

Zawartość opracowania

Zawartość opracowania

1. Dane ogólne.
2. Podstawa i przedmiot dokumentacji projektowej.
 - 2.1. Podstawa dokumentacji projektowej.
3. Przedmiot dokumentacji projektowej.
4. Ekspertyza techniczna.
 - 4.1. Zakres opracowania.
 - 4.2. Ogólna charakterystyka budynku.
 - 4.3. Opis stanu technicznego budynku.
 - 4.4. Wykaz elementów uszkodzonych wymagających naprawy lub wymiany.
 - 4.5. Sposoby naprawy głównych elementów konstrukcji.
 - 4.6. Zalecenia oraz warunki dostosowania obiektu do aktualnie obowiązujących przepisów oraz możliwości przebudowy klatki schodowej.
5. Roboty rozbiórkowe.
 - 5.1. Charakterystyka terenu rozbiórki.
 - 5.1.1. Zabezpieczenie terenu rozbiórki.
 - 5.2. Technologia robót rozbiórkowych.
 - 5.2.1. Roboty przygotowawcze.
 - 5.2.2. Rozbiórka.
 - 5.2.2.1. Opis technologii rozbiórki.
 - 5.2.2.2. Warunki, których należy przestrzegać przy prowadzeniu robót.
 - 5.2.3. Roboty porządkowe.
6. Opinia geotechniczna.
 - 6.1. Warunki geotechniczne.
7. Obliczenia.
 - 7.1. Schody.
 - 7.2.. Belka B1 (belka spocznikowa o przekroju 25 x 35 cm).
 - 7.3. Ściany budynku.
 - 7.4. Fundamenty.
8. Informacja BiOZ.
 - 8.1. Podstawa opracowania.
 - 8.2. Zakres opracowania.
 - 8.3. Wskazanie istniejących obiektów budowlanych wraz ze wskazaniem elementów zagospodarowania terenu działki które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
 - 8.4. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego.
 - 8.5. Podstawowe zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji inwestycji oraz środki zapobiegające.
 - 8.6.

CZĘŚĆ GRAFICZNA

- Rys. nr 1 – RZUT PARTERU 1:50
- Rys. nr 2 – RZUT I PIĘTRA 1:50
- Rys. nr 3 – BELKA B1 1:25
- Rys. nr 4 – SCHODY 1:25
- Rys. nr 5 – SCHODY PRZEKRÓJ 1-1 1:25
- Rys. nr 6 – SCHODY PRZEKRÓJ 2-2 1:25
- Rys. nr 7 – SCHODY PRZEKRÓJ 3-3 1:25
- Rys. nr 8 – SCHODY PRZEKRÓJ 4-4 1:25
- Rys. nr 9 – SCHODY - SPOCZNIK 1:25
- Rys. nr 10 – FUNDAMENT POD SCHODY I ŚCIANKĘ ŻELBETOWĄ 1:25
- Rys. nr 11 – ŚCIANKA ŻELBETOWA 1:25

KONSTRUKCJA

1. Dane ogólne.

Inwestycja:

Przebudowa klatki schodowej w budynku Poradni Psychologiczno – Pedagogicznej w Świeciu, dz. nr 1227/1, obręb 0001 Świecie

Lokalizacja:

86-100 Świecie
ul. Klasztorna 2
dz. nr 1227/1, obręb 0001 Świecie

Inwestor:

Poradnia Psychologiczno - Pedagogiczna
ul. Klasztorna 2
86-100 iecie

2. Podstawa i przedmiot dokumentacji projektowej.

2.1. Podstawa dokumentacji projektowej.

Podstawę opracowania stanowi:

- zlecenie i ustalenia z zamawiającym,
- obowiązujące normy oraz przepisy prawa budowlanego.

3. Przedmiot dokumentacji projektowej.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany branży konstrukcyjnej przebudowy klatki schodowej w budynku Poradni Psychologiczno – Pedagogicznej w Świeciu.

Szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne przedstawiono w części graficznej opracowania.

4. Ekspertyza techniczna.

4.1. Zakres opracowania.

Ekspertyza obejmuje sprawdzenie stanu technicznego budynku Poradni Psychologiczno – Pedagogicznej. w Świeciu na działce nr 1227/1, obręb 0001 Świecie, przy ul. Klasztornej 2 w Świeciu. Sprawdzenie stanu wykorzystania głównych elementów konstrukcyjnych poprzez dokonanie oględzin i niezbędnych obliczeń statyczno – wytrzymałościowych oraz jeśli zajdzie potrzeba wskazanie możliwości oraz sposobu naprawy / wzmocnienia uszkodzonych elementów konstrukcyjnych oraz wykazanie możliwości przebudowy klatki schodowej z parteru na pierwsze piętro w budynku Poradni Psychologiczno – Pedagogicznej.

4.2. Ogólna charakterystyka budynku.

Budynek wykonany został w konstrukcji tradycyjnej, zwieńczony dachem drewnianym dwuspadowym. Jest to budynek trzy kondygnacyjny, niepodpiwniczony. Konstrukcja budynku oparta jest na ścianach nośnych zewnętrznych i wewnętrznych. Mury zewnętrzne stanowiące ściany osłonowe wykonane zostały z cegły ceramicznej pełnej gr. 53 cm, ściany wewnętrzne nośne gr. 35, 45, 58 cm. Ściany działowe murowane. Pod ścianami nośnymi wykonano ławy fundamentowe. Wiata magazynowo – składowa.

4.3. Opis stanu technicznego budynku.

Po przeprowadzonej wizji lokalnej i inwentaryzacji, ogólny stan techniczny budynku określono jako dobry. Główne elementy konstrukcyjne nie wykazują żadnych symptomów nieprawidłowej pracy. Strop bez widocznych ugięć, zarysowań i pęknięć.

4.4. Wykaz elementów uszkodzonych wymagających naprawy lub wymiany.

Brak głównych elementów konstrukcyjnych wymagających napraw.

4.5. Sposoby naprawy głównych elementów konstrukcji.

Brak głównych elementów konstrukcyjnych wymagających napraw.

4.6. Zalecenia oraz warunki dostosowania obiektu do aktualnie obowiązujących przepisów oraz możliwości przebudowy klatki schodowej.

W trakcie wykonywaniu projektu przebudowy klatki schodowej w budynku Poradni Psychologiczno - Pedagogicznej należy zwrócić uwagę na możliwość dostosowania do aktualnie obowiązujących warunków technicznych oraz przepisów BHP, sanitarno – epidemiologicznych i p.poż.

5. Roboty rozbiórkowe.

5.1. Charakterystyka terenu rozbiórki.

Rozbiórce podlega istniejąca drewniana klatka schodowa pomiędzy parterem a pierwszym piętrzem z zachowaniem istniejących schodów drewnianych pomiędzy pierwszym piętrzem a poddaszem oraz wykonanie nowych otworów drzwiowych i okiennych w istniejących ścianach, jak i zamurowania starych otworów na parterze i pierwszym piętrze.

5.1.1. Zabezpieczenie terenu rozbiórki.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać niezbędne zabezpieczenie terenu poprzez:

- wykonanie ogrodzenia zabezpieczającego dostęp osób postronnych,
- oznakowanie terenu poprzez umieszczenie tablic informacyjnych o zakazie przejścia i przejazdu.

5.2. Technologia robót rozbiórkowych.

5.2.1. Roboty przygotowawcze.

Prace rozbiórkowe będą prowadzone na terenie zabudowanym.

Przed przystąpieniem do rozbiórki należy:

- wygrodzić i oznaczyć strefę niebezpieczną wokół obiektu,
- zgromadzić potrzebne narzędzia i sprzęt,
- wykonać odpowiednie urządzenia do usuwania z budynku materiałów rozbiórki i wyznaczyć miejsce ich składowania,
- zaznajomić pracowników zatrudnionych przy robotach rozbiórkowych z zakresem prac oraz przeszkolić ich w zakresie bhp,
- pracowników zatrudnionych przy robotach rozbiórkowych zaopatrzyć w odzież roboczą, kaski, rękawice, a wszystkie narzędzia używane przy rozbiórce stale utrzymywać w dobrym stanie,
- uwzględnić wpływ warunków atmosferycznych na bezpieczeństwo pracy,
- podczas deszczu, śniegu i silnego wiatru nie wolno prowadzić robót na ścianach i innych prac na wysokościach,
- przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych sprawdzić, czy w obiekcie zostały odłączone wszelkie instalacje od zewnętrznych sieci zasilających, w tym przypadku instalacji elektrycznych i wodnych.

5.2.2. Rozbiórka.

5.2.2.1. Opis technologii rozbiórki.

Elementy rozbiórki części budynku objętych opracowaniem:

- roboty przygotowawcze,
- do rozbiórki urządzeń instalacji można przystąpić po sprawdzeniu, że zostały one odłączone od sieci miejskich przez pracowników właściwych instytucji i dokonano wpisu do dziennika rozbiórki,
- demontaż instalacji powinna prowadzić brygada złożona z monterów,
- zdemontować lampy i pozostałe elementy instalacji,
- zdemontować stolarkę drzwiową i okienną,
- zdemontować klatkę schodową pomiędzy parterem a pierwszym piętrzem, (wykonać elementy projektowane przeznaczone do podparcia biegów schodowych, wykonać czasowe podparcie drewnianych biegów schodowych prowadzących z pierwszego piętra na poddasze,
- zwrócić uwagę na istniejący podciąg na parterze przy klatce schodowej w czasie gdy będą prowadzone prace rozbiórkowe ściany przez którą istniejący podciąg przechodzi (**podciąg może opierać się pośrednio na rozbieranej ścianie, jeżeli tak, to należy niezwłocznie powiadomić projektanta w celu przeprojektowania podciagu, wzmocnienia – dodatkowego podparcia**),
- osadzić nadproża typu L-19 przed wykuciem otworów okiennych i drzwiowych,,
- rozebrać posadzki w miejscu gdzie mają być prowadzone prace ziemne,

Roboty rozbiórkowe elementów konstrukcyjnych należy wykonywać z drabin lub rusztowań przestawnych. Obciążenie wszelkich podpór tymczasowych powinno odbywać się w sposób statyczny w miarę demontowania rozbieranego fragmentu konstrukcji. Zabrania się obciążania drabin i rusztowań przeznaczonych dla robotników dokonujących rozbiórki ciężarem demontowanych konstrukcji.

Podczas rozbierania każdego elementu konstrukcyjnego należy zwracać szczególną uwagę na stateczność demontowanego elementu oraz części pozostałej do rozebrania. Ze względów bezpieczeństwa ludzi, w żadnym wypadku nie wolno dopuszczać do zawalenia się elementów rozbieranych w sposób niekontrolowany. Usuwanie jednego elementu nie może wywołać nieprzewidzianego spadania lub zwałania innego elementu.

Zdemontowane elementy należy załadować na środek transportu i odwieźć na miejsce składowania czasowego lub docelowego.

Należy na bieżąco prowadzić dziennik budowy (rozbiórki).

W szczególności zapisy:

- **kolejność i sposób wykonania robót,**
- **opis środków zabezpieczających użytych przy rozbiórce,**
- **opis okoliczności towarzyszących rozbiórce i mających wpływ na przebieg robót i bezpieczeństwo ludzi.**

Uwaga!

Prowadzenie robot rozbiórkowych, jeżeli zachodzi możliwość przewrócenia części konstrukcji przez wiatr, jest zabroniona.

5.2.2.2. Warunki, których należy przestrzegać przy prowadzeniu robót.

Prace należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 15 grudnia 1994 r. w sprawie warunków i trybu postępowania przy robotach rozbiórkowych nie użytkowanych, zniszczonych lub nie wykonanych obiektów budowlanych (Dz. U. z 1995 r., nr 10, poz. 47).

Przy prowadzeniu robót przestrzegać również warunków określonych w Rozporządzeniu Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bhp przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych:

Rozdział 1 – przepisy wstępne,
Rozdział 2 – zagospodarowanie placu budowy,
Rozdział 3 – sprzęt zmechanizowany,
Rozdział 4 – usytuowanie budynku,
Rozdział 5 – roboty ciesielskie,
Rozdział 14 – roboty rozbiórkowe,
Rozdział 15 – ochrona osobista pracowników,
Rozdział 16 – pierwsza pomoc.

5.2.3. Roboty porządkowe.

Po zakończeniu rozbiórki należy:

- usunąć zabezpieczenia i wygradzenia strefy bezpieczeństwa,
- oczyścić plac rozbiórki.

Materiały porozbiórkowe będą sukcesywnie usuwane z terenu posesji do miejsca składowania odpadów bądź wtórnego wykorzystania.
dz. nr 1227/1, obręb 0001 Świecie.

6. Opinia geotechniczna.

6.1. Warunki geotechniczne.

Na potrzeby dokumentacji projektowej „Przebudowa klatki schodowej w budynku Poradni Psychologiczno – Pedagogicznej w Świeciu na dz. nr 1227/1 obręb 0001 Świecie, przy ul. Klasztornej 2 w Świeciu” wykonano na działce próbne wykopy, w których stwierdzono występowanie głównie piasków średnich i drobnych z domieszkami gliniastymi. Zagęszczenie gruntu $I_d 0,45 \div 0,55$. Poziom wody gruntowej poniżej poziomu posadowienia.

Budynek zgodnie z zasadami określonymi w „Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” (Dz.U. 2012.463) należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej z uwagi na proste warunki gruntowe oraz niewielki obiekt.

Rzędne posadowienia zakładają posadowienie na nienaruszonym podłożu oraz 10 cm warstwie chudego betonu.

Zalecenia:

- Należy całkowicie wybrać z dna wykopów fundamentowych warstwę nasypów.
- Podłoże gruntowe należy traktować jako uwarstwione, gdzie warstwą o najniższych wartościach parametrów geotechnicznych jest warstwa nasypów.
- W trakcie wykonywania robót ziemnych znajdzie konieczność wykonywania zasypek i podsypek. Zasyпки i podsypki zaleca się wykonać z gruntów niespoistych.

Uwaga!

W trakcie wykonywania ław fundamentowych, w przypadku stwierdzenia występowania w podłożu innych warunków gruntowych niż założone w dokumentacji projektowej, należy niezwłocznie powiadomić projektanta w celu ewentualnego przeprojektowania przyjętych ław fundamentowych.

7. Obliczenia.

Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych.

Wymagane bezpieczeństwo konstrukcji (dział V warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie; Dz. U. Nr 75, poz. 690) zapewniono przez spełnienie wymagań zawartych w Polskich Normach zgodnie z par 204 ust 4 wyżej wymienionych warunków.

Projekt konstrukcji wykonano w oparciu o następujące normy:

PN-82/B-02000;/B-02001;/B-02003	Obciążenia budowli
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone
PN-B-03002:1999	Konstrukcje murowe
PN-76/B-03001	Konstrukcje i podłoże budowli
PN-81/B-03020	Posadowienie bezpośrednie budowli

Przyjęto założenia:

- I kategoria geotechniczna
- umowna głębokość przemarzania $h_z = 1,0$ m

7.1. Schody.

- Żelbet $g=25.0$ kN/m³
- Gres $g=21.0$ kN/m³
- Tynk cementowo-wapienny $g=19.0$ kN/m³
- Wysokość płyty biegowej $h=0.15$ m
- Wysokość płyty spocznikowej $h_{sp}=0.15$ m
- Wysokość stopnia $h_s=0.174$ m
- Szerokość stopnia $b_s=0.28$ m

Przyjęto:

$$\bullet tg \alpha = \frac{h_s}{b_s} = \frac{0,174}{0,28} = 0,621, \text{ zatem } \alpha=31,86, \text{ więc } \cos \alpha=0,849$$

Zebranie obciążeń na 1,0 m płyty spocznikowej [kN/m]

Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m]	Współczynnik obciążenia γ_F	Wartość obliczeniowa [kN/m]
Okładzina – gres 0,02·21,0·1,0	0,420	1,3	0,546
Płyta spocznikowa 0,12·25,0·1,0	3,000	1,1	3,300
Tynk cementowo - wapienny 0,015·19,0·1,0	0,285	1,3	0,371
Obciążenie użytkowe 3,0·1,0	3,000	1,3	3,900
Razem g_1	$g_{1k}=6,705$	1,211	$g_{1d}=8,117$

Zebranie obciążeń na 1,0 m płyty biegowej [kN/m]

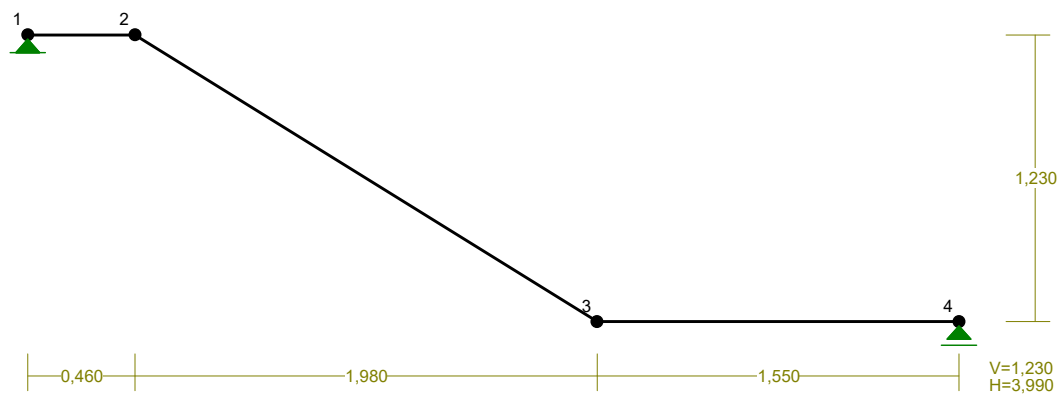
Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m]	Współczynnik obciążenia γ_F	Wartość obliczeniowa [kN/m]
Okładzina – gres $((0,02 \cdot 0,174)/0,28 + (0,02 \cdot 0,28)/0,28) \cdot 21,0 \cdot 1,0$	0,681	1,3	0,885
Stopnie $((0,5 \cdot 0,174 \cdot 0,28)/0,28) \cdot 25,0 \cdot 1,0$	2,175	1,1	2,393
Płyta biegowa $(0,15 \cdot 25,0 \cdot 1,0)/0,849$	4,417	1,1	4,859
Tynk cementowo - wapienny $(0,015 \cdot 19,0 \cdot 1,0)/0,849$	0,336	1,3	0,436
Obciążenie użytkowe 3,0·1,0	3,000	1,3	3,900
Razem g_2	$g_{2k}=10,609$	1,176	$g_{2d}=12,473$

Obciążenie od windy przyściennej dla osób niepełnosprawnych:

$$V = 4,5 \text{ kN}$$

$$M_o = 2,24 \text{ kNm}$$

WEZŁY:



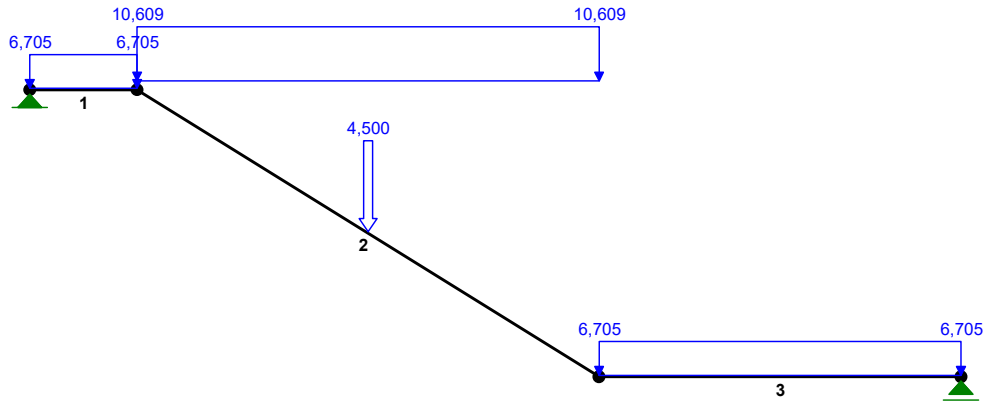
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A [cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h [cm]	Materiał:
1	1500,0	1250000	28125	3750	3750	15,0	18 B20

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
18 B20	29	10,600	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:

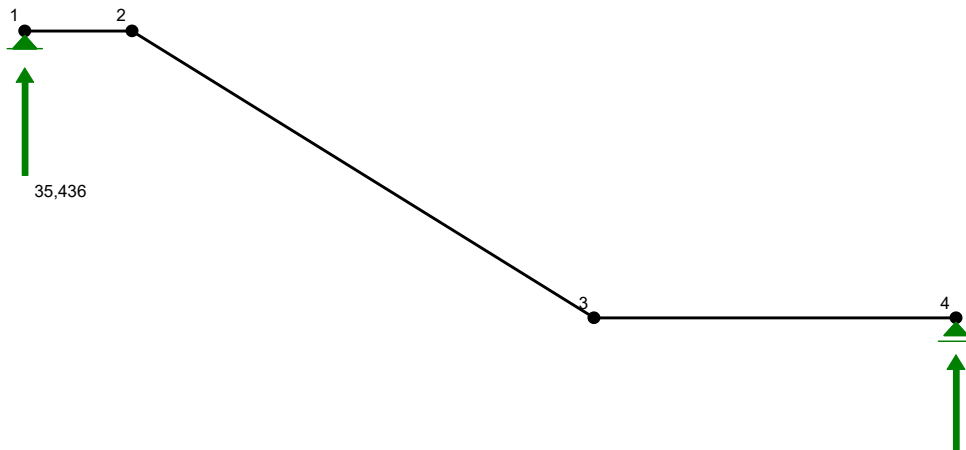


OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A	"			Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
1	Liniowe	0,0	6,705	6,705	0,00	0,46
2	Liniowe-Y	0,0	10,609	10,609	0,00	2,33
3	Liniowe	0,0	6,705	6,705	0,00	1,55
Grupa: B	"			Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
2	Skupione	0,0	4,500		1,17	

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,000	35,436	35,436	
4	-0,000	31,082	31,082	

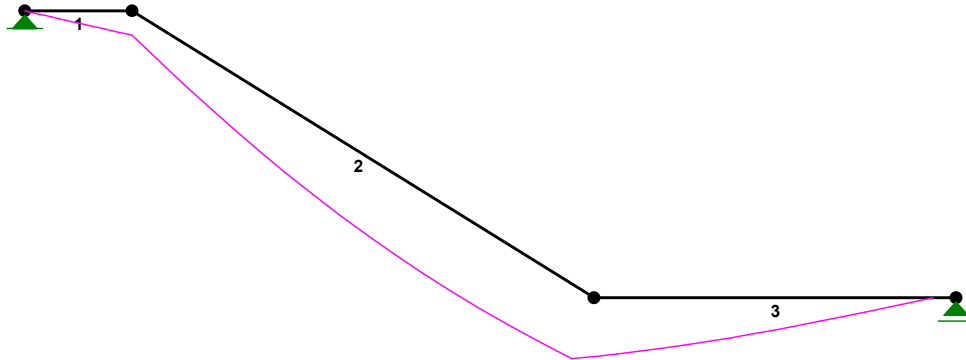
PRZEMIESZCZENIA WEZŁÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	U _x [m]:	U _y [m]:	Wypadkowe [m]:	Fi [rad] ([deg]):
1	-0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00675 (-0,387)
2	-0,00000	-0,00304	0,00304	-0,00632 (-0,362)
3	-0,00283	-0,00759	0,00810	0,00257 (0,147)
4	-0,00283	-0,00000	0,00283	0,00618 (0,354)

PRZEMIESZCZENIA:



Cechy przekroju:

zadanie , pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,46$ m, $x_b=0,00$ m

Wymiary przekroju [cm]:

$$h=15,0, b=100,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B20

$$f_{ck}=16,0 \text{ MPa}, f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 16,0/1,50=10,7 \text{ MPa}$$

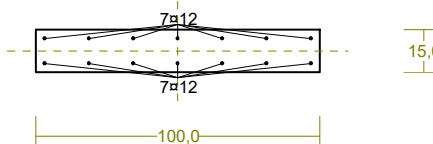
Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=1500 \text{ cm}^2, J_{cx}=28125 \text{ cm}^4, J_{cy}=1250000 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIN (RB 500 W)

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, \gamma_s=1,15, f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$



Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=15,83 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 15,83/1500=1,06 \%,$$

$$J_{sx}=307 \text{ cm}^4, J_{sy}=15479 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

zadanie: , pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,46$ m, $x_b=0,00$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AB**

Momenty zginające: $M_x = -9,435$ kNm,

$$M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

Siły poprzeczne: $V_y = 31,883$ kN,

$$V_x = 0,000 \text{ kN},$$

Siła osiowa: $N = -0,000$ kN = N_{Sd} .

Zbrojenie wymagane:

(zadanie , pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,46$ m, $x_b=0,00$ m)

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=-0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-14,959^2 + 0,000^2)} = 14,959 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=10,7 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=10,00$ ‰):

$$A_{s1}=3,18 \text{ cm}^2 \Rightarrow (3 \times 12 = 3,39 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 3,18 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 3,18 / 1500 = 0,21 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 15,0, d = 11,9, x = 1,9 (\xi = 0,161), \\ a_1 = 3,1, a_c = 0,7, z_c = 11,2, A_{cc} = 192 \text{ cm}^2, \\ \varepsilon_c = -1,92 \%, \varepsilon_{s1} = 10,00 \%,$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -133,727, F_{s1} = 133,727, \\ M_c = 9,075, M_{s1} = 5,884,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -133,727 + (133,727) = -0,000 \text{ kN} (N_{Sd} = -0,000 \text{ kN}) \\ M_c + M_{s1} = 9,075 + (5,884) = 14,959 \text{ kNm} (M_{Sd} = 14,959 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie , pręt nr 1, przekrój: $x_a = 0,46 \text{ m}, x_b = 0,00 \text{ m}$

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -0,000 \text{ kN}, \\ M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-14,959^2 + 0,000^2)} = 14,959 \text{ kNm} \\ f_{cd} = 10,7 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane: $A_{s1} = 7,92 \text{ cm}^2$,

Zbrojenie ściskane: $A_{s2} = 7,92 \text{ cm}^2$,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 15,83 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 15,83 / 1500 = 1,06 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 15,0, d = 11,9, x = 4,5 (\xi = 0,375), \\ a_1 = 3,1, a_2 = 3,1, a_c = 1,5, z_c = 10,4, A_{cc} = 446 \text{ cm}^2, \\ \varepsilon_c = -0,56 \%, \varepsilon_{s2} = -0,17 \%, \varepsilon_{s1} = 0,94 \%,$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -121,240, F_{s1} = 148,281, F_{s2} = -27,041, \\ M_c = 7,245, M_{s1} = 6,524, M_{s2} = 1,190,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 34,214 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 7,245 + (6,524) + (1,190) = 14,959 \text{ kNm}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie , pręt nr 1.

Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 0,359 \text{ m}$:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Sd}| (\cot\theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot\alpha) = 0,5 \times 30,880 \times (2,000) = 30,880 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągany:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 117,859 + 30,880 = 148,739 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 148,281 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 148,281 \text{ kN}$

$$F_{td} = 148,281 < 332,506 = 7,92 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie , pręt nr 1,

Położenie przekroju:

$$x = 0,460 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. długotrwałych:

$$M_{Sd} = 12,318 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 24,408 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

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

$$d = h - a_1 = 15,0 - 3,1 = 11,9 \text{ cm}$$

$$A_c = 1500 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 3750 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k_{f_{ct,eff}} A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$

$$= 0,4 \times 1,0 \times 1,9 \times 750 / 280 = 2,04 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 7,92 > 2,04 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 3750 \times 10^{-3} = 7,125 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 12,318 > 7,125 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 7,92 / 351 = 0,02254$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,5 \times 12 / 0,02254 = 103,25$$

$$\varepsilon_{sm} = \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] =$$

$$= 153,78 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (7,125 / 12,318)^2] = 0,00064$$

$$w_k = \beta s_{rm} \varepsilon_{sm} = 1,7 \times 103,25 \times 0,00064 = 0,11 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,11 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie , pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{29000}{1 + 2,00} = 9667 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 3750 \times 10^{-3} = 7,125 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = 12,318 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = 12,318 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju:

$$x_I = 7,5 \text{ cm} \quad I_I = 34467 \text{ cm}^4$$

$$x_{II} = 4,5 \text{ cm} \quad I_{II} = 12327 \text{ cm}^4$$

$$B = \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{Sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} =$$

$$= \frac{9667 \times 12327}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (7,125 / 12,318)^2 \times (1 - 12327 / 34467)} \times 10^{-5} = 1335 \text{ kNm}^2$$

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 0,280 \text{ m}$, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, **liczone od cięciwy osi ugiętej**, wynosi:

$$a = a_{\infty, d} = 0,1 \text{ mm}$$

$$a = 0,1 < 3,1 = a_{lim}$$

Cechy przekroju:

zadanie , pręt nr 2, przekrój: $x_a=1,17$ m, $x_b=1,17$ m

Wymiary przekroju [cm]:

$$h=15,0, \quad b=100,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B20

$$f_{ck} = 16,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 16,0 / 1,50 = 10,7 \text{ MPa}$$

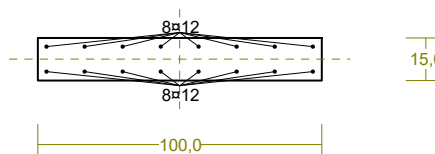
Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1500 \text{ cm}^2, \quad J_{cx} = 28125 \text{ cm}^4, \quad J_{cy} = 1250000 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIN (RB 500 W)

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s = 1,15, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$



Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 18,10 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 18,10 / 1500 = 1,21 \%,$$

$$J_{sx} = 350 \text{ cm}^4, \quad J_{sy} = 17059 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

zadanie: , pręt nr 2, przekrój: $x_a=1,17$ m, $x_b=1,17$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AB**

$$\text{Momenty zginające:} \quad M_x = -35,225 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne:} \quad V_y = 9,629 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa:} \quad N = 5,982 \text{ kN} = N_{Sd},$$

Zbrojenie wymagane:

(zadanie , pręt nr 2, przekrój: $x_a=1,63$ m, $x_b=0,70$ m)

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu maksymalnego wykorzystania nośności strefy ściskanej betonu ($\xi_{lim}=0,625$).

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -0,249 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-36,499^2 + 0,000^2)} = 36,499 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 10,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{id},$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=6,55$ ‰):

$$A_{s1} = 8,54 \text{ cm}^2 \Rightarrow (8\phi 12 = 9,05 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 8,54 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 8,54 / 1500 = 0,57 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=15,0, \quad d=11,9, \quad x=4,1 \quad (\xi=0,348),$$

$$a_1=3,1, \quad a_c=1,7, \quad z_c=10,2, \quad A_{cc}=414 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 6,55 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -358,748, \quad F_{s1} = 358,493,$$

$$M_c = 20,725, \quad M_{s1} = 15,774,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -358,748 + (358,493) = -0,255 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = -0,249 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 20,725 + (15,774) = 36,499 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 36,499 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie , pręt nr 2, przekrój: $x_a=1,63$ m, $x_b=0,70$ m

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -0,249 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-36,499^2 + 0,000^2)} = 36,499 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 10,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{id},$$

Zbrojenie rozciągane: $A_{s1} = 9,05 \text{ cm}^2$,

Zbrojenie ściskane: $A_{s2} = 9,05 \text{ cm}^2$,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 18,10 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 18,10 / 1500 = 1,21 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 15,0, d = 11,9, x = 4,8 (\xi = 0,407),$$

$$a_1 = 3,1, a_2 = 3,1, a_c = 1,7, z_c = 10,2, A_{cc} = 485 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -1,41 \text{ ‰}, \varepsilon_{s2} = -0,51 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1} = 2,05 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -279,690, F_{s1} = 371,392, F_{s2} = -91,949,$$

$$M_c = 16,111, M_{s1} = 16,341, M_{s2} = 4,046,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 38,440 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 16,111 + (16,341) + (4,046) = 36,499 \text{ kNm}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie , pręt nr 2.

Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 1,748 \text{ m}$:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{sd}| (\cot\theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot\alpha) = 0,5 \times -1,953 \times (2,000) = 1,953 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągany:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 369,667 + 1,953 = 371,620 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 371,524 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 371,524 \text{ kN}$

$$F_{td} = 371,524 < 380,007 = 9,05 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie , pręt nr 2,

Położenie przekroju:

$$x = 1,530 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. długotrwałych:

$$M_{Sd} = 30,107 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = 0,325 \text{ kN } e = 9262,5 \text{ cm}$$

$$V_{Sd} = 0,523 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

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

$$d = h - a_1 = 15,0 - 3,1 = 11,9 \text{ cm}$$

$$A_c = 1500 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 3750 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$

$$= 0,4 \times 1,0 \times 1,9 \times 750 / 280 = 2,04 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 9,05 > 2,04 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 3750 \times 10^{-3} = 7,125 \text{ kNm}$$

$$N_{cr} = \frac{f_{ctm}}{e / W_c + 1 / A_c} = \frac{1,9}{9262,5 / 3750,00 + 1 / 1500,00} \times 10^{-1} = 0,077 \text{ kN}$$

$$N_{Sd} = 0,325 > 0,077 = N_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 9,05 / 346 = 0,02618$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 12 / 0,02618 = 95,83$$

$$\varepsilon_{sm} = \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] =$$

$$= 332,03/200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (0,077/0,325)^2] = 0,00161$$

$$w_k = \beta s_{rm} \varepsilon_{sm} = 1,7 \times 95,83 \times 0,00161 = 0,26 \text{ mm}$$

$$w_k = \mathbf{0,26} < \mathbf{0,3} = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie , pręt nr 2

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{29000}{1 + 2,00} = 9667 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 3750 \times 10^{-3} = 7,125 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = 30,117 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = 30,117 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 7,5 \text{ cm}$ $I_I = 35373 \text{ cm}^4$
 $x_{II} = 4,6 \text{ cm}$ $I_{II} = 13640 \text{ cm}^4$

$$B = \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{Sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} =$$

$$= \frac{9667 \times 13640}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (7,125/30,117)^2 \times (1 - 13640/35373)} \times 10^{-5} = 1342 \text{ kNm}^2$$

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 1,165 \text{ m}$, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, **liczone od cięciwy osi ugiętej**, wynosi:

$$a = a_{\infty, d} = 13,7 \text{ mm}$$

$$a = \mathbf{13,7} < \mathbf{15,5} = a_{lim}$$

Cechy przekroju:

zadanie , pręt nr 3, przekrój: $x_a = 0,78 \text{ m}$, $x_b = 0,78 \text{ m}$

Wymiary przekroju [cm]:

$$h = 15,0, \quad b = 100,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B20

$$f_{ck} = \mathbf{16,0} \text{ MPa}, \quad f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 16,0 / 1,50 = \mathbf{10,7} \text{ MPa}$$

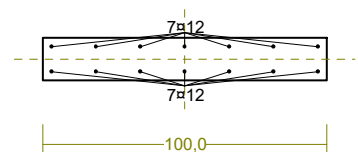
Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = \mathbf{1500} \text{ cm}^2, \quad J_{cx} = \mathbf{28125} \text{ cm}^4, \quad J_{cy} = \mathbf{1250000} \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s = 1,15, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = \mathbf{0,625},$$



Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = \mathbf{15,83} \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 15,83 / 1500 = \mathbf{1,06} \%$$

$$J_{sx} = \mathbf{307} \text{ cm}^4, \quad J_{sy} = \mathbf{15479} \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

zadanie: , pręt nr 3, przekrój: $x_a=0,78$ m, $x_b=0,78$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AB**

Momenty zginające: $M_x = -22,882$ kNm, $M_y = 0,000$ kNm,

Siły poprzeczne: $V_y = -19,646$ kN, $V_x = 0,000$ kN,

Siła osiowa: $N = -0,000$ kN = N_{Sd} .

Zbrojenie wymagane:

(zadanie , pręt nr 3, przekrój: $x_a=0,00$ m, $x_b=1,55$ m)

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu maksymalnego wykorzystania nośności strefy ściskanej betonu ($\xi_{lim}=0,625$).

Wielkości obliczeniowe:

$N_{Sd} = -0,000$ kN,

$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-32,949^2 + 0,000^2)} = 32,949$ kNm

$f_{cd} = 10,7$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa = f_{td} ,

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1} = 7,79$ ‰):

$A_{s1} = 7,56$ cm² \Rightarrow ($7 \times 12 = 7,92$ cm²),

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 7,56$ cm², $\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 7,56 / 1500 = 0,50$ %

Wielkości geometryczne [cm]:

$h = 15,0$, $d = 11,9$, $x = 3,7$ ($\xi = 0,309$),

$a_1 = 3,1$, $a_c = 1,5$, $z_c = 10,4$, $A_{cc} = 367$ cm²,

$\epsilon_c = -3,48$ ‰, $\epsilon_{s1} = 7,79$ ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c = -317,665$, $F_{s1} = 317,617$,

$M_c = 18,977$, $M_{s1} = 13,975$,

Warunki równowagi wewnętrznej:

$F_c + F_{s1} = -317,665 + (317,617) = -0,047$ kN ($N_{Sd} = -0,000$ kN)

$M_c + M_{s1} = 18,977 + (13,975) = 32,952$ kNm ($M_{Sd} = 32,949$ kNm)

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie , pręt nr 3, przekrój: $x_a=0,00$ m, $x_b=1,55$ m

Wielkości obliczeniowe:

$N_{Sd} = -0,000$ kN,

$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-32,949^2 + 0,000^2)} = 32,949$ kNm

$f_{cd} = 10,7$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa = f_{td} ,

Zbrojenie rozciągane: $A_{s1} = 7,92$ cm²,

Zbrojenie ściskane: $A_{s2} = 7,92$ cm²,

$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 15,83$ cm², $\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 15,83 / 1500 = 1,06$ %

Wielkości geometryczne [cm]:

$h = 15,0$, $d = 11,9$, $x = 4,7$ ($\xi = 0,391$),

$a_1 = 3,1$, $a_2 = 3,1$, $a_c = 1,7$, $z_c = 10,2$, $A_{cc} = 466$ cm²,

$\epsilon_c = -1,35$ ‰, $\epsilon_{s2} = -0,45$ ‰, $\epsilon_{s1} = 2,10$ ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c = -260,526$, $F_{s1} = 331,946$, $F_{s2} = -71,419$,

$M_c = 15,201$, $M_{s1} = 14,606$, $M_{s2} = 3,142$,

Warunek stanu granicznego nośności:

$M_{Rd} = 34,214$ kNm $>$ $M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 15,201 + (14,606) + (3,142) = 32,949$ kNm

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie , pręt nr 3.

Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 0,097$ m:

$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Sd}| (\cot\theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot\alpha) = 0,5 \times -12,661 \times (2,000) = 12,661$ kN

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągającym:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 319,777 + 12,661 = 332,438 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 331,946 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 331,946 \text{ kN}$

$$F_{td} = 331,946 < 332,506 = 7,92 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie , pręt nr 3,

Położenie przekroju:

$$x = 0,000 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. długotrwałych:

$$M_{Sd} = 27,087 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = -9,489 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

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

$$d = h - a_1 = 15,0 - 3,1 = 11,9 \text{ cm}$$

$$A_c = 1500 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 3750 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$

$$= 0,4 \times 1,0 \times 1,9 \times 750 / 280 = 2,04 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 7,92 > 2,04 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 3750 \times 10^{-3} = 7,125 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 27,087 > 7,125 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 7,92 / 351 = 0,02254$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,5 \times 12 / 0,02254 = 103,25$$

$$\varepsilon_{sm} = \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] =$$

$$= 338,17 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (7,125 / 27,087)^2] = 0,00163$$

$$w_k = \beta s_{rm} \varepsilon_{sm} = 1,7 \times 103,25 \times 0,00163 = 0,29 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,29 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie , pręt nr 3

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{29000}{1 + 2,00} = 9667 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 3750 \times 10^{-3} = 7,125 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = 27,087 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = 27,087$ kNm.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 7,5$ cm $I_I = 34467$ cm⁴
 $x_{II} = 4,5$ cm $I_{II} = 12327$ cm⁴

$$B = \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{Sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} =$$

$$= \frac{9667 \times 12327}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (7,125 / 27,087)^2 \times (1 - 12327 / 34467)} \times 10^{-5} = 1219 \text{ kNm}^2$$

Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 0,648$ m, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, **liczone od cięciwy osi ugiętej**, wynosi:

$$a = a_{\infty,d} = 4,0 \text{ mm}$$

$$a = 4,0 < 10,3 = a_{lim}$$

7.2.. Belka B1 (belka spocznikowa o przekroju 25 x 35 cm).

Przyjęto belkę B1 jednoprzęsłową o długości $L = 2,8$ m jako żelbetową z betonu C16/20 zbrojoną 5 prętami podłużnymi $\varnothing 12$ mm góra i 4 prętami podłużnymi $\varnothing 12$ mm dołem, A-III, (RB500W) i strzemionami $\varnothing 6$ mm, A-0, (S235 JR) co 15 cm.

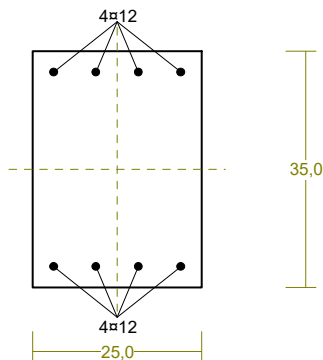
Otulina prętów podciągu wynosi 2,5 cm. Usytuowanie podciągu oraz charakterystyczne przekroje i zbrojenie pokazano na rys.

Zebranie obciążeń na 1,0 m belki spocznikowej [kN/m]

Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m]	Współczynnik obciążenia γ_F	Wartość obliczeniowa [kN/m]
Obciążenie z płyty spocznikowej 0,46·8,117	-	-	3,734
Obciążenie z płyty biegowej 1,17·12,473	-	-	14,593
Ciężar własny belki wraz z okładziną 0,25·0,35·25,0·1,1+0,02·0,25·21,0·1,3+0,015·0,25·19,0·1,3	-	-	2,635
Razem g_3	-	-	$g_{3d}=20,962$
Obciążenie od windy przyściennej dla osób niepełnosprawnych:	-	-	$V=5,85$ kN

Cechy przekroju:

zadanie , pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,72$ m, $x_b=1,72$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=35,0, \quad b=25,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B20

$$f_{ck} = 16,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 16,0 / 1,50 = 10,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 875 \text{ cm}^2, \quad J_{cx} = 89323 \text{ cm}^4, \quad J_{cy} = 45573 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s = 1,15, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 9,05 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 9,05 / 875 = 1,03 \%,$$

$$J_{sx} = 1876 \text{ cm}^4, \quad J_{sy} = 444 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

zadanie: , pręt nr 1, przekrój: $x_a = 1,72 \text{ m}$, $x_b = 1,72 \text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **B**

Momenty zginające: $M_x = -39,455 \text{ kNm}$,

$$M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

Siły poprzeczne: $V_y = 2,925 \text{ kN}$,

$$V_x = 0,000 \text{ kN},$$

Siła osiowa: $N = 0,000 \text{ kN} = N_{Sd}$.

Zbrojenie wymagane:

(zadanie , pręt nr 1, przekrój: $x_a = 1,72 \text{ m}$, $x_b = 1,72 \text{ m}$)

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx})^2 + (M_{Sdy})^2} = \sqrt{(-39,455^2 + 0,000^2)} = 39,455 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 10,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$):

$$A_{s1} = 3,21 \text{ cm}^2 \Rightarrow (3 \times 12 = 3,39 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 3,21 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 3,21 / 875 = 0,37 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 35,0, \quad d = 31,9, \quad x = 6,7 \quad (\xi = 0,211),$$

$$a_1 = 3,1, \quad a_c = 2,7, \quad z_c = 29,2, \quad A_{cc} = 168 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -2,67 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -134,946, \quad F_{s1} = 134,944,$$

$$M_c = 20,023, \quad M_{s1} = 19,432,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -134,946 + (134,944) = -0,002 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = 0,000 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 20,023 + (19,432) = 39,455 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 39,455 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie , pręt nr 1, przekrój: $x_a = 1,72 \text{ m}$, $x_b = 1,72 \text{ m}$

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx})^2 + (M_{Sdy})^2} = \sqrt{(-39,455^2 + 0,000^2)} = 39,455 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 10,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane: $A_{s1} = 4,52 \text{ cm}^2$,

Zbrojenie ściskane: $A_{s2} = 4,52 \text{ cm}^2$,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 9,05 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 9,05 / 875 = 1,03 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 35,0, \quad d = 31,9, \quad x = 10,4 \quad (\xi = 0,327),$$

$$a_1=3,1, a_2=3,1, a_c=3,6, z_c=28,3, A_{cc}=261 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c=-0,75 \text{ ‰}, \varepsilon_{s2}=-0,52 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1}=1,53 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -91,172, F_{s1} = 138,592, F_{s2} = -47,421,$$

$$M_c = 12,669, M_{s1} = 19,957, M_{s2} = 6,829,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 55,724 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 12,669 + (19,957) + (6,829) = 39,455 \text{ kNm}$$

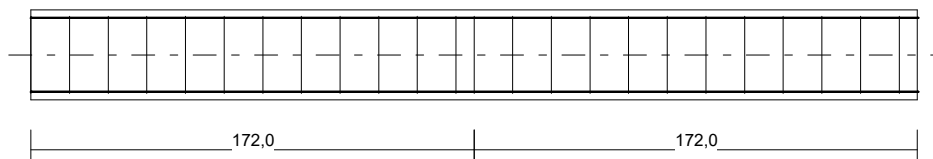
Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie , pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi=6$ mm ze stali A-0, dla której $f_{ywd} = 190$ MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{16} / 500 = 0,00064$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 172,0$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 319 = 239 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 239$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{250,0; 350,0\} = 250,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 250,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **15,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (15,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00151$$

$$\rho_w = 0,00151 > 0,00064 = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 172,0$ $x_b = 344,0$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 319 = 239 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 239$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{250,0; 350,0\} = 250,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 250,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **15,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (15,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00151$$

$$\rho_w = 0,00151 > 0,00064 = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

zadanie , pręt nr 1.

Przyjęto podparcie lub obciążenie pośrednie.

Odcinek nr 6

Początek i koniec odcinka: $x_a = 286,7$ $x_b = 344,0$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = 0,000$;

$$V_{Sd \max} = -42,953 \text{ kN}$$

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{4,52}{25,0 \times 31,9} = 0,00567; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,00567$.

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_c = -0,000 / 937,40 \times 10 = -0,00 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = -0,00$ MPa.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d = \\ = [0,35 \times 1,28 \times 0,90 \times (1,2 + 40 \times 0,00567) + 0,15 \times -0,00] \times 25,0 \times 31,9 \times 10^{-1} = 45,882 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 42,953 < 45,882 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 42,953 < 45,882 = V_{Rd1}$$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 16 / 250) = 0,562$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,562 \times 10,7 \times 25,0 \times 28,4 \times 10^{-1} = 213,591 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 42,953 < 213,591 = V_{Rd2}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie , pręt nr 1.

Sprawdzenie siły przenoszanej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 1,827$ m:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Sd}| (\cot \theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot \alpha) = 0,5 \times -5,427 \times (1,000) = 2,713 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągającym:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 137,005 + 2,713 = 139,718 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 138,592 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 138,592$ kN

$$F_{td} = 138,592 < 190,004 = 4,52 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie , pręt nr 1,

Położenie przekroju:

$$x = 1,720 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. długotrwałych:

$$M_{Sd} = 39,144 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 2,925 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

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

$$d = h - a_1 = 35,0 - 3,1 = 31,9 \text{ cm}$$

$$A_c = 875 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 5104 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$

$$= 0,4 \times 1,0 \times 1,9 \times 438 / 280 = 1,19 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 4,52 > 1,19 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 5104 \times 10^{-3} = 9,698 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 39,144 > 9,698 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 4,52 / 194 = 0,02335$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 12 / 0,02335 = 101,39$$

$$\varepsilon_{sm} = \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] =$$

$$= 302,88 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (9,698 / 39,144)^2] = 0,00147$$

$$w_k = \beta s_{rm} \varepsilon_{sm} = 1,7 \times 101,39 \times 0,00147 = 0,25 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,25 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie , pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{29000}{1 + 2,00} = 9667 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 1,9 \times 5104 \times 10^{-3} = 9,698 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = 39,144 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = 39,144 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju:

$$x_I = 17,5 \text{ cm} \quad I_I = 128140 \text{ cm}^4$$

$$x_{II} = 10,3 \text{ cm} \quad I_{II} = 57626 \text{ cm}^4$$

$$B = \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{Sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} =$$

$$= \frac{9667 \times 57626}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (9,698 / 39,144)^2 \times (1 - 57626 / 128140)} \times 10^{-5} = 5666 \text{ kNm}^2$$

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 1,720 \text{ m}$, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty,d} = 8,2 \text{ mm}$$

$$a = 8,2 < 22,9 = a_{lim}$$

7.3. Ściany budynku.

Projektowana ściana o gr. 12 cm żelbetowa, zbrojona siatką z prętów fi 8 mm do wysokości 1,70m p.p.p.

Ściankę należy opierać na ławach fundamentowych na głębokości -0,75 m poniżej poziomu parteru.

Wszystkie elementy betonowe stykające się z gruntem należy zagruntować podwójnie DYSPERBITEM.

7.4. Fundamenty.

Projektuje się ławę fundamentową pod ściankę żelbetową. Ława o wymiarach 25x25 cm, posadowiona na rzędnej -1,0m p.p.p. Z ławy należy wypuścić zbrojenie startowe z prętów fi 8 mm wg części graficznej opracowania.

Wszystkie elementy betonowe stykające się z gruntem należy zagruntować podwójnie DYSPERBITEM.

8. Informacja BiOZ.

8.1. Podstawa opracowania.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).

8.2. Zakres opracowania.

Inwestycja:

Przebudowa klatki schodowej w budynku Poradni Psychologiczno – Pedagogicznej w Świeciu, dz. nr 1227/1, obręb 0001 Świecie

Lokalizacja:

86-100 Świecie

ul. Klasztorna 2

dz. nr 1227/1, obręb 0001 Świecie

Inwestor:

Poradnia Psychologiczno - Pedagogiczna

ul. Klasztorna 2

86-100 Świecie

Sporządził: mgr inż. Krzysztof Kurzyński

8.3. Wskazanie istniejących obiektów budowlanych wraz ze wskazaniem elementów zagospodarowania terenu działki które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Na terenie inwestycji nie występują żadne nietypowe zagrożenia.

Zagrożenia mogą wynikać jedynie z faktu jednoczesnego wykonywania prac budowlanych i instalacyjnych oraz prowadzenia prac na różnych wysokościach i ciągłego ruchu transportu samochodowego dowożącego materiały oraz wywożące gruz i zużyte materiały.

Koordinacja tych działań to główny element trudności przy planowaniu harmonogramu budowy i mający wpływ na bezpieczeństwo oraz ochronę zdrowia pracowników.

Przy pracach spawalniczych należy stosować ekrany zabezpieczające przed sypaniem się iskier wokół miejsca spawania. Należy przygotować podręczny sprzęt p. poż. (gaśnice, koce).

Do prac montażowych na wysokościach należy stosować rusztowania, a do podnoszenia rur i sprzętu na wysokość montażu – wielokrążki lub podnośniki.

8.4. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego.

Roboty budowlane będą prowadzone przy istniejącym budynku.

Zaplanowane roboty budowlane:

- organizacja placu budowy oraz wykonanie robót przygotowawczych i zabezpieczających,
- wykonanie robót ziemnych – wykopy pod projektowane fundamenty,
- roboty murarskie,
- roboty ciesielskie,
- roboty zbrojarskie,
- roboty wykończeniowe,
- roboty ślusarskie,
- roboty malarskie,
- roboty instalacyjne.

Prace budowlane i instalacyjne wykonywane będą przez firmy wyłonione przez inwestora.

8.5. Podstawowe zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji inwestycji oraz środki zapobiegające.

Roboty budowlane w całości stwarzają zawsze zagrożenie dla uczestników procesu inwestycyjnego. Z tego powodu niezbędne jest udzielenie szczegółowego instruktarzu dla wszystkich pracowników.

Możliwe zagrożenia:

- możliwość skaleczeń i urazów,
- możliwość porażenia prądem w związku z użyciem sprzętu mechanicznego oraz elektronarzędzi,
- możliwość natrafienia na niebezpieczne przedmioty podczas wykonywania robót rozbiórkowych,
- zagrożenia związane z hałasem,
- zagrożenia związane z pracą na wysokościach, rusztowaniach oraz pomostach roboczych.

Wszystkie prace oraz roboty budowlane powinny być prowadzone zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. Nr 47 poz. 401).

Skala zagrożeń na terenie planowej inwestycji – mała.

Nie występują szczególne zagrożenia mogące wpływać na organizację oraz przebieg procesu inwestycyjnego.

Środki ochrony osobistej pracowników wraz ze specjalistycznym sprzętem wg przepisów BHP.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie:

- właściwa organizacja miejsca prac,
- wygrodzenie i oznakowanie stref stwarzających potencjalne zagrożenie dla zdrowia i życia pracowników,
- prawidłowe składowanie materiałów budowlanych,
- uniemożliwienie dostępu do miejsca prac osobom postronnym,
- prowadzenie prac pod nadzorem osoby uprawnionej,
- stosowanie sprzętu i materiałów posiadających wymagane atesty, świadectwa i aprobaty,
- przeszkolenie pracowników w zakresie wymogów BHP,
- stosowanie środków ochrony indywidualnej pracowników,
- zapewnienie na terenie robót ogólnodostępnego telefonu,
- zapewnienie na terenie robót apteczki pierwszej pomocy,
- zapewnienie na terenie robót podręcznego sprzętu gaśniczego,

Środki ochrony osobistej pracowników wraz ze specjalistycznym sprzętem wg przepisów BHP.

Plac budowy powinien posiadać dojazd umożliwiający prawidłowe zaopatrzenie budowy we wszelkie niezbędne materiały budowlane i urządzenia oraz ich poprawne składowanie. Należy umożliwić bezkolizyjny dojazd służbą porządkowym i ratowniczym.

Ponadto osoby sprawujące bezpośredni nadzór powinny zapewnić warunki pracy zgodne z wymogami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bhp (Dz. U. 2003 r. Nr 169 poz. 1650).

Dodatkowe zalecenia:

- przygotowanie organizacyjne prowadzenia robót powinno polegać na zastosowaniu parametrów bezpiecznego zagospodarowania placu budowy,
- usytuowanie stanowisk pracy na terenie działki wymaga opracowania harmonogramów prowadzonych prac gwarantujących bezpieczeństwo pracowników,
- wzajemne usytuowanie stanowisk roboczych oraz lokalizację stanowisk materiałów i sprzętu przeprowadzić w sposób nie powodujący kolizji,
- usytuowanie i prowadzenie dróg komunikacyjnych w sposób bezpieczny dla pracowników budowlanych,
- roboty budowlane należy prowadzić pod nadzorem technicznym, zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, dokumentacją techniczną i warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót,
- maszyny i urządzenia techniczne przewidziane w procesie technologicznym powinny posiadać odpowiednie certyfikaty lub świadectwa zgodności z przepisami oraz spełniać wymagania przepisów i norm higienicznych w tym także wymagania dotyczące ograniczenia hałasu,
- roboty na wysokości tj. powyżej 1 m powinny być prowadzone, zależnie od ich charakteru przy użyciu odpowiedniego sprzętu.

Opracował:

mgr inż. Krzysztof Kurzyński

Sprawdził:

mgr inż. Piotr Mikołajewski