

Opis techniczny konstrukcji i obliczenia statyczne
Do budynku toalety publicznej
SPIS TREŚCI

1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA I LOKALIZACJA.	1
2	PODSTAWY OPRACOWANIA.	1
3	MATERIAŁY PODSTAWOWE	2
4	PROJEKTY ZWIĄZANE.	2
5	KATEGORIA GEOTECHNICZNA I WARUNKI GRUNTOWE	2
6	OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH	3
6.1	Fundamenty	3
6.2	Zasyпки	3
6.3	Ściany fundamentowe	3
6.4	Ściany nadziemia	3
6.5	Słupy i Rdzenie żelbetowe	3
6.6	Stropy	3
6.7	Nadproża i belki żelbetowe	4
6.8	Wieniec żelbetowy	4
6.9	Konstrukcja dachowa	4
7	WYTYCZNE DLA WYKONAWCY	4
8	OBLICZENIA STATYCZNE	6
8.1	WIĘŻBA	6
8.2	BELKI ŻELBETOWE	9
8.3	SŁUPY - RDZENIE	11
8.4	FUNDAMENTY	13

1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA I LOKALIZACJA.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego, zlokalizowanego na działce nr 5014/64 w Ustroniu przy ul. Nadrzeczna

Teren znajduje się w:

- II – strefie przemarzania $H_z = 1,0m$
- III – strefie obciążenia śniegiem $Q_k = 1,56 \text{ kN/m}^2$
- III – strefie obciążenia wiatrem $p_k = -0,377 \text{ kN/m}^2$

2 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.
- PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3 Obciążenie wiatrem
- PN-B-02010/Az1 Obciążenie śniegiem
- Opinia geotechniczna Dobade Marcin Plebanek 04-2017

3 MATERIAŁY PODSTAWOWE

Stal zbrojeniowa:	AIIIN – RB 500W – zbrojenie główne,
Beton do konstrukcji monolitycznych	B25;
wodoszczelność	W4;
mrozoodporność	F150;
Drewno konstrukcyjne:	C24 (SOSNA, ŚWIERK),

4 PROJEKTY ZWIĄZANE.

Tytuł opracowania

PROJEKT CZĘŚCI ARCHITEKTONICZNEJ
PROJEKTY BRANŻOWE

5 KATEGORIA GEOTECHNICZNA I WARUNKI GRUNTOWE

a. Projektowany budynek zalicza się do I kategorii geotechnicznej. Występują proste warunki gruntowe. Posadowienie wykonane zostanie pośrednio, powyżej poziomu wody gruntowej.

Na podstawie badań gruntu – opinii geotechnicznej, wyliczona została nośność podłoża. Z warunków nośności oraz osiadania, projektowano fundamenty budynku. Pomimo zrealizowanych badań po wykonaniu wykopu należy przeprowadzić kontrolę stanu podłoża po realizacji wykopu. 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, 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 budynku, obciążenia przekazywane na grunt przez budynek będą powodowały, że budynek będzie równomiernie osiadał w dopuszczalnym dla niego zakresie.

g. Ocena stateczności zboczy, skarp wykopów i nasypów –

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.

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 OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

6.1 Fundamenty

Projektowane są fundamenty w postaci łąw dla ścian nośnych. Projektuje się fundamenty żelbetowe z betonu żwirowego B25. Posadowienie łąw wykonać na warstwie nośnej na głębokości zgodnie z częścią rysunkową przy czym ostatecznie min. 1m poniżej projektowanego poziomu terenu. Wysokość łąw fundamentowych, wynosi 30cm szerokość łąw wynosi 55cm. Pręty zbrojeniowe wykonane zostaną jako zbrojenie podłużne łąw. Pręty podłużne ze stali A-IIIIN 4φ12 łączyć na zakłady długości minimum 40 średnic. W miejscach styku łąw z poprzecznymi należy zagęścić zbrojenie poprzeczne w rozstawie co 15cm. W miejscach realizacji rdzeni należy zakotwić pręty startowe. W stopach wykonać indywidualne zbrojenie dwukierunkowe zgodnie z obliczeniami

6.2 Zasyпки

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

6.3 Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe gr.25cm murowane z bloczków betonowych klasy B15. W miejscach pokazanych na rysunku wykonać rdzenie żelbetowe zakotwione w łąwach 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.

6.4 Ściany nadziemne

Zewnętrzne mury nadziemne – zaprojektowano jako dwuwarstwowe z pustaków ceramicznych klasy min. 10 na zaprawie tradycyjnej. Wszelkie ściany oddzielić izolacją poziomą z folii budowlanej grubości 0,4mm od murów podziemia. Mury zewnętrzne należy ocieplić w wybranym systemie izolacji termicznej ścian z zastosowaniem styropianu EPS typu fasada o grubości min. 15cm. Należy stosować klejenie oraz kołkowanie styropianu zgodnie co do ilości z zaleceniami określonymi przez producenta wyrobów.

6.5 Słupy i Rdzenie żelbetowe

We wskazanych na rysunku miejscach wykonać słupy (rdzenie) żelbetowe w szalunkach częściowych połączonych ze ścianami nośnymi na „strzępia”.

Rdzenie wykonać o wymiarach od 25x25cm i większych zgodnie z obliczeniami z betonu B25 i stali klasy A-IIIIN. Zbrojenie główne od 4φ12, strzemiona φ6 co 18cm lokalnie zagęszczone zgodnie z obliczeniami. Dla zbrojenia rdzeni należy wypuścić pręty startowe z łąw i stóp.

6.6 Stropy

Nie projektuje się stropów konstrukcyjnych.

6.7 Nadproża i belki żelbetowe

Belki żelbetowe wykonać z betonu B25, zbrojone stalą klasy A-IIIIN. Belki oznaczono na rysunkach symbolami BL. Wymiary poszczególnych elementów oraz ich schematy i wielkość ich zbrojenia podano w części obliczeniowej oraz rysunkowej. Wysokość belek i ich poziom wykonać zgodnie z częścią rysunkową.

6.8 Wieniec żelbetowy

Wieńce wykonać na wszystkich ścianach nośnych zewnętrznych oraz wewnętrznych w układzie przedstawionym na rysunku. Wieniec realizować jako żelbetowy o wymiarach co najmniej 25x25cm. Do realizacji wieńców stosować beton B25 i stal A-IIIIN. Zbrojenie główne 4 \varnothing 12, strzemiona \varnothing 6 umieszczone min. co 25 cm, w narożach należy zagiąć strzemiona do 15cm.

6.9 Konstrukcja dachowa

Dach o konstrukcji drewnianej, jednospadowy. Połacie dachu posiadają kąt nachylenia 20 i 15°. Pokrycie wykonane zostanie z papy na płytach OSB3 22mm. Krokwie wykonane zostaną w rozstawie średnio co 90cm. Do ich podparcia wykonać murłaty kotwione do wieńców i belek żelbetowych. Kotwy wykonywać z prętów gwintowanych \varnothing 16 w rozstawie pokazanym na rysunku. Pod elementy drewniane stykające się bezpośrednio z betonem położyć folię budowlaną grubości min. 0,4mm. Konstrukcję więźby wykonać z drewna świerkowego lub sosnowego klasy co najmniej C-24. Wszystkie elementy drewniane więźby dachu należy zabezpieczyć do stopnia niezapalności przy użyciu certyfikowanych środków (FOBOS M-4, OGNIIOCHRON lub inny równorzędny). Fragmenty zewnętrzne konstrukcji oraz deski czołowe zabezpieczać na kolor ciemny brązowy zaleca się użycie środka ochronnego do drewna o dużej odporności na promieniowanie UV. W części okapowej wykonać należy obłachowanie zabezpieczające od góry izolację termiczną pod rynną wyprowadzone górną pod płytę OSB a dołem na tynk ściany zewnętrznej. Obłachowanie wykonać z blachy ocynkowanej grubości 0,7mm.

7 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 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.

8 OBLICZENIA STATYCZNE

8.1 WIĘŻBA

8.1.1 K1

Krokiew K1

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 8,0$ cm

Wysokość $h = 18,0$ cm

Zacios na podporach $t_k = 3,0$ cm

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24$ MPa, $f_{t,0,k} = 14$ MPa, $f_{c,0,k} = 21$ MPa, $f_{v,k} = 2,5$ MPa, $E_{0,mean} = 11$ GPa, $\rho_k = 350$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 20,0^\circ$

Rozstaw krokwi $a = 0,90$ m

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,20$ m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 2,70$ m

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 3,30$ m

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001:):

$g_k = 0,400$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-2: dach wklęsły, obc. maksymalne, strefa 3, A=360 m n.p.m., nachylenie połaci 20,0 st.):

$S_k = 2,080$ kN/m² rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie parciem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połącz nawietrzna, wariant II, strefa III, H=360 m n.p.m., teren B, z=H=10,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=10,0 m, B=10,0 m, L=10,0 m, nachylenie połaci 20,0 st., $\beta = 1,80$):

$p_k = 0,042$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

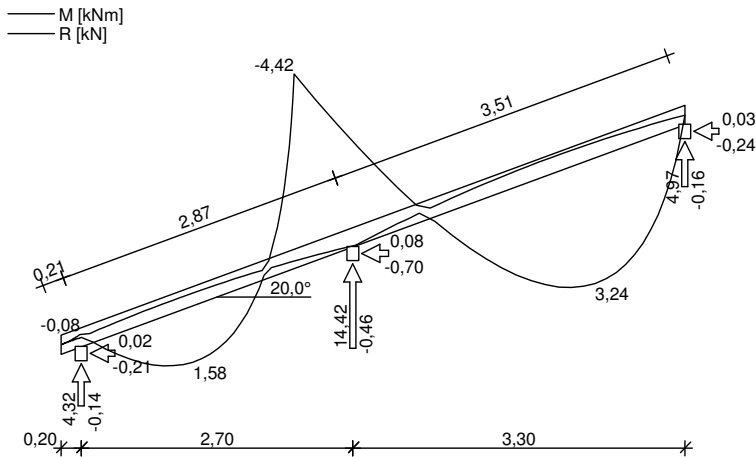
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połącz nawietrzna, wariant I, strefa III, H=360 m n.p.m., teren B, z=H=10,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=10,0 m, B=10,0 m, L=10,0 m, nachylenie połaci 20,0 st., $\beta = 1,80$):

$p_k = -0,377$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ociepleniem (Wełna mineralna 25cm z obudową płytami gipsowymi):

$g_{kk} = 0,410$ kN/m² połaci dachowej na całej krokwi; $\gamma_f = 1,24$

WYNIKI:



Zginanie:

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg+wiatr)

Moment obliczeniowy:

$$M_{\text{podp}} = -4,42 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 14,75 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,999 < 1$$

Ugięcie (odcinek górny):

$$u_{\text{fin}} = 8,23 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 17,56 \text{ mm} \quad (46,9\%)$$

8.1.2 K2

Krokiew K2a

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 10,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 20,0 \text{ cm}$

Zacios na podporach $t_k = 3,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 20,0^\circ$

Rozstaw krokwi $a = 0,90 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,20 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 4,25 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 0,00 \text{ m}$

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001:):

$$g_k = 0,400 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej}, \gamma_f = 1,10$$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 3, A=360 m n.p.m., nachylenie połaci 20,0 st.):

$$S_k = 1,456 \text{ kN/m}^2 \text{ rzutu połaci dachowej}, \gamma_f = 1,50$$

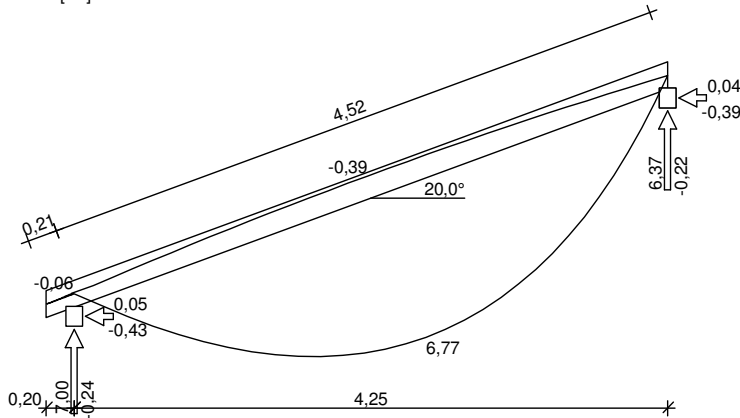
- obciążenie parciem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawietrzna, wariant II, strefa III, H=360 m n.p.m., teren B, z=H=10,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=10,0 m, B=10,0 m, L=10,0 m, nachylenie połaci 20,0 st., beta=1,80):

$p_k = 0,042 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$
 - obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, wariant I, strefa III, H=360 m n.p.m., teren B, z=H=10,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=10,0 m, B=10,0 m, L=10,0 m, nachylenie połaci 20,0 st., beta=1,80):

$p_k = -0,377 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$
 - obciążenie ociepleniem (Wełna mineralna 25cm z obudową płytami gipsowymi):
 $g_{kk} = 0,410 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej na całej krokwi; $\gamma_f = 1,24$

WYNIKI:

— M [kNm]
 — R [kN]



Zginanie:

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg+wiatr)

Momenty obliczeniowe:

$M_{prześl} = 6,77 \text{ kNm}; \quad M_{podp} = -0,06 \text{ kNm}$

Warunek nośności - przęsło:

$\sigma_{m,y,d} = 10,15 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,687 < 1$

Warunek nośności - podpora:

$\sigma_{m,y,d} = 0,13 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,008 < 1$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$u_{fin} = 20,58 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 22,61 \text{ mm} \quad (91,0\%)$

8.1.3 K3

Krokiew K3

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 10,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 20,0 \text{ cm}$

Zacios na podporach $t_k = 3,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, \quad f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, \quad E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \quad \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 15,0^\circ$

Rozstaw krokwi $a = 0,90 \text{ m}$

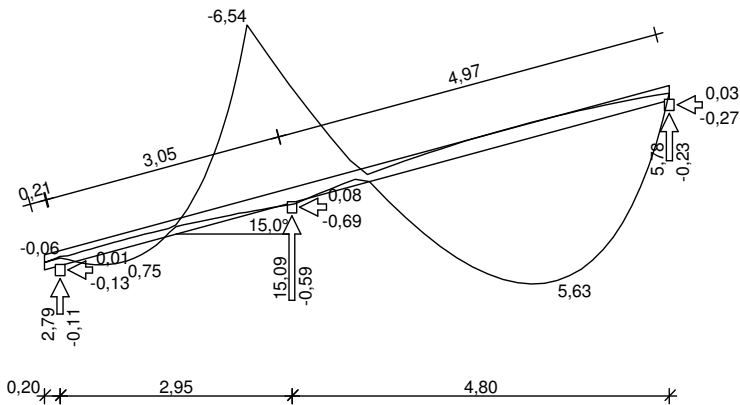
Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,20 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 2,95 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 4,80$ m

WYNIKI:

— M [kNm]
— R [kN]



Zginanie:

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg+wiatr)

Moment obliczeniowy:

$$M_{podp} = -6,54 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 13,58 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,919 < 1$$

Ugięcie (odcinek górny):

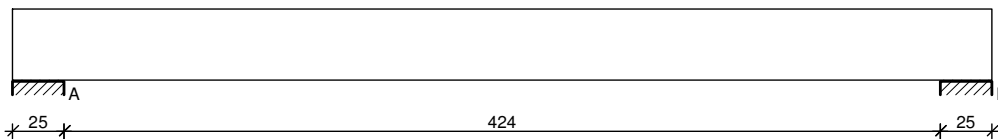
$$u_{fin} = 17,29 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 24,85 \text{ mm} \quad (69,6\%)$$

8.2 BELKI ŻELBETOWE

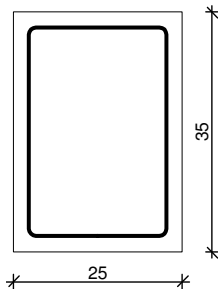
8.2.1 BL 1

BL1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 35,0 \text{ cm}$

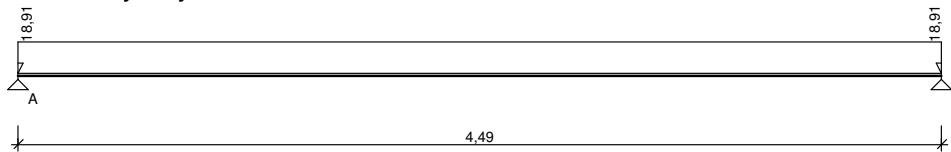
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar własny belki [0,25m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,19	1,10	--	2,41	cała belka
2.	z dachu	15,00	1,10	--	16,50	cała belka
Σ :		17,19	1,10		18,91	

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

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

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

Strzemiona:

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

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

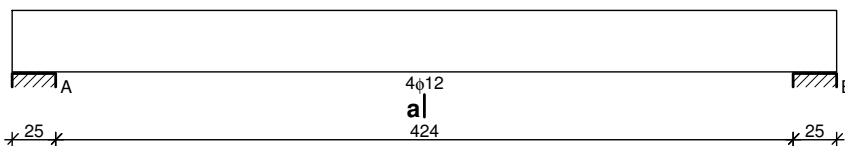
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

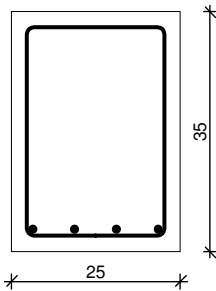
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a)



Przęsło A - B:



Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 47,65 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,86 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,57\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 47,65 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,01 \text{ kNm}$ (86,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 34,07 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 34,07 \text{ kN} < V_{Rd1} = 50,93 \text{ kN}$ (66,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 43,32 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 43,32 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,281 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 19,66 \text{ mm} < a_{lim} = 4490/200 = 22,45 \text{ mm}$ (87,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 36,44 \text{ kN}$

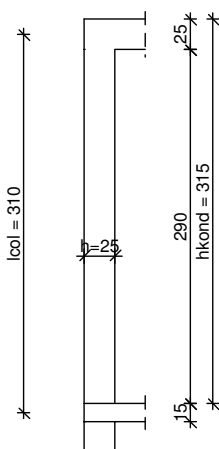
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

8.3 SŁUPY - RDZENIE

8.3.1 Rdzeń 25x25

R2.4

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 25,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 25,0$ cm

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla prawego 25,00 cm

Wysokość kondygnacji $h_{\text{kond}} = 3,15$ m

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego 25,00 cm

- Wysokość rygla prawego 15,00 cm

→ przyjęto wysokość słupa $l_{\text{col}} = 3,10$ 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 $\beta_y = 1,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{\text{Sd},\text{lt}}$ [kN]	$M_{1\text{Sd},x}$ [kNm]	$M_{3\text{Sd},x}$ [kNm]	$M_{2\text{Sd},x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	82,00	332,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 5,33$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Zbrojenie podłużne:

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

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Otulenie:

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

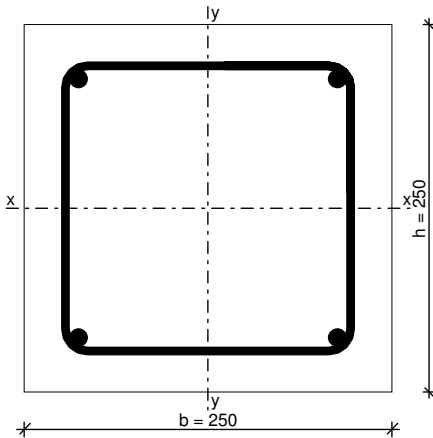
ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

- element konstrukcyjny o wyjątkowym znaczeniu

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą $2\phi 12$ o $A_{2s} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto przez użytkownika dołem $2\phi 12$ o $A_{s1} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,72\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 84,66 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 0,90 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 26,02 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 0,87 \text{ kNm}$: $N_d = 87,33 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 886,57 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 180 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 90 mm

SGU:

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

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

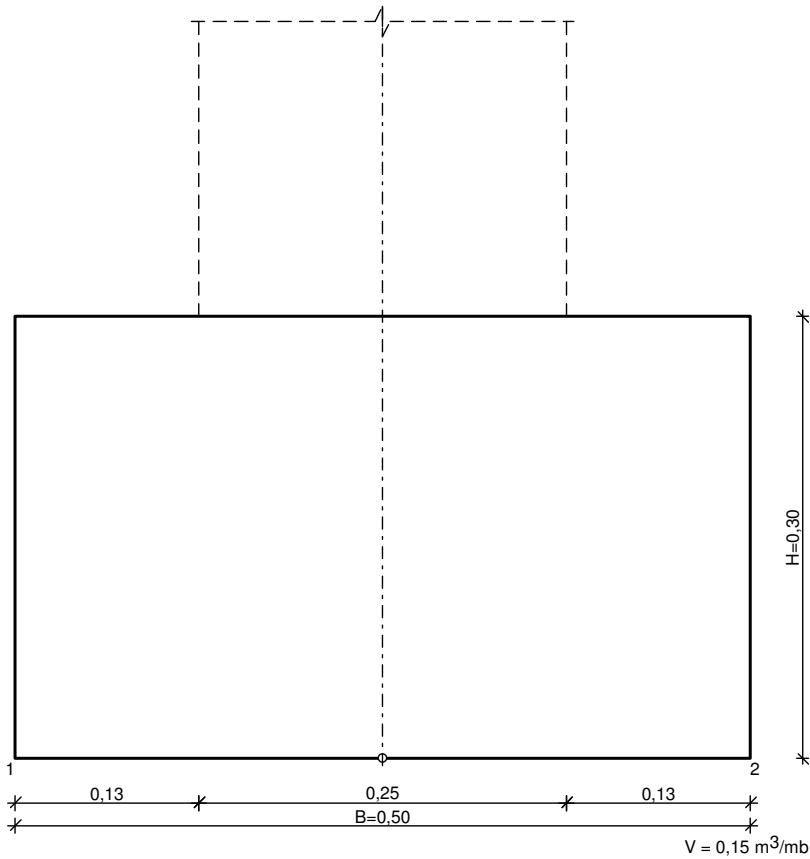
8.4 FUNDAMENTY

8.4.1 Ł1

Zestawienie obciążeń Ł1

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obciążenia z dachu - murlata	9,45	1,10	10,40
2.	Wieniec [25,00kN/m ³ ·0,25m·0,25m]	1,56	1,10	1,72
3.	Porotcherm 25 P+W otynkowany [kopia] szer.450 cm [2,050kN/m ² ·4,50m]	9,22	1,22	11,25
4.	Błoczki betonowe 25 + 10 styropian szer.95 cm [5,800kN/m ² ·0,95m]	5,51	1,20	6,61
5.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 30 cm i szer.50 cm [25,0kN/m ³ ·0,30m·0,50m]	3,75	1,10	4,13
Σ :		29,49	1,16	34,10

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,50 \text{ m}$ $H = 0,30 \text{ m}$

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

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,10 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,10 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	34,10	0,00	2,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: $20,0 \text{ kN/m}^3$

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

Parametry betonu:

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

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

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{\text{nom}} = 70 \text{ mm}$

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

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: $1,00$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

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 $Q_{fN} = 149,9 \text{ kN/mb}$

$N_r = 43,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 149,9 \text{ kN/mb} = 121,4 \text{ kN/mb}$ (35,4%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 20,5 \text{ kN/mb}$

$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 20,5 \text{ kN/mb} = 14,8 \text{ kN/mb}$ (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 2,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 10,27 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 2,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 10,3 \text{ kNm/mb} = 7,4 \text{ kNm/mb}$ (27,1%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,04 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,02 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,06 \text{ cm}$

$s = 0,06 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm}$ (5,6%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

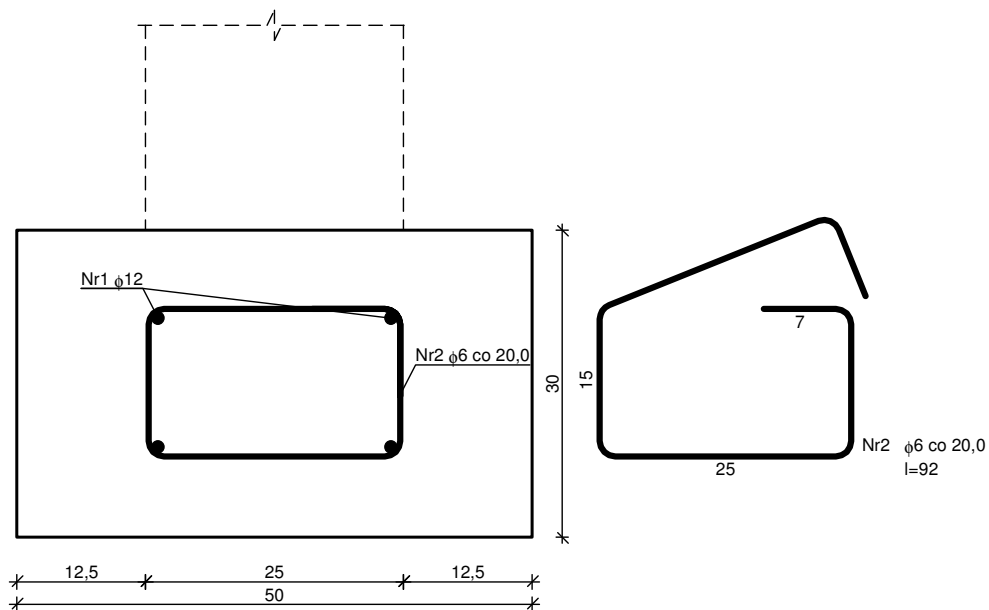
Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

nie zadeklarowano obliczeń zbrojenia

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				RB500W		
				φ6	φ12	
dla 1 mb ławy fundamentowej						
1	12	105	4		4,20	
2	6	92	5,00	4,60		
Długość całkowita wg średnic				[m]	4,5	4,2
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	1,0	3,7
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	4,7	
Masa całkowita				[kg]	5	

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