

SPIS ZAWARTOŚCI

A. OPIS TECHNICZNY	4
1. Przedmiot inwestycji	4
1.1. Inwestor	4
1.2. Dane o budynku.....	4
2. Podstawa opracowania	4
3. Zakres opracowania	5
4. Warunki eksploatacji	5
4.1. Dopuszczalne obciążenia:	5
4.2. Strefy obciążeń klimatycznych dla lokalizacji w Kielcach	5
4.3. Klasa ekspozycji elementów	5
5. Warunki gruntowo wodne.....	5
5.1. Kategoria geotechniczna	7
6. Ogólny opis konstrukcji budynku i zbiornika	7
7. Szczegółowy opis konstrukcji budynku	8
7.1. Roboty ziemne	8
7.2. Fundamenty	8
7.3. Trzpienie żelbetowe.....	8
7.4. Ściany	8
7.5. Strop	8
7.6. Belki żelbetowe i wieńce	9
7.7. Zbiornik	9
7.8. Izolacje.....	9
7.8.1. Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne:.....	9
7.8.2. Izolacje termiczne	9
8. Dojrzewanie i pielęgnacja betonu	9
9. Minimalna odporność ogniowa elementów konstrukcyjnych wg zaleceń p.poż.	10
10. Zabezpieczenia antykorozyjne	10
11. Uwagi końcowe.....	10
B. OBLICZENIA STATYCZNO WYTRZYMAŁOŚCIOWE	11
1. Zestawienie obciążeń	11
1.1. Obciążenia klimatyczne	11
1.1.1. Obciążenie klimatyczne	11
1.1.2. Obciążenie użytkowe.....	11
1.1.3. Obciążenie stałe	12
1.1.4. Parcie na ściany fundamentowe	14
2. Obliczenia elementów konstrukcyjnych	15
2.1. Płyty	15

2.1.1. Płyta fundamentowa PF 1/-2	15
2.1.2. Płyta stropowa PŁŻ 1/-1	17
2.1.3. Płyta stropowa PŁŻ 1/0.....	19
2.2. Belki Żelbetowe.....	21
2.2.1. Belka BŻ1/-1	21
2.2.2. Belka BŻ1/0	23
2.3. Trzpień.....	24
2.3.1. Trzpień T1/0	24

SPIS RYSUNKÓW

Nr Rysunku	Nazwa rysunku	Skala
KON-01	SZCZELNY ZBIORNIK P.POŻ. NA WODĘ	1:50
KON-02	RZUT PARTERU	1:50
KON-03	RZUT STROPODACHU	1:50

A. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot inwestycji

W ramach inwestycji budowy nowego budynku szpitala projektuje garaż dla karettek wraz ze zbiornikiem szczelnym na wodę przeciw pożarową. Inwestycja będzie zlokalizowana na działkach nr ewid. 101/3, 101/10, 101/12, 101/30, 101/41, 101/42, 101/45, 101/70, 101/73, 101/75, obręb 0024 Kielce. Szczegółową lokalizację garażu i zbiornika przedstawiono na projekcie zagospodarowania całej inwestycji.

1.1. Inwestor

Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej Ministerstwa Spraw Wewnętrznych
I Administracji w Kielcach
ul. Wojska Polskiego 51, 25 - 375 Kielce

1.2. Dane o budynku

Według opracowania architektury

2. Podstawa opracowania

- Rysunki architektoniczne: rzuty, uzgodnienia robocze,
- „Dokumentacja badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne w podłożu projektowanego budynku szpitala mswia wraz z infrastrukturą towarzyszącą” w Kielcach przy ul. Wojska Polskiego wykonana została w firmie Agro Trade Grzegorz Bujak ul. Staszica 6/010; 25-008 Kielce.

Normy:

- PN-B-01040:1994 – Rysunek konstrukcyjny budowlany. Zasady ogólne,
- PN-EN ISO 4157-1 – Rysunek budowlany. Systemy oznaczeń. Część 1: budynki i części budynków,
- PN-B-01029 – Rysunek budowlany. Zasady wymiarowania na rysunkach techniczno-budowlanych,
- PN-B-01030 – Rysunek budowlany. Oznaczenia graficzne materiałów budowlanych,
- PN-ISO 9836 – Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych,
- PN-ISO 6241 – Normy właściwości użytkowych w budownictwie. Zasady ich opracowywania i czynniki, które powinny być uwzględniane.
- PN-82/B-02000 - Obciążenie budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 - Obciążenie budowli. Obciążenia stałe.
- PN-80/B-02010/Az1 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
- PN-77/B-02011/Az1 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
- PN-87/B-02013 – Obciążenie budowli. Obciążenia zmienne środowiskowe. Obciążenie oblodzeniem.
- PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03264: grudzień 2002 – Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03002: 1999 – Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.

3. Zakres opracowania

Opracowanie jest projektem budowlanym, konstrukcyjnym. Zawiera opis techniczny, obliczenia statyczne, rysunki konstrukcyjne zestawcze dla poszczególnych kondygnacji, rzut i przekroje fundamentów. Szczegóły rozwiązań konstrukcyjnych wg projektu wykonawczego.

4. Warunki eksploatacji

Projektowany budynek przy ul. Wojska Polskiego w Kielcach przewidziany jest do użytkowania jako budynek garażowy (użyteczności publicznej).

4.1. Dopuszczalne obciążenia:

dla stropodachu - $0,5 \text{ kN/m}^2$

dla pomieszczeń garażu - $7,8 \text{ kN/m}^2$

dla zbiornika na wodę – wypełnienie wodą do stanu maksymalnego

4.2. Strefy obciążeń klimatycznych dla lokalizacji w Kielcach

- III strefa śniegowa
- I strefa wiatrowa

4.3. Klasa ekspozycji elementów

Zgodnie z obliczeniami

5. Warunki gruntowo wodne

Wyciąg z opracowania szczegółowego firmy Agrotech Grzegorz Bujak

W wyniku przeprowadzonych prac badawczych na terenie inwestycji podłoże gruntowe rozpoznano za pomocą 21 otworów geotechnicznych.

Wykonanymi otworami pod warstwą gleby stwierdzono występowanie gruntów: nasypowych:

- nasypów niekontrolowanych (mieszanina gleby, gliny, piasków drobnych, okruchów skalnych, kruszywa, cegieł, żużlu)

rodzimych mineralnych, niespoistych:

- piasków drobnych zaglinionych (występujących w stanie średnio zagęszczonym);

rodzimych mineralnych średnio spoistych:

- glin (w stanie twardoplastycznym i półzwałowym);

- glin piaszczystych (w stanie twardoplastycznym i półzwałowym);

rodzimych kamienistych:

- zwietrzelin gliniastych (w stanie twardoplastycznym i półzwałowym);

- zwietrzelin skały miękkiej;

- zwietrzelin skały twardej

rodzimych skalistych:

- skał miękkich – łupków i mułowców ($R_c \leq 5,0 \text{ MPa}$);

- skał twardych – wapieni ($R_c > 5,0 \text{ MPa}$).

Grunty występujące w podłożu podzielono na warstwy geotechniczne zgodnie z normą PN-81/B-03020.

Jako wiodący parametr dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności IL, natomiast dla gruntów niespoistych stopień zagęszczenia ID. Pozostałe parametry geotechniczne wydzielonych warstw ustalono przy pomocy metody B wg PN-81/B-03020 na podstawie zależności korelacyjnych między parametrami fizycznymi i mechanicznymi.

Dla projektowanej inwestycji wydzielono 10 warstw geotechnicznych. Przyjęto ogólną zasadę podziału numerując warstwy od gruntów niespoistych (wiodący parametr

stopień zagęszczenia ID) do gruntów spoistych (wiodący parametr stopień plastyczności IL) i dalej poprzez grunty kamieniste i skaliste.

Wydzielone warstwy geotechniczne oraz ich parametry charakterystyczne opisano w poniższych tabelach:

Warstwa Ia	Elementy konstrukcji
	Do warstwy zaliczono asfalt, beton i trelinkę. Elementy konstrukcji stwierdzono w rejonie otworów B5, B6, B12.1 i B12.2.
Warstwa Ib	Nasyp niekontrolowany
	Do warstwy zaliczono mieszaninę gleby, gliny, piasków drobnych, okruchów skalnych, kruszywa, fragmentów cegły, żużlu i drewna. Warstwę nasypów stwierdzono niemal na całym obszarze badań (z wyjątkiem otworów 4, B15, B16 i D2) tuż przy powierzchni terenu lub bezpośrednio pod warstwą gleby i elementami konstrukcji. Spąg warstwy Ib występuje na głębokości 0,2÷4,4 m p.p.t.
Warstwa II	Piaski drobne zaglinione
	Warstwę stanowią średnio zagęszczone piaski drobne zaglinione o średnim stopniu zagęszczenia ID=0,50. Są to grunty nośne, niewysadzinowe, o kategorii urabialności 3. Ich występowanie stwierdzono w otworze 2 na głębokości od 0,3 do 0,7 m p.p.t.
Warstwa IIIa	Gliny, gliny piaszczyste
	Warstwę budują twardoplastyczne gliny i gliny piaszczyste o średnim stopniu plastyczności IL=0,10. Są to grunty nośne, bardzo wysadzinowe, o grupie konsolidacji C i kategorii urabialności 4. Grunty tej warstwy nawiercono w otworach B6, B7 i B15. Ich strop stwierdzono na głębokości 0,2÷0,6 m p.p.t., natomiast spąg na 0,6÷1,1 m p.p.t.
Warstwa IIIb	Gliny, gliny piaszczyste
	Do warstwy zaliczono półzwarte gliny i gliny piaszczyste o średnim stopniu plastyczności IL≤0,0. Są to grunty nośne, bardzo wysadzinowe, o grupie konsolidacji C i kategorii urabialności 4. Ich występowanie stwierdzono w otworach B5, B7 i D2 na głębokości od 0,1÷0,7 m p.p.t. do 0,25÷1,2 m p.p.t.
Warstwa IVa	Zwierzeliny gliniaste
	Warstwę tworzą zwierzeliny gliniaste. Wypełnienie stanowią twardoplastyczne gliny o średnim stopniu plastyczności IL=0,18. Są to grunty wątpliwe pod względem wysadzinowości, nośne, o grupie konsolidacji C i kategorii urabialności 4. Zwierzeliny gliniaste tej warstwy nawiercono w otworze 7 na głębokości 4,4÷5,5 m p.p.t.
Warstwa IV	Zwierzeliny gliniaste
	Warstwę budują zwierzeliny gliniaste. Wypełnienie stanowią półzwarte gliny o średnim stopniu plastyczności IL≤0,00. Są to grunty wątpliwe pod względem wysadzinowości, nośne o grupie konsolidacji C i kategorii urabialności 4. Zwierzeliny gliniaste tej warstwy nawiercono w otworach B7, B8 i D1. Ich strop stwierdzono na głębokości 0,3÷0,8 m p.p.t., natomiast spąg na 0,6÷1,4 m p.p.t.
Warstwa V	Skała miękka
	Warstwę tworzą skały miękkie – łupki oraz mułowce z wkładkami łupka ilastego. Dla tej warstwy należy przyjmować wytrzymałość na ściskanie $R_c \leq 5,0$ MPa. Skały miękkie nawiercono w otworach B11 i D3 na głębokości od 0,8÷1,0 do 0,6÷1,6 m p.p.t. Do warstwy V

	zaliczono również zwietrzelinę łupków o nieznacznej miąższości (0,35 m), którą nawiercono w otworze D2.
Warstwa VIa	Zwietrzelina skały twardej
	Warstwę stanowi zwietrzelina skały twardej – wapienia. Jej obecność stwierdzono w rejonie otworów 2, 4, B5, B7, B10, B14, B15, B16, D1 i D2 na głębokości od 0,2÷1,4 do 1,1÷1,9 m p.p.t.
Warstwa VIb	Skała twarda
	Warstwę tworzy skała twarda (wapień), dla której należy przyjmować wytrzymałość na ściskanie $R_c > 5,0$ MPa. Strop skały twardej nawiercono na głębokości 1,1÷5,5 m p.p.t.

Wykształcenie litologiczne występujących w podłożu gruntów przedstawione zostało na profilach geotechnicznych otworów.

Warunki wodne:

W trakcie wykonywania wierceń nie stwierdzono występowania wody gruntowej na badanym obszarze.

Zgodnie z archiwalnymi badaniami (10-11.1976 r.) w studniach kopanych znajdujących się przy ul. Nowej i Prostej zwierciadło wody gruntowej znajdowało się na głębokości 1,0 – 12,1 m p.p.t., co odpowiada rzędnej 283,0 – 285,0 m n.p.m. W studniach zlokalizowanych w S części ul. Nowej zaobserwowano podnoszenie się zwierciadła wody o ok. 1,0 m w okresach wzmożonych opadów atmosferycznych i roztopów.

Generalnie obszar inwestycji stanowi obszar bez użytkowych poziomów wodonośnych.

Woda podziemna występująca w sąsiedztwie obszaru badań zalega na głębokości kilkudziesięciu metrów w dewońskich wapieniach. W studni S-1 przy ul. Wojska Polskiego ustabilizowane zwierciadło wody występuje na głębokości 27,5 m p.p.t. tj. na rzędnej ok. 251,0 mm n.p.m.

Występowanie wody w podłożu uzależnione jest od panujących warunków atmosferycznych. Po intensywnych opadach atmosferycznych, bądź roztopach w piaskach na stropie utworów słabo przepuszczalnych (rejon otworu nr 2) może gromadzić się większa ilość wody zawieszona oraz występującej w formie sącznej.

Szczegółowa dokumentacja geotechniczna wg odrębnego opracowania.

5.1. Kategoria geotechniczna

Zgodnie z dokumentacją geologiczną obiekt przedmiotowej inwestycji zaliczono do prostych warunków gruntowych i drugiej kategorii geotechnicznej.

6. Ogólny opis konstrukcji budynku i zbiornika

Projektowany budynek jest budynkiem niskim (N) o jednej kondygnacji nadziemnej i podziemnym zbiornikiem na wodę. Kształt rzutu budynku zbliżony do prostokąta. Konstrukcja budynku tradycyjna murowana oraz żelbetowa. Główna konstrukcje nośną tworzą stropy żelbetowe przegubowo połączone ze ścianami. Obciążenia poziome od wiatru przenoszone są przez tarcze stropową. Na wszystkich ścianach nośnych zaprojektowano wieńce żelbetowe.

Ściany fundamentowe zewnętrzne z żelbetu. Fundamenty żelbetowe monolityczne w postaci płyty na całej powierzchni.

7. Szczegółowy opis konstrukcji budynku

7.1. Roboty ziemne

Roboty fundamentowe wykonywać pod stałym nadzorem osoby uprawnionej. Roboty fundamentowe wykonywać mechanicznie, zabezpieczając skarpy i ściany przed osunięciem. Wykop pod fundamenty odebrać komisyjnie z udziałem uprawnionego geologa i projektanta konstrukcji.

7.2. Fundamenty

Do zachowania wymaganych otulin (5cm) stosować wkładki dystansowe. Beton starannie zagęszczać wibratorami i pielęgnować w okresie dojrzewania.

Zasypywanie wykopów wykonać gruntem sytkim niespoistym, warstwami gr. do 25cm zagęszczając mechanicznie do stopnia zagęszczenia $IS > 0,98$.

UWAGA

W przypadku natrafienia na grunt nienośny, bądź znacznie różniący się od założeń projektowych (np. nasyp niebudowlany, zasypka po istniejących sieciach do przekładki) należy wymienić go na piasek zagęszczony go poziomu $IS > 0,98$ lub chudy beton.

7.3. Trzpienie żelbetowe

Trzpienie żelbetowe, wykonać z betonu B25 (C20/25), zbrojenie stalą klasy A-IIIN (B500SP) i A-IIIN (B500A). Zastosować otulinę zbrojenia 3cm (stosować wkładki dystansowe). Do wykonania elementów stosować szalunki inwentaryzowane. Konstrukcje wsporcze podpierać do czasu osiągnięcia przez beton 80% wytrzymałości R28 oraz zapewnienia odpowiedniego balastu gwarantującego stateczność konstrukcji. Beton starannie zagęszczać i pielęgnować w czasie dojrzewania.

7.4. Ściany

- Ściana fundamentowa:

Żelbetowa monolityczna gr. 25 wykonana z betonu B37 (C30/37), W8 dla ścian zewnętrznych. Zbrojona krzyżowo obustronnie prętami $\varnothing 12$ ze stali AIIIN (B500SP). Zastosować otulinę zbrojenia 2,5cm (stosować systemowe wkładki dystansowe). Do wykonania elementów stosować szalunki inwentaryzowane. Konstrukcje wsporcze podpierać do czasu osiągnięcia przez beton 80% wytrzymałości R28 oraz zapewnienia odpowiedniego balastu gwarantującego stateczność konstrukcji. Beton starannie zagęszczać i pielęgnować w czasie dojrzewania.

- Ściana nadziemna:

Zaprojektowano z bloczków silikatowych kl. 15MPa gr. 25cm na zaprawie cementowo wapiennej M5.

7.5. Strop

Strop żelbetowy, wylewane, monolityczne z betonu B25 (C20/25), zbrojone krzyżowo stalą klasy A-IIIN (B500SP) i A-IIIN (B500A) według rysunków konstrukcyjnych projektu wykonawczego (oraz obliczeń konstrukcyjnych). Beton wibrowany mechanicznie oraz pielęgnowany w czasie dojrzewania. Stropy lokalnie dozbrojenie ze względu na otworowanie w płycie stropowej. Otulina zbrojenia 2,5cm – stosować wkładki dystansowe i szalunki inwentaryzowane. Podczas wykonywania stropów pozostawić otwory na kanały wentylacyjne i instalacje zgodnie z projektami branżowymi. Szczegółowy opis warstw wg projektu architektury.

Uwaga przy wykonywaniu stropu

Konstrukcje wsporcze stropów pozostawić do czasu osiągnięcia przez beton 80% wytrzymałości R28 oraz zapewnienia odpowiedniego balastu gwarantującego stateczność konstrukcji. Podczas betonowania stropów kondygnacji (nad parterem), należy pozostawić minimum 50 % podparcia stropu niższej kondygnacji w celu zabezpieczenia przed nadmiernym obciążeniem już istniejącej płyty stropowej.

7.6. Belki żelbetowe i wieńce

Wieńce i belki żelbetowe wykonać z betonu B25 (C20/25) zbrojenie stalą klasy A-IIIN (B500SP) i A-IIIN (B500A). Zastosować otulinę zbrojenia 2,5cm (stosować wkładki dystansowe). Do wykonania elementów stosować szalunki inwentaryzowane. Konstrukcje wsporcze podporać do czasu osiągnięcia przez beton 80% wytrzymałości R28 oraz zapewnienia odpowiedniego balastu gwarantującego stateczność konstrukcji. Beton starannie zagęszczać i pielęgnować w czasie dojrzewania. Pręty zbrojenia łączyć na zakład $L_z > 60\text{cm}$, w narożach ścian stosować dodatkowe pręty kątowe 2#12 po zewnętrznej stronie wieńca (ramiona 70 cm + 70 cm).

7.7. Zbiornik

Pod płytą fundamentową zbiornika ułożyć warstwę wyrównawczą z chudego betonu B10 grubości min. 20cm o konsystencji gęsto plastycznej. Przed zabetonowaniem płyt osadzić pręty kotwiące (tzw. startery) dla zbrojenia ścian, trzpieni oraz schodów. Wymagana otulina elementów fundamentowych-5,0cm. Płyte fundamentową betonować z użyciem cementu CEM III (stosunek $w/c < 0,5$) oraz z podziałem na działki robocze.

Zbiornik żelbetowy, wylewany, monolityczny z betonu B37 (C30/37) W8, zbrojony krzyżowo stalą klasy A-IIIN (B500SP) i A-IIIN (B500A) według rysunków konstrukcyjnych projektu wykonawczego (oraz obliczeń konstrukcyjnych). Beton wibrowany mechanicznie oraz pielęgnowany w czasie dojrzewania. Stropy lokalnie dozbrojenie ze względu na otworowanie w płycie stropowej. Otulina zbrojenia 2,5cm – stosować wkładki dystansowe i szalunki inwentaryzowane. Podczas wykonywania stropów pozostawić otwory na kanały wentylacyjne i instalacje zgodnie z projektami branżowymi. W ścianach i płytach zbiornika stosować systemowe rozwiązania do uszczalniania przejść instalacyjnych oraz przerw roboczych w betonowaniu, zapewniających szczelność.

7.8. Izolacje

7.8.1. Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne:

- Izolacje elementów betonowych (ławy, ściany) poniżej poziomu terenu stykające się z gruntem systemowe masy uszczelniające np. Remmers(MULTI-BAUDICHT 2K) GR. MINIMUM 4MM lub innych zgodnie z technologią i kartami technicznymi. Izolacje należy wykonywać zgodnie z pełnym asortymentem materiałowym systemu.

7.8.2. Izolacje termiczne

- Według proj. architektury.

8. Dojrzewanie i pielęgnacja betonu

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (a w

okresie zimowym mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku,

- utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności, przez co najmniej 7 dni przy stosowaniu cementów portlandzkich (CEMI). Przy stosowaniu cementów CEM II CEM III beton pielęgnować przez minimum 14 dni.
- polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając po 24 godzinach od chwili jego ułożenia:
- przy temperaturze $+15^{\circ}\text{C}$ i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni, co 3 godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni, co najmniej 3 razy na dobę,
- przy temperaturze poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ betonu nie należy polewać.
- Powierzchnia betonu może być powlekana środkami błonotwórczymi zabezpieczającymi przed odparowaniem wody.

9. Minimalna odporność ogniowa elementów konstrukcyjnych wg zaleceń p.poż.

Główna konstrukcja nośna RE120

10. Zabezpieczenia antykorozyjne

Elementy wsporczych konstrukcji stalowych narażonych na wpływy działania czynników atmosferycznych zabezpieczyć przez ocynkowanie ogniowe oraz malowanie proszkowe.

11. Uwagi końcowe

- Wszelkiego rodzaju zmiany w projekcie konstrukcji budynku lub zmiany mające wpływ na konstrukcję należy **bezwzględnie** uzgadniać z autorem projektu konstrukcji.
- Niniejszy projekt rozpatrywać łącznie z projektami innych branż.
- Realizacja obiektu może nastąpić jedynie w oparciu o szczegółowy projekt wykonawczy konstrukcji. Zalecany jest nadzór autorski nad robotami konstrukcyjnymi.
- Wykopy fundamentowe odebrać komisyjnie z udziałem geologa oraz projektanta konstrukcji. Ściany wykopów zabezpieczyć na okres robót. Nie dopuścić do nawodnienia wykopu.
- Całość robót wykonywać pod stałym nadzorem osoby uprawnionej z zachowaniem zasad sztuki budowlanej, prawa budowlanego oraz zasad BHP.
- Materiały budowlane oraz zastosowane elementy winny odpowiadać atestom technicznym oraz ustaleniom odnośnych norm.

funkcja	imię i nazwisko, nr uprawnień	data	podpis
Projektant	mgr inż. Artur Polakowski SWK/0083/POOK/05	03.2017	
Opracował	mgr inż. Mateusz Mogielski	03.2017	
Sprawdzający	mgr inż. Grzegorz Gruszczyński SWK/0136/POOK/13	03.2017	

B. OBLICZENIA STATYCZNO WYTRZYMAŁOŚCIOWE

1. Zestawienie obciążeń

1.1. Obciążenia klimatyczne

1.1.1. Obciążenie klimatyczne

Tablica 1. Obciążenie klimatyczne - Śnieg - stropodachu

L p	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=295 m n.p.m. -> Qk = 1,2 kN/m ² , nachylenie połaci 0,0 st. -> C1=0,8) [0,960kN/m ²]	0,96	1,50	0,00	1,44
Σ:		0,96	1,50	--	1,44

Tablica 2. Obciążenie klimatyczne - Śnieg - strop nad zbiornikiem

L p	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Maksymalne obciążenie dachu niższego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-4 (strefa 3, A=290 m n.p.m. -> Qk = 1,2 kN/m ² , C4=1,364) [1,636kN/m ²]	1,64	1,50	0,00	2,46
Σ:		1,64	1,50	--	2,46

1.1.2. Obciążenie użytkowe

Tablica 3. Obciążenie zmienne - Stropodach

L p	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) [0,5kN/m ²]	0,50	1,40	0,80	0,70
Σ:		0,50	1,40	--	0,70

Tablica 4. Obciążenie zmienne - Strop nad zbiornikiem w garażu

L p	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie skupione od koła przedniego pojazdu (furgonetka) z ładunkiem szer.1,00 m i dług.1,00 m [7,800kN:(1,00m·1,00m)]	7,80	1,20	0,00	9,36
Σ:		7,80	1,20	--	9,36

Tablica 5. Obciążenie zmienne - Strop nad zbiornikiem na zewnątrz

L p	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne [0,5kN/m ²]	0,50	1,40	0,80	0,70
Σ:		0,50	1,40	--	0,70

1.1.3. Obciążenie stałe**Tablica 6. Obciążenie stałe - Stropodach**

L p	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0,150kN/m ²]	0,15	1,20	--	0,18
2.	Styropian grub. 40 cm [0,45kN/m ³ ·0,40m]	0,18	1,20	--	0,22
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
4.	Instalacje podwieszone	0,30	1,40	--	0,42
Σ:		0,92	1,30	--	1,19

Tablica 7. Obciążenie stałe - Strop nad zbiornikiem w garażu

L p	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Płytki fajansowe glazurowane grub. 2 cm [25,0kN/m ³ ·0,02m]	0,50	1,20	--	0,60
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 15 cm [25,0kN/m ³ ·0,15m]	3,75	1,10	--	4,13
3.	Piaski drobne i pylaste, mało wilgotne, zagęszczone grub. 15 cm [17,0kN/m ³ ·0,15m]	2,55	1,30	--	3,31
Σ:		6,80	1,18	--	8,04

Tablica 8. Obciążenie stałe - Strop nad zbiornikiem na zewnątrz

L p	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, zagęszczony grub. 8 cm [24,0kN/m ³ ·0,08m]	1,92	1,10	--	2,11
2.	Piaski drobne i pylaste, wilgotne, zagęszczone grub. 20 cm [18,5kN/m ³ ·0,20m]	3,70	1,30	--	4,81
Σ:		5,62	1,23	--	6,92

Tablica 9. Obciążenie stałe - Ściany attyki

L p	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm i szer.0,66 m [19,0kN/m ³ ·0,015m·0,66m]	0,19	1,30	--	0,25
2.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 10 cm i szer.0,66 m [2,0kN/m ³ ·0,10m·0,66m]	0,13	1,20	--	0,16
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, niezagęszczony grub. 25 cm i szer.0,10 m [24,0kN/m ³ ·0,25m·0,10m]	0,60	1,30	--	0,78
4.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), drażniona) grub. 25 cm i szer.0,56 m [18,000kN/m ³ ·0,25m·0,56m]	2,52	1,10	--	2,77
5.	Styropian grub. 10 cm i szer.0,66 m [0,45kN/m ³ ·0,10m·0,66m]	0,03	1,20	--	0,04
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm i szer.0,66 m [19,0kN/m ³ ·0,015m·0,66m]	0,19	1,30	--	0,25

Σ:	3,66	1,16	--	4,24
----	-------------	------	----	-------------

Tablica 10. Obciążenie stałe - Ściany nośne zewnętrzne parteru

L p	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm i szer.3,80 m [19,0kN/m ³ ·0,015m·3,80m]	1,08	1,20	--	1,30
2.	Styropian grub. 10 cm i szer.3,80 m [0,45kN/m ³ ·0,10m·3,80m]	0,17	1,20	--	0,20
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 25 cm i szer.0,24 m [25,0kN/m ³ ·0,25m·0,24m]	1,50	1,10	--	1,65
4.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), drażniona) grub. 25 cm i szer.3,56 m [18,000kN/m ³ ·0,25m·3,56m]	16,02	1,10	--	17,62
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm i szer.3,80 m [19,0kN/m ³ ·0,015m·3,80m]	1,08	1,30	--	1,40
Σ:		19,85	1,12	--	22,18

Tablica 11. Zebranie obciążeń - Belke BŻ1/0

L p	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Tablica 4. Obciążenie stałe - Ściany attyki [3,660kN/m]	3,66	1,16	--	4,25
2.	Tablica 1. Obciążenie śniegiem szer.4,04 m [0,960kN/m ² ·4,04m]	3,88	1,50	--	5,82
3.	Tablica 2. Obciążenie zmienne - Stropodach szer.4,04 m [0,500kN/m ² ·4,04m]	2,02	1,40	--	2,83
4.	Tablica 3. Obciążenie stałe - Stropodach szer.4,04 m [0,920kN/m ² ·4,04m]	3,72	1,30	--	4,84
5.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 24 cm i szer.4,04 m [25,0kN/m ³ ·0,24m·4,04m]	24,24	1,30	--	31,51
Σ:		37,52	1,31	--	49,24

Tablica 12. Zebranie obciążeń - Ściana zbiornika

L p	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Tablica 9. Obciążenie stałe - Ściany attyki [3,660kN/m]	3,66	1,16	--	4,25
2.	Tablica 1. Obciążenie klimatyczne - Śnieg - stropodachu szer. 4,00 m [(0,960kN/m ²)·4,00m]	3,84	1,50	--	5,76
3.	Tablica 3. Obciążenie zmienne - Stropodach szer.4,00 m [0,500kN/m ² ·4,00m]	2,00	1,40	--	2,80
4.	Tablica 6. Obciążenie stałe - Stropodach szer.4,00 m [0,920kN/m ² ·4,00m]	3,68	1,30	--	4,78
5.	Tablica 10. Obciążenie stałe - Ściany nośne zewnętrzne parteru [19,850kN/m]	19,85	1,12	--	22,23
6.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 24 cm i szer.4,00 m [25,0kN/m ³ ·0,24m·4,00m]	24,00	1,10	--	26,40

Tablica 13. Zebranie obciążeń - Wieniec W 1/-1

L p	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Tablica 4. Obciążenie stałe - Ściany attyki [3,660kN/m]	3,66	1,16	--	4,25
2.	Tablica 1. Obciążenie śniegiem szer.4,04 m [0,960kN/m ² ·4,04m]	3,88	1,50	--	5,82
3.	Tablica 2. Obciążenie zmienne - Stropodach szer.4,04 m [0,500kN/m ² ·4,04m]	2,02	1,40	--	2,83
4.	Tablica 3. Obciążenie stałe - Stropodach szer.4,04 m [0,920kN/m ² ·4,04m]	3,72	1,30	--	4,84
5.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 24 cm i szer.4,04 m [25,0kN/m ³ ·0,24m·4,04m]	24,24	1,30	--	31,51
6.	Tablica 10. Obciążenie stałe - Ściany nośne zewnętrzne parteru [19,850kN/m]	19,85	1,12	--	22,23
Σ:		57,37	1,25	--	71,47

1.1.4. Parcie na ściany fundamentowe
Tablica 14. Parcie gruntu

L p	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie gruntem ściany pionowej pod nawierzchnią [1,000kN/m ²]	1,00	1,10	--	1,10
2.	Obciążenie gruntem ściany pionowej w poziomie dolnej płyty [23,500kN/m ²]	23,50	1,10	--	25,85

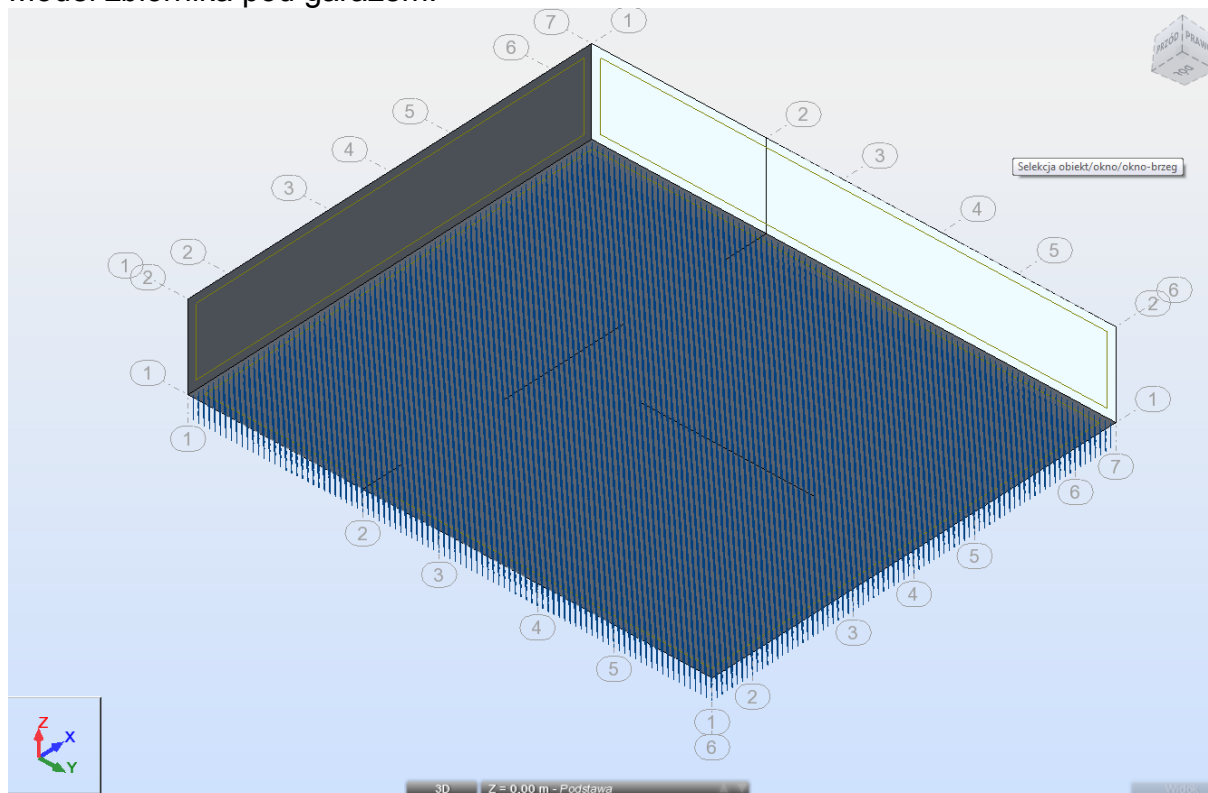
Tablica 15. Parcie wody

L p	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Woda [10,000kN/m ²]	10,00	1,20	--	12,00
Σ:		10,00	1,20	--	12,00

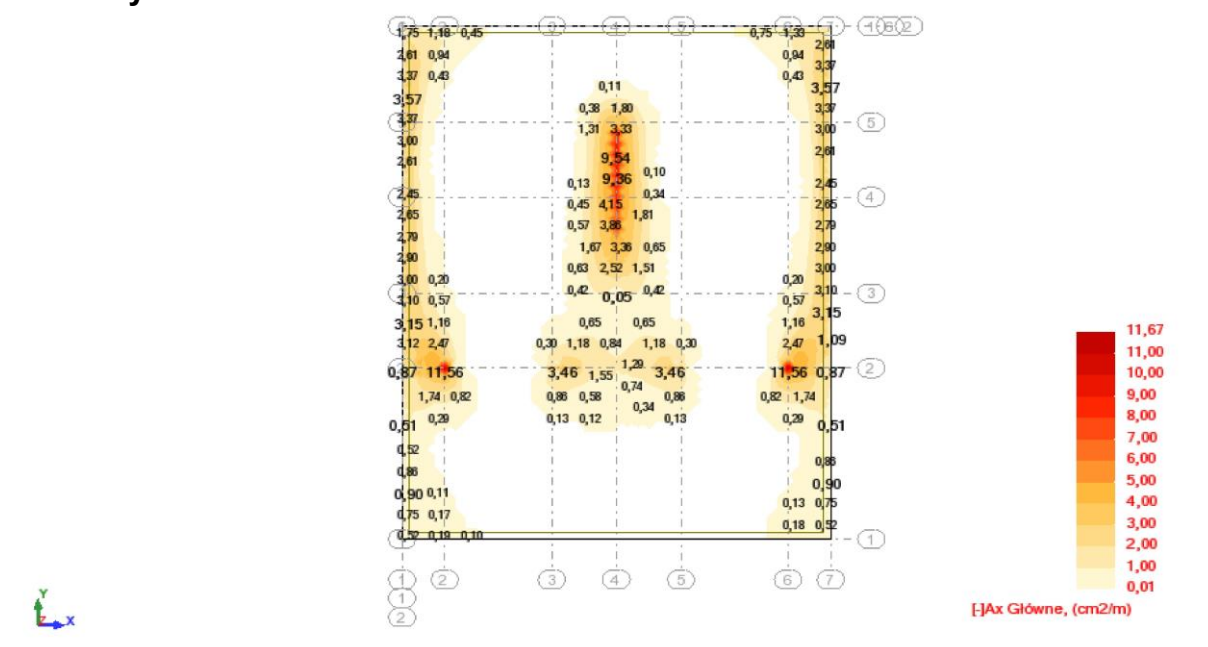
2. Obliczenia elementów konstrukcyjnych

2.1. Płyty

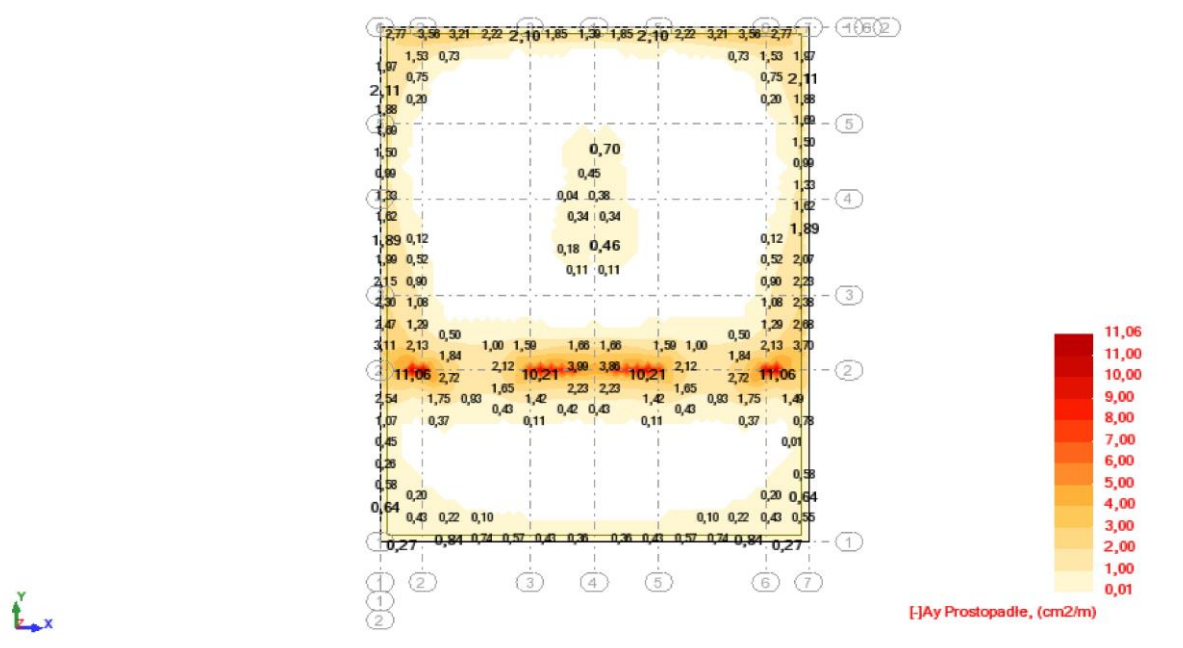
Model zbiornika pod garażem.



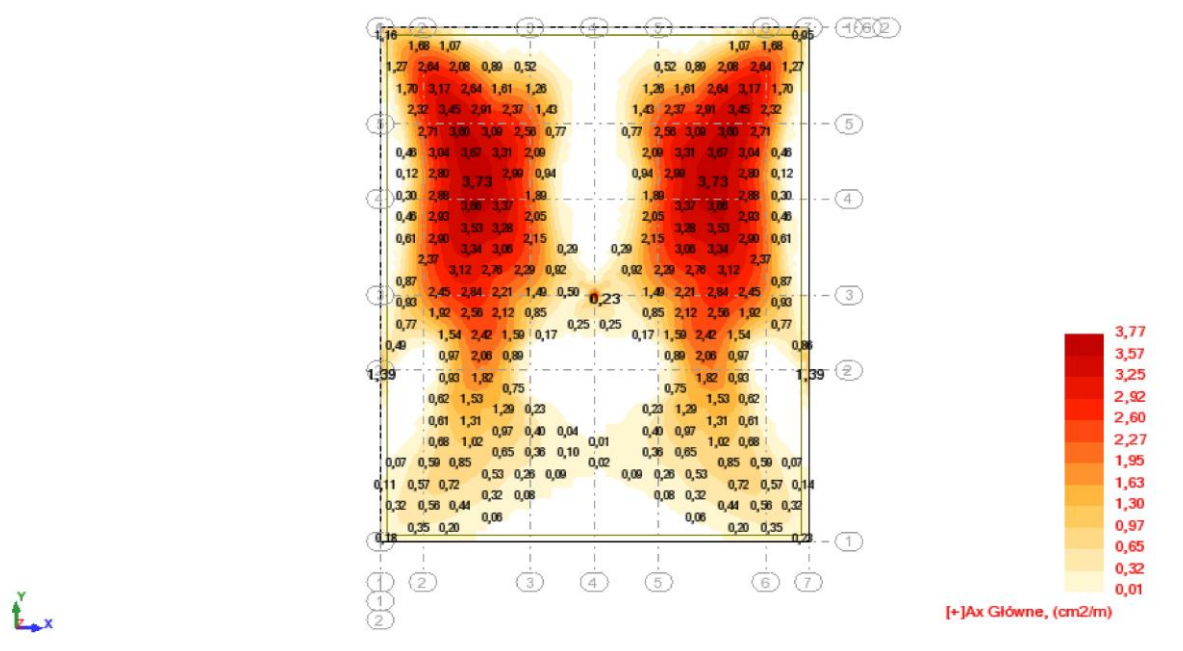
2.1.1. Płyta fundamentowa PF 1/-2



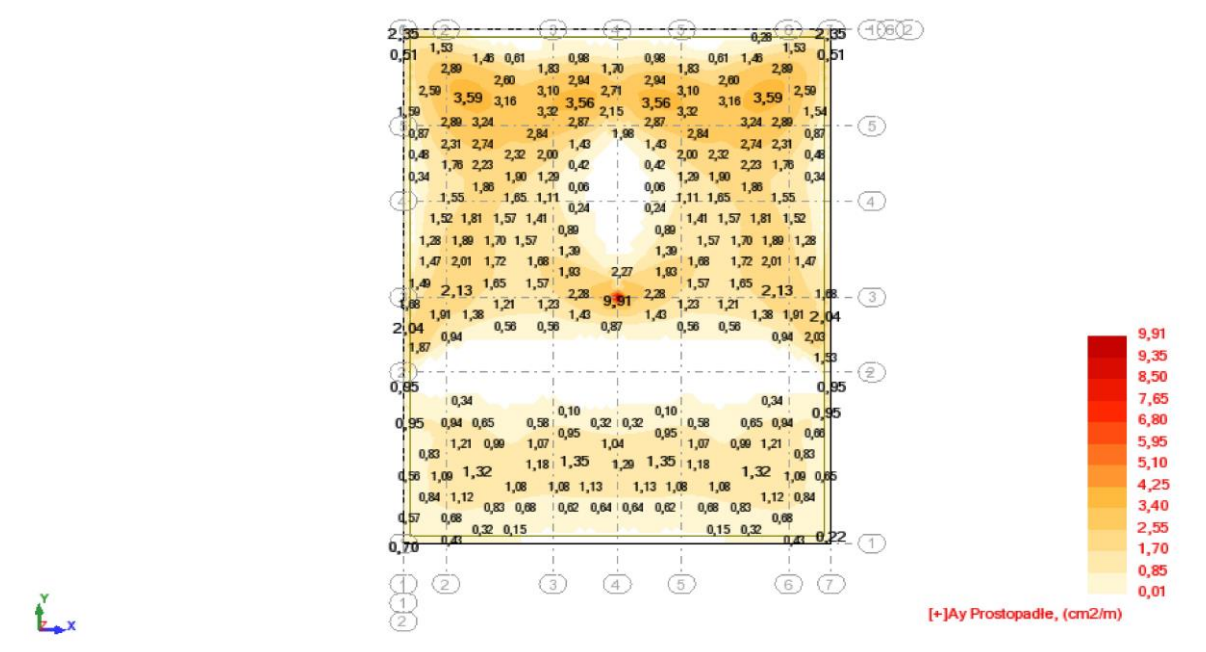
Mapa zbrojenia dolnego kierunek x-x



Mapa zbrojenia dolnego kierunek y-y

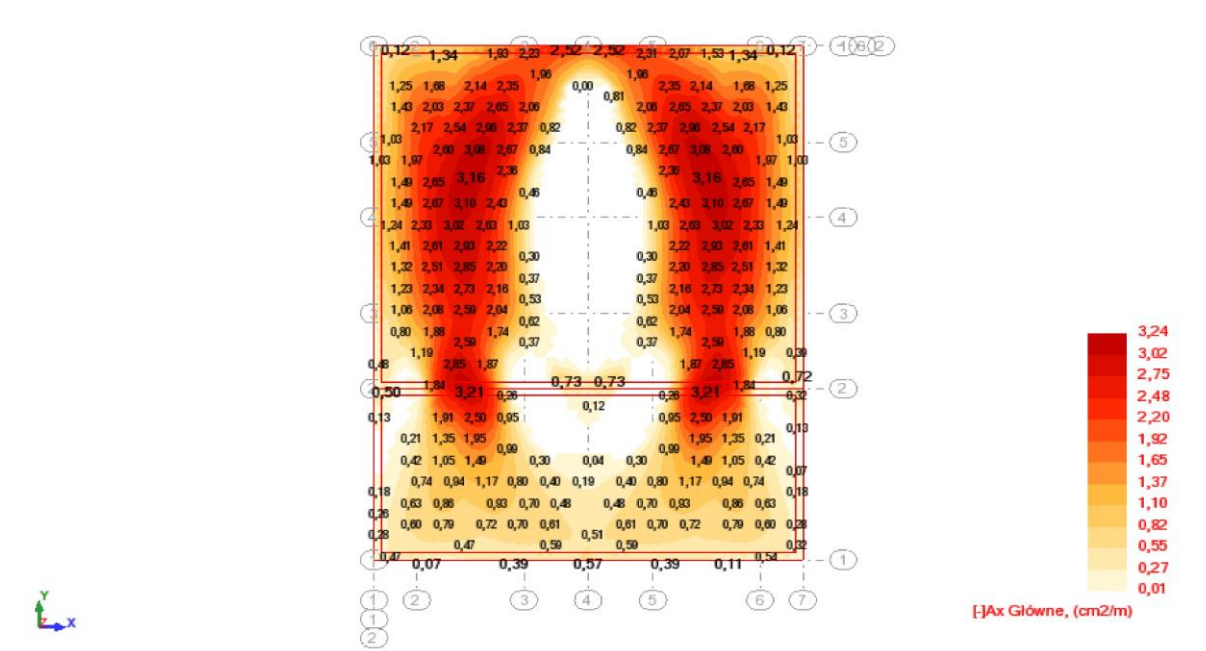


Mapa zbrojenia górnego kierunek x-x

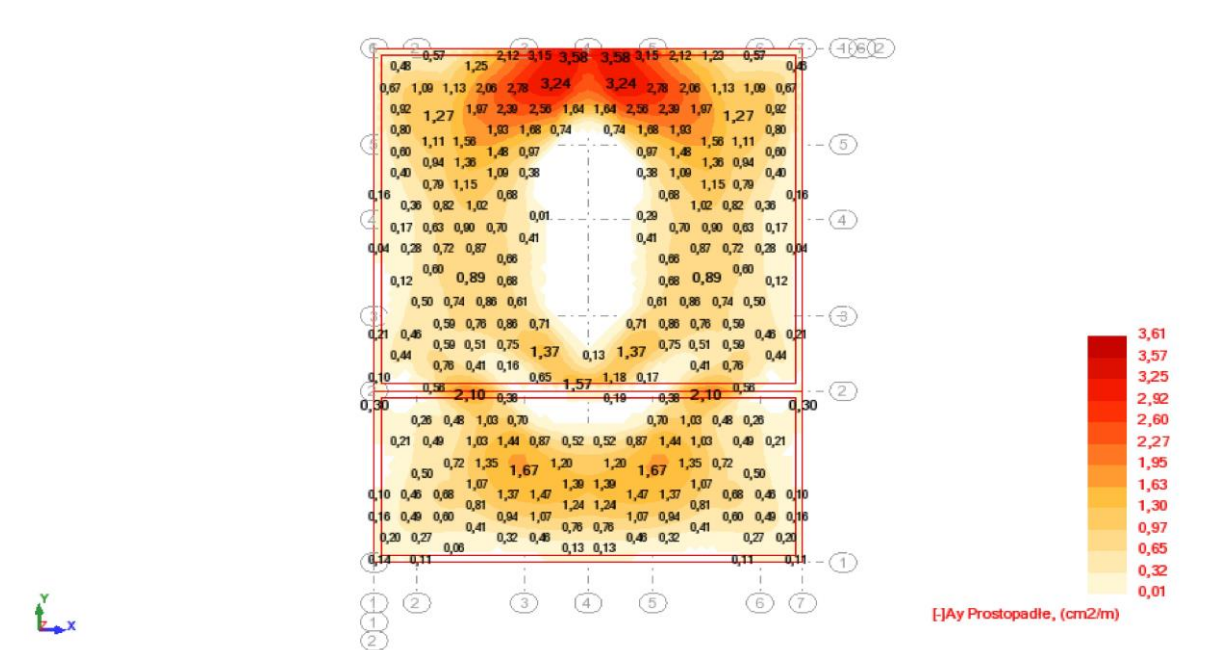


Mapa zbrojenia górnego kierunek y-y

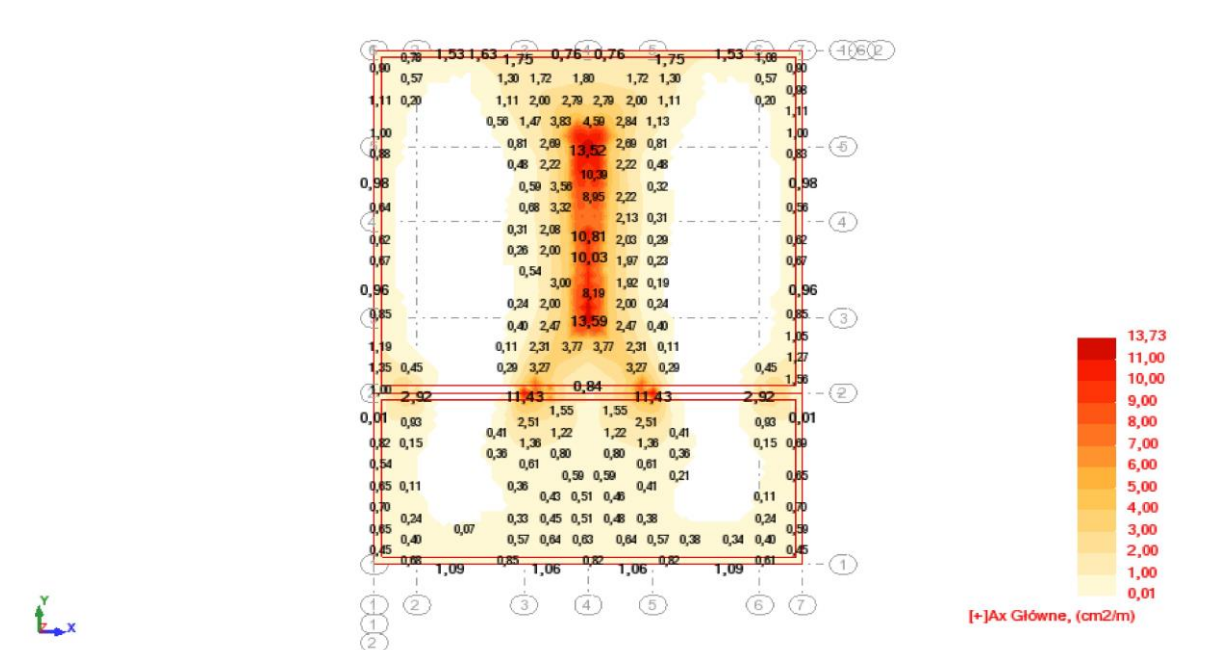
2.1.2. Płyta stropowa PŁŻ 1/-1



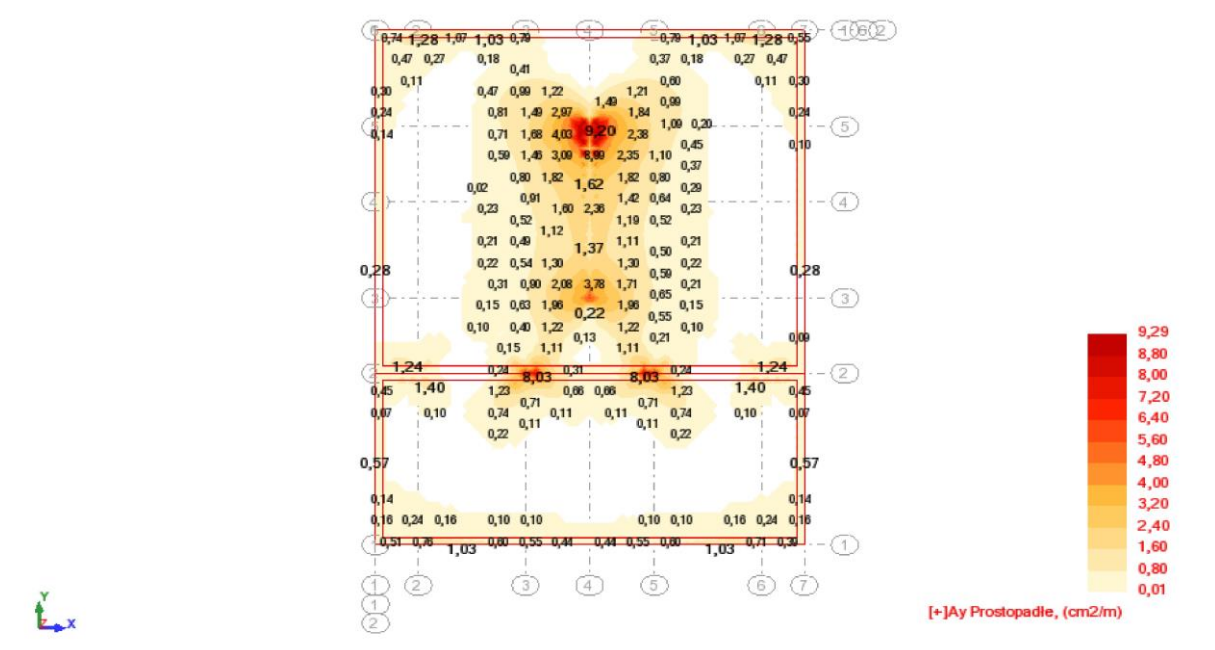
Mapa zbrojenia dolnego kierunek x-x



Mapa zbrojenia dolnego kierunku y-y

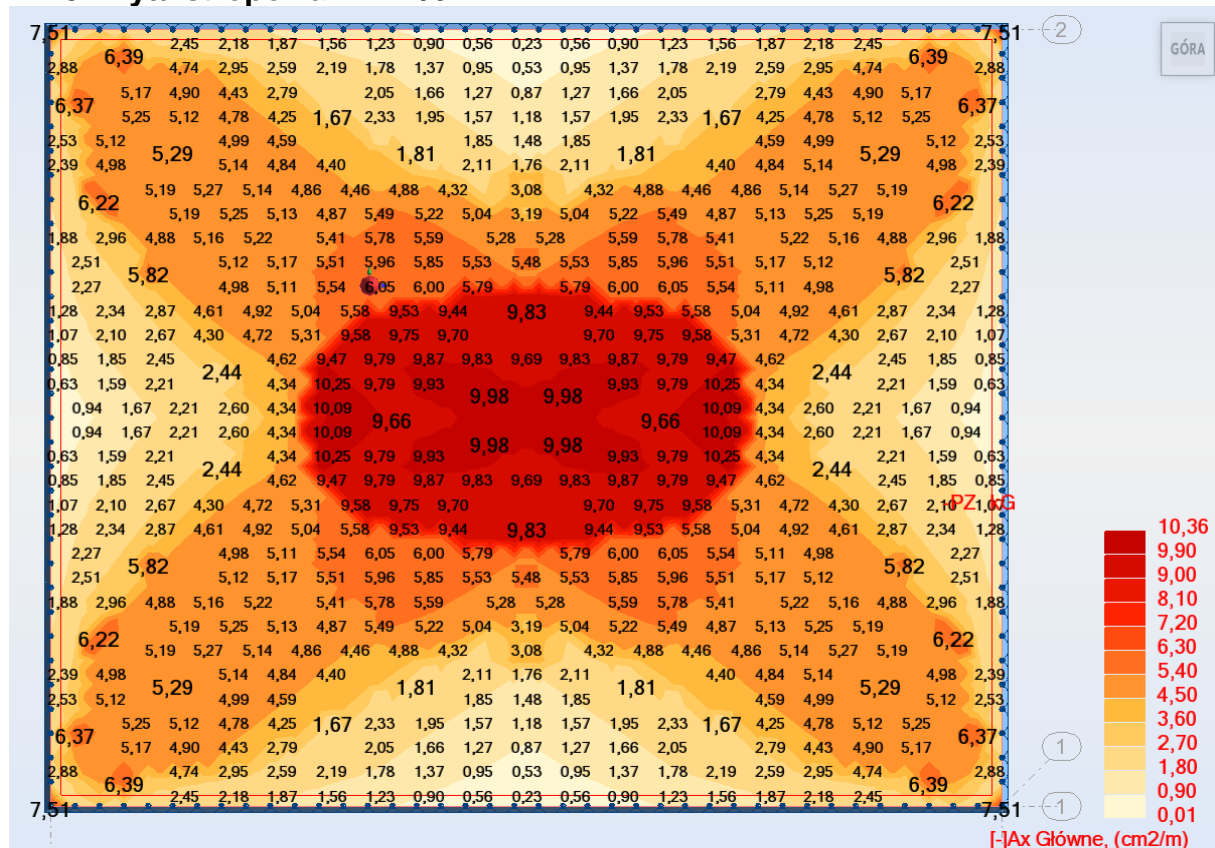


Mapa zbrojenia górnego kierunku x-x

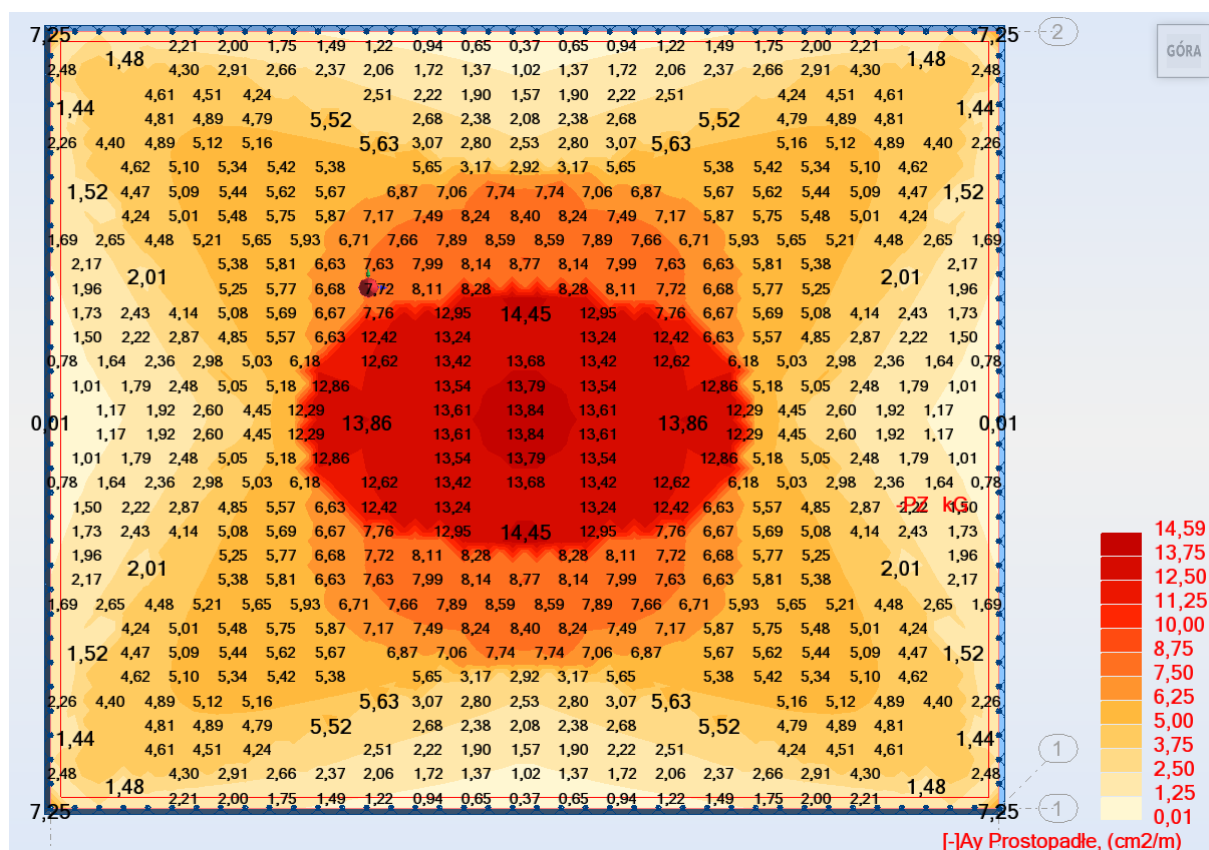


Mapa zbrojenia górnego kierunek y-y

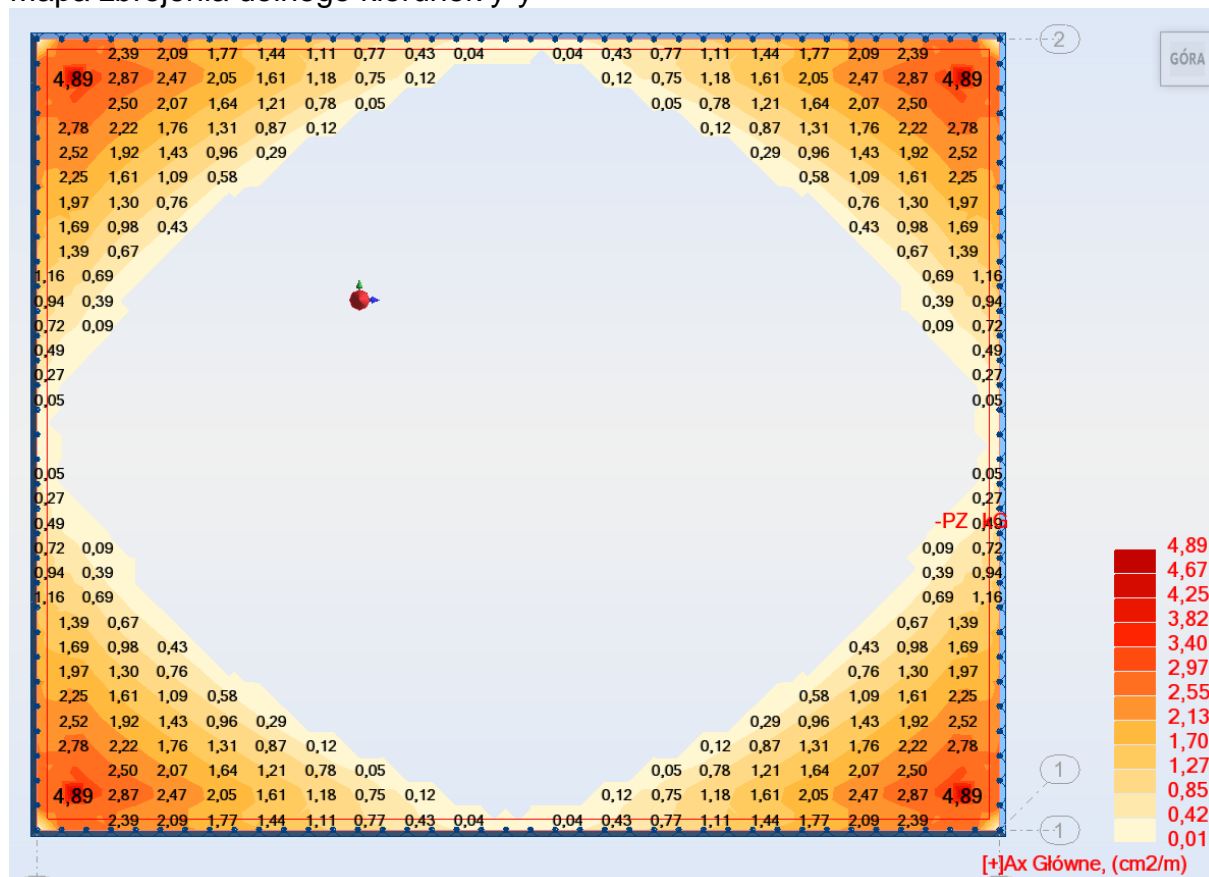
2.1.3. Płyta stropowa PŁŻ 1/0



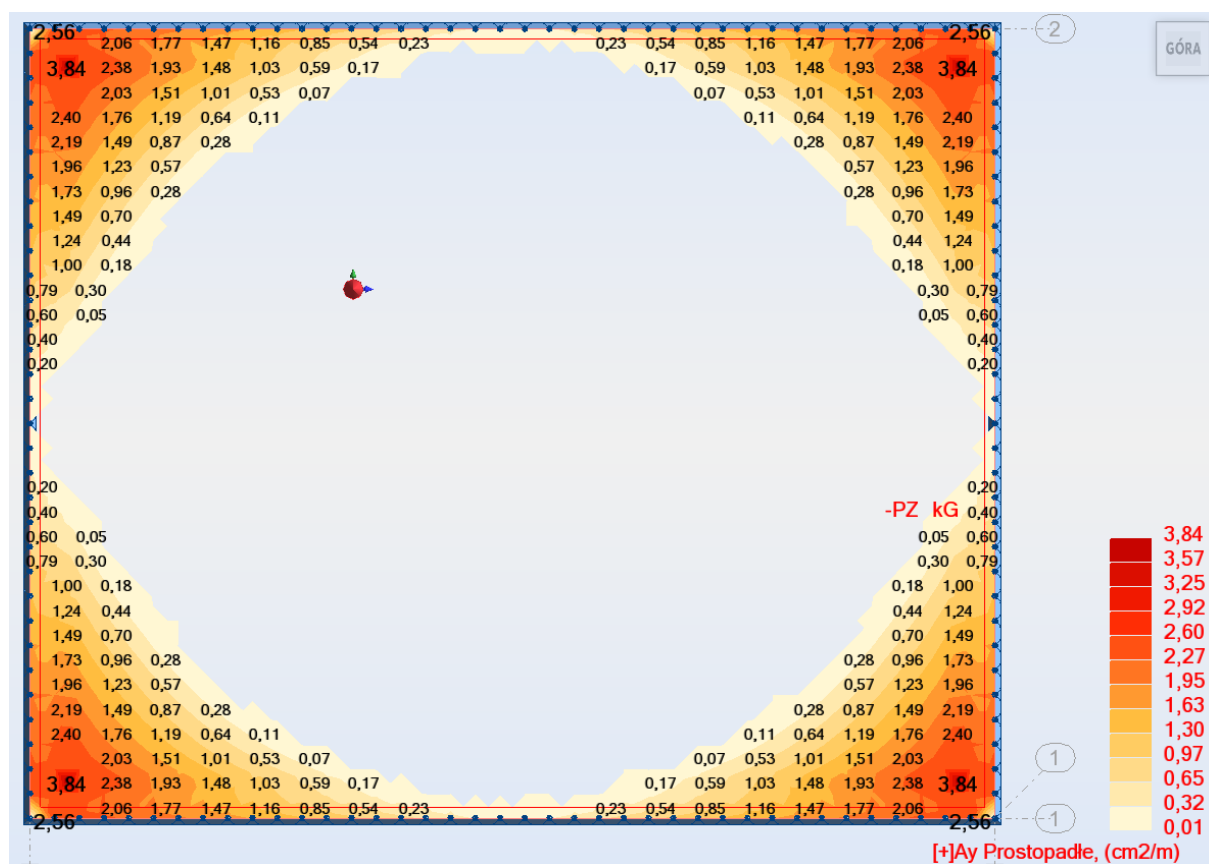
Mapa zbrojenia dolnego kierunek x-x



Mapa zbrojenia dolnego kierunku y-y



Mapa zbrojenia górnego kierunku x-x

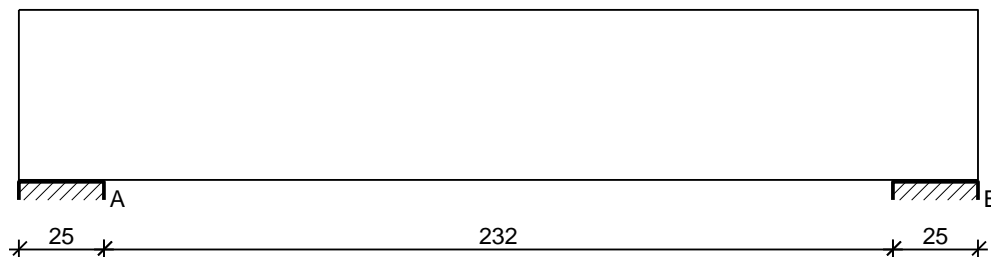


Mapa zbrojenia górnego kierunek y-y

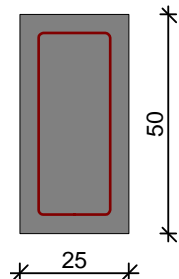
2.2. Belki Żelbetowe

2.2.1. Belka BŻ1/-1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

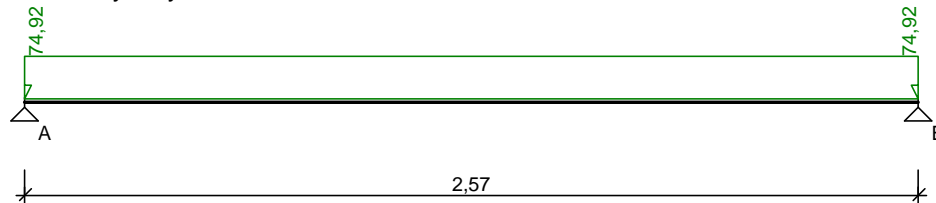
Wysokość przekroju $h = 50,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:						
L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p						
1	Tablica 13	57,18	1,25	--	71,47	cała belka
2	Ciężar własny belki	3,13	1,10	--	3,44	cała belka
	[0,25m·0,50m·25,0kN/m3]					
	Σ :	60,31	1,24		74,92	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

 Klasa betonu: **B37** (C30/37) → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Zbrojenie główne:

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

 Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

 Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

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

 Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Otulenie:

 Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 40$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

 Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 1,00$

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

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

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

 Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 61,85$ kNm

 Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,40$ cm². Przyjęto **4φ12** o $A_s = 4,52$ cm² ($\rho = 0,40\%$)

 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 61,85$ kNm < $M_{Rd} = 81,51$ kNm (75,9%)

Ścinanie:

 Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)86,90$ kN

 Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 110 mm** na odcinku 44,0 cm przy podporach oraz co 330 mm w środku rozpiętości przęsła

 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)86,90$ kN < $V_{Rd3} = 87,06$ kN (99,8%)

SGU:

 Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 49,79$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 49,79 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,245 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (81,8%)

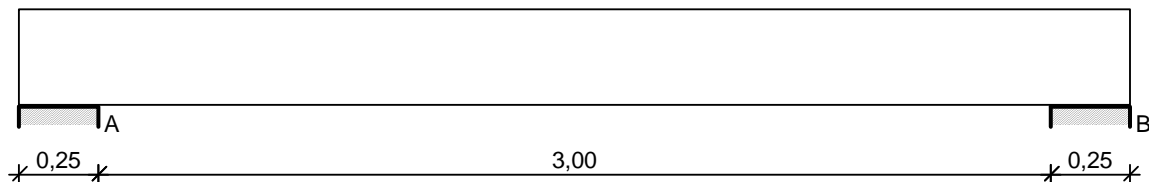
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,77 \text{ mm} < a_{lim} = 2570/200 = 12,85 \text{ mm}$ (21,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 69,95 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,086 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (28,7%)

2.2.2. Belka BŻ1/0

SZKIC BELKI

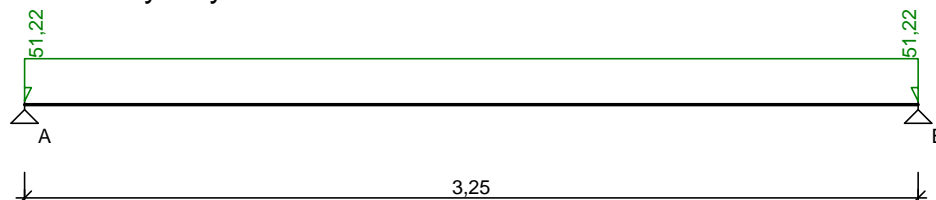


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

L	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
p.						
1.	Tablica 8. Zebranie obciążeń na belke [37,520kN/m]	37,52	1,31	--	49,15	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,88	1,10	--	2,07	cała belka
Σ :		39,40	1,30		51,22	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**B500SP**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**B500A**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 1,00$

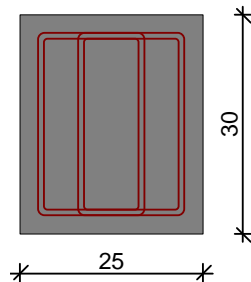
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 67,63 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,63 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,24\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 67,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 70,37 \text{ kNm}$ (96,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 76,83 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 110 mm** na odcinku 66,0 cm przy podporach

oraz co 190 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 76,83 \text{ kN} < V_{Rd3} = 80,95 \text{ kN}$ (94,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 52,02 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,257 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (85,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,65 \text{ mm} < a_{lim} = 3250/200 = 16,25 \text{ mm}$ (84,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 59,10 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,042 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (13,9%)

2.3. Trzpienie

2.3.1. Trzpień T1/0

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 25,0 \text{ cm}$

Zbrojenie:

Pręty podłużne $\phi = 12 \text{ mm}$ ze stali A-IIIIN (**B500SP**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona $\phi = 6 \text{ mm}$

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 65\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,64$

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	N_{Sd}	$N_{Sd,lt}$	M_{Sd}
1.	83,87	83,87	5,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 8,08 \text{ kN}$

Słup:

Wysokość słupa $l_{col} = 4,70 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: przesuwna

Numer kondygnacji od góry: 1

Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia $\beta_x = 0,70$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia $\beta_y = 0,70$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = A_{s2} = 0,94 \text{ cm}^2$. Przyjęto po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (z warunku $N_{Sd} < N_{crit}$) $A_{s1} = A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$. Przyjęto po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4 ϕ 12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,72\%$)

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze $\phi 6$ w rozstawie co 18,0 cm

funkcja	imię i nazwisko, nr uprawnień	data	podpis
Projektant	mgr inż. Artur Polakowski SWK/0083/POOK/05	03.2017	
Opracował	mgr inż. Mateusz Mogielski	03.2017	
Sprawdzający	mgr inż. Grzegorz Gruszczyński SWK/0136/POOK/13	03.2017	