

OPIS TECHNICZNY

do projektu rozbudowy i zmiany sposobu użytkowania istniejącego budynku strażnicy OSP na Gminny Ośrodek Kultury w Kodrębie z zapleczem OSP, 97-512 Kodrąb, nr ewid. dz. 310/5, 310/6, obręb 0008 Kodrąb.

Charakterystyka budynku :

Projektowany budynek stanowi rozbudowę i zmianę sposobu użytkowania budynku strażnicy OSP na Gminny Ośrodek Kultury w Kodrębie z zapleczem dla OSO. Budynek dwukondygnacyjny o konstrukcji ścian murowanych. Projektowany dach konstrukcji drewnianej, jednospadowy, kryty papą termozgrzewalną.

Zakłócenia :

Projektowany budynek nie wytwarza zakłóceń elektromagnetycznych.

Dane ogólne istniejącego budynku strażnicy OSP :

Pow. zabudowy	-	595.05 m ²
Pow. użytkowa	-	700.04 m ²
Kubatura	-	3474.98 m ³

Dane ogólne budynku po rozbudowie i zmianie sposobu użytkowania :

Pow. zabudowy	-	776.29m ²
Pow. użytkowa	-	946.17 m ²
Pow. gosp.	-	20.64 m ²
Kubatura	-	5251.57 m ³ .

Dane ogólne budynku – części rozbudowywanej :

Pow. zabudowy	-	181.24 m ²
Pow. użytkowa	-	246.13 m ²
Pow. gosp.	-	20.64 m ²
Kubatura	-	1776.59 m ³

PROGAM UŻYTKOWY

Przyziemie :

1. Szatnia	-	6.25 m2
2. Magazyn podręczny	-	11.25 m2
3. Sala spotkań kulturalnych	-	163.16 m2
4. Biblioteka	-	62.34 m2
5. Kotłownia	-	20.64 m2
6. Sala dydaktyczna	-	15.14 m2
7. Kierownik GOK	-	15.54 m2
8. Komunikacja	-	42.12 m2
9. Szatnia	-	16.77 m2
10. Komunikacja	-	8.02 m2
11. WC damski	-	3.10 m2
12. WC męski	-	6.55 m2
13. WC niepełnosprawnych	-	5.25 m2
14. Pom. porządkowe	-	2.66 m2
15. Pom. pomocnicze	-	2.66 m2
16. Aneks kelnerski	-	3.13 m2
17. Kuchnia	-	36.20 m2
18. Magazyn podręczny	-	7.62 m2
19. Magazyn	-	3.22 m2
20. Pom. porządkowe	-	1.07 m2
21. Zmywalnia	-	5.37 m2
22. Magazyn zastaw	-	3.74 m2
23. Komunikacja	-	8.61 m2
24. WC personelu	-	2.51 m2
25. Szatnia	-	4.12 m2
26. Magazyn	-	7.62 m2
27. Szatnia	-	9.12 m2
28. Sanitariat	-	10.64 m2
29. Komunikacja	-	8.22 m2
30. Garaż na samochody bojowe	-	151.90 m2
31. Komunikacja	-	13.32 m2

Piętro :

1. Szatnia	-	74.44 m2
2. Pom. pomocnicze	-	4.18 m2
3. Komunikacja	-	29.54 m2
4. WC męski	-	3.44 m2

5. WC damski	-	3.44 m ²
6. Zaplecze	-	16.46 m ²
7. Sala plastyczno-dydaktyczna	-	33.70 m ²
8. Sala tradycji ludowej	-	29.09 m ²
9. WC	-	3.71 m ²
10. Sala warsztatów kulinarnych	-	34.50 m ²
11. Komunikacja	-	28.41 m ²
12. Sala zebrań wiejskich	-	48.09 m ²

DANE KONSTRUKCYJNO - MATERIAŁOWE

Ławy fundamentowe - z betonu żwirowego kl. B-25, posadowione na głębokości 100 cm poniżej poziomu terenu, szerokości 53cm (ława Ł1),60 cm. i wysokości 40 cm., zbrojone prętami stal. A-III N 4 x ø 14mm łączonymi strzemionami z drutu ø 6 mm w rozstawie co 20 cm.

Stopy fundamentowe S1 - żelbetowe, schodkowe z betonu B-25o wymiarach posadowienia 160x160cm i wysokości 80cm, zbrojone siatką dwukierunkowo dołem prętami ø 12mm co 15cm ze stali A-III N.

Fundamenty - ściany fundamentowe gr. 25, 30 cm z bloczków betonowych „betonit” na zaprawie cemento-wapiennej , posadowione na głębokości 60 cm. poniżej poziomu terenu. Ściana fundamentowa sf-1 żelbetowa gr. 38cm z betonu B-25, zbrojona bokami siatką dwukierunkowo z prętów ø 6mm co 25cm.

Izolacja przeciwwilg. ścian fund. pionowa - folia PP 0.8 mm na zagruntowanych ścianach fundamentowych dysperbitem.

Izolacja pozioma - folia PE 0.3 mm na zagruntowanym podłożu z dysperbitu.

Izolacja pozioma posadzek- 2 x folia PP 0.8 mm metalizowana aluminium spełniająca rolę ekranu dla alternatywnego ogrzewania podłogowego na zagruntowanym podłożu z dysperbitu.

Izolacja termiczna - konstrukcji dachu wełna mineralna skalna gr. 25 cm.

Ściany zewnętrzne – warstwowe z bloczków ceramicznych MAX grubości 25 i 30 cm na zaprawie cementowo- wapiennej marki 5 Mpa ocieplone wełną mineralną grub. 15 cm. i wyprawą akrylową.

Ściany wewnętrzne- działowe grub. 6,12 cm z cegły ceramicznej dziurawki i 25cm z bloczków MAX lub PHOROTERM na zapr. cement.-wap. marki 5 Mpa.

Filary drzwiowe i okienne- z cegły ceramicznej pełnej klasy 15 Mpa na zaprawie cement.-wap.

Nadproża – z prefabrykowanych belek „L” lub żelbetowych monolitycznych wylewanych bezpośrednio na budowie.

Wieńce W1 - żelbetowe z betonu klasy B- 25 i stali A-III N zbrojone górą 2 x pręty ø 12 mm i dołem 2 x pręty ø 12 mm. o wym 25x25 i 25x30 cm łączone strzemionami z drutu ø 6 mm w rozstawie co 20 cm.

Slup S1 – żelbetowy z betonu B-25 o wym. 50x35cm, zbrojony 6 x $\varnothing$ 12mm, strzemiona z drutu $\varnothing$ 6 mm podwójne (czterocięte) w rozstawie co 20 cm z zagęszczeniem przy podporach co 10cm. Stal konstrukcyjna A-III N, stal strzemion A-0.

Slup S2 – żelbetowy z betonu B-25 o wym. 38x38cm, zbrojony 4 x $\varnothing$ 16mm, strzemiona z drutu $\varnothing$ 6 mm w rozstawie co 20 cm z zagęszczeniem przy podporach co 10cm. Stal konstrukcyjna A-III N, stal strzemion A-0.

Podciąg P1 – żelbetowy z betonu B-25 o wym. 80x25/45cm, z poszerzeniem dołem o 20cm dla oparcia wiązarów drewnianych. Zbrojony dołem 4 x $\varnothing$ 16mm, górą i po środku po 2 x $\varnothing$ 12mm. Poszerzenie dołem 20x20cm zbrojone 4 x $\varnothing$ 14mm, strzemiona z drutu $\varnothing$ 6 mm podwójne (czterocięte) w rozstawie co 25 cm z zagęszczeniem przy podporach co 10cm. Stal konstrukcyjna A-III N, stal strzemion A-0. Podciąg wykonać na całej długości ściany projektowanej aż do ściany istniejącej.

Podciąg P2 – żelbetowy z betonu B-25 o wym. 35x25cm, zbrojony dołem 5 x $\varnothing$ 12mm, górą 2 x $\varnothing$ 12mm, strzemiona z drutu $\varnothing$ 6 mm w rozstawie co 25 cm z zagęszczeniem przy podporach co 10cm. Stal konstrukcyjna A-III N, stal strzemion A-0.

Podciąg P2a – żelbetowy z betonu B-25 o wym. 35x25cm, zbrojony dołem 4 x $\varnothing$ 12mm, górą 2 x $\varnothing$ 12mm, strzemiona z drutu $\varnothing$ 6 mm w rozstawie co 25 cm z zagęszczeniem przy podporach co 10cm. Stal konstrukcyjna A-III N, stal strzemion A-0.

Podciąg P3 – żelbetowy z betonu B-25 o wym. 35x20cm, zbrojony dołem 2 x $\varnothing$ 14mm i 2 x $\varnothing$ 12mm, górą 2 x $\varnothing$ 12mm, strzemiona z drutu $\varnothing$ 6 mm w rozstawie co 25 cm z zagęszczeniem przy podporach co 10cm. Stal konstrukcyjna A-III N, stal strzemion A-0.

Podciąg P4 – żelbetowy z betonu B-25 o wym. 40x30cm, zbrojony dołem 4 x $\varnothing$ 16mm, górą 2 x $\varnothing$ 12mm, strzemiona z drutu $\varnothing$ 6 mm w rozstawie co 25 cm z zagęszczeniem przy podporach co 10cm. Stal konstrukcyjna A-III N, stal strzemion A-0.

Podciąg P5 – żelbetowy z betonu B-25 o wym. 60x38cm, zbrojony dołem 6 x $\varnothing$ 16mm, górą 2 x $\varnothing$ 16mm i po środku 2 x $\varnothing$ 12mm, strzemiona z drutu $\varnothing$ 6 mm podwójne (czterocięte) w rozstawie co 25 cm z zagęszczeniem przy podporach co 10cm. Stal konstrukcyjna A-III N, stal strzemion A-0.

Podciąg P6 – żelbetowy z betonu B-25 o wym. 50x38cm, jako przedłużenie podciagu P5 pod tarasem, zbrojony dołem 6 x $\varnothing$ 16mm, górą 2 x $\varnothing$ 16mm i po środku 2 x $\varnothing$ 12mm, strzemiona z drutu $\varnothing$ 6 mm podwójne (czterocięte) w rozstawie co 25 cm z zagęszczeniem przy podporach co 10cm. Stal konstrukcyjna A-III N, stal strzemion A-0.

Przy zbrojeniu podciągów przy podporach zagęścić strzemiona do 10cm i zastosować pręty odgięte górą.

Taras – płyta żelbetowa gr. 15cm z betonu B-25, zbrojona dołem siatką dwukierunkowo z prętów $\varnothing$ 12mm w rozstawie co 15cm z odgięciem prętów przy podporach. Górą zbrojenie rozdzielcze z siatki dwukierunkowej z prętów

ø 6mm w rozstawie co 25cm. Siatka dolna ze stali A-III N, górna ze stali A-0.

Strop - żelbetowy wg załączonego projektu.

Balkon frontowy (elewacja wschodnia) - płyta żelbetowa gr. 15cm z betonu B-25, zbrojona dołem i górą siatką dwukierunkowo z prętów ø 12mm w rozstawie co 15 cm ze stali A-III N z odgięciem prętów przy podporach. Płytę należy wpuścić w projektowaną ścianę boczną oraz w istniejącą ścianę przednią poprzez wkucie i zalanie w niej belki żelbetowej o wym. 25x25 cm zbrojonej jak wieniec, z której należy wypuścić zbrojenie płyty balkonowej na całej długości balkonu.

Balkon boczny (elewacja południowa) - płyta żelbetowa górna i dolna gr. 19cm z betonu B-25, zbrojona górą siatką dwukierunkowo z prętów ø 12mm w rozstawie co 15cm z odgięciem prętów przy podporach. Dołem zbrojenie rozdzielcze z siatki dwukierunkowej z prętów ø 6mm w rozstawie co 25cm. Siatka górna ze stali A-III N, dolna ze stali A-0. Płyta pionowa zbrojona bocznie siatkami dwukierunkowymi z drutu ø 12mm w rozstawie co 25cm ze stali A-III N. Balkon obłożony ze wszystkich stron styropianem gr. 3cm i fakturą akrylową. Płytę dolną i pionową należy zakotwić w ścianie istniejącej jak w przypadku balkonu frontowego.

Pergola – żelbetowa z betonu B-25, słupy o wym. 33x20 cm, belka podłużna 39x20 cm, zbrojenie 4 x ø 12mm, strzemiona z drutu ø 6 mm w rozstawie co 20 cm z zagęszczeniem przy podporach co 10cm. Belki poprzeczne o wym. 54x20 cm, zbrojone 6 x ø 12mm, strzemiona z drutu ø 6 mm podwójne (czterocięte) w rozstawie co 25 cm z zagęszczeniem przy podporach co 10cm. Pergola obłożona styropianem gr. 3cm i wyprawą akrylową.

Rdzenie R1- żelbetowe z betonu B-25 o wym. 25x20cm, zbrojone 4 x ø 12mm, strzemiona z drutu ø 6 mm w rozstawie co 20 cm z zagęszczeniem przy podporach co 10cm. Stal konstrukcyjna A-III N, stal strzemion A-0.

Pilastry – murowane ocieplone styropianem gr. 8cm i obłożone okładziną kamiennopodobną.

Konstrukcja dachu – drewniana, jednospadowa z krokwi 18x10cm w części wiązar kratowy drewniany wg. załączonego schematu . Elementy drewniane przed wbudowaniem zabezpieczyć środkami owado i grzybobójczymi (Cuprinol lub Drewnochron) oraz ogniochronnymi (Fobos M-4) w ilościach zalecanych przez producenta. Środki do impregnacji muszą posiadać niezbędne atesty dopuszczające ich w zastosowaniu pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi.

Pokrycie dachu – papa termozgrzewalna z podkładem na pełnym deskowaniu.

Obróbki blacharskie - rynny , fartuchy i rury spustowe z blachy ocynkowanej powlekanej lub PCV w kolorze dostosowanym przez inwestora, wykonane wg wskazań producenta.

Tynki - zewnętrzne: faktura akrylowa

Posadzki - cementowe zatarte na gładko wg projektu i pokryte terrakotą, docieplone styropianem grub. 15 cm.

Opaska betonowa - ze żwirobetonu B-15 grub. 10 cm. na podłożu gruzobetonu

Malowanie - dwukrotne farbą emulsyjną na podłożu mleka wapiennego.

Wykończenie wewnętrzne - wg projektu i opisu technologicznego.

Schody - wewnętrzne żelbetowe wg. załączonego schematu.

Tynki wewnętrzne - cementowo-wapienne zatarte na gładko kat. III.

Stolarka okienna i drzwiowa - drewniana i PCV, typowa w posiadaniu inwestora. Pow. naświetla pomieszczeń spełnia warunek § 57 Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Cały budynek z wyjątkiem balkonów, pilastrów i pergoli ocieplony wełną mineralną.

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

WYMAGANIA:

Ściany zewnętrzne $t_i > 16^{\circ}\text{C}$	$U < U_{\text{max}} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
Ściany zewnętrzne $t_i \leq 16^{\circ}\text{C}$	$U < U_{\text{max}} = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$
Dach	$U < U_{\text{max}} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okna dla I, II, III strefy klimatycznej	$U < U_{\text{max}} = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Drzwi zewnętrzne wyjściowe	$U < U_{\text{max}} = 2,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
Podłoga na gruncie	$U < U_{\text{max}} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Ściany wewnętrzne oddzielające pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych	$U < U_{\text{max}} = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

PROJEKT:

ŚCIANA ZEWNĘTRZNA, WARSTWOWA przy $t_i > 16^{\circ}\text{C}$

- tynk wewnętrzny: cementowo-wapienny
- mur: pustak MAX 30 cm
- wełna mineralna gr. 15 cm
- tynk zewnętrzny: akrylowy, cienkowarstwowy

Współczynnik przenikania ciepła: **$U=0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$**

PODŁOGA NA GRUNCIE

- podłoga właściwa gr. 1,5 cm
- wylewka zbrojona gr. 5,0 cm
- folia polietylenowa
- styropian 15,0 cm
- folia polietylenowa
- podkład betonowy B-15 gr. 10,0 cm
- podsypka z piasku gr. 20,0 cm

Współczynnik przenikania ciepła: $U=0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$

DACH

- papa termozgrzewalna
- papa podkładowa
- szczelne deskowanie
- krokwie 18x10cm
- wełna mineralna gr. 25,0 cm
- folia paroizolacyjna
- płyta karton-gips gr. 1,25 cm

Współczynnik przenikania ciepła: $U=0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$

STOLARKA OKIENNA

- okna z ramą drewnianą

Współczynnik przenikania ciepła: $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Przegrody budowlane odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej podanym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami.

ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ ZIMNĄ I CIEPLĄ:

- ilość osób: **50**
- zapotrzebowanie na wodę zimną i ciepłą: **20 l/M/d**
(przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 kwietnia 2002 w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody Dz. U. 8, poz. 70)

Przewidywane zużycie zimnej i ciepłej wody przez 5 osób, $Q_w = 1000 \text{ l/d}$

IŁOŚĆ ŚCIEKÓW BYTOWO-GOSPODARCZYCH

- przyjęto ilość ścieków (95% zużycia wody) 19 l/M/d , $Q_{\text{śc}} = 950 \text{ l/d}$

Zapotrzebowanie na energię– Budynek oceniany na 127.5 kWh/(m²rok)
 $EP = EP_{H+W} + \Delta EP_C + \Delta EP_L$ $EP = 127.5 < 65 + 25 + 50 = 140$ - warunek spełniony

Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych :

Wymagane bezpieczeństwo konstrukcji (dział V warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie; Dz.U. Nr 75poz .690 zapewniono przez spełnienie wymagań zawartych w Polskich Normach zgodnie z par. 204 ust.4 wyżej wymienionych warunków.

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| - PN-82/B-02000;/B-02001;/B-02003 | Obciążenia budowli |
| - PN-77/B-02011 | Obciążenie wiatrem |
| - PN-80/B-02010 | Obciążenie śniegiem |
| - PN-B-03150:2000 | Konstrukcje drewniane |
| - PN-B-03264:2000 | Konstr. betonowe, żelbet. i sprężone |
| - PN-B-03002:1999 | Konstrukcje murowe |
| - PN-76/B-03001 | Konstrukcje podłoża i budowli |
| - PN-81/B-03020 | Posadowienie bezpośrednie budowli |

Przyjęto założenia:

- I strefa wiatrowa- charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k=0.30$ kPa
- II strefa śniegowa- obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $Q_k=0.90$ kPa
- Umowna głębokość przemarzania $H_z=1.00$ m.

Przyjęte materiały konstrukcyjne:

- drewno konstrukcyjne klasy C24
- beton klasy B15 i B-25
- stal zbrojeniowa konstrukcyjna klasy A-III N gatunku B500SP
- stal strzemion klasy A-O gatunku Stos
- cegła ceramiczna pełna i dziurawka klasy 15 MPa
- zaprawa cementowo-wapienna marki M 10
- bloczki ceramiczne

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 21 czerwca 2013r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego opis techniczny projektu architektoniczno-budowlanego powinien zawierać analizę możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło. W przypadku bud. użyteczności publicznej zdecydowano się poddać analizie dwa systemy :

- a) System konwencjonalny – źródłem ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej na cele centralnego ogrzewania jest kocioł węglowy dwufunkcyjny zasilany na ekogroszek.

- b) System hybrydowy (połączenie systemu konwencjonalnego i alternatywnego)-rozwiązanie jak w systemie konwencjonalnym rozbudowane o wspomaganie przygotowania ciepłej wody użytkowej z energii uzyskanej z kolektorów słonecznych (założono iż energia uzyskana z kolektorów słonecznych w skali roku stanowi 4% energii potrzebnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej).

Dla budynku użyteczności publicznej rocznie zapotrzebowanie w energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz chłodzenia obliczone zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków wynosi 20768 (kWh/rok). Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania wynosi 10229 (kWh/rok). Roczne zapotrzebowanie w energię użytkową do przygotowania ciepłej wody wynosi 9674 (kWh/rok).

Dostępными nośnikami energii, które poddano analizie są m.in. energia słoneczna i energia pochodząca ze spalania ekogroszku. Zdecydowano się poddać analizie powyższe dwa źródła kierując się możliwościami ekonomicznymi.

Niniejsza analiza zakłada iż, dla danego budynku istnieje możliwość podłączenia do sieci wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej i C.O..

Zakładając iż:

- a) energia uzyskana z kolektorów słonecznych w skali roku stanowi 40% energii potrzebnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- b) roczne zużycie ekogroszku do przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosi 8 ton/rok zgodnie z projektem, realizacja systemu hybrydowego zmniejszy zużycie ekogroszku o 1.6 ton/rok, co stanowi 19% zużycia ekogroszku na przygotowanie ciepłej wody użytkowej i ogrzanie budynku.

Biorąc pod uwagę koszty budowy systemu hybrydowego i oszczędności zużycia ekogroszku podjęto decyzję o realizacji systemu konwencjonalnego.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ DO OBLICZEŃ KONSTRUKCJI

1. OBCIĄŻENIE DACHU

a) obciążenie stałe

Obciążenie	Obciążenie charakterystyczne [kN/m ²]	Współczynnik obciążenia	Obciążenie obliczeniowe [kN/m ²]
PAS GÓRNY			
1. Papa termozgrzewalna	0,100	1,200	0,120
2. Szczelne deskowanie 2.5cm (5.5x0,025)	0,137	1,200	0,164
Obciążenie stałe razem	0,237		0,284
PAS DOLNY			
3. Wełna mineralna 25cm (0,45x0.25)	0,113	1,200	0,136
4. Wiatroizolacja	0,030	1,200	0,036
7. Płyta karton-gips 1.25cm	0,350	1,200	0,420
Obciążenie stałe razem	0,493		0,592

Maksymalny rozstaw wiązarów – 1,0m – $G_1 = 0,237 \text{ kN/m}^2 \times 1,0\text{m} = 0,237 \text{ kN/m}$
 $G_2 = 0,493 \text{ kN/m}^2 \times 1,0\text{m} = 0,493 \text{ kN/m}$

b) obciążenie śniegiem

Kodrań – II strefa obciążenie śniegiem – $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
nachylenie połaci dachowej – 12°
współczynnik kształtu dachu – $C=0,8$

obciążenie charakterystyczne : $S_k = 0,9 \text{ kN/m}^2 \times 0,8 \times 1,0\text{m} = \underline{0,720 \text{ kN/m}}$
obciążenie obliczeniowe : $S = 0,720 \text{ kN/m} \times 1,5 = \underline{1,080 \text{ kN/m}}$

c) obciążenie wiatrem

Kodrań – I strefa obciążenia wiatrem – $g_k = 0,3 \text{ kN/m}^2$
rodzaj terenu – A
współczynnik ekspozycji uwzględniający wysokość budynku i rodzaj terenu – $C_e = 1,0$
współczynnik dynamiczny działania porywów wiatru dla budynku niepodatnego na dynamiczne działanie wiatru - $\beta = 1,8$
współczynnik obliczeniowy – $\gamma.f = 1,5$

- połacie nawiętrzna (ssanie) współczynnik aerodynamiczny $C_1 = -0,9$
obciążenie charakterystyczne : $p_{k1} = 0,3 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 \times -0,9 \times 1,8 \times 1,0\text{m} = \underline{-0,486 \text{ kN/m}}$
obciążenie obliczeniowe : $p_1 = 0,3 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 \times -0,9 \times 1,8 \times 1,0\text{m} \times 1,5 = \underline{-0,729 \text{ kN/m}}$

współczynnik aerodynamiczny $C_2 = -0,36$

obciążenie charakterystyczne : $p_{k2} = 0,3 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 \times -0,36 \times 1,8 \times 1,0 \text{ m} = \underline{\underline{-0,194 \text{ kN/m}}}$

obciążenie obliczeniowe : $p_2 = 0,3 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 \times -0,36 \times 1,8 \times 1,0 \text{ m} \times 1,5 = \underline{\underline{-0,292 \text{ kN/m}}}$

- połąć nawietrzna (parcie)

współczynnik aerodynamiczny $C_2 = 0,04$

obciążenie charakterystyczne : $p_{k2} = 0,3 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 \times 0,04 \times 1,8 \times 1,0 \text{ m} = \underline{\underline{0,022 \text{ kN/m}}}$

obciążenie obliczeniowe : $p_2 = 0,3 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 \times 0,04 \times 1,8 \times 1,0 \text{ m} \times 1,5 = \underline{\underline{0,033 \text{ kN/m}}}$

- połąć zawietrzna (ssanie)

współczynnik aerodynamiczny $C_1 = -0,9$

obciążenie charakterystyczne : $p_{k1} = 0,3 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 \times -0,9 \times 1,8 \times 1,0 \text{ m} = \underline{\underline{-0,486 \text{ kN/m}}}$

obciążenie obliczeniowe : $p_1 = 0,3 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 \times -0,9 \times 1,8 \times 1,0 \text{ m} \times 1,5 = \underline{\underline{-0,729 \text{ kN/m}}}$

współczynnik aerodynamiczny $C_2 = -0,5$

obciążenie charakterystyczne : $p_{k2} = 0,3 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 \times -0,5 \times 1,8 \times 1,0 \text{ m} = \underline{\underline{-0,270 \text{ kN/m}}}$

obciążenie obliczeniowe : $p_2 = 0,3 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 \times -0,5 \times 1,8 \times 1,0 \text{ m} \times 1,5 = \underline{\underline{-0,405 \text{ kN/m}}}$

- wiatr wzdłuż (ssanie)

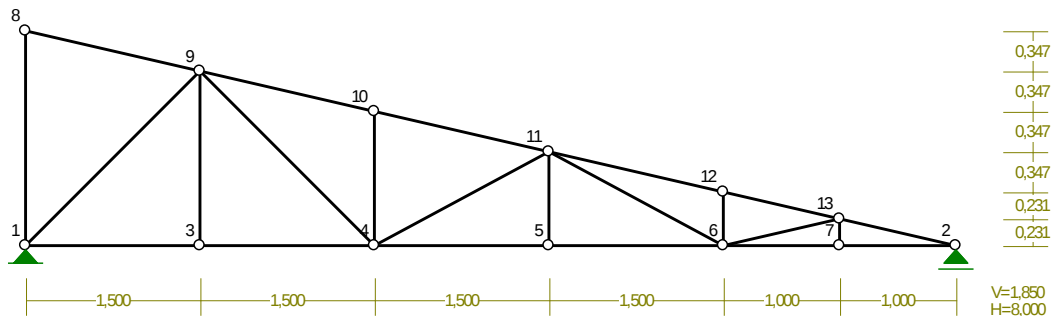
współczynnik aerodynamiczny $C_1 = -0,9$

obciążenie charakterystyczne : $p_{k1} = 0,3 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 \times -0,9 \times 1,8 \times 1,0 \text{ m} = \underline{\underline{-0,486 \text{ kN/m}}}$

obciążenie obliczeniowe : $p_1 = 0,3 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 \times -0,9 \times 1,8 \times 1,0 \text{ m} \times 1,5 = \underline{\underline{-0,729 \text{ kN/m}}}$

SCHEMAT WIĄZARA DREWNIANEGO

WĘZŁY :



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	8	0,000	1,850
2	8,000	0,000	9	1,500	1,503
3	1,500	0,000	10	3,000	1,156
4	3,000	0,000	11	4,500	0,809
5	4,500	0,000	12	6,000	0,462
6	6,000	0,000	13	7,000	0,231
7	7,000	0,000			

PODPORY:

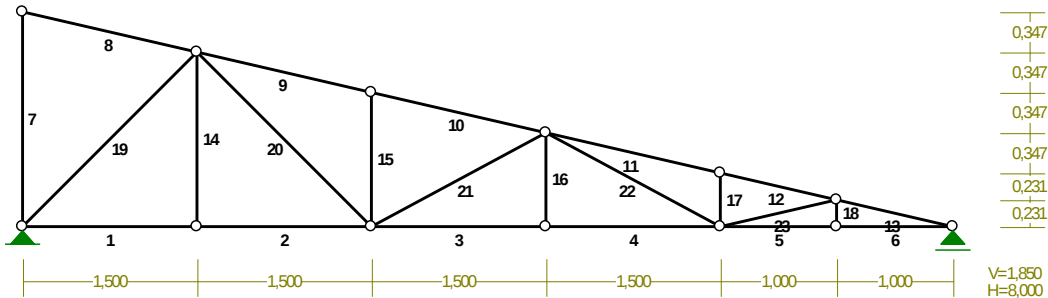
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
2	przesuwna	0,0	0,000E+00*		

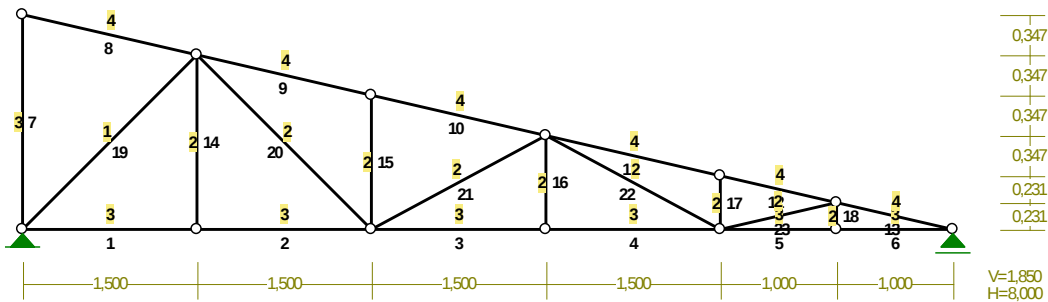
OSIADANIA:

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

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

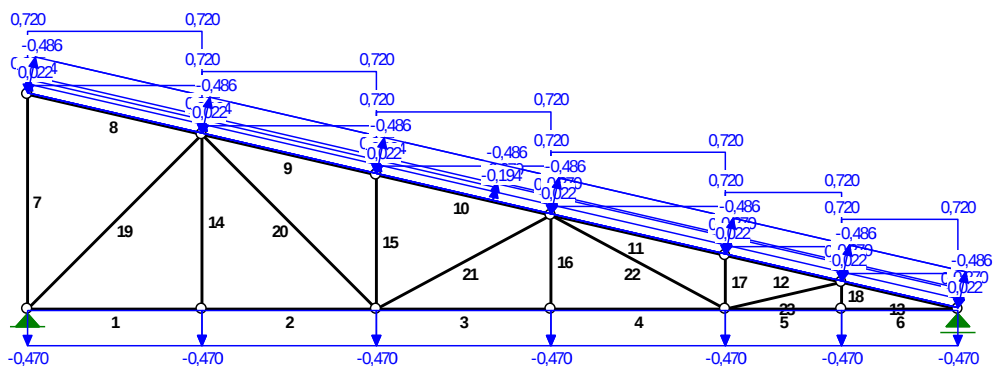
Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	11	1	3	1,500	0,000	1,500	1,000	3 B 100x65
2	11	3	4	1,500	0,000	1,500	1,000	3 B 100x65
3	11	4	5	1,500	0,000	1,500	1,000	3 B 100x65
4	11	5	6	1,500	0,000	1,500	1,000	3 B 100x65
5	11	6	7	1,000	0,000	1,000	1,000	3 B 100x65
6	11	7	2	1,000	0,000	1,000	1,000	3 B 100x65
7	11	1	8	0,000	1,850	1,850	1,000	3 B 100x65
8	11	8	9	1,500	-0,347	1,540	1,000	4 B 130x65
9	11	9	10	1,500	-0,347	1,540	1,000	4 B 130x65
10	11	10	11	1,500	-0,347	1,540	1,000	4 B 130x65
11	11	11	12	1,500	-0,347	1,540	1,000	4 B 130x65
12	11	12	13	1,000	-0,231	1,026	1,000	4 B 130x65
13	11	13	2	1,000	-0,231	1,026	1,000	4 B 130x65
14	11	3	9	0,000	1,503	1,503	1,000	2 B 65x65
15	11	4	10	0,000	1,156	1,156	1,000	2 B 65x65
16	11	5	11	0,000	0,809	0,809	1,000	2 B 65x65
17	11	6	12	0,000	0,462	0,462	1,000	2 B 65x65
18	11	7	13	0,000	0,231	0,231	1,000	2 B 65x65
19	11	1	9	1,500	1,503	2,123	1,000	1 B 80x65
20	11	9	4	1,500	-1,503	2,123	1,000	2 B 65x65
21	11	4	11	1,500	0,809	1,704	1,000	2 B 65x65
22	11	11	6	1,500	-0,809	1,704	1,000	2 B 65x65
23	11	6	13	1,000	0,231	1,026	1,000	2 B 65x65

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	52,0	277	183	69	69	8,0	71 Drewno C24
2	42,3	149	149	46	46	6,5	71 Drewno C24
3	65,0	542	229	108	108	10,0	71 Drewno C24
4	84,5	1190	298	183	183	13,0	71 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
71 Drewno C24	11	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:

OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A "obciążenie stałe"			Stałe	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	180,0	-0,470	-0,470	0,00	1,50
2	Liniowe	180,0	-0,470	-0,470	0,00	1,50
3	Liniowe	180,0	-0,470	-0,470	0,00	1,50
4	Liniowe	180,0	-0,470	-0,470	0,00	1,50
5	Liniowe	180,0	-0,470	-0,470	0,00	1,00
6	Liniowe	180,0	-0,470	-0,470	0,00	1,00
8	Liniowe	0,0	0,237	0,237	0,00	1,54
9	Liniowe	0,0	0,237	0,237	0,00	1,54
10	Liniowe	0,0	0,237	0,237	0,00	1,54
11	Liniowe	0,0	0,237	0,237	0,00	1,54
12	Liniowe	0,0	0,237	0,237	0,00	1,03
13	Liniowe	0,0	0,237	0,237	0,00	1,03
Grupa:	B "obciążenie śniegiem"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
8	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,54
9	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,54
10	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,54
10	Liniowe	-13,0	0,000	0,000	0,00	1,03
11	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,54
12	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,03
13	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,03
Grupa:	C "wiatr z lewej strony"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
8	Liniowe	-12,0	-0,486	-0,486	0,00	1,54
9	Liniowe	-12,0	-0,486	-0,486	0,00	1,54
10	Liniowe	-12,0	-0,486	-0,486	0,00	1,03
10	Liniowe	-12,0	-0,270	-0,270	1,03	1,54
11	Liniowe	-12,0	-0,270	-0,270	0,00	1,54
12	Liniowe	-12,0	-0,270	-0,270	0,00	1,03
13	Liniowe	-12,0	-0,270	-0,270	0,00	1,03
Grupa:	D "wiatr z prawej strony war."			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
8	Liniowe	-12,0	-0,194	-0,194	0,00	1,54
9	Liniowe	-12,0	-0,194	-0,194	0,00	1,54
10	Liniowe	-12,0	-0,486	-0,486	1,03	1,54
10	Liniowe	-12,0	-0,194	-0,194	0,00	1,03
11	Liniowe	-12,0	-0,486	-0,486	0,00	1,54
12	Liniowe	-12,0	-0,486	-0,486	0,00	1,03
13	Liniowe	-12,0	-0,486	-0,486	0,00	1,03
Grupa:	E "wiatr z prawej strony war."			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
8	Liniowe	-12,0	0,022	0,022	0,00	1,54
9	Liniowe	-12,0	0,022	0,022	0,00	1,54
10	Liniowe	-12,0	0,022	0,022	0,00	1,54
11	Liniowe	-12,0	0,022	0,022	0,00	1,54
12	Liniowe	-12,0	0,022	0,022	0,00	1,03
13	Liniowe	-12,0	0,022	0,022	0,00	1,03
Grupa:	F "wiatr wzdłuż"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
8	Liniowe	-12,0	-0,486	-0,486	0,00	1,54
9	Liniowe	-12,0	-0,486	-0,486	0,00	1,54
10	Liniowe	-12,0	-0,486	-0,486	0,00	1,54
11	Liniowe	-12,0	-0,486	-0,486	0,00	1,54
12	Liniowe	-12,0	-0,486	-0,486	0,00	1,03
13	Liniowe	-12,0	-0,486	-0,486	0,00	1,03

=====

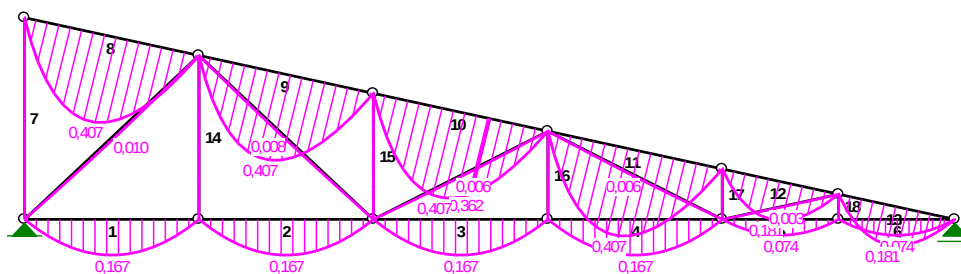
W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

=====

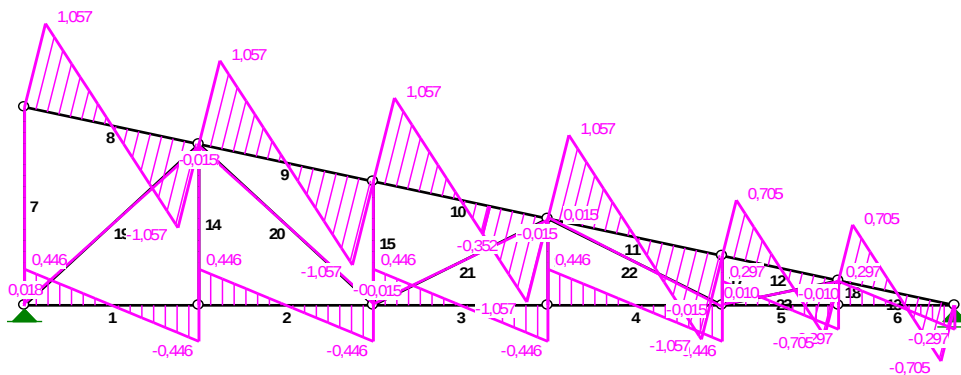
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -"obciążenie stałe"	Stałe		1,20
B -"obciążenie śniegiem"	Zmienne	1	1,00
E -"wiatr z prawej strony war."	Zmienne	1	1,00

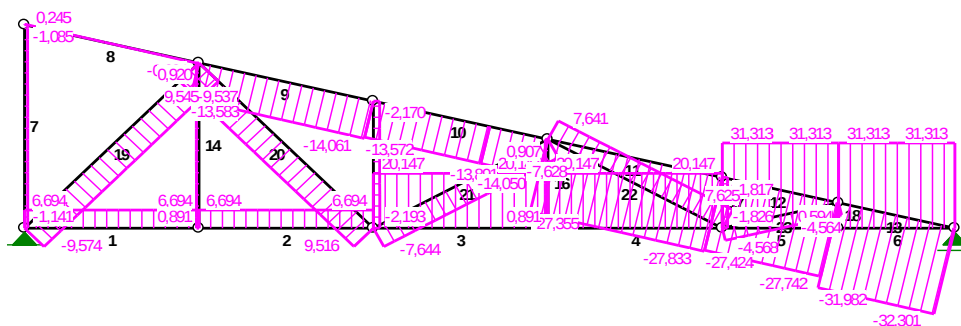
MOMENTY:



SIŁY PRZESZKÓNY:



SIŁY NORMALNE:



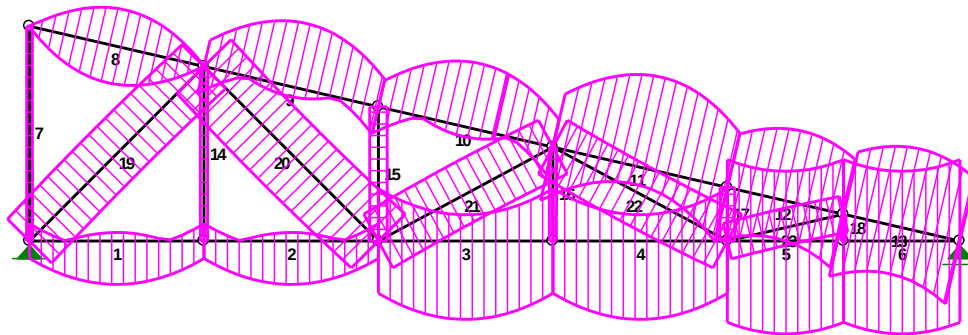
SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABE

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	0,446	6,694
	0,50	0,750	0,167*	-0,000	6,694
	1,00	1,500	-0,000	-0,446	6,694
2	0,00	0,000	0,000	0,446	6,694
	0,50	0,750	0,167*	-0,000	6,694
	1,00	1,500	-0,000	-0,446	6,694
3	0,00	0,000	0,000	0,446	20,147
	0,50	0,750	0,167*	-0,000	20,147
	1,00	1,500	-0,000	-0,446	20,147
4	0,00	0,000	0,000	0,446	20,147
	0,50	0,750	0,167*	-0,000	20,147
	1,00	1,500	-0,000	-0,446	20,147
5	0,00	0,000	0,000	0,297	31,313
	0,50	0,496	0,074*	0,002	31,313
	1,00	1,000	0,000	-0,297	31,313
6	0,00	0,000	0,000	0,297	31,313
	0,50	0,496	0,074*	0,002	31,313
	1,00	1,000	0,000	-0,297	31,313
7	0,00	0,000	0,000	0,000	-1,141
	1,00	1,850	0,000	0,000	-1,085
8	0,00	0,000	0,000	1,057	0,245
	0,50	0,770	0,407*	-0,000	0,005
	1,00	1,540	-0,000	-1,057	-0,234
9	0,00	0,000	0,000	1,057	-13,583
	0,50	0,770	0,407*	-0,000	-13,822
	1,00	1,540	-0,000	-1,057	-14,061
10	0,00	0,000	0,000	1,057	-13,572
	0,50	0,770	0,407*	-0,000	-13,811
	1,00	1,540	-0,000	-1,057	-14,050
11	0,00	0,000	0,000	1,057	-27,355
	0,50	0,770	0,407*	-0,000	-27,594
	1,00	1,540	-0,000	-1,057	-27,833
12	0,00	0,000	0,000	0,705	-27,424
	0,50	0,513	0,181*	-0,000	-27,583
	1,00	1,026	-0,000	-0,705	-27,742
13	0,00	0,000	0,000	0,705	-31,982
	0,50	0,513	0,181*	-0,000	-32,141
	1,00	1,026	-0,000	-0,705	-32,301
14	0,00	0,000	0,000	0,000	0,891
	1,00	1,503	0,000	0,000	0,920
15	0,00	0,000	0,000	0,000	-2,193
	1,00	1,156	0,000	0,000	-2,170
16	0,00	0,000	0,000	0,000	0,891
	1,00	0,809	0,000	0,000	0,907
17	0,00	0,000	0,000	0,000	-1,826
	1,00	0,462	0,000	0,000	-1,817

18	0,00	0,000	0,000	0,000	0,594
	1,00	0,231	0,000	0,000	0,599
19	0,00	0,000	0,000	0,018	-9,574
	0,52	1,095	0,010*	-0,001	-9,555
	1,00	2,123	0,000	-0,018	-9,537
20	0,00	0,000	0,000	0,015	9,545
	0,52	1,095	0,008*	-0,000	9,530
	1,00	2,123	0,000	-0,015	9,516
21	0,00	0,000	0,000	0,015	-7,644
	0,52	0,892	0,006*	-0,001	-7,635
	0,48	0,825	0,006*	0,000	-7,636
	1,00	1,704	0,000	-0,015	-7,628
22	0,00	0,000	0,000	0,015	7,641
	0,52	0,892	0,006*	-0,001	7,632
	0,48	0,825	0,006*	0,000	7,633
	1,00	1,704	0,000	-0,015	7,625
23	0,00	0,000	0,000	0,010	-4,568
	0,54	0,553	0,002*	-0,001	-4,566
	0,47	0,485	0,002*	0,001	-4,566
	1,00	1,026	0,000	-0,010	-4,564

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:



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

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

71 Drewno C24

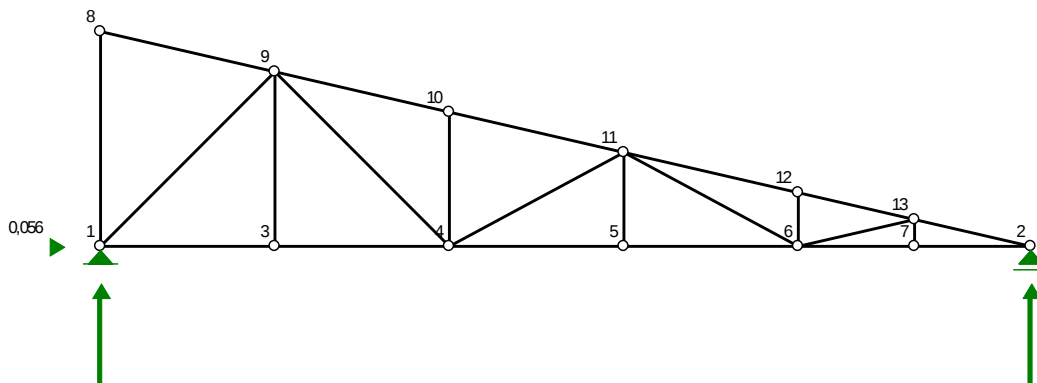
1	0,00	0,000	1,030	1,030	0,043
	0,50	0,750	-0,512	2,572	0,107*
	1,00	1,500	1,030	1,030	0,043
2	0,00	0,000	1,030	1,030	0,043
	0,50	0,750	-0,512	2,572	0,107*
	1,00	1,500	1,030	1,030	0,043
3	0,00	0,000	3,099	3,099	0,129
	0,50	0,750	1,557	4,642	0,193*
	1,00	1,500	3,099	3,099	0,129

4	0,00	0,000	3,099	3,099	0,129
	0,50	0,750	1,557	4,642	0,193*
	1,00	1,500	3,099	3,099	0,129
5	0,00	0,000	4,817	4,817	0,201
	0,50	0,500	4,132	5,503	0,229*
	1,00	1,000	4,817	4,817	0,201
6	0,00	0,000	4,817	4,817	0,201
	0,50	0,500	4,132	5,503	0,229*
	1,00	1,000	4,817	4,817	0,201
7	0,00	0,000	-0,175	-0,175	0,007*
	1,00	1,850	-0,167	-0,167	0,007
8	0,00	0,000	0,029	0,029	0,001
	0,50	0,764	-2,221	2,223	0,093*
	1,00	1,540	-0,028	-0,028	0,001
9	0,00	0,000	-1,607	-1,607	0,067
	0,50	0,776	-3,858	0,586	0,161*
	1,00	1,540	-1,664	-1,664	0,069
10	0,00	0,000	-1,606	-1,606	0,067
	0,50	0,770	-3,857	0,588	0,161*
	1,00	1,540	-1,663	-1,663	0,069
11	0,00	0,000	-3,237	-3,237	0,135
	0,50	0,776	-5,488	-1,043	0,229*
	1,00	1,540	-3,294	-3,294	0,137
12	0,00	0,000	-3,245	-3,245	0,135
	0,50	0,517	-4,252	-2,277	0,177*
	1,00	1,026	-3,283	-3,283	0,137
13	0,00	0,000	-3,785	-3,785	0,158
	0,50	0,517	-4,792	-2,816	0,200*
	1,00	1,026	-3,823	-3,823	0,159
14	0,00	0,000	0,211	0,211	0,009
	1,00	1,503	0,218	0,218	0,009*
15	0,00	0,000	-0,519	-0,519	0,022*
	1,00	1,156	-0,514	-0,514	0,021
16	0,00	0,000	0,211	0,211	0,009
	1,00	0,809	0,215	0,215	0,009*
17	0,00	0,000	-0,432	-0,432	0,018*
	1,00	0,462	-0,430	-0,430	0,018
18	0,00	0,000	0,141	0,141	0,006
	1,00	0,231	0,142	0,142	0,006*
19	0,00	0,000	-1,841	-1,841	0,077
	0,49	1,045	-1,976	-1,700	0,082*
	1,00	2,123	-1,834	-1,834	0,076
20	0,00	0,000	2,259	2,259	0,094
	0,50	1,053	2,086	2,426	0,101*
	1,00	2,123	2,252	2,252	0,094
21	0,00	0,000	-1,809	-1,809	0,075
	0,50	0,845	-1,944	-1,671	0,081*
	1,00	1,704	-1,805	-1,805	0,075

22	0,00	0,000	1,808	1,808	0,075
	0,50	0,845	1,670	1,943	0,081*
	1,00	1,704	1,805	1,805	0,075
23	0,00	0,000	-1,081	-1,081	0,045
	0,50	0,509	-1,135	-1,026	0,047*
	1,00	1,026	-1,080	-1,080	0,045

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABE

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,056	8,375	8,375	
2	0,000	8,254	8,254	

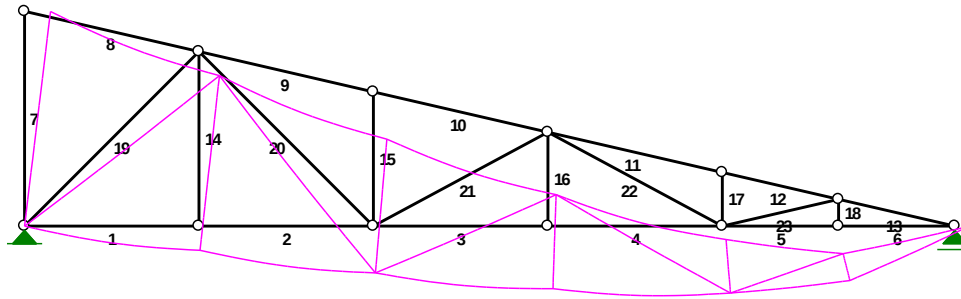
PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABE

Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Fi [rad] ([deg]):
1	-0,00000	-0,00000	0,00000	
2	0,00200	-0,00000	0,00200	
3	0,00014	-0,00337	0,00338	
4	0,00028	-0,00652	0,00653	
5	0,00070	-0,00872	0,00874	
6	0,00113	-0,00931	0,00938	
7	0,00156	-0,00757	0,00773	
8	0,00361	-0,00003	0,00361	
9	0,00285	-0,00334	0,00439	
10	0,00187	-0,00657	0,00683	
11	0,00114	-0,00870	0,00877	
12	0,00052	-0,00933	0,00935	
13	0,00062	-0,00756	0,00759	

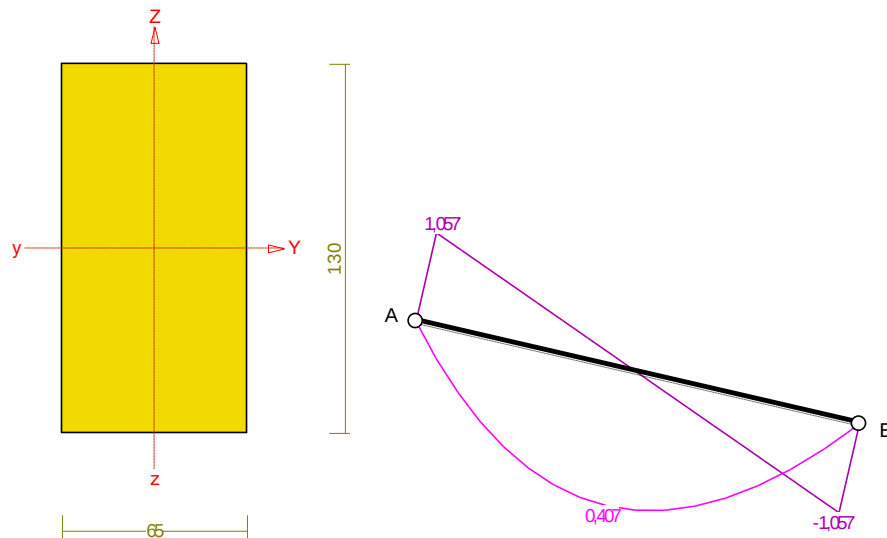
PRZEMIESZCZENIA:



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

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F _{Ia} [deg]:	F _{Ib} [deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	-0,0034	-0,209	-0,048	0,0007	2282,5
2	-0,0034	-0,0065	-0,201	-0,040	0,0007	2282,5
3	-0,0065	-0,0087	-0,164	-0,004	0,0007	2282,5
4	-0,0087	-0,0093	-0,103	0,058	0,0007	2282,5
5	-0,0093	-0,0076	0,076	0,124	0,0001	7703,3
6	-0,0076	-0,0000	0,410	0,457	0,0001	7703,3
7	0,0000	-0,0036	-0,112	-0,112	0,0000	+Inf
8	0,0008	-0,0026	-0,218	-0,035	0,0008	2006,0
9	-0,0026	-0,0060	-0,217	-0,034	0,0008	2006,0
10	-0,0060	-0,0082	-0,175	0,008	0,0008	2006,0
11	-0,0082	-0,0090	-0,119	0,063	0,0008	2006,0
12	-0,0090	-0,0072	0,070	0,124	0,0002	6770,9
13	-0,0072	0,0005	0,402	0,456	0,0002	6770,9
14	-0,0001	-0,0028	-0,103	-0,103	0,0000	7,29E+18
15	-0,0003	-0,0019	-0,079	-0,079	0,0000	1,25E+19
16	-0,0007	-0,0011	-0,031	-0,031	0,0000	7,89E+18
17	-0,0011	-0,0005	0,075	0,075	0,0000	4,18E+18
18	-0,0016	-0,0006	0,234	0,234	0,0000	2,41E+18
19	-0,0000	-0,0044	-0,131	-0,105	0,0001	14419,1
20	-0,0003	-0,0044	-0,129	-0,090	0,0002	9518,9
21	-0,0059	-0,0082	-0,091	-0,066	0,0001	14777,4
22	-0,0071	-0,0077	-0,031	-0,006	0,0001	14777,4
23	-0,0093	-0,0075	0,098	0,104	0,0000	61119,6

OBLICZENIA DLA PASA GÓRNEGO – 130x65 mm



Przekrój: 4 „B 130x65”

Wymiary przekroju:

$$h=130,0 \text{ mm} \quad b=65,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=1190,0; \quad J_z=297,5 \text{ cm}^4; \quad A=84,50 \text{ cm}^2; \quad i_y=3,8; \quad i_z=1,9 \text{ cm}; \quad W_y=183,1; \quad W_z=91,5 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

$$f_{m,k} = 24,00$$

$$f_{m,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14,00$$

$$f_{t,0,d} = 6,46 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,50$$

$$f_{t,90,d} = 0,23 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21,00$$

$$f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,50$$

$$f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 2,50$$

$$f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 370 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 690 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 11

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=1,54 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABE”.

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie układu (wyznaczona na podstawie podatności węzłów):

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 1,540 = 1,540 \text{ m}$$

- długość wybocheniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 1,540 = 1,540 \text{ m}$$

Długości wybocheniowe dla wybochenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{c,y} = 1,540 \text{ m}; \quad l_{c,z} = 1,540 \text{ m}$$

Współczynniki wybocheniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 1,540 / 0,0375 = 41,03$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 1,540 / 0,0188 = 82,05$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 7400 / (41,03)^2 = 43,39 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 7400 / (82,05)^2 = 10,85 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{21/43,39} = 0,696$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{21/10,85} = 1,391$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (0,696 - 0,5) + (0,696)^2] = 0,762$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,391 - 0,5) + (1,391)^2] = 1,557$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (0,762 + \sqrt{0,762^2 - 0,696^2}) = 0,933$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (1,557 + \sqrt{1,557^2 - 1,391^2}) = 0,443$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 84,50 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 27,833 / 84,50 \times 10 = \mathbf{3,29} < \mathbf{4,30} = 0,443 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,77 \text{ m}$; $x_b=0,77 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABE”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{3,27}{0,933 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{2,22}{11,08} = \mathbf{0,562} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{3,27}{0,443 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{2,22}{11,08} = \mathbf{0,901} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,77 \text{ m}$; $x_b=0,77 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABE”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni **górnej**, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 1540 + 130 + 130 = 1800 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{1800 \times 130 \times 11,08}{3,142 \times 65^2 \times 7400}} \times \sqrt{\frac{11000}{690}} = 0,325$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0,407 / 183,08 \times 10^3 = \mathbf{2,22} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,77 \text{ m}$; $x_b=0,77 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABF”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,99}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,089} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{0,99}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,063} < 1$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,77$ m; $x_b=0,77$ m, przy obciążeniach „ABE”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{3,27^2}{9,69^2} + \frac{2,22}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,314} < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{3,27^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{2,22}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,254} < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=1,54$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „ABE”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 1,057 / 84,50 \times 10 = 0,19 \text{ MPa}$$

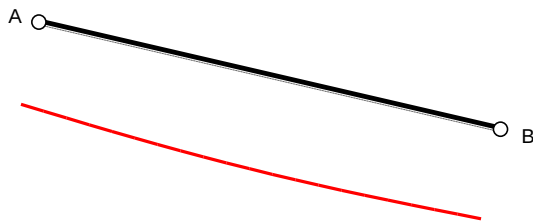
$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 84,50 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,19^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,19} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla $x_a=0,77$ m; $x_b=0,77$ m, przy obciążeniach „ABE” liczone od cięciwy pręta.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 600 = 13,7 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + „A”):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = -0,1 \times [1 + 19,2 \times (130,0/8210)^2] (1 + 0,60) = -0,2 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych („BE”):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Średniotrwale** (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

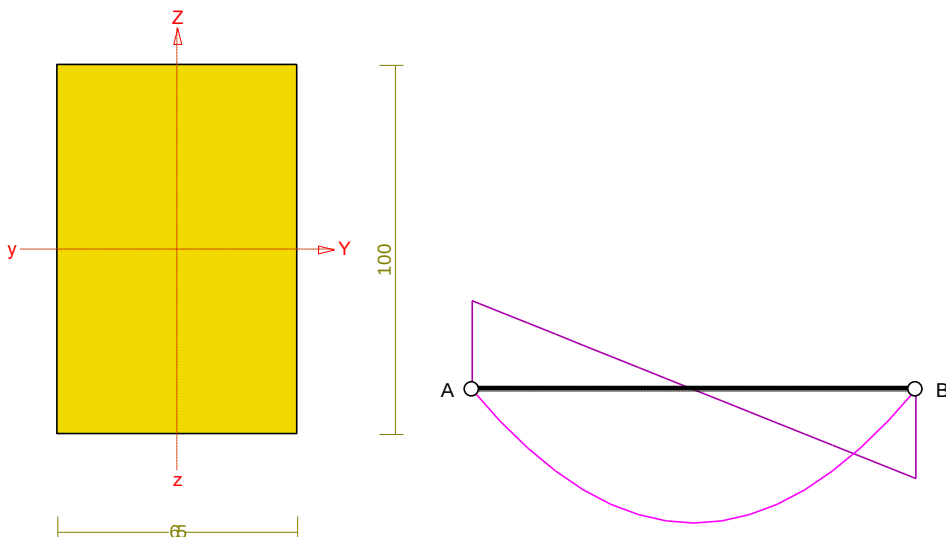
$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = -0,4 \times [1 + 19,2 \times (130,0/8210)^2] (1 + 0,25) = -0,5 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,25) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,\text{fin}} = -0,2 + -0,5 = \mathbf{0,7} < \mathbf{13,7} = u_{\text{net,fin}}$$

OBLICZENIA DLA PASA DOLNEGO – 100x65 mm



Przekrój: 3 „B 100x65”

Wymiary przekroju:

$$h=100,0 \text{ mm} \quad b=65,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=541,7; \quad J_z=228,9 \text{ cm}^4; \quad A=65,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=2,9; \quad i_z=1,9 \text{ cm}; \quad W_y=108,3; \quad W_z=70,4 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (*więcej niż 10 lat, np. ciężar własny*).

$$K_{mod} = 0,60$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

$$f_{m,k} = 24,00$$

$$f_{m,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14,00$$

$$f_{t,0,d} = 6,46 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,50$$

$$f_{t,90,d} = 0,23 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21,00$$

$$f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,50$$

$$f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 2,50$$

$$f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 370 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 690 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 5

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=1,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABE”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 65,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 31,313 / 65,00 \times 10 = 4,82 < 6,46 = f_{t,0,d}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,50$ m; $x_b=0,50$ m, przy obciążeniach „ABF”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni **górnej**, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 1000 + 100 + 100 = 1200 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{1200 \times 100 \times 11,08}{3,142 \times 65^2 \times 7400}} \times \sqrt[4]{\frac{11000}{690}} = 0,232$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0,074 / 108,33 \times 10^3 = \mathbf{0,69} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,50$ m; $x_b=0,50$ m, przy obciążeniach „ABE”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{4,82}{6,46} + \frac{0,69}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,807} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{4,82}{6,46} + 0,7 \times \frac{0,69}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,789} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,00$ m, przy obciążeniach „ABF”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 0,297 / 65,00 \times 10 = 0,07 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 65,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,07^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,07} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

A ○ ————— ○ B



Wyniki dla $x_a=0,50$ m; $x_b=0,50$ m, przy obciążeniach „ABD” liczone od cięciwy pręta.

Ugięcia graniczne

$$u_{net,fin} = l / 600 = 13,3 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + „A”):

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = -0,1 \times [1 + 19,2 \times (100,0/8000)^2] (1 + 0,60) = -0,2 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (65,0/8000)^2] (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych („BD”):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Średniotrwale** (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

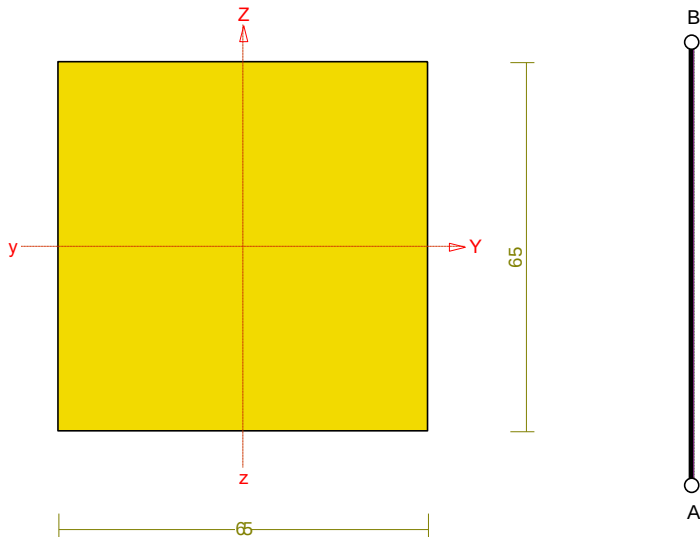
$$u_{z,fin} = u_{z,inst} [1 + 19,2 (h/L)^2](1+k_{def}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (100,0/8000)^2](1 + 0,25) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} [1 + 19,2 (h/L)^2](1+k_{def}) = 0,0 \times [1 + 19,2 \times (65,0/8000)^2](1 + 0,25) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = -0,2 + 0,0 = \mathbf{0,2} < \mathbf{13,3} = u_{net,fin}$$

OBLICZENIA DLA SŁUPKÓW – 65x65 mm



Przekrój: 2 „B 65x65”

Wymiary przekroju:

$$h=65,0 \text{ mm} \quad b=65,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=148,8; \quad J_z=148,8 \text{ cm}^4; \quad A=42,25 \text{ cm}^2; \quad i_y=1,9; \quad i_z=1,9 \text{ cm}; \quad W_y=45,8; \quad W_z=45,8 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (*więcej niż 10 lat, np. ciężar własny*).

$$K_{mod} = 0,60$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

$$f_{m,k} = 24,00$$

$$f_{m,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14,00$$

$$f_{t,0,d} = 6,46 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,50$$

$$f_{t,90,d} = 0,23 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21,00$$

$$f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,50$$

$$f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 2,50$$

$$f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 370 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 690 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 15

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=1,16$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „AF”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 42,25$ cm².

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 0,654 / 42,25 \times 10 = \mathbf{0,15} < \mathbf{6,46} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,16$ m, przy obciążeniach „ABE”.

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie układu (wyznaczona na podstawie podatności węzłów):

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 1,156 = 1,156 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 1,156 = 1,156 \text{ m}$$

Długości wyboczeniowe dla wyboczenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{c,y} = 1,156 \text{ m;}$$

$$l_{c,z} = 1,156 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 1,156 / 0,0188 = 61,61$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 1,156 / 0,0188 = 61,61$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 7400 / (61,61)^2 = 19,24 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 7400 / (61,61)^2 = 19,24 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{21/19,24} = 1,045$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{21/19,24} = 1,045$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,045 - 0,5) + (1,045)^2] = 1,100$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,045 - 0,5) + (1,045)^2] = 1,100$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (1,100 + \sqrt{1,100^2 - 1,045^2}) = 0,692$$

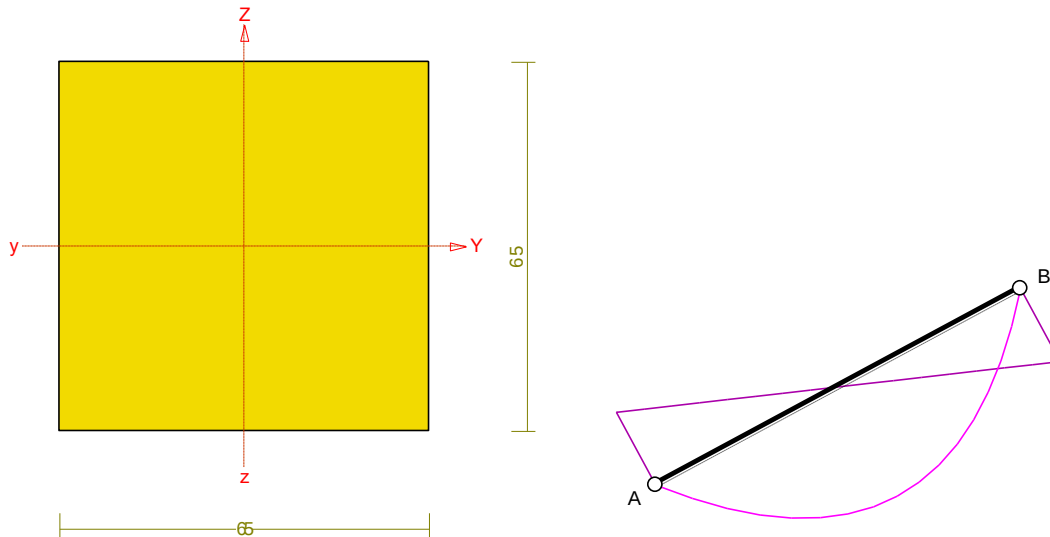
$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (1,100 + \sqrt{1,100^2 - 1,045^2}) = 0,692$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 42,25$ cm².

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 2,193 / 42,25 \times 10 = \mathbf{0,52} < \mathbf{6,71} = 0,692 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

OBLICZENIA DLA KRZYŻULCÓW – 65x65 mm



Przekrój: 2 „B 65x65”

Wymiary przekroju:

$$h=65,0 \text{ mm} \quad b=65,0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=148,8; \quad J_z=148,8 \text{ cm}^4; \quad A=42,25 \text{ cm}^2; \quad i_y=1,9; \quad i_z=1,9 \text{ cm}; \quad W_y=45,8; \quad W_z=45,8 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (*więcej niż 10 lat, np. ciężar własny*).

$$K_{mod} = 0,60$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

$$f_{m,k} = 24,00$$

$$f_{m,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14,00$$

$$f_{t,0,d} = 6,46 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,50$$

$$f_{t,90,d} = 0,23 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21,00$$

$$f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,50$$

$$f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 2,50$$

$$f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 370 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 690 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 21

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=1,70 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABE”.

- długość wybocheniowa w płaszczyźnie układu (wyznaczona na podstawie podatności węzłów):

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 1,704 = 1,704 \text{ m}$$

- długość wybocheniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 1,704 = 1,704 \text{ m}$$

Długości wybocheniowe dla wybochenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{c,y} = 1,704 \text{ m}; \quad l_{c,z} = 1,704 \text{ m}$$

Współczynniki wybocheniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 1,704 / 0,0188 = 90,83$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 1,704 / 0,0188 = 90,83$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 7400 / (90,83)^2 = 8,85 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 7400 / (90,83)^2 = 8,85 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{21 / 8,85} = 1,540$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{21 / 8,85} = 1,540$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,540 - 0,5) + (1,540)^2] = 1,790$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,540 - 0,5) + (1,540)^2] = 1,790$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (1,790 + \sqrt{1,790^2 - 1,540^2}) = 0,370$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (1,790 + \sqrt{1,790^2 - 1,540^2}) = 0,370$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 42,25 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 7,644 / 42,25 \times 10 = \mathbf{1,81} < \mathbf{3,59} = 0,370 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,85 \text{ m}$; $x_b=0,85 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABE”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,81}{0,370 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{0,14}{11,08} = \mathbf{0,516} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,81}{0,370 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,14}{11,08} = \mathbf{0,512} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,85 \text{ m}$; $x_b=0,85 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABF”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni **górnej**, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 1704 + 65 + 65 = 1834 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{1834 \times 65 \times 11,08}{3,142 \times 65^2 \times 7400}} \times \sqrt{\frac{11000}{690}} = 0,232$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0,006 / 45,77 \times 10^3 = \mathbf{0,14} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,85 \text{ m}$; $x_b=0,85 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABF”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,14}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,012} < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{0,14}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,009} < 1$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,85$ m; $x_b=0,85$ m, przy obciążeniach „ABE”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,81^2}{9,69^2} + \frac{0,14}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,047} < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,81^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{0,14}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,043} < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,70$ m, przy obciążeniach „ABF”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 0,015 / 42,25 \times 10 = 0,01 \text{ MPa}$$

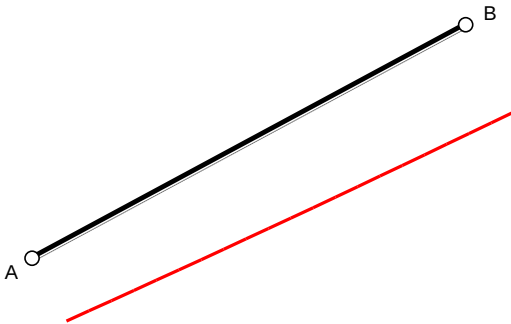
$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 42,25 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,01^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,01} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla $x_a=0,85$ m; $x_b=0,85$ m, przy obciążeniach „AB” liczone od cięciwy pręta.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 600 = 2,8 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + „A”):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = -0,1 \times (1 + 0,60) = -0,2 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych („B”):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Średniotrwałe** (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

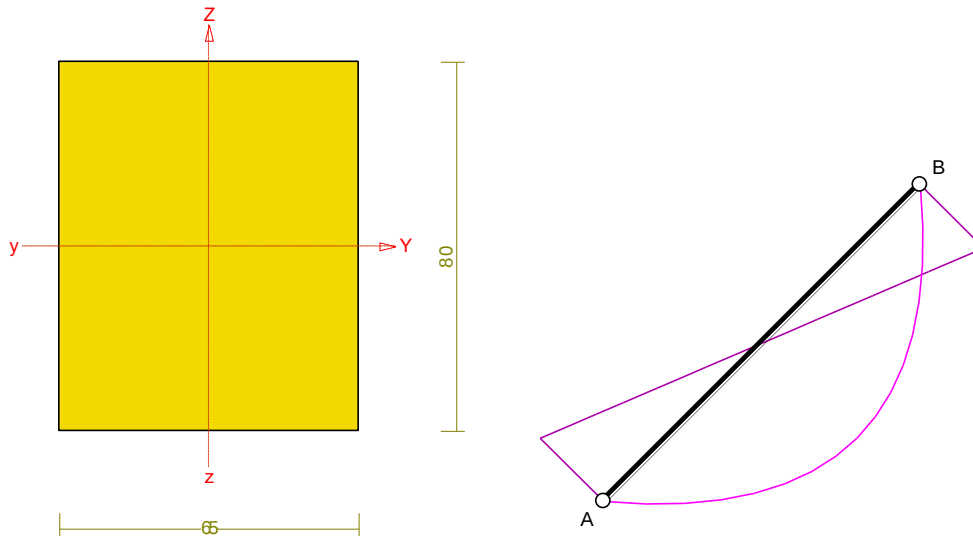
$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1 + k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,25) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1 + k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,25) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = -0,2 + 0,0 = 0,2 < 2,8 = u_{net,fin}$$

OBLICZENIA DLA KRZYŻULCA PRZY KALENICY – 80x65 mm



Przekrój: 1 „B 80x65”

Wymiary przekroju:

$$h=80,0 \text{ mm } b=65,0 \text{ mm.}$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{yg}=277,3; J_{zg}=183,1 \text{ cm}^4; A=52,00 \text{ cm}^2; i_y=2,3; i_z=1,9 \text{ cm}; W_y=69,3; W_z=56,3 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Stałe** (*więcej niż 10 lat, np. ciężar własny*).

$$K_{mod} = 0,60$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

$$f_{m,k} = 24,00$$

$$f_{m,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14,00$$

$$f_{t,0,d} = 6,46 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,50$$

$$f_{t,90,d} = 0,23 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21,00$$

$$f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,50$$

$$f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 2,50$$

$$f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 370 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$$

$$G_{\text{mean}} = 690 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 19

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=2,12 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABE”.

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie układu (wyznaczona na podstawie podatności węzłów):

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 2,123 = 2,123 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 2,123 = 2,123 \text{ m}$$

Długości wyboczeniowe dla wyboczenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{c,y} = 2,123 \text{ m};$$

$$l_{c,z} = 2,123 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 2,123 / 0,0231 = 91,95$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 2,123 / 0,0188 = 113,17$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 7400 / (91,95)^2 = 8,64 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 7400 / (113,17)^2 = 5,70 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{21/8,64} = 1,559$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{21/5,70} = 1,919$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (1,559 - 0,5) + (1,559)^2] = 1,821$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (1,919 - 0,5) + (1,919)^2] = 2,483$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (1,821 + \sqrt{1,821^2 - 1,559^2}) = 0,362$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (2,483 + \sqrt{2,483^2 - 1,919^2}) = 0,246$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 52,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 9,574 / 52,00 \times 10 = \mathbf{1,84} < \mathbf{2,39} = 0,246 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,93 \text{ m}$; $x_b=1,19 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABE”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,84}{0,362 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{0,14}{11,08} = \mathbf{0,536} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,84}{0,246 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,14}{11,08} = \mathbf{0,778} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=1,06 \text{ m}$; $x_b=1,06 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABF”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni **górnej**, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 2123 + 80 + 80 = 2283 \text{ mm}$$

$$\lambda_{\text{rel,m}} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,\text{mean}}}{G_{\text{mean}}}} = \sqrt{\frac{2283 \times 80 \times 11,08}{3,142 \times 65^2 \times 7400}} \times \sqrt[4]{\frac{11000}{690}} = 0,287$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{\text{rel,m}} \leq 0,75 \quad k_{\text{crit}} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0,010 / 69,33 \times 10^3 = \mathbf{0,14} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{\text{crit}} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=1,06$ m; $x_b=1,06$ m, przy obciążeniach „ABF”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,14}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,012} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{0,14}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,009} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=1,06$ m; $x_b=1,06$ m, przy obciążeniach „ABE”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,84^2}{9,69^2} + \frac{0,14}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,048} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,84^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{0,14}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,045} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,12$ m, przy obciążeniach „ABF”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 0,018 / 52,00 \times 10 = 0,01 \text{ MPa}$$

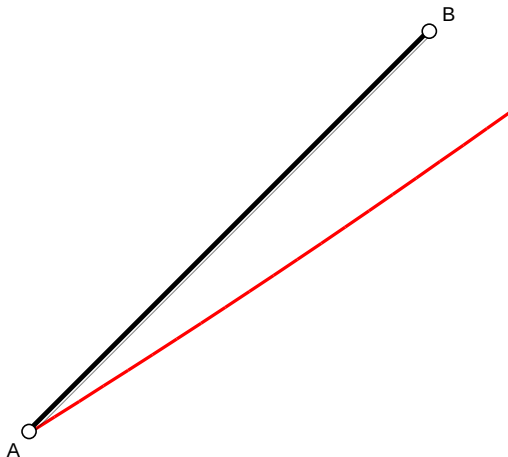
$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 52,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,01^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,01} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla $x_a=1,06$ m; $x_b=1,06$ m, przy obciążeniach „ABF” liczone od cięciwy pręta.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 600 = 3,5 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + „A”):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} (1+k_{\text{def}}) = -0,1 \times (1 + 0,60) = -0,2 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych („BF”):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: ***Średniotrwale*** (1 tydzień - 6 miesięcy, np. obciążenie użytkowe).

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,25) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1+k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,25) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,\text{fin}} = -0,2 + 0,0 = \mathbf{0,2} < \mathbf{3,5} = u_{\text{net,fin}}$$

2. OBCIĄŻENIE STROPU

Strop żelbetowy płytowo-żebrowy

Projektuje się strop żelbetowy płytowo-żebrowy z płytą grubości 8 cm dołem, oraz z żebrami o szer. 15cm i wys. 25cm w rozstawie co 100 cm.

2.1. Płyta

Zbrojenie płyty konstrukcyjnie ≈ 6 ze stali A-0 co 12,0 cm prostopadle do żeber w przęsłach dołem, przy żebrach góra ; pręty rozdzielcze ≈ 6 co 30 cm równoległe do żeber dołem

2.2 Żebra

Zestawienie obciążeń na 1 mb:

- tynk 0,015x 19,00x 1,20x 1,00	-0,34 kN/mb
- płyta żelbetowa 0,08x 25,00x 1,10x 1,00	-2,20 kN/mb
- żebra żelbetowe 0,15x 0,17x 25,00x 1,10	-0,70 kN/mb
- żużel granulowany 0,85x 0,17x 3,7x 1,20x 1,00	-0,64 kN/mb
- styropian 0,05x0,45x1,20x1,00	-0,027kN/mb
- parkiet 0,02x5,5x1,30x1,00	-0,143kn/mb
- warstwy posadzkowe 0,05x 21,00x 1,30x 1,00	<u>-1,365 kN/mb</u>
	-5,415kN/mb
- obciążenie użytkowe 1,50x 1,30	-1,950kN/mb
RAZEM:	<u>-7,365 kN/mb</u>

Wymiarowanie

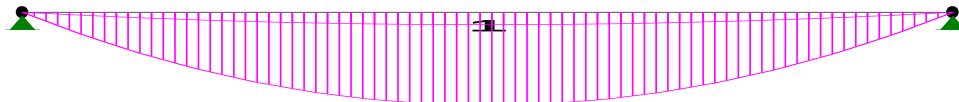
Beton B- 25
Stal A-III N 34 GS
b=0,15m h=0,25m h0=0,225m

Żebra rozpiętości 5.00 – 5.50 m

$L_0 = 1,05 \times 5,50 = 5,78\text{m}$
 $M = 0,125 \times 5,78^2 \times 8,795 = 30,757\text{kNm}$
 $S_b = 30,757 \times 10^{-3} : 0,15 \times 0,225^2 \times 7,365 = 0,550$ $S_{beff} = 0,989$
 $F_a = 30,757 \times 10 : 0,989 \times 0,225 \times 350 = 3,95 \text{ cm}^2$

przyjmuję dołem 4 Ø 14mm = 6,16cm²

MOMENTY-OBWIEDNIE :



OPINIA GEOTECHNICZNA

dotycząca określenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego.

Inwestor: Gmina Kodrąb, ul. 22 Lipca 7, 97-512 Kodrąb.

Adres inwestycji : 97-512 Kodrąb, nr ewid. dz. 310/5, 310/6, działka drogowa 317/2, obręb 0008 Kodrąb.

1. Przedmiot, zakres i cel opracowania opinii geotechnicznej.

1.1. Przedmiot opinii.

Przedmiotem niniejszej opinii jest rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych zbadanie podłoża gruntowego w miejscu usytuowania projektowanego budynku, przewidzianego do realizacji na działce oznaczonej w ewidencji gruntów numerami **310/5, 310/6** położonej w miejscowości **97-512 Kodrąb**.

1.2. Zakres opracowania opinii geotechnicznej.

Zakresem opracowania opinii obejmuje:

- oględziny i badania własne,
- badania makroskopowe gruntu w miejscu projektowanego budynku

1.3. Cel opracowania opinii geotechnicznej.

Celem opracowania opinii jest:

- ustalenie rodzaju warunków gruntowych,
- określenie nośności i stateczności podłoża gruntowego,
- określenie oddziaływania wód gruntowych na projektowany obiekt.

2. Materiały wykorzystane przy opracowaniu opinii geotechnicznej.

Materiałami wykorzystanymi przy opracowaniu opinii są:

- oględziny i badania własne,
- wyciąg z map geologicznych,
- Normy budowlane:
 - PN-86/B-02480 Klasyfikacja gruntów,
 - PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli,
 - PN-77/B-04452 i PN-04481 Badania polowe.
 - PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
 - PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowl. (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).

3. Stan istniejący.

Działka o numerach ewidencyjnych gruntu **310/5, 310/6**, położona jest w miejsc. **97-512 Kodrąb**, na której zaprojektowano rozbudowę i zmianę sposobu użytkowania istniejącego budynku strażnicy OSP na Gminny Ośrodek Kultury w Kodrębie z zapleczem dla OSP, położona jest również w terenie przeznaczonym pod zabudowę użyteczności publicznej.

Dokonano oględzin przedmiotowej działki i makroskopowego rozpoznania gruntu, które polegało na ustaleniu rodzaju i jego zasadniczej charakterystyki.

Przedmiotowy budynek będzie realizowany według projektu indywidualnego, dostosowanego do warunków miejscowych przy następujących założeniach:

- poz. wód gruntowych znajduje się poniżej poz. posad. fundamentów,
- dopuszczalne naprężenie na grunt wynosi 150 kPa.

Projektowany budynek jest obiektem dwukondygnacyjnym, niepodpiwniczonym. Będzie wznoszony w technologii tradycyjnej.

Ławy fundamentowe żelbetonowe z betonu żwirowego B – 25.

Ściany zewnętrzne z bloczków ceramicznych, strop żelbetowy, konstrukcja dachu drewniana, pokrycie dachu stanowić będzie papa termozgrzewalna.

4. Analiza gruntu.

Dla jakościowego określenia właściwości gruntu – podłoża budowlanego wykonano wykopy badawcze (dwa doły próbne) zlokalizowane w miejscu projektowanego budynku o głębokości około 1,50 m.

W trakcie wykonywania przedmiotowych wykopów dokonano makroskopowego badania gruntu do warstwy posadowienia obiektów, określając jego parametry geotechniczne.

Podczas wykonywania badań nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Z wykonanych oględzin i badań wynika, że:

- od poziomu 0,00 do poziomu 0,30 m terenu występuje warstwa (humus),
- od poziomu 0,30 m do poziomu 1,20 m występuje kamień wapienny z domieszką gliny piaszczystej.

Grunt ten jest zagęszczony i średnio wilgotny. Woda gruntowa znajduje się poniżej poziomu posadowienia fundamentów na większych głębokościach. W związku z powyższym nie zachodzi konieczność odwodnienia wykopów.

Wnioski końcowe.

Na podstawie przeprowadzonych badań polowych stwierdzono, że gruntowe podłoże budowlane pod projektowany budynek stanowi grunt: naturalny, rodzimy, mineralny, średnio wilgotny. Występujące warstwy są jednorodne genetycznie i litologicznie oraz są równoległe do powierzchni terenu. Nie stwierdzono występowania mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych czy nasypów niekontrolowanych, oraz występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych. Tak więc mamy do czynienia z rodzajem prostych warunków gruntowych.

Projektowany budynek zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej obejmującej posadowienie niewielkich obiektów budowlanych, o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym w prostych warunkach gruntowych.

Powyższe okoliczności oraz badanie makroskopowe gruntu, stanowią przesłankę do przyjęcia jednostkowego dopuszczalnego oporu podłoża wynoszącego nie mniej niż 150 kPa.

Stwierdzić należy, że podłoże gruntowe prezentuje dobre warunki bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu budowlanego.

Powyższe dane powinny być sprawdzone i potwierdzone przez Kierownika Budowy przy wykonywaniu robót ziemnych pod projektowany obiekt budowlany wpisem do Dziennika budowy.

Charakterystyka ekologiczna :

W projektowanym budynku będzie zainstalowana instalacja elektryczna, instalacja wodociągowa z projektowanego przyłącza wody i instalacja kanalizacyjna ścieków z projektowanego przyłącza do gminnej kanalizacji ścieków.

Zanieczyszczenia - odpady stałe składane będą w istniejących pojemnikach przeznaczonych do tego celu, szczelnych, z szczelnie zamykanymi wsypami.

Projektowany budynek nie wytwarza gazów, pyłów i płynów niebezpiecznych dla środowiska.

Hałas :

Projektowany budynek nie będzie emitował uciążliwych dla środowiska dźwięków, odgłosów.

UWAGI KOŃCOWE !!!

Ogrzewanie pomieszczeń budynku z lokalnej kotłowni C.O..

Materiały budowlane oraz elementy prefabrykowane winny odpowiadać atestom technicznym oraz ustaleniom odnośnych norm.

Roboty budowlane i rzemieślnicze powinny być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz obowiązującymi przepisami i normami przez wykwalifikowanych rzemieślników pod nadzorem uprawnionego kierownika budowy.

OPRACOWAŁ

R-sko dn. 01. 2015r.