

temat : **PROJEKT WYKONAWCZY ROZBUDOWY,
NABUDOWY I PRZEBUDOWY CZĘŚCI
POMIESZCZEŃ BUDYNKU SZKOŁY NA
POTRZEBY PRZEDSZKOŁA DWUODDZIAŁOWEGO
W LUBECKU**

obiekt : **ZESPÓŁ SZKÓŁ W LUBECKU**

**42-700 LUBECKO, ul. Lipska 21,
Nr dz. 1807/522, 2149/522**
jedn. Ewid.: 240705_2 Kochanowice,
obręb: 0006 Lubecko

inwestor : **URZĄD GMINY KOCHANOWICE**
ul. Wolności 5, 42-713 Kochanowice

faza / branża :
PW

nr projektu :
696/06/2021

w zakresie: **PROJEKT TECHNICZNY - WYKONAWCZY
KONSTRUKCJI**

projektował : **mgr inż. Dariusz ZARĘBSKI**
uprawnienia budowlane bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjnej nr 103/94 SLK/BO/1095/03

sprawdził : **mgr inż. Jacek BIERNOT**
uprawnienia budowlane bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjnej nr 361/02 SLK/BO/4417/01

październik 2021 r.

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Strona tytułowa
2. Spis treści
3. Opis techniczny
4. Wykazy stali zbrojeniowej

CZĘŚĆ GRAFICZNA

- K1. Fundamenty - rzut
- K2. Fundamenty - przekroje
- K3. Nadproża w ścianach nośnych
- K4. Strop nad piwnicą – rzut
- K5. Strop nad piwnicą - przekroje
- K6. Strop nad parterem – rzut
- K7. Strop nad parterem - przekroje
- K8. Strop nad piętrem – rzut
- K9. Strop nad piętrem - przekroje
- K10. Schody wewnętrzne – rysunek szalunkowy
- K11. Schody wewnętrzne – rysunek zbrojeniowy
- K12. Pochylnia zewnętrzna – rzut i przekroje
- K13. Pochylnia zewnętrzna – zbrojenie płyty i schodów

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- umowa na wykonanie projektu budowlanego konstrukcji
- projekt budowlany architektury – autor mgr inż. arch. Marcin Brus
- dokumentacja geotechniczna z 07.2021 r. wykonana przez DOBADE autorstwa mgr inż. Marcin Plebanek
- normy i literatura techniczna
- programy obliczeniowe : ABC-Płyta , Specbud , ABC-Obiekt

2. Zakres opracowania :

Opracowanie obejmuje projekt techniczny I zarazem wykonawczy konstrukcji budynku w zakresie umożliwiającym wykonanie wszystkich elementów konstrukcji .

3. Opis ogólny budynku :

Budynek szkolny zbudowany jest z dwóch budynków o dwu kondygnacjach nadziemnych ustawionych w kształt litery L. Budynki są podpiwniczone. W wypukłym narożu przeznacza się trakt o szerokości około 6m na potrzeby przedszkola. Dobudowując kolejny trakt 6m i klatkę schodową powstaje obiekt wystarczający dla funkcjonowania dwuoddziałowego przedszkola. Przebudowie poddaje się trakt skrajny budynku istniejącego a dobudowuje się jeszcze nową kubaturę. Po analizie badań podłoża gruntowego – podłoże stanowią bardzo dobre grunty nośne

małoodkształcalne - podjęto decyzję o scaleniu części dobudowanej z częścią przebudowywaną. Dobudowa obejmuje wykonanie piwnicy części nowej ze stropem nad piwnicą opartym na ścianie istniejącej szczytowej. Ściany piwnic i fundamenty zostaną powiązane z częścią istniejącą. Strop nad parterem i piętrem projektuje się jako żelbetowe płyty ciągłe na całej powierzchni przebudowy dobudowy. Ściany nadziemne nowe projektuje się jako ściany z pustaków ceramicznych poryzowanych o grubości 24cm.

4. Opis ogólny konstrukcji :

Posadowienie budynku dobudowanego odbywa się na ławach żelbetowych scalonych z fundamentami istniejącymi. Ściany piwnic z materiałów litych o grubości 25cm. Obsypanie ścian piwnic do wysokości około 1,5m. Stropy – wielopolowe płyty żelbetowe ciągłe o wysokości 18 cm. Ściany nadziemne murowane z pustaków ceramicznych poryzowanych. Schody żelbetowe płytowe monolityczne. Szyb windy o monolitycznym podszybiu, ścianach murowanych z bloczków silikatowych grubości 24-25cm. Ściany szybu stanowią podparcie dla przyległych stropów istniejących oraz projektowanych. Nadszybie o wysokości 3,55m.

5. Warunki gruntowo-wodne :

Powierzchnia terenu jest przekształcona antropogenicznie, do głębokości do 1,50 m ppt znajdują się nasypy niekontrolowane. Poniżej znajdują się grunty rodzime.

Warstwa II: zwierzelina gliniasta w stanie półzwałym

Warstwa III: od gł 2,20 m w stanie zwałym IL= 0,00

Warstwa IV od gł 3,70m łowiec szary – skała miękka

Stalego poziomu wody gruntowej nie nawiercono.

Grunty spoiste należy chronić przed wodą opadową i gruntową. Wyniku zawilgocenia (kontakt z wodą) ulegać będą uplastycznieniu.

Biorąc pod uwagę prostą konstrukcję i charakter projektowanego obiektu oraz proste warunki gruntowo-wodne przyjęto I kategorię geotechniczną.

6.0. Opis szczegółowy konstrukcji :

6.1. Roboty rozbiórkowe :

Planowana rozbudowa dotychczasowego budynku szkoły wiąże się z ingerencją w część budynku przyległego. W budynku tym należy wyburzyć stropodach i strop nad parterem, których poziomy nie odpowiadają potrzebom nowego przedszkola, pozostawiając ściany istniejące przy klatce schodowej istniejącej oraz ścianę poprzeczną. Pozostałe ściany należy wyburzyć do poziomu stropu nad piwnicą. Prace rozbiórkowe należy przeprowadzić w pierwszej kolejności przed wykonaniem nowych fundamentów ze względu na możliwości dojazdu sprzętu zmechanizowanego.

6.2. Fundamenty :

Przyjęto posadowienie w postaci ław fundamentowych żelbetowych o wysokości 40cm. Wykopy wykonać liniowe o szerokości ław przegłębione o 10 cm. Posadowienie odbywa się w gruntach spoistych w stanie półzwałym. Nie stosować podsypek piaskowych. Na wyrównanym dnie wykopu ułożyć 10 cm betonu podkładowego a na nim warstwę papy termozgrzewalnej podkładowej bez zgrzewania. Wykop chronić przed nawodnieniem. Ławy można wykonać w gruncie bez szalowania krawędzi bocznych. Na styku z fundamentami istniejącymi wykonać połączenie z użyciem prętów wklejanych. Szczegóły połączenia wg projektu wykonawczego. Wszystkie elementy stykające się z gruntem wykonać z betonu klasy C25/30 i zbroić stalą żebrowaną klasy AIIIIN. Klasa ekspozycji XC4. Otulina zbrojenia dołem minimum 50mm na pozostałych powierzchniach 25mm.

Ze względu na istniejące zagospodarowanie terenu przyjęto obsypkę ścian piwnic z gruntu niespoistego umożliwiającego jego zagęszczenie. Zaleca się wykonanie wokół budynku jak największej nawierzchni utwardzonej aby nie dopuszczać do gromadzenia się wody opadowej w

poziomie posadowienia na gruntach spoistych.

6.3. Ściany budynku :

Ściany piwnic dobudowanych należy wykonać z materiałów pełnych o grubości 25cm. Można je wykonać z cegły pełnej , bloczków betonowych lub bloczków silikatowych. Ściany powyżej piwnic przewidziano jako ściany murowane z pustaków ceramicznych poryzowanych o grubości 25cm . Na styku ze ścianami istniejącymi należy wykonać powiązanie ścian poprzez osadzanie prętów łącznikowych , bądź przemurowania strzępi muru co drugą warstwę pustaków.

6.4. Stropy :

Nowe stropy projektuje się jako stropy żelbetowe płytowe monolityczne o grubości 18cm. Pod względem statycznym są to płyty ciągłe wielopolowe. Strop nad piwnicą wykonać z betonu klasy C25/30 i stali klasy AIIIIN. Największe pole stropu ma słabe zamocowanie , stąd podniesiona klasa betonu. Strop nad parterem i piętrem wykonać z betonu klasy C20/25. W liniach podparcia płyt na ścianach istniejących w poziomie stropu nad parterem wykonać gniazda podporowe o głębokości min 12 cm długości 50cm i wysokości płyty. Rozstaw gniazd zostanie pokazany w projekcie wykonawczym. Strop nad piętrem w miejscu oparcia na ścianach istniejących zostanie wykonany na nadmurowanej części ściany za pośrednictwem wieńca jak na ścianach projektowanych.

W liniach podpór wprowadzono wieńce żelbetowe o wysokości stropu zbrojonych podłużnie 4 ϕ 16 i strzemiętami ϕ 6 mm co 20 cm . Beton stropu nad piwnicą klasy C25/30, Stropów nad parterem i piętrem klasy C20/25. Stal zbrojeniowa klasy AIIIIN żebrowana dowolnego gatunku.

6.5. Schody wewnętrzne :

We budynku przyjęto schody żelbetowe płytowe. Dla biegów schodowych z poziomu piwnicy na parter wysokość płyty 12 cm, płyty biegowe jako monolityczne oparte na belkach spocznikowych. Schody z poziomu parteru na I Piętro oparto na krawędzi płyty stropu nad parterem i ścianie zewnętrznej szczytowej. Grubość płyty wynosi 16cm. Klasa betonu C20/25, klasa ekspozycji XC1, otulina zbrojenia 25 cm. Stal zbrojeniowa klasy AIIIIN dowolnego gatunku.

6.6. Szyb windy :

Szyb windy o wymiarach wewnętrznych wg arch. wykonać w technologii monolitycznej od poziomu płyty fundamentowej do poziomu posadzki piwnic. Powyżej ściany murowane z bloczków Silka 24S klasy 150. Szyb windy jest zmonolityzowany z całą konstrukcją budynków, przyległe stropy opierają się na ścianach szybu. Podeszbie o głębokości 1,20m . Strop nad szybem ze względu na wysokość ostatniego przystanku 3,55 m , znajduje ponad stropodachem. Przyjęto płytę żelbetową przekrycia szybu o grubości 16 cm.

6.7. Rampa zewnętrzna dla osób niepełnosprawnych :

Przed wejściem głównym występuje różnica poziomów między terenem a poziomem parteru. Projektuje się schody zewnętrzne oraz pochylnię dla osób niepełnosprawnych. Przyjęto ustrój płytowy jednokierunkowo zbrojony wielopolowy. Płyta żelbetowa o grubości 14 cm oparta jest na szeregu ścian fundamentowych prostopadłych do ściany zewn. budynku. Ściany te wykonać jako murowane z bloczków betonowych na krótkich ławach fundamentowych żelbetowych. Wzdłuż ulicy wykonać ścianę żelbetową zamykającą jako ściany podwalinowej zagłębionej w gruncie na głębokość 40 cm opartą na krawędziach poprzecznych ścian fundamentowych.

Beton klasy C25/30, stal zbrojeniowa klasy AIIIIN. Szczegóły na rysunkach K12 i K13.

7.0. Materiały konstrukcyjne :

7.1. Betony :

- beton podkładowy pod płytą fundamentową – C12/15
- beton konstrukcyjny fundamentów – C25/30
- beton konstrukcyjny stropu nad piwnicą : C25/30
- beton konstrukcyjny stropów pozostałych– C20/25
- beton schodów i szybu windowego – C20/25

7.2. Stal :

- zbrojeniowa- klasy A 0 - St0S – zbrojenie pomocnicze
A III N- RB500W- zbrojenie główne lub BSt500S
- stal profilowa - klasy A1 gatunku St3S

7.3. Izolacje przeciwwodne

- przepona pozioma pod płytą fundamentową – papa termozgrzewalna podkładowa
- izolacja pionowa ścian piwnic - powłoki bezspoinowe dostępne na rynku zastosowane zgodnie z zaleceniami producenta dla warunków średnich

8.0 Obciążenia przyjęte w obiekcie :

- obciążenie użytkowe powierzchni szkolnych: 2,0 kN/m²
- obciążenie użytkowe komunikacji : 4,0 kN/m²
- obciążenie śniegiem II strefa obciążenia i wiatrem I strefa obciążenia
- obciążenie gruntem : przyjęto grunt zasypowy o $\Phi = 25$ stopni i ciężarze właściwym 20 kN/m³, gruntem rodzimym o $\Phi = 15$ stopni i ciężarze właściwym 20 kN/m³
- obciążenia ciężarami własnymi wg obowiązujących norm

9.0 Obliczenia statyczne :

9.1. Płyta stropodachu :

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	obciążenie śniegiem	0,72	1,50	--	1,08
2.	obciążenie urządzeniami wentylacji	1,20	1,50	--	1,80
3.	wylewka w spadku	1,20	1,35	--	1,62
4.	izolacja ppwłg	0,25	1,20	--	0,30
5.	izolacja term 25cm wełny twardej	0,45	1,20	--	0,54
6.	sufit	0,35	1,35	--	0,47
7.	Płyta żelbetowa grub.18 cm	4,50	1,10	--	4,95
Σ :		8,67	1,24		10,76

- Strop nad parterem :

W polach bez ścian działowych :

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Ściany działowe	0,75	1,20	--	0,90
3.	podłoga	0,25	1,35	--	0,34
4.	wylewka betonowa 6cm	1,44	1,35	--	1,94
5.	tynek sufitu	0,35	1,35	--	0,47
6.	Płyta żelbetowa grub.18 cm	4,50	1,10	--	4,95
Σ :		9,29	1,23		11,40

W polach ze ścianami działowymi

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie zakładów [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Ściany działowe	2,47	1,20	--	2,96
3.	podłoga	0,25	1,35	--	0,34
4.	wylewka betonowa 6cm	1,44	1,35	--	1,94
5.	tynek sufitu	0,35	1,35	--	0,47
6.	Płyta żelbetowa grub.18 cm	4,50	1,10	--	4,95
Σ:		11,01	1,22		13,47

- Strop nad piwnicą :

Jw.

- Ściany zewnętrzne :

Ściana z poroterm 25	2,21x1,1 = 2,43
Tynk wewnętrzny	0,29x1,35 = 0,39
Ocieplenie wełną min 16 cm	0,29 x 1,20 = 0,35
Tynk cienkowarstwowy	0,08x21 = 0,17x1,20 = 0,20
Qk = 2,96 qo= 3,37 gF=1,14	

- Ściany wewnętrzne nośne:

Ściana z poroterm 25	2,21x1,1 = 2,43
Tynk wewnętrzny	0,58 x 1,35 = 0,78
qk = 2,79 qo= 3,21 γF=1,15	

9.2. Obliczenie stropu nad piętrem :

9.2.1. Obliczenia zbrojenia płyty żelbetowej

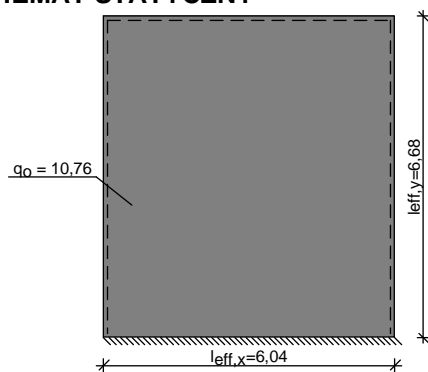
pole narożnikowe - Pole P1:

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	obciążenie śniegiem	0,72	1,50	--	1,08
2.	obciążenie urządzeniami wentylacji	1,20	1,50	--	1,80
3.	wylewka w spadku	1,20	1,35	--	1,62
4.	izolacja ppwłg	0,25	1,20	--	0,30
5.	izolacja term 25cm wełny twardej	0,45	1,20	--	0,54
6.	sufit	0,35	1,35	--	0,47
7.	Płyta żelbetowa grub.18 cm	4,50	1,10	--	4,95
Σ:		8,67	1,24		10,76

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 6,04$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 6,68$ m

Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 13,69$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 11,03$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 11,03$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 32,50$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 22,22 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 13,55 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 10,91 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 10,91 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 37,56 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sky,p} = 30,25 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt,p} = 30,25 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 32,50 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 20,31 \text{ kN/m}$

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,29 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 3,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,23\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 13,69 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 19,81 \text{ kNm/mb}$ (69,1%)

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

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 32,50 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 92,57 \text{ kN/mb}$ (35,1%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,40 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 3,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,24\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 13,55 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 18,68 \text{ kNm/mb}$ (72,5%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,59 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 11,5 \text{ cm}$ o $A_{sp} = 9,83 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 37,56 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 53,91 \text{ kNm/mb}$ (69,7%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 32,50 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 88,17 \text{ kN/mb}$ (36,9%)

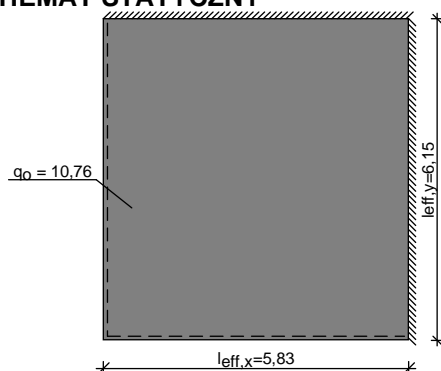
Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,188 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (94,0%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 10,60 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (35,3%)

Pole 2. :

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 5,83 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 6,15 \text{ m}$

Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 10,91 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Ssx} = 8,79 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Ssx,lt} = 8,79 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 25,30 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Ssx,p} = 20,38 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Ssx,lt,p} = 20,38 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 31,37 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 20,62 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 9,81 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk_y} = 7,90 \text{ kNm/m}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk_y,lt} = 7,90 \text{ kNm/m}$
 Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd_y,p} = 22,73 \text{ kNm/m}$
 Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk_y,p} = 18,31 \text{ kNm/m}$
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk_y,lt,p} = 18,31 \text{ kNm/m}$
 Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 31,37 \text{ kN/m}$
 Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 19,61 \text{ kN/m}$

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,90 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8 \text{ co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 2,51 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 10,91 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14,99 \text{ kNm/mb}$ (72,8%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$ o $A_{sp} = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,49\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x,p} = 25,30 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 45,01 \text{ kNm/mb}$ (56,2%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 31,37 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 91,72 \text{ kN/mb}$ (34,2%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,162 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (80,8%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,79 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8 \text{ co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 2,51 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,18\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 9,81 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 14,15 \text{ kNm/mb}$ (69,3%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,87 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$ o $A_{sp} = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,52\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 22,73 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 42,47 \text{ kNm/mb}$ (53,5%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 31,37 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 87,31 \text{ kN/mb}$ (35,9%)

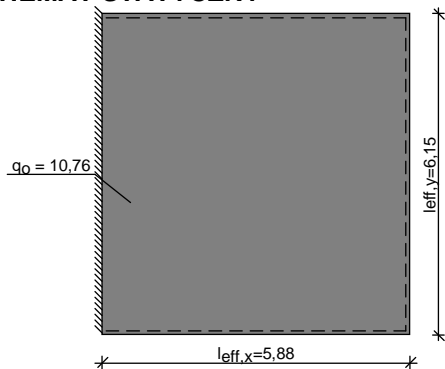
Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,147 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (73,7%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 6,47 \text{ mm} < a_{lim} = 29,15 \text{ mm}$ (22,2%)

Pole 3:

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 5,88 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 6,15 \text{ m}$

Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 13,31 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 10,72 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 10,72 \text{ kNm/m}$

Momenty podporowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 34,86 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 28,08 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 28,08 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 31,64 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 20,64 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 9,84 \text{ kNm/m}$
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 7,92 \text{ kNm/m}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 7,92 \text{ kNm/m}$
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 31,64 \text{ kN/m}$
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 19,78 \text{ kN/m}$

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,22 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8 \text{ co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 2,51 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 13,31 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14,99 \text{ kNm/mb}$ (88,8%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,72 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 13,0 \text{ cm}$ o $A_{sp} = 8,70 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,56\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x,p} = 34,86 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 51,26 \text{ kNm/mb}$ (68,0%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 31,64 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 91,72 \text{ kN/mb}$ (34,5%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,195 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (97,3%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,79 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8 \text{ co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 2,51 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,18\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 9,84 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 14,15 \text{ kNm/mb}$ (69,5%)

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

Podpora:

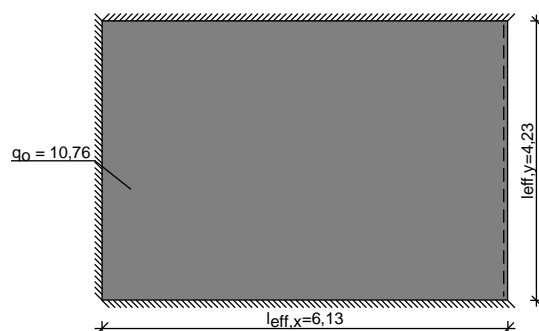
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 31,64 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 87,31 \text{ kN/mb}$ (36,2%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 8,07 \text{ mm} < a_{lim} = 29,40 \text{ mm}$ (27,5%)

Pole 4 :

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 6,13 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 4,23 \text{ m}$

Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 2,61 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 2,10 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 2,10 \text{ kNm/m}$

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 5,15 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 4,15 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 4,15 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 22,76 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 14,23 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 6,35 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 5,12 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 5,12 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 14,41 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sky,p} = 11,61 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,y,l,p} = 11,61 \text{ kNm/m}$
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 22,76 \text{ kN/m}$
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 18,28 \text{ kN/m}$

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,79 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8 \text{ co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 2,51 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,18\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 2,61 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 14,15 \text{ kNm/mb}$ (18,4%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,91 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10 \text{ co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_{sp} = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x,p} = 5,15 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 23,23 \text{ kNm/mb}$ (22,2%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 22,76 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 87,31 \text{ kN/mb}$ (26,1%)

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

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,90 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8 \text{ co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 2,51 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 6,35 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 14,99 \text{ kNm/mb}$ (42,4%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,27 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10 \text{ co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_{sp} = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 14,41 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 24,54 \text{ kNm/mb}$ (58,7%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 22,76 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 91,72 \text{ kN/mb}$ (24,8%)

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

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 1,60 \text{ mm} < a_{lim} = 21,15 \text{ mm}$ (7,6%)

Pole 5 :

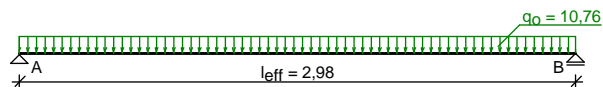
Płyta jednokierunkowo zbrojona o rozpiętości w świetle 2,80m

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	K_d	Obc.obl.
1.		4,47	1,30	--	5,81
2.	Płyta żelbetowa grub.18 cm	4,50	1,10	--	4,95
Σ:		8,97	1,20		10,76

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,98 \text{ m}$

Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,95 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 9,96 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,l,t} = 9,96 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 16,03 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

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

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

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

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

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

Przesło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,96$ cm²/mb. Przyjęto **φ8 co 20,0 cm** o $A_s = 2,51$ cm²/mb ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 11,95$ kNm/mb < $M_{Rd} = 15,52$ kNm/mb (77,0%)

Szerokość rys prostokątnych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,36$ mm < $a_{lim} = 14,90$ mm (15,9%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 16,03$ kN/mb < $V_{Rd1} = 94,44$ kN/mb (17,0%)

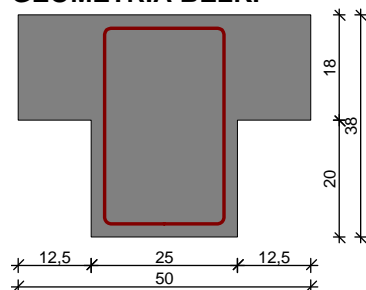
Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **φ6 co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

9.2.2. Belki w stropie nad piętnem :

- belka w osi 2

Rozpiętość w świetle otworu $l_s = 2,16$ m

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: teowy

Szerokość przekroju $b_w = 25,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 38,0$ cm

Szerokość półki górnej $b_{eff} = 50,0$ cm

Wysokość półki górnej $h_f = 18,0$ cm

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	z płyty stropowej	22,42	1,20	--	26,90	cała belka
2.	Ciężar własny belki [(0,25m·0,38m)+((0,50m-0,25m)·0,18m)·25,0kN/m3]	3,50	1,10	--	3,85	cała belka
Σ :		25,92	1,19		30,75	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

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

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki

→ nominalna grubość otulenia

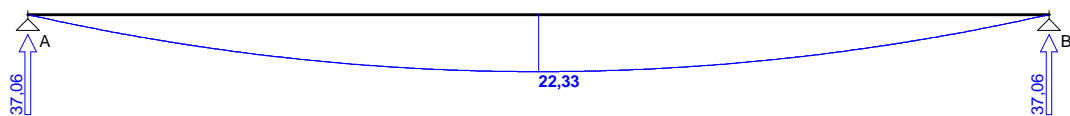
$\Delta c = 5 \text{ mm}$

$c_{nom} = 20 \text{ mm}$

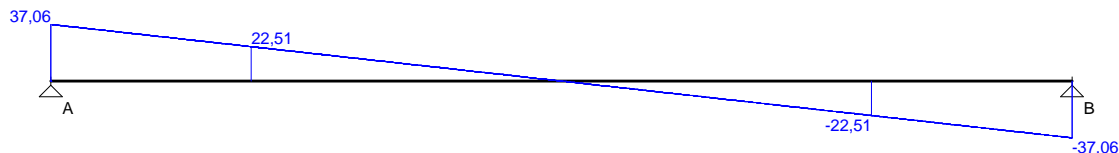
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 22,33 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,55 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,39\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 22,33 \text{ kNm} < M_{Rd} = 48,07 \text{ kNm}$ (46,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 22,51 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 260 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 22,51 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,70 \text{ kN}$ (43,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 18,82 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 18,82 \text{ kNm}$

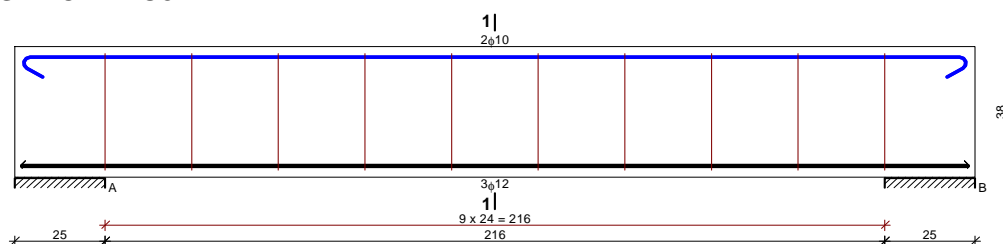
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,119 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (59,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,66 \text{ mm} < a_{lim} = 2410/200 = 12,05 \text{ mm}$ (13,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 27,99 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

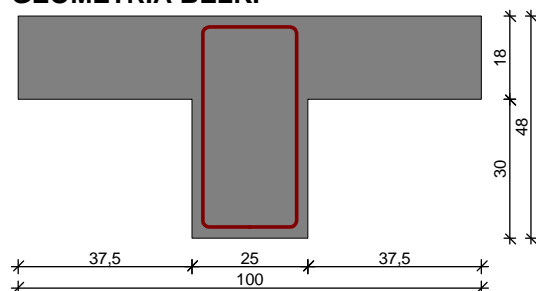
SZKIC ZBROJENIA



- Belka w osi 3 (odc A-B) :

Rozpiętość w świetle $l_s = 4,48 \text{ m}$

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: teowy
 Szerokość przekroju $b_w = 25,0$ cm
 Wysokość przekroju $h = 48,0$ cm
 Szerokość półki górnej $b_{eff} = 100,0$ cm
 Wysokość półki górnej $h_f = 18,0$ cm
 Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

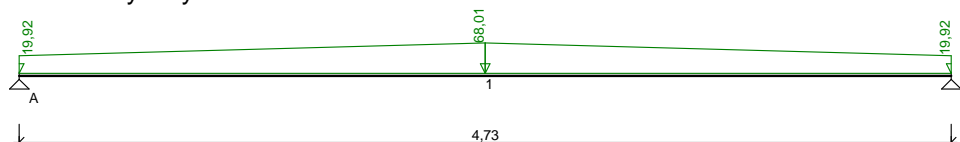
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[(0,25m \cdot 0,48m) + ((1,00m - 0,25m) \cdot 0,18m)] \cdot 25,0 \text{ kN/m}^3$	6,38	1,10	--	7,02	cała belka
Σ :		6,38	1,10		7,02	

Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char. lewe	Obc.char. prawe	γ_f	k_d	Obc.obl. lewe	Obc.obl. prawe	Zasięg [m]
1.		10,75	50,83	1,20	--	12,90	61,00	od pocz. do 2,24
2.		50,83	10,75	1,20	--	61,00	12,90	od 2,24 do końca

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 16$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 20$ mm

Strzemiona:

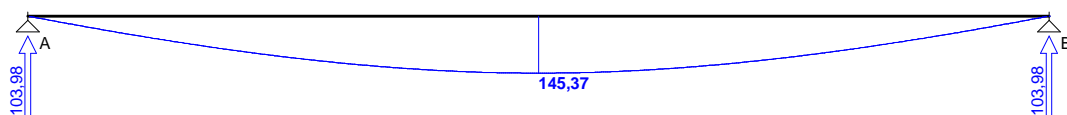
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 8$ mm

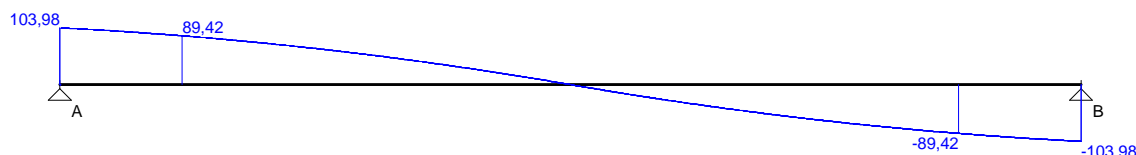
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

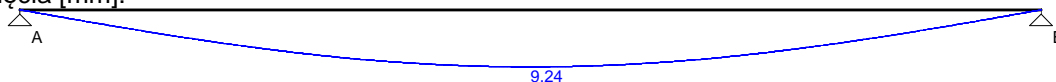
Momenty zginające [kNm]:



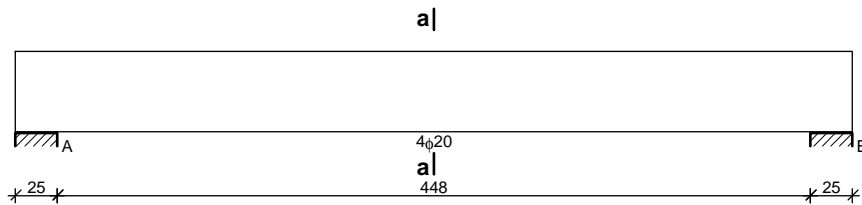
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 145,37 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,06 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,14\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 145,37 \text{ kNm} < M_{Rd} = 222,84 \text{ kNm}$ (65,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)89,42 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 140 mm** na odcinku 98,0 cm przy podporach oraz co 330 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)89,42 \text{ kN} < V_{Rd3} = 108,55 \text{ kN}$ (82,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 122,63 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 122,63 \text{ kNm}$

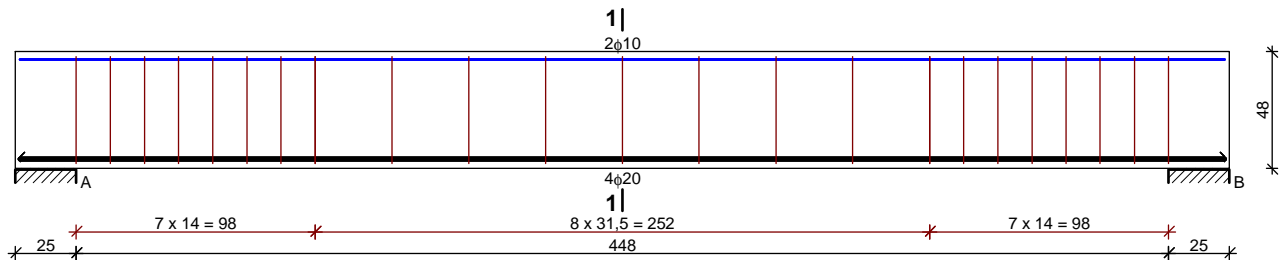
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,179 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (89,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,24 \text{ mm} < a_{lim} = 4730/200 = 23,65 \text{ mm}$ (39,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 85,63 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,194 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (97,1%)

SZKIC ZBROJENIA



Belka w osi 3 (B-C):

GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: teowy

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

Wysokość przekroju $h = 48,0 \text{ cm}$

Szerokość półki górnej $b_{eff} = 100,0 \text{ cm}$

Wysokość półki górnej $h_f = 18,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

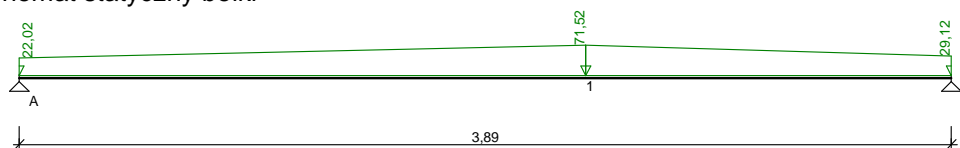
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [(0,25m·0,48m)+((1,00m-0,25m)·0,18m)·25,0kN/m³]	6,38	1,10	--	7,02	cała belka
Σ:		6,38	1,10		7,02	

Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char. lewe	Obc.char. prawe	γ_f	k_d	Obc.obl. lewe	Obc.obl. prawe	Zasięg [m]
1.		12,50	53,75	1,20	--	15,00	64,50	od pocz. do 2,24
2.		53,75	18,42	1,20	--	64,50	22,10	od 2,24

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

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

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

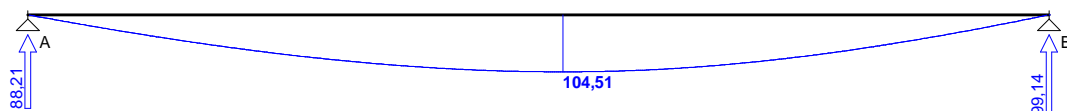
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

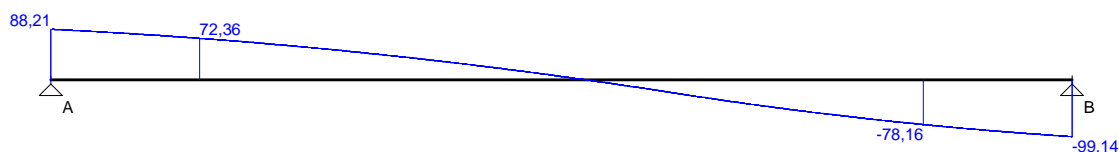
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

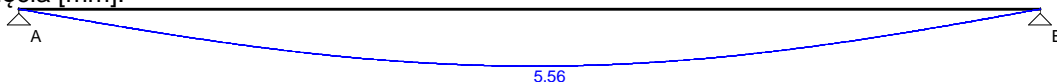
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

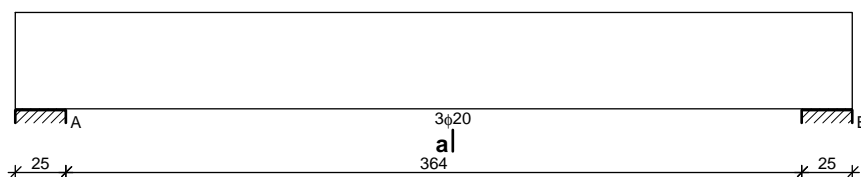


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a)



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 104,51 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,75 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ20** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,85\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 104,51 \text{ kNm} < M_{Rd} = 169,09 \text{ kNm}$ (61,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)78,16 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 150 mm** na odcinku 90,0 cm przy podporach oraz co 330 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)78,16 \text{ kN} < V_{Rd3} = 101,31 \text{ kN}$ (77,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 88,10 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 88,10 \text{ kNm}$

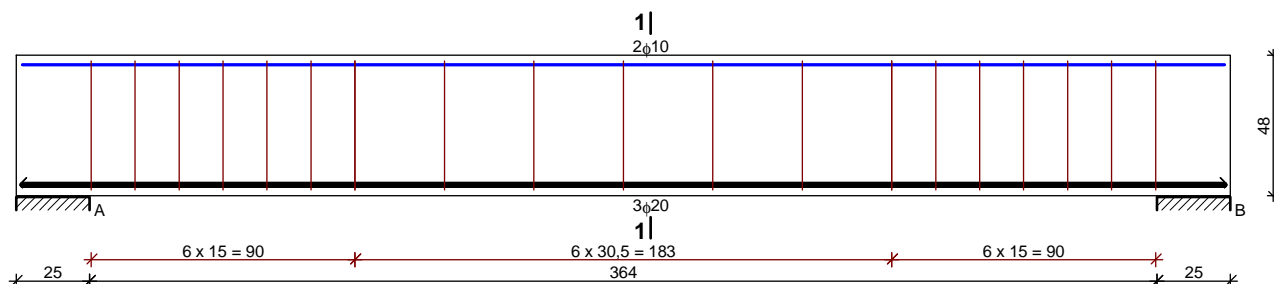
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,189 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (94,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,56 \text{ mm} < a_{lim} = 3890/200 = 19,45 \text{ mm}$ (28,6%)

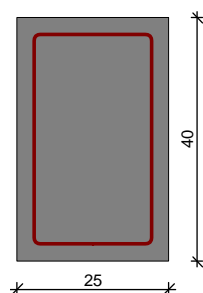
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 80,37 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,196 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (98,1%)

SZKIC ZBROJENIA



- Belka B4 :



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 40,0 \text{ cm}$

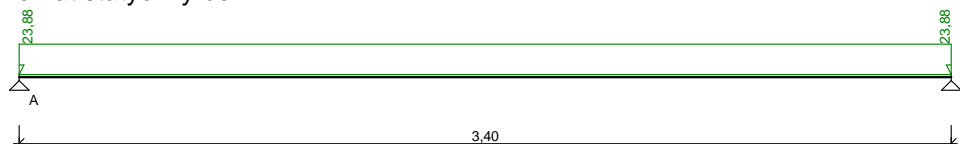
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	z płyty stropowej	13,34	1,23	--	16,41	cała belka
2.	ściana attyki 1,0m	4,11	1,15	--	4,73	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,25m·0,40m·25,0kN/m3]	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
Σ :		19,95	1,20		23,88	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

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

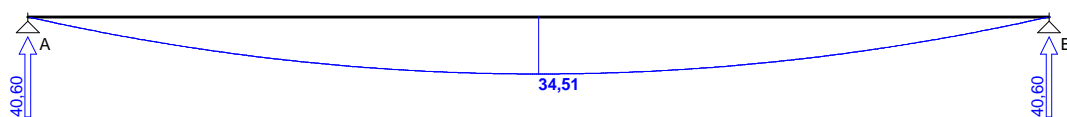
Otulenie:

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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

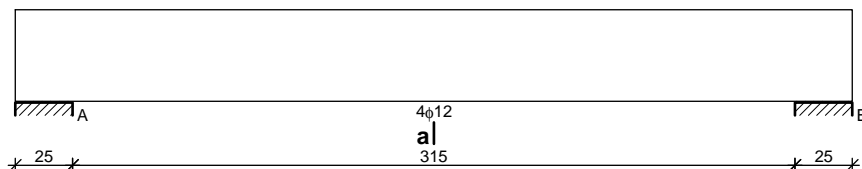
Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 34,51 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,36 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 34,51 \text{ kNm} < M_{Rd} = 63,56 \text{ kNm}$ (54,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 28,95 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 28,95 \text{ kN} < V_{Rd1} = 54,98 \text{ kN}$ (52,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 28,83 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 28,83 \text{ kNm}$

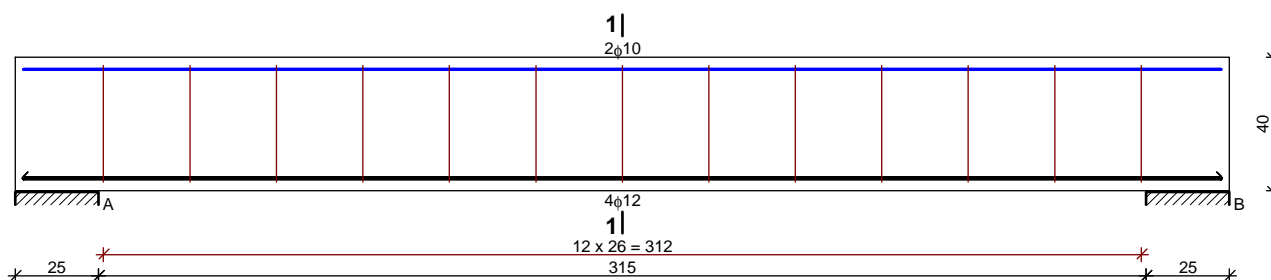
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,159 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (79,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,24 \text{ mm} < a_{lim} = 3400/200 = 17,00 \text{ mm}$ (30,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 31,42 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



9.3. Strop nad Parterem :

9.3.1. Zbrojenie płyty żelbetowej :

- pole 1:

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciażenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciażenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Ściany działowe	0,75	1,20	--	0,90
3.	podłoga	0,25	1,35	--	0,34
4.	wylewka bet 5 cm	1,44	1,35	--	1,94
5.	sufit	0,35	1,35	--	0,47

6. Płyta żelbetowa grub.18 cm

	4,50	1,10	--	4,95
Σ:	9,29	1,23		11,40

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 14,86 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 12,10 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 10,80 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 34,44 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 23,74 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 14,39 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 11,72 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 10,46 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 40,00 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sdy,p} = 32,58 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt,p} = 29,07 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 34,44 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 21,53 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\phi_{d,x} = 8 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\phi_{d,y} = 8 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą w kierunku y $\phi_{g,y} = 16 \text{ mm}$

Otulenie:

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,40 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **φ8 co 15,0 cm** o $A_s = 3,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 14,86 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 20,51 \text{ kNm/mb}$ (72,4%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,159 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (79,6%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 34,44 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 95,29 \text{ kN/mb}$ (36,1%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,46 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **φ8 co 20,0 cm** o $A_s = 2,51 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,18\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 14,39 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 14,68 \text{ kNm/mb}$ (98,0%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,49 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **φ16 co 12,5 cm** o $A_{sp} = 16,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 40,00 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 76,79 \text{ kNm/mb}$ (52,1%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 34,44 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 90,07 \text{ kN/mb}$ (38,2%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,187 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (93,6%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,35 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (34,5%)

- Pole 2 :

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza	2,00	1,40	0,50	2,80

użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m²]

2. Ściany działowe	0,75	1,20	--	0,90
3. podłoga	0,25	1,35	--	0,34
4. wylewka bet 5 cm	1,44	1,35	--	1,94
5. sufit	0,35	1,35	--	0,47
6. Płyta żelbetowa grub.18 cm	4,50	1,10	--	4,95
Σ:	9,29	1,23		11,40

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 11,57$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 9,43$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 8,41$ kNm/m

Momenty podporowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 26,87$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 21,89$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 19,53$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 34,73$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 21,88$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 11,38$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 9,27$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 8,27$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 26,43$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sky,p} = 21,53$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt,p} = 19,21$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 34,73$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 21,70$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

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

Otulinie:

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,96$ cm²/mb. Przyjęto **φ8 co 20,0 cm** o $A_s = 2,51$ cm²/mb ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 11,57$ kNm/mb < $M_{Rd,x} = 15,52$ kNm/mb (74,5%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,51$ cm²/mb. Przyjęto **φ12 co 15,0 cm** o $A_{sp} = 7,54$ cm²/mb ($\rho = 0,51\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x,p} = 26,87$ kNm/mb < $M_{Rd,x,p} = 43,42$ kNm/mb (61,9%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 34,73$ kN/mb < $V_{Rd1,x} = 94,44$ kN/mb (36,8%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,158$ mm < $w_{lim} = 0,2$ mm (79,1%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,94$ cm²/mb. Przyjęto **φ8 co 20,0 cm** o $A_s = 2,51$ cm²/mb ($\rho = 0,18\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 11,38$ kNm/mb < $M_{Rd,y} = 14,68$ kNm/mb (77,6%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,79$ cm²/mb. Przyjęto **φ16 co 15,0 cm** o $A_{sp} = 13,40$ cm²/mb ($\rho = 0,96\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 26,43$ kNm/mb < $M_{Rd,y,p} = 66,37$ kNm/mb (39,8%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 34,73$ kN/mb < $V_{Rd1,y} = 90,07$ kN/mb (38,6%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,147$ mm < $w_{lim} = 0,2$ mm (73,4%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,71$ mm < $a_{lim} = 30,00$ mm (22,4%)

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Ściany działowe	2,45	1,20	--	2,94
3.	podłoga	0,42	1,35	--	0,57
4.	wylewka bet 5 cm	1,44	1,35	--	1,94
5.	sufit	0,35	1,35	--	0,47
6.	Płyta żelbetowa grub.18 cm	4,50	1,10	--	4,95
Σ:		11,16	1,23		13,67

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 13,84$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 11,30$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 10,29$ kNm/m

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 32,12$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 26,21$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 23,86$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 40,34$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 26,19$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 12,78$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 10,43$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 9,50$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 29,65$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sky,p} = 24,20$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt,p} = 22,03$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 40,34$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 25,21$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

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

Otulenie:

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,24$ cm²/mb. Przyjęto **φ8 co 20,0 cm** o $A_s = 2,51$ cm²/mb ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 13,84$ kNm/mb $< M_{Rd,x} = 15,52$ kNm/mb (89,2%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,45$ cm²/mb. Przyjęto **φ12 co 12,5 cm** o $A_{sp} = 9,05$ cm²/mb ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x,p} = 32,12$ kNm/mb $< M_{Rd,x,p} = 51,21$ kNm/mb (62,7%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 40,34$ kN/mb $< V_{Rd1,x} = 94,44$ kN/mb (42,7%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,156$ mm $< w_{lim} = 0,2$ mm (78,0%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,18$ cm²/mb. Przyjęto **φ8 co 20,0 cm** o $A_s = 2,51$ cm²/mb ($\rho = 0,18\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 12,78$ kNm/mb $< M_{Rd,y} = 14,68$ kNm/mb (87,1%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,41$ cm²/mb. Przyjęto **φ16 co 15,0 cm** o $A_{sp} = 13,40$ cm²/mb ($\rho = 0,96\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 29,65 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 66,37 \text{ kNm/mb}$ (44,7%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 40,34 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 90,07 \text{ kN/mb}$ (44,8%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,178 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (88,9%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,70 \text{ mm} < a_{lim} = 29,50 \text{ mm}$ (26,1%)

- Pole 4 :

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Ściany działowe	2,45	1,20	--	2,94
3.	podłoga	0,42	1,35	--	0,57
4.	wylewka bet 5 cm	1,44	1,35	--	1,94
5.	sufit	0,35	1,35	--	0,47
6.	Płyta żelbetowa grub.18 cm	4,50	1,10	--	4,95
Σ:		11,16	1,23		13,67

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 5,46 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 4,46 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 4,06 \text{ kNm/m}$

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 11,87 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 9,69 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 8,82 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 28,92 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 18,07 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 11,47 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 9,36 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 8,52 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 24,93 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sky,p} = 20,35 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt,p} = 18,52 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 28,92 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 23,22 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

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

Otulenie:

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,86 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **φ8 co 24,0 cm** o $A_s = 2,09 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,15\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 5,46 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 12,29 \text{ kNm/mb}$ (44,5%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,05 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **φ12 co 15,0 cm** o $A_{sp} = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x,p} = 11,87 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 40,89 \text{ kNm/mb}$ (29,0%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 28,92 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 89,64 \text{ kN/mb}$ (32,3%)

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

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,96 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8 \text{ co } 25,0 \text{ cm}$ o $A_s = 2,01 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,13\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 11,47 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 12,48 \text{ kNm/mb}$ (91,9%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,23 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 16 \text{ co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_{sp} = 10,05 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,68\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 24,93 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 55,38 \text{ kNm/mb}$ (45,0%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 28,92 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 93,93 \text{ kN/mb}$ (30,8%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,110 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (55,0%)

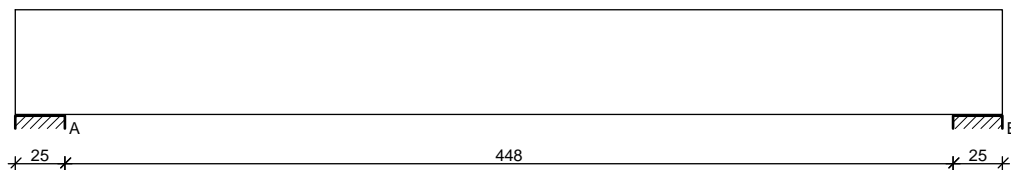
Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,31 \text{ mm} < a_{lim} = 21,15 \text{ mm}$ (15,6%)

9.3.2. Zbrojenie belek nośnych :

- Belka B5 :

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: teowy

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

Wysokość przekroju $h = 53,0 \text{ cm}$

Szerokość półki górnej $b_{eff} = 100,0 \text{ cm}$

Wysokość półki górnej $h_f = 18,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

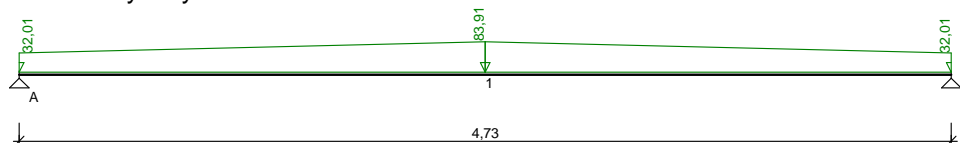
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [(0,25m·0,53m)+((1,00m-0,25m)·0,18m)·25,0kN/m3]	6,69	1,10	--	7,36	cała belka
Σ :		6,69	1,10		7,36	

Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char. lewe	Obc.char. prawe	γ_f	k_d	Obc.obl. lewe	Obc.obl. prawe	Zasięg [m]
1.	ze stropu nad parterem	20,04	62,24	1,23	--	24,65	76,56	przęsło A-B od pocz. do 2,24
2.	ze stropu	62,24	20,04	1,23	--	76,56	24,65	od 2,24 do końca

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

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

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

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

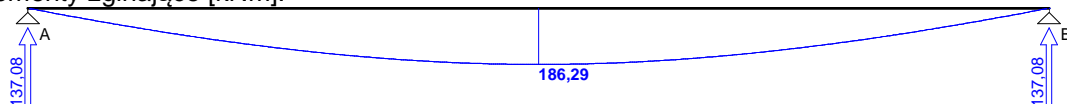
Otulenie:

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

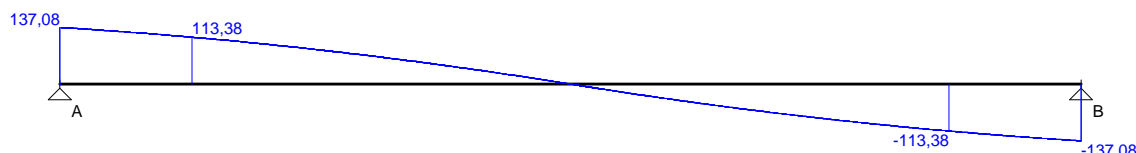
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:

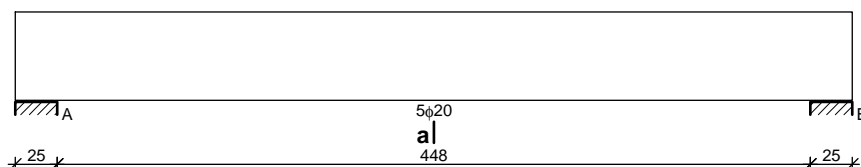


Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 186,29 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9,39 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,29\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 186,29 \text{ kNm} < M_{Rd} = 304,97 \text{ kNm}$ (61,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)113,38 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 120 mm** na odcinku 120,0 cm przy lewej podporze

i na odcinku 120,0 cm przy prawej podporze oraz co 360 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)113,38 \text{ kN} < V_{Rd3} = 139,53 \text{ kN}$ (81,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 153,43 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 153,43 \text{ kNm}$

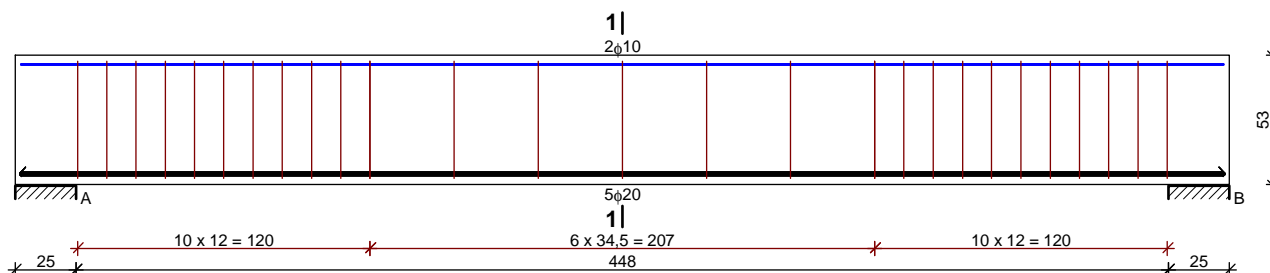
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,158 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (78,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,89 \text{ mm} < a_{lim} = 4730/200 = 23,65 \text{ mm}$ (33,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 109,63 \text{ kN}$

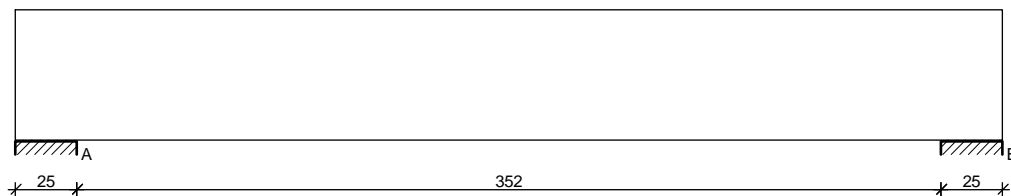
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,193 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (96,3%)

SZKIC ZBROJENIA



- Belka B6 :

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: teowy

Szerokość przekroju $b_w = 25,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 53,0$ cm

Szerokość półki górnej $b_{eff} = 100,0$ cm

Wysokość półki górnej $h_f = 18,0$ cm

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

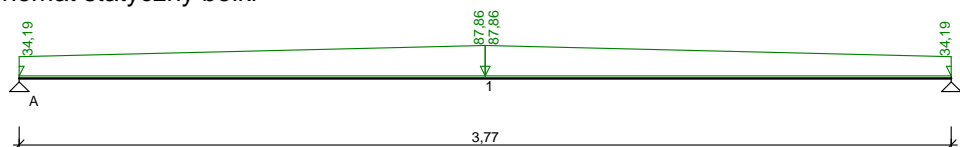
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [[0,25m·0,53m)+(1,00m-0,25m)·0,18m]·25,0kN/m ³	6,69	1,10	--	7,36	cała belka
Σ :		6,69	1,10		7,36	

Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

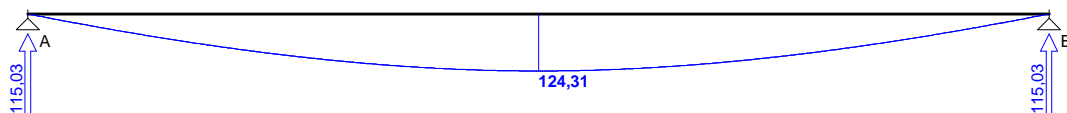
Lp	Opis obciążenia	Obc.char. lewe	Obc.char. prawe	γ_f	k_d	Obc.obl. lewe	Obc.obl. prawe	Zasięg [m]
1.		21,81	65,45	1,23	--	26,83	80,50	od pocz. do 1,76
2.		80,50	26,83	1,00	--	80,50	26,83	przeszło A-B od 1,76 do końca

Schemat statyczny belki

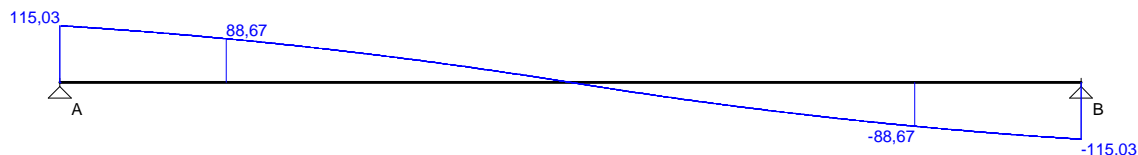


Obwiednia sił wewnętrznych

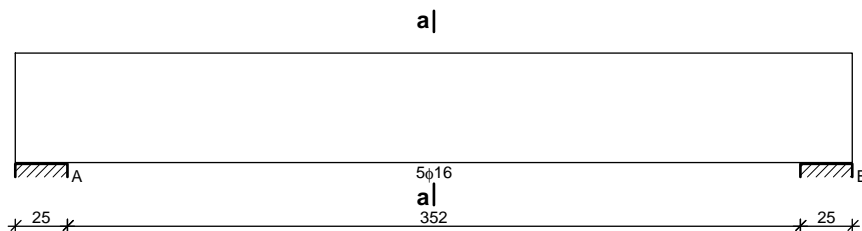
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 124,31 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,18 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,82\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 124,31 \text{ kNm} < M_{Rd} = 199,79 \text{ kNm}$ (62,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 88,67 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 120 mm** na odcinku 96,0 cm przy podporach

oraz co 360 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 88,67 \text{ kN} < V_{Rd3} = 140,10 \text{ kN}$ (63,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 112,90 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 112,90 \text{ kNm}$

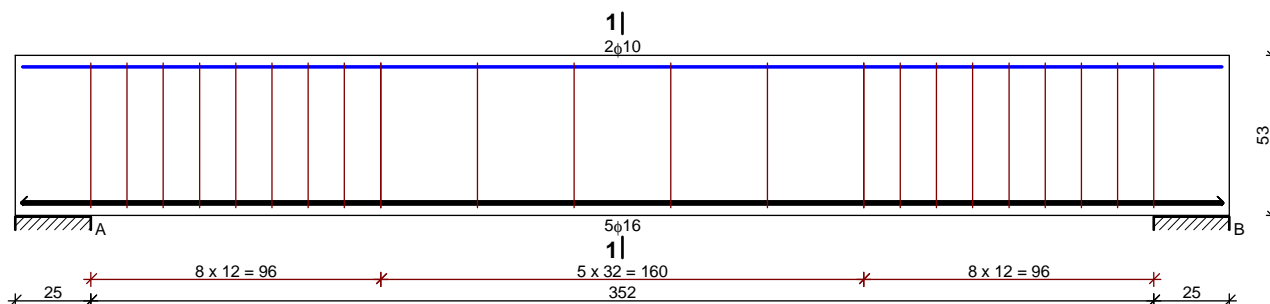
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,186 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (93,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,09 \text{ mm} < a_{lim} = 3770/200 = 18,85 \text{ mm}$ (27,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 103,84 \text{ kN}$

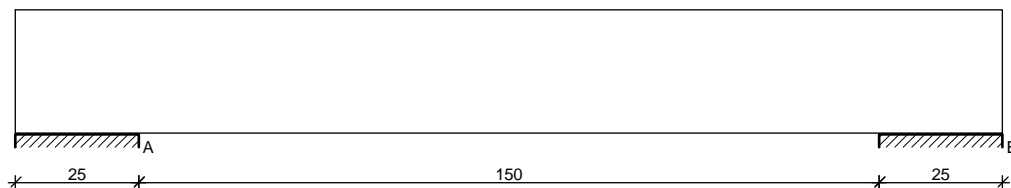
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,171 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (85,7%)

SKIC ZBROJENIA



- Nadproże N2:

SKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

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

Rodzaj belki: monolityczna

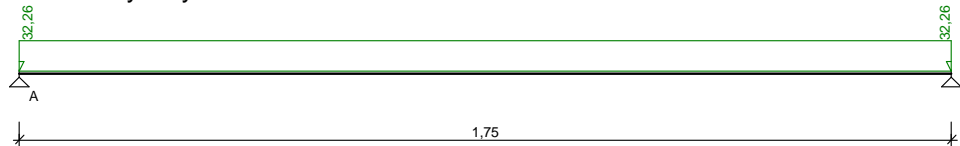
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	ze stropu	16,76	1,23	--	20,61	cała belka
2.	ściana do następnego okna 2,10m	8,63	1,15	--	9,92	cała belka

3. Ciężar własny belki [0,25m·0,25m·25,0kN/m3]		1,56	1,10	--	1,72	cała belka		
Σ:		26,95	1,20			32,26		
<u>Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:</u>								
Lp	Opis obciążenia	Obc.char. lewe	Obc.char. prawe	γ_f	Kd	Obc.obl. lewe	Obc.obl. prawe	Zasięg [m]
1.	Ze stropu	0,00	0,00	1,23	--	0,00	0,00	od pocz. do -0,26

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

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

Strzemiona:

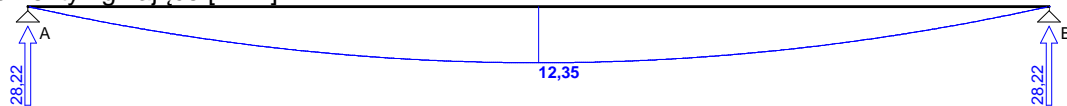
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Otulinie:

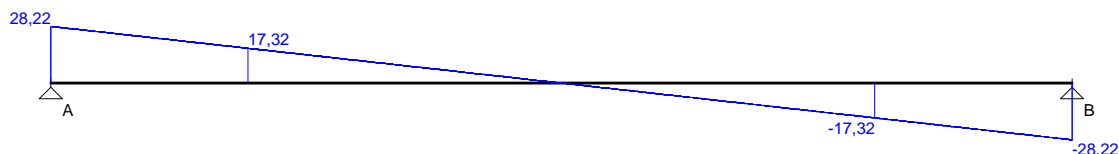
Nominalna grubość otulinia $c_{nom} = 25$ mm

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:

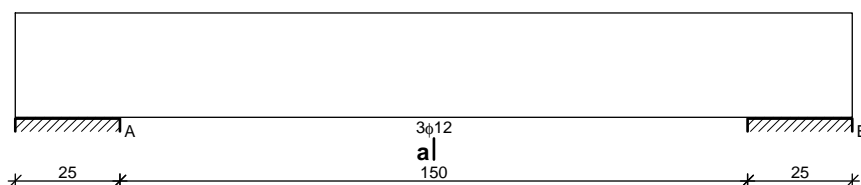


Siły poprzeczne [kN]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 12,35$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,44$ cm². Przyjęto **3φ12** o $A_s = 3,39$ cm² ($\rho = 0,64\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 12,35$ kNm < $M_{Rd} = 27,31$ kNm (45,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 17,32$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 17,32$ kN < $V_{Rd1} = 37,61$ kN (46,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 10,32$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,32$ kNm

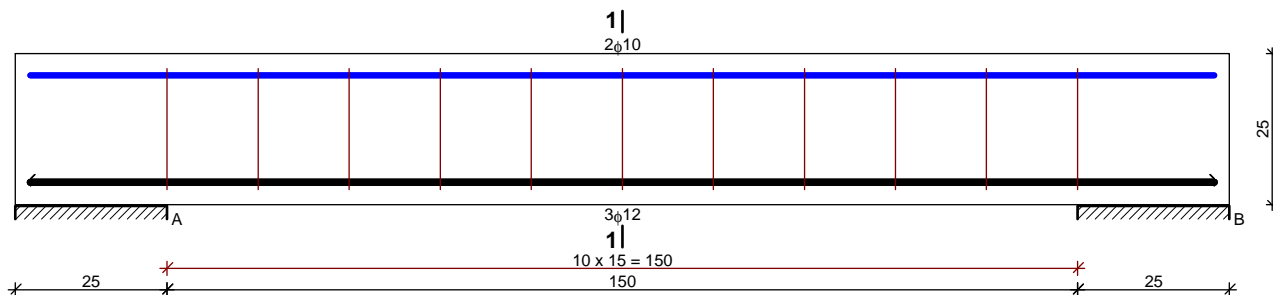
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,115$ mm < $w_{lim} = 0,2$ mm (57,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,08$ mm < $a_{lim} = 1750/200 = 8,75$ mm (23,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 20,21$ kN

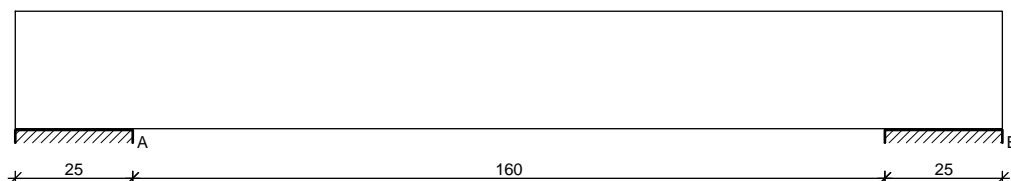
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



- Nadproże N3 :

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 25,0$ cm

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCĘ

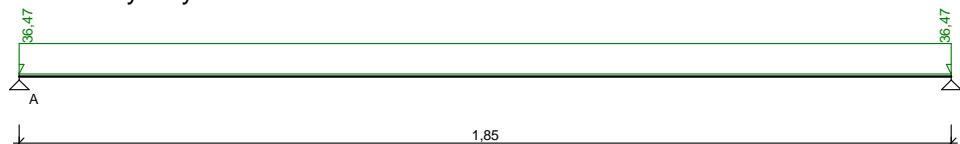
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	ze stropu	20,19	1,23	--	24,83	cała belka
2.	ściana do następnego okna 2,10m	8,63	1,15	--	9,92	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,25m·0,25m·25,0kN/m3]	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
Σ :		30,38	1,20		36,47	

Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char. lewe	Obc.char. prawe	γ_f	k_d	Obc.obl. lewe	Obc.obl. prawe	Zasięg [m]
1.	Ze stropu	0,00	0,00	1,23	--	0,00	0,00	od pocz. do -0,16

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

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

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

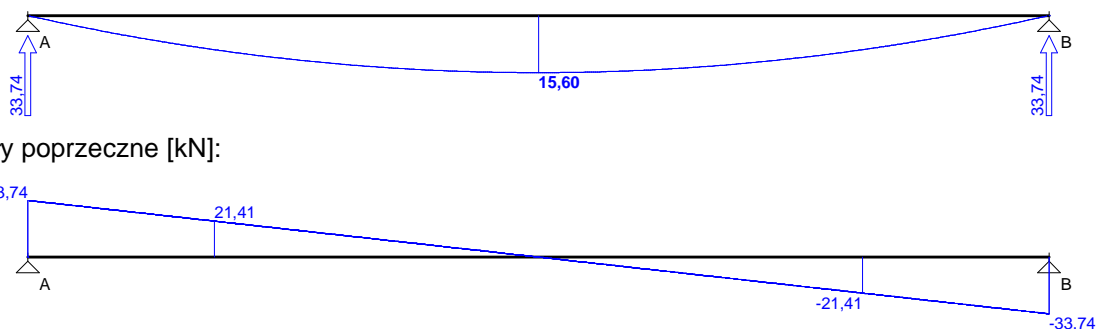
Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Otulenie:

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

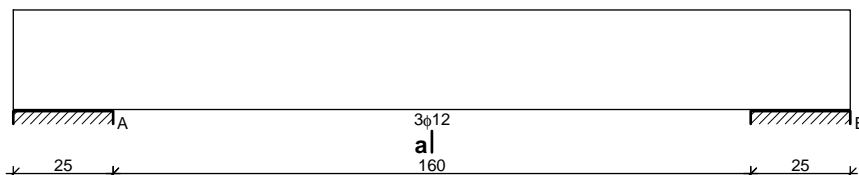
Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 15,60 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,84 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,64\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostokątnych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 15,60 \text{ kNm} < M_{Rd} = 27,31 \text{ kNm}$ (57,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)21,41 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)21,41 \text{ kN} < V_{Rd1} = 37,61 \text{ kN}$ (56,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 13,00 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 13,00 \text{ kNm}$

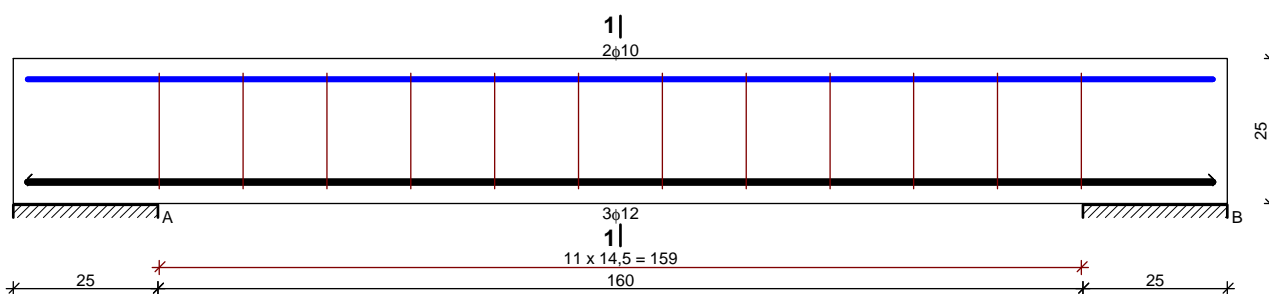
Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,155 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (77,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,01 \text{ mm} < a_{lim} = 1850/200 = 9,25 \text{ mm}$ (32,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 24,30 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SKZIC ZBROJENIA



9.4. Strop nad piwnicą :

9.4.1. Zbrojenie płyty stropowej :

Pole 1 :

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

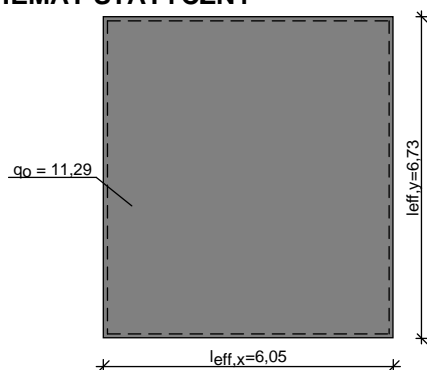
Obciążenia powierzchniowe $[kN/m^2]$:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje	2,00	1,40	0,50	2,80

- techniczne.) [2,0kN/m²]
2. Ściany działowe
 3. podłoga
 4. sufit
 5. wylewka bet 6cm
 6. Płyta żelbetowa grub.18 cm

	0,75	1,20	--	0,90
	0,25	1,20	--	0,30
	0,29	1,35	--	0,39
	1,44	1,35	--	1,94
Σ:	9,23	1,22	--	11,29

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 6,05$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 6,73$ m

Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 18,51$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 15,14$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 13,50$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 34,14$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 23,44$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 14,96$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 12,23$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 10,91$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 34,14$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 21,34$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C25/30** (B30) → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Zbrojenie główne:

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

Otulenie:

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

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 30$ mm

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,12$ cm²/mb. Przyjęto **φ10 co 15,0 cm** o $A_s = 5,24$ cm²/mb ($\rho = 0,36\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sdx} = 18,51$ kNm/mb < $M_{Rdx} = 30,44$ kNm/mb (60,8%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,114$ mm < $w_{lim} = 0,2$ mm (56,8%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sdx} = 34,14$ kN/mb < $V_{Rd1,x} = 112,73$ kN/mb (30,3%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,71$ cm²/mb. Przyjęto **φ10 co 17,5 cm** o $A_s = 4,49$ cm²/mb ($\rho = 0,33\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sdy} = 14,96$ kNm/mb < $M_{Rdy} = 24,38$ kNm/mb (61,4%)

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

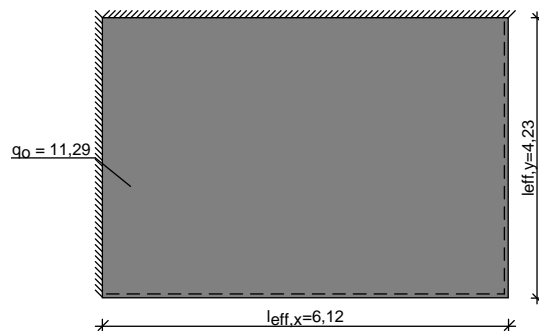
Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sdy} = 34,14$ kN/mb < $V_{Rd1,y} = 105,20$ kN/mb (32,5%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,94$ mm < $a_{lim} = 30,00$ mm (39,8%)

Pole 2 :
SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 6,12$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 4,23$ m

Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 4,52$ kNm/m

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

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 3,29$ kNm/m

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 9,82$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 8,03$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 7,16$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 23,87$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 14,92$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 9,45$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 7,73$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 6,89$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 20,55$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sky,p} = 16,81$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt,p} = 14,99$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 23,87$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 19,15$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C25/30 (B30)** $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Zbrojenie główne:

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

Otulinie:

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

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 30$ mm

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,87$ cm²/mb. Przyjęto **φ8 co 20,0 cm** o $A_s = 2,51$ cm²/mb ($\rho = 0,18\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 4,52$ kNm/mb $< M_{Rd,x} = 14,23$ kNm/mb (31,7%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,99$ cm²/mb. Przyjęto **φ10 co 15,0 cm** o $A_{sp} = 5,24$ cm²/mb ($\rho = 0,36\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x,p} = 9,82$ kNm/mb $< M_{Rd,x,p} = 30,88$ kNm/mb (31,8%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 23,87$ kN/mb $< V_{Rd1,x} = 104,77$ kN/mb (22,8%)

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

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,97$ cm²/mb. Przyjęto **φ8 co 20,0 cm** o $A_s = 2,51$ cm²/mb (ρ

= 0,17%)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 9,45 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 15,08 \text{ kNm/mb}$ (62,7%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co 17,5 cm o $A_{sp} = 4,49 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,29\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 20,55 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 28,15 \text{ kNm/mb}$ (73,0%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 23,87 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 110,06 \text{ kN/mb}$ (21,7%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,170 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (84,9%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,44 \text{ mm} < a_{lim} = 21,15 \text{ mm}$ (11,5%)

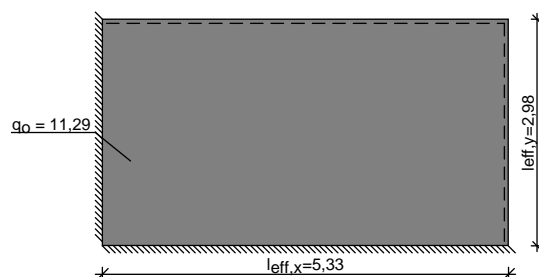
Pole 3 :

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m2]	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Ściany działowe	0,75	1,20	--	0,90
3.	podłoga	0,25	1,20	--	0,30
4.	sufit	0,29	1,35	--	0,39
5.	wylewka bet 6cm	1,44	1,35	--	1,94
6.	Płyta żelbetowa grub.18 cm	4,50	1,10	--	4,95
Σ :		9,23	1,22		11,29

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 5,33 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 2,98 \text{ m}$

Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 1,74 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 1,42 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 1,27 \text{ kNm/m}$

Momenty podporowe obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 3,57 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Skx,p} = 2,92 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 2,60 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max} = 16,82 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox} = 10,51 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 5,56 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 4,55 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 4,06 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdy,p} = 11,41 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sky,p} = 9,33 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt,p} = 8,32 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max} = 16,82 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy} = 14,55 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C25/30** (B30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Zbrojenie główne:

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

Otulenie:

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

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 30 \text{ mm}$

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,87 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8$ co **25,0 cm** o $A_s = 2,01 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,15\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 1,74 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 11,44 \text{ kNm/mb}$ (15,2%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,99 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **17,5 cm** o $A_{sp} = 4,49 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,31\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x,p} = 3,57 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x,p} = 26,64 \text{ kNm/mb}$ (13,4%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 16,82 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 104,15 \text{ kN/mb}$ (16,1%)

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

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,97 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8$ co **20,0 cm** o $A_s = 2,51 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 5,56 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 15,08 \text{ kNm/mb}$ (36,9%)

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,10 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **17,5 cm** o $A_{sp} = 4,49 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,29\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y,p} = 11,41 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y,p} = 28,15 \text{ kNm/mb}$ (40,5%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 16,82 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 110,06 \text{ kN/mb}$ (15,3%)

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

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,71 \text{ mm} < a_{lim} = 14,90 \text{ mm}$ (4,8%)

4.2. Belki i nadproża :

- nadproże stalowe N6 :

$L_o = 1,05 \times 1,05 = 1,10 \text{ m}$

Obciążenia :

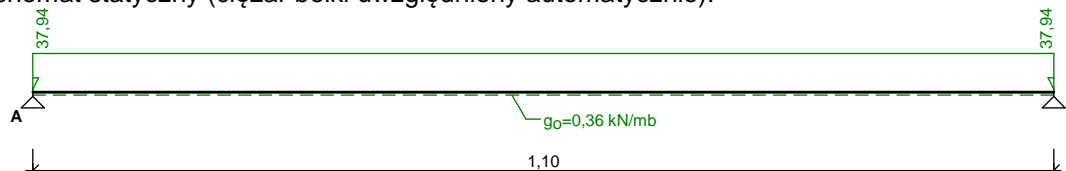
Ściana nad otworem : $0,8 \times (0,51 \times 18 \times 1,1 + 0,03 \times 19 \times 1,35) = 8,70$

Ze stropu : $(5,9 + 6,55) \times 0,05 \times 0,625 \times 11,40 = 29,23 \text{ kN/m}$

Razem : $q = 37,94 \text{ kN/m}$

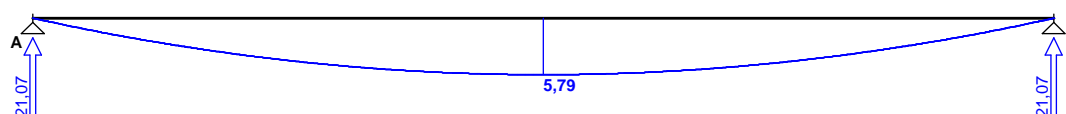
OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

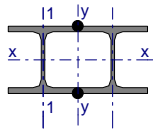


WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 HE 100 A**, połączone spoinami ciągłymi

$$A_v = 9,60 \text{ cm}^2, m = 33,4 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 698 \text{ cm}^4, J_y = 1328 \text{ cm}^4, J_w = 2581 \text{ cm}^6, J_T = 5,26 \text{ cm}^4, W_x = 146 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,070$) $M_R = 33,50 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 119,71 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 0,55 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\phi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 5,79 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,173 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 21,07 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,176 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = 21,07 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 71,83 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 0,55 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 0,44 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 500 = 1100 / 500 = 2,20 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 0,44 \text{ mm} < f_{gr} = 2,20 \text{ mm} \quad (20,2\%)$$

9.5. Schody wewnętrzne :

Bieg II z piwnicy na parter :

GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,85 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 2,40 \text{ m}$

Różnica poziomów spoczników $h = 1,35 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 9$ szt.

Grubość płyty **$t = 12,0 \text{ cm}$**

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 2,00 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,35 \text{ m}$

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $10,0 \text{ cm}$

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 20,0 \text{ cm}, h = 12,0 \text{ cm}$

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}, h = 30,0 \text{ cm}$

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}, h = 30,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 25,0 \text{ cm}, h = 12,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 25,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_P = 25,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

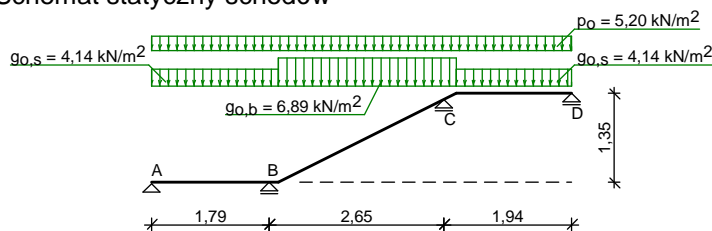
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Granit, sjenit [28,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,42	1,20	0,50
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.12 cm	3,00	1,10	3,30
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		3,71	1,12	4,15

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m ³]) grub.1,5 cm 0,29·(1+15,0/30,0)	0,63	1,20	0,76
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.12 cm + schody 15/30	5,23	1,10	5,75
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,32	1,20	0,38
Σ :		6,18	1,12	6,89

Schemat statyczny schodów

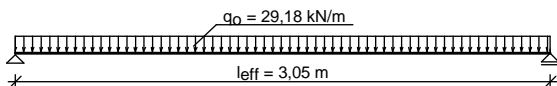


Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	23,52	1,19	0,74	27,94	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,88	1,10	--	2,06	cała belka
Σ :		25,40	1,18		30,00	

Schemat statyczny belki

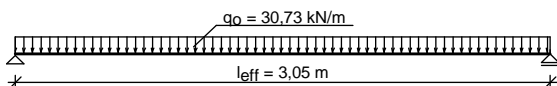


Belka C

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	24,82	1,19	0,74	29,49	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,88	1,10	--	2,06	cała belka
Σ :		26,70	1,18		31,55	

Schemat statyczny belki



WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

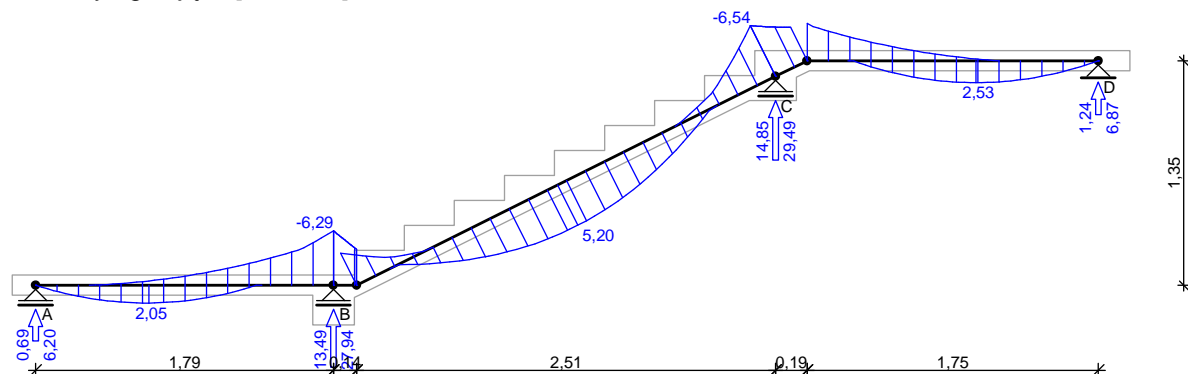
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 2,05 \text{ kNm/mb}$
 Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -6,29 \text{ kNm/mb}$
 Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 5,20 \text{ kNm/mb}$
 Podpora C: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -6,54 \text{ kNm/mb}$
 Przęsło C-D: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 2,53 \text{ kNm/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 6,20 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 0,69 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 27,94 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 13,49 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 29,49 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 14,85 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,D,max} = 6,87 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,D,min} = 1,24 \text{ kN/mb}$

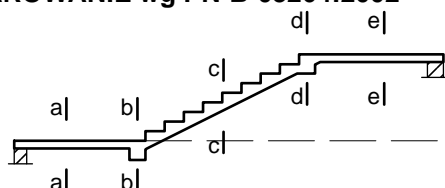
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,05 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,20 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 6$ co **14,0 cm** o $A_s = 2,02 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,05 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 7,53 \text{ kNm/mb}$ (27,3%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 10,70 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 10,70 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 39,58 \text{ kN/mb}$ (27,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 1,73 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,29 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,34 \text{ mm} < a_{lim} = 1785/200 = 8,93 \text{ mm}$ (3,8%)

Podpora B

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,29 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,74 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 6$ co **14,0 cm** o $A_s = 2,02 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 6,29 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 11,07 \text{ kNm/mb}$ (56,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,29 \text{ kNm/mb}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,94 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,142 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (71,0%)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,20 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,38 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 6$ co **14,0 cm** o $A_s = 2,02 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,20 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 7,53 \text{ kNm/mb}$ (69,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 15,06 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 15,06 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 39,58 \text{ kN/mb}$ (38,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,38 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,26 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,76 \text{ mm} < a_{lim} = 2650/200 = 13,25 \text{ mm}$ (13,3%)

Podpora C

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,54 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,74 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 6$ co 14,0 cm o $A_s = 2,02 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 6,54 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 11,07 \text{ kNm/mb}$ (59,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,50 \text{ kNm/mb}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,10 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,148 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (73,8%)

Przęsło C-D

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,53 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,20 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 6$ co 14,0 cm o $A_s = 2,02 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,53 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 7,53 \text{ kNm/mb}$ (33,5%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 11,40 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 11,40 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 39,58 \text{ kN/mb}$ (28,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2,13 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,58 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,44 \text{ mm} < a_{lim} = 1935/200 = 9,68 \text{ mm}$ (4,5%)

WYNIKI - BELKA C:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 35,73 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 29,96 \text{ kNm}$

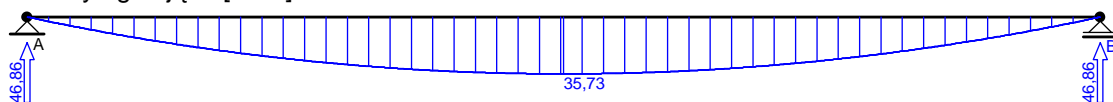
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 21,78 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 46,86 \text{ kN}$

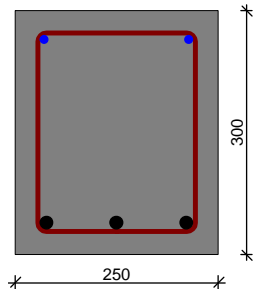
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

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

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

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 35,73 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,57 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,92\%$)
(decyduje warunek granicznej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 35,73 \text{ kNm} < M_{Rd} = 56,49 \text{ kNm}$ (63,2%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 43,02 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuczętymi $\phi 6$ co max. 190 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 43,02 \text{ kN} < V_{Rd1} = 48,00 \text{ kN}$ (89,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 29,96 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 21,78 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,115 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (57,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,00 \text{ mm} < a_{lim} = 3050/200 = 15,25 \text{ mm}$ (39,4%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{Sk,lt} = 26,22 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

- Schody z parteru na półpiętro

GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 2,00 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 3,30 \text{ m}$

Różnica poziomów spoczników $h = 1,80 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 12 \text{ szt.}$

Grubość płyty $t = 16,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,55 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,35 \text{ m}$

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $10,0 \text{ cm}$

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Belka podpierająca spocznik dolny $b = 100,0 \text{ cm}$, $h = 18,0 \text{ cm}$

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 30,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 16,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 25,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_P = 25,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne $[\text{kN/m}^2]$:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) $[4,0 \text{ kN/m}^2]$	4,00	1,30	0,35	5,20

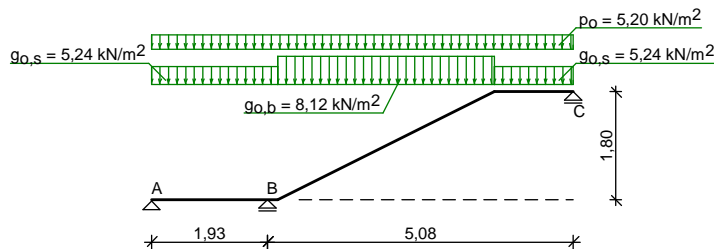
Obciążenia stałe na spoczniku $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Granit, sjenit [28,0kN/m3]) grub.1,5 cm	0,42	1,20	0,50
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.16 cm	4,00	1,10	4,40
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m3]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ:		4,71	1,11	5,25

Obciążenia stałe na biegu schodowym $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m3]) grub.1,5 cm 0,29·(1+15,0/30,0)	0,63	1,20	0,76
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.16 cm + schody 15/30	6,35	1,10	6,98
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m3]) grub.1,5 cm	0,32	1,20	0,38
Σ:		7,30	1,11	8,12

Schemat statyczny schodów



Belka A

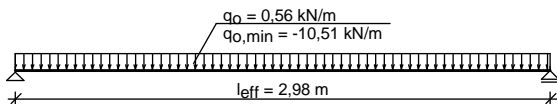
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	0,01	1,18	0,77	0,01	cała belka
2.	Ciężar własny belki	4,50	1,10	--	4,95	cała belka
Σ :		4,51	1,10		4,96	

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Min. reakcja podporowa z płyty schodowej	-9,29	1,18	0,77	-10,96	cała belka
2.	Ciężar własny belki	4,50	0,90	--	4,05	cała belka
Σ :		-4,79	1,44		-6,91	

Schemat statyczny belki

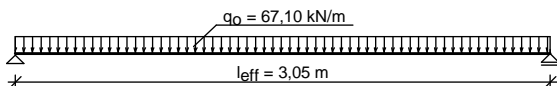


Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	55,57	1,18	0,77	65,53	cała belka
2.	Ciężar własny belki	2,62	1,10	--	2,89	cała belka
Σ :		58,20	1,18		68,42	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne - płyta:

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

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

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

Strzemiona - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Otulenie:

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

WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: moment przęsłowy nie występuje

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -31,58 \text{ kNm/mb}$

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 27,43 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 0,01 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -10,96 \text{ kN/mb}$

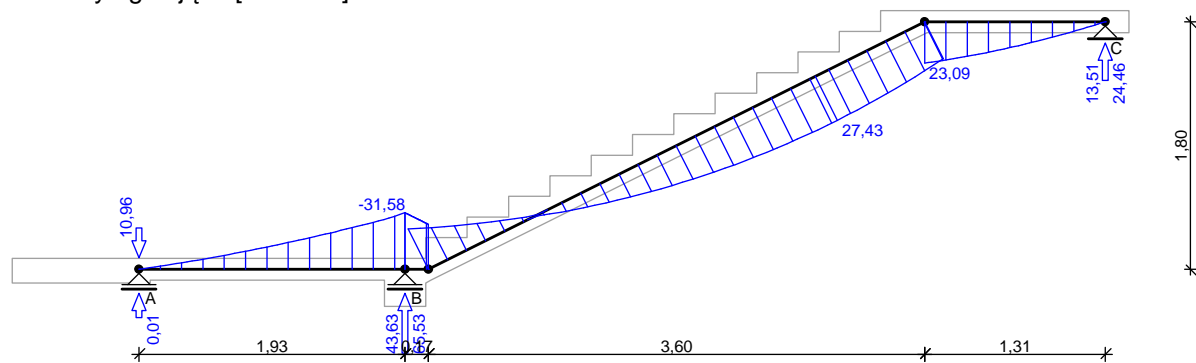
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 65,53 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 43,63 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 24,46 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 13,51 \text{ kN/mb}$

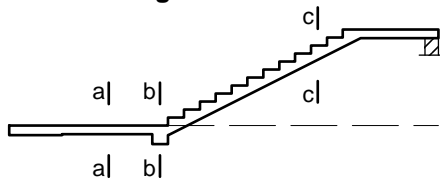
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój a-a)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest konieczne.

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 24,88$ kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 24,88$ kN/mb $< V_{Rd1} = 87,46$ kN/mb (28,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk, podp} = 26,78$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk, lt, podp} = 20,62$ kNm/m

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk, lt}$: $a(M_{Sk, lt, podp}) = (-) 3,22$ mm $< a_{lim} = 1930/200 = 9,65$ mm (33,3%)

Podpora B

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 31,58$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,60$ cm²/mb. Przyjęto górą $\phi 12$ co 15,0 cm o $A_s = 7,54$ cm²/mb (decyduje warunek granicznej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 31,58$ kNm/mb $< M_{Rd} = 50,28$ kNm/mb (62,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 26,78$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk, lt} = 20,62$ kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,199$ mm $< w_{lim} = 0,2$ mm (99,5%)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 27,43$ kNm/mb

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,42$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 12$ co 11,0 cm o $A_s = 10,28$ cm²/mb ($\rho = 0,80\%$) (decyduje warunek granicznego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 27,43$ kNm/mb $< M_{Rd} = 48,71$ kNm/mb (56,3%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 37,52$ kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 37,52$ kN/mb $< V_{Rd1} = 58,97$ kN/mb (63,6%)

SGU:

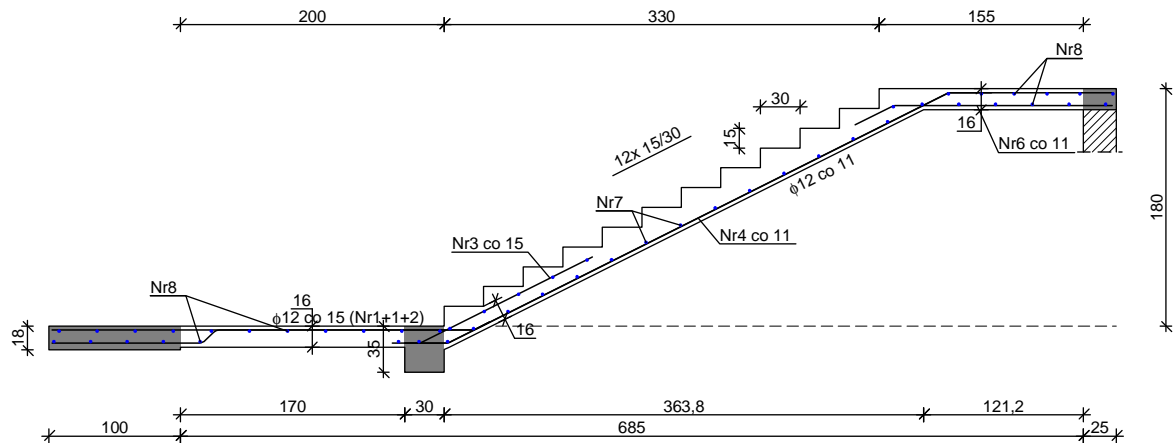
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 23,26$ kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk, lt} = 17,91$ kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,104$ mm $< w_{lim} = 0,2$ mm (52,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk, lt}$: $a(M_{Sk, lt}) = 25,18$ mm $< a_{lim} = 5080/200 = 25,40$ mm (99,1%)

SKIC ZBROJENIA



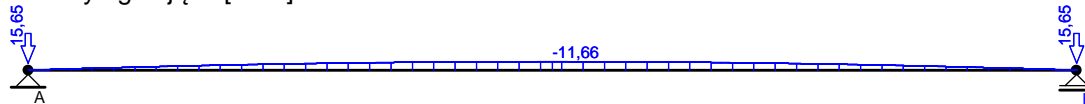
WYNIKI - BELKA A:

Moment przęsłowy obliczeniowy	$M_{Sd,max} = 0,63 \text{ kNm}$, $M_{Sd,min} = -11,66 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny	$M_{Sk,max} = -0,11 \text{ kNm}$, $M_{Sk,min} = -18,11 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały	$M_{Sk,lt,max} = -2,70 \text{ kNm}$, $M_{Sk,lt,min} = -11,61 \text{ kNm}$
Reakcja obliczeniowa maksymalna	$R_{Sd,A,max} = R_{Sd,B,max} = 0,84 \text{ kN}$
Reakcja obliczeniowa minimalna	$R_{Sd,A,min} = R_{Sd,B,min} = -15,65 \text{ kN}$

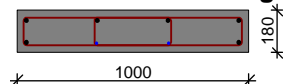
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 100,0 \text{ cm}$, $h = 18,0 \text{ cm}$

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 29 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój podwójnie zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,11 \text{ cm}^2$. Przyjęto górą $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,81 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,29\%$)
(decyduje warunek granicznej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,max} = 0,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 22,41 \text{ kNm}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,min} = (-)11,66 \text{ kNm} < M_{Rd} = 41,32 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co max. 100 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,71 \text{ kN} < V_{Rd1} = 99,56 \text{ kN}$

Rozstaw poprzeczny ramion strzemion nie spełnia warunku (211) normy PN-B-03264:2002

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = -18,11 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = -11,61 \text{ kNm}$

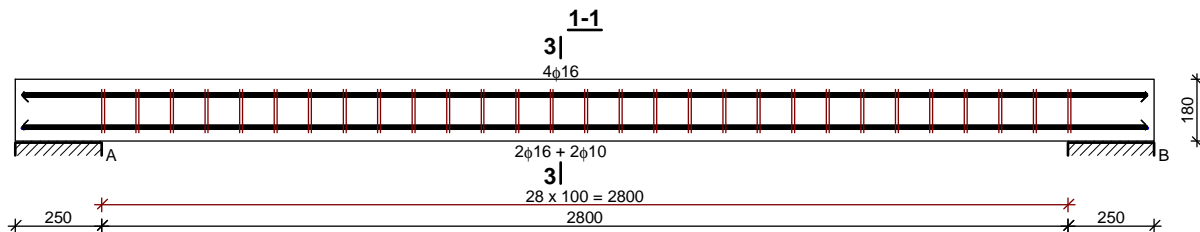
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,145 \text{ mm} < w_{lim} = 0,2 \text{ mm}$ (72,5%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{Sk,lt} = 14,64 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,73 \text{ mm} < a_{lim} = 2980/200 = 14,90 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA



9.6. Fundamenty :

- ława skrajna poprzeczna :

Obciążenia traktu :

Ze stropodachu : $3 \times 10,76 = 32,28 \text{ kN/m}$

Ze stropu nad parterem : $3 \times 11,40 = 34,2$

Ze stropu nad piwnicą : $3 \times 11,40 = 34,2$

Ściana nadziemna (poro term 25): $7,6 \times (2,21 \times 1,1 + 0,05 \times 19 \times 1,35) = 7,60 \times 3,72 = 28,27 \text{ kN/m}$

Ściana piwnic: $2,60 \times (0,25 \times 24 \times 1,1 + 0,05 \times 19 \times 1,35) = 2,6 \times 7,88 = 20,49 \text{ kN/m}$

Razem : $q = 149,42 \text{ kN/m}$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,70 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

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

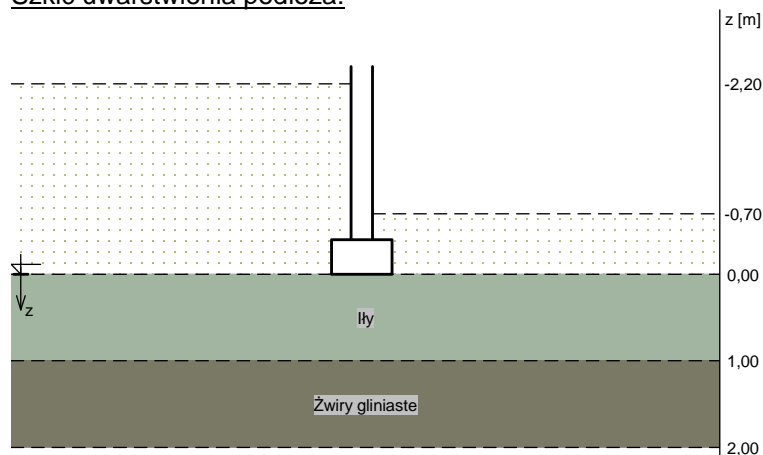
Posadowienie fundamentu:

$D = 2,20 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,70 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(i)}$ [°]	$c_u^{(i)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Iły	1,00	nie	2,00	0,90	1,10	15,48	23,03	42236	70408
2	Żwirny gliniaste	1,00	nie	2,20	0,90	1,10	16,20	27,00	48351	80601

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	150,00	0,00	0,00	0,00	0,00

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 216,4 \text{ kN/mb}$

$N_r = 168,7 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 216,4 \text{ kN/mb} = 175,3 \text{ kN/mb} \quad (96,2\%)$

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne $s' = 0,48 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,02 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,50 \text{ cm}$

$s = 0,50 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (50,0\%)$

- ława środkowa poprzeczna :

Obciążenia traktu :

Ze stropodachu : $44,89 \text{ kN/m}$

Ze stropu nad parterem : $47,1$

Ze stropu nad piwnicą : $47,1$

Ściana nadziemna (porożerm 25): $7,6 \times (2,21 \times 1,1 + 0,03 \times 19 \times 1,35) = 7,00 \times 3,2 = 22,4 \text{ kN/m}$

Ściana piwnic: $2,50 \times (0,25 \times 24 \times 1,1 + 0,03 \times 19 \times 1,35) = 2,5 \times 7,37 = 18,42 \text{ kN/m}$

Razem : $q = 179,9 \text{ kN/m}$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,85 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

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

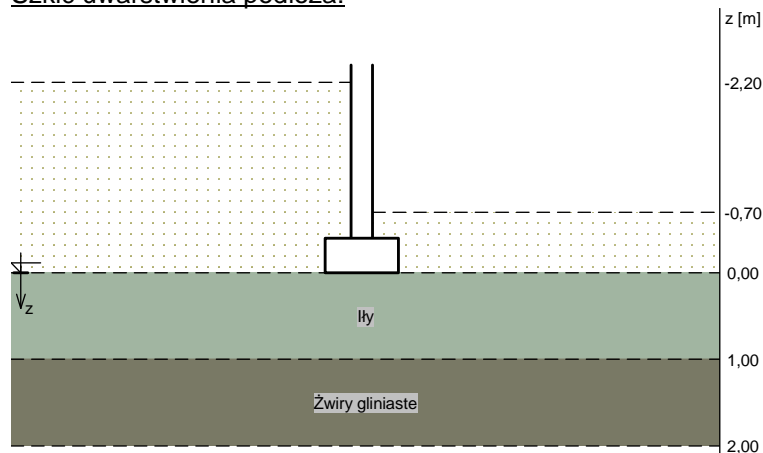
Posadowienie fundamentu:

$D = 2,20 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,70 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(i)}$ [°]	$c_u^{(i)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Iły	1,00	nie	2,00	0,90	1,10	15,48	23,03	42236	70408
2	Żwiry gliniaste	1,00	nie	2,20	0,90	1,10	16,20	27,00	48351	80601

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	180,00	0,00	0,00	0,00	0,00

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 263,7 \text{ kN/mb}$

$N_r = 204,1 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 263,7 \text{ kN/mb} = 213,6 \text{ kN/mb} \quad (95,5\%)$

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne $s' = 0,55 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,02 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,58 \text{ cm}$

$s = 0,58 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (57,7\%)$

- ława skrajna podłużna :

Obciążenia traktu :

Ze stropodachu : 19,73 kN/m

Ze stropu nad parterem : 20,9

Ze stropu nad piwnicą : 20,9

Ściana nadziemna (poroterm 25): $7,6 \times (2,21 \times 1,1 + 0,03 \times 19 \times 1,35) = 7,00 \times 3,2 = 22,4$ kN/m

Ściana piwnic: $2,50 \times (0,25 \times 24 \times 1,1 + 0,03 \times 19 \times 1,35) = 2,5 \times 7,37 = 18,42$ kN/m

Razem : $q = 102,35$ kN/m

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,70$ m $H = 0,40$ m

$B_s = 0,25$ m $e_B = 0,00$ m

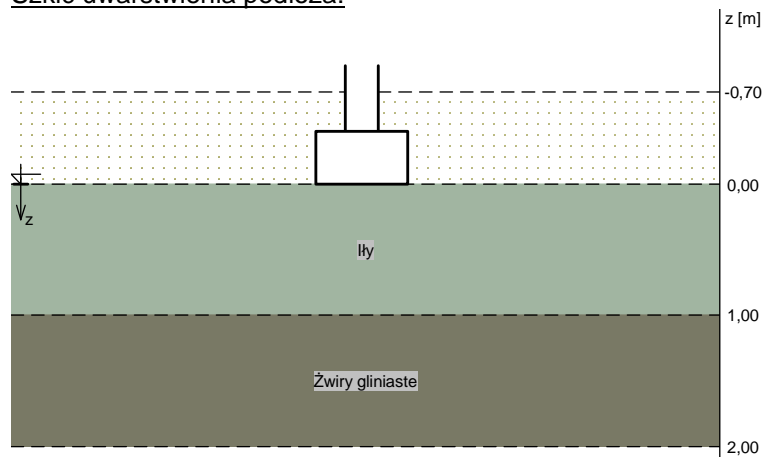
Posadowienie fundamentu:

$D = 0,70$ m $D_{\min} = 0,70$ m

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	ł	1,00	nie	2,00	0,90	1,10	15,48	23,03	42236	70408
2	Żwir gliniasty	1,00	nie	2,20	0,90	1,10	16,20	27,00	48351	80601

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	102,35	0,00	0,00	0,00	0,00

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 223,9$ kN/mb

$N_r = 113,0$ kN/mb < $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 223,9$ kN/mb = 181,4 kN/mb (62,3%)

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne $s' = 0,28$ cm, wtórne $s'' = 0,02$ cm, całkowite $s = 0,30$ cm

$s = 0,30$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (30,4%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 0,43 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 8 \text{ mm co } 29,5 \text{ cm}$ o $A_s = 1,70 \text{ cm}^2/\text{mb}$

- ława wewnętrzna podłużna :

Obciążenia traktu :

Ze stropodachu : 37,66 kN/m

Ze stropu nad parterem : 39,9

Ze stropu nad piwnicą : 39,9

Ściana nadziemna (poro term 25): $7,6 \times (2,21 \times 1,1 + 0,03 \times 19 \times 1,35) = 7,00 \times 3,2 = 22,4 \text{ kN/m}$

Ściana piwnic: $2,50 \times (0,25 \times 24 \times 1,1 + 0,03 \times 19 \times 1,35) = 2,5 \times 7,37 = 18,42 \text{ kN/m}$

Razem : $q = 158,28 \text{ kN/m}$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,70 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

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

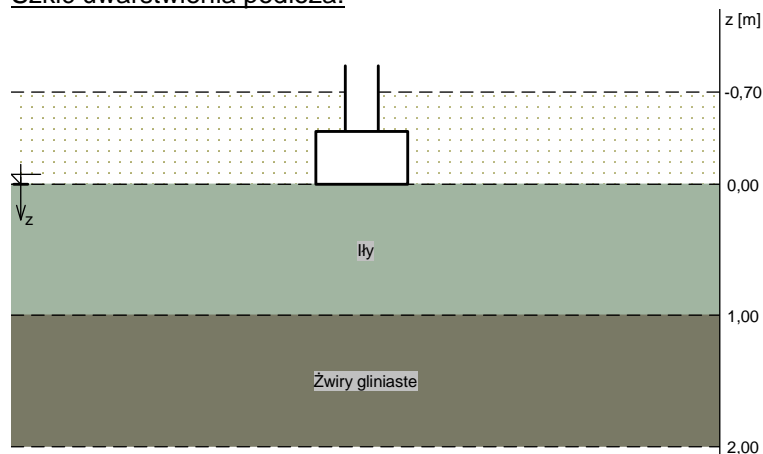
Posadowienie fundamentu:

$D = 0,70 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,70 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	łły	1,00	nie	2,00	0,90	1,10	15,48	23,03	42236	70408
2	Żwiry gliniaste	1,00	nie	2,20	0,90	1,10	16,20	27,00	48351	80601

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	159,30	0,00	0,00	0,00	0,00

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 223,9 \text{ kN/mb}$

$N_r = 169,9 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 223,9 \text{ kN/mb} = 181,4 \text{ kN/mb} \quad (93,7\%)$

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne $s' = 0,48 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,02 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,50 \text{ cm}$

$s = 0,50 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (50,4\%)$

EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO

BUDYNKU SZKOŁY PRZY ULICY LIPSKIEJ 21 W LUBECKU

1.Podstawa opracowania

- umowa na wykonanie ekspertyzy
- projekt budowlany architektury – autor mgr inż. arch. Marcin Brus
- dokumentacja geotechniczna z 06.2021 r. wykonana przez DOBADE. autorstwa mgr inż. M. Plebanek
- oględziny budynku wykonane 22 czerwca 2021 r.

2. Zakres opracowania :

Opracowanie obejmuje ocenę stanu technicznego budynku pod względem możliwości przebudowy I rozbudowy budynku na przedszkole dwuoddziałowe .

3. Opis ogólny budynku :

Omawiany budynek szkoły ma dwie kondygnacje nadziemnych i pełne podpiwniczenie. Położony jest przy ulicy Lipskiej 21 w Lubecku. Obiekt złożony jest z dwu skrzydeł , jedno jest położone wzdłuż ulicy Lipskiej , drugie prostopadle. Budynek szkoły powstał w latach sześćdziesiątych XX wieku. Poziom parteru jest wyniesiony ponad teren około 1,2 m.

Budynki mają ściany murowane w większości z cegły pełnej o grubości od 51-38cm. Stropy żelbetowe gęstożebrowe, prawdopodobnie DZ3, o rozpiętościach maksymalnych 6,0 m . Budynek główny (równoległy do ul. Lipskiej) ma układ podłużny w którym ścianami nośnymi są ściany zewnętrzne podłużne i ściany korytarzy. Budynek prostopadły do ulicy wykonano w układzie poprzecznym . Stropodachy płaskie wentylowane o konstrukcji drewnianej na stropie żelbetowym. Ściany piwnic murowane z cegły pełnej. Wysokość piwnic w świetle wynosi 2,20m. Klatki schodowe żelbetowe płytowe.

4. Ocena stanu technicznego :

W czasie oględzin dokonano przeglądu obiektu . Budynek jest stale użytkowany zgodnie z przeznaczeniem. Dokonywane są bieżące naprawy drobnych usterek. W czasie oględzin nie stwierdzono spękań w ścianach ani ponadnormatywnych ugięć stropów. Świadczy to o prawidłowej pracy

fundamentów oraz stropów. Nie doszło do nierównomiernego osiadania obiektów. Grunty na których posadowiono budynki są gruntami o wysokiej nośności i małej odkształcalności. Okładziny ścian i sufitów są w dobrym stanie. Dach w stanie zadowalającym. Nie zaobserwowano przecieków pokrycia dachowego. Stan odprowadzenia wody deszczowej jest dobry. Wyposażenie budynku, stolarka okienna i drzwiowa lokalnie wymaga napraw wynikających ze starzenia się materiałów i zużycia użytkowego.

Ogółem stan techniczny budynków jest dobry.

Brak jest przeciwwskazań do wykonania przebudowy i rozbudowy części budynku na przedszkole dwuoddziałowe.