

5. Projektowane przyłącza infrastruktury technicznej:

Przyłącze wodociągowe - według odrębnego opracowania.

Przyłącze niskiego napięcia - według odrębnego opracowania.

6. Zestawienie powierzchni:

- powierzchnia działki – 3 000 m²
- powierzchnia zabudowy – 131,25 m²
- powierzchnia dojazd i dojazdów - 558,66 m²
- powierzchnia terenów zielonych - 572,61 m²
- % udział zieleni w powierzchni działki: 78%
- % udział pow. zabudowy netto - 22%
- ilość miejsc postojowych 4

Parametry projektowanego budynku:

- szerokość elewacji frontowej: 12,50 m
- wymiary budynku: 10,50 x 12,50 m
- powierzchnia zabudowy: 131,25 m²
- wysokość budynku: 6,70 m
- wysokość do okapu: 3,05 m
- kąt nachylenia połaci: 35 stopni tj. 70%.
- układ dachu: kalenicowy równoległy do drogi
- pokrycie dachu: blacha dachówkowa w kolorze brązowym

7. Ochrona Środowiska

Planowana inwestycja nie spowoduje pogorszenia istniejącego stanu środowiska. Projektowany obiekt wykonywany będzie z użyciem wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie.

II. Część architektoniczno - konstrukcyjna.

1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu

Budynek użyteczności publicznej - ogólnodostępna świetlica wiejska, służyć będzie przede wszystkim celom mieszkańców wsi Niewiatrowice. Obiekt przeznaczony do organizacji czasu wolnego dzieci mieszkańców wsi Niewiatrowice, jak również organizacji okolicznościowych spotkań lokalnej społeczności, jednorazowy pobyt nie dłuższy niż 4 godziny przy maksymalnej liczbie 25 osób.

W układzie funkcjonalnym budynku znajdują się: sala spotkań, węzeł sanitarny, holl, pokój sołtysa oraz pomieszczenie porządkowo – gospodarcze – Z poziomu

parteru zaprojektowano wyjście na poddasze, które należy wykonać z zachowaniem parametrów szczelności ogniowej EI 30. Wszystkie pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi posiadają oświetlenie naturalne.

2. Charakterystyczne parametry techniczne, zestawienie pomieszczeń.

Zestawienie powierzchni:

1) dla całego budynku:

powierzchnia zabudowy - 131,25 m²

powierzchnia użytkowa – 110,47 m²

powierzchnia całkowita – 141,96 m²

kubatura brutto - 720,6 m³

kubatura netto – 460,68 m³

Maksymalna wysokość kalenicy nad poziomem terenu 7,11 m

Nachylenie połaci dachu 35 stopni tj. 70%.

Zestawienie pomieszczeń:

- sala spotkań – 69,27 m²

- pokój sołtysa – 17,7 m²

- holl -8,86 m²

- pomieszczenie gospodarczo – porządkowe – 3,98 m²

- łazienka – 10,66 m²

Suma: 110,47 m²

Wykończenie posadzek: wszystkie pomieszczenia - posadzki ceramiczne.

3. Forma budynku.

Budynek parterowy, niepodpiwniczony, przykryty dachem stromym, dwuspadowym o nachyleniu połaci 35 stopni. Pokrycie dachu blachą dachówkową w kolorze brązowym.

Elementy opierzenia dachu z blachy płaskiej w kolorze pokrycia, rynny i rury spustowe z PCV, systemowe. Wykończenie elewacji strukturalną wyprawą elewacyjną np. Atlas, Ceresit lub podobne.

Wszystkie odkryte elementy drewniane należy zabezpieczyć przed korozją biologiczną i działaniem warunków atmosferycznych.

4. Kategoria geotechniczna obiektu.

Obiekt projektowany oraz stwierdzone proste warunki gruntowo-wodne pozwalają na zaliczenie go do I kategorii geotechnicznej zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z dnia 24. 09. 1998 r.

5. DANE KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANE.

5.1 Układ konstrukcyjny.

Budynek zaprojektowany w technologii tradycyjnej, murowanej ze stropem żelbetowym wylewanym na miejscu. Płyta żelbetowa grubości 15 cm.

Konstrukcja opiera się na ścianach zewnętrznych i wewnętrznych z gazobetonu grubości 24 cm, docieplonych styropianem grubości 12 cm oraz wykończonych tynkiem strukturalnym np. Atlas, Ceresit. Ściany wewnętrzne konstrukcyjne murowane grubości 24 cm, 12 cm wykończone tynkiem cementowo – wapiennym z wykończeniem gładzią szpachlową. Budynek przykryty dachem dwuspadowym o konstrukcji drewnianej płatwiowo - kleszczowej. Posadowienie bezpośrednie na ławach fundamentowych.

5.2 Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych

NORMY I OBCIĄŻENIA PRZYJĘTE W PROJEKCIE

5.2.1 Wykaz norm dotyczących obciążenia budynku.

PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.

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-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.

5.2.2 Wykaz norm dotyczących wymiarowania budynku.

PN-B-03150:2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-03002:1999 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczenia.

PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

5.2.3 Obciążenia przyjęte w projekcie.

- obciążenia śniegiem - zgodnie z normą,
- obciążenia wiatrem – zgodnie z normą,

- obciążenie użytkowe stropu - $q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$

5.2.4 WARUNKI GRUNTOWE

Obiekt zakwalifikowano do I - kategorii geotechnicznej.

W podłożu projektowanego budynku panują proste warunki gruntowe.

Pod warstwą nasypów niebudowlanych zalegają grunty rodzime o przeciętnej nośności.

Uwagi.

Poziom fundamentów zaprojektowano w poziomie – poniżej strefy przemarzania gruntu, w części istniejących fundamentów starego budynku przeznaczonego do rozbiórki może wystąpić konieczność wybrania gruntów nasypowych do warstw rodzimych, nośnych i wykonania podbudowy z chudego betonu.

W czasie prowadzenia prac fundamentowych należy unikać pozostawienia otwartych wykopów, co może spowodować gromadzenie się w nich wód opadowych mogących doprowadzić do uplastycznienia glin i znacznego pogorszenia ich parametrów geotechnicznych.

Należy stosować zabezpieczenia wykopów przed opadami atmosferycznymi.

Odbioru wykopów należy potwierdzić wpisem do dziennika budowy przez uprawnionego geologa.

5.2.5 Opis bryły budynku.

Projektowany obiekt, to budynek parterowy, nie podpiwniczony o wymiarach 12,50 m x 10,50 m. Dach stromy dwuspadowy o nachyleniu połaci głównych dachu 35° . Fundamenty w postaci ław posadowione na jednolitej głębokości (-1,30 m poniżej poziomu zerowego budynku).

5.3 Rozwiązania budowlane konstrukcyjno – materiałowe.

5.3.1 Fundamenty.

Przed przystąpieniem do robót fundamentowych należy zapoznać się z kompletną dokumentacją budowlaną.

Fundamenty posadawiać na gruncie rodzimym, w poziomach określonych na rysunkach. Pod fundamentami wykonać warstwę grubości 10 cm z betonu B-7,5. Fundamenty projektuje się w postaci żelbetowych ław o przekrojach pokazanych na rysunkach. Beton konstrukcyjny B-25, zbrojone stalą klasy A-III i A-0.

Izolacje fundamentów wg rysunków.

5.3.2 Ściany fundamentowe gr. 25 cm wykonać jako murowane z bloczków betonowych M6 (beton B15) na zaprawie 3 MPa.

Ściany zabezpieczyć przeciwwilgociowo poprzez nałożenie dwóch warstw abizolu R+P.

5.3.3 Ściany zewnętrzne wg opisu na rysunkach.

Ściany zewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych na zaprawie cem. wap. Otwory okienne i drzwiowe przesklepione prefabrykowanymi nadprożami typu L – 19 o długościach jak na rysunku konstrukcji oraz żelbetowym elementem wylewanym na miejscu – nadproże N-1 o przekroju 25 cm/25 cm.

5.3.4 Ściany działowe.

Ściany działowe murowane z cegły grubości 12 cm. Otwory drzwiowe przesklepione prefabrykowanymi nadprożami typu L – 19 o długościach jak na rysunku konstrukcji.

5.3.5 Strop nad parterem żelbetowy wylewany na miejscu.

Płyta stropu żelbetowa z betonu B – 25, zbrojenie główne ze stali A – III /34 GS/. Grubość płyty 15 cm. Na ścianach nośnych zaprojektowano wieniec W1 o przekroju 25 cm/25 cm, zbrojony podłużnie czterema prętami średnicy 12 mm.

5.3.6 Nad budynkiem został zaprojektowany dach dwuspadowy o konstrukcji drewnianej.

Pokrycie dachu blacha dachówkowa na łątach drewnianych o przekroju 5,0 cm/5,0 cm.

Drewno klasy C27 wg PN-B-03150. Przekroje krokwi, płatwi i innych elementów pokazano na rysunkach więźby dachowej.

5.4 ZALECENIA OGÓLNE

W cyklu technologicznym budowy, należy bezwzględnie przestrzegać wszystkich zasad i warunków technicznych wykonywania i prowadzenia robót budowlanych.

Wszelkie roboty prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych.

Prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami oraz zasadami BHP.

5.5 Zabezpieczenie przed wpływami eksploatacji górniczej.

Nie dotyczy

5.6 Sposób budowy, a ochrona interesów osób trzecich

Zakres oddziaływania planowanej inwestycji dotyczy obszaru działki nr 163 będącej przedmiotem inwestycji i nie narusza interesów osób trzecich.

5.7 Przegrody i izolacje.

5.7.1 Przegrody zewnętrzne.

Podłoga na gruncie:

- posadzka (ceramika) 2 cm
- gładź cementowa zbrojona 6 cm,
- folia PE – warstwa rozdzielcza 0,02 cm,
- styropian płyty twarde 10 cm,
- folia PE – warstwa rozdzielcza 0,02 cm,
- beton B - 15 10 cm,
- posypka gruzowa 20 cm,
- grunt rodzimy po zdjęciu humusu

Ściany zewnętrzne

Pełnią rolę konstrukcji nośnej stropów i stanowią przegrodę termiczną

W projekcie zastosowano ścianę dwuwarstwową:

- pustak gazobetonowy gr. 24 cm,
- styropian elewacyjny gr. 12 cm ze strukturalną wyprawą elewacyjną np. Atlas, Ceresit lub podobne.

Ściany fundamentowe zewnętrzne obwodowe.

- polistyren ekstrudowany Styrofoam 8 cm,
- izolacja przeciwwilgociowa superflex 10/100,
- tynk szczelny,
- bloczki betonowe 25 cm
- tynk szczelny
- izolacja przeciwwilgociowa superflex 10/100

Dach

- blacha dachówkowa,
- łaty impregnowane ciśnieniowo 5 cm x 5 cm,
- kontrłaty impregnowane ciśnieniowo 2,5 cm x 5 cm,
- folia paroprzepuszczalna

Strop nad parterem.

- wełna min. np. Rockwool 25 cm,
- folia paraizolacyjna,
- płyta żelbetowa gr. 15 cm,
- tynk cementowo – wapienny 1,5 cm.

5.7.2 Przegrody wewnętrzne

Ściany wewnętrzne.

- murowane gr. 25 cm, 12 cm, wykończone tynkiem cementowo – wapiennym kat. III.

5.7.3 Izolacje termiczne

- podłoga na gruncie – styropian płyty twarde np. Styrofoam 10 cm,
- ściana fundamentowa – polistyren ekstrudowany Styrofoam 6 cm,
- ściana zewnętrzna – styropian elewacyjny gr. 10 cm,
- strop nad parterem - wełna mineralna 25 cm.

5.7.4 Izolacje wodochronne

Przeciwwilgociowe poziome

- izolacja ławy fundamentowej – papa termozgrzewalna
- podłoga na gruncie – papa termozgrzewalna

Przeciwwilgociowe pionowe

- ściany fundamentowe – izolacja przeciwwilgociowa Superflex 10/100 na podkładzie Eurolan 3K zgodnie z technologią Deitermann

5.8 Wykończenie zewnętrzne budynku

5.8.1 Elewacje.

Elewacja zaprojektowana ze strukturalnego tynku cienkowarstwowego na styropianie.

5.8.2 Cokoł.

Zaprojektowano wykończenie cokołu tynkiem żywicznym na polistyrenie ekstrudowanym.

5.8.3 Okna i witryny okienne

Stolarka okienna z profili pięciokomorowych PCV. Zaleca się stosowanie okien wyposażonych w nawiewniki okienne i spełniające wymagania wentylacji pomieszczeń przez odpowiedni współczynnik infiltracji. Szyby o wsp. $U=1.1$ [W/m²*K], w układzie 4mm/16mm/4 mm.

5.8.4 Drzwi.

Typowe, zgodne z katalogiem stolarki drzwiowej. Zewnętrzne stalowe w okleinie PCV, odporne na czynniki atmosferyczne. Wypełnienie pianką poliuretanową. Skrzydła wewnętrzne drewniane typowe, malowane fabrycznie. W pomieszczeniach sanitarnych (wc) stosować drzwi z kratką nawiewową.

5.8.5 Dach

Pokrycie dachowe z blachy dachówkowej na łątach drewnianych.

5.8.6 Obróbka blacharska dachu oraz rynny i rury spustowe

Obróbka dachu obejmuje opierzenie komina, opierzenie dachu, wsporników antenowych, wyłazów dachowych i elementów związanych z utrzymaniem i konserwacją kominów.

Wykonać obróbki blacharskie indywidualne z blachy powlekanej płaskiej.

Rynny okrągłe Ø 125 oraz rury spustowe Ø 100.

5.8.7 Parapety

Podokienniki zewnętrzne z blachy płaskiej powlekanej.

5.9 Wykończenie wewnątrz budynku

5.9.1 Tynki wewnętrzne.

Tynki wewnętrzne cementowo – wapienne kat. III.

5.9.2 Posadzki

W pomieszczeniach przewidziano posadzki ceramiczne oraz izolację przeciwwilgociową.

5.9.3 Wykładziny ścienne

W pomieszczeniach mokrych zaleca się wyłożyć ściany glazurą do wysokości minimum 2,05 m.

5.9.4 Malowanie i powłoki zabezpieczające

Ściany wewnętrzne i sufity malowane farbami akrylowymi lub emulsyjnymi w kolorze.

Powierzchnie drewniane pomalować bejco-lakierem. Drewno zagrożone wilgocią zabezpieczyć odpowiednim impregnatem, a konstrukcję dachową dodatkowo środkami przeciw owadom i grzybom. Drewniane wykończenia dachu zabezpieczyć środkami do impregnacji drewna i pokryć bejco lakierami odpornymi na warunki atmosferyczne. Elementy stalowe przed malowaniem farbami zewnętrznymi pokryć powłokami antykorozyjnymi.

12. INSTALACJE I URZĄDZENIA WENTYLACYJNE

8.1 Wentylacja nawiewna

Do wentylacji nawiewnej wszystkich pomieszczeń służą okna rozszczelniane lub nawiewniki okienne umieszczone w dolnej lub górnej ramie okna. Dodatkowo w pomieszczeniach sanitarnych zastosowano drzwi z kratką nawiewową dołem o wolnym przekroju 150 cm².

8.2 Wentylacja wywiewna

Dla wentylacji pomieszczeń budynku przyjęto wentylację wywiewną grawitacyjną o średnicy kanału 15 cm wyprowadzoną ponad dach.

14. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU

Według odrębnego opracowania.

15. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA OBIEKTU

Obiekt zrealizowany będzie w technologii murowanej z materiałów dopuszczonych do stosowania w budownictwie. Wszystkie materiały nadają się do ponownego wykorzystania lub całkowitej utylizacji. System ogrzewania elektryczny, nie będzie emitować czynników szkodliwych dla środowiska naturalnego. Obiekt można zaliczyć do ekologicznych.

16. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

Obiekt użyteczności publicznej zaliczony do kategorii zagrożenia ludzi ZL III, zawiera pomieszczenie, w którym może jednocześnie przebywać do 25 osób. Z pomieszczenia świetlicy zaprojektowano wyjście ewakuacyjne - drzwi otwierane na zewnątrz. Nad wyjściami ewakuacyjnymi należy zastosować oznakowanie wyjść ewakuacyjnych w postaci tabliczki.

Budynek niski o 1 kondygnacji nadziemnej. Cały obiekt w jednej Strefie pożarowej. Budynek zaliczony do klasy odporności pożarowej D.

Odporność ogniowa budynku:

- główna konstrukcja nośna: R30
- konstrukcja dachu: nie określa się
- strop: REI 30
- ściana zewnętrzna: EI 30
- wyłaz na poddasze nieużytkowe: EI 30

Elementy wykończenia z materiałów niepalnych niekapiących i nieodpadających.

Drogę pożarową stanowi droga gminna od frontu działki. Budynek znajduje się w zasięgu hydrantu ulicznego HP 80.

17. ZAPEWNIENIE DOSTĘPNOŚCI DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH.

Budynek świetlicy wiejskiej projektowany jest z myślą o dostępności dla osób o ograniczonej sprawności ruchowej. Na terenie inwestycji zaprojektowano miejsce parkingowe dla osób niepełnosprawnych w pobliżu wejścia do budynku. Dojście do budynku nie posiada barier architektonicznych w postaci schodów

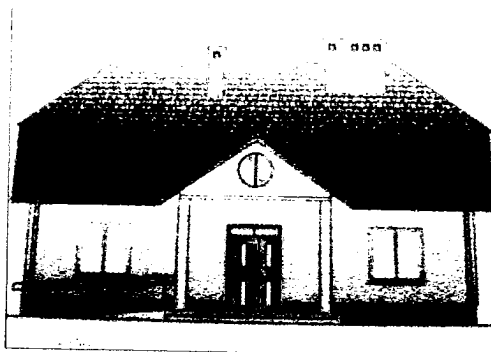
terenowych. Obiekt wyposażony jest w łazienkę dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich, dostępną z holu głównego.

18. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH

Wszystkie roboty budowlano-montażowe, a także odbiór robót, należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych wydanych przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, a opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej.

mgr inż. Anna Kawiorska
Projektant-sprawdzający-Kierownik robót
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
Nr ewid. KL-433/94

Projektowana charakterystyka energetyczna budynku



Projekt: Budowa świetlicy wiejskiej
Niewiatrowice, gm. Działoszyce dz. ewd. nr 87
28-440 Działoszyce

Właściciel budynku: Gmina Działoszyce

Autor opracowania: Anna Liber
108/PŚk/09

mgr inż. Anna Liber
Anna Liber
Nr upr. 108/PŚk/09

Data opracowania: 2011-10-25

1. Geometria

1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	0,00 m ²
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	110,47 m ²
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	15,0

1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m ²]	110,47	0,00	0,00	110,47
Kubatura [m ³]	331,41	0,00	0,00	331,41

1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	404,46 m ²
Kubatura ogrzewana (Ve)	331,41 m ³
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	1,22 1/m

2. Osłona budynku

Budynek wolnostojący, o jednej kondygnacji nadziemnej z poddaszem nieużytkowym, niepodpiwniczony, kryty dachem stromym, dwuspadowym, o nachyleniu połaci 35%.

Budynek zaprojektowany w technologii tradycyjnej, murowanej, ściany zewnętrzne z gazebetonu o grubości 24cm, ocieplone styropianem grubości 12cm.

Strop nad parterem żelbetowy o grubości 15cm, ocieplony wełną mineralną o grubości min. 25cm.

Stołarka okienna z profili pięciokomorowych, z PCV z szybą 1,0.

Drzwi zewnętrzne stalowe, ocieplone.

Dach pokryty blachodachówką.

2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków llinowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,160*	110,47	8,02	0,00	8,02	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,197	110,47	15,23	0,00	15,23	0,98*
ściana zewnętrzna	0,228	124,87	28,47	0,00	28,47	0,97*
RAZEM	0,196*	345,81	51,72	0,00	51,72	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków llinowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,50	18,00	23,40	0,00	23,40
2	2,000	0,00	3,53	7,06	0,00	7,06
RAZEM	1,415*	0,42*	21,53	30,46	0,00	30,46

* Wartość średnioważona po powierzchni

3. Wentylacja

Wentylacja grawitacyjna.

3.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	165,70	60,76

4. Sezon ogrzewczy**4.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,5	30,0	31,0

5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	5883,77 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	60,05 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	30901439 J/K
Zyski ciepła od słońca	1577,72 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	5312,76 kWh/rok
Zyski ciepła razem	6890,49 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	7140,67 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	5279,20 kWh/rok
Straty ciepła razem	12419,87 kWh/rok

5.1. Instalacja c.o.

Instalacja centralnego ogrzewania w oparciu o energię elektryczną - promienniki ciepła.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	6125,12 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	18375,36 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,96
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie w	3,00

5.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	5,54 kW
-------------------------------	---------

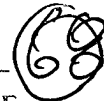
6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	392,81 kWh/rok
--	----------------

6.1. Instalacja c.w.u.

Ciepła woda przygotowywana za pomocą elektrycznego pojemnościowego ogrzewacza wody.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	404,84 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	1214,51 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00



6.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

STAROSTWO POWIATOWE
w Pińczowie
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Zaciężne 5, 28-400 Pińczów
tel. 41 357-60-01
fax 41 357-60-07

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.

3,93 kW

7. Urządzenia pomocnicze

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

8. Oświetlenie wbudowane

Oświetlenie pomieszczeń zaprojektowano na bazie opraw świetlówkowych typu RASTER oraz opraw żarowych.

Przewody elektryczne prowadzone w bruzdach ściennych.

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	850,00	773,29	2319,87

9. Podział zapotrzebowania na energię

9.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	53,26	-	3,56	-	-	56,82
Udział [%]	93,74	-	6,26	-	-	100,00

9.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	55,45	-	3,66	0,00	7,00	66,11
Udział [%]	83,87	-	5,54	0,00	10,59	100,00

9.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	166,34	-	10,99	0,00	21,00	198,33
Udział [%]	83,87	-	5,54	0,00	10,59	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 198,33 kWh/(m²rok)

9.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	55,45	-	3,66	0,00	7,00	66,11

69

10. Sprawdzenie wymagań prawnych

STAROSTWO POWIATOWE

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	188,43 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT 2008	177,99 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku przebudowywanego wg WT 2008	204,69 kWh/m ² rok

Wydział Architektury i Budownictwa

ul. 17c 99 00 Pińczów

tel. 41 357 60 01

fax 41 357 60 07

70

WIĘŻBA DACHOWA

Temat:	
Obiekt:	
Adres:	
Jednostka proj.:	
Adres jedn. projekt.:	

Projektował:

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
Podpis/pieczątka:		Nr wpisu do IIB:

Sprawdził:

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
Podpis/pieczątka:		Nr wpisu do IIB:

Nr zlecenia:	Faza:	Data:	Wydanie:
	PTJ	2011-09-21	1

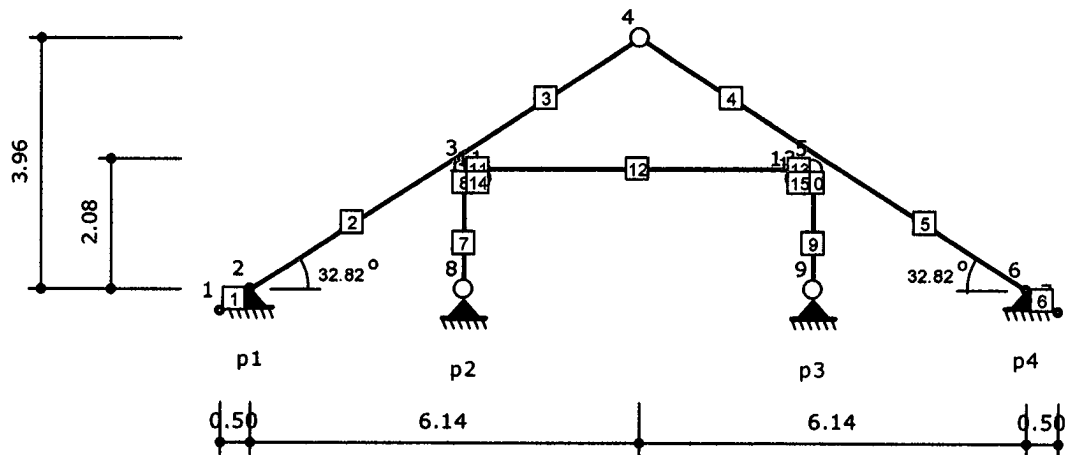
Spis treści

strona

1. więźba dachowa

3

Geometria układu



Lista węzłów

Nr węzła	X [m]	Y [m]
1	0.00	0.00
2	0.50	0.32
3	3.73	2.40
4	6.64	4.28
5	9.55	2.40
6	12.78	0.32
7	13.28	0.00
8	3.73	0.32
9	9.55	0.32
10	3.73	1.80
11	4.33	2.40
12	9.55	1.80
13	8.95	2.40

Lista materiałów

Nr materiału	Typ	Klasa	$E_{0,mean}$ [MPa]
1	Lite	C27	11500

Ciężar własny	[kN/m ³]	5.5
α_t	[1/°K]	0.000005

Lista przekrojów

Nr przekroju	h [cm]	b [cm]	Liczba elementów	A [cm ²]	J_z [cm ⁴]	J_y [cm ⁴]	Nr materiału
1	16.0	8.0	1	128.0	2731	683	1
2	14.0	14.0	1	196.0	3201	3201	1
3	12.0	8.0	1	96.0	1152	512	1
4	12.0	8.0	2	192.0	2304	512	1
5	16.0	14.0	2	448.0	9557	3659	1

Lista prętów

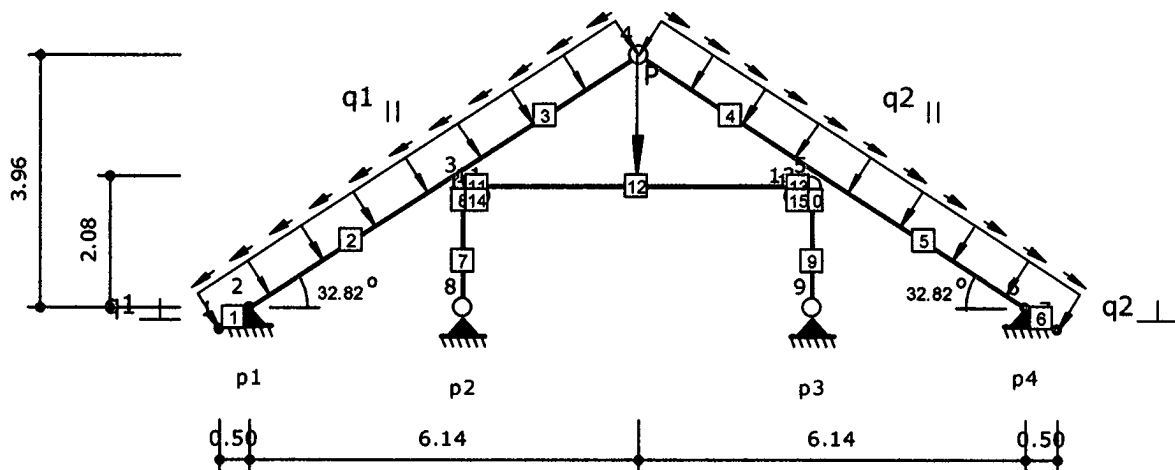
Nr pręta	Typ pręta	Nr węzła pocz.	Nr węzła końc.	Nr przekroju	Połączenie (węzeł pocz.)	Połączenie (węzeł końc.)	Długość [m]
1	krokiew	1	2	1	szttywne	szttywne	0.59
2	krokiew	2	3	1	szttywne	szttywne	3.84
3	krokiew	3	4	1	szttywne	przegub	3.47
4	krokiew	4	5	1	przegub	szttywne	3.47
5	krokiew	5	6	1	szttywne	szttywne	3.84
6	krokiew	6	7	1	szttywne	szttywne	0.59
7	słup	10	8	2	szttywne	przegub	1.48
8	słup	3	10	3	przegub	szttywne	0.60
9	słup	9	12	2	przegub	szttywne	1.48
10	słup	12	5	3	szttywne	przegub	0.60
11	kleszcze	3	11	4	przegub	szttywne	0.60
12	kleszcze	11	13	5	szttywne	szttywne	4.63
13	kleszcze	13	5	4	szttywne	przegub	0.60
14	miecz	10	11	3	przegub	przegub	0.85
15	miecz	13	12	3	przegub	przegub	0.85

Rozstaw krokwi	[m]	0.98
----------------	-----	------

Lista podpór

Nr podpory	Nr węzła	Typ	k_x [kN/m]	k_y [kN/m]
1	2	stała	0.00	0.00
2	8	stała	0.00	0.00
3	9	stała	0.00	0.00
4	6	stała	0.00	0.00

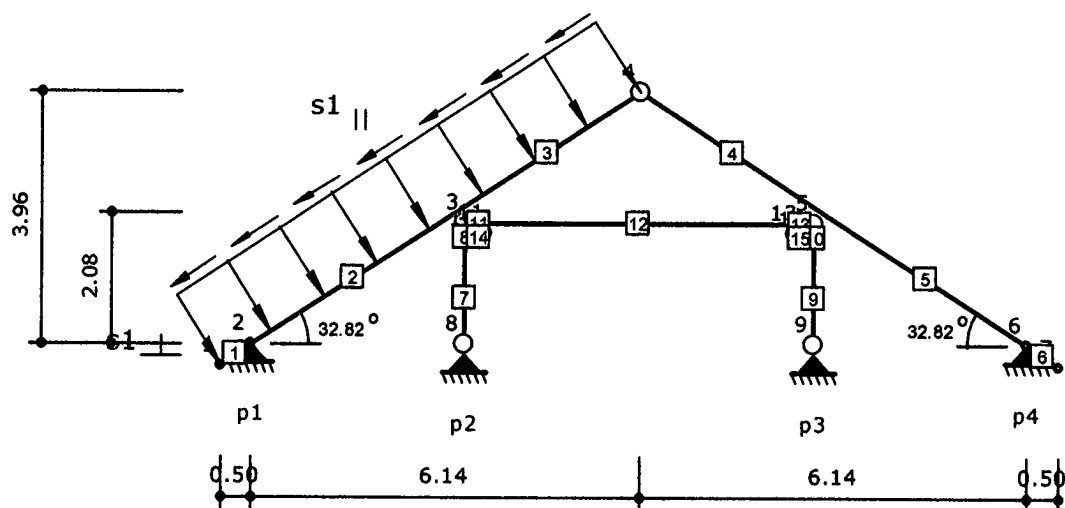
Obciążenia stałe



$q_{1L} = 0.41$ kN/m	$q_{1R} = 0.27$ kN/m
$q_{2L} = 0.41$ kN/m	$q_{2R} = 0.27$ kN/m
$P = 1.20$ kN	

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-0.41 kN/m	0.00	0.59
2	2	równomierne	lokalny y	-0.41 kN/m	0.00	3.84
3	3	równomierne	lokalny y	-0.41 kN/m	0.00	3.47
4	4	równomierne	lokalny y	-0.41 kN/m	0.00	3.47
5	5	równomierne	lokalny y	-0.41 kN/m	0.00	3.84
6	6	równomierne	lokalny y	-0.41 kN/m	0.00	0.59
7	1	równomierne	lokalny x	-0.27 kN/m	0.00	0.59
8	2	równomierne	lokalny x	-0.27 kN/m	0.00	3.84
9	3	równomierne	lokalny x	-0.27 kN/m	0.00	3.47
10	4	równomierne	lokalny x	0.27 kN/m	0.00	3.47
11	5	równomierne	lokalny x	0.27 kN/m	0.00	3.84
12	6	równomierne	lokalny x	0.27 kN/m	0.00	0.59
13	12	siła	lokalny y	-1.20 kN	2.31	-

Obciążenie śniegiem - lewa połać



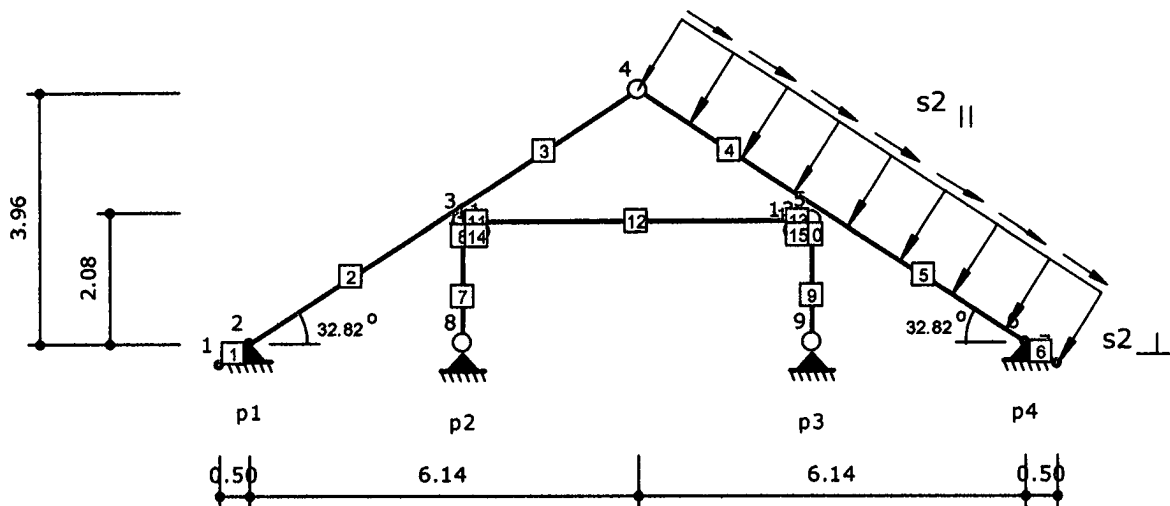
$s_{1L} = 0.83 \text{ kN/m}$				$s_{1H} = 0.54 \text{ kN/m}$		
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-0.83 kN/m	0.00	0.59
2	2	równomierne	lokalny y	-0.83 kN/m	0.00	3.84
3	3	równomierne	lokalny y	-0.83 kN/m	0.00	3.47
4	1	równomierne	lokalny x	-0.54 kN/m	0.00	0.59
5	2	równomierne	lokalny x	-0.54 kN/m	0.00	3.84
6	3	równomierne	lokalny x	-0.54 kN/m	0.00	3.47

Projekt: wieżba dachowa
 Element: 1. wieżba dachowa
 Autor :

STAROSTWO POWIATOWE
 w Pińczowie
 Wydział Architektury i Budownictwa
 ul. Zacisze 5, 28-400 Pińczów
 tel. 41 357-60-01
 fax 41 357-60-07

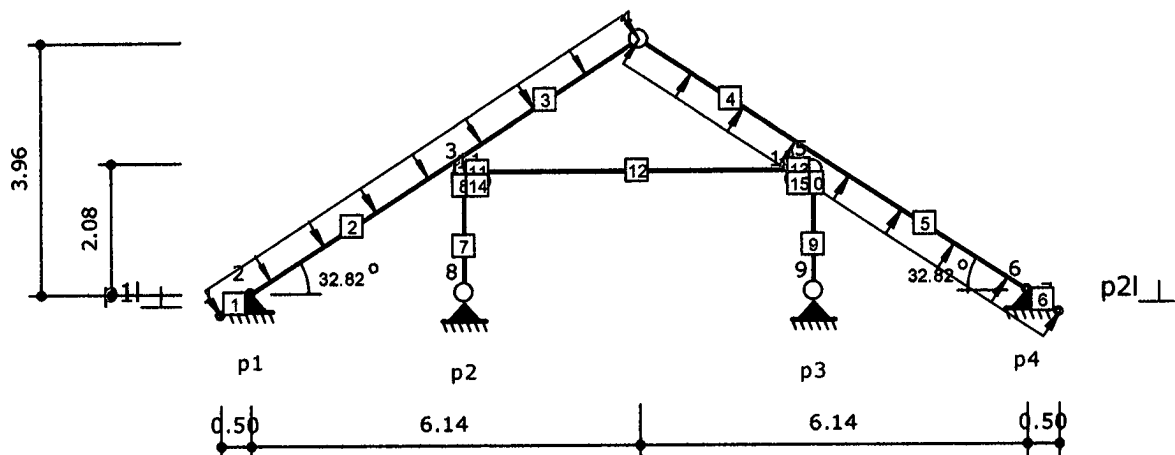
Strona 5
 2011.09-21

Obciążenie śniegiem - prawa połacie



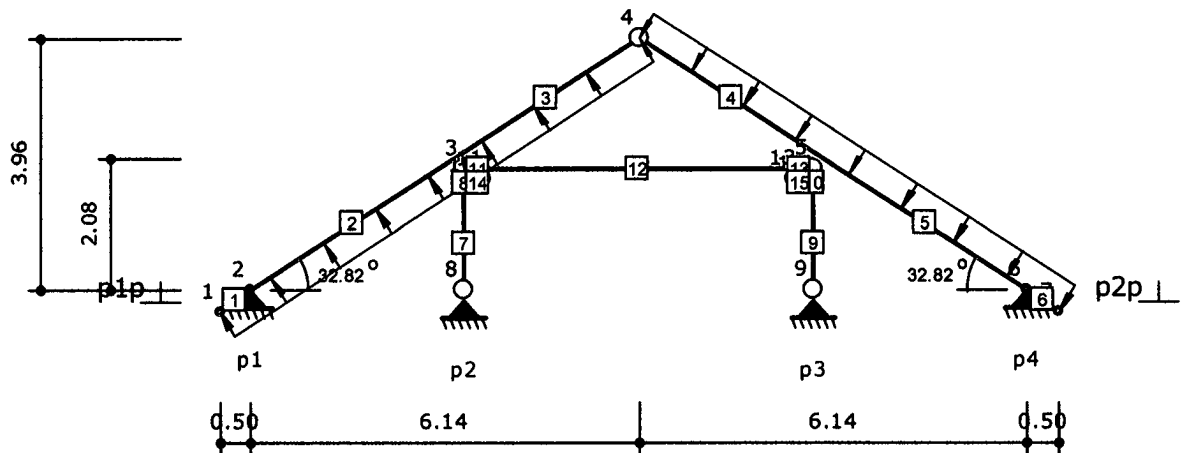
$s_{2\perp} = 0.83 \text{ kN/m}$				$s_{2\parallel} = 0.54 \text{ kN/m}$		
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	4	równomierne	lokalny y	-0.83 kN/m	0.00	3.47
2	5	równomierne	lokalny y	-0.83 kN/m	0.00	3.84
3	6	równomierne	lokalny y	-0.83 kN/m	0.00	0.59
4	4	równomierne	lokalny x	0.54 kN/m	0.00	3.47
5	5	równomierne	lokalny x	0.54 kN/m	0.00	3.84
6	6	równomierne	lokalny x	0.54 kN/m	0.00	0.59

Obciążenie wiatrem z lewej



$p_{111} = 0.29 \text{ kN/m}$				$p_{211} = -0.29 \text{ kN/m}$		
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-0.29 kN/m	0.00	0.59
2	2	równomierne	lokalny y	-0.29 kN/m	0.00	3.84
3	3	równomierne	lokalny y	-0.29 kN/m	0.00	3.47
4	4	równomierne	lokalny y	0.29 kN/m	0.00	3.47
5	5	równomierne	lokalny y	0.29 kN/m	0.00	3.84
6	6	równomierne	lokalny y	0.29 kN/m	0.00	0.59

Obciążenie wiatrem z prawej

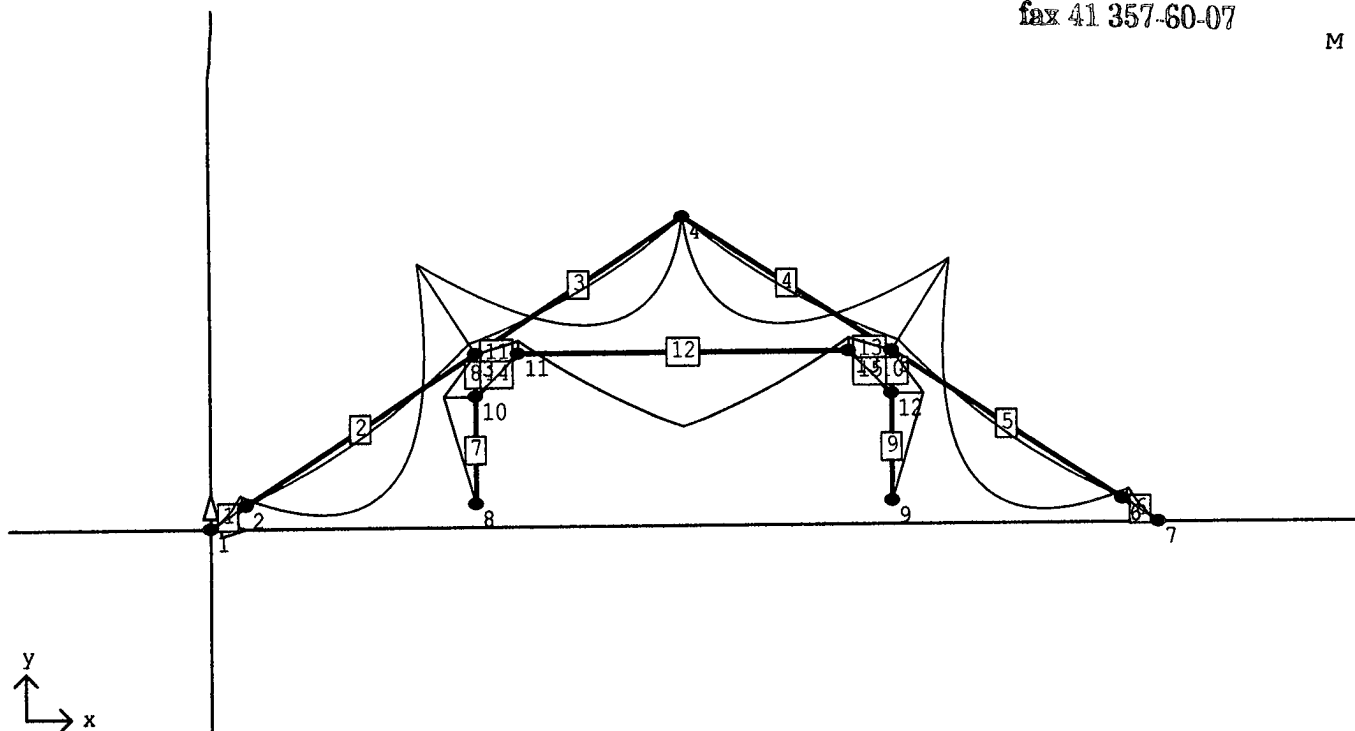


$p_{1p1} = -0.29 \text{ kN/m}$

$p_{2p1} = 0.29 \text{ kN/m}$

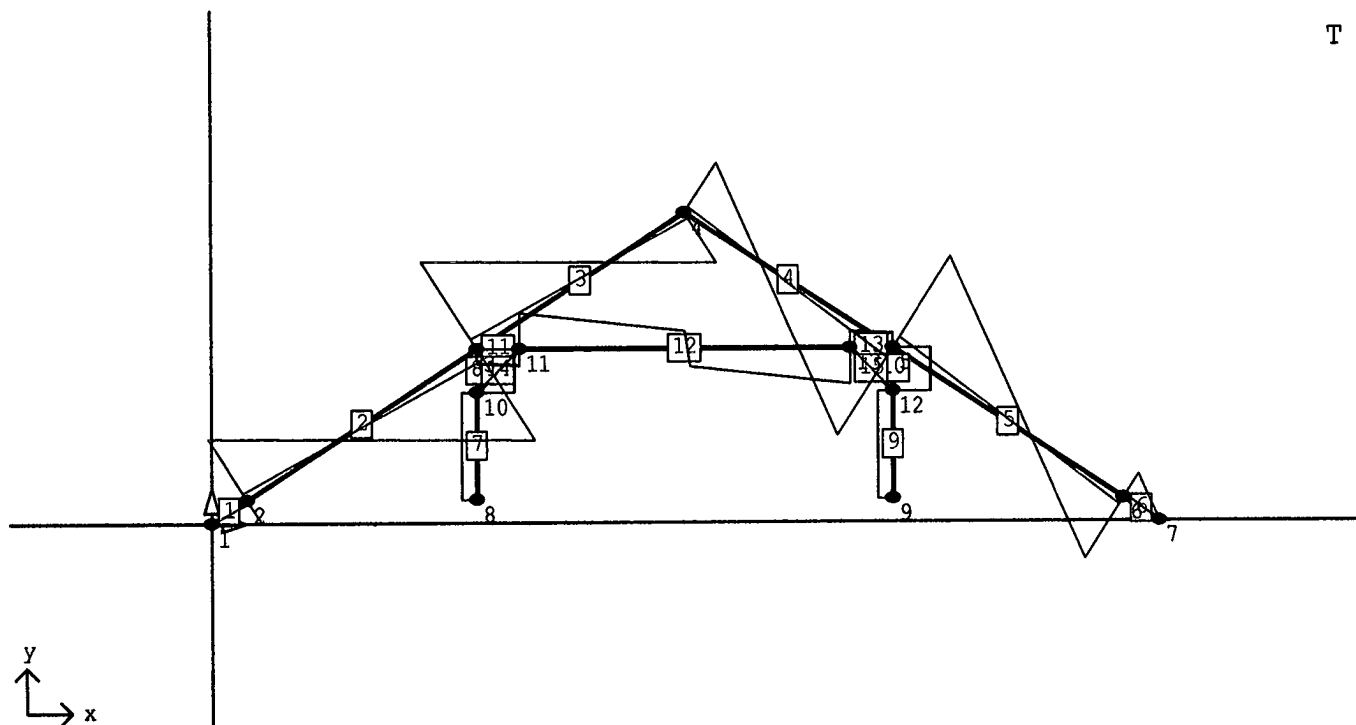
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	0.29 kN/m	0.00	0.59
2	2	równomierne	lokalny y	0.29 kN/m	0.00	3.84
3	3	równomierne	lokalny y	0.29 kN/m	0.00	3.47
4	4	równomierne	lokalny y	-0.29 kN/m	0.00	3.47
5	5	równomierne	lokalny y	-0.29 kN/m	0.00	3.84
6	6	równomierne	lokalny y	-0.29 kN/m	0.00	0.59

Obwiednie sił wewnętrznych (M)

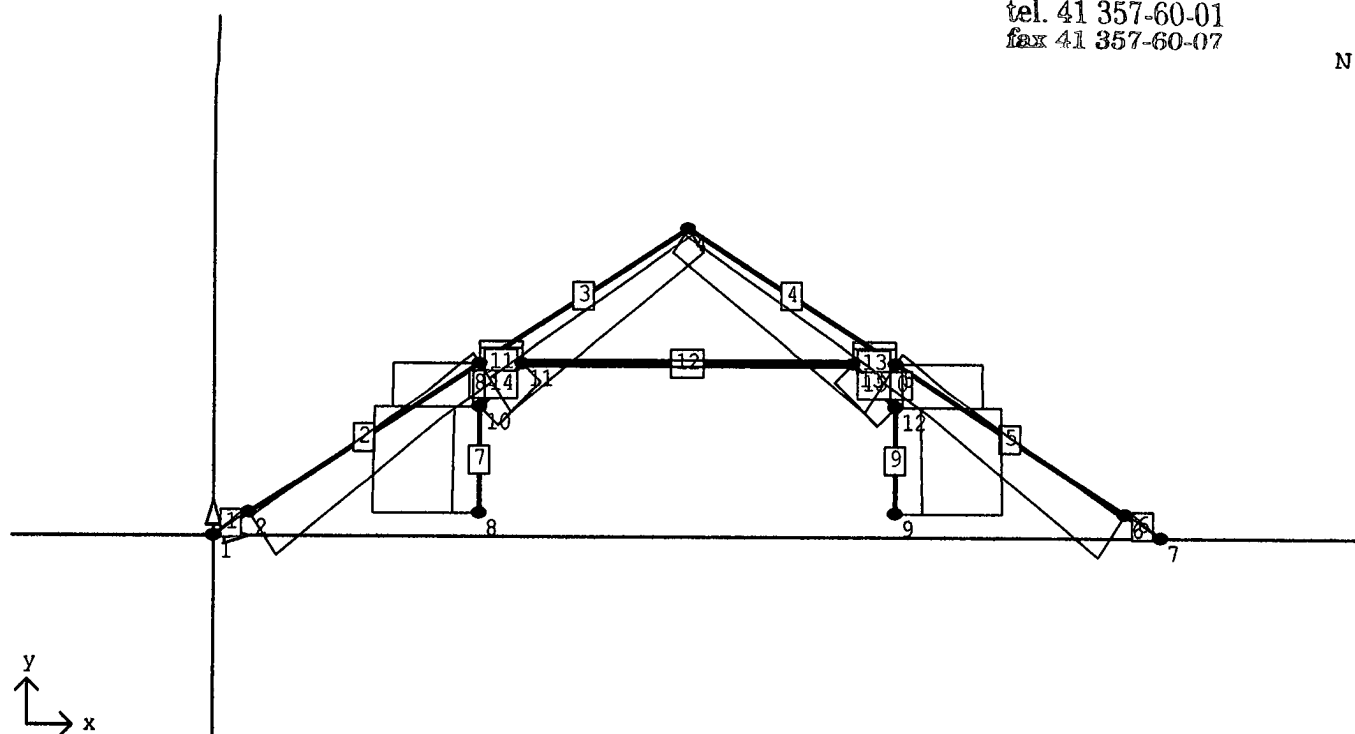


Obwiednie sił wewnętrznych (T)

T



Obwiednie sił wewnętrznych (N)



Parametry wymiarowania:

Klasa użytkowania konstrukcji - 1

Nr pręta	Typ pręta	Klasa drewna	μ_{xy}	μ_{yz}	W_z	W_s	W_r	W_t
1	krokiew	C27	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	krokiew	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	krokiew	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	krokiew	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	krokiew	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	krokiew	C27	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	słup	C27	1.00	1.41	1.00	1.00	1.00	1.00
8	słup	C27	1.00	3.47	1.00	1.00	1.00	1.00
9	słup	C27	1.00	1.41	1.00	1.00	1.00	1.00
10	słup	C27	1.00	3.47	1.00	1.00	1.00	1.00
11	kleszcze	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
12	kleszcze	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
13	kleszcze	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
14	miecz	C27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
15	miecz	C27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

μ_{xy}	- Współczynnik wybożenia w płaszczyźnie układu xy
μ_{yz}	- Współczynnik wybożenia z płaszczyzny układu yz
W_z	- Współczynnik osłabienia przekroju na zginanie
W_s	- Współczynnik osłabienia przekroju na ściskanie
W_r	- Współczynnik osłabienia przekroju na rozciąganie
W_t	- Współczynnik osłabienia przekroju na ścinanie

Klasy wytrzymałości - wartości charakterystycznych:

Klasa drewna	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$	$E_{0,mean}$	$E_{0,05}$	$E_{90,mean}$	G_{mean}	ρ_k	ρ_{mean}
-	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kg/m ³]	[kg/m ³]
Lite C27	27.0	16.0	0.6	22.0	2.6	2.8	11500	7700	380	720	370	450

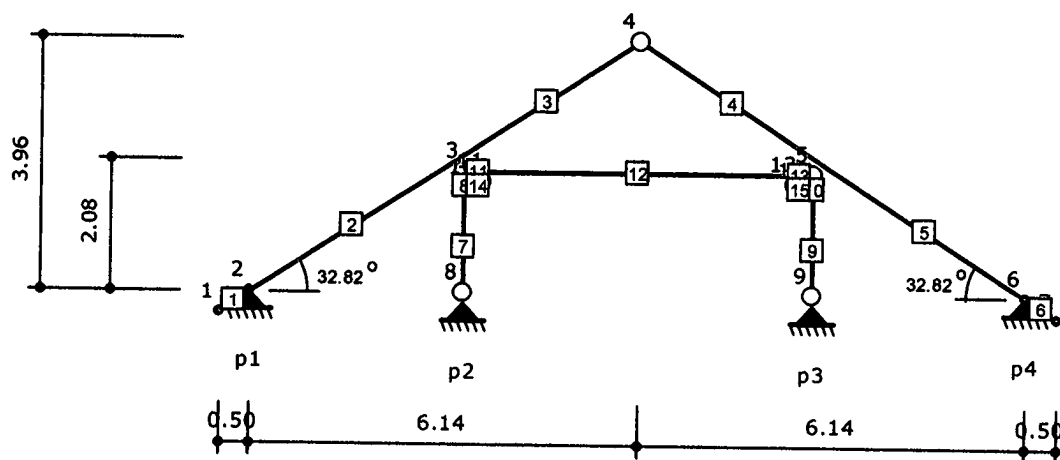
$f_{m,k}$ - Wytrzymałość na zginanie

$f_{t,0,k}$	- Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien
$f_{t,90,k}$	- Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek włókien
$f_{c,0,k}$	- Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien
$f_{c,90,k}$	- Wytrzymałość na ściskanie w poprzek włókien
$f_{v,k}$	- Wytrzymałość na ścinanie
$E_{0,mean}$	- Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien
$E_{0,05}$	- 5% kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien
$E_{90,mean}$	- Średni moduł sprężystości w poprzek włókien
G_{mean}	- Średni moduł odkształcenia postaciowego
ρ_k	- Gęstość charakterystyczna
ρ_{mean}	- Gęstość średnia

Zbiórce zestawienie wyników

Tabela wykorzystania nośności przekroju pręta

Nr	Typ pręta	Zgin. i statecz.	Zgin. ze ścisk.	Ścisk. ze zgin.	Ścisk.	Rozciąg. ze zgin.	Rozciąg.	Ścin.	u_{fin} [cm]	Uwagi
1	krokiew	$0.04 < 1$	-	-	-	$0.05 < 1$	-	$0.06 < 1$	$0.41 < 0.59$	-
2	krokiew	$0.41 < 1$	-	$0.09 < 1$	-	$0.42 < 1$	-	$0.22 < 1$	$0.53 < 1.92$	-
3	krokiew	-	-	$0.46 < 1$	-	-	-	$0.21 < 1$	$0.32 < 1.73$	-
4	krokiew	-	-	$0.46 < 1$	-	-	-	$0.21 < 1$	$0.32 < 1.73$	-
5	krokiew	$0.41 < 1$	-	$0.09 < 1$	-	$0.42 < 1$	-	$0.22 < 1$	$0.53 < 1.92$	-
6	krokiew	$0.04 < 1$	-	-	-	$0.05 < 1$	-	$0.06 < 1$	$0.41 < 0.59$	-
7	słup	-	-	$0.12 < 1$	$0.04 < 1$	-	-	$0.02 < 1$	$0.15 < 0.74$	-
8	słup	-	-	$0.31 < 1$	-	-	-	$0.11 < 1$	$0.22 < 0.30$	-
9	słup	-	-	$0.12 < 1$	$0.04 < 1$	-	-	$0.02 < 1$	$0.15 < 0.74$	-
10	słup	-	-	$0.31 < 1$	-	-	-	$0.11 < 1$	$0.22 < 0.30$	-
11	kleszcze	$0.05 < 1$	-	-	-	$0.06 < 1$	-	$0.02 < 1$	$0.24 < 0.30$	-
12	kleszcze	$0.04 < 1$	-	$0.08 < 1$	-	$0.04 < 1$	-	$0.02 < 1$	$0.52 < 2.31$	-
13	kleszcze	$0.05 < 1$	-	-	-	$0.06 < 1$	-	$0.02 < 1$	$0.24 < 0.30$	-
14	miecz	-	-	$0.02 < 1$	$0.02 < 1$	-	-	$0.00 < 1$	$0.17 < 0.42$	-
15	miecz	-	-	$0.02 < 1$	$0.02 < 1$	-	-	$0.00 < 1$	$0.17 < 0.42$	-



Obwiednia reakcji dla podpory nr 1

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
$R_{x \max}$	3.44	4.79	0.00	1 2 3 5
$R_{x \min}$	-0.39	1.71	0.00	1 4

Projekt: więźba dachowa
Element: 1. więźba dachowa
Autor :

Strona 12
STAROSTWO POWIATOWE
w Pińczowie
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Zacisze 5, 28-400 Pińczów
tel. 41 357-60-01
fax 41 357-60-07

$R_{y \max}$	3.44	4.79	0.00	1 2 3 5
$R_{y \min}$	-0.39	1.71	0.00	1 4

Obwiednia reakcji dla podpory nr 2

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
$R_{x \max}$	0.53	7.55	0.00	1 2 3 5
$R_{x \min}$	0.52	5.84	0.00	1 4
$R_{y \max}$	0.52	10.69	0.00	1 2 3 5
$R_{y \min}$	0.52	2.70	0.00	1 5

Obwiednia reakcji dla podpory nr 3

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
$R_{x \max}$	-0.52	5.84	0.00	1 5
$R_{x \min}$	-0.53	7.55	0.00	1 2 3 4
$R_{y \max}$	-0.52	10.69	0.00	1 2 3 5
$R_{y \min}$	-0.52	2.70	0.00	1 4

Obwiednia reakcji dla podpory nr 4

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
$R_{x \max}$	0.39	1.71	0.00	1 5
$R_{x \min}$	-3.44	4.79	0.00	1 2 3 4
$R_{y \max}$	-3.44	4.79	0.00	1 2 3 4
$R_{y \min}$	0.39	1.71	0.00	1 5

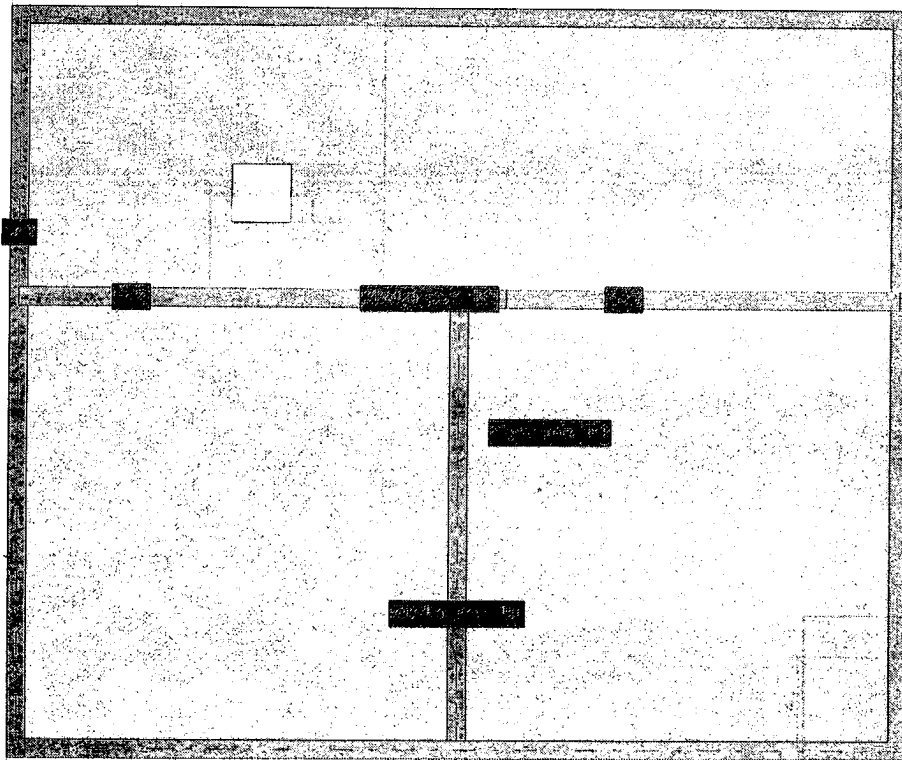
mgr inż. Anna K. Morska
Projektant i wykonawca robót
Uprawniona do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
Nr ewid. KL-433/94

1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
płyta poz. P1	150mm	119,58m ²	+3,08m	C25/30

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Lista materiałów

beton C12/15

Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie	$f_{c,cube}^d =$	15 MPa
Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	$f_{cd} =$	8 MPa
Moduł Younga	$E =$	27,09 GPa
Współczynnik Poissona	$\nu =$	0,20
Współczynnik rozszerzalności term.	$\alpha_T =$	0,000010 1/K
Gęstość	$\rho =$	2500 kg/m ³

beton C25/30

Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie	$f_{c,cube}^d =$	30 MPa
Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	$f_{cd} =$	16,67 MPa
Moduł Younga	$E =$	31,48 GPa
Współczynnik Poissona	$\nu =$	0,20

Współczynnik rozszerzalności term.

$\alpha_T = 0,000010 \text{ 1/K}$

Gęstość

$\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$

stal A-III

Obliczeniowa granica plastyczności

$f_{yd} = 350 \text{ MPa}$

Moduł Younga

$E = 200 \text{ GPa}$

Gęstość

$\rho = 7810 \text{ kg/m}^3$

STAROSTWO POWIATOWE
w Pińczowie
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Zacisze 5, 28-400 Pińczów
tel. 41 357-60-01
fax 41 357-60-07

1.4. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_f	γ_{f2}	ψ_d
c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1	1
A	Stałe	stałe		1,27	1	1
B	Zmienne-strop	zmienne	1	1,4		1
C	Dach śnieg	zmienne	1	1,5		1
D	Dach wiatr	zmienne	1	1,5		1

1.5. Lista obciążeń

Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_f	γ_{f2}	Wartość obc.	Współrzedne
1	A	siła	1,27	1	3,8kN	(7,46; -1,32)
2	A	siła	1,27	1	3,1kN	(9,96; -1,32)
3	A	siła	1,27	1	3,8kN	(4,23; -1,32)
4	A	siła	1,27	1	0,6kN	(1,73; 0,88)
5	A	siła	1,27	1	3,1kN	(1,73; -1,32)
6	A	siła	1,27	1	0,6kN	(9,96; 0,88)
7	A	siła	1,27	1	3,8kN	(4,23; 3,07)
8	A	siła	1,27	1	3,1kN	(1,73; 3,07)
9	A	siła	1,27	1	0,6kN	(5,72; 3,79)
10	A	siła	1,27	1	3,1kN	(9,96; 3,07)
11	A	siła	1,27	1	3,8kN	(7,46; 3,07)
12	A	cała płyta	1,27	1	0,39kN/m2	płyta "łyta poz. P1"
13	B	cała płyta	1,4	1	1,00kN/m2	płyta "łyta poz. P1"
14	C	siła	1,5	1	14,9kN	(7,46; -1,32)
15	C	siła	1,5	1	14,9kN	(4,23; -1,32)
16	C	siła	1,5	1	4,4kN	(9,96; 0,88)
17	C	siła	1,5	1	5,2kN	(5,72; 3,79)
18	C	siła	1,5	1	4,4kN	(1,73; 0,88)
19	C	siła	1,5	1	14,9kN	(7,46; 3,07)
20	C	siła	1,5	1	11,7kN	(1,73; 3,07)
21	C	siła	1,5	1	11,7kN	(9,96; 3,07)
22	C	siła	1,5	1	11,7kN	(1,73; -1,32)
23	C	siła	1,5	1	14,9kN	(4,23; 3,07)
24	C	siła	1,5	1	11,7kN	(9,96; -1,32)
25	D	siła	1,5	1	1,9kN	(4,23; -1,32)
26	D	siła	1,5	1	0,6kN	(5,72; 3,79)
27	D	siła	1,5	1	0,6kN	(9,96; 0,88)
28	D	siła	1,5	1	0,6kN	(1,73; 0,88)
29	D	siła	1,5	1	1,9kN	(9,96; 3,07)
30	D	siła	1,5	1	1,9kN	(1,73; -1,32)

89

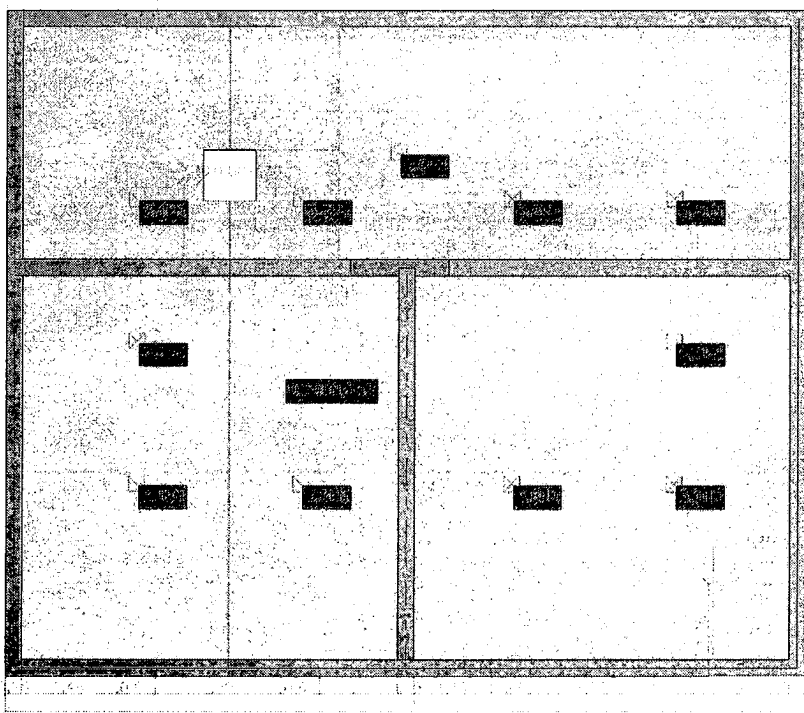
STAROSTWO POWIATOWE

31	D	siła	1,5	1	1,9kN	(1,73; 3,07)
32	D	siła	1,5	1	1,9kN	(9,96; 3,07)
33	D	siła	1,5	1	1,9kN	(7,46; -1,32)
34	D	siła	1,5	1	1,9kN	(7,46; 3,07)
35	D	siła	1,5	1	1,9kN	(4,23; 3,07)

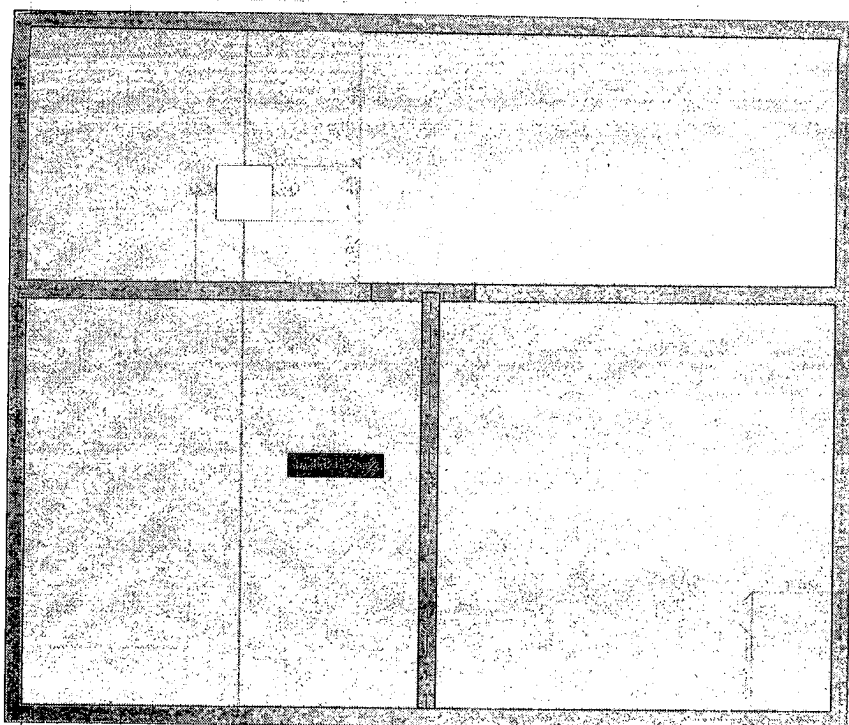
w Pińczowie
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Zaczęte 5, 28-400 Pińczów
tel. 41 357-60-01
fax 41 357-60-07

1.6. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

Grupa A



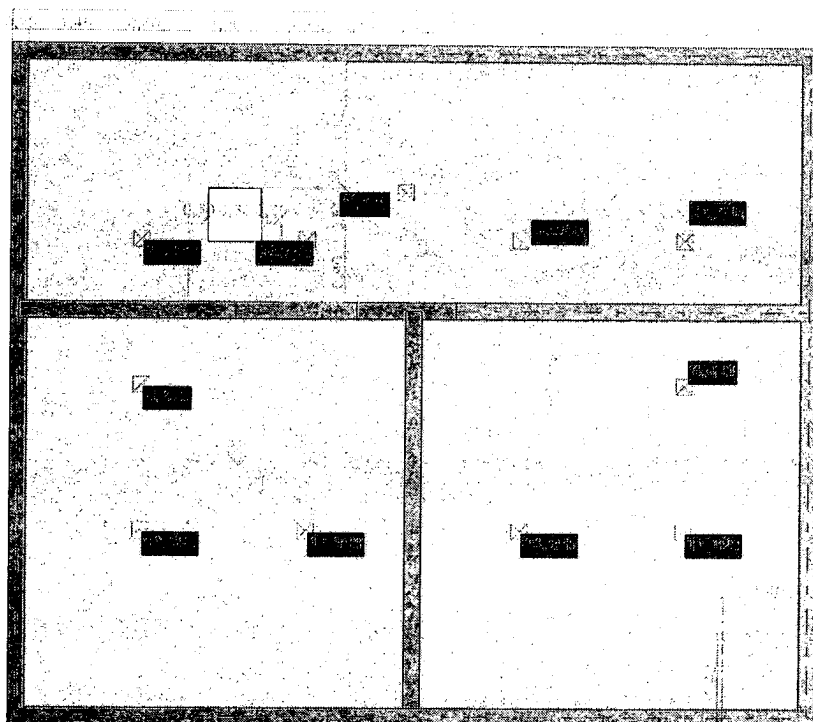
Grupa B



STAROSTWO POWIATOWE
w Pinczowie
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Zacisze 5, 28-400 Pinczów
tel. 41 357-60-01
fax 41 357-60-07

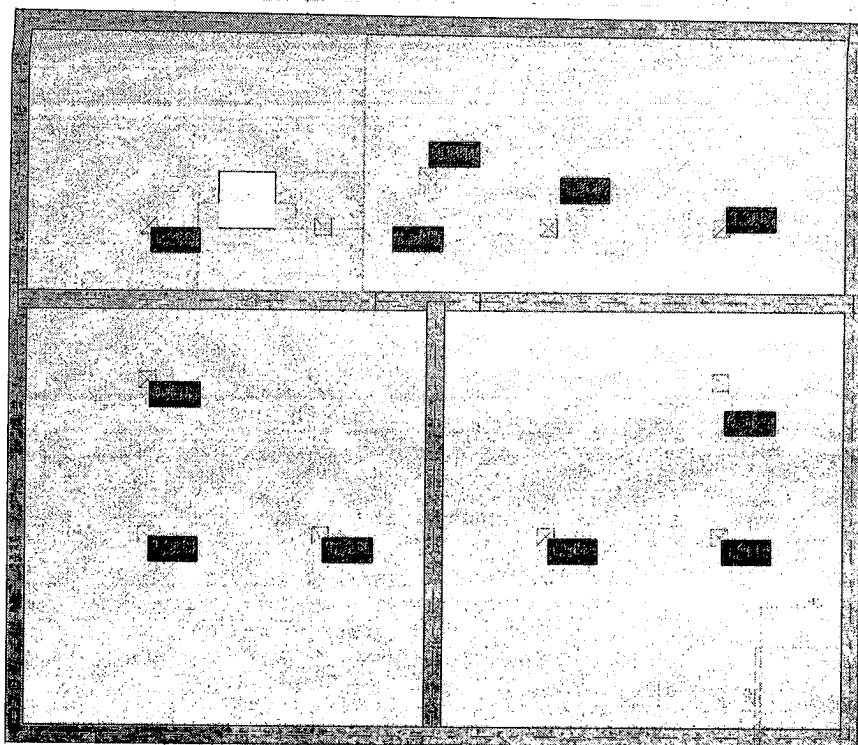
65

Grupa C



Grupa D

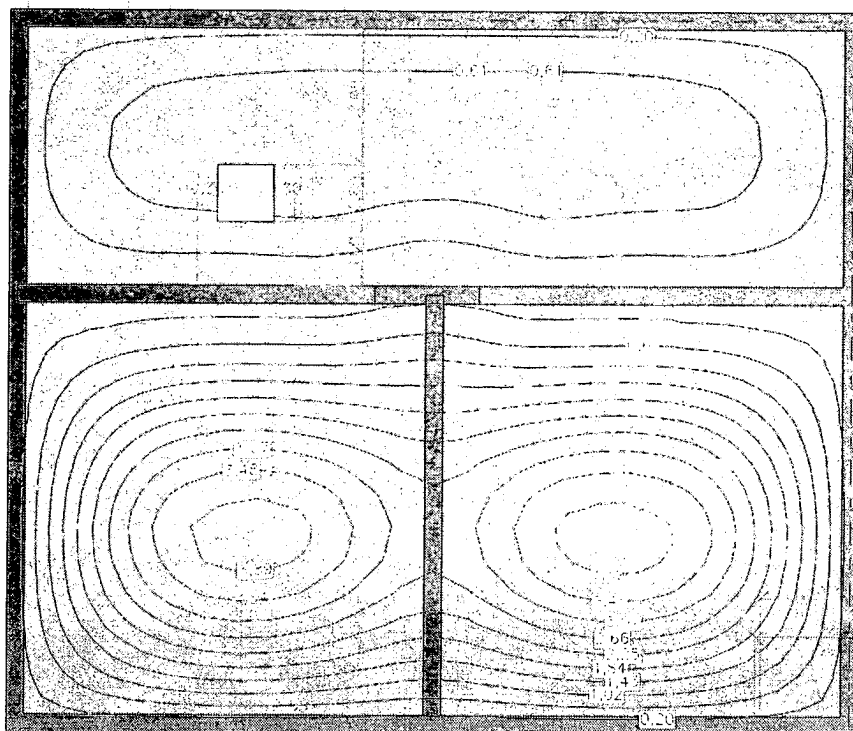
STAROSTWO POWIATOWE
w Pińczowie
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Zacisze 5, 28-400 Pińczów
tel. 41 357-60-01
fax 41 357-60-07



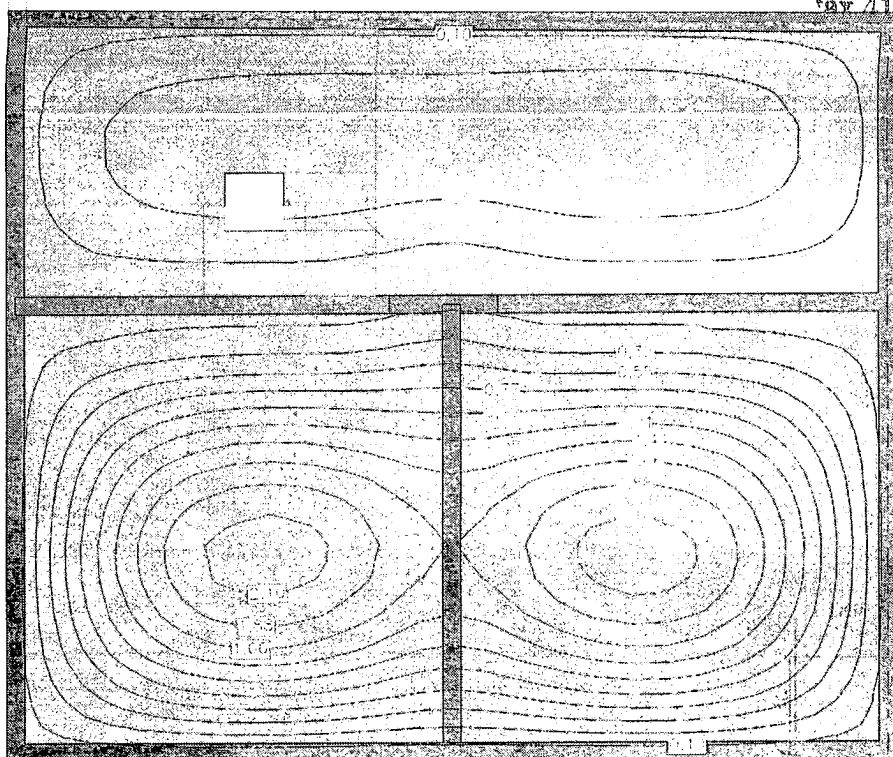
2. Analiza

2.1. Plyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

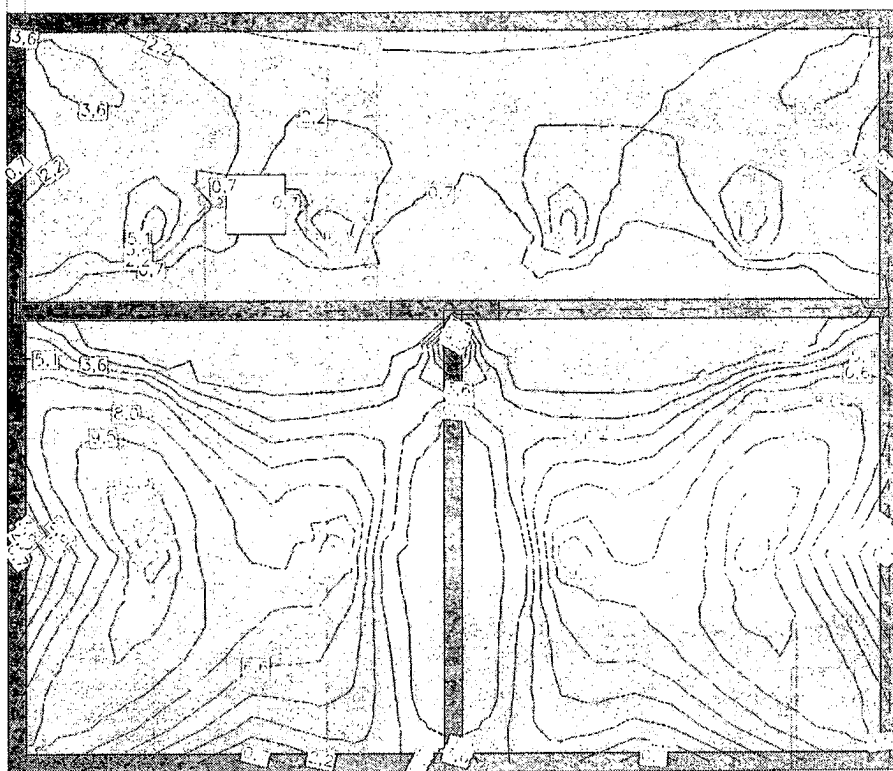


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

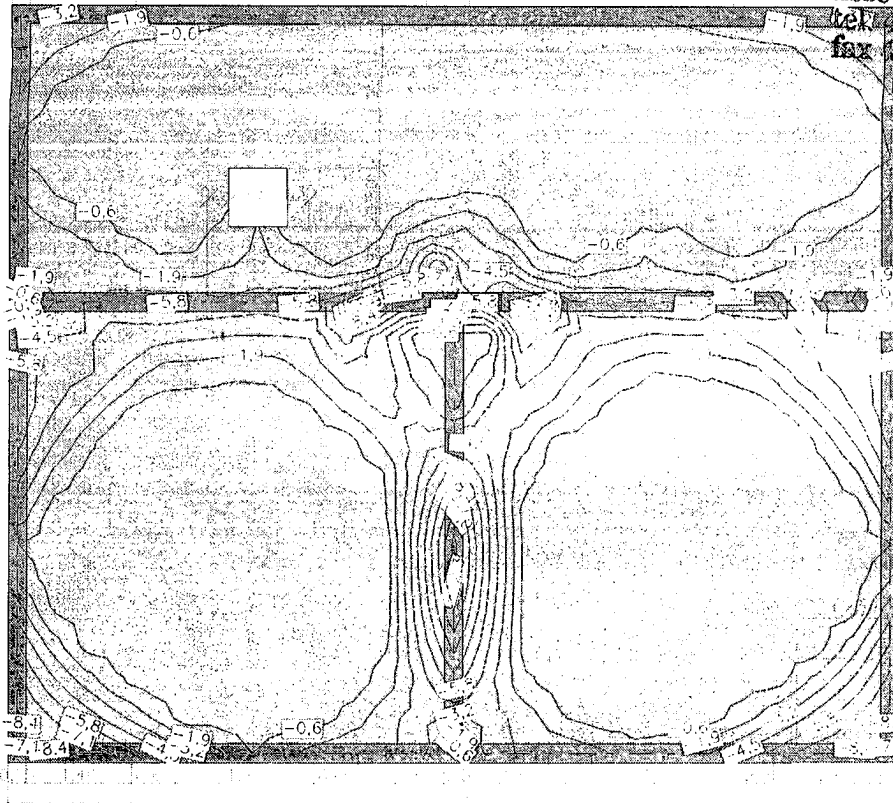


2.2. Płyty - miarodajne momenty zginające M_x

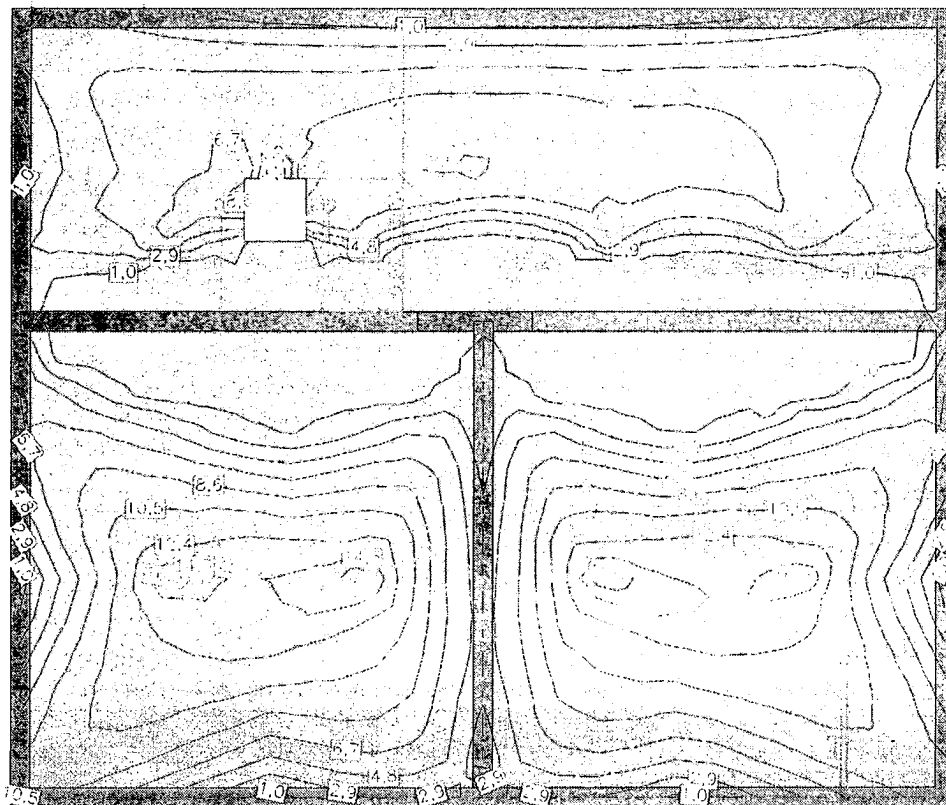
Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

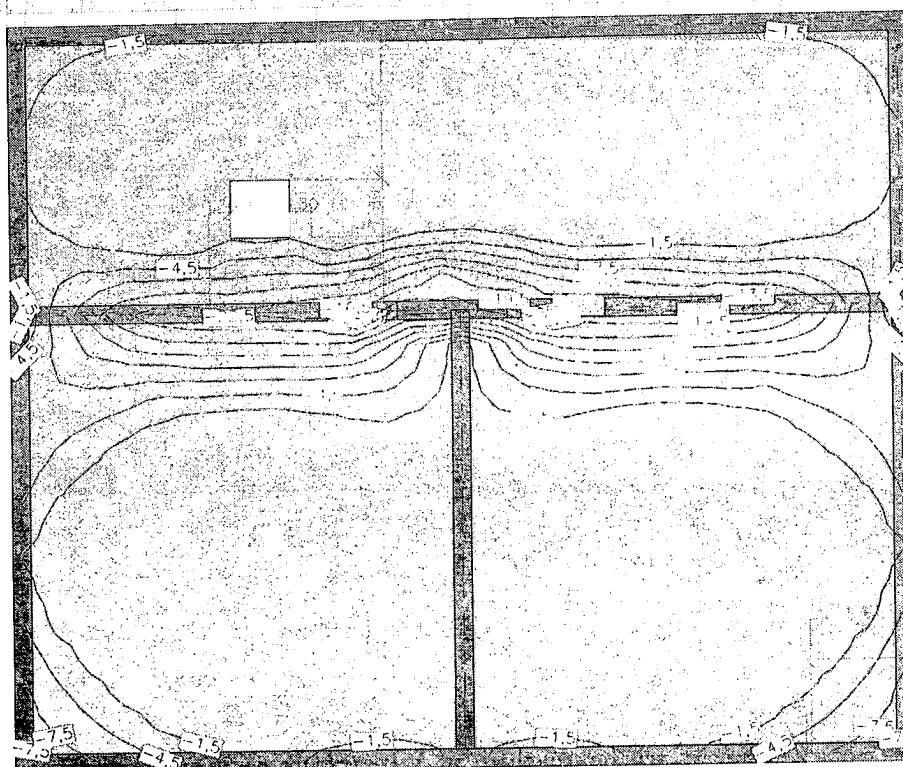


Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

STAROSTWO POWIATOWE
w Pińczowie
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Zacisze 5, 28-400 Pińczów
tel. 41 357-60-01
fax 41 357-60-07



3. Wymiarowanie (wg PN-EN 1992:2005)

3.1. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-III	#8/200	#10/150	20mm	0,00°	46,48m ²
2	A-III	#12/150	#12/150	20mm	0,00°	36,87m ²
3	A-III	#12/150	#12/150	20mm	0,00°	36,87m ²
12	A-III	#12/100	-	20mm	90,00°	0,72m ²
13	A-III	#12/100	-	20mm	90,00°	0,72m ²
14	A-III	#12/100	-	20mm	0,00°	0,61m ²
15	A-III	#12/150	-	20mm	-45,00°	0,66m ²
16	A-III	#12/150	-	20mm	45,00°	0,66m ²
17	A-III	#12/150	-	20mm	0,00°	7,21m ²
18	A-III	#12/150	-	20mm	90,00°	3,61m ²
19	A-III	#12/150	-	20mm	90,00°	3,61m ²
20	A-III	#12/150	-	20mm	90,00°	3,61m ²
21	A-III	#12/150	-	20mm	90,00°	3,61m ²
22	A-III	#10/150	-	20mm	90,00°	2,25m ²
23	A-III	#10/150	-	20mm	90,00°	2,25m ²

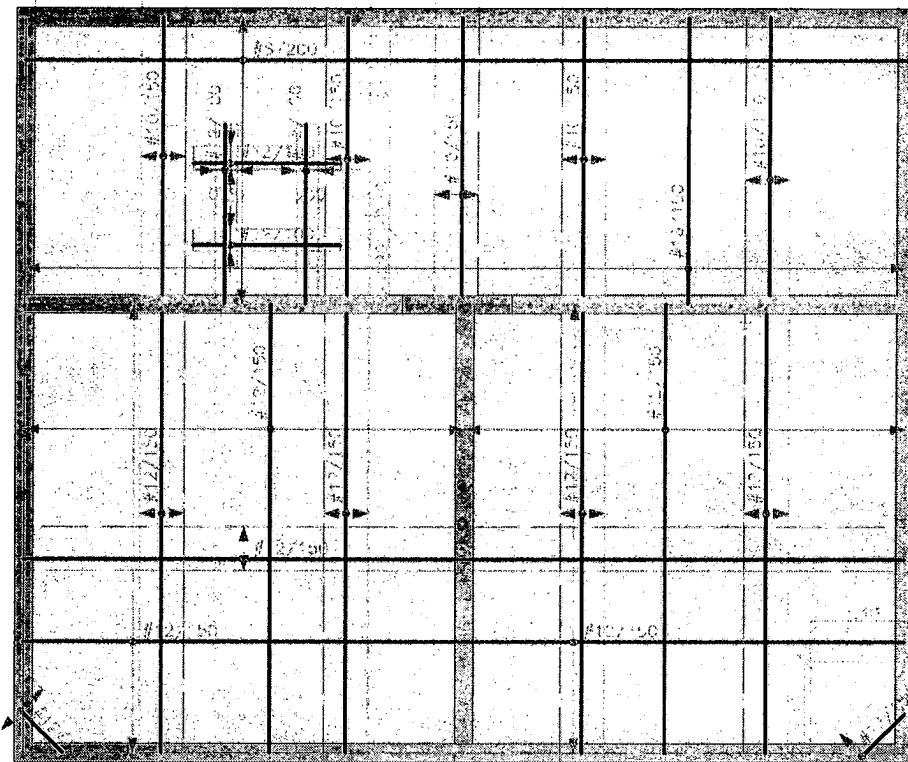
24	A-III	#10/150	-	20mm	90,00°	2,25m ²
25	A-III	#10/150	-	20mm	90,00°	2,25m ²
26	A-III	#10/150	-	20mm	90,00°	2,25m ²
27	A-III	#12/100	-	20mm	0,00°	0,61m ²

Zbrojenie górne

Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
4	A-III	#12/150	#8/200	20mm	0,00°	17,08m ²
5	A-III	#8/200	#10/200	20mm	0,00°	6,97m ²
6	A-III	#8/200	#10/200	20mm	0,00°	11,12m ²
7	A-III	#10/200	#12/120	20mm	0,00°	46,84m ²
8	A-III	#10/200	#8/200	20mm	0,00°	11,39m ²
9	A-III	#10/200	#8/200	20mm	0,00°	11,39m ²
10	A-III	#10/200	#8/200	20mm	0,00°	3,61m ²
11	A-III	#10/200	#8/200	20mm	0,00°	3,61m ²
28	A-III	#12/100	-	20mm	0,00°	0,61m ²
29	A-III	#12/100	-	20mm	0,00°	0,61m ²
30	A-III	#12/100	-	20mm	90,00°	0,72m ²
31	A-III	#12/100	-	20mm	90,00°	0,72m ²

3.2. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

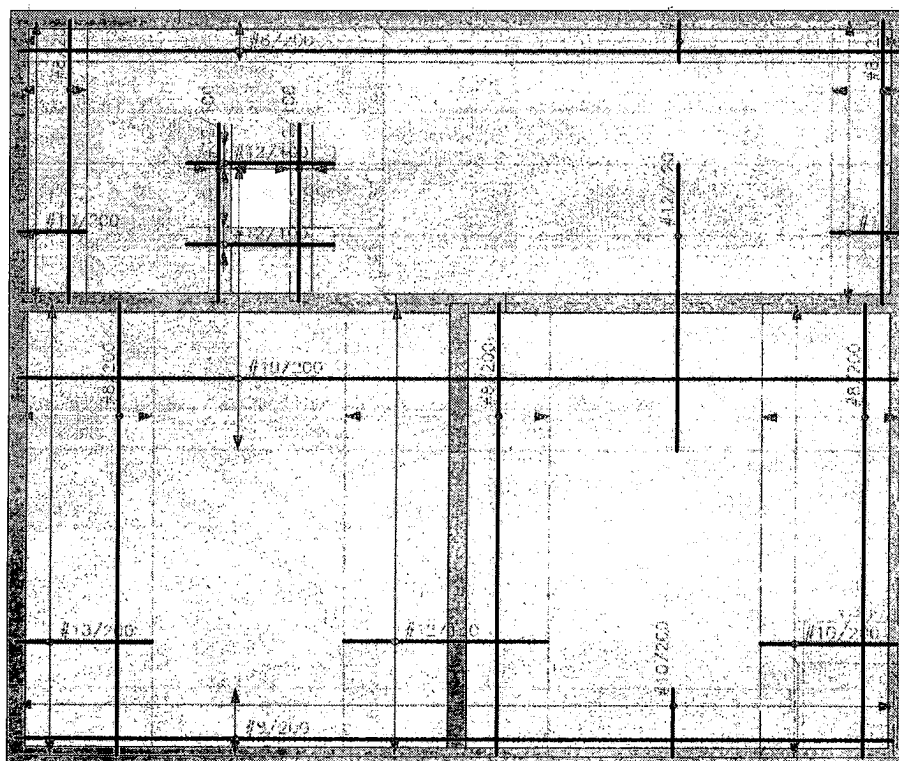
Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne

STAROSTWO POWIATOWE:
w Pińczowie
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Zacisze 5, 28-400 Pińczów
tel. 41 357-60-01
fax 41 357-60-07

91



3.3. Strefy przebicia (wg PN-B-03264:2002)

- 1** płyta: beton C25/30 $f_{ctd} = 1,2 \text{ MPa}$
- $H = 0,15 \text{ m}$ $d = 0,12 \text{ m}$
- siły:
- siła 10 (3,1 kN) $N = -3,9 \text{ kN}$
 - siła 21 (11,7 kN) $N = -17,5 \text{ kN}$
 - siła 29 (1,9 kN) $N = -2,8 \text{ kN}$
- średni obwód: $u_p = 0,26 + 0,26 + 0,26 + 0,26 = 1,04 \text{ m}$
- warunek nośności
- $N_{Sd} = -24,3 \text{ kN}$
- $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 149,4 \text{ kN}$
- $N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,16 < 1$ (war. spełniony)
- 2** płyta: beton C25/30 $f_{ctd} = 1,2 \text{ MPa}$
- $H = 0,15 \text{ m}$ $d = 0,12 \text{ m}$
- siły:
- siła 11 (3,8 kN) $N = -4,8 \text{ kN}$
 - siła 19 (14,9 kN) $N = -22,4 \text{ kN}$
 - siła 34 (1,9 kN) $N = -2,8 \text{ kN}$
- średni obwód: $u_p = 0,26 + 0,26 + 0,26 + 0,26 = 1,04 \text{ m}$
- warunek nośności
- $N_{Sd} = -24,3 \text{ kN}$
- $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 149,4 \text{ kN}$
- $N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,20 < 1$ (war. spełniony)

- 3** płyta: beton C25/30 $f_{ctd} = 1,2 \text{ MPa}$
 $H = 0,15 \text{ m}$ $d = 0,12 \text{ m}$
 siły: siła 9 (0,6kN) $N = -0,8 \text{ kN}$
 siła 17 (5,2kN) $N = -7,7 \text{ kN}$
 siła 26 (0,6kN) $N = -0,9 \text{ kN}$
 średni obwód: $u_p = 0,26 + 0,26 + 0,26 + 0,26 = 1,04 \text{ m}$
 warunek nośności $N_{sd} = -30,0 \text{ kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 149,4 \text{ kN}$
 $N_{sd} / N_{Rd, max} = 0,06 < 1$ (war. spełniony)
- 4** płyta: beton C25/30 $f_{ctd} = 1,2 \text{ MPa}$
 $H = 0,15 \text{ m}$ $d = 0,12 \text{ m}$
 siły: siła 8 (3,1kN) $N = -3,9 \text{ kN}$
 siła 20 (11,7kN) $N = -17,5 \text{ kN}$
 siła 31 (1,9kN) $N = -2,8 \text{ kN}$
 średni obwód: $u_p = 0,26 + 0,26 + 0,26 + 0,26 = 1,05 \text{ m}$
 warunek nośności $N_{sd} = -30,0 \text{ kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 150,4 \text{ kN}$
 $N_{sd} / N_{Rd, max} = 0,16 < 1$ (war. spełniony)
- 5** płyta: beton C25/30 $f_{ctd} = 1,2 \text{ MPa}$
 $H = 0,15 \text{ m}$ $d = 0,12 \text{ m}$
 siły: siła 4 (0,6kN) $N = -0,7 \text{ kN}$
 siła 18 (4,4kN) $N = -6,7 \text{ kN}$
 siła 28 (0,6kN) $N = -0,8 \text{ kN}$
 średni obwód: $u_p = 0,26 + 0,25 + 0,26 + 0,25 = 1,03 \text{ m}$
 warunek nośności $N_{sd} = -9,5 \text{ kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 147,3 \text{ kN}$
 $N_{sd} / N_{Rd, max} = 0,06 < 1$ (war. spełniony)
- 6** płyta: beton C25/30 $f_{ctd} = 1,2 \text{ MPa}$
 $H = 0,15 \text{ m}$ $d = 0,12 \text{ m}$
 siły: siła 7 (3,8kN) $N = -4,8 \text{ kN}$
 siła 23 (14,9kN) $N = -22,4 \text{ kN}$
 siła 35 (1,9kN) $N = -2,8 \text{ kN}$
 średni obwód: $u_p = 0,26 + 0,26 + 0,26 + 0,26 = 1,04 \text{ m}$
 warunek nośności $N_{sd} = -9,5 \text{ kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 149,4 \text{ kN}$
 $N_{sd} / N_{Rd, max} = 0,20 < 1$ (war. spełniony)
- 7** płyta: beton C25/30 $f_{ctd} = 1,2 \text{ MPa}$
 $H = 0,15 \text{ m}$ $d = 0,12 \text{ m}$
 siły: siła 5 (3,1kN) $N = -3,9 \text{ kN}$
 siła 22 (11,7kN) $N = -17,5 \text{ kN}$
 siła 30 (1,9kN) $N = -2,8 \text{ kN}$
 średni obwód: $u_p = 0,26 + 0,26 + 0,26 + 0,26 = 1,04 \text{ m}$
 warunek nośności $N_{sd} = -24,3 \text{ kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d = 149,4 \text{ kN}$
 $N_{sd} / N_{Rd, max} = 0,16 < 1$ (war. spełniony)

8 płyta: beton C25/30 $f_{ctd} = 1,2 \text{ MPa}$
 $H = 0,15 \text{ m}$ $d = 0,12 \text{ m}$
 siły: siła 3 (3,8kN) $N = -4,8 \text{ kN}$
 siła 15 (14,9kN) $N = -22,4 \text{ kN}$
 siła 25 (1,9kN) $N = -2,8 \text{ kN}$
 średni obwód: $u_p = 0,26 + 0,26 + 0,26 + 0,26 = 1,04 \text{ m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = -24,3 \text{ kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} * u_p * d = 149,4 \text{ kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,20 < 1$ (war. spełniony)

9 płyta: beton C25/30 $f_{ctd} = 1,2 \text{ MPa}$
 $H = 0,15 \text{ m}$ $d = 0,12 \text{ m}$
 siły: siła 1 (3,8kN) $N = -4,8 \text{ kN}$
 siła 14 (14,9kN) $N = -22,4 \text{ kN}$
 siła 33 (1,9kN) $N = -2,8 \text{ kN}$
 średni obwód: $u_p = 0,26 + 0,26 + 0,26 + 0,26 = 1,04 \text{ m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = -8,2 \text{ kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} * u_p * d = 149,4 \text{ kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,20 < 1$ (war. spełniony)

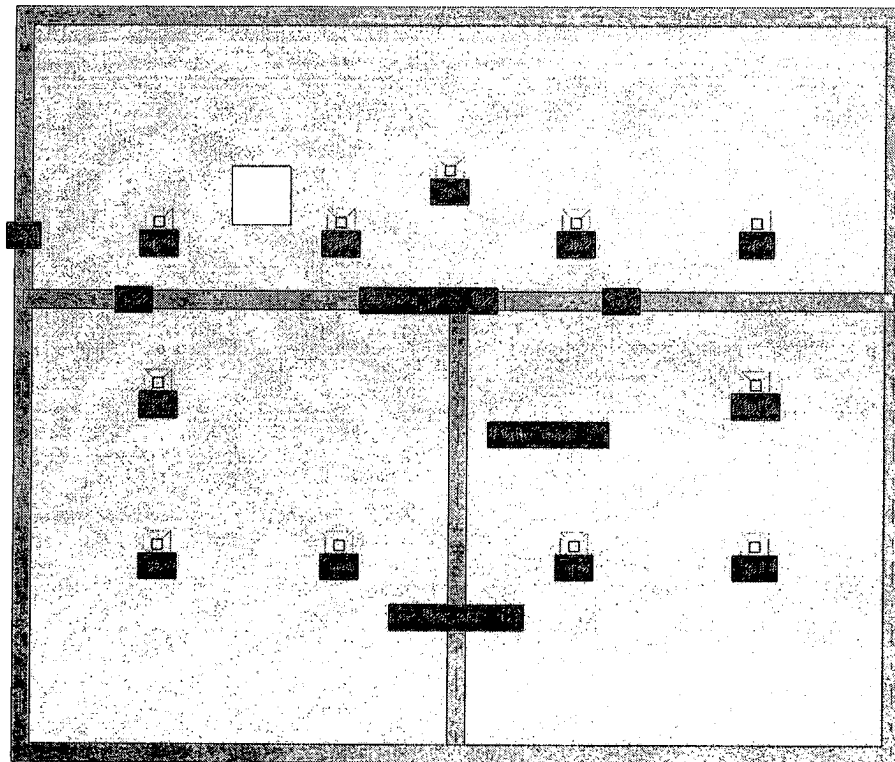
10 płyta: beton C25/30 $f_{ctd} = 1,2 \text{ MPa}$
 $H = 0,15 \text{ m}$ $d = 0,12 \text{ m}$
 siły: siła 6 (0,6kN) $N = -0,7 \text{ kN}$
 siła 16 (4,4kN) $N = -6,7 \text{ kN}$
 siła 27 (0,6kN) $N = -0,8 \text{ kN}$
 średni obwód: $u_p = 0,26 + 0,26 + 0,26 + 0,26 = 1,04 \text{ m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = -8,2 \text{ kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} * u_p * d = 149,4 \text{ kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,05 < 1$ (war. spełniony)

11 płyta: beton C25/30 $f_{ctd} = 1,2 \text{ MPa}$
 $H = 0,15 \text{ m}$ $d = 0,12 \text{ m}$
 siły: siła 2 (3,1kN) $N = -3,9 \text{ kN}$
 siła 24 (11,7kN) $N = -17,5 \text{ kN}$
 siła 32 (1,9kN) $N = -2,8 \text{ kN}$
 średni obwód: $u_p = 0,26 + 0,26 + 0,26 + 0,26 = 1,04 \text{ m}$
 warunek nośności $N_{Sd} = -30,0 \text{ kN}$
 $N_{Rd} = f_{ctd} * u_p * d = 149,4 \text{ kN}$
 $N_{Sd} / N_{Rd, \max} = 0,16 < 1$ (war. spełniony)

66

3.4. Schemat rozmieszczenia stref przebiecia

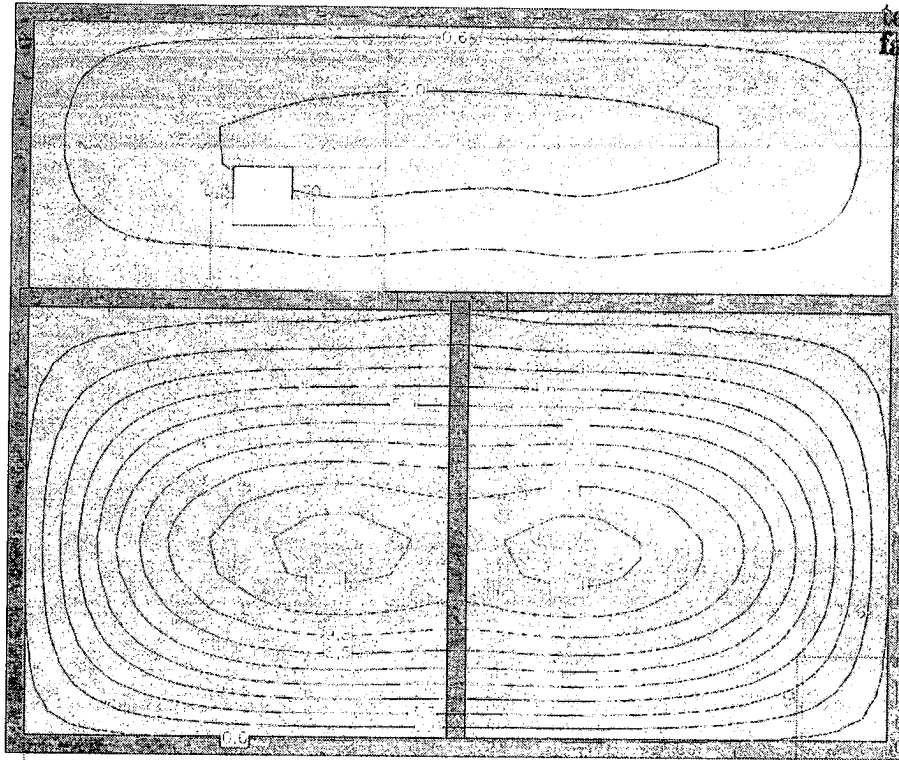
Skala rys. 1:100



4. Analiza stanu granicznego użyteczności (wg PN-EN 1992:2005)

4.1. Płyty - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B, C, D) Skala rys. 1:100

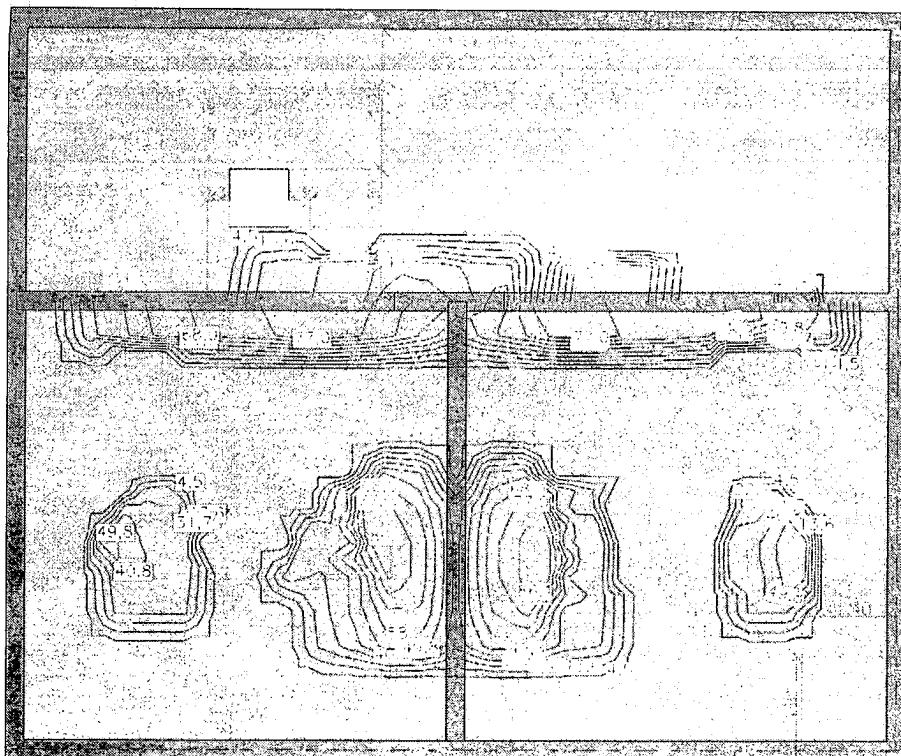


4.2. Płyty - SGU - rozwartości rys

[0.001*mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B, C, D) Skala rys. 1:100

96

STAROSTWO POWIATOWE
w Pińczowie
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Zacisze 5, 28-400 Pińczów
tel. 41 357-60-01
fax 41 357-60-07

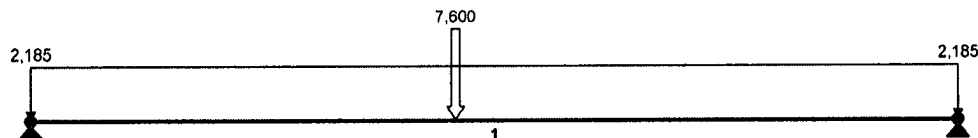


BELKA POZ. B1

Statyka

STAROSTWO POWIATOWE
 w Pińczowie
 Wydział Architektury i Budownictwa
 ul. Zacisze 5, 28-400 Pińczów
 tel. 41 357-60-01
 fax 41 357-60-07

OBCIĄŻENIA:



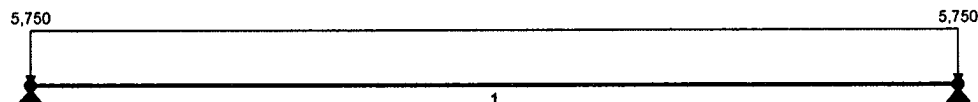
OBCIĄŻENIA:

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

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

Grupa:	A "Stałe"			Stałe	$\gamma_f = 1,27$	
1	Liniowe	0,0	2,185	2,185	0,00	6,14
	0.1.1. Ciężar warstw stropowyc $p = 0,380 \cdot 5,750$					
1	Skupione	0,0	7,600		2,81	

OBCIĄŻENIA:



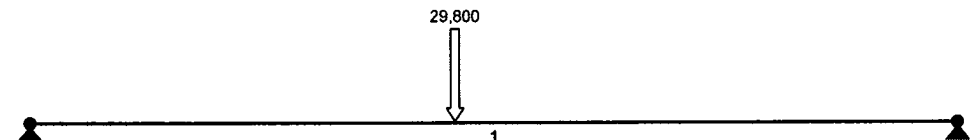
OBCIĄŻENIA:

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

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

Grupa:	B "Użytkowe"			Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
1	Liniowe	0,0	5,750	5,750	0,00	6,14
	0.2.1. Użytkowe strop $p = 1,000 \cdot 5,750$					

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

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

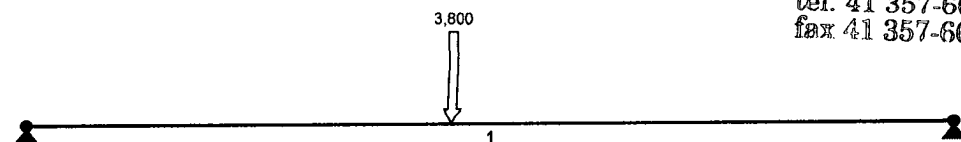
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:

Grupa:	C "Śnieg"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Skupione	0,0	29,800		2,81	

OBCIĄŻENIA:

STAROSTWO POWIATOWE
w Pińczowie
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Zacisze 5, 28-400 Pińczów
tel. 41 357-60-01
fax 41 357-60-07

96



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa: D "Wiatr" Zmienne $\gamma_f = 1,50$
1 Skupione 0,0 3,800 2,81

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

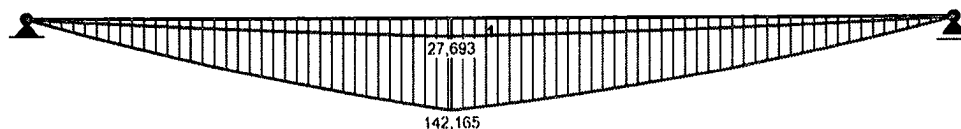
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
A - "Stałe"	Stałe		1,27
B - "Użytkowe"	Zmienne 1	1,00	1,40
C - "Śnieg"	Zmienne 1	1,00	1,50
D - "Wiatr"	Zmienne 1	1,00	1,50

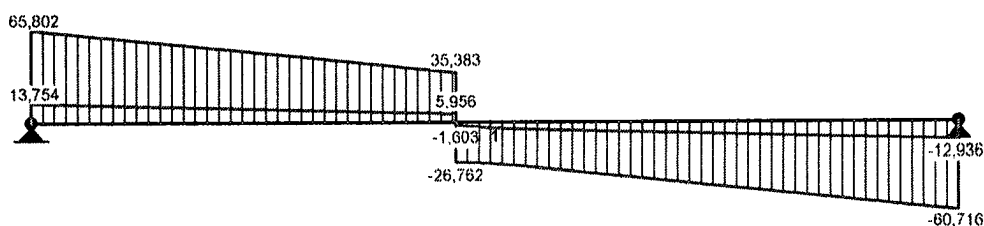
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

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

MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



SILY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

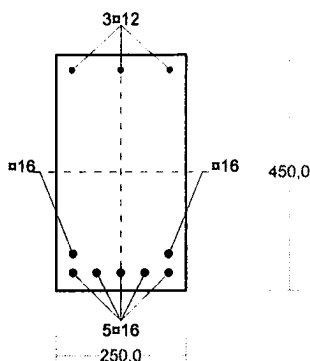
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1 2,810	142,165*	35,383	0,000	ABCD
0,000	0,000*	13,754	0,000	A
0,000	0,000	65,802*	0,000	ABCD
0,000	0,000	65,802	0,000*	ABCD
2,810	142,165	35,383	0,000*	ABCD
0,000	0,000	65,802	0,000*	ABCD
2,810	142,165	35,383	0,000*	ABCD

Wymiarowanie belki

Cechy przekroju:

zadanie B1_02, pręt nr 1, przekrój: $x_a=3,07$ m, $x_b=3,07$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$h=45,0$, $b=25,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$f_{ck}=20,0$ MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=1125$ cm², $J_{cx}=189844$ cm⁴, $J_{cy}=58594$ cm⁴

STAL: A-III (RB 400 W)

$f_{yk}=400$ MPa, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=350$ MPa

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+350/200000)=0,66$

7,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=17,47$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 17,47/1125=1,55$ %,

$J_{sx}=5962$ cm⁴, $J_{sy}=966$ cm⁴,

Sily przekrojowe:

zadanie: B1_02, pręt nr 1, przekrój: $x_a=3,07$ m, $x_b=3,07$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABCD**

Momenty zginające: $M_x = -136,796$ kNm, $M_y = 0,000$ kNm,

Sily poprzeczne: $V_y = -26,922$ kN, $V_x = 0,000$ kN,

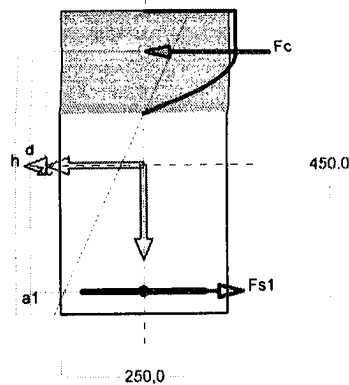
Sila osiowa: $N = 0,000$ kN = N_{sd} .

Zbrojenie wymagane:

(zadanie B1_02, pręt nr 1, przekrój: $x_a=2,81$ m, $x_b=3,33$ m)

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu maksymalnego wykorzystania nośności strefy ściskanej betonu ($\xi_{lim}=0,667$).



$$\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 6,31 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

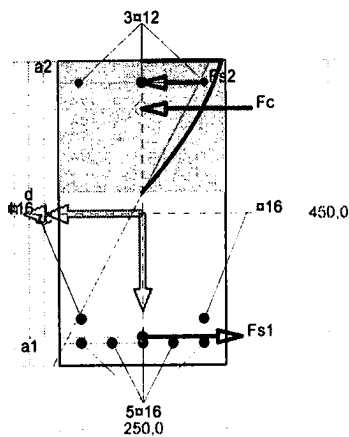
$$F_c = -400,309, F_{s1} = 400,310, \\ M_c = 65,305, M_{s1} = 76,860,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -400,309 + (400,310) = 0,001 \text{ kN} (N_{sd} = 0,000 \text{ kN}) \\ M_c + M_{s1} = 65,305 + (76,860) = 142,165 \text{ kNm} (M_{sd} = 142,165 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie B1_02, pręt nr 1, przekrój: $x_a = 2,81 \text{ m}$, $x_b = 3,33 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 0,000 \text{ kN}, \\ M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-142,165^2 + 0,000^2)} = 142,165 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 350 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane: $A_{s1} = 14,07 \text{ cm}^2$,

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

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 17,47 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 17,47 / 1125 = 1,55 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 45,0, d = 40,8, x = 19,0 (\xi = 0,466), \\ a_1 = 4,2, a_2 = 3,1, a_c = 6,9, z_c = 33,9, A_{cc} = 485 \text{ cm}^2, \\ \epsilon_c = -1,34 \text{ ‰}, \epsilon_{s2} = -1,12 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 1,53 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -335,110, F_{s1} = 411,241, *)F_{s2} = -76,130, \\ M_c = 52,155, M_{s1} = 75,240, M_{s2} = 14,769,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 175,069 \text{ kNm} > M_{sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 52,155 + (75,240) + (14,769) = 142,165 \text{ kNm}$$

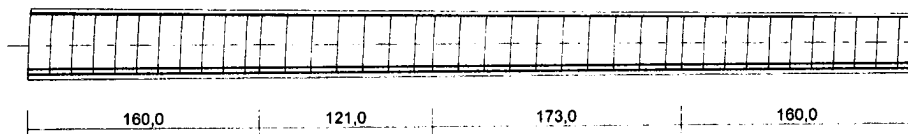
Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie B1_02, pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi = 8 \text{ mm}$ ze stali A-II, dla której $f_{ywd} = 310 \text{ MPa}$.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 400 = 0,00089$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 160,0$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 407 = 305 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 305$ mm.

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

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{250,0; 450,0\} = 250,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 250,0$ mm.

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

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **15,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 2,01 / (15,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00536$$

$$\rho_w = 0,00536 > 0,00089 = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 160,0$ $x_b = 281,0$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 407 = 305 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 305$ mm.

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

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{250,0; 450,0\} = 250,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 250,0$ mm.

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

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **18,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 2,01 / (18,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00447$$

$$\rho_w = 0,00447 > 0,00089 = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 3

Początek i koniec strefy: $x_a = 281,0$ $x_b = 454,0$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 407 = 305 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 305$ mm.

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

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{250,0; 450,0\} = 250,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 250,0$ mm.

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

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

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (18,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00223$$

$$\rho_w = 0,00223 > 0,00089 = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 4

Początek i koniec strefy: $x_a = 454,0$ $x_b = 614,0$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 407 = 305 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 305$ mm.

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

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{250,0; 450,0\} = 250,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 250,0$ mm.

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

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie 15,0 cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

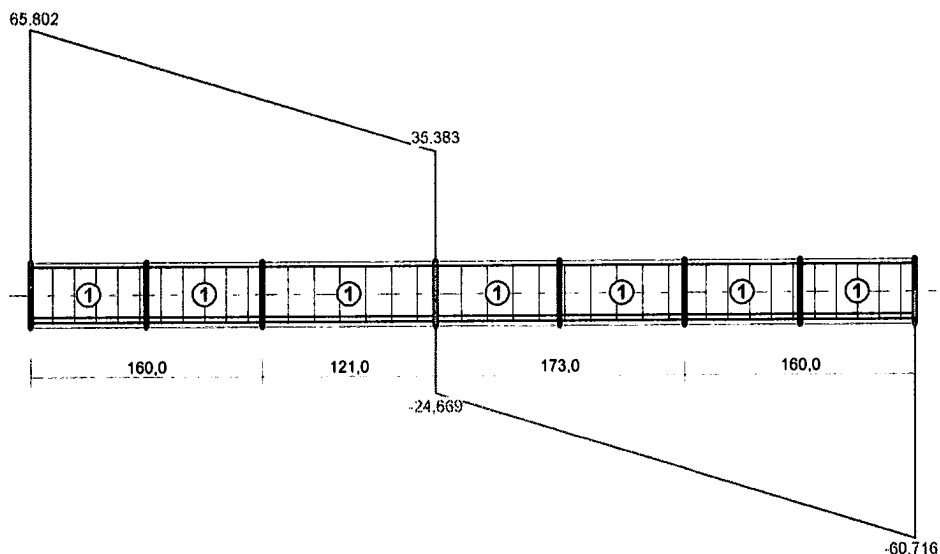
$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 2,01 / (15,0 \times 25,0 \times 1,000) = 0,00536$$

$$\rho_w = 0,00536 > 0,00089 = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

zadanie B1_02, pręt nr 1.

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.



Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka: $x_a = 0,0$ $x_b = 80,0$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = 0,000$;

$$V_{Sd \max} = 65,802 \text{ kN}$$

Siła poprzeczna w odległości d od podpory wynosi: $V_{Sd} = 61,399$ kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{14,07}{25,0 \times 40,7} = 0,01384; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,01000$.

$$\sigma_{cp} = N_{sd} / A_c = -0,000 / 1241,45 \times 10 = -0,000 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{cp} \leq 0,2 f_{ctd}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = -0,000 \text{ MPa}$.

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

$$= [0,35 \times 1,19 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,01000) + 0,15 \times -0,000] \times 25,0 \times 40,7 \times 10^{-1} = 67,759 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 61,399 < 67,759 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{sd} = 61,399 < 67,759 = V_{Rd1}$$

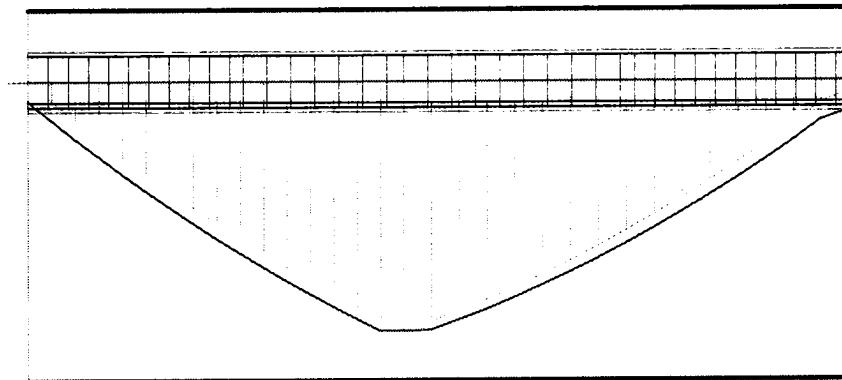
$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,552 \times 13,3 \times 25,0 \times 34,5 \times 10^{-1} = 316,822 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 65,802 < 316,822 = V_{Rd2}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie B1_02, pręt nr 1.



Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 2,810 \text{ m}$:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{sd}| (\cot \theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot \alpha) = 0,5 \times 24,669 \times (1,000) = 12,334 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągającym:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 411,241 + 12,334 = 423,575 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 411,241 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 411,241 \text{ kN}$

$$F_{td} = 411,241 < 492,602 = 14,07 \times 350 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie B1_02, pręt nr 1,

Położenie przekroju:

$$x = 2,810 \text{ m}$$

Siły przekrojowe:

$$M_{sd} = 99,913 \text{ kNm}$$

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

$$V_{sd} = 24,408 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 25,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 45,0 - 4,3 = 40,7 \text{ cm}$$

$$A_c = 1125 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 8438 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

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

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$
$$= 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 563 / 240 = 2,06 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 14,07 > 2,06 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 8438 \times 10^{-3} = 18,563 \text{ kNm}$$

$$M_{sd} = 99,913 > 18,563 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 14,07 / 212 = 0,06652$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 16 / 0,06652 = 74,05$$

$$\epsilon_{sm} = \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_s / \sigma_s)^2] =$$
$$= 213,286 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (18,563 / 99,913)^2] = 0,00105$$

$$w_k = \beta s_{rm} \epsilon_{sm} = 1,7 \times 74,05 \times 0,00105 = 0,13 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,13 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie B1_02, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych i krótkotrwałych.

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

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{30000}{1 + 2,00} = 10000 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 8438 \times 10^{-3} = 18,563 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{sd} = 99,913 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie

Sztywność dla krótkotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{sd} = 99,913 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju:

$$x_I = 23,5 \text{ cm} \quad I_I = 228296 \text{ cm}^4$$

$$x_{II} = 13,6 \text{ cm} \quad I_{II} = 92468 \text{ cm}^4$$

$$B = \frac{E_{cm} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} =$$
$$= \frac{30000 \times 92468}{1 - 1,0 \times 0,5 (18,563 / 99,913)^2 \times (1 - 92468 / 228296)} \times 10^{-5} = 28028 \text{ kNm}^2 \quad *)$$

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych: