

**TOM I****Nazwa elementu****projektu budowlanego:** PROJEKT TECHNICZNYDotyczy: powierzchni na osad odwodniony  
wraz z zadaszeniem, wiaty na  
osad odwodniony, fundamentów pod dmuchawy**Nazwa zamierzenia****budowlanego:** ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KAZANICACH**Branża:**

Architektoniczna i konstrukcyjna

**Nazwa obiektu****Budowlanego:** Oczyszczalnia ścieków z infrastrukturą  
towarzystwą**Adres obiektu****budowlanego:** Dz. nr 308/6, obręb Kazanice 7, gmina  
Lubawa, powiat iławski, województwo  
warmińsko-mazurskie**Nazwa i adres****inwestora:** Gmina Lubawa, Fijewo 73, 14-260 Lubawa**Kategoria obiektu****budowlanego:** XXX

Zakres opracowania	Pełniona funkcja projektowa	Imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
Architektura	Projektant	mgr inż. arch. Marek Woszczyński Projektant w specjalności architektonicznej do sporządzania projektów w zakresie rozwiązań: a) architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych b) konstrukcyjno - budowlanych w zakresie obiektów budowlanych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych z wyłączeniem konstrukcji fundamentów głębokich i trudniejszych konstrukcji statycznie niewyznaczalnych Upr. nr: BFK.IIF.7342/55/94	20.02.2023r.	
Architektura	Projektant sprawdzający	mgr inż. arch. Dariusz Szymański Projektant w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń Upr. nr: 22/WMOKK/2017	20.02.2023r.	

Konstrukcja	Projektant konstrukcji	mgr inż. arch. Marek Woszczyński Projektant w specjalności architektonicznej do sporządzania projektów w zakresie rozwiązań: c) architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych d) konstrukcyjno - budowlanych w zakresie obiektów budowlanych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych z wyłączeniem konstrukcji fundamentów głębokich i trudniejszych konstrukcji statycznie niewyznaczalnych Upr. nr: BFK.IIF.7342/55/94	20.02.2023r.	
Konstrukcja	Projektant konstrukcji sprawdzający	inż. Żaneta Xouanesouanedao Do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej Upr. nr: WAM/0123/POOK/07	20.02.2023r.	
Opracował	Asystent projektanta	Adrian Kujawski	20.02.2023r.	

Iława, 20.02.2023 r.

Dokumentacja chroniona Prawem Autorskim Dz. U. Nr 24, poz. 83 z 23.02.1994 r.  
Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim bez zgody autorów  
zabronione.

## **Spis treści:**

1.	Opis techniczny	str. 5 – 52
2.	Informacja BIOZ	str. 53 – 56
3.	Oświadczenie projektantów	str. 57
4.	Uprawnienia i zaświadczenie z Izby projektanta	str. 58 – 59
5.	Uprawnienia i zaświadczenie z Izby sprawdzającego	str. 60 – 64
6.	Część rysunkowa :	

### **a) Wiata na osad odwodnionej:**

Rysunki branży architektonicznej:

– RZUT PRZYZIEMIA ( rys. nr 1 )	str. 65
– RZUT DACHU ( rys. nr 2 )	str. 66
– PRZEKRÓJ P1 ( rys. nr 3 )	str. 67
– PRZEKRÓJ P2 ( rys. nr 4 )	str. 68
– ELEWACJA E1 ( rys. nr 5 )	str. 69
– ELEWACJA E2, E4 ( rys. nr 6 )	str. 70
– ELEWACJA E3 ( rys. nr 7 )	str. 71

Rysunki branży konstrukcyjnej:

– RZUT FUNDAMENTÓW ( rys. nr 8 )	str. 72
– STOPA ST - 1 ( rys. nr 9 )	str. 73
– STOPA ST - 2 ( rys. nr 10 )	str. 74
– RZUT POZIOMY KONSTRUKCJI ( rys. nr 11 )	str. 75
– PŁATWIE DACHOWE ( rys. nr 12 )	str. 76
– WIĄZAR DACHOWY WK - 1 ( rys. nr 13 )	str. 77

### **b) Fundament pod dmuchawę:**

Rysunek branży konstrukcyjnej:

– RZUT i PRZEKRÓJ A - A ( rys. nr 14 )	str. 78
--	---------

c) Powierzchnia na osad odwodniony wraz z zadaszaniem:

Rysunki branży architektonicznej i konstrukcyjnej:

- RZUT PRZYZIEMIA i PRZEKRÓJ A – A ( rys. nr 15 ) str. 79
- ELEWACJE ( rys. nr 16 ) str. 80

Rysunek branży konstrukcyjnej:

- STOPA FUNDAMENTOWA ( rys. nr 17 ) str. 81

7. Karty systemowe przedstawiające przykładowe rozwiązania w zakresie wykonania zadaszania o konstrukcji stalowej nad nawierzchnią na osad odwodniony wykonywane na zamówienie u producenta i przywiezione na budowę w postaci gotowych elementów do montażu str. 82 - 94
8. Przykładowe rozwiązanie w zakresie wykonania ścianek oporowych wykonanych na zamówienie u producenta i przywiezione na budowę w postaci gotowych elementów do montażu str. 95 - 97

## **Opis techniczny –**

*- do projektu technicznego branży architektonicznej i konstrukcyjnej, rozbudowy oczyszczalni ścieków w Kazanicach, gmina Lubawa, pow. iławski, woj. warmińsko - mazurskie, obręb Kazanice 7, dz. nr 308/6.*

### **Podstawa opracowania:**

- zlecenie inwestora,
- projekt zagospodarowania terenu ( patrz projekt budowlany do pozwolenia na budowę ),
- dokumenty zawarte w elemencie projektu budowlanego do pozwolenia na budowę o nazwie - opinie, uzgodnienia, pozwolenia i inne dokumenty,
- projekt architektoniczno-budowlany branży architektonicznej i konstrukcyjnej ( patrz projekt budowlany do pozwolenia na budowę ),
- wizja lokalna,
- uzgodnienia z Inwestorem.

### **1. Dane ogólne.**

Niniejszy opis techniczny został sporządzony w oparciu o „Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego” z uwzględnieniem późniejszych zmian treści rozporządzenia oraz ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z uwzględnieniem późniejszych zmian treści ustawy.

Projekt jest częścią przedsięwzięcia uznanego przez inwestora pod nazwą „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Kazanicach”.

### **2. Przedmiot inwestycji.**

Przedmiotem inwestycji jest „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Kazanicach” na działce nr 308/6, gmina Lubawa, powiat iławski, składającej się z szeregu obiektów w których skład wchodzi między innymi obiekty objęte zakresem niniejszego opracowania. Rozbudowa będzie polegać na powstaniu nowych obiektów a także dostosowaniu istniejących obiektów na terenie oczyszczalni do nowego układu technologicznego.

### **3. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego będącego przedmiotem zamierzenia budowlanego.**

Rodzaj obiektu budowlanego – budowla.

Kategoria obiektu budowlanego – XXX.

### **4. Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego.**

#### **4.1. Powierzchnia na osad odwodniony wraz z zadaszeniem**

Projektowany obiekt będzie jednym z szeregu obiektów wchodzących w skład oczyszczalni ścieków. Przeznaczona jest do gromadzenia osadu odwodnionego.

#### **4.2. Wiata na osad odwodniony**

Projektowana wiata na osad odwodniony będzie jednym z szeregu obiektów wchodzących w skład oczyszczalni ścieków. Przeznaczona jest do składowania osadu odwodnionego.

#### **4.3. Fundamenty pod dmuchawy**

W projekcie przewidziano fundamenty pod dmuchawy w postaci żelbetowych płyt fundamentowych jako podstawy dla dmuchaw do których to będą przymocowane dmuchawy zgodnie z wytycznymi producenta dmuchaw. Dla każdej z dmuchaw przewidziano fundament przedstawiony w części rysunkowej do niniejszego projektu ( patrz rys. nr 14 ).

### **5. Układ przestrzenny oraz formę architektoniczną obiektu budowlanego, w tym jego wygląd zewnętrzny, uwzględniając charakterystyczne wyroby wykończeniowe i kolorystykę elewacji, a także sposób jego dostosowania do warunków wynikających z**

wymaganych przepisami szczególnymi pozwoleń, uzgodnień lub opinii innych organów, o których mowa w art. 32 ust. 1 pkt 2 ustawy, lub ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku jego braku – z decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu albo uchwały o ustaleniu lokalizacji inwestycji mieszkaniowej lub inwestycji towarzyszących.

#### 5.1. Układ przestrzenny obiektu budowlanego

Zaprojektowano układ przestrzenny obiektów oczyszczalni ścieków z uwzględnieniem powierzchni na osad odwodniony wraz z zadaszeniem, wiaty na osad odwodniony oraz fundamentów pod dmuchawy zgodnie z projektem zagospodarowania terenu celem stworzenia nowego układu technologicznego oczyszczalni ścieków. Wszystkie nowe obiekty z zachowaniem niezbędnych obiektów istniejących zostały rozlokowane w taki sposób aby oczyszczalnia ścieków funkcjonowała jako wydajny i niezawodny obiekt służący do oczyszczania ścieków zgodnie z oczekiwaniami inwestora.

Powierzchnia na osad odwodniony wraz z zadaszeniem – zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania wewnątrz obiektu będzie gromadzony osad odwodniony.

Wiaty na osad odwodniony – zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania w wiacie będzie składowany osad odwodniony.

Fundamenty pod dmuchawy – w projekcie przewidziano fundamenty pod dmuchawy w postaci żelbetowych płyt fundamentowych jako podstawy dla dmuchaw do których to będą przymocowane dmuchawy zgodnie z wytycznymi producenta dmuchaw. Dla każdej z dmuchaw przewidziano fundament przedstawiony w części rysunkowej do niniejszego projektu ( patrz rys. nr 14 ).

#### 5.2. Forma architektoniczna projektowanych obiektów w tym jego wygląd zewnętrzny z uwzględnieniem charakterystycznych wyrobów wykończeniowych i kolorystyki elewacji

Zaprojektowano obiekty niskie (N) jednokondygnacyjne, niepodpiwniczone zarówno z dachem dwuspadowym ( wiaty na osad odwodniony ) jak i dachem płaskim ( zadaszenie powierzchni na osad odwodniony którego kształt zostanie określony po wyborze producenta gotowych rozwiązań w zakresie wykonania zadaszenia o konstrukcji stalowej nad powierzchnią na osad odwodniony, wykonywane na zamówienie u producenta i przywiezione na budowę w postaci gotowych stalowych elementów do montażu ). Pokrycie wiaty na osad odwodniony stanowić będzie płyta warstwowa, natomiast pokrycie dachu nad powierzchnią na osad odwodniony stanowić będzie blacha stalowa o profilu dobranym zgodnie z zaleceniami i specyfikacją producenta zadaszenia. Projektowane obiekty służyć będą zarówno do gromadzenia osadu odwodnionego w przypadku powierzchni na osad odwodniony jak i składowania osadu odwodnionego do którego to celu służyć będzie wiaty na osad odwodniony.

Kolorystykę elewacji obiektów przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania. Wyroby wykończeniowe przedstawiono w punkcie 14 niniejszego opracowania oraz w części rysunkowej niniejszego opracowania.

#### 5.3. Sposób dostosowania obiektów do warunków wynikających z wymaganych przepisami szczególnymi pozwoleń, uzgodnień lub opinii innych organów, o których mowa w art. 32 ust. 1 pkt 2 ustawy, lub ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku jego braku – z decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu albo uchwały o ustaleniu lokalizacji inwestycji mieszkaniowej lub inwestycji towarzyszących

Obiekty będące przedmiotem niniejszego opracowania harmonizują z istniejącymi budynkami w obszarze inwestycji. Pod względem formy, w tym spadków dachu harmonizują z zabudową zlokalizowaną w bezpośrednim sąsiedztwie.

Forma zaprojektowanych obiektów jest ściśle powiązana z ich funkcją i układem konstrukcyjnym. Lokalizacja, gabaryty oraz technologia wykonania obiektów jest zgodna z zapisami zawartymi w decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego i oczekiwaniami inwestora. Wobec powyższego uznać można, że realizacja projektowanej inwestycji według rozwiązań podanych w niniejszym opracowaniu nie narusza wymagań określonych przepisami odrębnymi a także interesów osób trzecich i zgodna jest z oczekiwaniami inwestora tj. gminy.

## **6. Charakterystyczne parametry obiektów budowlanych.**

### 6.1. Wiata na osad odwodniony

Powierzchnia użytkowa = 125,47 m<sup>2</sup>  
Powierzchnia zabudowy = 136,24 m<sup>2</sup>  
Powierzchnia całkowita = 136,24 m<sup>2</sup>  
Kubatura = 705,00 m<sup>3</sup>  
Wymiary ( szer. x dł.) = 8,41 x 16,20 m  
Wysokość = 6,36 m

<b>Grupa wysokości obiektu</b> - niski ( N )
--

### 6.2. Powierzchnia na osad odwodniony wraz z zadaszeniem i kontener stacji odwadniania

#### **PARAMETRY POWIERZCHNI NA OSAD ODWODNIONY WRAZ Z ZADASZENIEM:**

Powierzchnia użytkowa = 13,80 m<sup>2</sup>  
Powierzchnia zabudowy = 16,00 m<sup>2</sup>  
Powierzchnia całkowita = 16,77 m<sup>2</sup>  
Kubatura = 63,22 m<sup>3</sup>  
Wymiary ( szer. x dł.) = 3,20 x 5,24 m  
Wysokość = 3,77 m

#### **PARAMETRY KONTENERA STACJI ODWADNIANIA :**

Powierzchnia użytkowa = 16,46 m<sup>2</sup>  
Powierzchnia zabudowy = 18,39 m<sup>2</sup>  
Powierzchnia całkowita = 21,69 m<sup>2</sup>  
Kubatura = 51,48 m<sup>3</sup>  
Wymiary ( szer. x dł.) = 2,50 x 7,36 m  
Wysokość = 3,77 m

#### **PARAMETRY POWIERZCHNI NA OSAD ODWODNIONY WRAZ Z ZADASZENIEM Z UWZGLĘDNIENIEM PARAMETRÓW KONTENERA STACJI ODWADNIANIA:**

Powierzchnia użytkowa = 30,26 m<sup>2</sup>  
Powierzchnia zabudowy = 34,39 m<sup>2</sup>  
Powierzchnia całkowita = 38,46 m<sup>2</sup>  
Kubatura = 114,70 m<sup>3</sup>  
Wymiary ( szer. x dł.) = 5,24 x 10,55 m  
Wysokość = 3,77 m

<b>Liczba kondygnacji</b>	- jednokondygnacyjny
---------------------------	----------------------

<b>Grupa wysokości budynku</b>	- niski ( N )
--------------------------------	---------------

## 6.2. Dane niezbędne do stwierdzenia zgodności usytuowania obiektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej

Przedstawiono w punkcie 19 niniejszego opracowania oraz projekcie zagospodarowania terenu ( patrz projekt budowlany do pozwolenia na budowę ) gdzie między innymi część opisowa zawiera warunki ochrony przeciwpożarowej natomiast część rysunkowa zawiera usytuowanie obiektu będącego przedmiotem opracowania z przedstawionymi niezbędnymi odległościami i wymiarami.

## **7. Opinia geotechniczna oraz informacja o sposobie posadowienia obiektów.**

Informacje zawarte w niniejszym punkcie zostały opracowane na podstawie „Dokumentacji badań podłoża gruntowego dla potrzeb posadowienia biologicznej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej na działce nr 308/6, obręb Kazanice”, wykonanej przez Zakład Geologiczny „GEOL”, ul. Barcza 31/6, 10-685 Olsztyn.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012, poz. 463) na omawianym obszarze występują proste warunki gruntowo – wodne i projektowane obiekty budowlane zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej.

Zaleca się odbiór wykopów oraz podbudowy przez uprawnionego geologa. W przypadku stwierdzenia po wykonaniu wykopów gruntu o parametrach gorszych niż założono w projekcie należy wstrzymać roboty budowlane i zlecić inspektorowi nadzoru bądź projektantowi dodatkową analizę mającą na celu zmianę technologii robót związanych z posadowieniem obiektu.

### 7.1. Rzeźba terenu

Badany teren oczyszczalni (część działki nr 308/6), na którym przeprowadzono polowe badania geotechniczne jest niezabudowany i nieuzbrojony.

Powierzchnia terenu jest stosunkowo płaska. W północnej części rzędna terenu wynosi około +99,20 m n.p.m. i jest to najniższa rzędna na rozpatrywanym terenie. Przy wschodnim rogu wydzielonego terenu rzędna wynosi +101,80 m n.p.m. i jest to najwyższa rzędna na rozpatrywanym terenie.

### 7.2. Budowa geologiczna

Pod względem geomorfologicznym badany teren to fragment wysoczyzny zbudowanej z holocenijskich gruntów nasypowych, gleb zalegających na plejstocenijskich gruntach wodnolodowcowych, zdeponowanych w fazie pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego.

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do trzech warstw geologicznych.

Holocenijskie grunty nasypowe nawiercono w postaci wilgotnych piasków średnioziarnistych w tym z domieszką kamieni, humusu i śmieci, piasków średnioziarnistych na pograniczu piasków drobnoziarnistych, piasków drobnoziarnistych w tym na pograniczu piasków średnioziarnistych, piasków drobnoziarnistych z domieszką humusu (warstwa geologiczna I). Warstwę tą zaliczono do gruntów słabonośnych.

Holocenijskie gleby (humus) wykształciły się w postaci wilgotnych piasków drobnoziarnistych humusowych (warstwa geologiczna II). Warstwę tą zaliczono do gruntów słabonośnych.



Plejstocénskie grunty wodnolodowcowe reprezentuj wilgotne i nawodnione piaski drobnoziarniste, piaski średnioziarniste w tym z domieszk żwirów, piaski gruboziarniste, piaski średnioziarniste na pograniczu piasków gruboziarnistych, piaski średnioziarniste z domieszk kamieni, żwiry w stanie średnio zagęszczonym (warstwa geologiczna III).

### 7.3. Stosunki wodne

W otworach wiertniczych na badanym obszarze stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego. Po upływie kilku godzin od wykonania otworów wiertniczych poziom lustra wody gruntowej ustabilizowa się w nich na głębokości od 4,20 m p.p.t. do 5,6 m p.p.t. - to jest w zakresie rzędnych od 94,51 m n.p.m. do 95,89 m n.p.m.

Przedstawiony powyzej „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badaw geotechnicznych (październik 2012 r.). W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badaw może ulegac cyklicznym wahaniom, szacunkowo o około 0,5 m.

### 7.4. Charakterystyka geotechniczna podłoża

Nawiercone na obszarze badaw grunty zaliczono do trzech warstw geologicznych. Krótka charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

- Warstwa geotechniczna Ia – obejmuje holocénskie nasypy niekontrolowane w postaci wilgotnych piasków średnioziarnistych w tym z domieszk kamieni, humusu i śmieci, piasków średnioziarnistych na pograniczu piasków drobnoziarnistych, piasków drobnoziarnistych w tym na pograniczu piasków średnioziarnistych, piasków drobnoziarnistych z domieszk humusu. Warstw t zaliczono do gruntów słabonośnych.
- Warstwa geotechniczna IIa – obejmuje holocénskie gleby (humus)
- w postaci wilgotnych piasków drobnoziarnistych humusowych. Warstw t zaliczono do gruntów słabonośnych.
- Warstwy geotechniczne IIIa, IIIb, IIIc – obejmują plejstocénskie grunty wodnolodowcowe reprezentowane przez wilgotne i nawodnione piaski drobnoziarniste, piaski średnioziarniste w tym z domieszk żwirów, piaski gruboziarniste, piaski średnioziarniste na pograniczu piasków gruboziarnistych, piaski średnioziarniste z domieszk kamieni, żwiry w stanie średnio zagęszczonym. Dokonano następującego podziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia:
  - IIIa – piaski drobnoziarniste o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,45$ ,
  - IIIb – piaski średnioziarniste w tym z domieszk żwirów, piaski gruboziarniste, piaski średnioziarniste na pograniczu piasków gruboziarnistych, piaski średnioziarniste z domieszk kamieni o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,45$ ,
  - IIIc – wiry o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,45$ .

Stopien zagęszczenia dla gruntów sypkich ustalono na podstawie genezy nawierconych gruntów oraz oporu w trakcie prac wiertniczych.

### 7.5. Wytyczne geotechniczne posadowienia obiektów

Projektowane obiekty można posadowic na badanym obszarze w sposób bezpośredni w obrębie warstw nonych gruntów.

W przypadku występowania poniżej poziomu posadowienia obiektu gruntów słabonośnych (warstwa geotechniczna IIa) należy je wybrać, a w ich miejsce wykonać nasyp budowlany składający się z pospółki, którą należy zagęścić do stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,50$ . W przypadku posadowienia w obrębie sypkich gruntów wodnolodowcowych (warstwy geotechniczne IIIa, IIIb, IIIc) grunty te należy dogęścić do stopnia zagęszczenia  $I_D = 0,50$ .

Również grunty nasypowe (warstwa geotechniczna Ia) można wykorzystać do posadowienia, ale należy je wybrać, a następnie warstwami 0,3 metra wykonywać nasyp budowlany zagęszczając do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$ .

Piaski drobnoziarniste mogą się upłynnić w wyniku różnicy ciśnień wody gruntowej, w wyniku odprężenia gruntów w dnie wykopu bądź od drgań pracujących maszyn budowlanych. Dla zabezpieczenia się przed upłynnieniem nawodnionych gruntów drobnoziarnistych proponuje się wykonanie 20 cm warstwy nasypu z gruntu o frakcji Ø16-31,5 poniżej rzędnych wylania chudego betonu. Przygotowane podłoże należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$ .

#### **8. W przypadku zamierzenia budowlanego dotyczącego budynku – liczbę lokali mieszkalnych i użytkowych.**

Nie dotyczy z uwagi na brak lokali mieszkalnych i użytkowych zgodnie z niniejszym projektem.

#### **9. W przypadku zamierzenia budowlanego dotyczącego budynku mieszkalnego wielorodzinnego – liczbę lokali mieszkalnych dostępnych dla osób niepełnosprawnych, o których mowa w art. 1 Konwencji o prawach osób niepełnosprawnych, sporządzonej w Nowym Jorku dnia 13 grudnia 2006 r. (Dz. U. z 2012 r. poz. 1169 oraz z 2018 r. poz. 1217), w tym osób starszych.**

Nie dotyczy ponieważ w projekcie nie występuje budynek mieszkalny wielorodzinny.

#### **10. Opis zapewnienia niezbędnych warunków do korzystania z obiektów użyteczności publicznej i mieszkaniowego budownictwa wielorodzinnego przez osoby niepełnosprawne, o których mowa w art. 1 Konwencji o prawach osób niepełnosprawnych, sporządzonej w Nowym Jorku dnia 13 grudnia 2006 r., w tym osoby starsze.**

Nie dotyczy.

#### **11. Parametry techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie pod względem:**

a) zapotrzebowania i jakości wody oraz ilości, jakości i sposobu odprowadzania ścieków oraz wód opadowych

- zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilości, jakości i sposobu odprowadzania ścieków – *obiekty będące przedmiotem opracowania nie posiadają przyłącza wodociągowego oraz kanalizacyjnego aby zapewnić wodę oraz odprowadzić ścieki w celach bytowych. Obiekty będące przedmiotem opracowania nie są zasilone w wodę. Będą odprowadzane odcieki powstałe w wyniku procesów technologicznych zgodnie z projektem zagospodarowania terenu oraz projektem technicznym branży sanitarnej w przypadku obiektów objętych zakresem opracowania do wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej na działce nr 308/6.*
- sposób odprowadzenia wody opadowej - *będzie odprowadzana zarówno z dachu powierzchni na osad odwodniony jak i dachu wiaty na osad odwodniony poprzez układ rynien i rur spustowych a następnie powierzchniowo do gruntu na terenie oczyszczalni ścieków będącym własnością inwestora gdzie zlokalizowano obiekty*

*będące przedmiotem inwestycji zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. Z projektowanych nawierzchni utwardzonych woda opadowa będzie odprowadzana powierzchniowo do gruntu na terenie oczyszczalni ścieków będącym własnością inwestora.*

b) emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się

Jeżeli takowe informacje są uwzględnione do przedstawienia w tym podpunkcie to przedstawiono je w projekcie zagospodarowania terenu bądź np. w projekcie technicznym branży sanitarnej.

c) rodzaj i ilości wytwarzanych odpadów

Jeżeli takowe informacje są uwzględnione do przedstawienia w tym podpunkcie to przedstawiono je w projekcie zagospodarowania terenu bądź np. w projekcie technicznym branży sanitarnej.

d) właściwości akustycznych oraz emisji drgań, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektro- magnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się

Nie dotyczy ponieważ obiekty na terenie oczyszczalni ścieków nie emitują drgań, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektro - magnetycznego i innych zakłóceń.

e) wpływu obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne

Podczas wizji lokalnej w miejscach gdzie planuje się budowę obiektów objętych niniejszym opracowaniem nie stwierdzono występowania istniejących drzew które należałoby wyciąć. Teren gdzie powstaną obiekty będące przedmiotem opracowania obecnie porośnięty jest trawą. Należy pozostawić możliwie w jak największym stopniu tereny zielone w stanie nienaruszonym. W miejscach zniszczonych w trakcie budowy inwestycji należy odtworzyć nawierzchnię trawiastą. Tereny te należy oczyścić i wyrównać oraz ułożyć warstwę humusu o grubości około 10 cm. Humus należy wcześniej przygotować, wykonując jego mieszankę z nawozem mineralnym np. azofoską w ilości około 3,7 kg na 1 m<sup>3</sup> humusu.

Po wykonaniu powyższych prac przygotowawczych gleby należy wstępnie zagęścić warstwę wegetacyjną walcem oraz wykonać siew trawy ręcznie z przykryciem nasion po wysiewie grabiami lub walcem kolczatką. Należy zastosować standardową, trawnikową mieszankę nasion traw. Wykonawca ma obowiązek wykonywać pielęgnację trawników w zakresie deszczowania oraz uzupełnienia ubytków wraz z nawożeniem do pierwszego koszenia włącznie.

Inwestycja nie wprowadzi zakłóceń ekologicznych w charakterze powierzchni ziemi, gleby, wód powierzchniowych i podziemnych. Na terenie oczyszczalni ścieków nie występuje roślinność objęta ochroną. Charakter użytkowy obiektu pozwoli na zachowanie czynnego terenu działki poza powierzchnią zabudowy i powierzchni utwardzonych dojazdów.

#### 11.1. Kwalifikacja ekologiczna inwestycji

Projektowana inwestycja nie należy do przedsięwzięć mogących potencjalnie oddziaływać na środowisko w rozumieniu przepisów o ochronie środowiska ( Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10.05.2005r z późniejszymi zmianami w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, oraz szczególnych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko Dz.U. Nr. 199, poz 1227 z późniejszymi zmianami ). Biorąc po uwagę rozwiązania technologiczne zastosowane w projekcie inwestycja nie wpłynie negatywnie na środowisko.

**12. W przypadku zamierzenia budowlanego dotyczącego budynku – analizę technicznych, środowiskowych i ekonomicznych możliwości realizacji wysoce wydajnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło, w tym zdecentralizowanych systemów dostawy energii opartych na energii ze źródeł odnawialnych, kogenerację, ogrzewanie lub chłodzenie lokalne lub blokowe, w szczególności gdy opiera się całkowicie lub częściowo na energii z odnawialnych źródeł energii, o których mowa w art. 2 pkt 22 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2020 r. poz. 261, 284, 568, 695, 1086 i 1503), oraz pompy ciepła.**

Z uwagi na zastosowane rozwiązania projektowe zawarte w niniejszym projekcie na podstawie sporządzonej uprzednio koncepcji zaakceptowanej przez inwestora które są niezbędne i wystarczające do właściwego użytkowania obiektów będących przedmiotem niniejszego opracowania pod kątem funkcjonalno-użytkowym projekt nie przewiduje możliwość realizacji wysoce wydajnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło, w tym zdecentralizowanych systemów dostawy energii opartych na energii ze źródeł odnawialnych, kogenerację, ogrzewanie lub chłodzenie lokalne lub blokowe, w szczególności gdy opiera się całkowicie lub częściowo na energii z odnawialnych źródeł energii, o których mowa w art. 2 pkt 22 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2020 r. poz. 261, 284, 568, 695, 1086 i 1503), oraz pompy ciepła.

**13. W stosunku do budynku – analizę technicznych i ekonomicznych możliwości wykorzystania urządzeń, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie ogrzewanej, zgodnie z § 135 ust. 7–10 i § 147 ust. 5–7 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065 oraz z 2020 r. poz. 1608).**

Obiekty będące przedmiotem opracowania nie będą posiadały urządzeń które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie ogrzewanej.

**14. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe związane z technologią robót w tym rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych**

14.1. Powierzchnia na osad odwodniony wraz z zadaszeniem

14.1.1. Dane konstrukcyjno-budowlane

14.1.1.1 Konstrukcja.

Założenia przyjęte w zakresie rozwiązań konstrukcyjnych:

- dopuszczalny nacisk na grunt:  $q_f = 150 \text{ kPa}$
- I kategoria geotechniczna gruntu
- umowna głębokość przemarzania:  $H_z = 1,0 \text{ m}$
- obciążenie dachu  $20 \text{ MPa/m}^2$
- obciążenie śniegiem - STREFA 3,
- obciążenie wiatrem – STREFA 1.

14.1.2. Rozwiązania budowlane konstrukcyjno-materiałowe

Stopy fundamentowe żelbetowe - wykonać w oparciu o część rysunkową niniejszego opracowania ( patrz rys. nr 17 ) jeżeli producent zadaszenia nie przewiduje innego rozwiązania w zakresie posadowienia zadaszenia,

Ściany oporowe – wykonane na zamówienie u producenta i przywiezione na budowę w postaci gotowych elementów do montażu ( patrz załączone do projektu przykładowe rozwiązanie w zakresie wykonania ścian oporowych),

Zadaszenie - o konstrukcji stalowej wykonać w oparciu o np. karty systemowe załączone do projektu przedstawiające przykładowe rozwiązania w zakresie wykonania zadaszenia o konstrukcji stalowej nad powierzchnią na osad odwodniony wykonane na zamówienie u producenta i przywiezione na budowę w postaci gotowych elementów do montażu.

Rynny Ø12cm z PCV, rury spustowe Ø8cm z PCV,

Posadzka - wykonać zgodnie z warstwami opisanymi na przekroju ( patrz rys. nr 15 ).

*Elementy drewniane obiektu zaleca się zaimpregnować ciśnieniowo przed działaniem czynników zewnętrznych.*

#### 14.2. Wiata na osad odwodniony

##### 14.2.1. Dane konstrukcyjno-budowlane.

###### 14.2.1.1. Konstrukcja

Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych.

- dopuszczalny nacisk na grunt:  $q_f = 150\text{kPa}$ ,
- I kategoria geotechniczna gruntu,
- umowna głębokość przemarzania:  $H_z = 1,0\text{m}$ ,
- obciążenie śniegiem - STREFA 3,
- obciążenie wiatrem – STREFA 1.

##### 14.2.2. Rozwiązania budowlane konstrukcyjno-materiałowe

###### 1) Rodzaj i przeznaczenie konstrukcji.

Przedmiotem opracowania jest konstrukcja stalowa wiaty na osad odwodniony. Obiekt jedno- nawowy. Słupy stalowe, na słupach wiązar trójkątny stalowy.

###### 2) Opis konstrukcyjno - budowlany.

###### a) Dane dotyczące konstrukcji.

Fundamenty żelbetowe : stopy fundamentowe. Słupy i płatwie / ścienne i dachowe / stalowe. Wiązar dachowy trójkątny stalowy.

###### b) Opis elementów konstrukcyjnych.

Posadzka - wykonać zgodnie z warstwami opisanymi na przekroju.

*Elementy konstrukcyjne drewniane jeżeli takowe zostaną uwzględnione zaleca się zaimpregnować ciśnieniowo przed działaniem czynników zewnętrznych.*

###### **- Zadaszenie wiaty.**

O konstrukcji stalowej według rysunków konstrukcyjnych zawartych w niniejszym projekcie, pokrycie płyta warstwowa dachowa grubości 15 cm w okładzinie metalowej. Profilowanie wewnętrzne i zewnętrzne – blacha płaska. Rdzeń styropianowy.

Rynny Ø12cm z PCV, rury spustowe Ø8cm z PCV,

###### **- Fundamenty.**

Fundamenty wykonać jako żelbetowe. Fundamentowanie w postaci stóp fundamentowych. Przed zabetonowaniem fundamentów należy umieścić w nich elementy kotwiące, zgodnie z rysunkami wykonawczymi.

Fundamentowanie poniżej lustra wody gruntowej. Przed wykonaniem fundamentów, a bezpośrednio po wykonaniu wykopu, podłoże gruntowe należy zabezpieczyć warstwą chudego betonu B-10 gr.10cm.

Stal konstrukcyjna A-III(34GS), beton towarowy B-20.

#### **- Konstrukcja nośna.**

Słupy konstrukcyjne wykonane z profili Ipe180 – główne słupy konstrukcyjne.

Słupy stalowe, kotwione w masie betonowej stóp fundamentowych za pośrednictwem śrub fajkowych, śruby należy umieścić w fundamentowaniu przed betonowaniem.

Słupy zostaną usztywnione płatwiami stalowymi [120, płatwie wykonać w świetle słupów, mocowanie płatwi do słupów za pomocą spawów pachwinowych  $a=3\text{mm}$ .

Na słupach zostaną wykonane wiązary stalowe trójkątne. Połączenie wiązarów montażowe: w kalenicy oraz w połowie długości pasa dolnego – połączenia wykonane na 4 śruby M16 kl. 5.6.

Pas dolny i górny wykonany z 1/2Ipe160. Krzyżulce i słupki wykonane z R51\*3,2.

Zarówno ściany jak i połacie dachowe w swych płaszczyznach usztywnić dodatkowo prętami średnicy 20mm połączonych ze sobą na śrubę rzymską – wg rysunku konstrukcyjnego.

Cała konstrukcja zostanie obłożona blachą trapezową T55\*188 str.B, gr.0.75mm.

Tężnik – belka, ma za zadanie przenieść obciążenia pionowe i poziome od wiązara dachowego, rozwiązanie wg projektu wykonawczego.

Stal profilowana St3SX,  $f_{yd,min}=215\text{MPa}$

#### **- Ściany oporowe**

Ściany oporowe - ścianka o wysokości 1,0 m wykonana z elementów żelbetowych mur oporowy typ 105,

Uwagi :

- wszystkie elementy konstrukcji stalowych - malować – po oczyszczeniu do klasy III klasy czystości zestawem farb antykorozyjnych i nawierzchniowych odpornych na warunki atmosferyczne,
- dopuszcza się do zmiany zabezpieczenia antykorozyjnego na ocynk, pod warunkiem opracowania odpowiedniej technologii nakładania ocynku w miejscu wykonywanych połączeń spawanych,
- dokumentacja niniejsza stanowi podstawę do opracowania rysunków wykonawczych konstrukcji stalowych,
- szczegółowe rozwiązania konstrukcji wg projektu wykonawczego.

#### **UWAGA!**

Wszystkie elementy budowlane projektowanej inwestycji należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem technicznym, a zamiary zmian konsultować z projektantami !

Niniejsze opracowanie nie jest projektem wykonawczym. W przypadku konieczności wykonania projektu wykonawczego zgłoszonej przez kierownika budowy lub inwestora, biuro może dodatkowo wykonać to opracowanie po uzgodnieniu warunków przez strony. Odpowiedzialność za realizację obiektu zgodnie z zasadami wiedzy technicznej spoczywa na kierowniku budowy.

#### 14.2.3. Obliczenia i schematy statyczne dotyczące zadaszenia wiaty na osad odwodniony

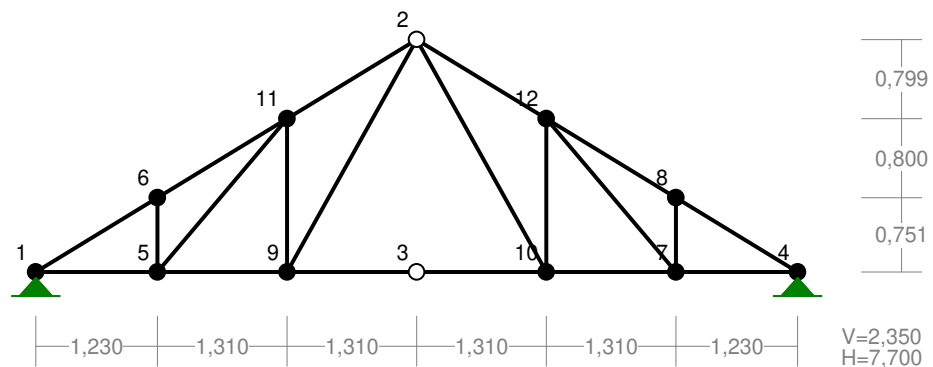
Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych:

- dopuszczalny nacisk na grunt:  $q_f = 150\text{kPa}$ ,
- I kategoria geotechniczna gruntu,

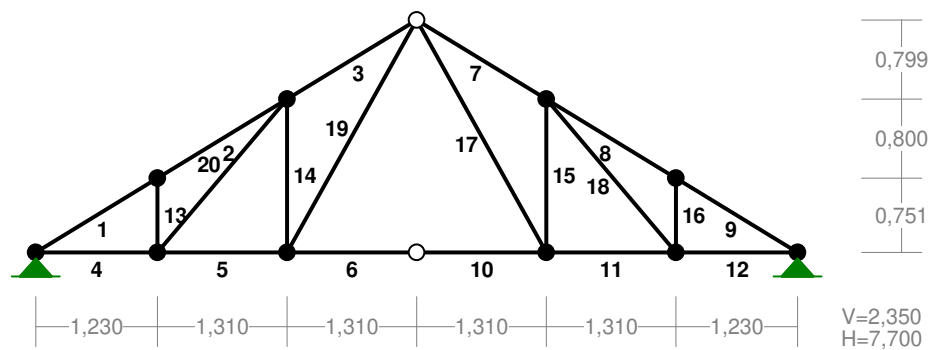
- umowna głębokość przemarzania:  $H_z = 1,0\text{m}$ ,
- obciążenie śniegiem - STREFA 3,
- obciążenie wiatrem – STREFA 1.

## ZAŁĄCZNIK NR1 – KRATOWNICA

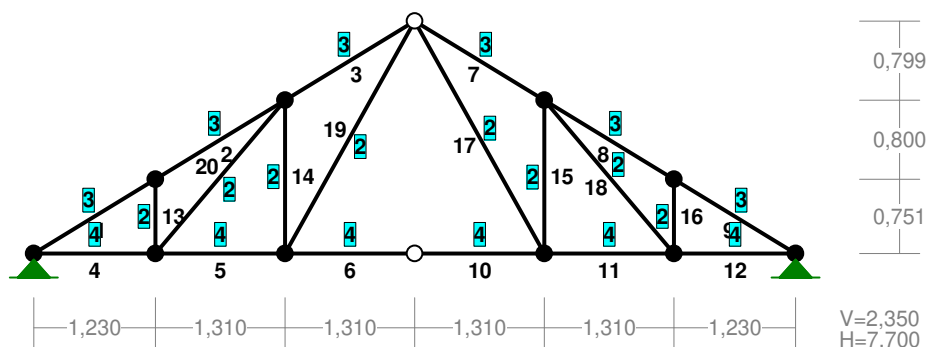
WĘZŁY:



PRĘTY:



# PRZĘTY PRZĘTÓW:



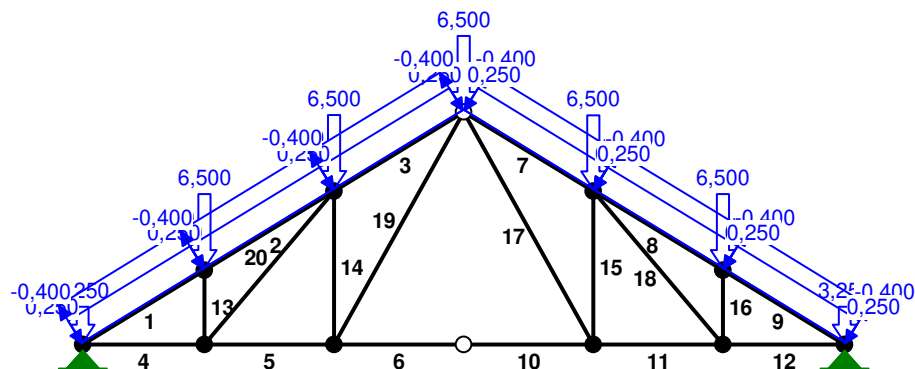
## PRĘTY UKŁADU:

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	00	1	6	1,230	0,751	1,441	1,000	3 T 1/2 I 160 PE
2	00	6	11	1,310	0,800	1,535	1,000	3 T 1/2 I 160 PE
3	01	11	2	1,310	0,799	1,534	1,000	3 T 1/2 I 160 PE
4	00	1	5	1,230	0,000	1,230	1,000	4 T 1/2 I 160 PE
5	00	5	9	1,310	0,000	1,310	1,000	4 T 1/2 I 160 PE
6	01	9	3	1,310	0,000	1,310	1,000	4 T 1/2 I 160 PE
7	10	2	12	1,310	-0,800	1,535	1,000	3 T 1/2 I 160 PE
8	00	12	8	1,310	-0,799	1,534	1,000	3 T 1/2 I 160 PE
9	00	8	4	1,230	-0,751	1,441	1,000	3 T 1/2 I 160 PE
10	10	3	10	1,310	0,000	1,310	1,000	4 T 1/2 I 160 PE
11	00	10	7	1,310	0,000	1,310	1,000	4 T 1/2 I 160 PE
12	00	7	4	1,230	0,000	1,230	1,000	4 T 1/2 I 160 PE
13	00	5	6	0,000	0,751	0,751	1,000	2 R 51.0x 3.2
14	00	9	11	0,000	1,551	1,551	1,000	2 R 51.0x 3.2
15	00	10	12	0,000	1,550	1,550	1,000	2 R 51.0x 3.2
16	00	7	8	0,000	0,751	0,751	1,000	2 R 51.0x 3.2
17	10	2	10	1,310	-2,350	2,690	1,000	2 R 51.0x 3.2
18	00	12	7	1,310	-1,550	2,029	1,000	2 R 51.0x 3.2
19	10	2	9	-1,310	-2,350	2,690	1,000	2 R 51.0x 3.2
20	00	11	5	-1,310	-1,551	2,030	1,000	2 R 51.0x 3.2



OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
<hr/>						
Grupa:	A ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
1	Skupione	0,0	3,250		0,00	
2	Skupione	0,0	6,500		0,00	
3	Skupione	0,0	6,500		0,00	
3	Skupione	0,0	6,500		1,53	
7	Skupione	0,0	6,500		1,53	
8	Skupione	0,0	6,500		1,53	
9	Skupione	0,0	3,250		1,44	
<hr/>						
Grupa:	D ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
1	Liniowe	31,4	0,250	0,250	0,00	1,44
2	Liniowe	31,4	0,250	0,250	0,00	1,53
3	Liniowe	31,4	0,250	0,250	0,00	1,53
7	Liniowe	-31,4	-0,400	-0,400	0,00	1,53
8	Liniowe	-31,4	-0,400	-0,400	0,00	1,53
9	Liniowe	-31,4	-0,400	-0,400	0,00	1,44
<hr/>						
Grupa:	E ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
1	Liniowe	31,4	-0,400	-0,400	0,00	1,44
2	Liniowe	31,4	-0,400	-0,400	0,00	1,53
3	Liniowe	31,4	-0,400	-0,400	0,00	1,53
7	Liniowe	-31,4	0,250	0,250	0,00	1,53
8	Liniowe	-31,4	0,250	0,250	0,00	1,53
9	Liniowe	-31,4	0,250	0,250	0,00	1,44

=====

**W Y N I K I**  
**Teoria I-go rzędu**  
**Kombinatoryka obciążeń**

=====

# **OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

Grupa:	Znaczenie:		$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
Ciężar wł.				1,10
A - ""	Zmienne	1	1,00	1,40
D - ""	Zmienne	1	1,00	1,30
E - ""	Zmienne	1	1,00	1,30

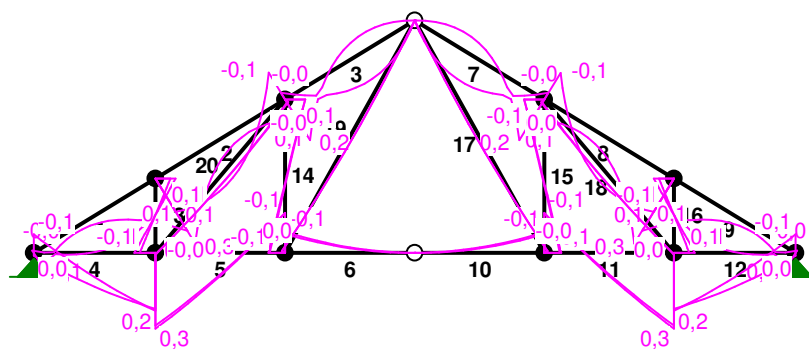
## **RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:**

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A - ""	ZAWSZE
D - ""	EWENTUALNIE Nie występuje z: E
E - ""	EWENTUALNIE Nie występuje z: D

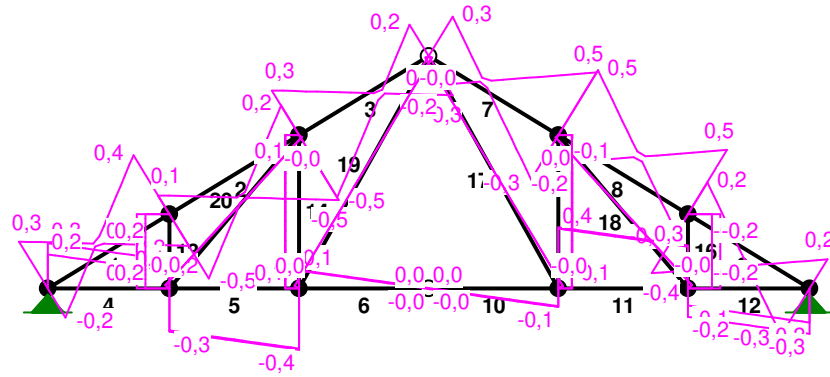
## **KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:**

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: A+D+E

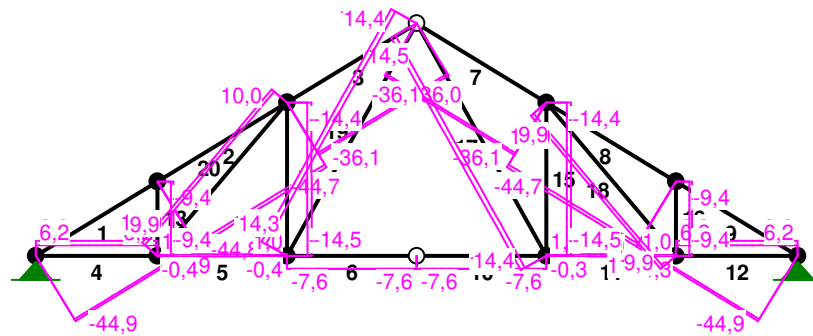
## **MOMENTY-OBWIEDNIE:**



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



**SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,441	<b>0,2*</b>	0,4	-43,6	AE
	0,000	<b>-0,0*</b>	0,3	-44,9	AD
	1,441	0,2	<b>0,4*</b>	-43,6	AE
	1,441	0,2	0,4	<b>-43,6*</b>	AE
	0,000	0,0	0,1	<b>-44,9*</b>	A
2	0,000	<b>0,3*</b>	-0,5	-42,9	AE
	1,535	<b>-0,1*</b>	-0,5	-44,7	AD
	1,535	-0,1	<b>-0,5*</b>	-44,7	AD
	1,535	0,1	0,2	<b>-42,9*</b>	AE
	0,000	0,1	0,1	<b>-44,8*</b>	AD

3	0,000	<b>0,2*</b>	-0,5	-34,8	AE
	1,055	<b>-0,1*</b>	0,0	-34,8	AE
	0,000	0,2	<b>-0,5*</b>	-34,8	AE
	1,534	0,0	0,2	<b>-34,7*</b>	AE
	0,000	-0,0	0,3	<b>-36,1*</b>	AD
4	1,230	<b>0,2*</b>	0,2	6,2	AE
	0,000	<b>-0,1*</b>	0,3	6,2	AE
	0,000	-0,1	<b>0,3*</b>	6,2	AE
	0,000	0,0	0,2	<b>8,9*</b>	AD
	1,230	0,2	0,1	<b>8,9*</b>	AD
	0,000	-0,1	0,3	<b>6,2*</b>	AE
	1,230	0,2	0,2	<b>6,2*</b>	AE
5	0,000	<b>0,3*</b>	-0,3	1,0	AD
	1,310	<b>-0,1*</b>	-0,4	-0,4	AE
	1,310	-0,1	<b>-0,4*</b>	1,0	AD
	1,310	-0,1	-0,4	<b>1,0*</b>	AD
	0,000	0,3	-0,3	<b>1,0*</b>	AD
	1,310	-0,1	-0,4	<b>-0,4*</b>	AE
	0,000	0,3	-0,3	<b>-0,4*</b>	AE
6	1,310	<b>0,0*</b>	0,0	-7,6	A
	0,000	<b>-0,1*</b>	0,1	-7,4	AE
	0,000	-0,1	<b>0,1*</b>	-7,4	AE
	0,000	-0,1	0,1	<b>-7,4*</b>	AD
	1,310	0,0	-0,0	<b>-7,4*</b>	AD
	0,000	-0,1	0,1	<b>-7,6*</b>	A
	1,310	0,0	0,0	<b>-7,6*</b>	A
7	1,535	<b>0,2*</b>	0,5	-34,8	AD
	0,480	<b>-0,1*</b>	-0,0	-34,8	AD
	1,535	0,2	<b>0,5*</b>	-34,8	AD
	0,000	0,0	-0,2	<b>-34,8*</b>	AD
	1,535	-0,0	-0,3	<b>-36,1*</b>	AE
8	1,534	<b>0,3*</b>	0,5	-42,9	AD
	0,000	<b>-0,1*</b>	0,5	-44,7	AE
	0,000	-0,1	<b>0,5*</b>	-44,7	AE
	0,000	0,1	-0,2	<b>-42,8*</b>	AD
	1,534	0,1	-0,1	<b>-44,8*</b>	AE
9	0,000	<b>0,2*</b>	-0,4	-43,6	AD
	1,441	<b>-0,0*</b>	-0,3	-44,9	AE
	0,000	0,2	<b>-0,4*</b>	-43,6	AD
	0,000	0,2	-0,4	<b>-43,6*</b>	AD
	1,441	0,0	-0,1	<b>-44,9*</b>	A
10	0,000	<b>0,0*</b>	0,0	-7,6	A
	1,310	<b>-0,1*</b>	-0,1	-7,4	AD
	1,310	-0,1	<b>-0,1*</b>	-7,4	AD
	1,310	-0,1	-0,1	<b>-7,4*</b>	AD
	0,000	0,0	-0,0	<b>-7,4*</b>	AD
	1,310	-0,1	-0,1	<b>-7,6*</b>	A
	0,000	0,0	0,0	<b>-7,6*</b>	A
11	1,310	<b>0,3*</b>	0,3	1,0	AE
	0,000	<b>-0,1*</b>	0,4	-0,3	AD
	0,000	-0,1	<b>0,4*</b>	1,0	AE
	0,000	-0,1	0,4	<b>1,0*</b>	AE
	1,310	0,3	0,3	<b>1,0*</b>	AE
	0,000	-0,1	0,4	<b>-0,3*</b>	AD
	1,310	0,3	0,3	<b>-0,3*</b>	AD
12	0,000	<b>0,2*</b>	-0,2	6,2	AD

	1,230	<b>-0,1*</b>	-0,3	6,2	AD
	1,230	-0,1	<b>-0,3*</b>	6,2	AD
	1,230	0,0	-0,2	<b>8,9*</b>	AE
	0,000	0,2	-0,1	<b>8,9*</b>	AE
	1,230	-0,1	-0,3	<b>6,2*</b>	AD
	0,000	0,2	-0,2	<b>6,2*</b>	AD
13	0,751	<b>0,1*</b>	0,2	-9,4	AD
	0,000	<b>-0,1*</b>	0,2	-9,4	AD
	0,751	0,1	<b>0,2*</b>	-9,4	AD
	0,000	-0,1	<b>0,2*</b>	-9,4	AD
	0,751	0,1	0,2	<b>-8,0*</b>	AE
	0,000	-0,1	0,2	<b>-9,4*</b>	AD
14	1,551	<b>0,1*</b>	0,1	-13,5	A
	0,000	<b>-0,1*</b>	0,1	-14,5	AD
	1,551	0,1	<b>0,1*</b>	-14,4	AD
	0,000	-0,1	<b>0,1*</b>	-14,5	AD
	1,551	0,1	0,1	<b>-12,0*</b>	AE
	0,000	-0,1	0,1	<b>-14,5*</b>	AD
15	0,000	<b>0,1*</b>	-0,1	-14,5	AE
	1,550	<b>-0,1*</b>	-0,1	-13,5	A
	0,000	0,1	<b>-0,1*</b>	-14,5	AE
	1,550	-0,1	<b>-0,1*</b>	-14,4	AE
	1,550	-0,1	-0,1	<b>-12,0*</b>	AD
	0,000	0,1	-0,1	<b>-14,5*</b>	AE
16	0,000	<b>0,1*</b>	-0,2	-9,4	AE
	0,751	<b>-0,1*</b>	-0,2	-9,4	AE
	0,000	0,1	<b>-0,2*</b>	-9,4	AE
	0,751	-0,1	<b>-0,2*</b>	-9,4	AE
	0,751	-0,1	-0,1	<b>-7,9*</b>	AD
	0,000	0,1	-0,2	<b>-9,4*</b>	AE
17	1,177	<b>0,0*</b>	-0,0	14,4	AD
	2,690	<b>-0,0*</b>	-0,0	17,2	AE
	2,690	-0,0	<b>-0,0*</b>	17,2	AE
	0,000	0,0	0,0	<b>17,3*</b>	AE
	2,690	-0,0	-0,0	<b>14,4*</b>	AD
18	0,761	<b>0,0*</b>	0,0	9,9	AD
	2,029	<b>0,0*</b>	-0,0	9,9	AD
	2,029	0,0	<b>-0,0*</b>	9,9	AD
	0,000	0,0	0,0	<b>11,9*</b>	AE
	2,029	0,0	-0,0	<b>9,9*</b>	AD
19	2,690	<b>0,0*</b>	0,0	17,2	AD
	1,177	<b>-0,0*</b>	0,0	14,4	AE
	2,690	0,0	<b>0,0*</b>	17,2	AD
	0,000	0,0	-0,0	<b>17,3*</b>	AD
	2,690	0,0	0,0	<b>14,3*</b>	AE
20	2,030	<b>-0,0*</b>	0,0	9,9	AE
	0,761	<b>-0,0*</b>	-0,0	10,0	AE
	2,030	-0,0	<b>0,0*</b>	9,9	AE
	0,000	-0,0	-0,0	<b>12,0*</b>	AD
	2,030	-0,0	0,0	<b>9,9*</b>	AE

-----  
\* = Max/Min

**REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

-----  
Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:


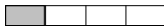










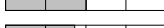
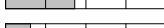

1	<b>31,2*</b>	27,4	41,5	AE
	<b>29,2*</b>	28,4	40,8	AD
	29,2	<b>28,4*</b>	40,8	AD
	31,2	<b>27,4*</b>	41,5	AE
	30,6	28,3	<b>41,7*</b>	A
4	<b>-29,2*</b>	28,4	40,8	AE
	<b>-31,2*</b>	27,4	41,5	AD
	-29,2	<b>28,4*</b>	40,8	AE
	-31,2	<b>27,4*</b>	41,5	AD
	-30,6	28,3	<b>41,7*</b>	A

\* = Max/Min

**DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	5193,2	AD
2	4892,3	AD
3	6795,5	AD
4	5681,5	AD
5	7105,7	AD
6	26124,1	AE
7	6763,1	AE
8	4896,8	AE
9	5198,2	AE
10	26389,3	AD
11	7108,7	AE
12	5688,2	AE
13	28181,7	AD
14	10061,4	AE
15	10060,1	AD
16	28277,5	AE
17	9602,7	AD
18	5335,6	AD
19	9623,1	AE
20	5334,4	AE

**NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Przekrój:	Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
2	13	Napręż. (1)	15,8%	 AD
	14	Śc.zg. (58)	24,3%	 AD
	15	Śc.zg. (58)	24,3%	 AE
	16	Napręż. (1)	15,8%	 AE
	17	Napręż. (1)	17,8%	 AE
	18	Napręż. (1)	13,4%	 AE
	19	Napręż. (1)	17,8%	 AD
	20	Napręż. (1)	13,5%	 AD
3	1	Śc.zg. (58)	43,2%	 AE
	2	Śc.zg. (58)	50,4%	 AE
	3	Śc.zg. (58)	38,1%	 AE
	7	Śc.zg. (58)	38,1%	 AD
	8	Śc.zg. (58)	50,4%	 AD
4	9	Śc.zg. (58)	43,1%	 AD
	4	Zgin. (54)	15,7%	 AD

5	Zgin. (54)	15,7%	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	AD
6	Śc.zg. (58)	15,6%	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	A
10	Śc.zg. (58)	15,6%	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	A
11	Zgin. (54)	15,6%	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	AE
12	Zgin. (54)	15,7%	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	AE

**NOŚNOŚĆ NA ZGINANIE (54):** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x/L:	ØL:	Mx:	Mrx:	My:	Mry:	N/Nr:	SW:	Kombinacja obc.
1	1,000	0,999	-0,2	1,8	0,0	1,8	0,203	0,325	AE
2	0,000	1,000	-0,3	1,8	0,0	1,8	0,200	0,352	AE
3	0,000	1,000	-0,2	1,8	0,0	1,8	0,162	0,257	AE
4	1,000	1,000	-0,2	1,8	0,0	1,8	0,046	0,157	AD
5	0,000	1,000	-0,3	1,8	0,0	1,8	0,005	0,157	AD
6	0,000	1,000	0,1	1,8	0,0	1,8	0,035	0,077	AE
7	1,000	1,000	-0,2	1,8	0,0	1,8	0,162	0,257	AD
8	1,000	0,999	-0,3	1,8	0,0	1,8	0,200	0,352	AD
9	0,000	1,000	-0,2	1,8	0,0	1,8	0,203	0,325	AD
10	1,000	1,000	0,1	1,8	0,0	1,8	0,035	0,077	AD
11	1,000	1,000	-0,3	1,8	0,0	1,8	0,005	0,156	AE
12	0,000	1,000	-0,2	1,8	0,0	1,8	0,046	0,157	AE
13	0,000	1,000	0,1	1,2	0,0	1,2	0,091	0,158	AD
14	1,000	1,000	-0,1	1,2	0,0	1,2	0,139	0,203	AD
15	1,000	1,000	0,1	1,2	0,0	1,2	0,140	0,203	AE
16	0,000	1,000	-0,1	1,2	0,0	1,2	0,091	0,157	AE
17	1,000	1,000	0,0	1,2	0,0	1,2	0,166	0,178	AE
18	0,438	1,000	-0,0	1,2	0,0	1,2	0,115	0,134	AE
19	1,000	1,000	-0,0	1,2	0,0	1,2	0,166	0,178	AD
20	0,438	1,000	0,0	1,2	0,0	1,2	0,115	0,135	AD

**ZGINANIE ZE ŚCINANIEM (55):** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x/L:	Mx:Mrvx:	My:Mrvy:	N/Nr:	SW:	Kombinacja obc.		
1	1,000	-0,2	1,8	0,0	1,8	0,203	0,325	AE
2	0,000	-0,3	1,8	0,0	1,8	0,200	0,352	AE
3	0,000	-0,2	1,8	0,0	1,8	0,162	0,257	AE
4	1,000	-0,2	1,8	0,0	1,8	0,046	0,157	AD
5	0,000	-0,3	1,8	0,0	1,8	0,005	0,157	AD
6	0,000	0,1	1,8	0,0	1,8	0,035	0,077	AE
7	1,000	-0,2	1,8	0,0	1,8	0,162	0,257	AD
8	1,000	-0,3	1,8	0,0	1,8	0,200	0,351	AD
9	0,000	-0,2	1,8	0,0	1,8	0,203	0,325	AD
10	1,000	0,1	1,8	0,0	1,8	0,035	0,077	AD
11	1,000	-0,3	1,8	0,0	1,8	0,005	0,156	AE
12	0,000	-0,2	1,8	0,0	1,8	0,046	0,157	AE
13	0,000	0,1	1,2	0,0	1,2	0,091	0,158	AD
14	1,000	-0,1	1,2	0,0	1,2	0,139	0,203	AD
15	1,000	0,1	1,2	0,0	1,2	0,140	0,203	AE
16	0,000	-0,1	1,2	0,0	1,2	0,091	0,157	AE
17	1,000	0,0	1,2	0,0	1,2	0,166	0,178	AE
18	0,438	-0,0	1,2	0,0	1,2	0,115	0,134	AE
19	1,000	-0,0	1,2	0,0	1,2	0,166	0,178	AD
20	0,438	0,0	1,2	0,0	1,2	0,115	0,135	AD

**NOŚNOŚĆ NA ŚCINANIE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x/L:	Vy: Vry:ϕvy:	Vx: Vrx:ϕvx:	SW:	Kombinacja obc.	
1	1,000	0,4 40,7 1,000	0,0 68,1 1,000	0,011	AE
2	1,000	-0,5 40,7 1,000	0,0 68,1 1,000	0,012	AD
3	0,000	-0,5 40,7 1,000	0,0 68,1 1,000	0,011	AE
4	0,000	0,3 40,7 1,000	0,0 68,1 1,000	0,007	AE
5	1,000	-0,4 40,7 1,000	0,0 68,1 1,000	0,009	AD
6	0,000	0,1 40,7 1,000	0,0 68,1 1,000	0,003	AE
7	1,000	0,5 40,7 1,000	0,0 68,1 1,000	0,011	AD
8	0,000	0,5 40,7 1,000	0,0 68,1 1,000	0,012	AE
9	0,000	-0,4 40,7 1,000	0,0 68,1 1,000	0,011	AD
10	1,000	-0,1 40,7 1,000	0,0 68,1 1,000	0,003	AD
11	0,000	0,4 40,7 1,000	0,0 68,1 1,000	0,009	AE
12	1,000	-0,3 40,7 1,000	0,0 68,1 1,000	0,007	AD
13	0,000	0,2 38,1 1,000	0,0 38,1 1,000	0,005	AD
14	0,000	0,1 38,1 1,000	0,0 38,1 1,000	0,002	AD
15	0,000	-0,1 38,1 1,000	0,0 38,1 1,000	0,002	AE
16	0,000	-0,2 38,1 1,000	0,0 38,1 1,000	0,005	AE
17	1,000	-0,0 38,1 1,000	0,0 38,1 1,000	0,001	AE
18	1,000	-0,0 38,1 1,000	0,0 38,1 1,000	0,001	AD
19	1,000	0,0 38,1 1,000	0,0 38,1 1,000	0,001	AD
20	1,000	0,0 38,1 1,000	0,0 38,1 1,000	0,001	AE

#### ŚCINANIE Z SIŁĄ OSIOWĄ (56):

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x/L:	Vy:Vyr,n:	Vx:Vxr,n:N/Nr:	SW:	Kombinacja obc.	
1	1,000	0,4 39,9 0,0	66,7 0,203	0,011	AE
2	1,000	-0,5 39,8 0,0	66,6 0,208	0,012	AD
3	0,000	-0,5 40,2 0,0	67,2 0,162	0,011	AE
4	0,000	0,3 40,7 0,0	68,1 0,032	0,007	AE
5	1,000	-0,4 40,7 0,0	68,1 0,005	0,009	AD
6	0,000	0,1 40,7 0,0	68,1 0,035	0,003	AE
7	1,000	0,5 40,2 0,0	67,2 0,162	0,011	AD
8	0,000	0,5 39,8 0,0	66,6 0,208	0,012	AE
9	0,000	-0,4 39,9 0,0	66,7 0,203	0,011	AD
10	1,000	-0,1 40,7 0,0	68,1 0,035	0,003	AD
11	0,000	0,4 40,7 0,0	68,1 0,005	0,009	AE
12	1,000	-0,3 40,7 0,0	68,1 0,032	0,007	AD
13	0,000	0,2 38,0 0,0	38,0 0,091	0,005	AD
14	0,000	0,1 37,8 0,0	37,8 0,140	0,002	AD
15	0,000	-0,1 37,8 0,0	37,8 0,140	0,002	AE
16	0,000	-0,2 38,0 0,0	38,0 0,091	0,005	AE
17	1,000	-0,0 37,6 0,0	37,6 0,166	0,001	AE
18	1,000	-0,0 38,0 0,0	38,0 0,096	0,001	AD
19	1,000	0,0 37,6 0,0	37,6 0,166	0,001	AD
20	1,000	0,0 38,0 0,0	38,0 0,096	0,001	AE

#### NOŚNOŚĆ NA ROZCIĄGANIE (32):

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	A[cm2]: Aψ:	N: Nrt:	SW:	Kombinacja obc.	
1	Zam.mimośrod.	10,00 9,09	-44,9 195,5	0,230	A
2	Zam.mimośrod.	10,00 9,09	-44,8 195,5	0,229	AD
3	Zam.mimośrod.	10,00 9,09	-36,1 195,5	0,185	AD
4	Zam.mimośrod.	10,00 9,09	8,9 195,5	0,046	AD
5	Zam.mimośrod.	10,00 9,09	1,0 195,5	0,005	AD
6	Zam.mimośrod.	10,00 9,09	-7,6 195,5	0,039	A



7	Zam.mimośrod.	10,00	9,09	-36,1	195,5	0,185	AE
8	Zam.mimośrod.	10,00	9,09	-44,8	195,5	0,229	AE
9	Zam.mimośrod.	10,00	9,09	-44,9	195,5	0,230	A
10	Zam.mimośrod.	10,00	9,09	-7,6	195,5	0,039	A
11	Zam.mimośrod.	10,00	9,09	1,0	195,5	0,005	AE
12	Zam.mimośrod.	10,00	9,09	8,9	195,5	0,046	AE
17		4,81	4,81	17,3	103,4	0,167	AE
18		4,81	4,81	11,9	103,4	0,115	AE
19		4,81	4,81	17,3	103,4	0,167	AD
20		4,81	4,81	12,0	103,4	0,116	AD

#### NOŚNOŚĆ NA ŚCISKANIE (39):

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: lwx:lwy:  $\bar{\lambda}$ :  $\varphi$ :  $\psi$ : N: Nrc: SW: Kombinacja obc.

1	0,853	1,300	0,884	0,629	1,000	-44,9	215,0	0,332	A
2	0,909	1,535	1,024	0,548	1,000	-44,8	215,0	0,380	AD
3	1,171	1,534	1,024	0,548	1,000	-36,1	215,0	0,306	AD
6	3,119	1,310	1,614	0,305	1,000	-7,6	215,0	0,116	A
7	1,171	1,535	1,024	0,548	1,000	-36,1	215,0	0,307	AE
8	0,908	1,534	1,024	0,548	1,000	-44,8	215,0	0,380	AE
9	0,853	1,300	0,884	0,629	1,000	-44,9	215,0	0,332	A
10	3,119	1,310	1,614	0,305	1,000	-7,6	215,0	0,116	A
13	0,445	0,751	0,528	0,963	1,000	-9,4	103,4	0,095	AD
14	0,918	1,551	1,090	0,644	1,000	-14,5	103,4	0,217	AD
15	0,918	1,550	1,090	0,644	1,000	-14,5	103,4	0,218	AE
16	0,445	0,751	0,528	0,963	1,000	-9,4	103,4	0,095	AE

$\bar{\lambda}$  - miarodajna smukłość względna ( $\lambda/\lambda_p$ )

#### ŚCISKANIE ZE ZGINANIEM (58):

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: nx: ny:  $\phi L$ : mx: my:  $\Delta x:\Delta y$ : SW: Kombinacja obc.

1	0,227	0,309	0,999	0,122	0,000	0,005	0,000	0,432	AE
2	0,227	0,352	1,000	0,152	0,000	0,007	0,000	0,504	AE
3	0,202	0,286	1,000	0,095	0,000	0,006	0,000	0,381	AE
6	0,116	0,054	1,000	0,040	0,000	0,001	0,000	0,156	A
7	0,201	0,285	1,000	0,095	0,000	0,006	0,000	0,381	AD
8	0,226	0,351	0,999	0,152	0,000	0,007	0,000	0,504	AD
9	0,227	0,309	1,000	0,122	0,000	0,005	0,000	0,431	AD
10	0,116	0,054	1,000	0,040	0,000	0,001	0,000	0,156	A
13	0,092	0,095	1,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,121	AD
14	0,152	0,217	1,000	0,025	0,000	0,002	0,000	0,243	AD
15	0,152	0,218	1,000	0,025	0,000	0,002	0,000	0,243	AE
16	0,092	0,095	1,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,121	AE

nx, ny, mx, my - składniki warunku (58)

#### NOŚNOŚĆ ŚRODNIKA:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x/L: c[mm]: al: P: Pr: SW: Kombinacja obc.

#### ZŁOŻONY STAN ŚRODNIKA:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x/L:      ϕp: N/Nr:M/Mr:P/Pr:V/Vr:      SW:      Kombinacja obc.

N,Nr,M,Mr -wielkości odniesione do środka

**STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:**      T.I rzędu  
Obciążenia char.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: Rodzaj: Ogr.: L(H\*): agr:      a:      SW:      Kombinacja obc.

1	Ugięcie Y	L/350	1441,1	4,1	0,2	0,050	AD
2	Ugięcie Y	L/350	1535,0	4,4	0,2	0,053	AD
3	Ugięcie Y	L/350	1534,4	4,4	0,2	0,039	AD
4	Ugięcie Y	L/350	1230,0	3,5	0,2	0,046	AD
5	Ugięcie Y	L/350	1310,0	3,7	0,1	0,034	AD
6	Ugięcie Y	L/350	1310,0	3,7	0,0	0,012	AE
7	Ugięcie Y	L/350	1535,0	4,4	0,2	0,039	AE
8	Ugięcie Y	L/350	1534,4	4,4	0,2	0,052	AE
9	Ugięcie Y	L/350	1441,1	4,1	0,2	0,050	AE
10	Ugięcie Y	L/350	1310,0	3,7	0,0	0,012	AD
11	Ugięcie Y	L/350	1310,0	3,7	0,1	0,034	AE
12	Ugięcie Y	L/350	1230,0	3,5	0,2	0,046	AE
13	Ugięcie Y	L/350	751,0	2,1	0,0	0,009	AD
14	Ugięcie Y	L/350	1551,0	4,4	0,1	0,026	AE
15	Ugięcie Y	L/350	1550,0	4,4	0,1	0,026	AD
16	Ugięcie Y	L/350	751,0	2,1	0,0	0,009	AE
17	Ugięcie Y	L/350	2690,5	7,7	0,3	0,034	AD
18	Ugięcie Y	L/350	2029,4	5,8	0,3	0,049	AD
19	Ugięcie Y	L/350	2690,5	7,7	0,3	0,034	AE
20	Ugięcie Y	L/350	2030,2	5,8	0,3	0,049	AE

\*) H - wysokość poziomego węzła

## Pręt nr 1

Zadanie: krata

Przekrój: T 1/2 I 160 PE

Wymiary przekroju:

T 1/2 I 160 PE h=80,0 s=82,0 g=5,0 t=7,4 r=9,0 ey=18,4.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J<sub>xg</sub>=52,9 J<sub>yg</sub>=34,1 A=10,00 i<sub>x</sub>=2,3 i<sub>y</sub>=1,8 J<sub>w</sub>=0,0 J<sub>t</sub>=1,4 y<sub>s</sub>=1,6 i<sub>s</sub>=3,4 r<sub>x</sub>=2,2 b<sub>y</sub>=2,7.

Materiał: St3SX,St3SY,St3S,St3V,St3W. Wytrzymałość **f<sub>d</sub>=215 MPa** dla **g=7,4**.

### Siły przekrojowe:

x<sub>a</sub> = 1,441; x<sub>b</sub> = 0,000.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AE**

**M<sub>x</sub> = -0,2 kNm,**      **V<sub>y</sub> = 0,4 kN,**      **N = -43,6 kN,**

Naprężenia w skrajnych włóknach: **σ<sub>t</sub> = -17,4 MPa**    **σ<sub>c</sub> = -51,5 MPa.**

### Naprężenia:

x<sub>a</sub> = 1,441; x<sub>b</sub> = 0,000.

Naprężenia w skrajnych włóknach: **σ<sub>t</sub> = -17,4 MPa**    **σ<sub>c</sub> = -51,5 MPa.**

Naprężenia:

- normalne:    **σ = -34,4**      **Δσ = 17,1 MPa**      **ψ<sub>oc</sub> = 1,000**

- ścinanie wzdłuż osi Y:  $A_v = 3,6 \text{ cm}^2$   $\tau = 1,2 \text{ MPa}$   $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 34,4 / 1,000 + 17,1 = 51,5 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 1,2 / 1,000 = 1,2 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{51,5^2 + 3 \times 0,0^2} = 51,5 < 215 \text{ MPa}$$

### Nośność elementów rozciąganych:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 1,441$ .

Przekrój jest zamocowany mimośrodowo.

Siła osiowa:  $N = -43,7 \text{ kN}$ .

Pole powierzchni przekroju:  $A = 10,00 \text{ cm}^2$ .

Sprowadzone pole przekroju:  $A_\psi = 9,09 \text{ cm}^2$ .

Nośność przekroju na rozciąganie:  $N_{Rt} = A \psi f_d = 9,09 \times 215 \times 10^{-1} = 195,5 \text{ kN}$ .

Warunek nośności (32):

$$N = 43,7 < 195,5 = N_{Rt}$$

### Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$\chi_1 = 0,300$   $\chi_2 = 0,300$  węzły nieprzesuwne  $\Rightarrow \mu = 0,592$  dla  $l_o = 1,441$

$$l_w = 0,592 \times 1,441 = 0,853 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$\chi_1 = 1,000$   $\chi_2 = 1,000$  węzły nieprzesuwne  $\Rightarrow \mu = 1,000$  dla  $l_o = 1,300$

$$l_w = 1,000 \times 1,300 = 1,300 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej  $\mu_\omega = 1,000$ . Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem  $l_{\omega} = 1,300 \text{ m}$ .  
Długość wyboczeniowa  $l_\omega = 1,300 \text{ m}$ .

### Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 52,9}{0,853^2} 10^{-2} = 1470,4 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 34,1}{1,300^2} 10^{-2} = 408,2 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left( \frac{\pi^2 EJ_\omega}{l_\omega^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{3,4^2} \left( \frac{3,14^2 \times 205 \times 0,0}{1,300^2} 10^{-2} + 80 \times 1,4 \times 10^2 \right) = 1026,9 \text{ kN}$$

$$N_{yz} = \frac{N_y + N_z - \sqrt{(N_y + N_z)^2 - 4N_y N_z (1 - \mu y_s^2 / i_s^2)}}{2(1 - \mu y_s^2 / i_s^2)} =$$

$$\frac{408,2 + 1026,9 - \sqrt{(408,2 + 1026,9)^2 - 4 \times 408,2 \times 1026,9 \times (1 - 1,000 \times 1,6^2 / 3,4^2)}}{2 \times (1 - 1,000 \times 1,6^2 / 3,4^2)} = 363,5 \text{ kN}$$

### Nośność przekroju na ściskanie:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 1,441$ :

$$N_{RC} = \psi A f_d = 1,000 \times 10,0 \times 215 \times 10^{-1} = 215,0 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wyboczeniowych:

$$\begin{aligned} \text{- dla } N_x \quad \bar{\lambda} &= 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_x} = 1,15 \times \sqrt{215,0 / 1470,4} = 0,442 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,896 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- dla } N_y \quad \bar{\lambda} &= 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_y} = 1,15 \times \sqrt{215,0 / 408,2} = 0,838 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,657 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- dla } N_{yz} \quad \bar{\lambda} &= 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_{yz}} = 1,15 \times \sqrt{215,0 / 363,5} = 0,884 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,629 \end{aligned}$$

Przyjęto:  $\varphi = \varphi_{\min} = 0,629$

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi N_{RC}} = \frac{43,7}{0,629 \times 215,0} = 0,323 < 1$$

### Zwicherungie:

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia  $a_o = 0,00 \text{ cm}$ . Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły  $a_s = 1,59 \text{ cm}$ . Przyjęto następujące wartości parametrów zwicherungia:  $A_1 = 0,270$ ,  $A_2 = 1,610$ ,  $B = 1,880$ .

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,270 \times 2,69 + 1,610 \times 1,59 = 3,285$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$- 0,033 \times 408,2 + \sqrt{(0,033 \times 408,2)^2 + 1,880^2 \times 0,034^2 \times 408,2 \times 1026,9} = 29,5$$

Smukłość względna dla zwicherungia wynosi:

$$\bar{\lambda}_L = 1,15 \sqrt{M_R / M_{cr}} = 1,15 \times \sqrt{1,8 / 29,5} = 0,288$$

### Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 1,441$ ;  $x_b = 0,000$ .

- względem osi X

$$M_R = \psi W_c f_d = 1,000 \times 28,8 \times 215 \times 10^{-3} = 6,2 \text{ kNm}$$

$$W_c > W_t \quad M_R = W_t f_d [1 + \psi (\alpha_p - 1)] =$$

$$8,6 \times 215 \times [1 + 1,000 \times (1,000 - 1)] \times 10^{-3} = 1,8 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwicherungia dla  $\bar{\lambda}_L = 0,288$  wynosi  $\varphi_L = 0,999$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{RC}} + \frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{43,6}{215,0} + \frac{0,2}{0,999 \times 1,8} = 0,325 < 1$$

### Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x \max} = -0,2 \text{ kNm} \quad \beta_x = 1,000$$

$$\Delta_x = 1,25 \varphi_x \bar{\lambda}_x^2 \frac{\beta_x M_{x \max}}{M_{Rx}} \frac{N}{N_{Rc}} = 1,25 \times 0,896 \times 0,442^2 \frac{1,000 \times 0,2}{1,8} \times \frac{43,7}{215,0} = 0,005$$

$$\Delta_x = 0,005 \quad M_{y \max} = 0 \quad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{43,7}{0,896 \times 215,0} + \frac{1,000 \times 0,2}{0,999 \times 1,8} = 0,349 < 0,995 = 1 - 0,005$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{Rc}} + \frac{\beta_y M_{y \max}}{\varphi_L M_{Ry}} = \frac{43,7}{0,657 \times 215,0} + \frac{1,000 \times 0,2}{0,999 \times 1,8} = 0,432 < 1,000 = 1 - 0,000$$

### Nośność przekroju na ścinanie:

$$x_a = 1,441; \quad x_b = 0,000.$$

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A V_f d = 0,58 \times 3,3 \times 215 \times 10^{-1} = 40,7 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,3 V_R = 12,2 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 0,4 < 40,7 = V_R$$

### Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$$x_a = 1,441; \quad x_b = 0,000.$$

- dla zginania względem osi X:  $V_y = 0,4 < 12,2 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 1,8 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{M_{Rx,V}} = \frac{43,6}{215,0} + \frac{0,2}{1,8} = 0,325 < 1$$

### Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

$$x_a = 1,441, \quad x_b = 0,000.$$

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 0,4 < 39,9 = 40,7 \times \sqrt{1 - (43,6 / 215,0)^2} = V_R \sqrt{1 - (N / N_{Rc})^2} = V_{R,N}$$

### Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 0,1 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 350 = 1441 / 350 = 4,1 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 0,1 < 4,1 = a_{\text{gr}}$$

### Pręt nr 6

Zadanie: krata

Przekrój: T 1/2 I 160 PE

Wymiary przekroju:

T 1/2 I 160 PE  $h=80,0$   $s=82,0$   $g=5,0$   $t=7,4$   $r=9,0$   $e_y=18,4$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=52,9$   $J_{yg}=34,1$   $A=10,00$   $i_x=2,3$   $i_y=1,8$   $J_w=0,0$   $J_t=1,4$   $y_s=-1,6$   $i_s=3,4$   
 $r_x=2,2$   $b_y=-2,7$ .

Materiał: St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W. Wytrzymałość  $f_d=215$  MPa dla  $g=7,4$ .

### Siły przekrojowe:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 1,310$ .

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: AE

$M_x = 0,1$  kNm,  $V_y = 0,1$  kN,  $N = -7,4$  kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 1,6$  MPa  $\sigma_c = -10,2$  MPa.

### Naprężenia:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 1,310$ .

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 1,6$  MPa  $\sigma_c = -10,2$  MPa.

Naprężenia:

- normalne:  $\sigma = -4,3$   $\Delta\sigma = 5,9$  MPa  $\psi_{oc} = 1,000$

- ścinanie wzdłuż osi Y:  $A_v = 3,6$  cm<sup>2</sup>  $\tau = 0,3$  MPa  $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 4,3 / 1,000 + 5,9 = 10,2 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 0,3 / 1,000 = 0,3 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3 \tau_e^2} = \sqrt{10,2^2 + 3 \times 0,3^2} = 10,2 < 215 \text{ MPa}$$

### Nośność elementów rozciąganych:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 1,310$ .

Przekrój jest zamocowany mimośrodowo.

Siła osiowa:  $N = -7,4$  kN.

Pole powierzchni przekroju:  $A = 10,00$  cm<sup>2</sup>.

Sprowadzone pole przekroju:  $A_{\psi} = 9,09$  cm<sup>2</sup>.

Nośność przekroju na rozciąganie:  $N_{Rt} = A_{\psi} f_d = 9,09 \times 215 \times 10^{-1} = 195,5$  kN.

Warunek nośności (32):

$$N = 7,4 < 195,5 = N_{Rt}$$

### Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$\chi_1 = 0,438$   $\chi_2 = 1,000$  węzły przesuwne  $\Rightarrow \mu = 2,381$  dla  $l_0 = 1,310$

$$l_w = 2,381 \times 1,310 = 3,119 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 1,310$$

$$l_w = 1,000 \times 1,310 = 1,310 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej  $\mu_\omega = 1,000$ . Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem  $l_{\omega\omega} = 1,310 \text{ m}$ .  
Długość wyboczeniowa  $l_\omega = 1,310 \text{ m}$ .

**Siły krytyczne:**

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 52,9}{3,119^2} 10^{-2} = 110,0 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 34,1}{1,310^2} 10^{-2} = 402,0 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left( \frac{\pi^2 EJ_\omega}{l_\omega^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{3,4^2} \left( \frac{3,14^2 \times 205 \times 0,0}{1,310^2} 10^{-2} + 80 \times 1,4 \times 10^2 \right) = 1026,9 \text{ kN}$$

$$N_{yz} = \frac{N_y + N_z - \sqrt{(N_y + N_z)^2 - 4N_y N_z (1 - \mu y_s^2 / i_s^2)}}{2(1 - \mu y_s^2 / i_s^2)} =$$

$$\frac{402,0 + 1026,9 - \sqrt{(402,0 + 1026,9)^2 - 4 \times 402,0 \times 1026,9 \times (1 - 1,000 \times 1,6^2 / 3,4^2)}}{2 \times (1 - 1,000 \times 1,6^2 / 3,4^2)} = 358,7 \text{ kN}$$

**Nośność przekroju na ściskanie:**

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 1,310$ :

$$N_{RC} = \psi A f_d = 1,000 \times 10,0 \times 215 \times 10^{-1} = 215,0 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wyboczeniowych:

$$\text{- dla } N_x \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_x} = 1,15 \times \sqrt{215,0 / 110,0} = 1,614 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,305$$

$$\text{- dla } N_y \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_y} = 1,15 \times \sqrt{215,0 / 402,0} = 0,845 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,653$$

$$\text{- dla } N_{yz} \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_{yz}} = 1,15 \times \sqrt{215,0 / 358,7} = 0,890 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,625$$

Przyjęto:  $\varphi = \varphi_{\min} = 0,305$

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi N_{RC}} = \frac{7,4}{0,305 \times 215,0} = 0,114 < 1$$

**Zwichrzenie:**

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia  $a_0 = 0,00 \text{ cm}$ . Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły  $a_s = 1,59 \text{ cm}$ . Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia:  $A_1 = 0,000$ ,  $A_2 = 0,000$ ,  $B = 0,000$ .

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,000 \times 2,69 + 0,000 \times 1,59 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$- 0,000 \times 402,0 + \sqrt{(0,000 \times 402,0)^2 + 0,000^2 \times 0,034^2 \times 402,0 \times 1026,9} = 0,0$$

Przyjęto, że pręt jest zabezpieczony przed zwichrzeniem:  $\bar{\lambda}_L = 0$ .

### Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 1,310$ .

- względem osi X

$$M_R = \psi W_c f_d = 1,000 \times 28,8 \times 215 \times 10^{-3} = 6,2 \text{ kNm}$$

$$W_c > W_t \quad M_R = W_t f_d [1 + \psi(\alpha_p - 1)] =$$

$$8,6 \times 215 \times [1 + 1,000 \times (1,000 - 1)] \times 10^{-3} = 1,8 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla  $\bar{\lambda}_L = 0,000$  wynosi  $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{7,4}{215,0} + \frac{0,1}{1,000 \times 1,8} = 0,077 < 1$$

### Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x \max} = 0,1 \text{ kNm} \quad \beta_x = 1,000$$

$$\Delta_x = 1,25 \varphi_x \bar{\lambda}_x^2 \frac{\beta_x M_{x \max}}{M_{Rx}} \frac{N}{N_{Rc}} = 1,25 \times 0,305 \times 1,614^2 \frac{1,000 \times 0,1}{1,8} \times \frac{7,4}{215,0} = 0,001$$

$$\Delta_x = 0,001 \quad M_{y \max} = 0 \quad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{7,4}{0,305 \times 215,0} + \frac{1,000 \times 0,1}{1,000 \times 1,8} = 0,156 < 0,999 = 1 - 0,001$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{Rc}} + \frac{\beta_y M_{y \max}}{\varphi_L M_{Ry}} = \frac{7,4}{0,653 \times 215,0} + \frac{1,000 \times 0,1}{1,000 \times 1,8} = 0,095 < 1,000 = 1 - 0,000$$

### Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 1,310$ .

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A V f_d = 0,58 \times 3,3 \times 215 \times 10^{-1} = 40,7 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,3 V_R = 12,2 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 0,1 < 40,7 = V_R$$

### Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:



$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 1,310$ .

- dla zginania względem osi X:  $V_y = 0,1 < 12,2 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 1,8 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{M_{R,x,V}} = \frac{7,4}{215,0} + \frac{0,1}{1,8} = 0,077 < 1$$

### Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

$x_a = 0,000$ ,  $x_b = 1,310$ .

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 0,1 < 40,7 = 40,7 \times \sqrt{1 - (7,4 / 215,0)^2} = V_R \sqrt{1 - (N / N_{Rc})^2} = V_{R,N}$$

### Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 0,0 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 350 = 1310 / 350 = 3,7 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 0,0 < 3,7 = a_{\text{gr}}$$

## Pręt nr 20

Zadanie: krata

Przekrój: R 51.0x 3.2

Wymiary przekroju:

R 51.0x 3.2 D=51,0 d=44,6 g=3,2.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_x = 13,8$   $J_y = 13,8$   $A = 4,81$   $i_x = 1,7$   $i_y = 1,7$ .

Materiał: **St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W**. Wytrzymałość  **$f_d = 215$  MPa** dla  **$g = 3,2$** .

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

### Siły przekrojowe:

$x_a = 0,761$ ;  $x_b = 1,269$ .

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AE**

$$M_x = 0,0 \text{ kNm}, \quad V_y = -0,0 \text{ kN}, \quad N = 10,0 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 25,1 \text{ MPa}$   $\sigma_c = 16,3 \text{ MPa}$ .

### Naprężenia:

$x_a = 0,761$ ;  $x_b = 1,269$ .

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 25,1 \text{ MPa}$   $\sigma_c = 16,3 \text{ MPa}$ .

Naprężenia:

$$\text{- normalne: } \sigma = 20,7 \quad \Delta\sigma = 4,4 \text{ MPa} \quad \psi_{ot} = 1,000$$

$$\text{- ścinanie wzdłuż osi Y: } A_v = 3,3 \text{ cm}^2 \quad \tau = 0,0 \text{ MPa} \quad \psi_{ov} = 1,000$$

Warunki nośności:

$$\sigma_{et} = \sigma / \psi_{ot} + \Delta\sigma = 20,7 / 1,000 + 4,4 = 25,1 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 0,0 / 1,000 = 0,0 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{25,1^2 + 3 \times 0,0^2} = 25,1 < 215 \text{ MPa}$$

### Nośność elementów rozciąganych:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 2,030$ .

Siała osiowa:  $N = 10,0 \text{ kN}$ .

Pole powierzchni przekroju:  $A = 4,81 \text{ cm}^2$ .

Nośność przekroju na rozciąganie:  $N_{Rt} = A f_d = 4,81 \times 215 \times 10^{-1} = 103,4 \text{ kN}$ .

Warunek nośności (31):

$$N = 10,0 < 103,4 = N_{Rt}$$

### Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\chi_1 = 0,300 \quad \chi_2 = 0,300 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 0,592 \quad \text{dla } l_0 = 2,030$$

$$l_w = 0,592 \times 2,030 = 1,202 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 2,030$$

$$l_w = 1,000 \times 2,030 = 2,030 \text{ m}$$

### Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 13,8}{1,202^2} 10^{-2} = 193,2 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 13,8}{2,030^2} 10^{-2} = 67,7 \text{ kN}$$

### Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,761$ ;  $x_b = 1,269$ .

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 5,4 \times 215 \times 10^{-3} = 1,2 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwiczenia dla  $\bar{\lambda}_L = 0,000$  wynosi  $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{Rt}} + \frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{10,0}{103,4} + \frac{0,0}{1,000 \times 1,2} = 0,117 < 1$$

### Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 2,030$ ;  $x_b = 0,000$ .

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_{Vfd} = 0,58 \times 3,1 \times 215 \times 10^{-1} = 38,1 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,3 V_R = 11,4 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 0,0 < 38,1 = V_R$$

### Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 0,761$ ;  $x_b = 1,269$ .

- dla zginania względem osi X:  $V_y = 0,0 < 11,4 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 1,2 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rt}} + \frac{M_x}{M_{R,x,V}} = \frac{10,0}{103,4} + \frac{0,0}{1,2} = 0,117 < 1$$

### Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

$x_a = 0,761$ ,  $x_b = 1,269$ .

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 0,0 < 38,0 = 38,1 \times \sqrt{1 - (10,0 / 103,4)^2} = V_R \sqrt{1 - (N / N_{Rt})^2} = V_{R,N}$$

### Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

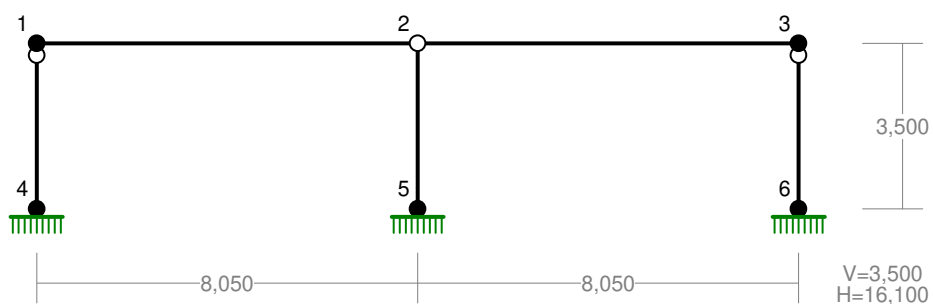
$$a_{\max} = 0,3 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 350 = 2030 / 350 = 5,8 \text{ mm}$$

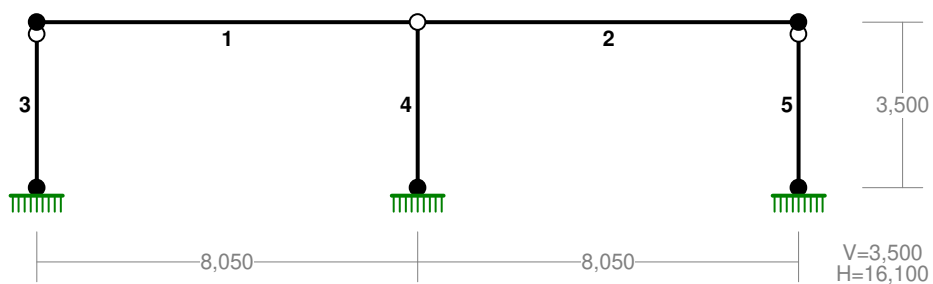
$$a_{\max} = 0,3 < 5,8 = a_{\text{gr}}$$

## ZAŁĄCZNIK NR2 – BELKA – TĘŻNIK

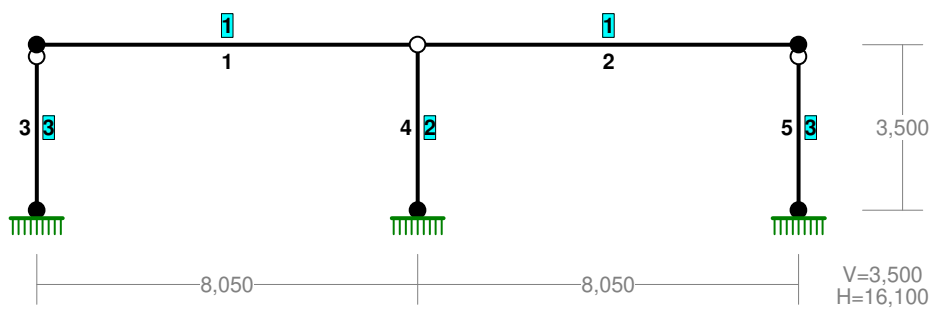
WEZŁY:



PRĘTY:



PRZĘKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;

Pręt: Typ: A: B:				Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	01	1	2	8,050	0,000	8,050	1,000	1 2 U 240
2	10	2	3	8,050	0,000	8,050	1,000	1 2 U 240
3	10	1	4	0,000	-3,500	3,500	1,000	3 I 180 PE
4	10	2	5	0,000	-3,500	3,500	1,000	2 2 I 180 PE
5	10	3	6	0,000	-3,500	3,500	1,000	3 I 180 PE

The diagram shows a continuous beam with three supports. The beam is divided into two spans by a central support. The left span is labeled '1' and the right span is labeled '2'. Two point loads, each of magnitude 21,000, are applied vertically downwards on the beam, one in each span. The beam is supported by three vertical columns, labeled 3, 4, and 5 from left to right. The columns are fixed to the ground, indicated by green hatching at the base. The beam is represented by a horizontal line with a solid black circle at each end and a white circle at the central support. The columns are represented by vertical lines with solid black circles at the top and bottom. The ground is represented by green hatching at the base of each column.

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a[m] :	b[m] :
Grupa:	A    ""			Zmienne	γf= 1,35	
1	Skupione	0,0	21,000		4,02	
2	Skupione	0,0	21,000		4,02	

Ciężar wł.				1,10
A - ""	Zmienne	1	1,00	1,35

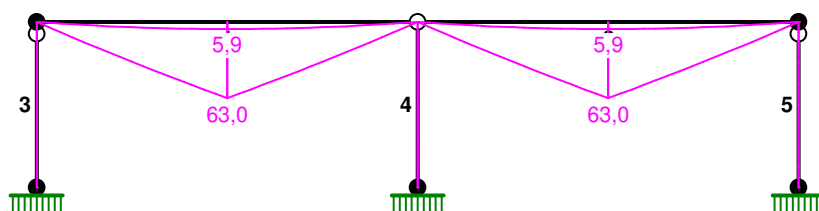
#### RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A - ""	EWENTUALNIE

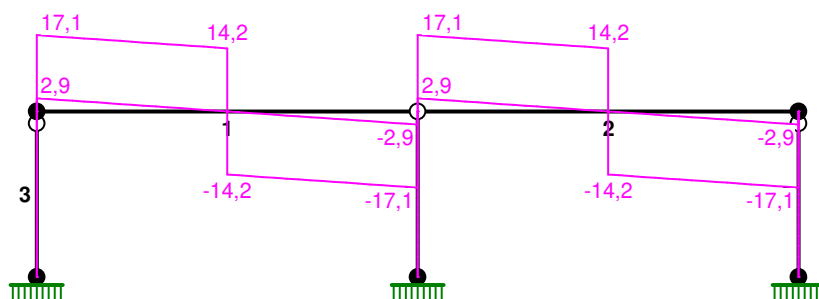
#### KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE :
	EWENTUALNIE: A

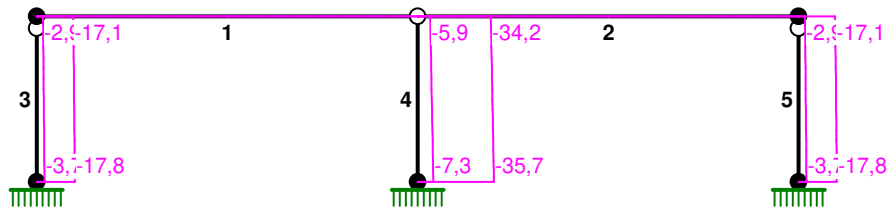
#### MOMENTY-OBWIEDNIE:



#### SIŁY PRZESKÓCZENIA-OBWIEDNIE:



#### NORMALNE-OBWIEDNIE:



# **SIŁY PRZEKROJOWE – WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	4,025	<b>63,0*</b>	14,2	0,0 A
	0,000	<b>-0,0*</b>	2,9	0,0
	0,000	-0,0	<b>17,1*</b>	0,0 A
	0,000	-0,0	17,1	<b>0,0*</b> A
	4,025	63,0	14,2	<b>0,0*</b> A
	0,000	-0,0	17,1	<b>0,0*</b> A
	4,025	63,0	14,2	<b>0,0*</b> A
2	4,025	<b>63,0*</b>	14,2	0,0 A
	0,000	<b>0,0*</b>	2,9	0,0
	0,000	0,0	<b>17,1*</b>	0,0 A
	8,050	0,0	-17,1	<b>0,0*</b> A
	4,025	63,0	14,2	<b>0,0*</b> A
	0,000	0,0	2,9	<b>0,0*</b> A
	8,050	0,0	-17,1	<b>0,0*</b> A
	4,025	63,0	14,2	<b>0,0*</b> A
	0,000	0,0	2,9	<b>0,0*</b> A
3	0,000	<b>0,0*</b>	0,0	-17,1 A
	3,500	<b>0,0*</b>	0,0	-17,8 A
	0,000	<b>0,0*</b>	0,0	-17,1 A
	3,500	<b>0,0*</b>	0,0	-17,8 A
	0,000	0,0	<b>0,0*</b>	-17,1 A
	3,500	0,0	<b>0,0*</b>	-17,8 A
	0,000	0,0	0,0	<b>-2,9*</b>
	3,500	0,0	0,0	<b>-17,8*</b> A
4	0,000	<b>0,0*</b>	0,0	-34,2 A
	3,500	<b>0,0*</b>	0,0	-35,7 A
	0,000	<b>0,0*</b>	0,0	-34,2 A
	3,500	<b>0,0*</b>	0,0	-35,7 A
	0,000	0,0	<b>0,0*</b>	-34,2 A
	3,500	0,0	<b>0,0*</b>	-35,7 A
	0,000	0,0	0,0	<b>-5,9*</b>
	3,500	0,0	0,0	<b>-35,7*</b> A
5	0,000	<b>0,0*</b>	0,0	-17,1 A
	3,500	<b>0,0*</b>	0,0	-17,8 A
	0,000	<b>0,0*</b>	0,0	-17,1 A
	3,500	<b>0,0*</b>	0,0	-17,8 A
	0,000	0,0	<b>0,0*</b>	-17,1 A
	3,500	0,0	<b>0,0*</b>	-17,8 A
	0,000	0,0	0,0	<b>-2,9*</b>

3,500      0,0      0,0      -17,8\*    A

\* = Max/Min

**REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:**    T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"



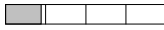
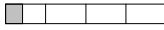
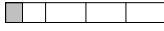
Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
4	<b>0,0*</b>	17,8	17,8	0,0	A
	<b>0,0*</b>	3,7	3,7	0,0	
	0,0	<b>17,8*</b>	17,8	0,0	A
	0,0	<b>3,7*</b>	3,7	0,0	
	0,0	17,8	<b>17,8*</b>	0,0	A
	0,0	3,7	3,7	<b>0,0*</b>	
	0,0	17,8	17,8	<b>0,0*</b>	A
5	<b>0,0*</b>	35,7	35,7	0,0	A
	<b>0,0*</b>	7,3	7,3	0,0	
	0,0	<b>35,7*</b>	35,7	0,0	A
	0,0	<b>7,3*</b>	7,3	0,0	
	0,0	35,7	<b>35,7*</b>	0,0	A
	0,0	7,3	7,3	<b>0,0*</b>	
	0,0	35,7	35,7	<b>0,0*</b>	A
6	<b>0,0*</b>	17,8	17,8	0,0	A
	<b>0,0*</b>	3,7	3,7	0,0	
	0,0	<b>17,8*</b>	17,8	0,0	A
	0,0	<b>3,7*</b>	3,7	0,0	
	0,0	17,8	<b>17,8*</b>	0,0	A
	0,0	3,7	3,7	<b>0,0*</b>	
	0,0	17,8	17,8	<b>0,0*</b>	A

\* = Max/Min

**DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:**    T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	341,4	A
2	341,4	A
3	1,0000E+30	
4	1,0000E+30	
5	1,0000E+30	

**NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:**    T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Przekrój:	Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
1	1	SGU	77,9%	 A
	2	SGU	77,9%	 A
2	4	Łączniki	22,3%	 A
3	3	Ścisk. (39)	10,7%	 A
	5	Ścisk. (39)	10,7%	 A

**STATECZNOŚĆ MIEJSCOWA:**    T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"



Pręt:	Kl:	Stan:	$\psi_0$ :	$\psi_x$ :	$\psi_y$ :	$\Delta M_x$ :	$\Delta M_y$ :
1	1						
2	1						
3	1						
4	4	krytyczny	0,966	0,966	1,000		
5	1						

**NOŚNOŚĆ NA ZGINANIE (54):** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x/L:	$\phi L$ :	Mx:	Mrx:	My:	Mry:	N/Nr:	SW:	Kombinacja obc.
1	0,500	1,000	-63,0	129,0	0,0	96,7	0,000	0,488	A
2	0,500	1,000	-63,0	129,0	0,0	96,7	0,000	0,488	A

**ZGINANIE ZE ŚCINANIEM (55):** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x/L:	Mx:Mrvx:	My:Mrvy:	N/Nr:	SW:	Kombinacja obc.		
1	0,500	-63,0	129,0	0,0	96,7	0,000	0,488	A
2	0,500	-63,0	129,0	0,0	96,7	0,000	0,488	A

**NOŚNOŚĆ NA ŚCINANIE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x/L:	Vy:	Vry:	$\phi v_y$ :	Vx:	Vrx:	$\phi v_x$ :	SW:	Kombinacja obc.
1	0,000	17,1	568,6	1,000	0,0	488,7	1,000	0,030	A
2	0,000	17,1	568,6	1,000	0,0	488,7	1,000	0,030	A

**ŚCINANIE Z SIŁĄ OSIOWĄ (56):** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x/L:	Vy:	Vyr,n:	Vx:	Vxr,n:	N/Nr:	SW:	Kombinacja obc.
1	0,000	17,1	568,6	0,0	488,7	0,000	0,030	A
2	0,000	17,1	568,6	0,0	488,7	0,000	0,030	A

**NOŚNOŚĆ NA ROZCIĄGANIE (32):** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	A[cm2]:	A $\psi$ :	N:	Nrt:	SW:	Kombinacja obc.
-------	---------	------------	----	------	-----	-----------------

**NOŚNOŚĆ NA ŚCISKANIE (39):** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	lw:	lw $\psi$ :	$\bar{\lambda}$ :	$\phi$ :	$\psi$ :	N:	Nrc:	SW:	Kombinacja obc.
3	3,500	2,870	1,662	0,324	1,000	-17,8	513,8	0,107	A
4	8,694	3,500	0,782	0,791	0,966	-35,7	992,8	0,045	A
5	3,500	2,870	1,662	0,324	1,000	-17,8	513,8	0,107	A

$\bar{\lambda}$  – miarodajna smukłość względna ( $\lambda/\lambda_p$ )

**ŚCISKANIE ZE ZGINANIEM (58):** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: nx: ny:  $\phi L$ : mx: my:  $\Delta x:\Delta y$ : SW: Kombinacja obc.

nx, ny, mx, my – składniki warunku (58)

**NOŚNOŚĆ ŚRODNIKA:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x/L: c[mm]: al: P: Pr: SW: Kombinacja obc.

1	0,000	żebra	0,0	1610,0	0,0	265,3	0,000
2	0,000	żebra	0,0	1610,0	0,0	265,3	0,000

**ZŁOŻONY STAN ŚRODNIKA:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x/L:  $\phi p$ : N/Nr:M/Mr:P/Pr:V/Vr: SW: Kombinacja obc.

4	1,000	1,000	0,035	0,000	0,000	0,000	0,001	A
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	---

N,Nr,M,Mr -wielkości odniesione do środniczka

**STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:** T.I rzędu  
Obciążenia char.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: Rodzaj: Ogr.: L(H\*): agr: a: SW: Kombinacja obc.

1	Ugięcie Y	L/350	8050,0	23,0	17,9	0,779	A
2	Ugięcie Y	L/350	8050,0	23,0	17,9	0,779	A
3	Ugięcie Y	L/350	8050,0	23,0	17,9	0,000	
4	Ugięcie Y	L/350	8050,0	23,0	17,9	0,000	
5	Ugięcie Y	L/350	8050,0	23,0	17,9	0,000	

\*) H – wysokość poziomego węzła

**DŁUGOŚCI WYBOCZENIOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:  $\mu x$ :  $\mu y$ :  $\mu \omega$ : Lox: Loy: Low:  $\lambda x$ :  $\lambda y$ :

1	1,000	1,000	1,000	8,050	8,050	8,050	87,26	119,77
2	1,000	1,000	1,000	8,050	8,050	8,050	87,26	119,77
3	1,000	0,820	1,000	3,500	2,870	3,500	47,10	139,61
4	2,484	1,000	1,000	8,694	3,500	3,500	57,42	47,10
5	1,000	0,820	1,000	3,500	2,870	3,500	47,10	139,61

## Pręt nr 1

Zadanie: nowe

Przekrój: 2 U 240

Wymiary przekroju:

U 240 h=240,0 s=85,0 g=9,5 t=13,0 r=13,0 ex=22,3.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J<sub>xg</sub>=7200,0 J<sub>yg</sub>=3821,9 A=84,60 i<sub>x</sub>=9,2 i<sub>y</sub>=6,7.

Materiał: **St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W**. Wytrzymałość **f<sub>d</sub>=215 MPa** dla **g=13,0**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

### Siły przekrojowe:

x<sub>a</sub> = 4,025; x<sub>b</sub> = 4,025.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu:

$$M_x = -5,9 \text{ kNm}, \quad V_y = 0,0 \text{ kN}, \quad N = 0,0 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 9,9 \text{ MPa}$   $\sigma_c = -9,9 \text{ MPa}$ .

### Naprężenia:

x<sub>a</sub> = 4,025; x<sub>b</sub> = 4,025.

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 9,9 \text{ MPa}$   $\sigma_c = -9,9 \text{ MPa}$ .

Naprężenia:

$$\text{- normalne: } \sigma = 0,0 \quad \Delta\sigma = 9,9 \text{ MPa} \quad \psi_{oc} = 1,000$$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 9,9 = 9,9 < 215 \text{ MPa}$$

### Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 8,050$$

$$l_w = 1,000 \times 8,050 = 8,050 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 8,050$$

$$l_w = 1,000 \times 8,050 = 8,050 \text{ m}$$

### Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 7200,0}{8,050^2} 10^{-2} = 2248,0 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 3821,9}{8,050^2} 10^{-2} = 1193,3 \text{ kN}$$

### Zwichrzenie:

Dla przekroju rurowego lub skrzynkowego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem  $l_1 = l_{\omega} = 8050 \text{ mm}$ :

$$100 b_o \sqrt{215 / f_d} = 100 \times 160,5 \times \sqrt{215 / 215} = 16050 > 8050 = l_I$$

Pręt jest zabezpieczony przed zwichrzeniem.

### Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 4,025$ ;  $x_b = 4,025$ .

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 600,0 \times 215 \times 10^{-3} = 129,0 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla  $\bar{\lambda}_L = 0,000$  wynosi  $\phi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\phi_L M_{Rx}} = \frac{5,9}{1,000 \times 129,0} = 0,046 < 1$$

### Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 8,050$ .

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 45,6 \times 215 \times 10^{-1} = 568,6 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,3 V_R = 170,6 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 2,9 < 568,6 = V_R$$

### Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 4,025$ ;  $x_b = 4,025$ .

- dla zginania względem osi X:  $V_y = 0,0 < 170,6 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 129,0 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{Rx,V}} = \frac{5,9}{129,0} = 0,046 < 1$$

### Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 8,050$ .

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego  $c = 0,0 \text{ mm}$ .

Naprężenia ściskające w środku wynoszą  $\sigma_c = 0,0 \text{ MPa}$ . Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 129,9 \times 9,5 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 265,3 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,0 < 265,3 = P_{R,W}$$

### Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 2,5 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 350 = 8050 / 350 = 23,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 2,5 < 23,0 = a_{\text{gr}}$$

### Pręt nr 3

Zadanie: nowe

Przekrój: I 180 PE

Wymiary przekroju:

I 180 PE  $h=180,0$   $g=5,3$   $s=91,0$   $t=8,0$   $r=9,0$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=1320,0$   $J_{yg}=101,0$   $A=23,90$   $i_x=7,4$   $i_y=2,1$   $J_w=7431,2$   $J_t=4,8$   $i_s=7,7$ .

Materiał: **St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W**. Wytrzymałość  **$f_d=215$  MPa** dla  **$g=8,0$** .

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

### Siły przekrojowe:

$x_a = 3,500$ ;  $x_b = 0,000$ .

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu:

$$N = -3,7 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = -1,5 \text{ MPa}$   $\sigma_c = -1,5 \text{ MPa}$ .

### Naprężenia:

$x_a = 3,500$ ;  $x_b = 0,000$ .

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = -1,5 \text{ MPa}$   $\sigma_c = -1,5 \text{ MPa}$ .

Naprężenia:

$$\text{- normalne: } \sigma = -1,5 \quad \Delta\sigma = 0,0 \text{ MPa} \quad \psi_{oc} = 1,000$$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 1,5 / 1,000 + 0,0 = 1,5 < 215 \text{ MPa}$$

### Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 0,500 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 0,820 \quad \text{dla } l_o = 3,500$$

$$l_w = 0,820 \times 3,500 = 2,870 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 3,500$$

$$l_w = 1,000 \times 3,500 = 3,500 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej  $\mu_{\omega} = 1,000$ . Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem  $l_{\omega} = 3,500$  m. Długość wyboczeniowa  $l_{\omega} = 3,500$  m.

### Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 1320,0}{3,500^2} 10^{-2} = 2180,2 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 101,0}{2,870^2} 10^{-2} = 248,1 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left( \frac{\pi^2 EJ_{\omega}}{l_{\omega}^2} + GJ_T \right) =$$

$$\frac{1}{7,7^2} \left( \frac{3,14^2 \times 205 \times 7431,2}{3,500^2} 10^{-2} + 80 \times 4,8 \times 10^2 \right) = 845,8 \text{ kN}$$

### Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$ ;  $x_b = 3,500$ .

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego  $c = 0,0$  mm.

Naprężenia ściskające w środku wynoszą  $\sigma_c = 1,2$  MPa. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_d = 1,25 - 0,5 \times 1,2 / 215 = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 85,0 \times 5,3 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 96,9 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,0 < 96,9 = P_{R,W}$$

### Stan graniczny użytkowania:

## Pręt nr 4

Zadanie: nowe

Przekrój: 2 I 180 PE

Wymiary przekroju:

I 180 PE  $h=180,0$   $g=5,3$   $s=91,0$   $t=8,0$   $r=9,0$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_x=10957,0$   $J_y=2640,0$   $A=47,80$   $i_x=15,1$   $i_y=7,4$ .

Materiał: **St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W**. Wytrzymałość  **$f_d=215$  MPa** dla  **$g=8,0$** .

### Siły przekrojowe:

$$x_a = 3,500; \quad x_b = 0,000.$$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu:

$$N = -7,3 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = -1,5 \text{ MPa}$   $\sigma_c = -1,5 \text{ MPa}$ .

### Naprężenia:

$$x_a = 3,500; \quad x_b = 0,000.$$

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = -1,5 \text{ MPa}$   $\sigma_c = -1,5 \text{ MPa}$ .

Naprężenia:

$$\text{- normalne:} \quad \sigma = -1,5 \quad \Delta\sigma = 0,0 \text{ MPa} \quad \psi_{oc} = 1,000$$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 1,5 / 1,000 + 0,0 = 1,5 < 215 \text{ MPa}$$

### Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 0,500 \quad \text{węzły przesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 2,484 \quad \text{dla } l_o = 3,500$$

$$l_w = 2,484 \times 3,500 = 8,694 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 3,500$$

$$l_w = 1,000 \times 3,500 = 3,500 \text{ m}$$

### Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 10957,0}{8,694^2} 10^{-2} = 2933,0 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 2640,0}{3,500^2} 10^{-2} = 4360,4 \text{ kN}$$

### Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$$x_a = 0,000; \quad x_b = 3,500.$$

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego  $c = 0,0 \text{ mm}$ .

Naprężenia ściskające w środku wynoszą  $\sigma_c = 1,2 \text{ MPa}$ . Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_d = 1,25 - 0,5 \times 1,2 / 215 = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 85,0 \times 5,3 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 96,9 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,0 < 96,9 = P_{R,W}$$

*Dodatkowe informacje związane z budową powierzchni na osad odwodniony wraz z zadaszeniem, wiaty na osad odwodniony oraz fundamentów pod dmuchawy nieujęte w opisie zostały przedstawione w części rysunkowej niniejszego opracowania.*

*Informacje dotyczące technologii oraz zakresu robót związanych z infrastrukturą towarzyszącą obiektom będącym przedmiotem niniejszego opracowania w obrębie inwestycji nieujęte w niniejszym projekcie technicznym zostały przedstawione w projekcie zagospodarowania terenu.*

**15. Podstawowe parametry technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi – w przypadku zamierzenia budowlanego dotyczącego obiektu budowlanego usługowego lub produkcyjnego.**

Przedstawiono w projektach technicznych branż sanitarnej oraz elektrycznej.

**16. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych.**

Przedstawiono w projektach technicznych branż sanitarnej oraz elektrycznej a także niniejszym opracowaniu ( patrz punkt 11, 13, 19 i część rysunkowa ).

**17. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, o których mowa w pkt 16, z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z doбором rodzaju i wielkości urządzeń.**

Przedstawiono w projekcie zagospodarowania terenu ( patrz projekt budowlany do pozwolenia na budowę ), projektach technicznych branż sanitarnej oraz elektrycznej a także niniejszym opracowaniu ( patrz punkt 11 i 13 ).

**18. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystykę i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem.**

Przedstawiono w projektach technicznych branż sanitarnej oraz elektrycznej.

**19. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej, stosownie do zakresu projektu**

Niniejszy projekt nie wymaga uzgodnienia z rzeczoznawcą ppoż. Podstawę do podjęcia decyzji o braku konieczności uzgodnienia niniejszego projektu z rzeczoznawcą ppoż. stanowi:

- Dz. U. z dnia 14 grudnia 2015 r. poz. 2117 dotyczący Rozporządzenia Ministra do Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej § 3. ust. 1. pkt. 5 z uwzględnieniem późniejszych zmian,
- Dane dotyczące Warunków Ochrony Przeciwpożarowej zawarte w opisie do projektu zagospodarowania terenu.

a) informacje o powierzchni wewnętrznej, wysokości i liczbie kondygnacji,

Wiaty na osad odwodniony:

Powierzchnia wewnętrzna – 125,47 m<sup>2</sup>

Wysokość obiektu – 6,36 m

Liczba kondygnacji – 1 kondygnacja

Powierzchnia na osad odwodniony wraz z zadaszeniem:

Powierzchnia wewnętrzna – 13,80 m<sup>2</sup>

Wysokość obiektu – 3,77 m



Liczba kondygnacji – 1 kondygnacja

Kontener stacji odwadniania:

Powierzchnia wewnętrzna – 16,46 m<sup>2</sup>

Wysokość obiektu – 3,77 m

Liczba kondygnacji – 1 kondygnacja

Powierzchnia na osad odwodniony wraz z zadaszeniem z uwzględnieniem kontenera stacji odwadniania:

Powierzchnia wewnętrzna – 30,26 m<sup>2</sup>

Wysokość obiektu – 3,77 m

Liczba kondygnacji – 1 kondygnacja

- b) charakterystykę zagrożenia pożarowego, w tym informacje o parametrach pożarowych materiałów niebezpiecznych pożarowo oraz zagrożeniach wynikających z procesów technologicznych, a także w zależności od potrzeb – charakterystykę pożarów przyjętych do celów projektowych,

W obiektach nie będą występowały materiały łatwopalne.

- c) informacje o klasyfikacji pożarowej z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania,

Obiekty kwalifikowane do PM.

- d) informacje o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji, a także w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń,

Kategoria zagrożenia ludzi nie występuje.

- e) informacje o podziale na strefy pożarowe oraz strefy dymowe wraz z określeniem sposobu jego wykonania,

Powierzchnie poszczególnych stref pożarowych PM nie przekroczą 1000 m<sup>2</sup>.

- f) maksymalną gęstość obciążenia ogniowego poszczególnych stref pożarowych PM wraz z warunkami przyjętymi do jej określenia,

Maksymalna gęstość obciążenia ogniowego poszczególnych stref pożarowych PM nie przekroczy 500 MJ/m<sup>2</sup>.

- g) informacje o klasie odporności pożarowej, odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane oraz o klasie reakcji na ogień elementów wykończenia wnętrz i wyposażenia stałego pomieszczeń i dróg ewakuacyjnych,

Elementy obiektów zaliczonych do klasy E odporności pożarowej powinny być wykonane z materiałów nie rozprzestrzeniających ognia /NRO/.

klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	Strop	ściana zewnętrzna	ściany wewnętrzne	przekrycie dachu
'E'	-	-	-	-	-	-

- nie stawia się wymagań.

Obiekty o gęstości obciążenia ogniowego 500 MJ/m<sup>2</sup>. Wymagana jest klasa odporności pożarowej E. Obiekty wykonane w wyższej klasie odporności pożarowej.

Elementy drewniane z uwzględnieniem elementów konstrukcyjnych dachu narażone na działanie ognia należy zaimpregnować preparatem np. Holz Prof. bądź innym o identycznych właściwościach pozwalających zabezpieczyć drewno przed czynnikami ogniotwórczymi.

Wymagania dla wykończenia i wystroju wewnątrz.

Stosowanie do wykończenia wewnątrz materiałów zapalnych, których produkty rozkładu są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące jest zabronione.

Okładziny, sufity należy wykonać z materiałów niepalnych lub niezapalnych, nie kapiących i nie odpadających pod wpływem ognia. Elementy drewniane budynku narażone na działanie ognia należy zaimpregnować preparatem np. Holz Prof. bądź innym o identycznych właściwościach pozwalających zabezpieczyć drewno przed czynnikami ogniotwórczymi.

- h) informacje o zagrożeniu wybuchem, w tym informacje o pomieszczeniach zagrożonych wybuchem i strefach zagrożenia wybuchem, oraz rozwiązaniach techniczno budowlanych, instalacyjnych i urządzeniach zabezpieczających przed powstaniem wybuchu, jak również ograniczających jego skutki,

Nie występują materiały stwarzające zagrożenie wybuchem ani pomieszczenia zagrożone wybuchem.

- i) informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób, uwzględniające liczbę i stan sprawności osób przebywających w obiekcie, wraz z danymi o przewidywanych środkach do ewakuacji osób o ograniczonej zdolności poruszania się,

Nie dotyczy.

- j) informacje o urządzeniach przeciwpożarowych oraz o innych instalacjach i urządzeniach służących bezpieczeństwu pożarowemu, wraz z charakterystyką tych urządzeń i instalacji,

Podręczny sprzęt gaśniczy

Kontener stacji odwadniania należy wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy przyjmując jedną jednostkę sprzętu o masie środka gaśniczego 2 kg na każde 300 m<sup>2</sup> powierzchni strefy pożarowej. Jako podstawowy rodzaj podręcznego sprzętu gaśniczego, zaleca się gaśnice proszkowe wypełnione proszkiem ABC (do gaszenia ciał stałych, cieczy i gazów palnych). Wszystkie instalacje ze wszystkimi zabezpieczeniami p-poż. w obiekcie wykonane przez dostawcę urządzeń.

- k) informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, w tym wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej, oraz instalacji i urządzeń technologicznych,

Jeżeli zawarto rozwiązania projektowe dotyczące zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, w tym wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej, oraz instalacji i urządzeń technologicznych wówczas zostały przedstawione w opisach technicznych do projektów technicznych branż sanitarnej oraz elektrycznej (**patrz dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej, stosownie do zakresu projektu przedstawione w projektach branż sanitarnej oraz elektrycznej**).

- l) informacje o przyjętych scenariuszach pożarowych,

Nie przyjmuje się żadnych scenariuszy pożarowych.

m) informacje o wyposażeniu w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy,

Kontener stacji odwadniania należy wyposażyć w podręczny sprzęt gaśniczy przyjmując jedną jednostkę sprzętu o masie środka gaśniczego 2 kg na każde 300 m<sup>2</sup> powierzchni strefy pożarowej. Jako podstawowy rodzaj podręcznego sprzętu gaśniczego, zaleca się gaśnice proszkowe wypełnione proszkiem ABC (do gaszenia ciał stałych, cieczy i gazów palnych). Wszystkie instalacje ze wszystkimi zabezpieczeniami p-poż. w obiekcie wykonane przez dostawcę urządzeń.

n) informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego do prowadzenia działań ratowniczych, w tym informacje o punktach poboru wody do celów przeciwpożarowych, nasadach umożliwiających zasilanie urządzeń gaśniczych i innych rozwiązaniach służących tym działaniom, dźwigach dla ekip ratowniczych oraz prowadzących do nich dojściach.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 nr 124 poz. 1030 z późniejszymi zmianami) do rozbudowywanej oczyszczalni ścieków nie ma obowiązku wykonania drogi pożarowej.

Do zewnętrznego gaszenia pożaru służyć będzie istniejący hydrant. Istniejący hydrant DN 80 znajduje się w odległości około 6 m na północ od ściany budynku technicznego oczyszczalni ścieków. Na podstawie Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 nr 124 poz. 1030 z późniejszymi zmianami) określa się ilość wody potrzebnej do zewnętrznego gaszenia pożaru na 5 dm<sup>3</sup>/s tj. 18 m<sup>3</sup>/h – dla jednostek osadniczych do 2000 mieszkańców.

## **20. Charakterystyka energetyczna obiektu.**

W oparciu o treść art. 3 ust. 4 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków z uwzględnieniem późniejszych zmian stwierdzono iż nie dokonuje się oceny charakterystyki energetycznej w formie świadectwa charakterystyki energetycznej dla kontenera stacji odwadniania ponieważ powierzchnia użytkowa tegoż obiektu nie przekracza 50m<sup>2</sup>.

## **21. Nasłonecznienie.**

Nasłonecznienie – lokalizacja obiektów nie wpłynie ujemnie na nasłonecznienie pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi ponieważ projektowane obiekty usytuowane są tak na działce, że nie ma możliwości ograniczać dostępu światła na działkach sąsiednich.

Zgodnie z Art. 13 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku spełniony jest warunek :  $A \geq B - C$

### **Warunek nasłonecznienia jest spełniony.**

Projektowane obiekty nie ograniczą dopływu światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi na działkach sąsiednich.

## **22. Dane informujące, czy działka lub teren, na którym jest projektowany obiekt budowlany, są wpisane do rejestru zabytków oraz czy podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.**

Teren na którym zaprojektowano obiekty będące przedmiotem niniejszego opracowania zgodnie z informacjami zawartymi w decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego nie jest wpisany do rejestru zabytków.

### **23. Zakres projektu.**

Niniejsze opracowanie zostało sporządzone w zakresie projektu technicznego. Nieopisane w projekcie elementy należy wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną.

### **24. Informacje odnośnie poszanowania, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej.**

Projektowane obiekty nie naruszają uzasadnionych interesów osób trzecich.

Zgodnie z projektem zagospodarowania terenu ( patrz projekt budowlany do pozwolenia na budowę ) do obiektów będących przedmiotem opracowania jest zapewniony dostęp do drogi publicznej.

### **25. Informacje dodatkowe.**

Wszystkie prace budowlane wykonać pod nadzorem uprawnionego kierownika budowy.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

### **26. Informacja końcowa.**

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-konstrukcyjnych”, obowiązującymi normami, zaleceniami producentów materiałów i systemów budowlanych, oraz sztuką budowlaną.

**Rodzaj opracowania:** INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA  
Dotyczy: powierzchni na osad odwodniony wraz z zadaszeniem, wiaty na osad odwodniony, fundamentów pod dmuchawę

**Nazwa zamierzenia budowlanego:** ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KAZANICACH

**Branża:** Architektoniczna i konstrukcyjna

**Nazwa obiektu budowlanego:** Oczyszczalnia ścieków z infrastrukturą towarzyszącą

**Adres obiektu budowlanego:** Dz. nr 308/6, obręb Kazanice 7, gmina Lubawa, powiat iławski, województwo warmińsko-mazurskie

**Nazwa i adres inwestora:** Gmina Lubawa, Fijewo 73, 14-260 Lubawa

**Kategoria obiektu budowlanego:** XXX

Zakres opracowania	Pełniona funkcja projektowa	Imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
Architektura	Projektant	mgr inż. arch. Marek Woszczyński Projektant w specjalności architektonicznej do sporządzania projektów w zakresie rozwiązań: e) architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych f) konstrukcyjno - budowlanych w zakresie obiektów budowlanych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych z wyłączeniem konstrukcji fundamentów głębokich i trudniejszych konstrukcji statycznie niewyznaczalnych Upr. nr: BFK.IIF.7342/55/94	20.02.2023r.	
Architektura	Projektant sprawdzający	mgr inż. arch. Dariusz Szymański Projektant w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń Upr. nr: 22/WMOKK/2017	20.02.2023r.	

Konstrukcja	Projektant konstrukcji	mgr inż. arch. Marek Woszczyński Projektant w specjalności architektonicznej do sporządzania projektów w zakresie rozwiązań: g) architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych h) konstrukcyjno - budowlanych w zakresie obiektów budowlanych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych z wyłączeniem konstrukcji fundamentów głębokich i trudniejszych konstrukcji statycznie niewyznaczalnych Upr. nr: BFK.IIF.7342/55/94	20.02.2023r.	
Konstrukcja	Projektant konstrukcji sprawdzający	inż. Żaneta Xouanesouanedao Do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej Upr. nr: WAM/0123/POOK/07	20.02.2023r.	
Opracował	Asystent projektanta	Adrian Kujawski	20.02.2023r.	

Iława, 20.02.2023 r.

Dokumentacja chroniona Prawem Autorskim Dz. U. Nr 24, poz. 83 z 23.02.1994 r.  
Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim bez zgody autorów  
zabronione.

## **1. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.**

W zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego wchodzi:

- przygotowanie placu budowy z ogrodzeniem i wydzielaniem drogi dojazdowej wewnętrznej- zaopatrzeniowej,
- likwidacja istniejących zbędnych elementów zagospodarowania terenu,
- roboty ziemne wraz z wykonaniem wykopów pod fundamenty z zachowaniem szczególnego bezpieczeństwa pod nadzorem uprawnionej osoby,
- wylanie stóp fundamentowych,
- wykonanie fundamentów pod urządzenia,
- budowa konstrukcji dachu z poszyciem z pokryciem,
- montaż ścianek oporowych,
- wykonanie robót elektrycznych i sanitarnych,
- wykonanie podłóg i posadzek,
- roboty malarskie wykończeniowe wewnętrzne oraz zewnętrzne,
- roboty tynkarskie zewnętrzne oraz wewnętrzne.
- roboty w zakresie montażu i demontażu rusztowań.

## **2. Wykaz istniejących obiektów.**

Zgodnie z projektem zagospodarowania terenu ( patrz projekt budowlany do pozwolenia na budowę ).

## **3. Wskazanie elementów istniejącego zagospodarowania, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa dla zdrowia i życia ludzi.**

W obrębie projektowanych obiektów nie istnieje element zagospodarowania, który może stwarzać zagrożenie dla ZDROWIA I ŻYCIA LUDZI.

## **4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożeń, oraz miejsce i czas ich wystąpienia.**

- wykop pod budowę – ściany wykopu skarpowane, od strony budynku zabezpieczone przed osunięciem ziemi spod istniejących fundamentów
- roboty na wysokościach szczególnie związane z wykonaniem konstrukcji dachu i zewnętrznych ścian – roboty wykonywać mogą osoby z właściwym przygotowaniem zawodowym, oraz z aktualnym zaświadczeniem lekarskim o dopuszczeniu osoby do pracy na wysokościach
- roboty elektryczne przy podłączaniu projektowanej inst. do ist. inst. – mogą wykonywać osoby z odpowiednimi uprawnieniami

Wszystkie roboty winny być wykonywane z uwzględnieniem zabezpieczenia przed dostępem osób trzecich.

## **5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktazu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

- standardowo zgodnie z obowiązującymi przepisami B.H.P.

## **6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających**

**bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

- nie występują strefy szczególnego zagrożenia zdrowia i życia,
- zapewnienie bezpiecznej i sprawnej komunikacji należy zorganizować podczas przygotowania placu budowy (w zakresie drogi dojazdowej),
- wykonanie wykopów przez wyspecjalizowane firmy,
- montaż i demontaż deskowań przez wyspecjalizowane firmy,
- odbiór deskowań przez nadzór techniczny,
- dozór terenu przed wejściem osób postronnych na teren budowy.

**7. Inwestycja nie generuje miejsc pracy w rozumieniu ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy ( tekst jedn. Dz. U. z 1998 r. Nr. 21, poz. 94, z późn. zm. ). W budynku nie występuje zatrudnienie i nie stanowi on miejsca pracy. Inwestycja nie podlega uzgodnieniu z rzeczoznawcą do spraw BHP i ergonomii.**



Hawa, 20.02.2023 r.

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

**Nazwa elementu****projektu budowlanego:** PROJEKT TECHNICZNYDotyczy: powierzchni na osad odwodniony  
wraz z zadaszeniem, wiaty na  
osad odwodniony, fundamentów pod  
dmuchawy**Nazwa zamierzenia****budowlanego:**

ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W KAZANICACH

**Branża:**

Architektoniczna i konstrukcyjna

**Nazwa obiektu****Budowlanego:**Oczyszczalnia ścieków z infrastrukturą  
towarzyszącą**Adres obiektu****budowlanego:**Dz. nr 308/6, obręb Kazanice 7, gmina  
Lubawa, powiat iławski, województwo  
warmińsko-mazurskie**Nazwa i adres****inwestora:**

Gmina Lubawa, Fijewo 73, 14-260 Lubawa

**Kategoria obiektu****budowlanego:**

XXX

Oświadczam zgodnie z art. 34 ust. 3d Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zmianami*), że ww. projekt sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT:SPRAWDZAJĄCY:

Branża architektoniczna

Branża konstrukcyjna