

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego obiektu nr 12

- 2 -Spis treści

1. Dane techniczne	4
1.1. Obiekt.....	4
1.2. Lokalizacja.....	4
1.3. Podstawy opracowania	4
2. Dane ogólne	5
2.1. Charakterystyka obiektu	5
2.2. Przeznaczenie obiektu.....	11
2.3. Charakterystyka wymiarowa obiektu	11
3. Fizjografia terenu	12
4. Dane techniczne	13
4.1. Fundamenty.....	13
4.2. Ściany fundamentowe	13
4.3. Ściany nadziemna	13
4.4. Słupy trzpienie	14
4.5. Wieńce	14
4.6. Nadproża okienne i drzwiowe.....	14
4.7. Krokwie dachowe	15
4.8. Kontrłatyłaty dachowe	15
4.9. Pokrycie dachowe	15
4.10. Odwodnienie dachu	15
4.11. Obróbki blacharskie.....	16
4.12. Posadzka	16
4.13. Izolacje termiczne i wykończenie zewnętrzne ścian	16
4.14. Izolacja p.wilgociowa.....	17
4.15. Sufity podwieszane.....	17
4.16. Stolarka okienna	18

4.17. Stolarka i ślusarka drzwiowa	18
4.18. Parapety okienne	18
4.19. Tynki wewnętrzne	18
4.20. Wentylacja.....	18
4.21. Malowanie.....	19
4.22. Wyposażenie instalacyjne	19
5. Izolacyjność termiczna przegród budowlanych.....	19
6. Materiały konstrukcyjne	24
7. Materiały uzupełniające	24
8. Zabezpieczenie p. pożarowe	26
9. Wyposażenie obiektu,	26

1. Dane techniczne

1.1. Obiekt

Budynek technologiczno-socjalny, parterowy, niepodpiwniczony kryty dachem dwuspadowym stromym o konstrukcji stalowo-drewnianej, przekryty blachą dachówkopodobną ze ścianami wykonanymi z gazobetonu odmiany 07 ocieplonymi metodą lekką mokra z zastosowaniem styropianu PS15 gr. 12 cm, posadowiony na żelbetowych ławach fundamentowych za pośrednictwem murów fundamentowych wykonanych z bloczków betonowych M6 do poziomu cokołu, ocieplonych styropianem PSI 5 gr. 7 cm.

1.2. Lokalizacja

Obiekt zlokalizowano w miejscowości Czarna Dąbrowka, gmina Czarna Dąbrowka na działce o nr geodezyjnym nr 7/9.

Podkomorzyca 05.10.10% fbr

1.3. Podstawy opracowania

Podstawy opracowania stanowią:

- mapa sytuacyjno-wysokościowa
- uchwała Rady Gminy w Czarnej Dąbrowce w sprawie uchwalenia zmian miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Czarna Dąbrowka,
- zlecenie i uzgodnienia z Inwestorem,

obv. Podkomorzyca 05.10.10% fbr

dokumentacja geotechniczna do projektu budowlanego oczyszczalni ścieków w ~~Czarnej Dąbrowie~~ *szkicowany 05.10.10.1* pow. Bytów z sierpnia 2003 r., opracowana przez mgr Jacka Bukowskiego geologa uprawnionego zatrudnionego w GEOKOM Gdynia ul. Manganowa 20,

- aktualnie obowiązujące Polskie Normy Budowlane, przepisy budowlane, literatura techniczna, katalogi i karty technologiczne materiałów zalecanych do stosowania, opracowane przez ich producentów.

2. Dane ogólne

2.1. Charakterystyka obiektu

Projektuje się budynek parterowy w rzucie mający kształt litery „L” o wymiarach podstawy litery „L” - 11,72 m i wysokości litery „L” 21,235 m. Obiekt ma podłużny układ ścian nośnych i jest zlokalizowany po długości dłuższego z boków na osi - północny zachód - północny wschód. W obiekcie można wyodrębnić następujące części:

- socjalno-biurową obejmującą szatnię czystą, jadalnię, węzeł sanitarny, szatnię brudną, korytarz, rozdzielnię z pomieszczeniem biurowym,
- techniczną, obejmującą pomieszczenie prasy, warsztat, pomieszczenie gospodarcze, pomieszczenie sita.

Ściana środkowa wyprowadzona jest do poziomu +5,38 m (przy czym za poziom $\pm 0,00$ przyjęto poziom posadzki parteru części socjalnej odpowiadający rzędnej 123,0 m n.p.m.) i zakończona wieńcem żelbetowym z betonu B25 o wymiarach 24x25 cm zbrojonym podłużnie 4Ø12 A-III i strzemionami Ø6 A-O rozmieszczonymi co 20 cm.

Również wieńcami j.w. zakończone są ściany podłużne zewnętrzne wyprowadzone do poziomu +3,74 m i ściany szczytowe w których wieńce poprowadzono na poziomie +3,74 m i dodatkowo pod pochyłością dachu,

łącząc je z wieńcem pośrednim w ścianach szczytowych trzpieniami żelbetowymi o przekroju 24x24 cm, zbrojonymi podłużnie prętami 4Ø12 A-III i poprzecznie strzemionami Ø6 A-O w rozstawie co 15 cm.

Ściany nośne zewnętrzne i wewnętrzne oraz samonośne zewnętrzne budynku zaprojektowano z gazobetonu odmiany 07 o grubości 24 cm lub cegły szczelinówki klasy 15 układanych na zaprawie marki M = 5,0. W/w ściany zaprojektowano począwszy od poziomu ±0,00 m. Poniżej, do poziomu -0,90 m ściany przewidziano wykonać z bloczków betonowych M6 lub M4 klasy B15 układanych na zaprawie M 5,0. Poszczególne części ścian w poziomie ±0,00 m przewidziano rozdzielić warstwą papy zgrzewalnej polimerowo-asfaltowej

Ściany posadowiono na ławach żelbetowych o przekroju 40x40 cm (ławy pod ściany zewnętrzne poprzeczne i podłużne) wykonanych z betonu B25 zbrojonego koszami z prętów podłużnych 4Ø12 A-III, powiązanych strzemionami Ø6 rozmieszczonymi co 25 cm.

Z ławy podłużnej i ław poprzecznych środkowej w miejscach pokazanych na rys. 1 wypuszczono 4 pręty Ø12 A-III powiązane strzemionami stanowiącymi zbrojenie dwóch słupków żelbetowych - trzpieni o wymiarach 24x40 cm wzmacniających sztywność wysokich ścian na odcinku od fundamentów do wieńcy.

Na ścianach zewnętrznych szczytowych w osiach „1” i „6” oraz wewnętrznych poprzecznych w osiach „2”, „4”, „5” oparto stalowe belki płatwi, wykonane z HEB 180 nad pomieszczeniami sita i prasy, wsparte za pomocą specjalnych blach stopowych na wieńcach, do których je zamocowano za pomocą spawanych marek z blach stalowych 14x120x240 mm, zakotwionych wieńcach za pośrednictwem spawanych prętów 6Ø12 A=0 w kształcie litery „[”.

na płatwiach stalowych oparto krokwie dachowe drewniane, impregnowane o przekroju 6x18 cm, rozmieszczone co 80 cm.

Do krokwi przewidziano przymocować folię dachowa paroprzepuszczalną i również zaimpregnowane _____ kontrłaty drewniane 25x50 mm, rozmieszczone w rozstawie krokwi a do nich łaty drewniane o przekroju 38x50 mm, podpierające blachodachówkę gr. 0,5 mm np. firmy Prószyński, w kolorze czerwonym.

Między krokwiami zaprojektowano umieścić wełnę mineralną _____ o gr. 16 cm, chronioną od spodu folią paroprzepuszczalną gr. 0,2 mm. Do krokwi przewidziano podwiesić sufit podwieszony w systemie _____. W części technicznej budynku, gdzie zlokalizowane będzie sito i pom. prasy do łat drewnianych o przekroju 38x50 mm, przybitych do spodu krokwi, rozmieszczonych co 60 cm przewidziano zamontować płyty gipsowo-kartonowe ognioodporne _____ gr. 12 mm.

W części socjalnej, gdzie nie jest wymagana tak duża wysokość pomieszczeń wyrównano pochyłość dachu stosując sufit podwieszony w systemie _____ przy wykorzystaniu specjalnych wieszaków z cięgien stalowych podwieszonych do krokwi stalowych rozmieszczonych na siatce 60x80 cm. W części socjalnej przewidziano następujące pomieszczenia: korytarz wejściowy - przedsionek, magazyn, szatnię czystą, węzeł sanitarny zaopatrzony w natrysk, ubikację, umywalkę, szatnię brudną, rozdzielnię elektryczną, korytarz - przedsionek.

Część socjalną doświetlają okna z PCW o wymiarach 90x120 cm (3 szt.), natomiast rozdzielnię okno o wymiarach 90x150 cm. Wykonane z profili okiennych o $U_{min} = 1,3$ W/m²-K szybami zespolonymi o $U_{min} = 1,1$ W/m²-K _____ zaopatrzone w okucia rozszczelniające i system higrowentylacji _____

Drzwi zewnętrzne do części socjalnej stalowe ocieplone _____, drzwi wewnętrzne typowe płytowe w ościeżnicach stalowych.

Pomieszczenia szatni czystej, brudnej, węzła sanitarnego i rozdzielni wyposażono w kanały murowane wentylacyjne o przekroju 14x14 cm. W pomieszczeniach: korytarz, szatni czystej, jadalni węzła sanitarnego, szatni brudnej, rozdzielni/biura, warsztatu i pomieszczeniu gospodarczym zaprojektowano posadzki terakotowe z płytek granitogresowych układanych na kleju na warstwie betonu gr. 5 cm pod którą przewidziano ułożyć

5 cm warstwę styropianu PS30 gr. 5 cm leżącą na warstwie papy zgrzewalnej lub folii PE gr. 0,3 mm ułożonej na betonie B20 gr. 5-10 cm pod którym przewidziano warstwę piasku średniego gr. 30 cm zagęszczoną do $I_s = 0,95$. W pomieszczeniu prasy i pomieszczeniu sit zaprojektowano posadzkę przemysłową z betonu B25 gr. 15 cm, zatartą na gładko, dylatowaną w połowie długości pomieszczenia i po obwodzie ścian.

Warstwy podposadzkowe w tym pomieszczeniu pokazano na przekroju C-C. Ściany zewnętrzne przewidziano ocieplić od poziomu $\pm 0,00$ m 12 cm warstwą styropianu FS 15 w systemie klejąc styropian do ścian zaprawą klejową , wspomaganą kołkami plastikowymi $\varnothing 10 \times 180$ w ilości 4 szt./m i osłaniając go warstwą zbrojącą wykonaną z kleju j.w. i siatki z włókna szklanego. Warstwę zbrojącą przewidziano pokryć emulsją, hydrofobową^ a następnie tynkiem mineralnym w fakturze baranek malowany farbą silikatową w kolorze białym.

Nad wejściami do budynku zaprojektowano daszki ochronne o konstrukcji stalowej składającej się z NP I 120 wspartych na rurach stalowych $\varnothing 88,9 \times 3,6$ zakotwionych za pośrednictwem blach stopowych $12 \times 200 \times 300$ mm do podestów wejściowych wykonanych w postaci płyty żelbetowej z betonu B25 zbrojonego podwójną siatką z prętów $\varnothing 8$ A-III o oczkach 15×15 mm, w której osadzono nietrwale wycieraczki o wymiarach 40×60 cm wykonane z płaskowników ocynkowanych. Podest przewidziano wyłożyć płytkami granitogresowymi.

Na konstrukcji ramowej stalowej podpierającej daszek należy oprzeć impregnowane krokwie drewniane o przekroju 6×18 cm, rozmieszczone co ~ 80 cm, opierające się z drugiej strony na bruzdach pozostawionych w ścianach zewnętrznych a na nich impregnowane j.w. łaty

drewniane 4x6 cm rozmieszczone co 40 cm, do których należy przymocować blachodachówkę gr. 0,5 mm w kolorze czerwonym.

Cokół i część murów przyziemia do poziomu fundamentów budynku

przewidziano ocieplić styropianem PS15 gr. 7 cm metodą lekką, moką w technologii Część ocieploną ścian zagłębioną poniżej

terenu przewidziano po położeniu warstwy zbrojącej pokryć 3x warstwą dyspersji asfaltowo-gumowej a powyżej

terenu - cokół budynku pokryć płytkami klinkierowymi w kolorze czerwonym

ułożonym na kleju lub pokryć tynkiem mozaikowym

po zagruntowaniu warstwy zbrojącej emulsją

Wokół budynku należy ułożyć opaskę z betonowej kostki brukowej gr. 6 cm na

podłożu z piasku stabilizowanego cementem gr. 10 cm, ograniczoną

od zewnątrz obrzeżem betonowym trawnikowym ułożonym na warstwie betonu

B20 gr. 10-20 cm.

Parapety zewnętrzne z blachy stalowej ocynkowanej powlekanej poliestrem na

kolor biały. Parapety wewnętrzne z płyty laminowanej MDF.

Tynki wewnętrzne wapienne kat. III malowane farbą akrylową na kolor biały.

W pomieszczeniach umywalni czystej płytki glazurowane do wysokości 2,0 m

od posadzki a w jadalni pas płytek (fartuszek) nad zlewozmywakiem, na

pozostałych ścianach szatni czystej i brudnej do wysokości 2,0 m lamperie

olejne w kolorze jasno-zielonym (seledynowym).

Stolarka drzwiowa malowana na kolor biały.

Obróbki blacharskie z blachy stalowej ocynkowanej powlekanej poliestrem na

kolor czerwony.

Obiekt przewidziano wyposażyć w instalację wod.-kan., elektryczną, odgromową, telefoniczną, ogrzewanie elektryczne, CW z bojlerów elektrycznych.

Od strony ściany północno-wschodniej obiekt poza osią „I” zaprojektowano wiatę o konstrukcji stalowej o wymiarach zewnętrznych 428,5x6,05 m (między osiami „D”-„B”) składającą się ze słupów stalowych złożonych ze zespawanych z [180PE na których wsparte są płatwie z 2[140 (skrajne i środkowa) złożona z I HEB 180. Rozstaw słupów 2,39 i 3,54 m. Na płatwiach stalowych oparto krokwie drewniane o przekroju 80x180 mm do których należy przymocować łąty o przekroju 38x50 mm umożliwiające przymocowanie blachodachówkę gr. 0,5 mm w kolorze czerwonym. Słupy stalowe wiaty mocowano w stopach żelbetowych o wymiarach 1,6x0,80x0,4 m wykonanych z betonu B25 zbrojonego siatką z prętów Ø12 A-III o oczkach 15x15 cm słupy stężono wzdłuż osi „O” stężeniami rurowymi 60x60x4 mm (por. przekrój A-A).

2.2. Przeznaczenie obiektu

Budynek technologiczno - socjalny obsługujący oczyszczalnię ścieków przeznaczony dla pracowników obsługi i odciedzania osadów ze ścieków i prasowania odsączonych osadów.

2.3. Charakterystyka wymiarowa obiektu

- długość 21,235 m,
- szerokość 11,72 m + 4,285 m (wiata),
- wysokość budynku od poziomu terenu do okapu 3,94 m,
- wysokość budynku od poziomu terenu do kalenicy 5,77 m.

Powierzchnia zabudowy: $231,05 + 26,792$ (wiata) = $257,84 \text{ m}^2$.

Kubatura obiektu: $919,6 \text{ m}^3 + 130,6 \text{ m}^3$ (wiata).

3. Fizjografia terenu

Teren pod projektowany obiekt jest terenem opadającym z kierunku północnego na południowy od rzędnej 122,63 do 121,70 m npm nie zadrzewionym o średniej rzędnej 122,13 m npm. Położony jest na działce o nr 7/9 w miejscowości Czarna Dąbrówka. *Polkomorze 05.10.10/1. f. f. f.* Strona północno-zachodnia obiektu sąsiadować będzie z poletkami osadowymi istniejącymi, strona frontowa z utwardzonym placem - drogą wewnętrzną a poprzez nią z przepompownią ścieków dowożonych i stacją zlewową ścieków dowożonych. Strona północno-wschodnią z wiatą i plac manewrowy dalej ogrodzeniem terenu przy drodze dojazdowej od bramy wjazdowej. Od tyłu obiektu przewidziano drogę wewnętrzną wykonaną z kostki brukowej.

Na terenie przewidzianym pod rozbudowę istniejącej oczyszczalni ścieków występują piaszczyste utwory czwartorzędowe holoceny i plejstoceny. Utwory holoceny to gleba. Utwory plejstoceny to piaski gliniaste, piaski drobne, piaski średnie i pospółka. Woda gruntowa występuje w formie sączu na rzędnych 3,1 - 4,0 m npm.

Ponieważ w rejonie projektowanego obiektu nie wykonano badań geologicznych przyjęto, układ warstw gruntu tak jak w odwiercie 1, znajduje się pod warstwą gleby o miąższości 0,3 H- 0,4 m piaski gliniaste o miąższości 0,1 - 0,2 m pospółka przewarstwiona piaskiem średnim, wilgotna, średnio zagęszczona o miąższości 3,1 ma poniżej piaski gliniaste z przewarstwieniami piasku średniego, wilgotny tzw. plastyczny zalegający do głębokości około 6,0 m. Parametry geotechniczne przyjętej do posadowienia warstwy gruntu w postaci piasku gliniastego z przewarstwieniami piasku drobnego są następujące:

- | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| - stopień zagęszczenia | $ID = 0,55,$ | $y_m = 1 \pm 0,10$ |
| - gęstość objętościowa | $p = 1,75 \text{ g/cm}^3$ | $y_m = 1 \pm 0,10$ |
| - kąt tarcia wewnętrznego | $\langle t \rangle_n = 30,8^\circ,$ | $y_m = 1 \pm 0,10$ |

- spójność gruntu $C_u = 0$ kPa
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0 = 67000$ kPa, $y_m = 1 \pm 0,10$ Przyjęto posadowienie budynku na żelbetowych fundamentach ławowych zagłębionych 1,10 m poniżej terenu t.j. na rzędnej 121,90 m npm.

*Obiekt należy do II kategorii geotechnicznej
warunki proste* *Edm*
14.03.11v *5.10.10v*
gdm

4. Dane techniczne

4.1. Fundamenty

Projektuje się fundamenty ławowe, żelbetowe o wysokości $H = 40$ cm i szerokości $B = 40$ cm pod wszystkie ściany budynku (nośne i samonośne) wykonane z betonu B25 zbrojonego koszem z prętów podłużnych $4\phi 12$ A-III, powiązanych ze strzemionami $\phi 6$ A-0, rozmieszczonymi co 25 cm. Ławy należy posadowić na rzędnej 121,90 m npm na warstwie podbetonu B10 o gr. 10 cm.

W razie występowania wody gruntowej należy ją odprowadzić do wykopanych na obwodzie rowów odwadniających połączonych ze studzienkami z których należy ją odpompowywać pompą pływakową.

4.2. Ściany fundamentowe

Ściany te od poziomu $-0,90$ m do $\pm 0,00$ m = 114,80 m należy wykonać z bloczków betonowych M4 lub M6 o gr. 25 cm. Bloczki powinny być wykonane z betonu B15 i murowane na zaprawie marki $M = 5,0$.

4.3. Ściany nadziemne

Ściany te projektuje się z gazobetonu odmiany 07 o gr. 24 cm układanego na zaprawie marki $M = 5,0$. Alternatywnie ściany można wykonać z cegły szczelinówki ki. 15 na zaprawie j.w.

4.4. Słupy trzpienie

Z uwagi na znaczną wysokość ściany środkowej i ścian szczytowych usztywniono je dodatkowo żelbetowymi słupami - trzpieniami o wymiarach 24x24 cm, wtopionymi w grubość ściany i powiązanych z nią dzięki strzępiom zazębionym. Słupy mają zbrojenie podłużne 4Ø12 A-III powiązane strzemionami Ø6 A-O rozmieszczonymi co 15 cm. Zbrojenie podłużne jest wyprowadzone ze środkowej ławy fundamentowej i wtopione jest w wieńce (pośredni i kalenicowy).

4.5. Wieńce

Projektuje się w celu usztywnienia ścian na ich obwodzie wieńca żelbetowe o przekroju 25x24 cm z betonu B25, zbrojonego podłużnie 4Ø12 A-III + strzemiona Ø6 A-O co 25 cm. poziom wieńcy + 3,74 m i 5,13 m w ścianie środkowej, w ścianach szczytowych i poprzecznych w osiach „1”, „2”, „4”, „5”, „6” wieńce ukośne podokienne o przekroju i zbrojeniu j.w. połączone słupami trzpieniami z wieńcami na poziomie +3,74 m. W wieńce kalenicowe i pod okapowe należy wtopić blachy 14x200x240 mm, umożliwiające dospawanie do nich stalowych płatwi dachowych.

4.6. Nadproża okienne i drzwiowe

Zaprojektowano typowe żelbetowe, prefabrykowane nadproża typu L-19 w ilości 2 szt. na otwór o długościach 1,20 m, 1,50 m, 1,80 m, 2,40 m. Przestrzeń między nadprożami należy wypełnić betonem B20 i zazbroić dodatkowo 1Ø12 A-III zawieszonym na strzemionkach Ø6 A-O w kształcie litery „V”, rozmieszczonych co 15 cm.

4.7. Krokwie dachowe

Projektuje się impregnowane FOBOS-em M2 krokwie drewniane o przekroju 60x180 mm nad całością budynku i wiatą o pochyleniu 25°. Krokwie należy mocować do płatew stalowych śrubami M12 z podkładką i nakrętką M12.

4.8. Kontrłatyłaty dachowe

Do krokwi należy przymocować w rozstawie co 80 cm impregnowane FOBOSEM M2 kontrłaty drewniane o przekroju 25x50 mm przymocowujące folię dachową paroprzepuszczalną a do nich w rozstawie co 40 cm również impregnowane FOBOS-em M2łaty drewniane o przekroju 48x50 mm.

4.9. Pokrycie dachowe

Projektuje się pokrycie dachowe z blachy dachówkopodobnej stalowej ocynkowanej, powlekanej poliestrem w kolorze czerwonym. Również z w/w blachy należy wykonać pokrycie daszków nad drzwiami zewnętrznymi. Kalenicę dachu należy przykryć gąsiorami z blachy. Mocowanie blach do łatew drewnianych za pomocą specjalnych blachowkrętów zaopatrzonych w uszczelki silikonowe i zabezpieczonych kapturkami z PCW w kolorze blachy.

4.10. Odwodnienie dachu

Odwodnienie dachu projektuje się rynnami Ø120 wykonanymi z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,55 lub z PCW i rurami spustowymi Ø90 wykonanymi z blachy j.w. lub z PCW

4.11. Obróbki blacharskie

Projektuje się obróbki blacharskie z blachy stalowej ocynkowanej powlekanej poliestrem na kolor czerwony o gr. 0,50 mm.

4.12. Posadzka

Projektuje się w pomieszczeniu sita i prasy posadzkę betonową przemysłową gr. 15 cm z betonu B25 ułożoną na 2 warstwach folii PE gr. 0,5 mm leżącej na warstwie podbetonu BI2,5 gr. 15 cm ułożonego na podsypce piaskowo-żwirowej zagęszczonej do $I_s = 0,95$. Posadzkę tą należy dylatować po obwodzie ścian i w połowie długości pomieszczenia przy pomocy pasków styropianu o gr. 1 cm lub pianki poliuretanowej. Po 3-ch miesiącach przerwy dylatacyjne wypełnić kitem trwale elastycznym po uprzednim usunięciu styropianu. W pomieszczeniach socjalnych, warsztatowych, magazynowych, technicznych projektuje się posadzki terakotowe z granitogresu układanego na betonie gr. 5 cm pod którym znajduje się styropian PS30 gr. 5 cm, papa zgrzewalna lub folia PE gr. 0,3 mm, beton B2.0 gr. 5 cm i podsypka z piasku gr. 30 cm zagęszczonego do $I_s = 0,95$.

4.13. Izolacje termiczne i wykończenie zewnętrzne ścian

Izolację termiczną ścian zaprojektowano ze styropianu PS 15 gr. 12 cm a na cokole budynku i w części ścian zagłębionych poniżej terenu gr. 7 cm klejonego do ścian klejem wspomaganym kołkami plastikowymi Ø10/180. Styropian należy wzmocnić warstwą zbrojącą wykonaną z kleju j.w. i wtopionej w niego siatki z włókna szklanego. Warstwą zbrojącą należy pokryć powłoką hydroizolacyjną a następnie tynkiem mineralnym w fakturze baranek, który należy pomalować farbą silikonową . - KOLOR nu 0228

14.03.17
14.03.17
14.03.17

4.16. Stolarka okienna

Z profili PCW o $U_{\max} = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$, ze
szybami zespolonymi o $U_{\max} = 1,1 \text{ W/m}^2\text{-K}$, wyposażona w okucia rozszczelniające i
system mikro wentylacji

4.17. Stolarka i ślusarka drzwiowa

Drzwi zewnętrzne stalowe jednoskrzydłowe, ocieplone i bramy
stalowe ocieplane dwuskrzydłowe 2,00x2,20 m z płyt PW8 w ościeżnicy stalowej z
profilu zamkniętych stalowych. Drzwi wewnętrzne płytowe, typowe w ościeżnicach
stalowych.

4.18. Parapety okienne

Zewnętrzne - z blachy stalowej ocynkowanej powlekanej poliestrem.

Wewnętrzne z laminowanej płyty MDF.

4.19. Tynki wewnętrzne

Wapienne kat. III, szpachlowane gipsem pod lamperie olejne.

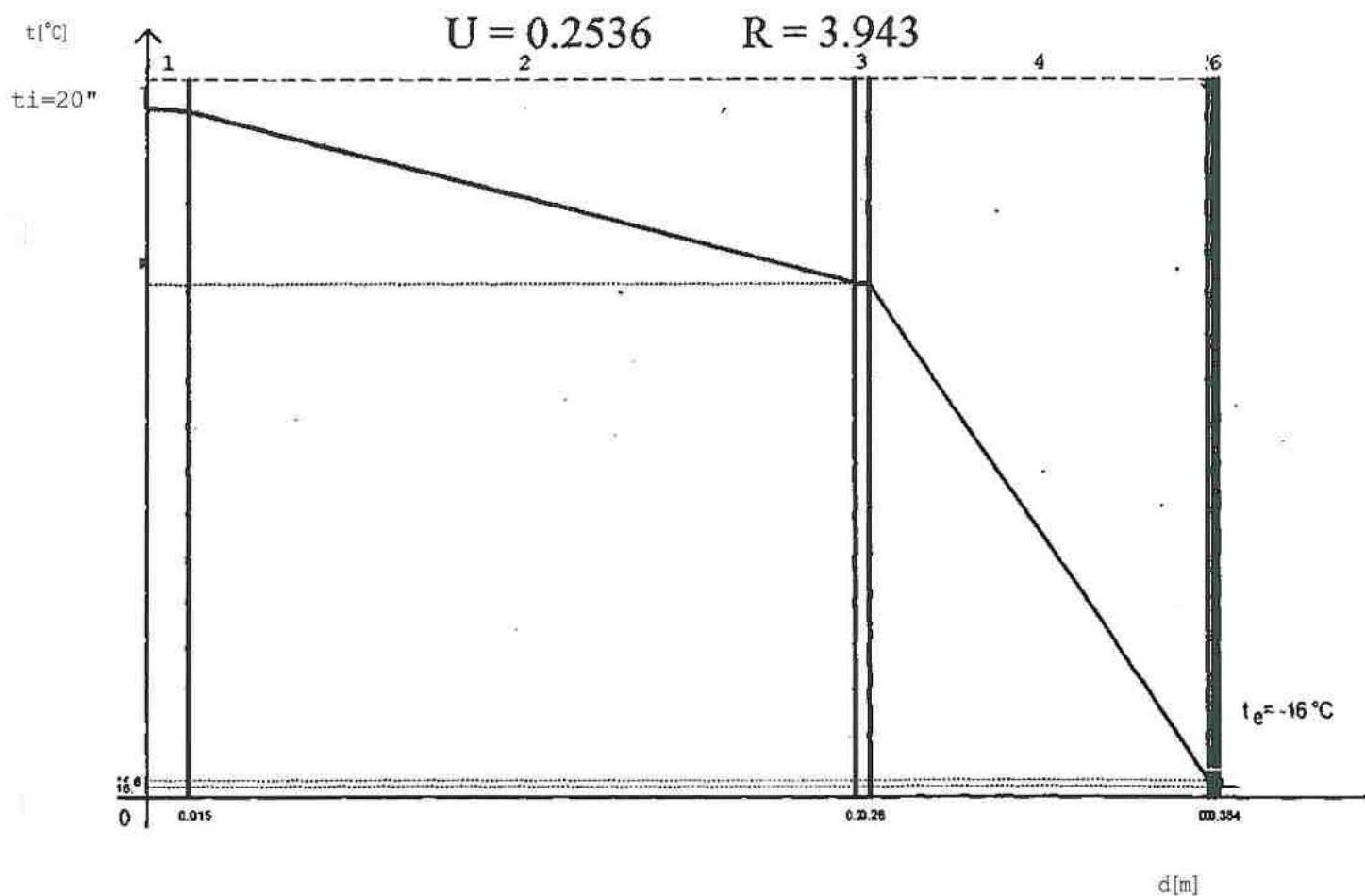
4.20. Wentylacja

W pomieszczeniach socjalnych - grawitacyjna kanałami 14x14 cm wykonanymi jako
murowane z cegły pełnej.

W pomieszczeniu sita i prasy grawitacyjno - mechaniczna poprzez wywietrzaki dachowe
Ø250, kanały czerpni i dwa wentylatory odśrodkowe osadzone w ścianie
zewnętrznej podłużnej.

SALTA 1.0

Rozkład temperatur w przegrodzie Skala rzeczywista



Nr	Nazwa Warstwy	d[ml	λ [W/mK]	[rr ² KTW]	t[°C]
Wewn.					20
					18.9
1	Tynk wapienny 1700	0.015	0.7	0.02143	18.71
2	Ściana z bloków betonu komórkowego na zapr. ciepłochronnej.	0.24	0.25	0.96	9.943
3	zaprawa klejowa	0.005	0.85	0.00588	9.89
4	Styropian przy szczelnym ułożeniu, z przewiązaniem spoin 12	0.12	0.043	2.791	-15.59
5	zaprawa klejowa	0.002	0.85	0.00235	-15.61
6	zaprawa tynkarska	0.002	0.8	0.0025	-15.63
Zewn.					-16

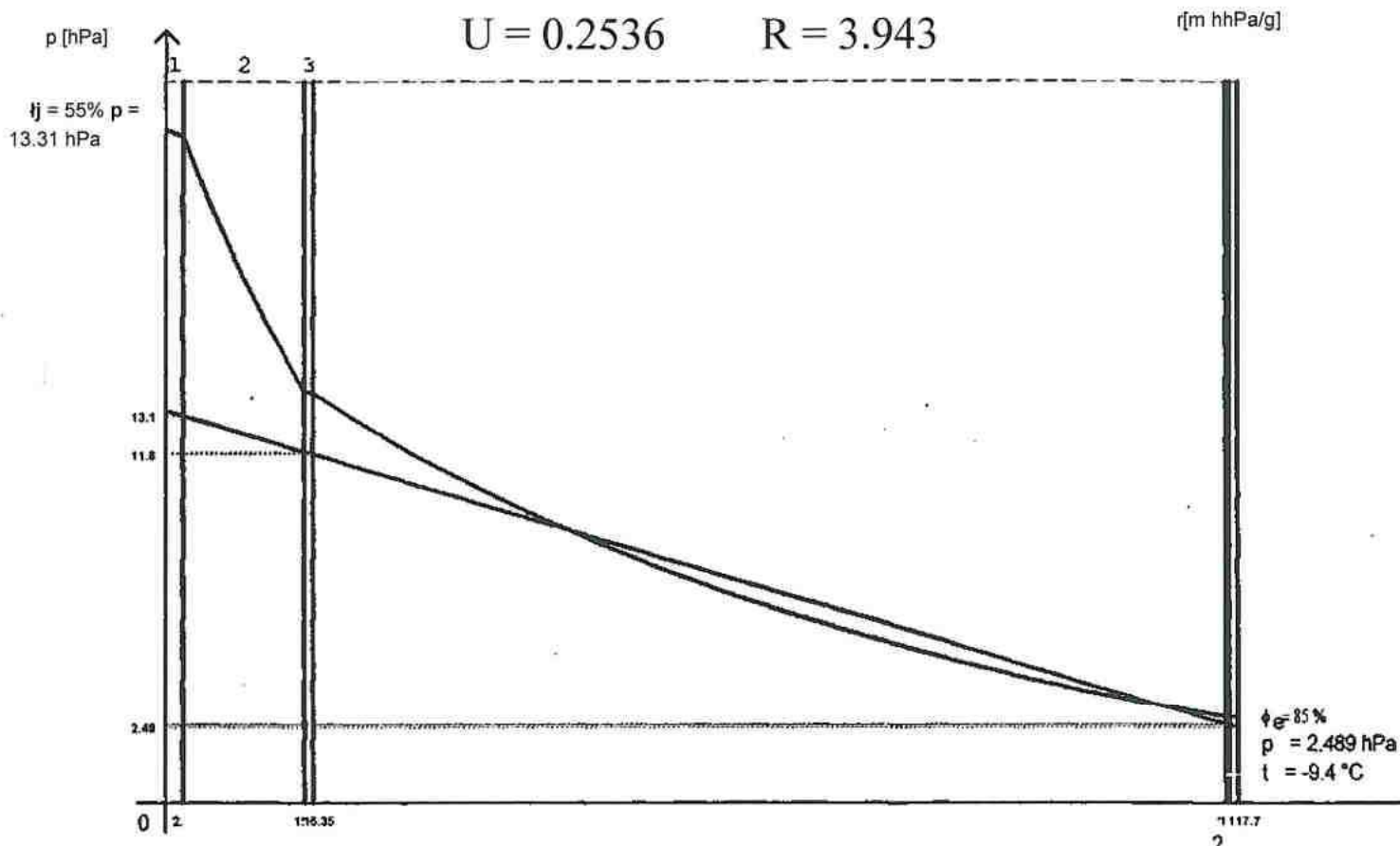
Rodzaj przegrody : Ściana zewnętrzna

Warunki eksploatacji : średnio wilgotne

SALTA 1.0

STANDARDY FOTOMETRYCZNE
18.11.2012
77-100 117.7

Rozkład ciśnień pary wodnej w przegrodzie Skala oporów dyfuzyjnych



Wykres ciśnienia rzeczywistego

4

Wykres ciśnienia pary nasyconej

Nr	Nazwa Warstwy	d[m]	$s \text{ [g/m h]}$ hPa]	$r \text{ [g/m}^2\text{h]}$ hPa]	$\phi\%$
Wewn.					55
1	Tynk wapienny 1700	0.015	75.	2.	
2	Ściana z bloków betonu komórkowego na zapr. cieptochronnej 700	0.24	180.	13.33	
3	zaprawa klejowa	0.005	49.	1.02	
4	Styropian przy szczelnym ułożeniu, z przewiązaniem spoin 12	0.12	12.	100.	
5	zaprawa klejowa	0.002	49.	0.4082	
6	zaprawa tynkarska	0.002	21.	0.9524	
Zewn.				$t = 117.7$	85

Temperatura krytyczna: -6.

Temperatura zewnętrzna: -16.

Masa skondensowanej wody A [g] = 11

Możliwość odparowania B [g] = 2163

Rodzaj przegrody : Ściana zewnętrzna

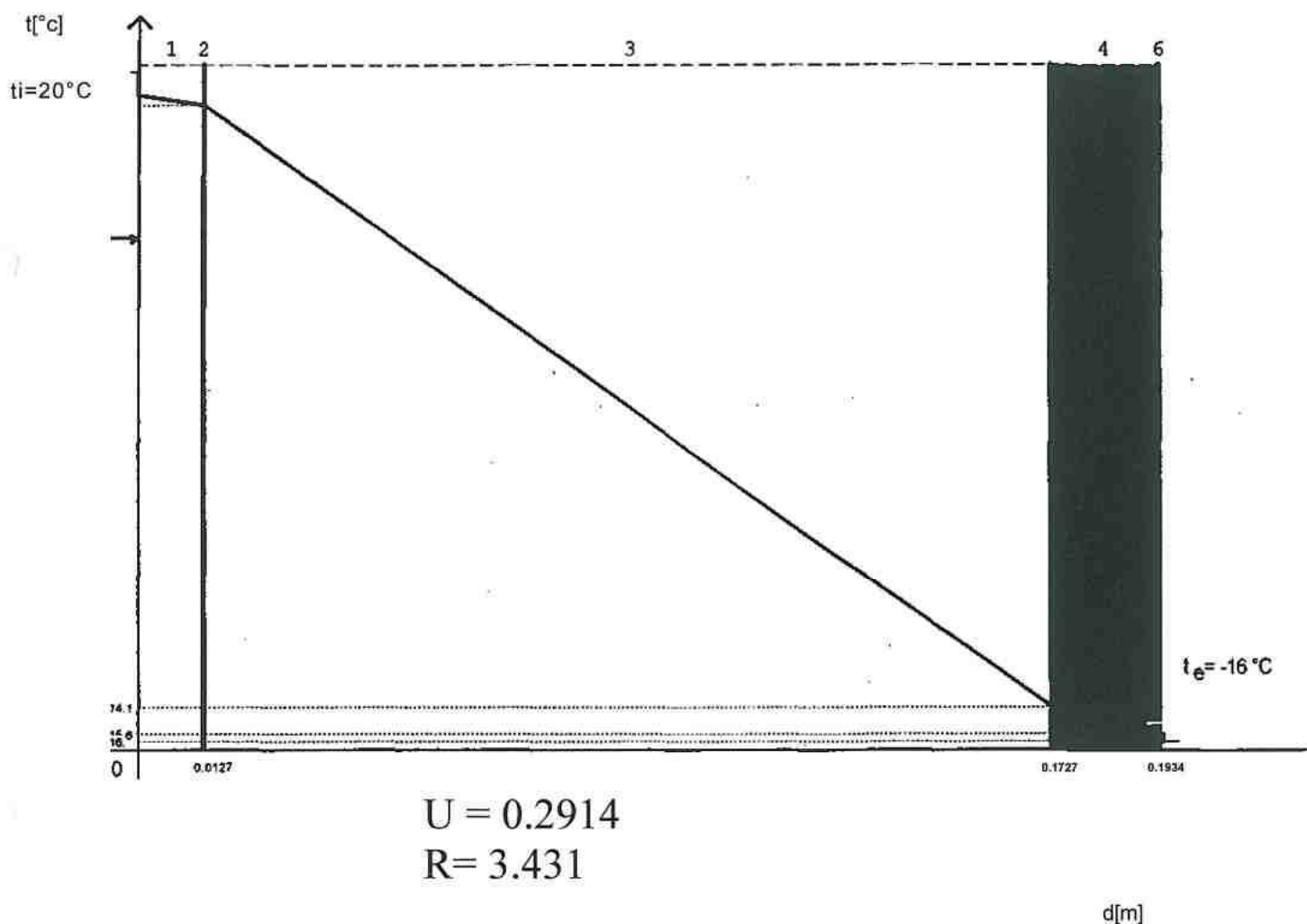
Warunki eksploatacji : średnio wilgotne

SALTA 1.0

STANDARDOWE
01 1 100 15
77-100 20 (kW)

Rozkład temperatur w przegrodzie

Skala rzeczywista



Nr	Nazwa Warstwy	d[m]	α [W/mK]	R [m ² K/W]	t[°C]
Wewn.					20
					18.74
1	Płyty gipsowo-kartonowe 1000	0.0125	0.23	0.05435	18.17
2	Folia polietylenowa	0.0002	0.	0.	18.17
3	Wełna mineralna luzem na stropie poddasza 40	0.16	0.052	3.077	-14.11
4	Niewentylowana warstwa powietrza	0.02	0.	0.14	-15.58
5	Folia polietylenowa	0.0002	0.	0.	-15.58
6	Stal budowlana 7800	0.0005	58.	0.00001	-15.58
Zewn.					-16

Rodzaj przegrody : Dachy, stropodachy, tarasy, -świetliki przy przepływie ciepła z dołu do

Warunki eksploatacji : średnio wilgotne

SALTA 1.0

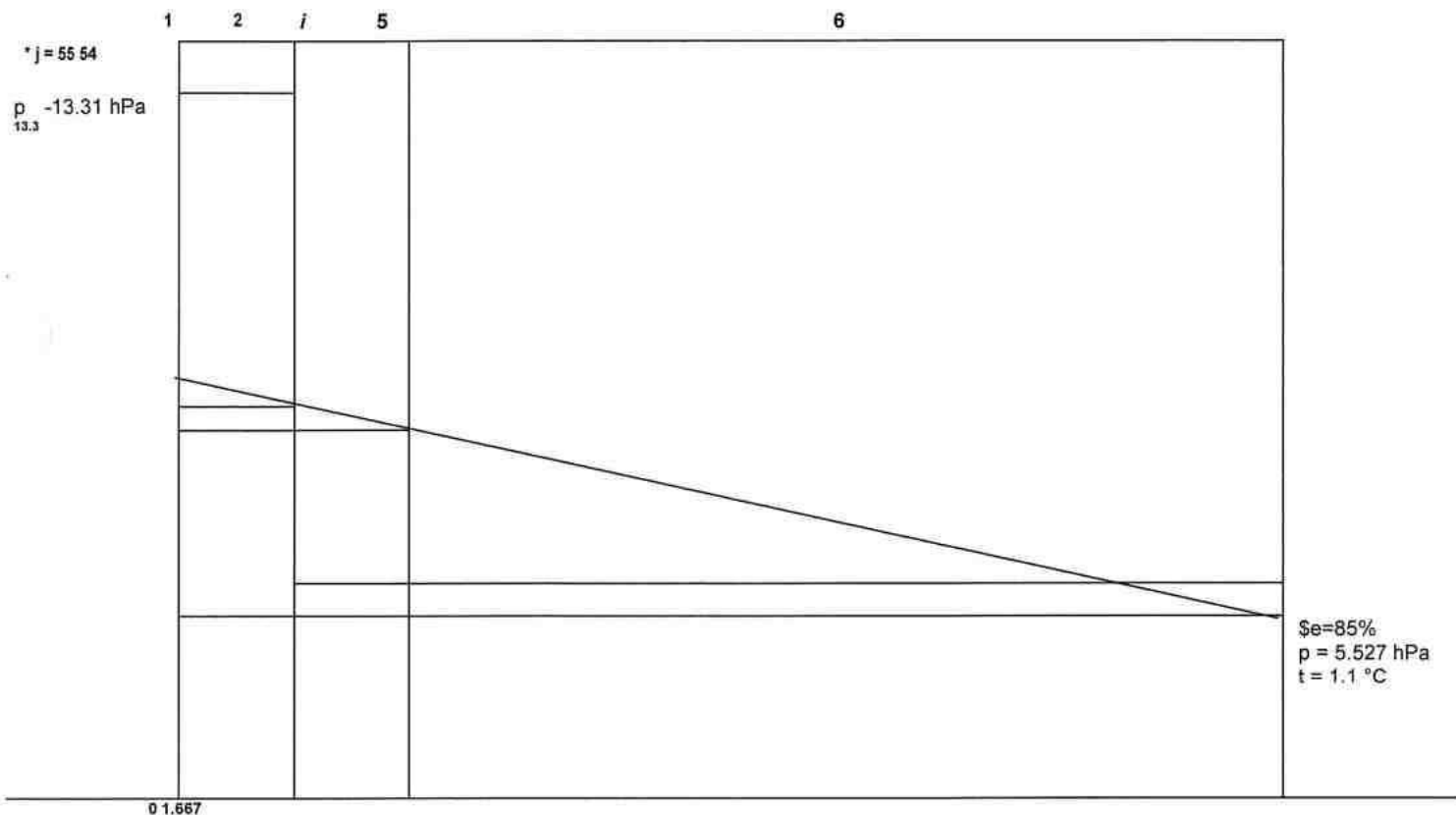
STATYSTYCZNE
WYKRESY
77-103 LITOW

Rozkład ciśnień pary wodnej w przegrodzie

Skala oporów dyfuzyjnych

U-0.2914

R = 3.431



Wykres ciśnienia rzeczywistego

Wykres ciśnienia pary nasyconej

r [m hPa/g]

Nr	Nazwa Warstwy	d[m]	δ [g/m hPa]	r [g/rróh hPa]	ϕ [%]
Wewn.					55
1	Płyty gipsowo-kartonowe 1000	0.0125	75.	1.667	
2	Folia polietylenowa	0.0002	0.0303	66.	
3	Wełna mineralna luzem na stropie poddasza 40	0.16	480.	3.333	
4	Niewentylowana warstwa powietrza	0.02	0.	0.	
5	Folia polietylenowa	0.0002	0.0303	66.	
6	Stal budowlana 7800	0.0005	0.01	500.	
Zewn.				l = 637.	85

Temperatura krytyczna: 10.

Temperatura zewnętrzna: -16.

Masa skondensowanej wody A [g] = 435

Mazfiwość odparowania B [g] = 661

Rodzaj przegrody : Dachy, stropodachy, tarasy, świetliki przy przepływie ciepła z dołu d<

Warunki eksploatacji : średnio wilgotne

7. Materiały uzupełniające

- płyty gipsowo-kartonowe ognioodporne i wodoodporne gr. 12 mm do sufitów podwieszanych,
- folia paroprzepuszczalna,
- folia nieprzepuszczalna gr. 0,3 i 0,2 mm,
- papa polimerowo-asfaltowa zgrzewalna do wykonania izolacji poziomej ścian,
- blacha stalowa ocynkowana gr. 0,55 mm do wykonania obróbek blacharskich, parapetów, rynien i rur spustowych, do wykonania izolacji pionowej ścian,
- wkręty do blachy z uszczelkami silikonowymi i kapturkami ochronnymi z PCW do mocowania blachy dachówkopodobnej, stolarka drzwiowa i okienna wg zestawienia,
- zaprawa klejowa do płytek,
- zaprawa klejowa do styropianu
- tynk mineralny - do wykonania tynku zewnętrznego,
- farba silikatowa, do pomalowania tynków zewnętrznych,
- kołki plastikowe 10/180 do mocowania płyt ze styropianu, siatka z włókna szklanego do wykonania warstwy zbrojącej, listwa startowa i kątowniki aluminiowe do obramowania otworów,
- silikon do uszczelnienia styków tynków z oknami i drzwiami,
- tynk mozaikowy lub płytki klinkierowe,
- emulsja emulsja - do wykonania warstwy hydroizolacyjnej, paroprzepuszczalnej na warstwie zbrojącej, płytki granitogresowe na posadzki wewnętrzne i podesty wejściowe, płytki glazurowane do wyłożenia ścian w pomieszczeniu umywalni i „fartuszka” nad zlewozmywakiem w pomieszczeniu szatni czystej,

farba akrylowa do wymalowań wewnętrznych,
farba olejna ftalowa do wymalowań wewnętrznych - lamperii
i zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowej,
wycieraczki 40x60 cm ze stali ocynkowanej.

8. Zabezpieczenie p.pożarowe

Przedmiotowy budynek zaliczono dla klasy odporności ogniowej „D” dla której wymagana klasa odporności ogniowej wymogi ZL-IV. W związku z powyższym zaprojektowana konstrukcja dachu ścian zewnętrznych, wewnętrznych spełnia wymagania określone w Warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (roz. z §212-216) opublikowanych w Dz. U. nr 75 poz. 660 z 2002 r. W pomieszczeniach rozdzielni elektrycznej sita i prasy przewiduje się dodatkowo umieszczenie gaśnic proszkowych.

9. Wyposażenie obiektu

Obiekt wyposażono w instalację wodno-kanalizacyjną, elektryczną, oświetleniową, siłową i odgromową, telefoniczną. Ogrzewanie obiektu -elektryczne piecami akumulacyjnymi.

Opracował:

Dr inż. Edmund Przybyłowicz
Grupa Inżynierów
upr. inż.
14.03.11.
z 20.02.1975 r. (E...)

Dr inż. Edmund Przybyłowicz

**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY
ZDROWIA DLA WYKONANIA BUDYNKU TECHNOLOGICZNO-
SOCJALNEGO W ROZBUDOWYWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
W CZARNEJ DĄBRÓWCE GMINA BYTÓW**

*Pod Komarnicą
05.10.10r.*

Czarna Dąbrówka 05.10.10r.

Obiekt: Budynek Technologiczno-Socjalny
Pod Komarnicą 05.10.10r.
Czarna Dąbrówka gmina Czarna Dąbrówka dz. 7/9

Inwestor: Gmina Czarna Dąbrówka

Projektant: mgr inż. arch. Katarzyna Dąbrowska-Marszał
upr. 74/89/Pw
Poznań, ul. Ziemowita 61
dr inż. Edmund Przybyłowicz
upr. 240/84/Pw, 212/85/Pw
62-006 Kobylnica-Gruszczyn, ul. Spadochronowa 7

I. Podstawa opracowania

Art. 20 ust. 1 pkt. 1 lit. b) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane i Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).

II. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Na nieruchomości znajdują się następujące obiekty, które przewiduje się wykorzystać w ramach projektowanej rozbudowy oczyszczalni;

- dwukomorowy zbiornik stalowy na ścieki o wymiarach zewnętrznych w planie 7,0x19,80 m i wysokości 3,50 m (obiekt nr 9 i 10),
- zbiornik żelbetowy na ścieki o wymiarach zewnętrznych w planie 6,80x6,80 m i wysokości 4,0 m (obiekt nr 7),

- zbiornik przepompowni ścieków dowożonych P-1 cp2,5 m (obiekt nr 1),
- poletka do magazynowania osadów (obiekt nr 11).

Ponadto na terenie nieruchomości znajdują się inne obiekty, które przewiduje się rozebrać. Należą do nich:

- zbiornik ścieków,
- budynek przepompowni ścieków,
piaskownik,
- krata,
- cztery poletka osadowe.

Na teren nieruchomości prowadzi droga dojazdowa o nawierzchni żwirowej dochodząca do utwardzonej drogi prowadzącej do Czarnej Dąbrówki. Nieruchomość jest ogrodzona. Stan obiektów przewidzianych do dalszego wykorzystania jest dobry.

III. Zakres robót

Realizowany budynek technologiczno-socjalny będzie mieścił w części technologicznej: sito, pomieszczenie prasy, rozdzielnia elektryczną, magazyn, warsztat a w części socjalnej: przedsionek, szatnię czystą, węzeł sanitarny zaopatrzony w natrysk, ubikację i umywalkę, szatnię brudną, korytarz -przedsionek. Do budynku przylega wiata o konstrukcji stalowej. Przedmiotowy obiekt jest obiektem parterowym, niepodpiwniczonym krytym dachem dwuspadowym. Dla zrealizowania obiektu konieczne będzie wykonanie następującego zakresu prac:

- wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych pod ławy fundamentowe i fundamenty stopowe pod konstrukcję wiaty,
- wykonanie podbetonów o gr. 10 cm pod ławy i stopy fundamentowe,

- wykonanie zbrojenia podłużnego (koszowego) ław oraz siatkowego stóp fundamentowych,
- zabetonowanie fundamentów ławowych i stopowych,
wykonanie ścian przyziemia z bloczków betonowych,
wykonanie izolacji poziomej ścian i izolacji pionowej ścian przyziemia wraz z ich ociepleniem,
zasypanie wykopu po ławach i przygotowanie podłoża pod posadzki parteru,
- wykonanie ścian budynku z gazobetonu wraz z trzpieniami żelbetowymi, nadprożami okiennymi i wieńcami żelbetowymi,
montaż stalowej konstrukcji dachu wraz ze stężeniami,
- montaż wiaty stalowej wraz ze stężeniami,
- montaż drewnianych łat pod krycie dachowe,
montaż pokrycia dachowego z blachy dachówkopodobnej,
- montaż instalacji wewnętrznych wod.-kan., elektrycznej, odgromowej, telefonicznej,
wykonanie tynków wewnętrznych,
- wykonanie podłoży pod posadzki,
montaż stolarki okiennej i drzwiowej,
ocieplenie ścian zewnętrznych budynku metodą lekką - mokłą wraz z tynkami szlachetnymi na ścianach i cokole, montaż sufitów podwieszonych, wykonanie posadzek,
- wykonanie prac malarskich,
biały montaż osprzętu sanitarnego,
montaż osprzętu elektrycznego i wyposażenia wewnętrznego rozdzielni elektrycznej, szatni, jadalni,

- #### IV. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót

- upadku z wysokości, max. wysokość projektowanej konstrukcji wynosi 6,00 m,
- porażenia prądem,
- uszkodzenia ciała lub śmierci podczas montażu i konstrukcji dachu, pokrycia, nadproży okiennych (samochody ciężarowe, dźwigi, spawarki, elektronarzędzia, rusztowania),
- uszkodzenia ciała lub śmierci podczas pracy sprzętu budowlanego,
- zagrożenia pożarem,
- zagrożenia zatruciami oparami wykonywanych powłok izolacyjnych polimerowych.

Przed przystąpieniem do realizacji w/w robót należy przeprowadzić instruktaż w sprawie bhp oraz szkolenie zgodnie z rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 roku w sprawie szczegółowych

zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 96.62.285).

Podstawy prawne:

- Kodeks Pracy Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. (Dz. U. 98.21.94),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie BHP przy pracach spawalniczych (Dz. U. 00.40.470),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. 01.118.1263),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 03.47.401),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 03.169.1650).

VI. Zapobieganie niebezpieczeństwom i ewakuacja z terenu działki

Wymienione roboty budowlane, stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia wykonywać powinni ludzie pełnosprawni fizycznie, którzy otrzymali zgodę lekarza i mający odpowiednie kwalifikacje zawodowe. Od pracowników tych wymaga się również korzystania ze środków ochrony osobistej oraz umiejętności udzielania pierwszej pomocy. Konieczne jest wyposażenie pracowników w sprzęt ochrony osobistej, odpowiednią odzież roboczą, hełm przeciwuderzeniowy i akcesoria asekuracyjne zabezpieczające przed upadkiem podczas wykonywania prac na wysokości. Działka na której realizowana będzie budowa graniczy z drogą umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń. Istniejące

VII. Budowa

Rygorystycznie należy przestrzegać przepisy dotyczące gospodarki odpadami i ochrony środowiska. Właściwie urządzić zaplecze socjalne budowy.

Opracował:

Dr inż. Edmund Przybyłowicz
Pracownik ul. Świdzińska 17, 70-100 Szczecin
Edmund Przybyłowicz
20.02.1975 r. (Dziś. nr 8 poz. 48)

Dr inż. Edmund Przybyłowicz

inż. arch. Waldemar Kozimierzczak
upr. w spec. (inż.) architektonicznej
nr ewid. uprawnień 40/64
WOJA WFP 0402

Spis treści

1. Więźba dachowa	3
Poz.1 Krokwie	20
Poz. 2. Murłaty	27
Poz.3. Płatwie.....	27
Poz.3.1. Płatew między osiami A i B.....	27
Poz.3.2. Płatew kalenicowa w osi B	34
Poz.3.3. Płatew między osiami B i C.....	39
Poz.3.4. Płatew w osi D	40
Poz.3.5. Płatew w osi B	41
Poz.3.6. Płatew między osiami B i C.....	45
Poz.3.7. i 3.8. Płatew podpierające krokwie daszków nad wejściami do budynku	46
Poz.4. Wiatrownice	46
2. Ściany, wieńce, nadproża, trzpienie, słupy	47
Poz. 5.1, 5.2, 5.3. Słupy stalowe wiaty	47
Poz. 5.4. Słupek stalowy pod konstrukcję daszku nad wejściem	57
Poz. 6. Trzpienie żelbetowe	57
Poz. 7. Wieńce żelbetowe	58
Poz. 8. Nadproża.....	58
3. Fundamenty	58
Poz.9.1. Ława w osi I.....	58
Poz. 9.2. Ława w osi 2.....	64
Poz. 9.6. Ława w osi 6.....	64
Poz. 9.3 ÷ Poz. 9.10	64
Poz. 9.11. Stopa żelbetowa	65

1. WIĘŻBA DACHOWA

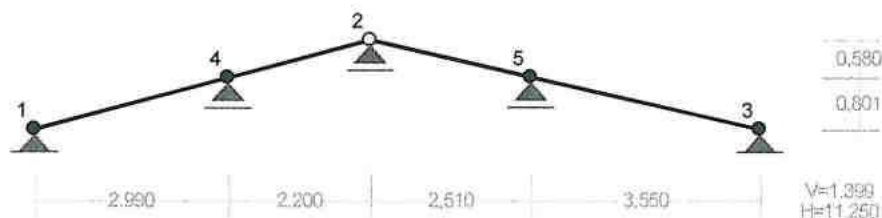
Zebranie obciążeń

Obciążenia	Obciążenie charakt.	Współczynnik obciążenia	Obciążenie oblicz.
	kN/m ²		kN/m ²
Obciążenia stałe			
- ciężar blachodachówki	0,095	1,2	0,114
- łąty	0,050		0,060
- folia	0,060		0,070
- wełna mineralna 0,16·1,6=	0,256		0,307
- folia	0,060		0,070
- sufit podwieszony (+obc. instal.)	0,300		0,360
- łąty	0,050		0,060
Razem	0,871		1,051
Obciążenia zmienne			
- obciążenie śniegiem 0,9·0,8=	0,720	1,4	1,008
- obciążenie wiatrem s. nawietrzna 0,25·1,0·1,8·0,115=	0,052	1,3	0,067
s. zawietrzna 0,25·1,0·1,8·(-0,4)=	-0,180		-0,234
- obciążenie wiatrem wiaty Punkt najwyższy wiaty 0,25·1,0·1,8·2,0=	0,9	1,3	1,17
Punkt najniższy wiaty 0,25·1,0·1,8·0,23=	0,10		0,13

Wyznaczenie sił przekrojowych i momentów zginających

a) część nad помещением прасы і сита – rozstaw krokwi: 0,80m

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,008	4	2,990	0,809
2	5,190	1,399	5	7,700	0,819

PODPORY:		P o d a t n o s c i			
Węzeł:	Rodzaj:	Kat:	Dx {Do*}:	Dy:	Dfi:
			[m / k N]		[rad / kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
2	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
3	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
4	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
5	przesuwna	0,0	0,000E+00*		

Węzeł:	Kąt:	$W_x(W_o^*) [m]$:	$W_y [m]$:	$F_{10} [grad]$:
B r a k o s i a d a n i				

Diagram of a continuous beam with four spans. The spans are labeled 1, 2, 3, and 4. The lengths of the spans are 2.990, 2.200, 2.510, and 3.550 respectively. The total length is 11.250. The maximum deflection at the center of span 2 is 0.580. The maximum deflection at the center of span 3 is 0.601. The reaction at the support between spans 2 and 3 is $V=1.399$.

Diagram of a continuous beam with four spans. The beam is supported by five supports: a fixed support at the left end, followed by three roller supports, and a fixed support at the right end. The spans are labeled 1, 2, 3, and 4. The lengths of the spans are 2,990, 2,200, 2,510, and 3,550 respectively. The beam is subjected to a uniformly distributed load of 0.580 kN/m over spans 1 and 2, and 0.801 kN/m over spans 3 and 4. The total length of the beam is 11,250. The reaction at the right fixed support is $V=1.399$ and $H=11.250$.

```
TYPED: f0+10x; u0 = x/y/w, w=x/y/w, v; u1 = x/y/v, v=1+g/h/z  
l0 = g, l=gubw=x/y/w, l1 = p+z=qub+p+z=qub  
z4 = v/gubw
```

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	Lz[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	4	2,990	0,801	3,095	1,000	1 B 18,0x8,0
2	01	4	2	2,200	0,590	2,278	1,000	1 B 18,0x8,0
3	10	2	5	2,510	-0,580	2,576	1,000	1 B 18,0x8,0
4	00	5	3	3,550	-0,819	3,643	1,000	1 B 18,0x8,0

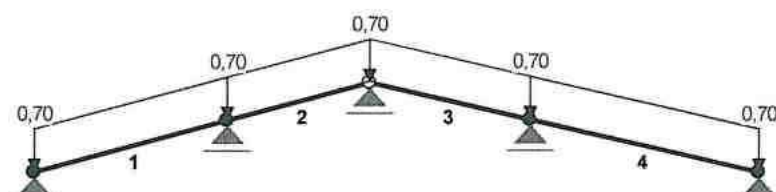
Nr. A[cm²] I_x[cm⁴] I_y[cm⁴] W_g[cm³] W_d[cm³] h[cm] Material:

1	144,0	3888	768	432	432	18,0	45	Drewno C24
---	-------	------	-----	-----	-----	------	----	------------

STALE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
45 Drewno C24	11000	24,000	5,00E-06

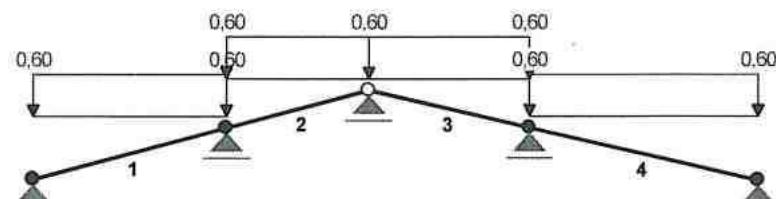
OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A "Obciążenia stałe"			Stale	γf= 1,20	
1	Liniiowe	0,0	0,70	0,70	0,00	3,10
2	Liniiowe	0,0	0,70	0,70	0,00	2,28
3	Liniiowe	0,0	0,70	0,70	0,00	2,58
4	Liniiowe	0,0	0,70	0,70	0,00	3,64

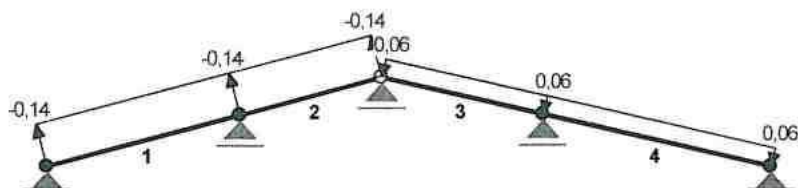
OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	B "Obciążenie śniegiem"			Zmienne	γf= 1,40	
1	Liniiowe-Y	0,0	0,60	0,60	0,00	3,10
2	Liniiowe-Y	0,0	0,60	0,60	0,00	2,28
3	Liniiowe-Y	0,0	0,60	0,60	0,00	2,58
4	Liniiowe-Y	0,0	0,60	0,60	0,00	3,64

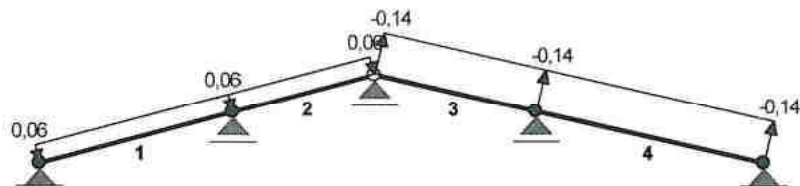
OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	C	"Obciążenie wiatrem I"	Zmienne	yf= 1,40		
1	Linowe	15,0	-0,14	-0,14	0,00	3,10
2	Linowe	15,0	-0,14	-0,14	0,00	2,28
3	Linowe	-13,0	0,06	0,06	0,00	2,58
4	Linowe	-13,0	0,06	0,06	0,00	3,64

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	D	"Obciążenie wiatrem II"	Zmienne	yf= 1,40		
1	Linowe	15,0	0,06	0,06	0,00	3,10
2	Linowe	15,0	0,06	0,06	0,00	2,28
3	Linowe	-13,0	-0,14	-0,14	0,00	2,58
4	Linowe	-13,0	-0,14	-0,14	0,00	3,64

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

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	yf:
Ciężar wł.			1,10
A - "Obciążenia stałe"	Stale		1,20
B - "Obciążenie śniegiem"	Zmienne	1	1,00
C - "Obciążenie wiatrem I"	Zmienne	1	1,00
D - "Obciążenie wiatrem II"	Zmienne	1	1,00

STACJA WYKONANIA PRAC
21.1.2008 16
77-110 101100

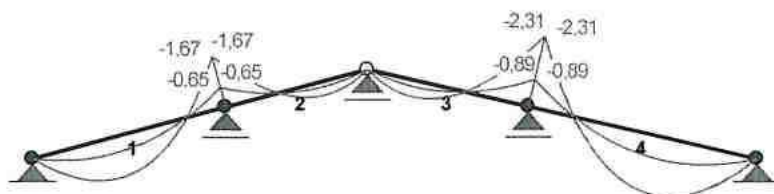
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A - "Obciążenia stałe"	EWENTUALNIE
B - "Obciążenie śniegiem"	EWENTUALNIE
C - "Obciążenie wiatrem I"	EWENTUALNIE
D - "Obciążenie wiatrem II"	EWENTUALNIE

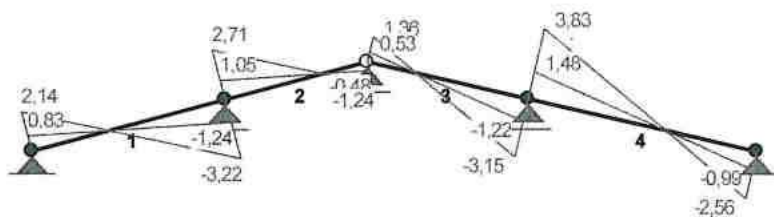
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : A EWENTUALNIE: B+C/D

MOMENTY-OBWIEDNIE:

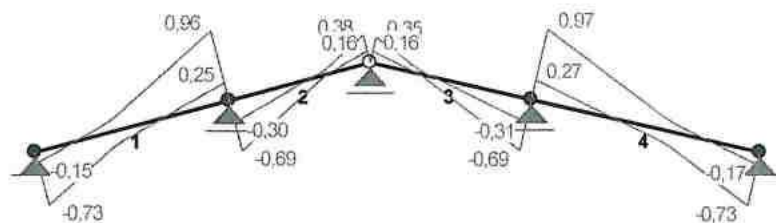


SIŁY-OBWIEDNIE:



STALOWY
DŁUGOŚĆ
72-41,9 DŁUGOŚĆ

NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T-1 22v42
Obciążenia - kN/m: Ciężar własny - kN/m

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,161	1,32*	0,13	0,11	ABD
	3,095	-1,67*	-3,22	0,96	ABD
	3,095	-1,67	-3,22*	0,96	ABD
	3,095	-1,67	-3,22	0,96*	ABD
	0,000	-0,00	1,80	-0,73*	ABC
2	1,566	0,44*	-0,01	0,06	ABD
	0,000	-1,67*	2,71	-0,63	ABD
	0,000	-1,67	2,71*	-0,63	ABD
	2,278	0,00	-1,24	0,38*	ABD
	0,000	-1,40	2,27	-0,69*	ABC
3	0,805	0,53*	-0,05	0,04	ABC
	2,576	-2,31*	-3,15	-0,65	ABC
	2,576	-2,31	-3,15*	-0,65	ABC
	0,000	0,00	1,36	0,35*	ABC
	2,576	-2,20	-3,00	-0,69*	AB
4	2,277	1,85*	-0,17	0,09	ABC
	0,000	-2,31*	3,83	0,97	ABC
	0,000	-2,31	3,83*	0,97	ABC
	0,000	-2,31	3,83	0,97*	ABC
	3,643	0,00	-2,15	-0,73*	ABD

* = Max/Min

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T-1 22v42
Obciążenia - kN/m: Ciężar własny - kN/m

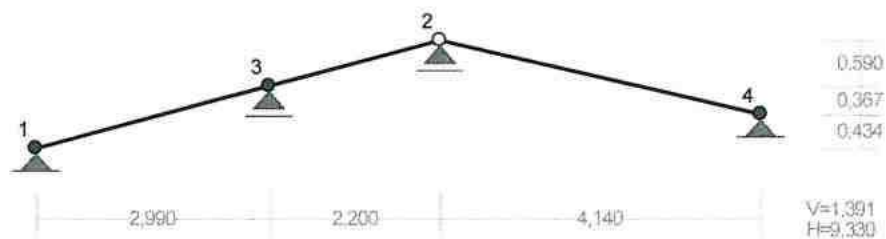
Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,24*	0,92	0,95		AC
	-0,16*	2,17	2,18		ABD
	-0,16	2,17*	2,18		ABD
	0,24	0,92*	0,95		AC
	-0,16	2,17	2,18*		ABD
2	0,00*	2,55	2,55		AB
	-0,00*	1,27	1,27		AD
	-0,00*	1,34	1,34		A
	0,00	2,55*	2,55		AB
	-0,00	1,27*	1,27		AD
3	0,15*	2,59	2,60		ABC
	-0,23*	1,07	1,09		AD
	0,15	2,59*	2,60		ABC
	-0,23	1,07*	1,09		AD
	0,15	2,59	2,60*		ABC
4	-0,00*	6,14	6,14		ABD
	0,00*	2,37	2,37		AC
	0,00*	3,06	3,06		A
	-0,00	6,14*	6,14		ABD
	0,00	2,37*	2,37		AC
5	-0,00	6,14	6,14*		ABD
	0,00*	7,17	7,17		ABC
	0,00*	2,76	2,76		AD
	0,00*	3,57	3,57		A
	0,00	7,17*	7,17		ABC

0,00	2,76*	2,76	AD
0,00	7,17	7,17*	ABC

* = Max/Min

b) część środkowa – rozstaw krokwi: ~0,80m

WZŁĘY:



WZŁĘY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	9,190	1,391
3	2,990	0,801
4	9,330	0,434

PODPORY:

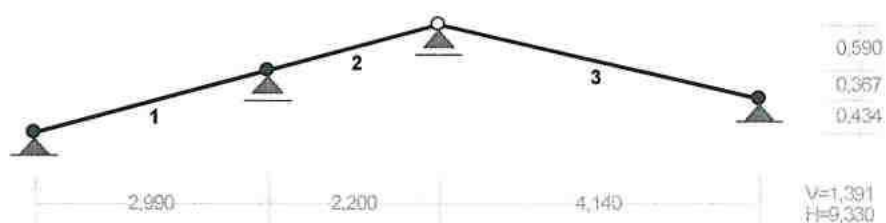
Podatności

Wzł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [m / k N]	Dy: [m / k N]	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	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

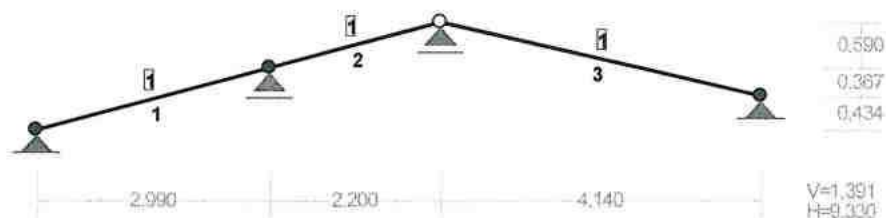
OSIADANIA:

Wzł:	Kąt:	Wx(Wo*) [m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
Brak Osiedań				

PRETY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRETY UKŁADU:

```

Type active: 00 = active, -active.i 01 = active, -active.i
              10 = pre-charge-active.i 11 = pre-charge-pre-charge
              22 = sleep.

```

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	3	2,990	0,801	3,095	1,000	1 B 18,0x8,0
2	01	3	2	2,200	0,590	2,278	1,000	1 B 18,0x8,0
3	10	2	4	4,140	-0,957	4,249	1,000	1 B 18,0x8,0

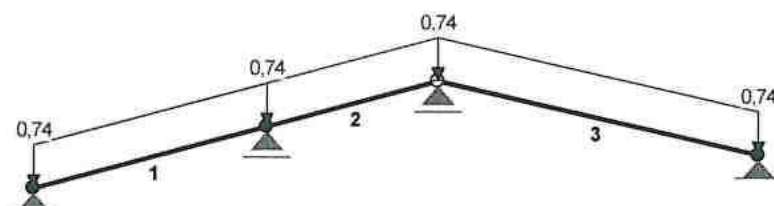
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Material:
1	144,0	3888	768	432	432	16,0	45 Drewno C24

STALE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [N/mm ²]	Naprzęż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
45 Drewno C24	11000	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



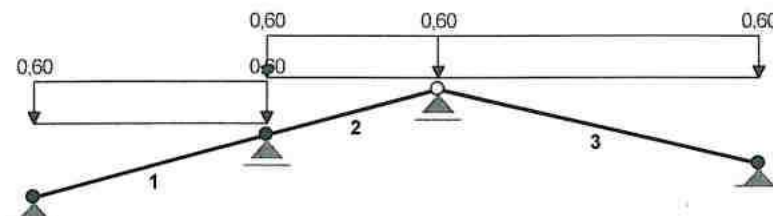
OBCIĄŻENIA:

$$\{ [kN], [kNm], [kN/m] \}$$

Przet:	Rodzaj:	Kat:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	"Obciążenia stałe"		Stale	γf = 1,20	
1	Liniowe	0,0	0,74	0,74	0,00	3,10
2	Liniowe	0,0	0,74	0,74	0,00	2,28
3	Liniowe	0,0	0,74	0,74	0,00	4,25

obciążenie
dl. 1,25 m
77-100 kg/m

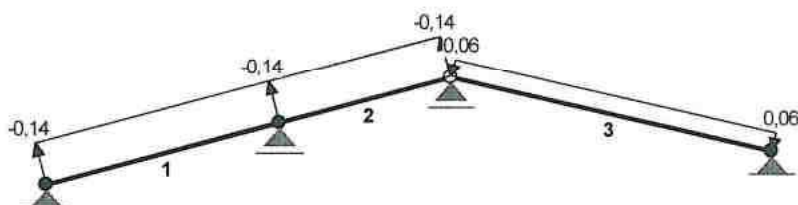
OBciążENIA:



OBciążENIA: {[kN], [kNm], [kN/m]}

Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: B "Obciążenia śniegiem"						
				Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
1	Linowe-Y	0,0	0,60	0,60	0,00	3,10
2	Linowe-Y	0,0	0,60	0,60	0,00	2,28
3	Linowe-Y	0,0	0,60	0,60	0,00	4,25

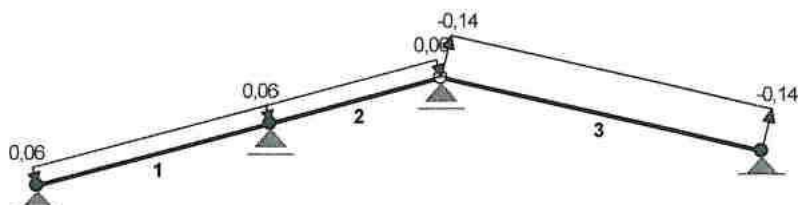
OBciążENIA:



OBciążENIA: {[kN], [kNm], [kN/m]}

Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: C "Obciążenia wiatrem I"						
				Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
1	Linowe	15,0	-0,14	-0,14	0,00	3,10
2	Linowe	15,0	-0,14	-0,14	0,00	2,28
3	Linowe	-13,0	0,06	0,06	0,00	4,25

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	D	"Obciążenia wiatrem II"		Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
1	Linowe	15,0	0,06	0,06	0,00	3,10
2	Linowe	15,0	0,06	0,06	0,00	2,28
3	Linowe	-13,0	-0,14	-0,14	0,00	4,25

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 - "Obciążenia stałe"	Stale		1,20
B - "Obciążenia śniegiem"	Zmienne	1	1,00
C - "Obciążenia wiatrem I"	Zmienne	1	1,00
D - "Obciążenia wiatrem II"	Zmienne	1	1,00

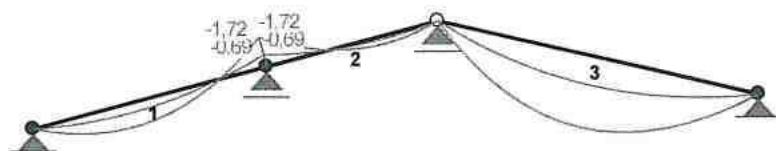
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A - "Obciążenia stałe"	EWENTUALNIE
B - "Obciążenia śniegiem"	EWENTUALNIE
C - "Obciążenia wiatrem I"	EWENTUALNIE
D - "Obciążenia wiatrem II"	EWENTUALNIE

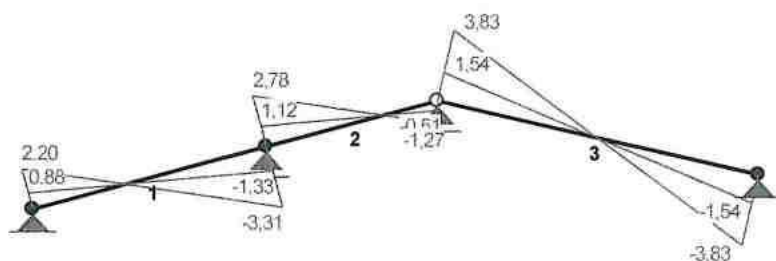
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : A EWENTUALNIE: B+C/D

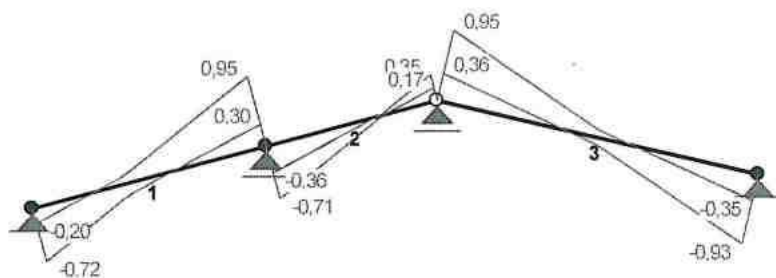
MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZESKONNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZESKONNIE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: t=1 t=2 t=3

Pręt:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,161	1,35*	0,13	0,07	ABD
	3,095	-1,72*	-3,31	0,95	ABD
	3,095	-1,72	-3,31*	0,95	ABD
	3,095	-1,72	-3,31	0,95*	ABD
	0,000	-0,00	1,85	-0,72*	ABC
2	1,566	0,46*	-0,01	0,03	ABD
	0,000	-1,72*	2,78	-0,69	ABD
	0,000	-1,72	2,78*	-0,69	ABD
	2,278	-0,00	-1,27	0,35*	ABD
	0,000	-1,64	2,65	-0,71*	AB

STATYSTYKA WYNIKÓW
01.12.2014
07.12.2014

3	2,125	4,06*	0,00	0,10	ABC
	0,000	0,00*	3,93	0,95	ABC
	4,249	0,00*	-3,23	-0,93	ABD
	0,000	0,00	3,83*	0,95	ABC
	4,249	0,00	-3,83*	-0,74	ABC
	0,000	0,00	3,83	0,95*	ABC
	4,249	0,00	-3,23	-0,93*	ABD

* = Max/Min

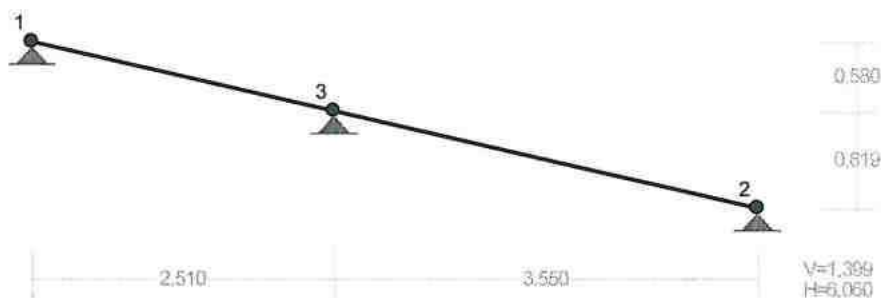
REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: P.1.12.14

Wzrost:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,21*	0,97	1,00		AC
	-0,12*	2,24	2,25		ABD
	-0,12	2,24*	2,25		ABD
	0,21	0,97*	1,00		AC
	-0,12	2,24	2,25*		ABD
2	0,00*	5,07	5,07		ABC
	0,00*	2,32	2,32		AD
	0,00*	2,68	2,68		A
	0,00	5,07*	5,07		ABC
	0,00	2,32*	2,32		AD
	0,00	5,07	5,07*		ABC
3	0,00*	6,30	6,30		ABD
	-0,00*	2,53	2,53		AC
	0,00*	3,23	3,23		A
	0,00	6,30*	6,30		ABD
	-0,00	2,53*	2,53		AC
	0,00	6,30	6,30*		ABD
4	0,14*	3,89	3,90		ABC
	-0,18*	1,62	1,63		AD
	0,14	3,89*	3,90		ABC
	-0,18	1,62*	1,63		AD
	0,14	3,89	3,90*		ABC

* = Max/Min

c) wiata - rozstaw krokwi: 0,80m

WZŁĄCZ:



WZŁĄCZ:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	1,399
2	6,060	0,000
3	2,510	0,819

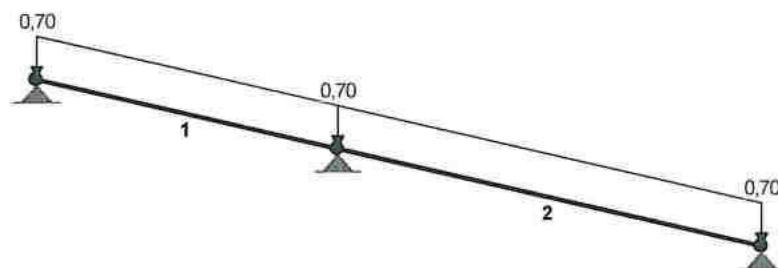
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Material:
1	144,0	3888	768	432	432	18,0	45 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
45 Drewno C24	11000	24,000	5,00E-06

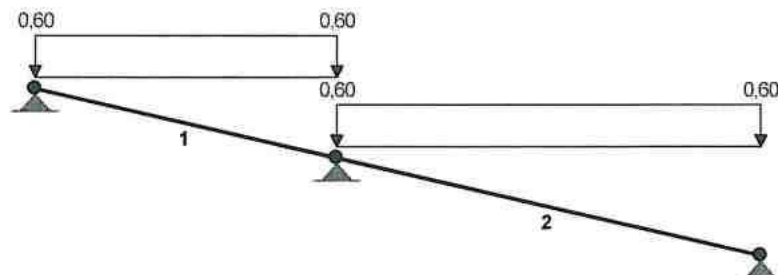
OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A "Obciążenia stałe"			Stale	γf= 1,20	
1	Linowe	0,0	0,70	0,70	0,00	2,58
2	Linowe	0,0	0,70	0,70	0,00	3,64

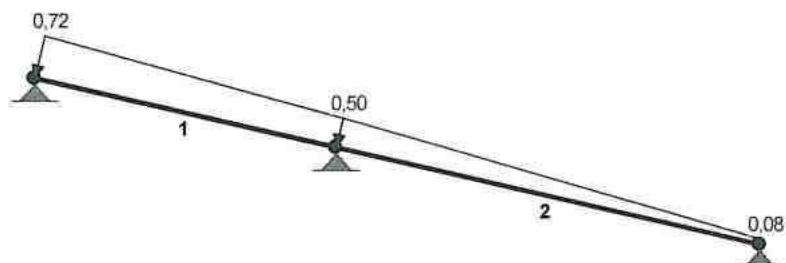
OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

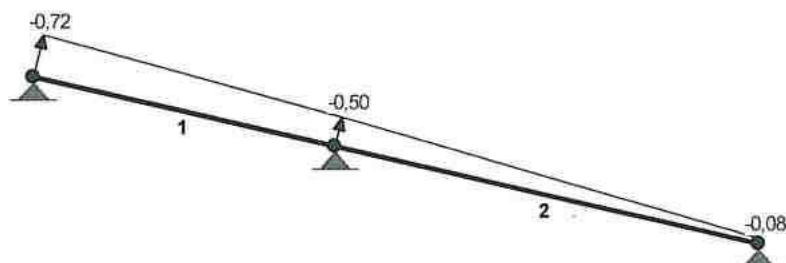
Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	B "Obciążenia śniegiem"			Zmienne	γf= 1,40	
1	Linowe-Y	0,0	0,60	0,60	0,00	2,58
2	Linowe-Y	0,0	0,60	0,60	0,00	3,64

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])						
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: C "Obciążenia wiatrem I"						
1	Linowe	-13,0	0,72	0,50	0,00	2,58
2	Linowe	-13,0	0,50	0,08	0,00	3,64

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])						
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: D "Obciążenia wiatrem II"						
1	Linowe	-13,0	-0,72	-0,50	0,00	2,58
2	Linowe	-13,0	-0,50	-0,08	0,00	3,64

WYKONANIE PRAC
WYKONANIE PRAC
72-100 72-100

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

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	wd:	γf:
Cieężar wł.			1,10
A - "Obciążenia stałe"	Stale		1,20
B - "Obciążenia śniegiem"	Zmienne	1	1,00
C - "Obciążenia wiatrem I"	Zmienne	1	1,00
D - "Obciążenia wiatrem II"	Zmienne	1	1,00

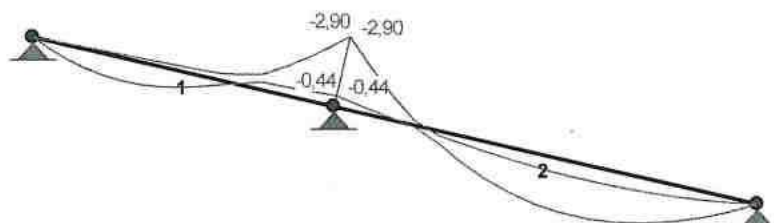
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Cieężar wł.	ZAWSZE
A - "Obciążenia stałe"	EWENTUALNIE
B - "Obciążenia śniegiem"	EWENTUALNIE
C - "Obciążenia wiatrem I"	EWENTUALNIE
D - "Obciążenia wiatrem II"	EWENTUALNIE

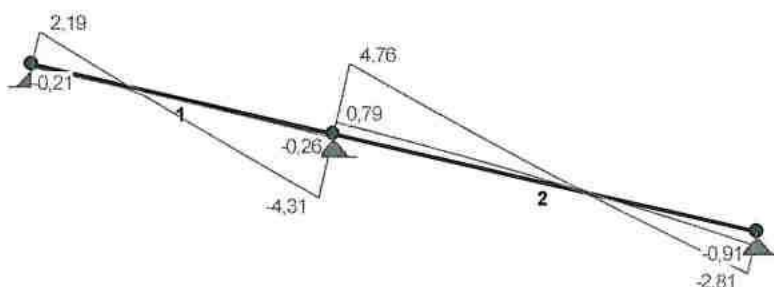
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : A EWENTUALNIE: B+C/D

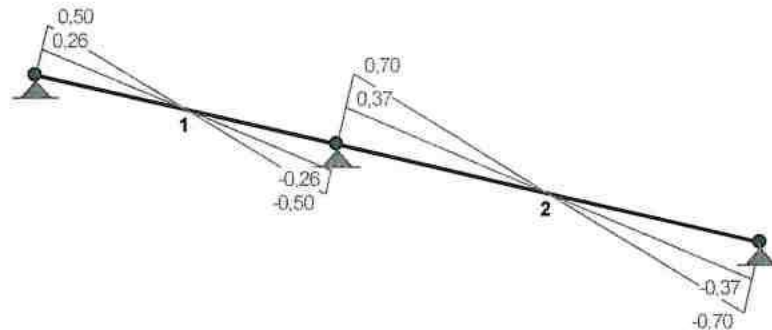
MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SILY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: TŁ 1294d

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,805	0,91*	0,07	0,19	ABC
	2,576	-2,90*	-4,31	-0,50	ABC
	2,576	-2,90	-4,31*	-0,50	ABC
	0,000	0,00	2,19	0,50*	ABC
	2,576	-2,90	-4,31	-0,50*	ABC
2	2,277	2,10*	-0,22	-0,18	ABC
	0,000	-2,90*	4,76	0,70	ABC
	0,000	-2,90	4,76*	0,70	ABC
	0,000	-2,90	4,76	0,70*	ABC
	3,643	0,00	-2,81	-0,70*	ABC

* = Max/Min

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: TŁ 1294d

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,10*	1,59	1,59		AC
	-0,39*	0,51	0,64		ABD
	0,01	2,25*	2,25		ABC
	-0,30	-0,15*	0,34		AD
	0,01	2,25	2,25*		ABC
2	0,01*	1,68	1,68		AC
	-0,22*	2,18	2,19		ABD
	-0,05	2,89*	2,89		ABC
	-0,15	0,97*	0,98		AD
	-0,05	2,89	2,89*		ABC
3	0,87*	9,10	9,15		ABC
	-0,37*	1,17	1,23		AD
	0,87	9,10*	9,15		ABC
	-0,37	1,17*	1,23		AD
	0,87	9,10	9,15*		ABC

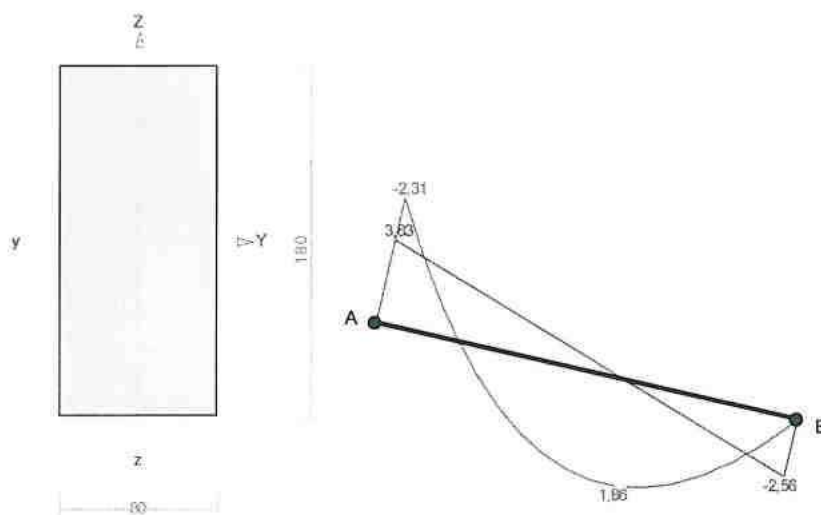
* = Max/Min

Poz.1 Krokwie

a) część nad pomieszczeniem prasy i sita – rozstaw krokwi: 0,80m

Wymiarowane przęsło nr 4 jako najbardziej obciążone

Pręt nr 4



Przekrój: 1 "B.18,0x8,0"

Wymiary przekroju:

$$h=180,0 \text{ mm} \quad b=80,0 \text{ mm.}$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{xg}=3888,0; \quad J_{yg}=768,0 \text{ cm}^4; \quad A=144,00 \text{ cm}^2; \quad i_x=5,2; \quad i_y=2,3 \text{ cm}; \quad W_x=432,0; \quad W_y=192,0 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

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

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

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

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

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

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

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

$$f_{t,90,k} = 0,40$$

$$f_{t,90,d} = 0,18 \text{ MPa}$$

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

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

$$f_{c,90,k} = 5,30$$

$$f_{c,90,d} = 2,45 \text{ MPa}$$

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

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

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

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

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

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

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

Oslabienia przekroju:

Na podporze A przyjęto podcięcie krawędzi dolnej rozpoczynające się w odległości $x = 100$ mm, na długości 200 mm. Wysokość przekroju nad podporą wynosi 157 mm.

Sprawdzenie nośności pręta nr 4

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

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,64$ m, przy obciążeniach "ABC".

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 125,36 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 0,97 / 125,36 \times 10 = 0,08 < 6,46 = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=3,64$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "ABD".

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

$$l_{e,y} = \mu l = 0,815 \times 3,643 = 2,969 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_{e,z} = \mu l = 1,000 \times 3,643 = 3,643 \text{ m}$$

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

$$l_{e,y} = 2,969 \text{ m}; \quad l_{e,z} = 3,643 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{e,y} / i_y = 2,969 / 0,0520 = 57,14$$

$$\lambda_z = l_{e,z} / i_z = 3,643 / 0,0231 = 157,76$$

$$\sigma_{e,cril,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 7400 / (57,14)^2 = 22,37 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{e,cril,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 7400 / (157,76)^2 = 2,93 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{e,cril,y}} = \sqrt{21 / 22,37} = 0,96$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{e,cril,z}} = \sqrt{21 / 2,93} = 2,67$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_e (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (0,969 - 0,5) + (0,969)^2] = 1,016$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_e (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (2,675 - 0,5) + (2,675)^2] = 4,295$$

$$k_{e,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (1,016 + \sqrt{1,016^2 - 0,969^2}) = 0,7$$

$$k_{e,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (4,295 + \sqrt{4,295^2 - 2,675^2}) = 0,1$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 144,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 0,73 / 144,00 \times 10 = 0,05 < 1,27 = 0,131 \times 9,69 = k_e f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=2,73$ m; $x_b=0,91$ m, przy obciążeniach "ABC":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{e,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,01}{0,756 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{3,72}{11,08} = 0,336 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{e,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,01}{0,131 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{3,72}{11,08} = 0,240 < 1$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,64$ m, przy obciążeniach "ABC".

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

$$l_d = 1,00 \times 3643 + 180 + 180 = 4003 \text{ mm}$$

$$k_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{4003 \times 180 \times 11,}{3,142 \times 80^2 \times 741}} \times \sqrt{\frac{11000}{690}} = 0,463$$

Wartość współczynnika zwiecznienia:

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

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 2,31 / 432,00 \times 10^3 = 5,34 < 11,08 = 1,000 \times 11,08 = k_{rel} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,64$ m, przy obciążeniach "ABC":

$$\frac{\sigma_{l,0,d}}{f_{l,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,08}{6,46} + \frac{7,05}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = 0,65 < 1$$

$$\frac{\sigma_{l,0,d}}{f_{l,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,08}{6,46} + 0,7 \times \frac{7,05}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = 0,46 < 1$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=2,73$ m; $x_b=0,91$ m, przy obciążeniach "ABC":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,01^2}{9,69^2} + \frac{3,72}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = 0,34 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,01^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{3,72}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = 0,23 < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,46$ m; $x_b=3,19$ m, przy obciążeniach "ABC".

Naprężenia tnące z uwzględnieniem redukcji sił poprzecznych, przy podporach:

$$\tau_{x,d} = 1,5 V_x / A = 1,5 \times 3,03 / 144,00 \times 10 = 0,32 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,00 / 144,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{x,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,32^2 + 0,0} = 0,32 < 1,15 = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{\tau,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,05$ m; $x_b=1,59$ m, przy obciążeniach "ABC" liczone od cięciwy pręta.

Ugięcia graniczne

$$u_{rel,fin} = l / 150 = 24,3 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + "A"):

$$u_{x,fin} = u_{x,inst} (1 + k_{def}) = -2,1 \times (1 + 0,60) = -3,3 \text{ mm}$$

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

Ugięcia od obciążeń zmiennych ("BC"):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1 + k_{def}) = -1,8 \times (1 + 0,60) = -2,9 \text{ mm}$$

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

Ugięcie całkowite:

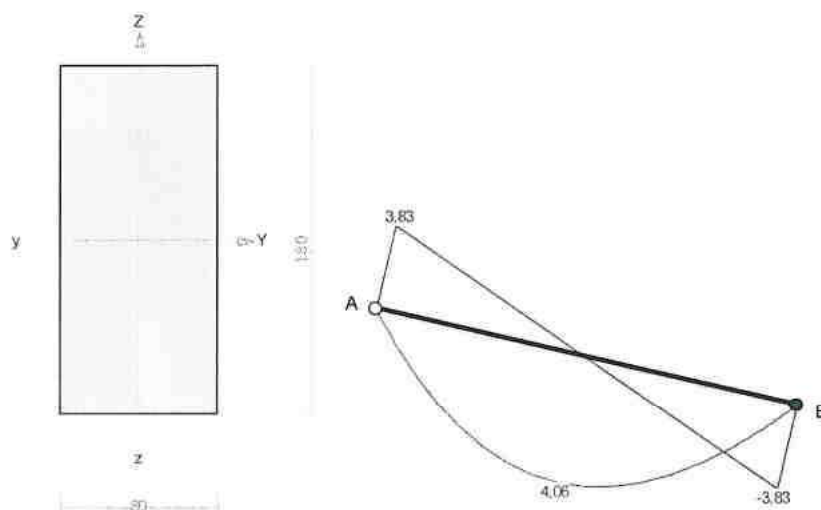
$$u_{z,fin} = -3,3 + -2,9 = 6,2 < 24,3 = u_{net,fin}$$

Przyjęty przekrój krokwi 180×80mm jest wystarczający

b) część środkowa – rozstaw krokwi: 0,80m

Wymiarowane przęsto nr 3 jako najbardziej obciążone

Pręt nr 3



Przekrój: 1 "B 18,0x8,0"

Wymiary przekroju:

$$h=180,0 \text{ mm} \quad b=80,0 \text{ mm}$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{xg}=3888,0; \quad J_{yg}=768,0 \text{ cm}^4; \quad A=144,00 \text{ cm}^2; \quad i_x=5,2; \quad i_y=2,3 \text{ cm}; \quad W_x=432,0; \quad W_y=192,0 \text{ cm}^3$$

Własności techniczne drewna:

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

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

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C24.**

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

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

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

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

$$f_{t,90,k} = 0,40$$

$$f_{t,90,d} = 0,18 \text{ MPa}$$

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

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

$$f_{c,90,k} = 5,30$$

$$f_{c,90,d} = 2,45 \text{ MPa}$$

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

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

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

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

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

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

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

Oslabienia przekroju:

Na podporze B przyjęto podcięcie krawędzi dolnej rozpoczynające się w odległości $x = 100 \text{ mm}$, na długości 200 mm . Wysokość przekroju nad podporą wynosi 160 mm .

Sprawdzenie nośności pręta nr 3

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

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=0,00 \text{ m}$; $x_b=4,25 \text{ m}$, przy obciążeniach "ABC".

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 144,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 0,95 / 144,00 \times 10 = 0,07 < 6,46 = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=4,25 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach "ABD".

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

$$l_{e,y} = \mu l = 1,000 \times 4,249 = 4,249 \text{ m}$$

- długość wybooczeniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_{e,z} = \mu l = 1,000 \times 4,249 = 4,249 \text{ m}$$

Długości wybooczeniowe dla wybooczenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{e,y} = 4,249 \text{ m}; \quad l_{e,z} = 4,249 \text{ m}$$

Współczynniki wybooczeniowe:

$$\lambda_y = l_{e,y} / i_y = 4,249 / 0,0520 = 81,78$$

$$\lambda_z = l_{e,z} / i_z = 4,249 / 0,0231 = 183,99$$

$$\sigma_{c,cr,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 7400 / (81,78)^2 = 10,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,cr,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 7400 / (183,99)^2 = 2,16 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,cr,y}} = \sqrt{21 / 10,92} = 1,38$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,cr,z}} = \sqrt{21 / 2,16} = 3,12$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,387 - 0,5) + (1,387)^2] = 1,550$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (3,120 - 0,5) + (3,120)^2] = 5,629$$

$$k_{y,s} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (1,550 + \sqrt{1,550^2 - 1,387^2}) = 0,44$$

$$k_{z,s} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (5,629 + \sqrt{5,629^2 - 3,120^2}) = 0,09$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 144,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 0,93 / 144,00 \times 10 = 0,06 < 0,94 = 0,097 \times 9,69 = k_{s,y} f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=2,39 \text{ m}$; $x_b=1,86 \text{ m}$, przy obciążeniach "ABC":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,00}{0,446 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{9,26}{11,08} = 0,836 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,00}{0,097 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{9,26}{11,08} = 0,585 < 1$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2,12$ m; $x_b=2,12$ m, przy obciążeniach "ABC".

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

$$l_d = 1,00 \times 4249 + 180 = 4609 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{4609 \times 180 \times 11,}{3,142 \times 80^2 \times 74,1}} \times \sqrt{\frac{11000}{690}} = 0,497$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

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

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 4,06 / 432,00 \times 10^3 = 9,41 < 11,08 = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=2,12$ m; $x_b=2,12$ m, przy obciążeniach "ABC":

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,01}{6,46} + \frac{9,41}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = 0,85 < 1$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,01}{6,46} + 0,7 \times \frac{9,41}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = 0,60 < 1$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=2,39$ m; $x_b=1,86$ m, przy obciążeniach "ABC":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00^2}{9,69^2} + \frac{9,26}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = 0,84 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{9,26}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = 0,59 < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,53$ m; $x_b=3,72$ m, przy obciążeniach "ABC".

Naprężenia tnące z uwzględnieniem redukcji sił poprzecznych przy podporach:

$$\tau_{x,d} = 1,5 V_x / A = 1,5 \times 2,87 / 144,00 \times 10 = 0,30 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,00 / 144,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{x,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,30^2 + 0,0} = 0,30 < 1,15 = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,12$ m; $x_b=2,12$ m, przy obciążeniach "ABC" liczone od cięciwy pręta.

Ugięcia graniczne

$$u_{rel,fin} = l / 150 = 28,3 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + "A"):

$$u_{x,fin} = u_{x,inst} (1 + k_{def}) = -7,6 \times (1 + 0,60) = -12,2 \text{ mm}$$

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

Ugięcia od obciążeń zmiennych ("BC"):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: *Stale (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny)*.

$$u_{x,fin} = u_{x,inst} (1 + k_{def}) = -6,2 \times (1 + 0,60) = -10,0 \text{ mm}$$

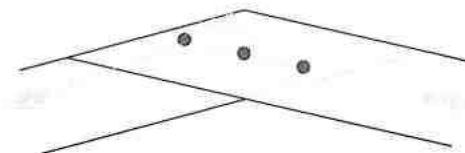
$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1 + k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{x,fin} = -12,2 + -10,0 = 22,2 < 28,3 = u_{rel,fin}$$

Przyjęty przekrój krokwi 180×80mm jest wystarczający

POŁĄCZENIE NA ŚRUBY W WĘZLE NR: 2



Moment zginający: $M = 0,00 \text{ kNm}$

Siła poprzeczna: $Q = 3,83 \text{ kN}$

Siła osiowa: $N = 0,95 \text{ kN}$

Obciążenia: "ABC".

Przyjęto połączenie na jednocięte śruby o średnicy $d = 16,0 \text{ mm}$.

Normowe wymagania dotyczące rozmieszczenia łączników (odległości minimalne):

- rozstaw łączników w szeregu: $a_1 = 112,0 \text{ mm}$,
- rozstaw łączników w rzędach: $a_2 = 64,0 \text{ mm}$,
- odległość od krawędzi czołowej: $a_3 = 112,0 \text{ mm}$,
- odległość od krawędzi bocznych: $a_4 = 64,0 \text{ mm}$,

Przyjęte rozstawy łączników: $s_1 = 127,0 \text{ mm}$, $s_2 = 0,0 \text{ mm}$,

Nośność łącznika na jedno cięcie:

$$f_{h,k} = 0,082 \times (1 - 0,01 \times 16,0) \times 350 = 24,11$$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 d = 1,59$$

$$f_{h,a,k} = f_{h,k} / (k_{90} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = 24,11 / (1,59 \times \sin^2 90 + \cos^2 90) = 15,16$$

$$f_{h,d} = f_{h,a,k} k_{mod} / 1,3 = 15,16 \times 0,60 / 1,3 = 7,00 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{y,k} = 0,8 \times 300 \times 16,0^3 / 6 = 163840,00$$

$$M_{y,d} = M_{y,k} / 1,1 = 148945,45 \text{ Nmm}$$

$$R_{d,1} = f_{h,d} t_1 d = 7,00 \times 40,0 \times 16,0 = 4478,7 \text{ N}$$

$$R_{d,2} = f_{h,d} t_2 d \beta = 7,00 \times 40,0 \times 16,0 \times 1,00 = 4478,7 \text{ N}$$

$$R_{d,3} = f_{h,d} t_1 d / (1 + \beta) [\sqrt{\beta + 2\beta^2 (1 + t_2/t_1 + t_2^2/t_1^2) + \beta^3 t_2^2/t_1^2} - \beta(1 + t_2/t_1)] = 7,00 \times 40,0 \times 16,0 /$$

$$(1+1,00) \times [\sqrt{1,00+2 \times 1,00^2 \times (1+40,0/40,0+40,0^2/40,0^2)}+1,00 \times 40,0^2/40,0] = 1855,1 \text{ N}$$

$$R_{d,4} = 1,1 f_{h,1,d} t_2 d / (1+2\beta) [\sqrt{2\beta^2(1+\beta)+4\beta(1+2\beta)M_{y,d} / f_{h,1,d} d t_2^2} - \beta] = 1,1 \times 7,00 \times 40,0 \times 16,0 / (1+2 \times 1,00) \times [\sqrt{2 \times 1,00^2 \times (1+1,00)+4 \times 1,00 \times (1+2 \times 1,00) \times 148945,45 / (7,00 \times 16,0 \times 40,0)} - 1,00] = 4497,3 \text{ N}$$

$$R_{d,5} = 1,1 f_{h,1,d} t_1 d / (2+\beta) [\sqrt{2\beta^2(1+\beta)+4\beta(2+\beta)M_{y,d} / f_{h,1,d} d t_1^2} - \beta] = 1,1 \times 7,00 \times 40,0 \times 16,0 / (2+1,00) \times [\sqrt{2 \times 1,00^2 \times (1+1,00)+4 \times 1,00 \times (2+1,00) \times 148945,45 / (7,00 \times 16,0 \times 40,0)} - 1,00] = 4497,3 \text{ N}$$

$$R_{d,6} = 1,1 \sqrt{2M_{y,d} f_{h,1,d} d 2\beta / (1+\beta)} = 1,1 \times \sqrt{2 \times 148945,45 \times 7,00 \times 16,0 \times 2 \times 1,00 / (1+1,00)} = 6352,8 \text{ N}$$

Przyjęto $R_d = 1855,1 \text{ N}$.

Siły działające na najbardziej obciążony łącznik:

$$F_M = \frac{M e_{\max}}{\sum e_j^2} = \frac{0,00 \times 127,0}{32258,0} \times 10^6 = 0,00 \text{ N};$$

$$F_{x,M} = 0,00; \quad F_{y,M} = 0,00$$

$$F_Q = Q / n = 3,83 / 3 \times 10^3 = 1275,17 \text{ N}$$

$$F_N = N / n = 0,95 / 3 \times 10^3 = 315,01 \text{ N}$$

Warunek nośności połączenia:

Liczba płaszczyzn ścinania łączników $n_c = 1$.

$$F = \sqrt{(F_{xM} + F_N)^2 + (F_{yM} + F_Q)^2} / n_c = \sqrt{(0,00 + 315,01)^2 + (0,00 + 1275)^2} = 1313,50 < 1855,1 = R_d$$

Poz. 2. Murlaty

Przyjęto konstrukcyjnie murlaty o przekroju 120×120mm

Poz.3. Płatwie

Poz.3.1. Płatw między osiami A i B

Zebranie obciążeń:

Reakcja w węźle 3 dla wiażara w części środkowej: $Q = 6,30 \text{ kN}$

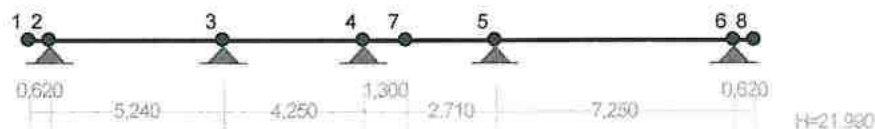
Rozstaw krokwi: 0,80m

Zamiana siły skupionej na obciążenie równomiernie rozłożone:

$$Q = 6,30/0,8 = 7,88 \text{ kN/m}$$

STACJA: 10+000
 WZ. 1: 1:100
 17-10-1999

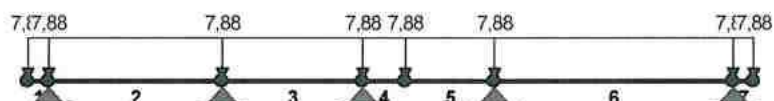
WZŁĘY:



WZŁĘY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	5	14,120	0,000
2	0,620	0,000	6	21,370	0,000
3	5,860	0,000	7	11,410	0,000
4	10,110	0,000	8	21,990	0,000

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A "			Zmienne	yf= 1,20	
1	Linowe	0,0	7,88	7,88	0,00	0,62
2	Linowe	0,0	7,88	7,88	0,00	5,24
3	Linowe	0,0	7,88	7,88	0,00	4,25
4	Linowe	0,0	7,88	7,88	0,00	1,30
5	Linowe	0,0	7,88	7,88	0,00	2,71
6	Linowe	0,0	7,88	7,88	0,00	7,25
7	Linowe	0,0	7,88	7,88	0,00	0,62

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

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	wd:	yf:
Ciężar wł.			1,10
A -"	Zmienne	1	1,00
			1,20

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE

A - " "

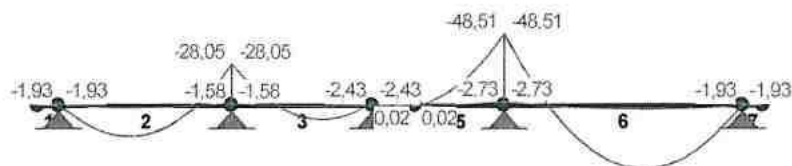
EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

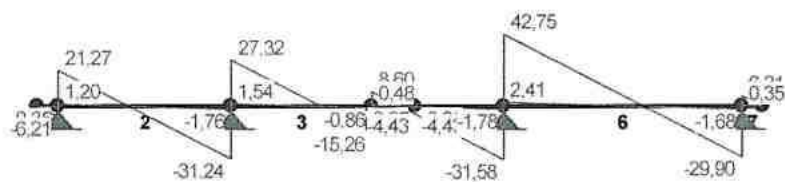
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE :
EWENTUALNIE: A

MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZESKROJOWE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZESKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: 1.2 0.000

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000	-0,00*	0,00	0,00	
	0,620	-1,93*	-6,21	0,00	A
	0,620	-1,93	-6,21*	0,00	A
	0,620	-1,93	-6,21	0,00*	A
	0,000	-0,00	0,00	0,00*	A
	0,620	-1,93	-6,21	0,00*	A
	0,000	-0,00	0,00	0,00*	A
	0,000	-0,00	0,00	0,00*	A
2	1,965	20,52*	1,58	0,00	A
	5,240	-28,05*	-31,24	0,00	A
	5,240	-28,05	-31,24*	0,00	A
	5,240	-28,05	-31,24	0,00*	A
	1,965	20,52	1,58	0,00*	A
	5,240	-28,05	-31,24	0,00*	A
	1,965	20,52	1,58	0,00*	A
	1,965	20,52	1,58	0,00*	A

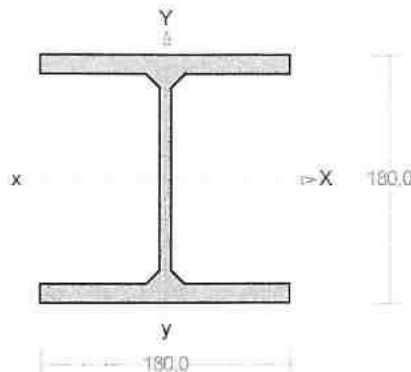
- = Max/Min

Ubcicandina zbilj: Cieslar Wil. "Pomilazija ubicandina"

* = Max/Min

62

Przekrój: I 180 HEB



Wymiary przekroju:

I 180 HEB $h=180,0$ $g=8,5$ $s=180,0$ $t=14,0$ $r=15,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

 $J_{xg}=3830,0$ $J_{yg}=1360,0$ $A=65,30$ $i_x=7,7$ $i_y=4,6$ $J_w=93745,5$ $J_t=43,6$ $i_s=8,9$.Materiał: St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W. Wytrzymałość $f_d=215$ MPa dla $g=14,0$.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

 $x_a = 0,000$; $x_b = 7,250$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

 $M_x = 48,51$ kNm, $V_y = 42,75$ kN, $N = 0,00$ kN,Napężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 113,99$ MPa $\sigma_c = -113,99$ MPa.

Napężenia:

 $x_a = 0,000$; $x_b = 7,250$.Napężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 113,99$ MPa $\sigma_c = -113,99$ MPa.

Napężenia:

- normalne: $\sigma = 0,00$ $\Delta\sigma = 113,99$ MPa $\psi_{oc} = 1,000$ - ścinanie wzdłuż osi Y: $A_v = 15,30$ cm² $\tau = 27,94$ MPa $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,00 / 1,000 + 113,99 = 113,99 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 27,94 / 1,000 = 27,94 < 124,70 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3 \tau_e^2} = \sqrt{113,99^2 + 3 \times 0,00^2} = 113,99 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

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

$$\chi_1 = 0,300 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 0,763 \quad \text{dla } l_0 = 7,250$$

$$l_w = 0,763 \times 7,250 = 5,532 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 7,250$$

$$l_w = 1,000 \times 7,250 = 7,250 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_0 = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{00} = 7,250$ m. Długość wyboczeniowa $l_0 = 7,250$ m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 3830,0}{5,532^2} 10^{-2} = 2532,37 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 1360,0}{7,250^2} 10^{-2} = 523,50 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 E J_{\omega}}{l_{\omega}^2} + G J_T \right) = \frac{1}{8,9^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 93745,5}{7,250^2} 10^{-2} + 80 \times 43,6 \times 10^{-2} \right) = 4841,71 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{\omega} = 7250 \text{ mm}$:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 46}{1,000} \times \sqrt{215 / 215} = 1600 < 7250 = l_1$$

Pręt nie jest zabezpieczony przed zwichrzeniem.

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

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 1,000 \times 0,00 + 0,000 \times 0,00 = 0,000$$

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

$$0,000 \times 523,50 + \sqrt{(0,000 \times 523,50)^2 + 1,000^2 \times 0,089^2 \times 523,50 \times 4841,71} = 141,93$$

Smukłość względna dla zwichrzenia wynosi:

$$\bar{\lambda}_L = 1,15 \sqrt{M_R / M_{cr}} = 1,15 \times \sqrt{91,49 / 141,93} = 0,923$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 7,250$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 425,6 \times 215 \times 10^{-3} = 91,49 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 0,923$ wynosi $\varphi_L = 0,815$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{48,51}{0,815 \times 91,49} = 0,651 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 7,250$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 15,3 \times 215 \times 10^{-1} = 190,79 \text{ kN}$$

$$V_O = 0,6 V_R = 114,47 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 42,75 < 190,79 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 0,000$; $x_b = 7,250$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 42,75 < 114,47 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 91,49 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{Rk,V}} = \frac{48,51}{91,49} = 0,530 < 1$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 7,250$.

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

Napężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 77,26$ MPa. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_d = 1,25 - 0,5 \times 77,26 / 215 = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 145,0 \times 8,5 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 264,99 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,00 < 264,99 = P_{R,W}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

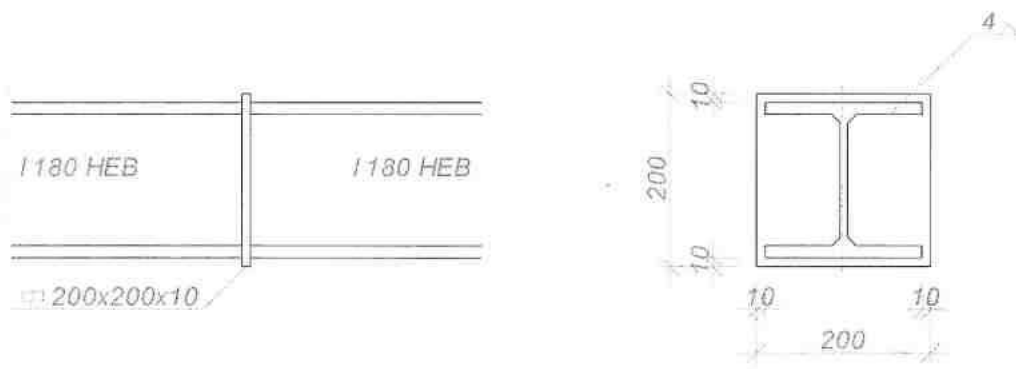
$$a_{\max} = 21,0 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 350 = 7250 / 350 = 20,7 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 21,0 > 20,7 = a_{gr}$$

Przyjęty przekrój płatwi – HEB 180 jest wystarczający

POŁĄCZENIE DOCZOŁOWE SPAWANE (węzeł nr 7) – ze względu na długości wysyłkowe elementu i warunki montażowe max. 12,0m



Siły przekrojowe w odległości $l_o = 0$ mm od węzła:

$$M = 0,28 \text{ kNm}, \quad V = -4,43 \text{ kN}, \quad N = 0,00 \text{ kN}.$$

Przyjęto blachę czołową o wymiarach 200×200 mm i grubości $t = 10$ mm ze stali St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.

Nośność spoin:

Przyjęto spoiny o grubości $a = 4$ mm

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 37,14 \text{ cm}^2, \quad A_v = 10,59 \text{ cm}^2, \quad I_x = 2039,3 \text{ cm}^4, \quad I_y = 780,4 \text{ cm}^4.$$

Napężenia:

$$\tau_{ij} = V / A_v = (4,43 / 10,59) \times 10 = 4,18 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} = \frac{0,28 \times 6,6 \times 10^3}{2039,3} = -0,91 \text{ MPa}$$

$$\sigma_1 = \sigma / \sqrt{2} = -0,91 / \sqrt{2} = -0,64 \text{ MPa}$$

Dla $R_e = 235 \text{ MPa}$, współczynnik χ wynosi 0,70.

Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych $\tau_{||} = 4,18 \text{ MPa}$.

$$\chi \sqrt{\sigma_1^2 + 3(\tau_{||}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{0,64^2 + 3(4,18^2 + 0,64^2)} = 5,15 < 215 = f_d$$

Największe naprężenia prostopadle:

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} = \frac{0,28 \times 9,4 \times 10^3}{2039,3} = 1,29 \text{ MPa}$$

$$\sigma_1 = \sigma / \sqrt{2} = 0,91 < 215 = f_d$$

Poz.3.2. Płatew kalenicowa w osi B

Zebranie obciążeń:

Reakcja w węźle 2 dla wiazara w części a): $Q_1 = 2,55 \text{ kN}$

Reakcja w węźle 1 dla wiazara wiaty: $Q_2 = 2,25 \text{ kN}$

Rozstaw krokwi: 0,80m

Zamiana siły skupionej na obciążenie równomiernie rozłożone:

$$q_1 = 2,55 / 0,8 = 3,19 \text{ kN/m}$$

$$q_2 = 2,25 / 0,8 = 2,81 \text{ kN/m}$$

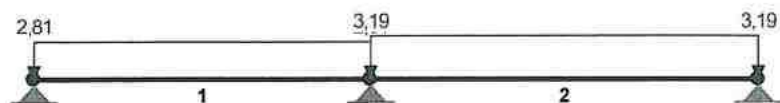
WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	4,540	0,000
3	9,780	0,000

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""			Zmienne		yf= 1,20	
1	Liniiowe	0,0	2,81	2,81	0,00	4,54
2	Liniiowe	0,0	3,19	3,19	0,00	5,24

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

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	wd:	yf:
Ciepłota wł.			1,10
A -"	Zmienne	1 1,00	1,20

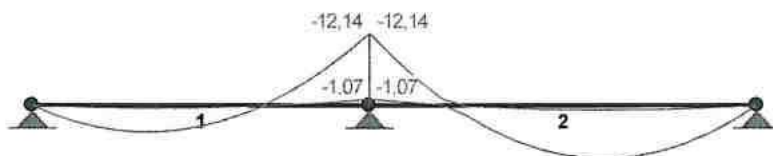
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

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

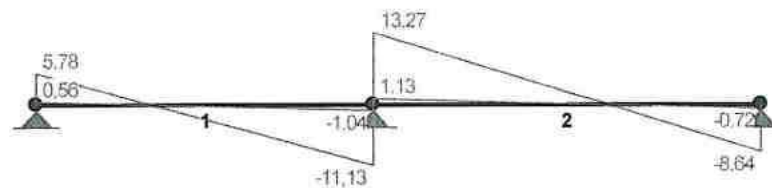
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: A

MOMENTY-OBWIEDNIE:



TMACE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.1.1.1.1.1

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,419	4,45*	0,50	0,00	A
	4,540	-12,14*	-11,13	0,00	A
	4,540	-12,14	-11,13*	0,00	A
	4,540	-12,14	-11,13	0,00*	A
	1,419	4,45	0,50	0,00*	A
	4,540	-12,14	-11,13	0,00*	A
	1,419	4,45	0,50	0,00*	A
	1,419	4,45	0,50	0,00*	A
2	3,275	8,90*	-0,42	0,00	A
	0,000	-12,14*	13,27	0,00	A
	0,000	-12,14	13,27*	0,00	A
	0,000	-12,14	13,27	0,00*	A
	3,275	8,90	-0,42	0,00*	A
	0,000	-12,14	13,27	0,00*	A
	3,275	8,90	-0,42	0,00*	A
	3,275	8,90	-0,42	0,00*	A

* = Max/Min

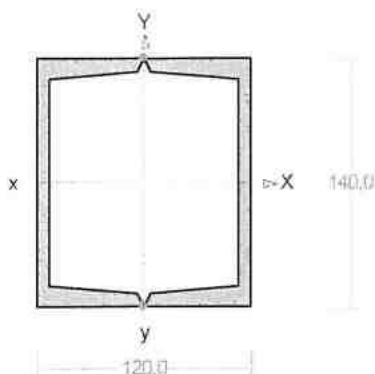
REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.1.1.1.1.1

Wzrost:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00*	5,78	5,78		A
	0,00*	0,56	0,56		A
	0,00	5,78*	5,78		A
	0,00	0,56*	0,56		A
	0,00	5,78	5,78*		A
	0,00	5,78	5,78*		A
2	0,00*	24,40	24,40		A
	0,00*	2,16	2,16		A
	0,00	24,40*	24,40		A
	0,00	2,16*	2,16		A
	0,00	24,40	24,40*		A
	0,00	24,40	24,40*		A
3	0,00*	8,64	8,64		A
	0,00*	0,72	0,72		A
	0,00	8,64*	8,64		A
	0,00	0,72*	0,72		A
	0,00	8,64	8,64*		A
	0,00	8,64	8,64*		A

* = Max/Min

Pręt nr 2

Przekrój: 2 U 140



Wymiary przekroju:

U 140 h=140,0 s=60,0 g=7,0 t=10,0 r=10,0 ex=17,5.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J_{xg}=1210,0 J_{yg}=862,4 A=40,80 i_x=5,4 i_y=4,6.Materiał: St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W. Wytrzymałość f_d=215 MPa dla g=10,0.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:x_a = 0,000; x_b = 5,240.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

 $M_x = 12,14 \text{ kNm}$, $V_y = 13,27 \text{ kN}$, $N = 0,00 \text{ kN}$.Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 70,24 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -70,24 \text{ MPa}$.**Naprężenia:**x_a = 0,000; x_b = 5,240.Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 70,24 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -70,24 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = -0,00$ $\Delta\sigma = 70,24 \text{ MPa}$ $\psi_{oe} = 1,000$ - ścinanie wzdłuż osi Y: $A_v = 19,60 \text{ cm}^2$ $\tau = 6,77 \text{ MPa}$ $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oe} + \Delta\sigma = 0,00 / 1,000 + 70,24 = 70,24 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ev} = \tau / \psi_{ov} = 6,77 / 1,000 = 6,77 < 124,70 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3 \tau_e^2} = \sqrt{70,24^2 + 3 \times 0,00^2} = 70,24 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

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

$$\chi_1 = 0,366 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 0,780 \text{ dla } l_0 = 5,240$$

$$l_w = 0,780 \times 5,240 = 4,087 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \text{ dla } l_0 = 5,240$$

$$l_w = 1,000 \times 5,240 = 5,240 \text{ m}$$

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 1210,0}{4,087^2} 10^{-2} = 1465,50 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 862,4}{5,240^2} 10^{-2} = 635,44 \text{ kN}$$

Zwicherungie:Dla przekroju rurowego lub skrzynkowego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_w = 5240 \text{ mm}$:

$$100 b_0 \sqrt{215 / f_d} = 100 \times 113,0 \times \sqrt{215 / 215} = 11300 > 5240 = l_1$$

Pręt jest zabezpieczony przed zwicherungiem.

Nośność przekroju na zginanie:

$\alpha_B = 0,000$; $\alpha_D = 5,240$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_B W f_d = 1,000 \times 172,9 \times 215 \times 10^{-3} = 37,16 \text{ kNm}$$

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

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{12,14}{1,000 \times 37,16} = 0,327 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$\alpha_B = 0,000$; $\alpha_D = 5,240$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 19,6 \times 215 \times 10^{-1} = 244,41 \text{ kN}$$

$$V_O = 0,3 V_R = 73,32 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 13,27 < 244,41 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$\alpha_B = 0,000$; $\alpha_D = 5,240$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 13,27 < 73,32 = V_O$

$$M_{R,V} = M_R = 37,16 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R,x,V}} = \frac{12,14}{37,16} = 0,327 < 1$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$\alpha_B = 0,000$; $\alpha_D = 5,240$.

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

Napężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 50,19 \text{ MPa}$. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_d = 1,25 - 0,5 \times 50,19 / 215 = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 99,9 \times 7,0 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 150,33 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 12,20 < 150,33 = P_{R,W}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 7,0 \text{ mm}$$

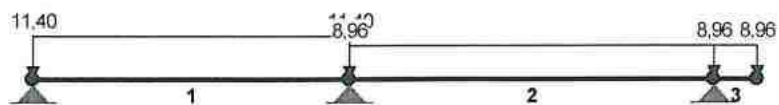
$$a_{gr} = l / 350 = 5240 / 350 = 15,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 7,0 < 15,0 = a_{gr}$$

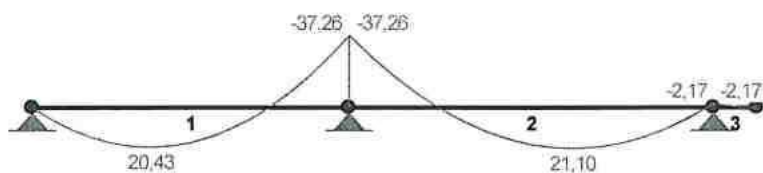
Przyjęty przekrój platwi – 2 | 140 jest wystarczający

Poz.3.3. Płatów między osiami B i C

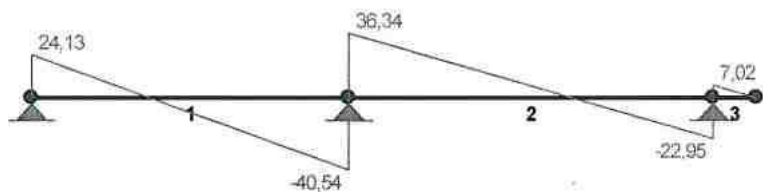
OBCIĄŻENIA:



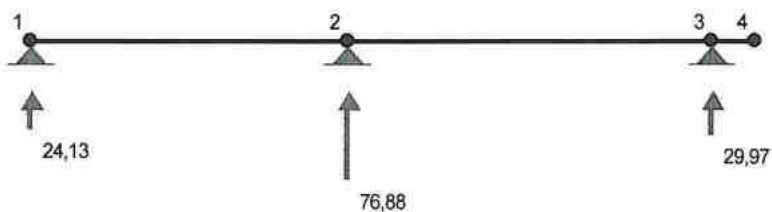
MOMENTY:



SIŁY PRZEMIAN:



REAKCJE PODPOROWE:

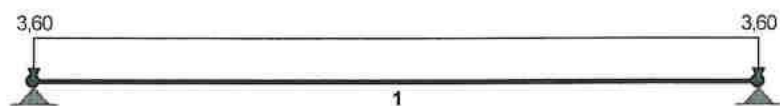


Z uwagi na występowanie mniejszych sił przekrojowych niż w przypadku płatwi z poz. 3.1 przyjęto przekrój HEB 180, celem ujednolicenia konstrukcji.

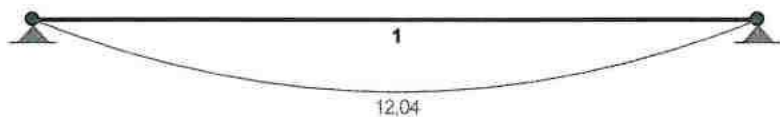
9100 2015-10-27 12:02
 01 12:02 12
 77-911 12:02

Poz.3.4. Platew w osi D

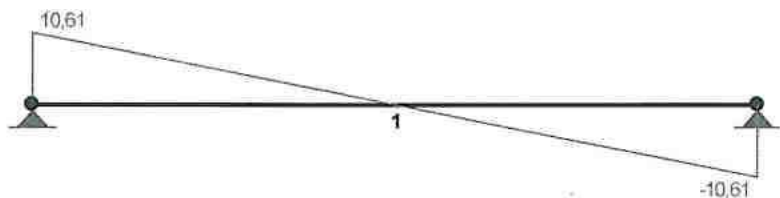
OBCIĄŻENIA:



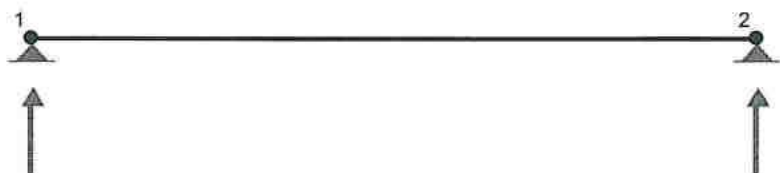
MOMENTY:



SIŁY PRZESKOKOWE:



REAKCJE PODPOROWE:



Z uwagi na występowanie mniejszych sił przekrojowych niż w przypadku płatwi z poz. 3.2 przyjęto przekrój 2 [140, celem ujednolicenia konstrukcji.

$$q = 2,55 / 0,8 = 3,19 \text{ kN/m}$$

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	5,240	0,000
3	5,860	0,000

Diagram of a continuous beam with two supports. The beam is divided into three segments. The first segment has a length of 3.19 and a uniformly distributed load of 1. The second segment has a length of 1 and no load. The third segment has a length of 3.19 and a uniformly distributed load of 1. The total length is 7.38.

OBciążenia: ([kN], [kNm], [kN/m])						
Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A "			Zmienne	γf=	1,20
1	Liniiowe	0,0	3,19	3,19	0,00	5,24
2	Liniiowe	0,0	3,19	3,19	0,00	0,62

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

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
A - ""	Zmienne	1	1,20

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

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

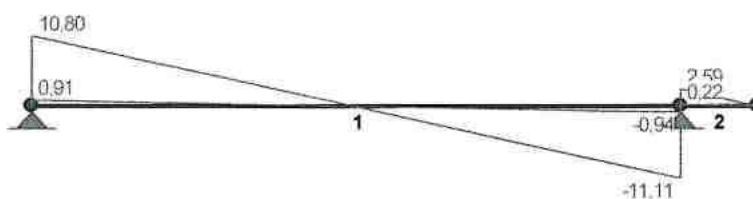
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: A

MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:

Obciążenia - Siły Ciężar własny - Kombinacja obciążeń:

Pręt:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	2,620	13,95*	-0,15	0,00	A
	5,240	-0,80*	-11,11	0,00	A
	5,240	-0,80	-11,11*	0,00	A
	5,240	-0,80	-11,11	0,00*	A
	2,620	13,95	-0,15	0,00*	A
	5,240	-0,80	-11,11	0,00*	A
2	2,620	13,95	-0,15	0,00*	A
	0,620	0,00*	0,00	0,00	A
	0,000	-0,80*	2,59	0,00	A
	0,000	-0,80	2,59*	0,00	A
	0,000	-0,80	2,59	0,00*	A
	0,620	0,00	0,00	0,00*	A
	0,000	-0,80	2,59	0,00*	A
	0,620	0,00	0,00	0,00*	A

* = Max/Min

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:

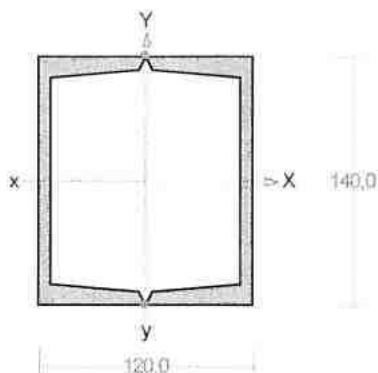
Obciążenia - Siły Ciężar własny - Kombinacja obciążeń:

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	R [kN]:	M [kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00*	10,80	10,80		A
	0,00*	0,91	0,91		
	0,00	10,80*	10,80		A
	0,00	0,91*	0,91		
	0,00	10,80	10,80*		A
2	0,00*	13,70	13,70		A
	0,00*	1,15	1,15		
	0,00	13,70*	13,70		A
	0,00	1,15*	1,15		
	0,00	13,70	13,70*		A

* = Max/Min

Pręt nr 1

Przekrój: 2 U 140



Wymiary przekroju:

U 140 h=140,0 s=60,0 g=7,0 t=10,0 r=10,0 ex=17,5.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

 $J_{xg}=1210,0$ $J_{yg}=862,4$ $A=40,80$ $i_x=5,4$ $i_y=4,6$.Materiał: St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W. Wytrzymałość $f_d=215$ MPa dla $g=10,0$.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

 $x_a = 2,620$; $x_b = 2,620$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu: momenty przywęzłowe $M_a = 0,00$ i $M_b = 0,00$ kNm, obciążenie rozłożone na całej długości pręta $q = 0,30$ kN/m. Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi $\gamma_f = 1,400$. $M_x = -13,95$ kNm, $V_y = -0,15$ kN, $N = 0,00$ kN, $M_y = 1,44$ kNm, $V_x = -0,00$ kN.Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 90,71$ MPa $\sigma_c = -90,71$ MPa.

Naprężenia:

 $x_a = 2,620$; $x_b = 2,620$.Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 90,71$ MPa $\sigma_c = -90,71$ MPa.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = 0,00$ $\Delta\sigma = 90,71$ MPa $\psi_{oe} = 1,000$

$$\text{- ścinanie wzdłuż osi Y: } A_v = 19,60 \text{ cm}^2 \quad \tau = 0,08 \text{ MPa} \quad \psi_{av} = 1,000$$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ce} = \sigma / \psi_{ce} + \Delta\sigma = 0,00 / 1,000 + 90,71 = 90,71 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ey} = 0,08 / 1,000 = 0,08 < 124,70 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3 \tau_e^2} = \sqrt{90,71^2 + 3 \times 0,08^2} = 90,71 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

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

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \text{ węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \text{ dla } l_0 = 5,240$$

$$l_w = 1,000 \times 5,240 = 5,240 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \text{ węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \text{ dla } l_0 = 5,240$$

$$l_w = 1,000 \times 5,240 = 5,240 \text{ m}$$

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 1210,0}{5,240^2} 10^{-2} = 891,61 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 862,4}{5,240^2} 10^{-2} = 635,44 \text{ kN}$$

Zwicherungie:

Dla przekroju rurowego lub skrzynkowego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_w = 5240 \text{ mm}$:

$$100 b_a \sqrt{215 / f_d} = 100 \times 113,0 \times \sqrt{215 / 215} = 11300 > 5240 = l_1$$

Pręt jest zabezpieczony przed zwicherungiem.

Nośność przekroju na zginanie:

$$x_a = 2,620; \quad x_b = 2,620.$$

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 172,9 \times 215 \times 10^{-3} = 37,16 \text{ kNm}$$

- względem osi Y

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 143,7 \times 215 \times 10^{-3} = 30,90 \text{ kNm}$$

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

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} + \frac{M_y}{M_{Ry}} = \frac{13,95}{1,000 \times 37,16} + \frac{1,44}{30,90} = 0,422 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$$x_a = 5,240; \quad x_b = 0,000.$$

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_v f_d = 0,58 \times 19,6 \times 215 \times 10^{-1} = 244,41 \text{ kN}$$

$$V_O = 0,3 V_R = 73,32 \text{ kN}$$

- wzdłuż osi X

$$V_R = 0,58 A_v f_d = 0,58 \times 21,2 \times 215 \times 10^{-1} = 263,77 \text{ kN}$$

$$V_O = 0,3 V_R = 79,13 \text{ kN}$$

Warunki nośności:

$$\text{- ścinanie wzdłuż osi Y: } V = 11,11 < 244,41 = V_R$$

- ścinanie wzdłuż osi X:

$$V = 1,10 < 263,77 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$$x_a = 2,620; x_b = 2,620$$

- dla zginania względem osi X: $V_y = 0,15 < 73,32 = V_{Ry}$

$$M_{Ry} = M_R = 37,16 \text{ kNm}$$

- dla zginania względem osi Y: $V_x = 0,00 < 79,13 = V_{Rx}$

$$M_{Rx} = M_R = 30,90 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{Rx, V}} + \frac{M_y}{M_{Ry, V}} = \frac{13,95}{37,16} + \frac{1,44}{30,90} = 0,422 < 1$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$$x_a = 5,240; x_b = 0,000$$

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

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 3,32 \text{ MPa}$. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_{cd} = 1,25 - 0,5 \times 3,32 / 215 = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R, W} = c_0 \cdot \eta_c \cdot f_{cd} = 99,9 \times 7,0 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 150,33 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 6,16 < 150,33 = P_{R, W}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{max} = 13,4 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 350 = 5240 / 350 = 15,0 \text{ mm}$$

$$a_{max} = 13,4 < 15,0 = a_{gr}$$

Ugięcia względem osi X liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{max} = 1,7 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 350 = 5240 / 350 = 15,0 \text{ mm}$$

$$a_{max} = 1,7 < 15,0 = a_{gr}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = \sqrt{1,7^2 + 13,4^2} = 13,5$$

Przyjęty przekrój platwi – 2 [140 jest wystarczający

Poz.3.6. Platew między osiami B i C

OBCIĄŻENIA:

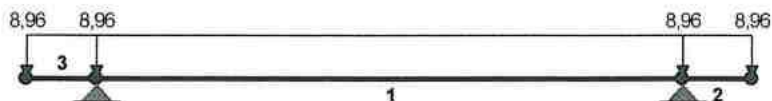


Diagram of a beam with two supports. The beam is labeled '1' and has a length of 36.74. The supports are labeled '2' and '1'. The reaction forces at the supports are 2.17 and -2.17.

Przyjęto konstrukcyjnie płatwie o przekroju I100.

Jako stężenia wiatrowe przyjęto wiatrownice drewniane o przekroju 80×32mm, przybijane do spodu krokwi wzdłuż budynku pod kątem ~40°.

Wzrosty i cięciwa
dla 100%
dla 100%
77-911-100

2. ŚCIANY, WIEŃCE, NADPROŻA, TRZPIENIE, SŁUPY

Poz. 5.1, 5.2, 5.3. Słupy stalowe wiaty

Zebranie obciążeń:

Słup pod węzłem nr 1 wiazara wiaty

Reakcja pozioma w węźle nr 1 dla wiazara wiaty: $H_1 = 0,39 \text{ kN}$

Rozstaw krokwi: $0,80 \text{ m}$

Zamiana siły skupionej na obciążenie równomiernie rozłożone:

$$h_1 = 0,39/0,8 = 0,49 \text{ kN/m}$$

Reakcja pozioma przekazywana przez płatew z poz. 3.2

$$H = 0,49 \times 4,54 \times 0,5 = 1,11 \text{ kN}$$

Reakcja pionowa przekazywana przez płatew z poz. 3.2

$$V = 5,78 \text{ kN}$$

Słup pod węzłem nr 3 wiazara wiaty

Reakcja pozioma w węźle nr 3 dla wiazara wiaty: $H_3 = 0,87 \text{ kN}$

Rozstaw krokwi: $0,80 \text{ m}$

Zamiana siły skupionej na obciążenie równomiernie rozłożone:

$$h_1 = 0,87/0,8 = 1,10 \text{ kN/m}$$

Reakcja pozioma przekazywana przez płatew z poz. 3.3

$$H = 1,1 \times 4,54 \times 0,5 = 2,50 \text{ kN}$$

Reakcja pionowa przekazywana przez płatew z poz. 3.3

$$V = 24,13 \text{ kN}$$

Słup pod węzłem nr 2 wiazara wiaty

Reakcja pozioma w węźle nr 2 dla wiazara wiaty: $H_2 = 0,22 \text{ kN}$

Rozstaw krokwi: $0,80 \text{ m}$

Zamiana siły skupionej na obciążenie równomiernie rozłożone:

$$h_1 = 0,22/0,8 = 0,28 \text{ kN/m}$$

Reakcja pozioma przekazywana przez płatew z poz. 3.4

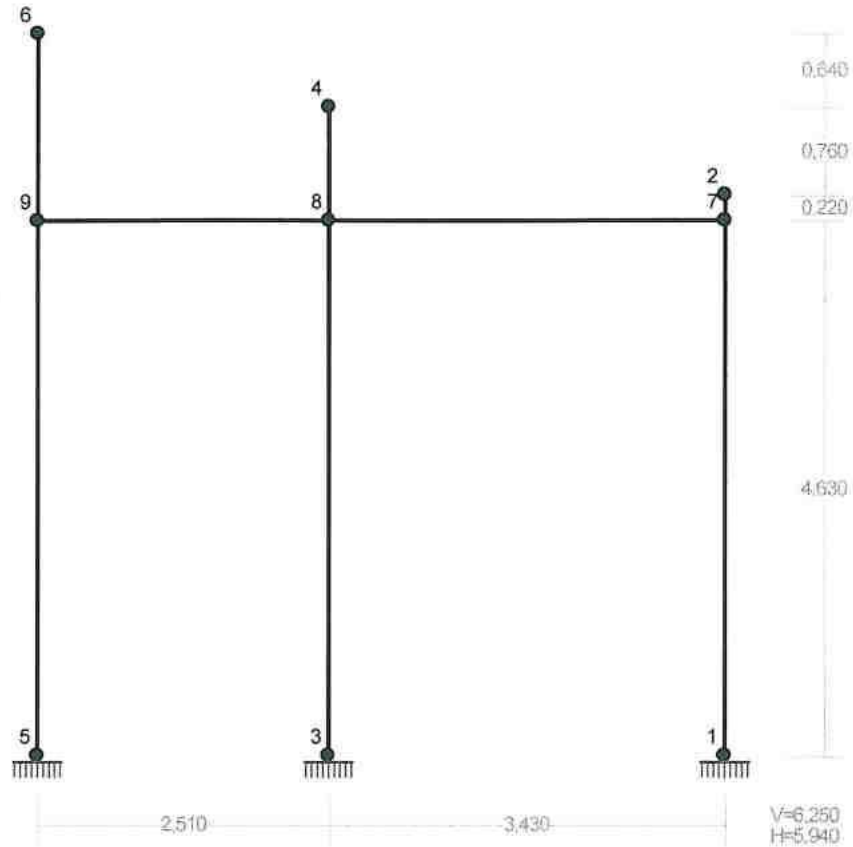
$$H = 0,28 \times 4,54 \times 0,5 = 0,64 \text{ kN}$$

Reakcja pionowa przekazywana przez płatew z poz. 3.4

$$V = 10,61 \text{ kN}$$

STANOWISKO
30.1.2015
77-110 110W

WZŁY:



WZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	5,940	0,000	6	0,000	6,250
2	5,940	4,850	7	5,940	4,630
3	2,510	0,000	8	2,510	4,630
4	2,510	5,610	9	0,000	4,630
5	0,000	0,000			

PODPORY:

P o d a t n o ś c i

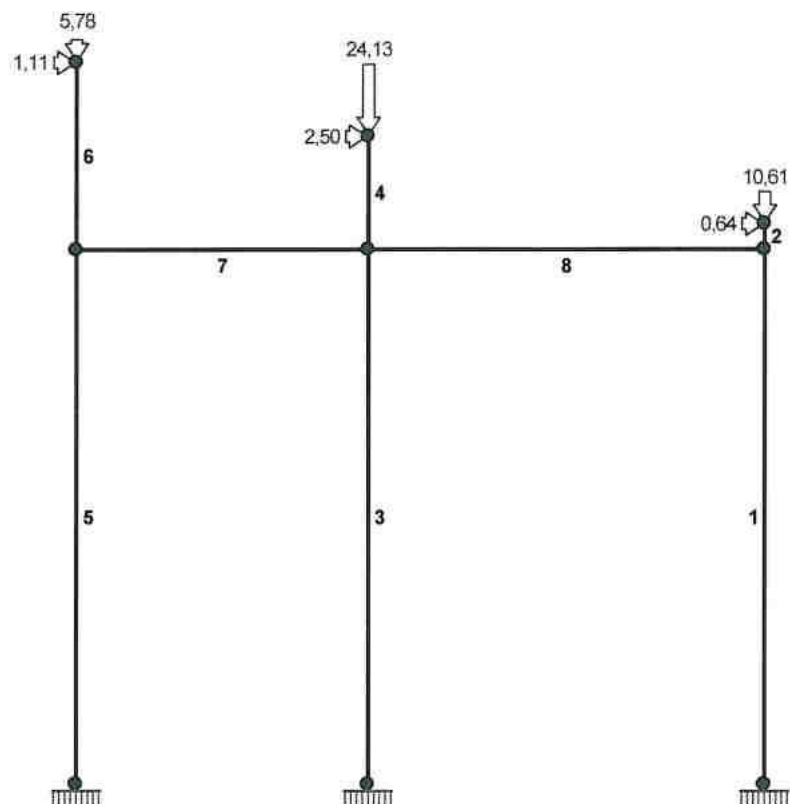
Wzł:	Rodzaj:	Kat:	Dx(Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
3	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
5	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00

OSIADANIA:

Wzł:	Kat:	Wx(Wo*) [m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
B r a k o s i a d a ń				

WYKONANO PRACOWNIĄ
DŁ. 1.000 m
77-100-0000

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A "			Zmienne	yf= 1,40	
2	Skupione	90,0	0,64		0,22	
2	Skupione	0,0	10,61		0,22	
4	Skupione	90,0	2,50		0,98	
4	Skupione	0,0	24,13		0,98	
5	Skupione	90,0	0,00		2,31	
6	Skupione	90,0	1,11		1,62	
6	Skupione	0,0	5,78		1,62	

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	wd:	yf:
CieŜar wł.			1,10
A -"	Zmienne 1	1,00	1,40

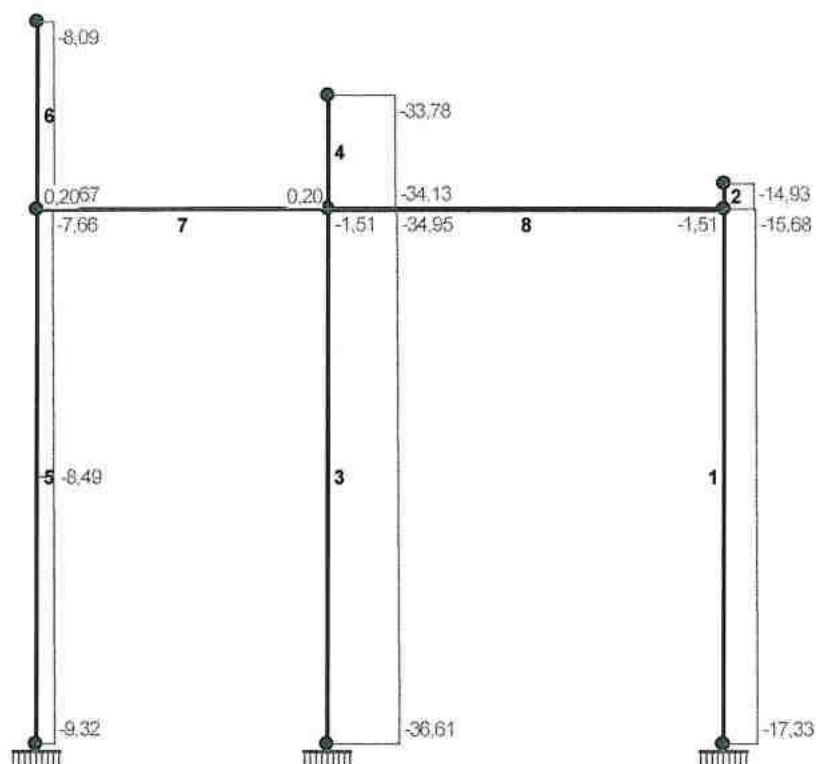
[illegible]

The diagram shows a continuous beam with three supports. The beam is divided into segments 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, and 8. The dimensions and values for each segment are as follows:

- Segment 1: Length 2.41, value -0.74
- Segment 2: Length 0.90, value 0.90
- Segment 3: Length 1.79, value -1.24
- Segment 4: Length 3.50, value -0.42
- Segment 5: Length 1.75, value 1.75
- Segment 6: Length 1.55, value 1.55
- Segment 7: Length 1.01, value -1.01
- Segment 8: Length 2.41, value -2.41

SYSTEM I PRZEMIAN
 31.10.1978
 77-102 21/009

NORMALNE:



SIŁY PRZEKROJOWE:

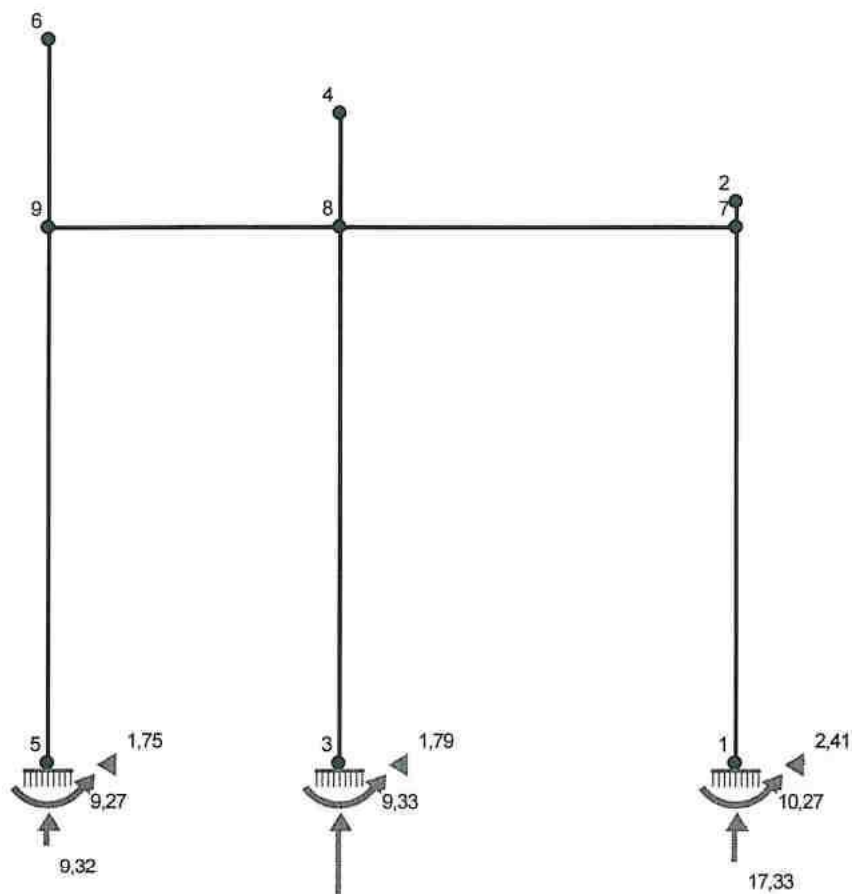
Obciążenia skł. i obciąż. w. i. s.

1.1. 1978

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	-0,88	2,41	-15,68
	1,00	4,630	10,27	2,41	-17,33
2	0,00	0,000	-0,20	0,90	-14,93
	1,00	0,220	0,00	0,90	-14,85
3	0,00	0,000	-9,33	1,79	-36,61
	1,00	4,630	-1,05	1,79	-34,95
4	0,00	0,000	-3,43	3,50	-34,13
	1,00	0,980	-0,00	3,50	-33,78
5	0,00	0,000	-9,27	1,75	-9,32
	1,00	4,630	-1,15	1,75	-7,66
6	0,00	0,000	-2,52	1,55	-8,67
	1,00	1,620	-0,00	1,55	-8,09
7	0,00	0,000	1,36	-1,01	0,20
	1,00	2,510	-1,46	-1,24	0,20
8	0,00	0,000	0,92	-0,42	-1,51
	1,00	3,430	-1,07	-0,74	-1,51

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



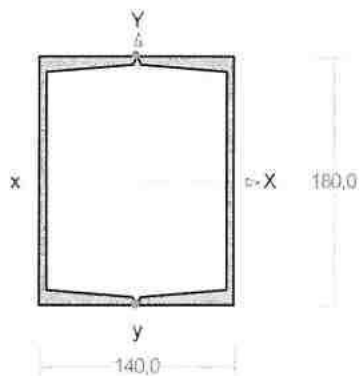
REAKCJE PODPOROWE:

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	-2,41	17,33	17,50	10,27
3	-1,79	9,33	9,65	9,33
5	-1,75	9,32	9,48	9,27

Wymiarowanie słupa nr 1

Pręt nr 1

Przekrój: 2 U 180 E



Wymiary przekroju:

U 180 E $h=180,0$ $s=70,0$ $g=5,1$ $t=8,7$ $r=9,0$ $ex=19,4$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=2180,0$ $J_{yg}=1232,0$ $A=41,40$ $ix=7,3$ $iy=5,5$.

Materiał: St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W. Wytrzymałość $f_d=215$ MPa dla $g=8,7$.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

$x_a = 4,630$ $x_b = 0,000$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$$M_x = -10,27 \text{ kNm}, \quad V_y = 2,41 \text{ kN}, \quad N = -17,33 \text{ kN},$$

Napężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 38,23 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -46,60 \text{ MPa}$.

Napężenia:

$$x_a = 4,630; \quad x_b = 0,000.$$

Napężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 38,23 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -46,60 \text{ MPa}$.

Napężenia:

$$\begin{aligned} - \text{normalne:} \quad \sigma &= -4,19 \quad \Delta\sigma = 42,41 \text{ MPa} \quad \psi_\infty = 1,000 \\ - \text{ściskanie wzdłuż osi Y:} \quad A_v &= 18,36 \text{ cm}^2 \quad \tau = 1,31 \text{ MPa} \quad \psi_{av} = 1,000 \end{aligned}$$

Warunki nośności:

$$\begin{aligned} \sigma_{eq} &= \sigma / \psi_\infty + \Delta\sigma = 4,19 / 1,000 + 42,41 = 46,60 < 215 \text{ MPa} \\ \tau_{eq} &= \tau / \psi_{av} = 1,31 / 1,000 = 1,31 < 124,70 = 0,58 \times 215 \text{ MPa} \\ \sqrt{\sigma_e^2 + 3 \tau_e^2} &= \sqrt{46,60^2 + 3 \times 0,00^2} = 46,60 < 215 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Nośność elementów rozciąganych:

$$x_a = 4,630; \quad x_b = 0,000.$$

Siała osiowa:

$$N = -17,33 \text{ kN}.$$

Pole powierzchni przekroju: $A = 41,40 \text{ cm}^2$.

Nośność przekroju na rozciąganie: $N_{Rt} = A f_{td} = 41,40 \times 215 \times 10^{-1} = 890,10 \text{ kN}$.

Warunek nośności (31):

$$N = 17,33 < 890,10 = N_{Rt}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

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

$$\begin{aligned} \chi_1 = 0,968 \quad \chi_2 = 0,500 \quad \text{węzły przesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 2,335 \quad \text{dla } l_0 = 4,630 \\ l_w = 2,335 \times 4,630 = 10,811 \text{ m} \end{aligned}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\begin{aligned} \chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 4,630 \\ l_w = 1,000 \times 4,630 = 4,630 \text{ m} \end{aligned}$$

Siły krytyczne:

$$\begin{aligned} N_x &= \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 2180,0}{10,811^2} 10^{-2} = 377,38 \text{ kN} \\ N_y &= \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 1232,0}{4,630^2} 10^{-2} = 1162,78 \text{ kN} \end{aligned}$$

Nośność przekroju na ściskanie:

$$x_a = 4,630; \quad x_b = 0,000;$$

$$N_{Rc} = A f_{td} = 41,4 \times 215 \times 10^{-1} = 890,10 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wyboczeniowych:

$$\begin{aligned} - \text{dla } N_x \quad \bar{\lambda} &= 1,15 \sqrt{N_{Rc} / N_x} = 1,15 \times \sqrt{890,10 / 377,38} = 1,774 \quad \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \quad \varphi = 0,263 \\ - \text{dla } N_y \quad \bar{\lambda} &= 1,15 \sqrt{N_{Rc} / N_y} = 1,15 \times \sqrt{890,10 / 1162,78} = 1,010 \quad \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \quad \varphi = 0,555 \end{aligned}$$

Przyjęto: $\varphi = \varphi_{\min} = 0,263$

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi N_{Rc}} = \frac{17,33}{0,263 \times 890,10} = 0,074 < 1$$

Zwichrzenie:

Dla przekroju rurowego lub skrzynkowego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_w = 4630 \text{ mm}$.

$$100 b_o \sqrt{215 / f_d} = 100 \times 134,9 \times \sqrt{215 / 215} = 13490 > 4630 = l_t$$

Pręt jest zabezpieczony przed zwichrzeniem.

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 4,630$; $x_b = 0,000$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_F W f_d = 1,000 \times 242,2 \times 215 \times 10^{-3} = 52,08 \text{ kNm}$$

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

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{17,33}{890,10} + \frac{10,27}{1,000 \times 52,08} = 0,217 < 1$$

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x \max} = -10,27 \text{ kNm} \quad \beta_x = 1,000$$

$$\Delta_x = 1,25 \varphi_x \bar{\lambda}_x^2 \frac{\beta_x M_{x \max}}{M_{Rx}} \frac{N}{N_{Rc}} = 1,25 \times 0,263 \times 1,774^2 \times \frac{1,000 \times 10,27}{52,08} \times \frac{17,33}{890,10} = 0,004$$

$$\Delta_y = 0,004$$

$$M_{y \max} = 0 \quad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{17,33}{0,263 \times 890,10} + \frac{1,000 \times 10,27}{1,000 \times 52,08} = 0,271 < 0,996 = 1 - 0,004$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{Rc}} + \frac{\beta_y M_{y \max}}{\varphi_L M_{Ry}} = \frac{17,33}{0,555 \times 890,10} + \frac{1,000 \times 10,27}{1,000 \times 52,08} = 0,232 < 1,000 = 1 - 0,000$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 4,630$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 18,4 \times 215 \times 10^{-1} = 228,95 \text{ kN}$$

$$V_O = 0,3 V_R = 68,68 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 2,41 < 228,95 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 4,630$; $x_b = 0,000$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 2,41 < 68,68 = V_O$

$$M_{R,V} = M_R = 52,08 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{M_{Rx,V}} = \frac{17,33}{890,10} + \frac{10,27}{52,08} = 0,217 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

$x_a = 4,630$; $x_b = 0,000$.

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 2,41 < 228,91 = 228,95 \times \sqrt{1 - (17,33 / 890,10)^2} = V_R \sqrt{1 - (N / N_{Rc})^2} = V_{R,N}$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 4,630$.

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

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 6,70$ MPa. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_{cd} = 1,25 - 0,5 \times 6,70 / 215 = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,w} = c_0 t_w \eta_c f_{cd} = 88,5 \times 5,1 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 97,06 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 1,20 < 97,06 = P_{R,w}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

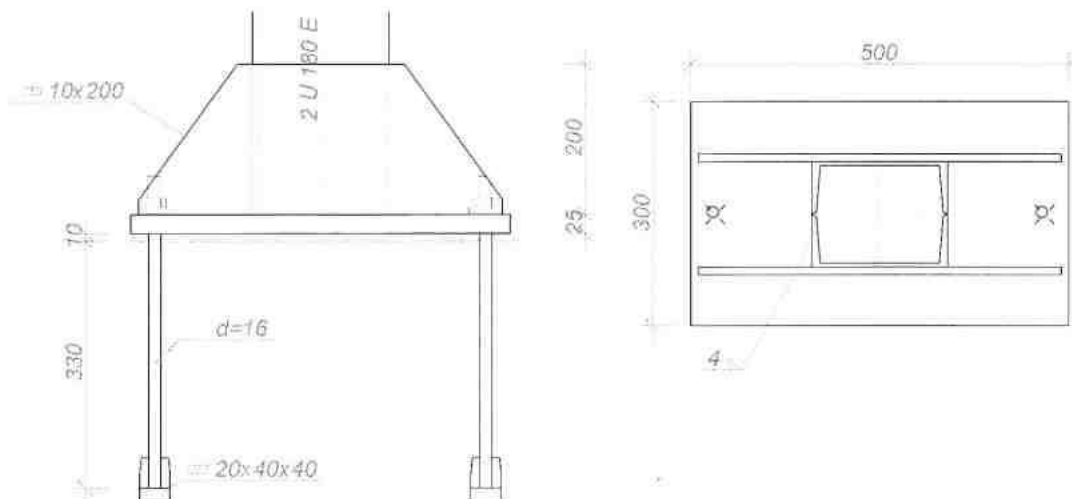
$$a_{\max} = 2,1 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 350 = 4630 / 350 = 13,2 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 2,1 < 13,2 = a_{gr}$$

PODSTAWA SŁUPA wg PN-B-03215:1998

węzeł nr. 1.



Przyjęto zakotwienie słupa na śruby płytowe $d=16$ ze stali **S43S** w fundamencie wykonanym z betonu klasy **B25**. Moment dokręcenia śrub $M_s = 0,10$ kNm.

Dodatkowy moment uwzględniający wyboczenie słupa:

$$\Delta M = N (1 / \varphi - 1) W / A = [17,33 \times (1 / 0,263 - 1) 242,22 / 41,40] \times 10^{-2} = 2,84 \text{ kNm}$$

Siły przekrojowe sprowadzone do środka blachy podstawy:

$$M = 13,11 \text{ kNm}, \quad N = -17,33 \text{ kN}, \quad V = 2,41 \text{ kN}, \quad e = 757 \text{ mm}$$

Nośność śrub kotwiących:

Nośność śruby:

$$S_{Ra} = \min\{0,65 R_m A_s; 0,85 R_e A_t\} = \min\{0,65 \times 375 \times 157,0 \times 10^{-3}; 0,85 \times 235 \times 157,0 \times 10^{-3}\} = \min\{38,3; 31,4\} = 31,36 \text{ kN}$$

W celu wyznaczenia siły działającej w śrubach należy wyliczyć wielkość strefy docisku z warunku:

$$x^3 + 3(e - a/2)x^2 + \frac{6nA_sE}{bE_c}(x - a + e_s)(a - e_s + e - a/2) = 0$$

Przyjmując $E/E_c = 6$, w rozwiązaniu otrzymamy $x = 68$ mm.

$$F_t = \frac{N(e - a/2 + x/3)}{a - e_s - x/3} = \frac{17,33 \times (757 - 500/2 + 68/3)}{500 - 32 - 68/3} = 20,60 \text{ kN.}$$

$$F_t = 20,60 < 31,36 = 1,00 \times 31,36 = n S_{Rt}$$

Sprawdzenie zakotwienia śrub:

Nośność zakotwienia ze względu na ścinanie:

$$S_{Rd} = 0,75 (4 a_t) l_a f_{cd} = 3 \times 40 \times 330 \times 0,8 \times 10^{-3} = 31,68 > 31,36 = S_{Rt}$$

Nośność zakotwienia ze względu na docisk:

$$S_{Rd} = 2 a_t^2 f_{cd} = 2 \times 40^2 \times 11,1 \times 10^{-3} = 35,52 > 31,36 = S_{Rt}$$

Napężenia docisku:

$$f_b = 0,8 f_{cd} = 0,8 \times 11,1 = 8,88 \text{ MPa}$$

Ponieważ $e = 757 > 83 = a/6$ napężenia pod stopą wynoszą:

$$\sigma_c = \frac{2(N_c + F_t)}{x b} = \frac{2 \times (17,33 + 20,60)}{68 \times 300} \times 10^{-3} = 3,72 < 8,88 = f_b$$

Nośność na siłę poprzeczną:

Siła poprzeczna działająca na podstawę słupa $V = 2,41 \text{ kN}$, musi być przeniesiona przez tarcie lub śruby kotwiące.

- tarcie pomiędzy fundamentem i blachą podstawy:

$$V = 2,41 < 5,20 = 0,3 \times 17,33 = 0,3 N_c = V_{ty}$$

- ścinanie i docisk śrub kotwiących:

$$V = 2,41 < 52,99 = 2 \times (0,45 \times 375 \times 157,0) \times 10^{-3} = n (0,45 R_m A_v) = n S_{Rv}$$

$$V = 2,41 < 39,78 = 7 \times 2 \times 16^2 \times 11,1 \times 10^{-3} = 7 n d^2 f_{cd} = V_{ty}$$

Blacha podstawy:

Przyjęto blachę podstawy o wymiarach $500 \times 300 \text{ mm}$ ze stali St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.

Grubość blachy dla pola o wymiarach $b = 160$ $2a = 140 \text{ mm}$ ($c = \$b1_Z\$$), opartego na 3 krawędziach:

$$t_d = 2,2 \sqrt{\frac{S}{\Omega f_d}} = 2,2 \times \sqrt{\frac{20,60 \times 10^3}{7,89 \times 205}} = 8 < 25 = t$$

Grubość blachy ze względu na napężenia docisku. Największą grubość blachy uzyskuje się dla wspornika o wysięgu $l = 80 \text{ mm}$:

$$t_d = \omega \sqrt{\sigma_c / f_d} = 1,730 \times 80 \times \sqrt{3,72 / 205} = 19 < 25 = t$$

Nośność przekroju blach trapezowych i blachy podstawy:

Charakterystyka przekroju:

$$y = 52 \text{ mm}, \quad J_x = 4674,0 \text{ cm}^4$$

$$W_x = 269,6 \text{ cm}^3, \quad A_v = 40,0 \text{ cm}^2$$

Siły działające na przekrój:

$$M_1 = \sigma_d b c^2 / 2 = (3,72 \times 300 \times 160^2 / 2) \times 10^{-6} = 14,28 \text{ kNm},$$

$$M_2 = nZ(c - e_s) = 20,60 \times (160 - 32) \times 10^{-3} = 2,64 \text{ kNm},$$

$$V_1 = \sigma_d b c = 3,72 \times 300 \times 160 \times 10^{-3} = 178,44 \text{ kN},$$

$$V_2 = nZ = 20,60 \text{ kN}.$$

Napężenia:

$$\sigma_{M1} = M / W = (14,28 / 269,6) \times 10^3 = 52,95 \text{ MPa},$$

$$\tau = V / A_v = (178,44 / 40,0) \times 10 = 44,61 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma_M^2 + 3 \tau^2} = \sqrt{52,95^2 + 3 \times 44,61^2} = 93,67 < 215 = f_d$$

Nośność spoin poziomych:

Przyjęto spoiny o grubości $a = 4 \text{ mm}$

Siła przenoszona przez spoiny wynosi $F = 0,25 N = 4,33 \text{ kN}$.

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 73,60 \text{ cm}^2, \quad A_v = 62,40 \text{ cm}^2, \quad I_x = 15304,9 \text{ cm}^4, \quad I_y = 3875,5 \text{ cm}^4,$$

Napężenia:

$$\tau_{ij} = V / A_v = (2,41 / 62,40) \times 10 = 0,39 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{F}{A} = \frac{13,11 \times 24,0 \times 10^3}{15304,9} + \frac{4,33 \times 10}{73,60} = 21,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_1 = \sigma / \sqrt{2} = 21,15 / \sqrt{2} = 14,95 \text{ MPa}$$

Naprężenia pochodzące od siły rozwarstwiającej między blachami pionowymi i blachą podstawy:

- dla naprężeń docisku

$$\tau_{\parallel} = V S / b_s J = \frac{37,93 \times 293,5 \times 10}{1,6 \times 4674} = 14,88 \text{ MPa}$$

- dla sił w kotwach

$$\tau_{\parallel} = V S / b_s J = \frac{20,60 \times 293,5 \times 10}{1,6 \times 4674} = 8,08 \text{ MPa}$$

Dla $R_e = 235 \text{ MPa}$, współczynnik χ wynosi 0,70.

Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych $\tau_{\parallel} = 8,47 \text{ MPa}$.

$$\chi \sqrt{\sigma_1^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{14,95^2 + 3(8,47^2 + 14,95^2)} = 23,32 < 205 = f_d$$

Największe naprężenia prostopadłe:

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} + \frac{F}{A} = \frac{13,11 \times 24,0 \times 10^3}{15304,9} + \frac{4,33 \times 10}{73,60} = 21,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_1 = \sigma / \sqrt{2} = 14,95 < 205 = f_d$$

Nośność spoin pionowych:

Przyjęto 4 spoiny o grubości $a = 3 \text{ mm}$ i długości 200 mm.

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 24,00 \text{ cm}^2,$$

$$I_o = I_x + I_y = 1760,7 + 800,0 = 2560,7 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia w spoinach:

$$\tau_F = F / A = (4,33 / 24,00) \times 10 = 1,81 \text{ MPa},$$

$$\tau_M = M_o r / I_o = (13,11 \times 13,2 / 2560,7) \times 10^3 = 67,41 \text{ MPa},$$

Dla $R_e = 235 \text{ MPa}$, współczynniki α wynoszą $\alpha_{\perp} = 0,9$, $\alpha_{\parallel} = 0,8$.

Nośność spoin:

$$\tau_F = 1,81 < 172,00 = 0,8 \times 215 = \alpha_{\parallel} f_d$$

$$\sqrt{(\tau_M + \tau_F \cos \theta)^2 + (\tau_F \sin \theta)^2} = \sqrt{(67,41 + 1,81 \times 0,76)^2 + (1,81 \times 0,65)^2} =$$

$$= 68,80 < 193,50 = 0,9 \times 215 = \alpha_{\perp} f_d$$

Poz. 5.4. Słupek stalowy pod konstrukcję daszku nad wejściem

Przyjęto konstrukcyjnie przekrój rurowy $\phi 88.9 \times 3.6$ ze stali St3S.

Poz. 6. Trzpienie żelbetowe

W ścianie murowanych z gazobetonu gr. 24cm przewidziano trzpienie żelbetowe, celem usztywnienia konstrukcji budynku oraz umożliwienia przeniesienia reakcji pochodzących od oparcia płatwi stalowych. Trzpienie projektuje się o wymiarze

STANDARDOWE
30.1.1
77-111-111-111

24×24cm z betonu B25, zbrojone prętami 8φ12 ze stali A-III oraz strzemionami φ6 co 20cm ze stali A-0.

Poz. 7. Wieńce żelbetowe

Przyjęto przekrój wieńcy 24×25cm, zbrojony prętami 4φ12 A-III, oraz strzemionami φ6 co 20cm.

Poz. 8. Nadproża

Projektuje się nadproża prefabrykowane typu L-19.

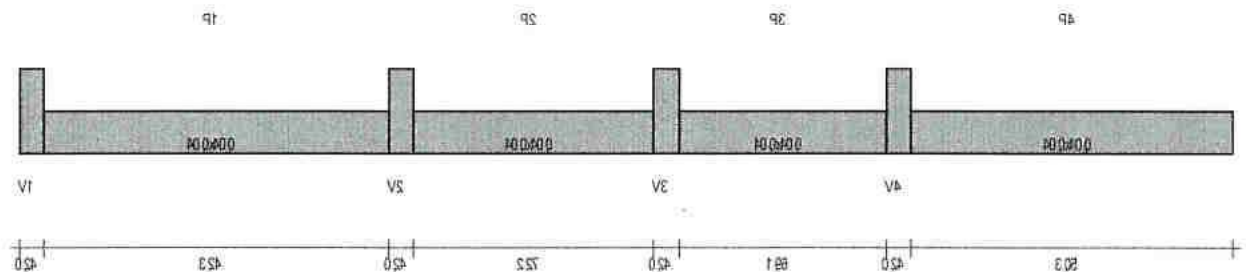
3. FUNDAMENTY

Poz.9.1. Ława w osi 1

Zebranie obciążeń

Obciążenia	Obciążenie charakt.	Współczynnik obciążenia	Obciążenie oblicz.
	kN/m		kN/m
Obciążenia równomiernie rozłożone			
- ciężar ściany z bloczków z gazobetonu 0,24×9,0×3,8×0,5=	4,1	1,2	4,9
- ciężar wieńca 0,24×0,25×25,0=	1,5		1,8
- ciężar ściany z bloczków z gazobetonu 0,24×9,0×3,7=	8,0		9,6
- ciężar ściany z bloczków betonowych 0,25×23,0×1,15=	6,6		7,9

Sily skupione [kN]			
- reakcje w osi A-B - trzpień 6.1 $0,24 \times 0,24 \times 25 \times 5,62 =$ - reakcja od płatwi 3.1	8,1 27,5	1,1	8,9 30,3
- reakcje w osi B - trzpień 6.2 $0,24 \times 0,24 \times 25 \times 6,25 =$ - reakcja od płatwi 3.2	9,0 24,4	1,1	9,9 26,8
- reakcje w osi B-C - trzpień 6.1 $0,24 \times 0,24 \times 25 \times 5,62 =$ - reakcja od płatwi 3.3	8,1 76,9	1,1	8,9 84,5
- reakcje w osi D - trzpień 6.3 $0,24 \times 0,24 \times 25 \times 4,85 =$ - reakcja od płatwi 3.4	7,0 10,6	1,1	7,7 11,7



1 Poziom:

- Nazwa : Poziom standardowy
- Poziom odniesienia : ---
- Wilgotność względna środowiska : 45 %
- Klasa środowiska : X0
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Wiek betonu : 5 (lat)
- Dopuszczalne rozwarście rys : 0,30 (mm)
- Współczynnik pełzania betonu : $\phi_p = 2,00$

2 Ława:

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B20 $f_{cd} = 10,67$ (MPa) ciężar objętościowy = 2447,32 (kg/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-III typ 34GS $f_{yd} = 350,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-0 typ St0S $f_{yd} = 190,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,24	3,24	0,24
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 3,48$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 3,24 (m)			
		40,0 x 40,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,24	2,27	0,24
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 2,51$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 2,27 (m)			
		40,0 x 40,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.3	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,24	1,96	0,24
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 2,20$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,96 (m)			
		40,0 x 40,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.4	Przęsło	Pozycja	PI (m)	L (m)	Pp (m)
	P4	Wspornik P	0,24	3,05	----
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_o = 3,17$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 3,05 (m)			
		40,0 x 40,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

2.3 Grunty:

Poziom posadowienia: 0,00 (m)

Początek: 0,00 (m)

Koniec: 11,36 (m)

Współczynnik sprężystości: 25473,14 (kN/m²)

Uwarstwienie:

1. Piasek gliniasty

- Poziom gruntu: 0,0 (cm)
- Miąższość: ∞
- Gęstość właściwa: 2141,40 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 13,2 (Deg)
- Kohezja: 0,01 (MPa)
- Współczynnik Poissona: 0,32
- E_o : 16,55 (MPa)
- Wsp. konsolidacji: 0,60
- IL / ID: 0,30
- Symbol konsolidacji: C
- Typ wilgotności:
- q_{max} : 0,30 (MPa)

2.4 Opcje obliczeniowe:

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (1999)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 5,0$ (cm)
: boczna $c1 = 5,0$ (cm)
: górna $c2 = 5,0$ (cm)

2.5 Obciążenia:

2.5.1 Ciągłe:

Typ	Natura	Przęsło	γ_f	X_0 (m)	P_{z0} (kN/m)	X_1 (m)	P_{z1} (kN/m)	X_2 (m)	P_{z2} (kN/m)	X_3 (m)	Qd/Q
jednorodne	stałe	1-4	1,20	-	19,76	-	-	-	-	-	1,00

2.5.2 Skupione:

Typ	Natura	Przęsło	γ_f	X_1 (m)	F_z (kN)	F_x (kN)	M_y (kN*m)	n	X_2 (m)	Qd/Q
siła skupiona	stałe	1	1,10	0,00	17,60	-	-	1	0,00	1,00
siła skupiona	stałe	1	1,10	3,48	85,00	-	-	1	0,00	1,00
siła skupiona	stałe	2	1,10	2,51	33,40	-	-	1	0,00	1,00
siła skupiona	stałe	3	1,10	2,20	35,60	-	-	1	0,00	1,00

γ_f - współczynnik obciążenia

2.6 Wyniki obliczeniowe:

Zwiększono ilość zbrojenia podłużnego z uwagi na rysy prostopadłe

2.6.1 Reakcje dla przypadków prostych

Podpora V1

Przypadek	F_x (kN)	F_z (kN)	M_x (kN*m)	M_y (kN*m)
5	-	0,00	-	0,00
1	-	0,00	-	0,00
2	-	0,00	-	0,00
3	-	0,00	-	0,00
4	-	0,00	-	0,00

Podpora V2

Przypadek	F_x (kN)	F_z (kN)	M_x (kN*m)	M_y (kN*m)
5	-	0,00	-	0,00
1	-	0,00	-	0,00
2	-	0,00	-	0,00
3	-	0,00	-	0,00
4	-	0,00	-	0,00

Podpora V3

Przypadek	F_x (kN)	F_z (kN)	M_x (kN*m)	M_y (kN*m)
5	-	0,00	-	0,00
1	-	0,00	-	0,00
2	-	0,00	-	0,00
3	-	0,00	-	0,00
4	-	0,00	-	0,00

Podpora V4

Przypadek	F_x (kN)	F_z (kN)	M_x (kN*m)	M_y (kN*m)
5	-	0,00	-	0,00
1	-	0,00	-	0,00
2	-	0,00	-	0,00
3	-	0,00	-	0,00
4	-	0,00	-	0,00

2.6.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	5,74	-12,64	-6,91	27,15	-17,53	-43,69
P2	15,28	-4,60	27,09	-2,65	-42,76	16,46
P3	4,65	-4,04	-2,21	8,73	-15,14	20,64
P4	3,37	-1,08	9,49	0,00	-15,02	0,00

2.6.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	5,21	-11,51	-6,28	24,68	-15,95	39,74
P2	13,90	-4,15	24,63	-2,39	-38,85	14,98
P3	4,24	-3,66	-1,98	7,95	-13,75	18,73
P4	3,06	-0,99	8,63	0,00	-13,68	0,00

2.6.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	4,00	0,00	0,00	1,72	4,00	0,00
P2	3,98	0,00	3,98	0,00	1,72	1,72
P3	1,72	0,00	1,72	1,72	1,72	0,00
P4	1,72	0,00	1,72	0,00	0,00	0,00

2.6.5 Naprężenia w gruncie i zarysowanie

afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu

afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	SgmRef (MPa)	SgmDop (MPa)	afp (mm)	afu (mm)
P1	0,10	0,11	0,27	0,02
P2	0,10	0,11	0,27	0,03
P3	0,08	0,11	0,00	0,01
P4	0,07	0,11	0,00	0,00

2.7 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

2.7.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 3,48 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,24	0,00	-6,91	0,00	-6,28	1,72	0,00
0,47	0,00	-9,56	0,00	-8,68	1,72	0,00
0,82	0,00	-11,97	0,00	-10,87	1,72	0,00
1,16	0,00	-12,62	0,00	-11,48	1,72	0,00
1,51	0,00	-12,64	0,00	-11,51	1,72	0,00
1,86	0,00	-12,55	0,00	-11,43	1,72	0,00
2,21	0,00	-11,07	0,00	-10,09	1,72	0,00
2,56	5,74	-7,52	5,21	-6,86	1,72	1,72
2,90	16,76	-2,04	15,23	-1,88	1,72	1,72
3,25	27,15	0,00	24,68	0,00	0,00	4,00
3,48	27,15	0,00	24,68	0,00	0,00	4,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)	SgmRef	
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	Q maks (kN)	Q maks (kN)						(MPa)	(MPa)
0,24	-17,53	-15,95	0,00	0,00	0,00	0,00	66,25	271,69	226,92	0,08	0,11
0,47	-14,10	-12,81	0,00	0,00	0,00	0,00	68,35	271,69	226,92	0,08	0,11
0,82	-9,06	-8,24	0,00	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	226,92	0,07	0,11
1,16	-4,06	-3,71	0,00	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	75,64	0,07	0,11
1,51	1,09	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	75,64	0,08	0,11
1,86	6,68	6,06	0,00	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	283,65	0,08	0,11
2,21	12,95	11,77	0,00	0,01	0,00	0,01	68,95	271,69	75,64	0,08	0,11
2,56	20,09	18,27	0,00	0,02	0,00	0,02	68,95	271,69	75,64	0,09	0,11
2,90	28,22	25,66	0,00	0,01	0,00	0,01	68,95	271,69	226,92	0,10	0,11
3,25	37,29	33,92	0,27	0,01	0,00	0,01	68,95	271,69	226,92	0,10	0,11
3,48	43,69	39,74	0,27	0,01	0,00	0,01	68,95	271,69	226,92	0,10	0,11

2.7.2 P2 : Przęsło od 3,72 do 5,99 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
3,72	27,09	0,00	24,63	0,00	0,00	3,98
3,85	27,09	0,00	24,63	0,00	0,00	3,98
4,10	24,62	0,00	22,38	0,00	0,00	3,23
4,35	15,28	-0,76	13,90	-0,70	1,72	1,72
4,60	7,83	-3,16	7,13	-2,86	1,72	1,72
4,86	2,20	-4,47	2,01	-4,03	1,72	1,72
5,11	0,21	-4,60	0,19	-4,15	1,72	1,72
5,36	0,00	-4,60	0,00	-4,15	1,72	0,00
5,61	0,91	-4,60	0,81	-4,15	1,72	1,72
5,86	1,64	-3,66	1,46	-3,31	1,72	1,72
5,99	1,64	-2,65	1,46	-2,39	1,72	1,72

Odcięta (m)	SGN		SGU		afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)	SgmRef	
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	Q maks (kN)	Q maks (kN)						(MPa)	(MPa)
3,72	-42,76	-38,85	0,27	0,01	0,00	0,01	68,95	271,69	226,92	0,10	0,11
3,85	-38,78	-35,22	0,27	0,01	0,00	0,01	68,95	271,69	226,92	0,10	0,11
4,10	-31,20	-28,35	0,22	0,01	0,00	0,01	68,95	271,69	226,92	0,10	0,11
4,35	-23,88	-21,70	0,00	0,03	0,00	0,03	68,95	271,69	75,64	0,10	0,11
4,60	-16,84	-15,30	0,00	0,02	0,00	0,02	68,95	271,69	75,64	0,10	0,11
4,86	-10,15	-9,22	0,00	0,01	0,00	0,01	68,95	271,69	84,04	0,09	0,11
5,11	-3,78	-3,43	0,00	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	75,64	0,09	0,11
5,36	2,27	2,07	0,00	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	75,64	0,09	0,11
5,61	8,08	7,35	0,00	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	226,92	0,09	0,11
5,86	13,66	12,43	0,00	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	226,92	0,09	0,11
5,99	16,46	14,98	0,00	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	226,92	0,09	0,11

2.7.3 P3 : Przęsło od 6,23 do 8,19 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
6,23	1,70	-2,21	1,57	-1,98	1,72	1,72
6,33	1,70	-2,86	1,57	-2,57	1,72	1,72
6,55	1,70	-3,80	1,57	-3,44	1,72	1,72
6,77	0,08	-4,04	0,08	-3,66	1,72	1,72
6,99	0,00	-4,04	0,00	-3,66	1,72	0,00
7,21	0,00	-4,04	0,00	-3,66	1,72	0,00
7,43	1,35	-3,81	1,24	-3,43	1,72	1,72
7,65	4,65	-2,92	4,24	-2,63	1,72	1,72
7,87	8,73	-1,16	7,95	-1,03	1,72	1,72
8,09	8,73	-0,05	7,95	-0,03	1,72	1,72
8,19	8,73	0,00	7,95	0,00	0,00	1,72

Odcięta (m)	SGN		SGU		afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)	SgmRef	
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	Q maks (kN)	Q maks (kN)						(MPa)	(MPa)
6,23	-15,14	-13,75	0,00	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	226,92	0,08	0,11

6,33	-13,01	-11,63	0,00	0,00	68,95	271,69	226,92	0,08	0,11
6,55	-8,50	-7,72	0,00	0,00	68,95	271,69	226,92	0,08	0,11
6,77	-4,17	-3,79	0,00	0,00	68,95	271,69	75,64	0,08	0,11
6,99	0,00	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	75,64	0,08	0,11
7,21	4,01	3,64	0,00	0,00	68,95	271,69	141,82	0,08	0,11
7,43	7,92	7,19	0,00	0,00	68,95	271,69	75,64	0,08	0,11
7,65	11,73	10,65	0,00	0,01	68,95	271,69	75,64	0,08	0,11
7,87	15,45	14,02	0,00	0,00	68,95	271,69	226,92	0,08	0,11
8,09	19,06	17,30	0,00	0,00	68,95	271,69	226,92	0,07	0,11
8,19	20,64	18,73	0,00	0,00	68,95	271,69	226,92	0,07	0,11

2.7.4 P4 : Wspornik P od 8,43 do 11,48 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne		A dolne		
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	(cm ²)	(cm ²)	(cm ²)	(cm ²)	
8,43	9,49	0,00	8,63	0,00	0,00	1,72			
8,63	9,49	0,00	8,63	0,00	0,00	1,72			
8,94	6,74	0,01	6,12	0,01	0,00	1,72			
9,26	3,37	-0,33	3,06	-0,31	1,72	1,72			
9,58	1,09	-0,96	0,98	-0,88	1,72	1,72			
9,90	0,02	-1,08	0,02	-0,99	1,72	1,72			
10,21	0,00	-1,08	0,00	-0,99	1,72	0,00			
10,53	0,00	-1,08	0,00	-0,99	1,72	0,00			
10,85	0,00	-0,86	0,00	-0,80	1,72	0,00			
11,16	0,00	-0,51	0,00	-0,45	1,72	0,00			
11,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			

Odcięta (m)	SGN		SGU		atp	afu	Vrd1	Vrd2	Vrd3	SgmRef	
	Q maks (kN)	SgmDop (kN)	Q maks (kN)		(mm)	(mm)	(kN)	(kN)	(kN)	(MPa)	(MPa)
8,43	-15,02	-13,68	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	226,92	0,07	0,11	
8,63	-12,42	-11,31	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	226,92	0,07	0,11	
8,94	-8,73	-7,95	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	226,92	0,07	0,11	
9,26	-5,59	-5,09	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	75,64	0,08	0,11	
9,58	-3,05	-2,77	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	75,64	0,08	0,11	
9,90	-1,11	-0,99	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	90,77	0,06	0,11	
10,21	0,24	0,22	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	75,64	0,05	0,11	
10,53	1,01	0,93	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	76,15	0,05	0,11	
10,85	1,22	1,12	0,00	0,00	0,00	68,95	271,69	226,92	0,04	0,11	
11,16	0,88	0,81	0,00	0,00	0,00	66,96	271,69	226,92	0,04	0,11	
11,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62,59	271,69	226,92	0,04	0,11	

2.8 Zbrojenie:

2.8.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 3,48 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (34GS)
- 2 $\phi 16,0$ l = 11,74 od 0,05 do 11,43

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)
- strzemiona 40 $\phi 8,0$ l = 1,29
e = 14*0,05 + 6*0,15 + 1*0,04 + 6*0,15 + 13*0,05 (m)

2.8.2 P2 : Przęsło od 3,72 do 5,99 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (34GS)
- 2 $\phi 12,0$ l = 11,64 od 0,05 do 11,43

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)
- strzemiona 29 $\phi 8,0$ l = 1,29
e = 11*0,05 + 3*0,15 + 2*0,14 + 3*0,15 + 10*0,05 (m)

2.8.3 P3 : Przęsło od 6,23 do 8,19 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)
- strzemiona 25 $\phi 8,0$ l = 1,29
e = 9*0,05 + 3*0,15 + 2*0,08 + 3*0,15 + 8*0,05 (m)

2.8.4 P4 : Wspornik P od 8,43 do 11,48 (m)

Zbrojenie podłużne:

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (St0S)
- strzemiona 37 $\phi 8,0$ l = 1,29
e = 13*0,05 + 5*0,15 + 2*0,13 + 5*0,15 + 12*0,05 (m)

Poz. 9.2. Ława w osi 2

Zebrańie obciążeń

Obciążenia	Obciążenie charakt.	Współczynnik obciążenia	Obciążenie oblicz.
	kN/m		kN/m
Obciążenia równomiernie rozłożone			
- ciężar ściany z bloczków z gazobetonu 0,24×9,0×3,8×0,5=	4,1	1,2	4,9
- ciężar wieńca 0,24×0,25×25,0=	1,5		1,8
- ciężar ściany z bloczków z gazobetonu 0,24×9,0×3,7=	8,0		9,6
- ciężar ściany z bloczków betonowych 0,25×23,0×1,15=	6,6		7,9

Sily skupione [kN]			
- reakcje w osi A-B - trzpień 6.1 $0,24 \times 0,24 \times 25 \times 5,62 =$ - reakcja od płatwi 3.1	8,1 58,6	1,1	8,9 64,5
- reakcje w osi B - trzpień 6.2 $0,24 \times 0,24 \times 25 \times 6,25 =$ - reakcja od płatwi 3.2	9,0 8,5		9,9 9,4
- reakcje w osi B-C - trzpień 6.1 $0,24 \times 0,24 \times 25 \times 5,62 =$ - reakcja od płatwi 3.3	8,1 30,0	1,1	8,9 33,0

Przyjęto przekrój ławy jak dla poz. 9.1, t.j. 40×40 cm, zbrojony $2\phi 16$ dołem + $2\phi 12$ górą A-III, strzemiona $\phi 8$ co 15 cm lub 5 cm (na odcinku 0,8 m od trzpieni) A-0.

Poz. 9.6. Ława w osi 6

Przyjęto przekrój ławy jak dla poz. 9.1, t.j. 40×40 cm, zbrojony $2\phi 16$ dołem + $2\phi 12$ górą A-III, strzemiona $\phi 8$ co 15 cm lub 5 cm (na odcinku 0,8 m od trzpieni) A-0.

Poz. 9.3 ÷ Poz. 9.10

Przyjęto przekrój ławy 40×40 cm, zbrojony $2\phi 12$ dołem + $2\phi 12$ górą A-III, strzemiona $\phi 8$ co 15 cm lub 5 cm (na odcinku 0,8 m od trzpieni) A-0.

Poz. 9.11. Stopa żelbetowa

Zebranie obciążeń

Reakcje z poz. 5.1÷5.3 (węzeł nr 1)

$H = 2,41 \text{ kN}$

$V = 17,33 \text{ kN}$

$M = 10,27 \text{ kNm}$

Reakcje z poz. 5.1÷5.3 (węzeł nr 2)

$H = 1,79 \text{ kN}$

$V = 36,61 \text{ kN}$

$M = 9,33 \text{ kNm}$

1 Poziom:

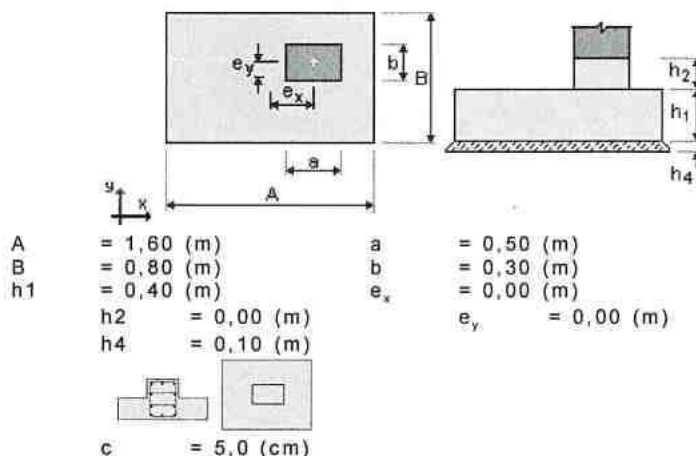
2 Stopa fundamentowa:

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : $f_{c28} = 25,00 \text{ (MPa)}$
ciężar objętościowy = $2447,32 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
- Zbrojenie podłużne : typ 34GS $f_e = 350,00 \text{ (MPa)}$
- Zbrojenie poprzeczne : typ St3SX $f_e = 210,00 \text{ (MPa)}$

2.2 Geometria:



2.3 Opcje obliczeniowe:

- Obliczenia geotechniczne wg. Normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg. Normy : PN-B-03264 (1999)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą : B
współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiedlenie średnie
- $S_{dop} = 7,0 \text{ (cm)}$
- czas realizacji budynku: $t_b > 12 \text{ miesięcy}$
- $\lambda = 1,00$

Przesunięcie
Obrót
Przebiecie / Ścinanie

- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych: w rdzeniu I
 - całkowitych: w rdzeniu II

2.4 Obciążenia:

2.4.1 Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	Stan	N	Fx	Fy	Mx	My	Nd/Nc
Wsp. max				(kN)	(kN)	(kN)	(kN*m)	(kN*m)	
G1	stałe	1	----	36,60	-1,79	0,00	0,00	10,27	----
1,10									

2.4.2 Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1
		(kN/m ²)

2.5 Grunt:

Wyliczone naprężenie w gruncie: $\sigma = 0.00$ (MPa)

Poziom gruntu: $N_1 = 0.00$ (m)
Poziom trzonu słupa: $N_s = 0.00$ (m)

Piasek gliniasty

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Ciężar właściwy gruntu mokrego: 2141.40 (kG/m³)
- Ciężar właściwy gruntu suchego: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrzznego: 13.2 (Deg)
- Kohezja: 0.01 (MPa)
- IL / ID: 0.30
- Symbol konsolidacji: C
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 23.68 (MPa)
- M: 39.46 (MPa)

2.6 Wyniki obliczeniowe:

2.6.1 Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne: $A_{sx} = 0.00$ (cm²/m)
 $A_{sy} = 0.00$ (cm²/m)
 $A_{s\ min} = 0.00$ (cm²/m)

górne: $A'_{sx} = 0.00$ (cm²/m)
 $A'_{sy} = 0.00$ (cm²/m)

Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne $A = 0.00$ (cm²) $A_{min} = 0.00$ (cm²)

2.6.2 Rzeczywisty poziom posadowienia = -0,40 (m)

2.6.3 Analiza stateczności

Obliczenia naprężeń

Kombinacja wymiarująca **SGN: 1.10G1**
Naprężenie w gruncie: 0.07 (MPa)
Współczynnik bezpieczeństwa: 2.46

Osiadanie średnie

Kombinacja wymiarująca **SGU: 1.00G1**
Osiadanie średnie: $S = 0.1$ (cm) < $S_{adm} = 7.0$ (cm)
Współczynnik bezpieczeństwa: 94.22

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN: 1.10G1**
Powierzchnia odrywana: $s = 100.00$ (%)

Limit powierzchni odrywanej: $s_{lim} = 100,00 (\%)$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN: 1.10G1**
Składowa pionowa: $V = 51,32 \text{ (kN)}$
Składowa pozioma: $H = 1,97 \text{ (kN)}$
Stateczność na przesunięcie: 4.78

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN: 0.90G1**
Moment stabilizujący: $M_{stab} = 17,60 \text{ (kN*m)}$
Moment obracający: $M_{renv} = 0,00 \text{ (kN*m)}$
Stateczność na obrót: ∞

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN: 1.10G1**
Moment stabilizujący: $M_{stab} = 41,84 \text{ (kN*m)}$
Moment obracający: $M_{renv} = 11,30 \text{ (kN*m)}$
Stateczność na obrót: 2.67

Ścinanie

Kombinacja wymiarująca **SGN: 1.10G1**
Długość obwodu krytycznego: 0,80 (m)
Siła ścinająca: 9,78 (kN)
Napężenie ścinające: 0,00 (MPa)
Dopuszczalne napężenie ścinające: 0,00 (MPa)
Współczynnik bezpieczeństwa: 15.19

Przyjęto zbrojenie dołem i górą $\phi 10$ co 15cm A-III w obu kierunkach.

Dr inż. Edmund Przewoźnik
55/Pwz
z 20.02.1975 r. (Dz.U. Nr 6 poz. 46)

Paweł Sulkowski
ul. Wiatraczna 18
62-504 Konin

Edmund Przybyłowicz
ul. Spadochronowa 7
62-006 Kobylnica

Piotr Przybyłowicz
ul. Spadochronowa 7
62-006 Kobylnica

STACJA WODNA
ul. Wiatraczna 18
62-504 Konin

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2003 r Nr 207, poz. 2016 ze zmianami) oświadczam, że projekt budowlany na budowę obejmującą:

Budowa oczyszczalni ścieków w Czarnej Dąbrowce, gmina Czarna Dąbrowka *de nu 718 i 7190 obup*
sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. *Podkomorzech*

22 czerwiec 2009r.

Podkomorzech
05.10.10v.
inż. Paweł Sulkowski
uprawniony kierownik budowy i projektant
w spec. konstr.-budowl. bez ograniczeń
UAB 83434/11/13/60 i w spec. architekt.
w ogr. zakr. GP 7542/11/68/91
Zaświadczenie WKP 450/4837/01
62-504 KONIN, ul. Wiatraczna 18

Projektant:

Gdm
mgr inż. Edmund Przybyłowicz
ul. Spadochronowa 7
62-006 Kobylnica
20.02.1975 r. (Dz.U. Nr 8 poz. 46)

Projektant:

mgr inż. PIOTR PRZYBYŁOWICZ
uprawnienia budowlane
do projektowania bez ograniczeń
Sprawdzający: *Podkomorzech* *14.03.11v.*
w spec. specjalności konstrukt.-budowlanej
nr ewid. WKP 1120/P00K/07

Bp m. on
Podkomorzech
mgr inż. arch. Waldemar Korzmiereczak
upr. bud. w spec. arch. i technicznej
Gf 112/11/13/60
C. 112/11/13/60
62-504 Konin, ul. Karłowicza 8/18

Sp. arch
inż. arch. Waldemar Korzmiereczak
upr. w specjalności architektonicznej
nr ewid. WKP 1120/P00K/07
WOJA WKP - 0402

Spis rysunków

1.	Plan sytuacyjny- patrz projekt zagospodarowania terenu	skala 1 500
2.	Rzut fundamentów	skala 1 50
3.1	Poz. 9.1. Ława fundamentowa w osi 1	skala 1 20
	Poz. 9.2. Ława fundamentowa w osi 2	skala 1 20
3.2	Poz. 9.3. Ława fundamentowa w osi 3	skala 1 20
	Poz. 9.4. Ława fundamentowa w osi 4	skala 1 20
3.3	Poz. 9.5. Ława fundamentowa w osi 5	skala 1 20
	Poz. 9.6. Ława fundamentowa w osi 6	skala 1 20
3.4	Poz. 9.7. Ława fundamentowa w osi A	skala 1 20
	Poz. 9.8. Ława fundamentowa w osi B	skala 1 20
3.5	Poz. 9.9. Ława fundamentowa w osi D	skala 1 20
	Poz. 9.10. Ława fundamentowa w osi C	skala 1 20
3.6	Poz. 9.11. Stopy fundamentowe	skala 1 20
3.7	Poz. 9.12. Płyta podestowa	skala 1 20
4.	Rzut przyziemia	skala 1 50
5.1	Poz.5.1. Słup stalowy wiaty	skala 1 20
	Poz.5.2. Słup stalowy wiaty	skala 1 20
	Poz.5.3. Słup stalowy wiaty	skala 1 20
5.2	Poz.5.4. Słupek stalowy zadaszenia	skala 1 20
6.1	Poz. 6.1. Trzpień żelbetowy	skala 1 20
	Poz. 6.2. Trzpień żelbetowy	skala 1 20
	Poz. 6.3. Trzpień żelbetowy	skala 1 20
6.2	Poz. 6.4. Trzpień żelbetowy	skala 1 20
	Poz. 6.5. Trzpień żelbetowy	skala 1 20
7	Poz. 7. Wieniec żelbetowy	skala 1 20
8	Rzut więźby dachowej	skala 1 50
9	Rzut dachu	skala 1 50
10.1	Przekrój C-C	skala 1 50
10.2	Przekrój B-B	skala 1 50
10.3	Przekrój A-A	skala 1 50
11	Elewacje	skala 1 50
12	Zestawienie stolarki	skala 1 100