

PROJEKT
ZAGOSPODAROWANIA TERENU

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano-wykonawczego zamiennego budynku wylęgarni ryb łososiowatych wraz z infrastrukturą towarzyszącą ([Decyzja pozwolenia na budowę nr 51/2018 z dn. 31.01.2018](#)). Obiekty zlokalizowano w miejscowości Dębica Kaszubska na działce nr 60/1, 87, 88, 91 obr. Dębica Kaszubska-0003.

INWESTOR :

4 FISH Sp. z o. o.
ul. Kazimierza Wielkiego 3
76-248 Dębica Kaszubska

1. RODZAJ I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Projektowany budynek to obiekt inwentarski przeznaczony do wylęgu i odchowu ryb z częścią biurowo- socjalną.

Obiekt zaliczony został II kategorii obiektów budowlanych (budynki służące gospodarce rolnej jak: produkcyjne, gospodarcze, inwentarsko-składowe).

Projektowana laguna, separatory, płyta fundamentowa pod zbiornik kriogeniczny i parownicę oraz infrastruktura towarzysząca zaliczono do VIII kategorii obiektów budowlanych (inne budowle).

2. ZAMIERZONY SPOSÓB UŻYTKOWANIA ORAZ PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU BUDOWLANEGO

Projektowany budynek to obiekt inwentarski przeznaczony do odchowu ryb z częścią socjalno-biurową przeznaczoną dla pracowników obsługujących hodowlę oraz pracowników biurowych.

Przewiduje się zatrudnienie 6 osób (3 kobiety i 3 mężczyzn), które obsługiwać będą hodowlę w systemie dwuzmianowym (max po 3 osoby na zmianie).

Dla w/w pracowników zaprojektowano na piętrze zespół socjalno-sanitarny, który obejmuje: szatnię z przebieralnią, wyposażoną w szafki ubraniowe na odzież wierzchnią i roboczą oraz zaplecze sanitarne z kabiną ustępową oraz prysznicem. Na piętrze budynku przewidziano również pomieszczenie socjalne (miejsce spoży-

wania posiłków) wyposażone w zlewozmywak, umywalkę, czajnik bezprzewodowy, stół z krzesłami oraz szafki z blatem.

Poza pracownikami obsługującymi hodowlę przewiduje się dwoje pracowników biurowych (właściciele hodowli) dla których przewidziano toaletę oraz pomieszczenie socjalne wyposażone w zlewozmywak, czajnik bezprzewodowy, stół z krzesłami oraz szafki z blatem.

2.1. ZAKRES REALIZACJI INWESTYCJI ZE ZMIANAMI W STOSUNKU DO PROJEKTU PIERWOTNEGO

Projekt pierwotny, dla którego wydana została [Decyzja pozwolenia na budowę nr 51/2018 z dn. 31.01.2018 obejmował](#):

- budowę dwukondygnacyjnego, podpiwniczonego budynku wylęgarni w formie hali o konstrukcji tradycyjnej, o wymiarach 21 x 10 i wysokości 7 m, (powierzchnia 210 m²) wraz z towarzyszącą infrastrukturą,
- budowę 8 basenów narybkowych okrągłych o wymiarach maksymalnych $r = 3,0\text{m}$, $h = 2,0\text{m}$ oraz niezwymiarowanej wysokości stożka, (powierzchnia 362 m²) ze stacją biofiltrów i dwóch komór mikrosita
- realizację ujęcia wód głębinowych- studni o wydajności ok. 5,1 l/s (18,5 m³/h),
- wykonanie poletek osadowych, na osad z zestawu mikrosit o powierzchni 50m²,
- zbiornik na ciekły tlen o pojemności do 15 ton, posadowiony na betonowej płycie fundamentowej,
- budowę laguny labiryntowej osadzonej roślinnością wodną, o długości 15 m szerokości 5 m i głębokości 1 m, (75m³),
- budowę wylotu do rowu odprowadzającego wody pochodzące do cieku Karzniczka (Warblewska Struga),
- dwa zbiorniki bezodpływowe o pojemności 10m³ każdy, na ścieki socjalne i wody popłuczne z układu filtracyjnego ujmowanej wody podziemnej,
- kolektor wody drenarskiej,
- utwardzenie terenu na powierzchni około 1000m².

W ramach inwestycji planowana jest obecnie rozbudowa pierwotnego gospodarstwa do realizacji w dwóch etapach.

W I etapie realizacja inwestycji obejmuje budowę:

- jednego z dwóch ujęć głębinowych do poboru wody o łącznej wydajności do 36m³/h – wg odrębnego opracowania,
- zbiornika retencyjnego typu laguna o wymiarach maksymalnych 23m x5m x1m,
- jednej z dwóch baterii basenów hodowlanych wraz z ciągami komunikacyjnymi (powierzchniami utwardzonymi o pow. ok. 300m²); w skład

pojedynczej baterii stawów wchodzi 8 basenów hodowlanych o wymiarach maksymalnych 14m x 2m, 3 komory na biofiltrację, 1 komora na mikrosita, kanały doprowadzające i odprowadzające wodę,

- budynku wylęgarni z częścią socjalno-biurową, 2 kondygnacyjnego o powierzchni zabudowy do 250m², wys. max 9,0m,
- zbiornika na tlen o pojemności ciekłego tlenu do 21 ton posadowionego na płycie fundamentowej,
- kolektora wody drenarskiej,
- poletka osadowego,
- przyłącza energetycznego, w szczególności budowę słupowej stacji transformatorowej, SN/nN 15/0,4kV wraz z przyłączami SN/nN oraz obwodami odbiorczymi nN – wg odrębnego opracowania,
- zbiornika na nieczystości socjalno-bytowe o pojemności do 10m³,
- zbiornika na popłuczyny z procesu uzdatniania wody o pojemności do 10m³,
- utwardzenie terenu o łącznej powierzchni do 0,12ha (drogi, place manewrowe),
- muru oporowego od strony granicy z działką nr 84,
- infrastrukturę towarzyszącą obejmującą sieci technologiczne (zasilające w wodę i odprowadzające wodę pochodowlaną); w tym również wylot wód pochodowlanych do Strugi Warblewskiej i woda do celów bytowych,
- wjazdu na teren inwestycji z drogi leśnej,
- ogrodzenia terenu inwestycji o wys. max 2,0m.

W II etapie realizacja inwestycji obejmuje budowę:

- drugiego z dwóch ujęć głębinowych do poboru wody o łącznej wydajności do 36m³/h – wg odrębnego opracowania,
- drugiej z dwóch baterii basenów hodowlanych wraz z ciągami komunikacyjnymi (powierzchniami utwardzonymi); w skład pojedynczej baterii stawów wchodzi 8 basenów hodowlanych o wymiarach maksymalnych 14m x 2m, 3 komory na biofiltrację, 1 komora na mikrosita, kanały doprowadzające i odprowadzające wodę,
- instalację odnawialnych źródeł energii (panele fotowoltaiczne) o powierzchni do 1600m² – wg odrębnego opracowania.

UWAGA! Projekt należy rozpatrywać pełno branżowo.

2.2. OPIS TECHNOLOGII

2.2.1. Zakres zmian w stosunku do projektu pierwotnego

Dotychczasowy kształt zamierzenia zakładał uruchomienie i eksploatację obiektów produkcji narybku w tym podchowalni i 8 zewnętrznych basenów cylindrycznych wraz z niezbędną infrastrukturą umożliwiającą produkcję około 25 ton ryb łososiowatych w

skali roku. W celu zasilania instalacji zaplanowano eksploatację ujęcia wód głębinowych o wydajności $18,5 \text{ m}^3$ wody na godzinę. W projekcie przewidziano nowoczesne elementy wyposażenia minimalizujące niekorzystne oddziaływania na środowisko m.in. złoża filtrujące uzdatniania wstępnego, wydajne urządzenia podczyszczające: mikrosita, biofiltry, szczelną lagunę labiryntową obsadzoną roślinnością wodną oraz poletka osadowe i zbiorniki bezodpływowe przeznaczone do gromadzenia ścieków. Zamierzenie weszło w fazę wykonawczą po uzyskaniu pozytywnych rozstrzygnięć administracyjnych, zrealizowano jedno z dwóch ujęć głębinowych oraz roboty ziemne polegające na przygotowaniu terenu pod inwestycję (w tym likwidacja części rowu melioracyjnego).

W związku z wyższym niż pierwotnie zakładano lokalnymi zasobami wodnymi oraz wzrastającym zapotrzebowaniem na produkt końcowy inwestor podjął decyzję o zmodyfikowaniu elementów przedsięwzięcia, wprowadzeniu nowych obiektów instalacji i zwiększeniu produkcji docelowej do 100 ton żywej ryby w skali roku.

Uzyskanie 32 ton narybku i 68 ton ryby towarowej zrealizowane zostanie m. in. w oparciu o dodatkowy zespół basenowy. Nowy moduł uzyska indywidualne rozwiązania eliminujące obciążenia środowiska oraz urządzenia do obróbki końcowej osadu pracujące na potrzeby całego zakładu.

Zaopatrzenie w narybek realizowane będzie z własnego podchowu.

Budynek wylęgarni ryb zaprojektowany został jako dwukondygnacyjny o powierzchni zabudowy do 250 m^2 i wys. max 9,0m. Na parterze obiektu znajdzie się miejsce inkubacji ikry, mini podchowalniki i podchowalniki umożliwiające wylęg i rozżerowanie ryb łososiowatych wraz z ich podchowem do gramatury około 6-10 g/szt. Na piętrze zlokalizowane zostały pomieszczenia socjalne dla pracowników obsługujących hodowlę oraz zaplecze socjalno-biurowe dla pracowników biurowych.

Elementem uzupełniającym zamierzenie będzie stacja zagęszczania osadów (obsługująca również wcześniej wykonane systemy recyrkulacyjne).

Przewidziano zajęcie dodatkowej działki nr 91 obręb Dębica Kaszubska, jak również rozbudowę laguny o dodatkowe segmenty przepływowe.

Równolegle w celu uzupełnienia zapotrzebowania na wodę podjęto decyzję o wykonaniu kolejnej studni głębinowej realizującej pobór z tej samej warstwy wodonośnej 50m ppt. w ilości do $100 \text{ m}^3/\text{h}$ ($27,77 \text{ l/s}$).

W zamiarze docelowym ujęcie pracować będzie jako dwuotworowe eksploatowane przemienne dla potrzeb całego przedsiębiorstwa. Częścią integralną rozbudowy jest instalacja fotowoltaiczna (do wykonania wg odrębnego opracowania) na gruncie i dachach budynków zajmująca powierzchnię około 1600 m^2 oraz nowa stacja transformatorowa (do wykonania wg odrębnego opracowania).

Efektem uruchomienia instalacji będzie zwiększenie zrzutu wód pochodzących do $100 \text{ m}^3/\text{h}$ ($27,7 \text{ l/s}$) do strugi – Charstnicy (Warblewskiej Strugi) -za pośrednictwem zrealizowanego wcześniej wylotu.

Projektowane obiekty technologiczne umożliwią towarową produkcję ryb łososiowatych w postaci ciężkiego narybku i ryby handlowej. Zakres poboru realizowany będzie w ramach dostępnego zasobu dyspozycyjnego zapewniającego odnawianie potencjału bez pogarszania jakości wód. Przy budynku wylęgarni przewidziano dwie baterie basenów do chowu ryb. Każda bateria składa się z układu uzdatniania wód, 8 zbiorników hodowlanych, kanałów i urządzeń podczyszczających. Indywidualna stacja podczyszczania będzie zawierać studnię mamucią lub stację pomp propelowych przeznaczoną do przewietrzania i zawracania wody oraz mikrosita, biofiltry ze złożem zawieszonym ruchomym i kraty. Pierwsza bateria basenów, zamiennie zastąpi planowaną pierwotnie budowę 8 cylindrycznych basenów zewnętrznych.

W celu redukcji zanieczyszczeń planuje się zastosować III etapowy system oczyszczania wód poprodukcyjnych składający się z sekcji mechanicznej (mikrosita), części reaktywnej, biologicznej (biofiltry) oraz rozbudowanej laguny.

Pierwotny labiryntowy staw retencyjno-doczyszczający – laguna zostanie powiększony. Dotychczasowe urządzenie: hydrofityczna laguna labiryntowa o długości 15, szerokości 5 m i głębokości 1 m, (powierzchnia 75m²), zostanie powiększone o dodatkową kubaturę 40m³ poprzez poszerzenie o dodatkowy segment konstrukcji betonowej. W ostateczności łączna powierzchnia zbiornika wyniesie 115m². Laguna w przedmiotowym przedsięwzięciu będzie laguną typu hydroponicznego.

Planuje się również mechaniczne odwodnienie wyseparowanego osadu w stacji prasy zagęszczającej.

Przedsięwzięcie przewiduje dodatkowo wymianę zbiornika na tlen (z 15 t na maksymalnie 21 t) i dwie parownice.

2.2.2. Technologia hodowli ryb

Pierwszym etapem produkcji dla projektowanego zakładu będzie inkubacja ikry. Hodowca w tym czasie zapewni dopływ wody o wysokich parametrach jakościowych i odpowiednim wysyceniu tlenem.

Okres inkubacji jest zależny od temperatury i w przypadku pstrąga tęczowego dla wartości 16°C wynosi 16 dni zaś dla 5°C – 80 dni. Czas najwyższej wrażliwości przypada w pierwszym etapie rozwoju i maleje wraz z rozwojem embrionów. Wg danych literaturowych zapotrzebowanie na wodę w okresie inkubacji, przy zawartości tlenu rozpuszczonego wynoszącej około 8 mg/l - we wstępnej fazie podchowu wylęgu przedstawia się następująco:

- ikra od zaoczkowania do wylęgu 0,78 l/s na 100 tys. szt.
- wylęg od rozpoczęcia żywienia 1,5 l/s na 100 tys. szt.

Woda zasilająca wylęgarnię musi być wolna od zanieczyszczeń organicznych i zawiesin. Zawartość tlenu w strumieniu dopływającym do wylęgarni nie powinna być niższa niż 7 mg/l, a stężenie żelaza nie może przekraczać 0,35 mg/l.

Ponieważ w projektowanym zakładzie inkubowana będzie ikra w ilości około 340.000 sztuk, w warunkach realizowanego przedsięwzięcia obsada na pojedynczy aparat wyniesie 68 000 sztuk ikry. Uwzględniając dodatkowe natlenienie wód do wysokich wartości tlenu rozpuszczonego przekraczające 100% - zapotrzebowanie na wodę we wstępnej fazie inkubacji ustalono na poziomie 0,5 l/s/350 tys. ziaren.

Okres od wyklucia się do rozpoczęcia pobierania pokarmu trwa zazwyczaj 120÷200 stopniodni. Po resorpcji około 70% woreczka żółtkowego larwa zwana również wylęgiem zaczyna pobierać pokarm spoza organizmu i aktywnie żerować. Rybom, które osiągną ten etap rozwoju będzie podawana granulowana karma komercyjna o średnicy dostosowanej do wielkości zwierząt.

Wraz z uzyskaniem 0,6-g ciężaru ciała narybek zostanie przeniesiony do małych stawów korytowych na zewnątrz wylęgarni i stopniowo rozrzedzony. W ostatnim etapie etapach trafi do dużych linearnych stawów tuczowych. Do konsumpcji zostaną przeznaczone pstrągi o ciężarze 125-150g lub 200-500g, na specjalne zamówienie cięższe.

Do głównych zadań producenta na końcowym etapie hodowli będzie należało właściwe regulowanie obsady, zapewnienie odpowiednich parametrów środowiska życia ryb oraz dostarczanie odpowiedniej ilości pokarmu.

Biorąc pod uwagę fakt, iż zakładana produkcja ryb sięgnie 100 000 kg rocznie, a współczynnik pokarmowy paszy kształtuje się na poziomie 0,8 - to całkowita ilość paszy skarmiona podczas chowu i hodowli wyniesie 80 000 kg/rocznie. Dienne zużycie paszy w okresie najwyższej obsady ryb w stawach = 219 kg/dobę.

Przepływ wody w stawach typu pstrągowego powinien zapewniać odpowiednią koncentrację tlenu. Im większa jest obsada tym wymiana wody musi być szybsza. Ustalona wartość graniczna deficytu tlenowego wynosi 6 mg/l. Objętość stawów w projektowanym gospodarstwie pozwoli na wykorzystanie około 5-krotne wody w ciągu doby przy zastosowaniu podczyszczania.

Ilość wody pobieranej do celów produkcyjnych wyniesie $Q_{\max} = 27,77 \text{ l/s} = 2\,399\,328 \text{ l/dobę}$.

Maksymalne zagęszczenie ryb z uwzględnieniem dobrostanu przy kubaturze produkcyjnej na poziomie 900 m^3 kubatury produkcyjnej wyniesie około 30 kg/m^3 .

Szczególną rolę odgrywa zapewnienie odpowiedniej higieny. Eksploatowany obiekt będzie wymagał zabezpieczenia przed przedostawaniem się na jego teren elementów obcych, zapewnienia osobnego sprzętu dla każdego stawu i regularnej dezynfekcji. Ryby będą podlegały stałemu nadzorowi weterynaryjnemu.

W basenach realizowana będzie produkcja ryb łososiowatych od narybku o masie jednostkowej poniżej 100 g/szt. do ryby handlowej o gramaturze 450-650 gramów.

Technologia zakłada tucz w oparciu o wodę głębinową z własnego ujęcia.

W pierwszym etapie przewiduje się uruchomienie chowu w I-II cyklach rocznych. Łączna kubatura produkcyjna obiektu wyniesie 860 m^3 przy całkowitej kubaturze zakładu 900 m^3 .

Zapotrzebowanie na wodę wszystkich obiektów przy zagęszczeniu ryby 30 kg/m^3 w części tuczowej kształtować się będzie na poziomie $100 \text{ m}^3/\text{h}$. Przewiduje się wstępne uzdatnianie wody po przeprowadzeniu przez zbiornik retencyjny i natleniający.

Zakładany zawrót wody w obiegu cyrkulacyjnym to 90% po ponownym natlenieniu, oczyszczeniu w mikrositach i na złożu biologicznym.

Poszczególne zestawy hodowlane wyposażone zostaną w indywidualne układy podczyszczania w tym mikrosita z tkaniną filtracyjną o średnicy oczek 40-60 mikronów. Dalsze oczyszczanie odbywać się będzie na biofiltrach ze złożem ruchomym. Ele-

mentem uzupełniającym instalację będą poletka filtracyjne. Wody nadosadowe doczyszczane zostaną w lagunie ziemnej. W wyposażeniu dodatkowym przewidziano areatory, systemy zadawania pasz i monitoringu wody.

W żywieniu planuje się wykorzystać pasze granulowane (ekstrudowane) o wysokim współczynniku konwersji i energii strawnej wynoszącym od 0,8 do 1. Zakład do hodowli używać będzie pasz firmy Biomar lub podobnych, począwszy od frakcji 0,5 mm do 2,0 mm.

Deklaracja paszowa producenta informuje, że emisja azotu i fosforu przy współczynniku pokarmowym na poziomie 0,8 wynosi w przeliczeniu na 1000 kg skarmionej paszy odpowiednio 40 kg i 5 kg. Dobowe zużycie paszy w okresie najwyższej obsady wyniesie 219 kg. Zadawanie pokarmu będzie dostosowywane indywidualnie do danej partii z uwzględnieniem wieku obsady i warunków termicznych.

Realizacja i proces likwidacji zamierzenia wiąże się z wprowadzaniem do środowiska ograniczonych ilości substancji i energii specyficznych dla poszczególnych etapów zamierzenia. Wszystkie oddziaływania będą ograniczane i minimalizowane stosownie do istniejących możliwości dla zapewnienia dotrzymania obowiązujących standardów środowiska.

3. UKŁAD PRZESTRZENNY ORAZ FORMA ARCHITEKTONICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Projektuje się budowę dwukondygnacyjnego budynku inwentarskiego z częścią socjalno-biurową, jako murowany ze stropodachem w konstrukcji stalowej z okładziną dachu z płyty warstwowej. Obiekt zaprojektowany został na planie prostokąta, kryty dachem jednospadowym o kącie nachylenia połaci $2,86^\circ$ (tj. 5%).

Obiekt zaprojektowany został zgodnie ze wszystkimi zapisami zawartymi w decyzji o warunkach zabudowy tj.:

- budynek wylęgarni z częścią socjalno-biurową, dwukondygnacyjny o powierzchni zabudowy do 250m^2 , wys. max 9,0m – zaprojektowano budynek wylęgarni z częścią socjalno-biurową o powierzchni zabudowy $198,30\text{m}^2$ i wysokości 8,54m od poziomu terenu;

Ściany wykończone będą tynkiem mineralnym lub żywicznym w kolorze białym i szarym; cokół wykończyć tynkiem mozaikowym w kolorze grafitowym. Dach – płyta warstwowa w kolorze szarym lub grafitowym. Stolarka okienna w kolorze grafitowym. Obróbki blacharskie i rury spustowe w kolorze szarym lub grafitowym.

4. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OBIEKTU BUDOWLANEGO

WYLĘGARNIA Z CZĘŚCIĄ SOCJALNO-BIUROWĄ:

KUBATURA	1 535,00 m ³
POW. ZABUDOWY	198,30 m ²
POW. UŻYTKOWA	327,49 m ²
WYSOKOŚĆ BUDYNKU	8,54 m (od poziomu terenu)
LICZBA KONDYGNACJI	2 kondygnacje nadziemne

BASENY HODOWLANE:

POWIERZCHNIA ZABUDOWY	1 000,00m ² (w tym ok. 300m ² pow. utwardzonej)
-----------------------	--

PROJEKTOWANE PŁYTY FUNDAMENTOWE POD ZBIORNIK KRIOGENICZNY I PAROWNIK

POW. PŁYT FUNDAMENTOWYCH	26,00 m ²
ZBIORNIK KRIOGENICZNY Z PAROWNICĄ	- typowy do 21 ton, dobrany wg wymagań technologicznych

PROJEKTOWANE POLETKO OSADOWE (SEPARATOR)

- bez zmian w stosunku do projektu zamiennego

POW. POLETKA OSADOWEGO	43,00 m ²
WYMIARY	3,50 m x 14,0m

PROJEKTOWANA LAGUNA

POW. LAGUNY	115,00 m ²
GŁĘBOKOŚĆ	1,00 m
SZEROKOŚĆ	5,00 m
DŁUGOŚĆ	23,00 m

PROJEKTOWANY MUR OPOROWY

WYSOKOŚĆ	do 2,00 m ²
----------	------------------------

5. SPOSÓB ZAPEWNIENIA NIEZBĘDNYCH WARUNKÓW DO KORZYSTANIA Z OBIEKTU PRZEZ OSOBY NIEPEŁNOSPRAWNE

Projektowany budynek jest obiektem inwentarskim w związku z tym nie ma konieczności zapewnienia warunków do korzystania z obiektu przez osoby niepełnosprawne.

6. PARAMETRY TECHNICZNE OBIEKTU BUDOWLANEGO CHARAKTERYZUJĄCE WPŁYW OBIEKTU BUDOWLANEGO NA ŚRODOWISKO I JEGO WYKORZYSTANIE ORAZ ZDROWIE LUDZI I OBIEKTY SĄSIEDNIE POD WZGLĘDEM

a) zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilość, jakość i sposób odprowadzania ścieków oraz wód opadowych

- woda do celów bytowych z projektowanych ujęć wody - zapotrzebowanie w ilości do 5 m³/mc;
- ścieki socjalne – do sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej w ilości do 5 m³/mc;
- woda do celów produkcyjnych, bytowych – z projektowanych ujęć wody;
- wody poprodukcyjne – po oczyszczeniu do Strugi Warblewskiej;
- wody opadowe – powierzchniowo na teren działki inwestora;

b) emisja zanieczyszczeń gazowych w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się – nie występuje;

c) rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów – odpady niebezpieczne – nie występują; odpady inne niż niebezpieczne i obojętne powstające w niewielkich ilościach (max. 150 l/mc) na bieżąco segregowane i gromadzone w wydzielonym miejscu na terenie działki inwestora i wywożone regularnie przez uprawnione podmioty;

d) właściwości akustycznych – źródłem emisji hałasu do środowiska z prowadzonej działalności będą pojazdy poruszające się w ciągu dnia po terenie np. ciągniki wykorzystywane w gospodarstwie; z terenem inwestycji sąsiaduje zabudowa zagrodowa, która podlega ochronie akustycznej na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r., poz. 112); dopuszczalny poziom hałasu dla tych terenów w porze dnia wynosi 55 dB, natomiast w porze nocnej 45 dB; hałas emitowany z terenu inwestycji, zarówno w porze dnia jak i w nocy, będzie niższy od normatywnego i nie przekroczy wysokości dopuszczalnych na terenach chronionych akustycznie;

emisji drgań, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się – nie występuje;

e) wpływ obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne – nie ma wpływu;

Przyjęte w projekcie architektoniczno - budowlanym rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne nie wpływają niekorzystnie na środowisko przyrodnicze, zdro-

wie ludzi i inne obiekty budowlane. Obiekt nie zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

7. OPIS ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNY

Budowa wg wstępnych analiz wymaga odwodnienia wykopów (w części prace drenujące zostaną zrealizowane w pierwotnym zakresie zamierzenia). Podczas prowadzenia pompowań za pomocą igłofiltrów wody będą odprowadzane do tymczasowego ziemnego zbiornika rozsączającego o pojemności 100m³ wykonanego na działce inwestora, a po uruchomieniu części instalacyjnej zakładu do układu obiegu wody.

7.1. PROJEKTOWANY BUDYNEK WYLĘGARNI Z BASENAMI HODOWLANymi PRZY WYLĘGARNI

Obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej obiektu.

Budowa wg dokumentacji geotechnicznej badań podłoża gruntowego, wymaga odwodnienia wykopów (w części prace drenujące zostaną zrealizowane w pierwotnym zakresie zamierzenia). Podczas prowadzenia pompowań za pomocą igłofiltrów wody będą odprowadzane do tymczasowego ziemnego zbiornika rozsączającego o pojemności 100m³ wykonanego na działce inwestora, a po uruchomieniu części instalacyjnej zakładu do układu obiegu wody.

Ze względu na warunki gruntowo-wodne, projekt zakłada konieczność wykonania fundamentów głębokich np. studni wg projektu wykonawczego firmy zajmującej się fundamentowaniem głębokim.

Ze względu na niekorzystne i zmienne warunki gruntowo-wodne na terenie inwestycji, po wykonaniu wykopów należy skontaktować się z projektantem w celu ustalenia ewentualnej konieczności zmiany sposobu posadowienia (fundamentowania) budynku.

7.1.1. Baseny hodowlane i wylęgarni

Zaprojektowano ściany żelbetowe gr. 10cm, 12cm, 15cm, 20cm i 40 cm wylewane na mokro w deskowaniu z betonu szczelnego klasy C25/30, W8 - baseny w wylęgarni oraz z betonu szczelnego klasy C30/37, W8 - baseny narybkowe (zewnętrzne). Ściany zbroić prętami ze stali A-IIIN (pręty pionowe $\varnothing 12$ co 15cm, pręty poziome $\varnothing 10$ co 20 cm) otulina prętów 4 cm.

Dodatkowo na zakończeniu ścian basenu należy wykonać wieniec żelbetowy zbrojony stalą A-IIIN 4 $\varnothing 12$, strzemiona $\varnothing 6$ co 25 cm ze stali A-I.

W miejscu występowania w ścianach żelbetowych szandoru, wykonać prowadnice do montażu desek z ceownika C50 ze stali S235.

Płyty denne o gr.: 10cm, 20cm, 26cm wylewane na mokro w deskowaniu z betonu szczelnego klasy C25/30, W8 - baseny w wylęgarni oraz z betonu szczelnego klasy C30/37, W8 - baseny narybkowe (zewnętrzne). Płyty gr. 20cm, 26 cm zbroić dwiema siatkami prętów ze stali A-IIIN (zbrojenie górą $\varnothing 12$ co 20 cm, zbrojenie dołem $\varnothing 12$ co 20 cm). Płyty gr. 10 cm zbroić jedną siatką prętów (zbrojenie górą $\varnothing 12$ co 20 cm) otulina prętów 5 cm.

Pod basenami zewnętrznymi, ze względu na warunki gruntowo-wodne, konieczne jest wykonanie fundamentów głębokich np. studni wg projektu wykonawczego firmy zajmującej się fundamentowaniem głębokim.

Do projektu założono fundamenty głębokie w formie studni o średnicach 150 i 80 cm o rozstawie zgodnie z rys. „Rzut konstrukcji basenów”.

7.1.2. Fundamenty budynku wylęgarni

Pod projektowanym budynkiem zaprojektowano fundament w formie **płyty fundamentowej PF1 gr. 30 cm z miejscowym pogłębieniem do łącznej gr. 50 cm pod żelbetowymi ścianami fundamentowymi**. Płytę fundamentową wylewać na mokro w deskowaniu z betonu klasy C25/30, zbroić konstrukcyjnie dwiema siatkami prętów $\varnothing 16$ o oczku 15 cm ze stali A-IIIN (RB500W). Otulina prętów min. 5cm.

Szczegółowy rozkład zbrojenia płyty wg rysunków „Rzut płyty fundamentowej. Zbrojenie dolne” oraz „Rzut płyty fundamentowej. Zbrojenie górne” znajdujących się w części wykonawczej projektu. Płytę fundamentową zagłębić w gruncie na poziomie od -1,50 m do -1,70 m poniżej poziomu „zera” projektowanego budynku.

Po wykonaniu wykopu kierownik budowy musi dokonać odbioru gruntu na podstawie podstawowych badań gruntu. Odbiór należy odnotować wpisem do dziennika budowy. Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych oraz występowanie w podłożu gruntów organicznych (torfów) oraz piasków w stanie luźnym, konieczne jest odwodnienie wykopów igłofiltrami i wymiana gruntu na pospółkę z mechanicznym zagęszczeniem podłoża pod projektowanymi obiektami ($I_s \geq 0,97$),

UWAGA!

W miejscach występowania trzpieni żelbetowych z płyty wystawić startery w ilości i rozstawach zbrojenia głównego poszczególnych elementów, wystających min. 80 cm ponad fundament. Zakłady prętów głównych min. 60 cm, na zakładach prętów zagęścić rozstaw strzemion o połowę.

W miejscach występowania ścian fundamentowych żelbetowych z płyty wystawić startery w rozstawie co 25 cm, wystające min. 50 cm ponad fundament. Zakłady prętów głównych min. 60 cm.

Nie można dopuścić do zalania dna wykopów wodami gruntowymi oraz powierzchniowymi.

Na fundamentach, ścianach fund. wykonać izolację przeciwwodną lub stosować beton szczelny W8.

Wszystkie elementy wylewane na mokro zagęścić mechanicznie poprzez wibrowanie.

7.1.3. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe zewnętrzne zaprojektowano jako dwuwarstwowe o gr. 24cm, żelbetowe wylewane na mokro w deskowaniu z betonu klasy C25/30, ocieplone styrodurem gr. 15 cm. Ściany fundamentowe zbroić konstrukcyjnie dwoma siatkami prętów $\varnothing 12$ o oczku 20 cm ze stali A-IIIIN (RB500W). Na zakończeniu ścian fundamentowych wykonać obwodowo spinający całość wieniec żelbetowy zbrojony konstrukcyjnie prętami $4\varnothing 12$ A-IIIIN (RB500W), strzemiona $\varnothing 6$ co 25 cm ze stali A-I.

Szczegółowy rozkład zbrojenia pokazano na rys. „Zbrojenie ściany fundamentowej” znajdującego się w części wykonawczej projektu.

Ściany fundamentowe wzmocniono dodatkowo trzpieniami żelbetowymi **T1**, **T2**, **T3**, zbrojonymi prętami pionowymi $\varnothing 12$ ze stali A-IIIIN oraz strzemionami $\varnothing 6$ ze stali A-I. Na zakładach prętów głównych zagęścić podstawowy rozstaw strzemion o połowę. Zbrojenie trzpieni prowadzić do wieńców szczytowych i poziomu oparcia kratownic.

Na ścianach fundamentowych wykonać izolacje przeciwwilgociowe pionowe i poziome. Na styku ze styropianem stosować izolacje na bazie rozpuszczalników wodnych.

Wszystkie elementy wylewane na mokro zagęścić poprzez wibrowanie mechaniczne.

7.1.4. Posadzka na gruncie

Przed przystąpieniem do prac posadzkarskich należy wyrównać teren podsypką piaskową zagęszczoną do stopnia zagęszczenia $Id=0,60$.

W wylęgarni na podsypce piaskowej zagęszczonej gr. 20cm wylać warstwę betonu klasy C12/15 gr. 15 cm, następnie ułożyć izolację przeciwwilgociową – 2 x folia budowlana oraz izolację termiczną ze styropianu posadzkowego gr. 10cm i wylać płytę betonową zbrojoną (zbrojenie rozproszone) gr. 15cm z betonu klasy C25/30. Płytę betonową zaimpregnować, posadzka powinna być nienasiąkliwa, odporna na grzyby i pleśń.

7.1.5. Ściany

Ściany konstrukcyjne zaprojektowano jako murowane z bloczków wapienno-piaskowych lub ceramicznych o gr. 24cm na zaprawie wytrzymałości min. 10 MPa. Ściany zewnętrzne ocieplić styropianem gr. 20 cm

Ściany konstrukcyjne wzmocniono dodatkowo trzpieniami żelbetowymi: **T1 i T2** o wymiarach 24x24cm – zbrojonymi prętami pionowymi $4\varnothing 12$ ze stali A-IIIIN oraz strzemionami $\varnothing 6$ ze stali A-I co 18/9 cm, **T3** o wymiarach 24x34 cm – zbrojonymi prętami pionowymi $6\varnothing 12$ ze stali A-IIIIN oraz strzemionami $\varnothing 6$ ze stali A-I co 18/9 cm.

Na zakładach prętów głównych zagęścić podstawowy rozstaw strzemion o połowę.

Ściany działowe - z cegły dziurawki lub pustaków ceramicznych na zaprawie cementowej wytrzymałości min. 5 MPa.

7.1.6. Strop nad parterem, podciąg żelbetowy

Zaprojektowano strop prefabrykowany sprężony w postaci płyt kanałowych **SPK** gr. 26,5 cm, w klasie odporności ogniowej REI60, z betonu klasy C20/25. Rodzaj, ilość i średnica splotów strunowych wg opracowania producenta-dostawcy stropu.

Dodatkowo zaprojektowano miejscowo w obrębie klatki schodowej płyty stropowe żelbetowe monolityczne **Plż1** oraz **Plż2** gr. 15 cm, zbrojone jednokierunkowo dołem i górą prętami $\varnothing 12$ co 14 cm.

Szczegółowy rozkład zbrojenia płyty wg rysunku „Zbrojenie płyty stropowej Plż1/Plż2” znajdującego się w części wykonawczej projektu.

Podciąg stropu nad parterem **P1** o wymiarach 24x40 cm zaprojektowano jako żelbetowy wylewany na mokro w deskowaniu z betonu klasy C20/25, zbrojony prętami głównymi dołem 5 $\varnothing 12$, górą 2 $\varnothing 12$ + dodatkowo wkładki 3 $\varnothing 12$, ze stali A-IIIIN oraz strzemionami z prętów, $\varnothing 6$ co 18/9 cm ze stali A-I.

Szczegółowy rozkład zbrojenia podciągu wg rysunku „Zbrojenie podciągu P1” znajdującego się w części wykonawczej projektu.

7.1.7. Stropodach

Konstrukcję przekrycia budynku stanowić będzie jednospadowy więzary stalowy **WK1** o kącie nachylenia połaci dachowej 2,86° (5%) wytworzonym przez nadany spadek pasa górnego więzara.

Więzary **WK1** o schemacie statycznym wolnopodpartej kratownicy stalowej z opuszczonym pasem dolnym, składać się będzie z:

pas górny:	RK 60x60x5,0	S235
pas dolny:	RK 60x60x4,0	S235
krzyżulce:	RK 40x40x4,0/ 60x60x4,0	S235
słupek przy podporze	RK 60x60x5,0	S235

Rozstaw osiowy więzarów wynosi max. 3,00m, a ich rozpiętość osiowa 9,36m. Wiązary oprzeć na ścianach konstrukcyjnych poprzez blachy węzłowe i marki stalowe zatopione w wieńcu żelbetowym.

Dla przeniesienia obciążeń z połaci na więzary zaprojektowano płatwie dachowe **PŁ1** z rury prostokątnej RP 90x60x4,0 mm (w układzie 3-przęsłowym) o rozpiętości przęsła max. 3,00 m i rozstawie osiowym co max 1,57 m (po połaci dachu). Płatwie mocować do pasów górnych więzarów za pomocą śrub i blach. Rozmieszczenie i sposób montażu wg rysunku więzara kratowego.

Jako pokrycie zaprojektowano płytę warstwową z rdzeniem z wełny mineralnej gr. 12cm.

Dla zapewnienia sztywności przestrzennej konstrukcji zaprojektowano stężenia połaciowe **SP1** więzarów z prętów $\varnothing 12$ mm + nakrętka rzymska ze stali S235.

Dodatkowo z uwagi na montaż centrali dachowej i wentylatorów dachowych zaprojektowano wymiany płatwi. Rozstaw tych elementów należy dostosować do wielkości i sposobu montażu tych urządzeń.

Założono obciążenie technologiczne konstrukcji stropodachu wielkości 30 kg/m^2 .

W nad częścią socjalno-biurową na piętrze wykonać sufit podwieszony z płyt g-k na ruszcie systemowym ocieplony wełną mineralną gr. min. 18cm ułożoną na folii paroszczelnej.

7.1.8. Schody wewnętrzne i podesty zewnętrzne

Schody klatki schodowej zaprojektowano jako żelbetowe wylewane z betonu klasy C20/25, zbrojone stalą klasy A-IIIIN. Są to schody typu płytowego.

Biegi schodowe o gr. 15cm oprzeć na belce żelbetowej częściowo ukrytej w grubości płyty biegu/spocznika.

Na płytach schodów (już w momencie betonowania) wykonać stopnie betonowe. Na schodach zaprojektowano okładzinę z terakoty antypoślizgowej typu GRES klejonej bezpośrednio do ich konstrukcji.

Na schodach wewnętrznych postawić ścianę gr. 24 cm, murowaną z bloczków wapienno-piaskowych o gr. 24cm na zaprawie wytrzymałości min. 10 MPa w klasie odporności ogniowej REI60.

Podesty zewnętrzne zaprojektowano jako betonowe z betonu klasy C20/25, wylewane w deskowaniu na gruncie. Alternatywnie: kostka betonowa na podbudowie betonowej i podsypce cementowo-piaskowej.

7.1.9. Nadproża okienne i drzwiowe

Nad otworami drzwiowymi w ścianach konstrukcyjnych przyziemia zaprojektowano nadproża żelbetowe prefabrykowane typu L-19. Długości i lokalizację nadproży pokazano na rys. „Rzut konstrukcji parteru”.

Nad otworami okiennymi w ścianach konstrukcyjnych drugiej kondygnacji zaprojektowano nadproża żelbetowe **Nż1 w grubości wieńca W-3**, wylwane na mokro z betonu klasy C20/25. Nadproża zbroić prętami głównymi ze stali A-IIIIN (RB500W) oraz strzemionami ze stali A-I według opisów na rys. „Rzut konstrukcji stropodachu”.

7.1.10. Wieńce

Na zewnętrznych i wewnętrznych ścianach konstrukcyjnych we wskazanych na przekrojach i rysunkach konstrukcyjnych miejscach, zaprojektowano obwodowo spinające całość żelbetowe wieńce wylwane na mokro w deskowaniu z betonu klasy C20/25, zbrojone stalą klasy A-IIIIN w ilości: 4 $\varnothing$ 12 – pręty podłużne oraz strzemionami ze stali A-I w ilości: $\varnothing$ 6 co max 25cm. Szerokość i wysokość wieńców zgodnie z rysunkami i opisami konstrukcyjnymi.

We wieńcach kotwić zbrojenie trzpieni żelbetowych.

Na zakończeniu ścian attykowych zaprojektowano żelbetowe wieńce wylwane na mokro z betonu klasy C20/25 o przekroju 24x15cm. Zbroić prętami głównymi ze stali A-IIIIN oraz strzemionami ze stali A-I. W wieńcach kotwić zbrojenie trzpieni żelbetowych.

7.1.11. Zadaszenia

Nad wejściem głównym zaprojektowano zadaszenie o konstrukcji lekkiej, szklane ze szkła bezpiecznego hartowanego lub poliwęglanowe. Parametry szkła powinny zostać dobrane przez wybranego producenta do wielkości konstrukcji i rodzaju zastosowanych profili nośnych, podciągów lub naciągów z uwzględnieniem maksymalnego obciążenia śniegiem.

7.1.12. Wentylacja

W części socjalno-biurowej zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno - wywiewną z rekuperacją i nagrzewnicą wodną wraz z centralą. Krotność wymiany powietrza jest określona w projekcie branży sanitarnej.

7.1.13. Stolarka okienna i drzwiowa

Zamontować stolarkę okienną i drzwiową indywidualną wykonaną w konstrukcji aluminiowej lub PVC. Okna szklić szkłem zespolonym dwu- lub trzyszybowym z zapewnieniem współczynnika przenikania ciepła max $U=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Cała stolarka w kolorze grafitowym.

Wymiary stolarki wg rzutów architektonicznych oraz zestawienia stolarki. Ostateczne wymiary stolarki przed zamówieniem należy sprawdzić w naturze.

7.1.14. Rynny i rury spustowe, obróbki blacharskie

Rury spustowe o średnicy 100mm i rynny o średnicy 120mm wykonane z blachy stalowej ocynkowanej, krytej PVC.

Wszystkie obróbki blacharskie (w tym obróbki ścian attykowych) z blachy powlekanej w kolorze grafitowym.

7.1.15. Wykończenie wewnętrzne

Posadzki :

- * gres – we wszystkich pomieszczeniach biurowo-socjalnych i na klatce schodowej – antypoślizgowy;
- * pos. betonowa nienasiąkliwa, odporna na grzyby i pleśń – w hali odchowu, wylęgarni oraz pomieszczeniach magazynowych i technicznych,

Ściany :

- * glazura – w pomieszczeniach WC, łazienkach do wys. min. 2,0m
- * tynk cementowo – wapienny, a w pomieszczeniach mokrych tynk cementowy malowane farbą akrylową

Sufity :

- * tynk cementowo – wapienny a w pomieszczeniach mokrych tynk cementowy malowany farbą akrylową
- * podwieszony z płyt g-k wg rozwiązania systemowego – w pomieszczeniach biurowo-socjalnych na piętrze

7.1.16. Elewacje i wykończenie zewnętrzne

Ściany wykończyć tynkiem mineralnym lub żywicznym wg kolorystyki pokazanej na rysunkach elewacji. Stolarka okienna w kolorze grafitowym. Obróbki blacharskie i rury spustowe w kolorze grafitowym.

7.1.17. Zabezpieczenia antykorozyjne

Elementy stalowe oczyścić do II-ego stopnia czystości. Oczyszczona odtłuszczoną powierzchnię zagruntować 2x farbą podkładową. Malowanie po zagruntowaniu 1x emalią chlorokauczukową ogólnego stosowania.

7.2. PROJEKTOWANE PŁYTY FUNDAMENTOWE POD ZBIORNIK KRIOGENICZNY I PAROWNIK

Obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej obiektu.

Projektuje się usytuowanie zbiornika

Wytyczne ogólne:

- swobodny dostęp do płaszcza zbiornika w celu kontroli stanu powierzchni lakierniczej, mycia, malowania;
- brak wysokich drzew i linii energetycznych w pobliżu zbiornika;
- brak studzienek kanalizacyjnych i innych pomieszczeń znajdujących się poniżej poziomu terenu w odległości do 5 m od króćców do tankowania – zabezpieczenie przed wyciekiem ciekłego gazu i wyparcia tlenu z tych pomieszczeń;
- pod fundamentem nie powinna znajdować się żadna instalacja (wodna, elektryczna, telefoniczna), itp.;

- uziemnić zbiornik poprzez wykonanie otoku wokół fundamentu;
- zbiornik powinien być oświetlony, strumień światła skierowany na armaturę zbiornika;
- teren wokół zbiornika powinien być ogrodzony, zabezpieczenie przed dostępem osób nieupoważnionych;
- w okolicach zbiornika zlokalizowana skrzynka elektryczna z przyłączem 400V 3 fazy – zasilanie pompy autocysterny oraz 230V – zasilanie elektronarzędzi serwisu technicznego.

7.2.1. Płyta fundamentowa pod zbiornik kriogeniczny

Po wykonaniu wykopu grunt odebrać przez uprawnionego kierownika budowy z potwierdzeniem wpisem do dziennika budowy. W przypadku stwierdzenia na poziomie posadowienia gruntów nasypowych lub pochodzenia organicznego, należy skonsultować się z projektantem.

Płyta fundamentowa pod zbiornik kriogeniczny (400x 400x 120 cm) zaprojektowana jako żelbetowa wylewana na mokro w deskowaniu z betonu klasy C20/25 szczelnego W8, zbrojona stalą klasy A-IIIIN – siatka zbrojeniowa 16Ø12 górą i dołem o oczkach 25x25 cm wg rysunków konstrukcyjnych.

Dodatkowo, w celu właściwego rozmieszczenia prętów głównych, zaprojektowano podpory dystansowe Ø14 i elementy montażowe Ø16.

Płytę posadzić na warstwie chudego betonu gr. 10 cm i zagęszczonej podsypce piaskowej gr. 15 cm.

Nie można dopuścić do zalania dna wykopów wodami gruntowymi oraz powierzchniowymi.

Elementy wylewane na mokro zagęścić poprzez mechaniczne wibrowanie.

Grunty słabonośne występujące poniżej rzędnej posadowienia projektowanych fundamentów należy wybrać, a w ich miejsce wykonać nasyp budowlany z pospółki zagęszczonej do stopnia zagęszczenia $I_d = 0,50$ (wskaźnik zagęszczenia $I_s = 0,97$)

7.2.2. Płyta fundamentowa pod parownik

Po wykonaniu wykopu grunt odebrać przez uprawnionego kierownika budowy z potwierdzeniem wpisem do dziennika budowy. W przypadku stwierdzenia na poziomie posadowienia gruntów nasypowych lub pochodzenia organicznego, należy skonsultować się z projektantem.

Płyta fundamentowa pod parownik (400x 250x35 cm) zaprojektowana jako żelbetowa wylewana na mokro w deskowaniu z betonu klasy C20/25 szczelnego W8, zbrojona stalą klasy A-IIIIN – siatka zbrojeniowa Ø12 górą i dołem o oczkach 15x15 cm wg rysunków konstrukcyjnych.

Dodatkowo, w celu właściwego rozmieszczenia prętów głównych, zaprojektowano podpory dystansowe Ø12.

Płytę posadowić na warstwie chudego betonu gr. 10 cm, zagęszczonej podsypce piaskowej gr. 10 cm i podbudowie z tłucznia kamiennego gr. 20 cm.

7.3. PROJEKTOWANE POLETKO OSADOWE (SEPARATOR)

- bez zmian w stosunku do projektu zamiennego

Zbiorniki żelbetowe przeznaczone do magazynowania osadów z wód poprodukcyjnych powstałych w wyniku ich sedymentacji w zbiornikach. Konstrukcja żelbetowa w kształcie prostopadłościanu w wewnętrzными wypustkami o wymiarach 3,7x13,5m.

7.4. PROJEKTOWANA LAGUNA

Laguna jest stawem żelbetowym obsadzonym roślinnością szuwarowo - bagienną, służy jako kubatura retencyjna, w której następuje redukcja pozostałych zanieczyszczeń zawartych w wodzie. Projekt zamienny nie przewiduje zmiany konstrukcji laguny. Niniejsze opracowanie obejmuje powiększenie laguny o dodatkową kubaturę 40m³.

7.5. OGRODZENIE

7.5.1. Panel ogrodzeniowy

Wokół terenu przeznaczonego pod inwestycję zaprojektowano ogrodzenie panelowe, systemowe. Zaprojektowano panele proste, bez tłoczeń.

W panelach zastosowane są pojedyncze druty pionowe Ø5 mm i podwójne druty poziome Ø6 + 6mm. Rozstaw drutów wynosi – 50x200 mm (pionowe druty co 50 mm, poziome co 200 mm). Zastosowanie podwójnych, grubych drutów poziomych pozwala uzyskać niezwykle dużą wytrzymałość i sztywność ogrodzenia, niedostępną dla ogrodzeń bazujących na panelach wykonanych wyłącznie z pojedynczych drutów. Zastosowano panel systemowy o wysokości 2,03m. Szerokość każdego panelu jest stała i wynosi 2,50 mm. Panele po jednej stronie posiadają ostre zakończenie w postaci drutów pionowych o długości 30 mm. W zależności od potrzeb i wymagań bezpieczeństwa panele można zainstalować tak, aby ostre zakończenie było na górze lub na dole ogrodzenia.

Ochrona antykorozyjna: cynkowanie ogniowe lub cynkowanie i malowanie proszkowe.

Słupki ogrodzeniowe:

Słupki wykonywane są z kształtowników prostokątnych 60x40x2,0mm, zamykanych od góry daszkami z mrozoodpornego tworzywa sztucznego. Wysokości słupków dla panela o wysokości 2,03m wynosi 2,60m. Rozstaw osiowy słupków w ogrodzeniu

panelowym wynosi 2,59m. Łączna długość ogrodzenia wynosi ok. 851mb, co daje około 327 przęseł. Ilość przęseł przed zamówieniem należy zweryfikować z wybranym producentem. Słupki w standardowej wersji przeznaczone są do zabetonowania. Przewiduje się fundament monolityczny o wymiarach 30x30x80cm.

Ochrona antykorozyjna: cynkowanie ogniowe lub cynkowanie i malowanie proszkowe na kolor wybrany przez inwestora.

Obejmy montażowe:

W skład całego systemu ogrodzeniowego wchodzi obejmy montażowe, które służą do połączenia paneli ze słupkami ogrodzeniowymi. Zastosowane będą trzy typy obejm: początkowe, przelotowe i narożne – odpowiednio zakładane na słupki skrajne, pośrednie i w narożnikach ogrodzenia. Obejmy skręcane są za pomocą ocynkowanych śrub i nakrętek M8. Istnieje możliwość zastosowania do obejm nakrętek samozrywalnych, które umożliwiają zdemontowanie ogrodzenia bez uszkodzania jego konstrukcji. Liczba obejm zakładanych na słupki zależy od danej wysokości ogrodzenia - dla panela o wysokości 2,03m zastosowane będą 4 obejmy. Do zamocowania paneli do słupów skrajnych używa się obejm początkowych, do słupków pośrednich obejm przelotowych, a do słupków znajdujących się w narożnikach ogrodzenia – obejm narożnych.

Do połączenia paneli ze słupami bramy służą specjalne obejmy początkowe, dopasowane do różnych wymiarów słupów bramowych.

Ochrona antykorozyjna: cynkowanie lub cynkowanie i malowanie proszkowe na kolor z palety RAL.

7.5.2. Brama

Zaprojektowano bramę jednoskrzydłową przesuwną o szerokości 4,00m i wysokości 2,00m. Brama składa się ze słupków, prowadnic oraz ram wypełnionych panelem prostym z drutów Ø 6-5-6. Słupki bramy należy zabetonować w fundamencie monolitycznym o wymiarach 60x60x100cm.

Brama będzie otwierana tradycyjnie, jednakże na życzenie inwestora może być wzbogacona w wysokiej klasy automatykę ze zdalnym sterowaniem za pomocą pilota. Instalacja napędu w bramie zapewnia jej niezwykle komfortowe użytkowanie, zwłaszcza przy konieczności częstego zamykania i otwierania wjazdu lub niesprzyjających warunkach pogodowych. W skład zestawu automatyki oprócz napędu wchodzi akcesoria (fotokomórka, lampa ostrzegawcza), gwarantujące bezpieczeństwo znajdujących się w pobliżu bramy ludzi i ich mienia.

Konstrukcja bramy wykonana jest z czarnej, nieocynkowanej stali, a następnie poddaje się ją procesowi cynkowania ogniowego. Brama może być na życzenie klienta pomalowana proszkowo na wybrany kolor z palety RAL. Proces ten pozwala nie tylko osiągnąć zamierzony efekt kolorystyczny, ale również dodatkowo zabezpiecza bramę przed korozją, chroniąc powłokę ocynkowaną przed naturalnym procesem utleniania.

7.6. PROJEKTOWANE MURY OPOROWE

Na granicy działki zaprojektowane zostały mury oporowe żelbetowe, prefabrykowane o długości ok. 30,0m oraz ok. 53,0m i maksymalnej wysokości ok. 1,5m stanowiące część placów manewrowych i dróg dojazdowych. Posadowienie i klasy obciążeń murów oporowych wg załącznika

7.7. STOPA FUNDAMENTOWA POD AGREGAT

Po wykonaniu wykopu grunt odebrać przez uprawnionego kierownika budowy z potwierdzeniem wpisem do dziennika budowy. W przypadku stwierdzenia na poziomie posadowienia gruntów nasypowych lub pochodzenia organicznego, należy skonsultować się z projektantem.

Stopa fundamentowa pod agregat (295x175x80 cm) zaprojektowana jako żelbetowa wylewana na mokro w deskowaniu z betonu klasy C20/25 szczelnego W8, zbrojona stalą klasy A-IIIN – siatka zbrojeniowa $\varnothing 12$ górą i dołem o oczkach 15x15 cm wg rys. „Fundament pod agregat”.

Dodatkowo, w celu właściwego rozmieszczenia prętów głównych, zaprojektowano podpory dystansowe $\varnothing 12$.

Fundament posadzić na warstwie dwóch pap na lepiku, chudego betonu C8/10 gr. 10 cm oraz zagęszczonego mechanicznie piasku gr. 15 cm.

UWAGA:

Należy zwrócić uwagę na wykonanie prawidłowego uziemienia fundamentu za pomocą bednarki ocynk. 30x4, spawanej do zbrojenia w min. trzech punktach.

Bednarkę ułożyć na głębokości min. 60 cm.

8. INSTALACJE

- woda – ze studni głębinowych (wg odrębnego opracowania) – przyłącze projektowane,
- instalacja elektryczna – z wiejskiej sieci NN- stacja transformatorowa (wg odrębnego opracowania) - przyłącze projektowane,
- odprowadzenie ścieków bytowych - do projektowanego zbiornika szczelnego,
- odprowadzenie wód popłucznych z układu filtracyjnego – do projektowanego zbiornika szczelnego,
- ogrzewanie – własne źródło ciepła – pompa ciepła powietrze-woda,
- odprowadzenie wód opadowych – powierzchniowo na działkę inwestora,

- odprowadzenie ścieków technologicznych – woda niezdatna do dalszego wykorzystania w tym odpływ z filtrów mechanicznych kierowana będzie na poletka osadowe tj. separatory osadów skąd odpływać będzie do laguny oraz bezpośrednio do laguny.

Instalacje powyższe wraz z przyłączami zaprojektowano w niniejszym opracowaniu w części instalacyjnej.

9. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Charakterystyka energetyczna projektowanego budynku wg projektu budowlanego branży sanitarnej.

10. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Rozwiązania przyjęte w projektowanym budynku spełniają wszystkie wymagania ochrony przeciwpożarowej.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2015 r., poz. 2117) dla projektowanych budynków oraz zbiornika kriogenicznego na tlen i parownika, uzgodnienie projektu pod względem p.poż. – **nie jest wymagane.**

10.1. DANE OGÓLNE

Nazwa budynku	Powierzchnia		Wysokość	Ilość kondygnacji	Grupa wysokości bud.
	zabudowy	wewnętrzna			
Budynek wylęgarni z częścią socjalno-biurową	198,3 m ²	327,49 m ²	8,37 m	2 nadziemne	N
Zbiornik kriogeniczny na tlen z parownikiem	-	35,0 m ² (wewnątrz ogrodzenia)	7,98 m	-	N

10.2. CHARAKTERYSTYKA ZAGROŻENIA POŻAROWEGO, W TYM PARAMETRY POŻAROWE MATERIAŁÓW NIEBEZPIECZNYCH POŻAROWO, ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE Z PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH ORAZ W ZALEŻNOŚCI OD POTRZEB CHARAKTERYSTYKA POŻARÓW PRZYJĘTYCH DO CELÓW PROJEKTOWYCH.

Budynek wylęgarni z częścią socjalno-biurową.

W projektowanym budynku nie występują materiały niebezpieczne pożarowo, o których mowa w § 2 ust 1 rozporządzenia MSWiA z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r., nr 109, poz. 719).

Parametry występujących substancji palnych:

- Drewno i płyty drewnopochodne – używane do wystroju wewnątrz i mebli. Temperatura zapalenia od 250 do 400 °C, w zależności od rodzaju, gatunku materiału i jego wilgotności. Drewno pochodzenia iglastego ma niższe temperatury zapalenia niż pochodzenia liściastego, a płyty drewnopochodne wyższe. Szybkość rozwoju ognia zależy od grubości danych elementów oraz od dostępu do nich powietrza. Drewno zabezpieczone preparatami przeciwogniowymi spowalniają proces jego zapalenia.
- Tkaniny - używane w tekstyliach, ubraniach, dekoracjach, itp. Temperatura zapalenia tkanin bawełnianych 220 °C, tkanin lnianych i jedwabnych 300 °C, tkaniny pochodzenia nieorganicznego (sztuczne), zapalają się powyżej 200 °C.
- Tworzywa sztuczne - używane w izolacjach kabli elektrycznych, obudowach sprzętu elektronicznego i elektrycznego, itp. Temperatura zapalenia waha się od 200 do 400 °C, w zależności od rodzaju tworzywa. W czasie pożaru większość z nich topi się, tworząc krople. Dymy i gazy pożarowe powstałe w wyniku pirolizy i spalania są z reguły trujące, bądź drażniące. Część z nich jest bezbarwna. Szybkość palenia się tworzyw jest stosunkowo duża, ponieważ w warunkach pożaru zachowują się jak ciecze palne, tzn. palą się również ich palne pary. Spadające lub płynące krople przyczyniają się do szybkiego rozwoju pożaru.
- Papier – używany w dokumentacji, książkach, kartonach, opakowaniach itp. Temperatura zapalenia waha się od 230 °C (np.: papier gazetowy) do 300 °C (tektura). Rozwój ognia jest ułatwiony w luźnych stosach papieru.

Zbiornik kriogeniczny z parownikiem

Zbiornik jest typowy, stalowy, wolnostojący na indywidualnym fundamencie w obrębie ogrodzenia na terenie działki inwestora. Jest to zbiornik kriogeniczny (na tlen skroplony niskoschłodzony), dwupłaszczowy z izolacją próżniową.

Urządzenia wykonane są przez uznanych wytwórców, wyposażone w niezbędną armaturę manipulacyjną, regulacyjną i bezpieczeństwa, posiadają dopuszczenie UDT do eksploatacji oraz niezbędne certyfikaty.

Pełną obsługę techniczną urządzeń wykonują służby serwisowe dostawcy, a upoważnieni pracownicy nadzorują urządzenia w zakładzie.

Tlen gazowy jest gazem bezbarwnym, bez smaku i zapachu, cięższym od powietrza. Łatwo wchodzi w reakcje zwane utlenianiem. Sam tlen jest gazem niewybuchowym, niepalnym, ale podtrzymującym palenie. Działa utleniająco, zwłaszcza na tłuszcze (smary) powodując ich szybkie spalanie.

Tlen skroplony, schłodzony (tlen ciekły) jest niebieskawą cieczą bez smaku i zapachu, niewybuchowy, niepalny. Łatwo wchodzi w reakcje zwane utlenianiem. W postaci skroplonej schłodzony przy bezpośrednim kontakcie może powodować oparzenia zimnem lub odmrożenia. Działa utleniająco, zwłaszcza na tłuszcze (smary) powodując ich szybkie spalanie; w kontakcie z asfaltem występuje ryzyko zapalenia się dlatego w miejscu zbiornika nie należy stosować nawierzchni asfaltowych – warunek spełniony – zbiornik usytuowany na płycie żelbetowej a dojścia i dojazdy wykonane są z kostki betonowej.

10.3. KATEGORIA ZAGROŻENIA LUDZI ORAZ PRZEWIDYWANA LICZBA OSÓB NA KAŻDEJ KONDYGNACJI I W POMIESZCZENIACH, KTÓRYCH DRZWI EWAKUACYJNE POWINNY OTWIERAĆ SIĘ NA ZEWNĄTRZ POMIESZCZEŃ.

Projektowany budynek pod względem pożarowym podzielony został na dwie strefy:

- część socjalno-biurowa (piętro + klatka schodowa), charakteryzowana kategorią zagrożenia ludzi (KZL). Z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania budynek zaliczona jest do kategorii zagrożenia ludzi ZL III;
- część hodowlana (parter), której kategoria zagrożenia ludzi nie dotyczy – ta część budynku z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania należy do grupy budynków charakteryzowanych gęstością obciążenia ogniowego, tj. do budynków inwentarskich (służących do hodowli inwentarza) określanych jako IN.

a. przewidywana liczba osób mogąca jednocześnie przebywać na parterze części socjalno-biurowej: 3 osoby, liczba osób mogąca jednocześnie przebywać na piętrze części socjalno-biurowej: 5 osób.

b. przewidywana liczba osób mogąca jednocześnie przebywać w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń hali chowu i hodowli ryb: 2 osoby

[Zbiornika kriogenicznego z parownicą](#) kategoria zagrożenia ludzi nie dotyczy.

10.4. PRZEWIDYWANA GĘSTOŚĆ OBCIĄŻENIA OGNIOWEGO.

Gęstość obciążenia ogniowego nie przekracza wartości 500 MJ/m^2 .

Dla części socjalno-biurowej budynku gęstości obciążenia ogniowego nie ustala się – ta część zakwalifikowana jest do kategorii zagrożenia ludzi.

W pomieszczeniach wylęgarni, podchowalni i śluzy magazynowane materiały palne będą w takiej ilości, że gęstość obciążenia ogniowego stworzona przez te materiały nie przekroczy wartości 500 MJ/m^2 .

Obciążenia ogniowego dla zbiornika kriogenicznego z parownikiem nie wyznacza się – brak substancji palnych, przestrzeń otwarta.

10.5. OCENA ZAGROŻENIA WYBUCHEM POMIESZCZEŃ ORAZ PRZESTRZENI ZEWNĘTRZNYCH.

Według oświadczenia inwestora w projektowanym budynku i na terenach przyległych nie będą prowadzone procesy technologiczne z użyciem materiałów mogących wytworzyć mieszaniny wybuchowe.

Zatem projektowane budynki nie posiadają pomieszczeń zagrożonych wybuchem.

Tlen w zbiorniku kriogenicznym jest niepalny, niewybuchowy w związku z tym zagrożenie wybuchem nie występuje.

10.6. KLASA ODPORNOŚCI POŻAROWEJ ORAZ KLASA ODPORNOŚCI OGNIOWEJ I STOPIEŃ ROZPRZESTRZENIANIA OGNI ELEMENTÓW BUDOWLANYCH.

a. klasa odporności pożarowej budynku

wymagana klasa odporności pożarowej projektowanego budynku w części socjalno-biurowej - klasa „D”;

wymagana klasa odporności pożarowej projektowanego budynku w części hodowlanej - klasa „E”;

b. jeśli tak, to wymagana klasa odporności ogniowej elementów budowlanych

Klasa odporno- ści poża- rowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku ⁴⁾					
	główna kon- strukcja nośna	kon- strukcja dachu	Strop ¹⁾	ściana zewnątrz- wnętrz- na ^{1), 2)}	ściana wewnętrz- wnętrz- na ¹⁾	przekry- cie da- chu ³⁾
D	R 30	(-)	R E I 30	E I 30 (o□i)	(-)	(-)
E	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Oznaczenia w tabeli:

R - nośność ogniowa (w minutach), określona zgodnie z Polską Normą dotyczącą zasad ustalania klas odporności ogniowej elementów budynku,

E - szczelność ogniowa (w minutach), określona jw.,

I - izolacyjność ogniowa (w minutach), określona jw.,

¹⁾ Jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej, powinna spełniać także kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań zawartych w kol. 2 i 3 dla danej klasy odporności pożarowej budynku.

²⁾ Klasa odporności ogniowej dotyczy pasa między kondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem.

³⁾ Wymagania nie dotyczą naświetli dachowych, świetlików, lukarn i okien połaciowych (z zastrzeżeniem § 218 WT), jeśli otwory w połaci dachowej nie zajmują więcej niż 20 % jej powierzchni; nie dotyczą także budynku, w którym nad najwyższą kondygnacją znajduje się strop albo inna przegroda, spełniająca kryteria określone w kol. 4.

⁴⁾ Klasa odporności ogniowej dotyczy elementów wraz z uszczelnieniami złączy i dylatacjami.

W części socjalno-biurowej obudowa poziomych dróg ewakuacyjnych posiada klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż EI 15.

W ścianach zewnętrznych projektowanego budynku pasy między kondygnacyjne będą posiadały wysokość co najmniej 1,2 m oraz będą wykonane w klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30 jako elementy nierozprzestrzeniające ognia.

Ściana wewnętrzna oddzielająca część socjalno-biurową od części hodowlanej będzie spełniać wymagania dla ścian oddzielenia przeciwpożarowego obu stref.

Wymagana klasa odporności ogniowej elementów oddzielenia przeciwpożarowego jest następująca:

- ściany i stropy

REI 60

Ścianę oddzielenia przeciwpożarowego należy wznosić na własnym fundamencie lub na stropie, opartym na konstrukcji nośnej o klasie odporności ogniowej nie niższej od odporności ogniowej tej ściany. Ścianę oddzielenia przeciwpożarowego należy wysunąć na co najmniej 0,3 m poza lico ściany zewnętrznej budynku lub na całej wysokości ściany zewnętrznej zastosować pionowy pas z materiału niepalnego o szerokości co najmniej 2 m i klasie odporności ogniowej EI 60 (ocieplenie pasa, o którym mowa wyżej może być wykonane wyłącznie przy użyciu wełny mineralnej).

c. stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych

Dla projektowanego budynku wszystkie elementy budowlane powinny być nierozprzestrzeniające ognia (NRO).

Elementy budynku, o których mowa wyżej powinny być:

- wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień: A1; A2-s1,d0; A2-s2,d0; A2-s3,d0; B-s1,d0; Bs-2,d0 oraz Bs-3,d0;
- stanowiące wyrób o klasie reakcji na ogień: A1; A2-s1,d0; A2-s2,d0; A2-s3,d0; B-s1,d0; B-s2,d0 oraz B-s3,d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E;
- posadzka, w tym wykładzina podłogowa co najmniej klasy reakcji na ogień: B_{fl}-s1; B_{fl}-s2; C_{fl}-s1; C_{fl}-s2 lub A1_{fl}; A2_{fl}-s1; A2_{fl}-s2;
- przekrycie dachu klasy reakcji na ogień: B_{ROOF} (t1).

W projektowanym budynku w części socjalno-biurowej okładziny sufitów oraz sufity podwieszone należy wykonywać z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia.

W strefach pożarowych kategorii zagrożenia ludzi stosowanie do wykończenia wnętrz materiałów i wyrobów łatwo zapalnych, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące, jest zabronione.

10.7. PODZIAŁ NA STREFY POŻAROWE ORAZ STREFY DYMOWE.

Uwzględniając przeznaczenie funkcjonalne projektowanych budynków występują strefy pożarowe kwalifikowane do kategorii zagrożenia ludzi KZL oraz IN.

Dopuszczalne powierzchnie stref pożarowych KZL określa poniższa tabela:

Kategoria zagrożenia ludzi	Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej [m ²] w budynku wielokondygnacyjnym niskim
ZL III	8.000

Dopuszczalne powierzchnie stref pożarowych IN określa poniższa tabela:

Liczba kondygnacji budynku	Rodzaj hodowli	Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej [m ²]
1 nadziemna	przy hodowli beściółkowej	nie ogranicza się

Strefy pożarowe:

strefę pożarową KZL ZL III - stanowi część socjalno-biurowa projektowanego budynku o powierzchni 166,99m²

strefę pożarową IN – stanowi część hodowlana projektowanego budynku o powierzchni 160,5m²

Zatem dopuszczalne powierzchnie stref pożarowych są zachowane.

Strefy pożarowej dla zbiornika kriogenicznego z parownicą – nie określa się. Zbiornik z parownicą są ogrodzone a powierzchnia wewnątrz ogrodzenia wynosi 35,0 m².

10.8. USYTUOWANIE PROJEKTOWANYCH BUDYNKÓW Z UWAGI NA BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

Budynek wylęgarni z częścią socjalno-biurową usytuowany jest równolegle do zachodniej granicy działki w odległości:

- min. 12,0m od zachodniej granicy działki,
- min. 4,0m od północnej granicy działki,
- co najmniej 12,0m od granicy lasu.

Płyta fundamentowa ze zbiornikiem kriogenicznym i parownicami w odległościach:

- od granicy działki min. 6,7m.

Odległości spełniają wymagania przepisów techniczno – budowlanych w tym zakresie.

10.9. WARUNKI ORAZ STRATEGIA EWAKUACJI LUDZI Z PROJEKTOWANEGO BUDYNKU LUB ICH URATOWANIA W INNY SPOSÓB

Projektowany budynek w części socjalno-biurowej będzie posiadał jedno wyjście ewakuacyjne.

Szerokość drzwi stanowiących wyjście ewakuacyjne z części socjalno-biurowej, prowadzących na zewnątrz przedmiotowego budynku wynosić będzie 1,4m (szerokość skrzydła zasadniczego drzwi dwuskrzydłowych wynosić będzie co najmniej 0,9 m).

Drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne będą otwierać się na zewnątrz obiektu.

Część socjalno-biurowa będzie posiadała jeden pionowy ciąg komunikacji ogólnej (klatkę schodową). Klatka schodowa będzie obudowana w części oddzielającej od części hodowlanej ścianami w odporności REI60 i zamykana drzwiami zewnętrznymi w wykonaniu „zwykłym”. Ponadto klatka ta nie będzie wyposażona w urządzenia zapobiegające przed zadymieniem jak również nie będzie wyposażona w urządzenia służące do usuwania dymu.

Graniczne wymiary schodów:

- minimalna szerokość użytkowa biegu wynosić będzie co najmniej 1,20 m,
- minimalna szerokość użytkowa spocznika wynosić będzie co najmniej 1,50 m
- maksymalna wysokość stopni wynosić będzie 0,167 m.

Maksymalna ilość stopni w jednym biegu schodów stałych wynosi nie więcej niż 9 stopni.

W pomieszczeniach części socjalno-biurowej długość przejścia ewakuacyjnego nie będzie przekraczać 15 m.

Długość dojścia ewakuacyjnego w projektowanej części socjalno-biurowym, przy tzw. jednym kierunku dojścia ewakuacyjnego będzie nie większa niż 30,0 m, w tym nie więcej niż 20,0 m na poziomej drodze ewakuacyjnej.

Zasadnicza szerokość poziomych dróg ewakuacyjnych wynosić będzie co najmniej 1,2 m (droga ewakuacyjna przeznaczona do ewakuacji nie więcej niż 20 osób). Wysokość drogi ewakuacyjnej wynosić będzie co najmniej 2,2 m.

Projektowany budynek w części hodowlanej będzie posiadał:

- jedno wyjście ewakuacyjne przez służbę bezpośrednio na zewnątrz.

Szerokość drzwi w świetle, stanowiących wyjście ewakuacyjne wynosi min. 0,9 m.

Drzwi stanowiące wyjścia ewakuacyjne otwierają się na zewnątrz.

Od najdalszego miejsca, w którym może przebywać człowiek, do wyjścia ewakuacyjnego na zewnątrz budynku o jednej kondygnacji nadziemnej bez względu na wielkość obciążenia ogniowego nie przekracza 75 m.

Koncepcja ewakuacji ludzi z projektowanego budynku.

Przewiduje się jednoczesną – całkowitą ewakuację ludzi przebywających w projektowanym budynku.

Mianowicie scenariusz rozwoju zdarzeń w czasie pożaru spowodowanego w projektowanym budynku oparty został na założeniu, że pożar powstanie w jednym z pomieszczeń użytkowych. Przewiduje on wykrycie pożaru w jego pierwszej fazie rozwoju i przekazanie sygnału alarmowego w formie komunikatu głosowego dla ludzi prze-

bywających wewnątrz budynku. Równocześnie następuje całkowita ewakuacja ludzi ze strefy pożarowej KZL ZL III oraz IN.

Zbiornik kriogeniczny z parownicą usytuowany na otwartej przestrzeni. Wyjście z ogrodzonego obszaru zbiornika – furtką szerokości 0,9 m.

10.10. SPOSÓB ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWEGO INSTALACJI UŻYTKOWYCH A W SZCZEGÓLNOŚCI:

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej EI 60.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego powinny mieć klasę odporności ogniowej co najmniej EI 60.

Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych a w szczególności:

- a. instalacji wentylacyjnej – urządzenia i przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne zostaną wykonane z zachowaniem następujących warunków:
 - palne izolacje termiczne i akustyczne oraz inne palne okładziny będą stosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni;
 - drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach będą wykonane z materiałów niepalnych;
 - przewody przechodzące między strefami pożarowymi i przegrody budowlane pomieszczeń zamkniętych, o których mowa wyżej dodatkowo (oprócz przepustów instalacyjnych) zostaną wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające samoczynnie zamykające się w razie zadziałania wyzwalacza termicznego. Odporność ogniowa przeciwpożarowych klap odcinających będzie wynosić EIS 60;
 - przewody wentylacyjne samodzielne lub obudowane prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, będą posiadały klasę odporności ogniowej wymaganą dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (EIS) bądź też będą wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające.
- b. instalacji ogrzewczej – źródłem ogrzewania będzie pompa ciepła powietrze-woda Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i ogrzewczej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

- c. instalacji gazowej – nie dotyczy
- d. instalacji elektroenergetycznej – Instalacje elektryczne, zasilające urządzenia elektryczne, wymagające ciągłej dostawy energii elektrycznej o parametrach gwarantujących ich pracę przy parametrach znamionowych oraz skuteczną ochronę przeciwporażeniową w warunkach wysokiej temperatury przez wymagany czas ich pracy muszą spełniać wymagania normy Stowarzyszenia Elektryków Polskich nr N SEP-E-005:2013 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru.

Główne ciągi instalacji elektrycznej w projektowanym budynku w części socjalno-biurowej prowadzone będą poza pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi, w wydzielonych kanałach lub szybach instalacyjnych, zgodnie z Polską Normą dotyczącą wymagań w tym zakresie, w tym zgodnie z wymaganiami wynikającymi z normy Stowarzyszenia Elektryków Polskich nr N SEP-E-004:2003 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Przewody i kable elektryczne oraz światłowodowe wraz z ich zamocowaniami, zwane dalej „zespołami kablowymi”, stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia.

Ocena zespołów kablowych w zakresie ciągłości dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału, z uwzględnieniem rodzaju podłoża i przewidywanego sposobu mocowania do niego, powinna być wykonana zgodnie z warunkami określonymi w Polskiej Normie dotyczącej badania odporności ogniowej.

Przewody i kable elektryczne w obwodach urządzeń alarmu pożaru, oświetlenia awaryjnego i łączności powinny mieć klasę PH odpowiednią do czasu wymaganego do działania tych urządzeń, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy dotyczącej metody badań palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających.

Zespoły kablowe powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby w wymaganym czasie, o którym mowa wyżej nie nastąpiła przerwa w dostawie energii elektrycznej lub przekazie sygnału spowodowana oddziaływaniami elementów budynku lub wyposażenia.

Wymagana klasa reakcji na ogień kabli i innych przewodów ogólnego przeznaczenia zainstalowanych poza obrębem dróg ewakuacyjnych w projektowanym budynku w części socjalno-biurowej, wg. normy Stowarzyszenia Elektryków Polskich nr N SEP-E-007:2017-09: D_{ca-s2} , $d1$, $a3$, a w części hodowlanej: E_{ca} .

Wymagana klasa reakcji na ogień kabli i innych przewodów ogólnego przeznaczenia zainstalowanych w obrębie dróg ewakuacyjnych w projektowanym budynku, wg. normy Stowarzyszenia Elektryków Polskich nr N SEP-E-007:2017-09: B2_{ca}-s1b, d1, a1.

- e. Instalacji teletechnicznej – nie dotyczy
- f. instalacji odgromowej
Projektowany budynek zostanie wyposażony w instalację chroniącą od wyładowań atmosferycznych.
Zbiornik kriogeniczny należy uziemnić poprzez wykonanie otoku wokół fundamentu – spawać do zbrojenia w min. 3 punktach;
Ochrona odgromowa projektowanych budynków będzie zaprojektowana w oparciu o Polskie Normy: PN-EN 62305-1-2:2008 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne. Część 2: Zarządzanie ryzykiem oraz PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.

10.11. DOBÓR URZĄDZEŃ PRZECIWPOŻAROWYCH I INNYCH URZĄDZEŃ SŁUŻĄCYCH BEZPIECZEŃSTWU POŻAROWEMU DOSTOSOWANY DO WYMAGAŃ WYNIKAJĄCYCH Z PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ I PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY POŻAROWYCH Z PODSTAWOWĄ CHARAKTERYSTYKĄ TYCH URZĄDZEŃ

- a. stałych urządzeń gaśniczych
Stosowanie stałych urządzeń gaśniczych, związanych na stałe z obiektem, zawierających zapas środka gaśniczego i uruchamianych samoczynnie we wczesnej fazie rozwoju pożaru **nie jest wymagane**
- b. systemu sygnalizacji pożarowej
Stosowanie systemu sygnalizacji pożarowej, obejmującego urządzenia sygnalizacyjno - alarmowe, służące do samoczynnego wykrywania i przekazywania informacji o pożarze, a także urządzenia odbiorcze alarmów pożarowych i urządzenia odbiorcze sygnałów uszkodzeniowych **nie jest wymagane**
- c. dźwiękowego systemu ostrzegawczego
Stosowanie dźwiękowego systemu ostrzegawczego, umożliwiającego rozgłaszanie sygnałów ostrzegawczych i komunikatów głosowych dla potrzeb bezpieczeństwa osób przebywających w budynku, nadawanych automatycznie po otrzymaniu sygnału z systemu sygnalizacji pożarowej, a także przez operatora **nie jest wymagane**

d. instalacji wodociągowej przeciwpożarowej

W strefie pożarowej zakwalifikowanej do kategorii zagrożenia ludzi ZL III w budynku niskim, jednokondygnacyjnym o powierzchni do 1.000 m² **nie jest wymagany** punkt poboru wody do celów przeciwpożarowych.

Dla obiektów budowlanych IN o powierzchni strefy pożarowej do 500 MJ/ m² **nie wymaga się** jakichkolwiek punktów poboru wody do celów przeciwpożarowych w postaci hydrantów wewnętrznych.

Zbiornik kriogeniczny z parownicą – nie dotyczy.

e. urządzeń oddymiających

Stosowanie urządzeń oddymiających jak również innych rozwiązań techniczno – budowlanych zabezpieczających przed zadymieniem poziomych ciągów komunikacji ogólnej **nie jest wymagane**.

f. przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Projektowany budynek wyposażony będzie w przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu powinien być umieszczony w pobliżu głównego wejścia do obiektu lub złącza. Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu powinien być zamontowany na ścianie zewnętrznej przy każdym wyjściu ewakuacyjnym. Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu będzie oznakowany znakiem informacyjnym posiadającym napis „PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”. Instalację do przycisku pożarowego należy wykonać przewodem ognioodpornym HDGs.

Odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem nie może powodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, w tym zespołu prądotwórczego, z wyjątkiem źródła zasilającego oświetlenie awaryjne.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu będzie zaprojektowany w oparciu o postanowienia zawarte w załączniku B normy Stowarzyszenia Elektryków Polskich nr N SEP-E-005:2013 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru.

g. oświetlenie awaryjne:

– ewakuacyjne i zapasowe

Projektowany budynek w części hodowlanej wyposażony będzie w instalację oświetlenia awaryjnego – ewakuacyjnego ze względu na oświetlenie tylko światłem sztucznym.

W projektowanym budynku w części socjalno-biurowej ciągi komunikacji ogólnej pełniące funkcję dróg ewakuacyjnych wyposażone będą w instalację (oprawy) oświetlenia awaryjnego - ewakuacyjnego.

Oświetlenie awaryjne – ewakuacyjne będzie zaprojektowane w oparciu o Polskie Normy: PN-EN 1838:2013 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne oraz PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

Oświetlenie ewakuacyjne będzie działać nie mniej niż 1 godzinę od zaniku zasilania podstawowego. Natężenie oświetlenia co najmniej 1 lux. Dla gaśnic zlokalizowanych poza ciągami ewakuacyjnymi – 5 lx. Natomiast w strefach wysokiego ryzyka (pomieszczenie nr 14) eksploatacyjne natężenie oświetlenia na płaszczyźnie odniesienia nie powinno być mniejsze niż 10 % eksploatacyjnego natężenia oświetlenia wymaganego dla danych czynności, jednakże nie powinno być mniejsze niż 15 lx.

Przy każdym wyjściu ewakuacyjnym od wewnątrz projektowanego budynku zamontowana będzie oprawa oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) z właściwym piktogramem dla ostatecznego wyjścia ewakuacyjnego. Natomiast przy każdym wyjściu ewakuacyjnym na zewnątrz projektowanych budynków zamontowana będzie oprawa oświetlenia awaryjnego.

Ponadto w projektowanych budynkach zostaną zamontowane podświetlane znaki ewakuacyjne wskazujące kierunek i wyjścia ewakuacyjne, rozmieszczone zgodnie z Polską Normą: PN-N-01256-5 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.

- oświetlenie przeszkodowe (dodatkowe)
Dla projektowanych budynków **nie wymaga się** oświetlenia przeszkodowego.

- h. dźwigów przystosowanych do potrzeb ekip ratowniczych
Nie jest wymagany dźwig przystosowany do potrzeb ekip ratowniczych

10.12. WYPOSAŻENIE W GAŚNICE

Projektowane budynki będą wyposażone w gaśnice przenośne spełniające wymagania Polskich Norm będących odpowiednikami norm europejskich (EN) dotyczących gaśnic.

Rodzaj gaśnic będzie dostosowany do gaszenia tych grup pożarów, które mogą wystąpić w obiektach, a mianowicie:

- A - materiałów stałych, zwykle pochodzenia organicznego, których normalne spalanie zachodzi z tworzeniem żarzących się węgli;
- B - cieczy i materiałów stałych topiących się;
- C - gazów;

Jedna jednostka masy środka gaśniczego 2 kg (lub 3 dm³) zawartego w gaśnicach przypadać będzie na każde 100 m² powierzchni strefy pożarowej KZL oraz 300m² powierzchni strefy IN.

UWAGA:

Ilość i rodzaj gaśnic oraz ich lokalizacja musi być ustalona odrębnie, wg odrębnego opracowania zgodnie z postanowieniami Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego. Odległość z każdego miejsca w obiekcie, w którym może przebywać człowiek, do najbliższej gaśnicy nie powinna być większa niż 30 m.

10.13. PRZYGOTOWANIE PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO I TERENU DO PROWADZENIA DZIAŁAŃ RATOWNICZO - GAŚNICZYCH

a. drogi pożarowe:

Droga pożarowa o utwardzonej nawierzchni, umożliwiająca dojazd o każdej porze roku pojazdów jednostek ochrony przeciwpożarowej do projektowanego budynku **jest wymagana** – dojazd do stanowiska czerpania wody przy punkcie poboru wody do celów pożarowych.

Droga pożarowa oraz stanowisko czerpania wody wykonane będą wg odrębnego opracowania.

Droga pożarowa powinna spełniać wymagania, o których mowa w rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 r., nr 124, poz. 1030).

b. zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru:

Wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych, służąca do zewnętrznego gaszenia pożaru, dla obiektów budowlanych gospodarki rolnej o powierzchni strefy pożarowej do 2 000 m² wynosi co najmniej 10 dm³/s. W przypadku, gdy wydajność wodociągu stanowiącego źródło wody do celów przeciwpożarowych nie zapewnia określonej ilości, należy zapewnić uzupełniający zapas wody w zbiornikach przeciwpożarowych, technologicznych lub naturalnych do poboru wody przez pompy pożarnicze w ilości odpowiadającej 10 m³ na 1 dm³/s brakującej wydajności wodociągu.

Wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych dla budynków użyteczności publicznej o kubaturze brutto do 5 000 m³ i o powierzchni wewnętrznej do 1 000, służą-

ca do zewnętrznego gaszenia pożaru, wynosi $10 \text{ dm}^3/\text{s}$ z co najmniej jednego hydrantu o średnicy 80 mm lub 100 m^3 zapasu wody w przeciwpożarowym zbiorniku wodnym.

Ze względu na to iż w pobliżu projektowanej inwestycji nie ma sieci wodociągowej, woda do celów pożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru zapewniona będzie z projektowanych basenów narybkowych za pomocą projektowanej sieci. Punkt poboru wody usytuowany będzie przy granicy działki. Stanowisko czerpania wody wraz z dojazdem wykonane zostanie wg odrębnego opracowania zgodnie z PN-B-02857:2017-04.

c. sprzęt służący do działań ratowniczo – gaśniczych:

nie dotyczy

11. UWAGI KOŃCOWE

- roboty można rozpocząć po uprawomocnieniu się decyzji pozwolenia na budowę oraz po ustanowieniu kierownika budowy zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.),
- budowę należy prowadzić pod stałym nadzorem uprawnionego kierownika,
- na wyroby warsztatowe elementów konstrukcyjnych należy uzyskać atest wytwórcy uprawnionego do wykonywania konstrukcji stalowych,
- wszelkie odstępstwa należy uzgadniać z autorem projektu,
- roboty budowlane prowadzić z zachowaniem wymaganych norm i przepisów w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. (Dz. U. Nr 47, poz. 401 z późn. zm.) oraz w zakresie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1065 z późn. zm.).
- odbiory robót prowadzić zgodnie z wytycznymi określonymi stosownymi warunkami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, cz. IV.
- roboty budowlane i rzemieślnicze powinny być wykonane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz obowiązującymi przepisami i normami.
- materiały budowlane oraz elementy prefabrykowane winny odpowiadać atestom technicznym oraz ustaleniom odnośnych norm.

OPRACOWANIE : Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „BiOZ”

OBIEKT : Budynek wylęgarni ryb łososiowatych wraz z infrastrukturą towarzyszącą

ADRES : Dębica Kaszubska, nr dz. 60/1, 87, 88, 91,
obr. Dębica Kaszubska-0003

INWESTOR : 4FISH Sp. z o.o. ul. Sawickiej 3, 76-248 Dębica Kaszubska

PROJEKTANT : mgr inż. Marek Zdrojewski Iława ul. Dąbrowskiego 6a

CZĘŚĆ OPISOWA

Do informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy realizacji budowy budynku wylęgarni ryb łososiowatych wraz z infrastrukturą towarzyszącą - zlokalizowanej w miejscowości Dębica Kaszubska

INWESTOR :

4 FISH Sp. z o. o.

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

W zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego wchodzi :

- przygotowanie placu budowy z ogrodzeniem i wydzieleniem drogi dojazdowej wewnętrznej (zaopatrzeniowo – przeciwpożarowej),
- wykonanie wykopu pod budynek (dno płyty fundamentowej max -1,50m),
- wykonanie budynku wylęgarni ryb łososiowatych,
- wykonanie wykopu pod baseny hodowlane (najniższy poziom posadowienia basenów -2,76m)
- wykonanie basenów hodowlanych,
- wykonanie wykopu pod płyty fundamentowe (spód płyty pod zbiornik -1,20 metra poniżej poziomu zera; spód płyty fundamentowej pod parownicę - 0,35 metra poniżej poziomu zera),
- wykonanie płyt fundamentowych
- wykonanie wykopu pod separatory – poletko osadowe (spód zbiornika - 3,10 metra poniżej poziomu terenu),
- wykonanie separatorów (poletka osadowego),
- wykonanie wykopów pod lagunę (dno laguny ok. -1,5 metra poniżej poziomu terenu,
- wykonanie laguny.

Zakres robót dotyczy budynku wylęgarni ryb łososiowatych, zbiornika kriogenicznego, separatorów (poletko osadowe) i laguny.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- Działki objęte opracowaniem w chwili obecnej nie są zabudowane.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- W obrębie projektowanej zabudowy nie znajdują się elementy, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

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

- Wykop pod fundamenty projektowanego budynku. Możliwe zagrożenie: obsunięcie się gruntu. Zagrożenie to występowało będzie w obrębie budynku. Na ten czas wydzielić wokół budynku strefę ochronną bez możliwości przebywania w tej strefie osób postronnych.
- Postawienie rusztowań oraz ich bytność w trakcie wykonywania robót. Możliwe zagrożenia: przewrócenie rusztowania na skutek niewłaściwego montażu, spadnięcie pracownika z rusztowania, upadek przedmiotu z rusztowania, porażenie prądem, zaprószenie oczu podczas przygotowywania mieszanek klejowych, wejście osób postronnych na rusztowanie.
- Montaż elementów konstrukcyjnych dachu. Możliwe zagrożenie: upadek elementów konstrukcyjnych z wysokości; upadek pracownika z wysokości. Zagrożenie to występowało będzie w obrębie budynku. Na ten czas wydzielić wokół budynku strefę ochronną bez możliwości przebywania w tej strefie osób postronnych. Pracownicy montujący stropodach będą przeszkoleni i wyspecjalizowani w tej dziedzinie, przy montażu zabezpieczeni będą w pasy bezpieczeństwa.

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

W zakresie przewidywanych do wykonania robót nie występują roboty szczególnie niebezpieczne wg ustawy Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994r. art. 21a ust. 2, **Rozporządzenia Ministra Infrastruktury** z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. z 10 lipca 2003r. Nr 120, poz. 1126), jednak dla zapewnienia bezpieczeństwa robót należy przeprowadzić szkolenia okresowe pracowników i każdorazowo na stanowiskach pracy.

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 tu strefy szczególnego zagrożenia zdrowia.
- Zapewnieniem bezpiecznej i sprawnej komunikacji, umożliwiającej szybką ewakuację będzie przygotowanie placu budowy z ogrodzeniem terenu budowy, wyznaczenie stref niebezpiecznych, wydzielenie drogi dojazdowej wewnętrznej (zaopatrzeniowo – przeciwpożarowej), montaż odpowiednich tablic ostrzegawczych, zapewnienie bezpiecznej i sprawnej komunikacji umożliwiającej szybką ewakuację,
- Wykonanie wykopów przez wyspecjalizowane ekipy budowlane,
- Montaż i demontaż deskowań fundamentów i stropu przez wyspecjalizowane ekipy budowlane,
- Odbiór deskowań przez dozór techniczny,
- Montaż konstrukcji dachu przez wyspecjalizowane ekipy,
- Montaż i demontaż rusztowań przez wyspecjalizowane ekipy monterskie.
- Do prac związanych z montażem muszą być wyznaczeni pracownicy legitymujący się uprawnieniami na wysokości.

- Osoby, których obecność w strefie zagrożenia jest niezbędna, należy zapoznać z grożącym niebezpieczeństwem. Wszystkie drobne elementy oraz narzędzia znajdujące się na wysokości w trakcie montażu, muszą być umieszczone w zamykanych skrzynkach.
- Zaleca się przy wykonywaniu prac montażowych, przymocowanie narzędzi do pasów monterskich.
- Roboty montażowe prowadzić w okresie pełnej widoczności- przy świetle dziennym przy sprzyjających warunkach atmosferycznych.
- Dozór terenu budowy zabezpieczający przed wejściem na teren budowy osób postronnych.

OBLICZENIA STATYCZNE

(układy konstrukcyjne, schematy statyczne, założenia obciążeń, wyniki)

Do proj. budowlanego/zamiennego: „BUDYNEK WYLĘGARNI RYB ŁOSOSIOWATYCH WRAZ Z TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ;

INWESTOR: 4 FISH Sp. z o. o.

ADRES: ul. Kazimierza Wielkiego 3, 76-248 Dębница Kaszubska

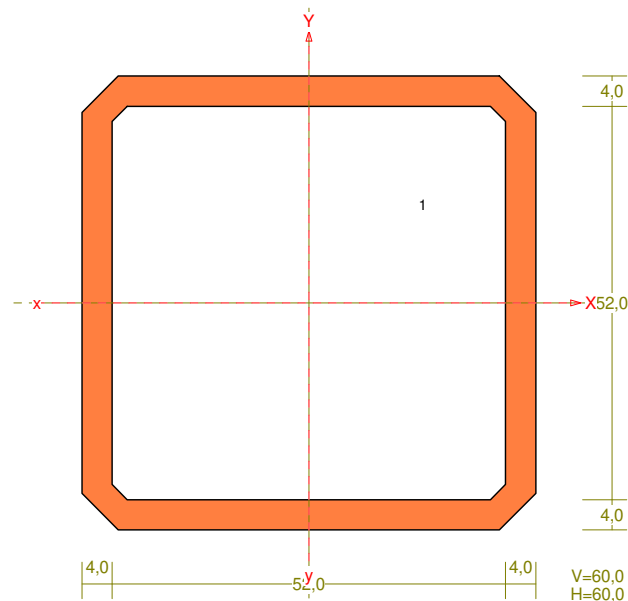
Według norm:

- PN – 82 / B – 02003 (Obciążenia budowli, Obciążenia zmienne technologiczne)
 - PN – EN 1991-1-3:2005 (Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych – oblicz. stat. i proj.)
 - PN – 90 / B – 03200 (Konstrukcje stalowe – obliczenia statyczna i projektowanie)
 - PN – B – 03264: 2002 (Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – oblicz. stat. i projektowanie)
 - PN – B – 03002: 1999 (Konstrukcje murowe niezbrojone – obliczenia statyczne i projektowanie)
 - PN – 81 / B – 03020 (Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli – oblicz. stat. i proj.)
-

1. WIĄZAR KRATOWY WK1

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "H 60x 60x 4.0"



Skala 1:1

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 2 St3S (X,Y,V,W)

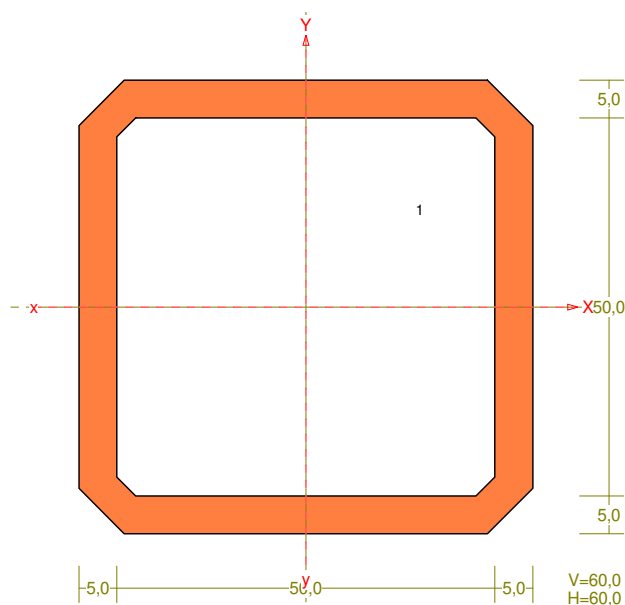
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	3,0	Yc=	3,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	45,9	Jy=	45,9
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	45,9	Iy=	45,9
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	2,3	iy=	2,3
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	15,3	Wy=	15,3
	Wx=	-15,3	Wy=	-15,3
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	8,8
Masa [kg/m]:			m=	6,9
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg=	45,9		

Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:	F:
-----	------------	-----	-----	-----	-----	-----	----

		[deg]	[cm]	[cm]	[cm3]	[cm3]	[cm2]
1	H 60x 60x 4.0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	8,8

PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "H 60x 60x 5.0"



Skala 1:1

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 2 St3S (X,Y,V,W)

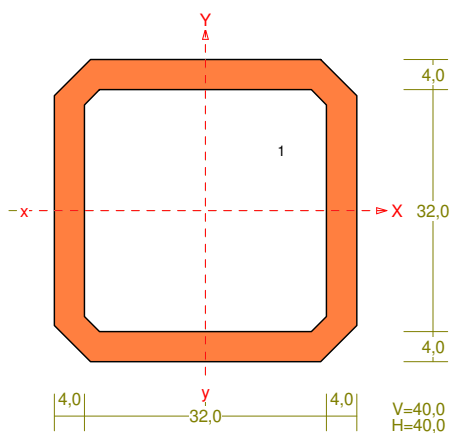
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	3,0	Yc=	3,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	54,1	Jy=	54,1
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	54,1	Iy=	54,1
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	2,2	iy=	2,2
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	18,0	Wy=	18,0
	Wx=	-18,0	Wy=	-18,0
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	10,8
Masa [kg/m]:			m=	8,5
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg=	54,1		

Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:	F:
-----	------------	-----	-----	-----	-----	-----	----

		[deg]	[cm]	[cm]	[cm3]	[cm3]	[cm2]
1	H 60x 60x 5.0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	10,8

PRZEKRÓJ Nr: 3

Nazwa: "H 40x 40x 4.0"



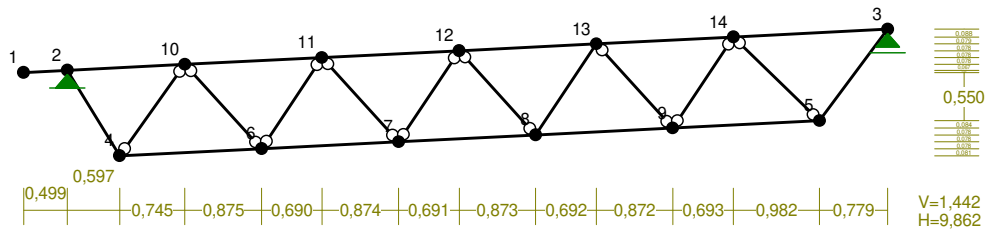
Skala 1:1

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

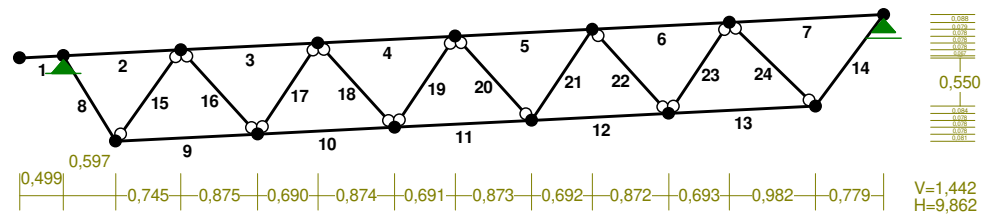
Materiał: 2 St3S (X,Y,V,W)

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	2,0	Yc=	2,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	12,1	Jy=	12,1
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	12,1	Iy=	12,1
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	1,5	iy=	1,5
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	6,1	Wy=	6,1
	Wx=	-6,1	Wy=	-6,1
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	5,6
Masa [kg/m]:			m=	4,4
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:	Jzg=	12,1		

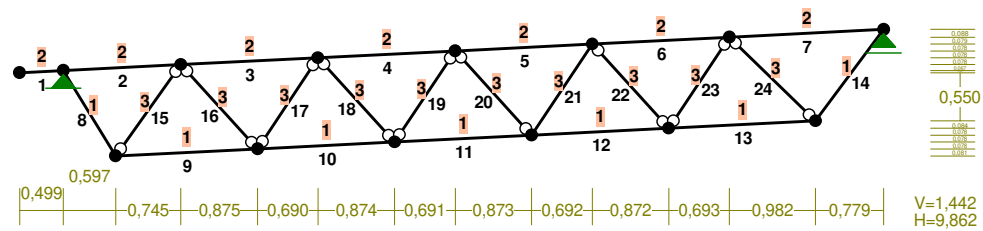
Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:	F:
-----	------------	-----	-----	-----	-----	-----	----



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,499	0,025	0,500	1,000	2 H 60x 60x 5.0
2	00	2	10	1,342	0,067	1,344	1,000	2 H 60x 60x 5.0
3	00	10	11	1,565	0,078	1,567	1,000	2 H 60x 60x 5.0
4	00	11	12	1,565	0,078	1,567	1,000	2 H 60x 60x 5.0
5	00	12	13	1,565	0,078	1,567	1,000	2 H 60x 60x 5.0
6	00	13	14	1,565	0,079	1,567	1,000	2 H 60x 60x 5.0
7	00	14	3	1,761	0,088	1,763	1,000	2 H 60x 60x 5.0
8	00	2	4	0,597	-0,974	1,142	1,000	1 H 60x 60x 4.0
9	00	4	6	1,620	0,081	1,622	1,000	1 H 60x 60x 4.0
10	00	6	7	1,564	0,078	1,566	1,000	1 H 60x 60x 4.0
11	00	7	8	1,564	0,078	1,566	1,000	1 H 60x 60x 4.0
12	00	8	9	1,564	0,078	1,566	1,000	1 H 60x 60x 4.0
13	00	9	5	1,675	0,084	1,677	1,000	1 H 60x 60x 4.0
14	00	5	3	0,779	1,043	1,302	1,000	1 H 60x 60x 4.0
15	11	4	10	0,745	1,041	1,280	1,000	3 H 40x 40x 4.0

16	11	10	6	0,875	-0,960	1,299	1,000	3	H 40x 40x 4.0
17	11	6	11	0,690	1,038	1,246	1,000	3	H 40x 40x 4.0
18	11	11	7	0,874	-0,960	1,298	1,000	3	H 40x 40x 4.0
19	11	7	12	0,691	1,038	1,247	1,000	3	H 40x 40x 4.0
20	11	12	8	0,873	-0,960	1,298	1,000	3	H 40x 40x 4.0
21	00	8	13	0,692	1,038	1,248	1,000	3	H 40x 40x 4.0
22	11	13	9	0,872	-0,960	1,297	1,000	3	H 40x 40x 4.0
23	11	9	14	0,693	1,039	1,249	1,000	3	H 40x 40x 4.0
24	11	14	5	0,982	-0,955	1,370	1,000	3	H 40x 40x 4.0

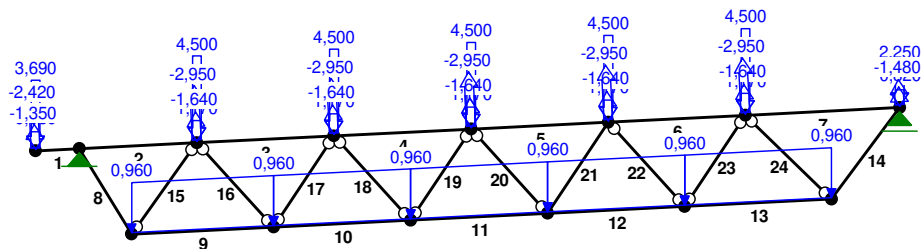
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	8,8	46	46	15	15	6,0	2 St3S (X,Y,V,W)
2	10,8	54	54	18	18	6,0	2 St3S (X,Y,V,W)
3	5,6	12	12	6	6	4,0	2 St3S (X,Y,V,W)

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 St3S (X,Y,V,	205	205,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :
Grupa:	A "Stałe"			Stałe	γ _f = 1,20	
1	Skupione	0,0	0,960		0,00	
2	Skupione	0,0	1,170		1,34	
3	Skupione	0,0	1,170		1,57	
4	Skupione	0,0	1,170		1,57	
5	Skupione	0,0	1,170		1,57	
6	Skupione	0,0	1,170		1,57	

7	Skupione	0,0	0,590		1,76	
9	Linowe	0,0	0,960	0,960	0,00	1,62
10	Linowe	0,0	0,960	0,960	0,00	1,57
11	Linowe	0,0	0,960	0,960	0,00	1,57
12	Linowe	0,0	0,960	0,960	0,00	1,57
13	Linowe	0,0	0,960	0,960	0,00	1,68

Grupa: B "Śnieg"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$
1	Skupione	0,0	3,690	0,00
2	Skupione	0,0	4,500	1,34
3	Skupione	0,0	4,500	1,57
4	Skupione	0,0	4,500	1,57
5	Skupione	0,0	4,500	1,57
6	Skupione	0,0	4,500	1,57
7	Skupione	0,0	2,250	1,76

Grupa: C "Wiatr L"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$
1	Skupione	2,9	-2,420	0,00
2	Skupione	2,9	-2,950	1,34
3	Skupione	2,9	-2,950	1,57
4	Skupione	2,9	-2,950	1,57
5	Skupione	2,9	-1,640	1,57
5	Skupione	2,9	-1,640	0,00
6	Skupione	2,9	-1,640	1,57
7	Skupione	2,9	-0,820	1,76

Grupa: D "Wiatr P"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$
1	Skupione	2,9	-1,350	0,00
3	Skupione	2,9	-1,640	0,00
4	Skupione	2,9	-1,640	1,57
4	Skupione	2,9	-1,640	0,00
5	Skupione	2,9	-2,950	1,57
5	Skupione	2,9	-2,950	0,00
6	Skupione	2,9	-2,950	1,57
7	Skupione	2,9	-1,480	1,76

=====

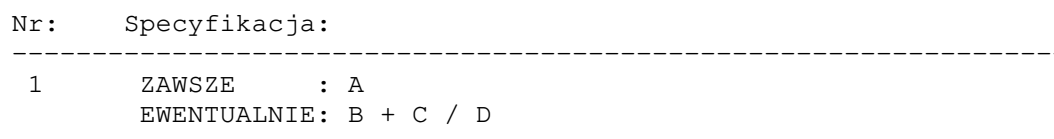
W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

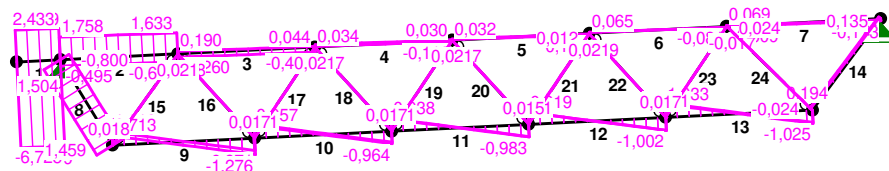
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - "Stałe"	Stałe		1,20
B - "Śnieg"	Zmienne	1	1,50
C - "Wiatr L"	Zmienne	1	1,50
D - "Wiatr P"	Zmienne	1	1,50

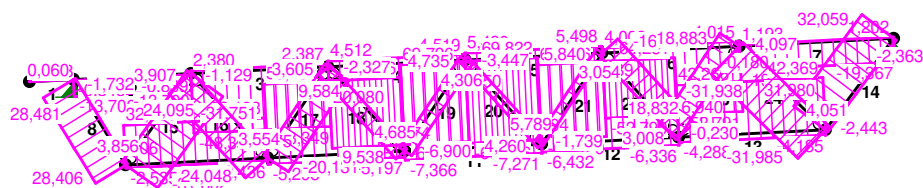
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:



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	0,500	1,227*	2,433	0,060	AC
	0,500	-3,348*	-6,725	0,337	AB
	0,500	-3,348	-6,725*	0,337	AB
	0,500	-3,348	-6,725	0,337*	AB
	0,000	-0,000	2,479	0,058*	AC
2	0,000	0,581*	-0,495	-0,845	AC
	0,000	-1,807*	1,758	-13,706	AB
	0,000	-1,807	1,758*	-13,706	AB
	1,344	-0,168	-0,620	-0,839*	AC
	0,000	-1,807	1,758	-13,706*	AB
3	0,000	0,471*	-0,260	-48,357	AB
	0,000	-0,168*	0,190	2,380	AC
	1,567	-0,051	-0,406*	-48,349	AB
	1,567	0,015	0,044	2,387*	AC
	0,000	0,471	-0,260	-48,357*	AB

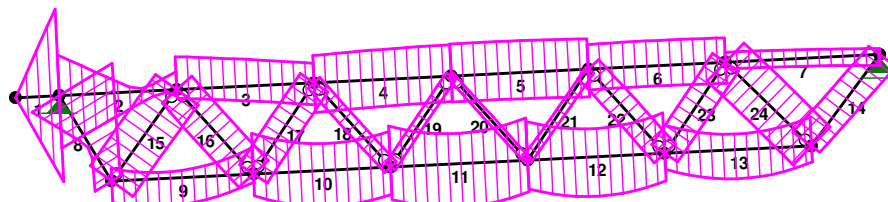
4	1,567	0,111*	0,030	-65,960	AB
	0,000	-0,051*	0,176	-65,967	AB
	0,000	-0,051	0,176*	-65,967	AB
	1,567	-0,046	-0,112	4,519*	AC
	0,000	-0,051	0,176	-65,967*	AB
5	0,294	0,116*	0,004	-67,435	AB
	0,000	-0,046*	0,095	3,282	AC
	1,567	0,046	-0,114*	-67,429	AB
	1,567	-0,022	-0,061	5,498*	AD
	0,000	0,111	0,032	-67,436*	AB
6	0,686	0,093*	0,001	-52,795	AB
	0,000	-0,027*	0,076	4,008	AD
	1,567	0,058	-0,081*	-52,791	AB
	1,567	-0,022	-0,070	4,015*	AD
	0,000	0,071	0,065	-52,799*	AB
7	0,000	0,058*	-0,009	-19,375	AB
	1,763	-0,103*	-0,173	-19,367	AB
	1,763	-0,103	-0,173*	-19,367	AB
	1,763	-0,045	-0,095	1,202*	AD
	0,000	0,058	-0,009	-19,375*	AB
8	0,000	0,646*	-0,800	-1,732	AC
	0,000	-1,542*	1,504	28,481	AB
	0,000	-1,542	1,504*	28,481	AB
	0,000	-1,542	1,504	28,481*	AB
	1,142	-0,294	-0,846	-1,806*	AC
9	0,608	0,358*	-0,033	32,136	AB
	1,622	-0,306*	-1,276	32,198	AB
	1,622	-0,306	-1,276*	32,198	AB
	1,622	-0,306	-1,276	32,198*	AB
	0,000	-0,294	1,018	-2,535*	AC
10	0,881	0,156*	-0,015	59,515	AB
	0,000	-0,306*	1,065	59,461	AB
	0,000	-0,306	1,065*	59,461	AB
	1,566	-0,142	-0,855	59,556*	AB
	0,000	-0,256	0,957	-5,293*	AC
11	0,783	0,217*	-0,022	69,774	AB
	0,000	-0,263*	0,972	-6,528	AC
	1,566	-0,176	-0,983*	69,822	AB
	1,566	-0,176	-0,983	69,822*	AB
	0,000	-0,254	0,962	-7,366*	AD
12	0,783	0,186*	-0,031	64,184	AB
	1,566	-0,310*	-1,002	-6,336	AD
	1,566	-0,310	-1,002*	-6,336	AD
	1,566	-0,214	-0,992	64,231*	AB
	0,000	-0,244	0,919	-6,432*	AD
13	0,839	0,220*	0,004	42,317	AB
	0,000	-0,310*	1,113	-4,288	AD
	0,000	-0,310	1,113*	-4,288	AD
	1,677	-0,208	-1,025	42,369*	AB
	0,000	-0,310	1,113	-4,288*	AD

14	1,302	0,103*	0,209	32,059	AB
	0,000	-0,208*	0,268	31,980	AB
	0,000	-0,208	0,268*	31,980	AB
	1,302	0,103	0,209	32,059*	AB
	0,000	-0,169	0,194	-2,443*	AD
15	0,640	0,006*	-0,000	-31,776	AB
	0,000	0,000*	0,018	-31,802	AB
	1,280	-0,000*	-0,018	-31,751	AB
	0,000	0,000	0,018*	-31,802	AB
	1,280	-0,000	-0,018*	-31,751	AB
	1,280	-0,000	-0,018	3,907*	AC
	0,000	0,000	0,018	-31,802*	AB
16	0,649	0,007*	0,000	24,072	AB
	0,000	0,000*	0,021	24,095	AB
	1,299	0,000*	-0,021	24,048	AB
	0,000	0,000	0,021*	24,095	AB
	1,299	0,000	-0,021*	24,048	AB
	0,000	0,000	0,021	24,095*	AB
	1,299	0,000	-0,021	-1,175*	AC
17	0,623	0,005*	-0,000	-20,106	AB
	0,000	0,000*	0,017	-20,131	AB
	1,246	-0,000*	-0,017	-20,080	AB
	0,000	0,000	0,017*	-20,131	AB
	1,246	-0,000	-0,017*	-20,080	AB
	1,246	-0,000	-0,017	3,605*	AC
	0,000	0,000	0,017	-20,131*	AB
18	0,649	0,007*	-0,000	9,561	AB
	0,000	0,000*	0,021	9,584	AB
	1,298	-0,000*	-0,021	9,538	AB
	0,000	0,000	0,021*	9,584	AB
	1,298	-0,000	-0,021*	9,538	AB
	0,000	0,000	0,021	9,584*	AB
	1,298	-0,000	-0,021	-2,374*	AD
19	0,623	0,005*	0,000	-6,875	AB
	0,000	0,000*	0,017	-6,900	AB
	1,247	0,000*	-0,017	-6,850	AB
	0,000	0,000	0,017*	-6,900	AB
	1,247	0,000	-0,017*	-6,850	AB
	1,247	0,000	-0,017	4,735*	AD
	0,000	0,000	0,017	-6,900*	AB
20	0,649	0,007*	-0,000	4,283	AC
	0,000	0,000*	0,021	4,306	AC
	1,298	-0,000*	-0,021	4,260	AC
	0,000	0,000	0,021*	4,306	AC
	1,298	-0,000	-0,021*	4,260	AC
	0,000	0,000	0,021	4,306*	AC
	1,298	-0,000	-0,021	-3,494*	AB
21	1,248	0,025*	0,012	5,840	AB
	0,000	-0,011*	0,045	5,789	AB
	0,000	-0,011	0,045*	5,789	AB
	1,248	0,025	0,012	5,840*	AB
	0,000	-0,004	0,015	-1,739*	AC
22	0,648	0,007*	-0,000	-16,917	AB

	0,000	0,000*	0,021	-16,893	AB
	1,297	-0,000*	-0,021	-16,940	AB
	0,000	0,000	0,021*	-16,893	AB
	1,297	-0,000	-0,021*	-16,940	AB
	0,000	0,000	0,021	3,054*	AD
	1,297	-0,000	-0,021	-16,940*	AB
23	0,624	0,005*	0,000	18,857	AB
	0,000	0,000*	0,017	18,832	AB
	1,249	0,000*	-0,017	18,883	AB
	0,000	0,000	0,017*	18,832	AB
	1,249	0,000	-0,017*	18,883	AB
	1,249	0,000	-0,017	18,883*	AB
	0,000	0,000	0,017	-0,230*	AD
24	0,685	0,008*	0,000	-31,961	AB
	0,000	0,000*	0,024	-31,938	AB
	1,370	0,000*	-0,024	-31,985	AB
	0,000	0,000	0,024*	-31,938	AB
	1,370	0,000	-0,024*	-31,985	AB
	0,000	0,000	0,024	4,097*	AD
	1,370	0,000	-0,024	-31,985*	AB

* = Wartości ekstremalne

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE:



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

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
		Ro			

1	0,500	0,907*		185,992	AB
	0,500	-0,332*		-67,994	AC
	0,500		0,332*	68,106	AC
	0,500		-0,904*	-185,369	AB
2	0,000	0,427*		87,503	AB
	1,344	-0,189*		-38,813	AB
	0,000		0,153*	31,443	AC
	0,000		-0,551*	-112,885	AB

3	0,000	0,056*		11,495	AC
	0,000	-0,346*		-70,903	AB
	1,567		0,015*	3,051	AC
	1,567		-0,232*	-47,573	AB
4	1,567	0,033*		6,752	AC
	1,567	-0,328*		-67,227	AB
	0,392		0,026*	5,357	AC
	0,000		-0,312*	-63,885	AB
5	0,000	0,036*		7,305	AD
	0,294	-0,336*		-68,887	AB
	0,881		0,024*	4,998	AD
	1,567		-0,292*	-59,865	AB
6	0,000	0,025*		5,202	AD
	0,686	-0,264*		-54,068	AB
	0,783		0,019*	3,936	AD
	1,567		-0,223*	-45,655	AB
7	1,763	0,018*		3,598	AD
	0,000	-0,103*		-21,166	AB
	0,771		0,006*	1,301	AD
	1,763		-0,115*	-23,622	AB
8	0,000	0,649*		133,049	AB
	0,000	-0,216*		-44,188	AC
	1,142		0,205*	42,053	AB
	0,000		-0,334*	-68,468	AB
9	1,622	0,276*		56,513	AB
	0,811	-0,055*		-11,364	AD
	0,608		0,292*	59,805	AB
	0,000		-0,108*	-22,109	AC
10	0,000	0,426*		87,423	AB
	0,783	-0,066*		-13,560	AC
	0,881		0,379*	77,705	AB
	1,566		-0,112*	-23,054	AC
11	1,566	0,442*		90,688	AB
	0,783	-0,080*		-16,358	AD
	0,783		0,455*	93,290	AB
	0,000		-0,122*	-24,940	AD
12	1,566	0,424*		86,843	AB
	0,783	-0,067*		-13,693	AD
	0,783		0,414*	84,929	AB
	1,566		-0,134*	-27,446	AD
13	0,000	0,302*		61,939	AB
	0,943	-0,085*		-17,455	AD
	0,839		0,304*	62,364	AB
	0,000		-0,123*	-25,124	AD
14	0,000	0,243*		49,843	AB
	1,302	-0,027*		-5,609	AD
	1,302		0,210*	43,054	AB
	0,000		-0,067*	-13,831	AD

15	1,280	0,034*		6,951	AC
	0,640	-0,280*		-57,498	AB
	0,640		0,038*	7,863	AC
	0,000		-0,276*	-56,587	AB
16	0,000	0,209*		42,874	AB
	0,649	-0,016*		-3,189	AC
	0,649		0,214*	43,972	AB
	1,299		-0,010*	-2,091	AC
17	1,246	0,031*		6,414	AC
	0,623	-0,179*		-36,637	AB
	0,623		0,035*	7,231	AC
	0,000		-0,175*	-35,820	AB
18	0,000	0,083*		17,054	AB
	0,649	-0,026*		-5,320	AD
	0,649		0,089*	18,150	AB
	1,298		-0,021*	-4,223	AD
19	1,247	0,041*		8,426	AD
	0,623	-0,064*		-13,097	AB
	0,623		0,045*	9,245	AD
	0,000		-0,060*	-12,278	AB
20	0,000	0,037*		7,662	AC
	0,649	-0,036*		-7,312	AB
	0,649		0,043*	8,757	AC
	1,298		-0,030*	-6,217	AB
21	0,000	0,059*		12,098	AB
	0,546	-0,015*		-3,026	AC
	1,248		0,070*	14,452	AB
	1,248		-0,020*	-4,087	AC
22	0,000	0,027*		5,435	AD
	0,648	-0,152*		-31,235	AB
	0,648		0,032*	6,527	AD
	1,297		-0,147*	-30,142	AB
23	1,249	0,164*		33,599	AB
	0,624	-0,006*		-1,232	AD
	0,624		0,168*	34,422	AB
	0,000		-0,002*	-0,409	AD
24	0,000	0,036*		7,290	AD
	0,685	-0,284*		-58,220	AB
	0,685		0,042*	8,598	AD
	1,370		-0,278*	-56,912	AB

* = Wartości ekstremalne

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
2	1,273*	18,687	18,730		ABC
	1,273*	-4,773	4,940		AC
	0,000*	34,241	34,241		AB

	0,000*	10,781	10,781	A
	0,000	34,241*	34,241	AB
	1,273	-4,773*	4,940	AC
	0,000	34,241	34,241*	AB
3	-0,000*	28,850	28,850	AB
	0,000*	-3,328	3,328	AD
	-0,000*	9,650	9,650	A
	-0,000	28,850*	28,850	AB
	0,000	-3,328*	3,328	AD
	-0,000	28,850	28,850*	AB

* = Wartości ekstremalne

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

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00022	0,00436	0,00436	AB AB AB
2	0,00000	0,00000	0,00000	ABC AB AB
3	0,00190	0,00000	0,00190	AB AB AB
4	0,00205	0,00146	0,00252	AB AB AB
5	0,00034	0,00196	0,00199	AB AB AB
6	0,00157	0,00530	0,00553	AB AB AB
7	0,00094	0,00745	0,00751	AB AB AB
8	0,00033	0,00762	0,00762	AB AB AB
9	0,00014	0,00578	0,00578	AB AB AB
10	0,00009	0,00343	0,00343	AB AB AB

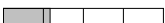
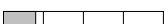
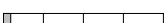
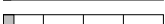
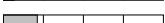
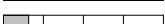
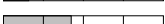
11	0,00010		AB
		0,00653	AB
		0,00654	AB
12	0,00050		AB
		0,00783	AB
		0,00785	AB
13	0,00102		AB
		0,00708	AB
		0,00716	AB
14	0,00153		AB
		0,00442	AB
		0,00468	AB

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

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	1035,8	AB
2	944,8	AB
3	2348,6	AB
4	9992,5	AB
5	5526,1	AB
6	6408,1	AB
7	33814,6	AB
8	922,9	AB
9	1766,4	AB
10	5315,4	AB
11	3115,1	AB
12	3897,0	AB
13	3028,3	AB
14	9762,0	AD
15	32154,7	ABC
16	26590,1	AB
17	36620,9	ABC
18	26648,2	ABC
19	36535,4	ABD
20	26706,4	AB
21	13429,4	AB
22	26764,8	A
23	36316,8	AC
24	21304,8	AD

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

Przekrój:	Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
1	8	Napręż. (1)	61,9%	AB
	9	Napręż. (1)	27,8%	AB
	10	Napręż. (1)	40,7%	AB
	11	Napręż. (1)	43,4%	AB
	12	Napręż. (1)	40,4%	AB
	13	Napręż. (1)	29,0%	AB

2	14	Napręż. (1)	23,2%		AB
	1	Napręż. (1)	87,0%		AB
	2	Napręż. (1)	52,6%		AB
	3	Napręż. (1)	33,0%		AB
	4	śc.zg. (58)	35,6%		AB
	5	śc.zg. (58)	37,4%		AB
	6	śc.zg. (58)	29,3%		AB
3	7	śc.zg. (58)	12,1%		AB
	15	śc.zg. (58)	39,0%		AB
	16	Napręż. (1)	20,5%		AB
	17	śc.zg. (58)	24,1%		AB
	18	Napręż. (1)	8,4%		AB
	19	śc.zg. (58)	8,5%		AB
	20	śc.zg. (58)	4,8%		AB
	21	Napręż. (1)	6,7%		AB
	22	śc.zg. (58)	21,4%		AB
	23	Napręż. (1)	16,0%		AB
	24	śc.zg. (58)	42,6%		AB

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

Pręt: x/L: jL: Mx: Mrx: My: Mry:N/Nr: SW: Kombinacja obc.

1	1,000	1,000	3,348	3,877	0,000	3,877	0,001	0,865	AB
2	0,000	1,000	1,807	3,877	0,000	3,877	0,059	0,525	AB
3	0,000	1,000	-0,471	3,877	0,000	3,877	0,208	0,330	AB
4	1,000	1,000	-0,111	3,877	0,000	3,877	0,284	0,313	AB
5	0,188	1,000	-0,116	3,877	0,000	3,877	0,290	0,320	AB
6	0,438	1,000	-0,093	3,877	0,000	3,877	0,227	0,251	AB
7	1,000	1,000	0,103	3,877	0,000	3,877	0,083	0,110	AB
8	0,000	1,000	1,542	3,290	0,000	3,290	0,150	0,619	AB
9	0,375	1,000	-0,358	3,290	0,000	3,290	0,169	0,278	AB
10	0,000	1,000	0,306	3,290	0,000	3,290	0,314	0,407	AB
11	0,500	1,000	-0,217	3,290	0,000	3,290	0,368	0,434	AB
12	1,000	1,000	0,214	3,290	0,000	3,290	0,339	0,404	AB
13	0,500	1,000	-0,220	3,290	0,000	3,290	0,223	0,290	AB
14	0,000	1,000	0,208	3,290	0,000	3,290	0,169	0,232	AB
15	0,500	1,000	-0,006	1,301	0,000	1,301	0,263	0,267	AB
16	0,500	1,000	-0,007	1,301	0,000	1,301	0,199	0,205	AB
17	0,500	1,000	-0,005	1,301	0,000	1,301	0,166	0,170	AB
18	0,500	1,000	-0,007	1,301	0,000	1,301	0,079	0,084	AB
19	0,500	1,000	-0,005	1,301	0,000	1,301	0,057	0,061	AB
20	0,500	1,000	-0,007	1,301	0,000	1,301	0,035	0,041	AC
21	1,000	1,000	-0,025	1,301	0,000	1,301	0,048	0,067	AB
22	0,500	1,000	-0,007	1,301	0,000	1,301	0,140	0,145	AB
23	0,500	1,000	-0,005	1,301	0,000	1,301	0,156	0,160	AB
24	0,500	1,000	-0,008	1,301	0,000	1,301	0,265	0,271	AB

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:

T.I rzędu

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

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

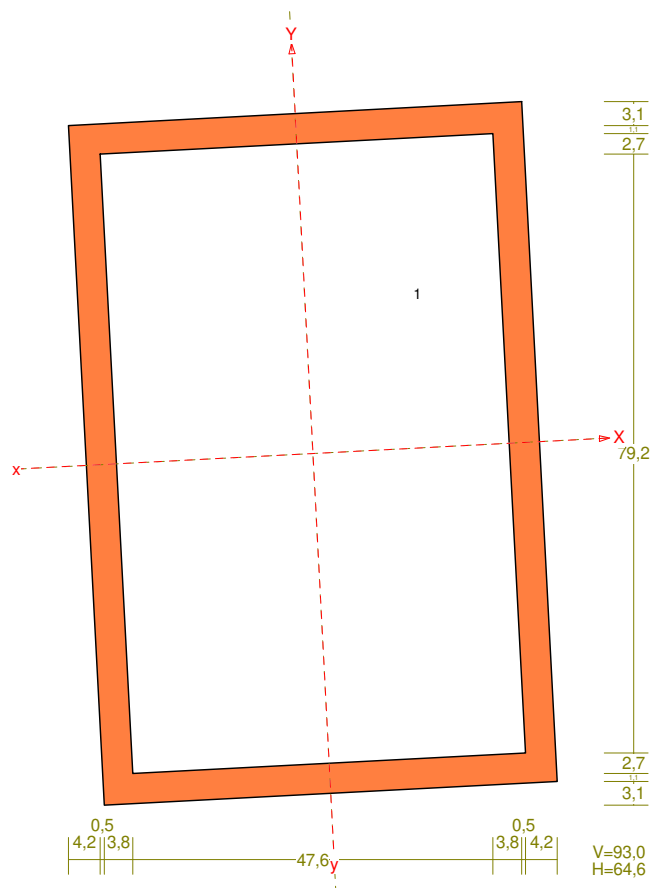
1	Ugięcie Y	L/250	499,6	2,0	0,3	0,168	AB
2	Ugięcie Y	L/250	1343,7	5,4	1,0	0,185	AB
3	Ugięcie Y	L/250	1566,9	6,3	0,5	0,076	AB
4	Ugięcie Y	L/250	1566,9	6,3	0,1	0,019	AB
5	Ugięcie Y	L/250	1566,9	6,3	0,2	0,033	AB
6	Ugięcie Y	L/250	1567,0	6,3	0,2	0,029	AB
7	Ugięcie Y	L/250	1763,2	7,1	0,0	0,006	AB
8	Ugięcie Y	L/250	1142,4	4,6	0,9	0,191	AB
9	Ugięcie Y	L/250	1622,0	6,5	0,7	0,107	AB
10	Ugięcie Y	L/250	1565,9	6,3	0,2	0,038	AB
11	Ugięcie Y	L/250	1565,9	6,3	0,4	0,062	AB
12	Ugięcie Y	L/250	1565,9	6,3	0,3	0,049	AB
13	Ugięcie Y	L/250	1677,1	6,7	0,5	0,067	AB
14	Ugięcie Y	L/250	1301,8	5,2	0,1	0,021	AD
15	Ugięcie Y	L/250	1280,1	5,1	0,0	0,007	AB
16	Ugięcie Y	L/250	1298,9	5,2	0,0	0,009	AB
17	Ugięcie Y	L/250	1246,4	5,0	0,0	0,006	A
18	Ugięcie Y	L/250	1298,3	5,2	0,0	0,009	ABC
19	Ugięcie Y	L/250	1247,0	5,0	0,0	0,006	A
20	Ugięcie Y	L/250	1297,6	5,2	0,0	0,009	A
21	Ugięcie Y	L/250	1247,5	5,0	0,1	0,014	AB
22	Ugięcie Y	L/250	1296,9	5,2	0,0	0,008	A
23	Ugięcie Y	L/250	1248,9	5,0	0,0	0,006	AC
24	Ugięcie Y	L/250	1369,8	5,5	0,1	0,011	AB

*) H – wysokość poziomego węzła

2. PŁATEW DACHOWA (WIĄZAR WK1)

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "H 90x60x4"



Skala 1:1

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 2 St3S (X,Y,V,W)

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	3,2	Yc=	4,7
			alfa=	3,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	125,4	Jy=	66,1
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	-3,1
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	125,6	Iy=	65,9
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	3,3	iy=	2,4
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	27,9	Wy=	22,0
	Wx=	-27,9	Wy=	-22,0
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	11,4
Masa [kg/m]:			m=	8,9
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:	Jzg=	125,3		

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	H *90x60x4	3	0,00	0,00	0,0	0,0	11,4

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	3,140	0,000
3	6,140	0,000
4	9,140	0,000

PODPORY:

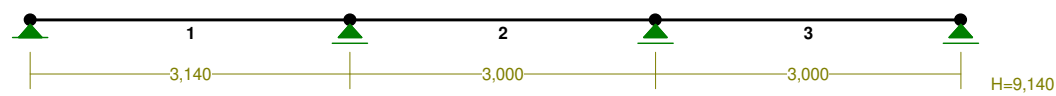
P o d a t n o ś c i

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

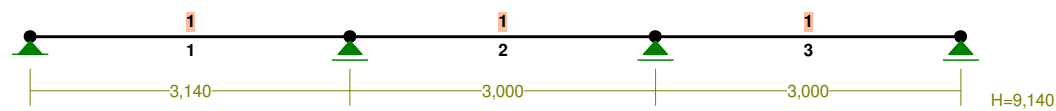
OSIADANIA:

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

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	3,140	0,000	3,140	1,000	1 H 90x60x4
2	00	2	3	3,000	0,000	3,000	1,000	1 H 90x60x4
3	00	3	4	3,000	0,000	3,000	1,000	1 H 90x60x4

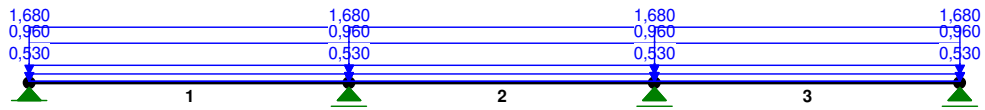
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	11,4	126	66	26	26	9,3	2 St3S (X,Y,V,W)

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
2 St3S (X,Y,V,	205	205,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a[m] :	b[m] :
Grupa:	A "stałe"			Stałe	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,960	0,960	0,00	3,14
2	Liniowe-Y	0,0	0,960	0,960	0,00	3,00
3	Liniowe-Y	0,0	0,960	0,960	0,00	3,00
Grupa:	B "technologia fotoltaika"			Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
1	Liniowe	0,0	0,530	0,530	0,00	3,14
2	Liniowe	0,0	0,530	0,530	0,00	3,00
3	Liniowe	0,0	0,530	0,530	0,00	3,00
Grupa:	C "śnieg"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	1,680	1,680	0,00	3,14
2	Liniowe	0,0	1,680	1,680	0,00	3,00
3	Liniowe	0,0	1,680	1,680	0,00	3,00

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

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -"stałe"	Stałe		1,20
B -"technologia fotoltaika"	Zmienne	1 1,00	1,40
C -"śnieg"	Zmienne	1 1,00	1,50

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE

A -"stałe"	EWENTUALNIE
B -"technologia fotoltaika"	EWENTUALNIE
C -"śnieg"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

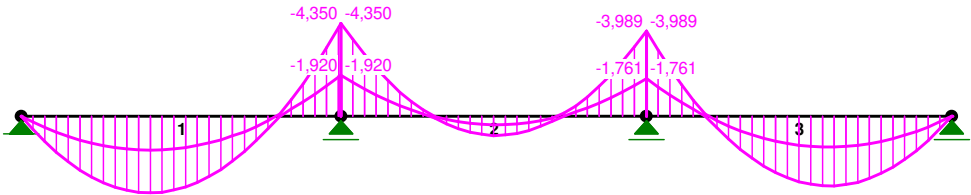
Nr: Specyfikacja:

- 1
- ZAWSZE

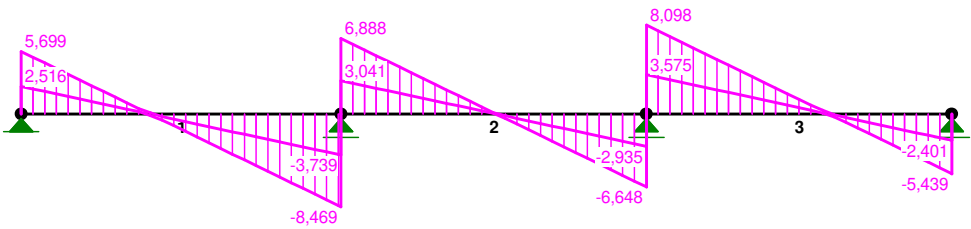
:

A+B
- EWENTUALNIE: C

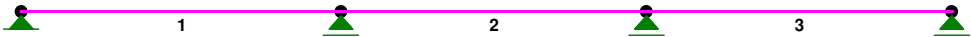
MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZESKÓCZENIA-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

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

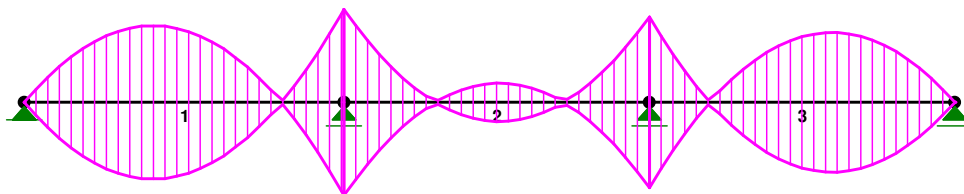
Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
-------	-------	---------	--------	--------	----------------------

1	1,177	3,582*	0,386	0,000	ABC
	3,140	-4,350*	-8,469	0,000	ABC
	3,140	-4,350	-8,469*	0,000	ABC
	3,140	-4,350	-8,469	0,000*	ABC
	1,177	3,582	0,386	0,000*	ABC
	3,140	-4,350	-8,469	0,000*	ABC
	1,177	3,582	0,386	0,000*	ABC

2	1,500	0,907*	0,120	0,000	ABC
	0,000	-4,350*	6,888	0,000	ABC
	0,000	-4,350	6,888*	0,000	ABC
	0,000	-4,350	6,888	0,000*	ABC
	1,500	0,907	0,120	0,000*	ABC
	0,000	-4,350	6,888	0,000*	ABC
	1,500	0,907	0,120	0,000*	ABC

3	1,875	3,263*	-0,362	0,000	ABC
	0,000	-3,989*	8,098	0,000	ABC
	0,000	-3,989	8,098*	0,000	ABC
	0,000	-3,989	8,098	0,000*	ABC
	1,875	3,263	-0,362	0,000*	ABC
	0,000	-3,989	8,098	0,000*	ABC
	1,875	3,263	-0,362	0,000*	ABC

* = Wartości ekstremalne

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE:**NAPRĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE:** T.I rzędu

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

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
		Ro			

1	3,140	0,810*		166,017	ABC
	1,177	-0,667*		-136,729	ABC
	1,177		0,667*	136,729	ABC
	3,140		-0,810*	-166,017	ABC

2	0,000	0,810*		166,017	ABC
	1,500	-0,169*		-34,617	ABC

	1,500	0,169*	34,617	ABC
	0,000	-0,810*	-166,017	ABC
3	0,000	0,743*	152,242	ABC
	1,875	-0,608*	-124,546	ABC
	1,875	0,608*	124,546	ABC
	0,000	-0,743*	-152,242	ABC

* = Wartości ekstremalne

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000*	5,699	5,699		ABC
	0,000*	2,516	2,516		AB
	0,000	5,699*	5,699		ABC
	0,000	2,516*	2,516		AB
	0,000	5,699	5,699*		ABC
2	0,000*	15,358	15,358		ABC
	0,000*	6,780	6,780		AB
	0,000	15,358*	15,358		ABC
	0,000	6,780*	6,780		AB
	0,000	15,358	15,358*		ABC
3	0,000*	14,746	14,746		ABC
	0,000*	6,510	6,510		AB
	0,000	14,746*	14,746		ABC
	0,000	6,510*	6,510		AB
	0,000	14,746	14,746*		ABC
4	0,000*	5,439	5,439		ABC
	0,000*	2,401	2,401		AB
	0,000	5,439*	5,439		ABC
	0,000	2,401*	2,401		AB
	0,000	5,439	5,439*		ABC

* = Wartości ekstremalne

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

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000			
		0,00000		ABC
			0,00000	ABC
2	0,00000			
		0,00000		ABC
			0,00000	ABC
3	0,00000			
		0,00000		ABC
			0,00000	ABC

4	0,00000	0,00000	0,00000	ABC
			0,00000	ABC

DEFORMACJE – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

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

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	262,1	ABC
2	3402,1	ABC
3	301,7	ABC

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu

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

Przekrój:	Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
1	1	Napręż. (1)	77,2%	ABC
	2	Napręż. (1)	77,2%	ABC
	3	Zgin. (54)	70,8%	ABC

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: T.I rzędu

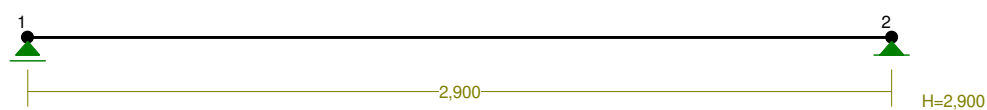
Obciążenia char.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	Rodzaj:	Ogr.:	L(H*):	agr:	a:	SW:	Kombinacja obc.
1	Ugięcie Y	L/250	3140,0	12,6	8,6	0,686	ABC
2	Ugięcie Y	L/250	3000,0	12,0	0,6	0,053	ABC
3	Ugięcie Y	L/250	3000,0	12,0	7,2	0,596	ABC

*) H – wysokość poziomego węzła

3. PŁYTA BIEGOWA SCHODÓW WEWN.

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	2,900	0,000

PODPORY:

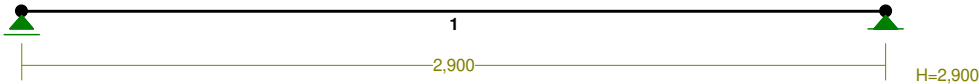
P o d a t n o ś c i

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

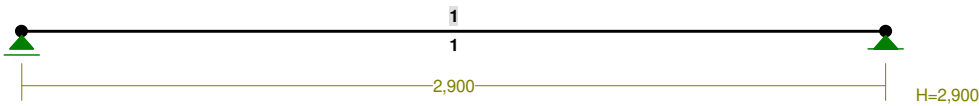
OSIADANIA:

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

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	2,900	0,000	2,900	1,000	1 B 150x1000

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	1500,0	1250000	28125	3750	3750	15,0	20 B30

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
20 B30	31	16,700	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A	"Stałe"			Stałe	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	2,820	2,820	0,00	2,90
Grupa: B	"Zmienne"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	6,000	6,000	0,00	2,90

W Y N I K I wg PN 82/B-02000
 Teoria I-go rzędu
 Kombinatoryka obciążeń

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -"Stałe"	Stałe		1,20
B -"Zmienne"	Zmienne	1 1,00	1,50

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

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

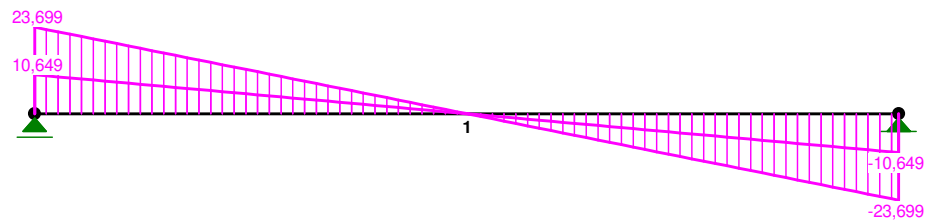
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : A EWENTUALNIE: B

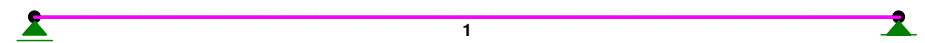
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



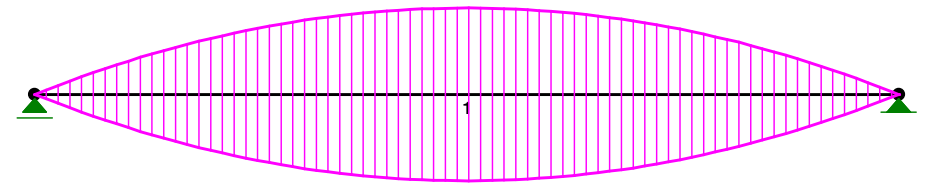
NORMALNE-OBWIEDNIE:



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	1,450	17,182*	0,000	0,000	AB
	0,000	-0,000*	10,649	0,000	A
	0,000	-0,000	23,699*	0,000	AB
	0,000	-0,000	23,699	0,000*	AB
	1,450	17,182	0,000	0,000*	AB
	0,000	-0,000	23,699	0,000*	AB
	1,450	17,182	0,000	0,000*	AB
	0,000	-0,000	10,649	0,000	A

NAPEŹENIA-OBWIEDNIE:



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

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		----- Ro		[MPa]	
1	0,000	0,000*		0,000	AB
	1,450	-0,274*		-4,582	AB
	1,450		0,274*	4,582	AB
	0,000		-0,000*	-0,000	AB

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000*	23,699	23,699		AB
	0,000*	10,649	10,649		A
	0,000	23,699*	23,699		AB
	0,000	10,649*	10,649		A
	0,000	23,699	23,699*		AB
2	0,000*	23,699	23,699		AB
	0,000*	10,649	10,649		A
	0,000	23,699*	23,699		AB
	0,000	10,649*	10,649		A
	0,000	23,699	23,699*		AB

* = Wartości ekstremalne

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

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000			
		0,00000		AB
			0,00000	AB
2	0,00000			
		0,00000		AB
			0,00000	AB

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

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	1679,8	AB

Cechy przekroju:

zadanie Płyta biegowa, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,45$ m, $x_b=1,45$ m

Wymiary przekroju [cm]:

$$h=15,0, \quad b=100,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B30

$$f_{ck}=25,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=1500 \text{ cm}^2, \quad J_{cx}=28125 \text{ cm}^4, \quad J_{cy}=1250000 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s=1,15, \quad f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=11,31 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 11,31/1500=0,75 \%,$$

$$J_{sx}=172 \text{ cm}^4, \quad J_{sy}=9920 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

zadanie: Płyta biegowa, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,45$ m, $x_b=1,45$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **B**

Momenty zginające: $M_x = -13,624 \text{ kNm},$

$$M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

Siły poprzeczne: $V_y = 0,000 \text{ kN},$

$$V_x = 0,000 \text{ kN},$$

Siła osiowa: $N = 0,000 \text{ kN} = N_{sd},$

Zbrojenie wymagane:

(zadanie Płyta biegowa, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,37$ m, $x_b=1,53$ m)

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx})^2 + (M_{sdy})^2} = \sqrt{(-13,586^2 + 0,000^2)} = 13,586 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰}$):

$$A_{s1}=2,72 \text{ cm}^2 \Rightarrow (3 \times 12 = 3,39 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=2,72 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 \times A_s/A_c=$$

$$100 \times 2,72/1500=0,18 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=15,0, \quad d=12,4, \quad x=1,4 \quad (\xi=0,111),$$

$$a_1=2,6, \quad a_c=0,5, \quad z_c=11,9, \quad A_{cc}=138 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-1,25 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

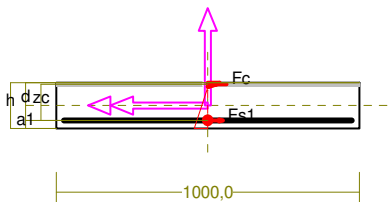
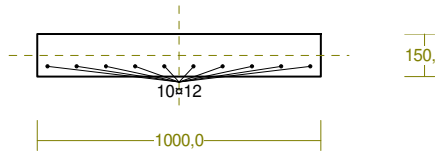
$$F_c = -114,077, \quad F_{s1} = 114,077,$$

$$M_c = 7,997, \quad M_{s1} = 5,590,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

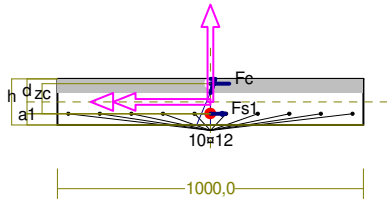
$$F_c+F_{s1}=-114,077+(114,077)=-0,000 \text{ kN} \quad (N_{sd}=0,000 \text{ kN})$$

$$M_c+M_{s1}=7,997+(5,590)=13,586 \text{ kNm} \quad (M_{sd}=13,586 \text{ kNm})$$



Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie Płyta biegowa, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,37$ m, $x_b=1,53$ m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-13,586^2 + 0,000^2)} = 13,586 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=16,7 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1}=11,31 \text{ cm}^2,$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=11,31 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 11,31/1500=0,75 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=15,0, d=11,4, x=4,5 (\xi=0,393),$$

$$a_1=3,6, a_c=1,5, z_c=9,9, A_{cc}=448 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-0,39 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=0,61 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -137,505, F_{s1} = 137,505,$$

$$M_c = 8,224, M_{s1} = 5,363,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 47,209 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} = 8,224 + (5,363) = 13,586 \text{ kNm}$$

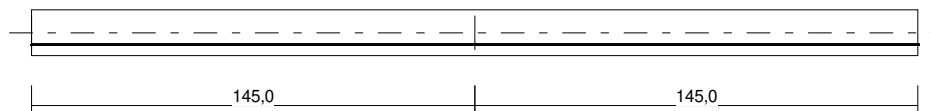
Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie Płyta biegowa, pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi=12$ mm ze stali A-IIIN, dla której $f_{ywd} = 420$ MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{25} / 500 = 0,00080$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 145,0$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 114 = 85 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 85$ mm.

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{max} = \min\{h; b\} = \min\{1000,0; 150,0\} = 150,0 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 150,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{max} = 15 \phi = 15 \times 1,00E+23 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **290,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 2,26 / (290,0 \times 100,0 \times 1,000) = 0,00008$$

$$\rho_w = 0,00008 < 0,00080 = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 145,0$ $x_b = 290,0$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 114 = 85 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 85$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{1000,0; 150,0\} = 150,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 150,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 1,00E+23 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **290,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

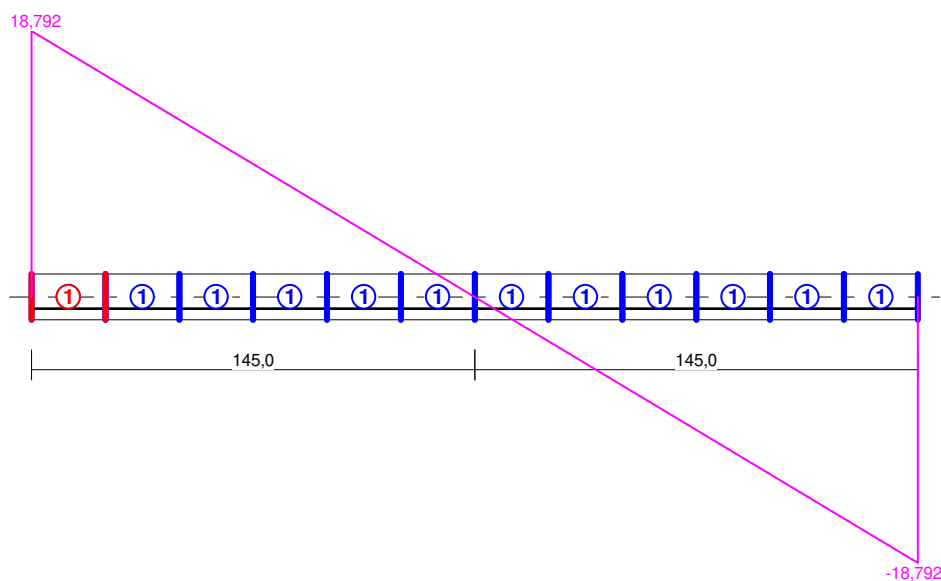
$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 2,26 / (290,0 \times 100,0 \times 1,000) = 0,00008$$

$$\rho_w = 0,00008 < 0,00080 = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

zadanie Płyta biegowa, pręt nr 1.

Przyjęto podparcie lub obciążenie pośrednie.



Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka: $x_a = 0,0$ $x_b = 24,2$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = 0,000$;

$$V_{Sd \max} = 18,792 \text{ kN}$$

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{11,31}{100,0 \times 11,4} = 0,00992; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,00992$.

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = -0,000 / 1572,97 \times 10 = -0,00 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = -0,00$ MPa.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,35 \times 1,49 \times 1,20 \times (1,2 + 40 \times 0,00992) + 0,15 \times -0,00] \times 100,0 \times 11,4 \times 10^{-1} = 113,920 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 18,792 < 113,920 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = \mathbf{18,792} < \mathbf{113,920} = V_{Rd1}$$

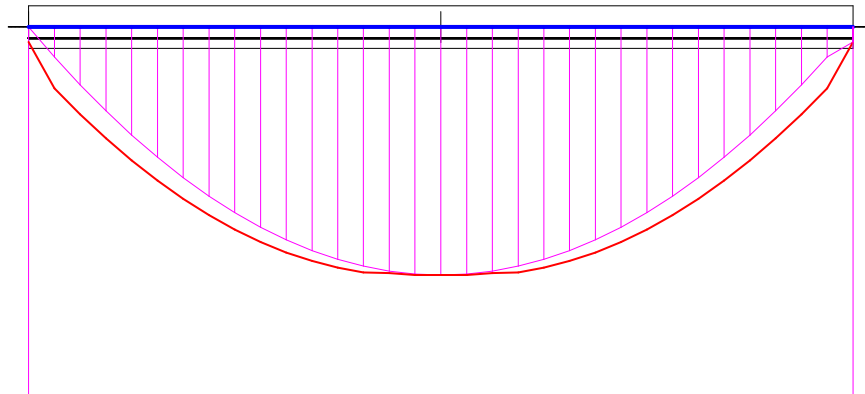
$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 25 / 250) = 0,540$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,540 \times 16,7 \times 100,0 \times 9,9 \times 10^{-1} = 447,501 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = \mathbf{18,792} < \mathbf{447,501} = V_{Rd2}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie Płyta biegowa, pręt nr 1.



Sprawdzenie siły przenoszanej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 1,359 \text{ m}$:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Sd}| (\cot \theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot \alpha) = 0,5 \times 1,174 \times (1,000) = 0,587 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągany:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 137,347 + 0,587 = 137,934 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 137,889 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 137,889 \text{ kN}$

$$F_{td} = \mathbf{137,889} < \mathbf{475,009} = 11,31 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie Płyta biegowa, pręt nr 1,

Położenie przekroju:

$$x = 1,450 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. całkowitych:

$$M_{Sd} = 10,092 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 100,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 15,0 - 3,6 = 11,4 \text{ cm}$$

$$A_c = 1500 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 3750 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$

$$= 0,4 \times 1,0 \times 2,6 \times 750 / 280 = 2,79 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 11,31 > 2,79 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 3750 \times 10^{-3} = 9,750 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 10,092 > 9,750 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 0,00 / 326 = 0,00000$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,5 \times 0 / 0,00000 = 1,00E+10$$

$$\epsilon_{sm} = \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] =$$

$$= 92,33 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (9,750 / 10,092)^2] = 0,00025$$

$$w_k = \beta s_{rm} \epsilon_{sm} = 1,7 \times 1,00E+10 \times 0,00025 = 4,19E+06 \text{ mm}$$

$$w_k = 4,19E+06 > 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie Płyta biegowa, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{31000}{1 + 2,00} = 10333 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 3750 \times 10^{-3} = 9,750 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = 10,092 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = 10,092 \text{ kNm}$.

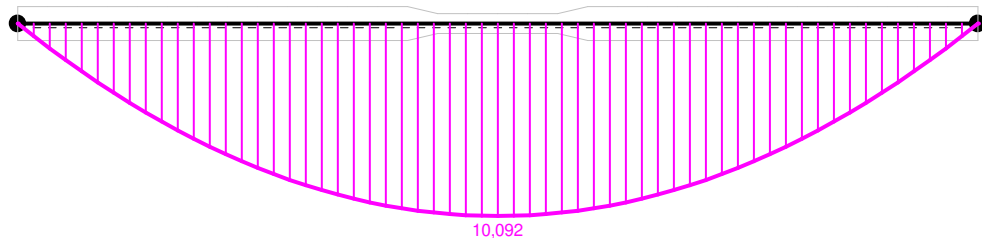
Wielkości geometryczne przekroju:

$$x_I = 8,0 \text{ cm} \quad I_I = 31030 \text{ cm}^4$$

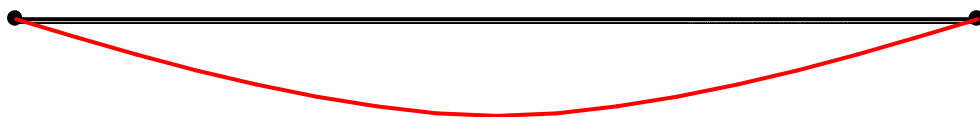
$$x_{II} = 5,2 \text{ cm} \quad I_{II} = 13101 \text{ cm}^4$$

$$B = \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{Sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} =$$

$$= \frac{10333 \times 13101}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (9,750 / 10,092)^2 \times (1 - 13101 / 31030)} \times 10^{-5} = 1854 \text{ kNm}^2$$



Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.



Ugięcia.

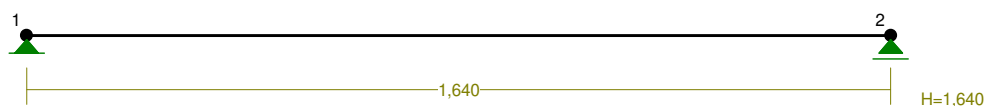
Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 1,450$ m, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty,d} = 3,4 \text{ mm}$$

$$a = 3,4 < 11,6 = a_{lim}$$

4. BELKA SPOCZNIKOWA B1

WEZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	1,640	0,000

PODPORY:

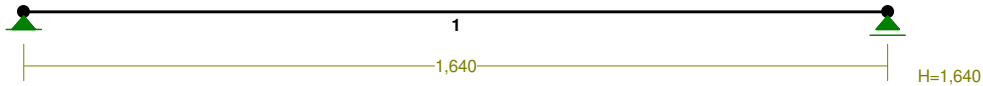
P o d a t n o ś c i

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

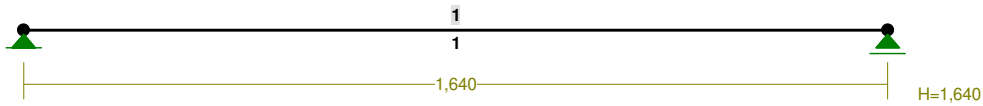
OSIADANIA:

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

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

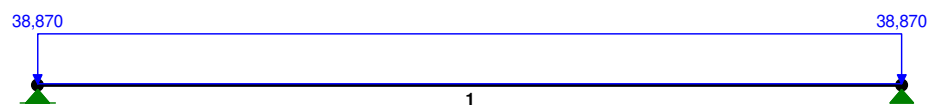
Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	1,640	0,000	1,640	1,000	1 B 40,0x24,0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	960,0	128000	46080	6400	6400	40,0	20 B30

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
20 B30	31	16,700	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A	" "			Stałe	$\gamma_f = 1,40$	
1	Linowe	0,0	38,870	38,870	0,00	1,64

W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
--------	------------	------------	--------------

Ciężar wł.		1,10
A -"	Stałe	1,40

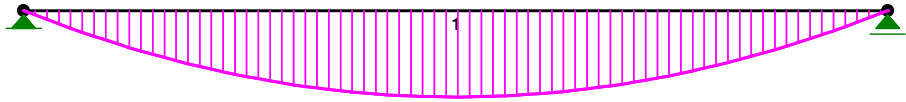
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

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

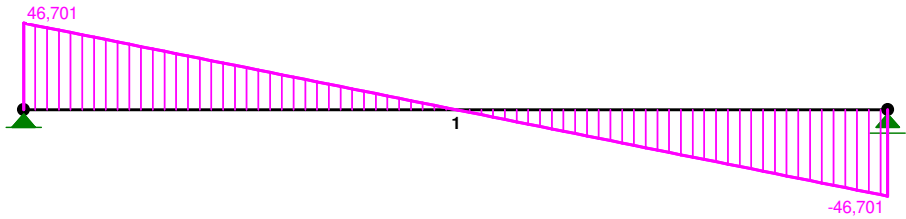
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : A
	EWENTUALNIE:

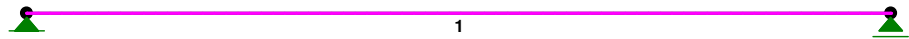
MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZESZKÓNY-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:

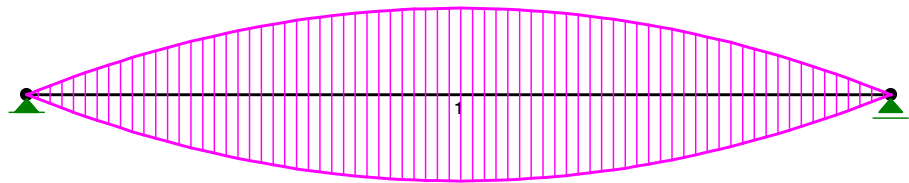


SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,820	19,147*	0,000	0,000	A
	0,000	0,000*	46,701	0,000	A
	0,000	0,000	46,701*	0,000	A
	0,000	0,000	46,701	0,000*	A
	0,820	19,147	0,000	0,000*	A
	0,000	0,000	46,701	0,000*	A
	0,820	19,147	0,000	0,000*	A

* = Wartości ekstremalne

NAPEŻENIA-OBWIEDNIE:



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

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		----- Ro		[MPa]	
1	0,000	-0,000*		-0,000	A
	0,820	-0,179*		-2,992	A
	0,820		0,179*	2,992	A
	0,000		0,000*	0,000	A

* = Wartości ekstremalne

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000*	46,701	46,701		A
	0,000	46,701*	46,701		A
	0,000	46,701	46,701*		A
2	0,000*	46,701	46,701		A
	0,000	46,701*	46,701		A
	0,000	46,701	46,701*		A

* = Wartości ekstremalne

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

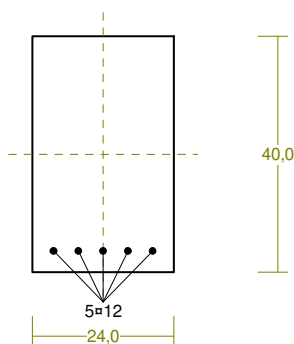
Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000			
		0,00000		A
			0,00000	A
2	0,00000			
		0,00000		A
			0,00000	A

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

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	12130,8	A

Cechy przekroju:

zadanie Belka spocznikowa, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,82$ m, $x_b=0,82$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$h=40,0$, $b=24,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B30

$f_{ck}=25,0$ MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=960$ cm², $J_{cx}=128000$ cm⁴, $J_{cy}=46080$ cm⁴

STAL: A-IIIN (RB 500 W)

$f_{yk}=500$ MPa, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=420$ MPa

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=5,65$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 5,65/960=0,59$ %,

$J_{sx}=1521$ cm⁴, $J_{sy}=200$ cm⁴,

Siły przekrojowe:

zadanie: Belka spocznikowa, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,82$ m, $x_b=0,82$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

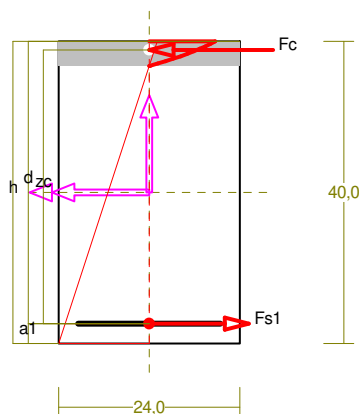
Momenty zginające: $M_x = -19,147$ kNm, $M_y = 0,000$ kNm,

Siły poprzeczne: $V_y = 0,000$ kN, $V_x = 0,000$ kN,

Siła osiowa: $N = 0,000$ kN = N_{Sd} .

Zbrojenie wymagane:

(zadanie Belka spocznikowa, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,78$ m, $x_b=0,86$ m)



$a_1=2,6$, $a_c=1,1$, $z_c=36,3$, $A_{cc}=78$ cm²,
 $\epsilon_c=-0,96$ ‰, $\epsilon_{s1}=10,00$ ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c = -52,660$, $F_{s1} = 52,660$,

$M_c = 9,931$, $M_{s1} = 9,163$,

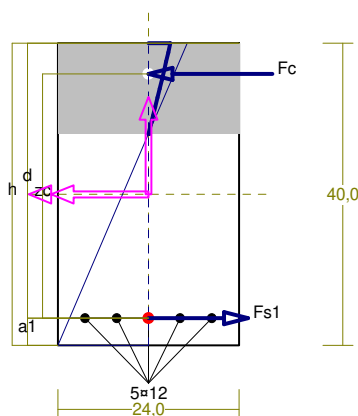
Warunki równowagi wewnętrznej:

$F_c + F_{s1} = -52,660 + (52,660) = -0,000$ kN ($N_{Sd}=0,000$ kN)

$M_c + M_{s1} = 9,931 + (9,163) = 19,094$ kNm ($M_{Sd}=19,094$ kNm)

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie Belka spocznikowa, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,78$ m, $x_b=0,86$ m



$M_c = 9,416$, $M_{s1} = 9,678$,

Wielkości obliczeniowe:

$N_{Sd}=0,000$ kN,

$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx})^2 + (M_{Sdy})^2} = \sqrt{(-19,094)^2 + 0,000^2}$
 $= 19,094$ kNm

$f_{cd}=16,7$ MPa, $f_{yd}=420$ MPa = f_{td} ,

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=10,00$ ‰):

$A_{s1}=1,25$ cm² < min $A_{s1}=1,35$ cm², przyjęto

$A_{s1}=1,35$ cm², $\Rightarrow (2\phi 12 = 2,26$ cm²),

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 1,25$ cm², $\rho = 100 \times A_s / A_c =$
 $100 \times 1,25 / 960 = 0,13$ %

Wielkości geometryczne [cm]:

$h=40,0$, $d=37,4$, $x=3,3$ ($\xi=0,087$),

Wielkości obliczeniowe:

$N_{Sd}=0,000$ kN,

$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx})^2 + (M_{Sdy})^2} = \sqrt{(-19,094)^2 + 0,000^2}$
 $= 19,094$ kNm

$f_{cd}=16,7$ MPa, $f_{yd}=420$ MPa = f_{td} ,

Zbrojenie rozciągane: $A_{s1}=5,65$ cm²,

$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 5,65$ cm², $\rho = 100 \times A_s / A_c =$

$100 \times 5,65 / 960 = 0,59$ %

Wielkości geometryczne [cm]:

$h=40,0$, $d=36,4$, $x=12,0$ ($\xi=0,330$),

$a_1=3,6$, $a_c=4,0$, $z_c=32,4$, $A_{cc}=288$ cm²,

$\epsilon_c=-0,26$ ‰, $\epsilon_{s1}=0,52$ ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c = -59,011$, $F_{s1} = 59,011$,

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = \mathbf{79,051 \text{ kNm}} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} = 9,416 + (9,678) = \mathbf{19,094 \text{ kNm}}$$

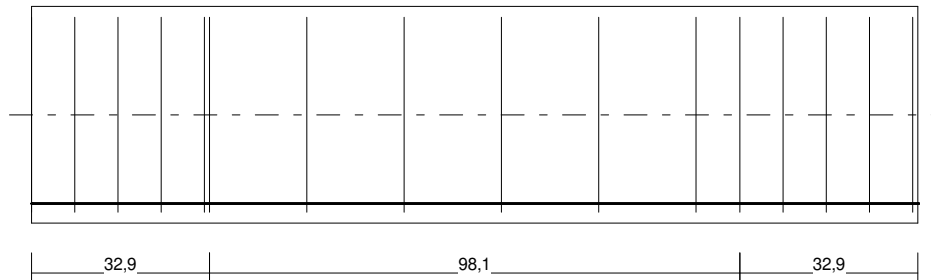
Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie Belka spocznikowa, pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi = 6 \text{ mm}$ ze stali A-I, dla której $f_{ywd} = 210 \text{ MPa}$.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{25} / 500 = 0,00080$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 32,9 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 364 = 273 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 273 \text{ mm}$.

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 400,0\} = 240,0 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 240,0 \text{ mm}$.

Ze względu na zbrojenie $s_{max} = 15 \phi = 15 \times 1,00E+23 = 180,0 \text{ mm}$.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **8,0 cm**, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (8,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00295$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00295} > \mathbf{0,00080} = \rho_{w \text{ min}}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 32,9$ $x_b = 131,1 \text{ cm}$

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 364 = 273 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 273 \text{ mm}$.

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 400,0\} = 240,0 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 240,0 \text{ mm}$.

Ze względu na zbrojenie $s_{max} = 15 \phi = 15 \times 1,00E+23 = 180,0 \text{ mm}$.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **18,0 cm**, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (18,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00131$$

$$\rho_w = 0,00131 > 0,00080 = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 3

Początek i koniec strefy: $x_a = 131,1$ $x_b = 164,0$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 364 = 273 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 273$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 400,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 1,00E+23 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **8,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

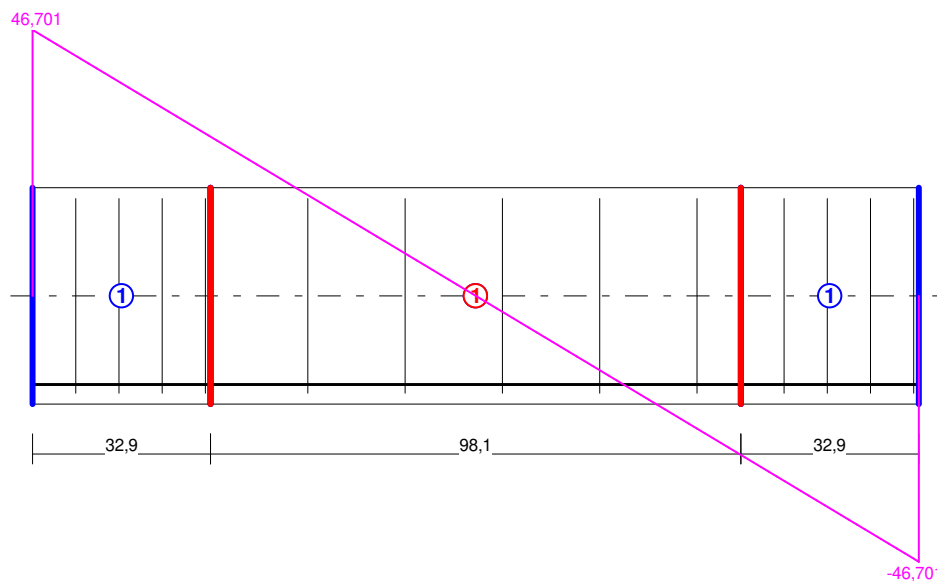
$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (8,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00295$$

$$\rho_w = 0,00295 > 0,00080 = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

zadanie Belka spocznikowa, pręt nr 1.

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.



Odcinek nr 2

Początek i koniec odcinka: $x_a = 32,9$ $x_b = 131,1$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = 0,000$;

$$V_{Sd \max} = -27,941 \text{ kN}$$

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{5,65}{24,0 \times 36,4} = 0,00647; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,00647$.

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = -0,000 / 996,48 \times 10 = -0,00 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = -0,00$ MPa.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d = \\ = [0,35 \times 1,24 \times 1,20 \times (1,2 + 40 \times 0,00647) + 0,15 \times -0,00] \times 24,0 \times 36,4 \times 10^{-1} = 66,377 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 27,941 < 66,377 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 27,941 < 66,377 = V_{Rd1}$$

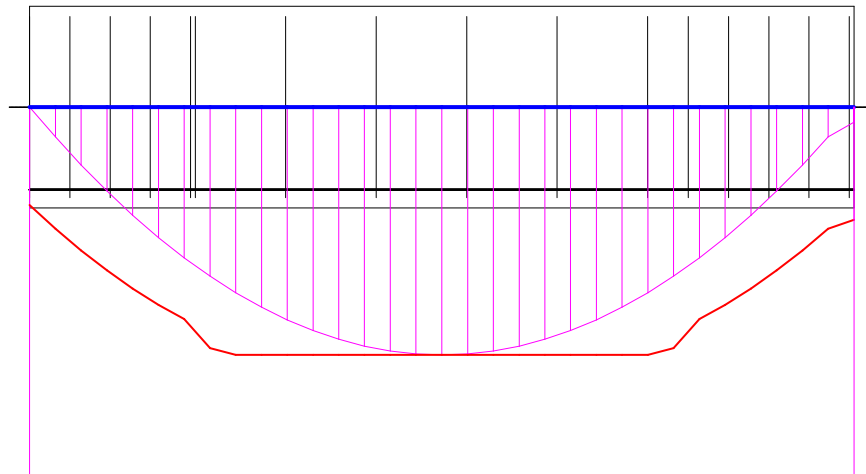
$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 25 / 250) = 0,540$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,540 \times 16,7 \times 24,0 \times 32,4 \times 10^{-1} = 350,151 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 27,941 < 350,151 = V_{Rd2}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie Belka spocznikowa, pręt nr 1.



Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 0,410$ m:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Sd}| (\cot \theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot \alpha) = 0,5 \times 23,350 \times (1,309) = 15,282 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągającym:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 44,341 + 15,282 = 59,622 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 59,176 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 59,176 \text{ kN}$

$$F_{td} = 59,176 < 237,504 = 5,65 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie Belka spocznikowa, pręt nr 1,

Położenie przekroju:

$$x = 0,410 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. całkowitych:

$$M_{Sd} = 10,382 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 16,881 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 24,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 40,0 - 3,6 = 36,4 \text{ cm}$$

$$A_c = 960 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 6400 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = 0,4 \times 1,0 \times 2,6 \times 480 / 280 = 1,78 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 5,65 > 1,78 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 6400 \times 10^{-3} = 16,640 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 10,382 < 16,640 = M_{cr}$$

Przekrój niezarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie Belka spocznikowa, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{31000}{1 + 2,00} = 10333 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 6400 \times 10^{-3} = 16,640 \text{ kNm}$$

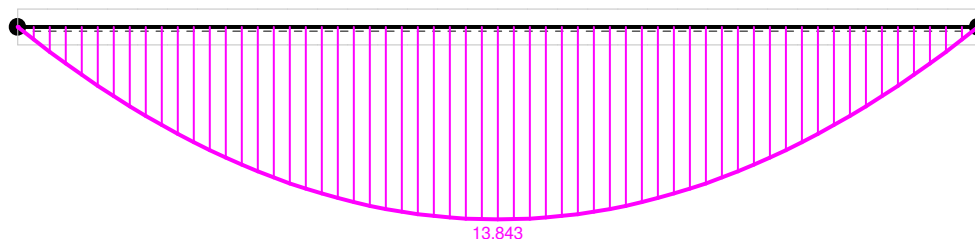
Całkowity moment zginający $M_{Sd} = 13,843 \text{ kN}$ nie powoduje zarysowania przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

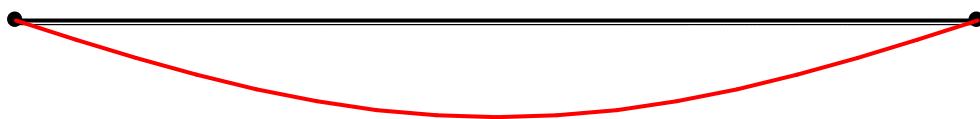
Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = 13,843 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_l = 21,7 \text{ cm}$ $I_l = 154425 \text{ cm}^4$

$$B = E_{c,eff} I_l = 10333 \times 154425 \times 10^{-5} = 15957 \text{ kNm}^2$$



Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.



Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 0,820$ m, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

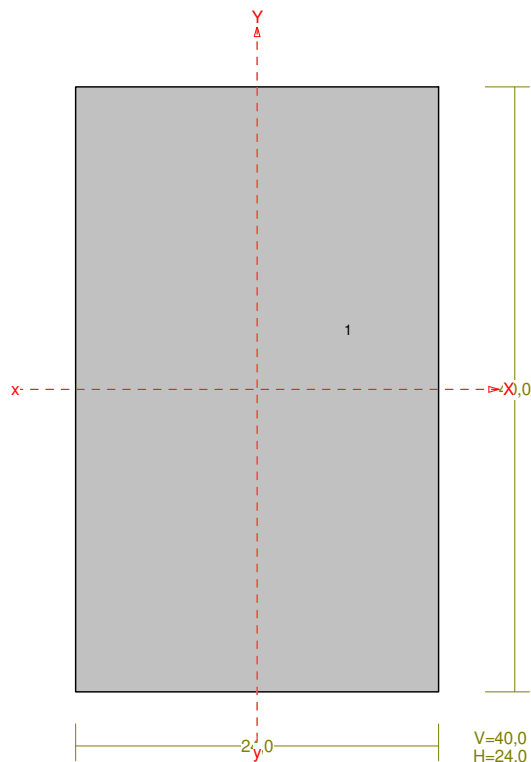
$$a = a_{\infty, d} = 0,2 \text{ mm}$$

$$a = \mathbf{0,2} < \mathbf{6,6} = a_{\text{lim}}$$

5. PODCIĄG ŻELBETOWY P1

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 40,0x24,0"



Skala 1:5

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

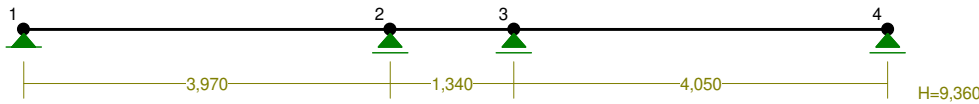
Materiał: 20 B30

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc= 12,0	Yc= 20,0
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 128000,0	Jy= 46080,0
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix= 128000,0	Iy= 46080,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 11,5	iy= 6,9
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 6400,0	Wy= 3840,0
	Wx= -6400,0	Wy= -3840,0
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 960,0
Masa [kg/m]:		m= 230,4
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:		Jzg= 128000,0

Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:	F:
-----	------------	-----	-----	-----	-----	-----	----

		[deg]	[cm]	[cm]	[cm3]	[cm3]	[cm2]
1	B 40,0x24,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	960,0

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	3,970	0,000
3	5,310	0,000
4	9,360	0,000

PODPORY:

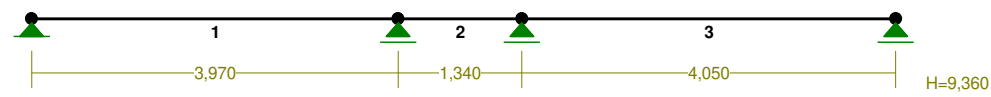
P o d a t n o ś c i

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

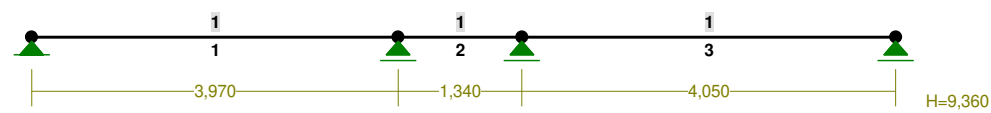
OSIADANIA:

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

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	3,970	0,000	3,970	1,000	1 B 40,0x24,0
2	00	2	3	1,340	0,000	1,340	1,000	1 B 40,0x24,0
3	00	3	4	4,050	0,000	4,050	1,000	1 B 40,0x24,0

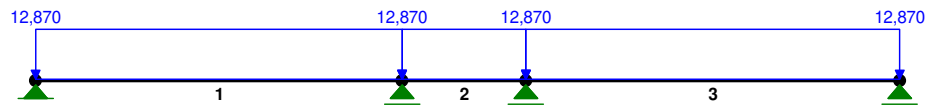
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	960,0	128000	46080	6400	6400	40,0	20 B30

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
20 B30	31	16,700	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A "Stałe"			Stałe	$\gamma_f = 1,10$	
1	Linowe	0,0	12,870	12,870	0,00	3,97
2	Linowe	0,0	12,870	12,870	0,00	1,34
3	Linowe	0,0	12,870	12,870	0,00	4,05

W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -"Stałe"	Stałe		1,10

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

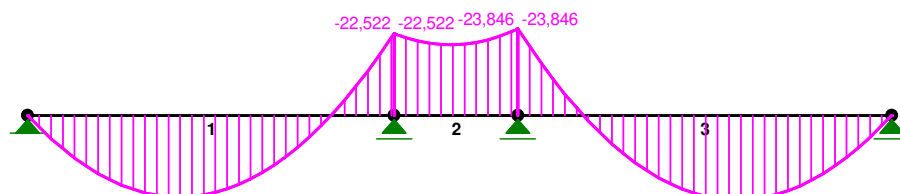
Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -"Stałe"	ZAWSZE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

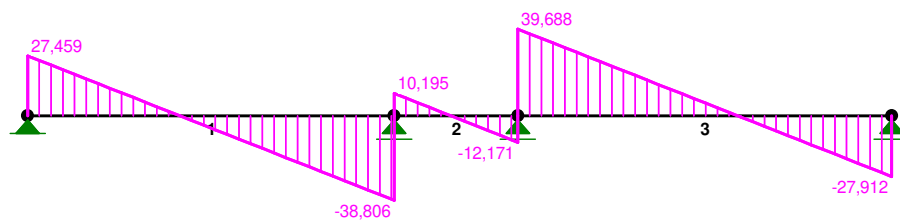
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : A
 EWENTUALNIE:

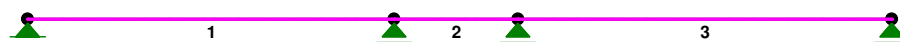
MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZESKOKOWE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



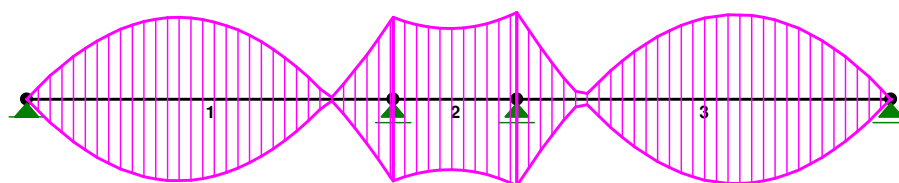
SIŁY PRZESKROJOWE – WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,737	22,517*	-1,532	0,000	A
	3,970	-22,522*	-38,806	0,000	A

	3,970	-22,522	-38,806*	0,000	A
	3,970	-22,522	-38,806	0,000*	A
	1,737	22,517	-1,532	0,000*	A
	3,970	-22,522	-38,806	0,000*	A
	1,737	22,517	-1,532	0,000*	A
2	0,586	-19,414*	0,410	0,000	A
	1,340	-23,846*	-12,171	0,000	A
	1,340	-23,846	-12,171*	0,000	A
	1,340	-23,846	-12,171	0,000*	A
	0,586	-19,414	0,410	0,000*	A
	1,340	-23,846	-12,171	0,000*	A
	0,586	-19,414	0,410	0,000*	A
3	2,278	23,255*	1,663	0,000	A
	0,000	-23,846*	39,688	0,000	A
	0,000	-23,846	39,688*	0,000	A
	0,000	-23,846	39,688	0,000*	A
	2,278	23,255	1,663	0,000*	A
	0,000	-23,846	39,688	0,000*	A
	2,278	23,255	1,663	0,000*	A

* = Wartości ekstremalne

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE:



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

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
Ro					

1	3,970	0,211*		3,519	A
	1,737	-0,211*		-3,518	A
	1,737		0,211*	3,518	A
	3,970		-0,211*	-3,519	A
2	1,340	0,223*		3,726	A
	0,586	0,182*		3,033	A
	0,586		-0,182*	-3,033	A
	1,340		-0,223*	-3,726	A
3	0,000	0,223*		3,726	A
	2,278	-0,218*		-3,634	A
	2,278		0,218*	3,634	A
	0,000		-0,223*	-3,726	A

* = Wartości ekstremalne

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000*	27,459	27,459		A
	0,000	27,459*	27,459		A
	0,000	27,459	27,459*		A
2	0,000*	49,000	49,000		A
	0,000	49,000*	49,000		A
	0,000	49,000	49,000*		A
3	0,000*	51,860	51,860		A
	0,000	51,860*	51,860		A
	0,000	51,860	51,860*		A
4	0,000*	27,912	27,912		A
	0,000	27,912*	27,912		A
	0,000	27,912	27,912*		A

* = Wartości ekstremalne

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

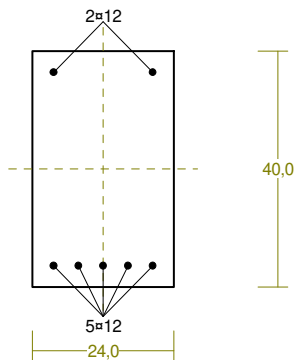
Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000			
		0,00000		A
			0,00000	A
2	0,00000			
		0,00000		A
			0,00000	A
3	0,00000			
		0,00000		A
			0,00000	A
4	0,00000			
		0,00000		A
			0,00000	A

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

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	4915,3	A
2	11808,0	A
3	4682,9	A

Cechy przekroju:

zadanie Podciąg P1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,99$ m, $x_b=1,99$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=40,0, \quad b=24,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B30

$$f_{ck}=25,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=960 \text{ cm}^2, \quad J_{cx}=128000 \text{ cm}^4, \quad J_{cy}=46080 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s=1,15, \quad f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=7,92 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 7,92/960=0,82 \%,$$

$$J_{sx}=2129 \text{ cm}^4, \quad J_{sy}=359 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

zadanie: Podciąg P1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,99$ m, $x_b=1,99$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$$\text{Momenty zginające:} \quad M_x = -21,623 \text{ kNm},$$

$$M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

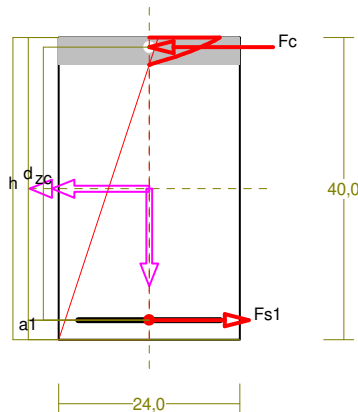
$$\text{Siły poprzeczne:} \quad V_y = -5,673 \text{ kN},$$

$$V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa:} \quad N = 0,000 \text{ kN} = N_{Sd},$$

Zbrojenie wymagane:

(zadanie Podciąg P1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,67$ m, $x_b=2,30$ m)



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-22,581^2 + 0,000^2)} = 22,581 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=16,7 \text{ MPa}, \quad f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰}$):

$$A_{s1}=1,49 \text{ cm}^2 \Rightarrow (2\varnothing 12 = 2,26 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=1,49 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 1,49/960=0,15 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=40,0, \quad d=37,4, \quad x=3,6 \quad (\xi=0,096),$$

$$a_1=2,6, \quad a_c=1,3, \quad z_c=36,1, \quad A_{cc}=86 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-1,06 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c=-62,476, \quad F_{s1}=62,476,$$

$$M_c=11,710, \quad M_{s1}=10,871,$$

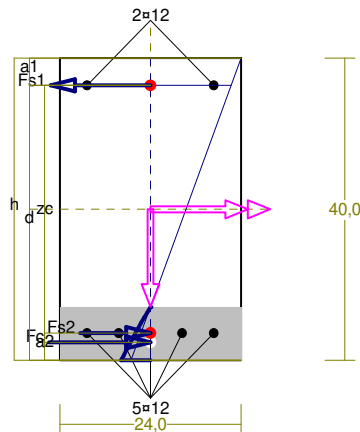
Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c+F_{s1}=-62,476+(62,476)=-0,000 \text{ kN} \quad (N_{Sd}=0,000 \text{ kN})$$

$$M_c+M_{s1}=11,710+(10,871)=22,581 \text{ kNm} \quad (M_{Sd}=22,581 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie Podciąg P1, pręt nr 1, przekrój: $x_a=3,97$ m, $x_b=0,00$ m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(22,522^2 + 0,000^2)} = 22,522 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=16,7 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1}=2,26 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2}=5,65 \text{ cm}^2,$$

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=7,92 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 7,92/960=0,82 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=40,0, d=36,4, x=7,1 (\xi=0,194),$$

$$a_1=3,6, a_2=3,6, a_c=2,4, z_c=34,0, A_{cc}=169 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-0,36 \text{ ‰}, \epsilon_{s2}=-0,17 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=1,48 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -47,245, F_{s1} = 66,918, F_{s2} = -19,673,$$

$$M_c = 8,321, M_{s1} = 10,975, M_{s2} = 3,226,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 32,891 \text{ kNm} > M_{sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 8,321 + (10,975) + (3,226) = 22,522 \text{ kNm}$$

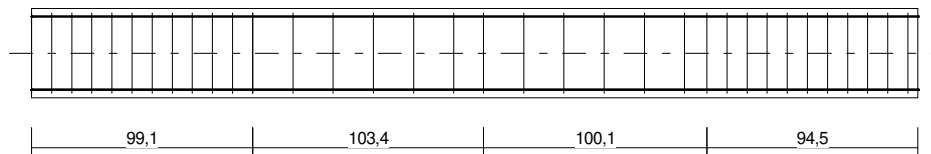
Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie Podciąg P1, pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi=6$ mm ze stali A-I, dla której $f_{ywd} = 210$ MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{25} / 500 = 0,00080$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 99,1$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 364 = 273 \text{ mm} \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 273$ mm.

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 400,0\} = 240,0 \text{ mm} \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **9,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (9,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00262$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00262} > \mathbf{0,00080} = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 99,1$ $x_b = 202,5$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 364 = 273 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 273$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 400,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **18,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (18,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00131$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00131} > \mathbf{0,00080} = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 3

Początek i koniec strefy: $x_a = 202,5$ $x_b = 302,5$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 364 = 273 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 273$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 400,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **18,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (18,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00131$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00131} > \mathbf{0,00080} = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 4

Początek i koniec strefy: $x_a = 302,5$ $x_b = 397,0$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 364 = 273 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 273$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Maksymalny rozstawy strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 400,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **9,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

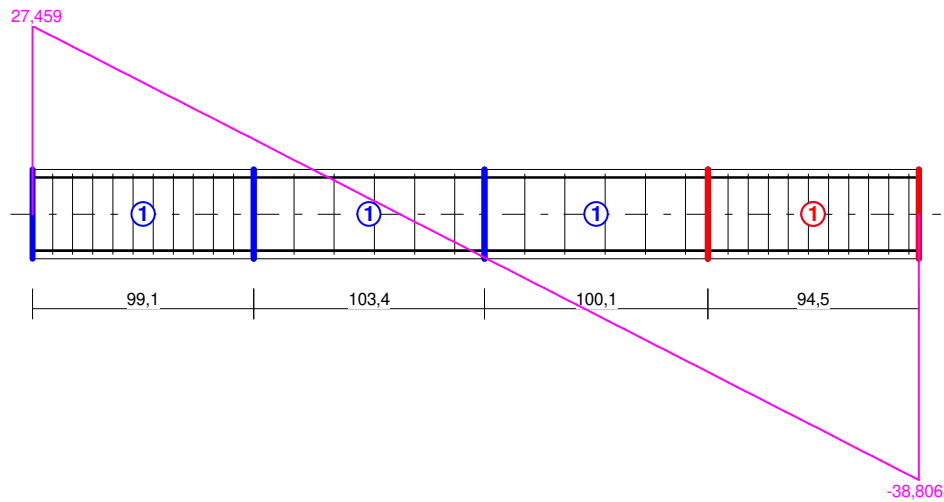
$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (9,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00262$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00262} > \mathbf{0,00080} = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

zadanie Podciąg P1, pręt nr 1.

Przyjęto podparcie lub obciążenie pośrednie.



Odcinek nr 4

Początek i koniec odcinka: $x_a = 302,5$ $x_b = 397,0$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = 0,000$;

$V_{Sd \max} = -38,806$ kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{2,26}{24,0 \times 36,4} = 0,00259; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,00259$.

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = -0,000 / 1011,08 \times 10 = -0,00 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = -0,00$ MPa.

$$\begin{aligned} V_{Rd1} &= [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d = \\ &= [0,35 \times 1,24 \times 1,20 \times (1,2 + 40 \times 0,00259) + 0,15 \times -0,00] \times 24,0 \times 36,4 \times 10^{-1} = 59,309 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_{Sd} = 38,806 < 59,309 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 38,806 < 59,309 = V_{Rd1}$$

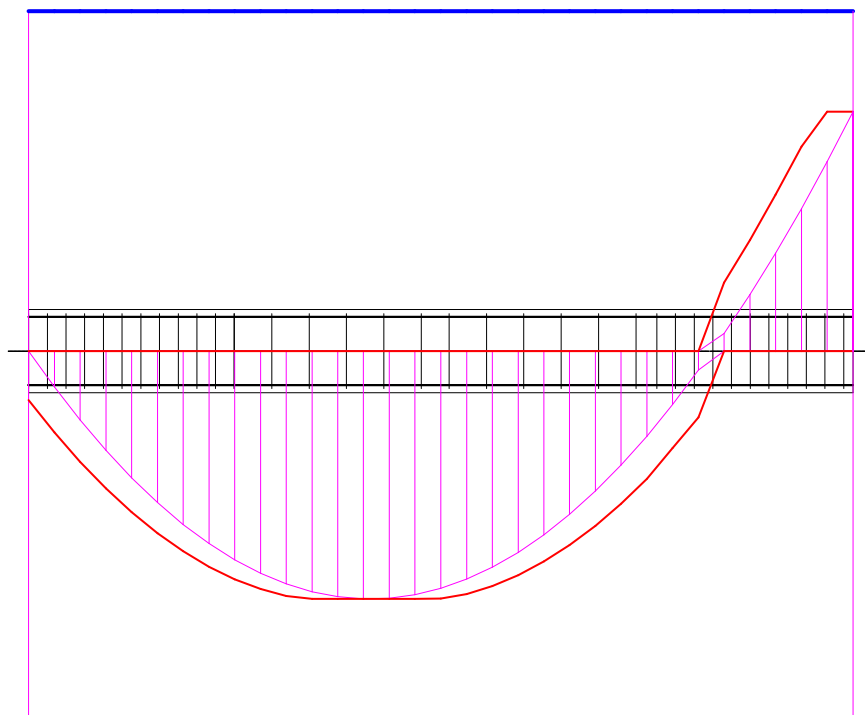
$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 25 / 250) = 0,540$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,540 \times 16,7 \times 24,0 \times 34,0 \times 10^{-1} = 368,071 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 38,806 < 368,071 = V_{Rd2}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie Podciąg P1, pręt nr 1.



Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 3,970$ m:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Sd}| (\cot \theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot \alpha) = 0,5 \times -38,806 \times (1,000) = 19,403 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągany:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 66,918 + 19,403 = 86,321 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 66,918 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 66,918 \text{ kN}$

$$F_{td} = 66,918 < 95,002 = 2,26 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie Podciąg P1, pręt nr 1,

Położenie przekroju:

$$x = 3,970 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. całkowitych:

$$M_{Sd} = -20,475 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = -35,278 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 24,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 40,0 - 3,6 = 36,4 \text{ cm}$$

$$A_c = 960 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 6400 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$\begin{aligned} A_s &= k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = \\ &= 0,4 \times 1,0 \times 2,6 \times 480 / 280 = 1,78 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$A_{s1} = 2,26 > 1,78 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 6400 \times 10^{-3} = 16,640 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 20,475 > 16,640 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 2,26 / 216 = 0,01047$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 12 / 0,01047 = 164,59$$

$$\begin{aligned} \epsilon_{sm} &= \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] = \\ &= 271,20 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (16,640 / 20,475)^2] = 0,00091 \end{aligned}$$

$$w_k = \beta s_{rm} \epsilon_{sm} = 1,7 \times 164,59 \times 0,00091 = 0,25 \text{ mm}$$

$$w_k = \mathbf{0,25 < 0,3} = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie Podciąg P1, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{31000}{1 + 2,00} = 10333 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 6400 \times 10^{-3} = 16,640 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = 20,526 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

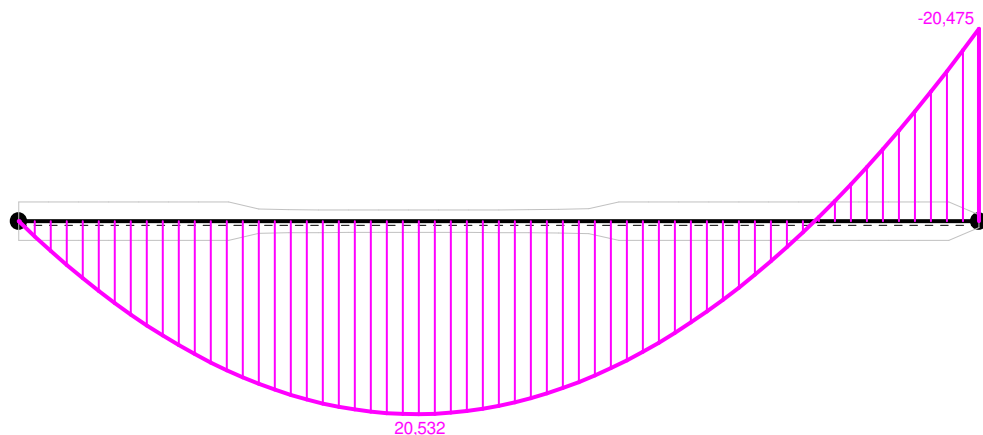
Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = 20,526 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju:

$$x_I = 21,0 \text{ cm} \quad I_I = 168170 \text{ cm}^4$$

$$x_{II} = 13,3 \text{ cm} \quad I_{II} = 81343 \text{ cm}^4$$

$$\begin{aligned} B &= \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{Sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} = \\ &= \frac{10333 \times 81343}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (16,640 / 20,526)^2 \times (1 - 81343 / 168170)} \times 10^{-5} = 10123 \text{ kNm}^2 \end{aligned}$$



Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.



Ugięcia.

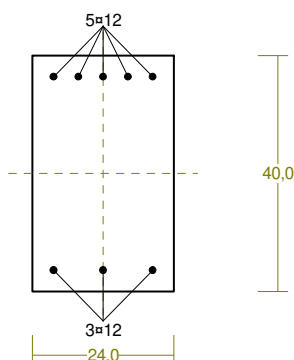
Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 1,737$ m, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty,d} = 2,2 \text{ mm}$$

$$a = 2,2 < 15,9 = a_{\text{lim}}$$

Cechy przekroju:

zadanie Podciąg P1, pręt nr 2, przekrój: $x_a=0,67$ m, $x_b=0,67$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=40,0, \quad b=24,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B30

$$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 25,0 / 1,50 = 16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 960 \text{ cm}^2, \quad J_{cx} = 128000 \text{ cm}^4, \quad J_{cy} = 46080 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s = 1,15, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{\text{lim}} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 9,05 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 9,05 / 960 = 0,94 \%,$$

$$J_{sx} = 2433 \text{ cm}^4, \quad J_{sy} = 359 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

zadanie: Podciąg P1, pręt nr 2, przekrój: $x_a=0,67$ m, $x_b=0,67$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

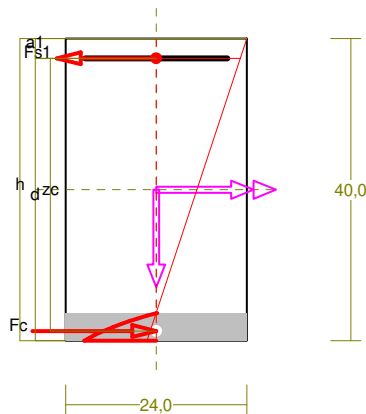
$$\text{Momenty zginające:} \quad M_x = 19,438 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne:} \quad V_y = -0,988 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa:} \quad N = 0,000 \text{ kN} = N_{Sd},$$

Zbrojenie wymagane:

(zadanie Podciąg P1, pręt nr 2, przekrój: $x_a=1,34$ m, $x_b=0,00$ m)



$$\epsilon_c = -1,09 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

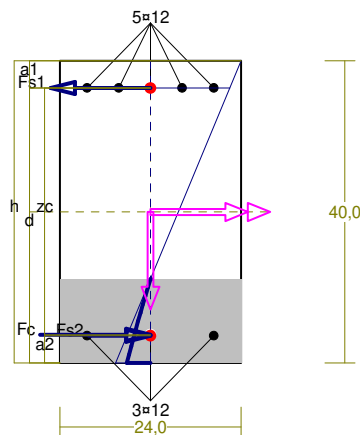
$$F_c = -66,051, F_{s1} = 66,051, \\ M_c = 12,353, M_{s1} = 11,493,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -66,051 + (66,051) = -0,000 \text{ kN} (N_{sd} = 0,000 \text{ kN}) \\ M_c + M_{s1} = 12,353 + (11,493) = 23,846 \text{ kNm} (M_{sd} = 23,846 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie Podciąg P1, pręt nr 2, przekrój: $x_a = 1,34 \text{ m}$, $x_b = 0,00 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 0,000 \text{ kN}, \\ M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(23,846^2 + 0,000^2)} = 23,846 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane: $A_{s1} = 5,65 \text{ cm}^2$,

Zbrojenie ściskane: $A_{s2} = 3,39 \text{ cm}^2$,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 9,05 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 9,05 / 960 = 0,94 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 40,0, d = 36,4, x = 11,1 (\xi = 0,305), \\ a_1 = 3,6, a_2 = 3,6, a_c = 3,7, z_c = 32,7, A_{cc} = 266 \text{ cm}^2, \\ \epsilon_c = -0,28 \text{ ‰}, \epsilon_{s2} = -0,19 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 0,65 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -59,991, F_{s1} = 72,969, F_{s2} = -12,978, \\ M_c = 9,751, M_{s1} = 11,967, M_{s2} = 2,128,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 79,979 \text{ kNm} > M_{sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 9,751 + (11,967) + (2,128) = 23,846 \text{ kNm}$$

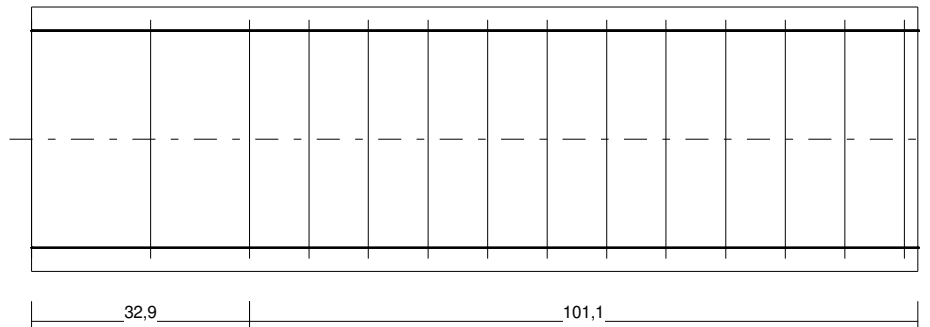
Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie Podciąg P1, pręt nr 2

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi = 6 \text{ mm}$ ze stali A-I, dla której $f_{ywd} = 210 \text{ MPa}$.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{25} / 500 = 0,00080$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 32,9$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 364 = 273 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 273$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 400,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **18,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (18,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00131$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00131} > \mathbf{0,00080} = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 32,9$ $x_b = 134,0$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 364 = 273 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 273$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 400,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **9,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

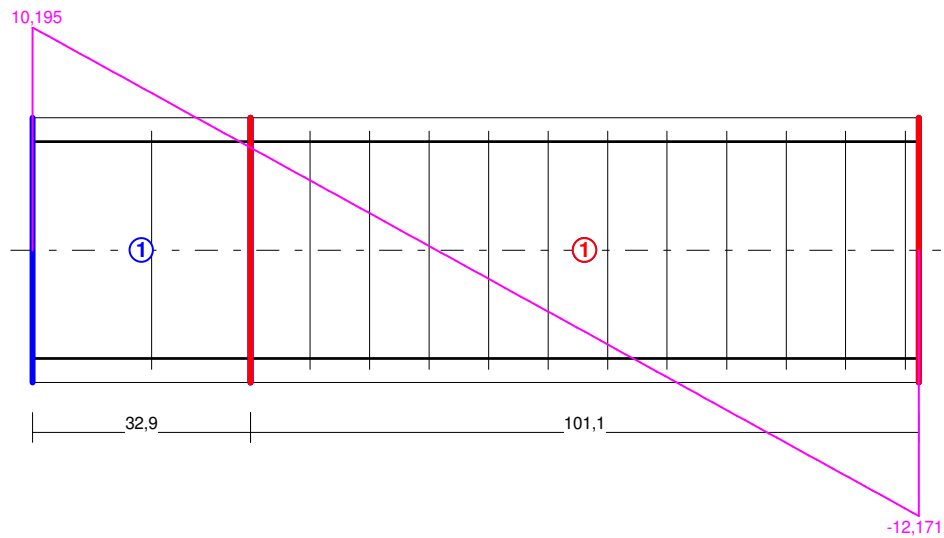
$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (9,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00262$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00262} > \mathbf{0,00080} = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

zadanie Podciąg P1, pręt nr 2.

Przyjęto podparcie lub obciążenie pośrednie.



Odcinek nr 2

Początek i koniec odcinka: $x_a = 32,9$ $x_b = 134,0$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = 0,000$;

$V_{Sd \max} = -12,171$ kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{5,65}{24,0 \times 36,4} = 0,00647; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,00647$.

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = -0,000 / 1018,37 \times 10 = -0,00 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = -0,00$ MPa.

$$\begin{aligned} V_{Rd1} &= [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d = \\ &= [0,35 \times 1,00 \times 1,20 \times (1,2 + 40 \times 0,00647) + 0,15 \times -0,00] \times 24,0 \times 36,4 \times 10^{-1} = 53,530 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_{Sd} = 12,171 < 53,530 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 12,171 < 53,530 = V_{Rd1}$$

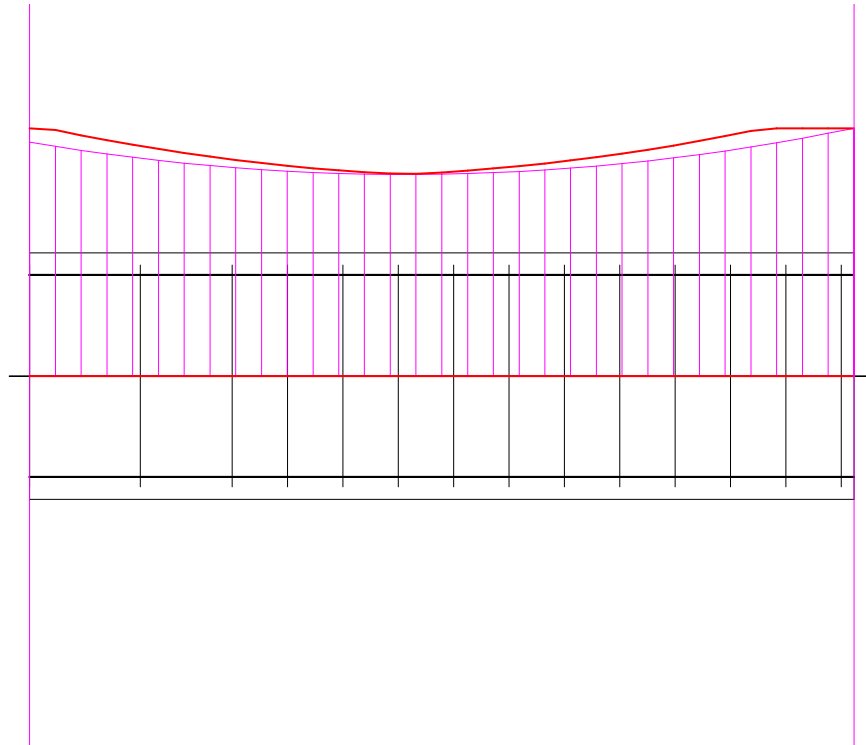
$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 25 / 250) = 0,540$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,540 \times 16,7 \times 24,0 \times 32,7 \times 10^{-1} = 353,372 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 12,171 < 353,372 = V_{Rd2}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie Podciąg P1, pręt nr 2.



Sprawdzenie siły przenoszanej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 1,340$ m:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Sd}| (\cot \theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot \alpha) = 0,5 \times 12,171 \times (1,000) = 6,086 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągającym:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 72,969 + 6,086 = 79,054 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 72,969 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 72,969 \text{ kN}$

$$F_{td} = 72,969 < 237,504 = 5,65 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie Podciąg P1, pręt nr 2,

Położenie przekroju:

$$x = 1,340 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. całkowitych:

$$M_{Sd} = -21,678 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = -11,065 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 24,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 40,0 - 3,6 = 36,4 \text{ cm}$$

$$A_c = 960 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 6400 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$\begin{aligned} A_s &= k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = \\ &= 0,4 \times 1,0 \times 2,6 \times 480 / 280 = 1,78 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$A_{s1} = 5,65 > 1,78 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 6400 \times 10^{-3} = 16,640 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 21,678 > 16,640 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 5,65 / 216 = 0,02618$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 12 / 0,02618 = 95,84$$

$$\begin{aligned} \epsilon_{sm} &= \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] = \\ &= 118,75 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (16,640 / 21,678)^2] = 0,00042 \end{aligned}$$

$$w_k = \beta s_{rm} \epsilon_{sm} = 1,7 \times 95,84 \times 0,00042 = 0,07 \text{ mm}$$

$$w_k = \mathbf{0,07 < 0,3} = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie Podciąg P1, pręt nr 2

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{31000}{1 + 2,00} = 10333 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 6400 \times 10^{-3} = 16,640 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = -21,678 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

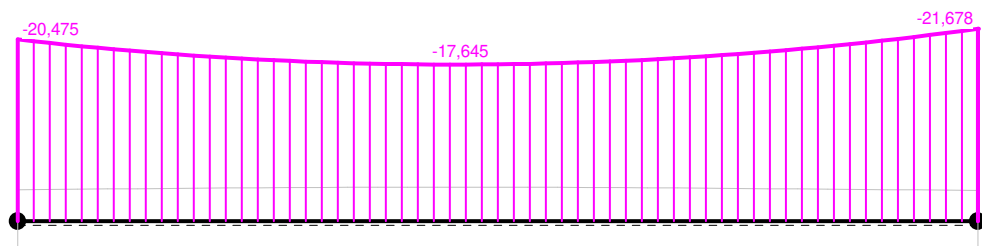
Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = -21,678 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju:

$$x_I = 20,6 \text{ cm} \quad I_I = 174646 \text{ cm}^4$$

$$x_{II} = 12,8 \text{ cm} \quad I_{II} = 83294 \text{ cm}^4$$

$$\begin{aligned} B &= \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{Sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} = \\ &= \frac{10333 \times 83294}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (16,640 / 21,678)^2 \times (1 - 83294 / 174646)} \times 10^{-5} = 10175 \text{ kNm}^2 \end{aligned}$$



Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.



Ugięcia.

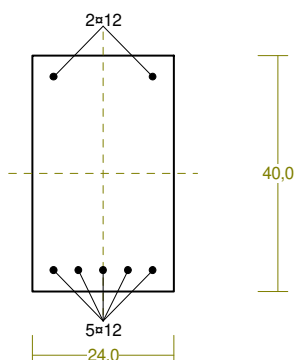
Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 0,670$ m, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty, d} = 0,3 \text{ mm}$$

$$a = 0,3 < 5,4 = a_{\text{lim}}$$

Cechy przekroju:

zadanie Podciąg P1, pręt nr 3, przekrój: $x_a=2,02$ m, $x_b=2,02$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=40,0, \quad b=24,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B30

$$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 25,0 / 1,50 = 16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 960 \text{ cm}^2, \quad J_{cx} = 128000 \text{ cm}^4, \quad J_{cy} = 46080 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s = 1,15, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{\text{lim}} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 7,92 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 7,92 / 960 = 0,82 \%,$$

$$J_{sx} = 2129 \text{ cm}^4, \quad J_{sy} = 359 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

zadanie: Podciąg P1, pręt nr 3, przekrój: $x_a=2,02$ m, $x_b=2,02$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

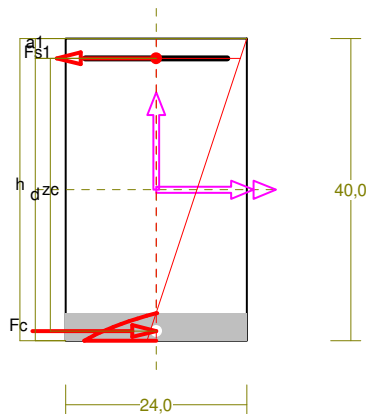
$$\text{Momenty zginające:} \quad M_x = -22,299 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne:} \quad V_y = 5,888 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa:} \quad N = 0,000 \text{ kN} = N_{Sd},$$

Zbrojenie wymagane:

(zadanie Podciąg P1, pręt nr 3, przekrój: $x_a=0,00$ m, $x_b=4,05$ m)



$$\epsilon_c = -1,09 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

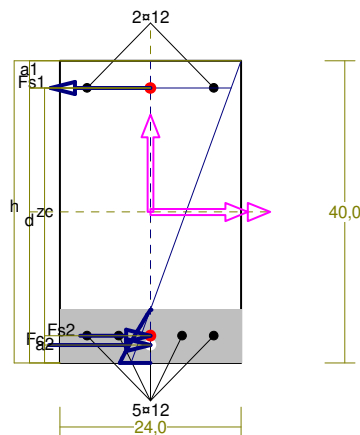
$$F_c = -66,051, F_{s1} = 66,051, \\ M_c = 12,353, M_{s1} = 11,493,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -66,051 + (66,051) = -0,000 \text{ kN} (N_{sd} = 0,000 \text{ kN}) \\ M_c + M_{s1} = 12,353 + (11,493) = 23,846 \text{ kNm} (M_{sd} = 23,846 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie Podciąg P1, pręt nr 3, przekrój: $x_a = 0,00 \text{ m}$, $x_b = 4,05 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 0,000 \text{ kN}, \\ M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(23,846^2 + 0,000^2)} = 23,846 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane: $A_{s1} = 2,26 \text{ cm}^2$,

Zbrojenie ściskane: $A_{s2} = 5,65 \text{ cm}^2$,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 7,92 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = \\ 100 \times 7,92 / 960 = 0,82 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 40,0, d = 36,4, x = 7,1 (\xi = 0,194), \\ a_1 = 3,6, a_2 = 3,6, a_c = 2,4, z_c = 34,0, A_{cc} = 169 \text{ cm}^2, \\ \epsilon_c = -0,38 \text{ ‰}, \epsilon_{s2} = -0,18 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 1,57 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -49,973, F_{s1} = 70,863, F_{s2} = -20,890, \\ M_c = 8,799, M_{s1} = 11,622, M_{s2} = 3,426,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 32,891 \text{ kNm} > M_{sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 8,799 + (11,622) + (3,426) = 23,846 \text{ kNm}$$

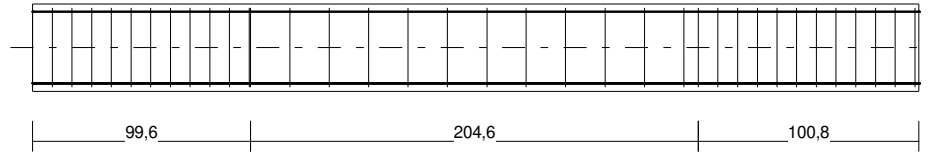
Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie Podciąg P1, pręt nr 3

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi = 6 \text{ mm}$ ze stali A-I, dla której $f_{ywd} = 210 \text{ MPa}$.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{25} / 500 = 0,00080$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 99,6$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 364 = 273 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 273$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 400,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **9,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (9,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00262$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00262} > \mathbf{0,00080} = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 99,6$ $x_b = 304,2$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 364 = 273 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 273$ mm.

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 400,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **18,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (18,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00131$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00131} > \mathbf{0,00080} = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 3

Początek i koniec strefy: $x_a = 304,2$ $x_b = 405,0$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 364 = 273 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 273$ mm.

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{240,0; 400,0\} = 240,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 240,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 12,0 = 180,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **9,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

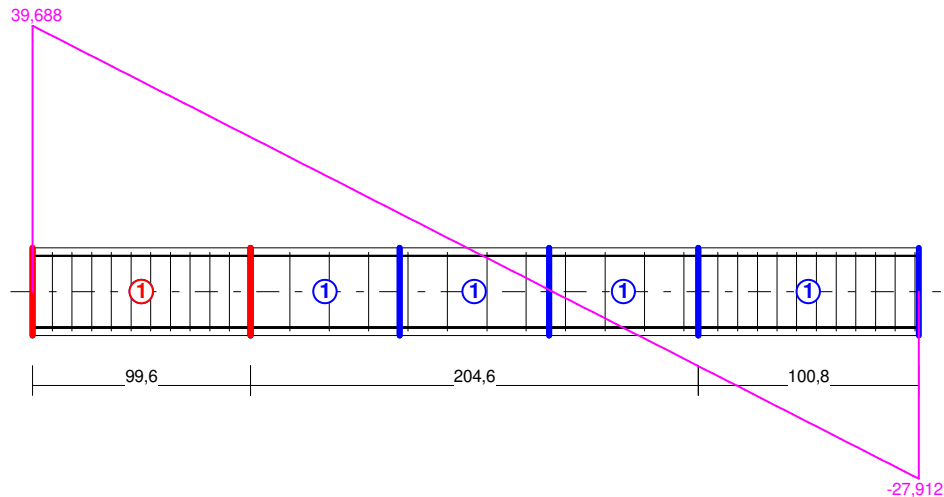
$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 0,57 / (9,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00262$$

$$\rho_w = 0,00262 > 0,00080 = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

zadanie Podciąg P1, pręt nr 3.

Przyjęto podparcie lub obciążenie pośrednie.



Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka: $x_a = 0,0$ $x_b = 99,6$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = 0,000$;

$$V_{Sd \max} = 39,688 \text{ kN}$$

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{2,26}{24,0 \times 36,4} = 0,00259; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,00259$.

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = -0,000 / 1011,08 \times 10 = -0,00 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = -0,00$ MPa.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,35 \times 1,24 \times 1,20 \times (1,2 + 40 \times 0,00259) + 0,15 \times -0,00] \times 24,0 \times 36,4 \times 10^{-1} = 59,309 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 39,688 < 59,309 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 39,688 < 59,309 = V_{Rd1}$$

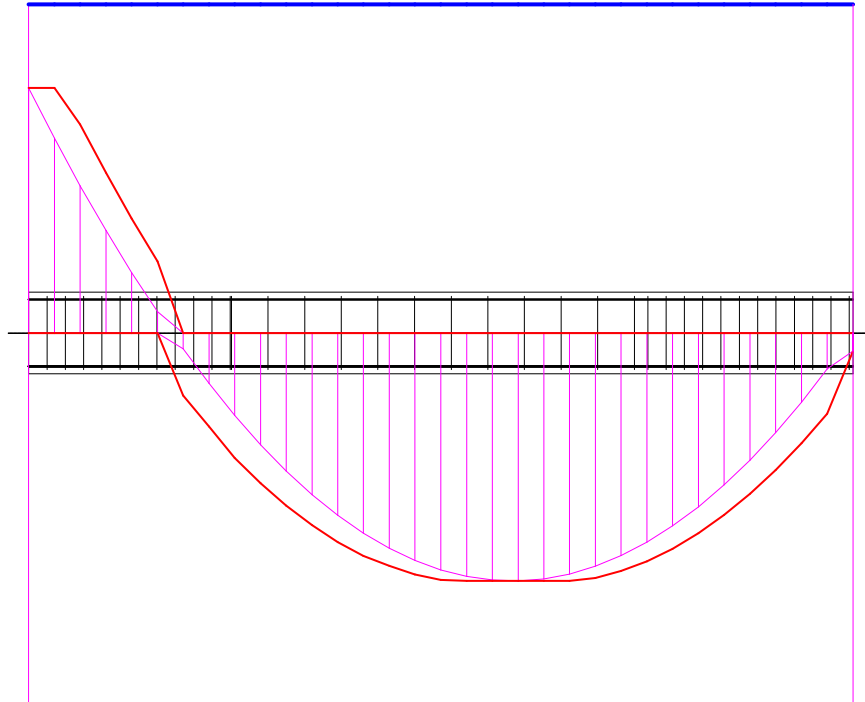
$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 25 / 250) = 0,540$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,540 \times 16,7 \times 24,0 \times 34,0 \times 10^{-1} = 368,014 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 39,688 < 368,014 = V_{Rd2}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie Podciąg P1, pręt nr 3.



Sprawdzenie siły przenoszanej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 0,127$ m:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Sd}| (\cot \theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot \alpha) = 0,5 \times 37,576 \times (1,000) = 18,788 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciąganych:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 56,305 + 18,788 = 75,093 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 70,863 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 70,863 \text{ kN}$

$$F_{td} = 70,863 < 95,002 = 2,26 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie Podciąg P1, pręt nr 3,

Położenie przekroju:

$$x = 0,000 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. całkowitych:

$$M_{Sd} = -21,678 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 36,080 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 24,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 40,0 - 3,6 = 36,4 \text{ cm}$$

$$A_c = 960 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 6400 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$\begin{aligned} A_s &= k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = \\ &= 0,4 \times 1,0 \times 2,6 \times 480 / 280 = 1,78 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$A_{s1} = 2,26 > 1,78 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 6400 \times 10^{-3} = 16,640 \text{ kNm}$$

$$M_{Sd} = 21,678 > 16,640 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 2,26 / 216 = 0,01047$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 12 / 0,01047 = 164,59$$

$$\begin{aligned} \epsilon_{sm} &= \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] = \\ &= 287,14 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (16,640 / 21,678)^2] = 0,00101 \end{aligned}$$

$$w_k = \beta s_{rm} \epsilon_{sm} = 1,7 \times 164,59 \times 0,00101 = 0,28 \text{ mm}$$

$$w_k = \mathbf{0,28 < 0,3} = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie Podciąg P1, pręt nr 3

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{31000}{1 + 2,00} = 10333 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 6400 \times 10^{-3} = 16,640 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = -21,678 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

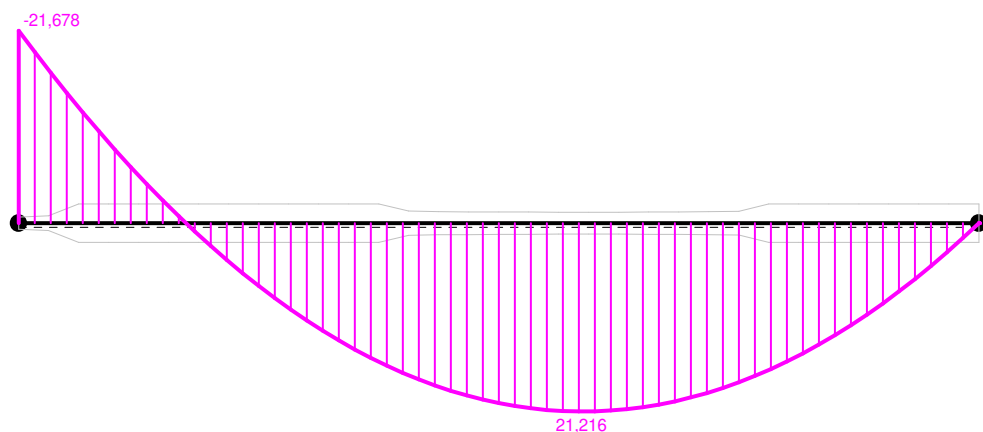
Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = -21,678 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju:

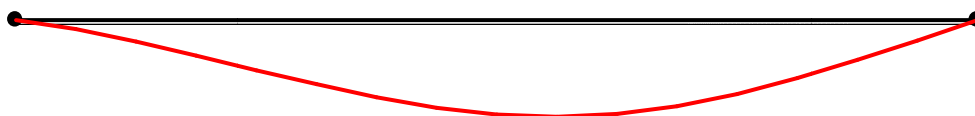
$$x_I = 19,0 \text{ cm} \quad I_I = 168170 \text{ cm}^4$$

$$x_{II} = 8,0 \text{ cm} \quad I_{II} = 41526 \text{ cm}^4$$

$$\begin{aligned} B &= \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{Sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} = \\ &= \frac{10333 \times 41526}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (16,640 / 21,678)^2 \times (1 - 41526 / 168170)} \times 10^{-5} = 5514 \text{ kNm}^2 \end{aligned}$$



Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.



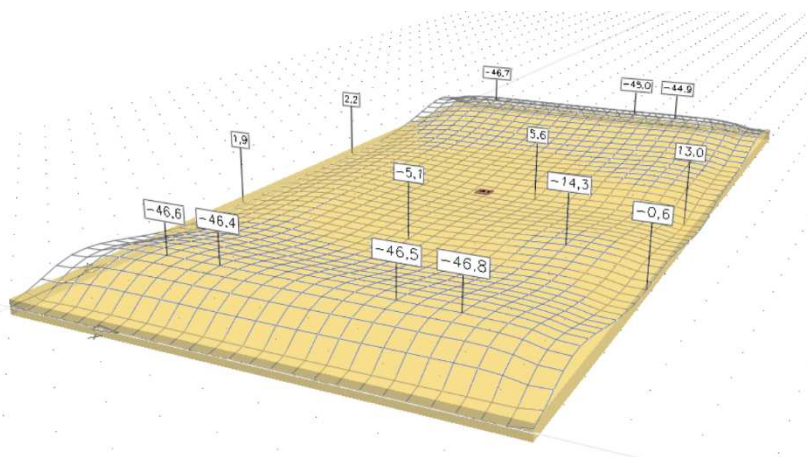
Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 2,278$ m, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty,d} = 2,5 \text{ mm}$$

$$a = 2,5 < 16,2 = a_{\text{lim}}$$

6. PŁYTA FUNDAMENTOWA PF1

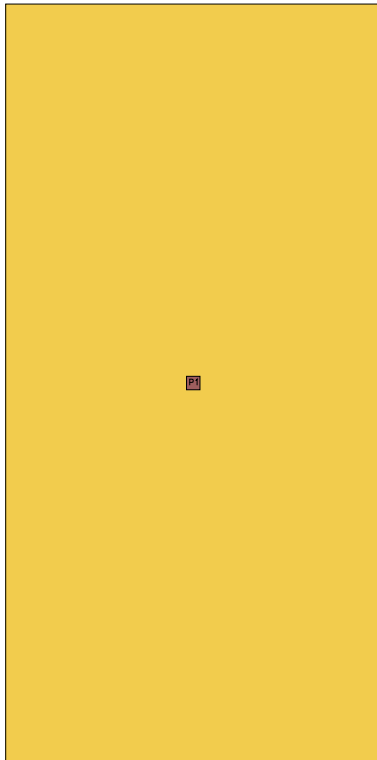


1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	300mm	198,00m ²	0,00m	C25/30

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Lista materiałów

beton C25/30

Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie	$f_{c,cube}^G = 30 \text{ MPa}$
Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	$f_{cd} = 17,86 \text{ MPa}$
Moduł Younga	$E = 31,48 \text{ GPa}$
Współczynnik Poissona	$\nu = 0,2$
Współczynnik rozszerzalności term.	$\alpha_T = 0,000010 \text{ 1/K}$
Gęstość	$\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$

stal A-III

Obliczeniowa granica plastyczności	$f_{yd} = 350 \text{ MPa}$
Moduł Younga	$E = 200 \text{ GPa}$
Gęstość	$\rho = 7810 \text{ kg/m}^3$

stal A-IIIN

Obliczeniowa granica plastyczności	$f_{yd} = 420 \text{ MPa}$
Moduł Younga	$E = 200 \text{ GPa}$
Gęstość	$\rho = 7810 \text{ kg/m}^3$

1.4. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_{f1}	γ_{f2}	Ψ_d
c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1,0	1,0
A	Stałe	stałe		1,2	1,0	1,0
B	Zmienne	zmienne	1	1,5		1,0

1.5. Relacje grup obciążeń

A B

A s

B

Oznaczenia:

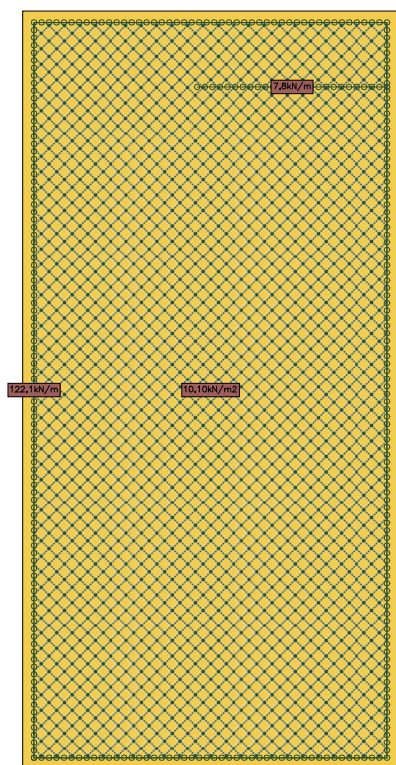
s - grupa obciążeń występuje zawsze;

1.6. Lista obciążeń

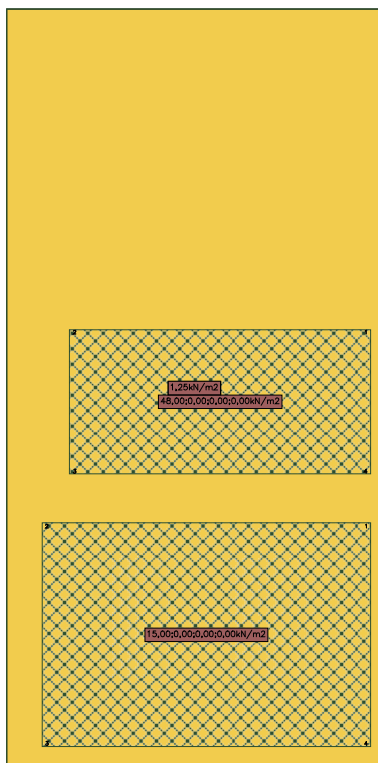
Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_{f1}	γ_{f2}	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	nóż	1,2	1,0	7,8kN/m	(9,60; 18,00)
					7,8kN/m	(4,60; 18,00)
2	A	nóż	1,2	1,0	122,1kN/m	(0,30; 0,30)
					122,1kN/m	(0,30; 19,70)
					122,1kN/m	(9,60; 19,70)
					122,1kN/m	(9,60; 0,30)
					122,1kN/m	(0,30; 0,30)
3	A	pole	1,2	1,0	10,10kN/m ²	(0,30; 19,70)
					10,10kN/m ²	(0,30; 0,30)
					10,10kN/m ²	(9,60; 0,30)
					10,10kN/m ²	(9,60; 19,70)
4	B	pole	1,5	1,0	15,00kN/m ²	(9,60; 6,44)
					0,00kN/m ²	(0,94; 6,44)
					0,00kN/m ²	(0,94; 0,54)
					0,00kN/m ²	(9,60; 0,54)
5	B	pole	1,5	1,0	48,00kN/m ²	(9,60; 11,54)
					0,00kN/m ²	(1,66; 11,54)
					0,00kN/m ²	(1,66; 7,74)
					0,00kN/m ²	(9,60; 7,74)
6	B	cała płyta	1,5	1,0	1,25kN/m ²	płyta "1"
7	B	cała płyta	1,5	1,0	7,50kN/m ²	płyta "1"

1.7. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

Grupa A



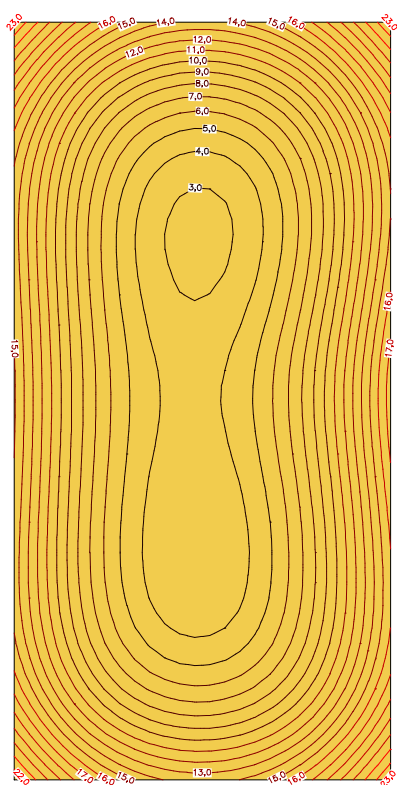
Grupa B



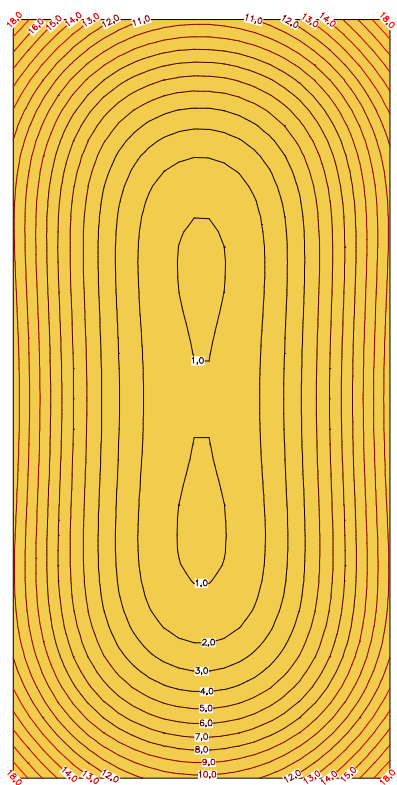
2. Analiza

2.1. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:200

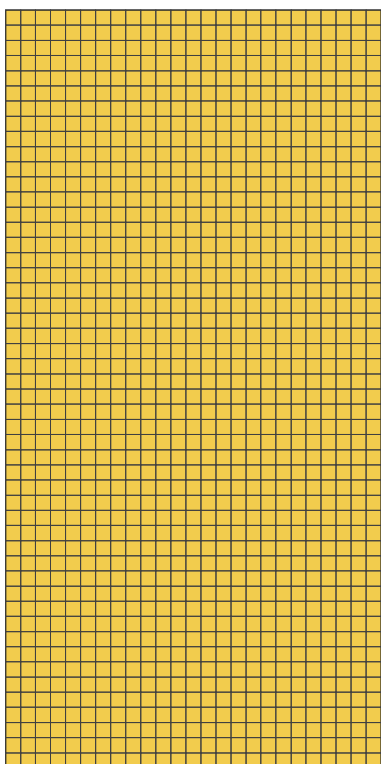


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:200

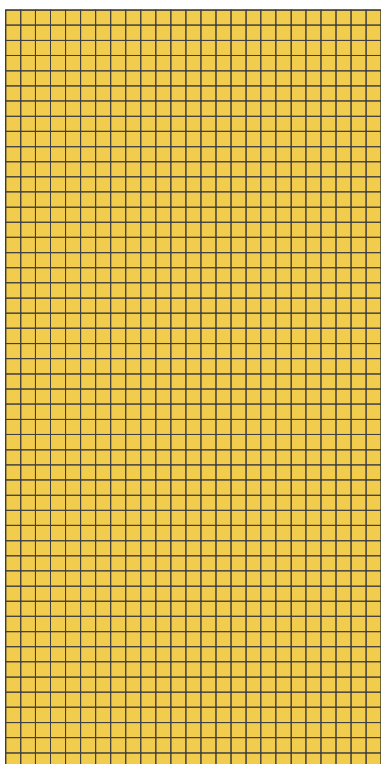


2.2. Reakcje R

Wartości maksymalne [10^{18} *kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:200



Wartości minimalne [10^{18} *kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:200

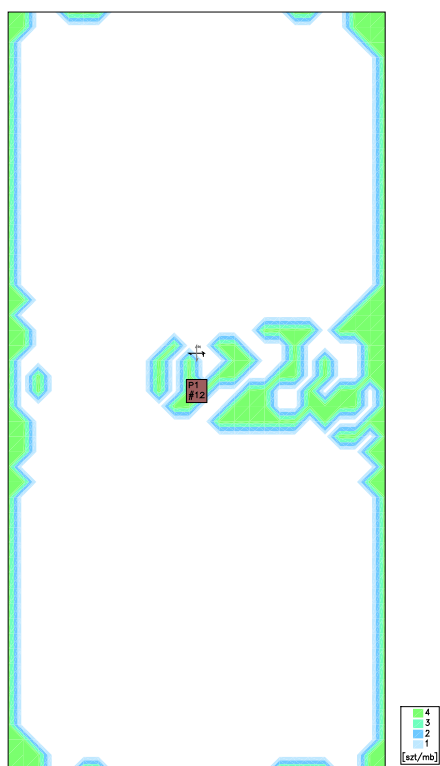


3. Wymiarowanie (wg PN-EN 1992:2005)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

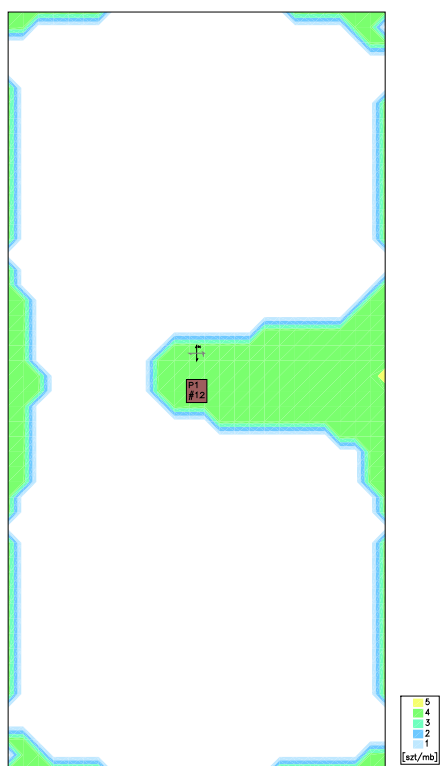
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:200



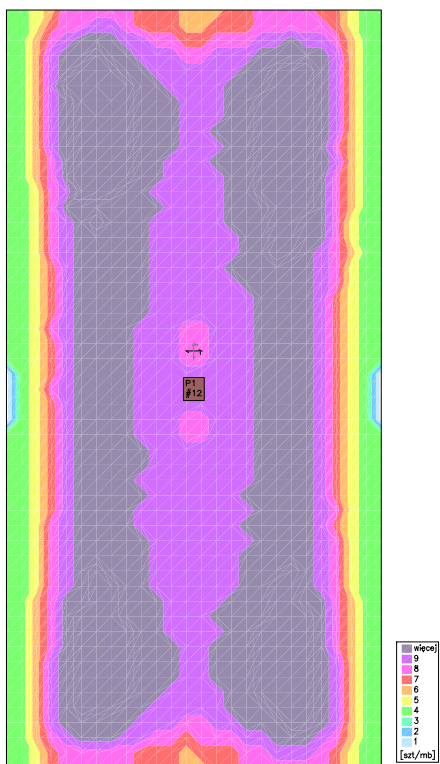
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:200



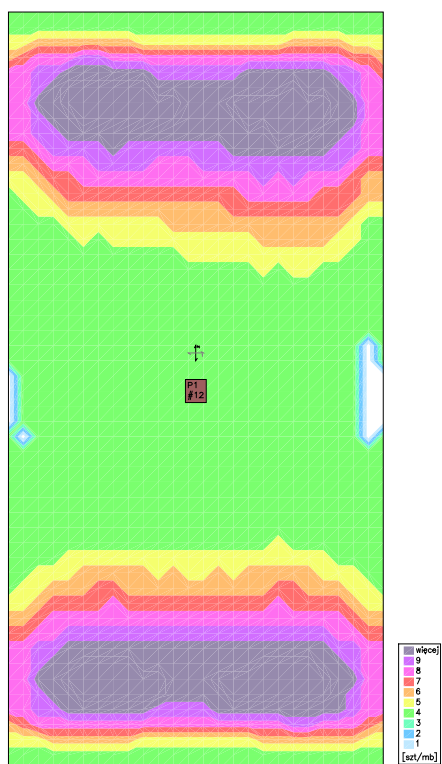
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:200



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:200



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

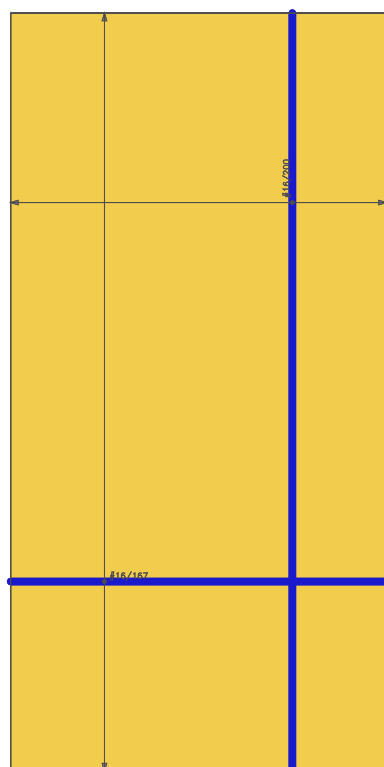
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIIN	#16/167	#16/200	50mm	0,00°	198,00m2

Zbrojenie górne

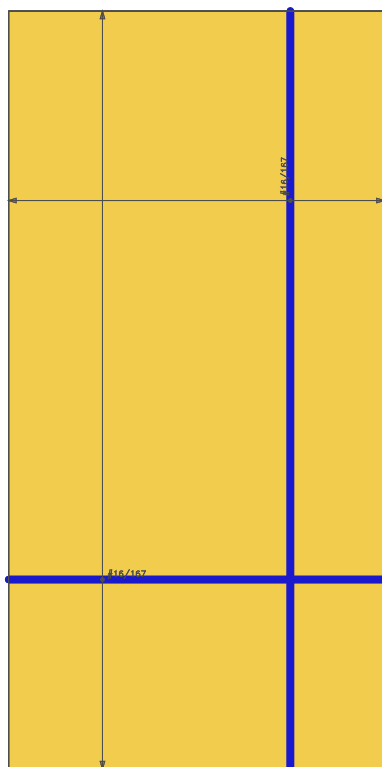
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-IIIIN	#16/167	#16/167	50mm	0,00°	198,00m2

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



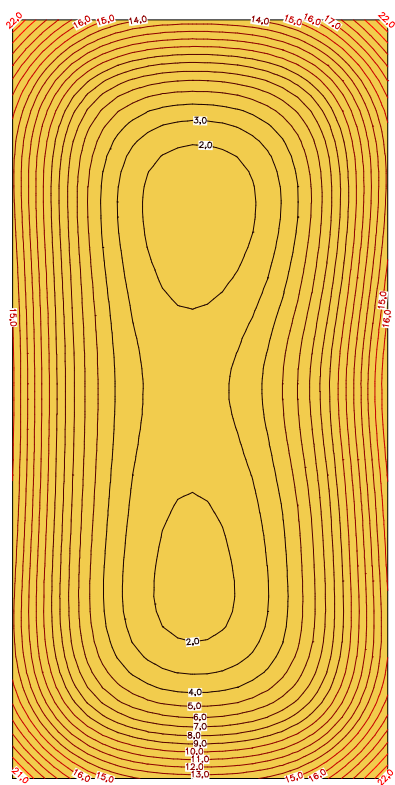
Zbrojenie górne



4. Analiza stanu granicznego użytkowości (wg PN-EN 1992:2005)

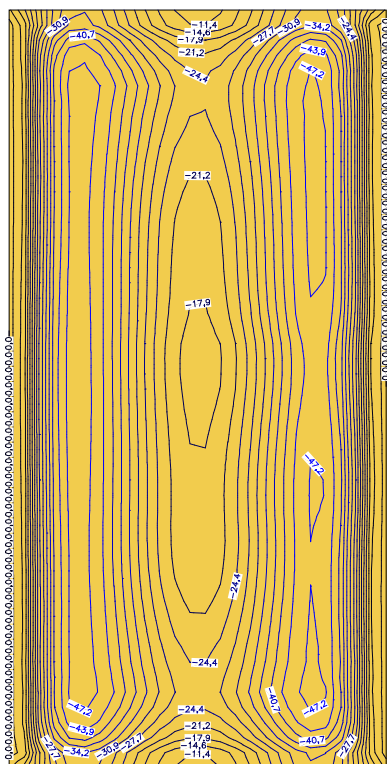
4.1. Płyty - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:200



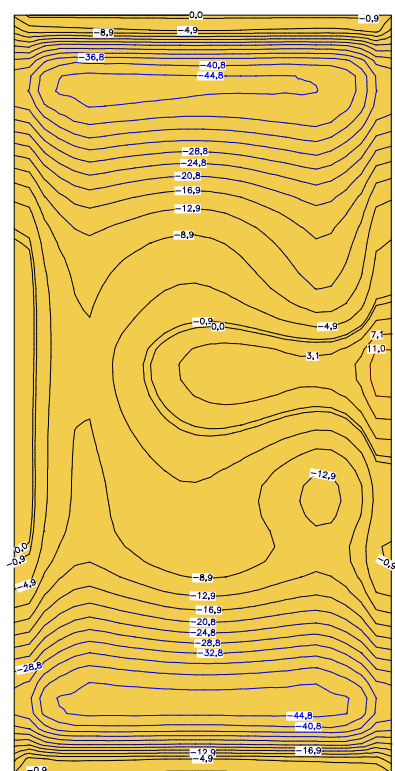
4.2. Płyty - SGU - momenty zginające M_x

[kNm/m] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:200



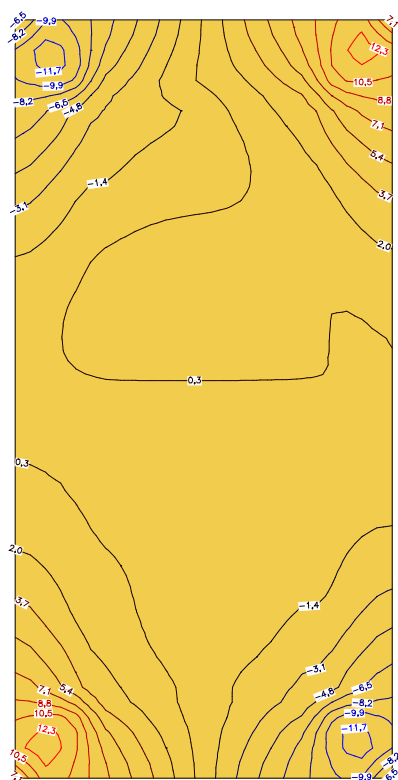
4.3. Płyty - SGU - momenty zginające M_y

[kNm/m] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:200



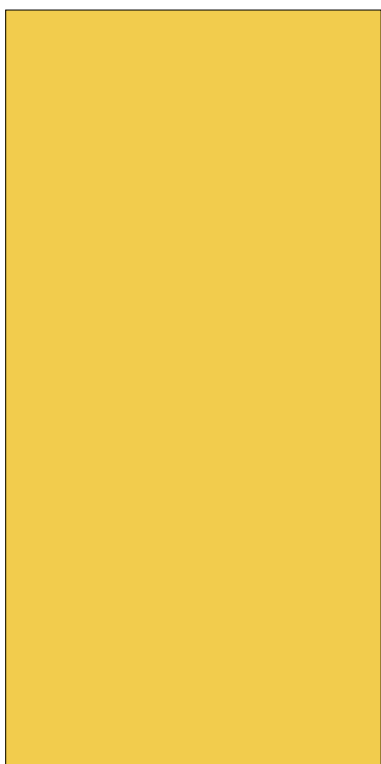
4.4. Płyty - SGU - momenty skręcające M_{xy}

[kNm/m] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:200



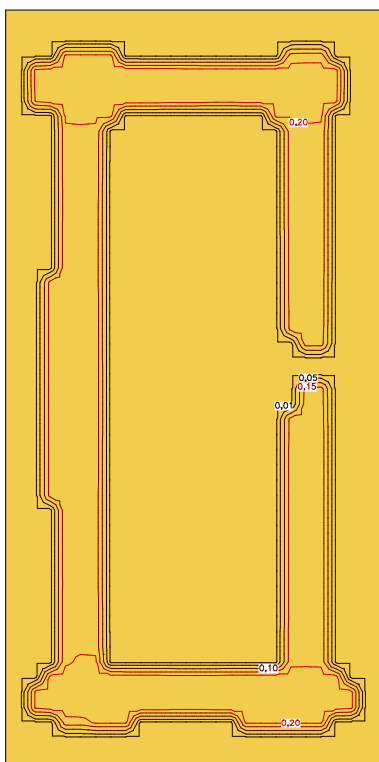
4.5. Płyty - SGU - rozwartości rys na pow. dolnej

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:200



4.6. Płyty - SGU - rozwartości rys na pow. górnej

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:200



OPRACOWAŁ:

ILOSC STALI ZBROJENIOWEJ DLA LAGUNY

ZESTAWIENIE STALI ZBROJENIOWEJ LAGUNY						
NR PRĘTA	Ø	RODZAJ STALI	DŁUGOŚĆ [m]	LICZBA SZTUK	DŁUGOŚĆ ŁĄCZNA [m]	
					Ø 6 A-I	Ø 12 A-III
1	12	A-IIIN	135,44	6		812,64
2	6	A-I	1,32	542	715,44	
3	12	A-IIIN	0,95	452		429,40
4	12	A-IIIN	1,20	903		1083,60
5	6	A-I	0,88	542	476,96	
DŁUGOŚĆ RAZEM [m]					1192,40	2325,64
MASA JEDNOSTKOWA [kg/m]					0,222	0,888
MASA [kg]					265,00	2066,00
MASA OGÓŁEM [kg]					2 331	

ILOSC STALI ZBROJ. DLA PŁYTY FUND. POD ZBIORNIK KRIOGENICZNY

ZESTAWIENIE STALI ZBROJENIOWEJ PŁYTY FUNDAMENTOWEJ POD ZBIORNIK KRIOGENICZNY						
NR PRĘTA	Ø	RODZAJ STALI	DŁUGOŚĆ [m]	LICZBA SZTUK	DŁUGOŚĆ ŁĄCZNA [m]	
					Ø 6 A-I	Ø 12 A-III
1	12	A-IIIN	135,44	6		812,64
2	6	A-I	1,32	542	715,44	
3	12	A-IIIN	0,95	12		11,40
DŁUGOŚĆ RAZEM [m]					715,44	824,04
MASA JEDNOSTKOWA [kg/m]					0,222	0,888
MASA [kg]					159,00	732,00
MASA OGÓŁEM [kg]					891	

ILOSC STALI ZBROJ. DLA PŁYTY FUND. POD PAROWNICE

ZESTAWIENIE STALI ZBROJENIOWEJ PŁYTY FUNDAMENTOWEJ POD ZBIORNIK PAROWNICE							
NR PRĘTA	Ø	RODZAJ STALI	DŁUGOŚĆ [m]	LICZBA SZTUK	DŁUGOŚĆ ŁĄCZNA [m]		
					Ø 12 A-III	Ø 14 A-III	Ø 16 A-III
1	12	A-IIIN	5,10	24	122,40		
2	12	A-IIIN	6,40	24	153,60		
3	12	A-IIIN	4,40	20	88,00		
4	14	A-IIIN	3,08	6		18,48	
5	16	A-IIIN	3,72	2			7,44
DŁUGOŚĆ RAZEM [m]					364,00	18,48	7,44
MASA JEDNOSTKOWA [kg/m]					0,888	1,21	1,58
MASA [kg]					324,00	23,00	12,00
MASA OGÓŁEM [kg]					359		

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

MUR OPOROWY

Posadowienie

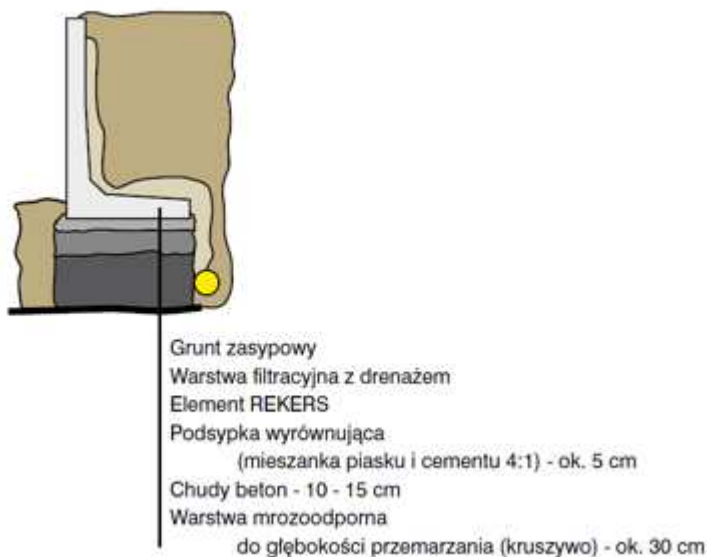
Fundamentowanie i posadowienie

Istniejący grunt lub podłoże stanowiące izolację termiczną należy odpowiednio zagęścić. Istniejący lub nawieziony grunt powinien zostać zbadany przez inwestora pod kątem nośności i pozostałych parametrów z teorii statyki gruntów.

Przy obliczeniach standardowych klas obciążeń 1-5a oraz „Odwrócone obciążenie” (stopa ściany po stronie dołka) przyjęto następujące założenia co do parametrów gruntu:

Zasyпка: $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $\varphi = 35^\circ$

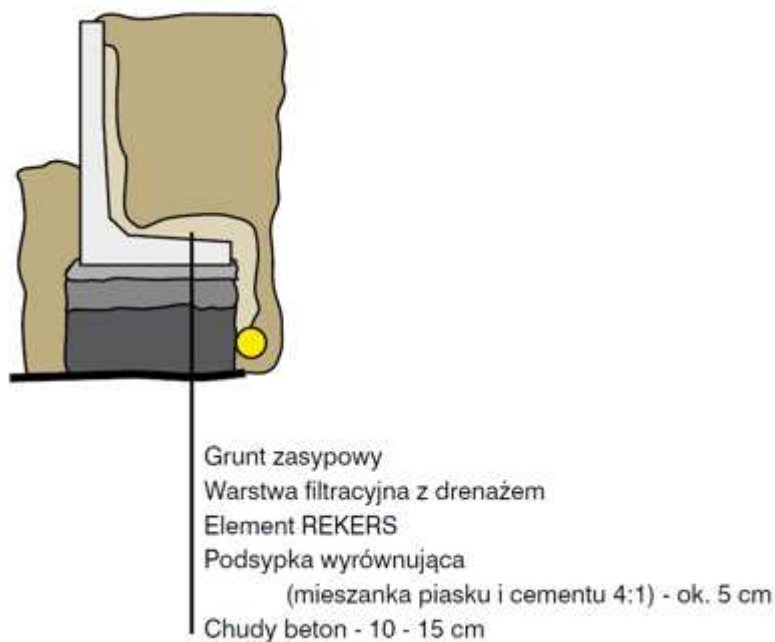
Jeśli podane założenia okażą się nietrafne, potrzebne będzie przeprowadzenie nowych obliczeń dla danego obiektu. Nieodpowiednie dobranie elementów REKERS może doprowadzić do tego, że zbrojenie i/lub długość stóp będą się różnić od wymaganych.



Rysunek 1 - Posadowienie proste

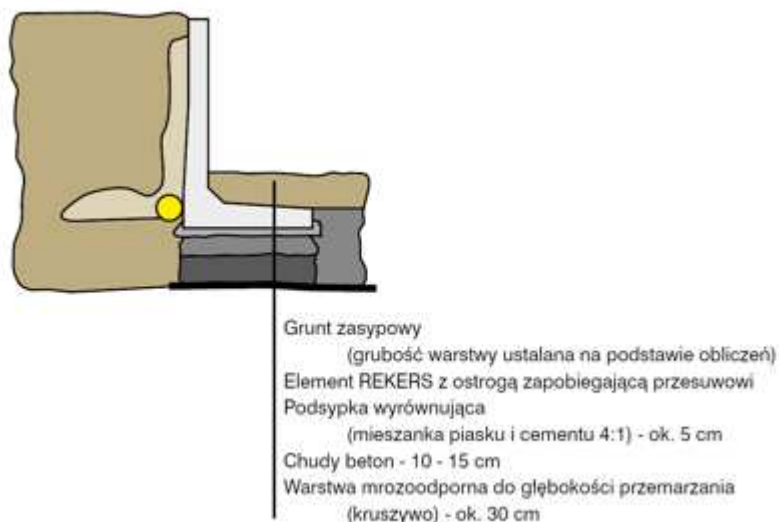
Ściany oporowe REKERS należy ustawiać na warstwie betonu C16/20 i warstwie wyrównującej. Poniżej należy umieścić i zagęścić podbudowę mrozoodporną (kruszywo) do granicy przemarzania.

Minimalne zalecane zagłębienie ściany to 50 cm.



Rysunek 2 - Posadowienie głębokie

Istnieje możliwość głębszego posadowienia ścianki REKERS. Koszty wyższej ścianki są wtedy zrównoważone cieńszą warstwą mrozoodpornej podbudowy. Ścianki oporowe REKERS należy ustawiać na warstwie betonu C16/20 i warstwie wyrównującej.

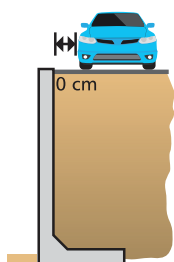


Rysunek 3 - Wewnętrzna strona licowa

Istnieje możliwość odwrotnego ustawienia ścianki REKERS (stopa po stronie dołka). Ze względu na małe dociążenie stopy należy zabezpieczyć ściankę przed przesuwem. Głębokość posadowienia należy każdorazowo sprawdzić obliczeniami statycznymi. Warstwy podbudowy jak w przypadku posadowienia głębokiego.

KLASY OBCIĄŻEŃ

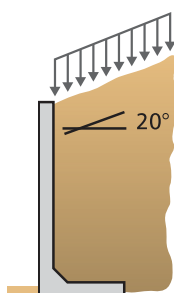
» Zewnętrzna strona licowa



Klasa obciążeń 1

obciążenie ruchem kołowym
do $q = 5 \text{ kN/m}^2$

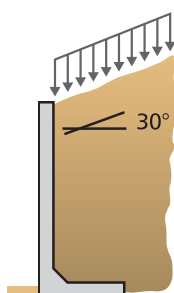
Wysokość elementu (cm) H	Grubość ścianki (cm)		Długość stopy (cm) FL	Masa około (kg) (długość zabudowy-BL)	
	S1	S2		BL 49 cm	BL 99 cm
55	12	12	39-45	120	240
80	12	12	49-55	175	330
105	12	12	64-70	230	440
130	12	12	79-85	285	540
155	12	12	94-100	355	650
180	12	15	104-110	460	890
205	12	15	119-125	530	980
230	12	15	134-140	590	1100
255	12	25	144-150	925	1700
280	12	25	159-165	990	1880
305	12	25	174-180	1050	1990
330	12	25	184-190	1105	2090
355	12	25	199-205	1170	2200
380	12	25	214-220	1230	2380
405	12	25	224-230	1285	2500



Klasa obciążeń 2

Zarośla, nachylenie terenu 20° ,
obciążenie ruchem kołowym
do $q = 3 \text{ kN/m}^2$

Wysokość elementu (cm) H	Grubość ścianki (cm)		Długość stopy (cm) FL	Masa około (kg) (długość zabudowy-BL)	
	S1	S2		BL 49 cm	BL 99 cm
55	12	12	39-45	120	240
80	12	12	49-55	175	330
105	12	12	64-70	230	440
130	12	12	79-85	285	540
155	12	12	94-100	355	650
180	12	15	104-110	460	890
205	12	15	119-125	530	980
230	12	15	134-140	590	1100
255	12	25	144-150	925	1700
280	12	25	159-165	990	1880
305	12	25	174-180	1050	1990
330	12	25	184-190	1105	2090
355	12	25	199-205	1170	2200
380	12	25	214-220	1230	2380
405	12	25	224-230	1285	2500



Klasa obciążeń 3

Zarośla, nachylenie terenu 30° ,
obciążenie ruchem kołowym
do $q = 3 \text{ kN/m}^2$

Wysokość elementu (cm) H	Grubość ścianki (cm)		Długość stopy (cm) FL	Masa około (kg) (długość zabudowy-BL)	
	S1	S2		BL 49 cm	BL 99 cm
55	12	12	39-45	120	240
80	12	12	49-55	175	330
105	12	12	64-70	230	440
130	12	12	79-85	285	540
155	12	12	94-100	355	650
180	12	15	104-110	460	890
205	12	15	119-125	530	980
230	12	15	134-140	590	1100
255	12	25	154-160	955	1820
280	12	25	169-175	1015	1900
305	12	25	189-195	1090	2030
330	12	25	199-205	1145	2160
355	12	25	214-220	1210	2285
380	12	25	229-235	1270	2445
405	12	25	244-250	1335	2575

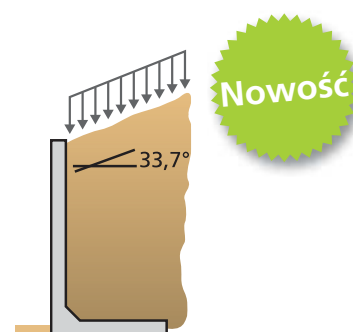
Przypadki obciążeń REKERSS uwzględniają nacisk płyty wibracyjnej o wartości 15 kN/m^2 (płyta wibracyjna do 250 kg).
Obliczenia do projektu są wykonywane zgodnie z PN-EN 1992-1-1.

KLASY OBCIĄŻEŃ

» Zewnętrzna strona licowa

Wysokość elementu (cm) H	Grubość ścianki (cm)		Długość stopy (cm) FL	Masa około (kg) (długość zabudowy-BL)	
	S1	S2		BL 49 cm	BL 99 cm
55	12	12	39-45	120	240
80	12	12	49-55	175	330
105	12	12	64-70	230	440
130	12	12	84-90	295	590
155	12	12	99-105	365	725
180	12	15	114-120	485	965
205	12	15	134-140	555	1110
230	12	15	154-160	630	1255
255	12	25	169-175	980	1960
280	12	25	189-195	1050	2100
305	12	25	214-220	1135	2270
330	12	25	229-235	1200	2395
355	12	25	249-255	1270	2540
380	12	25	274-280*	1218	2435
405	12	25	294-300*	1255	2510

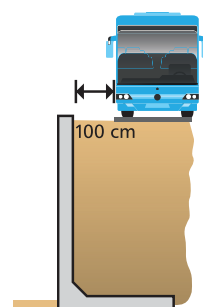
*stopa zakończona łącznikiem systemowym, część stopy do uzupełnienia na budowie



Klasa obciążeń 3a

Zarośla, nachylenie terenu 33,7°
(nachylenie 1:1,5),
obciążenie ruchem kołowym
do $q = 3 \text{ kN/m}^2$

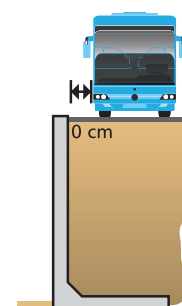
Wysokość elementu (cm) H	Grubość ścianki (cm)		Długość stopy (cm) FL	Masa około (kg) (długość zabudowy-BL)	
	S1	S2		BL 49 cm	BL 99 cm
55	12	12	39-45	120	240
80	12	12	49-55	175	330
105	12	12	64-70	230	440
130	12	12	79-85	285	540
155	12	12	94-100	355	650
180	12	15	104-110	460	890
205	12	15	119-125	530	980
230	12	15	134-140	590	1100
255	12	25	144-150	925	1700
280	12	25	159-165	990	1880
305	12	25	174-180	1050	1990
330	12	25	184-190	1105	2090
355	12	25	199-205	1170	2200
380	12	25	214-220	1230	2380
405	12	25	224-230	1285	2500



Klasa obciążeń 4

Droga publiczna z ruchem
lokalnym. Obciążenie ruchem
 $q = 16,7 \text{ kN/m}^2$ w odległości 1 m,
obciążenie przy elemencie
 $q = 5 \text{ kN/m}^2$

Wysokość elementu (cm) H	Grubość ścianki (cm)		Długość stopy (cm) FL	Masa około (kg) (długość zabudowy-BL)	
	S1	S2		BL 49 cm	BL 99 cm
55	12	12	39-45	120	240
80	12	12	49-55	175	330
105	12	12	64-70	230	440
130	12	12	79-85	285	540
155	12	12	94-100	355	650
180	12	15	104-110	460	890
205	12	15	119-125	530	980
230	12	15	134-140	590	1100
255	12	25	144-150	925	1700
280	12	25	159-165	990	1880
305	12	25	174-180	1050	1990
330	12	25	184-190	1105	2090
355	12	25	199-205	1170	2200
380	12	25	214-220	1230	2380
405	12	25	224-230	1285	2500



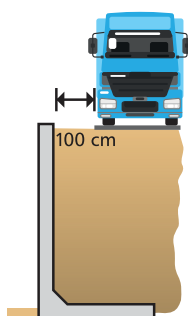
Klasa obciążeń 4a

Droga publiczna z ruchem
lokalnym. Obciążenie ruchem
 $q = 16,7 \text{ kN/m}^2$

Przypadki obciążeń REKERS uwzględniają nacisk płyty wibracyjnej o wartości 15 kN/m^2 (płyta wibracyjna do 250 kg).
Obliczenia do projektu są wykonywane zgodnie z PN-EN 1992-1-1.

KLASY OBCIĄŻEŃ

» Zewnętrzna strona licowa



Klasa obciążeń 5

Droga krajowa.

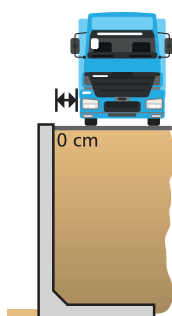
Obciążenie ruchem

$q = 33,3 \text{ kN/m}^2$ w odległości 1 m,

obciążenie przy elemencie

$q = 5 \text{ kN/m}^2$

Wysokość elementu (cm) H	Grubość ścianki (cm)		Długość stopy (cm) FL	Masa około (kg) (długość zabudowy-BL)	
	S1	S2		BL 49 cm	BL 99 cm
55	12	12	39-45	120	240
80	12	12	49-55	175	330
105	12	12	64-70	230	440
130	12	12	79-85	285	540
155	12	12	94-100	355	650
180	12	15	104-110	460	890
205	12	15	119-125	530	980
230	12	15	134-140	590	1100
255	12	25	144-150	925	1700
280	12	25	159-165	990	1880
305	12	25	174-180	1050	1990
330	12	25	184-190	1105	2090
355	12	25	199-205	1170	2200
380	12	25	214-220	1230	2380
405	12	25	244-250	1285	2500



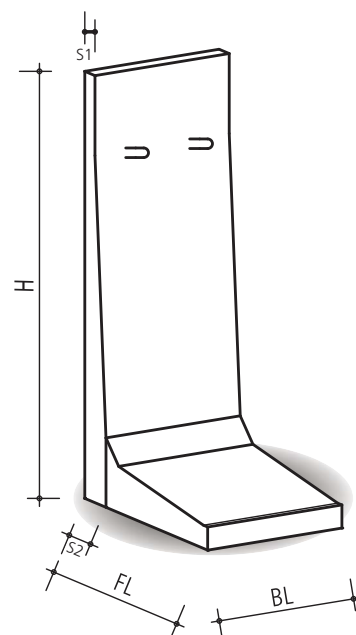
Klasa obciążeń 5a

Droga krajowa.

Obciążenie ruchem

$q = 33,3 \text{ kN/m}^2$

Wysokość elementu (cm) H	Grubość ścianki (cm)		Długość stopy (cm) FL	Masa około (kg) (długość zabudowy-BL)	
	S1	S2		BL 49 cm	BL 99 cm
55	12	12	39-45	120	240
80	12	12	54-60	175	345
105	12	12	69-75	230	465
130	12	12	84-90	285	590
155	12	12	99-105	355	680
180	12	15	109-115	460	890
205	12	15	124-130	530	1010
230	12	15	144-150	590	1150
255	12	25	154-160	925	1820
280	12	25	169-175	990	1900
305	12	25	189-195	1050	2030
330	12	25	199-205	1105	2160
355	12	25	214-220	1170	2285
380	12	25	229-235	1230	2445
405	12	25	244-250	1285	2575



Przypadki obciążeń REKERS uwzględniają nacisk płyty wibracyjnej o wartości 15 kN/m^2 (płyta wibracyjna do 250 kg).
Obliczenia do projektu są wykonywane zgodnie z PN-EN 1992-1-1.

KLASY OBCIĄŻEŃ

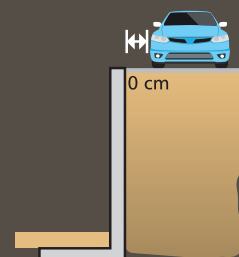
» Wewnętrzna strona licowa

Wysokość elementu (cm) H	Grubość ścianki (cm)		Długość stopy (cm) FL	Masa około (kg) (długość zabudowy-BL)	
	S1	S2		BL 49 cm	BL 99 cm
55	12	12	około 40	120	240
80	12	12	około 50	170	345
105	12	12	około 65	235	460
130	12	12	około 80	285	580
155	12	12	około 90	340	685
180	12	15	około 100	440	885
205	12	15	około 120	520	1055
230	12	15	około 130	570	1140
255	12	25	około 140	890	1795
280	12	25	około 150	955	1930
305	12	25	około 160	1020	2060
330	12	25	około 171	1160	2125
355	12	25	około 190*	1190	2200
380	12	25	około 200*	1130	2275
405	12	25	około 215*	1170	2345

*stopa zakończona łącznikiem systemowym, część stopy do uzupełnienia na budowie

Wysokość elementu (cm) H	Grubość ścianki (cm)		Długość stopy (cm) FL	Masa około (kg) (długość zabudowy-BL)	
	S1	S2		BL 49 cm	BL 99 cm
55	12	12	około 40	120	240
80	12	12	około 50	170	345
105	12	12	około 65	235	460
130	12	12	około 80	285	580
155	12	12	około 90	340	685
180	12	15	około 100	440	885
205	12	15	około 120	520	1055
230	12	15	około 130	570	1140
255	12	25	około 140	890	1795
280	12	25	około 150	955	1930
305	12	25	około 160	1020	2060
330	12	25	około 171	1160	2125
355	12	25	około 190*	1190	2200
380	12	25	około 200*	1130	2275
405	12	25	około 215*	1170	2345

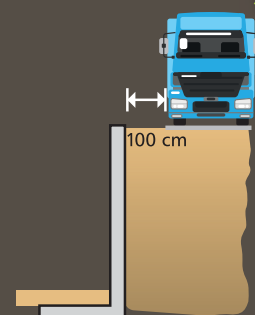
*stopa zakończona łącznikiem systemowym, część stopy do uzupełnienia na budowie



Klasa obciążeń 6

Beton licowy po stronie wewnętrznej (od strony stopy)
Obciążenie ruchem kołowym
do $q = 5 \text{ kN/m}^2$

Nowość

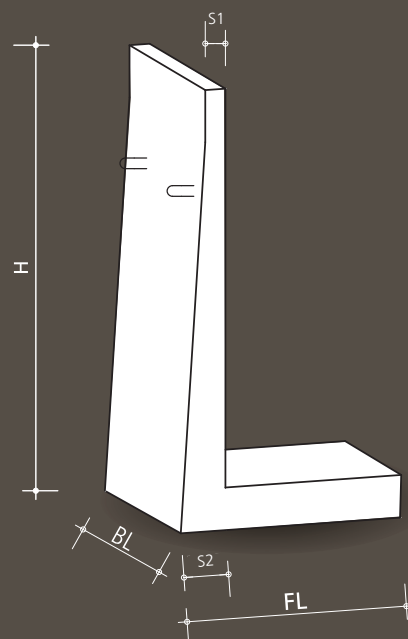


Klasa obciążeń 7

Beton licowy po stronie wewnętrznej (od strony stopy).
Obciążenie ruchem $q = 33,3 \text{ kN/m}^2$
w odległości 1 m, obciążenie przy elemencie $q = 5 \text{ kN/m}^2$



Bardzo prosimy o uwzględnienie minimalnego zagłębienia elementów!



Przypadki obciążeń REKERS uwzględniają nacisk płyty wibracyjnej o wartości 15 kN/m^2 (płyta wibracyjna do 250 kg).
Obliczenia do projektu są wykonywane zgodnie z PN-EN 1992-1-1.

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA
BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
DLA POTRZEB PROJEKTOWANEJ HALI

Miejscowość: Dębica Kaszubska, działka nr 87
Gmina: Dębica Kaszubska
Powiat: słupski
Województwo: pomorskie

ZLECENIODAWCA:

4 FISH Sp. z o.o.
ul. Sawickiej 3
76-248 Dębica Kaszubska

Opracowała:

mgr Marta Ołubiec

Sprawdziła:

mgr Karolina Nowakowska
upr. geolog. V-1536
upr. geolog. VII-1402 

Słupsk, kwiecień 2013

Spis treści

1. Dane ogólne.....	3
1.1. Założenia projektowe.....	3
1.2. Zakres planowanych prac i badań.....	3
2 Podstawa prawna wykonania prac.....	3
3. Lokalizacja terenu badań.....	4
4. Morfologia i hydrografia.....	4
5. Budowa geologiczna	4
6. Warunki wodne.....	5
7. Zakres i przebieg badań.....	5
7.1. Prace geodezyjne i polowe.....	5
7.2. Badania polowe.....	5
7.3. Prace dokumentacyjne.....	6
8. Warunki geotechniczne.....	6
8.1. Podział na pakiety geotechniczne.....	7
9. Podsumowanie.....	8
10. Zalecenia.....	9

Spis załączników

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500
2. Karty dokumentacyjne otworów
3. Tabela normatywnych parametrów geotechnicznych, wg normy PN-81/B-03020
4. Przekroje geotechniczne
5. Objasnienia symboli i znaków użytych na przekrojach i kartach dokumentacyjnych otworów

1. Dane ogólne

1.1. Założenia projektowe

Prace terenowe oraz opracowanie dokumentacji geotechnicznej zostało zlecone przez firmę 4Fish Sp. z o.o. z siedzibą w Dębнице Kaszubskiej przy ul. Sawickiej 3.

Na podstawie wykonanych w terenie prac, miały być w niej określone warunki gruntowo-wodne w podłożu projektowanej hali.

Według informacji uzyskanych od Zleceniodawcy, w miejscu przeprowadzonych badań projektuje się halę, której ściany będą posiadały konstrukcję z gazobetonu, dach natomiast stalową, kratownicową z pokryciem z blachodachówki.

Sposób posadowienia hali zostanie dostosowany do stwierdzonych w dokumentacji warunków gruntowo – wodnych.

1.2. Zakres planowanych prac i badań

W porozumieniu ze Zleceniodawcą ustalono, iż w celu uzyskania rozpoznania, należy wykonać 5 otworów geotechnicznych do głębokości 5,0 m, opis litologii gruntów oraz określić ich stan.

Na podstawie badań terenowych dokumentacja miała zawierać opis warunków gruntowo – wodnych dla właściwego zaprojektowania i wykonania obiektu.

2 Podstawa prawna wykonania prac

Podstawą prawną wykonania dokumentacji jest:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie warunków ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. Nr 0, poz. 463),

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414) ze zmianami.

Niniejsza dokumentacja jest zgodna z następującymi normami:

- PN-81/B-03020 – Grunty budowlane; Posadowienie bezpośrednie budowli; Obliczenia statyczne i projektowe,

- PN-88/B-4481 – Grunty budowlane; Badania próbek gruntu,

- PN-B-4452- Geotechnika; Badania polowe,

- PN-B-02479: 1998 – Geotechnika; Dokumentowanie geotechniczne; Zasady ogólne,
- PN-B-06050: 1999 – Geotechnika; Roboty ziemne; Wymagania ogólne.

3. Lokalizacja terenu badań

Obszar objęty rozpoznaniem znajduje się w miejscowości Dębica Kaszubska, w jej północnej części, na działce nr 87, poza zwarta zabudową mieszkaniową.

Działka jest niezagospodarowana i nie posiada infrastruktury podziemnej.

4. Morfologia i hydrografia

Pod względem morfologicznym obszar objęty badaniami jest położony w obrębie doliny cieku Karżniczka. Wschodnia część działki graniczy bezpośrednio z korytem cieku, zachodnia granica natomiast przebiega wzdłuż granicy lasu.

Powierzchnia terenu działki jest zróżnicowana hipsometrycznie. Teren opada z zachodu na wschód, ku korycie Karżniczki.

Maksymalna różnica wysokości w miejscu przeprowadzonych badań wynosi około 0,9 m.

5. Budowa geologiczna

Przeprowadzone prace pozwoliły ustalić, iż w miejscu objętym rozpoznaniem, w strefie przypowierzchniowej występują gleby piaszczyste, namuły piaszczyste oraz piaski drobne i średnie. Są to grunty pochodzenia rzecznoego, o miąższości nie przekraczającej 0,7 m, które podścielone są przez pokład torfów o miąższości 1,3 – 0,3 m. Pod torfami lub lokalnie bezpośrednio pod glebą (otw. nr 2) zalegają serie utworów piaszczystych, głównie piasków drobnych, w obrębie których nawiercono także piaski średnie, grube i pospółki. Są to grunty pochodzenia aluwialnego (rzecznego). Spągu tych utworów w otworze 1 i 2 nie przewiercono do głębokości 5 m.

W otworze nr 3, nr 4 i nr 5, pod utworami piaszczystymi, na głębokości 3,7 – 4,0 m nawiercono pokład gruntów spoistych (gliny i gliny pylaste), lokalnie zalegające na warstwie żwirów. Spągu tych utworów nie przewiercono do głębokości 5 m.

6. Warunki wodne

Pomiary i obserwacje wody gruntowej w podłożu badanego obszaru przeprowadzono we wszystkich otworach, po ich wykonaniu i ustabilizowaniu zwierciadła wody w dniu 11.04.2013.

Podczas prac terenowych prowadzonych wiosną, przy stanach wód wyższych od średnich wody podziemne o napiętym zwierciadle, występowały w obrębie utworów piaszczystych na głębokościach od 0,7 m do 4,8 m. Stabilizacja zwierciadła nastąpiła na głębokości od 0,27 m do 0,05 m.

Wody podziemne znajdują się w związku hydraulicznym z wodami powierzchniowymi Karzniczki, przez które są drenowane. Głębokość występowania wód podziemnych jest bezpośrednio związana ze stanami wód w cieku. Przy wysokich stanach wód w rzece teren objęty opracowaniem może ulegać okresowym podtopieniom.

Ze względu na występowanie gruntów organicznych (torfy, namuły) wody podziemne mogą posiadać agresywny charakter w stosunku do betonu.

7. Zakres i przebieg badań

7.1. Prace geodezyjne i polowe

Otwory geotechniczne wyznaczone zostały metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do najbliższych istniejących obiektów.

Rzędne lokalne terenu w miejscu wykonania otworów geotechnicznych oznaczono poprzez dowiązanie do punktu stałego (lokalnego punktu odniesienia) zidentyfikowanego w terenie i na mapie. Jako punkt odniesienia przyjęto granicznik działki, dla którego przyjęto rzędną lokalną $H=10,0$ m. Lokalizacja granicznika została naniesiona na mapę dokumentacyjną (zał. 1).

7.2. Badania polowe

Badania podłoża gruntowego przeprowadzono wiosną pod nadzorem mgr Karoliny Nowakowskiej. W trakcie przeprowadzonych prac wykonano samojedzną wiertnicą hydrauliczną 5 otworów geotechnicznych do głębokości 5 m. Łączna długość odwiertów wyniosła 25 m.

Otwory geotechniczne zostały wykonane w taki sposób, aby określić układ

przestrzenny i właściwości całego podłoża, istotnego dla posadowienia.

W czasie trwania robót określono makroskopowo rodzaj i stan gruntów. W obrębie gruntów spoistych wykonano badania penetrometrem wciskowym PW-1, określającym stopień plastyczności $I_L^{[n]}$. Badania wykonano w odcinkach co 0,5 m, lub przy każdej zmianie litologii gruntu. Stopień zagęszczenia gruntów piaszczystych $I_s^{[n]}$ określono na podstawie wyników sondowania lekką sondą dynamiczną DPL.

Pomiar zwierciadła wody wykonano po zakończeniu wszystkich odwiertów, poprzez jej stabilizację w otworze, trwającą do czasu uzyskania dwóch jednakowych wyników pomiarów.

Otwory geotechniczne zlikwidowano urobkiem zachowując kolejność warstw.

7.3. Prace dokumentacyjne

Na podstawie wyników prac terenowych wykonano mapę dokumentacyjną z naniesioną lokalizacją otworów geotechnicznych. Sporządzono karty otworów oraz przekroje geotechniczne, na których grunty o podobnych właściwościach fizycznych i mechanicznych (odkształcalności i wytrzymałości) pogrupowano w pakiety. Parametry wytrzymałościowe poszczególnych pakietów określono na podstawie normy PN-81/B-03020.

Dokumentację geotechniczną sporządzono w czterech egzemplarzach oraz w wersji elektronicznej zapisanej na płycie CD. Całość przekazano Zleceniodawcy.

8. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określono w oparciu o analizę warunków terenowych i ich interpretację. Przekroje geotechniczne przedstawiono zgodnie z normą PN-81/B-03020, na podstawie genezy, litologii oraz parametrów identyfikacyjnych gruntu, określonych podczas prac terenowych.

Dla występujących w podłożu gruntów, metodą „A” określono parametry identyfikacyjne. Dla gruntów spoistych był to stopień plastyczności $I_L^{[n]}$, zaś w przypadku gruntów sypkich stopień zagęszczenia $I_D^{[n]}$.

W przypadku gruntów organicznych wartości pochodne parametrów zostały określone na podstawie literatury (metoda „C”).

W podłożu budowlanym wydzielono 6 pakietów (Ic, Ib, IIc, IIIa, IIIb i IIIc) różniących się między sobą własnościami fizyczno-mechanicznymi, wykształceniem litologicznym i genezą.

8.1. Podział na pakiety geotechniczne

Pakiet Ic - zaliczono do niego przypowierzchniową warstwę gleb oraz namutów piaszczystych. Są to grunty organiczne, silnie wysadzinowe i słabonośne, które należy usunąć z podłoża fundamentów projektowanej hali.

Pakiet Ib – wydzielony został w oparciu o torfy. Są to, podobnie jak gleby i namuty, grunty organiczne, silnie ściśliwe i wysadzinowe, które należy usunąć z bezpośredniego podłoża fundamentów obiektu. W głębszym podłożu mogą występować tylko po sprawdzeniu stanów granicznych zgodnie z normą PN-81/B-03020.

Pakiet IIc – stanowią grunty spoiste – gliny i gliny pylaste zawierające przewarstwienia piaskami drobnymi lub średnimi. Są to grunty wysadzinowe zaliczane według normy PN-81/B-03020 do gruntów nieskonsolidowanych grupy „C”. Występują w stanie miękkoplastycznym i plastycznym ($I_L^{[n]} = 0,41$). Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych pakietu można określić przy pomocy współczynnika materiałowego: $\gamma_m = 0,80$.

Pakiet IIIa – został wyodrębniony w oparciu o grunty niespoiste pochodzenia rzeczno. Są to niewysadzinowe i wątliwe pod względem wysadzinowości, wstępujące w stanie luźnym (pakiet IIIa1 - $I_D^{[n]} = 0,22$) oraz w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym (pakiet IIIa2 - $I_D^{[n]} = 0,59$) piaski drobne i piaski drobne zawierające domieszki gliny, detrytusu roślinnego lub przewarstwienia torfów. Są to grunty o znacznej nośności i małej ściśliwości, pod warunkiem, że nie zawierają domieszek lub przewarstwień gruntami organicznymi. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych poszczególnych pakietów można określić przy pomocy współczynnika materiałowego:

PAKIET	WARTOŚĆ γ_m
IIIa1	0,80
IIIa2	0,87

Pakiet IIIB - został wyodrębniony w oparciu o grunty niespoiste pochodzenia rzeczno. Są to piaski średnie i grube, mogące zawierać domieszki torfów, żwirów lub przewarstwienia namutami, pospółką. Wstępują one w stanie luźnym (pakiet IIIB1 - $I_D^{[n]} = 0,16$) oraz w stanie średniozagęszczonym (pakiet IIIB2 - $I_D^{[n]} = 0,60$). Piaski średnie i grube są gruntami niewysadzinowymi i wåtliwymi pod względem wysadzinowości w sytuacji, gdy zawierają domieszki gliny lub gruntów organicznych. Charakteryzuje je znaczna nośność i mała ściśliwość. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych poszczególnych części pakietu można określić przy pomocy współczynnika materiałowego:

PAKIET	WARTOŚĆ γ_m
IIIb1	0,80
IIIb2	0,90

Pakiet IIIc – wydzielony w oparciu o pospółki i żwiry. W strefie przypowierzchniowej pospółki mogą zawierać domieszki nie rozłożonych fragmentów roślinnych (detrytus roślinny). Są to grunty pochodzenia rzeczno, występujące w stanie luźnym (pakiet IIIc1 - $I_D^{[n]} = 0,26$) oraz w stanie średnio zagęszczonym (pakiet IIIc2 - $I_D^{[n]} = 0,52$). Są to grunty niewysadzinowe lub wątpliwe pod względem wysadzinowości, charakteryzujące się bardzo niską ścisłością. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych poszczególnych pakietów można określić przy pomocy współczynnika materiałowego:

PAKIET	WARTOŚĆ γ_m
IIIc1	0,80
IIIc2	0,90

Szczegółowe rozmieszczenie wszystkich pakietów naniesiono na przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 4), natomiast parametry geotechniczne wydzielonych warstw przedstawia tabela normatywnych parametrów geotechnicznych (załącznik nr 3).

9. Podsumowanie

9.1. Rozpoznanie geotechniczne przeprowadzono w miejscowości Dębica Kaszubska, na działce nr 87, gdzie projektuje się halę.

9.2. Teren badań znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie koryta rzeki Karżniczki.

9.3. Na podstawie przeprowadzonych wierceń stwierdzono występowanie w podłożu gruntów o zróżnicowanej genezie i litologii, tworzących warstwy nieciągłe.

9.4. Powierzchnię terenu tworzą gleby piaszczyste, w kierunku cieku przechodzące w piaski średnie i drobne oraz namuły piaszczyste. Pod tymi utworami zalega pokład torfów o zróżnicowanej miąższości, zalegający na utworach piaszczystych (piaski drobne, średnie i pospółki). Lokalnie w głębszym podłożu nawiercono gliny i gliny pylaste.

9.5. Powierzchnia działki jest zróżnicowana pod względem hipsometrycznym i opada w kierunku wschodnim ku korycie Karżniczki.

9.6. Podczas prac terenowych prowadzonych wiosną, przy stanach wód wyższych od średnich wody podziemne o napiętym zwierciadle, występowały w obrębie utworów piaszczystych na głębokościach od 0,7 m do 4,8 m. Stabilizacja zwierciadła nastąpiła na

głębokości od 0,27 m do 0,05 m.

9.7. Wody podziemne znajdują się w związku hydraulicznym z wodami powierzchniowymi Karżniczki, przez który są drenowane. Głębokość występowania wód podziemnych jest bezpośrednio związana ze stanami wód w cieku.

9.8. Przy wysokich stanach wód w rzece teren objęty opracowaniem może ulegać okresowym podtopieniom.

9.9. Ze względu na występowanie gruntów organicznych (torfy, namuły) wody podziemne mogą posiadać agresywny charakter w stosunku do betonu.

9.10. Zgodnie z normą PN-81/B-03020 strefa przemarzania w miejscowości Dębica Kaszubska sięga do głębokości 1,0 m. w strefie tej występują wysadzinowe gleby piaszczyste, namuły piaszczyste i torfy, wątpliwe pod względem wysadzinowości piaski średnie i drobne zawierające przewarstwienia namułami lub torfami, oraz niewysadzinowe piaski drobne i średnie.

10. Zalecenia

10.1. Bez względu na wybrany sposób posadowienia koniecznie należy sprawdzić czy zostały zachowane stany graniczne zgodnie z ustaleniami normy PN-81/B-03020, ze szczególnym uwzględnieniem II stanu granicznego.

10.2. Ze względu na znaczną miąższość gruntów organicznych zalegających w podłożu i ich zróżnicowane rozprzestrzenienie, grożące dużym oraz nierównomiernym osiadaniem, nie zaleca się bezpośredniego posadowienia fundamentów projektowanego obiektu.

10.3. W stwierdzonych warunkach gruntowo - wodnych zaleca się rozpatrzyć możliwość pośredniego posadowienia fundamentów projektowanego obiektu na studniach lub palach wspartych o nośne podłoże, utworzone ze średniozagęszczonych gruntów piaszczystych.

10.4. W przypadku posadowienia fundamentów na studniach należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie warstwy piaszczystych gruntów przed ich upłynnieniem w czasie wykonywania studni. Należy pamiętać o tym, aby podczas wykonywania studni panowało w nich ciśnienie wody wyższe niż w warstwie wodonośnej.

10.5. Jako rozwiązanie alternatywne zaleca się podniesienie i wyrównanie powierzchni działki nasypem budowlanym, odpowiednio wzmocnionym i zagęszczonym, co poprawi parametry nośne gruntu oraz ochroni powierzchnie działki przed okresowym podtapianiem.

10.6. W związku z płytkim występowaniem wód podziemnych, należy liczyć się z

potrzebą powierzchniowego odwodnienia dna wykopów. W zawodnionych piaskach drobnych zwierciadło wody można obniżać powierzchniowo do głębokości 0,5 m, bez ryzyka upłynnienia gruntu, natomiast w piaskach średnich do głębokości 1,0 m.

10.7. Wszelkie prace ziemne i fundamentowe zaleca się prowadzić w okresach suchych, gdy stany wód w rzece są najniższe, a teren działki nie jest podmokły.

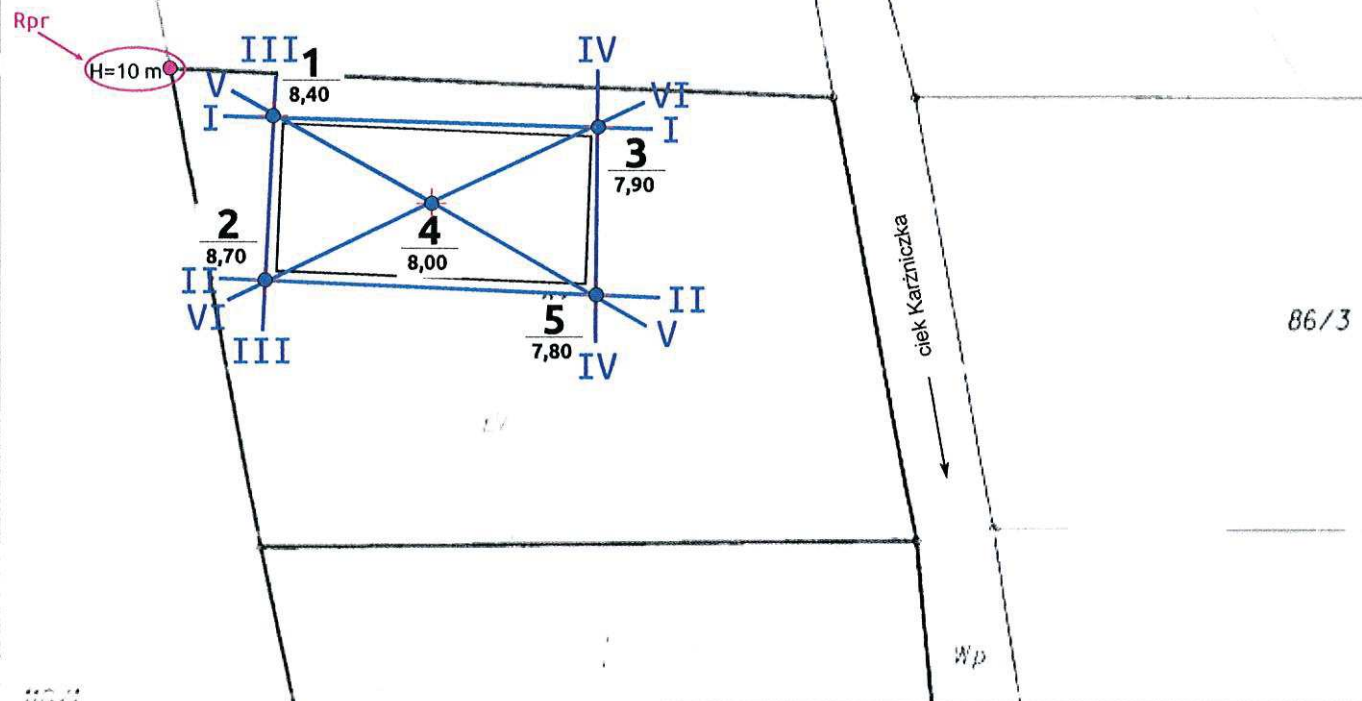
10.8. Ze względu na występowanie w strefie przemarzania (do głębokości 1,0 m) utworów wysadzinowych i wątpliwych pod względem wysadzinowym zaleca się ich częściowe usunięcie z bezpośredniego podłoża podjazdów, chodników, parkingów i zastąpienie ich odpowiednio zagęszczoną podsypką piaszczysto-żwirową.

10.9. Ze względu na możliwą agresywność (XA1 - XA2) wód podziemnych w stosunku do betonu, należy zabezpieczyć materiałowo-strukturalnie konstrukcje betonowe, pozostające w kontakcie z wodami podziemnymi, przed korozją chemiczną.

10.10. Wszelkie roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w normie PN-B-06050 ze stycznia 1999 r. Geotechnika – roboty ziemne – wymagania ogólne.

Opracowała: mgr Marta Ołubiec

KOPIA MAPY EWIDENCYJNEJ
obr. DĘBNICA KASZUBSKA 0003; dz. 87, 88
SKALA 1:500



LEGENDA

- otwór geotechniczny
- 1**
8,40 numer otworu
rzędna lokalna
- I—I** linia przekroju geotechnicznego
- Rpr** lokalny punkt odniesienia H=10 m



Rysunek:

Mapa dokumentacyjna

Rodzaj opracowania:

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

Temat:

**Projektowana hala
Dębica Kaszubska, działka nr 87**

Opracowała: mgr Marta Ołubiec

2 up. [signature]

Nr archiwalny: A47/2013

Data: 04.2013

Skala 1 : 500

Załącznik nr 1

MK GEOLOGIA

www.mkgeologia.pl biuro@mkgeologia.pl
tel. /+48/883-393-335 /+48/604-109-021

Karta dokumentacyjna otworu nr 1

Data wykonania: 2013-04-11

Temat: Projektowana hala

Rzedna: 8,40

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr Marta Olubiec

Sprawdził(a):

mgr Karolina Nowakowska

Adres: Dębica Kaszubska, działka nr 87

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Mięższność	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
	0,27		0,6		Gleba piaszczysta, brunatnoszara	w				
		1	1,1		Torf, brunatny	w				
			0,2		Piasek drobny, żółty	m				
		2	0,3		Piasek średni z przew. piasku grubego, żółtoszary	m				
			1,3		Piasek drobny, szary	m				
		3								
			0,9		Piasek drobny z dom. gliny, szarozielony	m				
		4								
			0,6		Piasek drobny, szary	m				

Głębokość: 5,0

MK GEOLOGIA

www.mkgeologia.pl biuro@mkgeologia.pl
tel. /+48/883-393-335 /+48/604-109-021

Karta dokumentacyjna otworu nr 2

Data wykonania: 2013-04-11

Temat: Projektowana hala

Rzedna: 8,70

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr Marta Ołubiec

Sprawdził(a):

mgr Karolina Nowakowska

Adres: Dębica Kaszubska, działka nr 87

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Wateczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
	0,21 0,70	0,7			Gleba piaszczysta, brunatny	w				7 5 7 5 2 2 1 2 1 2 1 4 4 5 6 5 6 3 2 7 9 11 9 11 9 12 16 23 29 31 20 24 19 27
		1 0,5			Piasek drobny, szary	m			0,12	1 2 1 2 1 4 4 5 6 5 6 3 2 7 9 11 9 11 9 12 16 23 29 31 20 24 19 27
		0,3			Pospółka, szara	m			0,34	1 2 1 2 1 4 4 5 6 5 6 3 2 7 9 11 9 11 9 12 16 23 29 31 20 24 19 27
		0,2			Piasek drobny, brązowożółty	m			0,39	1 2 1 2 1 4 4 5 6 5 6 3 2 7 9 11 9 11 9 12 16 23 29 31 20 24 19 27
		2 0,4			Piasek drobny, brązowy	m			0,31	1 2 1 2 1 4 4 5 6 5 6 3 2 7 9 11 9 11 9 12 16 23 29 31 20 24 19 27
		0,3			Piasek gruby z dom. żwiru, brązowy	m			0,48	1 2 1 2 1 4 4 5 6 5 6 3 2 7 9 11 9 11 9 12 16 23 29 31 20 24 19 27
		3 0,9			Piasek drobny, szary	m			0,51	1 2 1 2 1 4 4 5 6 5 6 3 2 7 9 11 9 11 9 12 16 23 29 31 20 24 19 27
									0,69	1 2 1 2 1 4 4 5 6 5 6 3 2 7 9 11 9 11 9 12 16 23 29 31 20 24 19 27
		0,4			Piasek średni, szary	m			0,65	1 2 1 2 1 4 4 5 6 5 6 3 2 7 9 11 9 11 9 12 16 23 29 31 20 24 19 27
		4 0,6			Piasek drobny z dom. gliny, szary	m			0,55	1 2 1 2 1 4 4 5 6 5 6 3 2 7 9 11 9 11 9 12 16 23 29 31 20 24 19 27
										1 2 1 2 1 4 4 5 6 5 6 3 2 7 9 11 9 11 9 12 16 23 29 31 20 24 19 27
		0,7			Piasek drobny, szary	m			0,54	1 2 1 2 1 4 4 5 6 5 6 3 2 7 9 11 9 11 9 12 16 23 29 31 20 24 19 27

Głębokość: 5,0

MK GEOLOGIA

www.mkgeologia.pl biuro@mkgeologia.pl
tel. /+48/883-393-335 /+48/604-109-021

Karta dokumentacyjna otworu nr 3

Data wykonania: 2013-04-11

Temat: Projektowana hala

Rzedna: 7,90

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr Marta Okubiec

Sprawdził(a):

mgr Karolina Nowakowska

Adres: Dębница Kaszubska, działka nr 87

Proba	poziom wody	Głębokość(m)	Miąższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Włeczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
	0,05									
			0,5		Piasek średni z przew. namułu, żółtoszary	w			0,07	12
			0,3		Torf, brunatny	w				12
	0,80	1	0,4		Piasek średni z przew. piasku grubego, szary	m		0,28		9
			0,4		Piasek drobny z dom. detrytusu roślinnego, brązowy	m		0,21		3
			0,5		Pospółka z dom. detrytusu roślinnego, szara	m		0,18		6
		2	0,2		Piasek średni, szary	m		0,55		11
			1,2		Piasek drobny, szary	m		0,61		14
			0,2		Piasek średni, szary	m		0,61		12
		3	1,1		Gлина z przew. piasku drobnego, szara	w	5/4	0,46		11
			0,2		Żwir, szary	m				14
	4,80	4	0,2							15

Głębokość: 5,0

MK GEOLOGIA

www.mkgeologia.pl biuro@mkgeologia.pl
tel. /+48/883-393-335 /+48/604-109-021

Karta dokumentacyjna otworu nr 4

Data wykonania: 2013-04-11

Temat: Projektowana hala

Rzedna: 8,00

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr Marta Ołubiec

Sprawdził(a):

mgr Karolina Nowakowska

Adres: Dębica Kaszubska, działka nr 87

Proba	0,05	poziom wody	Głębokość(m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
			0,5			Piasek średni z przew. namułu, brunatnoszary	w			0,12	1 0 0 3 3
			0,2			Piasek drobny z przew. torfu, szarobrunatny	w			0,07	1 0 0 1 1 2
			1,1			Torf, brunatny	w				4 4 4 4 4 8
		1,80	2,0,3			Piasek drobny, szary	m			0,59	16 20 14 18 18
			0,3			Piasek gruby z przew. pospółki, żółtoszary	m			0,62	21 24 22
		2,60	0,2			Torf, brunatny	w				26 24
			0,2			Piasek średni, szary	m			0,67	30 20 16
			1,0			Piasek drobny z przew. gliny, szary	m			0,64	25 27 15 20 18 20 23
			0,2			Piasek redni, szary	m			0,60	15 14 15
			1,0			Gлина pylasta z przew. piasku drobnego, szara	w	5/5	0,46		18 13 10 13
							4/4	0,26			31

Głębokość: 5,0

MK GEOLOGIA

www.mkgeologia.pl biuro@mkgeologia.pl
tel. /+48/883-393-335 /+48/604-109-021

Karta dokumentacyjna otworu nr 5

Data wykonania: 2013-04-11

Temat: Projektowana hala

Rzedna: 7,80

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr Marta Ołubiec

Sprawdził(a):

mgr Karolina Nowakowska

Adres: Dębica Kaszubska, działka nr 87

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miaższność	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
	0,16		0,5		Namuł piaszczysty, szarobrunatny	w				
		1	1,3		Torf, brunatny	w				
		2	0,4		Piasek drobny z dom. kawałków drewna, szarozóły	m				
			0,2		Piasek średni z dom. torfu, szary	m				
			0,2		Pospółka, szara	m				
		3	0,5		Piasek drobny, szary	m				
			0,5		Piasek drobny z dom. gliny, szary	m				
			0,2		Piasek średni, szary	m				
		4			Gлина pylasta z przew. piasku drobnego, szara	w	5/5	0,46		
			1,0				6/6	0,56		
							5/5	0,46		
			0,2		Gлина pylasta z przew. piasku średniego, szara	w	5/4	0,31		

Głębokość: 5,0

TABELA NORMATYWNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

wg normy PN-81/B-03020

Rodzaj gruntu	Ozna- czenie warstwy i symbol gruntu	Stopień zagęsz- czenia $I_p^{[n]}$	Stopień plastycz- ności $I_L^{[n]}$	Stan gruntu	Wartości normatywne parametrów geotechnicznych $x^{[n]}$											wg normy PN-83/B-02482		
					ρ T/m^3			Wilgotność naturalna w_n [%] <i>wg normy</i>	Kąt tarcia wewnętrz- znego $\Phi^{(n)}$ [°]	Kohesja $c_u^{[n]}$ MPa	Edometrycz- ny moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{[n]}$ MPa	Moduł piewotanego odkształcenia $E_o^{[n]}$ MPa	Wskaźnik skonsolidow- ania gruntu β	Współ- czynnik materiałowy γ_m	Jednostkowy opór graniczny gruntu pod podstawą pała q [kPa]	Jednostkowy opór graniczny gruntu wzdłuż pobocznic pała t [kPa]		
																	m _w	w
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
Gleby H, namuły piaszczyste Nmp	Ic	brak ustalonych zależności korelacyjnych															-	-5
Torf T	Ib	-	-		-	1,10	-	-	10,0	0,010	0,2	-	-	-	-	-	-10	
Gliny z przew. piasku drobnego G//Pd, gliny pyłaste z przew. piasku drobnego Gr//Pd, gliny pyłaste z przew. piasku średniego Gr//Ps	IIc	-	0,41	mpl	-	1,99- 2,04	-	21-25	11,4	0,010	18,8	13,0	0,60	0,80	1075	35		
Piaski drobne Pd	III a1	0,22	-	ln	-	1,67	1,85	19-28	29,0	-	36,6	27,0	0,80	0,80	1150	23		
	III a2	0,59	-	szg	-	-	1,92	24	30,9	-	73,0	54,0	0,80	0,87	2450	55		
Piaski średnie Ps, piaski grube Pr	III b1	0,16	-	ln	-	1,80	1,95	16-25	30,9	-	51,7	46,0	0,90	0,80	brak zakresu	brak zakresu		
	III b2	0,60	-	szg	-	-	2,01	14	33,6	-	112,3	95,0	0,90	0,90	3300	68		
Pospółki Po, żwiry Ż	III c1	0,26	-	ln	-	-	2,01	23	36,7	-	108,4	97,0	1,00	0,80	2500	65		
	III c2	0,52	-	szg	-	-	2,05	18	38,6	-	157,0	141,0	1,00	0,90	4200	94		

Temat: Projektowana hala
Dębica Kaszubska, działka nr 87

nr arch. A47/2013

Opracował: mgr Marta Otubiec

PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

skala pozioma: 1:500
skala pionowa: 1:100

Temat: Projektowana hala
Dębica Kaszubska, dz. nr 87
nr arch. A47/2013

SYMBOLE UŻYTE NA KARTACH DOKUMENTACYJNYCH OTWÓRÓW I PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH

Symbole gruntów budowlanych wg normy PN-86/B-02480

GRUNTY NASYPOWE

NB - nasyp budowlany
NN - nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE

H - grunt próchniczny lom>2%
Nm - namuły
Gy - gytie CaCO₃>5%
T - torfy lom>30%
WB - węgiel brunatny
WK - węgiel kamienny

GRUNTY RODZIME MINERALNE NIESKALISTE

KW - zwietrzelina
KWg - zwietrzelina gliniasta
KR - rumosz
KRg - rumosz gliniasty
KO - otoczaki

Ż - żwir
Żg - żwir gliniasty
Po - pospółka
Pog - pospółka gliniasta

Pr - piasek gruby
Ps - piasek średni
Pd - piasek drobny
Pπ - piasek pylasty

Pg - piasek gliniasty
Ip - pył piaszczysty
Π - pył
Gp - glina piaszczysta
G - glina
Gπ - glina pylasta
Gpz - glina piaszczysta zwięzła
Gz - glina zwięzła
Gπz - glina pylasta zwięzła
Ip - il piaszczysty
I - il
Iπ - il pylasty

Znaki dodatkowe dotyczące opisów grntów

+ domieszki
// przewarstwienia
/ na pograniczu
bet beton
żuż żeżel

Znaki użyte na przekrojach i kartach dokumentacyjnych otworów

STAN GRUNTÓW

NIESPOISTE	○	ZWARTY (zw)
	⊗	PÓŁZWARTY (pzw)
	●	TWARDOPLASTYCZNY (tpl)
	●	PLASTYCZNY (pl)
	●	MIĘKKOPLASTYCZNY (mpl)
SPOISTE	●	PŁYNNY (pł)
	∴	LUŻNY (ln)
	⊙	ŚREDNIOZAGĘSZCZONY (szg)
	⊗	ZAGĘSZCZONY (zg)

WILGOTNOŚĆ

⋮	MAŁO WILGOTNY
	WILGOTNY
	MOKRY

ZWIERCIADŁO WODY

▽	USTABILIZOWANE NAWIERCONE
↘	NIEUSTABILIZOWANE
▽	SWOBODNE
~	WYSIĘKI WÓD
~	STREFA WYSTĘPOWANIA WYSIĘKÓW WODY

Kolory użyte na przekrojach

	Niekontrolowane nasypy NN
	Nmauły Nm Gytie Gy
	Torfy T

	Piaski pylaste Pπ Piaski drobne Pd
	Piaski średnie Ps Piaski grube Pr
	Pospółki Po Żwiry Ż

	Grunty spoiste grupy "B"
	Grunty spoiste grupy "C"
	Grunty spoiste grupy "D"

