

CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

Lp.	Opis pozycji	
1.	Strona tytułowa.....	1
2.	Spis zawartości opracowania.....	2
3.	Opis techniczny do projektu konstrukcji + obliczenia statyczne.....	3-48
4.	Część graficzna.....	49-53

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

1.1. Zlecenie inwestora.

1.2. Projekt architektoniczno-budowlany

1.3. Uzgodnienie rozwiązań technicznych z Inwestorem.

1.4. Polskie normy i przepisy budowlane.

- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.

Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

- PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.
- PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.
- PN-B-03002:2000 Konstrukcje murowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03150:2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie jest projektem budowlanym rozbudowy, przebudowy i adaptacji części pomieszczeń budynku „Regionalnego Centrum Kultury w Myszyńcu”, gmina Myszyniec, dz. nr 558/5 obejmującym konstrukcję części budynku (schody, stropy, podciągi, nadproża, wzmocnienie filarków drzwiowych).

3. Opis szczegółowy.

3.1. Lokalizacja i obciążenia.

Budynek zlokalizowany jest na działce nr ewid. 558/5 w miejscowości Myszyniec, woj. Mazowieckie. Znajduje się w I strefie obciążeń wiatrem (wg. PN-77/B-02011) oraz w III strefie obciążenia śniegiem (wg. PN-80/B-02010/Az1:2006). Obciążenia i obliczenia w dalszej części.

3.2. Obliczenia statyczne

Obliczenia statyczne wykonano przy pomocy programu RM-WIN Biura Komputerowego Wspomagania Projektowania CadSIS w Opolu.

Do wymiarowania konstrukcji elementów żelbetowych wykorzystano zintegrowany moduł wymiarowania konstrukcji żelbetowych program SPECBUD.

3.3. Konstrukcja obiektu

Budynek parterowy z dachem dwuspadowym o kącie nachylenia $8,1^\circ$, układ konstrukcyjny tradycyjny (obciążenia przekazywane poprzez ściany murowane oraz słupy żelbetowe na żelbetowe ławy fundamentowe).

3.4.3. Elementy konstrukcyjne

Nadproża i słupy stalowe

Nad otworami drzwiowymi zaprojektowano nadproża stalowe z Ceowników 2x C140 w rozstawie ścianek zewnętrznych 40cm, ceowniki połączone ze sobą przewiązkami w postaci blach ze stali St3S o wymiarach 100x250x8mm spoiną 4mm. Nadproża zaprojektowano jako belkę jednoprzęsłową i trójpłaszczyznową opartą na różnej konfiguracji słupów wykonanych z ceowników ekonomicznych C400 połączonych ciągłą spoiną doczołową na całej wysokości słupa. Pozostałe nadproża w ściankach działowych należy wykonać wg typowych rozwiązań nadproży prefabrykowanych lub żelbetowe zbrojone 4#12 oraz strzemiona $\varnothing 6$ co 25cm z betonu klasy C16/20. Szczegóły połączeń słupów z belką nadproża oraz połączenie słupów z wieńcem w części obliczeniowej.

UWAGA: Wysokość słupów stalowych należy dopasować w zależności od grubości istniejących warstw posadzki. Nie wolno dopuścić do oparcia słupów stalowych na elementach niekonstrukcyjnych. Dopuszczalne jest oparcie słupów na wieńcu pod warstwami posadzki a w przypadku braku wieńca na ławie fundamentowej.

Schody

Schody zaprojektowano jako żelbetowe o grubości 10cm z betonu C16/20 (B20), zbrojone stalą A-IIIN (B500SP). Lokalizacja schodów wg rysunku K-01, a układ zbrojenia według rysunku K-02.

Strop

Strop zaprojektowano jako żelbetowy gr. 10cm z betonu C16/20 zbrojone stalą żebrowaną Ø12 A-IIIN (B500SP), oraz pręty rozdzielcze z Ø8 co 27cm. Układ zbrojenia wg rysunku K-03.

Podciąg

Podciąg zaprojektowano jako żelbetowy o wymiarach 24x25cm z betonu C16/20 służący jako podparcie schodów i stropu. Szczegóły zbrojenia wg rysunku K-05.

UWAGI KOŃCOWE

- Wszelkie pomiary należy weryfikować na placu budowy przed przystąpieniem do realizacji
- Prace budowlane prowadzić pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia.
- Elementy konstrukcyjne stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie i ognioodpornie.
- Powyższy opis techniczny i wytyczne realizacyjne obejmują najważniejsze elementy budowlane i konstrukcyjne budynku.
- Jakiegokolwiek odstępstwa lub od projektu lub zmiany materiałów i technologii oraz wynikiłe w trakcie realizacji wątpliwości należy rozstrzygać w ramach nadzoru autorskiego
- Wykonawstwo robót musi być zgodne z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, przepisów BHP oraz przepisów o nadzorze technicznym, przy czym należy stosować się do wszystkich reguł sztuki budowlanej a całość realizacji musu odpowiadać najnowszemu poziomowi techniki budowlanej.
- Należy przestrzegać wszystkich ustaleń zawartych w pozwoleniu na budowę
- Podane do stosowania wyroby mogą być zastąpione produktami równoważeniowymi pod warunkiem dostarczenia ich wzorów i dopuszczenia przez projektanta
- Przed końcowym odbiorem robót wykonawca zobowiązany jest dostarczyć niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania materiałów użytych do budowy.

KLAUZULA:

Niniejsze opracowanie służy jedynie do uzyskanie przez Inwestora decyzji o pozwoleniu na budowę na w/w inwestycję.

Roboty należy wykonać zgodnie z założeniami podanymi w niniejszym projekcie oraz zgodnie z założeniami wspólnymi dla wszystkich działów robót branżowych. Roboty obejmują też wykonanie wszystkich prac związanych z pracami podstawowymi oraz wszystkich usług niezbędnych dla pełnego i prawidłowego ukończenia robót. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć materiały kompletne i sprawne, a wszystkie roboty wykonać zgodnie z regułami sztuki budowlanej. Przyjmuje się że Wykonawca zapoznał się z całością dokumentacji, z planami i dokumentacją opisową niezbędną do realizacji tych robót, które to prace zobowiązuje się prawidłowo ukończyć zgodnie z regułami sztuki budowlanej. Niniejszy opis nie jest wyczerpujący. Oznacza to, że Wykonawca musi uwzględnić wykonanie wszelkich prac mających związek z jego specjalizacją lub też takich, które wiążą się bądź wynikają z prac prowadzonych przez innych wykonawców branżowych. Ustala się, że cena za wykonanie robót obejmuje nie tylko prace wskazane w dokumentacji projektowej, zaznaczone na rysunkach, rzutach, opisach w dokumentacji, prace uwzględnione lub nieuwzględnione w kosztorysach i instrukcjach, lecz również i te prace, które w sposób domyślny są niezbędne do pełnego ukończenia przedmiotowych robót zgodnie z Regułami Sztuki Budowlanej, do wykonania poszczególnych elementów oraz do osiągnięcia wyników określonych w projekcie. Wykonawca, zapoznawszy się z zakresem robót przewidzianych do wykonania, stwierdza, że jest w stanie uzupełnić te elementy, które mogłyby zostać pominięte w poszczególnych częściach dokumentacji, celem właściwego wykonania pracy i zapewnienia wymaganego wyniku.

Do Wykonawcy należy zebranie wszystkich informacji niezbędnych dla oceny utrudnień w wykonaniu robót, wynikających z usytuowania placu budowy i rodzaju graniczących z nim terenów, warunków prowadzenia robót itp.

PROJEKTANT: _____

*mgr inż. Ireneusz Mróz
uprawnienia projektowe MAZ/0103/PWOK/08
specjalność konstrukcyjno-budowlana*

SPRAWDZAJĄCY: _____

*mgr inż. Jarosław Wywigacz
uprawnienia projektowe 168/94/Os
specjalność konstrukcyjno-budowlana*

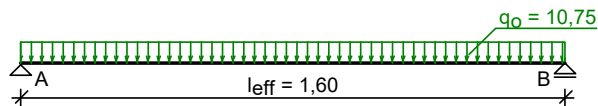
STROP ŻELBETOWY:

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.		8,00	1,00	--	8,00
2.	Płyta żelbetowa grub.10 cm	2,50	1,10	--	2,75
Σ :		10,50	1,02		10,75

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,60$ m

Grubość płyty **10,0 cm**

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,44$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 3,36$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,36$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 8,60$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,48$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (B500SP)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

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

Średnica prętów $\phi = 8$ mm

Otulenie:

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

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,14$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 12$ co 12,0 cm** o $A_s = 9,42$ cm²/mb ($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 3,44$ kNm/mb $< M_{Rd} = 21,97$ kNm/mb (15,7%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,035$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm (11,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,05$ mm $< a_{lim} = 8,00$ mm (25,6%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 8,60$ kN/mb $< V_{Rd1} = 49,83$ kN/mb (17,3%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 8$ co max.27,0 cm** o $A_s = 1,86$ cm²/mb

SZKIC SCHODÓW



Długość biegu $l_n = 0,50 \text{ m}$
 Różnica poziomów spoczynków $h = 0,45 \text{ m}$
 Liczba stopni w biegu $n = 3 \text{ szt.}$
 Grubość płyty $t = 10,0 \text{ cm}$
 Długość dołowego spoczynka $l_{s.g} = 1,25 \text{ m}$

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

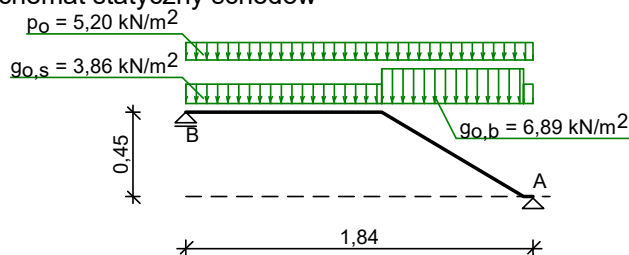
Płyta

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (domy kultury, hale koncertowe, teatry, kina, kluby, restauracje, kawiarnie, uczelnie.) [4,0kN/m2]	4,00	1,30	0,35	5,20

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okladzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,640kN/m ² :0,03m]) grub.3 cm 0,57·(1+15,0/25,0)	1,02	1,20	1,23
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.10 cm + schody 15/25	4,79	1,10	5,27
3.	Okladzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,40
	Σ :	6,15	1,12	6,90

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okladzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,640kN/m ² :0,03m]) grub.3 cm	0,64	1,20	0,77
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.10 cm	2,50	1,10	2,75
3.	Okladzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	3,43	1,13	3,86

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B20** (C16/20) → $f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,54$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

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

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

Stężenie - belki spocznikowe:

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

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

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

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

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:

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

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

WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 4,32 \text{ kNm/mb}$

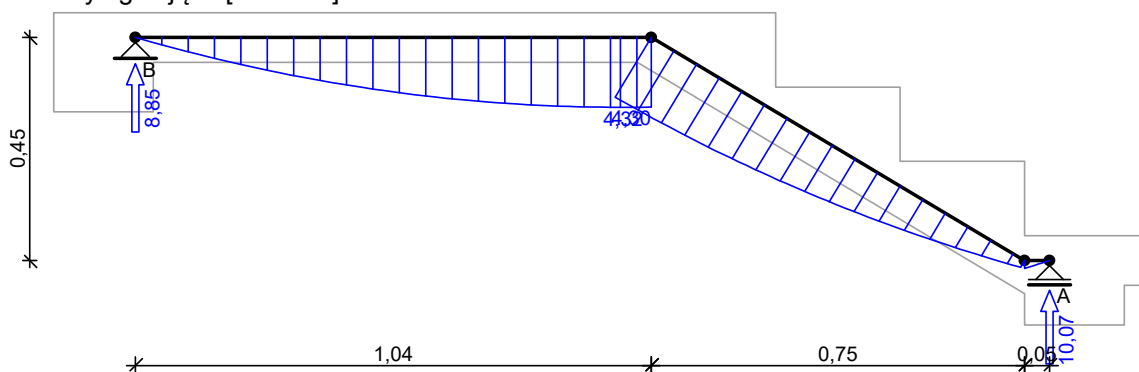
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 10,07 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 8,85 \text{ kN/mb}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

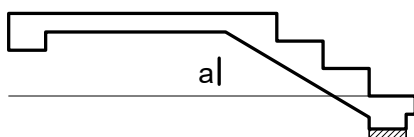
Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002

a|



Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4,32 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,44 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,32 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,90 \text{ kNm/mb}$ (19,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 10,07 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 10,07 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 30,74 \text{ kN/mb}$ (32,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 3,62 \text{ kNm/mb}$

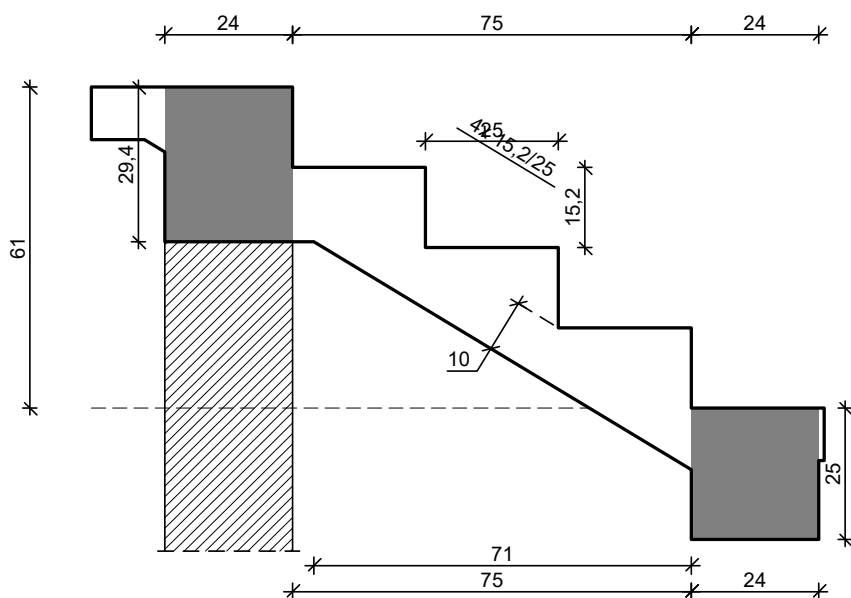
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,69 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,025 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (8,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,54 \text{ mm} < a_{lim} = 1836/200 = 9,18 \text{ mm}$ (16,7%)

SCH2:

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 0,75$ m

Różnica poziomów spoczników $h = 0,61$ m

Liczba stopni w biegu $n = 4$ szt.

Grubość płyty $t = 10,0$ cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,50$ m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 24,0$ cm, $h = 25,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej górny bieg schodowy $b = 24,0$ cm, $h = 29,4$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 12,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 12,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

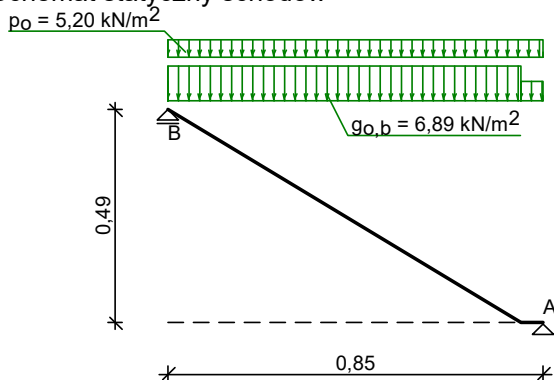
Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (domy kultury, hale koncertowe, teatry, kina, kluby, restauracje, kawiarnie, uczelnie.) [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 (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,640kN/m2:0,03m]) grub.3 cm 0,57·(1+15,2/25,0)	1,03	1,20	1,24
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.10 cm + schody 15,3/25	4,83	1,10	5,32
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m3]) grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,40
Σ :		6,20	1,12	6,96

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B20** (C16/20) $\rightarrow f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,54$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIN (B500SP)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

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

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

Stzemiona - belki spocznikowe:

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

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

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

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

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:

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

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

WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 1,10 \text{ kNm/mb}$

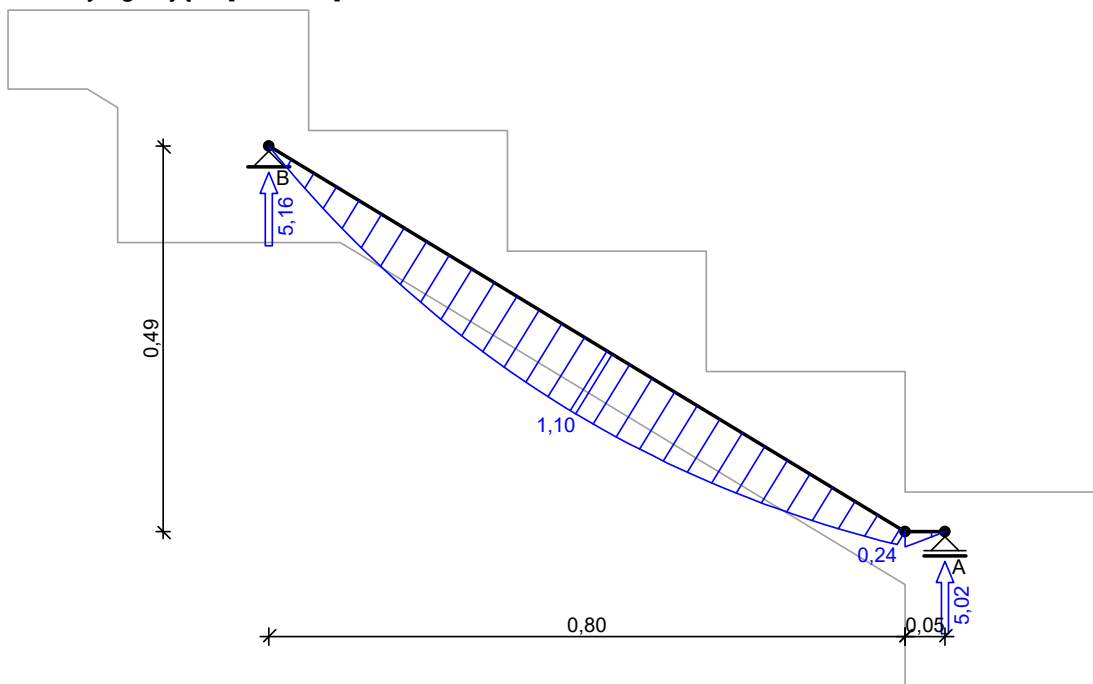
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 5,02 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 5,16 \text{ kN/mb}$

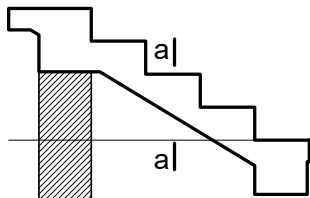
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002



Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,10 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 0,96 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,10 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,90 \text{ kNm/mb}$ (5,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 4,65 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 4,65 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 30,74 \text{ kN/mb}$ (15,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,92 \text{ kNm/mb}$

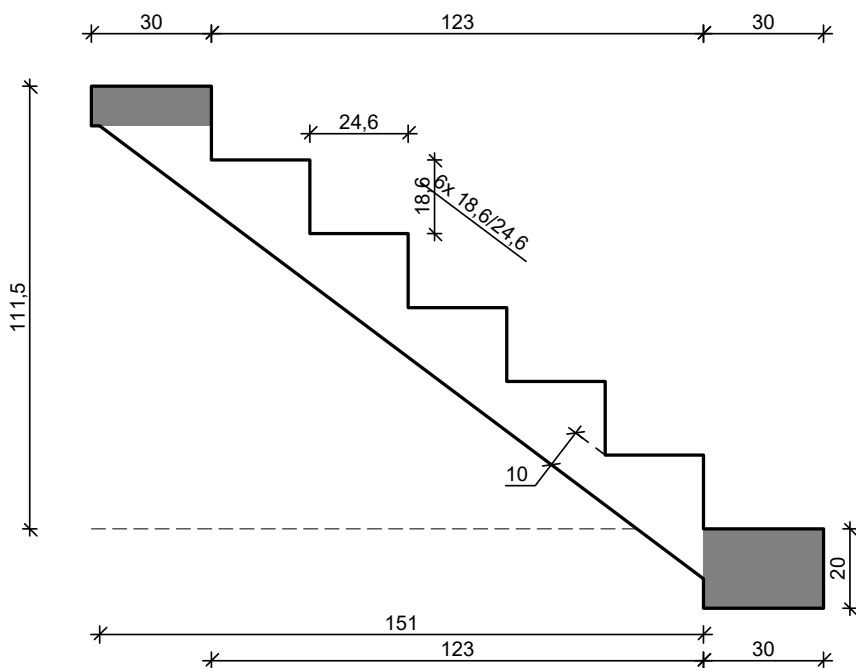
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,68 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,08 \text{ mm} < a_{lim} = 850/200 = 4,25 \text{ mm}$ (2,0%)

SCH3:

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 1,23 \text{ m}$

Różnica poziomów spoczników

$h = 1,11 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 6 \text{ szt.}$

Grubość płyty $t = 10,0 \text{ cm}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,50 \text{ m}$

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Belka dolna podpierająca bieg schodowy

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

Belka górna podpierająca bieg schodowy

$b = 30,0 \text{ cm}, h = 10,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 12,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_P = 12,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

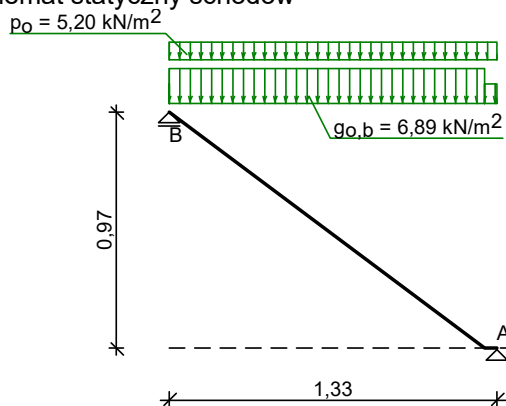
Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (domy kultury, hale koncertowe, teatry, kina, kluby, restauracje, kawiarnie, uczelnie.) [4,0kN/m ²]	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 (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,640kN/m ² :0,03m]) grub.3 cm 0,57·(1+18,6/24,6)	1,12	1,20	1,35
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.10 cm + schody 18,6/24,6	5,46	1,10	6,00
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,36	1,20	0,43
Σ :		6,94	1,12	7,78

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B20** (C16/20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,54$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

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

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Stzemiona - belki spocznikowe:

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

Średnica stzmion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

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

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:

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

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

WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 2,87 \text{ kNm/mb}$

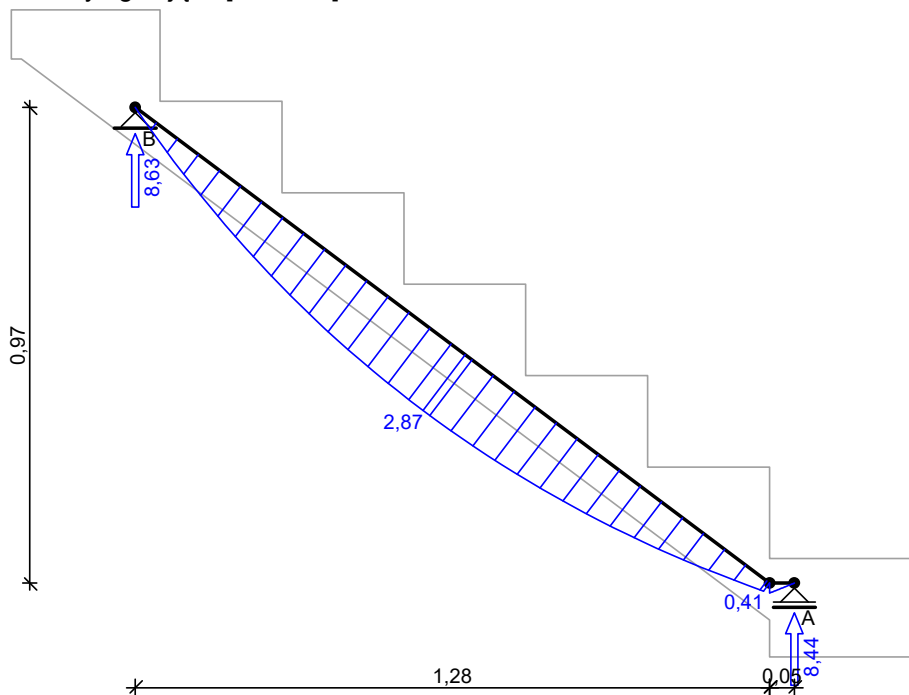
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 8,44 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 8,63 \text{ kN/mb}$

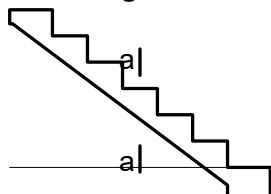
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002



Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy

$M_{Sd} = 2,87 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 0,96 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,87 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,90 \text{ kNm/mb}$ (13,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 7,98 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 7,98 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 30,74 \text{ kN/mb}$ (26,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2,42 \text{ kNm/mb}$

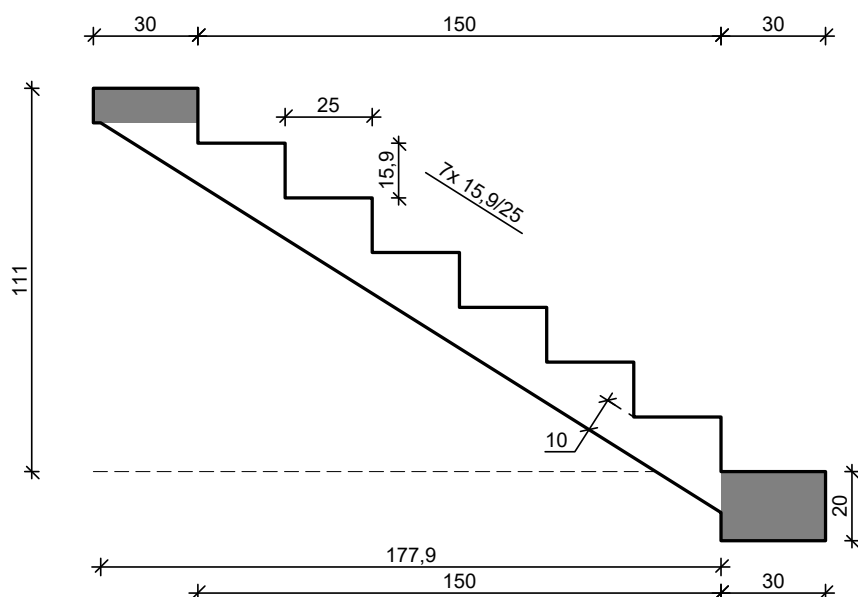
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,84 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,55 \text{ mm} < a_{lim} = 1330/200 = 6,65 \text{ mm}$ (8,3%)

SCH4:

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość biegu $l_n = 1,50 \text{ m}$

Różnica poziomów spoczników $h = 1,11 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 7$ szt.

Grubość płyty $t = 10,0 \text{ cm}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,50 \text{ m}$

- Schody jednobiegowe

Oparcia: (szerokość / wysokość)

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

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 30,0 \text{ cm}, h = 10,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 12,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_P = 12,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne $[\text{kN/m}^2]$:

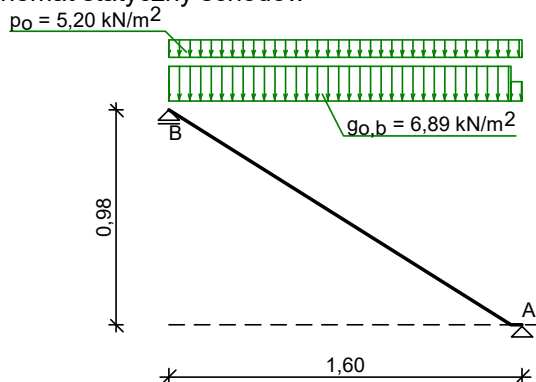
Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (domy kultury, hale koncertowe, teatry, kina, kluby, restauracje, kawiarnie, uczelnie.) [4,0kN/m2]	4,00	1,30	0,35	5,20

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

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
----	-----------------	-----------	------------	----------

1. Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 3 cm [0,640kN/m ² :0,03m]) grub.3 cm 0,57·(1+15,9/25,0)	1,05	1,20	1,26
2. Płyta żelbetowa biegu grub.10 cm + schody 15,9/25	4,94	1,10	5,44
3. Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,40
Σ :	6,33	1,12	7,10

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B20** (C16/20) → $f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,54$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali A-IIIIN (**B500SP**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

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

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

Stzemiona - belki spocznikowe:

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

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

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

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

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:

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

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

WYNIKI - PŁYTA

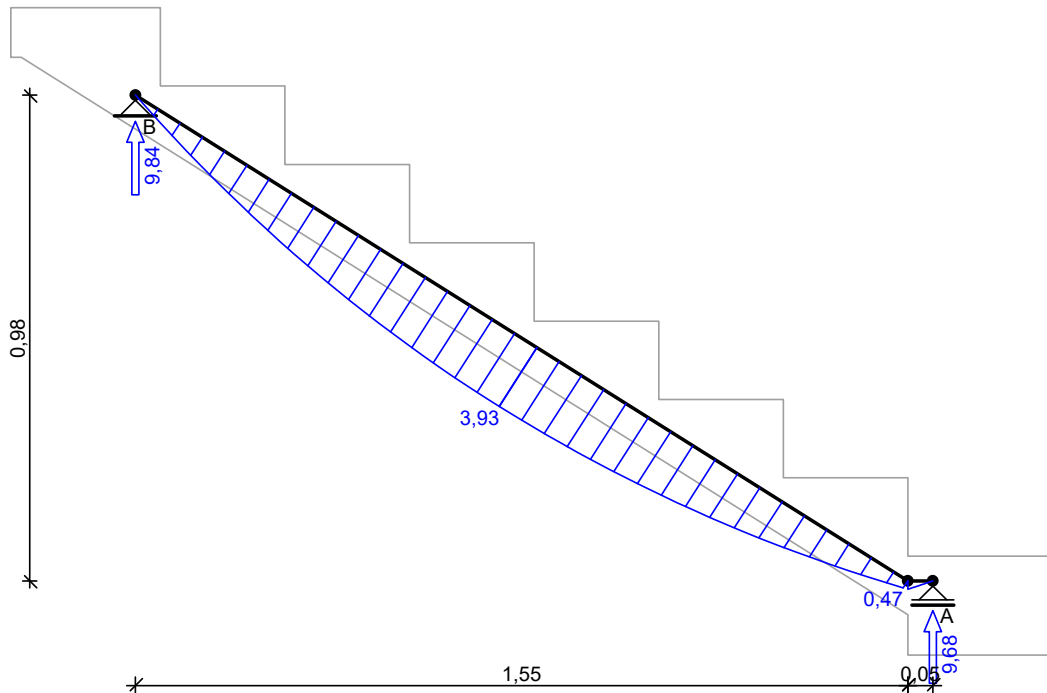
WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 3,93 \text{ kNm/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 9,68 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 9,84 \text{ kN/mb}$

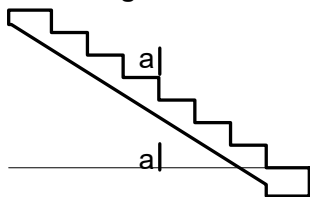
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm/mb]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002



Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,93 \text{ kNm/mb}$
Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,31 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,27\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 3,93 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,90 \text{ kNm/mb}$ (18,0%)

Ścinanie:

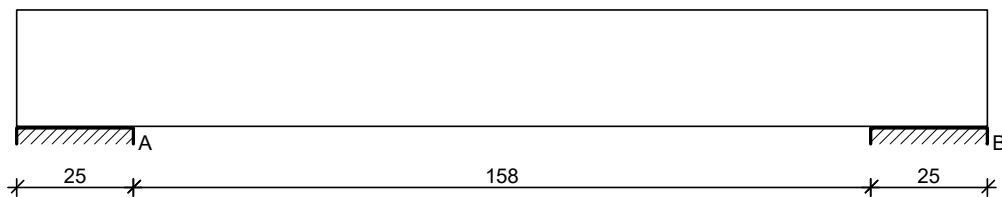
Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 9,23 \text{ kN/mb}$
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 9,23 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 30,74 \text{ kN/mb}$ (30,0%)

SGU:

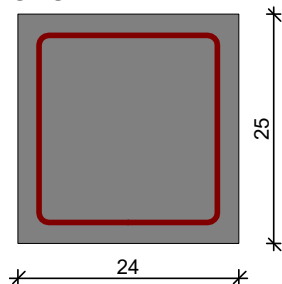
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 3,30 \text{ kNm/mb}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,47 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,023 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (7,6%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,07 \text{ mm} < a_{lim} = 1600/200 = 8,00 \text{ mm}$ (13,4%)

PODCIĄG

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 25,0$ cm

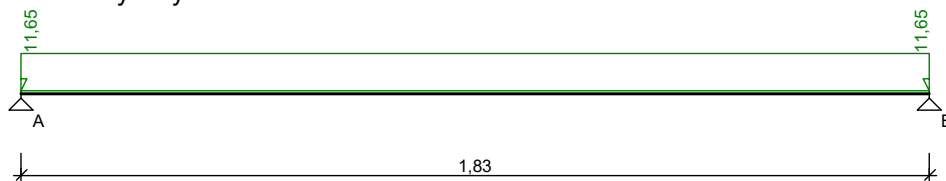
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	K_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		10,00	1,00	--	10,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m · 0,25m · 25,0kN/m ³]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
Σ :		11,50	1,01		11,65	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,00$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

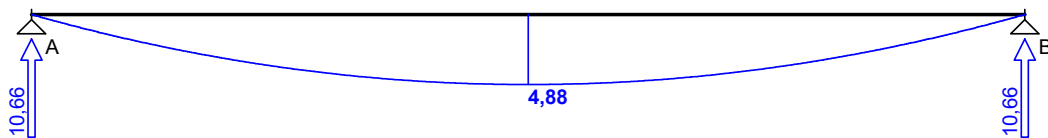
Graniczna szerokość rys $w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

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

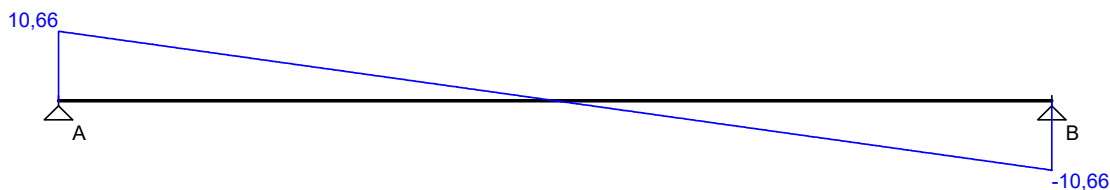
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{\text{lim}} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

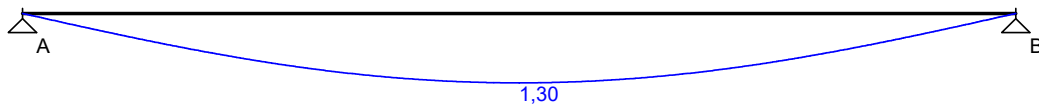
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

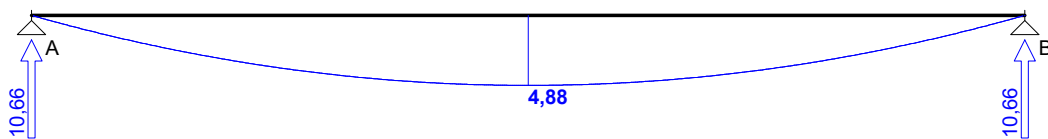


Ugięcia [mm]:

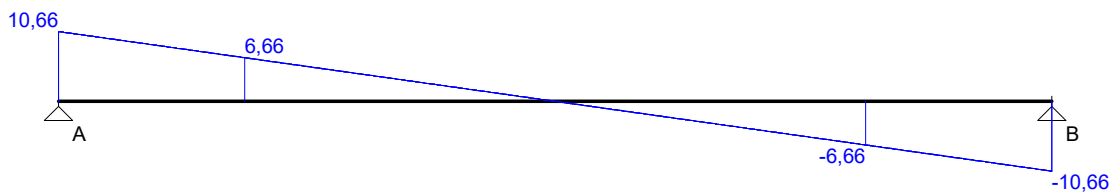


Obwiednia sił wewnętrznych

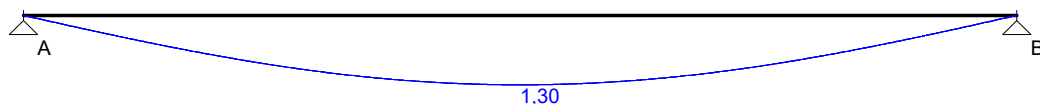
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

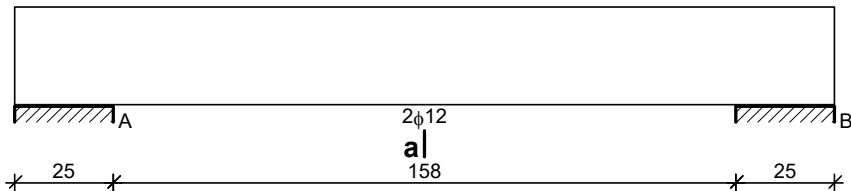


Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4,88 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,20 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,88 \text{ kNm} < M_{Rd} = 9,01 \text{ kNm}$ (54,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 6,66 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 6,66 \text{ kN} < V_{Rd1} = 30,11 \text{ kN}$ (22,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,81 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,81 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,137 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (45,5%)

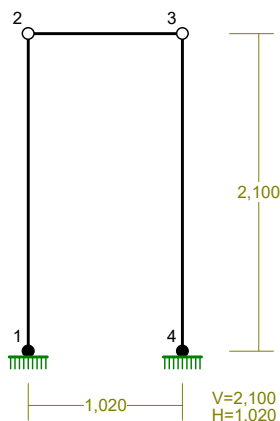
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,30 \text{ mm} < a_{lim} = 1830/200 = 9,15 \text{ mm}$ (14,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 9,08 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

RAMA 1:

WEZŁY: Skala 1:50



PODPORY:

P o d a t n o ś c i

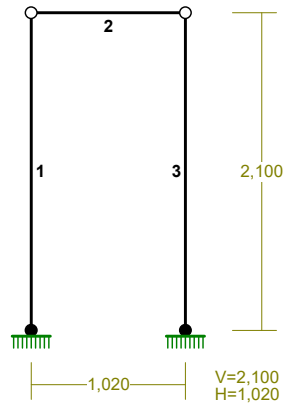
Węzeł: Rodzaj: Kąt: $D_x (D_o^*)$: D_y : $D F_i$:
[m / k N] [rad/kNm]

1	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
4	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00

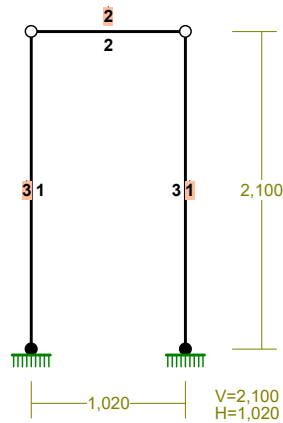
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy [m]:	Fio [grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRĘTY: Skala 1:50



PRZEKROJE PRĘTÓW: Skala 1:50



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągn

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	01	1	2	0,000	2,100	2,100	1,000	3 U 400 E
2	11	2	3	1,020	0,000	1,020	1,000	2 2 U 140
3	10	3	4	0,000	-2,100	2,100	1,000	1 2 U 400 E

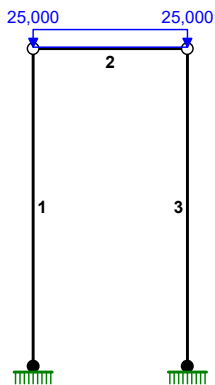
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:	
1	123,0	30440	10701	931	931	23,0	2	St3S (X,Y,V,W)
2	40,8	13714	1210	173	173	14,0	2	St3S (X,Y,V,W)
3	61,5	15220	642	73	233	11,5	2	St3S (X,Y,V,W)

STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [N/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
2 St3S (X,Y,V,	205	205,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA: Skala 1:50



OBCIĄŻENIA: ([kN] , [kNm] , [kN/m])

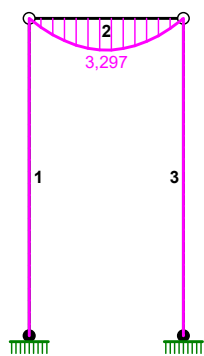
Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :
<hr/>						
Grupa:	A ""			Zmienne	γf= 1,00	
2	Linowe	0,0	25,000	25,000	0,00	1,02

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

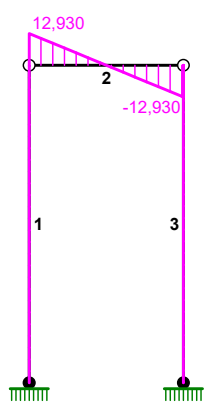
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - ""	Zmienne	1	1,00

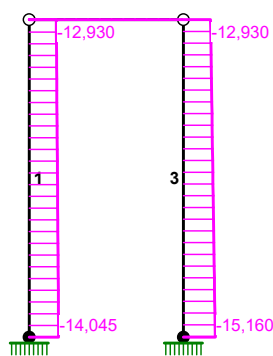
MOMENTY: Skala 1:50



TNĄCE: Skala 1:50



NORMALNE: Skala 1:50



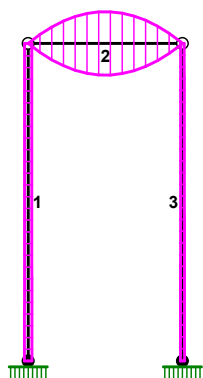
SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	0,000	-14,045
	1,00	2,100	0,000	0,000	-12,930
2	0,00	0,000	0,000	12,930	0,000
	0,50	0,510	3,297*	0,000	0,000

	1,00	1,020	0,000	-12,930	0,000
3	0,00	0,000	0,000	0,000	-12,930
	1,00	2,100	0,000	0,000	-15,160

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA: Skala 1:50



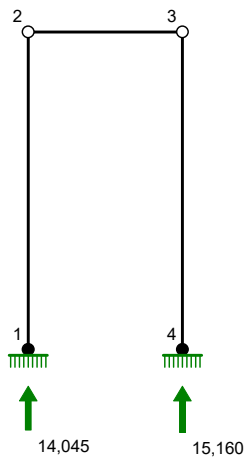
NAPRĘŻENIA: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
			[MPa]		

2 St3S (X,Y,V,W)					
1	0,00	0,000	-2,284	-2,284	0,011*
	1,00	2,100	-2,102	-2,102	0,010
2	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,50	0,510	-19,074	19,074	0,093*
	1,00	1,020	-0,000	0,000	0,000
3	0,00	0,000	-1,051	-1,051	0,005
	1,00	2,100	-1,233	-1,233	0,006*

* = Wartości ekstremalne					

REAKCJE PODPOROWE: Skala 1:50



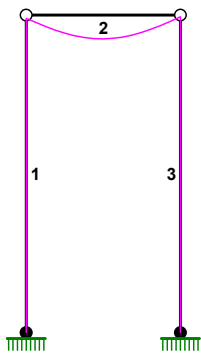
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	14,045	14,045	0,000
4	0,000	15,160	15,160	0,000

PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	Ux [m] :	Uy [m] :	Wypadkowe [m] :	Fi [rad] ([deg]) :
1	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00000 (0,000)
2	0,00000	-0,00002	0,00002	
3	0,00000	-0,00001	0,00001	
4	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00000 (0,000)

PRZEMIESZCZENIA: Skala 1:50



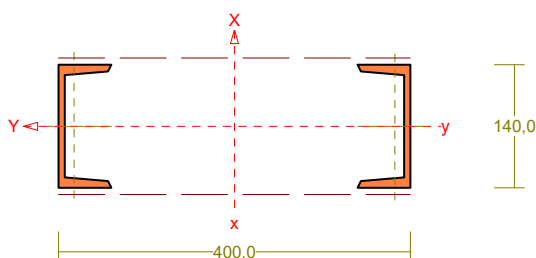
DEFORMACJE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	Wa [m] :	Wb [m] :	F Ia [deg] :	F Ib [deg] :	f [m] :	L/f :
1	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,0000	+Inf
2	-0,0000	-0,0000	-0,025	0,026	0,0001	7080,8
3	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,0000	+Inf

Pręt nr 2

Zadanie: rama drzwi

Przekrój: 2 U 140



Wymiary przekroju:

U 140 h=140,0 s=60,0 g=7,0 t=10,0 r=10,0 ex=17,5.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J_{xg}=13714,3 J_{yg}=1210,0 A=40,80 i_x=18,3 i_y=5,4

J_w=3600,4 J_t=11,0 i_s=19,1.

Materiał: St3S (X,Y,V,W). Wytrzymałość f_d=215 MPa dla g=10,0.

Siły przekrojowe:

x_a = 0,510; x_b = 0,510.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

N = 0,000 kN,

M_y = 3,297 kNm, V_x = 0,000 kN.

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 19,1 MPa σ_c = -19,1 MPa.

Połączenie gałęzi:

Przyjęto, że gałęzie połączone są przewiązkami o szerokości b = 100,0 mm i grubości g = 8,0 mm w odstępach l₁ = 204,0 mm, wykonanymi ze stali St3S (X,Y,V,W).

Smukłość gałęzi:

$$\lambda_v = \lambda_1 = l_1 / i_1 = 204,0 / 17,5 = 11,66$$

$$\lambda_p = 84 \sqrt{215 / f_d} = 84 \times \sqrt{215 / 215} = 84,00$$

Współczynniki redukcji nośności:

Współczynnik niestateczności dla ścianki przy ściskaniu wynosi φ_p = 1,000. Współczynnik niestateczności gałęzi wynosi:

$$\bar{\lambda} = \lambda_1 / \lambda_p = 11,66 / 84,00 = 0,139 \Rightarrow \varphi_1 = 0,993.$$

W związku z tym współczynniki redukcji nośności wynoszą:

- dla zginania względem osi Y: ψ_y = 1,000

Smukłość zastępcza pręta:

- dla wyboczenia w płaszczyźnie prostopadłej do osi X

$$\lambda = l_{wx} / i_x = 1020,0 / 183,3 = 5,56$$

$$\lambda_m = \sqrt{\lambda^2 + \lambda_v^2} \cdot m / 2 = \sqrt{5,56^2 + 11,66^2} = 12,92$$

$$\bar{\lambda}_m = \frac{\lambda_m}{\lambda_p} \sqrt{\psi_0} = \frac{12,92}{84,00} \times \sqrt{0,993} = 0,153$$

Nośność przewiązek:

x_a = 0,000; x_b = 1,020.

Przewiązki prostopadłe do osi X:

$$Q = 1,2 V = 1,2 \times 0,000 = 0,000 \text{ kN}$$

$$Q \geq 0,012 A f_d = 0,012 \times 40,80 \times 215 \times 10^{-1} = 10,526 \text{ kN}$$

Przyjęto Q = 10,526 kN

$$V_Q = \frac{Q l_1}{n(m-1)a} = \frac{10,526 \times 204,0}{2 \times (2-1) \times 365,0} = 2,942 \text{ kN} \quad M_Q = \frac{Q l_1}{m n} = \frac{10,526 \times 0,2}{2 \times 2} = 0,537 \text{ kNm}$$

$$V_R = 0,58 \varphi_{pv} A_v f_d = 0,58 \times 1,000 \times 0,9 \times 100,0 \times 8,0 \times 215 \times 10^{-3} = 89,784 \text{ kN}$$

$$M_R = W f_d = 8,0 \times 100,0^2 / 6 \times 215 \times 10^{-6} = 2,867 \text{ kNm}$$

$$V_Q = 2,942 < 89,784 = V_R \quad M_Q = 0,537 < 2,867 = M_R$$

Naprężenia:

$x_a = 0,510$; $x_b = 0,510$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 19,1 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -19,1 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = 0,0$ $\Delta\sigma = 19,1 \text{ MPa}$ $\psi_{oc} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 19,1 = 19,1 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 1,020$$

$$l_w = 1,000 \times 1,020 = 1,020 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 1,020$$

$$l_w = 1,000 \times 1,020 = 1,020 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega o} = 1,020 \text{ m}$. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 1,020 \text{ m}$.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 13714,3}{1,020^2} 10^{-2} = 266703,363 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 1210,0}{1,020^2} 10^{-2} = 23530,905 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_\omega}{l_\omega^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{19,1^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 3600,4}{1,020^2} 10^{-2} + 80 \times 11,0 \times 10^2 \right) = 1,000000E+20 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,510$; $x_b = 0,510$.

- względem osi Y

$$M_R = \psi W_c f_d = 1,000 \times 172,9 \times 215 \times 10^{-3} = 37,164 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwiczenia dla $\bar{\lambda}_L = 0,000$ wynosi $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_y}{M_{Ry}} = \frac{3,297}{37,164} = 0,089 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 1,020$; $x_b = -0,000$.

- wzdłuż osi X

$$V_R = 0,58 \varphi_{pv} A_V f_d = 0,58 \times 1,000 \times 19,6 \times 215 \times 10^{-1} = 244,412 \text{ kN}$$

$$V_O = 0,3 \quad V_R = 73,324 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi X:

$$V = 12,930 < 244,412 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 0,510$; $x_b = 0,510$.

- dla zginania względem osi Y: $V_x = 0,000 < 73,324 = V_O$

$$M_{R,V} = M_R = 37,164 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_y}{M_{Ry,V}} = \frac{3,297}{37,164} = 0,089 < 1$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,020$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0 \text{ mm}$.

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 0,0 \text{ MPa}$. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 199,9 \times 7,0 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 300,830 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,000 < 300,830 = P_{R,W}$$

Złożony stan środka

$x_a = 0,510$; $x_b = 0,510$.

Siły przekrojowe przypadające na środek i nośności środka:

$$N_w = 0,000 \quad N_{Rw} = 150,568 \quad \text{kN}$$

$$M_w = 0,159 \quad M_{Rw} = 2,511 \text{ kNm}$$

$$V = 0,000 \quad V_R = 244,412 \quad \text{kN}$$

$$P = 0,000 \quad P_{Rc} = 300,830 \quad \text{kN}$$

Przyjęto, że zastosowane zostaną żebra w miejscu występowania siły skupionej ($P = 0$).

Współczynnik niestateczności ścianki wynosi: $\varphi_p = 1,000$.

Warunek nośności środka:

$$\left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{M_w}{M_{Rw}} + \frac{P}{P_{Rc}} \right)^2 - 3 \varphi_p \left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{M_w}{M_{Rw}} \right) \frac{P}{P_{Rc}} + \left(\frac{V}{V_R} \right)^2 =$$

$$\left(\frac{0,000}{150,568} + \frac{0,159}{2,511} + \frac{0,000}{300,830} \right)^2 - 3 \times 1,000 \times \left(\frac{0,000}{150,568} + \frac{0,159}{2,511} \right) \frac{0,000}{300,830} + \left(\frac{0,000}{244,412} \right)^2 = 0,004 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi X liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 0,1 \text{ mm}$$

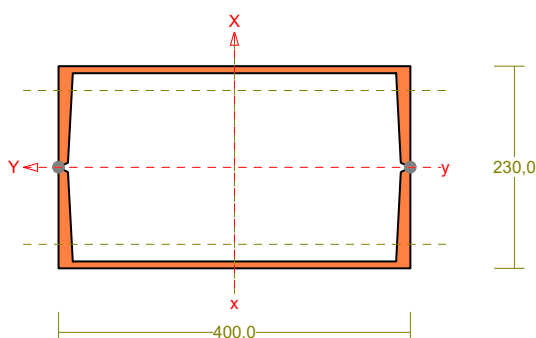
$$a_{\text{gr}} = l / 250 = 1020 / 250 = 4,1 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 0,1 < 4,1 = a_{\text{gr}}$$

Pręt nr 3

Zadanie: rama drzwi

Przekrój: 2 U 400 E



Wymiary przekroju:

U 400 E $h=400,0$ $s=115,0$ $g=8,0$ $t=13,5$ $r=15,0$
 $e_x=27,5$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=30440,0$ $J_{yg}=10701,2$ $A=123,00$ $i_x=15,7$ $i_y=9,3$
 $J_w=467708,7$ $J_t=22757,9$ $i_s=18,3$.

Materiał: St3S (X,Y,V,W). Wytrzymałość $f_d=215$ MPa
dla $g=13,5$.

Siły przekrojowe:

$x_a = 2,100$; $x_b = 0,000$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$N = -15,160$ kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = -1,2$ MPa $\sigma_c = -1,2$ MPa.

Stateczność lokalna.

$x_a = 2,100$; $x_b = 0,000$.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 4.

Rozstaw poprzecznych usztywnień ścianki $a = 420,0$ mm.

Warunek stateczności ścianki dla ścianki najbardziej narażonej na jej utratę (9):

$$\sigma_c / \varphi_p f_d = 0,006 < 1$$

Przyjęto, że przekrój wymiarowany będzie w stanie krytycznym.

Współczynniki redukcji nośności przekroju:

- dla ściskania:

$$\psi_o = \varphi_p = 0,990$$

Naprężenia:

$x_a = 2,100$; $x_b = 0,000$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = -1,2$ MPa $\sigma_c = -1,2$ MPa.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = -1,2$ $\Delta\sigma = 0,0$ MPa $\psi_{oc} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 1,2 / 1,000 + 0,0 = 1,2 < 215 \text{ MPa}$$

Nośność elementów rozciąganych:

$x_a = 2,100$; $x_b = 0,000$.

Siła osiowa: $N = -15,160$ kN.

Pole powierzchni przekroju: $A = 123,00$ cm².

Nośność przekroju na rozciąganie: $N_{Rt} = A f_d = 123,00 \times 215 \times 10^{-1} = 2644,500$ kN.

Warunek nośności (31):

$$N = 15,160 < 2644,500 = N_{Rt}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 0,500 \quad \text{węzły przesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 2,484 \quad \text{dla } l_o = 2,100$$

$$l_w = 2,484 \times 2,100 = 5,216 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 2,100$$

$$l_w = 1,000 \times 2,100 = 2,100 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{ow} = 2,100 \text{ m}$. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 2,100 \text{ m}$.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 30440,0}{2,100^2} 10^{-2} = 139656,021 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 10701,2}{5,216^2} 10^{-2} = 7956,898 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_\omega}{l_\omega^2} + GJ_T \right) =$$

$$\frac{1}{18,3^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 467708,7}{2,100^2} 10^{-2} + 80 \times 22757,9 \times 10^2 \right) = 1,000000E+20 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na ściskanie:

$x_a = 2,100$; $x_b = 0,000$:

$$N_{RC} = \psi A f_d = 0,990 \times 123,0 \times 215 \times 10^{-1} = 2618,055 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wyboczeniowych:

$$\text{- dla } N_x \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_x} = 1,15 \times \sqrt{2618,055 / 139656,021} = 0,158 \quad \Rightarrow \text{Tab.11 b} \Rightarrow \varphi = 0,998$$

$$\text{- dla } N_y \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_y} = 1,15 \times \sqrt{2618,055 / 7956,898} = 0,662 \quad \Rightarrow \text{Tab.11 b} \Rightarrow \varphi = 0,862$$

$$\text{- dla } N_z \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_z} = 1,15 \times \sqrt{2618,055 / 1,000000E+20} = 0,000 \quad \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 1,000$$

Przyjęto: $\varphi = \varphi_{\min} = 0,862$

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi N_{RC}} = \frac{15,160}{0,862 \times 2618,055} = 0,007 < 1$$

Nośność środnika pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 2,100$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0 \text{ mm}$.

Naprężenia ściskające w środniku wynoszą $\sigma_c = 1,1 \text{ MPa}$. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_d = 1,25 - 0,5 \times 1,1 / 215 = 1,000$$

Nośność środnika na siłę skupioną:

$$P_{R,w} = c_o t_w \eta_c f_d = 242,3 \times 8,0 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 416,670 \text{ kN}$$

Warunek nośności środnika:

$$P = 0,000 < 416,670 = P_{R,w}$$

Złożony stan środnika

$x_a = 2,100$; $x_b = 0,000$.

Siły przekrojowe przypadające na środnik i nośności środnika:

$$\begin{array}{llll} N_w & = -3,383 & N_{Rw} & = 584,420 \quad \text{kN} \\ M_w & = 0,000 & M_{Rw} & = 33,746 \quad \text{kNm} \\ V & = 0,000 & V_R & = 798,080 \quad \text{kN} \\ P & = 0,000 & P_{Rc} & = 416,670 \quad \text{kN} \end{array}$$

Przyjęto, że zastosowane zostaną żebra w miejscu występowania siły skupionej ($P = 0$).

Współczynnik niestateczności ścianki wynosi: $\varphi_p = 0,990$.

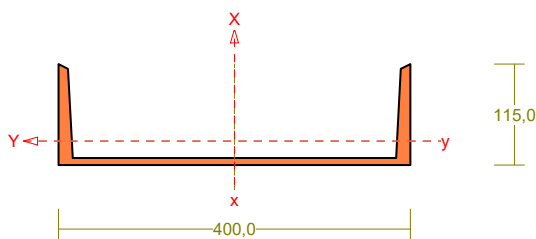
Warunek nośności środnika:

$$\left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{M_w}{M_{Rw}} + \frac{P}{P_{Rc}} \right)^2 - 3 \varphi_p \left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{M_w}{M_{Rw}} \right) \frac{P}{P_{Rc}} + \left(\frac{V}{V_R} \right)^2 =$$
$$\left(\frac{3,383}{584,420} + \frac{0,000}{33,746} + \frac{0,000}{416,670} \right)^2 - 3 \times 0,990 \times \left(\frac{3,383}{584,420} + \frac{0,000}{33,746} \right) \frac{0,000}{416,670} + \left(\frac{0,000}{798,080} \right)^2 = 0,000 < 1$$

Pręt nr 1

Zadanie: rama drzwi

Przekrój: U 400 E



Wymiary przekroju:

U 400 E $h=400,0$ $s=115,0$ $g=8,0$ $t=13,5$ $r=15,0$
 $e_x=27,5$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=15220,0$ $J_{yg}=642,0$ $A=61,50$ $i_x=15,7$ $i_y=3,2$
 $J_w=185275,0$ $J_t=27,5$ $x_s=-6,4$ $i_s=17,3$ $r_y=31,7$ $b_x=-22,3$.

Materiał: St3S (X,Y,V,W). Wytrzymałość $f_d=215$ MPa
dla $g=13,5$.

Siły przekrojowe:

$x_a = 0,000$; $x_b = 2,100$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$$N = -14,045 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = -2,3$ MPa $\sigma_c = -2,3$ MPa.

Stateczność lokalna.

$x_a = 0,000$; $x_b = 2,100$.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 4.

Rozstaw poprzecznych usztywnień ścianki $a = 2100,0$ mm.

Warunek stateczności ścianki dla ścianki najbardziej narażonej na jej utratę (9):

$$\sigma_c / \varphi_p f_d = 0,011 < 1$$

Przyjęto, że przekrój wymiarowany będzie w stanie **krytycznym**.

Współczynniki redukcji nośności przekroju:

$$\text{- dla ściskania: } \psi_o = \varphi_p = 0,990$$

Naprężenia:

$$x_a = 0,000; \quad x_b = 2,100.$$

$$\text{Naprężenia w skrajnych włóknach: } \sigma_t = -2,3 \text{ MPa} \quad \sigma_c = -2,3 \text{ MPa}.$$

Naprężenia:

$$\text{- normalne: } \sigma = -2,3 \quad \Delta\sigma = 0,0 \text{ MPa} \quad \psi_{oc} = 1,000$$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 2,3 / 1,000 + 0,0 = 2,3 < 215 \text{ MPa}$$

Nośność elementów rozciąganych:

$$x_a = 0,000; \quad x_b = 2,100.$$

Przekrój jest zamocowany mimośrodowo.

$$\text{Siła osiowa: } N = -14,045 \text{ kN}.$$

$$\text{Pole powierzchni przekroju: } A = 61,50 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Sprawdzone pole przekroju: } A_\psi = 54,14 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Nośność przekroju na rozciąganie: } N_{Rt} = A_\psi f_d = 54,14 \times 215 \times 10^{-1} = 1164,091 \text{ kN}.$$

Warunek nośności (32):

$$N = 14,045 < 1164,091 = N_{Rt}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 0,500 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 0,820 \quad \text{dla } l_o = 2,100$$

$$l_w = 0,820 \times 2,100 = 1,722 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 2,100$$

$$l_w = 1,000 \times 2,100 = 2,100 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega\omega} = 2,100 \text{ m}$. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 2,100 \text{ m}$.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 15220,0}{2,100^2} 10^{-2} = 69828,011 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 642,0}{1,722^2} 10^{-2} = 4380,486 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_\omega}{l_\omega^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{17,3^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 185275,0}{2,100^2} 10^{-2} + 80 \times 27,5 \times 10^2 \right) = 3578,014 \text{ kN}$$

$$N_{xz} = \frac{N_x + N_z - \sqrt{(N_x + N_z)^2 - 4N_x N_z (1 - \mu y_s^2 / i_s^2)}}{2(1 - \mu y_s^2 / i_s^2)} =$$

$$\frac{69828,011 + 3578,014 - \sqrt{(69828,011 + 3578,014)^2 - 4 \times 69828,011 \times 3578,014 \times (1 - 1,000 \times 6,4^2 / 17,3^2)}}{2 \times (1 - 1,000 \times 6,4^2 / 17,3^2)} = 3551,819 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na ściskanie:

$$x_a = 0,000; \quad x_b = 2,100:$$

$$N_{RC} = \psi A f_d = 0,990 \times 61,5 \times 215 \times 10^{-1} = 1309,027 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wyboczeniowych:

$$\begin{aligned}
 - \text{ dla } N_x & \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_x} = 1,15 \times \sqrt{1309,027 / 69828,011} = 0,158 \quad \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,990 \\
 - \text{ dla } N_y & \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_y} = 1,15 \times \sqrt{1309,027 / 4380,486} = 0,631 \quad \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,788 \\
 - \text{ dla } N_{xz} & \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_{xz}} = 1,15 \times \sqrt{1309,027 / 3551,819} = 0,698 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,746
 \end{aligned}$$

Przyjęto: $\varphi = \varphi_{\min} = 0,746$

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi N_{RC}} = \frac{14,045}{0,746 \times 1309,027} = 0,014 < 1$$

Zwichrzenie:

Moment krytyczny przy zwichrzeniu ceownika zginanego w płaszczyźnie środka można wyznaczyć, jak dla dwuteownika o tych samych wymiarach, dla którego

$$N_y = 2337,088 \text{ kN}, \quad N_z = 3110,468 \text{ kN}.$$

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 0,00 \text{ cm}$. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 0,00 \text{ cm}$. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,000$, $A_2 = 0,000$, $B = 0,000$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,000 \times 0,00 + 0,000 \times 0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$0,000 \times 2337,088 + \sqrt{(0,000 \times 2337,088)^2 + 0,000^2 \times 0,159^2 \times 2337,088 \times 3110,468} = 0,000$$

Przyjęto, że pręt jest zabezpieczony przed zwichrzeniem: $\bar{\lambda}_L = 0$.

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 2,100$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0 \text{ mm}$.

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 2,3 \text{ MPa}$. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_d = 1,25 - 0,5 \times 2,3 / 215 = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 242,3 \times 8,0 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 416,670 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,000 < 416,670 = P_{R,W}$$

Złożony stan środka

$x_a = 0,000$; $x_b = 2,100$.

Siły przekrojowe przypadające na środek i nośności środka:

$$\begin{array}{llll}
 N_w & = -6,268 & N_{Rw} & = 584,420 \quad \text{kN} \\
 M_w & = 0,000 & M_{Rw} & = 33,746 \quad \text{kNm} \\
 V & = -0,000 & V_R & = 399,040 \quad \text{kN} \\
 P & = 0,000 & P_{Rc} & = 416,670 \quad \text{kN}
 \end{array}$$

Przyjęto, że zastosowane zostaną żebra w miejscu występowania siły skupionej ($P = 0$).

Współczynnik niestateczności ścianki wynosi: $\varphi_p = 0,990$.

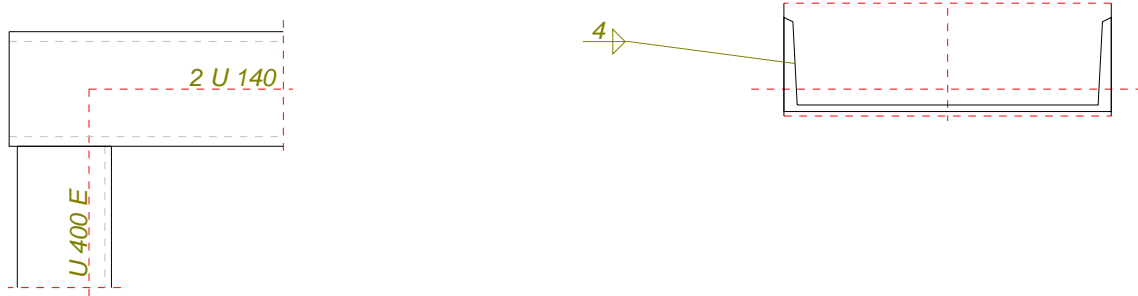
Warunek nośności środka:

$$\left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{M_w}{M_{Rw}} + \frac{P}{P_{Rc}} \right)^2 - 3 \varphi_p \left(\frac{N_w}{N_{Rw}} + \frac{M_w}{M_{Rw}} \right) \frac{P}{P_{Rc}} + \left(\frac{V}{V_R} \right)^2 =$$

$$\left(\frac{6,268}{584,420} + \frac{0,000}{33,746} + \frac{0,000}{416,670}\right)^2 - 3 \times 0,990 \times \left(\frac{6,268}{584,420} + \frac{0,000}{33,746}\right) \frac{0,000}{416,670} + \left(\frac{0,000}{399,040}\right)^2 = 0,000 < 1$$

POŁĄCZENIE DOCZOŁOWE SPAWANE

Zadanie: rama drzwi; węzeł nr: 2



Siły przekrojowe w odległości $l_0 = 70$ mm od węzła: $N = -12,967$ kN.

Nośność spoin:

Przyjęto spoiny o grubości $a = 4$ mm

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 48,05 \text{ cm}^2, \quad A_v = 17,33 \text{ cm}^2, \quad I_x = 10318,4 \text{ cm}^4, \quad I_y = 511,0 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (0,000 / 17,33) \times 10 = 0,0 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_y x}{I_y} + \frac{N}{A} = -\frac{0,053 \times 9,2 \times 10^3}{511,0} + \frac{-12,967 \times 10}{48,05} = -3,7 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -3,7 \times \cos(45,0) = -2,6 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = -3,7 \times \sin(45,0) = -2,6 \text{ MPa}$$

Dla $R_e = 235$ MPa, współczynnik χ wynosi 0,70.

Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych $\tau_{\parallel} = 0,0$ MPa.

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{2,6^2 + 3 \times (0,0^2 + 2,6^2)} = 3,6 < 215 = f_d$$

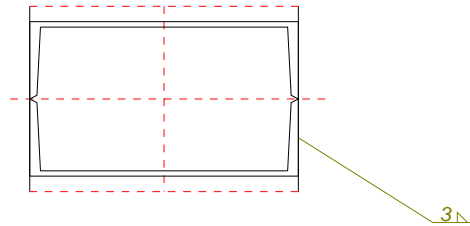
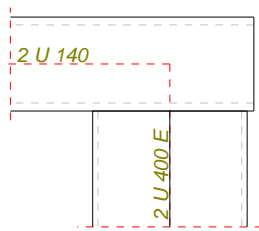
Największe naprężenia prostopadłe:

$$\sigma = \frac{M_y x}{I_y} + \frac{N}{A} = -\frac{0,053 \times 9,2 \times 10^3}{511,0} + \frac{-12,967 \times 10}{48,05} = -3,7 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -3,7 \times \cos(45,0) = 2,6 < 215 = f_d$$

POŁĄCZENIE DOCZOŁOWE SPAWANE

Zadanie: rama drzwi; węzeł nr: 3



Siły przekrojowe w odległości $l_0 = 70$ mm od węzła: $N = -13,004$ kN.

Nośność spoin:

Przyjęto spoiny o grubości $a = 3$ mm

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 37,80 \text{ cm}^2, \quad A_v = 13,80 \text{ cm}^2, \quad I_x = 8803,2 \text{ cm}^4, \quad I_y = 3865,9 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (0,000 / 13,80) \times 10 = 0,0 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{-13,004 \times 10}{37,80} = -3,4 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -3,4 \times \cos(45,0) = -2,4 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = -3,4 \times \sin(45,0) = -2,4 \text{ MPa}$$

Dla $R_e = 235$ MPa, współczynnik χ wynosi 0,70.

Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych $\tau_{\parallel} = 0,0$ MPa.

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 (\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{2,4^2 + 3 \times (0,0^2 + 2,4^2)} = 3,4 < 215 = f_d$$

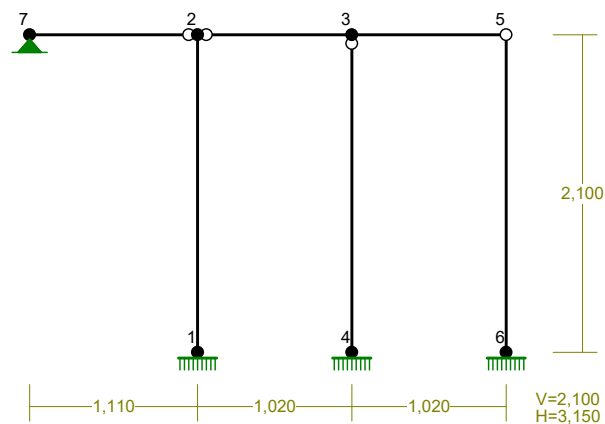
Największe naprężenia prostopadłe:

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{-13,004 \times 10}{37,80} = -3,4 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -3,4 \times \cos(45,0) = 2,4 < 215 = f_d$$

RAMA 2-3:

WĘZŁY: Skala 1:50



PODPORY:

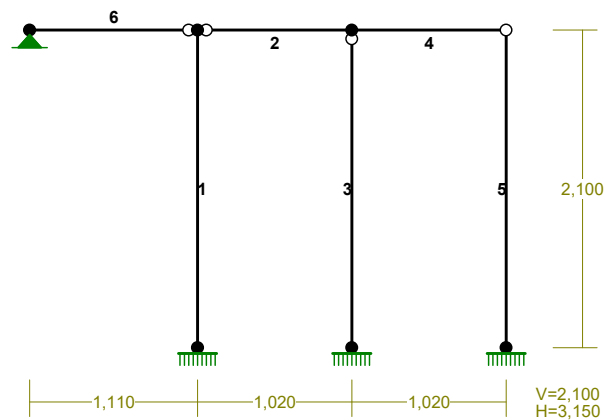
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) :	Dy:	DFi:
			[m / k N]		[rad/kNm]
1	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
4	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
6	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
7	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

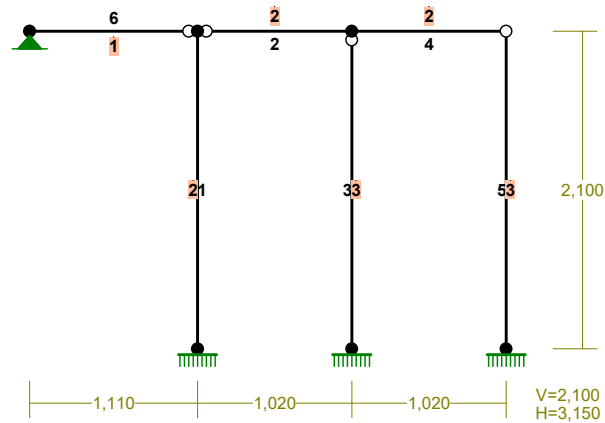
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m] :	Wy[m] :	FIo[grad] :
B r a k O s i a d a ń				

PRĘTY: Skala 1:50



PRZEKROJE PRĘTÓW: Skala 1:50



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,000	2,100	2,100	1,000	2 2 U 140
2	10	2	3	1,020	0,000	1,020	1,000	2 2 U 140
3	10	3	4	0,000	-2,100	2,100	1,000	3 U 400 E
4	01	3	5	1,020	0,000	1,020	1,000	2 2 U 140
5	10	5	6	0,000	-2,100	2,100	1,000	3 U 400 E
6	10	2	7	-1,110	0,000	1,110	1,000	1 2 U 400 E

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

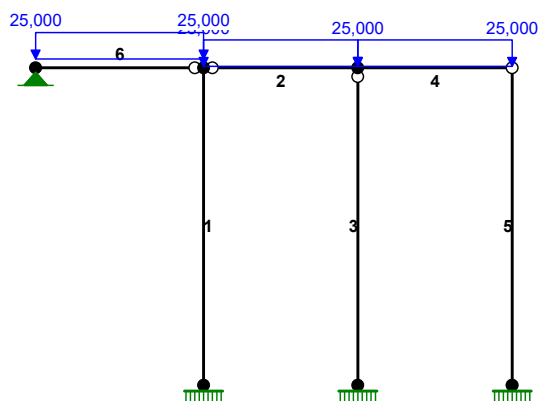
Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
-----	--------	---------	---------	---------	---------	-------	-----------

1	123,0	30440	12977	1038	1038	25,0	2	St3S	(X,Y,V,W)
2	40,8	13714	1210	173	173	14,0	2	St3S	(X,Y,V,W)
3	61,5	15220	642	73	233	11,5	2	St3S	(X,Y,V,W)

STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [N/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
2 St3S (X,Y,V,	205	205,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA: Skala 1:50



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

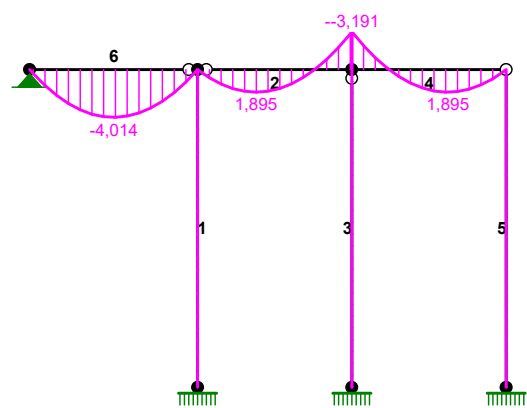
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
2	Liniowe	0,0	25,000	25,000	0,00	1,02
4	Liniowe	0,0	25,000	25,000	0,00	1,02
6	Liniowe-Y	0,0	25,000	25,000	0,00	1,11

W Y N I K I Teoria I-go rzędu

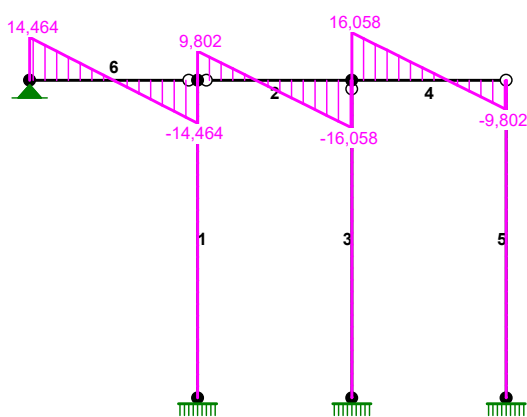
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -""	Zmienne	1	1,00

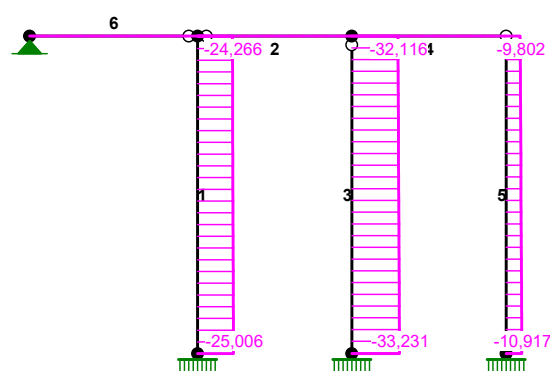
MOMENTY: Skala 1:50



TNĄCE: Skala 1:50



NORMALNE: Skala 1:50

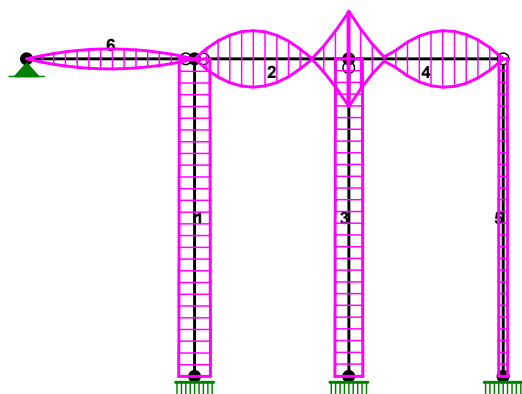


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	0,000	-25,006
	1,00	2,100	0,000	0,000	-24,266
2	0,00	0,000	0,000	9,802	0,000
	0,38	0,386	1,895*	0,003	0,000
	1,00	1,020	-3,191	-16,058	0,000
3	0,00	0,000	0,000	0,000	-32,116
	1,00	2,100	0,000	0,000	-33,231
4	0,00	0,000	-3,191	16,058	0,000
	0,62	0,634	1,895*	-0,003	0,000
	1,00	1,020	-0,000	-9,802	0,000
5	0,00	0,000	0,000	0,000	-9,802
	1,00	2,100	0,000	0,000	-10,917
6	0,00	0,000	0,000	-14,464	0,000
	0,50	0,555	-4,014*	0,000	0,000
	1,00	1,110	0,000	14,464	0,000

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA: Skala 1:50

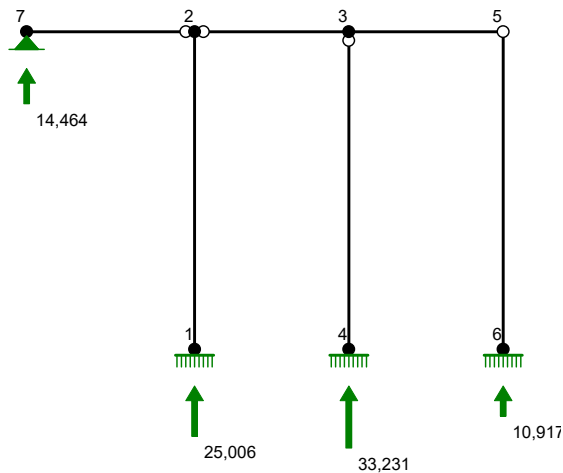


NAPRĘŻENIA: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
[MPa]					
2 St3S (X,Y,V,W)					
1	0,00	0,000	-6,129	-6,129	0,030*
	1,00	2,100	-5,948	-5,948	0,029
2	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
	1,00	1,020	18,459	-18,459	0,090*
3	0,00	0,000	-5,222	-5,222	0,025
	1,00	2,100	-5,403	-5,403	0,026*
4	0,00	0,000	18,459	-18,459	0,090*

	1,00	1,020	0,000	-0,000	0,000
5	0,00	0,000	-1,594	-1,594	0,008
	1,00	2,100	-1,775	-1,775	0,009*
6	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,50	0,555	3,866	-3,866	0,019*
	1,00	1,110	-0,000	0,000	0,000

REAKCJE PODPOROWE: Skala 1:50



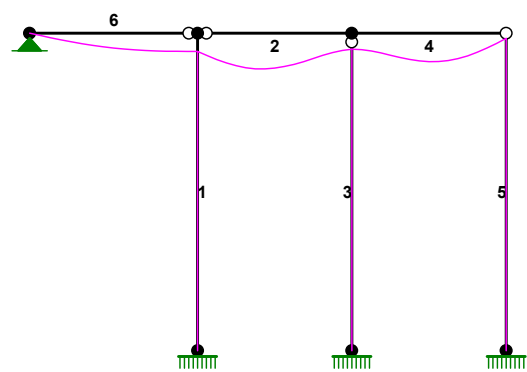
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	25,006	25,006	0,000
4	0,000	33,231	33,231	0,000
6	0,000	10,917	10,917	0,000
7	0,000	14,464	14,464	

PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	Ux [m] :	Uy [m] :	Wypadkowe [m] :	Fi [rad] ([deg]) :
1	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00000 (0,000)
2	0,00000	-0,00006	0,00006	0,00000 (0,000)
3	0,00000	-0,00005	0,00005	0,00002 (0,001)
4	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00000 (0,000)
5	0,00000	-0,00002	0,00002	
6	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00000 (0,000)
7	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00011 (-0,006)

PRZEMIESZCZENIA: Skala 1:50



DEFORMACJE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F Ia[deg]:	F Ib[deg]:	f[m]:	L/f:
1	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,0000	+Inf
2	-0,0001	-0,0001	-0,013	0,001	0,0001	16332,5
3	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,0000	+Inf
4	-0,0001	-0,0000	0,001	0,015	0,0001	16332,5
5	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,0000	+Inf
6	0,0001	0,0000	0,000	-0,006	0,0000	57319,3

1. Wprowadzane dane

Typ i średnica kotwy:

HST, M12

Czynna głębokość zakotwienia:

$h_w = 70 \text{ mm}$, $h_{\text{min}} = 95 \text{ mm}$

Materiał:

Raport instytucji aprobowanej:

ETA 98/0001

Wydanie i Ważność:

07.07.2009 | 19.02.2013

Obliczenia:

metoda wymiarowania Załącznik C do Rozszerzonych wytycznych ETAG 001

Montaż dystansowy:

$e_s = 0 \text{ mm}$ (brak dystansu); $t = 10 \text{ mm}$

Blacha czołowa:

$l_y \times l_x \times t = 142 \times 400 \times 10 \text{ mm}$ (Zalecana grubość blachy czołowej; nie obliczone)

Profil

Profil typu U (ceownik); (Dł. x Szer. x Gr.) = $400 \text{ mm} \times 110 \text{ mm} \times 18 \text{ mm} \times 18 \text{ mm}$

Materiał podłoża:

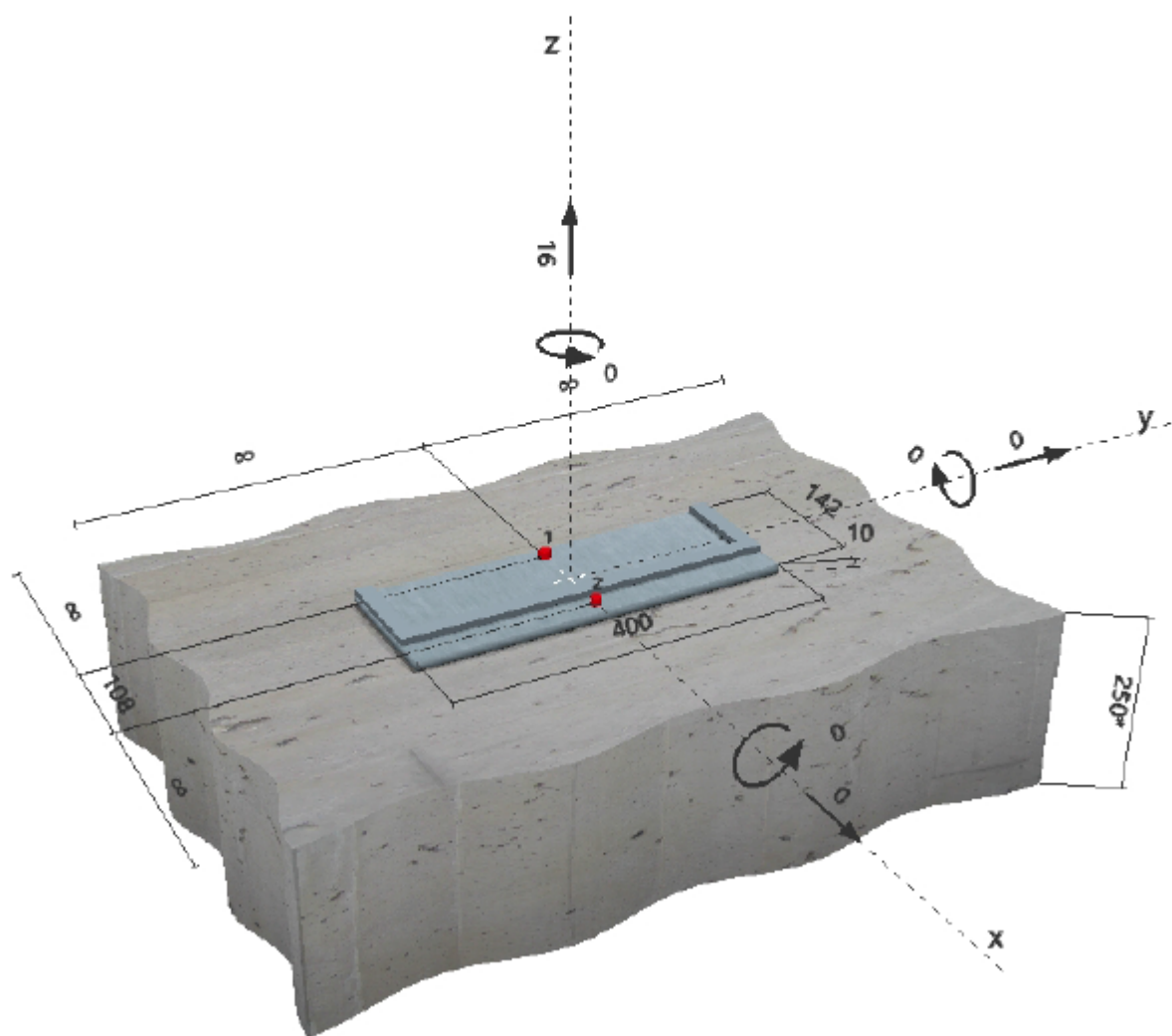
niespękany beton, C16/20, $f_{ct} = 20.00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250 \text{ mm}$

Zbrojenie:

brak zbrojenia lub rozstaw zbrojenia $\geq 150 \text{ mm}$ (dla wszystkich \emptyset) lub $\geq 100 \text{ mm}$ (dla $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)
brak zbrojenia podłużnego krawędzi



Geometria [mm] & Obciążenie [kN, kNm]



4. Obciążenie ścinające (Rozdział 5.2.3 Załącznika C do ETAG)

Sprawdzenie	Obciążenie [kN]	Wartość [kN]	Wykorzystanie β_v [%]	Status
Nośność Stali (bez udziału momentu zginającego)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Zniszczenie stali (przy udziale momentu zginającego)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Nośność na Wytłupanie**	N/A	N/A	N/A	N/A
Zniszczenie krawędzi betonu w kierunku**	N/A	N/A	N/A	N/A

*kotwa w najbardziej niekorzystnym położeniu **grupa kotew (istotne kotwy)

5. Przemieszczenia (najbardziej obciążona kotwa)

Obciążenia krótkotrwałe:

N_{sk}	=	5.926 [kN]	δ_{sk}	=	0.062 [mm]
V_{sk}	=	0.000 [kN]	δ_v	=	0.000 [mm]
			δ_{skv}	=	0.062 [mm]

Obciążenia długotrwałe:

N_{sk}	=	5.926 [kN]	δ_{sk}	=	0.686 [mm]
V_{sk}	=	0.000 [kN]	δ_v	=	0.000 [mm]
			δ_{skv}	=	0.686 [mm]

Uwagi: Przemieszczenia pod wpływem sił rozciągających obowiązują przy połowie wartości wymaganego montażowego momentu dokręcającego dla niespękany betonu! Przemieszczenia pod wpływem sił ścinających obowiązują bez tarcia pomiędzy betonem i blachą czołową! Szczeliny wynikające z tolerancji dla wierconego otworu i otworu przelotowego nie zostały uwzględnione w obliczeniach!

Dopuszczalne przemieszczenia kotwy zależą od typu mocowanej konstrukcji i muszą być określone przez projektanta!

6. Ostrzeżenia

- Sprawdzenie przekazywania obciążeń na podłoże jest wymagane zgodnie z Rozdziałem 7 wytycznych ETAG!
- Zakłada się, że blacha czołowa jest wystarczająco sztywna, aby nie została zdeformowana podczas działania obciążenia.
- Obliczenia są ważne wyłącznie wtedy, gdy średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym nie jest większa, niż wartość podana w Tabeli 4.1 Załącznika C do Wytycznych ETAG 001! W przypadku otworów przelotowych o większych średnicach należy zapoznać się z Rozdziałem 1.1. Załącznika C do ETAG 001!

Zamocowanie spełnia wymogi projektu!

2. Przypadek obciążeń/Wynikowe siły w kotwach

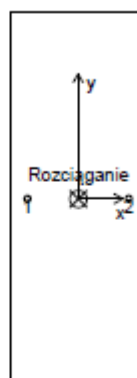
Przypadek obciążeń (Obciążenia obliczeniowe):

Reakcje w kotwach [kN]

Siła rozciągająca: (+Odrywanie, -Docisk)

Kotwa	Siła rozciągająca	Siła ścinająca	Siła ścinająca X	Siła ścinająca Y
1	8.000	0.000	0.000	0.000
2	8.000	0.000	0.000	0.000

maks. odkształcenia betonu przy ścinaniu [%]: 0.00
maks. naprężenia w betonie przy ścinaniu [N/mm²]: 0.00
wypadkowa siła rozciągająca w (x/y)=(0/0) [kN]: 16.000
wypadkowa siła ściskająca w (x/y)=(0/0) [kN]: 0.000



3. Obciążenie rozciągające (Rozdział 5.2.2 Załącznika C do ETAG)

Sprawdzenie	Obciążenie [kN]	Wartość [kN]	Wykorzystanie ρ_N [%]	Status
Nośność Stali*	8.000	28.667	28	OK
Nośność na Wyciągnięcie Kotwy*	8.000	11.928	67	OK
Nośność na Wyrwanie Stożka Betonu**	16.000	26.705	60	OK
Zniszczenie przez rozłupanie betonu**	N/A	N/A	N/A	N/A

*kotwa w najbardziej niekorzystnym położeniu **grupa kotew (kotwy rozciągane)

Nośność Stali

N_{RkA} [kN]	γ_{MA}	N_{RkA} [kN]	N_{Ed} [kN]
43.000	1.500	28.667	8.000

Nośność na Wyciągnięcie Kotwy

N_{RkP} [kN]	ψ_s	γ_{Mp}	N_{RkP} [kN]	N_{Ed} [kN]
20.000	0.894	1.500	11.928	8.000

Nośność na Wyrwanie Stożka Betonu

$A_{s,N}$ [mm ²]	$A_{s,N}^0$ [mm ²]	$c_{s,N}$ [mm]	$s_{s,N}$ [mm]			
66780	44100	105	210			
$e_{s,N}$ [mm]	$\psi_{s,N}$	$e_{s,N}$ [mm]	$\psi_{s,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{s,N}$	k_1
0	1.000	0	1.000	1.000	1.000	10.100
N_{RkC}^0 [kN]	γ_{Mc}	N_{RkC} [kN]	N_{Ed} [kN]			
26.454	1.500	26.705	16.000			

7. Dane montażowe

Blacha czołowa, stal: -

Profil: Profil typu U (ocownik), 400 mm x 110 mm x 18 mm x 18 mm

Średnica otworu w elemencie mocowanym: $d_1 = 14$ mm

Grubość blachy (wprowadzona): 10 mm

Zalecana grubość blachy czołowej: nie obliczone

Czyszczenie otworu: Wymagane jest ręczne czyszczenie wywierconego otworu zgodnie z instrukcją użytkowania.

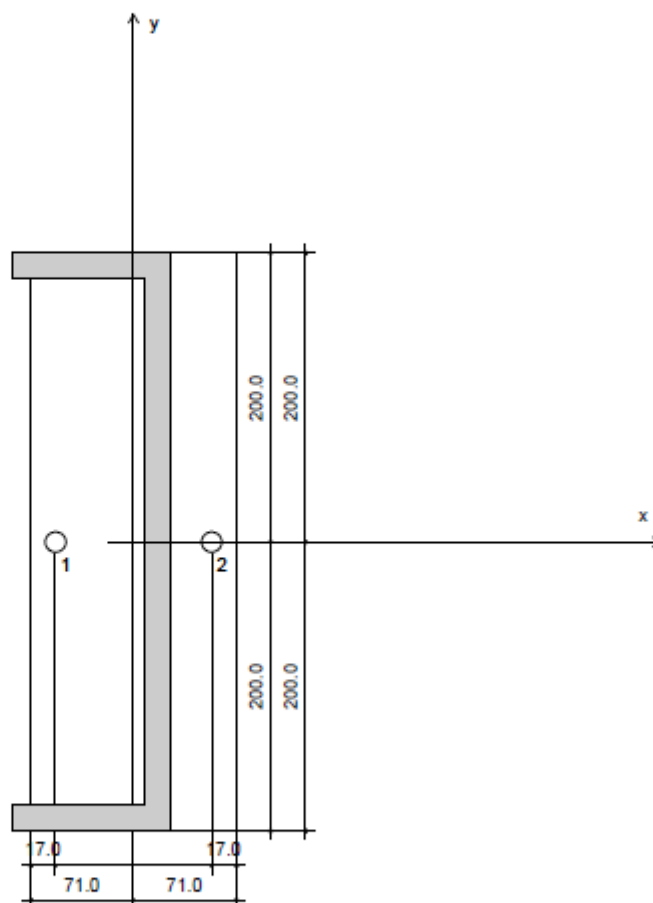
Typ i średnica kotwy: HST, M12

Montażowy moment dokręcający: 0.060 kNm

Średnica otworu w podłożu: 12 mm

Głębokość otworu w podłożu: 85 mm

Minimalna grubość podłoża: 140 mm



Współrzędne kotew [mm]

Kotwa	x	y	c_{x1}	c_{x2}	c_{y1}	c_{y2}
1	-54	0	-	-	-	-
2	54	0	-	-	-	-

UWAGA:

POZOSTAŁE POŁĄCZENIA SŁUPÓW NALEŻY WYKONAĆ ANOLOGICZNIE NA DWIE KOTWY HST M12 OSIOWO W STOSUNKU DO ŚCIANY KONSTRUKCYJNEJ I SŁUPÓW STAŁOWYCH W ODLEGŁOŚCI 30-100MM OD ŚCIANEK ZEWNĘTRZNYCH PROFILI POŁĄCZONYCH Z WIĘNCEM LUB ŁAWĄ FUNDAMNETOWĄ POPRZECZ BLACHĘ CZOŁOWĄ MIN. 10MM.

PROJEKTANT: _____

*mgr inż. Ireneusz Mróz
uprawnienia projektowe MAZ/0103/PWOK/08
specjalność konstrukcyjno-budowlana*

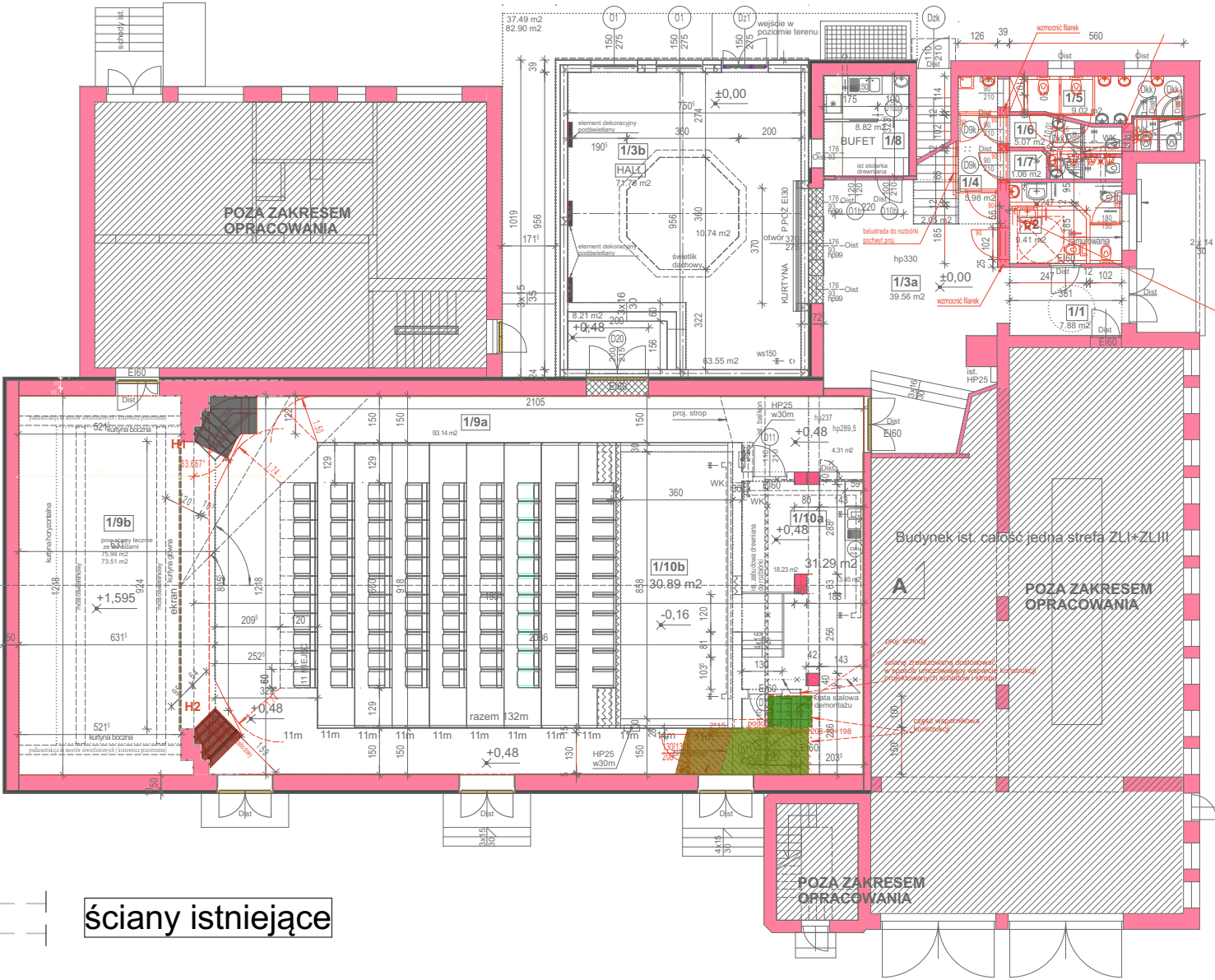
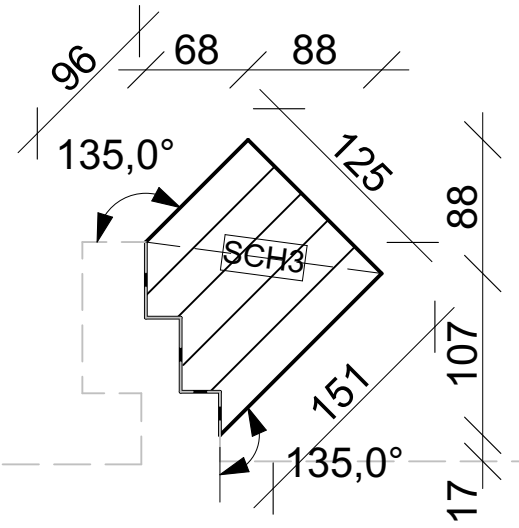
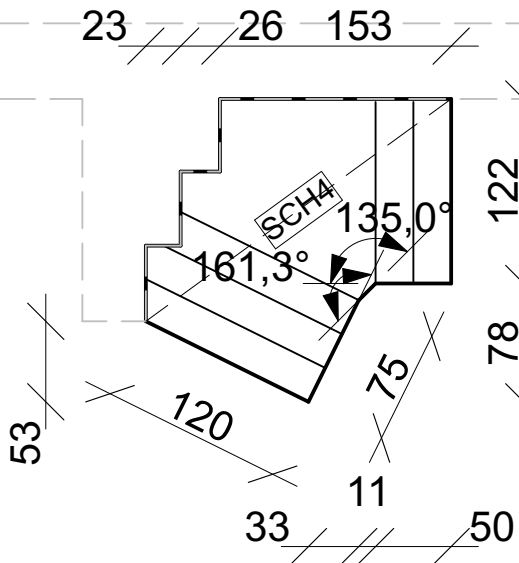
SPRAWDZAJĄCY: _____

*mgr inż. Jarosław Wywigacz
uprawnienia projektowe 168/94/Os
specjalność konstrukcyjno-budowlana*

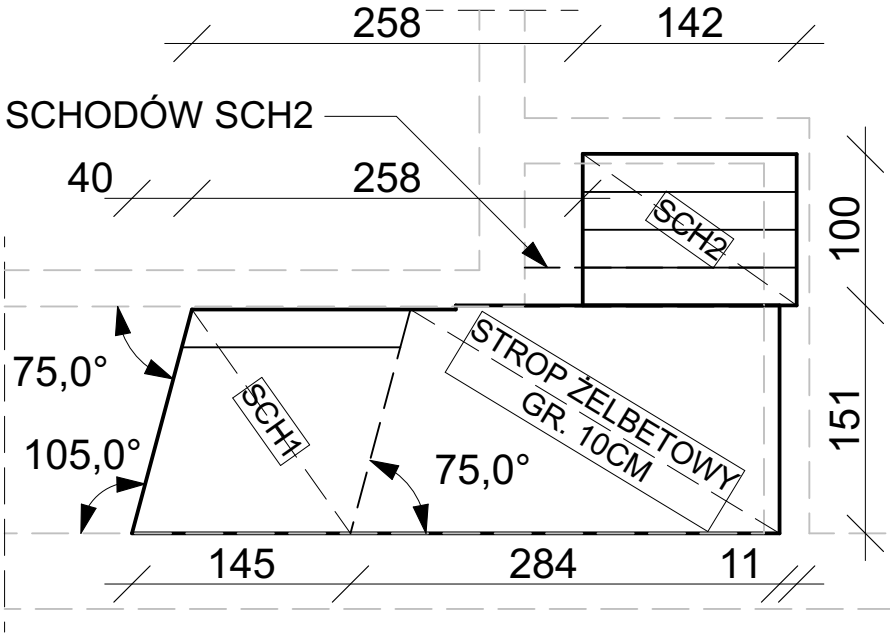
LOKALIZACJA ELEMENTÓW
KONSTRUKCYJNYCH SKALA 1:100,
1:500

LEGENDA:

- SCH1
- SCH2
- SCH3
- SCH4
- STROP



PODCIĄG OPARCIE SCHODÓW SCH2

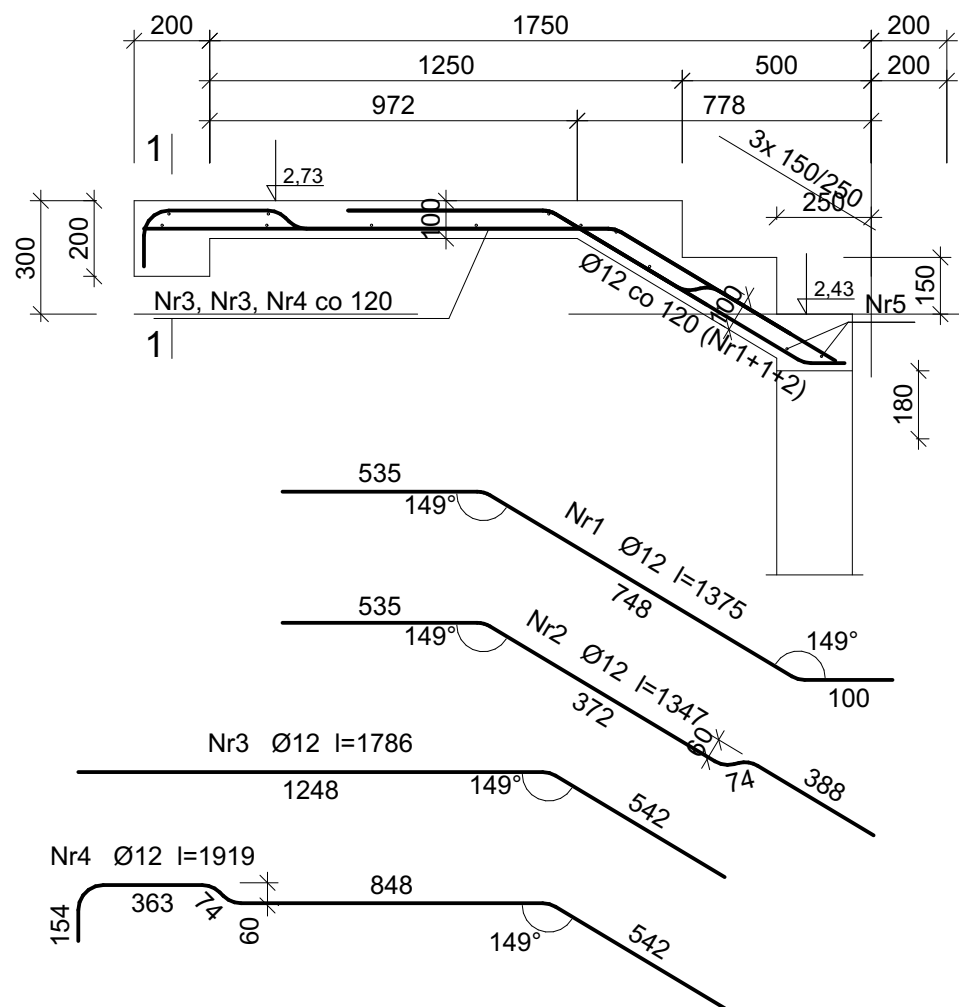


Branża	KONSTRUKCJA		IPM INVESTMENT Sp. z o.o. 07-410 Ostrołęka ul. Steyera 2F lok. 93	Rys.Nr K-01
Faza	PBW			
Data	czerwiec 2020			
Inwestor	Regionalne Centrum Kultury Kurpiowskiej im. Ks. Władysława Skierkowskiego w Myszyncu z siedzibą Plac Wolności 58, 07-430 Myszyniec			
Nazwa projektu	ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA I ADAPTACJA CZĘŚCI POMIESZCZEŃ BUDYNKU REGIONALNEGO CENTRUM KULTURY W MYSZYŃCU			
Adres budowy	Myszyniec, gm. Myszyniec, ul. Plac Wolności 58, działka ozn. nr geod. 558/5 jednostka ewidencyjna 141508_5 Myszyniec, obręb ewidencyjny Nr 0007 Myszyniec			
Nazwa rysunku	LOKALIZACJA ELEMENTÓW			
Zespół autorski				
Projektant:				
mgr inż. Ireneusz Mróz upr. nr MAZ/0103/PWOK/08 specjalność konstrukcyjno-budowlana				
Sprawdzający:				
mgr inż. Jarosław Wywigacz upr. nr 168/94/Os specjalność konstrukcyjno-budowlana				

KONSTRUKCJA SCHODÓW

SKALA 1:20

SCH1



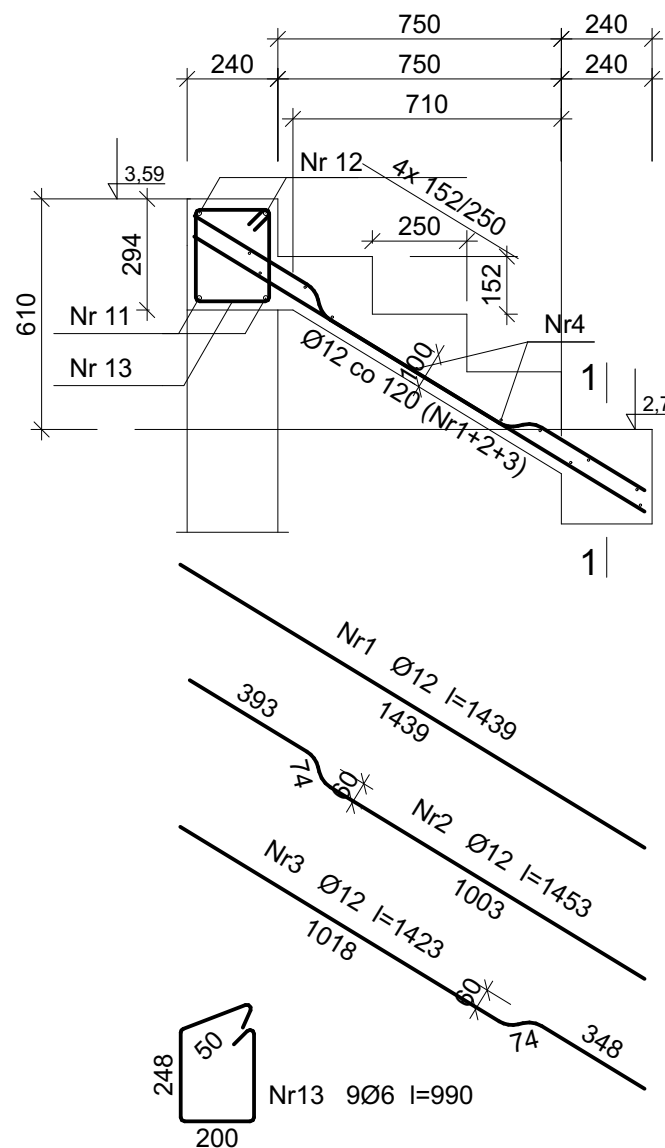
Beton	B20 (C16/20)
Stal	B500SP St0S-b
Otulina	$c_{nom} = 15 + 5 = 20 \text{ mm}$

Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b	B500SP	
				Ø6	Ø12	
dla jednego biegu						
1	12	1375	8		14,00	
2	12	1347	3		5,16	
3	12	1786	8		14,29	
4	12	1919	3		5,76	
5	6	1265	16	20,24		
Długość całkowita wg średnic				[m]	20,3	39,3
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	4,5	34,9
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	4,5	34,9
Masa całkowita				[kg]	40	

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

SCH2



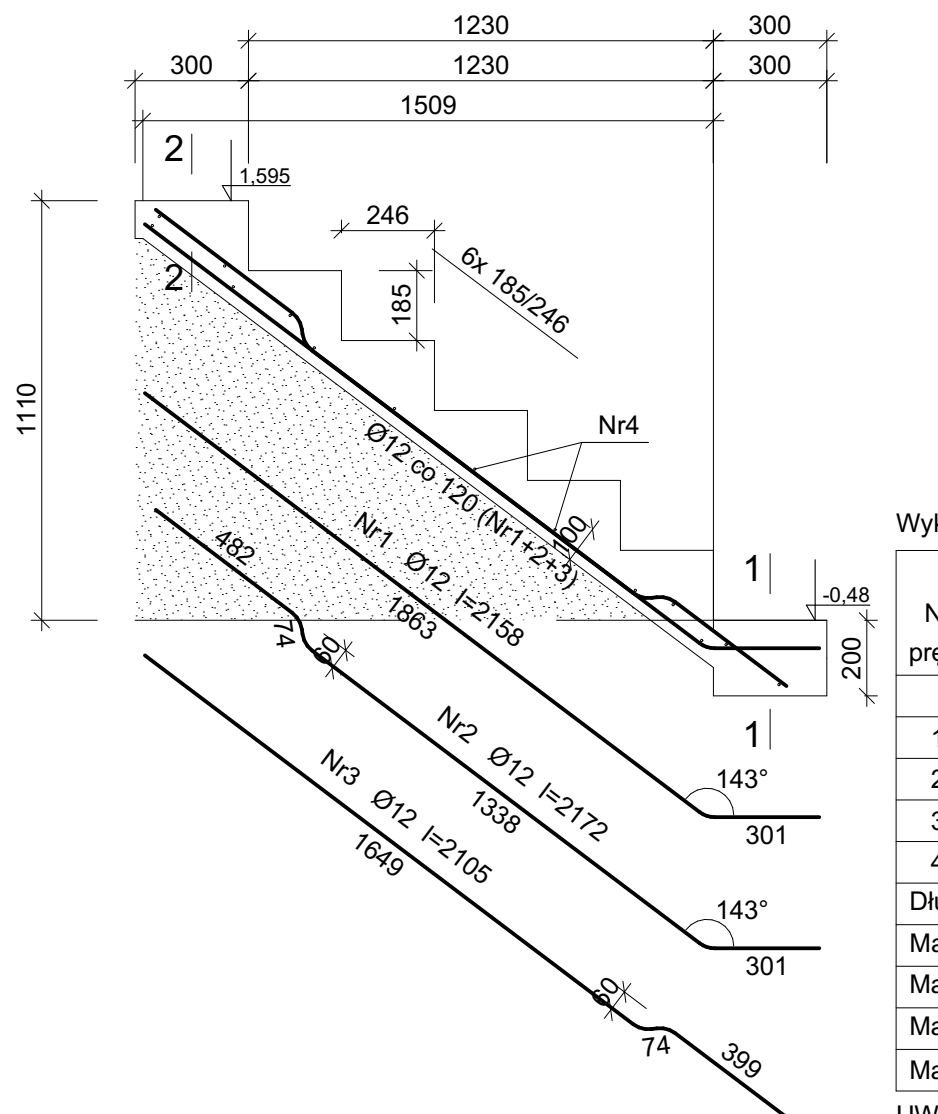
Beton	B20 (C16/20)
Stal	B500SP St0S-b
Otulina	$c_{nom} = 15 + 5 = 20 \text{ mm}$

Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b	B500SP	
				Ø6	Ø12	Ø12
dla jednego biegu						
1	12	1439	5			7,20
2	12	1453	4			5,81
3	12	1423	4			5,69
4	6	1460	13	18,98		
Górne podparcie biegu						
11	12	1634	2		3,27	
12	12	1634	2		3,27	
13	6	990	9	8,91		
Długość całkowita wg średnic [m]				27,9	6,6	18,6
Masa 1mb pręta			[kg/mb]	0,222	0,888	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	6,2	5,9	16,5
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	12,1		16,5
Masa całkowita			[kg]	29		

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

SCH3



Beton	B20 (C16/20)
Stal	B500SP St0S-b
Otulina	$c_{nom} = 15 + 5 = 20 \text{ mm}$

Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				StOS-b	B50OSP	
				Ø6	Ø12	
dla jednego biegu						
1	12	2158	5		10,79	
2	12	2172	4		8,69	
3	12	2105	4		8,42	
4	6	1460	14	20,44		
Długość całkowita wg średnic				[m]	20,5	27,9
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	4,6	24,8
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	4,6	24,8
Masa całkowita				[kg]	30	

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

Beton	B20 (C16/20)
Stal	B500SP St0S-b
Otulina	$c_{nom} = 15 + 5 = 20 \text{ mm}$

Wykaz zbrojenia

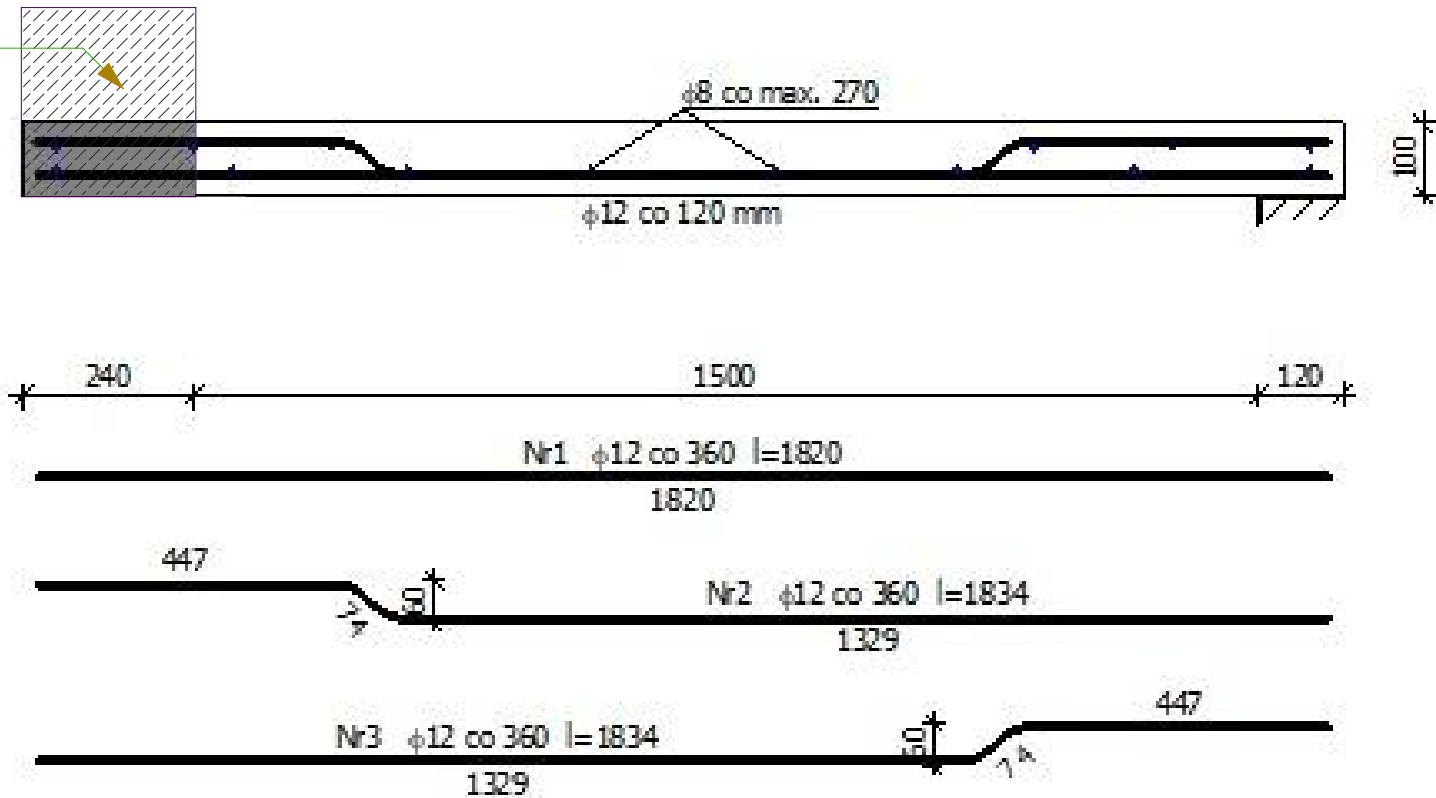
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b	B500SP	
				Ø6	Ø12	
dla jednego biegu						
1	12	2377	5		11,89	
2	12	2391	4		9,56	
3	12	2359	4		9,44	
4	6	1460	15	21,90		
Długość całkowita wg średnic				[m]	21,8	30,9
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	4,8	27,4
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	4,8	27,4
Masa całkowita				[kg]	33	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006), należy uwzględnić dodatkową długość prętów ze względu na zabieg schodów.

Branża	KONSTRUKCJA	IPM INVESTMENT Sp. z o.o. 07-410 Ostrołęka ul. Steyera 2F lok. 93	Rys.Nr
Faza	PBW		K-02
Data	czerwiec 2020		
Investor	Regionalne Centrum Kultury Kurpiowskiej im. Ks. Władysława Skierkowskiego w Myszyńcu z siedzibą Plac Wolności 58, 07-430 Myszyńiec		
Nazwa	ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA		
projektu	I ADAPTACJA CZĘŚCI POMIESZCZEŃ BUDYNKU REGIONALNEGO CENTRUM KULTURY W MYSZYŃCU		
Adres budowy	Myszyńiec, gm. Myszyńiec, ul. Plac Wolności 58, działka ozn. nr geod. 558/5 jednostka ewidencyjna 141508_5 Myszyńiec, obręb ewidencyjny Nr 0007 Myszyńiec		
Nazwa rysunku	KONSTRUKCJA SCHODÓW		
Zespół autorски			
Projektant:	mgr inż. Ireneusz Mróz upr. nr MAZ/0103/PWOK/08 specjalność konstrukcyjno-budowlana		
Sprawdzający:	mgr inż. Jarosław Wywigacz upr. nr 168/94/Os specjalność konstrukcyjno-budowlana		

KONSTRUKCJA STROPU SKALA 1:10

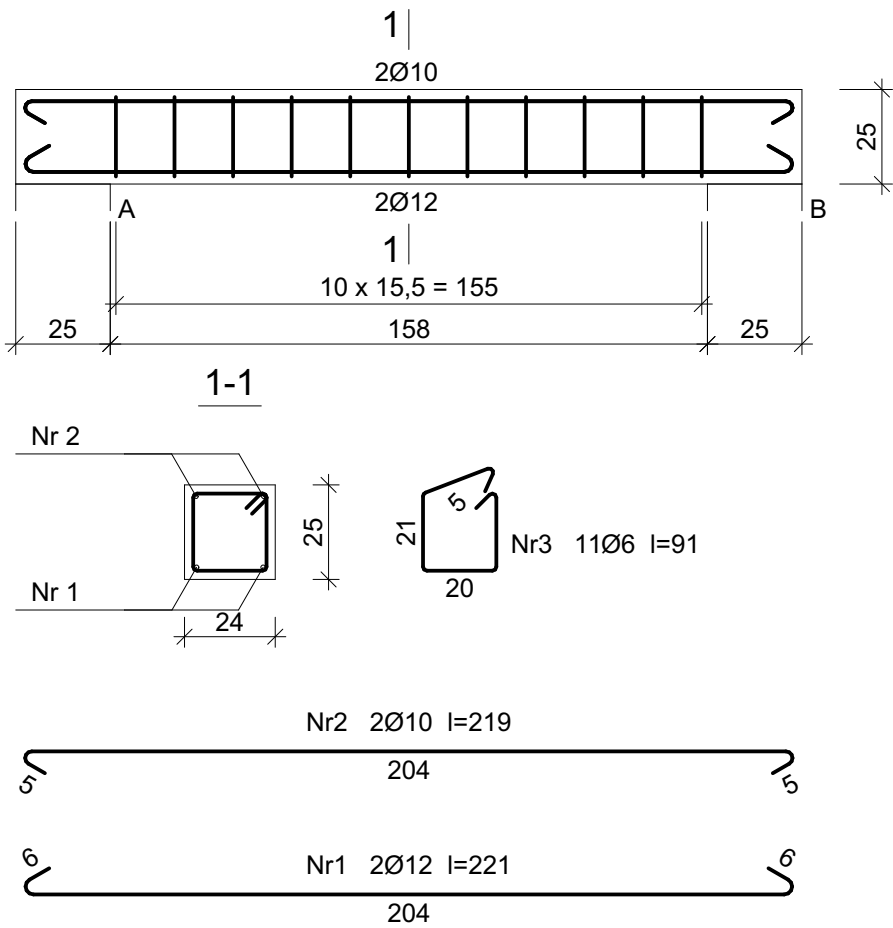
PODCIĄG



STROP							
Wykaz zbrojenia							
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	B500SP	St0S-b
						φ12	φ4,5
dla pojedynczej płyty							
1	12	1820	2,78	1	2,78	5,06	
2	12	1834	2,78	1	2,78	5,10	
3	12	1834	2,78	1	2,78	5,10	
4	4,5	1050	35	1	35		36,75
Długość całkowita wg średnic					[m]	15,3	36,8
Masa 1mb pręta					[kg/mb]	0,888	0,125
Masa prętów wg średnic					[kg]	13,6	4,6
Masa prętów wg gatunków stali					[kg]	13,6	4,6
Masa całkowita					[kg]	19	
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)							

Branża	KONSTRUKCJA		IPM INVESTMENT Sp. z o.o. 07-410 Ostrołęka ul. Steyera 2F lok. 93	Rys.Nr K-03
Faza	PBW			
Data	czerwiec 2020			
Investor	Regionalne Centrum Kultury Kurpiowskiej im. Ks. Władysława Skierkowskiego w Myszyńcu z siedzibą Plac Wolności 58, 07-430 Myszyńiec			
Nazwa projektu	ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA I ADAPTACJA CZĘŚCI POMIESZCZEŃ BUDYNKU REGIONALNEGO CENTRUM KULTURY W MYSZYŃCU			
Adres budowy	Myszyńiec, gm. Myszyńiec, ul. Plac Wolności 58, działka ozn. nr geod. 558/5 jednostka ewidencyjna 141508_5 Myszyńiec, obręb ewidencyjny Nr 0007 Myszyńiec			
Nazwa rysunku	KONSTRUKCJA STROPU			
Zespół autorski				
Projektant:			mgr inż. Ireneusz Mróz upr. nr MAZ/0103/PWOK/08 specjalność konstrukcyjno-budowlana	
Sprawdzający:			mgr inż. Jarosław Wywigacz upr. nr 168/94/Os specjalność konstrukcyjno-budowlana	

PODCIĄG
SKALA 1:20



Beton	B20 (C16/20)
Stal	St0S-b
Otulina	c _{nom} =15+5=20 mm

Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]			
				St0S-b			
				Ø6	Ø10	Ø12	
dla jednej belki							
1	12	221	2			4,42	
2	10	219	2		4,38		
3	6	91	11	10,01			
Długość całkowita wg średnic				[m]	10,1	4,4	4,5
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	2,2	2,7	4,0
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	8,9		
Masa całkowita				[kg]	9		

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

Branża	KONSTRUKCJA		IPM INVESTMENT Sp. z o.o. 07-410 Ostrołęka ul. Steyera 2F lok. 93	Rys.Nr
Faza	PBW			K-04
Data	czerwiec 2020			
Inwestor	Regionalne Centrum Kultury Kurpiowskiej im. Ks. Władysława Skierkowskiego w Myszyncu z siedzibą Plac Wolności 58, 07-430 Myszyniec			
Nazwa projektu	ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA I ADAPTACJA CZĘŚCI POMIESZCZEŃ BUDYNKU REGIONALNEGO CENTRUM KULTURY W MYSZYŃCU			
Adres budowy	Myszyniec, gm. Myszyniec, ul. Plac Wolności 58, działka ozn. nr geod. 558/5 jednostka ewidencyjna 141508_5 Myszyniec, obręb ewidencyjny Nr 0007 Myszyniec			
Nazwa rysunku	PODCIĄG			
Zespół autorski				
Projektant:				
mgr inż. Ireneusz Mróz upr. nr MAZ/0103/PWOK/08 specjalność konstrukcyjno-budowlana				
Sprawdzający:				
mgr inż. Jarosław Wywigacz upr. nr 168/94/Os specjalność konstrukcyjno-budowlana				

12 27 102 102 145 102 25 180

90 210 C400E

2x C400E połączone na całej długości spoiną 4mm

1x C400E ze skróconymi półkami do 100mm + blacha 2240*x378,40x80mm

1x C400E

2x C400E połączone na całej długości spoiną 4mm

SC

1x C400E ze skróconymi półkami do 100mm + blacha 2240*x378,40x80mm

Wylewka CX15

2x C140 połączone przerwami 100x8mm co 40cm

1x C400E

2x C140 połączone przerwami 100x8mm co 40cm

2x C400E połączone na całej długości spoiną 4mm

1x C400E

2x C140 połączone przerwami 100x8mm co 40cm

2x C400E połączone na całej długości spoiną 4mm

15 92 23 105 104 12 120 104 23

14 210

[illegible]

2x C140 połączone przewiązkami 100x8mm co 40cm

2x C400E
połączone na całej długości
spoiną 4mm

Branża	KONSTRUKCJA	IPM INVESTMENT Sp. z o.o. 07-410 Ostrołęka ul. Steyera 2F lok. 93	Rys.Nr K-05
Faza	PBW		
Data	czerwiec 2020		
Investor	Regionalne Centrum Kultury Kurpiowskiej im. Ks. Władysława Skierkowskiego w Myszyniu z siedzibą Plac Wolności 58, 07-430 Myszyniec		
Nazwa projektu	ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA I ADAPTACJA CZĘŚCI POMIESZCZEŃ BUDYNKU REGIONALNEGO CENTRUM KULTURY W MYSZYŃCU		
Adres budowy	Myszyniec, gm. Myszyniec, ul. Plac Wolności 58, działka ozn. nr geod. 558/5 jednostka ewidencyjna 141508_5 Myszyniec, obręb ewidencyjny Nr 0007 Myszyniec		
Nazwa rysunku	WZMOCNIENIE FILARKÓW I NADPROŻA		
Zespół autorski			
Projektant:		mgr inż. Ireneusz Mróz upr. nr MAZ/0103/PWOK/08 specjalność konstrukcyjno-budowlana	
Sprawdzający:		mgr inż. Jarosław Wywigacz upr. nr 168/94/Os specjalność konstrukcyjno-budowlana	