

**METROPOLIS**

BIURO ARCHITEKTONICZNE

teczka

3

data

LISTOPAD 2008

inwestycja

**ZAJEZDZIA AUTOBUSOWA W ŚWINOUJŚCIU
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ**

adres

72-600 Świnoujście, ul. Karsiborska
dz. nr 208/12 i 348/1, obręb 10

inwestor

Komunikacja Autobusowa Sp. z o. o.
ul. Kołłątaja 4a, 72-600 Świnoujście

autor

Remigiusz Smolik

faza

PROJEKT BUDOWLANY - P.B.

branża

KONSTRUKCJA

zakres

PROJEKTANT

mgr. inż. Marcin Kubiczak
upr. bud. nr ZAP/0008/POOK/03
specjalność konstrukcyjna

podpis

SPRAWDZAJĄCY

mgr.inż. Tomasz Łuczak
upr. bud. nr ZAP/0010/POOK/03
specjalność konstrukcyjna

OPRACOWANIE

mgr. inż. Marcin Kubiczak
upr. bud. nr ZAP/0008/POOK/03
specjalność konstrukcyjna**METROPOLIS - BIURO ARCHITEKTONICZNE**

70 - 240 SZCZECIN

UL. NARUTOWICZA 12

TEL. (91) 434 73 43

E-MAIL: INFO@BIUROMETROPOLIS.PL

WWW.BIUROMETROPOLIS.PL

AUTORSKI

URZĘDU

PINB

INWESTORA1

INWESTORA2

INWESTORA3

PRAWA AUTORSKIE ZABEZPIECZONE / COPY RIGHTS RESERVED

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1.0. OPIS TECHNICZNY

2.0. OBLICZENIA STATYCZNE

3.0. ZAŁĄCZNIKI:

- 3.1. Zał. 1 – Uprawnienia budowlane
- 3.2. Zał. 2 – Zaświadczenie Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
- 3.3. Oświadczenie zgodności

4.0. RYSUNKI:

- K-1 – RZUT FUNDAMENTÓW
- K-2 – RZUT EL. KONSTRUKCJI PARTERU
- K-3 – RZUT EL. KONSTRUKCJI I PIETRA
- K-4 – RZUT FUNDAMENTÓW WIATY
- K-5 – RZUT EL. KONSTRUKCJI WIATY

OPIS TECHNICZNY

1.DANE OGÓLNE

Podstawą opracowania projektu budowlanego budynków zajezdni autobusowej przy ul. Karsiborskiej w Świnoujściu na działkach 208/12; 348/1 z obrębu nr 10 jest :

- Projekt architektoniczny opracowany przez Biuro Architektoniczne Metropolis pod kierownictwem mgr inż. arch. Remigiusza Smolika w październiku i listopadzie 2008 roku.
- Dokumentacja Geotechniczna z badań podłoża gruntowego wraz z określeniem warunków wodnych pod projekt posadowienia obiektów bazy autobusowej wraz z infrastrukturą przy ul. Karsiborskiej w Świnoujściu sporządzona w lipcu 2008 roku oraz aneks w październiku 2008 przez mgr Marię Wdowiak.

1.1. Zakres opracowania

Opracowanie w swoim zakresie obejmuje projekt budowlany budynku głównego oraz wiaty branża konstrukcje.

Część konstrukcyjną opracowano w zakresie wymaganym przepisami Prawa Budowlanego dla uzyskania pozwolenia na budowę. Jest jednocześnie podstawą do opracowania projektu wykonawczego niezbędnego do prowadzenia robót budowlanych.

Konstrukcję zaprojektowano według metody stanów granicznych nośności i użytkowania w oparciu o normy:

- PN-82/B-02000 – Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 – Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 – Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-82/B-02004 – Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami.
- PN-82/B-02010 – Obciążenia w obliczenia statycznych. Obciążenie śniegiem
- PN-82/B-02011 – Obciążenia w obliczenia statycznych. Obciążenie wiatrem
- PN-81/B-03020 – Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-90/B-03200 – Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03264.2002 – Konstrukcje betonowe, żelbetowe sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN -B-03150;81/B-03150 - Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie

1.2. Założenia projektowe:

- roboty budowlano – konstrukcyjne prowadzone będą zgodnie z normami i warunkami technicznymi obowiązującymi na terenie Polski

- zastosowane materiały, wyroby będą posiadały atesty, świadectwa jakości i certyfikaty o zgodności z polskimi przepisami pod względem technicznym, p.poż., i trwałości budowli;
- istniejące fragmenty obiektów budowlanych, szczątki materiałów budowlanych i gruzu zalegających w strefie posadowienia obiektów zostaną rozebrane i usunięte wraz z ich fundamentami oraz wszelkimi pozostawionymi instalacjami
- zostanie dokonany komisyjny odbiór podłoża gruntowego w poziomie posadowienia nowoprojektowanych fundamentów
- prace budowlane będą wykonywane w oparciu o projekt wykonawczy i uwagi zawarte w dokumentacji geologicznej.

1.3. TECHNOLOGIA REALIZACJI

Ze względu na charakter obiektów budynki zaprojektowano w technologii tradycyjnej.

- Układ konstrukcyjny obiektów jest mieszany.
- Fundamenty stanowią żelbetowe ławy oraz stopy fundamentowe posadowione w sposób bezpośredni.
- Ściany fundamentowe żelbetowe wylewane.
- Nowoprojektowane ściany nadziemna murowane oraz w częściach żelbetowe, wylewane.
- Nowoprojektowane stropy przewidziano jako żelbetowe, pół-monolityczne typu FILIGRAN, wylewane nadbetonem na miejscu budowy częściowo wylewane w całości betonem na miejscu budowy.
- Stropodach częściowo zaprojektowano jako lekki na blachach trapezowych konstrukcyjnych, częściowo jako żelbetowe, pół-monolityczne typu FILIGRAN, wylewane nadbetonem na miejscu budowy.

1.4. KATEGORIA GEOTECHNICZNA BUDYNKU

Podłoże pod nowoprojektowanymi fundamentami budują piaski drobne z domieszkami humusu, luźne i luźne zbliżone do średniozagęszczonych stanowiące warstwę nośną (grunty I warstwy geotechnicznej). W/w piaski częściowo przechodzą w piaski drobne średniozagęszczone „czyste” (grunty II warstwy geotechnicznej). Do obliczeń statycznych przyjęto piaski drobne, luźne o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_p = 0,30 \sim 0,35$.

Są to grunty nośne, budują strop gruntów nośnych pod nasypami humusowymi, wysypiskiem budowlanym oraz warstwami osadów pościekowych, dochodzących do głębokości 0,5~2,7m p.p.t. tj. +4,95~4,50m.n.p.m. W związku z działalnością antropogeniczną lokalne zaleganie nasypów może mieć zmienny charakter.

Piaski drobne stanowią nośne grunty I warstwy o następujących parametrach charakterystycznych przyjętych do obliczeń:

- Kąt tarcia wewnętrznego $\phi_0 = 29^\circ$; - Stopień zagęszczenia $I_D = 0,30$; - Gęstość objętościowa $\gamma = 1,70$; spójność $C_u = 0$

- Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839) i dokumentacją geotechniczną projektowane budynki należą do pierwszej kategorii geotechnicznej, a warunki gruntowe w podłożu badanego terenu są proste.
- Posadowienie budynku ze względu na zalegające nasypy i wysypiska budowlane zaprojektowano na głębokości +4,50m n.p.m. a zatem powyżej zwierciadła wody gruntowej. Woda gruntowa występuje na poziomie ok. +~1,55 m n.p.m. Nie ma wpływu na posadowienie planowanej inwestycji.

2. OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

2.1. FUNDAMENTY

Posadowienie budynków zaprojektowano na żelbetowych ławach i stopach fundamentowych, wylewanych z betonu B25, zbrojonych stalą St0S i 34GS. Poziom posadowienia obu budynków przyjęto na podstawie badań opracowanych w Dokumentacji geotechnicznej wykonanej przez mgr Marię Wdowiak w lipcu i październiku 2008 roku. Poziom posadowienia wynosi +4,5m.n.p.m. Ławy zaprojektowano o wysokości 30cm i zmiennych szerokościach wg rys. K-1 oraz K-4 (wiata). W osiach ław należy wykonać wieniec z prętów 4 $\varnothing$ 12 ze stali 34GS, strzemiona $\varnothing$ 6 ze stali St0S co 30cm. Pręty podłużne ław należy łączyć na zakład min. 45cm. Zbrojenie poprzecznych ław należy zaginać w ławy podłużne na długość 70cm. Długości prętów dostosować do wymiarów rzeczywistych na budowie. Przy wykonywaniu fundamentu należy zwrócić szczególną uwagę aby został wykonany na gruncie rodzimym. Ławy konstruować i wylewać po wykonaniu podkładu z chudego betonu B10 o grubości 10cm. Ściany fundamentowe zaprojektowano jako monolityczne żelbetowe wylewane na miejscu budowy. Ściany zbrojone obustronnie prętami pionowymi $\varnothing$ 10 ze stali St0S co 15cm i prętami poziomymi $\varnothing$ 8 ze stali St0S co 25cm. Pręty poziome ścian należy łączyć na zakład min. 45cm. Zbrojenie poprzecznych ścian należy zaginać w ściany podłużne na długość 70cm. Należy pamiętać aby przed zabetonowaniem ław umiejscowić pręty pionowe zbrojenia ścian.

UWAGA: WYKOPY WYKONAĆ W OKRESIE SUCHYM. DNO WYKOPU CHRONIĆ PRZED WODAMI OPADOWYMI PRZEZ WYKONANIE SPADKÓW DLA UMOŻLIWIENIA ODWODNIENIA. ŚCIANY WYKOPU ZABEZPIECZYĆ PRZED OSUNIĘCIEM I OPADAMI ATMOSFERYCZNYMI.

Jeżeli po wykonaniu wykopu pod fundament stwierdzi się w wykopie grunt nienośny (pozostałości po osadach pościelowych) lub rozluźniony to należy grunt nienośny usunąć i zastąpić piaskiem drobnym lub pospółką zagęszczaną warstwowo do poziomu zagęszczenia $I_d = 0,5$ lub stabilizować żwirem lub pospółką (tłuczniem) i cementem w ilości co najmniej 100 kg/m³. Wszelkie elementy budowlane (gruz i materiały budowlane) pozostające w strefie posadowienia obiektów należy bezwzględnie usunąć.

Ewentualnie przegłębiony wykop należy wypełnić chudym betonem lub podsypką piaszczysto-żwirową stabilizowaną cementem.

W przypadku występowania wody opadowej w wykopie należy wykonać podsypkę piaskową stabilizowaną cementem w ilości co najmniej 100 kg/m³.

2.2. ŚCIANY

Ściany fundamentowe:

- Warstwy konstrukcyjne ścian zewnętrznych i wewnętrznych zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na miejscu budowy z betonu B25. Ściany zbrojone obustronnie prętami pionowymi $\varnothing$ 10 ze stali St0S co 15cm i prętami poziomymi $\varnothing$ 8 ze stali St0S co 25cm. Układ warstw ściennych według opracowania architektonicznego. Izolację przeciwwilgociową wykonać wg przekrojów architektonicznych.
- Ściany konstrukcyjne kondygnacji nadziemnych zewnętrznych i wewnętrznych:
 - Ściany poziomu parteru wewnętrzne i zewnętrzne o grubości 25cm zaprojektowano jako murowane z cegieł typu SILKA klasy KL15 na zaprawie cementowo-wapiennej M5.
 - Ściany poziomu pierwszego piętra wewnętrzne i zewnętrzne o grubości 25cm zaprojektowano jako murowane z cegieł typu SILKA klasy KL10 na zaprawie cementowo-wapiennej M3.
- Warstwy konstrukcyjne ścian zewnętrznych i wewnętrznych wspornika biura zaprojektowano jako żelbetowe wylewane na miejscu budowy z betonu B25. Ściany zbrojone obustronnie prętami ze stali 34GS i St0S.

Ściany działowe:

- ściany działowe poziomu parteru o grubości 15, 12cm zaprojektowano jako murowane z pustaków ceramicznych lub cegieł typu SILKA klasy KL10 na zaprawie cementowo-wapiennej M3. (dopuszcza się wykonanie ścian jako lekkie w technologii GK).
- ściany działowe poziomu piętra o grubości 15, 12cm zaprojektowano jako murowane z bloczków gazobetonowych odmiany 600 na zaprawie cementowo-wapiennej M3. (dopuszcza się wykonanie ścian jako lekkie w technologii GK).
- część ścian działowych zaprojektowano jako lekkie w technologii GK.

Układ warstw ściennych według opracowania architektonicznego.

2.3. STROPY MIĘDZYPĘTROWE

Konstrukcję stropów międzypiętrowych zaprojektowano jako płyty żelbetowe, pół-monolityczne „FILIGRAN” wylewane na miejscu budowy warstwy nadbetonu zaprojektowano z betonu B25, grubość konstrukcji stropów wynosi 12cm, 15cm i 20cm. Płyty stropów zaprojektowano jako wieloprzęsłowe płyty zbrojone prętami ze stali 34GS i St0S. Płyty stropowe oparte są na ścianach poprzez wieńce żelbetowe oraz podciągi żelbetowe wylane częściowo w grubości stropu łącznie z płytami stropowymi. Płyty wsporników zaprojektowano jako żelbetowe wylewane w całości z betonu B25 na miejscu budowy wraz z nadbetonem stropów „FILIGRAN” zbrojone stalą 34GS i St0S.

UWAGA:

OTWORY NA INSTALACJE WG RYS. ARCHITEKTONICZNYCH I INSTALACYJNYCH.

2.4. PODCIĄGI I NADPROŻA

W stropach zaprojektowano podciągi wylewane, żelbetowe łącznie z płytami stropowymi z betonu klasy B25 zbrojone prętami ze stali 34GS oraz strzemionami ze stali St0S. Rozmieszczenie podciągów przedstawiono na rys. K-2; K-3 oraz K-5.

Konstrukcję stropodachu „lekkiego” zaprojektowano na dźwigarach drewnianych Dz1, Bz2 i Dz3 z drewna klejonego GL24 i GL30 patrz rys. K-3 oraz K-5.

Nad otworami okiennymi i drzwiowymi w ścianach murowanych konstrukcyjnych zaprojektowano nadproża z elementów prefabrykowanych żelbetowych typu L19 oraz wylewane żelbetowe z betonu klasy B25, zbrojone prętami ze stali 34GS i strzemionami ze stali St0S. Rozmieszczenie nadproży przedstawiono na rys. K-2; K-3; i K-5.

2.5. WIĘŃCE

W poziomie stopów każdej kondygnacji zaprojektowano wieńce żelbetowe w murowanych ścianach o wymiarze przekroju 25x25cm wylewane z betonu B25, zbrojone prętami podłużnymi 4Ø12 ze stali 34GS, oraz strzemionami Ø 6 ze stali St0S co 30cm. Pręty podłużne łączyć na zakład minimum 60cm. Pręty z wieńców poprzecznych zaginać w wieńcach podłużnych na długość minimum 70cm. W ścianach o wysokości powyżej 6,0m zaprojektowano wieńce żelbetowe w połowie wysokości ścian j.w. Pośrednie wylewane wieńce łączą żelbetowe usztywniające pionowe słupki ścian o przekroju 25x25cm w rozstawach osiowych co ok. 5,0m na długości ściany, zbrojone jak wieńce.

2.6. SCHODY

Klatki schodowe wewnętrzne stanowią biegi schodowe płytowe wylewane łącznie ze spocznikami na miejscu budowy z betonu B25, zbrojone stalą 34GS i St0S grubości 12cm. Płyty biegów oparto na belkach ukrytych spoczników oraz ścianach konstrukcyjnych. Belki spoczników oparto na poprzecznych konstrukcyjnych ścianach klatki schodowej patrz rys. K-2; K-3.

2.7. SŁUPY

W pomieszczeniach hal oraz wiaty w poziomie nadziemia zaprojektowano konstrukcyjne słupy żelbetowe wylewane z betonu klasy B25 zbrojone prętami ze stali 34GS oraz strzemionami ze stali St0S. Słupy przenoszą obciążenia z dźwigarów drewnianych i nadproży dodatkowo usztywniając ściany hal. Rozmieszczenie słupów przedstawiono na rys. K-2; K-3 oraz K-5.

2.8. STROPODACH

Konstrukcję stropodachu zaprojektowano w części jako płyty żelbetowe, pół-monolityczne „FILIGRAN” wylewane na miejscu budowy warstwy nadbetonu zaprojektowano z betonu B25, grubość konstrukcji stropów wynosi 12 i 15cm. Płyty stropów zaprojektowano jako wieloprzęsłowe płyty zbrojone prętami ze stali 34GS i St0S. Płyty stropowe oparte są na ścianach poprzez wieńce żelbetowe oraz podciągi żelbetowe w grubości stropu wylewane łącznie z płytami stropowymi.

Część stropodachu zaprojektowano jako lekki, którego konstrukcję stanowi blacha trapezowa Pruszyński T92 grubości 1,00mm w układzie wieloprzęsłowym.

Dopuszcza się zastosowanie blachy trapezowej innych firm o analogicznych właściwościach fizyko-mechanicznych.

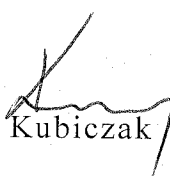
3.0. ZABEZPIECZENIA

- 3.1. Elementy żelbetowe wykonane tradycyjnie zabezpieczone przed korozją i P. POŻ. przez przyjęcie otulin o grubościach określonych normą.
- 3.2. Stalowe elementy konstrukcji zabezpieczone przed korozją powłokami malarskimi.
- 3.3. Przewody instalacyjne, elementy ślusarki, elementy belek stalowych zabezpieczone antykorozyjnie przez powłoki malarskie.

4.0. UWAGI KOŃCOWE

- 4.1. Wszelkie uzupełnienia i zmiany należy mogą być dokonane jedynie w ramach nadzoru autorskiego.

Opracował:
mgr inż. Marcin Kubiczak



OBLICZENIA STATYCZNE

1.0. Założenia przyjęte w obliczeniach

Obliczenia statyczne zostały wykonane na podstawie i zgodnie z następującymi Polskimi Normami:

- Obciążenia budowli PN – 82/B-02000
PN – 82/B-02001
PN – 82/B-02003
- Obciążenia śniegiem PN – 80/B-02011
- Obciążenia wiatrem PN – 77/B-02011
- Posadowienie bezpośrednie budowli.
Obliczenia statyczne i projektowanie PN 81/B-03020
- Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
- Obliczenia statyczne i projektowanie PN – B-03264:2002
- Konstrukcje drewniane PN – B-03150;81/B-03150;
- Konstrukcje murowe niezbrojone. Obliczenia statyczne i projektowanie PN-B-03002:1999

2.0. Lokalizacja

- II strefa śniegowa $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- IIA strefa wiatrowa $q_k = 0,450 \text{ kPa}$

1 .Zebranie obciążeń .

1,1 .Stropodach lekki

Rodzaj obciążenia	q_{c1} [kN/m ²]	γ_f	q_{o1} [kN/m ²]
1. Papa wierzchnia	0,06	1,20	0,07
2. Papa podkładowa	0,05	1,20	0,06
3. Wełna mineralna 25,0	0,18	1,20	0,21
4. Folia PCV	0,02	1,20	0,02
5. Blacha trapezowa 0,135	0,12	1,10	0,13
6. Strop podwieszony 1,3	0,15	1,20	0,18
Obc. stałe	0,57	1,18	0,67
Obc. Zmienne (użytkowe)	0,50	1,40	0,70
Obc. całkowite	1,07	1,28	1,37

Obciążenia śniegiem:

* Obciążenie śniegiem q_2 :* Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 2$ [°]- współczynnik kształtu dachu $c_1 = 0,800$

Rodzaj obciążenia	q_{c2} [kN/m ²]	γ_f	q_{o2} [kN/m ²]
Obciążenie char. $Q_k = 0.9$ kN/m ²			
$S_k = Q_k \cdot c_1 =$	0,72	1,50	1,08
	0,72	1,50	1,08

Obc. Całkowite (śnieg i stałe)	1,79	1,37	2,45
--------------------------------	------	------	------

1,2 .Strop nad parterem budynku biurowego

Rodzaj obciążenia	q_{c1} [kN/m ²]	γ_f	q_{o1} [kN/m ²]
1.Gres 1,0	0,21	1,20	0,25
2. Beton dociskowy 5,5	1,27	1,30	1,64
3. Styropian 3,0	0,02	1,20	0,03
4.Folia PE	0,02	1,20	0,02
5.Strop żelbetowy 15,0	3,60	1,30	4,68
6.Obciążenie od ścianek działowych	1,25	1,40	1,75
7.Tynk gipsowy 1,0	0,12	1,30	0,16
Obc. stałe	6,49	1,32	8,53
Obc. Zmienne (użytkowe)	2,00	1,40	2,80
Obc. całkowite	8,49	1,34	11,33

1,3 .Stropodach ciężki

Rodzaj obciążenia	q_{c1} [kN/m ²]	γ_f	q_{o1} [kN/m ²]
1. Papa wierzchnia	0,06	1,20	0,07
2. Papa podkładowa	0,05	1,20	0,06
3. Wełna mineralna 25,0	0,18	1,20	0,21
4. Folia PCV	0,02	1,20	0,02
5. Strop żelbetowy 12,0	2,88	1,30	3,74
6. Tynk gipsowy 1,0	0,12	1,30	0,16
Obc. stałe	3,30	1,29	4,26
Obc. Zmienne (użytkowe)	0,50	1,40	0,70
Obc. całkowite	3,80	1,31	4,96

Obciążenia śniegiem:

* Obciążenie śniegiem q_2 :* Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 2$ [°]- współczynnik kształtu dachu $c_1 = 0,800$

Rodzaj obciążenia	q_{c2} [kN/m ²]	γ_f	q_{o2} [kN/m ²]
Obciążenie char. $Q_k = 0.9$ kN/m ²			
$S_k = Q_k * c_1 =$	0,72	1,50	1,08
	0,72	1,50	1,08

Obc. Całkowite (śnieg i stałe)	4,52	1,34	6,04
--------------------------------	------	------	------

1,4 .Ściana fundamentowa zewn.

Rodzaj obciążenia	q_{c1} [kN/m ²]	γ_f	q_{o1} [kN/m ²]
1. Wyprawa zewnętrzna bitumiczna	0,15	1,30	0,20
2. Styropian twardy 10,0	0,07	1,20	0,08
3. wylewana betonowa 25,0	6,00	1,10	6,60
4. Wyprawa wewnętrzna bitumiczna	0,05	1,30	0,07
Obc. stałe	6,27	1,11	6,94

1,5 .Ściana fundamentowa wewnętrzna.

Rodzaj obciążenia	q_{c1} [kN/m ²]	γ_f	q_{o1} [kN/m ²]
1. Wyprawa zewnętrzna bitumiczna	0,15	1,30	0,20
3. wylewana betonowa 25,0	6,00	1,10	6,60
3. Wyprawa zewnętrzna bitumiczna	0,05	1,30	0,07
Obc. stałe	6,20	1,11	6,86

1,6 .Ściana zewnętrzna warstwowa piętro, parter

Rodzaj obciążenia	q_{c1} [kN/m ²]	γ_f	q_{o1} [kN/m ²]
1.Tynk strukturalny 0,75	0,14	1,30	0,19
2.Wełna mineralna 18,0	0,13	1,20	0,15
3.Cegła SILKA 25,0	4,75	1,10	5,23
4.Tynk gipsowy 1,5	0,18	1,30	0,23
Obc. stałe	5,20	1,11	5,80

1,7 .Ściana wewnętrzna kondygnacje nadziemne.

Rodzaj obciążenia	q_{c1} [kN/m ²]	γ_f	q_{o1} [kN/m ²]
1.Tynk cem-wap. 1,5	0,29	1,30	0,37
2.Cegła SILKA 25,0	4,75	1,10	5,23
3.Tynk cem-wap. 1,5	0,29	1,30	0,37
Obc. stałe	5,32	1,12	5,97

1,8 .Murowane ściany działowe.

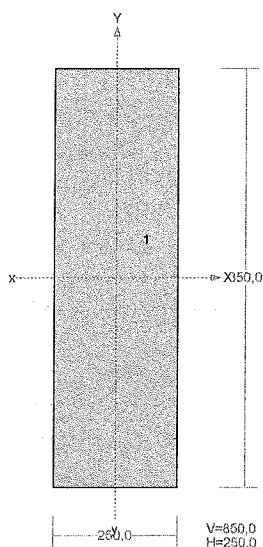
Rodzaj obciążenia	q_{c1} [kN/m ²]	γ_f	q_{o1} [kN/m ²]
1.Tynk cem-wap. 1,5	0,29	1,30	0,37
2.Cegła dziurawka 12,0	1,56	1,10	1,72
3.Tynk cem-wap. 1,5	0,29	1,30	0,37
Obc. stałe	2,13	1,15	2,46

2.1. DŹWIGAR Dz1

Nazwa: dzrl.rmt

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 850x250"



Skala 1:10

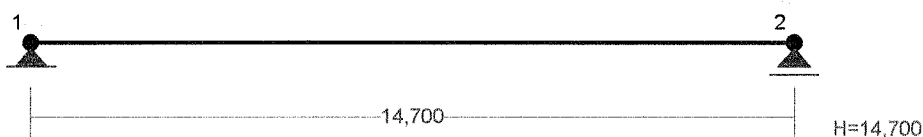
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 49 Drewno GL24

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 12,5	Yc= 42,5
		alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=1279427,1	Jy= 110677,1
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=1279427,1	Iy= 110677,1
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 24,5	iy= 7,2
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 30104,2	Wy= 8854,2
	Wx= -30104,2	Wy= -8854,2
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 2125,0
Masa [kg/m]:		m= 74,4
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg=1279427,1

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 850x250	0	0,00	0,00	0,0	0,0	2125,0

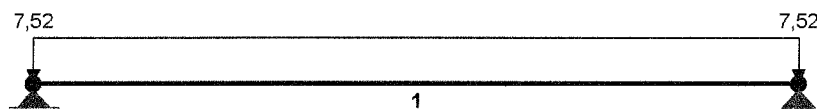
WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	14,700	0,000

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,37$	
1	Liniowe	0,0	7,52	7,52	0,00	14,70

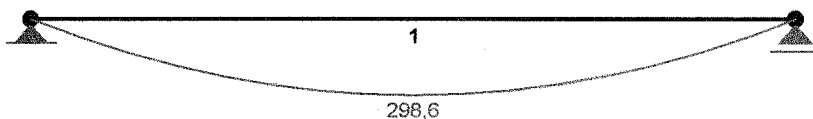
W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

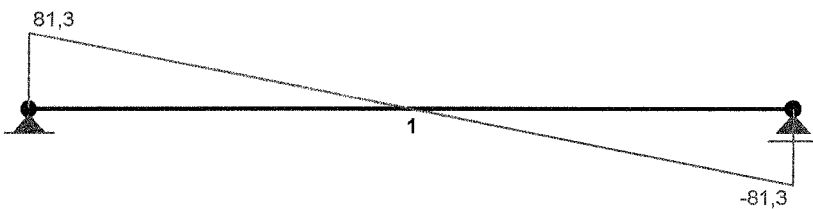
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - ""	Zmienne	1	1,00

MOMENTY:



TNĄCE:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,0	81,3	0,0
	0,50	7,350	298,6*	0,0	0,0
	1,00	14,700	0,0	-81,3	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



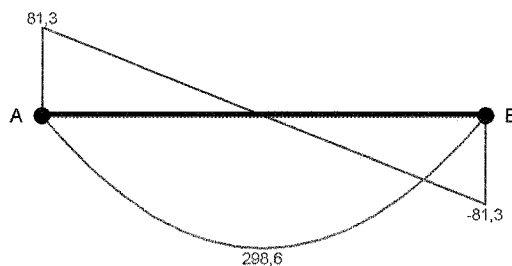
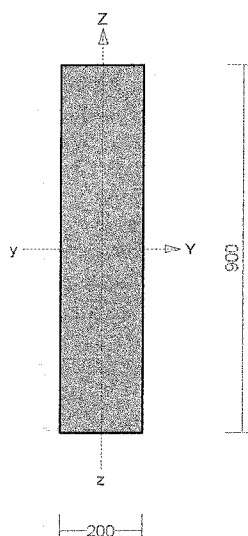
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	81,3	81,3	
2	0,0	81,3	81,3	

Pręt nr 1

Zadanie: dzr1



Przekrój: 2 "B 900x200"

Wymiary przekroju:

$$h=900,0 \text{ mm} \quad b=200,0 \text{ mm.}$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{yg}=1215000,0; \quad J_{zg}=60000,0 \text{ cm}^4; \quad A=1800,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=26,0; \quad i_z=5,8 \text{ cm}; \quad W_y=27000,0; \quad W_z=6000,0 \text{ cm}^3.$$

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** (wielec niż 10 lat, np. ciężar własny).

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

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno GL30.**

$$f_{m,k} = 30,00$$

$$f_{m,d} = 13,85 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 18,00$$

$$f_{t,0,d} = 8,31 \text{ MPa}$$

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

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

$$f_{c,0,k} = 23,00$$

$$f_{c,0,d} = 10,62 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 5,70$$

$$f_{c,90,d} = 2,63 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3,00$$

$$f_{v,d} = 1,38 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 12000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 400 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 8000 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 750 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000.

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=7,35 \text{ m}$; $x_b=7,35 \text{ m}$, przy obciążeniach „A”.

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

$$l_d = 1,00 \times 14700 + 900 + 900 = 16500 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{16500 \times 900 \times 13,85}{3,142 \times 200^2 \times 8000}} \times \sqrt{\frac{12000}{750}} = 0,904$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } 0,75 < \lambda_{rel,m} \leq 1,4 \quad k_{crit} = 1,56 - 0,75 \lambda_{rel,m} = 0,882$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 298,6 / 27000,00 \times 10^3 = 11,1 < 12,2 = 0,882 \times 13,85 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=7,35 \text{ m}$; $x_b=7,35 \text{ m}$, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{11,1}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,0}{13,85} = 0,8 < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{11,1}{13,85} + \frac{0,0}{13,85} = 0,6 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla $x_a=7,35 \text{ m}$; $x_b=7,35 \text{ m}$, przy obciążeniach „A”.

Ugięcie graniczne

$$u_{net,fin} = l / 150 = 98,0 \text{ mm}$$

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

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = -2,9 \times [1 + 19,2 \times (900,0/14700)^2] (1 + 0,60) = -4,9 \text{ mm}$$

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

Ugięcia od obciążeń zmiennych („A”):

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

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = -31,4 \times [1 + 19,2 \times (900,0/14700)^2] (1 + 0,60) = -53,8 \text{ mm}$$

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

Ugięcie całkowite:

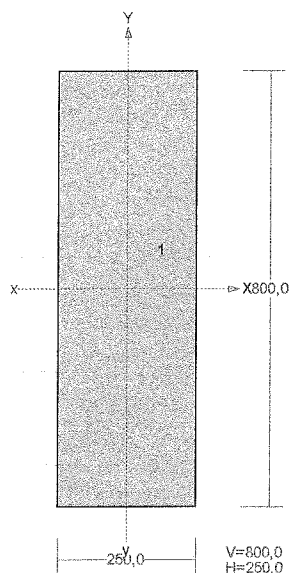
$$u_{z,fin} = -4,9 + -53,8 = 58,7 < 98,0 = u_{net,fin}$$

2.2. DŹWIGAR Dz2

Nazwa: dżr2.rmt

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 800x250"



Skala 1:10

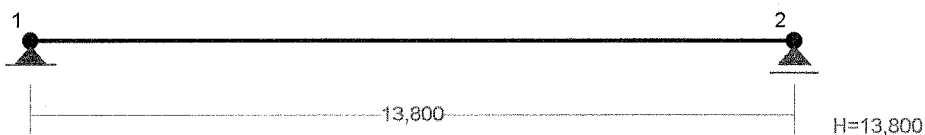
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 49 Drewno GL24

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 12,5	Yc= 40,0
		alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=1066666,7	Jy= 104166,7
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=1066666,7	Iy= 104166,7
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 23,1	iy= 7,2
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 26666,7	Wy= 8333,3
	Wx= -26666,7	Wy= -8333,3
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 2000,0
Masa [kg/m]:		m= 70,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg=1066666,7

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 800x250	0	0,00	0,00	0,0	0,0	2000,0

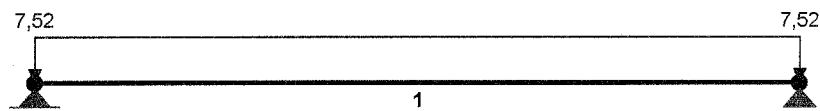
WEZŁY:



WZŁĘZY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	13,800	0,000

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

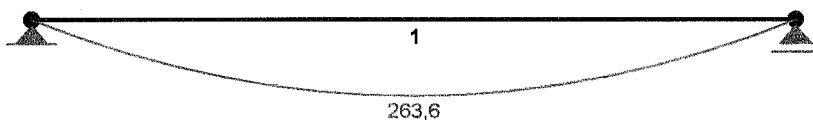
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A	"			Zmienne	$\gamma_f = 1,37$	
1	Liniowe	0,0	7,52	7,52	0,00	13,80

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

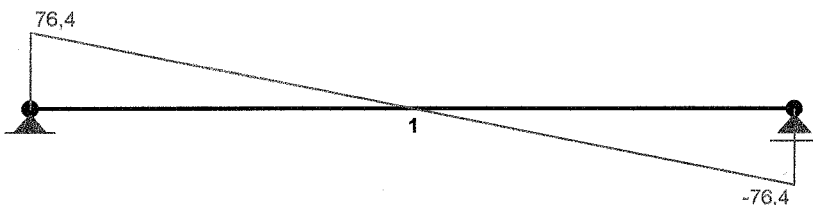
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -"	Zmienne 1	1,00	1,37

MOMENTY:



TNACE:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

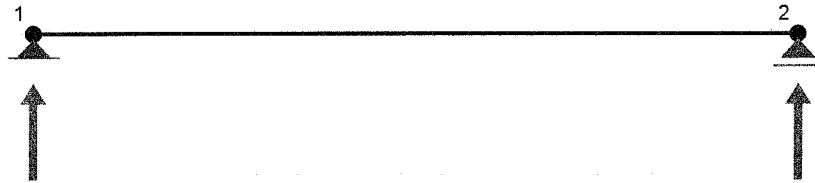
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,0	76,4	0,0

0,50	6,900	263,6*	0,0	0,0
1,00	13,800	0,0	-76,4	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

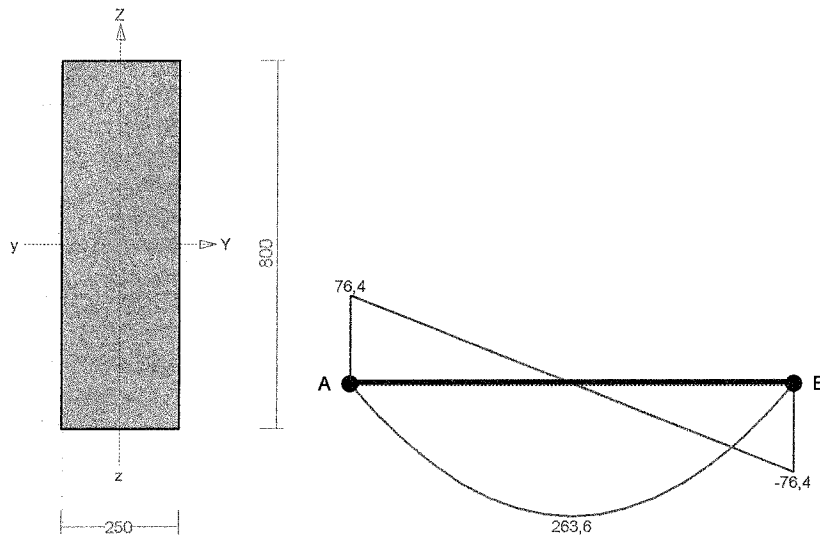


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	76,4	76,4	
2	0,0	76,4	76,4	

Pręt nr 1

Zadanie: dżr2



Przekrój: 1 "B 800x250"

Wymiary przekroju:

$h=800,0$ mm $b=250,0$ mm.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{yg}=1066666,7$; $J_{zg}=104166,7$ cm⁴; $A=2000,00$ cm²; $i_y=23,1$; $i_z=7,2$ cm; $W_y=26666,7$; $W_z=8333,3$ cm³.

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 GL24.**

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

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

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

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

$$\begin{aligned}
 f_{t,90,k} &= 0,40 & f_{t,90,d} &= 0,18 \text{ MPa} \\
 f_{c,0,k} &= 21,00 & f_{c,0,d} &= 9,69 \text{ MPa} \\
 f_{c,90,k} &= 5,30 & f_{c,90,d} &= 2,45 \text{ MPa} \\
 f_{v,k} &= 2,50 & f_{v,d} &= 1,15 \text{ MPa} \\
 E_{0,\text{mean}} &= 11000 \text{ MPa} \\
 E_{90,\text{mean}} &= 370 \text{ MPa} \\
 E_{0,05} &= 7400 \text{ MPa} \\
 G_{\text{mean}} &= 690 \text{ MPa} \\
 \rho_k &= 350 \text{ kg/m}^3
 \end{aligned}$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000.

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=6,90$ m; $x_b=6,90$ m, przy obciążeniach „A”.

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

$$l_d = 1,00 \times 13800 + 800 + 800 = 15400 \text{ mm}$$

$$\lambda_{\text{rel},m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,\text{mean}}}{G_{\text{mean}}}} = \sqrt{\frac{15400 \times 800 \times 11,08}{3,142 \times 250^2 \times 7400}} \times \sqrt{\frac{11000}{690}} = 0,612$$

Wartość współczynnika zwiecznienia:

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

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 263,6 / 26666,67 \times 10^3 = 9,9 < 11,1 = 1,000 \times 11,08 = k_{\text{crit}} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=6,90$ m; $x_b=6,90$ m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{9,9}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = 0,9 < 1$$

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

Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla $x_a=6,90$ m; $x_b=6,90$ m, przy obciążeniach „A”.

Ugięcie graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 150 = 92,0 \text{ mm}$$

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

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = -2,8 \times [1 + 19,2 \times (800,0/13800)^2] (1 + 0,60) = -4,8 \text{ mm}$$

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

Ugięcia od obciążeń zmiennych („A”):

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

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{\text{def}}) = -30,3 \times [1 + 19,2 \times (800,0/13800)^2] (1 + 0,60) = -51,5 \text{ mm}$$

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

Ugięcie całkowite:

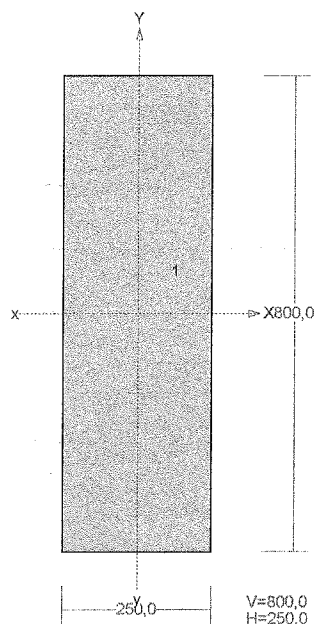
$$u_{z,\text{fin}} = -4,8 + -51,5 = 56,3 < 92,0 = u_{\text{net,fin}}$$

2.3. DŹWIGAR Dz3

Nazwa: dżr3.rmt

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 800x250"



Skala 1:10

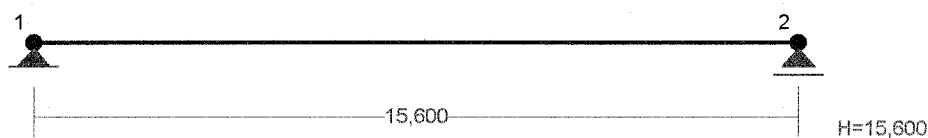
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 50 Drewno GL30

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 12,5	Yc= 40,0
		alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=1066666,7	Jy= 104166,7
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=1066666,7	Iy= 104166,7
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 23,1	iy= 7,2
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 26666,7	Wy= 8333,3
	Wx= -26666,7	Wy= -8333,3
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 2000,0
Masa [kg/m]:		m= 76,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. ukł. [cm4]:		Jzg=1066666,7

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 800x250	0	0,00	0,00	0,0	0,0	2000,0

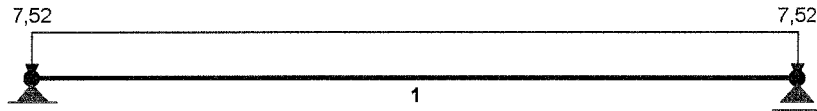
WĘZŁY:



WZŁĘY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	15,600	0,000

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

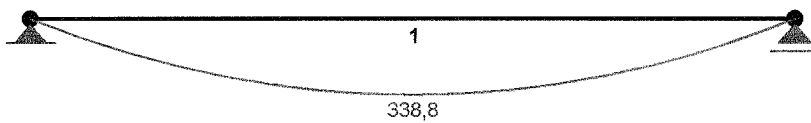
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,37$	
1	Linowe	0,0	7,52	7,52	0,00	15,60

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

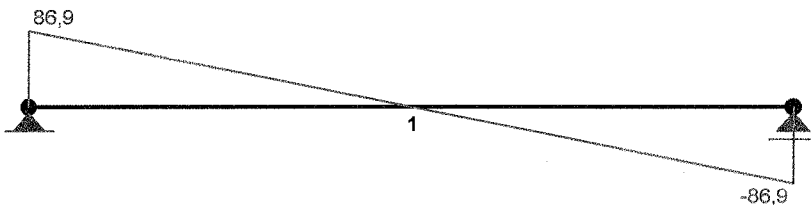
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - ""	Zmienne 1	1,00	1,37

MOMENTY:



SIŁY PRZĘTOWE:



SIŁY PRZĘTOWE: T.I rzędu

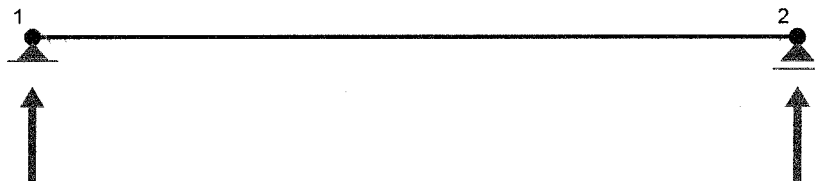
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,0	86,9	0,0
	0,50	7,800	338,8*	0,0	0,0

1,00	15,600	0,0	-86,9	0,0
------	--------	-----	-------	-----

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



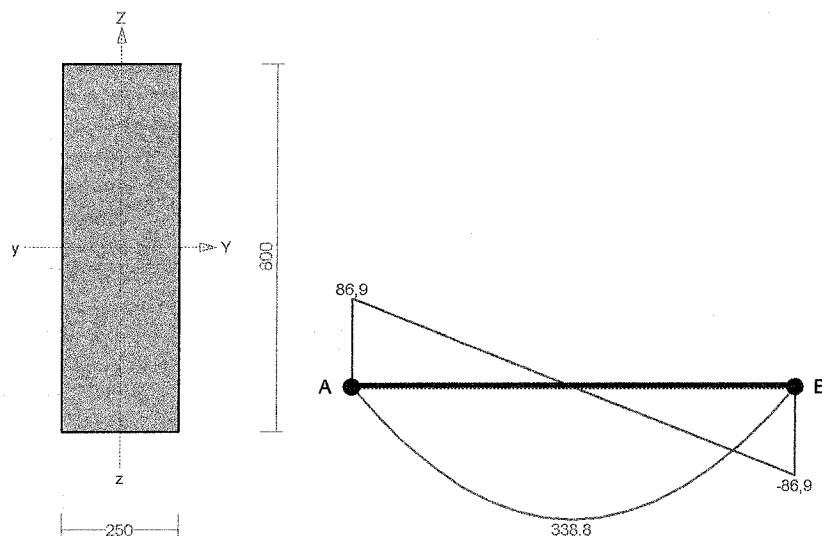
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	86,9	86,9	
2	0,0	86,9	86,9	

Pręt nr 1

Zadanie: dzt3



Przekrój: 1 "B 800x250"

Wymiary przekroju:

$h=800,0$ mm $b=250,0$ mm.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_y=1066666,7$; $J_z=104166,7$ cm⁴; $A=2000,00$ cm²; $i_y=23,1$; $i_z=7,2$ cm; $W_y=26666,7$; $W_z=8333,3$ cm³.

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 GL30.**

$f_{m,k} = 30,00$

$f_{m,d} = 13,85$ MPa

$f_{t,0,k} = 18,00$

$f_{t,0,d} = 8,31$ MPa

$$\begin{aligned}
 f_{t,90,k} &= 0,40 & f_{t,90,d} &= 0,18 \text{ MPa} \\
 f_{c,0,k} &= 23,00 & f_{c,0,d} &= 10,62 \text{ MPa} \\
 f_{c,90,k} &= 5,70 & f_{c,90,d} &= 2,63 \text{ MPa} \\
 f_{v,k} &= 3,00 & f_{v,d} &= 1,38 \text{ MPa} \\
 E_{0,mean} &= 12000 \text{ MPa} \\
 E_{90,mean} &= 400 \text{ MPa} \\
 E_{0,05} &= 8000 \text{ MPa} \\
 G_{mean} &= 750 \text{ MPa} \\
 \rho_k &= 380 \text{ kg/m}^3
 \end{aligned}$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000.

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=7,80 \text{ m}$; $x_b=7,80 \text{ m}$, przy obciążeniach „A”:

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

$$l_d = 1,00 \times 15600 + 800 + 800 = 17200 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{17200 \times 800 \times 13,85}{3,142 \times 250^2 \times 8000}} \times \sqrt{\frac{12000}{750}} = 0,697$$

Wartość współczynnika zwiecznienia:

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

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 338,8 / 26666,67 \times 10^3 = 12,7 < 13,8 = 1,000 \times 13,85 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=7,80 \text{ m}$; $x_b=7,80 \text{ m}$, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{12,7}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,0}{13,85} = 0,9 = 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{12,7}{13,85} + \frac{0,0}{13,85} = 0,6 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:



Wyniki dla $x_a=7,80 \text{ m}$; $x_b=7,80 \text{ m}$, przy obciążeniach „A”:

Ugięcie graniczne

$$u_{net,fin} = l / 150 = 104,0 \text{ mm}$$

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

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = -4,6 \times [1 + 19,2 \times (800,0/15600)^2] (1 + 0,60) = -7,7 \text{ mm}$$

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

Ugięcia od obciążeń zmiennych („A”):

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

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} [1 + 19,2 (h/L)^2] (1 + k_{def}) = -45,3 \times [1 + 19,2 \times (800,0/15600)^2] (1 + 0,60) = -76,1 \text{ mm}$$

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

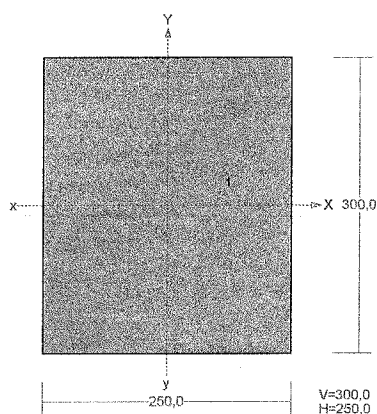
Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = -7,7 + -76,1 = 83,8 < 104,0 = u_{net,fin}$$

3.1. PODCIĄG P1

Nazwa: pl.rmt
PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 300x250"



Skala 1:5

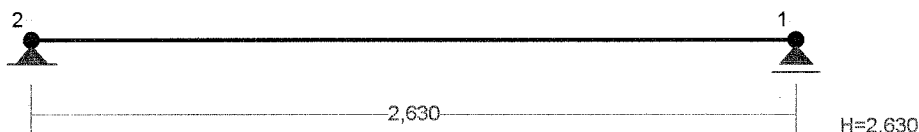
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 35 Beton B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 12,5	Yc= 15,0
		alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 56250,0	Jy= 39062,5
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix= 56250,0	Iy= 39062,5
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 8,7	iy= 7,2
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 3750,0	Wy= 3125,0
	Wx= -3750,0	Wy= -3125,0
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 750,0
Masa [kg/m]:		m= 180,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:	Jzg= 56250,0	

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 300x250	0	0,00	0,00	0,0	0,0	750,0

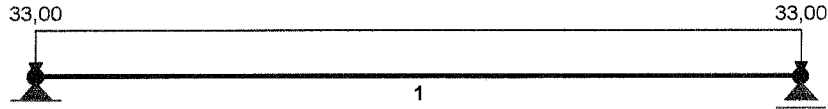
WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	2,630	0,000
2	0,000	0,000

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

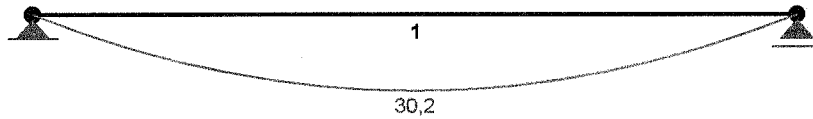
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A -"		Zmienne		$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe	0,0	33,00	33,00	0,00	2,63

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

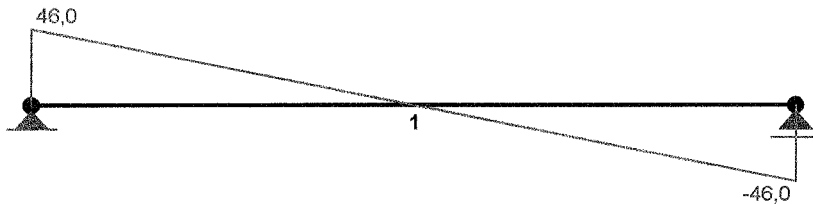
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

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

MOMENTY:



TNACE:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	46,0	0,0
	0,50	1,315	30,2*	0,0	0,0
	1,00	2,630	-0,0	-46,0	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



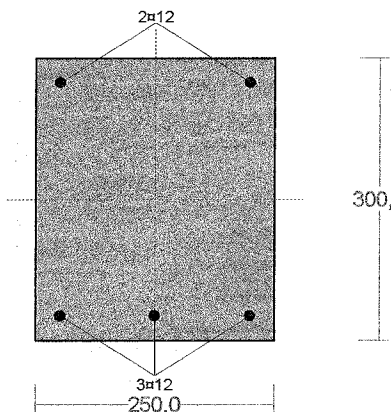
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	46,0	46,0	
2	0,0	46,0	46,0	

Pręt nr 1

Zadanie: p1

Przekrój: B 300x250



Położenie przekroju: $a=1,32$ m, $b=1,32$ m,

Wymiary przekroju [cm]:

$H=30,0$ $S=25,0$.

BETON: B25,

Wytrzymałość charakterystyczna:

$R_{bk} m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} = 18,6 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 18,6$ MPa,

Wytrzymałość obliczeniowa:

$R_b m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} / (\gamma_{b1} \gamma_{b2} \gamma_{b3}) = 14,3 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 / (1,00 \times 1,00 \times 1,00) = 14,3$ MPa.

$F_b=750$ cm², $I_{bx}=56250$ cm⁴, $I_{by}=39063$ cm⁴

Graniczna wartość względnej wysokości strefy ściskanej: $\xi_{gr}=0,60$,

STAL: 34GS, A-III,

Wytrzymałość charakterystyczna: $R_{ak}=410$ MPa,

Wytrzymałość obliczeniowa: $R_a m_{a1} m_{a2} m_{a3} = 350 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 350$ MPa,

Zbrojenie główne: $F_a + F_{ac} = 5,65$ cm², $\mu = 100 (F_a + F_{ac}) / F_b = 100 \times 5,65 / 750 = 0,75$ %, $I_{ax} = 869$ cm⁴, $I_{ay} = 443$ cm⁴,

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

Położenie przekroju: $a=1,32$ m, $b=1,32$ m,

Momenty zginające: $M_x = -30,2$ kNm,

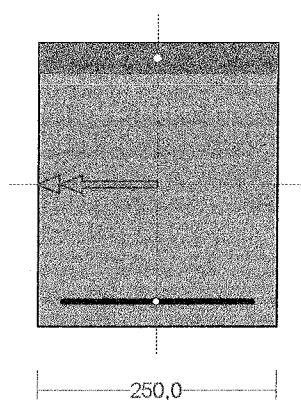
$M_y = 0,0$ kNm,

Siły poprzeczne: $Q_y = 0,0$ kN,

$Q_x = 0,0$ kN,

Siła osiowa: $N = 0,0$ kN, .

Zbrojenie wymagane:



Położenie przekroju: $a=1,32$ m, $b=1,32$ m,

Siły obliczeniowe:

$N=0,0$ kN, $M=30,2$ kNm

Wytrzymałość obliczeniowa:

betonu: $R_b=14,3$ MPa, stali: $R_a=350$ MPa $\Rightarrow \xi_{gr}=0,60$

Wielkości geometryczne: [cm]:

$x=3,3$ ($\xi=0,121$), $F_{bc}=83$ cm²,

$h=30,0$, $h_o=27,4$, $a=2,6$,

Zbrojenie wymagane (obliczone):

$F_a=3,36$ cm² $\Rightarrow (3 \times 12 = 3,39$ cm²),

$F_{ac}=0,00$ cm².

3.2. PODCIĄG P2

Nazwa: p2.rmt

PRZĘKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 500x250"



Skala 1:5

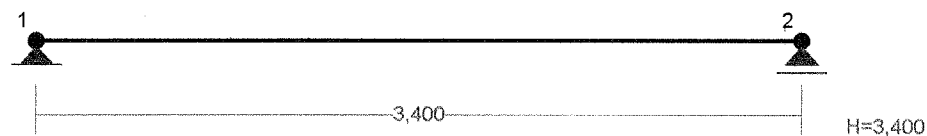
CHARAKTERYSTYKA PRZĘKROJU:

Materiał: 35 Beton B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 12,5	Yc= 25,0
		alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 260416,7	Jy= 65104,2
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix= 260416,7	Iy= 65104,2
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 14,4	iy= 7,2
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 10416,7	Wy= 5208,3
	Wx= -10416,7	Wy= -5208,3
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 1250,0
Masa [kg/m]:		m= 300,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg= 260416,7

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 500x250	0	0,00	0,00	0,0	0,0	1250,0

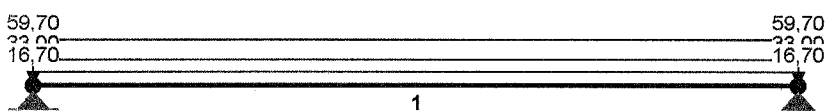
WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	3,400	0,000

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe	0,0	59,70	59,70	0,00	3,40
Grupa: B ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe	0,0	33,00	33,00	0,00	3,40
Grupa: C ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,12$	
1	Liniowe	0,0	16,70	16,70	0,00	3,40

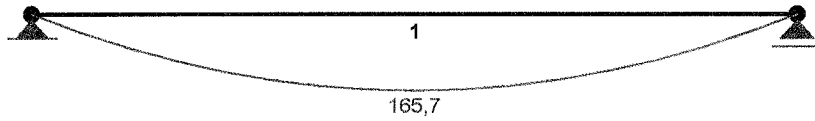
W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

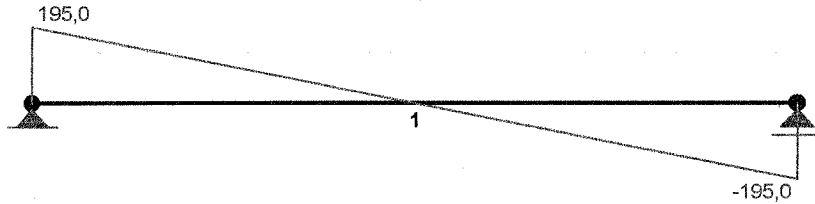
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -""	Zmienne	1	1,00
B -""	Zmienne	1	1,00
C -""	Zmienne	1	1,12

MOMENTY:



TNĄCE:



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

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	195,0	0,0
	0,50	1,700	165,7*	0,0	0,0
	1,00	3,400	0,0	-195,0	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



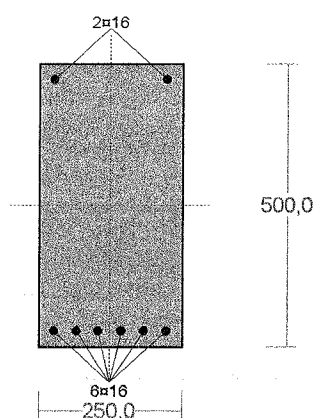
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	195,0	195,0	
2	0,0	195,0	195,0	

Pręt nr 1

Zadanie: p2

Przekrój: B 500x250

Polożenie przekroju: $a=1,70$ m, $b=1,70$ m,

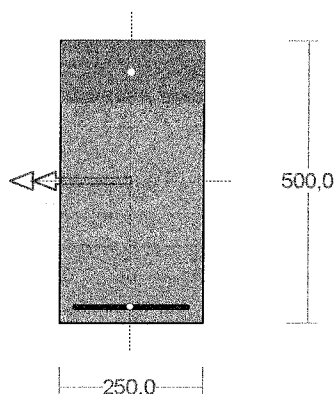
Wymiary przekroju [cm]:

 $H=50,0$ $S=25,0$.BETON: **B25**,

Wytrzymałość charakterystyczna:

 $R_{bk} m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} = 18,6 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 18,6$ MPa,

Wytrzymałość obliczeniowa:

 $R_b m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} / (\gamma_{b1} \gamma_{b2} \gamma_{b3}) = 14,3 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 / (1,00 \times 1,00 \times 1,00) = 14,3$ MPa. $F_b = 1250$ cm², $I_{bx} = 260417$ cm⁴, $I_{by} = 65104$ cm⁴Graniczna wartość względnej wysokości strefy ściskanej: $\xi_{gr} = 0,60$,STAL: **34GS, A-III**,Wytrzymałość charakterystyczna: $R_{ak} = 410$ MPa,Wytrzymałość obliczeniowa: $R_a m_{a1} m_{a2} m_{a3} = 350 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 350$ MPa,Zbrojenie główne: $F_a + F_{ac} = 16,08$ cm², $\mu = 100 (F_a + F_{ac}) / F_b = 100 \times 16,08 / 1250 = 1,29$ %, $I_{ax} = 7927$ cm⁴, $I_{ay} = 908$ cm⁴,**Siły przekrojowe:**Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABC**Polożenie przekroju: $a=1,70$ m, $b=1,70$ m,Momenty zginające: $M_x = -165,7$ kNm, $M_y = 0,0$ kNm,Siły poprzeczne: $Q_y = 0,0$ kN, $Q_x = 0,0$ kN,Siła osiowa: $N = 0,0$ kN, .**Zbrojenie wymagane:**Polożenie przekroju: $a=1,70$ m, $b=1,70$ m,

Siły obliczeniowe:

 $N = 0,0$ kN, $M = 165,7$ kNm

Wytrzymałość obliczeniowa:

betonu: $R_b = 14,3$ MPa, stali: $R_a = 350$ MPa $\Rightarrow \xi_{gr} = 0,60$

Wielkości geometryczne: [cm]:

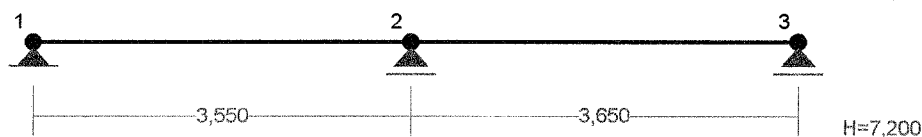
 $x = 11,2$ ($\xi = 0,238$), $F_{bc} = 281$ cm², $h = 50,0$, $h_o = 47,2$, $a = 2,8$,

Zbrojenie wymagane (obliczone):

 $F_a = 11,40$ cm² $\Rightarrow (6 \phi 16 = 12,06$ cm²), $F_{ac} = 0,00$ cm².**3.3. PODCIĄG P3**

Nazwa: p3.rmt

WĘZŁY:



WĘZŁY:

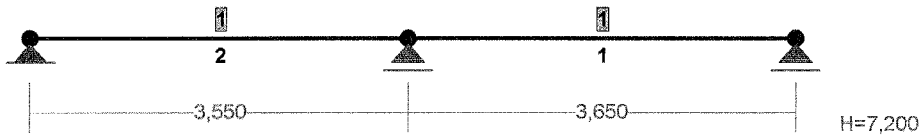
Nr:	X [m]:	Y [m]:

1	0,000	0,000
2	3,550	0,000
3	7,200	0,000

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



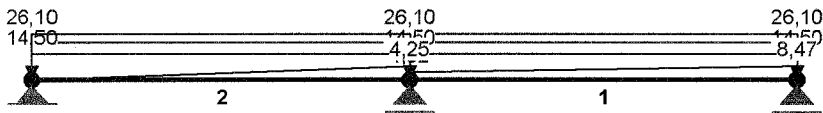
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	1000,0	133333	52083	6667	6667	40,0	35 Beton B25

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
35 Beton B25	29000	13,300	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""						
				Zmienne	γ _f = 1,12	
1	Liniowe	0,0	21,84	21,84	0,00	3,65
2	Liniowe	0,0	21,84	21,84	0,00	3,55
Grupa: B ""						
				Zmienne	γ _f = 1,00	
1	Liniowe	0,0	14,50	14,50	0,00	3,65
1	Liniowe	0,0	26,10	26,10	0,00	3,65
2	Liniowe	0,0	14,50	14,50	0,00	3,55
2	Liniowe	0,0	26,10	26,10	0,00	3,55

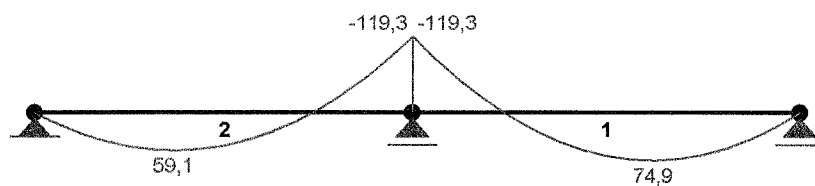
Grupa:	C	""			Zmienne	$\gamma_f = 1,34$
1	Liniowe	0,0	4,52	8,47	0,00	3,65
2	Liniowe	0,0	0,00	4,25	0,00	3,55

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

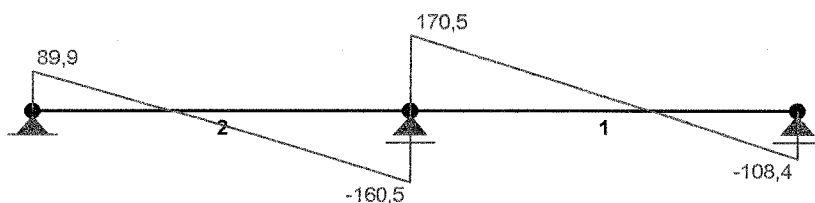
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -""	Zmienne	1	1,00
B -""	Zmienne	1	1,00
C -""	Zmienne	1	1,00
			1,34

MOMENTY:



TNACE:

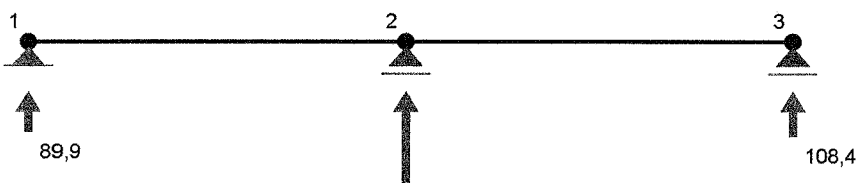


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-119,3	170,5	0,0
	0,62	2,267	74,9*	-0,4	0,0
	1,00	3,650	0,0	-108,4	0,0
2	0,00	0,000	-0,0	89,9	0,0
	0,37	1,304	59,1*	0,3	0,0
	1,00	3,550	-119,3	-160,5	0,0

* = Wartości ekstremalne

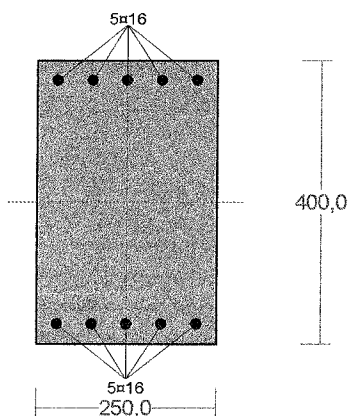
REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	89,9	89,9	
2	0,0	331,0	331,0	
3	0,0	108,4	108,4	

Przekrój: B 400x250



Położenie przekroju: $a=1,83$ m, $b=1,82$ m,
Wymiary przekroju [cm]:
 $H=40,0$ $S=25,0$.

BETON: B25,

Wytrzymałość charakterystyczna:

$$R_{bk} m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} = 18,6 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = \mathbf{18,6 \text{ MPa}},$$

Wytrzymałość obliczeniowa:

$$R_b m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} / (\gamma_{b1} \gamma_{b2} \gamma_{b3}) = 14,3 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 / (1,00 \times 1,00 \times 1,00) = \mathbf{14,3 \text{ MPa}}.$$

$$F_b = \mathbf{1000 \text{ cm}^2}, I_{bx} = \mathbf{133333 \text{ cm}^4}, I_{by} = \mathbf{52083 \text{ cm}^4}$$

Graniczna wartość względnej wysokości strefy ściskanej: $\xi_{gr}=0,60$,

STAL: 34GS, A-III,

Wytrzymałość charakterystyczna: $R_{sk}=\mathbf{410 \text{ MPa}}$,

$$\text{Wytrzymałość obliczeniowa: } R_a m_{a1} m_{a2} m_{a3} = 350 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = \mathbf{350 \text{ MPa}},$$

$$\text{Zbrojenie główne: } F_a + F_{ac} = \mathbf{20,11 \text{ cm}^2}, \mu = 100 (F_a + F_{ac}) / F_b = 100 \times 20,11 / 1000 = \mathbf{2,01 \%}, I_{ax} = \mathbf{5948 \text{ cm}^4}, I_{ay} = \mathbf{946 \text{ cm}^4},$$

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABC**

Położenie przekroju: $a=1,83$ m, $b=1,82$ m,

Momenty zginające: $M_x = -67,6 \text{ kNm}$,

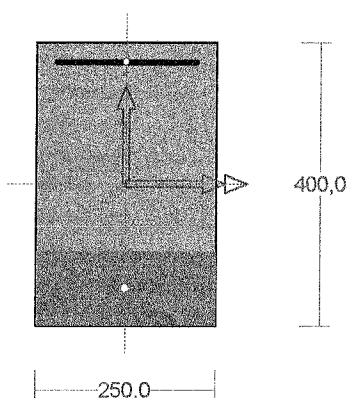
$$M_y = 0,0 \text{ kNm},$$

Siły poprzeczne: $Q_y = 33,5 \text{ kN}$,

$$Q_x = 0,0 \text{ kN},$$

Siła osiowa: $N = 0,0 \text{ kN}$,

Zbrojenie wymagane:



Położenie przekroju: $a=0,00$ m, $b=3,65$ m,

Siły obliczeniowe:

$$N = 0,0 \text{ kN}, M = 119,3 \text{ kNm}$$

Wytrzymałość obliczeniowa:

$$\text{betonu: } R_b = 14,3 \text{ MPa}, \text{ stali: } R_a = 350 \text{ MPa} \Rightarrow \xi_{gr} = 0,60$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$x = 10,5 (\xi = 0,282), F_{be} = 263 \text{ cm}^2,$$

$$h = 40,0, h_o = 37,2, a = 2,8,$$

Zbrojenie wymagane (obliczone):

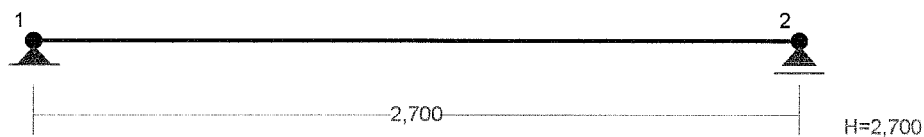
$$F_a = \mathbf{10,68 \text{ cm}^2} \Rightarrow (6 \phi 16 = 12,06 \text{ cm}^2),$$

$$F_{ac} = \mathbf{0,00 \text{ cm}^2}.$$

3.4. PODCIĄG P4

Nazwa: p4.rmt

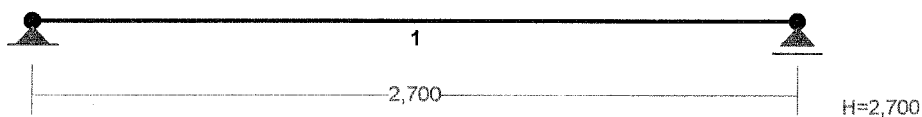
WZŁY:



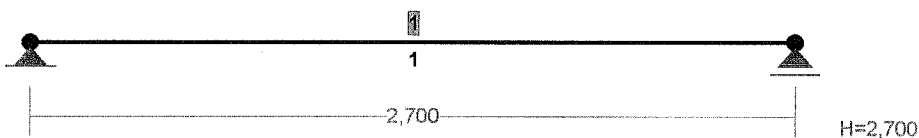
WZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	2,700	0,000

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



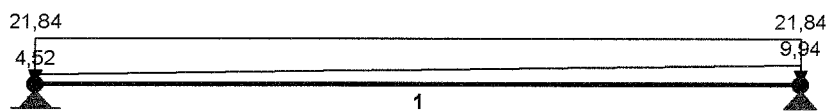
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	1000,0	133333	52083	6667	6667	40,0	35 Beton B25

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
35 Beton B25	29000	13,300	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:


OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kat: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

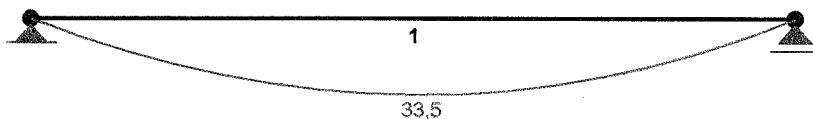
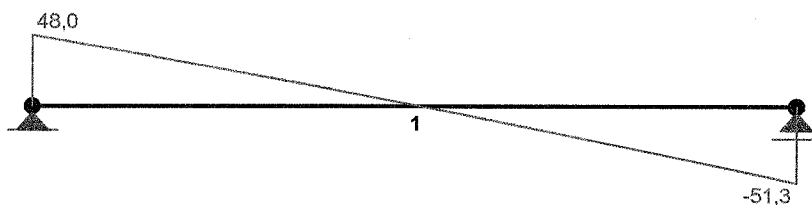
Grupa: A "" Zmienne $\gamma_f = 1,34$
 1 Liniowe 0,0 4,52 9,94 0,00 2,70

Grupa: C "" Zmienne $\gamma_f = 1,12$
 1 Liniowe 0,0 21,84 21,84 0,00 2,70

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - ""	Zmienne 1	1,00	1,34
C - ""	Zmienne 1	1,00	1,12

MOMENTY:

TNĄCE:

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

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	48,0	0,0
	0,51	1,371	33,5*	0,0	0,0
	1,00	2,700	0,0	-51,3	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



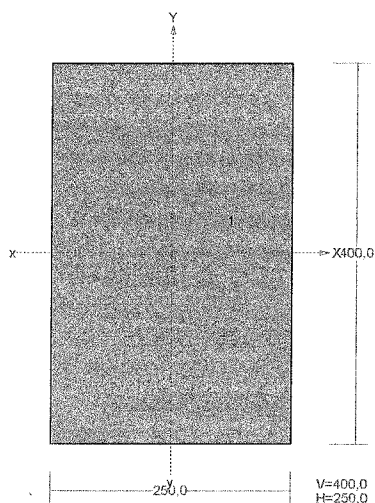
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AC

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	48,0	48,0	
2	0,0	51,3	51,3	

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 400x250"



Skala 1:5

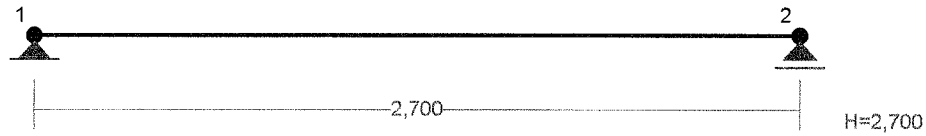
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 35 Beton B25

Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc= 12,5	Yc= 20,0
		alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 133333,3	Jy= 52083,3
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix= 133333,3	Iy= 52083,3
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 11,5	iy= 7,2
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 6666,7	Wy= 4166,7
	Wx= -6666,7	Wy= -4166,7
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 1000,0
Masa [kg/m]:		m= 240,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:		Jzg= 133333,3

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 400x250	0	0,00	0,00	0,0	0,0	1000,0

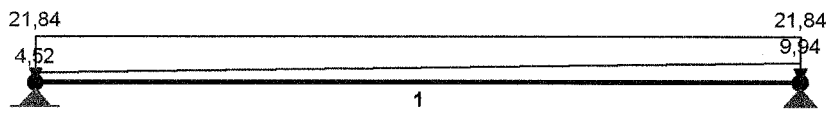
WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	2,700	0,000

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

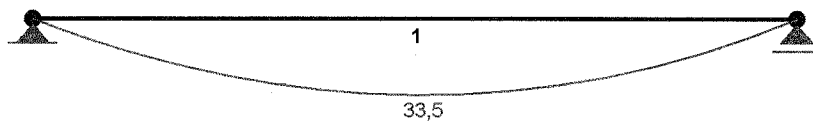
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,34$	
1	Liniowe	0,0	4,52	9,94	0,00	2,70
Grupa: C ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,12$	
1	Liniowe	0,0	21,84	21,84	0,00	2,70

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

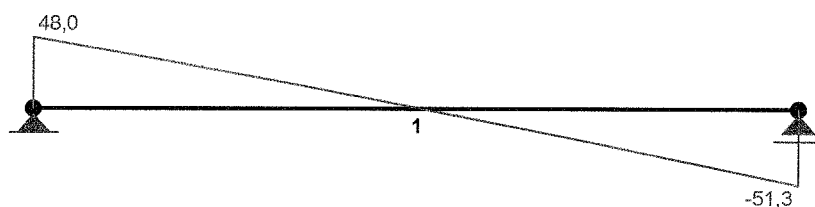
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - ""	Zmienne	1	1,00
C - ""	Zmienne	1	1,00

MOMENTY:



TNĄCE:

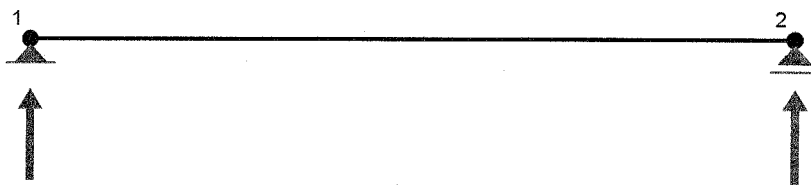


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AC

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	48,0	0,0
	0,51	1,371	33,5*	0,0	0,0
	1,00	2,700	0,0	-51,3	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



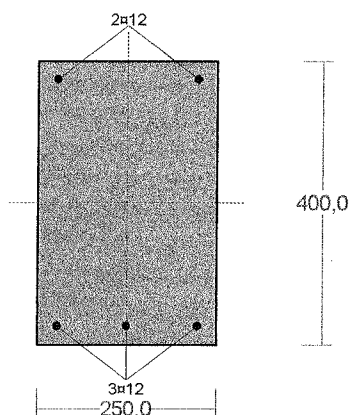
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AC

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	48,0	48,0	
2	0,0	51,3	51,3	

Pręt nr 1

Zadanie: p4

Przekrój: B 400x250

Polożenie przekroju: $a=1,35$ m, $b=1,35$ m,

Wymiary przekroju [cm]:

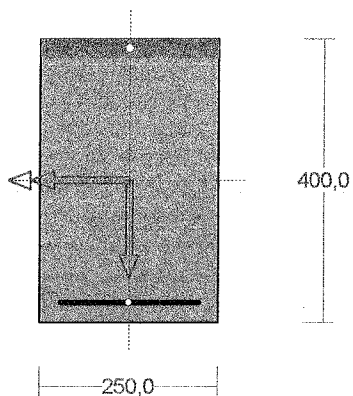
 $H=40,0$ $S=25,0$.BETON: **B25**,

Wytrzymałość charakterystyczna:

 $R_{bk} m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} = 18,6 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 18,6$ MPa,

Wytrzymałość obliczeniowa:

 $R_b m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} / (\gamma_{b1} \gamma_{b2} \gamma_{b3})$
 $= 14,3 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 / (1,00 \times 1,00 \times 1,00) = 14,3$ MPa.
 $F_b=1000$ cm², $I_{bx}=133333$ cm⁴, $I_{by}=52083$ cm⁴Graniczna wartość względnej wysokości strefy ściskanej: $\xi_{gr}=0,60$,STAL: **34GS, A-III**,Wytrzymałość charakterystyczna: $R_{ak}=410$ MPa,Wytrzymałość obliczeniowa: $R_a m_{a1} m_{a2} m_{a3} = 350 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 350$ MPa,Zbrojenie główne: $F_a + F_{ac} = 5,65$ cm², $\mu = 100 (F_a + F_{ac}) / F_b = 100 \times 5,65 / 1000 = 0,57$ %, $I_{ax} = 1712$ cm⁴, $I_{ay} = 443$ cm⁴,

Siły przekrojowe:Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AC**Położenie przekroju: $a=1,35\text{ m}$, $b=1,35\text{ m}$,Momenty zginające: $M_x=-33,5\text{ kNm}$, $M_y=0,0\text{ kNm}$,Siły poprzeczne: $Q_y=0,8\text{ kN}$, $Q_x=0,0\text{ kN}$,Siła osiowa: $N=0,0\text{ kN}$,**Zbrojenie wymagane:**Położenie przekroju: $a=1,38\text{ m}$, $b=1,32\text{ m}$,

Siły obliczeniowe:

 $N=0,0\text{ kN}$, $M=33,5\text{ kNm}$

Wytrzymałość obliczeniowa:

betonu: $R_b=14,3\text{ MPa}$, stali: $R_a=350\text{ MPa} \Rightarrow \xi_{gr}=0,60$

Wielkości geometryczne: [cm]:

 $x=2,7$ ($\xi=0,072$), $F_{bc}=67\text{ cm}^2$, $h=40,0$, $h_o=37,2$, $a=2,8$,

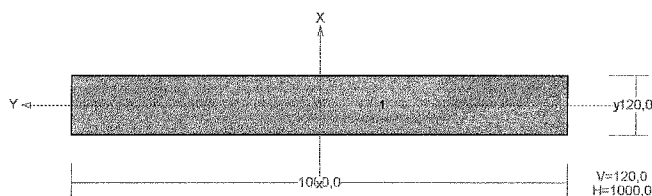
Zbrojenie wymagane (obliczone):

 $F_a=2,67\text{ cm}^2 \Rightarrow (2 \times 16 = 4,02\text{ cm}^2)$, $F_{ac}=0,00\text{ cm}^2$.**4.1. SCHODY SCH1**

Nazwa: SCH1.rmt

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 120x1000"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

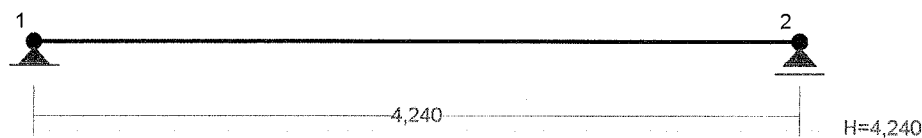
Materiał: 35 Beton B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	$X_c=50,0$	$Y_c=6,0$
		$\alpha=90,0$
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	$J_x=14400,0$	$J_y=1000000,0$
Moment dewiacji [cm ⁴]:		$D_{xy}=0,0$
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	$I_x=1000000,0$	$I_y=14400,0$
Promienie bezwładności [cm]:	$i_x=28,9$	$i_y=3,5$
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	$W_x=20000,0$	$W_y=2400,0$
	$W_x=-20000,0$	$W_y=-2400,0$
Powierzchnia przek. [cm ²]:		$F=1200,0$
Masa [kg/m]:		$m=288,0$

Moment bezwładn. dla zginania w płaszczyzn. ukł. [cm⁴]: $J_{zg} = 14400,0$

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 120x1000	0	0,00	0,00	0,0	0,0	1200,0

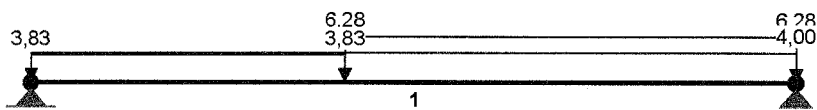
WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	4,240	0,000

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,12$	
1	Liniowe	0,0	6,28	6,28	1,74	4,24
Grupa: B ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
1	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	4,24
Grupa: C ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,14$	
1	Liniowe	0,0	3,83	3,83	0,00	1,74

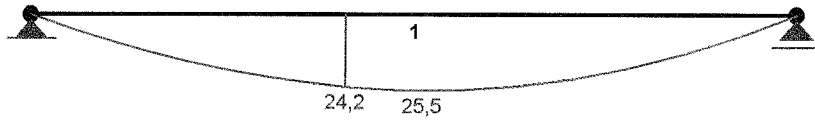
W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

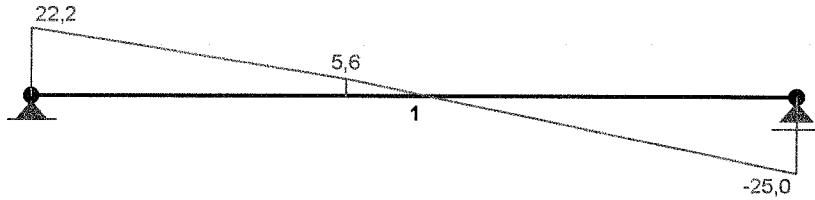
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
A - ""	Zmienne	1	1,00
B - ""	Zmienne	1	1,00
C - ""	Zmienne	1	1,14

MOMENTY:



SIŁY PRZĘCZNE:



SIŁY PRZĘCZNE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: ABC

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,0	22,2	0,0
	0,52	2,209	25,5*	-0,1	0,0
	1,00	4,240	-0,0	-25,0	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

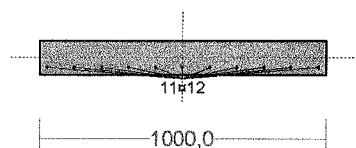
Obciążenia obl.: ABC

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	22,2	22,2	
2	0,0	25,0	25,0	

Pręt nr 1

Zadanie: SCH1

Przekrój: B 120x1000

Polożenie przekroju: $a=2,12$ m, $b=2,12$ m,

Wymiary przekroju [cm]:

 $H=12,0$ $S=100,0$.BETON: **B25**,

Wytrzymałość charakterystyczna:

 $R_{bk} m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} = 18,6 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 18,6$ MPa,

Wytrzymałość obliczeniowa:

 $R_b m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} / (\gamma_{b1} \gamma_{b2} \gamma_{b3}) = 14,3 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 / (1,00 \times 1,00 \times 1,00) = 14,3$ MPa. $F_b = 1200$ cm², $I_{bx} = 14400$ cm⁴, $I_{by} = 1000000$ cm⁴Graniczna wartość względnej wysokości strefy ściskanej: $\xi_{gr} = 0,60$,STAL: **34GS, A-III**,Wytrzymałość charakterystyczna: $R_{ak} = 410$ MPa,Wytrzymałość obliczeniowa: $R_a m_{a1} m_{a2} m_{a3} = 350 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 350$ MPa,Zbrojenie główne: $F_a + F_{ac} = 12,44$ cm², $\mu = 100$ ($F_a + F_{ac}$)/ $F_b = 100 \times 12,44 / 1200 = 1,04$ %, $I_{ax} = 144$ cm⁴, $I_{ay} = 11181$ cm⁴,**Siły przekrojowe:**Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABC**Polożenie przekroju: $a=2,12$ m, $b=2,12$ m,Momenty zginające: $M_x = -25,5$ kNm, $M_y = 0,0$ kNm,Siły poprzeczne: $Q_y = 1,0$ kN, $Q_x = 0,0$ kN,Siła osiowa: $N = 0,0$ kN,**Zbrojenie wymagane:**Polożenie przekroju: $a=2,17$ m, $b=2,07$ m,

Siły obliczeniowe:

 $N = 0,0$ kN, $M = 25,5$ kNm

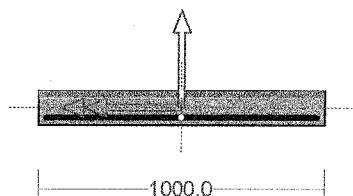
Wytrzymałość obliczeniowa:

betonu: $R_b = 14,3$ MPa, stali: $R_a = 350$ MPa $\Rightarrow \xi_{gr} = 0,60$

Wielkości geometryczne: [cm]:

 $x = 2,2$ ($\xi = 0,230$), $F_{bc} = 216$ cm², $h = 12,0$, $h_o = 9,4$, $a = 2,6$,

Zbrojenie wymagane (obliczone):

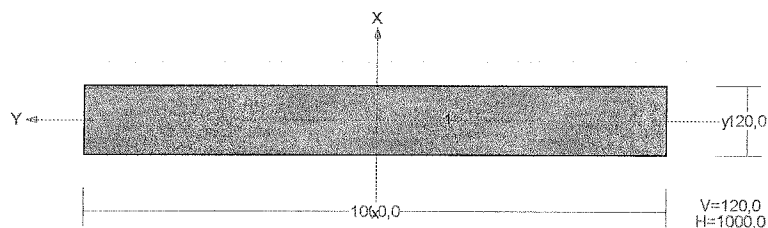
 $F_a = 8,74$ cm² $\Rightarrow (8 \times 12 = 9,05$ cm²), $F_{ac} = 0,00$ cm².

4.2. SCHODY SCH2

Nazwa: SCH2.rmt

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 120x1000"



Skala 1:10

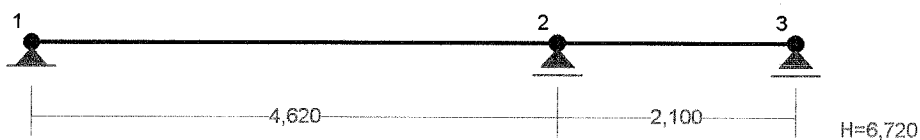
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 35 Beton B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 50,0	Yc= 6,0
		alfa= 90,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 14400,0	Jy=1000000,0
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=1000000,0	Iy= 14400,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 28,9	iy= 3,5
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 20000,0	Wy= 2400,0
	Wx= -20000,0	Wy= -2400,0
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 1200,0
Masa [kg/m]:		m= 288,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:		Jzg= 14400,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 120x1000	0	0,00	0,00	0,0	0,0	1200,0

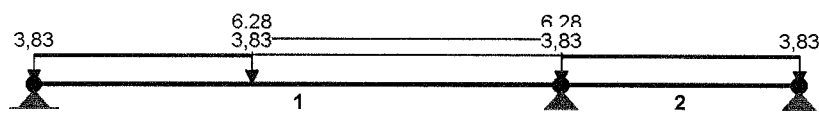
WĘZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	4,620	0,000
3	6,720	0,000

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

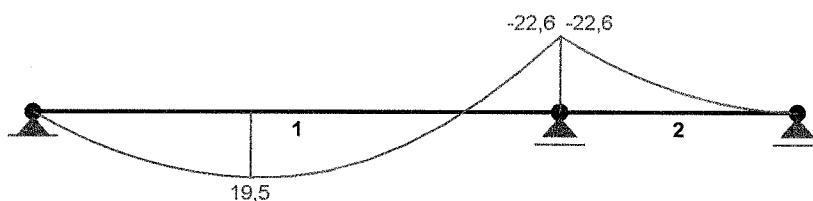
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""						
1	Liniowe	0,0	6,28	6,28	1,90	4,62
Grupa: B ""						
1	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	4,62
2	Liniowe	0,0	4,00	4,00	0,00	2,10
Grupa: C ""						
1	Liniowe	0,0	3,83	3,83	0,00	1,90
2	Liniowe	0,0	3,83	3,83	0,00	2,10

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

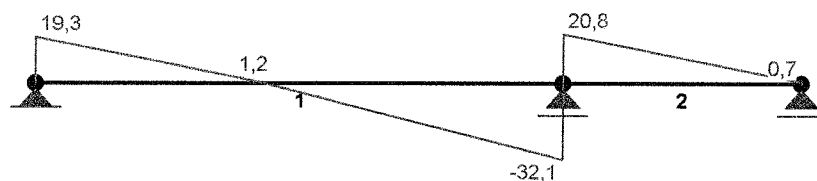
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
A - ""	Zmienne	1	1,00
B - ""	Zmienne	1	1,00
C - ""	Zmienne	1	1,00

MOMENTY:



TNACE:



SIŁY PRZEKROJOWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: ABC

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	19,3	0,0
	0,43	1,985	19,5*	0,1	0,0
	1,00	4,620	-22,6	-32,1	0,0
2	0,00	0,000	-22,6	20,8	0,0
	1,00	2,100	0,0	0,7	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: ABC

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	19,3	19,3	
2	0,0	52,9	52,9	
3	0,0	-0,7	0,7	

Zbrojenie wymagane:

Polożenie przekroju: $a=2,31$ m, $b=2,31$ m,

Siły obliczeniowe:

 $N=0,0$ kN, $M=18,9$ kNm

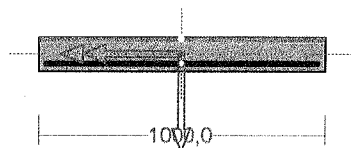
Wytrzymałość obliczeniowa:

betonu: $R_b=14,3$ MPa, stali: $R_a=350$ MPa $\Rightarrow \xi_{gr}=0,60$

Wielkości geometryczne: [cm]:

 $x=1,6$ ($\xi=0,165$), $F_{be}=155$ cm²,
 $h=12,0$, $h_o=9,4$, $a=2,6$,

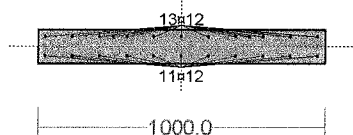
Zbrojenie wymagane (obliczone):

 $F_a=6,26$ cm² $\Rightarrow (6 \cdot 12 = 6,79$ cm²),
 $F_{ac}=0,00$ cm².

Pręt nr 1

Zadanie: SCH2

Przekrój: B 120x1000

Polożenie przekroju: $a=2,31$ m, $b=2,31$ m,

Wymiary przekroju [cm]:

 $H=12,0$ $S=100,0$.BETON: **B25**,

Wytrzymałość charakterystyczna:

 $R_{bk} m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} = 18,6 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 18,6$ MPa,

Wytrzymałość obliczeniowa:

 $R_b m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} / (\gamma_{b1} \gamma_{b2} \gamma_{b3}) = 14,3 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 / (1,00 \times 1,00 \times 1,00) = 14,3$ MPa. $F_b = 1200$ cm², $I_{bx} = 14400$ cm⁴, $I_{by} = 1000000$ cm⁴Graniczna wartość względnej wysokości strefy ściskanej: $\xi_{gr} = 0,60$,STAL: **34GS, A-III**,Wytrzymałość charakterystyczna: $R_{sk} = 410$ MPa,Wytrzymałość obliczeniowa: $R_a m_{a1} m_{a2} m_{a3} = 350 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 350$ MPa,Zbrojenie główne: $F_a + F_{ac} = 27,14$ cm², $\mu = 100 (F_a + F_{ac}) / F_b = 100 \times 27,14 / 1200 = 2,26$ %, $I_{ax} = 314$ cm⁴, $I_{ay} = 23632$ cm⁴,**Siły przekrojowe:**Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABC**Polożenie przekroju: $a=2,31$ m, $b=2,31$ m,Momenty zginające: $M_x = -18,9$ kNm, $M_y = 0,0$ kNm,Siły poprzeczne: $Q_y = -3,8$ kN, $Q_x = 0,0$ kN,Siła osiowa: $N = 0,0$ kN,**Zbrojenie wymagane:**Polożenie przekroju: $a=4,62$ m, $b=0,00$ m,

Siły obliczeniowe:

 $N = 0,0$ kN, $M = 22,6$ kNm

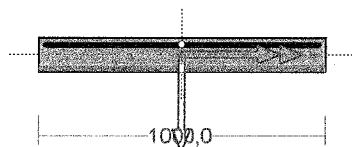
Wytrzymałość obliczeniowa:

betonu: $R_b = 14,3$ MPa, stali: $R_a = 350$ MPa $\Rightarrow \xi_{gr} = 0,60$

Wielkości geometryczne: [cm]:

 $x = 1,9$ ($\xi = 0,195$), $F_{bc} = 186$ cm², $h = 12,0$, $h_o = 9,5$, $a = 2,5$,

Zbrojenie wymagane (obliczone):

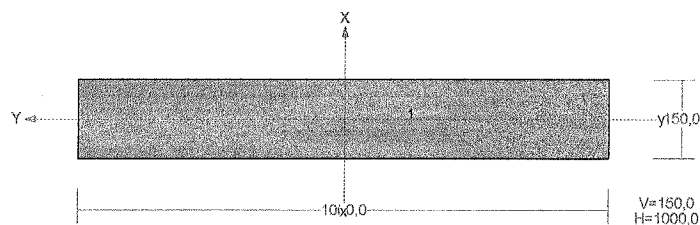
 $F_a = 7,51$ cm² $\Rightarrow (10 \times 10 = 7,85$ cm²), $F_{ac} = 0,00$ cm².

5.1. PŁYTA NR1

Nazwa: PŁYTA NR1.rmt

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 150x1000"



Skala 1:10

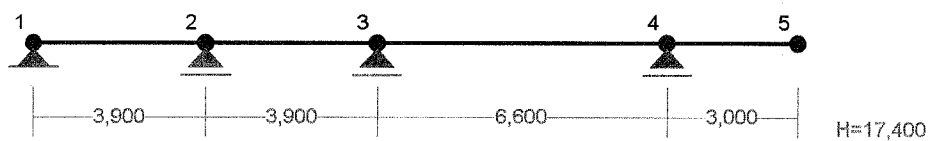
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 35 Beton B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 50,0	Yc= 7,5
		alfa= 90,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 28125,0	Jy=1250000,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=1250000,0	Iy= 28125,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 28,9	iy= 4,3
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 25000,0	Wy= 3750,0
	Wx= -25000,0	Wy= -3750,0
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 1500,0
Masa [kg/m]:		m= 360,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg= 28125,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 150x1000	0	0,00	0,00	0,0	0,0	1500,0

WEZŁY:

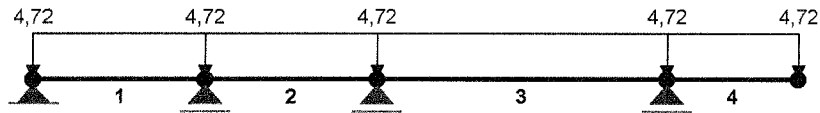


WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
-----	--------	--------	-----	--------	--------

1	0,000	0,000	4	14,400	0,000
2	3,900	0,000	5	17,400	0,000
3	7,800	0,000			

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,33$	
1	Liniowe	0,0	4,72	4,72	0,00	3,90
2	Liniowe	0,0	4,72	4,72	0,00	3,90
3	Liniowe	0,0	4,72	4,72	0,00	6,60
4	Liniowe	0,0	4,72	4,72	0,00	3,00

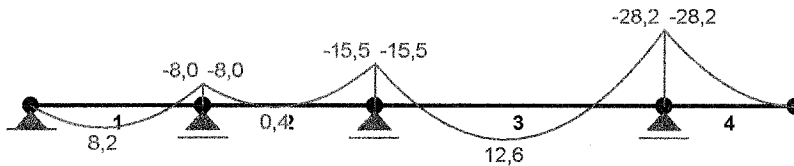
W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

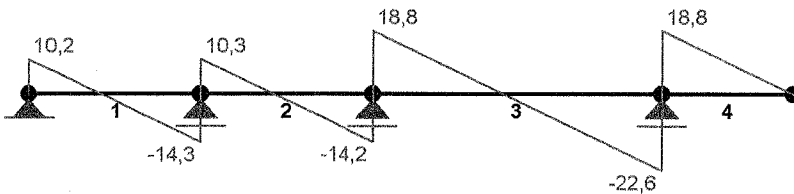
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
A -""	Zmienne 1	1,00	1,33

MOMENTY:



TNĄCE:



SIŁY PRZEKROJOWE:

T.I rzędu

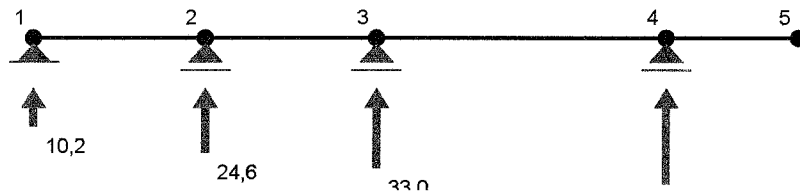
Obciążenia obl.: A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	10,2	0,0
	0,41	1,615	8,2*	0,0	0,0
	1,00	3,900	-8,0	-14,3	0,0

2	0,00	0,000	-8,0	10,3	0,0
	0,42	1,645	0,4*	-0,0	0,0
	1,00	3,900	-15,5	-14,2	0,0
3	0,00	0,000	-15,5	18,8	0,0
	0,45	2,991	12,6*	0,0	0,0
	1,00	6,600	-28,2	-22,6	0,0
4	0,00	0,000	-28,2	18,8	0,0
	1,00	3,000	0,0	0,0	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

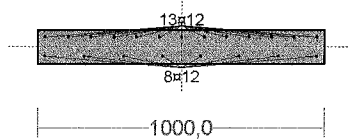
Obciążenia obl.: A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	10,2	10,2	
2	0,0	24,6	24,6	
3	0,0	33,0	33,0	
4	0,0	41,5	41,5	

Pręt nr 3

Zadanie: PŁYTA NR1

Przekrój: B 120x1000



Położenie przekroju: $a=3,30$ m, $b=3,30$ m,

Wymiary przekroju [cm]:

$H=12,0$ $S=100,0$.

BETON: **B25**,

Wytrzymałość charakterystyczna:

$R_{bk} m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} = 18,6 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 18,6$ MPa,

Wytrzymałość obliczeniowa:

$R_b m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} / (\gamma_{b1} \gamma_{b2} \gamma_{b3}) = 14,3 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 / (1,00 \times 1,00 \times 1,00) = 14,3$ MPa.

$F_b=1200$ cm², $I_{bx}=14400$ cm⁴, $I_{by}=1000000$ cm⁴

Graniczna wartość względnej wysokości strefy ściskanej: $\xi_{gr}=0,60$,

STAL: **34GS, A-III**,

Wytrzymałość charakterystyczna: $R_{ak}=410$ MPa,

Wytrzymałość obliczeniowa: $R_a m_{a1} m_{a2} m_{a3} = 350 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 350$ MPa,

Zbrojenie główne: $F_a + F_{ac} = 23,75$ cm², $\mu = 100 (F_a + F_{ac}) / F_b = 100 \times 23,75 / 1200 = 1,98$ %, $I_{ax} = 275$ cm⁴, $I_{ay} = 21558$ cm⁴,

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Położenie przekroju: $a=3,30$ m, $b=3,30$ m,

Momenty zginające: $M_x = -12,3$ kNm,

$M_y = 0,0$ kNm,

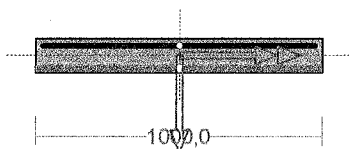
Siły poprzeczne: $Q_y = -1,9$ kN,

$Q_x = 0,0$ kN,

Siła osiowa:

$$N=0,0 \text{ kN},$$

Zbrojenie wymagane:

Polożenie przekroju: $a=6,60 \text{ m}$, $b=0,00 \text{ m}$,

Siły obliczeniowe:

$$N=0,0 \text{ kN}, \quad M=28,2 \text{ kNm}$$

Wytrzymałość obliczeniowa:

$$\text{betonu: } R_b=14,3 \text{ MPa, stali: } R_a=350 \text{ MPa} \Rightarrow \xi_{gr}=0,60$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$x=2,4 \quad (\xi=0,258), \quad F_{bc}=243 \text{ cm}^2, \\ h=12,0, \quad h_o=9,4, \quad a=2,6,$$

Zbrojenie wymagane (obliczone):

$$F_a=9,85 \text{ cm}^2 \Rightarrow (9 \times 12 = 10,18 \text{ cm}^2), \\ F_{ac}=0,00 \text{ cm}^2.$$

Nośność przekroju prostokątnego:Polożenie przekroju: $a=6,60 \text{ m}$, $b=0,00 \text{ m}$,

Wytrzymałość obliczeniowa:

$$\text{betonu: } R_b=14,3 \text{ MPa, stali: } R_a=350 \text{ MPa} \Rightarrow \xi_{gr}=0,60$$

Siły obliczeniowe:

$$M=28,2 \text{ kNm},$$

Wielkości geometryczne [m]:

$$\xi=0,244 < 0,600,$$

Przekrój jest zginany

$$h=0,120, \quad h_o=0,094, \quad F_{bc}=0,0229 \text{ m}^2, \quad x=\xi h_o=0,023,$$

$$a=0,026, \quad a'=0,026,$$

$$e_{bc}=-0,049, \quad e_a=0,034, \quad e_{ac}=-0,034,$$

Zbrojenie:

$$F_a=14,70 \text{ cm}^2, \quad \mu_a=1,23 \%$$

$$F_{ac}=9,05 \text{ cm}^2, \quad \mu_{ac}=0,75 \%$$

Wielkości statyczne:

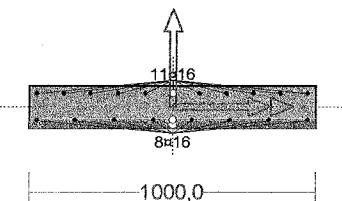
$$N_{bc}=-R_b F_{bc}=-1000 \times 14,3 \times 0,0229=-327,5 \text{ kN}, \quad M_{bc}=N_{bc} e_{bc}=-327,5 \times (-0,049)=15,9 \text{ kNm},$$

$$N_a=514,6 \text{ kN}, \quad M_a=N_a e_a=514,6 \times 0,034=17,5 \text{ kNm},$$

$$N_{ac}=-188,1 \text{ kN}, \quad M_{ac}=N_{ac} e_{ac}=-188,1 \times (-0,034)=6,4 \text{ kNm},$$

Warunki stanu granicznego nośności

$$M_{gr}=|M_{bc}+M_a+M_{ac}|=|15,9+17,5+6,4|=39,8 > 28,2=|M|$$

Nośność przekroju prostokątnego:Polożenie przekroju: $a=1,50 \text{ m}$, $b=1,50 \text{ m}$,

Wytrzymałość obliczeniowa:

$$\text{betonu: } R_b=14,3 \text{ MPa, stali: } R_a=350 \text{ MPa} \Rightarrow \xi_{gr}=0,60$$

Siły obliczeniowe:

$$M=7,1 \text{ kNm},$$

Wielkości geometryczne [m]:

$$\xi=0,210 < 0,600,$$

Przekrój jest zginany

$$h=0,150, \quad h_o=0,122, \quad F_{bc}=0,0256 \text{ m}^2, \quad x=\xi h_o=0,026,$$

$$a=0,028, \quad a'=0,028,$$

$$e_{bc}=-0,062, \quad e_a=0,047, \quad e_{ac}=-0,047,$$

Zbrojenie:

$$F_a=22,12 \text{ cm}^2, \quad \mu_a=1,47 \%$$

$$F_{ac}=16,08 \text{ cm}^2, \quad \mu_{ac}=1,07 \%$$

Wielkości statyczne:

$$N_{bc}=-R_b F_{bc}=-1000 \times 14,3 \times 0,0256=-366,8 \text{ kN}, \quad M_{bc}=N_{bc} e_{bc}=-366,8 \times (-0,062)=22,8 \text{ kNm},$$

$$N_a=774,1 \text{ kN}, \quad M_a=N_a e_a=774,1 \times 0,047=36,4 \text{ kNm},$$

$$N_{ac}=-408,1 \text{ kN}, \quad M_{ac}=N_{ac} e_{ac}=-408,1 \times (-0,047)=19,2 \text{ kNm},$$

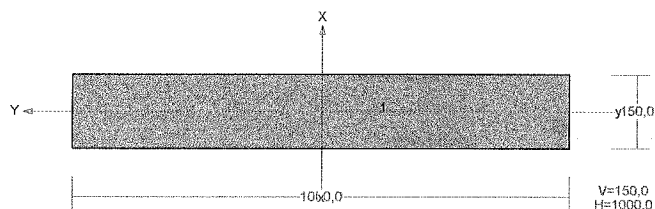
Warunki stanu granicznego nośności

$$M_{gr}=|M_{bc}+M_a+M_{ac}|=|22,8+36,4+19,2|=78,4 > 7,1=|M|$$

5.2. PLYTA NR2

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 150x1000"



Skala 1:10

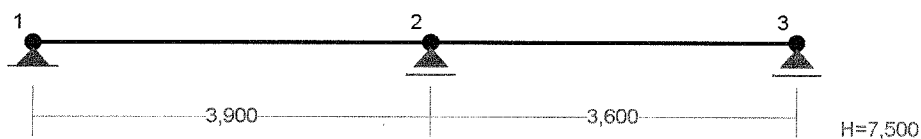
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 35 Beton B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 50,0	Yc= 7,5
		alfa= 90,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 28125,0	Jy=1250000,0
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=1250000,0	Iy= 28125,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 28,9	iy= 4,3
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 25000,0	Wy= 3750,0
	Wx= -25000,0	Wy= -3750,0
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 1500,0
Masa [kg/m]:		m= 360,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:		Jzg= 28125,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 150x1000	0	0,00	0,00	0,0	0,0	1500,0

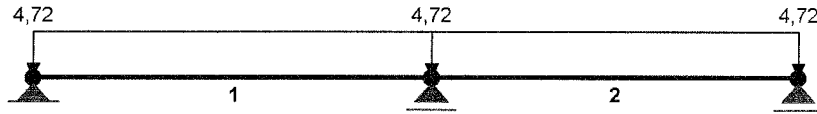
WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	3,900	0,000
3	7,500	0,000

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

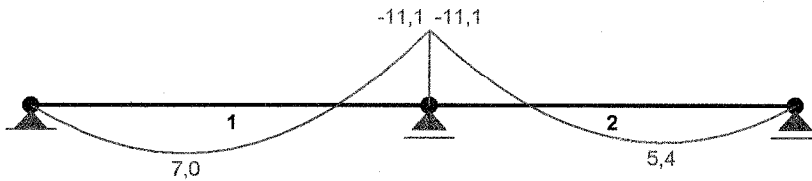
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A	"			Zmienne	$\gamma_f = 1,33$	
1	Linowe	0,0	4,72	4,72	0,00	3,90
2	Linowe	0,0	4,72	4,72	0,00	3,60

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

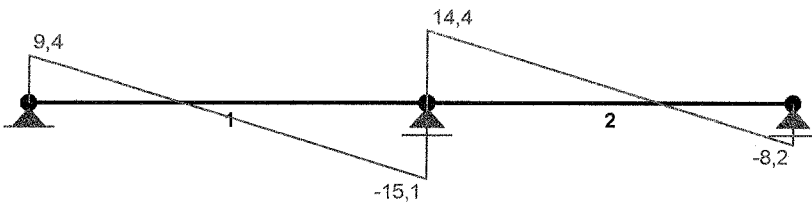
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :	
A - ""	Zmienne	1	1,00	1,33

MOMENTY:



TNĄCE:



SIŁY PRZEKROJOWE:

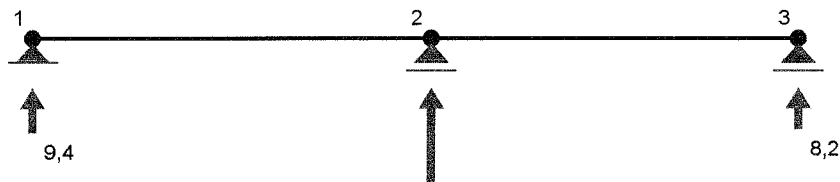
T.I rzędu

Obciążenia obl.: A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	9,4	0,0
	0,38	1,493	7,0*	0,0	0,0
	1,00	3,900	-11,1	-15,1	0,0
2	0,00	0,000	-11,1	14,4	0,0
	0,64	2,292	5,4*	-0,0	0,0
	1,00	3,600	0,0	-8,2	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

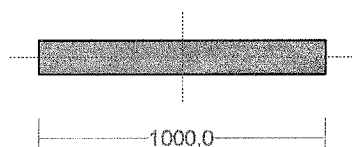
Obciążenia obl.: A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	9,4	9,4	
2	0,0	29,5	29,5	
3	0,0	8,2	8,2	

Pręt nr 1

Zadanie: PŁYTA NR2

Przekrój: B 120x1000

Położenie przekroju: $a=1,95$ m, $b=1,95$ m,

Wymiary przekroju [cm]:

 $H=12,0$ $S=100,0$.

BETON: B25,

Wytrzymałość charakterystyczna:

 $R_{bk} m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} = 18,6 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 18,6$ MPa,

Wytrzymałość obliczeniowa:

 $R_b m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} / (\gamma_{b1} \gamma_{b2} \gamma_{b3}) = 14,3 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 / (1,00 \times 1,00 \times 1,00) = 14,3$ MPa. $F_b=1200$ cm², $I_{bx}=14400$ cm⁴, $I_{by}=1000000$ cm⁴

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Położenie przekroju:

 $a=1,95$ m, $b=1,95$ m,

Momenty zginające:

 $M_x=-6,4$ kNm, $M_y=0,0$ kNm, $Q_y=-2,8$ kN, $Q_x=0,0$ kN, $N=0,0$ kN, .

Siły poprzeczne:

Siła osiowa:

Zbrojenie wymagane:

Położenie przekroju: $a=3,90$ m, $b=0,00$ m,

Siły obliczeniowe:

 $N=0,0$ kN, $M=11,1$ kNm

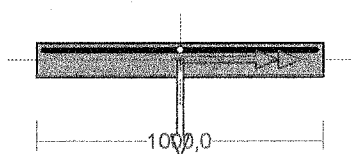
Wytrzymałość obliczeniowa:

betonu: $R_b=14,3$ MPa, stali: $R_a=190$ MPa $\Rightarrow \xi_{gr}=0,65$

Wielkości geometryczne: [cm]:

 $x=0,9$ ($\xi=0,090$), $F_{be}=86$ cm², $h=12,0$, $h_o=9,5$, $a=2,5$,

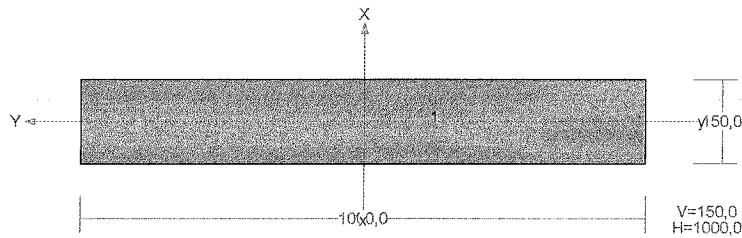
Zbrojenie wymagane (obliczone):

 $F_a=6,42$ cm² $\Rightarrow (9 \approx 10 = 7,07$ cm²), $F_{ac}=0,00$ cm².

5.3. PŁYTA NR3

Nazwa: PŁYTA NR3.rmt
PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 150x1000"



Skala 1:10

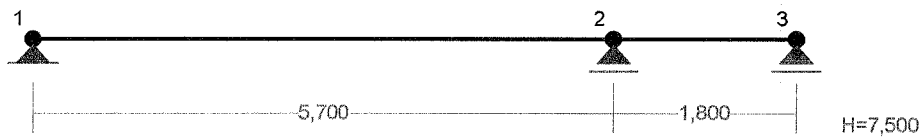
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 35 Beton B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 50,0	Yc= 7,5
		alfa= 90,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 28125,0	Jy=1250000,0
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=1250000,0	Iy= 28125,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 28,9	iy= 4,3
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 25000,0	Wy= 3750,0
	Wx= -25000,0	Wy= -3750,0
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 1500,0
Masa [kg/m]:		m= 360,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:		Jzg= 28125,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 150x1000	0	0,00	0,00	0,0	0,0	1500,0

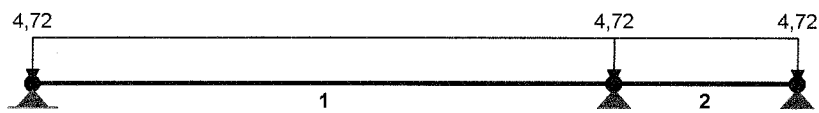
WEZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	5,700	0,000
3	7,500	0,000

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

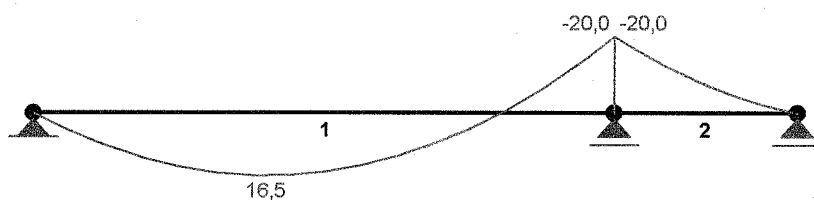
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,33$	
1	Liniowe	0,0	4,72	4,72	0,00	5,70
2	Liniowe	0,0	4,72	4,72	0,00	1,80

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

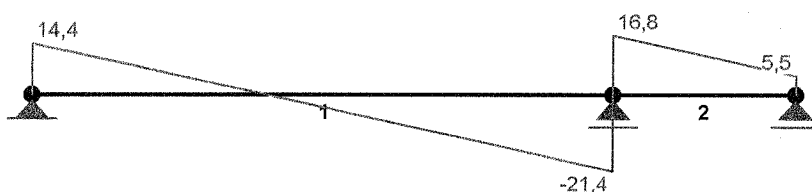
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
A - ""	Zmienne 1	1,00	1,33

MOMENTY:



TNĄCE:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

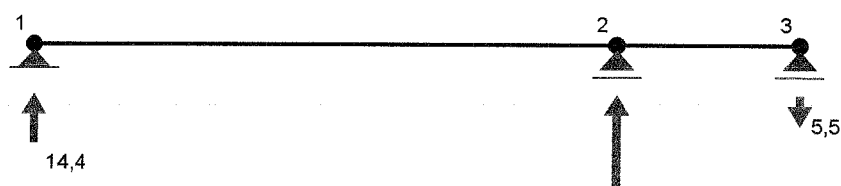
Obciążenia obl.: A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,0	14,4	0,0

	0,40	2,293	16,5*	-0,0	0,0
	1,00	5,700	-20,0	-21,4	0,0
2	0,00	0,000	-20,0	16,8	0,0
	1,00	1,800	0,0	5,5	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,0	14,4	14,4	
2	0,0	38,2	38,2	
3	0,0	-5,5	5,5	

Pręt nr 1

Zadanie: PŁYTA NR3

Przekrój: B 120x1000

Położenie przekroju: $a=5,70$ m, $b=0,00$ m,

Wymiary przekroju [cm]:

 $H=120$, $S=100,0$.BETON: **B25**,

Wytrzymałość charakterystyczna:

 $R_{bk} m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} = 18,6 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 18,6$ MPa,

Wytrzymałość obliczeniowa:

 $R_b m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} / (\gamma_{b1} \gamma_{b2} \gamma_{b3}) = 14,3 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 / (1,00 \times 1,00 \times 1,00) = 14,3$ MPa. $F_b=1200$ cm², $I_{bx}=14400$ cm⁴, $I_{by}=1000000$ cm⁴Graniczna wartość względnej wysokości strefy ściskanej: $\xi_{gr}=0,60$,STAL: **34GS, A-III**,Wytrzymałość charakterystyczna: $R_{ak}=410$ MPa,Wytrzymałość obliczeniowa: $R_a m_{a1} m_{a2} m_{a3} = 350 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 350$ MPa,Zbrojenie główne: $F_a + F_{ac} = 17,28$ cm², $\mu = 100 (F_a + F_{ac}) / F_b = 100 \times 17,28 / 1200 = 1,44$ %, $I_{ax} = 212$ cm⁴, $I_{ay} = 14870$ cm⁴,**Siły przekrojowe:**

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Położenie przekroju: $a=5,70$ m, $b=0,00$ m,Momenty zginające: $M_x = 20,0$ kNm, $M_y = 0,0$ kNm,Siły poprzeczne: $Q_y = -21,4$ kN, $Q_x = 0,0$ kN,Siła osiowa: $N = 0,0$ kN, .**Zbrojenie wymagane:**

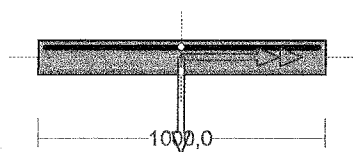
Położenie przekroju: $a=5,70$ m, $b=0,00$ m,

Siły obliczeniowe:

$N=0,0$ kN, $M=20,0$ kNm

Wytrzymałość obliczeniowa:

betonu: $R_b=14,3$ MPa, stali: $R_a=350$ MPa $\Rightarrow \xi_{gr}=0,60$



Wielkości geometryczne: [cm]:
 $x=1,6$ ($\xi=0,171$), $F_{bc}=162$ cm²,
 $h=12,0$, $h_o=9,5$, $a=2,5$,

Zbrojenie wymagane (obliczone):

$F_a=6,56$ cm² $\Rightarrow (9 \times 10 = 7,07$ cm²),

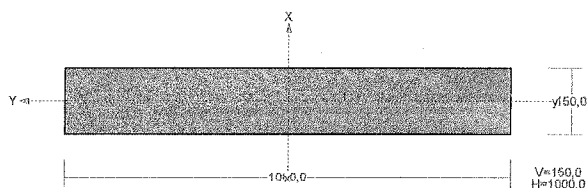
$F_{ac}=0,00$ cm².

5.4. PŁYTA NR4

Nazwa: PŁYTA NR4.rmt

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 150x1000"



Skala 1:10

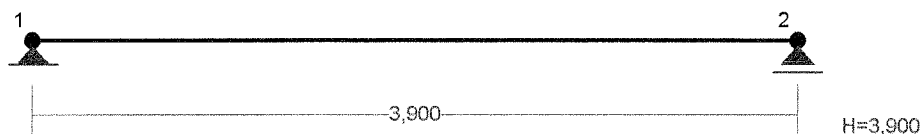
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 35 Beton B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 50,0	Yc= 7,5
		alfa= 90,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 28125,0	Jy=1250000,0
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=1250000,0	Iy= 28125,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 28,9	iy= 4,3
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 25000,0	Wy= 3750,0
	Wx= -25000,0	Wy= -3750,0
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 1500,0
Masa [kg/m]:		m= 360,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:		Jzg= 28125,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 150x1000	0	0,00	0,00	0,0	0,0	1500,0

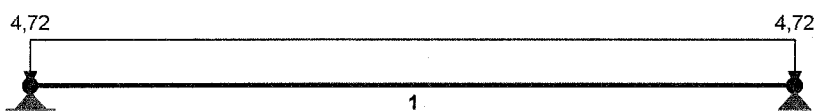
WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	3,900	0,000

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,33$	
1	Liniowe	0,0	4,72	4,72	0,00	3,90

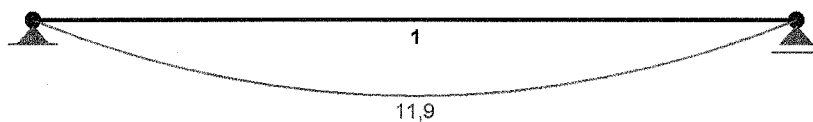
W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

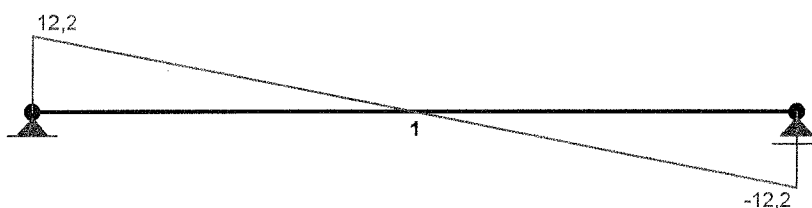
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
A - ""	Zmienne 1	1,00	1,33

MOMENTY:



TNĄCE:



SIŁY PRZEKROJOWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	12,2	0,0
	0,50	1,950	11,9*	-0,0	0,0
	1,00	3,900	-0,0	-12,2	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

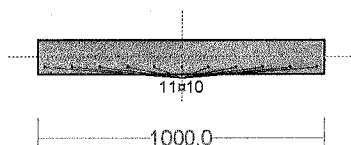
Obciążenia obl.: A

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	12,2	12,2	
2	0,0	12,2	12,2	

Pręt nr 1

Zadanie: PŁYTA NR4

Przekrój: B 120x1000

Położenie przekroju: $a=1,95$ m, $b=1,95$ m,

Wymiary przekroju [cm]:

 $H=12,0$ $S=100,0$.BETON: **B25**,

Wytrzymałość charakterystyczna:

 $R_{bk} m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} = 18,6 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 18,6$ MPa,

Wytrzymałość obliczeniowa:

 $R_b m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} / (\gamma_{b1} \gamma_{b2} \gamma_{b3})$
 $= 14,3 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 / (1,00 \times 1,00 \times 1,00) = 14,3$ MPa. $F_b=1200$ cm², $I_{bx}=14400$ cm⁴, $I_{by}=1000000$ cm⁴Graniczna wartość względnej wysokości strefy ściskanej: $\xi_{gr}=0,60$,STAL: **34GS, A-III**,Wytrzymałość charakterystyczna: $R_{ak}=410$ MPa,Wytrzymałość obliczeniowa: $R_a m_{a1} m_{a2} m_{a3} = 350 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00$
 $= 350$ MPa,Zbrojenie główne: $F_a+F_{ac}=8,64$ cm², $\mu=100 (F_a+F_{ac})/F_b=100 \times 8,64/1200=0,72$ %, $I_{ax}=106$ cm⁴, $I_{ay}=7797$ cm⁴,

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Polożenie przekroju: $a=1,95$ m, $b=1,95$ m,Momenty zginające: $M_x=-11,9$ kNm, $M_y=0,0$ kNm,Siły poprzeczne: $Q_y=-0,0$ kN, $Q_x=0,0$ kN,

Siła osiowa:

 $N=0,0$ kN, .**Zbrojenie wymagane:**Polożenie przekroju: $a=1,95$ m, $b=1,95$ m,

Siły obliczeniowe:

 $N=0,0$ kN, $M=11,9$ kNm

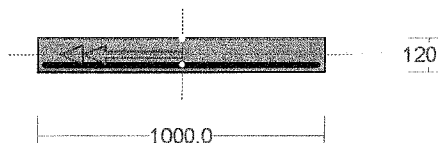
Wytrzymałość obliczeniowa:

betonu: $R_b=14,3$ MPa, stali: $R_a=350$ MPa $\Rightarrow \xi_{gr}=0,60$

Wielkości geometryczne: [cm]:

 $x=0,9$ ($\xi=0,098$), $F_{be}=93$ cm², $h=12,0$, $h_o=9,5$, $a=2,5$,

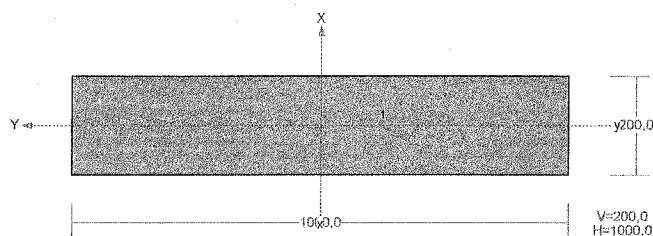
Zbrojenie wymagane (obliczone):

 $F_a=3,76$ cm² $\Rightarrow (5 \cdot 10 = 3,93$ cm²), $F_{ac}=0,00$ cm².**5.5. PŁYTA NR5**

Nazwa: PŁYTA NR5.rmt

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 200x1000"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

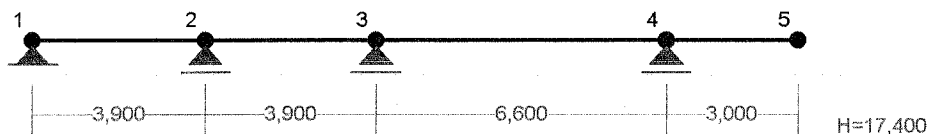
Materiał: 35 Beton B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 50,0	Yc= 10,0
		alfa= 90,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 66666,7	Jy=1666666,7
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=1666666,7	Iy= 66666,7
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 28,9	iy= 5,8
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 33333,3	Wy= 6666,7
	Wx= -33333,3	Wy= -6666,7

Powierzchnia przek. [cm²]: F= 2000,0
 Masa [kg/m]: m= 480,0
 Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. ukł. [cm⁴]: Jzg= 66666,7

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 200x1000	0	0,00	0,00	0,0	0,0	2000,0

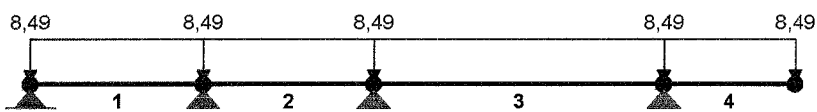
WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	4	14,400	0,000
2	3,900	0,000	5	17,400	0,000
3	7,800	0,000			

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,34$	
1	Liniowe	0,0	8,49	8,49	0,00	3,90
2	Liniowe	0,0	8,49	8,49	0,00	3,90
3	Liniowe	0,0	8,49	8,49	0,00	6,60
4	Liniowe	0,0	8,49	8,49	0,00	3,00

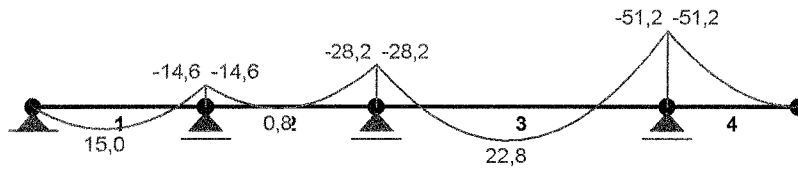
W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

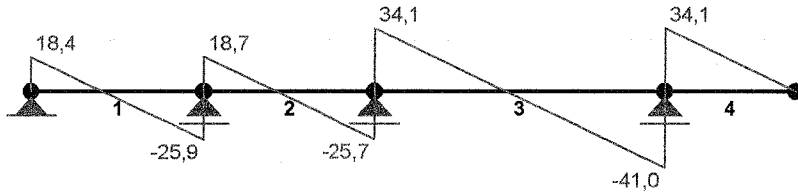
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
A -""	Zmienne 1	1,00	1,34

MOMENTY:



TNACE:



SIŁY PRZEKROJOWE:

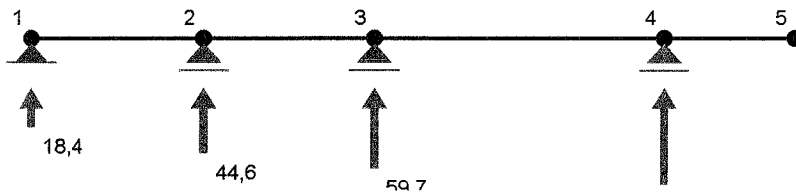
T.I rzędu

Obciążenia obl.: A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,0	18,4	0,0
	0,41	1,615	15,0*	0,1	0,0
	1,00	3,900	-14,6	-25,9	0,0
2	0,00	0,000	-14,6	18,7	0,0
	0,42	1,645	0,8*	-0,0	0,0
	1,00	3,900	-28,2	-25,7	0,0
3	0,00	0,000	-28,2	34,1	0,0
	0,45	2,991	22,8*	0,0	0,0
	1,00	6,600	-51,2	-41,0	0,0
4	0,00	0,000	-51,2	34,1	0,0
	1,00	3,000	-0,0	-0,0	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: A

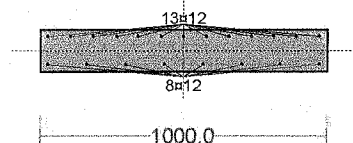
Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	18,4	18,4	
2	0,0	44,6	44,6	
3	0,0	59,7	59,7	

4 0,0 75,2 75,2

Pręt nr 3

Zadanie: PŁYTA NR5

Przekrój: B 150x1000



Położenie przekroju: $a=3,30$ m, $b=3,30$ m,

Wymiary przekroju [cm]:

$H=15,0$ $S=100,0$.

BETON: **B25**,

Wytrzymałość charakterystyczna:

$R_{bk} m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} = 18,6 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 18,6$ MPa,

Wytrzymałość obliczeniowa:

$R_b m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} / (\gamma_{b1} \gamma_{b2} \gamma_{b3}) = 14,3 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 / (1,00 \times 1,00 \times 1,00) = 14,3$ MPa.

$F_b = 1500$ cm², $I_{bx} = 28125$ cm⁴, $I_{by} = 1250000$ cm⁴

Graniczna wartość względnej wysokości strefy ściskanej: $\xi_{gr} = 0,60$,

STAL: **34GS, A-III**,

Wytrzymałość charakterystyczna: $R_{ak} = 410$ MPa,

Wytrzymałość obliczeniowa: $R_a m_{a1} m_{a2} m_{a3} = 350 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 350$ MPa,

Zbrojenie główne: $F_a + F_{ac} = 23,75$ cm², $\mu = 100 (F_a + F_{ac}) / F_b = 100 \times 23,75 / 1500 = 1,58$ %, $I_{ax} = 570$ cm⁴, $I_{ay} = 21558$ cm⁴,

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

Położenie przekroju: $a=3,30$ m, $b=3,30$ m,

Momenty zginające: $M_x = -22,3$ kNm,

$M_y = 0,0$ kNm,

Siły poprzeczne: $Q_y = -3,5$ kN,

$Q_x = 0,0$ kN,

Siła osiowa: $N = 0,0$ kN,

Zbrojenie wymagane:

Położenie przekroju: $a=6,60$ m, $b=0,00$ m,

Siły obliczeniowe:

$N = 0,0$ kN, $M = 51,2$ kNm

Wytrzymałość obliczeniowa:

betonu: $R_b = 14,3$ MPa, stali: $R_a = 350$ MPa $\Rightarrow \xi_{gr} = 0,60$

Wielkości geometryczne [cm]:

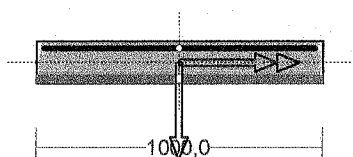
$x = 3,4$ ($\xi = 0,271$), $F_{bc} = 336$ cm²,

$h = 15,0$, $h_o = 12,4$, $a = 2,6$,

Zbrojenie wymagane (obliczone):

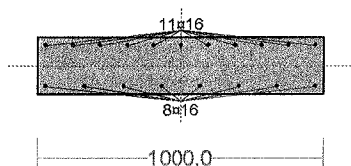
$F_a = 13,64$ cm² $\Rightarrow (13 \phi 12 = 14,70$ cm²),

$F_{ac} = 0,00$ cm².



Pręt nr 4

Przekrój: B 200x1000

Polożenie przekroju: $a=0,00$ m, $b=3,00$ m,

Wymiary przekroju [cm]:

 $H=20,0$ $S=100,0$.BETON: **B25**,

Wytrzymałość charakterystyczna:

 $R_{bk} m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} = 18,6 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 18,6$ MPa,

Wytrzymałość obliczeniowa:

 $R_b m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} / (\gamma_{b1} \gamma_{b2} \gamma_{b3}) = 14,3 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 / (1,00 \times 1,00 \times 1,00) = 14,3$ MPa. $F_b=2000$ cm², $I_{bx}=66667$ cm⁴, $I_{by}=1666667$ cm⁴Graniczna wartość względnej wysokości strefy ściskanej: $\xi_{gr}=0,60$,STAL: **34GS, A-III**,Wytrzymałość charakterystyczna: $R_{ak}=410$ MPa,Wytrzymałość obliczeniowa: $R_a m_{a1} m_{a2} m_{a3} = 350 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 350$ MPa,Zbrojenie główne: $F_a + F_{ac} = 38,20$ cm², $\mu = 100 (F_a + F_{ac}) / F_b = 100 \times 38,20 / 2000 = 1,91$ %, $I_{ax} = 1980$ cm⁴, $I_{ay} = 35067$ cm⁴,**Siły przekrojowe:**

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Polożenie przekroju: $a=0,00$ m, $b=3,00$ m,Momenty zginające: $M_x=51,2$ kNm, $M_y=0,0$ kNm,Siły poprzeczne: $Q_y=34,1$ kN, $Q_x=0,0$ kN,Siła osiowa: $N=0,0$ kN, .**Ugięcia**

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych (dla zginania bez udziału siły osiowej uwzględniany jest dodatkowo wpływ obciążeń krótkotrwałych).

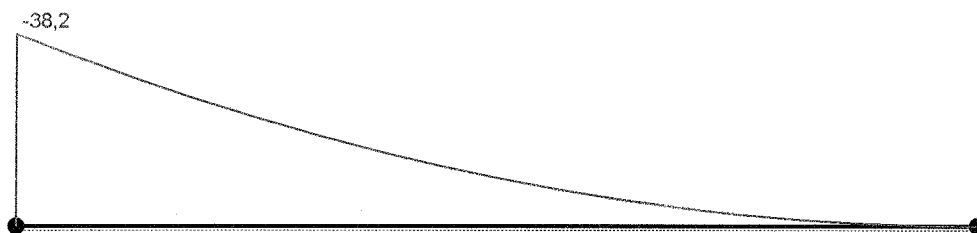
Współczynniki zależne od czasu działania obciążenia i warunków środowiska: $\nu_k = 0,5$; $\nu_d = 0,17$; $\kappa = 2,00$.Cechy przekroju: $b = 100,0$ cm; $h = 20,0$ cm

$$\delta_1 = (b'_1 - b) t' / bh = (100,0 - 100,0) \times 0,0 / 100,0 \times 20,0 = 0,000$$

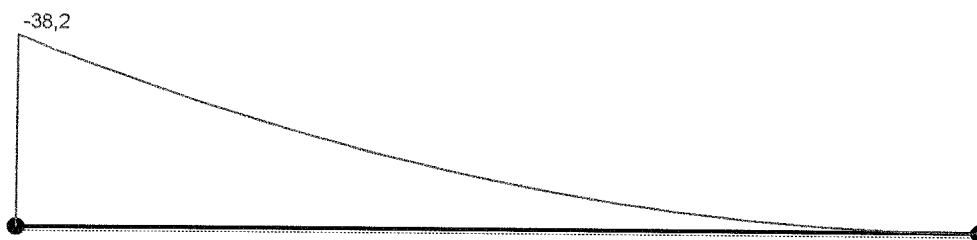
$$\delta_2 = (b_t - b) t / bh = (100,0 - 100,0) \times 0,0 / 100,0 \times 20,0 = 0,000$$

$$W_{fp} = [0,292 + 1,5 n / bh (F_a + 0,1 F_{ac}) + 0,15 \delta_1 + 0,75 \delta_2] bh^2 = [0,292 + 1,5 \times 7,00 / (100,0 \times 20,0) \times (22,12 + 0,1 \times 16,08) + 0,15 \times 0,000 + 0,75 \times 0,000] \times 100,0 \times 20,0^2 = 16662,3 \text{ cm}^3$$

$$M_{fp} = W_{fp} R_{bzak} = 16662,3 \times 1,55 \times 10^{-3} = 25,8 \text{ kNm}$$



Wykres momentów dla obciążeń krótko- i długotrwałych.



Wykres momentów dla obciążeń długotrwałych.

Sztywność na odcinku: $x_a = 0,0$ $x_b = 300,0$ cm

Moment zginający: $M_{max} = -38,2$ kNm

Moment zginający od obc. całkowitego: $M_{kd} = -38,2$ kNm

$b = 100,0$ cm; $h_o = h - a = 20,0 - 2,8 = 17,2$ cm;

$F_a = 22,12$ cm²; $F_{ac} = 16,08$ cm²;

$\delta_1 = 0,000$; $\delta_2 = 0,000$; $W_{fp} = 16662,3$ cm³

$M_{fp} = W_{fp} R_{bzk} = 16662,3 \times 1,55 \times 10^{-3} = 25,8$ kNm

$\alpha_a = (0,001 + \mu_a) / \mu_a = (0,001 + 0,0129) / 0,0129 = 1,08$

przyjęto $\alpha_a = 1,078$

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

$M = 38,2 > 20,7 = 0,8 M_{fp}$ $M = 38,2 > 27,8 = \alpha_a M_{fp}$

Przekrój pracuje w fazie II.

$\gamma'_a = 0,385$ $\gamma'_b = 0,000$ $G = 0,322$ $L = 0,069$

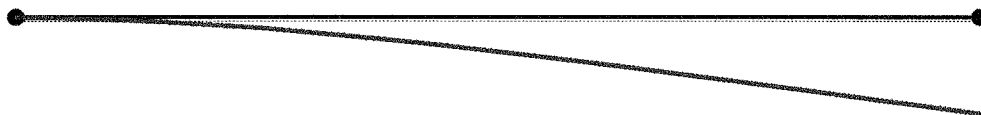
Ze wzorów Z5-13, Z5-10 i Z5-9 otrzymamy:

$\xi_f = 0,197$; $F_{bc} = 1000,41$ cm²; $z_f = 14,8$ cm

$\psi_a = 1,3 - \delta_f \alpha_a M_{fp} / M = 1,3 - 0,8 \times 1,078 \times 25,8 / 38,2 = 0,717$

przyjęto $\psi_a = 0,717$

$B_{II} = z_f h_o / [\psi_a / (E_a F_a) + 0,9 / (\nu E_b F_{bc})] = 14,8 \times 17,2 / [0,717 / (210,00 \times 22,12) + 0,9 / (0,17 \times 30,00 \times 1000,41)] \times 10^{-5} = 7,68$ MNm²



Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 300,0$ cm, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$), wynosi:

$$f = f_{d(d)} = 11,2 \text{ mm}$$

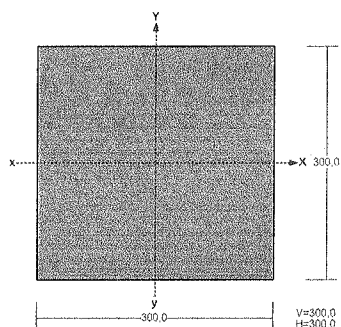
$$f = 11,2 < 15,0 = f_{dop}$$

6.1. SŁUP S1

Nazwa: sl.rmt

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 300x300"



Skala 1:5

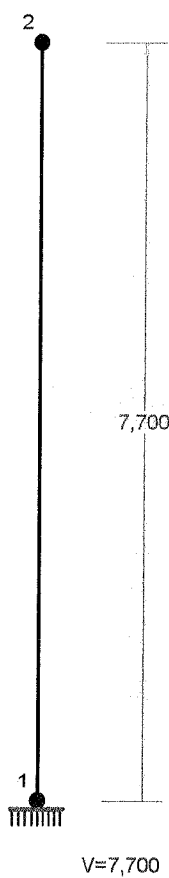
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 35 Beton B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	15,0	Yc=	15,0
			alfa=	0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	67500,0	Jy=	67500,0
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	67500,0	Iy=	67500,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	8,7	iy=	8,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	4500,0	Wy=	4500,0
	Wx=	-4500,0	Wy=	-4500,0
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	900,0
Masa [kg/m]:			m=	216,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:			Jzg=	67500,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 300x300	0	0,00	0,00	0,0	0,0	900,0

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	0,000	7,700

OBCIĄŻENIA:

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,0	0,0	-181,6
	1,00	7,700	0,0	0,0	-163,3

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

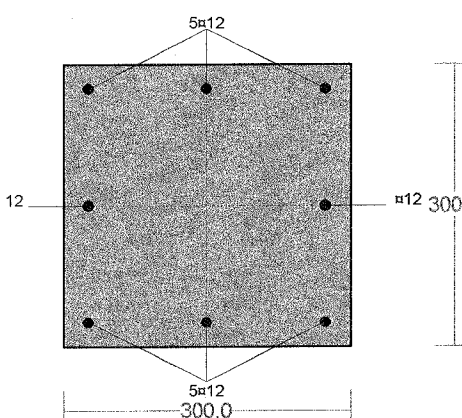
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	181,6	181,6	0,0

Pręt nr 1

Zadanie: s1

Przekrój: B 300x300

Polożenie przekroju: $a=3,85$ m, $b=3,85$ m,

Wymiary przekroju [cm]:

 $H=30,0$ $S=30,0$.**BETON: B25,**

Wytrzymałość charakterystyczna:

 $R_{bk} m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} = 18,6 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 18,6$ MPa,

Wytrzymałość obliczeniowa:

 $R_b m_{b1} m_{b2} m_{b3} m_{b4} / (\gamma_{b1} \gamma_{b2} \gamma_{b3}) = 14,3 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 / (1,00 \times 1,00 \times 1,00) = 14,3$ MPa. $F_b=900$ cm², $I_{bx}=67500$ cm⁴, $I_{by}=67500$ cm⁴Graniczna wartość względnej wysokości strefy ściskanej: $\xi_{gr}=0,60$,**STAL: 34GS, A-III,**Wytrzymałość charakterystyczna: $R_{sk}=410$ MPa,Wytrzymałość obliczeniowa: $R_a m_{a1} m_{a2} m_{a3} = 350 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00 = 350$ MPa,Zbrojenie główne: $F_a+F_{ac}=13,57$ cm², $\mu=100 (F_a+F_{ac})/F_b = 100 \times 13,57/900=1,51$ %, $I_{ax}=1739$ cm⁴, $I_{ay}=1739$ cm⁴,**Siły przekrojowe:**

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Polożenie przekroju: $a=3,85$ m, $b=3,85$ m,Momenty zginające: $M_x=0,0$ kNm, $M_y=0,0$ kNm,Siły poprzeczne: $Q_y=0,0$ kN, $Q_x=0,0$ kN,Siła osiowa: $N=-172,4$ kN,Mimośrodowość statyczna: $e_x=-M_y/N=(0,0)/(-172,4)=0,000$ m, $e_y=M_x/N=(0,0)/(-172,4)=0,000$ m

Uwzględnienie smukłości pręta w płaszczyźnie ustroju:

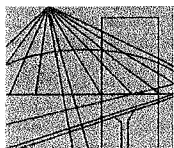
 $M_x=\eta_x (e_{ny} + e_{sy}) N = 2,709 \times (0,026 - 0,000) \times (-172,4) = -12,0$ kNm,

Uwzględnienie smukłości pręta w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:

 $M_y=\eta_y (e_{nx} + e_{sx}) N = -1,197 \times (0,000 - 0,000) \times (-172,4) = 0,0$ kNm.**Zbrojenie wymagane: (w przekroju: $a=0,00$ m, $b=7,70$ m,)**

Obliczeniowe zbrojenie nie jest wymagane. Wymagane zbrojenia minimalne:

- w strefie b. ściskanej: $F_{ac} = \min \mu_{ac} F_b = 0,0025 \times 900 = 2,25$ cm² ($2 \times 12 = 2,26$ cm²)- w strefie m. ściskanej: $F_a = \min \mu_a F_b = 0,0025 \times 900 = 2,25$ cm² ($2 \times 12 = 2,26$ cm²)



ZACHODNIOPOMORSKA
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

ZA ZGODNOS
Z ORYGINALI

Szczecin, dnia 07 sierpnia 2003r.

Sygn. akt ZAP.OKK-7131k/50/03

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001r. nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt. 1, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2000r. nr 106 poz. 1126 z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995r. Nr 8 poz. 38, z późn. zm.) oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że:

Pan Marcin Rafał KUBICZAK
magister inżynier o kierunku budownictwo
urodzony dnia 04 maja 1973r. w Świnoujściu
otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny **ZAP/0008/POOK/03**

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 3/OKK/03 z dnia 07 sierpnia 2003r. stwierdziła, że Pan **Marcin Rafał Kubiczak** posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Pouczenie

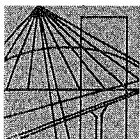
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Marcin Kubiczak
ul. Traugutta 149
71-314 Szczecin
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zachodniopomorska Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
Przewodniczący Okręgowej Komisji
Kwalifikacyjnej
inż. Stanisław KAMIŃSKI



ZACHODNIOPOMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
70-656 Szczecin, ul. Energetyków 9
tel./fax: (091) 462-44-40; (091) 489 8410÷12
www.zap.home.pl e-mail: zap@home.pl



[Signature]
**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

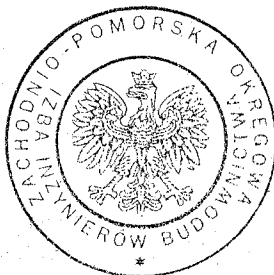
Sz. P.
KUBICZAK Marcin Rafał
ul. Traugutta 149
71-314 SZCZECIN

ZAŚWIADCZENIE

Pan(i) **KUBICZAK Marcin Rafał**, kod identyfikacyjny **ZAP/BO/1122/03**, zamieszkały(a)
71-314 SZCZECIN ul. Traugutta 149, jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa oraz posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

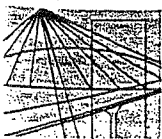
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia: **2008-06-01**
do dnia: **2008-11-30**

Szczecin, dnia 2008-06-02



Zachodniopomorska Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
Przewodniczący Rady Okręgowej

[Signature]
mgr inż. Mieczysław Oltarzewski



Szczecin, dnia 07 sierpnia 2003r.

Sygn. akt ZAP.OKK-7131k/118/03

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001r. nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt. 1, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2000r. nr 106 poz. 1126 z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995r. Nr 8 poz. 38, z późn. zm.) oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że:

Pan Tomasz Robert ŁUCZAK
magister inżynier o kierunku budownictwo
urodzony dnia 22 maja 1973r. w Zielonej Górze
otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny ZAP/0010/POOK/03

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 3/OKK/03 z dnia 07 sierpnia 2003r. stwierdziła, że Pan Tomasz Robert Łuczak posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Tomasz Łuczak
ul. Dunikowskiego 46/57
70-123 Szczecin
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zachodniopomorska Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
Przewodniczący Okręgowej Komisji
Kwalifikacyjnej
inż. Stanisław KAMIŃSKI



ZACHODNIOPOMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
70-656 Szczecin, ul. Energetyków 9
tel./fax: (091) 462-44-40; (091) 489 8410-12
www.zap.home.pl e-mail: zap@home.pl

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

Sz. P.
ŁUCZAK Tomasz Robert
ul. Kasprzaka 1/5
71-074 SZCZECIN

ZAŚWIADCZENIE

Pan(i) **ŁUCZAK Tomasz Robert**, kod identyfikacyjny **ZAP/BO/0002/04**, zamieszkały(a):
71-074 SZCZECIN ul. Kasprzaka 1/5, jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa oraz posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia: **2008-06-01**
do dnia: **2009-05-31**

Szczecin, dnia 2008-05-16



Zachodniopomorska Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
Przewodniczący Rady Okręgowej
[Signature]
mgr inż. Mieczysław Oltarzewski

Szczecin listopad 2008

Oświadczenie

Zespół projektowy (branża konstrukcyjna) oświadcza, że ww. „Projekt budowlany budynków zajezdni autobusowej przy ul. Karsiborskiej w Świnoujściu na działkach 208/12; 348/1 z obrębu nr 10” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Branża konstrukcyjna

projektant : mgr inż. Marcin Kubiczak



sprawdzający : mgr inż. Tomasz Łuczak

