

PROJEKT WYKONAWCZY

TEMAT:	Projekt przebudowy wraz z termomodernizacją i zmianą sposobu użytkowania budynku znajdującego się przy ul. Park Hutniczy 8 w Zabrzu na działce nr 175/35 na potrzeby Centrum Rozwoju Rodziny.
INWESTOR:	Miasto Zabrze, ul. Powstańców Śląskich 5-7 41-800 Zabrze
JEDNOSTKA EWID.:	Zabrze - Centrum Północ
OBRĘB EWID.:	obręb: Zabrze;12 (k.mapy:25)
KATEGORIE OBIEKTU:	XVII
JEDNOSTKA PROJ.:	Meritum Projekt Monika Totoś ul. F.Niedbalskiego 5/3, 44-121 Gliwice
PROJEKTANT:	mgr inż. Adrian Czyż Nr. uprawnień: 515/02 SLK/BO/9773/03

Maj 2018

maj 2018

OŚWIADCZENIA

Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz.U z 2006 roku, nr. 133, poz. 935)

OŚWIADCZAM,

że

**Projekt przebudowy wraz z termomodernizacją i zmianą sposobu
użytkowania budynku znajdującego się przy ul. Park Hutniczy 8 w Zabrze
na działce nr 175/35 na potrzeby Centrum Rozwoju Rodziny.**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....
Projektant

Spis treści

I.OPIS TECHNICZNY.....	4
1 Temat opracowania.....	4
2 Podstawa opracowania.....	4
3 Zakres opracowania.....	4
4 Obliczenia statyczne.....	4
5 Opis elementów konstrukcyjnych.....	5
6 Zabezpieczenie antykorozyjne.....	7
7 Uwagi wykonawcze.....	7
8 Materiały.....	8
II.OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE.....	9
9 POZ. 1 Strop nad 1 piętrem.....	9
10 POZ. 2 Strop nad parterem.....	9
11 POZ. 2.1 Płyta stropowa.....	9
12 POZ. 2.2 Belka stropowa.....	11
13 POZ. 2.3 Podciąg stalowy.....	12
14 POZ. 3 Schody.....	14
15 POZ. 3.1 Bieg schodowy dolny.....	14
16 POZ. 3.2 Bieg schodowy górny.....	19
17 POZ. 3.3 Belka spocznikowa.....	25
18 POZ. 4 Słup.....	34
19 POZ. 5 Oparcie słupów na ścianie piwnicy.....	35
III.WYKAZY ZBROJENIA.....	37
IV.CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	40

I. OPIS TECHNICZNY

1 TEMAT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy wraz z termomodernizacją i zmianą sposobu użytkowania budynku Wydziału Oświaty w Zabrze przy ul. Park Hutniczy 8.

2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią następujące dokumenty:

- zlecenie od Inwestora
- obowiązujące normy i normatywy
- podkład architektoniczny
- wizja lokalna oraz odkrywki dokonane na obiekcie

3 ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje obliczenia statyczne elementów nośnych budynku. Głównie stropów, belek, słupów, schodów. Zakres projektu wykonawczego ogranicza się do elementów związanych z planowaną przebudową.

4 OBLICZENIA STATYCZNE

Obliczenia statyczne wykonano programem ABC RAMA lic. nr 1188.

5 OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

Strop nad piętrem

Strop nad piętrem jest elementem istniejącej więźby dachowej.

Nie przewiduje się ingerencji w jego konstrukcję.

Strop nad piętrem należy oczyścić z polepy odkryć całkowicie belki stropowe i pomalować dwukrotnie drewnochronem, belki które w wyniku odkrycia okażą się uszkodzone należy wymienić. Po oczyszczeniu i zabezpieczeniu belek w miejsce polepy należy dać wełnę mineralną lekką w grubości wynikającej z projektu architektury.

Strop nad parterem

Przewiduje się całkowitą wymianę stropu

Istniejące belki stropowe należy w całości odkryć. Odkryć należy również podciąg nad ścianą środkową budynku celem rozpoznania jego konstrukcji

Jako strop projektuje się żelbetową płytę stropową grubości 10,0cm z betonu B25 (C20/25) zbrojenie główne ze stali A-III.

Schemat statyczny płyty stropowej to jednokierunkowo zbrojona belka ciągła.

Zbrojenie przęsłowe i podporowe wykonać z #8 co 120mm.

Wszystkie otwory w płycie stropowej zbroić po brzegach zbrojeniem w ilości równej wyciętego zbrojenia przez otwór. Zastosować należy zbrojenie rozdzielcze – konstrukcyjne

Celem kontrolowania zarysowania stropu należy go przewęzić w części środkowej pomiędzy podciągami, rozwiązanie to pokazane jest na przekroju rysunku stropu.

Belki stropowe.

Projektuje się belki stropowe z IPE 220 zabezpieczone przed zwichrzeniem wężami z fi 8 co 20 wpuszczonymi w płytę stropową. Belki stropowe łączyć do żeberka bocznego podciągu przez skręcanie 3xM-20 8.8

Podciąg stalowy.

Projektuje się podciągi stalowe z IPE 270 stal St3. Belki okalają słup stalowy rozstaw belek ustalić należy pod odkryciu podciągów istniejących. Profile zabezpieczone są przez zwichrzeniem tak jak belki stropowe. Połączenie podciągu z słupem zrealizowane jest przez dwuwspornikową rozbudowaną głowicę słupa. Połączeniu projektuje się jako skręcane 4 M12-8.8.

Słupy stalowy.

Projektuje się dwu-gałęziowy słup stalowy z ceowników normalnych 120. Podane przekroje słupów są wielkościami minimalnymi. Ostateczny dobór przekroju ma nastąpić po rozkuciu z obudowy murowanej istniejących słupów.

Gałęzie słupa łączy się przewiązkami co 50 cm.

Zaleca się łączenie gałęzi przewiązkami z słupem istniejącym.

Na budowie projektant podejmie decyzję o sposobie połączenia

Schody.

Schody projektuje się jako konstrukcję płytową. Składają się one z biegu dolnego i górnego. Średnica prętów zbrojeniowych wynosi 12mm.

Nadproża

Wszystkie nowe nadproża w budynku projektuje się jako żelbetowe typu L.

Poduszki betonowe

Poduszki betonowe wykonać zgodnie z wymiarami podanymi na rysunkach oraz zaleceniami projektanta dokonanymi podczas wizji lokalnej. Zbrojenie wykonać jako z siatki prętów o średnicy 10mm i rozstawie 10cm.

6 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Elementy żelbetowe zabezpieczone będą antykorozyjnie poprzez stosowanie odpowiedniej grubości otulenia, która wynosi minimum 2,0 cm dla elementów nadziemnych i 5,0 cm dla elementów podziemnych. Powierzchnie elementów podziemnych zaizolować przez posmarowanie Abizolem 2R + P.

Zabezpieczenie antykorozyjne skonfrontować z wymaganiami Inwestora.

7 UWAGI WYKONAWCZE

Kolejność wykonania prac:

- dokonać całkowitych odkrywek belek stropowych (oczyszczenie stropu z warstw wykończeniowych) nad parterem oraz nad 1 piętrem. Szczególnie zwrócić uwagę na obszar przy klatce schodowej - sprawdzić, czy belki nie opierają się na murze z klatki.
- całkowite rozkucie obudowy murowanej słupów
- o kolejnych krokach zdecyduje projektant – nie usuwać elementów konstrukcyjnych przed konsultacją.
- przygotować bruzdę pod stropem parteru w ścianach piwnicy, w miejscu wykonania poduszki betonowej, pod nowe słupy
- usunięcie ściany klatki schodowej, murowanie nowej ściany po konsultacji z projektantem.
- montaż nowych słupów na parterze
- wykonanie przewiązek dla nowych słupów
- montaż podciągu w stropie nad parterem
- montaż belek stropowych

- o kolejnych krokach związanych z demontażem wcześniej istniejących belek stropowych, podjęcie projektant
- ułożenie zbrojenia pod płytę żelbetową, ułożenie betonu
- podmurowanie istniejącej ściany
- wykonanie nowo-projektowanych nadproży okiennych i drzwiowych, oraz wykucie otworów

Zabrania się wyburzenia wszelkich elementów konstrukcyjnych bez zgody i konsultacji projektanta!!!

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z odpowiednimi przepisami BHP oraz warunkami technicznymi

Należy pamiętać o uzgodnieniu z projektantem sposobu połączenia słupa.

8 MATERIAŁY

Beton C8/10 oraz C20/25

Stal zbrojeniowa A-0, A-III

Stal profilowa St3S

Wszystkie materiały stosowane do wykonania w obiekcie należy wbudować zgodnie z technologią stosowania podaną przez producenta. W razie jakichkolwiek wątpliwości należy skontaktować się z producentem danego wyrobu.

Roboty wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi odbioru robót budowlano-montażowych, przepisami prawa budowlanego, przepisami BHP i P-poż.

II. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

9 POZ. 1 STROP NAD 1 PIĘTREM

Obciążenia istniejące

strop nad piętrem.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	polepa grub. 15 cm [13,000kN/m ³ ·0,15m] [1,950kN/m ²]	1,95	1,30	--	2,54
2.	Jodła, lipa, olcha, osika, sosna, świerk, topola grub. 3 cm [5,5kN/m ³ ·0,03m] [0,170kN/m ²]	0,17	1,20	--	0,20
3.	Jodła, lipa, olcha, osika, sosna, świerk, topola grub. 3 cm [5,5kN/m ³ ·0,03m] [0,170kN/m ²]	0,17	1,20	--	0,20
4.	Warstwa wapienna na trzcinie grub. 2 cm [15,0kN/m ³ ·0,02m] [0,300kN/m ²]	0,30	1,30	--	0,39
Σ :		2,59	1,29	--	3,33

W stropie usuwamy polepę i w jej miejsce dajemy wełnę mineralną ciężar wełny jest mniejszy od ciężaru polepy - sprawdzenie nośności jest zbędne.

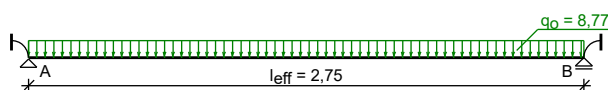
10 POZ. 2 STROP NAD PARTEREM

11 POZ. 2.1 PŁYTA STROPOWA

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char.	γ_f	k_d	Obc. obl.
1.	strop-zm. Strop nad parterem zmienne [4,120kN/m ²]	4,12	1,26	--	5,19
2.	strop st. strop stałe [0,640kN/m ²]	0,64	1,30	--	0,83
3.	Płyta żelbetowa grub. 10 cm	2,50	1,10	--	2,75
Σ :		7,26	1,21	--	8,77

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,75 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,40 \text{ kNm/m}$

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

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,36 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,36 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 12,06 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty **10,0 cm**

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,22$

Stal zbrojeniowa główna **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}, f_{yd} = 350 \text{ MPa}, f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Pręty rozdzielcze $\phi 4,5$ co max. 30,0 cm, stal A-0 (**St0S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Otulinie zbrojenia podporowego $c'_{nom} = 20 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,51 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8$ co 12,0 cm o $A_s = 4,19 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 6,40 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 10,34 \text{ kNm/mb}$ (61,9%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,119 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (39,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,09 \text{ mm} < a_{lim} = 13,75 \text{ mm}$ (95,2%)

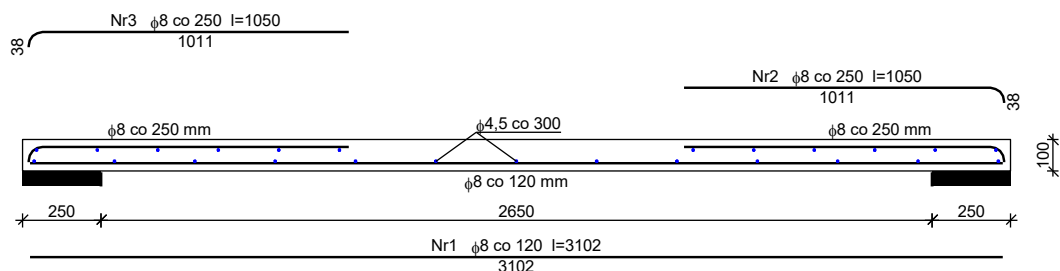
Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,60 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8$ co 25,0 cm o $A_s = 2,01 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,26\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,p} = 4,15 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,p} = 5,16 \text{ kNm/mb}$ (80,3%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,06 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 53,11 \text{ kN/mb}$ (22,7%)

Szkic zbrojenia:



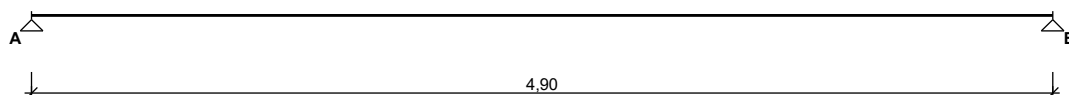
Wykaz zbrojenia dla pasma 1 mb płyty

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS
				φ4,5	φ8
1	8	310	8,33		25,83
2	8	105	4		4,20
3	8	105	4		4,20
4	4,5	105	25	26,25	
Długość wg średnic [m]				26,3	34,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,125	0,395
Masa wg średnic [kg]				3,3	13,5
Masa wg gatunku stali [kg]				4,0	14,0
Razem [kg]				18	

Przyjęto:
płyta gr 10 cm zbrojenie fi 8 co 12 w przęśle fi 8 co 120 na podporze

12 POZ. 2.2 BELKA STROPOWA

SCHEMAT BELKI



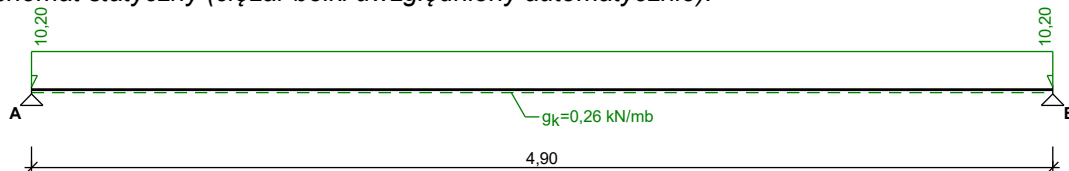
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,20$)

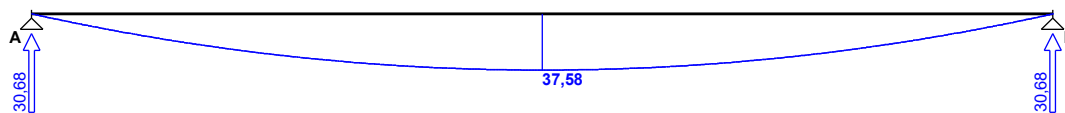
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



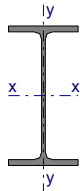
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- belka zabezpieczona przed zwichrzeniem;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **IPE 220**

$$A_v = 13,0 \text{ cm}^2, m = 26,2 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 2770 \text{ cm}^4, J_y = 205 \text{ cm}^4, J_{\omega} = 22670$$

$$\text{cm}^6, J_T = 9,07 \text{ cm}^4, W_x = 252 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,067$)

$$M_R = 57,84 \text{ kNm}$$

- ścinanie: klasa przekroju 1
kN

$$V_R = 161,86$$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 2,45 m

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 37,58 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,650 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 30,68 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,190 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 30,68 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 97,12 \text{ kN}$$

→ warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 2,45 m

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 13,82 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = I_o / 250 = 4900 / 250 =$

19,60 mm

$$f_{k,\max} = 13,82 \text{ mm} < f_{gr} = 19,60 \text{ mm}$$

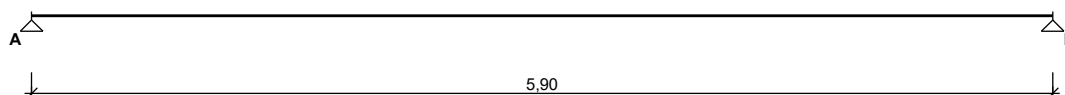
(70,5%)

Przyjęto:

IPE 220 co 2,74 m

13 POZ. 2.3 PODCIĄG STAŁOWY

SCHEMAT BELKI



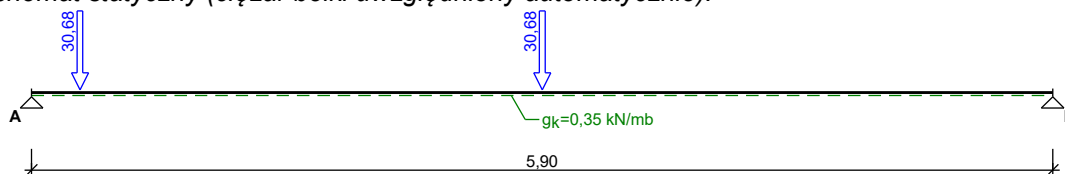
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

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

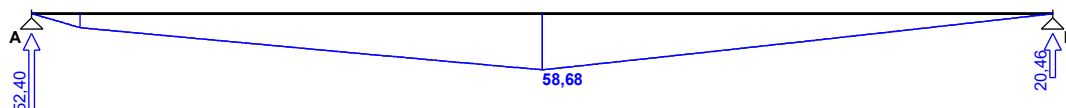
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



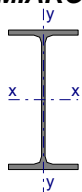
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- belka zabezpieczona przed zwichrzeniem;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **IPE 270**

$$A_v = 17,8 \text{ cm}^2, \quad m = 36,1 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 5790 \text{ cm}^4, \quad J_y = 420 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 70580 \text{ cm}^6, \quad J_T = 15,9 \text{ cm}^4, \quad W_x = 429 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,064$) $M_R = 98,15 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 222,22 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 2,95 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{max} = 58,68 \text{ kNm}$

$$M_{max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,598 < 1$$

(52)

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

$$(53) \quad V_{max} / V_R = 0,236 < 1$$
$$V_{\max} = 52,40 \text{ kN} < V_0 = 0,6 \cdot V_R = 133,33 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Przekrój z = 2,91 m

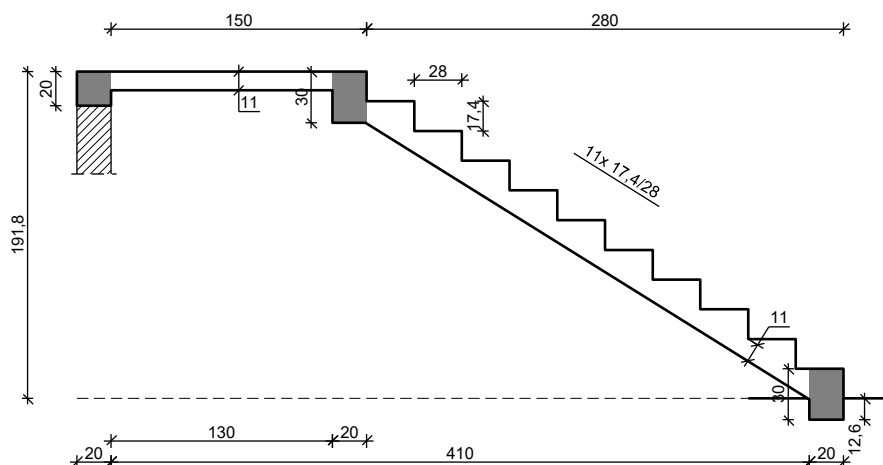
Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_0 / 350 = 5900 / 350 = 16,86 \text{ mm}$

$$f_{k,max} = 13,10 \text{ mm} < f_{gr} = 16,86 \text{ mm} \quad (77,7\%)$$

Przyjęto:
2x IPE 270

15 POZ. 3.1 BIEG SCHODOWY DOLNY

SZKIC SCHODÓW



Wymiary schodów :

Różnica poziomów spoczynków $h = 1,92 \text{ m}$

Grubość płyty $t = 11,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{s,q} = 1,50 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,35 m
- Schody dwubiegowe
Dusza schodów 10,0 cm
Oparcia : (szerokość / wysokość)
Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 20,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$
Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 20,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$
Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 20,0 \text{ cm}$, $h = 20,0 \text{ cm}$
Oparcie belek:
Długość podpory lewej $t_L = 20,0 \text{ cm}$
Długość podpory prawej $t_P = 20,0 \text{ cm}$

DANE MATERIAŁOWE

Klasa betonu **B25** (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25,00 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,23$
Stal zbrojeniowa A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$
Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$
Otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$
Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**
Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6 \text{ mm}$
Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

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/m²]	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

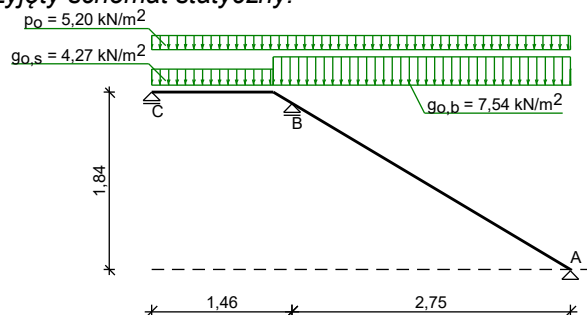
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Piaskowiec twardy [25,0kN/m³]) grub. 3 cm	0,75	1,20	0,90
2.	Okładzina boczna biegu (Piaskowiec twardy [25,0kN/m³]) grub. 1,5 cm	0,23	1,20	0,28
3.	Płyta żelbetowa biegu grub. 11 cm + schody 17,4/28	5,42	1,10	5,96
4.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m³]) grub. 1,5 cm	0,34	1,20	0,40
Σ :		6,74	1,12	7,54

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Piaskowiec twardy [25,0kN/m³])	0,75	1,20	0,90

grub. 3 cm			
2. Płyta żelbetowa spocznika grub. 11 cm	2,75	1,10	3,03
3. Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub. 1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :	3,79	1,13	4,27

Przyjęty schemat statyczny:

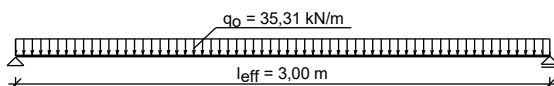


Belka B:

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	28,36	1,19	0,76	33,66	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
Σ :		29,86	1,18		35,31	

Przyjęty schemat statyczny:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek:

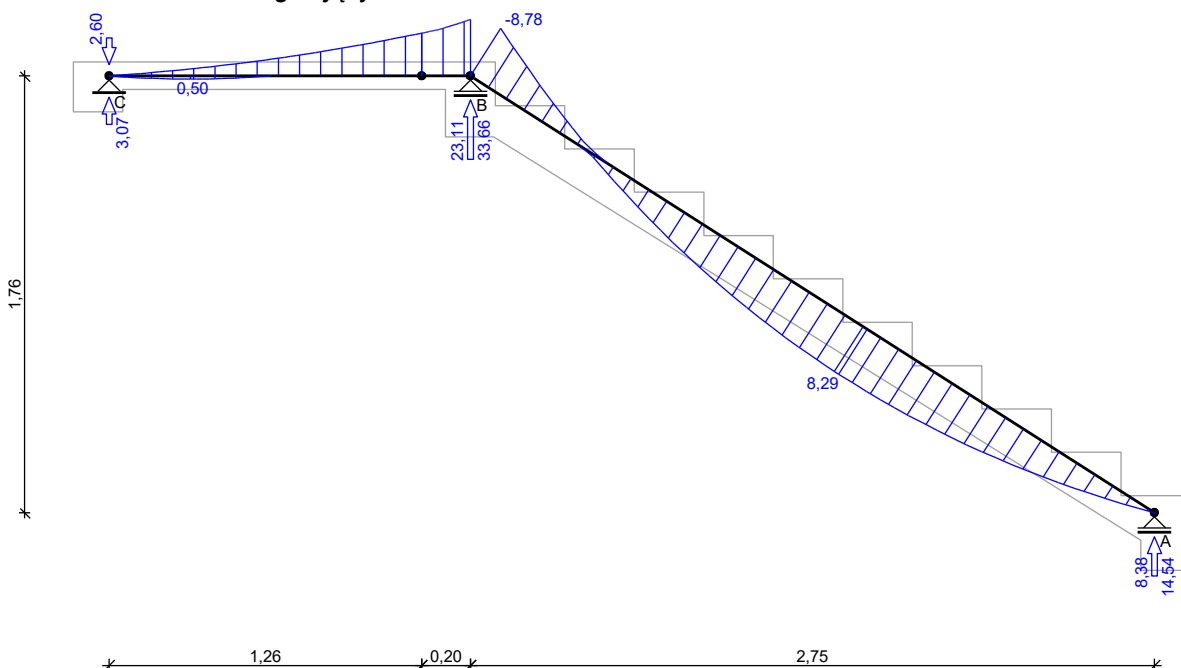
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

WYNIKI - PŁYTA:

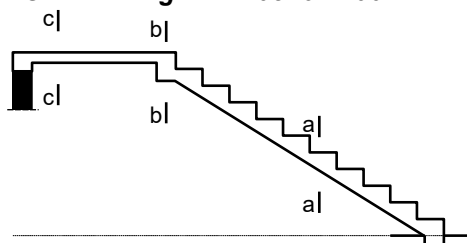
Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 8,29 \text{ kNm/mb}$
 Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -8,78 \text{ kNm/mb}$
 Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,50 \text{ kNm/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 14,54 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 8,38 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 33,66 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 23,11 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 3,07 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = -2,60 \text{ kN/mb}$

Obwiednia momentów zginających:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przęsło A-B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 8,29 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,96 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 13,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,70 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,04\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 8,29 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,10 \text{ kNm/mb}$ (37,5%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 19,47 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 19,47 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 71,31 \text{ kN/mb}$ (27,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,30 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,068 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (22,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,31 \text{ mm} < a_{lim} = 13,77 \text{ mm}$ (45,8%)

Podpora B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)8,78 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,19 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 12 \text{ co } 13,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,70 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = -8,78 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 32,25 \text{ kNm/mb}$ (-27,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)5,61 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,076 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (25,3%)

Przęsło B-C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,50 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,17 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $13,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,70 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,04\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,50 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,10 \text{ kNm/mb}$ (2,3%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 11,97 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 11,97 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 71,31 \text{ kN/mb}$ (16,8%)

SGU:

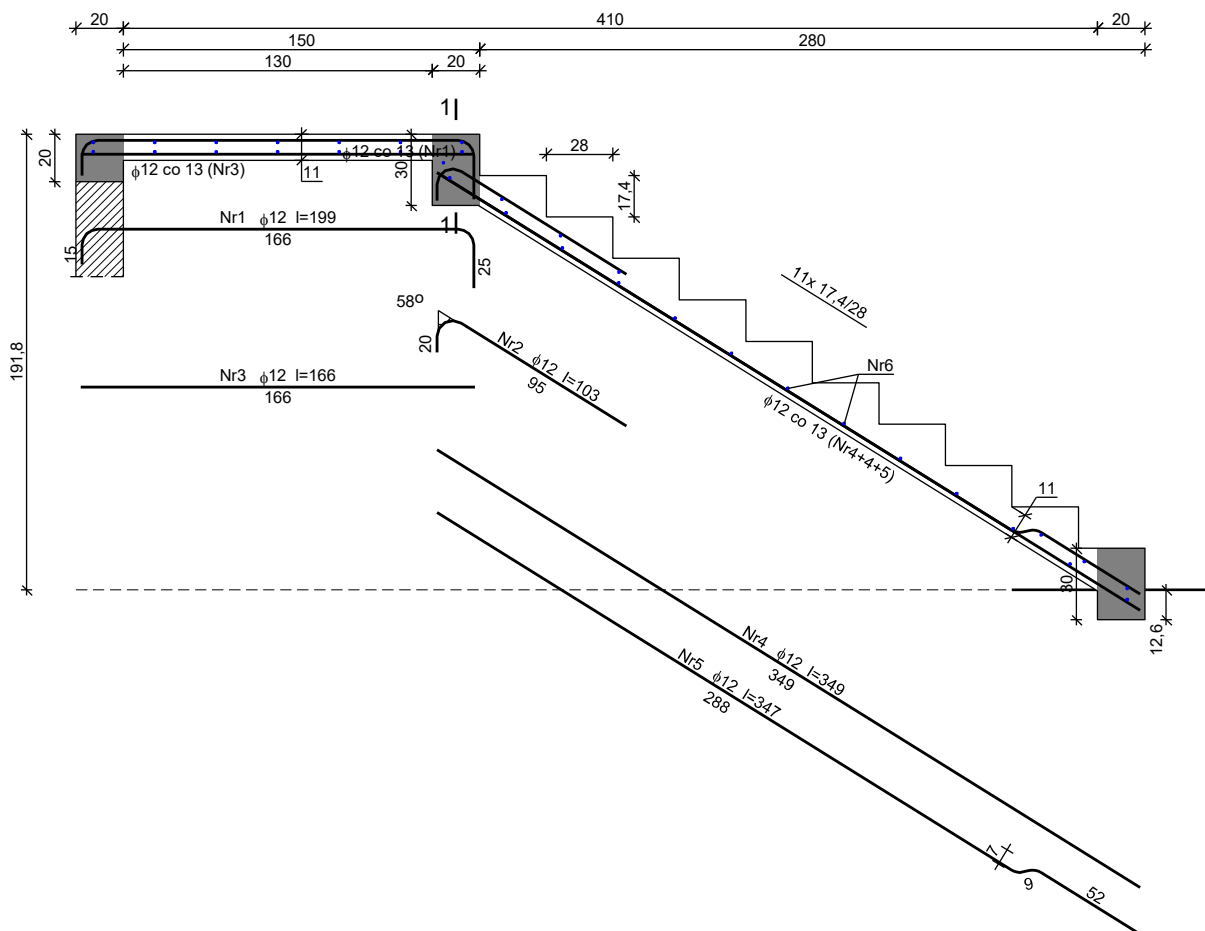
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,32 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = (-)5,61 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-)1,01 \text{ mm} < a_{lim} = 7,28 \text{ mm}$ (13,8%)

SZKIC ZBROJENIA



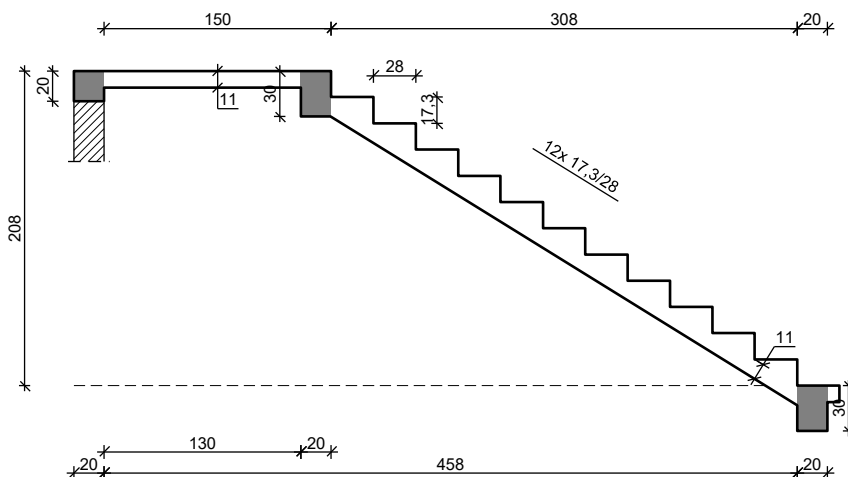
Wykaz zbrojenia dla płyty $l = 1,35 \text{ m}$

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				St0S-b φ6	34GS φ12
1	12	1986	11		21,85
2	12	1028	11		11,31
3	12	1660	11		18,26
4	12	3487	7		24,41
5	12	3469	3		10,41
6	6	1310	34	44,54	
Długość ogólna wg średnic [m]				44,6	86,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				9,9	76,6
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				9,9	76,6
Masa całkowita [kg]				87	

16 POZ. 3.2 BIEG SCHODOWY GÓRNY

POZ. 2.2 Bieg schodowy górny

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość biegu $l_n = 3,08 \text{ m}$

Różnica poziomów spoczników $h = 2,08 \text{ m}$

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

Grubość płyty $t = 11,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,50 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,35 \text{ m}$

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $10,0 \text{ cm}$

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 20,0 \text{ cm}, h = 30,0 \text{ cm}$

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 20,0 \text{ cm}, h = 30,0 \text{ cm}$

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

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_P = 20,0 \text{ cm}$

DANE MATERIAŁOWE

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

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,23$

Stal zbrojeniowa **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}, f_{yd} = 350 \text{ MPa}, f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

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

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

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**
Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6 \text{ mm}$
Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

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

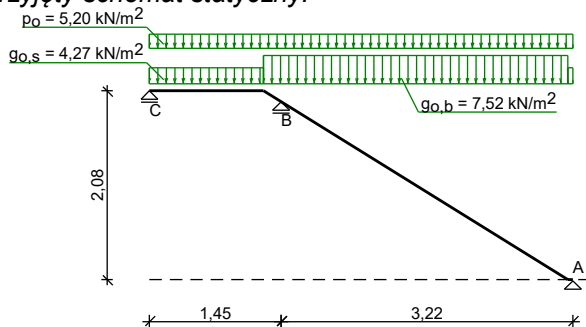
Obciążenia stałe na biegu schodowym $[\text{kN/m}^2]$:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Piaskowiec twardy $[25,0\text{kN/m}^3]$) grub.3 cm	0,75	1,20	0,90
2.	Okładzina boczna biegu (Piaskowiec twardy $[25,0\text{kN/m}^3]$) grub.1,5 cm	0,23	1,20	0,28
3.	Płyta żelbetowa biegu grub.11 cm + schody 17,3/28	5,40	1,10	5,94
4.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0\text{kN/m}^3]$) grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,40
Σ :		6,72	1,12	7,52

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

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Piaskowiec twardy $[25,0\text{kN/m}^3]$) grub.3 cm	0,75	1,20	0,90
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.11 cm	2,75	1,10	3,03
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0\text{kN/m}^3]$) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		3,79	1,13	4,27

Przyjęty schemat statyczny:

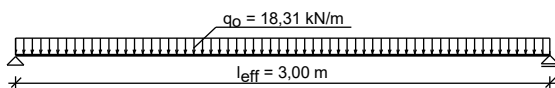


Belka A:

Zestawienie obciążeń rozłożonych $[\text{kN/m}]$:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	14,04	1,19	0,76	16,66	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
Σ :		15,54	1,18		18,31	

Przyjęty schemat statyczny:

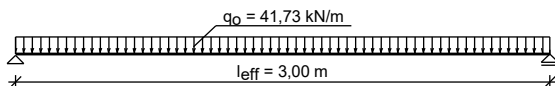


Belka B:

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	33,77	1,19	0,76	40,08	cała belka
2.	Ciążar własny belki	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
Σ :		35,27	1,18		41,73	

Przyjęty schemat statyczny:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek:

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

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

WYNIKI - PŁYTA:

Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 11,14 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -12,15 \text{ kNm/mb}$

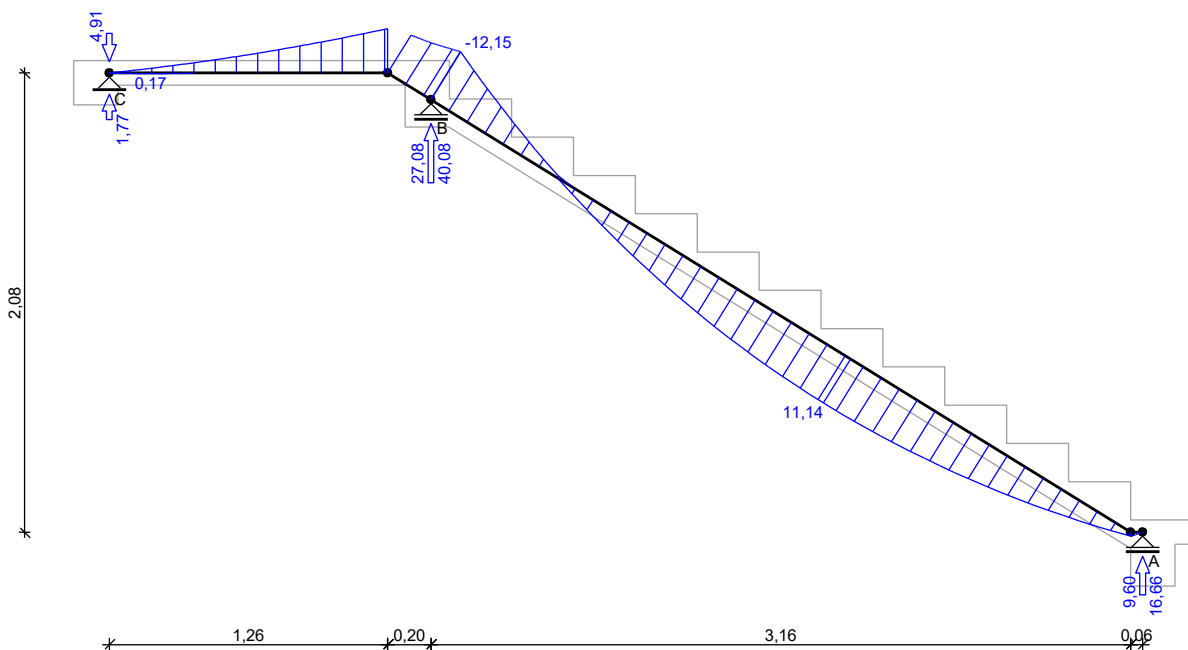
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,17 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 16,66 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 9,60 \text{ kN/mb}$

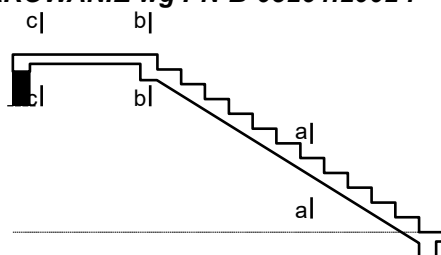
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 40,08 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 27,08 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 1,77 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = -4,91 \text{ kN/mb}$

Obwiednia momentów zginających:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przęsło A-B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,14 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $13,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,70 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,04\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 11,14 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,10 \text{ kNm/mb}$ (50,4%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 22,98 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 22,98 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 71,31 \text{ kN/mb}$ (32,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,11 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,113 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (37,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,46 \text{ mm} < a_{lim} = 16,10 \text{ mm}$ (77,4%)

Podpora B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)12,15 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,06 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 12$ co $13,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,70 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = -12,15 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 32,25 \text{ kNm/mb}$ (-37,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)7,75 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,128 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (42,6%)

Przęsło B-C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,17 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,17 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $13,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,70 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,04\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,17 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,10 \text{ kNm/mb}$ (0,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 14,56 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,56 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 71,31 \text{ kN/mb}$ (20,4%)

SGU:

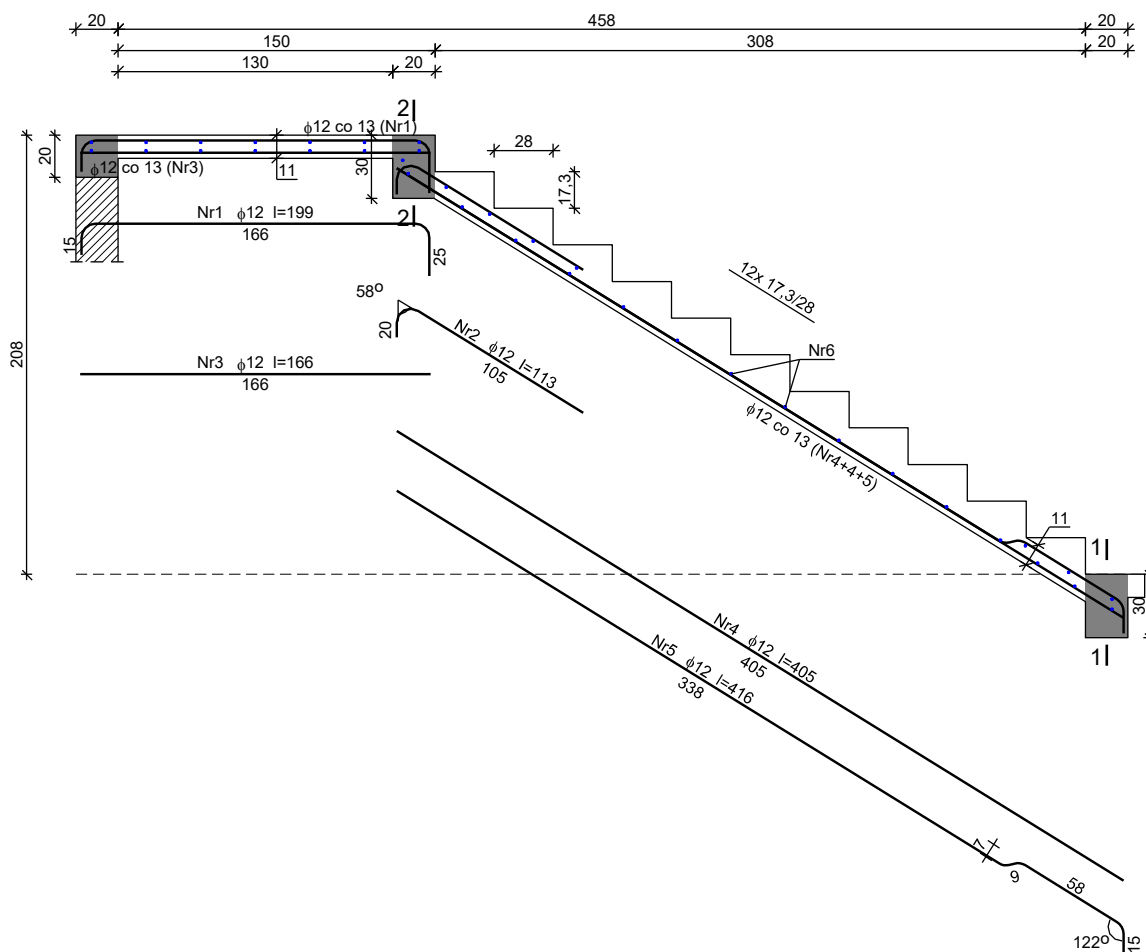
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,11 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = (-)7,75 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-)1,65 \text{ mm} < a_{lim} = 7,27 \text{ mm}$ (22,6%)

SZKIC ZBROJENIA



Wykaz zbrojenia dla płyty $l = 1,35 \text{ m}$

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				St0S-b	34GS
				$\phi 6$	$\phi 12$
1	12	1986	11		21,85
2	12	1127	11		12,40
3	12	1660	11		18,26
4	12	4046	7		28,32
5	12	4163	3		12,49
6	6	1310	37	48,47	
Długość ogólna wg średnic [m]				48,5	93,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				10,8	82,9
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				10,8	82,9
Masa całkowita [kg]				94	

17 POZ. 3.3 BELKA SPOCZNIKOWA

WYNIKI - BELKA B:

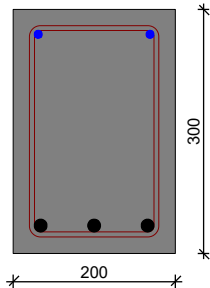
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 39,73 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 33,60 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 25,87 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 52,97 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 20,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

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

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 39,73 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,85 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,13\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 39,73 \text{ kNm} < M_{Rd} = 47,80 \text{ kNm}$ (83,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 49,44 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 100 mm na odcinku 80,0 cm przy podporach oraz co max. 190 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 49,44 \text{ kN} < V_{Rd3} = 51,44 \text{ kN}$ (96,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 33,60 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 25,87 \text{ kNm}$

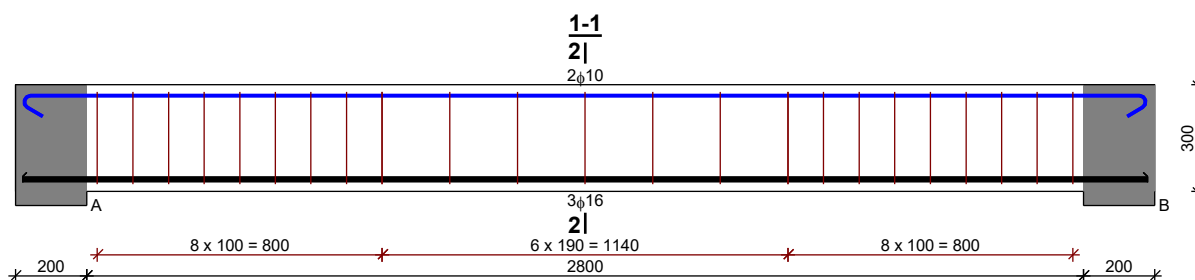
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,126 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (41,9%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{Sk,lt} = 32,19 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,092 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (30,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,41 \text{ mm} < a_{lim} = 15,00 \text{ mm}$ (49,4%)

SZKIC ZBROJENIA:

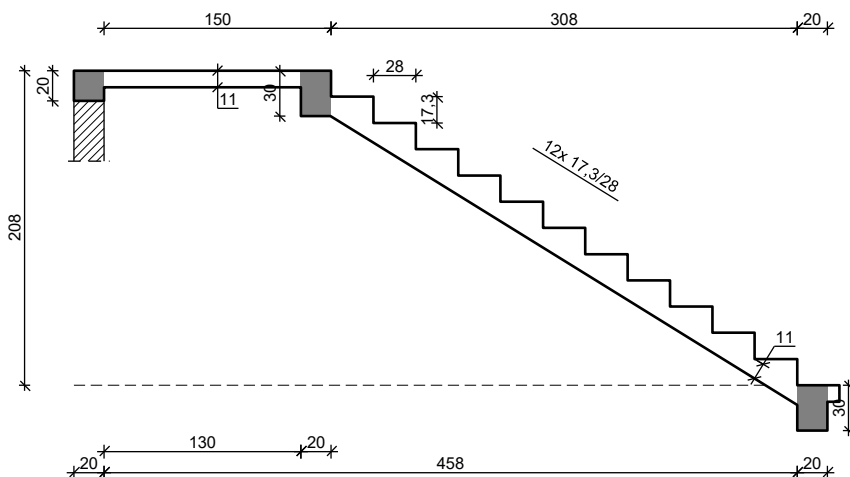


Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				St0S-b	34GS	
1.	16	3160	3			9,48
2.	10	3305	2		6,61	
3.	6	930	23	21,39		
Długość ogólna wg średnic [m]				21,4	6,7	9,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				4,8	4,1	15,0
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				8,9		15,0
Masa całkowita [kg]				24		

POZ. 2.2 Bieg schodowy górny

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość biegu $l_n = 3,08 \text{ m}$

Różnica poziomów spoczników $h = 2,08 \text{ m}$

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

Grubość płyty $t = 11,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,50 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,35 \text{ m}$

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $10,0 \text{ cm}$

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 20,0 \text{ cm}, h = 30,0 \text{ cm}$

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 20,0 \text{ cm}, h = 30,0 \text{ cm}$

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

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_P = 20,0 \text{ cm}$

DANE MATERIAŁOWE

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

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,23$

Stal zbrojeniowa **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}, f_{yd} = 350 \text{ MPa}, f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

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

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

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**

Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 6 \text{ mm}$
Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

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

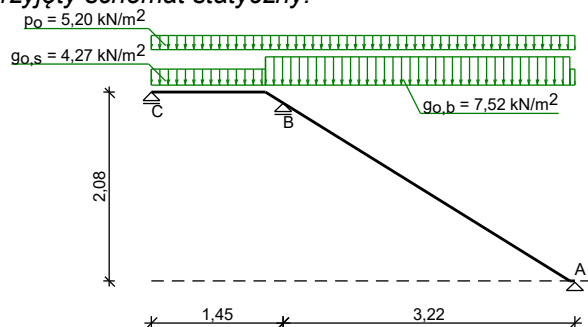
Obciążenia stałe na biegu schodowym $[\text{kN/m}^2]$:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Piaskowiec twardy $[25,0 \text{ kN/m}^3]$) grub. 3 cm	0,75	1,20	0,90
2.	Okładzina boczna biegu (Piaskowiec twardy $[25,0 \text{ kN/m}^3]$) grub. 1,5 cm	0,23	1,20	0,28
3.	Płyta żelbetowa biegu grub. 11 cm + schody 17,3/28	5,40	1,10	5,94
4.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$) grub. 1,5 cm	0,34	1,20	0,40
Σ :		6,72	1,12	7,52

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

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Piaskowiec twardy $[25,0 \text{ kN/m}^3]$) grub. 3 cm	0,75	1,20	0,90
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub. 11 cm	2,75	1,10	3,03
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$) grub. 1,5 cm	0,28	1,20	0,34
Σ :		3,79	1,13	4,27

Przyjęty schemat statyczny:

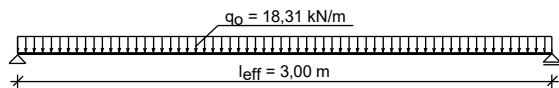


Belka A:

Zestawienie obciążeń rozłożonych $[\text{kN/m}]$:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	14,04	1,19	0,76	16,66	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
Σ :		15,54	1,18		18,31	

Przyjęty schemat statyczny:

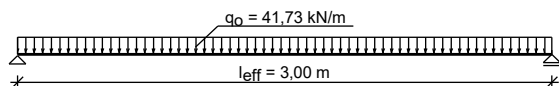


Belka B:

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	33,77	1,19	0,76	40,08	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
Σ :		35,27	1,18		41,73	

Przyjęty schemat statyczny:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek:

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

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

WYNIKI - PŁYTA:

Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 11,14 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -12,15 \text{ kNm/mb}$

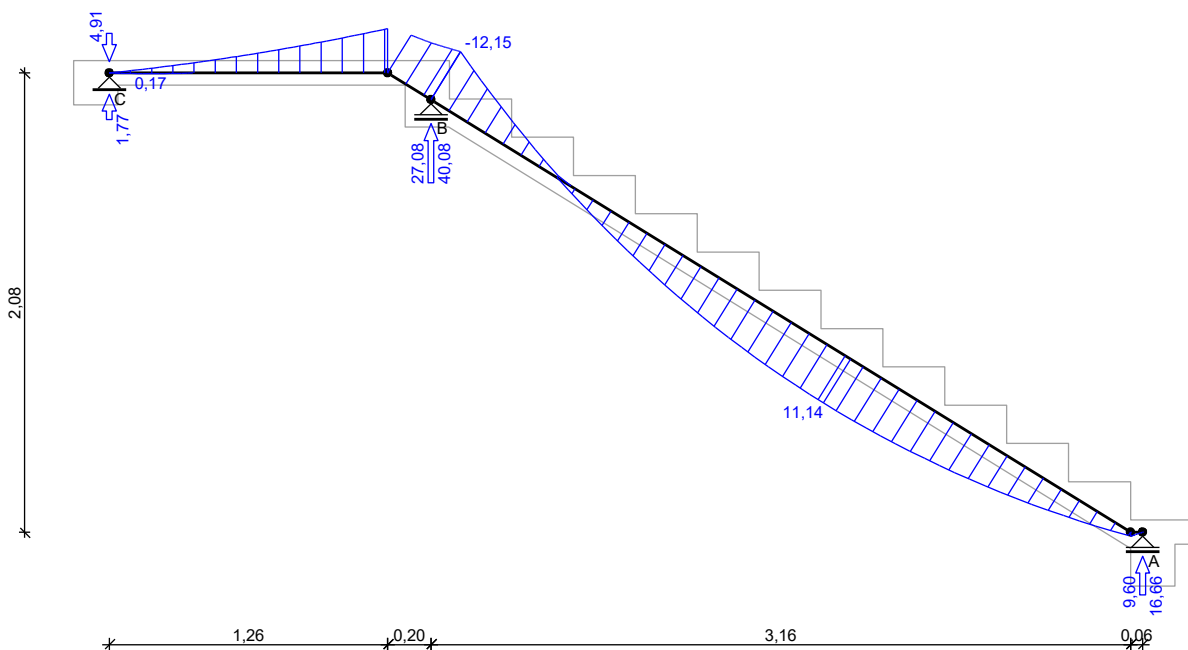
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,17 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 16,66 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 9,60 \text{ kN/mb}$

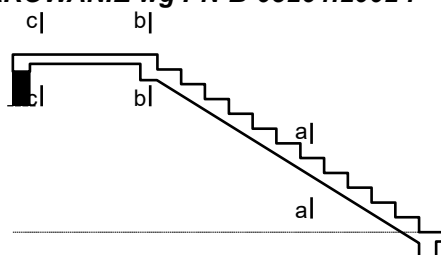
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 40,08 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 27,08 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 1,77 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = -4,91 \text{ kN/mb}$

Obwiednia momentów zginających:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przęsło A-B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,14 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $13,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,70 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,04\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 11,14 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,10 \text{ kNm/mb}$ (50,4%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 22,98 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 22,98 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 71,31 \text{ kN/mb}$ (32,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,11 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,113 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (37,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,46 \text{ mm} < a_{lim} = 16,10 \text{ mm}$ (77,4%)

Podpora B- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)12,15 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,06 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 12$ co $13,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,70 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = -12,15 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 32,25 \text{ kNm/mb}$ (-37,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)7,75 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,128 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (42,6%)

Przęsło B-C- wymiarowanie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,17 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,17 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $13,0 \text{ cm}$ o $A_s = 8,70 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,04\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,17 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,10 \text{ kNm/mb}$ (0,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 14,56 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,56 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 71,31 \text{ kN/mb}$ (20,4%)

SGU:

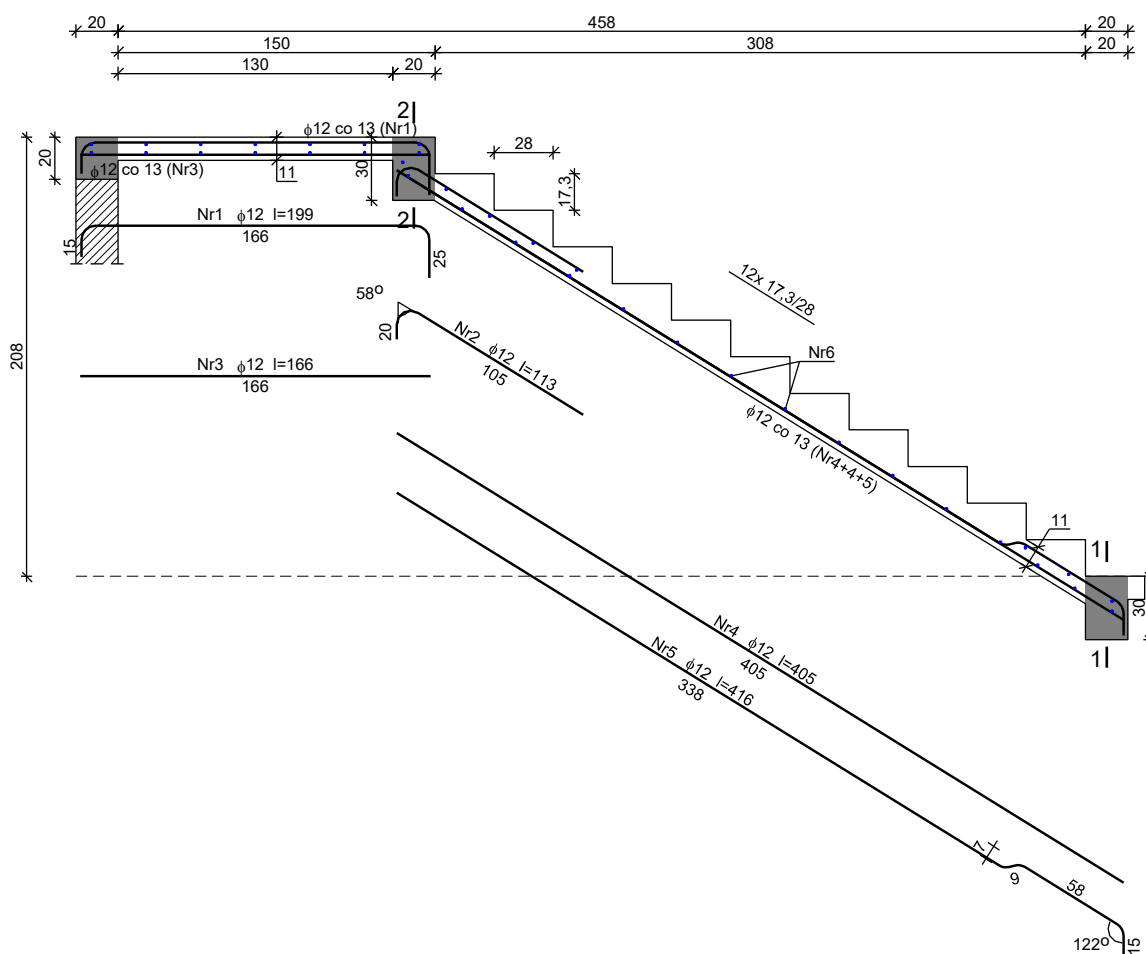
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,11 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = (-)7,75 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-)1,65 \text{ mm} < a_{lim} = 7,27 \text{ mm}$ (22,6%)

SZKIC ZBROJENIA



Wykaz zbrojenia dla płyty $l = 1,35 \text{ m}$

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]	
				St0S-b	34GS
				$\phi 6$	$\phi 12$
1	12	1986	11		21,85
2	12	1127	11		12,40
3	12	1660	11		18,26
4	12	4046	7		28,32
5	12	4163	3		12,49
6	6	1310	37	48,47	
Długość ogólna wg średnic [m]				48,5	93,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				10,8	82,9
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				10,8	82,9
Masa całkowita [kg]				94	

WYNIKI - BELKA A:

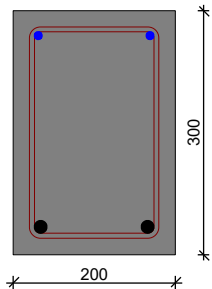
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 20,60 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 17,48 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 13,65 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 27,47 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 20,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

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

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 20,60 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,35 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,76\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 20,60 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,72 \text{ kNm}$ (61,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 25,64 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 170 mm na odcinku 68,0 cm przy podporach oraz co max. 190 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 25,64 \text{ kN} < V_{Rd1} = 32,76 \text{ kN}$ (78,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 17,48 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 13,65 \text{ kNm}$

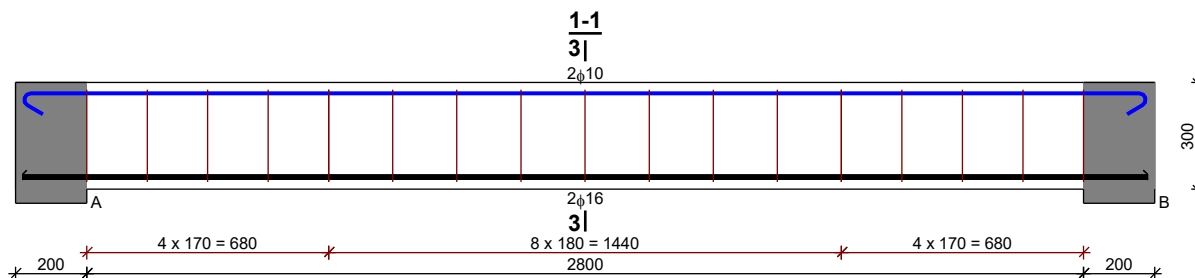
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,110 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (36,5%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{Sk,lt} = 16,98 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,074 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (24,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,79 \text{ mm} < a_{lim} = 15,00 \text{ mm}$ (32,0%)

SZKIC ZBROJENIA:



Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				St0S-b	34GS	
				φ6	φ10	φ16
1.	16	3160	2			6,32
2.	10	3305	2		6,61	
3.	6	930	17	15,81		
Długość ogólna wg średnic [m]				15,9	6,7	6,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				3,5	4,1	10,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				7,6		10,1
Masa całkowita [kg]				18		

WYNIKI - BELKA B:

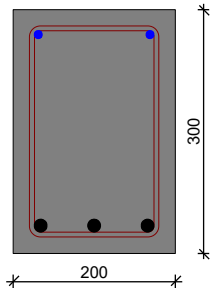
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 46,94 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 39,67 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 30,46 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 62,59 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 20,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

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

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 46,94 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,90 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,13\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 46,94 \text{ kNm} < M_{Rd} = 47,80 \text{ kNm}$ (98,2%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 58,42 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 80 mm na odcinku 88,0 cm przy podporach oraz co max. 190 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 58,42 \text{ kN} < V_{Rd3} = 64,30 \text{ kN} \quad (90,8\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 39,67 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 30,46 \text{ kNm}$

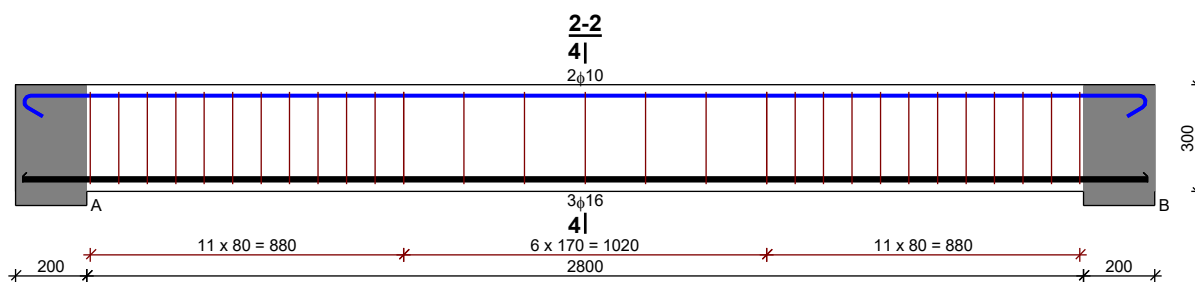
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,149 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (49,8\%)$

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{Sk,lt} = 37,91 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,081 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (27,1\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,74 \text{ mm} < a_{lim} = 15,00 \text{ mm} \quad (58,3\%)$

SZKIC ZBROJENIA:



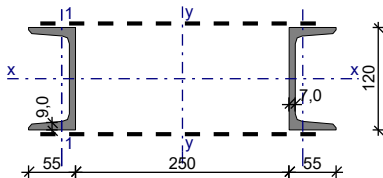
Wykaz zbrojenia

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna [m]		
				St0S-b		34GS
				$\phi 6$	$\phi 10$	$\phi 16$
1.	16	3160	3			9,48
2.	10	3305	2		6,61	
3.	6	930	29	26,97		
Długość ogólna wg średnic [m]				27,0	6,7	9,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				6,0	4,1	15,0
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				10,1		15,0
Masa całkowita [kg]				26		

18 POZ. 4 SŁUP

Element 1

2 ceowniki zwykłe C 120 $a_p = 250 \text{ mm}$, połączone przerwami co 1000 mm (wg PN-86/H-93403)



Wymiary profilu podstawowego C 120

$h = 120 \text{ mm}$, $b_f = 55 \text{ mm}$
 $t_w = 7,0 \text{ mm}$, $t_f = 9,0 \text{ mm}$
 $r = 9,0 \text{ mm}$, $r_1 = 4,5 \text{ mm}$
 $e = 1,60 \text{ cm}$, $a = 1,78 \text{ cm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 34,00 \text{ cm}^2$, $A_{vy} = 16,80 \text{ cm}^2$, $A_{vx} = 19,80 \text{ cm}^2$
 $J_x = 728,0 \text{ cm}^4$, $J_y = 6846 \text{ cm}^4$
 $W_x = 121,4 \text{ cm}^3$, $W_y = 380,3 \text{ cm}^3$
 $i_x = 4,620 \text{ cm}$, $i_y = 14,19 \text{ cm}$, $i_1 = 1,590 \text{ cm}$
 $A_L = 0,858 \text{ m}^2/\text{mb}$, $A_G = 32,02 \text{ m}^2/\text{t}$
 $U/A = 252,4 \text{ m}^{-1}$, $m = 26,80 \text{ kg/m}$

Stal: St3, $f_d = 215 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 84,0$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 731,0 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

• wyboczenie względem osi materiałowej
 $N_{Rc,x} = 731,0 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\psi_x = 1,000$)
 $l_{ex} = 4,00 \text{ m}$, $\lambda_x = 86,6$, $\bar{\lambda}_x = \lambda_x/\lambda_p = 1,031$ wg "c" \rightarrow
 $\varphi_x = 0,544$
 $\varphi_x \cdot N_{Rc,x} = 397,8 \text{ kN}$

• wyboczenie pojedynczej gałęzi między przewiązkami
 $l_1 = 1,00 \text{ m}$, $\lambda_v = l_1/i_1 = 62,9$, $\bar{\lambda}_v = \lambda_v/\lambda_p = 0,749$ wg "c" $\rightarrow \varphi_1 = 0,714$

• wyboczenie względem osi niematerialowej
 $N_{Rc,y} = 521,6 \text{ kN}$ (klasa: 4, $\psi_y = \min(\varphi_1; \varphi_p) = \min(0,714; 1,000) = 0,714$)

$l_{ey} = 4,00 \text{ m}$, $\lambda_y = 28,2$, $\lambda_{m,y} = 68,9$
 $\bar{\lambda}_{m,y} = (\lambda_{m,y}/\lambda_p) \cdot \text{pierw}(\psi_y) = 0,693$ wg "b" $\rightarrow \varphi_y = 0,845$
 $\varphi_y \cdot N_{Rc,y} = 440,7 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_{Rx} = 28,78 \text{ kNm}$ (klasa: 1, $\alpha_{px} = 1,103$)

$M_{Ry} = 81,77 \text{ kNm}$ (klasa: 1, $\alpha_{py} = 1,000$)

• ustalenie współczynnika zwichrzenia
nie uwzględniono zwichrzenia elementu, założono $\varphi_L = 1,000$

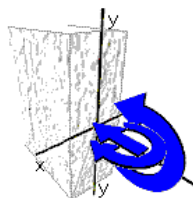
Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_{Ry} = 209,5 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pvy} = 1,000$)

$V_{Rx} = 246,9 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pvx} = 1,000$)

Obciążenie elementu

$N = 108,0 \text{ kN}$, $M_x = 10,00 \text{ kNm}$, $M_y = 5,000 \text{ kNm}$



Warunki nośności elementu

(57) $\Delta_x = 0,037$; założono $\beta_x = 1,0$ i $\beta_y = 1,0$

(58) $N / (\varphi_x \cdot N_{Rc,x}) + \beta_x \cdot M_x / (\varphi_L \cdot M_{Rx}) + \beta_y \cdot M_y / M_{Ry} + \Delta_x = 0,271 + 0,347 + 0,061 + 0,037 = 0,717 < 1$

(57) $\Delta_y = 0,006$; założono $\beta_x = 1,0$ i $\beta_y = 1,0$

(58) $N / (\varphi_y \cdot N_{Rc,y}) + \beta_x \cdot M_x / (\varphi_L \cdot M_{Rx}) + \beta_y \cdot M_y / M_{Ry} + \Delta_y = 0,245 + 0,347 + 0,061 + 0,006 = 0,660 < 1$

Przyjęto:

dwa ceowniki 120 – słup dwugałęziowy

DANE:

Materiał:

Ściana z elementów ceramicznych grupy 3

Znormalizowana wytrzymałość elementu na ściskanie
 $f_b = 7,50 \text{ MPa}$

Kategoria wykonania elementu II

Zaprawa murarska: zwykła klasy M2,5, przepisana →
 $f_m = 2,5 \text{ MPa}$

→ Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k = 1,62 \text{ MPa}$

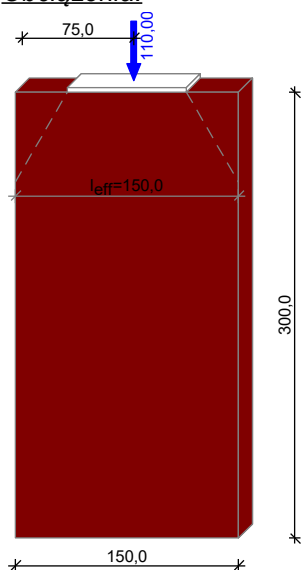
Geometria:

Grubość ściany $t = 25,0 \text{ cm}$

Szerokość ściany $b = 150,0 \text{ cm}$

Wysokość ściany $h = 300,0 \text{ cm}$

Obciążenia:



Obciążenie skupione $N_{sd} = 110,00 \text{ kN}$

Pole oddziaływania obciążenia skupionego $a_l \times$

$a_t = 80,0 \text{ cm} \times 25,0 \text{ cm}$

Odległość obciążenia od lewej krawędzi ściany $75,0 \text{ cm}$

Poziom obciążenia skupionego poniżej górnej powierzchni ściany $0,0 \text{ cm}$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Kategoria wykonania robót: B

→ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru $\gamma_m = 2,5$

WYNIKI - ŚCIANA OBCIĄŻONA SIŁĄ SKUPIONĄ
(wg PN-B-03002:2007):

Warunek nośności:

$\beta = 1,000$ $A_b = 0,20 \text{ m}^2$ $f_d = 0,65 \text{ MPa}$

$N_{sd} = 110,00 \text{ kN} < N_{Rd} = \beta \cdot A_b \cdot f_d = 129,46 \text{ kN} \quad (85,0\%)$

Uwaga: Ścianę należy dodatkowo sprawdzić jako ścianę obciążoną pionowo według modelu przegubowego lub ciągłego.

III. WYKAZY ZBROJENIA

WYKAZY ZBROJENIA ORAZ ZESTAWIENIA STALI SĄ ORIENTACYJNE!!!

Wykaz zbrojenia dla płyty (nie uwzględniono „wąsów”, stojaków samostatecznych, zakładów prętów, poduszek betonowych):

Nr	Średnica	Ilość [szt]	Długość [m]	Długość razem [m]		
	A-III			A-III		
				φ6	φ8	φ12
-	8	470	2,90	0,00	1363,00	0,00
-	12	282	2,00	0,00	0,00	564,00
-	12	990	2,40	0,00	0,00	2376,00
-	10	40	3,20	522,50	0,00	0,00
-	12	30	1,80	49,50	0,00	0,00
-	6	55	9,50	798,00	0,00	0,00
-	6	11	4,50	32,90	0,00	0,00
-	6	84	9,50	798,00	0,00	0,00
-	6	7	4,70	32,90	0,00	0,00
Długość ogółem [m]				2233,80	1363,00	2940,00
Ciężar jednostkowy [kg/m]				0,222	0,395	0,888
Ciężar razem [kg]				495,80	537,82	2610,17
Ciężar całkowity [kg]				3644		

Wykaz dla schodów

Nr	Średnica	Ilość [szt]	Ilość ogólna [szt]	Długość [m]	Długość razem [m]	
	A-III				φ6	φ12
-	12	11	22	3,50	0,00	77,00
-	12	11	22	3,00	0,00	66,00
-	12	11	22	1,80	0,00	39,60
-	6	34	68	1,40	0,00	0,00
Długość ogółem [m]					0,00	182,60
Ciężar jednostkowy [kg/m]					0,222	0,888
Ciężar razem [kg]					0,00	162,11
Ciężar całkowity [kg]					163	

Nr	Srednica	Ilość [szt]	Ilość ogólna [szt]	Długość [m]	Długość razem [m]	
	A-III				φ6	φ12
-	12	12	24	4,20	0,00	100,80
-	12	12	24	3,00	0,00	72,00
-	12	12	24	1,80	0,00	43,20
-	6	38	76	1,40	0,00	0,00
Długość ogółem [m]					0,00	216,00
Ciężar jednostkowy [kg/m]					0,222	0,888
Ciężar razem [kg]					0,00	191,77
Ciężar całkowity [kg]					192	

Nr	Srednica	Ilość [szt]	Ilość ogólna [szt]	Długość [m]	Długość razem [m]	
	A-III				φ6	φ12
-	16	3	6	3,40	0,00	0,00
-	12	2	4	4,60	0,00	18,40
-	6	25	50	9,30	465,00	0,00
Długość ogółem [m]					465,00	18,40
Ciężar jednostkowy [kg/m]					0,222	0,888
Ciężar razem [kg]					103,21	16,34
Ciężar całkowity [kg]					120	

Wykaz dla stropu przy kłacie schodowej nad piwnicą

Nr	Srednica	Ilość [szt]	Długość [m]	Długość razem [m]		
	A-III			A-III		
				φ6	φ10	φ12
-	10	40	4,70	0,00	188,00	0,00
-	12	30	1,80	0,00	0,00	54,00
-	6	11	4,70	51,70	0,00	0,00
-	6	6	4,70	28,20	0,00	0,00
Długość ogółem [m]				79,90	188,00	54,00
Ciężar jednostkowy [kg/m]				0,222	0,617	0,888
Ciężar razem [kg]				17,73	115,91	47,94
Ciężar całkowity [kg]				182		

Zestawienie stali profilowej

ELEMENT :		IPE220						
WYKONAĆ x		12		NR RYSUNKU :		002		
NR	OPIS POZYCJI	MATERIAŁ	DŁUGOŚĆ [mm]	CIEŻAR JEDN. [kg/m]	CIEŻAR [kg]	ILOŚĆ NA ELEM. [szt.]	DŁUGOŚĆ ŁĄCZNA [m]	CIEŻAR NA ELEM. [kg]
0	IPE220	S235	4600	26,20	120,52	1	4,60	120,52
0	BL.10x65	235	250	5,10	1,28	1	0,25	1,28
<p>ŁĄCZNIKI</p> <p>Śruby M20x80 kl. 8.8 Fe/Zn</p> <p>Nakrętka M16 kl. 8 Fe/Zn</p> <p>Podkładka 17</p>								Ilość ogółem
								36
								72
								72
RAZEM:				121,80				
ŁĄCZNIE:				12	x	121,80	=	1461,5

ELEMENT :		IPE270						
WYKONAĆ x		2		NR RYSUNKU :		002		
NR	OPIS POZYCJI	MATERIAŁ	DŁUGOŚĆ [mm]	CIEŻAR JEDN. [kg/m]	CIEŻAR [kg]	ILOŚĆ NA ELEM. [szt.]	DŁUGOŚĆ ŁĄCZNA [m]	CIEŻAR NA ELEM. [kg]
1	IPE270	S235	16500	36,10	595,65	1	16,50	595,65
<p>ŁĄCZNIKI</p> <p>Śruby M16x420 kl. 8.8 Fe/Zn</p> <p>Nakrętka M16 kl. 8 Fe/Zn</p> <p>Podkładka 17</p>								Ilość ogółem
								0
								0
								0
RAZEM:				595,65				
ŁĄCZNIE:				2	x	595,65	=	1191,3

ELEMENT :		SŁUPY						
WYKONAĆ x		3		NR RYSUNKU :		003		
NR	OPIS POZYCJI	MATERIAŁ	DŁUGOŚĆ [mm]	CIEŻAR JEDN. [kg/m]	CIEŻAR [kg]	ILOŚĆ NA ELEM. [szt.]	DŁUGOŚĆ ŁĄCZNA [m]	CIEŻAR NA ELEM. [kg]
1	UPE120	S235	4400	13,20	116,16	2	8,80	116,16
2	IPE160	S235	500	15,80	15,80	2	1,00	15,80
RAZEM:								131,96
ŁĄCZNIE:								395,9

CIEŻAR KONSTRUKCJI STALOWEJ: 3049 [kg]

DODATEK 3% : 91 [kg]

RAZEM 3140 [kg]

IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA