

OPIS CZĘŚCI KONSTRUKCYJNEJ I OBLICZENIA STATYCZNE

SPIS TREŚCI

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | PRZEDMIOT OPRACOWANIA. | 2 |
| 2 | ZAKRES OPRACOWANIA. | 2 |
| 3 | PODSTAWY OPRACOWANIA. | 2 |
| 4 | MATERIAŁY PODSTAWOWE | 3 |
| 5 | KATEGORIA GEOTECHNICZNA I WARUNKI GRUNTOWE | 3 |
| 6 | WARUNKI GÓRNICZE | 4 |
| 7 | OGÓLNY OPIS KONSTRUKCJI | 4 |
| 7.1 | Fundamenty | 4 |
| 7.2 | Zasyпки | 4 |
| 7.3 | Ściany fundamentowe | 4 |
| 7.4 | Schody żelbetowe | 4 |
| 7.5 | Nadproża prefabrykowane | 4 |
| 7.6 | Nadproża stalowe | 4 |
| 8 | WYTYCZNE DLA WYKONAWCY | 5 |
| 9 | OBLICZENIA STATYCZNE-BUDYNEK MIESZKALNY | 7 |
| 9.1 | SCHODY | 7 |
| 9.2 | PODCIĄGI | 15 |
| 9.3 | MURY ŻELBETOWE | 18 |
| 9.4 | FUNDAMENTY | 20 |

1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany przebudowy i zmiany sposobu użytkowania części pomieszczeń parteru budynku szkoły podstawowej na dwa oddziały przedszkolne na działce nr działce nr 1363/18 w Radostowicach gm. Suszec ul. Dworcowa 56.

Teren znajduje się w:

- II – strefie przemarzania $H_z = 1,0\text{m}$
- II – strefie obciążenia śniegiem przemarzania $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- I – strefie obciążenia wiatrem $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$

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. 2015 poz. 443. U. z dnia 20 lutego 2015)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. *w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*. (Dz.U. 2015 poz. 1422)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r *w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego* (Dz.U. 2013 poz. 762)
- 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.

4 MATERIAŁY PODSTAWOWE

| | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Stal zbrojeniowa: | AIIIIN – RB 500W – zbrojenie główne, |
| Beton do konstrukcji monolitycznych | B25; |
| wodoszczelność | W4; |
| mrozoodporność | F150; |

5 KATEGORIA GEOTECHNICZNA I WARUNKI GRUNTOWE

- a. Projektowany obiekt /schody zewnętrzne/ zalicza się do I kategorii geotechnicznej. Występują proste warunki gruntowe brak deformacji nieciągłych oraz zjawisk krasowych, brak wpływów szkód górniczych.

Na podstawie badań makroskopowych przyjęta została do obliczeń nośność podłoża. Z warunków nośności oraz osiadania, projektowano fundament elementu konstrukcyjnego. 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 wykopów. Nie ma potrzeby wykonywania odwodnień. Należy jednak zadbać w szczególności o zabezpieczenie wykopów w czasie pojawienia się opadów atmosferycznych. Osuszania wykopu nie można dokonywać się w sposób gwałtowny powodujący rozluźnienie warstwy podłoża, na której następuje posadowienie.
- 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 wyznaczone metodą B wg PN-81/B-03020, na podstawie których przyjmowany jest przekrój fundamentu.
- 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 budynku, obciążenia przekazywane na grunt będą powodowały, że obiekt 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 zalania więc nie wolno pozostawiać niezabezpieczonych wykopów fundamentowych przez długi okres czasu- może to wywołać 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 (grunt nośny), i jego właściwości nie ma potrzeby i konieczności wzmacniania.
- 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.

6 WARUNKI GÓRNICZE

Na przedmiotowym terenie nie występują wpływy eksploatacji górniczej.

7 OGÓLNY OPIS KONSTRUKCJI

Schody zewnętrzne projektowane na potrzeby ewakuacji zrealizowane będą jako żelbetowe monolityczne oparte na płycie fundamentowej. Konstrukcja zostanie w całości zdylatowana od budynku szkoły. Nadproża w ścianach w konstrukcyjnych w miejscu realizowanych otworów wykonane zostaną jako stalowe.

7.1 Fundamenty

Projektowane są fundament w postaci płyty fundamentowej. Projektuje się fundamenty żelbetowe z betonu żwirowego B30. Posadowienie wykonać na warstwie chudego betonu grubości 10cm na głębokości łącznie min. 1m. Wysokość płyty fundamentowej, wynosi 20cm. Pręty zbrojeniowe wykonane zostaną jako zbrojenie krzyżowe dolne zgodnie z obliczeniami. W miejscach styku ław z poprzecznymi należy zagęścić zbrojenie poprzeczne w rozstawie co 15cm. W miejscach realizacji ścian żelbetowych fundamentowych dla schodów należy zakotwić pręty startowe.

7.2 Zasyпки

W przestrzeni po wykopie należy wykonać zasyпки zagęszczone do $I_s=0,97$. Do wykonania zasypek stosować pospółkę piaskowo-żwirową.

7.3 Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe gr.25cm należy wykonać jako murowane z bloczków betonowych klasy B20. W miejscach pokazanych na rysunku wykonać rdzenie żelbetowe zakotwione w ławach fundamentowych. Ściany zaizolować przeciwwilgociowo poprzez dwukrotne naniesienie powłoki bitumicznej. Izolację pionową wynieść ponad teren na wysokość 30cm. Izolację termiczną wykonać zgodnie z projektem architektonicznym. Ściany murować na zaprawie cementowej a w miejscu realizacji słupów i rdzeni wykonać „strzępia” dla połączenia z betonem.

7.4 Schody żelbetowe

Na zewnątrz projektowane są schody żelbetowe monolityczny o grubości 15cm. Zbrojenie można wykonać przy pomocy prętów górnych i dolnych doginanych indywidualnie na budowie ze stali klasy A-IIIN $\phi 8$ i $\phi 12$. Wymiary, usytuowanie i wielkość zbrojenia podano na rysunkach konstrukcyjnych.

7.5 Nadproża prefabrykowane

Nadproża drzwiowe projektowane są jako prefabrykowane zgodnie z systemem realizacji ścian, lub typu „L19” oparte min.12cm na wyrównanej i wypoziomowanej powierzchni ściany.

7.6 Nadproża stalowe

Przed rozpoczęciem robót związanych z osadzeniem belek stalowych należy wykonać prace przygotowawcze. Należy bezwzględnie zadbać o odłączenie ewentualnych instalacji elektrycznych i innych mogących znajdować się w miejscu usuwanego fragmentu ściany. Strop w pobliżu otworu należy podstemplować po obu stronach ściany stosując belki drewniane lub podpory systemowe stalowe oparte w sposób równomierny na podwalinie. Zabrania się stosowania oparcia

bezpośrednio na stropie bez podwalin. Stemple muszą zostać zaklinowane. Miejsce, w którym wykonany zostanie podciąg najpierw odkuć z tynku a następnie naciąć piłą diamentową poziomo w taki sposób aby umożliwić wsunięcie stopek ceownika w wykonane bruzdy. Poziom górny belki powinien zostać dopasowany do możliwie najwyższej wysokości na jakiej będzie możliwe jej osadzenie. Powierzchnia nadproża stalowego musi zostać zabezpieczona antykorozyjnie co najmniej farbą tlenkową. Element należy osadzić na realizowanych nowych filarkach z istniejącej ściany żelbetowej grubości 20cm na zaprawie cementowej. Filarki /oparcia/ nie mogą mieć szerokości mniejszej niż 12cm. Należy szczelnie wypełnić zaprawą cementową ubytki i wolne przestrzenie nad belką stalową (w szczególności krzywizny pomiędzy stropem a belką) a pozostałą częścią ściany. Profil należy zabezpieczyć siatką stalową Rabitza. Po związaniu zaprawy można przystąpić do robót rozbiórkowych ściany poniżej belki. Krawędzie należy naciąć piłą diamentową nie bliżej niż 20cm od końca podciągu stalowego. Resztę prac rozbiórkowych przeprowadzić w sposób ręczny nie doprowadzając do możliwości upadku dużych fragmentów ściany na strop. Belkę otynkować tynkiem cementowo-wapiennym i wykończyć gładzią gipsową. Poszerzenie otworu działowej należy wykonać poprzez nacięcie jej piłą diamentową na krawędzi styku ze ścianą poprzeczną. Rozbiórkę należy wykonać ręcznie poprzez usuwanie małych fragmentów.

8 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 musi odebrać uprawniony geotechnik;
- Przed rozpoczęciem zasypywania fundamentów należy zapoznać się ze szczegółowymi wymaganiami dla podłoża pod drogi, place, posadzki zasypki 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, łuszczącej 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 dopuszczalną 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.

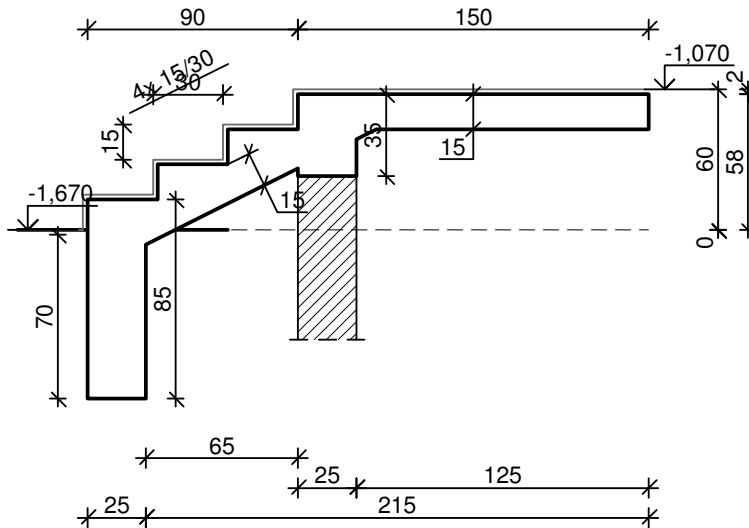
Wykonawca zobowiązany jest do ścisłego przestrzegania obowiązujących norm, przepisów oraz instrukcji dostawcy stosowanych materiałów i technologii w trakcie trwania procesu inwestycyjnego.

9 OBLICZENIA STATYCZNE-BUDYNEK MIESZKALNY

9.1 SCHODY

9.1.1 Bieg dolny

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 0,90$ m

Poziom dolnego spocznika $H_d = -1,67$ m

Poziom górnego spocznika $H_g = -1,07$ m

Liczba stopni w biegu $n = 4$ szt.

Grubość płyty biegu $t = 15,0$ cm

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

Grubość płyty spocznika górnego $t = 15,0$ cm

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 0,0 cm

Okładzina pozioma stopni 2,0 cm

Okładzina pionowa stopni 2,0 cm

Okładzina spocznika górnego 2,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,50 m

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 85,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej górny bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 35,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

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

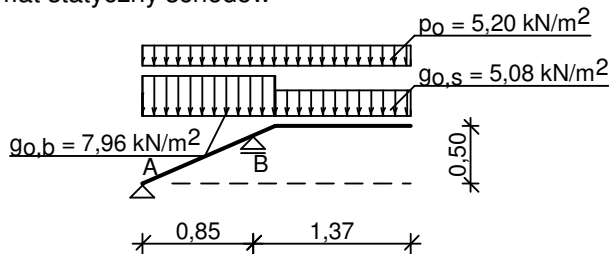
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

| Lp | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|------------|---|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna biegu (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm [0,760kN/m ² :0,03m]) grub.2 cm 0,38·(1+15,0/30,0) | 0,76 | 1,20 | 0,91 |
| 2. | Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 15/30 | 6,07 | 1,10 | 6,67 |
| 3. | Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm | 0,32 | 1,20 | 0,38 |
| Σ : | | 7,15 | 1,12 | 7,97 |

Obciążenia stałe na spoczniku górnym [kN/m²]:

| Lp | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|------------|--|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna spocznika (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm [0,760kN/m ² :0,03m]) grub.2 cm | 0,51 | 1,20 | 0,61 |
| 2. | Płyta żelbetowa spocznika górnego grub.15 cm | 3,75 | 1,10 | 4,13 |
| 3. | Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm | 0,28 | 1,20 | 0,34 |
| Σ : | | 4,54 | 1,12 | 5,08 |

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie główne - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 8$ mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 25 cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

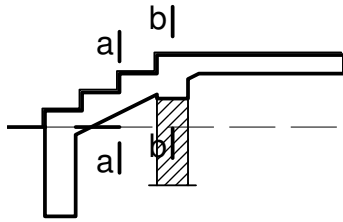
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

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

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

| | |
|---|--|
| Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy | $M_{Sd} = 0,00$ kNm/mb |
| Prawy wspornik: moment podporowy obliczeniowy | $M_{Sd,p} = -9,71$ kNm/mb |
| Reakcja obliczeniowa | $R_{Sd,A,max} = -0,05$ kN/mb, $R_{Sd,A,min} = -8,04$ kN/mb |
| Reakcja obliczeniowa | $R_{Sd,B,max} = 31,15$ kN/mb, $R_{Sd,B,min} = 18,22$ kN/mb |

SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest konieczne. Przyjęto $\phi 12$ co $15,0$ cm o $A_s = 7,54$ cm²/mb ($\rho = 0,66\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 15,38$ kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 15,38$ kN/mb $<$ $V_{Rd1} = 94,79$ kN/mb (16,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,00$ kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,00$ kNm/mb

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp} = 8,22$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = 6,30$ kNm/m

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = 2,12$ mm $<$ $a_{lim} = 850/200 = 9,17$ mm (23,1%)

Prawy wspornik- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,71$ kNm

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,10$ cm²/mb. Przyjęto górą $\phi 12$ co $15,0$ cm o $A_s = 7,54$ cm²/mb

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 9,71$ kNm/mb $<$ $M_{Rd} = 46,29$ kNm/mb (21,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 12,84$ kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,84$ kN/mb $<$ $V_{Rd1} = 94,79$ kN/mb (13,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,22$ kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,30$ kNm/mb

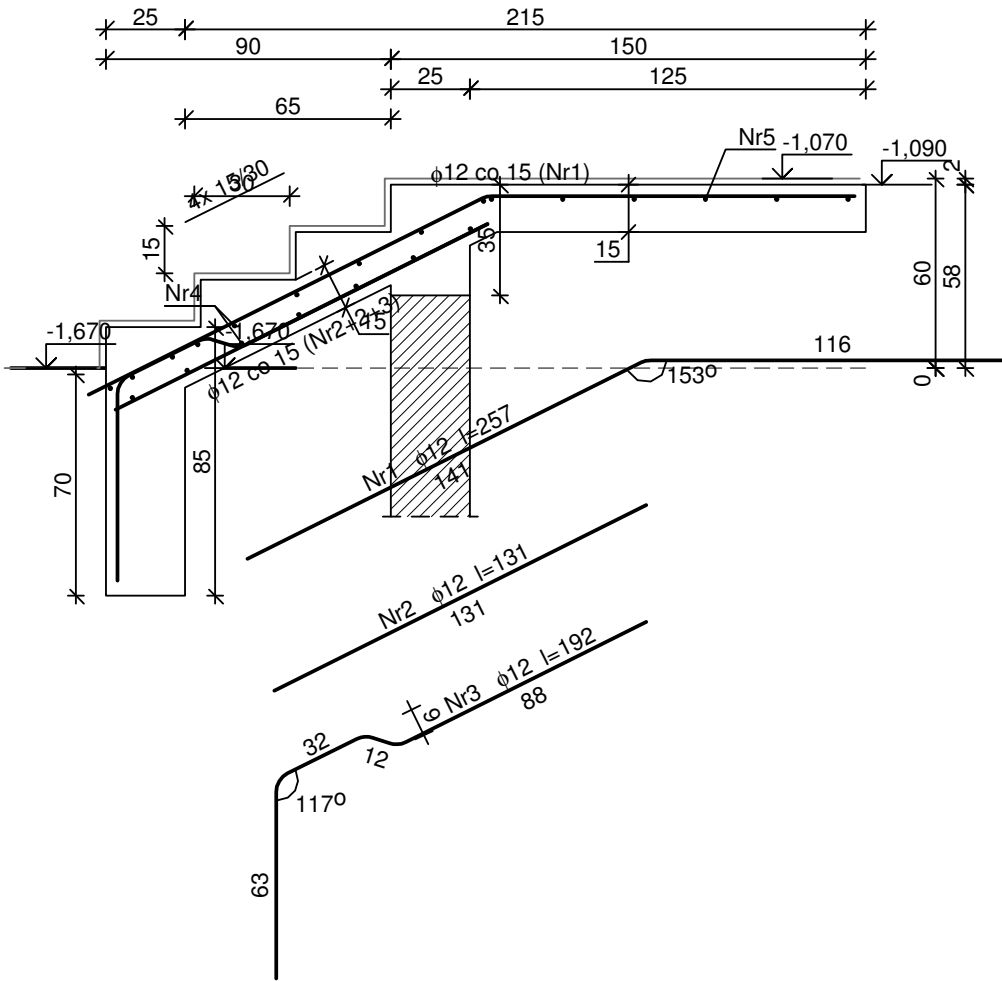
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,12$ mm $<$ $a_{lim} = 1375/150 = 9,17$ mm (23,1%)

SZKIC ZBROJENIA

Bieg schodowy dolny

Wykonać 1 szt.



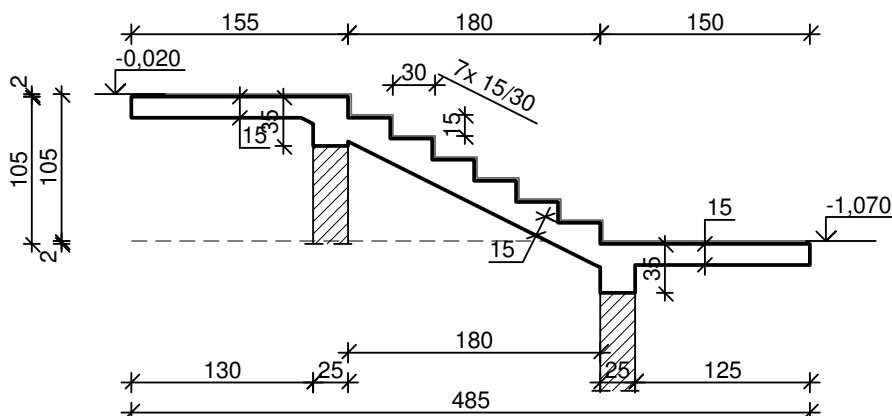
WYKAZ ZBROJENIA

| Nr pręta | Średnica [mm] | Długość [mm] | Liczba [szt.] | | | Długość całkowita [m] | | |
|---|---------------|--------------|----------------------|-----------|------------------|-----------------------|-----------|-------|
| | | | prętów w 1 elemencie | elementów | całkowita prętów | RB500W | | |
| | | | | | φ8 | φ12 | | |
| Bieg schodowy dolny - wykonać 1 szt. | | | | | | | | |
| 1 | 12 | 2566 | 10 | 1 | 10 | | 25,66 | |
| 2 | 12 | 1314 | 7 | 1 | 7 | | 9,20 | |
| 3 | 12 | 1917 | 3 | 1 | 3 | | 5,75 | |
| 4 | 8 | 1584 | 14 | 1 | 14 | 22,18 | | |
| 5 | 8 | 3289 | 8 | 1 | 8 | 26,31 | | |
| Długość całkowita wg średnic | | | | | | [m] | 48,5 | 40,7 |
| Masa 1mb pręta | | | | | | [kg/mb] | 0,395 | 0,888 |
| Masa prętów wg średnic | | | | | | [kg] | 19,2 | 36,1 |
| Masa prętów wg gatunków stali | | | | | | [kg] | 55,3 | |
| Masa całkowita | | | | | | [kg] | 56 | |

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

9.1.2 Bieg górny

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,50$ m
 Grubość płyty spocznika dolnego $t = 15,0$ cm

Długość biegu $l_n = 1,80$ m

Poziom dolnego spocznika $H_d = -1,07$ m

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

Liczba stopni w biegu $n = 7$ szt.

Grubość płyty biegu $t = 15,0$ cm

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

Grubość płyty spocznika górnego $t = 15,0$ cm

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 1,50 m

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej dolny bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 35,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej górny bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 35,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne [kN/m^2]:

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

Obciążenia stałe na spoczniku dolnym [kN/m^2]:

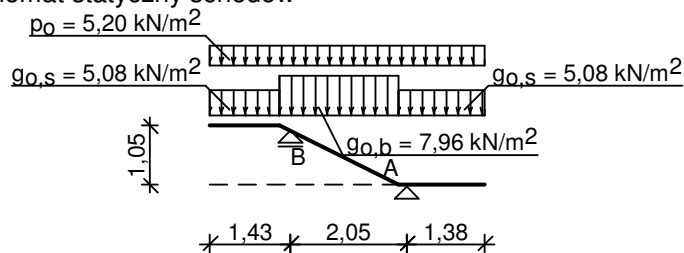
| Lp | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|------------|---|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna spocznika (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm [$0,760kN/m^2:0,03m$] grub.2 cm | 0,51 | 1,20 | 0,61 |
| 2. | Płyta żelbetowa spocznika dolnego grub.15 cm | 3,75 | 1,10 | 4,13 |
| 3. | Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [$19,0kN/m^3$] grub.1,5 cm | 0,28 | 1,20 | 0,34 |
| Σ : | | 4,54 | 1,12 | 5,08 |

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

| Lp | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|------------|---|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna biegu (Płytki lastrikowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm [0,760kN/m ² :0,03m]) grub.2 cm 0,38·(1+15,0/30,0) | 0,76 | 1,20 | 0,91 |
| 2. | Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 15/30 | 6,07 | 1,10 | 6,67 |
| 3. | Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm | 0,32 | 1,20 | 0,38 |
| Σ : | | 7,15 | 1,12 | 7,97 |

Obciążenia stałe na spoczniku górnym [kN/m²]:

| Lp | Opis obciążenia | Obc.char. | γ_f | Obc.obl. |
|------------|--|-----------|------------|----------|
| 1. | Okładzina górna spocznika (Płytki lastrikowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm [0,760kN/m ² :0,03m]) grub.2 cm | 0,51 | 1,20 | 0,61 |
| 2. | Płyta żelbetowa spocznika górnego grub.15 cm | 3,75 | 1,10 | 4,13 |
| 3. | Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm | 0,28 | 1,20 | 0,34 |
| Σ : | | 4,54 | 1,12 | 5,08 |

Schemat statyczny schodów**DANE MATERIAŁOWE****Parametry betonu:**

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

Zbrojenie główne - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 8$ mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 25 cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Lewy wspornik: moment podporowy obliczeniowy

$$M_{Sd,p} = -9,71 \text{ kNm/mb}$$

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

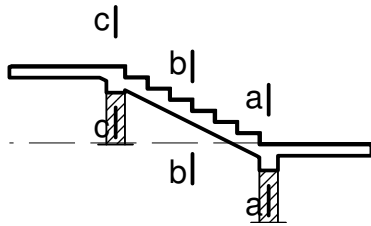
$$M_{Sd} = 1,90 \text{ kNm/mb}$$

Prawy wspornik: moment podporowy obliczeniowy

$$M_{Sd,p} = -10,49 \text{ kNm/mb}$$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 29,43 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 11,97 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 31,46 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 13,74 \text{ kN/mb}$

SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002



Lewy wspornik- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,71 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,10 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 12$ co $15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 9,71 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 46,29 \text{ kNm/mb}$ (21,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 12,84 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,84 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 94,79 \text{ kN/mb}$ (13,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,22 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,it} = 6,30 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,it}$: $a(M_{Sk,it}) = 3,86 \text{ mm} < a_{lim} = 1375/150 = 9,17 \text{ mm}$ (42,1%)

Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,90 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co $15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,66\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,90 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 33,09 \text{ kNm/mb}$ (5,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 14,61 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,61 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 61,67 \text{ kN/mb}$ (23,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 1,61 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,it} = 1,23 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,it}$: $a(M_{Sk,it}) = (-) 0,91 \text{ mm} < a_{lim} = 2050/200 = 10,25 \text{ mm}$ (8,9%)

Prawy wspornik- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,49 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,10 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 12$ co $15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 7,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 10,49 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 46,29 \text{ kNm/mb}$ (22,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 13,55 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 13,55 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 94,79 \text{ kN/mb}$ (14,3%)

SGU:

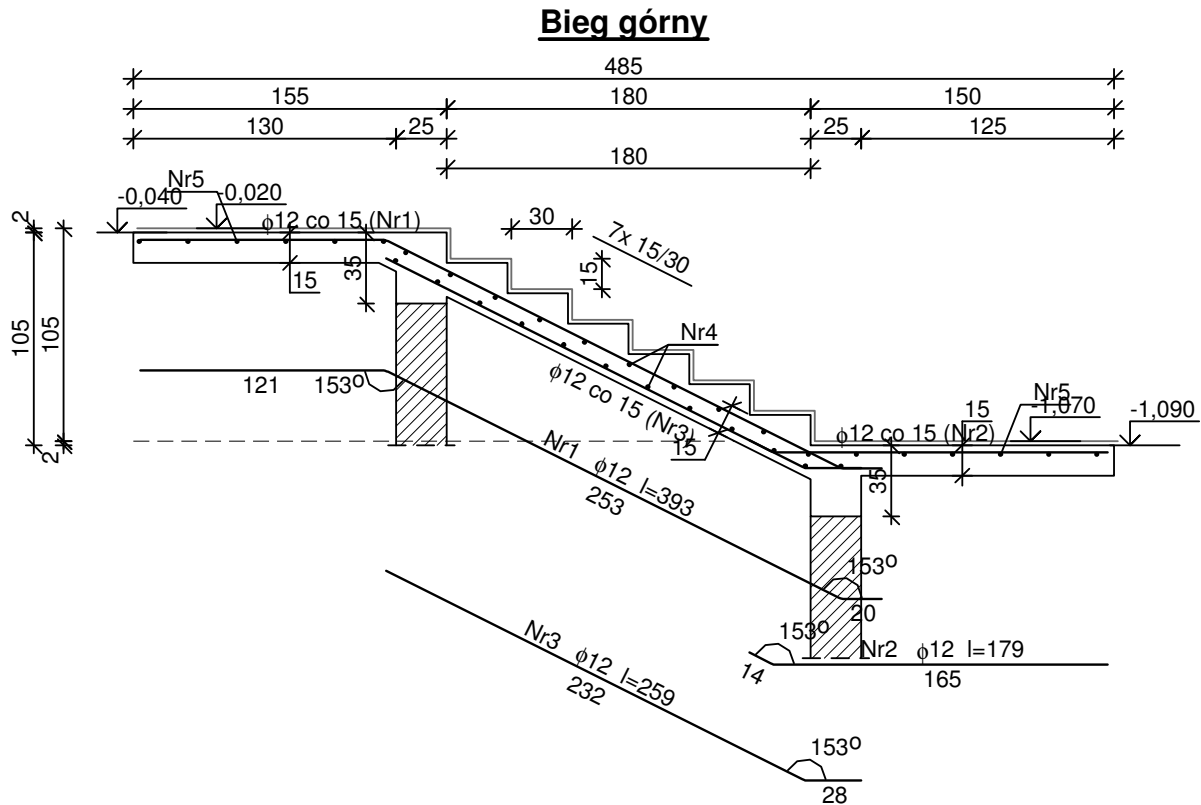
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,88 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,it} = 6,81 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,it}$: $a(M_{Sk,it}) = 4,24 \text{ mm} < a_{lim} = 1425/150 = 9,50 \text{ mm}$ (44,6%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

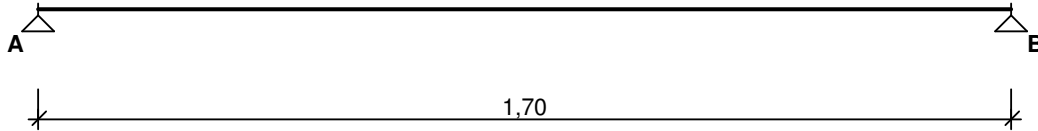
| Nr pręta | Średnica [mm] | Długość [mm] | Liczba [szt.] | Długość całkowita [m] | | |
|-------------------------------|---------------|--------------|---------------|-----------------------|------------|-------|
| | | | | φ8 | φ12 | |
| Bieg górny | | | | | | |
| 1 | 12 | 3932 | 10 | | 39,32 | |
| 2 | 12 | 1786 | 10 | | 17,86 | |
| 3 | 12 | 2593 | 10 | | 25,93 | |
| 4 | 8 | 1584 | 20 | 31,68 | | |
| 5 | 8 | 3289 | 15 | 49,34 | | |
| Długość całkowita wg średnic | | | | [m] | 81,1 | 83,2 |
| Masa 1mb pręta | | | | [kg/mb] | 0,395 | 0,888 |
| Masa prętów wg średnic | | | | [kg] | 32,0 | 73,9 |
| Masa prętów wg gatunków stali | | | | [kg] | 105,9 | |
| Masa całkowita | | | | [kg] | 106 | |

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

9.2 PODCIĄGI

9.2.1 I-NS1

SCHEMAT BELKI



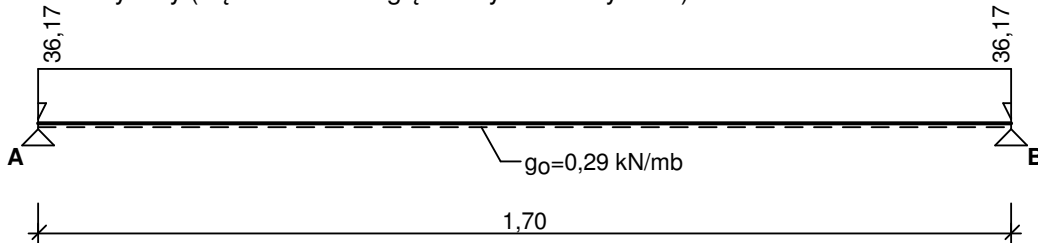
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

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

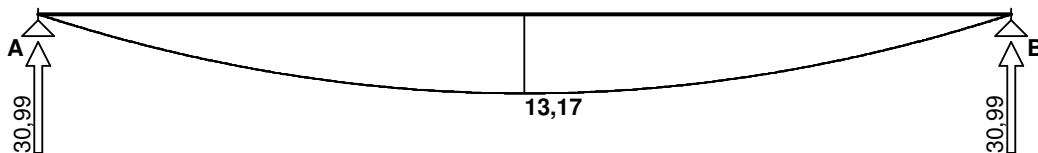
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



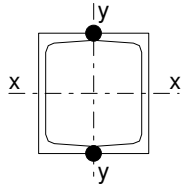
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 C 120**, połączone spoinami ciągłymi

$$A_v = 16,8 \text{ cm}^2, \quad m = 26,8 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 728 \text{ cm}^4, \quad J_y = 604 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 925 \text{ cm}^6, \quad J_T = 4,30 \text{ cm}^4, \quad W_x = 121 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 $M_R = 28,78 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 209,50 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

- Przekrój $z = 0,85 \text{ m}$
- Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$
- Moment maksymalny $M_{\max} = 13,17 \text{ kNm}$
- (52) $M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,458 < 1$

Nośność na ścinanie

- Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$
- Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 30,99 \text{ kN}$
- (53) $V_{\max} / V_R = 0,148 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

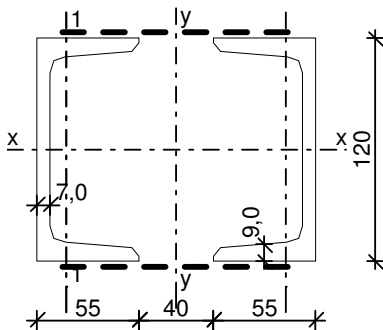
- $V_{\max} = 30,99 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 62,85 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

- Przekrój $z = 0,85 \text{ m}$
- Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 2,31 \text{ mm}$
- Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 1700 / 350 = 4,86 \text{ mm}$
- $f_{k,\max} = 2,31 \text{ mm} < f_{gr} = 4,86 \text{ mm} \quad (47,6\%)$

Element 1

2 ceowniki zwykłe C 120 $a_p = 40 \text{ mm}$, połączone przewiązkami co 500 mm (wg PN-86/H-93403)



Wymiary profilu podstawowego C 120

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

Cechy geometryczne przekroju

- $A = 34,00 \text{ cm}^2$, $A_{vy} = 16,80 \text{ cm}^2$, $A_{vx} = 19,80 \text{ cm}^2$
- $J_x = 728,0 \text{ cm}^4$, $J_y = 1270 \text{ cm}^4$
- $W_x = 121,4 \text{ cm}^3$, $W_y = 169,3 \text{ cm}^3$
- $i_x = 4,620 \text{ cm}$, $i_y = 6,112 \text{ cm}$, $i_1 = 1,590 \text{ cm}$
- $A_L = 0,858 \text{ m}^2/\text{mb}$, $A_G = 32,02 \text{ m}^2/\text{t}$
- $U/A = 252,4 \text{ m}^{-1}$, $m = 26,80 \text{ kg/m}$

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

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

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

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

- wyboczenie względem osi materiałowej

$$N_{Rc,x} = 731,0 \text{ kN} \text{ (klasa: 1, } \psi_x = 1,000)$$

$$l_{ex} = 1,50 \text{ m, } \lambda_x = 32,5, \quad \bar{\lambda}_x = \lambda_x/\lambda_p = 0,387 \text{ wg "c"} \rightarrow \varphi_x = 0,922$$

$$\varphi_x \cdot N_{Rc,x} = 674,1 \text{ kN}$$

- wyboczenie pojedynczej gałęzi między przewiązkami

$$l_1 = 0,10 \text{ m, } \lambda_v = l_1/i_1 = 6,3, \quad \bar{\lambda}_v = \lambda_v/\lambda_p = 0,075 \text{ wg "c"} \rightarrow \varphi_1 = 0,998$$

- wyboczenie względem osi niemateriałowej

$$N_{Rc,y} = 729,8 \text{ kN} \text{ (klasa: 4, } \psi_y = \min(\varphi_1; \varphi_p) = \min(0,998; 1,000) = 0,998)$$

$$l_{ey} = 1,50 \text{ m, } \lambda_y = 24,5, \quad \lambda_{m,y} = 25,3$$

$$\lambda_{my} = (\lambda_{m,y}/\lambda_p) \cdot \text{pierw}(\psi_y) = 0,301 \text{ wg "b"} \rightarrow \varphi_y = 0,987$$

$$\varphi_y \cdot N_{Rc,y} = 720,1 \text{ kN}$$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

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

$$M_{Ry} = 36,40 \text{ kNm} \text{ (klasa: 1, } \alpha_{py} = 1,000)$$

- ustalenie współczynnika zwiczenia

nie uwzględniono zwiczenia elementu, założono $\varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

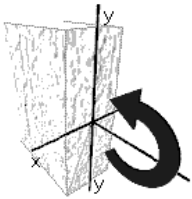
$$V_{Ry} = 209,5 \text{ kN} \text{ (klasa: 1, } \varphi_{pvy} = 1,000)$$

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

KOMBINACJA 1

Obciążenie elementu

$$M_x = 14,00 \text{ kNm}$$



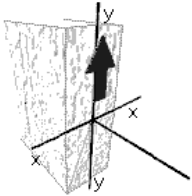
Warunki nośności elementu

$$(52) \quad M_x / (\varphi_L \cdot M_{Rx}) = 0,486 < 1$$

KOMBINACJA 2

Obciążenie elementu

$$V_y = 31,00 \text{ kN}$$



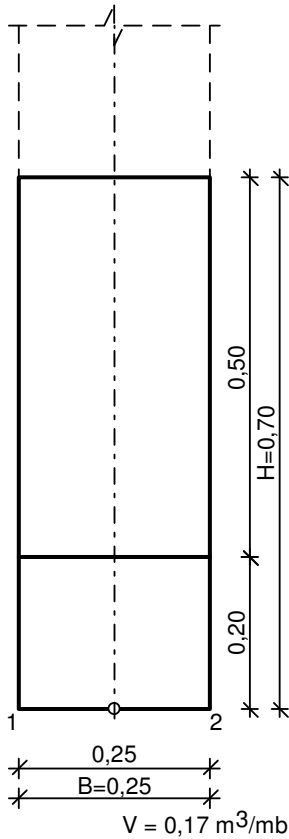
Warunki nośności elementu

$$(53) \quad V_y / V_{Ry} = 0,148 < 1$$

9.3 MURY ŻELBETOWE

9.3.1 R1

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława schodkowa**

$B = 0,25 \text{ m}$ $H = 0,70 \text{ m}$ $w = 0,20 \text{ m}$

$B_g = 0,25 \text{ m}$ $B_t = 0,00 \text{ m}$

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

Posadowienie fundamentu:

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

Brak wody gruntowej w zasypce

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

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

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

Zbrojenie:

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

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$

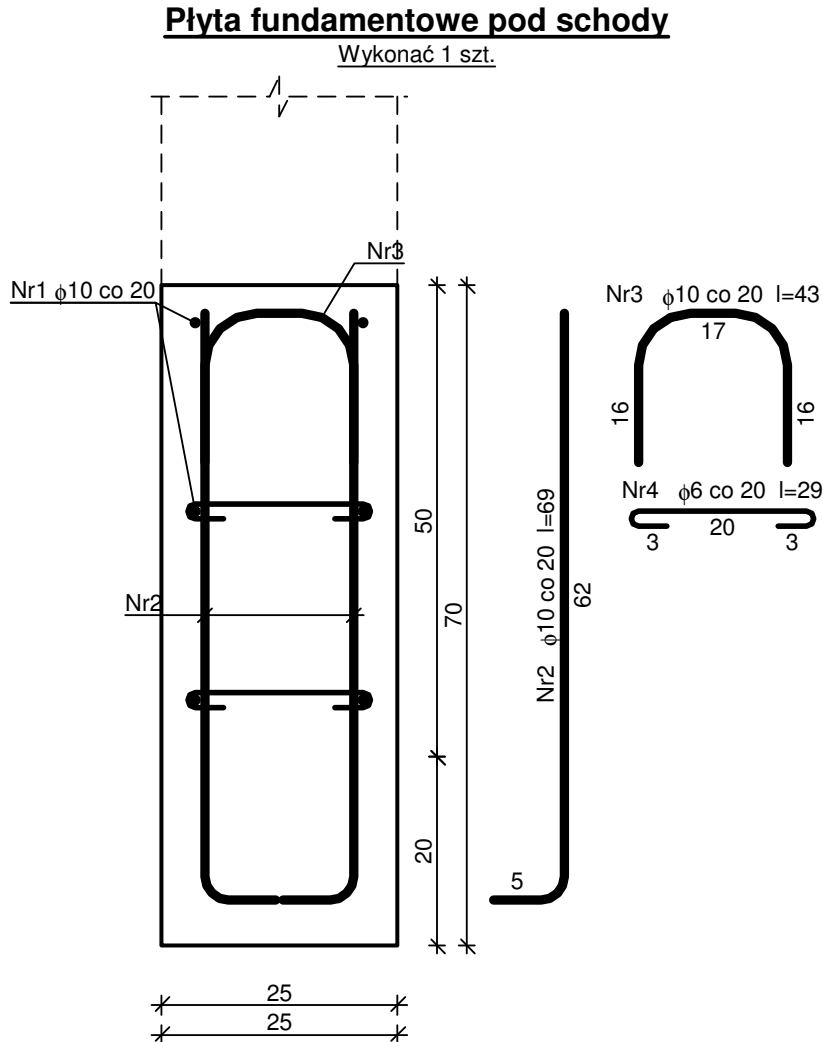
Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 15,0 \text{ cm}$

Otulenie:

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

| Nr pręta | Średnica [mm] | Długość [cm] | Liczba [szt.] | | | Długość całkowita [m] | | |
|---|---------------|--------------|----------------------|-----------|------------------|-----------------------|------------------|-------|
| | | | prętów w 1 elemencie | elementów | całkowita prętów | St0S-b $\phi 6$ | RB500W $\phi 10$ | |
| Płyta fundamentowe pod schody (długość $l = 6,05 \text{ m}$) - wykonać 1 szt. | | | | | | | | |
| 1 | 10 | 635 | 6 | 1 | 6 | | 38,10 | |
| 2 | 10 | 69 | 62 | 1 | 62 | | 42,78 | |
| 3 | 10 | 43 | 31 | 1 | 31 | | 13,33 | |
| 4 | 6 | 29 | 62 | 1 | 62 | 17,98 | | |
| Długość całkowita wg średnic | | | | | | [m] | 18,0 | 94,3 |
| Masa 1mb pręta | | | | | | [kg/mb] | 0,222 | 0,617 |
| Masa prętów wg średnic | | | | | | [kg] | 4,0 | 58,2 |
| Masa prętów wg gatunków stali | | | | | | [kg] | 4,0 | 58,2 |
| Masa całkowita | | | | | | [kg] | 63 | |

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

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$
 Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12 \text{ mm}$
 Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 15,0 \text{ cm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
 Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
 Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 2702,4 \text{ kN}$
 $N_r = 166,7 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 2702,4 \text{ kN} = 2189,0 \text{ kN} \text{ (7,6\%)}$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
 Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
 Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 112,6 \text{ kN}$
 $T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 112,6 \text{ kN} = 81,1 \text{ kN} \text{ (0,0\%)}$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
 Naprężenie maksymalne $\sigma_{max} = 24,6 \text{ kPa}$
 $\sigma_{max} = 24,6 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 170,0 \text{ kPa} \text{ (14,5\%)}$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
 Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 242,09 \text{ kNm}$
 $M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 242,1 \text{ kNm} = 174,3 \text{ kNm} \text{ (0,0\%)}$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
 Osiadanie pierwotne $s' = 0,01 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,04 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,05 \text{ cm}$
 $s = 0,05 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \text{ (5,3\%)}$

Naprężenia:

| Nr | ty p | σ_1 [kPa] | σ_2 [kPa] | σ_3 [kPa] | σ_4 [kPa] | C [m] | C/C' | a_L [m] | a_P [m] | |
|----|------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------|------|-----------|-----------|--|
| 1 | D | 24,6 | 24,6 | 24,6 | 24,6 | -- | -- | -- | -- | |

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
 Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,81 \text{ cm}^2$
 Przyjęto konstrukcyjnie **15 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 16,96 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

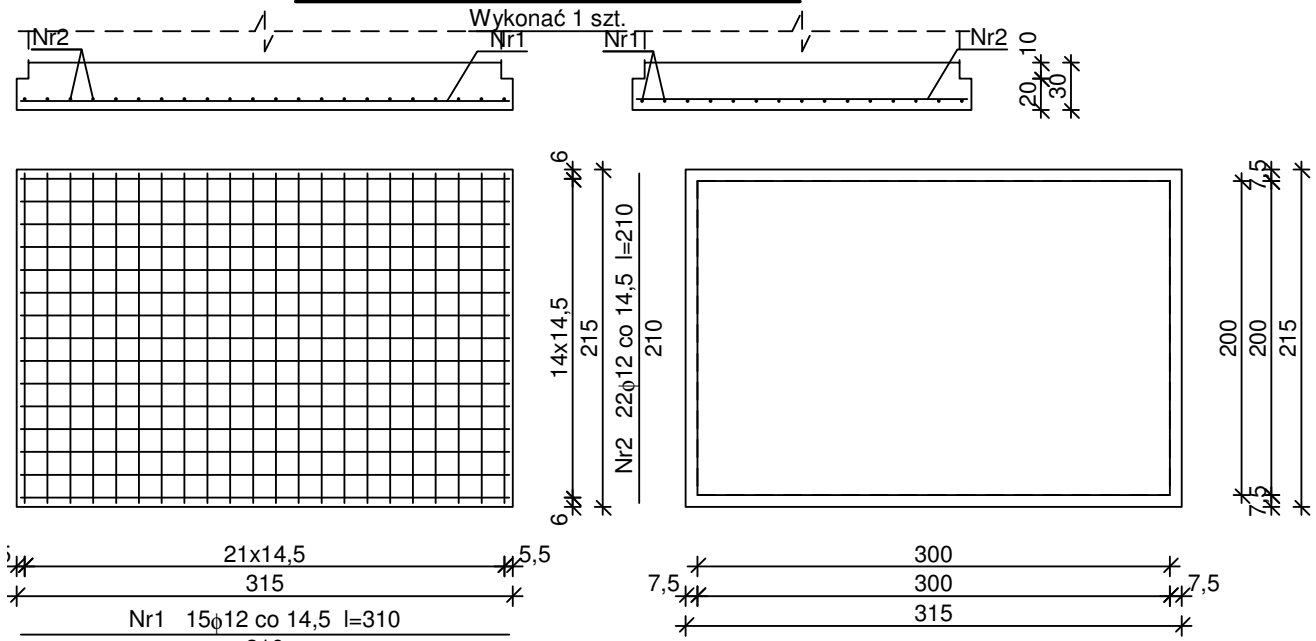
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,61 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **22 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 24,88 \text{ cm}^2$

SZKIC ZBROJENIA

Płyta fundamentowe pod schody



WYKAZ ZBROJENIA

| Nr pręta | Średnica [mm] | Długość [cm] | Liczba [szt.] | | | Długość całkowita [m] |
|---|---------------|--------------|----------------------|-----------|------------------|-----------------------|
| | | | prętów w 1 elemencie | elementów | całkowita prętów | RB500W $\phi 12$ |
| Płyta fundamentowe pod schody - wykonać 1 szt. | | | | | | |
| 1 | 12 | 310 | 15 | 1 | 15 | 46,50 |
| 2 | 12 | 210 | 22 | 1 | 22 | 46,20 |
| Długość całkowita wg średnic [m] | | | | | | 92,7 |
| Masa 1mb pręta [kg/mb] | | | | | | 0,888 |
| Masa prętów wg średnic [kg] | | | | | | 82,3 |
| Masa prętów wg gatunków stali [kg] | | | | | | 82,3 |
| Masa całkowita [kg] | | | | | | 83 |

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 WYTTCZNYMI