

**OPIS CZĘŚCI KONSTRUKCYJNEJ I OBLICZENIA STATYCZNE**  
**SPIS TREŚCI**

<b>1</b>	<b>PRZEDMIOT OPRACOWANIA.</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>ZAKRES OPRACOWANIA.</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>PODSTAWY OPRACOWANIA.</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>PROJEKTY ZWIĄZANE.</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>LOKALIZACJA.</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>MATERIAŁY PODSTAWOWE</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>KATEGORIA GEOTECHNICZNA I WARUNKI GRUNTOWE</b>	<b>3</b>
<b>8</b>	<b>WARUNKI GÓRNICZE</b>	<b>4</b>
<b>9</b>	<b>OGÓLNY OPIS KONSTRUKCJI</b>	<b>4</b>
9.1	Fundamenty	4
9.2	Zasyпки	4
9.3	Ściany	4
9.4	Słupy i Rdzenie żelbetowe	4
9.5	Stropy	5
9.6	Nadproża i belki	5
9.7	Schody	5
<b>10</b>	<b>WYTYCZNE DLA WYKONAWCY</b>	<b>5</b>
<b>11</b>	<b>INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA - BIOZ</b>	<b>7</b>
<b>12</b>	<b>OBLICZENIA STATYCZNE</b>	<b>8</b>
12.1	STROP ŻELBETOWY	8
12.2	SCHODY ŻELBETOWE	10
12.3	BELKI ŻELBETOWE	17
12.4	RDZENIE / SŁUPY	25
12.5	FUNDAMENTY	28

## 1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany projektu rozbudowy, przebudowy i zmiany sposobu użytkowania części budynku Internatu Zespołu Szkół Gastronomiczno - Hotelarskich w Wiśle na dz. nr 523/13, przy ul. W. Reymonta 2.

## 2 ZAKRES OPRACOWANIA.

Zakresem opracowania jest wykonanie projektu branży konstrukcyjnej obejmującej:

- Opis założeń do projektu budowlanego – część konstrukcyjna
- Opis przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych
- Wytyczne prowadzenia prac budowlanych
- Założenia materiałowe
- Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe
- Rysunki konstrukcyjne

## 3 PODSTAWY OPRACOWANIA.

Projekt został opracowany na podstawie następujących źródeł informacji merytorycznej oraz przepisów:

- Zlecenie Inwestora
- Projekt budowlano-architektoniczny
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane* (Dz.U. 2019 poz. 1186. z 21maja 2019)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. *w sprawie warunków tech., jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*. (Dz.U. z 2019 poz.1065 z 0706 2019)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 13września 2018 r *w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego* (Dz.U. 2018 poz. 1935)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych
- Normy, przepisy i instrukcje:
- PN-81/B-03020 Fundamenty posadowione bezpośrednio. Obliczenia i projektowanie.
- PN-B-03002:1999 Konstrukcje murowe . Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
- PN-B-03150:2000 Konstrukcje drewniane – Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.
- 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.
- Opinia geotechniczna – maj 2020

## 4 PROJEKTY ZWIĄZANE.

*Tytuł opracowania*

PROJEKT CZĘŚCI ARCHITEKTONICZNEJ  
PROJEKTY BRANŻOWE

## 5 LOKALIZACJA.

Przedmiotowy obiekt znajduje się w Wiśle (woj. śląskie.).

Teren znajduje się: w II – strefie przemarzania       $H_z = 1,0\text{m}$   
w III strefie śniegowej       $Q_k = 1200\text{ N/m}^2$   
w III strefie wiatrowej  $H=450\text{m}$        $q_k = 341\text{ N/m}^2$

## 6 MATERIAŁY PODSTAWOWE

Stal zbrojeniowa:	AIIN – B500C – zbrojenie główne,
Beton do konstrukcji monolitycznych	B25 - C20/25;
wodoszczelność	W4;
mrozoodporność	F150;
Drewno konstrukcyjne:	C24 (SOSNA, ŚWIERK),

## 7 KATEGORIA GEOTECHNICZNA I WARUNKI GRUNTOWE

**a. Projektowane elementy zalicza się do I kategorii geotechnicznej. Występują proste warunki gruntowe, schody przy budynku zostaną posadowione powyżej poziomu wody gruntowej.**

Na podstawie badań opinii geotechnicznej w miejscu posadowienia, wyliczona została nośność podłoża. Z warunków nośności oraz osiadania, projektowano fundament budynku. Pomimo zrealizowanych badań po wykonaniu wykopu należy przeprowadzić badania makroskopowe sprawdzające założenia projektowe. W przypadku stwierdzenia różnic szczególnie dotyczących poziomu wody gruntowej należy bezwzględnie skontaktować się z projektantem w celu wypracowania zamiennego rozwiązania projektowego.

**b. Zaprojektowanie odwodnień budowlanych –**

Badania nie wykazały występowania wód podziemnych na poziomie głębokości projektowanych fundamentów. Nie ma potrzeby wykonywania odwodnień. Należy jednak zadbać w szczególności o zabezpieczenie wykopów w czasie pojawienia się opadów atmosferycznych oraz wymiany gruntu. Osuszania wykopu nie można dokonywać w sposób gwałtowny powodujący rozluźnienie warstwy podłoża, na której następuje posadowienie. Wodę należy sprowadzić do rzępi rowami i tam odpompowywać.

**c. Przygotowanie oceny przydatności gruntów stosowanych w budowlach ziemnych –**

Grunty nadają się do posadowienia bezpośredniego.

**d. Zaprojektowaniu barier lub ekranów uszczelniających -**

Nie dotyczy.

**e. Określenie nośności, przemieszczeń i ogólnej stateczności podłoża gruntowego –**

Warunki gruntowe określa się jako proste. Zgodnie z zapisami pkt. 1 nośność i osiadanie są ustalane poprzez obliczenia, na podstawie których przyjmowane są przekroje fundamentów.

**f. Ustalenie wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego i podłoża gruntowego w różnych fazach budowy i eksploatacji, a także wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego z obiektami sąsiadującymi -**

W czasie eksploatacji elementu projektowanego, obciążenia przekazywane na grunt będą powodowały, że element będzie równomiernie osiadał w dopuszczalnym dla niego zakresie.

**g. Ocena stateczności zboczy, skarp wykopów i nasypów –**

Ze względu na dobre właściwości gruntu w stanie nienawodnionym nie należy dopuścić do jego pogorszenia a więc nie wolno pozostawiać niezabezpieczonych przed długotrwałymi opadami

wykopów. Może to spowodować obrywy mas gruntu. Projektuje się wykonanie nachylonych zboczy wykopu.

- h. Wybór metody wzmacniania podłoża gruntowego i stabilizacji zboczy, skarp wykopów i nasypów  
Ze względu na parametry wytrzymałościowe gruntu, jego właściwości nie ma potrzeby i konieczności wzmacniania go. Wykonawca musi być przygotowany do tymczasowego zabezpieczenia lokalnych osuwisk i wzmocnienia skarp podczas prowadzenia wymiany gruntu.
- i. Ocena wzajemnego oddziaływania wód gruntowych i obiektu budowlanego –  
Zgodnie z pkt. 2 – wody gruntowe nie zalegają w poziomie posadowienia.
- j. Ocena stopnia zanieczyszczenia podłoża gruntowego i doboru metody oczyszczania gruntów –  
Nie klasyfikuje się gruntu ze względu na jego zanieczyszczenie.

## 8 WARUNKI GÓRNICZE

Nie określono występowania wpływów eksploatacji górniczej na przedmiotowym terenie

## 9 OGÓLNY OPIS KONSTRUKCJI

Projektowane są schody zewnętrzne przy budynku istniejącym w celu zapewnienia prawidłowej komunikacji, zamurowania i poszerzenia otworów w ścianach wewnętrznych głównie drzwiowych z zastosowaniem elementów prefabrykowanych i belek stalowych. Budynek zrealizowany jest w technologii tradycyjnej murowanej. W zakresie opracowania konstrukcji znajduje się kondygnacja parteru.

### 9.1 Fundamenty

**Projektowany jest fundament posadowiony zostanie bezpośrednio w formie bloków fundamentowych.** Kształt fundamentów został geometrycznie dostosowany do obciążeń.

Projektuje się fundament z betonu żwirowego B25 o wysokości 30cm. Posadowienie wykonać na warstwie chudego betonu ok. 10cm zatartego na gładko. Zbrojenie wykonane zostanie z prętów zbrojeniowych podłużnych i poprzecznych A-IIIIN B500C  $\varnothing 12$  oraz strzemion  $\varnothing 6$ . W celu zapewnienia prawidłowej otuliny stosować wkładki dystansowe, które nie będą powodować rozszczelnienia betonu. W miejscach realizacji rdzeni i słupów należy zakotwić pręty startowe min. 4 $\varnothing 12$  w odpowiednim układzie. Pomiedzy budynkiem zachować dylatacje 5cm

### 9.2 Zasyпки

W przestrzeni pomiędzy fundamentami wykonać zasyпки z piasku zagęszczone do  $I_s > 0,98$  warstwowo które stanowić będą podbudowę pod chodnik.

### 9.3 Ściany

Ściany wewnętrzne nośne wymurować z pustaków ceramicznych grubości 25cm – klasy min. 15 na zaprawie cementowej klasy M10 lub wyższej. Lokalizację wszystkich ścian wykonać zgodnie z projektem architektury. Zamurowania ścianami działowymi pełniące klasę odporności pożarowej wykonać z cegły pełnej lub innych elementów murowanych zapewniających wymaganą odporność.

### 9.4 Słupy i Rdzenie żelbetowe

We wskazanych na rysunku miejscach wykonać słupy (rdzenie) żelbetowe w szalunkach indywidualnych całych.

Słupy w schodach wykonać o wymiarach 20x20cm zgodnie z obliczeniami i częścią rysunkową z betonu B25 i stali klasy A-IIIIN. Zbrojenie główne od 4 $\phi$ 12, strzemiona  $\phi$ 6 co 18cm lokalnie zagęszczone zgodnie z obliczeniami. Dla zbrojenia rdzeni należy wypuścić pręty startowe z ław i stóp.

## **9.5 Stropy**

Nad schodami projektowane jest zadaszenie ze stropu żelbetowego monolityczne z betonu B-25 zbrojone stalą z prętów A-IIIIN. Płytę wykonać o grubości 12cm oparte na belkach żelbetowych. Do zbrojenia stosować pręty indywidualnie dopasowane na miejscu o średnicach  $\phi$ 8 i  $\phi$ 12. Pomiedzy budynkiem zachować dylatację zapewniającą możliwość wykończenia przy pomocy obróbki dylatacyjnej.

## **9.6 Nadproża i belki**

Nadproża drzwiowe poszerzające otwory projektowane są jako prefabrykowane z belek typ L19 z wypełnieniami zaprawą cementową. Nadproża poszerzające otwory o rozpiętościach większych niż 2m w ścianach we wskazanych miejscach wykonane zostaną jako belki stalowe zgodnie z częścią rysunkową. Belki stalowe składać się będą z dwóch profili C skręcanych i dodatkowo spawanych ze sobą dołem przy pomocy blach łącznikowych (C120) lub wzajemnie (C160). Belki należy zabezpieczyć antykorozyjnie, owinąć siatką Rabitza i otynkować. Wysokość osadzenia dostosować do architektury.

Belki żelbetowe w schodach wykonać o wymiarach zgodnie z obliczeniami i częścią rysunkową z betonu B25 i stali klasy A-IIIIN. Zbrojenie główne  $\phi$ 12, strzemiona  $\phi$ 6 zagęszczone zgodnie z obliczeniami.

## **9.7 Schody**

Schody płytowe żelbetowe zewnętrzne monolityczne wykonane na miejscu o grubości płyty 15cm. Oparcie wykonać na fundamencie oraz na belkach żelbetowych. Biegi wykonać ze stali A-IIIIN i betonu B-25

# **10 WYTYCZNE DLA WYKONAWCY**

- Roboty ziemne i fundamentowe należy prowadzić w taki sposób, aby nie dopuścić do gromadzenia się wody w wykopach fundamentowych z uwagi na uplastyczniające się grunty pod wpływem zawilgocenia. W razie potrzeby podłoże należy odwodnić wykonując system studzienek odwadniających lub igłofiltrów;
- Wykonawca musi być przygotowany do działań związanych z odwodnieniem wykopów;
- Wykonawca winien zapoznać się z układem sieci instalacji w rejonie robót ziemnych i wszelkie wykopy w przybliżeniu do mediów i instalacji prowadzić pod nadzorem przedstawiciela;
- Roboty ziemne prowadzić pod nadzorem służb geotechnicznych. Roboty ziemne powinien odebrać uprawniony geotechnik;
- Przed rozpoczęciem zasypywania fundamentów należy zapoznać się ze szczegółowymi wymaganiami dla podłoża pod drogi, place, posadzki zasyпки itp.;
- Wszystkie elementy konstrukcji betonowych i żelbetowych winne odpowiadać założonej wytrzymałości i być poddane testom na jej sprawdzenie. Beton wykonywany bezpośrednio na placu budowy winien osiągnąć parametry zgodne z projektowanymi;
- Wykonawca winien zapewnić odpowiednie warunki wiązania. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za jakość dostarczonego i wyrabianego na placu budowy betonu. Wszelkie elementy betonowe lub żelbetowe nie spełniające wymaganych norm i testów będą usunięte i wykonane ponownie prawidłowo na koszt Wykonawcy.

- Wykonawca dostarczy atesty stosowanych typów zbrojenia. Zbrojenie winno być wolne od oleju, tłuszczu, rdzy i innych zanieczyszczeń. Przed ułożeniem powinno być starannie oczyszczone. Zbrojenie winno być składowane na budowie na odpowiednich stojakach. Należy unikać składowania zbrojenia bezpośrednio na gruncie.
  - Powierzchnia betonu po rozszalowaniu winna być gładka, zgodna z założoną geometrią bez „raków” i innych uszkodzeń.
  - Wykonawca zabezpieczy powierzchnie betonowe narażone na:
    - bezpośrednie nasłonecznienie lub przemrożenie w okresach spadku temperatur poniżej +5°C za pomocą odpowiednich mat. budowlanych, folii itp.;
    - uszkodzenia mechaniczne;
    - nadmierne wibracje;
    - obfite opady atmosferyczne w okresie dojrzewania.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za prawidłowe dojrzewanie betonu.
- Elementy, które przekraczają dopuszczalne normą odchyłki wymiarowe zostaną usunięte i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.
  - Wszystkie roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z rozporządzeniem ministra infrastruktury „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” z dn. 06.02.2003 (Dz. U. nr 47 poz. 401 z dnia 19 marca 2003).
  - Wykonawca zobowiązany będzie do przedstawienia atestów i świadectw dopuszczalności do stosowania w budownictwie użytych materiałów.

**Wykonawca zobowiązany jest do ścisłego przestrzegania obowiązujących norm, przepisów oraz instrukcji dostawcy stosowanych materiałów i technologii w trakcie trwania procesu inwestycyjnego.**

## 11 INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA - BIOZ

W czasie budowy obiektu będą występować następujące roboty, stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- - prace przy wykonywaniu wykopów,
- - prace na wysokości ponad 1,0 m od powierzchni terenu,
- - prace związane z montażem przy użyciu sprzętu ciężkiego (żurawi samochodowych).

Dla w/w robót kierownik budowy jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniającego specyfikę obiektu budowlanego, warunki prowadzenia robót budowlanych i przepisy BHP, zawierające następujące informacje:

- - plan zagospodarowania placu budowy z rozmieszczeniem wewnętrznych ciągów komunikacyjnych, - granic stref ochronnych, urządzeń przeciwpożarowych i sprzętu ratunkowego,
- - zakres robót i kolejność realizacji poszczególnych etapów robót,
- - wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających rozbiórce lub adaptacji,
- - informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji,
- - informacje dotyczące wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót stwarzających zagrożenie, Informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych zawierające:
  - - określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
  - - określenie środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
  - - określenie zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami niebezpiecznymi wraz z wyznaczeniem osób odpowiedzialnych za nadzór,
  - - określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów na terenie budowy,
  - - wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych, wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

Należy stosować materiały dopuszczone do użycia aprobatami technicznymi lub posiadające certyfikaty zgodności, pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane, W przypadku stwierdzenia warunków innych od założonych należy powiadomić o tym fakcie projektanta.

## 12 OBLICZENIA STATYCZNE

### 12.1 STROP ŻELBETOWY

#### 12.1.1 PŁ1

Grubość płyty 12,0 cm

#### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,98$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**B500C**) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x  $\phi_{d,x} = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y  $\phi_{d,y} = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty

$c_{nom,g} = 25 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty

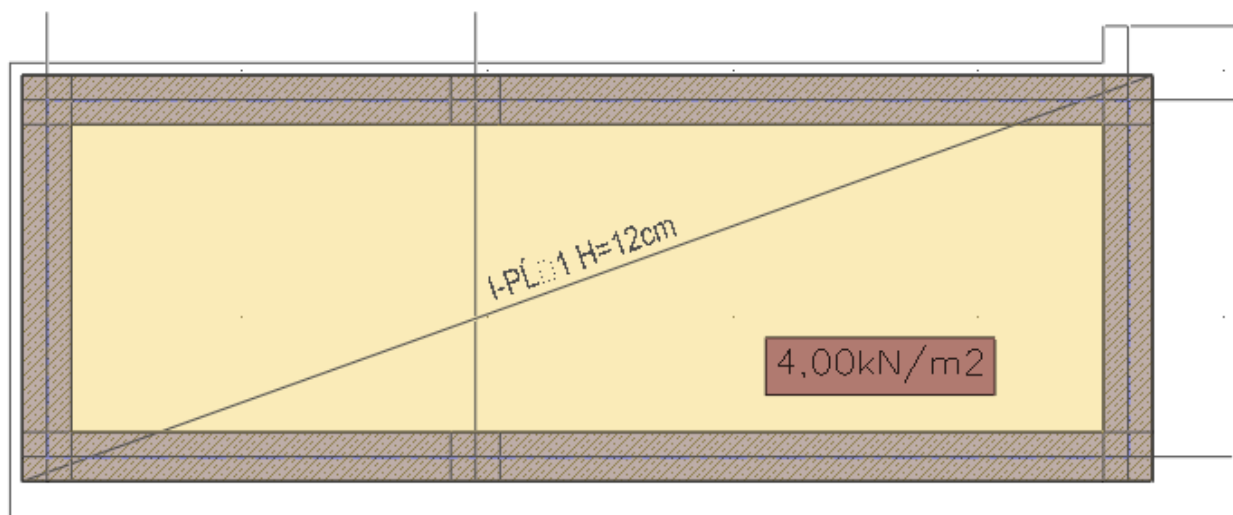
$c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

#### ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

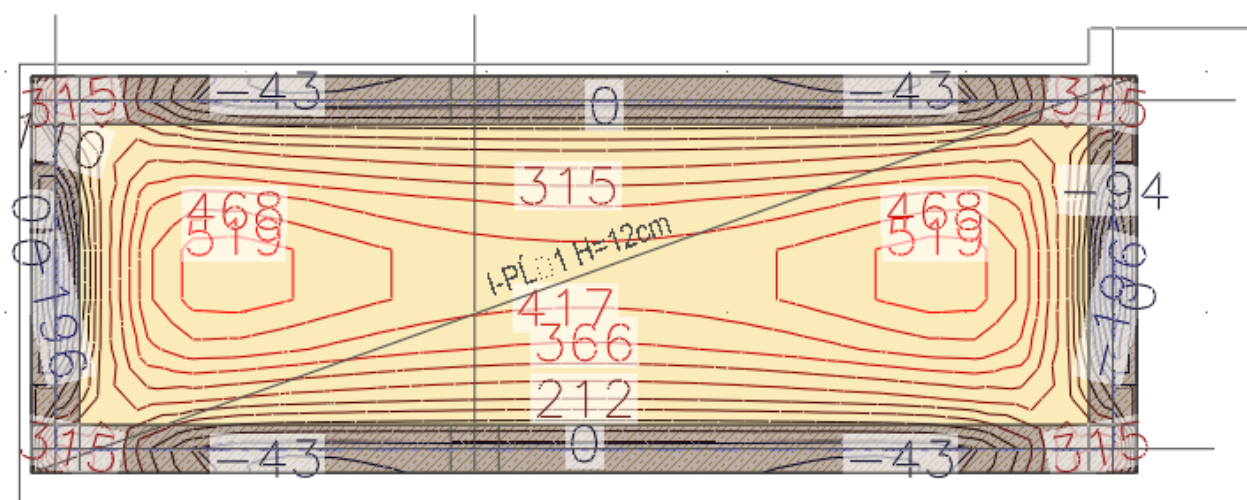
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

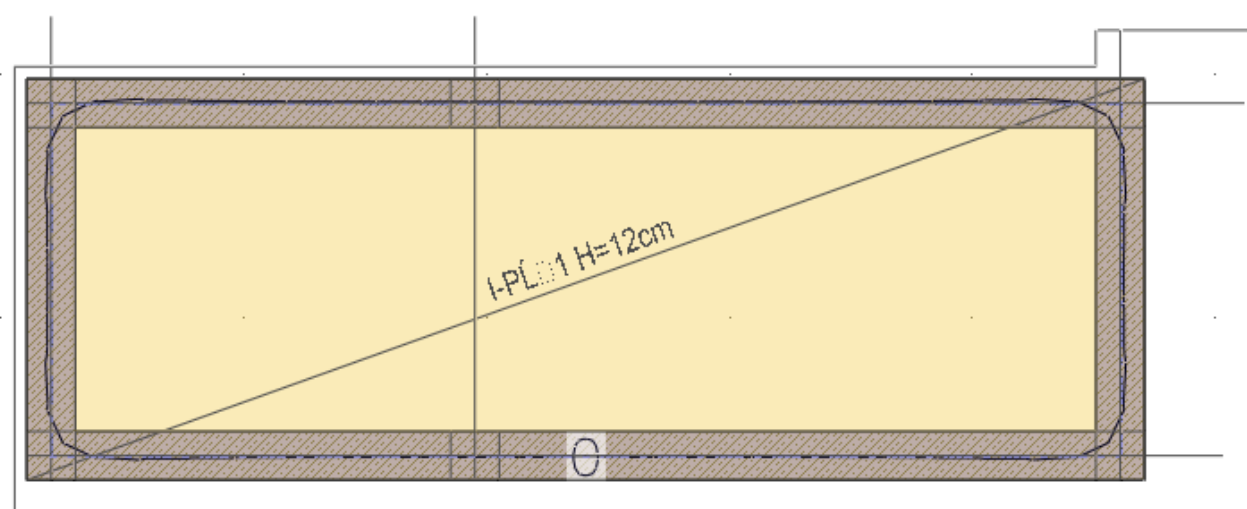


Obciążenia [kN/m<sup>2</sup>; kN]

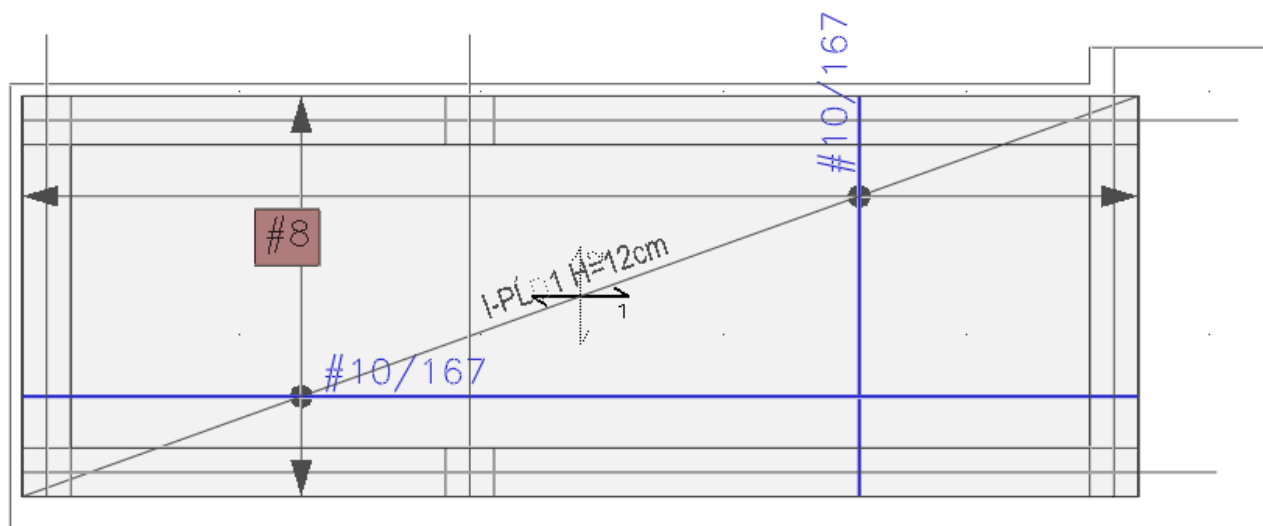




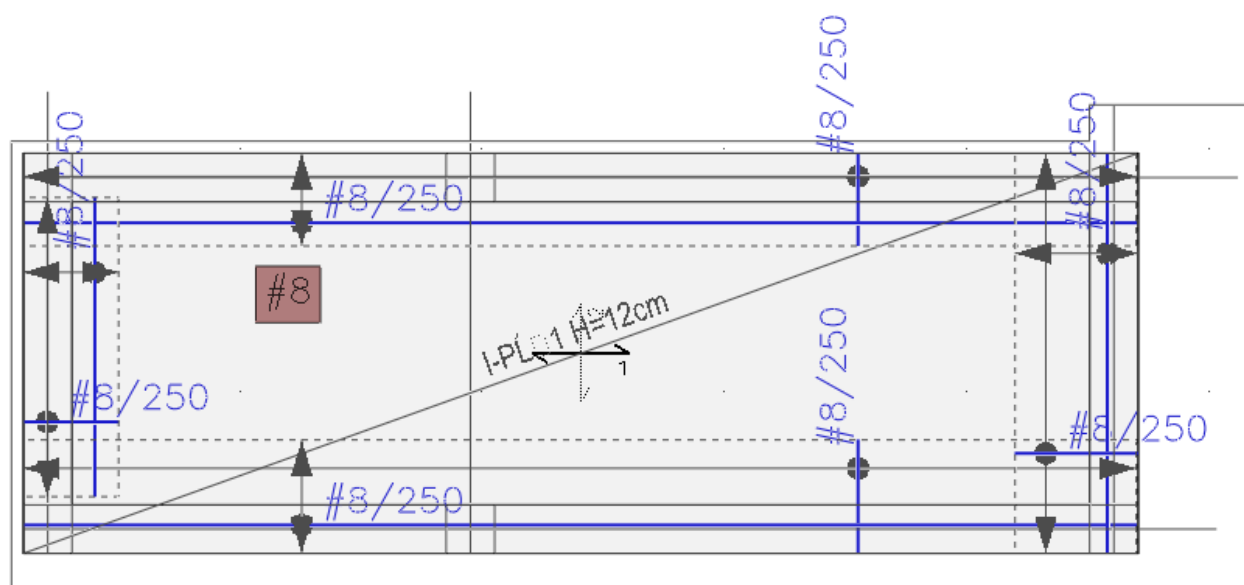
Moment zginający  $M_x$   
0.001\*kNm/m



SGU – Przeszyczenie w  
0.001\*mm



Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne

## 12.2 SCHODY ŻELBETOWE

### 12.2.1 Schody 1

#### GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu  $l_n = 2,45$  m

Poziom dolnego spocznika  $H_d = -1,22$  m

Poziom górnego spocznika  $H_g = -0,02$  m

Liczba stopni w biegu  $n = 8$  szt.

Grubość płyty **t = 15,0 cm**

Długość górnego spocznika  $l_{s,g} = 1,75 \text{ m}$

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 2,0 cm

Okładzina pozioma stopni 2,0 cm

Okładzina pionowa stopni 2,0 cm

Okładzina spocznika górnego 2,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,65 m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

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

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

Belka podpierająca spocznik górny  $b = 20,0 \text{ cm}, h = 30,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

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

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

## OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

### Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	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

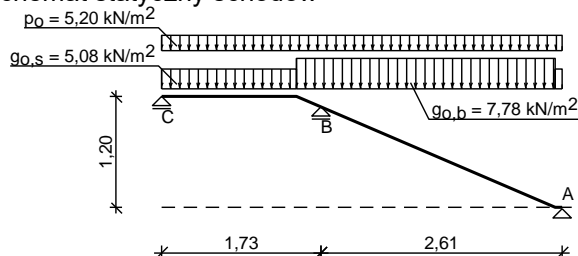
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu grub.2 cm 0,38 · (1+15,0/35,0)	0,72	1,20	0,87
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 15/35	5,95	1,10	6,55
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m³]) grub.1,5 cm	0,31	1,20	0,37
$\Sigma$ :		6,99	1,11	7,79

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika grub.2 cm	0,51	1,20	0,61
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.15 cm	3,75	1,10	4,13
3.	Okładzina dolna spocznika grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
$\Sigma$ :		4,54	1,12	5,07

Schemat statyczny schodów



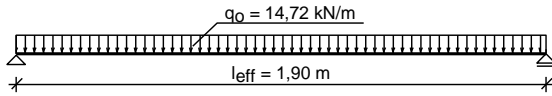
### Belka A

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	11,76	1,18	0,76	13,90	cała belka

2. Ciężar własny belki	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
$\Sigma$ :	13,26	1,17		15,55	

Schemat statyczny belki

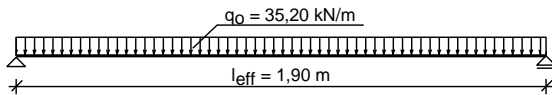


### Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	29,08	1,18	0,76	34,38	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
$\Sigma$ :		30,58	1,18		36,03	

Schemat statyczny belki

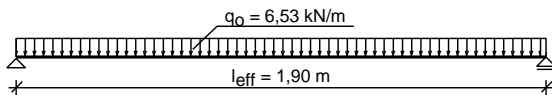


### Belka C

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	4,82	1,18	0,76	5,70	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
$\Sigma$ :		6,32	1,16		7,35	

Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali A-IIIIN (**B500C**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali A-IIIIN (**B500B**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 8 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 25 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

Klasa stali A-IIIIN (**B500C**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Stzemiona - belki spocznikowe:

Klasa stali A-IIIIN (**B500B**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

Klasa stali A-IIIIN (**B500C**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Otulenie:

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

### ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

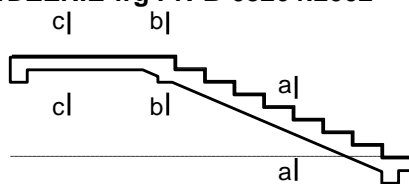
Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:

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

#### SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002



#### Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 7,65 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,56 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,63\%$ )  
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 7,65 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 33,92 \text{ kNm/mb}$  (22,5%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 18,79 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 18,79 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 53,50 \text{ kN/mb}$  (35,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 6,47 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 4,94 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 1,31 \text{ mm} < a_{lim} = 2610/200 = 13,05 \text{ mm}$  (10,0%)

#### Podpora B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 8,21 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,98 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto górną  $\phi 12 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$   
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-) 8,21 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 44,48 \text{ kNm/mb}$  (18,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 6,94 \text{ kNm/m}$

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

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

#### Przęsło B-C- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 1,58 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,55 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,63\%$ )  
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 1,58 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 33,92 \text{ kNm/mb}$  (4,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 12,99 \text{ kN/mb}$

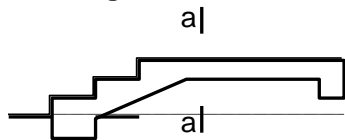
Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 12,99 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 53,50 \text{ kN/mb}$  (24,3%)

SGU:



## WYNIKI - PŁYTA

### Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002



#### Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 5,32 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,55 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12 \text{ co } 15,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,63\%$ )

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 5,32 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 33,92 \text{ kNm/mb}$  (15,7%)

#### Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 10,76 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 10,76 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 89,65 \text{ kN/mb}$  (12,0%)

#### SGU:

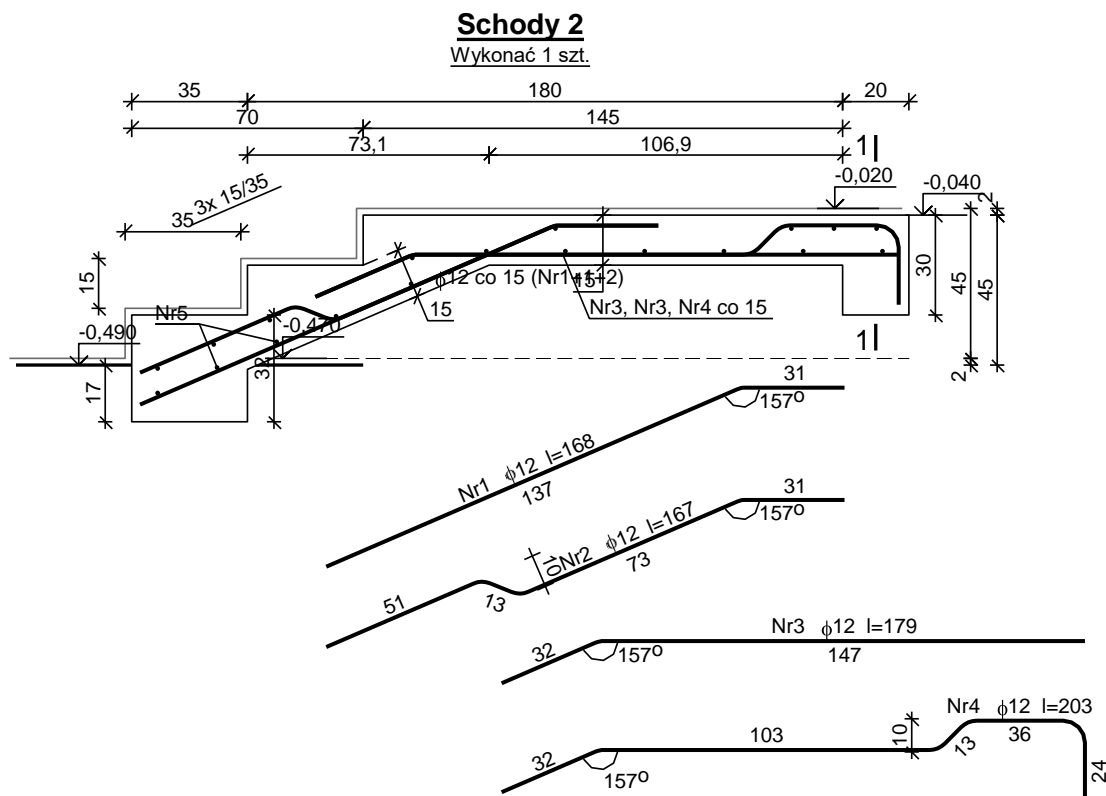
Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 4,50 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 3,43 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 0,59 \text{ mm} < a_{lim} = 1950/200 = 9,75 \text{ mm}$  (6,0%)

## SZKIC ZBROJENIA



## WYKAZ ZBROJENIA

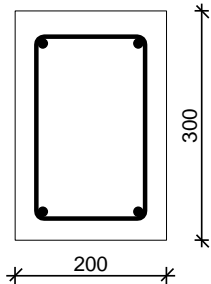
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	B500C	B500B
						φ12	φ8
Schody 2 - wykonać 1 szt.							
1	12	1677	8	1	8	13,42	
2	12	1670	4	1	4	6,68	
3	12	1790	8	1	8	14,32	

4	12	2030	4	1	4	8,12	
5	8	1730	19	1	19		32,87
Długość całkowita wg średnic						[m]	42,6
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	37,8
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	37,8
Masa całkowita						[kg]	51

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

## WYNIKI - BELKA B:

### WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Klasa betonu: **B25**

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**B500C**  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ )

Stal zbrojeniowa strzemion A-IIIN (**B500B**  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ )

Przyjęte wymiary przekroju:

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

nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 31 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 5,81 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 0,68 \text{ cm}^2$ . Przyjęto dołem **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,43\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 5,81 \text{ kNm} < M_{Rd} = 23,29 \text{ kNm}$  (24,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 10,04 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 10,04 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,77 \text{ kN}$  (29,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 4,88 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 3,57 \text{ kNm}$

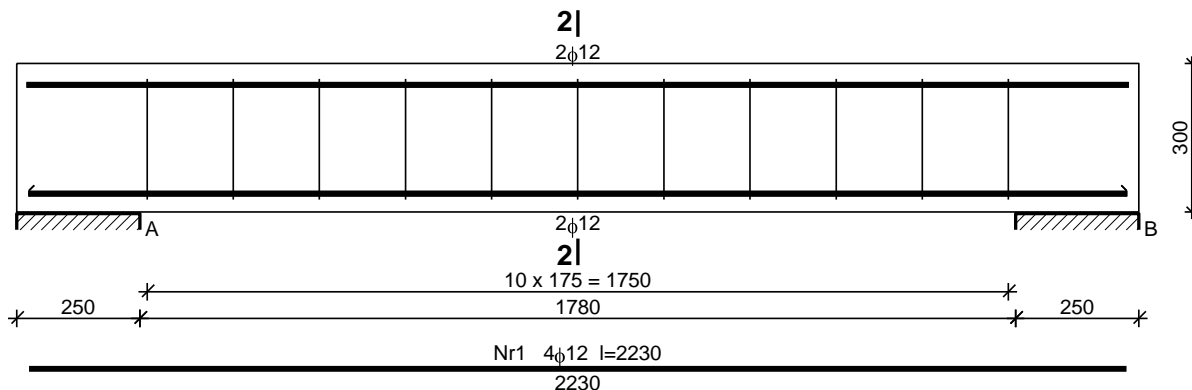
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (0,0%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała  $V_{Sk,lt} = 6,17 \text{ kN}$

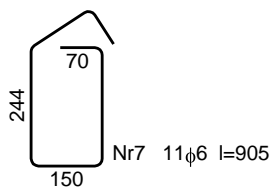
Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (0,0%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 0,40 \text{ mm} < a_{lim} = 2030/200 = 10,15 \text{ mm}$  (4,0%)

### SZKIC ZBROJENIA







## WYKAZ ZBROJENIA

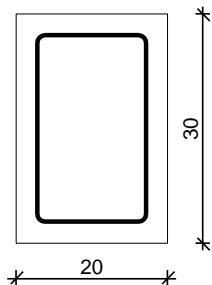
Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	B500C φ12	B500B φ6	
Belka B - wykonać 1 szt.								
6	12	2230	4	1	4	8,92		
7	6	905	11	1	11		9,96	
Długość całkowita wg średnic						[m]	9,0	10,0
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,888	0,222
Masa prętów wg średnic						[kg]	8,0	2,2
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	8,0	2,2
Masa całkowita						[kg]	11	

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

## 12.3 BELKI ŻELBETOWE

### 12.3.1 I-BL1 (schody 1)

#### GEOMETRIA BELKI



#### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 20,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 30,0$  cm

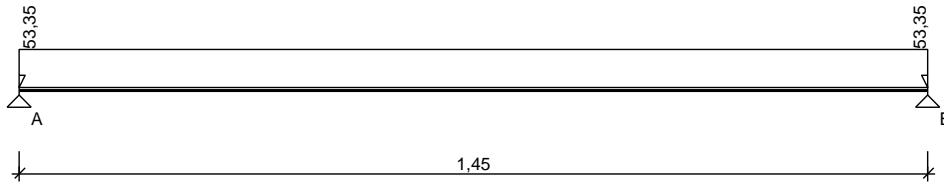
Rodzaj belki: monolityczna

#### OBCIĄŻENIA NA BELCE

##### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	ze stropu	47,00	1,10	--	51,70	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,20m·0,30m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
<b>Σ:</b>		<b>48,50</b>	<b>1,10</b>		<b>53,35</b>	

Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

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

### Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**B500C**) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

### Strzemiona:

Klasa stali A-IIIIN (**B500C**) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

### Otulenie:

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

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

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

## WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

### Przęsło A - B:

#### Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 14,02 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,32 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,43\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 14,02 \text{ kNm} < M_{Rd} = 23,29 \text{ kNm}$  (60,2%)

#### Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 19,31 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 19,31 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,77 \text{ kN}$  (57,2%)

#### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 12,75 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 12,75 \text{ kNm}$

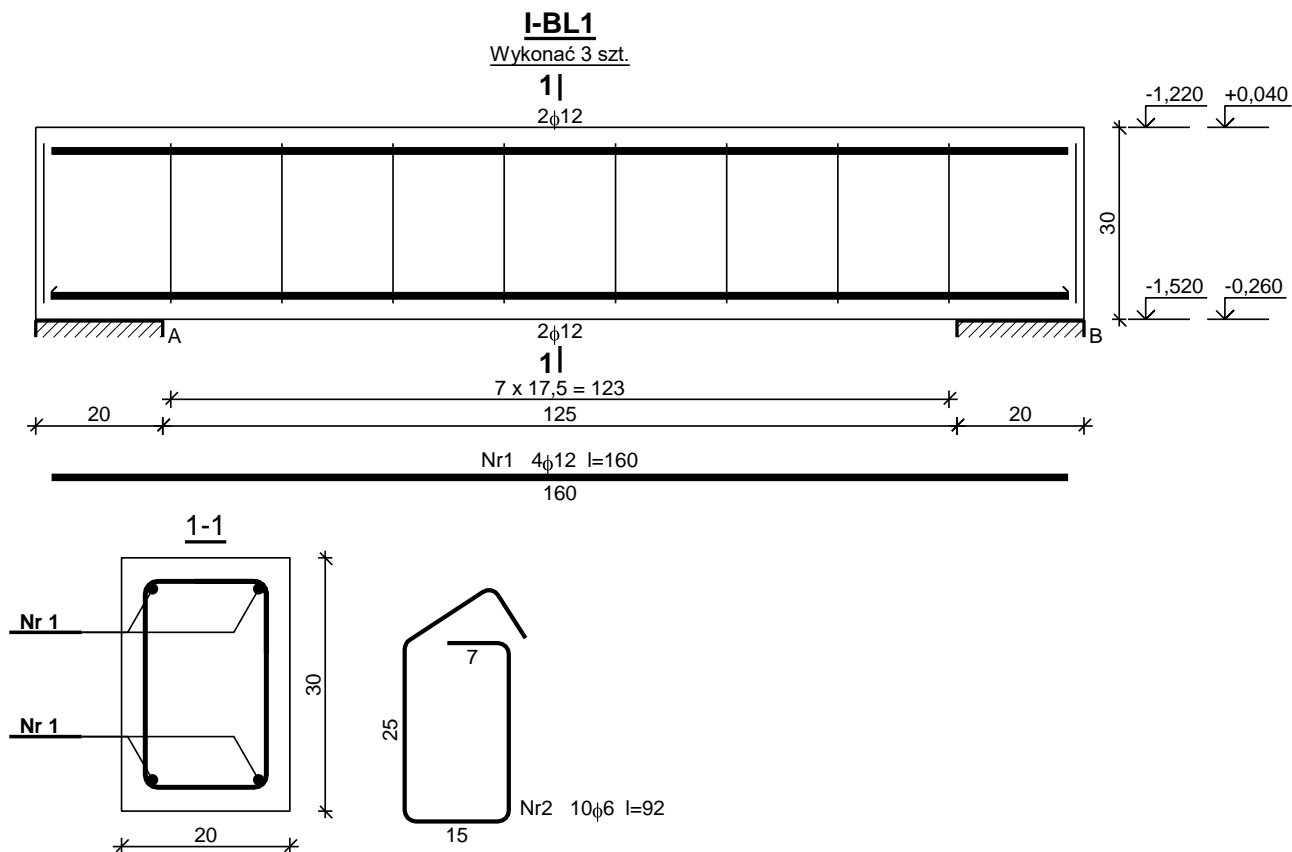
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,218 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (72,6%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 1,53 \text{ mm} < a_{lim} = 1450/200 = 7,25 \text{ mm}$  (21,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 30,31 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

## SZKIC ZBROJENIA



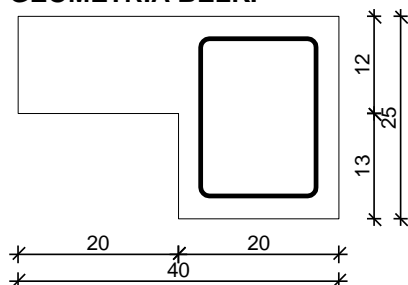
#### WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	B500C		
						φ6	φ12	
I-BL1 - wykonać 3 szt.								
1	12	160	4	3	12		19,20	
2	6	92	10	3	30	27,60		
Długość całkowita wg średnic						[m]	27,7	19,2
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	6,1	17,0
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	23,1	
Masa całkowita						[kg]	24	

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

#### 12.3.2 I-BL2

##### GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: kątowny lewy  
 Szerokość przekroju  $b_w = 20,0 \text{ cm}$   
 Wysokość przekroju  $h = 25,0 \text{ cm}$   
 Szerokość półki górnej  $b_{eff} = 40,0 \text{ cm}$   
 Wysokość półki górnej  $h_f = 12,0 \text{ cm}$

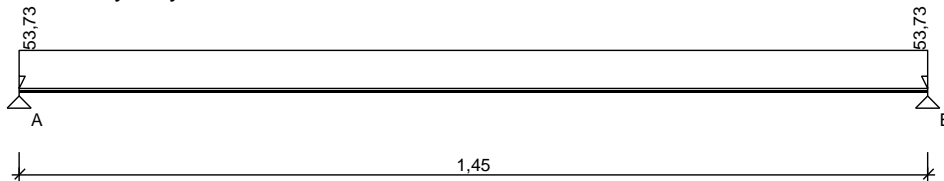
Rodzaj belki: monolityczna

**OBCIĄŻENIA NA BELCE**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	ze stropu	47,00	1,10	--	51,70	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[(0,20\text{m} \cdot 0,25\text{m}) + ((0,40\text{m} - 0,20\text{m}) \cdot 0,12\text{m}) \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	1,85	1,10	--	2,04	cała belka
$\Sigma:$		48,85	1,10		53,74	

Schemat statyczny belki



**DANE MATERIAŁOWE**

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**B500C**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIIN (**B500C**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Otulenie:

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

**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

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

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002**

**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 14,12 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,63 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,53\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 14,12 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,39 \text{ kNm}$  (72,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 22,14 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 22,14 \text{ kN} < V_{Rd1} = 29,21 \text{ kN}$  (75,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 12,84 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 12,84 \text{ kNm}$

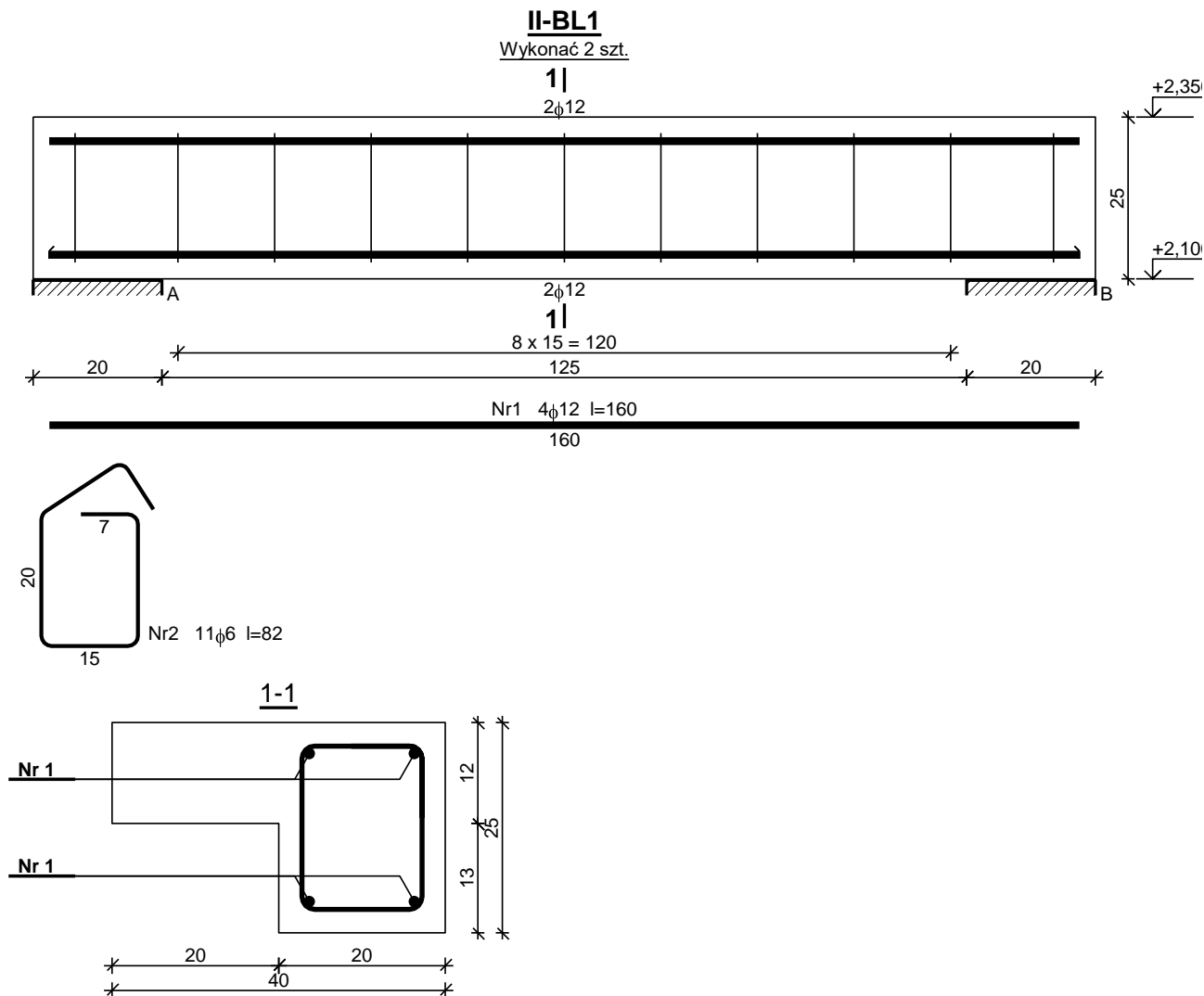
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,265 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (88,2%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 2,12 \text{ mm} < a_{lim} = 1450/200 = 7,25 \text{ mm}$  (29,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 30,53 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

## SZKIC ZBROJENIA



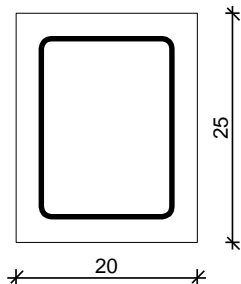
## WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	B500C	
						$\phi 6$	$\phi 12$
<b>II-BL1 - wykonać 2 szt.</b>							
1	12	160	4	2	8		12,80
2	6	81	11	2	22	17,82	
Długość całkowita wg średnic						[m]	
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	
Masa prętów wg średnic						[kg]	
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	15,5
Masa całkowita						[kg]	16

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

### 12.3.3 I-BL3

#### GEOMETRIA BELKI



#### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 20,0 \text{ cm}$

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

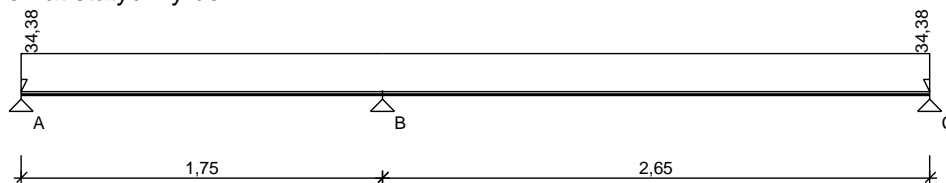
Rodzaj belki: monolityczna

#### OBCIĄŻENIA NA BELCE

##### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$K_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	ze stropu	30,00	1,10	--	33,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,20m·0,25m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,25	1,10	--	1,38	cała belka
$\Sigma$ :		31,25	1,10		34,38	

#### Schemat statyczny belki



#### DANE MATERIAŁOWE

##### Parametry betonu:

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

##### Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**B500C**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

##### Strzemiona:

Klasa stali A-IIIIN (**B500C**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

##### Otulenie:

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

## ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała  
 Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$   
 Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$   
 Graniczne ugięcie w przęsłach  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$   
 Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

### WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

#### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 4,06 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 0,55 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 12$  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,53\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 4,06 \text{ kNm} < M_{Rd} = 18,54 \text{ kNm}$  (21,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)32,69 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  $\phi 6 \text{ co } 150 \text{ mm}$  na odcinku 45,0 cm przy prawej podporze oraz co 150 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)32,69 \text{ kN} < V_{Rd3} = 60,71 \text{ kN}$  (53,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 3,69 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)21,28 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)21,28 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,64 \text{ mm} < a_{lim} = 1750/200 = 8,75 \text{ mm}$  (7,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 36,38 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,287 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (95,8%)

#### Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)23,41 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 2,93 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $3\phi 12$  o  $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,80\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)23,41 \text{ kNm} < M_{Rd} = 26,55 \text{ kNm}$  (88,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)21,28 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)21,28 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,247 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (82,3%)

#### Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 19,61 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,41 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $3\phi 12$  o  $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,80\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 19,61 \text{ kNm} < M_{Rd} = 26,55 \text{ kNm}$  (73,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 43,62 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  $\phi 6 \text{ co } 120 \text{ mm}$  na odcinku 72,0 cm przy lewej podporze oraz co 150 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 43,62 \text{ kN} < V_{Rd3} = 75,88 \text{ kN}$  (57,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 17,82 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 17,82 \text{ kNm}$

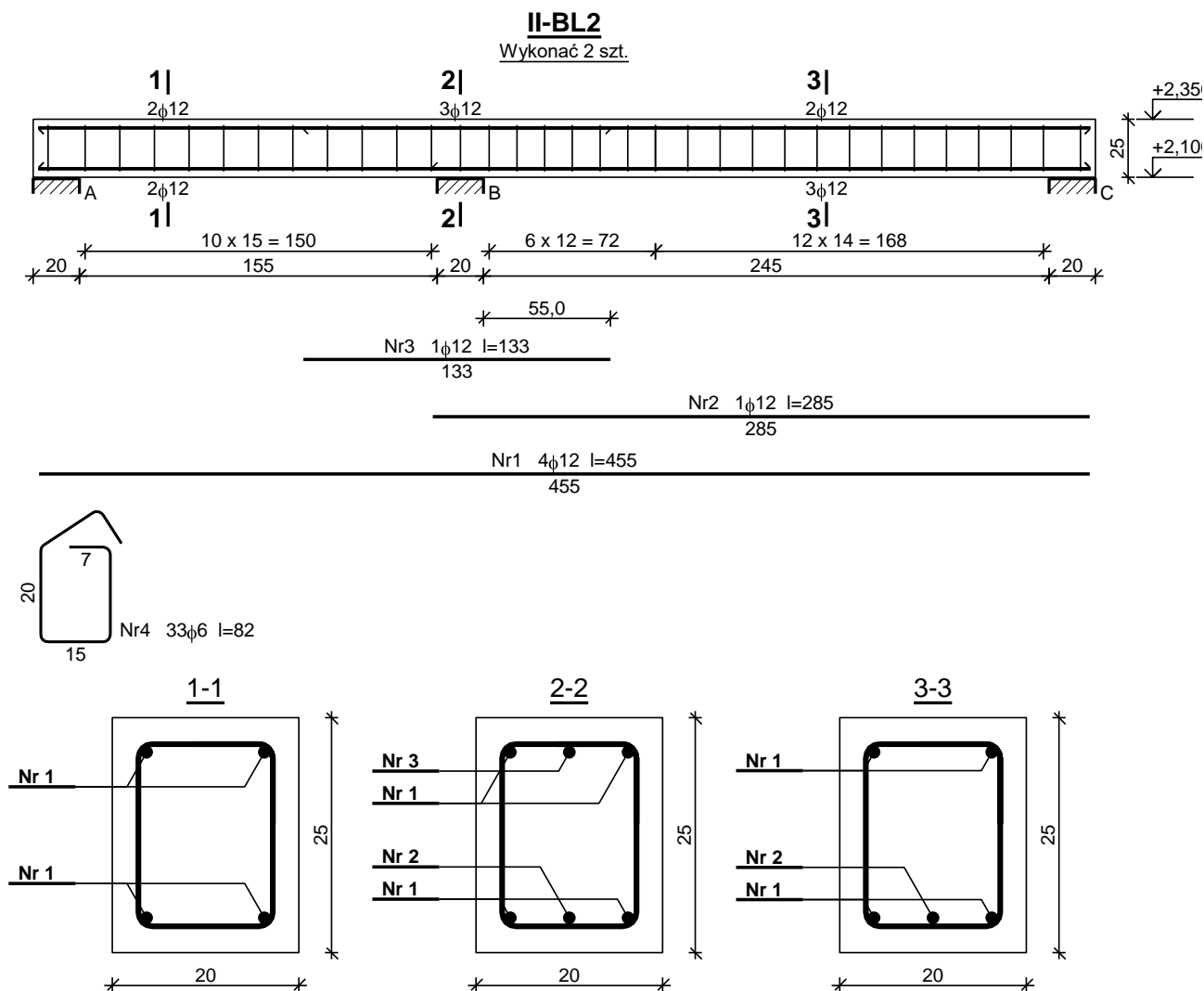
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,205 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (68,2%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 7,98 \text{ mm} < a_{lim} = 2650/200 = 13,25 \text{ mm}$  (60,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 46,31 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,298 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (99,3%)

## SZKIC ZBROJENIA



## WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	B500C		
						φ6	φ12	
II-BL2 - wykonać 2 szt.								
1	12	455	4	2	8		36,40	
2	12	285	1	2	2		5,70	
3	12	133	1	2	2		2,66	
4	6	81	33	2	66	53,46		
Długość całkowita wg średnic						[m]	53,5	44,8
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	11,9	39,8
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	51,7	
Masa całkowita						[kg]	52	

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



## 12.4 RDZENIE / SŁUPY

### 12.4.1 I-SZ1 – schody zewnętrzne

#### OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	$N_{Sd}$ [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	60,00	60,00	10,00	--	-5,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 1,22$  kN

#### DANE MATERIAŁOWE

##### Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) →  $f_{cd} = 11,33$  MPa,  $f_{ctd} = 0,85$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

##### Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**B500C**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

##### Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**B500B**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

##### Otulenie:

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

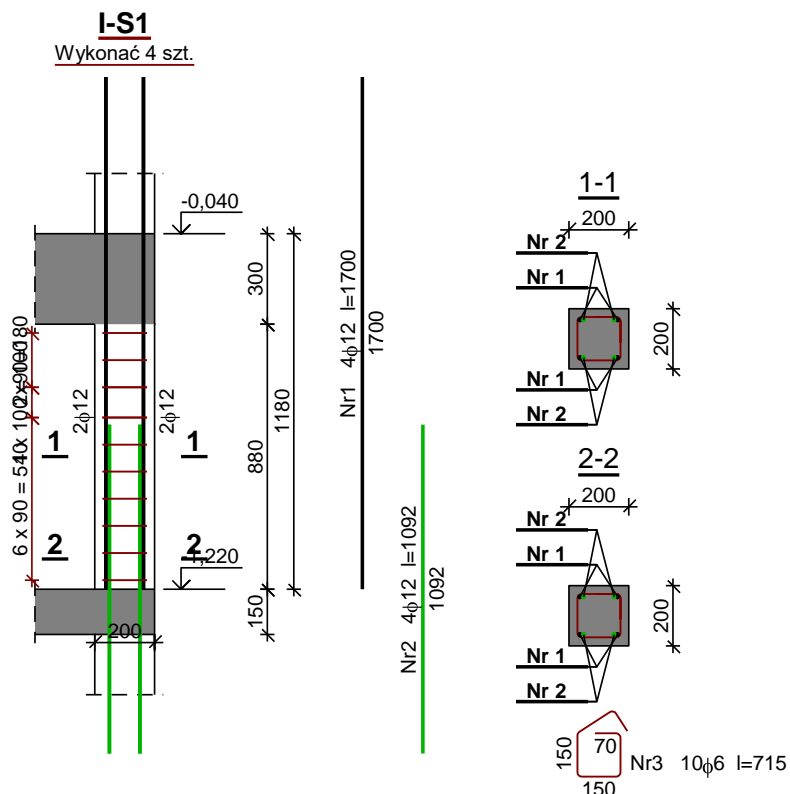
#### ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

- element konstrukcyjny o wyjątkowym znaczeniu

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

#### SZKIC ZBROJENIA



## WYKAZ ZBROJENIA

WYKRAJENIA								
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	B500C	B500B	
						φ12	φ6	
I-S1 - wykonać 4 szt.								
1	12	1700	4	4	16	27,20		
2	12	1092	4	4	16	17,47		
3	6	715	10	4	40		28,60	
Długość całkowita wg średnic						[m]	44,7	28,7
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,888	0,222
Masa prętów wg średnic						[kg]	39,7	6,4
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	39,7	6,4
Masa całkowita						[kg]	47	

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

## 12.4.2 I-S2

### GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 20,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 20,0$  cm

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego 25,00 cm

Poziom górnej kondygnacji  $H_2 = 2,35$  m

Poziom dolnej kondygnacji  $H_1 = -1,22$  m  
Węzeł dolny:  
- Szerokość słupa dolnego 20,00 cm  
- Wysokość ryglu lewego 30,00 cm  
→ przyjęto wysokość słupa  $l_{col} = 3,60$  m  
Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_x = 1,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_y = 1,00$

**DANE MATERIAŁOWE**

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) →  $f_{cd} = 11,33$  MPa,  $f_{ctd} = 0,85$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIIN (**B500C**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIIN (**B500B**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

Otulenie:

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

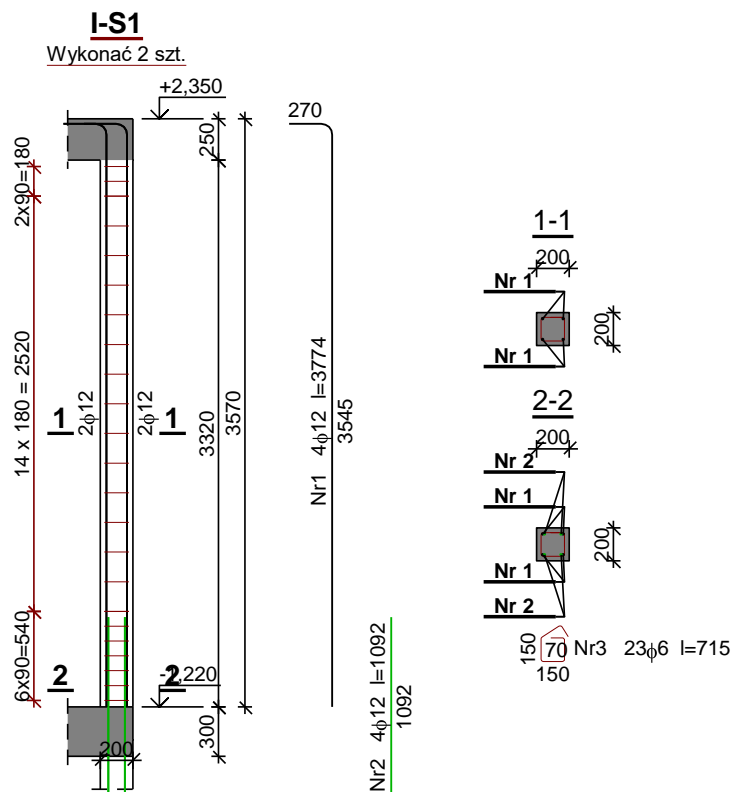
**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

- element konstrukcyjny o wyjątkowym znaczeniu

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

**SZKIC ZBROJENIA**



## WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	B500C	B500B	
						φ12	φ6	
I-S1 - wykonać 2 szt.								
1	12	3774	4	2	8	30,19		
2	12	1092	4	2	8	8,74		
3	6	715	23	2	46		32,89	
Długość całkowita wg średnic						[m]	39,0	32,9
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,888	0,222
Masa prętów wg średnic						[kg]	34,6	7,3
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	34,6	7,3
Masa całkowita						[kg]	42	

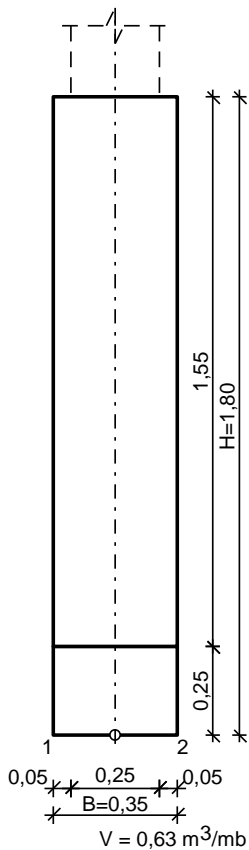
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

## 12.5 FUNDAMENTY

### 12.5.1 FUNDAMENT

SF1

SZKIC FUNDAMENTU



## GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ławka schodkowa**

$B = 0,35 \text{ m}$        $H = 1,80 \text{ m}$        $w = 0,25 \text{ m}$

$B_g = 0,35 \text{ m}$        $B_t = 0,00 \text{ m}$

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

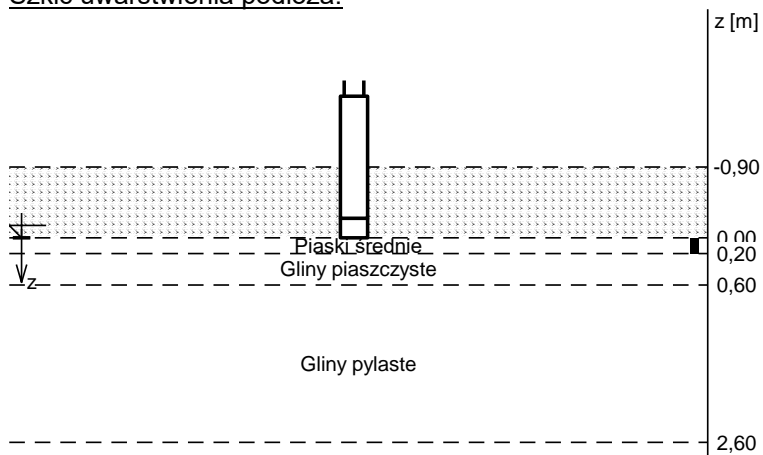
Posadowienie fundamentu:

$D = 0,90 \text{ m}$        $D_{\min} = 0,90 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

## OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



## OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T <sub>B</sub> [kN/m]	M <sub>B</sub> [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DANE MATERIAŁOWE**

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIIN (**B500C**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 12$  mm

Maksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 25,0$  cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 65$  mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm

**WYNIKI-PROJEKTOWANIE**

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **z = 0,20 m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 87,5$  kN

$N_r = 37,5$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 87,5$  kN = 70,9 kN (52,9%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 16,8$  kN

$T_r = 0,0$  kN <  $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 16,8$  kN = 12,1 kN (0,0%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne  $\sigma_{max} = 104,7$  kPa

$\sigma_{max} = 104,7$  kPa <  $\sigma_{dop} = 150,0$  kPa (69,8%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 5,88$  kNm/mb

$M_o = 0,00$  kNm/mb <  $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 5,9$  kNm = 4,2 kNm/mb (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,11$  cm, wtórne  $s'' = 0,02$  cm, całkowite  $s = 0,13$  cm

$s = 0,13$  cm <  $s_{dop} = 1,00$  cm (13,3%)

**OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002**

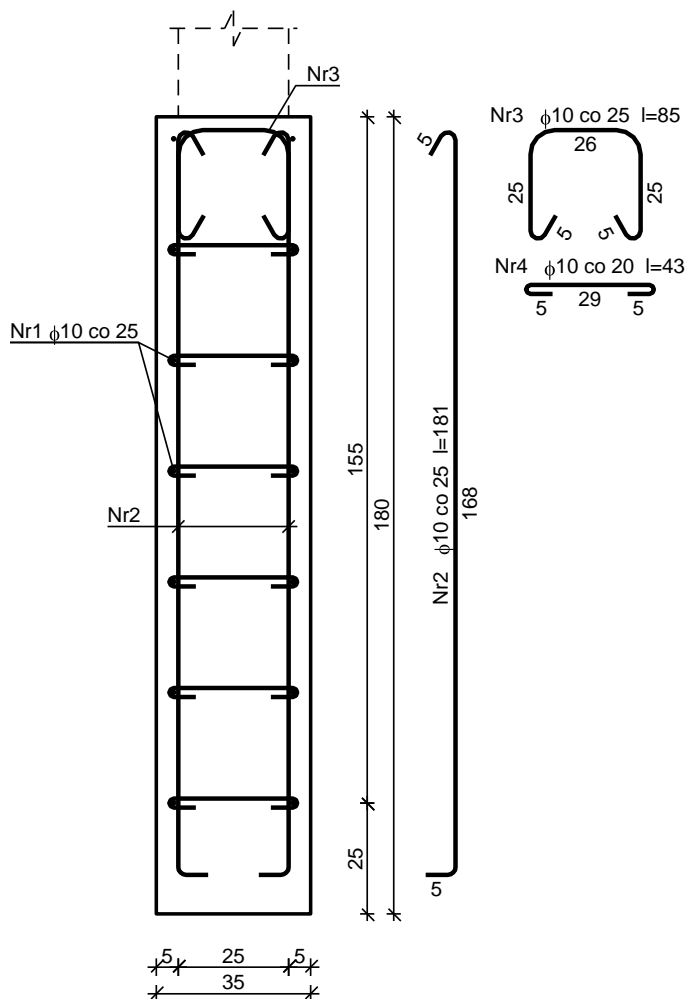
Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

nie zadeklarowano obliczeń zbrojenia

## SZKIC ZBROJENIA

**Fundamenty 35x34 - wykonać 6szt.**

## WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręt a	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita	
				[m]	St0S-b
					φ10
dla ławy fundamentowej długości l = 3,00 m					
1	10	315	14	44,10	
2	10	181	26	47,06	
3	10	85	13	11,05	
4	10	43	96	41,28	
Długość całkowita wg średnic				[m]	143,5
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,617
Masa prętów wg średnic				[kg]	88,5
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	88,5
Masa całkowita				[kg]	89

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

UWAGA!

POZOSTAŁE ELEMENTY KONSTRUKCYJNE NALEŻY WYKONAĆ ZGODNIE Z CZĘŚCIĄ RYSUNKOWĄ I WYTYCZNYMI. PRZED ZAKUPEM ZBROJENIA ZWERYFIKOWAĆ WYMIARY ELEMENTÓW Z NATURY.