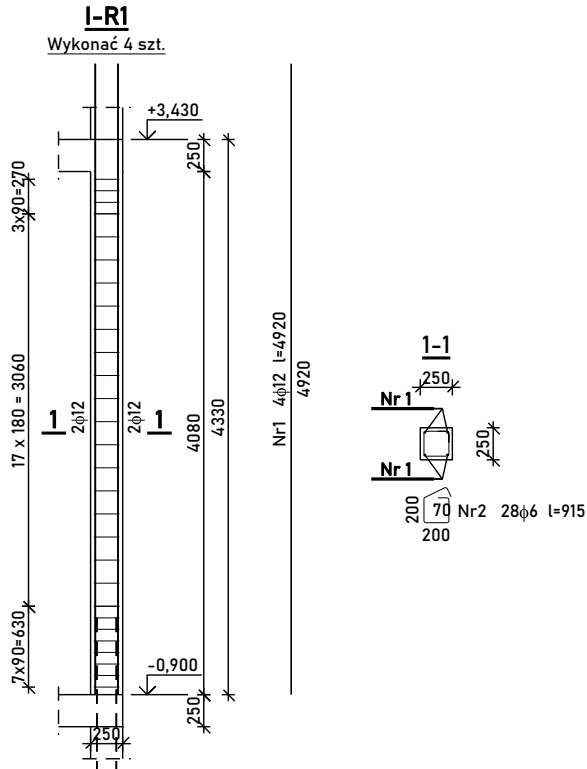
Klasa stali A-IIIN (B500A) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	B500C	B500A	
						φ12	φ6	
I-R1 - wykonać 4 szt.								
1	12	4920	4	4	16	78,72		
2	6	915	28	4	112		102,48	
Długość całkowita wg średnic						[m]	78,8	102,5
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,888	0,222
Masa prętów wg średnic						[kg]	70,0	22,8
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	70,0	22,8
Masa całkowita						[kg]	93	

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

12.4.3 IIR1

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: C20/25 (B25) → $f_{cd} = 11,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,85 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (B500C) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

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

Strzemiona:

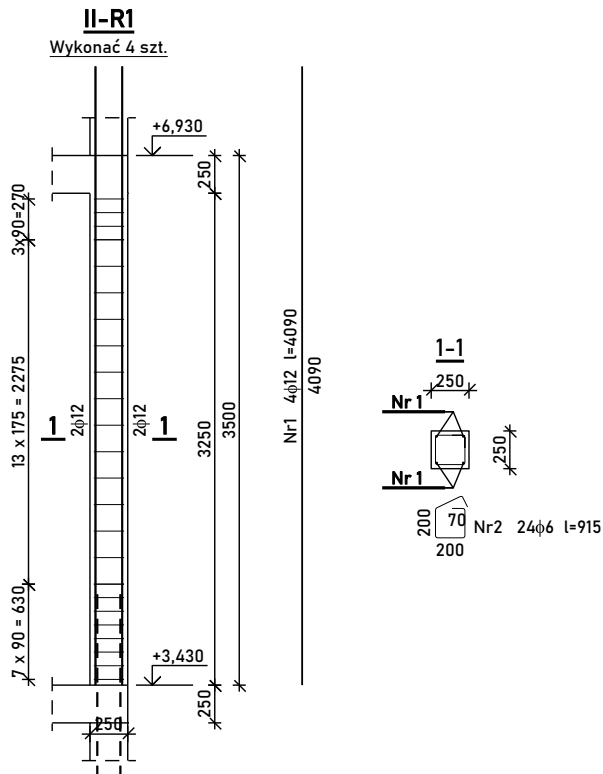
Klasa stali A-IIIN (B500A) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	B500C	B500A	
						φ12	φ6	
II-R1 - wykonać 4 szt.								
1	12	4090	4	4	16	65,44		
2	6	915	24	4	96		87,84	
Długość całkowita wg średnic						[m]	65,5	87,9
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,888	0,222
Masa prętów wg średnic						[kg]	58,2	19,5
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	58,2	19,5
Masa całkowita						[kg]	78	

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

12.4.4 IIIR1

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: C20/25 (B25) → $f_{cd} = 11,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,85 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (B500C) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

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

Strzemiona:

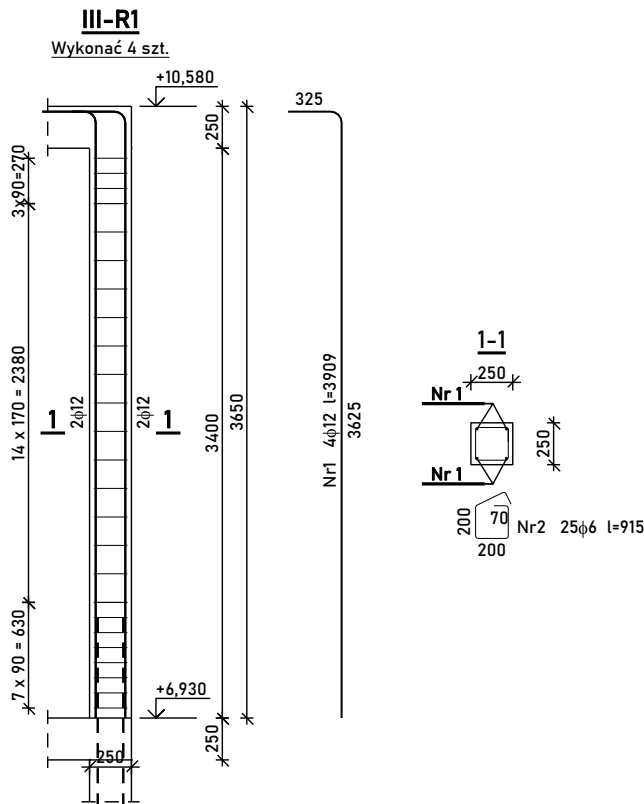
Klasa stali A-IIIN (B500A) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Otulinie:

Nominalna grubość otulinia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	B500C	B500A
						φ12	φ6
III-R1 - wykonać 4 szt.							
1	12	3909	4	4	16	62 54	

2	6	915	25	4	100		91,50
Długość całkowita wg średnic						[m]	62,6
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	55,6
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	55,6
Masa całkowita						[kg]	76

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

12.5 Płyta fundamentowa

12.5.1 PŁ1

Grubość płyty stropu nad piwnicą 20,0 cm

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) $\phi = 2,98$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**B500C**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25 \text{ mm}$

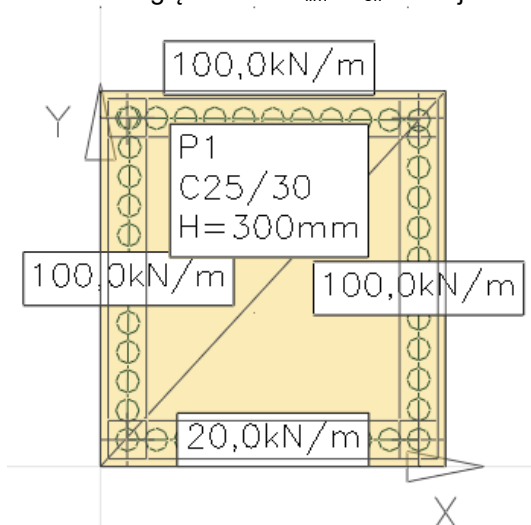
Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25 \text{ mm}$

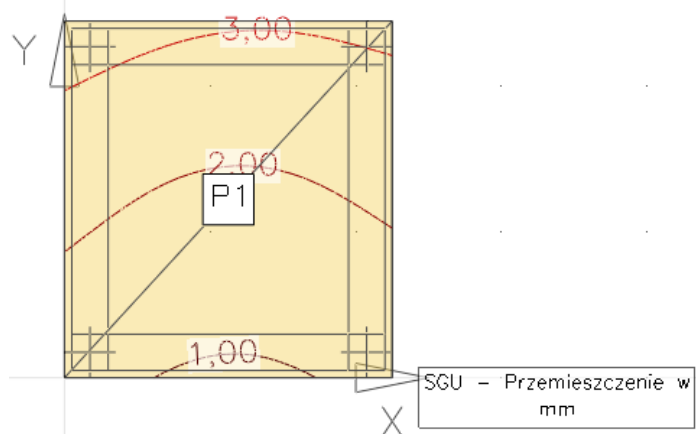
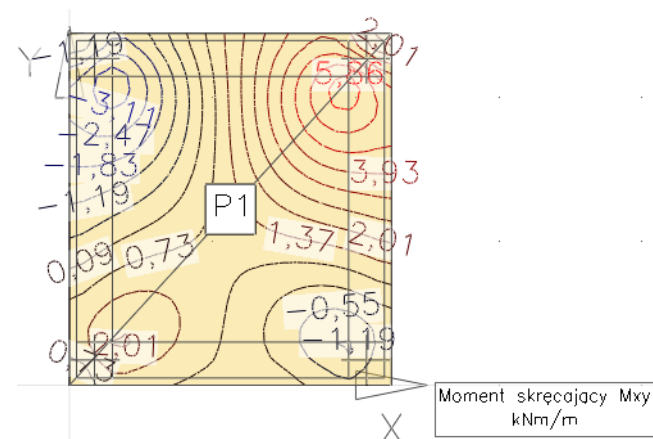
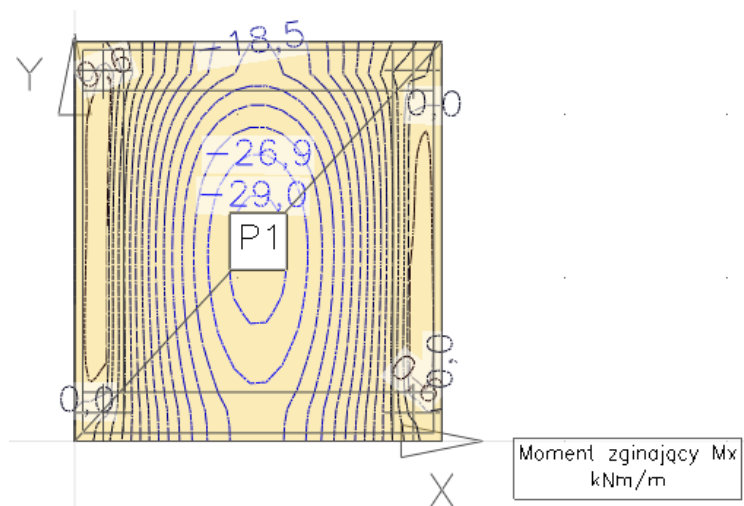
ZAŁOŻENIA

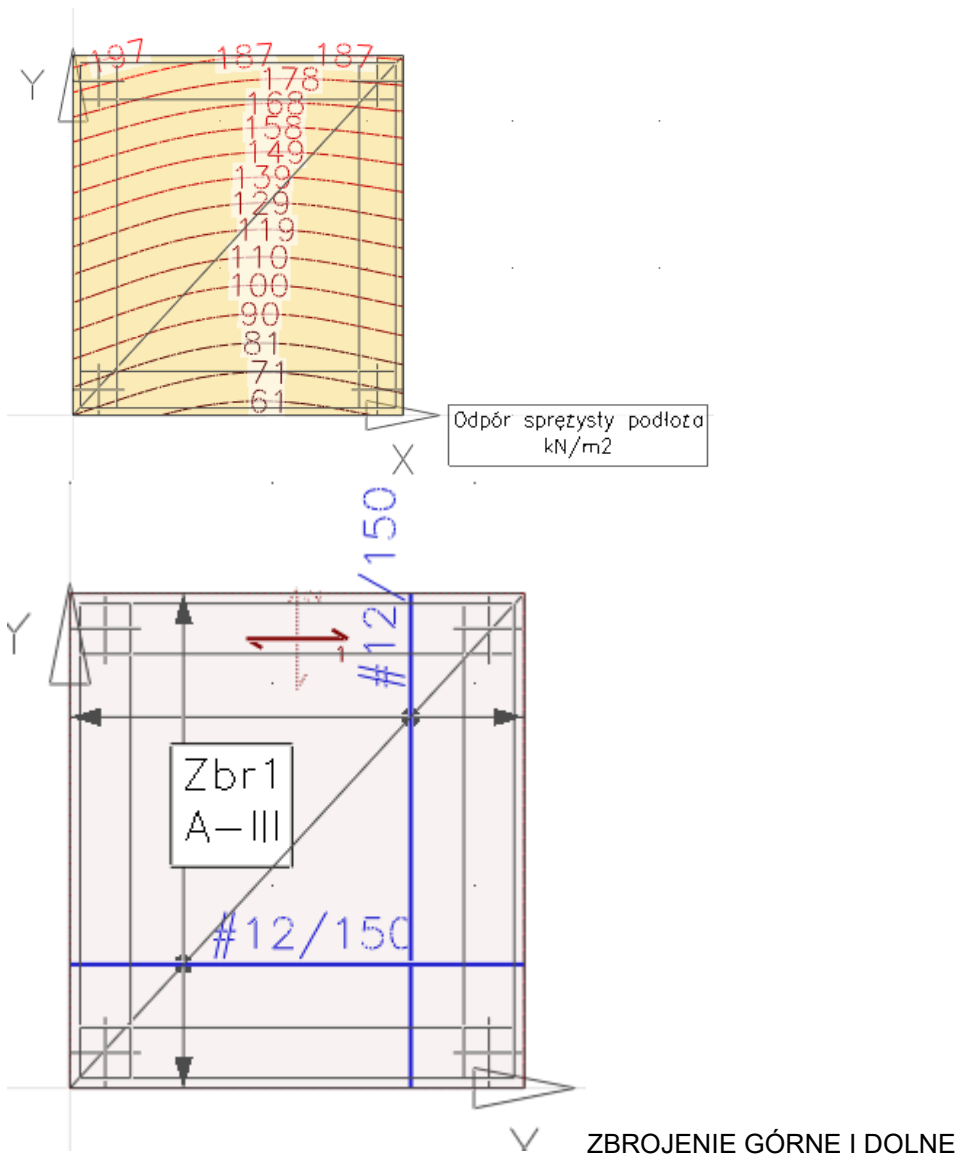
Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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







SZCZEGÓŁY ZBROJENIA ZGODNIE Z CZĘŚCIĄ RYSUNKOWĄ

UWAGA!

POZOSTAŁE ELEMENTY KONSTRUKCYJNE NALEŻY LOKALIZOWAĆ ZGODNIE Z CZĘŚCIĄ RYSUNKOWĄ I WYTYCZNYMI. PRZED DOKONANIEM ZAMÓWIENIA NALEŻY POTWIERDZIĆ PRZYJĘTE WYMIARY Z NATURY.