

**OPIS TECHNICZNY DO OBLICZEŃ STATYCZNYCH ZAMIENNEGO PROJEKTU
BUDOWLANEGO SALI GIMNASTYCZNEJ PRZY ZESPOLE SZKÓŁ W
CELESTYNOWIE na działce nr ew. 513/3 przy ul. Św. Kazimierza 55**

Zamienny projekt budowlany konstrukcji budynku sali gimnastycznej (rozbudowy) został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi, normami i jest kompletny w zakresie koniecznym do wystąpienia z wnioskiem o pozwolenie na budowę.

Obliczenia statyczne wykonano w oparciu o normy:

- | | |
|----------------------------|--|
| - PN-B-03000:1990 | - Projekty budowlane – Obliczenia statyczne |
| - PN-B-02000:1982 | - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości |
| - PN-B-02001:1982 | - Obciążenia budowli. Obciążenia stałe. |
| - PN-B-02003:1982 | - Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne |
| - PN-B-02010:1980/Az1:2006 | - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem. |
| - PN-B-02011:1977/Az1 | - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem. |
| - PN-B-3150:2000/Az3:2004 | - Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| - PN-B-03002:2007 | - Konstrukcje murowe – projektowanie i obliczenia. |
| - PN-B-03264:2002/Ap1:2004 | - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne projektowanie. |
| - PN-B-03001:1976 | - Konstrukcje i podłoże budowli. Ogólne zasady obliczeń. |
| - PN-B-03020:1981 | - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia i projektowanie. |

1. DANE lokalizacyjne i geotechniczne:

- | | | |
|--|---|-------------|
| – Obciążenie wiatrem | - | I – strefa |
| – Obciążenie śniegiem | - | II – strefa |
| – Głębokość przemarzania | - | 1,00 m |
| – Strefa klimatyczna | - | III |
| – Kategoria geotechniczna budynku | - | I |
| – Warunki posadowienia | - | PROSTE |
| – Budynek nie będzie podatny na dynamiczne działanie wiatru. | | |
| – Nie będą występowały niekorzystne zjawiska geologiczne. | | |

2. WARUNKI posadowienia:

Projektowany łącznik jest posadowiony działce nr ew.513/3 przy ul. Św. Kazimierza 55 w Celestynowie. Poziom posadowienia przyjęto –1,00 m poniżej poziomu terenu (-1,30m w stosunku do posadzki parteru).

OPINIA GEOTECHNICZNA:

Ustalona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463) przez uprawnionego geologa – DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO dla działki nr ew. 513/3 w Celestynowie została opracowana przez inż. Wiktora Kuśmirka – upr. geol. nr 070847 w grudniu 2013r. jest załączona do PODSTAWOWEGO projektu budowlanego.

Stwierdzono występowanie gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, układających się równolegle do powierzchni terenu. W poziomie ław fundamentowych stwierdzono występowanie warstwy gruntu – piaski drobne i średnie o następujących parametrach:

$I_D = 0,50$ (średnio-zagęszczone); kąt tarcia wewnętrzznego – $\Phi_U = 33,0^\circ$;
 Wilgotność naturalna – $w_n = 14\%$; gęstość właściwa – $\rho_s = 2,65 \text{ t/m}^3$;
 Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej i wtórnej – $M_0 = 94688 \text{ kPa}$; $M_0 = 105208 \text{ kPa}$;

- Kategoria geotechniczna - pierwsza
- Warunki gruntowe - proste
- Nie przewiduje się niekorzystnych zjawisk geologicznych.
- Budynek nie będzie podatny na dynamiczne działania wiatru.

3. **UKŁAD konstrukcyjny budynku:**

Konstrukcję dachu stanowi więźba drewniana dachu wielospadowego. Oparcie dla podpór dachu – murłat i płatwi stanowią belki żelbetowe, które tworzą trzon konstrukcji budynku, spinając przeciwległe ściany i zapewniając usztywnienie całości konstrukcji. Ściany murowane z bloczków gazobetonowych zostały wzmocnione trzpieniami i słupami żelbetowymi. Posadowienie budynku na ławach betonowych i stopach żelbetowych. Całość konstrukcji należy oddylać od istniejących zabudowań.

Wszystkie konstrukcyjne elementy budynku obliczono w oparciu o statycznie wyznaczalne schematy obliczeniowe. Przyjęto, że w niniejszym projekcie nie występują konstrukcje nowe – niesprawdzone. Wymiarowanie elementów konstrukcyjnych budynku dokonano przyjmując:

- Obciążenia obliczeniowe – dla stanów nośności
- Obciążenia charakterystyczne – dla stanów użytkowości

4. **PRZYJĘTE wartości obciążeń charakterystycznych:**

- Obciążenie wiatrem – strefa I - $-0,357 \text{ kN/m}^2$
- Obciążenie śniegiem – strefa II - $0,720 \text{ kN/m}^2$
- Obciążenie stałe i ociepleniem dachu - $0,800 \text{ kN/m}^2$
- Obciążenie użytkowe posadzki parteru - $1,500 \text{ kN/m}^2$

5. **DANE konstrukcyjno - materiałowe**

FUNDAMENTY

- Projektuje się posadowienie bezpośrednio pod słupy nośne w postaci prostokątnych żelbetowych stóp fundamentowych, a pod ściany nośne – ław betonowych. Poziom posadowienia poniżej poziomu terenu – $1,00\text{m}$, ze względu na wysokość przemarzania gruntu. Poziom posadowienia posadzki przyziemia - $+0,30\text{m}$ względem p. terenu.
- Pod fundamentami należy wykonać warstwę chudego betonu B10 o gr. 10 cm .
- Żelbetowe ławy i stopy fundamentowe o wysokości 35 cm z betonu B20, zbrojone stalą A-0 (St0S-b), prętami głównymi #12 oraz strzemionami $\Phi 6$ wg obliczeń statycznych i rysunków szczegółowych. Przyjęto otulinę prętów 50mm (konieczne wykonanie warstwy „chudego betonu”).
- W miejscach zakładów prętów podłużnych ław należy stosować zagęszczony rozstaw strzemion do połowy rozstawu obliczeniowego. Szczególnie należy zwrócić uwagę na prawidłowe wykonanie zakładów prętów w narożach i w miejscach przenikania się elementów. Nie dopuszcza się łączenia w jednym przekroju większej ilości prętów niż połowa wymaganych obliczeniowo prętów podłużnych.
- Zbrojenie ław fundamentowych wpuścić w stopy fundamentowe na długość $0,2\text{mb}$, aby zapewnić uciąglenie.
- Przed zabetonowaniem stopy fundamentowej należy zamontować pręty startowe słupa.

- **Uwaga:** W przypadku stwierdzenia w wykopach pod fundamenty gruntów o znacznie odbiegających od przyjętych w obliczeniach parametrach, należy skontaktować się z autorem projektu w celu zweryfikowania wymiarów fundamentów lub sposobu posadowienia.
- Ławy fundamentowe schodów zewnętrznych – wylewane z betonu B20, poziom posadowienia poniżej poziomu terenu - 0,60m.

ŚCIANA OPOROWA

- Zaprojektowano ścianę oporową od strony istniejącego dziedzińca szkoły. Poziom posadowienia poniżej poziomu terenu – 0,65m (-1,00m poniżej poziomu dziedzińca).
- Żelbetowa ściana oporowa o wysokości 100 cm z betonu B20, zbrojone stałą A-IIIIN (RB500W), prętami podłużnymi #10 oraz poprzecznymi #8 wg rysunków szczegółowych. Przyjęto otulinę prętów 40mm.

ŚCIANY FUNDAMENTOWE

- Zaprojektowano z bloczków betonowych grubości 24cm klasy M15, z betonu B20. Murowane na zaprawie cementowej klasy M5.
- Na murach fundamentowych z obu stron należy wykonać tynk cementowy drugiej kategorii, na którym należy wykonać dwuwarstwową izolację PIONOWĄ z lepiku na gorąco (lepik bez wypełniaczy). Od strony zewnętrznej muru fundamentowego należy ułożyć izolację PIONOWĄ o grubości 10cm ze styropianu typu Organika „fundament-gold”, osłonięte folią kubełkową.

SŁUPY ŻELBETOWE

- Projektuje się słupy żelbetowe wg wymiaru na rysunkach konstrukcyjnych zbrojonych podłużnie prętami 8#12 ze stali A-IIIIN (RB500W) oraz strzemionami Ø6 ze stali A-0 (St0S-b) w rozstawie 240 mm. Projektuje się z betonu B25. Otulina wynosi 25 mm.
- Długość zakładów prętów – 60cm. W obszarach zakładów oraz poniżej bądź powyżej połączeń z innymi elementami konstrukcyjnymi zagęszcza się zbrojenie poprzeczne do połowy nominalnego rozstawu (120mm).
- Słupy występujące w ścianach murowanych należy rozpatrywać jako trzpienie i łączyć ze ścianami na tzw. „strzępia”.

ŚCIANY ZEWNĘTRZNE I WEWNĘTRZNE oraz TRZPIENIE ŻELBETOWE

- Ściany nośne zaprojektowano, jako murowane o grubości 24 cm z bloczków gazobetonowych odmiany 500. Murowane na zaprawie ciepłochronnej, na pełne spoiny – poziome, pionowe.
- W ścianach parteru należy wykonać trzpienie żelbetowe, stanowiące oparcie dla podciągów i nadproży – wg rys. konstrukcyjnego parteru, które należy połączyć ze ścianami na tzw. „strzępia” z przesunięciem o 0,5 pustaka ściennego.
- Projektuje się trzpienie żelbetowe o wymiarach 24 x 24 cm zbrojone podłużnie prętami 8#12 ze stali A-IIIIN (RB500W). Trzpień zbroi się poprzecznie strzemionami Ø6 ze stali A-0 (St0S-b) w rozstawie 240 mm. Projektuje się z betonu B25. Otulina wynosi 40 mm. Długość zakładów prętów – 60cm. W obszarach zakładów oraz poniżej bądź powyżej połączeń z innymi elementami konstrukcyjnymi zagęszcza się zbrojenie poprzeczne do połowy nominalnego rozstawu (120mm).
- Wszystkie ściany fundamentowe zewnętrzne należy ocieplić od zewnątrz styropianem o właściwościach hydrofobowych gr. 10cm. Wszystkie ściany zewnętrzne budynku należy ocieplić styropianem EPS 040FASADA gr. 15cm.

NADPROŻA

- Do rozpiętości otworów 2,70m należy przyjąć typowe belki nadprożowe typu „L 19”. Pod nadproża prefabrykowane należy wykonać tzw. „poduszki betonowe”.

PODCIĄGI ŻELBETOWE ORAZ WIEŃCE ŚCIAN

- Podciąg żelbetowy o przekroju 25x40cm, 35x45cm, 30x45cm, 30x60cm, 24x40cm, 25x60cm. Zbrojenie główne z prętów #16 oraz #12 ze stali A-IIIIN (RB500W), strzemiona Ø6 ze stali A-0 (St0S-b). Projektowane z betonu B30 (C25/30). Podciąg należy wykonać wg obliczeń statycznych i rysunków konstrukcyjnych.
- Wieńce żelbetowe na ścianach murowanych należy wykonać o przekroju 24x40cm. Zbrojenie główne z prętów 4#12 ze stali A-IIIIN (RB500W) oraz strzemion Ø6 w rozstawie 25cm ze stali A-0 (St0S-b). Beton B25 (C20/25). Zbrojenie wieńcy pokazano na rysunkach.

WIĘŻBA DACHOWA

- Więźbę zaprojektowano w konstrukcji drewnianej z drewna litego – sosnowego klasy C24. Dach wielospadowy o kącie nachylenia – 3° i 5°.
- Kotwienie murłat więźby należy wykonać za pomocą stalowych kotew $\phi 16 \times 350$, mocowanych we wieńcu co 70 do 100 cm, a w narożach- 30 cm od krawędzi oraz na końcach belek.
- Zaleca się łączenie poszczególnych elementów więźby dachowej za pomocą systemowych łączników stalowych np. BMF.
- Wbudowane drewno należy zabezpieczyć przeciwogniowo dwiema warstwami – powłokami FOBOSU – M4 do granicy TRUDNOZAPALNOŚCI. Elementy drewniane zabezpieczone tym preparatem, zgodnie z opinią Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie zyskują klasę NIEZAPALNYCH I NIEROZPRZESTRZENIAJĄCYCH OGNIĄ - NRO (Aprobata Techniczna ITB nr AT-15-5942/2003).
- Dach wykończony zostanie podwójnymi płytami gipsowo-kartnowymi OGNIODPORNYMI umocowanymi do konstrukcji drewnianej zgodnie z Aprobata Techniczną AT-15-4499/2001- Poddasze użytkowe.
- Przekroje poszczególnych elementów konstrukcyjnych więźby dachowej należy przyjąć zgodnie z rysunkiem więźby dachowej.

SCHODY żelbetowe zewnętrzne, podjazd dla osób niepełnosprawnych.

- Przed wejściami do łącznika zostały zaprojektowane schody żelbetowe i podjazd dla osób niepełnosprawnych o grubości płyty 10cm. Płyte schodów i podjazdu opierać na warstwie chudego betonu gr. 10cm. Pod schodami wykonać zasypkę z piasku stabilizowanego cementem w ilości 150kg/m³. Zagęszczać warstwami 20 cm do $I_d=0,7$. Płyte schodów i podjazdu zbroić prętami #8 oczko 15cm górą i dołem.

6. WARUNKI dotyczące wykonywania robót budowlanych:

UWAGI dotyczące robót ziemnych:

- Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy, niezależnie od danych zawartych w projekcie, dokonać komisijnego rozeznania w wykopie rzeczywistego układu warstw gruntowych, oraz określić głębokość występowania warstw nośnych, licząc od poziomu posadowienia.

- Wykopy pod fundamenty powinny być wykonane w ten sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu poniżej spodu fundamentów. Przy wykonaniu wykopów fundamentowych za pomocą maszyn należy na dnie wykopu zostawić w gruntach sypkich warstwę gruntu o grubości 0,2-0,3 m, w gruntach spoistych – o grubości 0,5 m powyżej przewidywanego poziomu posadowienia, ze względu na możliwość rozluźnienia gruntu przez maszyny. Dalsze roboty ziemne należy wykonać ręcznie.
- Wyrównanie, względnie podnoszenie poziomu dna wykopu przez podsypywanie gruntem miejscowym jest niedopuszczalne.
- Dno wykopów należy chronić przed zalaniem wodami powierzchniowymi gruntowymi. W przypadku zalania dna wykopu wodami powierzchniowymi lub gruntowymi należy przede wszystkim usunąć wodę, a następnie zbadać, czy nie nastąpiło przy tym naruszenie naturalnej struktury gruntu w podłożu. Rozluźniona górną warstwę gruntu należy usunąć, zastępując ją do poziomu posadowienia chudym betonem lub innym odpowiednim materiałem, jak np. zagęszczonym piaskiem gruboziarnistym, pospółką, żwirem.
- Na dnie wykopu pod fundamenty należy wykonać warstwę chudego betonu B10 o grubości 10 cm.
- Podczas wykonywania wykopów w warunkach zimowych należy ochronić podłoże gruntowe od przemarzania. Przed nastaniem mrozów fundamenty powinny być zasypane do odpowiedniej wysokości gruntem lub ochronione w inny sposób tak, aby nie nastąpiło zjawisko spęczenia gruntów pod fundamentami.
- Do robót fundamentowych można przystąpić dopiero po odbiorze podłoża pod fundament, co powinno być stwierdzone w protokole odbioru oraz wpisem w dzienniku budowy.
- Do zasypywania fundamentów należy stosować grunt rodzimy pochodzący z wykopów (jeśli jest to możliwe). Grunt użyty do zasypywania fundamentów nie powinien zawierać odpadków materiałów budowlanych lub innych zanieczyszczeń, zwłaszcza organicznych. Przydatność gruntu do zasypiania fundamentów określi Kierownik budowy wraz z Inspektorem Nadzoru. Zasypkę fundamentów należy wykonać ze spadkiem ułatwiającym odprowadzenie wody od ścian wg zasad budowlanych.
- Wszystkim pracom związanym z robotami ziemnymi i fundamentami powinien towarzyszyć geolog z odpowiednimi uprawnieniami (kontrola stanu gruntu).
- Wykonawca i Inwestor w razie ujawnienia przedmiotu, który posiada cechy zabytku, zobowiązani są niezwłocznie powiadomić Wójta Gminy Celestynów i Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, jednocześnie zobowiązani są do zabezpieczenia odkrytego przedmiotu i do wstrzymania wykonywania wszelkich robót mogących uszkodzić dany przedmiot.
- INWESTOR i Wykonawca realizujący przedsięwzięcie są zobowiązani uwzględnić ochronę środowiska na obszarze prowadzonych prac, a w szczególności ochronę gleby, zieleni, naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych.
- OBOWIĄZUJE zakaz przekształcania naturalnej rzeźby terenu, likwidowania i niszczenia zadrzewień przydrożnych i śródpalnych.

UWAGI dotyczące robót żelbetowych:

- Betonowanie należy prowadzić stopniowo i równomiernie tak aby nie dopuścić do przeciążenia deskowania mieszkanką betonową.
- W przypadku stosowania domieszek chemicznych do masy betonowej, roztwór należy przygotowywać w wydzielonych naczyniach i w wyznaczonym do tego miejscu, a pracownicy przy tym zatrudnieni powinni być zaopatrzeni w sprzęt ochrony osobistej.

- Wylewanie mieszanki betonowej nie może być prowadzone z wysokości powyżej 1m.
- Nie zabetonowane zbrojenie konstrukcji należy uziemić, jeżeli ma ono styczność z odcinkiem nagrzanym elektrycznie.
- Stemplowania, jako konstrukcje nośne pod wszelkiego typu deskowania stropów i belek, muszą być odpowiednio zamocowane i zaklinowane. Podłoże, na których są ustawione powinno posiadać dostateczną nośność, po to by uniemożliwić osiadanie stojaków.
- Rozbiórka stemplowania musi być wykonywana tylko przez fachowe brygady, bez udziału pracowników niekwalifikowanych. Termin rozpoczęcia demontażu wyznacza każdorazowo kierownik budowy. Stojaki powinny być usuwane stopniowo. Nie należy usuwać ich jednocześnie spod znacznej części zabetonowanej konstrukcji. W czasie wybijania klinów spod stojaków należy zabezpieczyć ich górne części, by nie dopuścić do niespodziewanego wyskoczenia i przewrócenia się.
- Do rozbiórki deskowania stropów wolno przystąpić dopiero po osiągnięciu przez beton dostatecznej wytrzymałości i wyłącznie na polecenie kierownika budowy
- W trakcie prowadzenia prac budowlanych podciągi oraz nadproża należy opierać na poduszce betonowej o grubości minimum 10 cm lub podmurówce z cegły pełnej. Wylewki, na których opierają się słupki więźby dachowej należy dodatkowo dobroić siatką z prętów ϕ 10 mm.

UWAGI dotyczące robót ciesielskich:

- Drewno na konstrukcje drewniane powinno być na placu budowy posortowane według klas jakości, przekrojów poprzecznych, długości i wilgotności. Należy je składować w suchym, łatwo dostępnym miejscu.
- Następnie powinno się wytrasować (wyznaczyć) elementy, to jest oznaczyć i wykreślić na sortymentach drzewnych linie ograniczające długość, szerokość i grubość, jak również linie skosów, wrębów itp. Z kolei następuje obróbka wytrasowanych już elementów za pomocą odpowiednich narzędzi. Wskazane jest prowadzenie obróbki grupowo, np. ścięcia końców, nawiercenie otworów. Przy obróbce grupowej zaleca się stosować sprzęt pomocniczy (stojaki, jarzma, zaciski do łączenia sortymentów, prowadnice itd.)
- Po obróbce następuje próbny montaż. Polega on na dokładnym dopasowaniu elementów przewidzianych do łączenia ze sobą i przy tym na usunięciu zauważonych usterek.
- Ostatnią czynnością przed właściwym montażem jest znakowanie, tj. zaopatrzenie dopasowanych już zestawów (lub elementów wielkowymiarowych) w znaki liczbowe i literowe, przy równoczesnym ustaleniu ich właściwych miejsc w całej konstrukcji.

7. UWAGI dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy:

Przed rozpoczęciem prac kierownik budowy powinien umieścić na budowie w widocznym miejscu tablicę informacyjną. Teren budowy powinien być ogrodzony. Kierownik budowy zobowiązany jest do poinstruowania pracowników o podstawowych zasadach bezpieczeństwa pracy. Pracownicy powinni być wyposażeni w odpowiednią odzież roboczą i ochronną, kaski i odpowiednie obuwie. Wszyscy pracownicy powinni mieć odpowiednią kwalifikację i mieć ważne orzeczenie lekarskie o dopuszczeniu do pracy. Na budowie powinna być apteczka i zapewniony kontakt do punktu pomocy medycznej. Roboty konstrukcyjne należy wykonywać pod kierownictwem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

OBLICZENIA STATYCZNE

1. Wieźba dachowa

Poz.1.1. Krokiew K22

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 12,5$ cm

Wysokość $h = 17,5$ 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 $\alpha = 5,0^\circ$

Rozstaw krokwi $a = 0,85$ m

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,70$ m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 4,80$ m

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

Obciążenia dachu:

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

$g_k = 0,300$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: dach jednospadowy, strefa 2, nachylenie połaci 5,0 st.):

$S_k = 0,720$ kN/m² rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-2, dolna połać nawietrzna strefa I, H=300 m n.p.m., teren A, z=H=4,7 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=4,7 m, B=8,5 m, L=10,0 m, nachylenie połaci 5,0 st., beta=1,80):

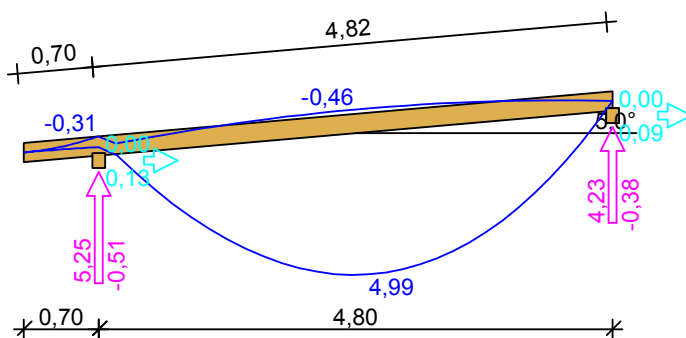
$p_k = -0,357$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,500$ kN/m² połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi; $\gamma_f = 1,20$

WYNIKI:

— M [kNm]

— R [kN]



Zginanie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg)

Momenty obliczeniowe:

$M_{prześl} = 4,99$ kNm; $M_{podp} = -0,31$ kNm

Warunek nośności - prześło:

$\sigma_{m,y,d} = 7,83$ MPa, $f_{m,y,d} = 14,77$ MPa

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,530 < 1$

Warunek nośności - podpora:

$\sigma_{m,y,d} = 0,71$ MPa, $f_{m,y,d} = 14,77$ MPa

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,048 < 1$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$u_{fin} = 23,26$ mm $< u_{net,fin} = l / 200 = 24,09$ mm (96,5%)

Poz. 1.2. Krokiew koszowa KK3

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 17,5$ cm

Wysokość $h = 20,0$ 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 dachowych $\alpha = 5,0^\circ$

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,00$ m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 1,00$ m

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 3,85$ m

Obciążenia dachu:

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

$g_k = 0,300$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem $S_k = 0,720$ kN/m² rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-2, dolna połać nawietrzna strefa I, H=300 m n.p.m., teren A, z=H=4,7 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=4,7 m, B=8,5 m, L=10,0 m, nachylenie połaci 5,0 st., beta=1,80):

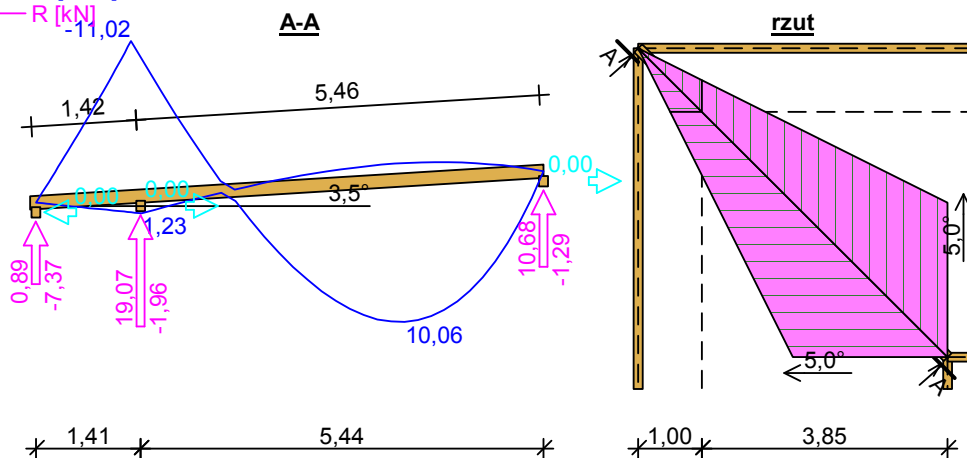
$p_k = -0,357$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,500$ kN/m² połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi; $\gamma_f = 1,20$

WYNIKI:

— M [kNm]

— R [kN]



Zginanie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg)

Moment obliczeniowy:

$M_{podp} = -11,02$ kNm

Warunek nośności - podpora:

$\sigma_{m,y,d} = 13,08$ MPa, $f_{m,y,d} = 14,77$ MPa

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,885 < 1$

Ugięcie (odcinek górny):

$u_{fin} = 22,10$ mm $< u_{net,fin} = l / 200 = 27,28$ mm (81,0%)

Poz.1.3. Płatew**DANE:**Wymiary przekroju: przekrój prostokątnySzerokość $b = 20,0$ cmWysokość $h = 22,5$ cmDrewno: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:

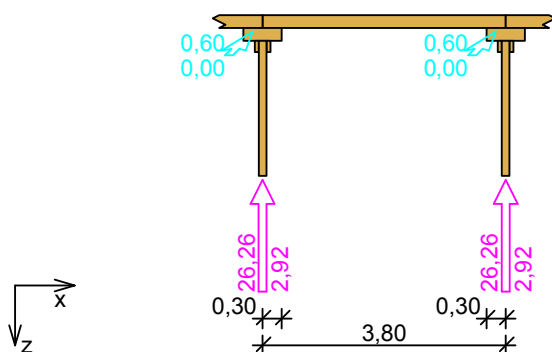
Płatew podparta obustronnie siodłkami

Rozstaw słupów $l = 3,80$ mDługość wysięgu siodłek $a_m = 0,30$ mObciążenia płatwi:- obciążenie stałe $[(0,300+0,500) \cdot (0,5 \cdot 3,80 + 4,80) / \cos 5,0^\circ]$ $G_k = 5,380$ kN/m; $\gamma_f = 1,16$

- uwzględniono dodatkowo ciężar własny płatwi

- obciążenie śniegiem $[0,720 \cdot (0,5 \cdot 3,80 + 4,80)]$ $S_k = 4,824$ kN/m; $\gamma_f = 1,50$ - obciążenie wiatrem (pionowe) $[(-0,357 \cdot (0,5 \cdot 3,80 + 4,80) / \cos 5,0^\circ) \cdot \cos 5,0^\circ]$ $W_{k,z} = -2,393$ kN/m; $\gamma_f = 1,50$ - obciążenie wiatrem (poziome) $[(-0,357 \cdot (0,5 \cdot 3,80 + 4,80) / \cos 5,0^\circ) \cdot \sin 5,0^\circ]$ $W_{k,y} = -0,209$ kN/m; $\gamma_f = 1,50$ **WYNIKI:**

— R_z [kN] } dla jednego odcinka (przęsła)
— R_y [kN]

Zginanie:decyduje kombinacja C (obc.stała_{max}.+śnieg)

Momenty obliczeniowe

 $M_{y,max} = 20,90$ kNm; $M_{z,max} = 0,00$ kNm

Warunek nośności:

 $\sigma_{m,y,d} = 12,39$ MPa, $f_{m,y,d} = 14,77$ MPa $\sigma_{m,z,d} = 0,00$ MPa, $f_{m,z,d} = 14,77$ MPa $k_m = 0,7$ $k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,587 < 1$ $\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,839 < 1$ Ugięcie:

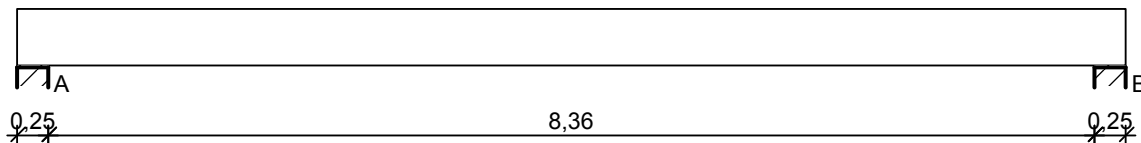
decyduje kombinacja B (obc.stała+śnieg)

 $u_{fin,z} = 16,16$ mm; $u_{fin,y} = 0,00$ mm $u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 16,16$ mm $< u_{net,fin} = 17,50$ mm (92,3%)

2. Konstrukcja parteru – belki i wieńce żelbetowe

Poz.2.1. Podciąg P – 4 (35x45)

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

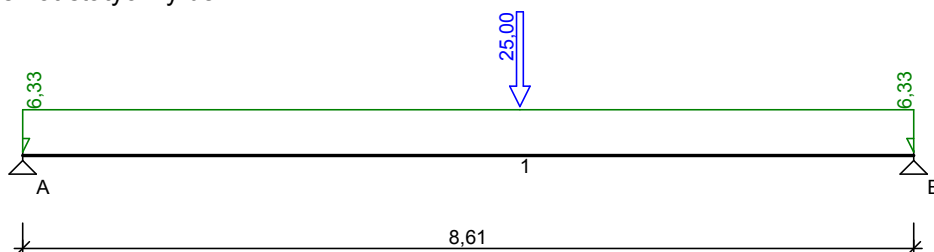
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		2,00	1,00	--	2,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,35m·0,45m·25,0kN/m ³]	3,94	1,10	--	4,33	cała belka
Σ :		5,94	1,07		6,33	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	Obciążenie z płatwi	25,00	4,68	1,00	--	25,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE:

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

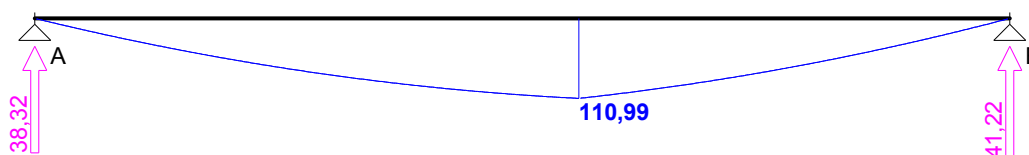
Stal zbrojeniowa główna A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

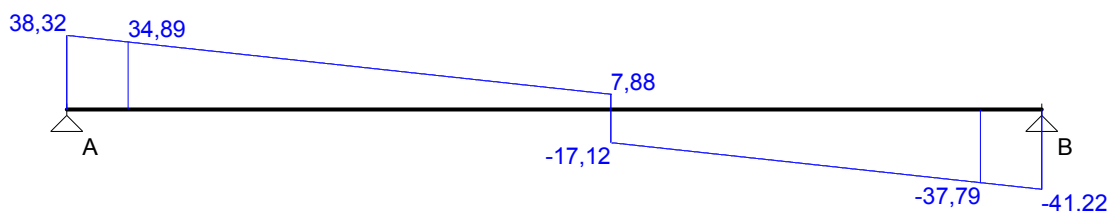
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

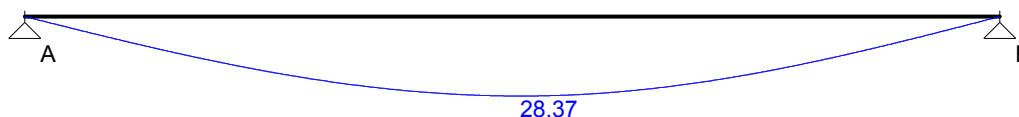
Momenty zginające [kNm]:



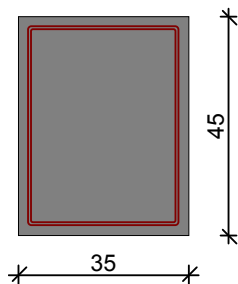
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:
 $b_w = 35,0 \text{ cm}$, $h = 45,0 \text{ cm}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 110,99 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $8\phi 16$ o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,10\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 110,99 \text{ kNm} < M_{Rd} = 241,92 \text{ kNm}$ (45,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)37,79 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 220 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)37,79 \text{ kN} < V_{Rd1} = 115,85 \text{ kN}$ (32,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 107,39 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,125 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (41,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 28,37 \text{ mm} < a_{lim} = 8610/250 = 34,44 \text{ mm}$ (82,4%)

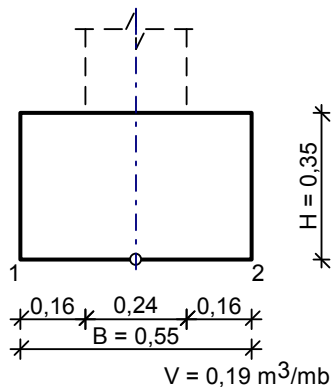
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 38,78 \text{ kN}$

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

3. Fundamenty

Ława fundamentowa

DANE:



Opis fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

Wymiary:

$B = 0,55 \text{ m}$ $H = 0,35 \text{ m}$

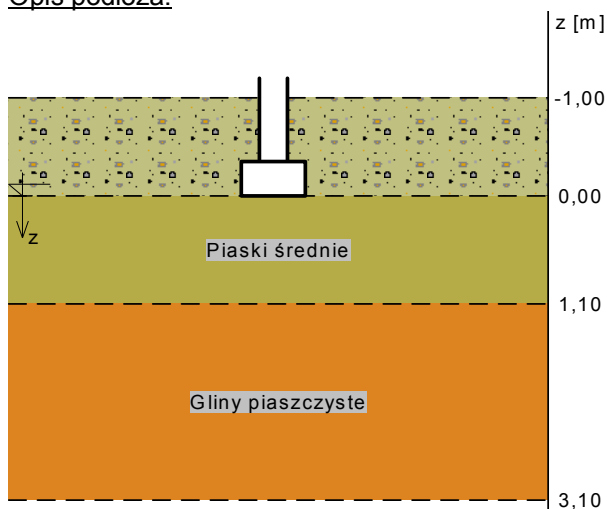
$B_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,00 \text{ m}$ $D_{min} = 1,00 \text{ m}$

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	1,10	nie	1,85	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208
2	Gliny piaszczyste	2,00	nie	2,20	0,90	1,10	19,38	35,40	45733	50809

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ NA 1MB ŁAWY						
Opis obciążenia	Ciężar [kN/m ³]	Szerokość [m]	Wysokość [m]	Obc. char. [kN/m]	γ_f	Obc. obl. [kN/m]
Mur fundamentowy	19,00	0,015	0,80	0,46	1,30	0,59
Ściany parteru - B. komórkowy	9,00	0,24	3,20	6,91	1,30	8,99
Ściany parteru – Tynk c.-w.	19,00	0,015	3,20	1,82	1,30	2,37
Wieniec żelbetowy - strop	24,00	0,24	0,40	2,30	1,10	2,53
Belka żelbetowa	-	-	-	35,00	1,00	35,00
Ściany nad stropem - B. komórkowy	9,00	0,24	1,20	2,59	1,30	3,37
Obciążenie z dachu	-	-	-	5,00	1,00	5,00
					Σ	57,85

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	60,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały:

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³
 współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B20** (C16/20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa
 ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³
 współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
 nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 50$ mm

Założenia obliczeniowe:

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 $Q_{fN} = 211,6$ kN

$N_r = 69,9$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 171,4$ kN (40,8%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 33,9$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 24,4$ kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 18,64$ kNm/mb

$M_o = 0,00$ kNm/mb < $m \cdot M_u = 13,4$ kNm/mb (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,08$ cm, wtórne $s'' = 0,02$ cm, całkowite $s = 0,10$ cm

$s = 0,10$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (10,2%)

KONIEC OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Otwock, 6.V.2015r.

PROJEKTANT:

SPRAWDZAJĄCY: