

Ratusz Miejski w Nidzicy

STAROSTWO POWIATOWE **TOM IV A**

13-100 Nidzica

ul. Traugutta 23

tel./fax 089-625-32-79

Zawartość tomu:

Załącznik nr 10 stanowiący integralną

część decyzji nr 47/2009 z dnia 16.03.2009

zawierający opieczetowanych kart

Z up. STAROSTY

mgr inż. Lidia Walewska

KIEROWNIK

Biuro Architektury

**Projekt budowlano-wykonawczy architektoniczno-konstrukcyjny
przebudowy i remontu Ratusza Miejskiego w Nidzicy
(obliczenia statyczne i ciepłno-wilgotnościowe do projektu)**

Investor;

Urząd Miejski w Nidzicy
plac Wolności 1, 13-100 Nidzica

Adres obiektu;

plac Wolności 1, 13-100 Nidzica

Data opracowania;

Grudzień 2008 r.

Jednostka projektowa / autor opracowania;

Opis poszczególnych tomów całego opracowania projektowego:

- Tom I - Ratusz Miejski w Nidzicy. Inwentaryzacja budowlano-konserwatorska.
Tom II - Ratusz Miejski w Nidzicy. Opinia o stanie technicznym budynku i możliwości przebudowy.
Tom III - Ratusz Miejski w Nidzicy. Projekt budowlany i wykonawczy zagospodarowania terenu.
Tom IV - Ratusz Miejski w Nidzicy. Projekt budowlany i wykonawczy architektoniczno-konstrukcyjny remontu i przebudowy (tom IVA - obliczenia statyczne do projektu).
Tom V - Ratusz Miejski w Nidzicy. Projekt budowlany i wykonawczy instalacyjny (instalacje sanitarne)
Tom VI - Ratusz Miejski w Nidzicy. Projekt budowlany i wykonawczy instalacyjny (instalacje elektryczne i instalacje logiczne).
Tom VII - Ratusz Miejski w Nidzicy. Projekt budowlany i wykonawczy przebudowy pomieszczeń kancelarii tajnej.
Tom VIII - Ratusz Miejski w Nidzicy. Projekt budowlany i wykonawczy rewaloryzacji i remontu elewacji.

Wszelkie prawa, w tym: prawa autorskie
zastrzeżone!

2. - egz. inwestora (budowlany)

Projektował:

Obliczenia statyczne

do projektu przebudowy budynku ratusza Miejskiego w Nidzicy
adres: plac Wolności 1, 13-100 Nidzica
Inwestor: Urząd Miejski w Nidzicy

Założenia przyjęte do obliczeń:

- Głębokość przemarzania gruntu (zgodnie z PN-81/B-03020) - 1,00 m.p.p.t.
- Strefa obciążenia wiatrem (zgodnie z PN-77/B-02011) - I strefa
 $q_k = 250 \text{ Pa}$ ($0,25 \text{ kN/m}^2$)
 teren typ B; $C_e = 0,80$
 (teren zabudowany (przy wysokości istniejącej bud. do 10 m.)
- Strefa obciążenia śniegiem (zgodnie z PN-80/B-02010/Az1) - III strefa
 $Q_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$; $g = 1,50$
- Dane ogólne
 - dach dwuspadowy o układzie krokwiowo-płatwiowym, ocieplony
 - kąt nachylenia połaci $\alpha = 38$ stopni;
 - pokrycie dachowe z dachówki ceramicznej ("holenderki")
 $a = 40,00$ $\sin \alpha = 0,643$ $\cos \alpha = 0,766$

5. Obciążenia dachu (dach dwuspadowy symetryczny)

5.1 Obciążenia na 1m² połaci (połacie ocieplona) [kN/m²]

		char.	g	oblicz	
A. Obciążenia stałe					
1.	dachówka ceramiczna holenderka		0,5	1,2	0,6
2.	łaty, kontrłaty, deskowanie połaci $0,025 \times 6,0 =$		0,15	1,2	0,18
3.	izolacje i paroizolacje (przyjęto)		0,05	1,2	0,06
4.	ciężar własny konstrukcji dach (przyjęto) (krokwie co ok. 80-90 cm.)		0,1	1,1	0,11
5.	ocieplenie z wełny miner. grub. 20 cm. $0,20 \times 1,20 =$		0,18	1,3	0,234
6.	tynek sufitowy z płyt g-k na ruszcie (2x) $0,014 \times 18,0 \times 2 =$		0,504	1,2	0,605
razem obciążenia stałe charakter. $q_c =$			1,48 kN/m ²		
razem obciążenia stałe obliczen. $q =$				1,79 kN/m ²	

B. Obciążenia zmienne					
7.	obciążenie śniegiem (III strefa) $1,20 \times 0,88 \times 0,955 =$	0,809	1,5	1,214	
8.	obciążenie wiatrem (I strefa) $0,25 \times 0,80 \times 0,37 \times 1,80$	0,137	1,3	0,178	

5.2. Obciążenia na 1m² sufitu (stropu nad poddaszem użytkowym)

		char.	g	oblicz	
A. Obciążenia stałe					
1.	ciężar własny belek lub jętek (co ok. 78 cm.) $0,063 \times 0,12 \times 6,0 / 0,78 =$	0,06	0,06	1,1	0,06
2.	ocieplenie z wełny mineralnej $0,20 \times 1,20 =$	0,24	0,24	1,3	0,31
3.	paroizolacje (przyjęto)	0,05	0,05	1,1	0,06
4.	tynek sufitowy z płyt gk na ruszcie $0,014 \times 18,0 \times 2 =$	0,504	0,50	1,2	0,60
razem obciążenia stałe charakter. $q_c =$			0,85 kN/m ²		
razem obciążenia stałe obliczen. $q =$				1,04 kN/m ²	

6. Obliczenia statyczne i schemat statyczne dachu

Poz. 1. Elementy konstrukcji dachu nad bryłą północna

Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor K. 5.00"

- schematy statyczne i obliczenia w załączeniu rozstaw krokwi przyjęto co ok. 90 cm.

Wszystkie elementy konstrukcji dachu głównego bryły północnej przenoszą wymagane obciążenia, jednak mają nadmierne ugięcia. Dlatego też z tego względu, jak również i ze względów konstrukcyjnych oraz ochrony cieplnej zaprojektowano wzmocnienie wybranych elementów (krokwi dolnych, krokwi narożnych i krokwi koszowych) poprzez podbicie każdego z tych elementów krząwędziakami o przekroju 40 x 125 mm, łączonych do wzmocnianego elementu na gwoździe ze stali nierdzewnej (z gwintem) o $c = 12$ mm.

Wzmocnienie kleszczy-jętek konstrukcji zaprojektowano poprzez zastosowanie drugiego elementu o przekroju 10x16 cm. i ich połączeniu z elementem wzmocnianym (na gwoździe 4,5x 125 mm i przekroju drewniane 10x16x20 cm. w rozstawie co maks. 100 cm. i śruby M-12

Przekroje elementów konstrukcji drewnianej poich wzmocnieniu;

- | | |
|---------------------------------------|---|
| poz. 1.1.1. Krokwie główne dachu | - przekrój 10x21 cm. w rozstawie co maks. 90 cm. |
| poz. 1.1.2. Kleszcze i jętki | - przekrój 2 x 10x16 cm. |
| poz. 1.1.3. Słupy | - przekrój 12,5x12,5 cm. |
| poz. 1.1.4. Miecze | - przekrój 12x12 cm. ($\rho = 1,20 \text{ m}$.) |
| poz. 1.1.5. Murlaty i podwalny | - przekrój 12x12 cm. |
| poz. 1.1.6. Krokwie narożne i koszowe | - przekrój 10 x 21 cm. |
| poz. 1.1.7. Płatwie | - przekrój 16x 24 cm. (podbitek z dołu) |

Drewno klasy nie niższej niż C30.

Dodatkowo więźba tej części budynku wzmocniona będzie poprzez wykonanie dodatkowych kleszczy w górnej części dachu o przekroju 2x 7,5 x 15 cm.

Po wzmocnieniu wszystkie elementy konstrukcji spełnią będą wymagania I i II stanu granicznego (w zakresie nośności i dopuszczalnych ugięć).



Poz. 2. Strop nad I piętrzem przy szybie windy

Ze względu na budowę szybu windy projektuje się rozbiórkę i uzupełnienie części stropu przy szybie.
- schematy statyczne i obliczenia w załączeniu

Obciążenia działające na strop (na 1 m²) stropu

	char.	g		oblicz.
1. Wykładzina podłogowa pcv		0,080	1,2	0,096
2. Płyta wiórowa typu OSB/4 grub. 25 mm 0,025*6,5=		0,163	1,2	0,195
3. Legary podłogowe 6x12 cm. co 30 cm. 0,06*0,12*6,0*1,0/0,3=		0,144	1,2	0,173
4. Izolacja cieplna i akustyczna wełna miner. grub. 10 cm. 1,0*0,01=		1,01	1,3	1,313
5. Paroizolacja z folii pcv - przyjęto		0,05	1,1	*****
6. Płyta stropowa żelbetowa gr. 8 cm. 0,08*25,0=		2	1,2	2,4
7. Tynk cem. wap. g- 2 cm. 0,02*19,0=		0,38	1,3	0,494
8. Podsufitka z płyt g1 (grub. 2 x 12 mm.) 0,012*19,0*2=		0,456	1,1	0,502
9. Obciążenie zmienne ściankami dział. wymi. 1,25=		1,25	1,4	1,75
10. Obciążenia zmienne użytkowe (przestrz. komunik.)		2,50	1,3	3,250
razem obc. stałe i zmienne	g=	8,03 g=		10,23
		kN/m²		kN/m²

Poz. 2.1. Belka stropu nad I piętrzem (przy szybie windy) obciążona ścianką działową

Obciążenia na 1 mb belki (bez ciężaru własnego belki)

- ze stropu (z poz. 2.)	0,5*1,20*10,23=	6,14
- ciężar ścianki działowej typu lekkiego 1,5*3,8=		5,7
	g=	11,84
		kN/m

l= 3,08 m., lo= 1,05 *3,08 = ***** m.
Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu)
Do obliczeń jako bardziej obciążoną przyjęto belkę z poz. 2.2.
(przyjęto belkę I 160)

Poz. 2.2. Belka stropu nad I piętrzem najbardziej obciążona

Obciążenia na 1 mb belki (bez ciężaru własnego belki)

- ze stropu (z poz. 2.)	0,5*(1,20+1,25)*10,23=	12,53
	g=	12,53
		kN/m

l= 3,08 m., lo= 1,05 *3,08 = ***** m.
Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu)
Przyjęto belkę I160 ze stali St3SX

Poz. 2.3. Belki podłużne stropu nad I piętrzem przy szybie windowym

Obciążenia na 1 mb belki (bez ciężaru własnego belki)

- ze stropu (z poz. 2.)	0,5*(1,2+0,8)*10,23=	10,23
- ze stropu nowoprojektowanego (poz. 2.1., poz. 2.2.)	0,5*3,08*10,23=	15,75
	g=	25,98
		kN/m

l= 5,07 m., lo= 1,05 *5,07 = 5,32 m.
Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu)
Przyjęto belkę z 3 HEB 180 ze stali St3SX (poszczególne dwuteowniki spawane ze sobą półkami dolnymi i półkami górnymi).

Poz. 2.4. Płyta międzybelkowa stropu

l= 1,20 m., lo= 1,05*1,20 = ***** m.
obciążenie działające na 1 mb. płyty g=10,23 kN/m
Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu)
beton B-20 (C16/20) st. A.0. Przyjęto płytę grub. 8 cm, zbrojoną fi 6 mmm (A-) co 9 cm.

Poz. 2.5. Ściąg stropu nad I piętrzem

Zaprojektowano stalowe ściąg fi 16 mm. ze stali St3SX w wyciętych w ścianach bruzdach. bruzdy wypełnić betonem.

Poz. 3. Elementy konstrukcji piętra

Uwaga: Elementy konstrukcji projektowanej przebudowy kancelarii tajnej zawarto w odrębnie wykonanym opracowaniu.

Poz. 3.1. Belki nadproży nad otworami o szer. w świetle maks do 1,20 m.

Przyjęto ze względów konstrukcyjnych nadproża z dwóch belek ceowych C140 lub dwuteowych I140 skręcanych ze sobą wzajemnie śrubami M-12 w rozstawie co maks. 50 cm. Minimalna wymagana głębokość opracia belek na nasłanianie na podporę wynosi 20 cm.

- Poz. 3.2. Belki nadproży nad otworami o szer. w świetle maks do 1,90 m. (w ścianie grub. 25 cm.)
Poz. 3.3. Belki nadproży nad otworami o szer. w świetle maks do 1,90 m. (w ścianie grub. 38 cm.)
Przyjęto ze względów konstrukcyjnych nadproża w ścianach grub. 25 cm. z dwóch belek ceowych C160 lub dwuteowych I 140. W ścianach o grubości większej (38 i 42 cm.) zaprojektowano nadproża z trzech belek ceowych 160 lub dwuteowych 140.
Belki skracana ze sobą wzajemnie śrubami M-12 w rozstawie co maks 50 cm. (min. 4 śruby na 1kpl. nadproża. Minimalna wymagana głębokość oprucia belek na ścianach na podporze wynosi 20 cm.

Sprawdzenie nośności nadproża (do obliczeń przyjęto nadproże najbardziej obciążone
- w bryle południowej budynku).

Obciążenia na 1 mb. nadproża.

A/obciążenia skupione

- obciążenie belką stropu (belka obciążona skupkiem więźby dachowej)

- dane z projektu przebudowy poddasza opracowanego w 2004 r.

P= 34 kN

B/ Obciążenia równomiernie rozłożone

- ściana murowana z cegły grub. 38 cm.

0,38*1,10*14,0*1,2=

7,02 kN/mb

- obustronny tynk cem. - wap. ściany jak wyżej

0,02*19,0*1,10*2*1,3=

1,09 kN/mb

razem g = 8,11 kN/mb

lmax = 1,90 m, lo = 1,05*1,90 = 2,00 m.

Obliczenia wykonano w progr. "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu- dla pojedynczej belki)

Przyjęto belki nadprożowe I140 lub C160 ze stali St35X

W ścianie grubości 25 cm. przyjęto nadproże z dwóch belek, a w ścianie grub. 38 cm - z trzech belek stalowych jak wyżej.

Nadproża w ścianach projektowanych kancelarii tajnej zaprojektowano z prefabrykowanych belek żelbetowych typu I-19 osadzanych w ścianach w trakcie ich murowania.

Poz. 3.4. Podest w stropie nad parterem przy schodach klatki schodowej zachodniej

Zaprojektowano podest żelbetowy, (beton klasy B20 (C16/20), stal zbrojeniowa klasy A-III (34GS) stalzbrojenia łączyc ze stalą w stropach istniejących poprzez nawiercania otworów w betonie i wklejanie na klej żywiczny (n.p.w systemie "Hilti" lub podobnym, o nie gorszych parametrach)

Obciążenia działające na płytę podestu (na 1 m2)

	char.	g	oblicz.
1. Wykładzina podłogowa pcv lub gres na kleju		0,300	1,2 0,360
2. Podkład betonowy, grub. 4,5 cm. 23,0*0,045=		1,035	1,2 1,242
3. Styropian twardy grub. 2-3 cm. 0,04*0,03=		0,001	1,2 0,001
4. Paroizolacja z folii pcv - przyjęto		0,05	1,1 *****
6. Płyta stropowa żelbetowa gr. 10 cm. 0,10*25,0=		2,5	1,2 3
7. Tynk cem. wap. gr. 2 cm. 0,02*19,0=		0,38	1,3 0,494
10. Obciążenia zmienne użytkowe (przestrz. komunik.)		4,00	1,3 5,200
razem obc. stałe i zmienne	gc=	8,27 g=	10,35
l= 1,90 m.	lo=1,05*1,9=	1,995 m	kN/m2

Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu)
Przyjęto zbrojenie fi 10 (AIII) co 10 cm.

Poz. 3.5. Konstrukcja nośna (wsporcza) centrali went. pod stropem holu I piętra

Zaprojektowano konstrukcję wsporczą z belek stalowych dwuteowych. Belki osadzone będą w ścianach nośnych podłużnych budynku (zewnątrznej i środkowej) pod stropem nad piętem. Założono montaż na trzech belkach stalowych centrali wentylacyjnej. Obliczenia statyczne przyjęto dla belki najbardziej obciążonej (środkowej) i dla najbardziej niekorzystnego schematu obciążeń (obciążenie siłą skupioną od ciężaru centrali, działające w środku rozpiętości belki. $P = 5,0 \text{ kN}$) rozpiętość teoretyczna belki $l = 3,52 \text{ m}$, rozpiętość obliczeniowa $l_0 = 1,05 \times 3,52 = 4,00 \text{ m}$. $P = 5,0 \times 1,2 = 6,0 \text{ kN}$

Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor 5.0" (wyniki w załączeniu).
 Przyjęto konstrukcję nośną centrali wentylacyjnej składającą się z 3-4 belek (w zależności od przyjętego typu centrali). Rozstaw belek dostosowaliśmy do montowanej centrali wentylacyjnej. Belki nośne dwuteowników I 120 (stal S13SX). Połączone ze sobą poprzeczkami I120 spawanymi do belek głównych. Głębokość oparcia belek głównych na murze min. 20cm.

Poz. 4. Strop nad parterem przy szybie windy

Ze względu na budowę szybu windy projektuje się rozbiórkę i uzupełnienie części stropu przy szybie.
 - schematy statyczne i obliczenia w załączeniu

Obciążenia działające na strop (na 1 m²) stropu

	char.	g	oblicz.	
1. Wykładzina podłogowa PVC lub płyty gresowe na kleju		0,300	1,2	0,360
2. Podkład betonowy grub. 4,5 cm. 0,045*23,0=		0,564	1,2	0,676
3. Wypełnienie gruzem gazobetonowym lub keramzytem 10*0,10=		1	1,2	1,200
4. Izolacja ze styropianu twardego grub. 5 cm. 0,05*0,040=		0,002	1,3	0,0026
5. Paroizolacja z folii PCV - przyjęto		0,05	1,1	*****
6. Płyta stropowa żelbetowa gr. 8 cm. 0,08*25,0=		2	1,2	2,4
7. Tynk cem. wap. gr. 2 cm. 0,02*19,0=		0,38	1,3	0,494
8. Obciążenie zmienne ściankami działowymi typu lekkiego 0,75=		0,75	1,4	1,05
10. Obciążenia zmienne użytkowe (przestrz. komunik.)		2,50	1,3	3,250
razem obc. stałe i zmienne	gc=	7,55 g=		9,49
		kN/m²		kN/m²

Poz. 4.1. Belka stropu nad parterem (przy szybie windy) obciążona ścianką działową

Obciążenia na 1 mb belki (bez ciężaru własnego belki)

- ze stropu (z poz.2.)	0,5*1,20*9,49=	5,69
- ciężar ścianki działowej typu lekkiego 1,5*3,8=		5,7
	g=	11,39
		kN/m

$l = 3,08 \text{ m}$, $l_0 = 1,05 \times 3,08 = \text{*****} \text{ m}$.
 Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu).
 Do obliczeń jak najbardziej obciążoną przyjęto belkę z poz. 4.2.
 (przyjęto belkę I 160)

Poz. 4.2. Belka stropu nad parterem najbardziej obciążona

Obciążenia na 1 mb belki (bez ciężaru własnego belki)
- ze stropu (z poz. 3) $0,5 \cdot (1,20 + 1,25) \cdot 9,49 =$ 11,63

$g =$ 11,63
kN/m

$l = 3,08$ m, $l_0 = 1,05 \cdot 3,08 =$ ***** m.
Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu)
Przyjęto belkę I 160 ze stali St3SX

Poz. 4.3. Belki podłużne stropu nad parterem przy szybie windowym

Obciążenia na 1 mb belki (bez ciężaru własnego belki)
- ze stropu (z poz. 4) $0,5 \cdot (1,2 + 0,8) \cdot 9,49 =$ 9,49
- ze stropu nowoprojektowanego (poz. 4.1., poz. 4.2.) $0,5 \cdot 2,52 \cdot 9,49 =$ 10,68

$g =$ 20,17
kN/m

$l = 5,07$ m, $l_0 = 1,05 \cdot 5,07 =$ 5,32 m.
Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu)
Przyjęto belkę z 2 HEB 180 ze stali St3SX (poszczególne dwuteowniki spawane ze sobą półkami dolnymi i półkami górnymi).

Poz. 4.4. Płyta międzybelkowa stropu

$l = 1,20$ m, $l_0 = 1,05 \cdot 1,20 =$ ***** m.
obciążenia działające na 1 mb. płyty $g = 10,23$ kN/m
Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu)
beton B-20 (C16/20) stal A-0. Przyjęto płytę grub. 8 cm, zbrojoną fi 6 mm (A-) co 9 cm.

Poz. 5. Elementy konstrukcji parteru

Poz. 5.1. Belki nadproży nad otworami o szer. w świetle maks do 1,20 m.

Przyjęto ze względów konstrukcyjnych nadproża z dwóch belek ceowych C140 lub dwuteowych I140 skręcanych ze sobą wzajemnie śrubami M-12 w rozstawie co maks. 50 cm. Minimalna wymagana głębokość opracnia belek na naścianie na podporze wynosi 20 cm.

Poz. 5.2. Belki nadproży nad otworami o szer. w świetle maks do 1,90 m. (w ścianie grub. 25 cm.)

Poz. 5.3. Belki nadproży nad otworami o szer. w świetle maks do 1,90 m. (w ścianie grub. 38 cm.)

Przyjęto ze względów konstrukcyjnych nadproża w ścianach grub. 25 cm. z dwóch belek ceowych C160 lub dwuteowych I 140. W ścianach o grubości większej (38 i 42 cm.) zaprojektowano nadproża z trzech belek ceowych 160 lub dwuteowych 140. Belki skręcane ze sobą wzajemnie śrubami M-12 w rozstawie co maks 50 cm. (min. 4 śruby na 1kpl. nadproża. Minimalna wymagana głębokość opracnia belek na ścianach na podporze wynosi 20 cm. Sprawdzenia nośności nadproży jak wyżej - analogicznie jak w poz. 3.2 i poz. 3.3.

Poz. 5.4. Belki nadproża nad otworem poszerzonym przy klatce schodowej wschodniej otwór o $l = 210$ cm, wcięcie gub. 41 cm.

Sprawdzenie nośności nadproża

Obciążenia na 1 mb nadproża

A/obciążenia skupione

- obciążenie belkami stropu nad parterem $10,35 \cdot 1,05 \cdot 1,05 \cdot 0,5 \cdot 1,4 =$ P= 14,834 kN

B/ Obciążenia równomiernie rozłożone

- ściana murowana z cegły grub. 38 cm $0,38 \cdot 1,80 \cdot 14,0 \cdot 1,2 =$ 11,49 kN/mb

- obustronny tynk cem.-wap. ściany jak wyżej $0,02 \cdot 19,0 \cdot 1,80 \cdot 2 \cdot 1,3 =$ 1,78 kN/mb

razem $g =$ 13,27 kN/mb

$l_{max} = 2,10$ m, $l_0 = 1,05 \cdot 2,10 =$ 2,21 m.

Obliczenia wykonano w progr. "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu - dla pojedynczej belki)
Przyjęto belki nadprożowe I140 lub C160 ze stali St3SX

Poz. 6. Strop nad piwnicami budynku

Ze względu stwierdzony duży stopień korozji stalowych belek nośnych stropu zaprojektowano wymianę całego stropu nad piwnicami w skrzydle wschodnim budynku oraz wymianę fragmentów stropu uszkodzonych lub zniszczonych - których dokładne określenie stanu technicznego stwierdzone będzie mogło być stwierdzone po dokonaniu odkrywek stropu * w czasie wykonywania prac remontowo-adaptacyjnych w budynku).

Obciążenia działające na strop (na 1 m²) stropu nad piwnicami budynku

A/Przestrzenie komunikacyjne

	char.	g	oblicz.
1. Wykładzina podłogowa pcv lub płyty gresowe na kleju	0,300	1,2	0,360
2. Podkład betonowy grub. 4,5 cm. 0,045*23,0=	0,564	1,2	0,676
3. Wypełnienie gruzem gazobetonowym lub keramzytem 10*0,10=	1	1,2	1,200
4. Izolacja ze styropianu twardego grub. 5 cm. 0,05*0,040=	0,002	1,3	0,003
5. Paroizolacja z folii pcv - przyjęto	0,05	1,1	*****
6. Płyta stropowa żelbetowa gr. 8 cm. 0,08*25,0=	2	1,2	2,4
7. Tynk cem. wap. gr. 2 cm. 0,02*19,0=	0,38	1,3	0,494
8. Ocieplenie wełną mineralną grub. 5 cm. 0,05*1,0=	0,05	1,3	0,065
9. Sufit podwieszany z 2x płyta g-k gr. 12mm. 19,0*0,012*2=	0,456	1,1	
10. Obciążenia zmienne użytkowe (przestrz. komunik.)	2,50	1,3	3,250
razem obc. stałe i zmienne	gc=	7,30 g=	8,50
		kN/m²	kN/m²

B/ Pokoje biurowe

	char.	g	oblicz.
1. Wykładzina podłogowa pcv lub płyty gresowe na kleju	0,300	1,2	0,360
2. Podkład betonowy grub. 4,5 cm. 0,045*23,0=	0,564	1,2	0,676
3. Wypełnienie gruzem gazobetonowym lub keramzytem 10*0,10=	1	1,2	1,200
4. Izolacja ze styropianu twardego grub. 5 cm. 0,05*0,040=	0,002	1,3	0,003
5. Paroizolacja z folii pcv - przyjęto	0,05	1,1	*****
6. Płyta stropowa żelbetowa gr. 8 cm. 0,08*25,0=	2	1,2	2,4
7. Tynk cem. wap. gr. 2 cm. 0,02*19,0=	0,38	1,3	0,494
8. Obciążenie zmienne ściankami działowymi 0,75=	0,75	1,4	1,05
9. Ocieplenie wełną mineralną grub. 5 cm. 0,05*1,0=	0,05	1,3	0,065
10. Sufit podwieszany z 2x płyta gkgr. 12mm. 19,0*0,012*2=	0,456	1,1	
11. Obciążenia zmienne użytkowe (pokoje biurowe)	2,00	1,4	2,800
razem obc. stałe i zmienne	gc=	7,55 g=	9,10
		kN/m²	kN/m²

Poz. 6.1. Belka stropu w trakcie o l = 4,20 m.

Obciążenia na 1 mb belki (bez ciężaru własnego belki)

- przyjęto maksymalny rozstaw belek co 1,30 m.		
- charakterystyczne	1,30*7,55=	9,82 kN/m
- obliczeniowe	1,30*9,10=	11,83 kN/m

l= 4,20 m., lo= 1,05*4,20 = 4,41 m.
Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu)
Przyjęto belki stropowe z HEA 180 (stal S235X)

Poz. 6.2. Belka stropu w trakcie o l = 185 cm.

Obciążenia na 1 mb belki (bez ciężaru własnego belki)

- przyjęto maksymalny rozstaw belek co 1,30 m.		
- charakterystyczne	1,30*7,30=	11,12 kN/m
- obliczeniowe	1,30*8,50=	13,33 kN/m

l = 1,85 m., lo = 1,05*1,85 = 1,94 m.

Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu)

Przyjęto belki stropowe z I 120 (stal St3SX)

Rozwiązanie alternatywne (zamiennie) - płyta żelbetowa jednokierunkowo zbrojona
h = 10 cm., ho = 8 cm.

Obciążenia na 1 mb. szer. płyty

	char.	g	oblicz.	
1. Wykładzina podłogowa pcv lub płyty gresowe na kleju	0,300	1,2	0,360	
2. Podkład betonowy grub. 4,5 cm.				
0,045*23,0=	0,564	1,2	0,676	
3. Wypełnienie gruzem gazobetonowym lub keramzytem				
10*0,10=	1	1,2	1,200	
4. Izolacja ze styropianu twardego grub. 5 cm				
0,05*0,040=	0,002	1,3	0,003	
5. Paroizolacja z folii pcv - przyjęto	0,05	1,1	*****	
6. Płyta stropowa żelbetowa gr. 12 cm.				
0,10*25,0=	2,5	1,2	3	
7. Tynk cem. wap. gr. 2 cm.				
0,02*19,0=	0,38	1,3	0,494	
8. Ocieplenie wełną mineralną grub. 5 cm.				
0,05*1,0=	0,05	1,3	0,065	
9. Sufit podwieszany z 2x płyta g-k gr. 12mm.				
19,0*0,012*2=	0,456	1,1		
10. Obciążenia zmienne użytkowe (przestrz. komunik.)	2,50	1,3	3,250	
razem obc. stałe i zmienne	gc=	7,80 g=	9,10	
		kN/m2	kN/m2	

Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu)

Przyjęto zbrojenie płyty fi 6 mm. co 8,0 cm. (stal klasy A-O - St0)

Poz. 6.3. Płyta żelbetowa między belkami stropu

Obciążenia na 1 mb. szer. płyty

	char.	g	oblicz.	
razem obc. stałe i zmienne	gc=	7,80 g=	9,10	
		kN/m2	kN/m2	
l=1,30 m., lo=1,05*1,30=		1,37 m.		
b=1,00 m.; h=0,08 m., ho=0,06 m.				

Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu)

Przyjęto zbrojenie płyty fi 6 mm. co 8,0 cm. (stal klasy A-O - St0)

Poz. 6.4. Sprawdzenie nośności stropu nad piwnicą (sala ślubów)

Zaprojektowano zmianę sposobu użytkowania przyziemia północnej bryły budynku. Dotychczas w tej części budynku urządzony był sklep branży spożywczej. Projektuje się salę ślubów wraz z biurami urzędu stanu cywilnego i biuro obsługi turystycznej Wydziału poszczególnych projektowanych pomieszczeń zaprojektowano ściankami tymi lekkimi (z płyt gipsowo-karton na ruszcie stalowym). Dodatkowo zaprojektowano ocieplenie istniejącego stropu (od spodu) styropianem gr. 5 cm. (lub wełną mineralną) z wykończeniem od spodu płytami g-k (2 x)

W związku ze zmianą sposobu użytkowania zwiększeniu ulegnie wielkości obciążeń stałych

- zwiększone obciążenia (na kN/m2 stropu);

	char.	g	oblicz.	
- obciążenie ściankami działowymi				
typu lekkiego o wys. 3,17 m.				
0,75*3,17/2,65=	0,90	1,4	1,26	
- ocieplenie stropu wełną miner. gr. 5cm.				
0,05*1,0=	0,05	1,3	0,07	
- płyta g-k 2x12 mm na ruszcie (pod stropem)				
0,012*19,0*2=	0,46	1,2	0,55	
- zwiększenie obciążeń	gc=	1,40	g=	1,87
		kN/m2		kN/m2

Porównanie obciążeń zmiennych użytkowych

	char.	g	oblicz.	
- istniejące obciąż. (sklep - dom towarowy)	6	1,3	7,8	
- projekt. obciąż. (sala ślubów)	3	1,3	3,9	
- zmniejszenie obciążeń	gc=	3,00	g=	3,90
		kN/m2		kN/m2

Wnioski:

1. W wyniku planowanej przebudowy i zmiany sposobu użytkowania budynku wartość łączna obciążeń stałych i zmiennych (zarówno normowych jak i obliczeniowych) ulegnie zmniejszeniu o wartość obciążeń normowych $gc' = 3,00 - 1,40 = 1,60$ kN/m2 i o wartość obciążeń obliczeniowych $g' = 3,90 - 1,87 = 2,03$ kN/m2.

Poz. 6.4. Uzupelnienie otworu w stropie nad piwnicą (w miejscu obecnego szybu windowego)

Obciążenia działające na strop (na 1 m2) stropu

	char.	g	oblicz.	
1. Wykładzina podłogowa pcv lub płytki gresowe na kleju		0,300	1,2	0,360
2. Podkład betonowy grub. 6,0 cm. 0,06*23,0=		1,380	1,2	1,656
3. Wypełnienie gruzem gazobetonowym lub keramzytem 10*0,15=		1,5	1,2	1,800
4. Izolacja ze styropianu twardego grub. 5 cm. 0,05*0,040=		0,002	1,3	0,003
5. Paroizolacja z folii pcv - przyjęto		0,05	1,1	0,055
6. Płyta stropowa żelbetowa gr. 12 cm. 0,12*25,0=		3	1,2	3,6
7. Tynk cem. wap. gr. 2 cm. 0,02*19,0=		0,38	1,3	0,494
8. Ocieplenie wełną mineralną grub. 5 cm. 0,05*1,0=		0,05	1,3	0,065
9. Sufit podwieszany z 2x płyta g-k gr. 12 mm. 19,0*0,012*2=		0,456	1,1	0,502
10. Obciążenia zmienne użytkowe (przestrz. komunik.)		3,00	1,3	3,900
11. Obciążenie ściankami działowymi typu lekkiego, o wys. 3,17 m. 0,75*3,17/2,65=		0,854	1,40	1,195
razem obc. stałe i zmienne	gc=	10,12 g=		11,93
		kN/m2		kN/m2

Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu)
 l= 240 m. lo = 1,05*2,4= ##### m.
 Przyjęto zbrojenie płyty fi 8 mm. co 12,5 cm. (stal klasy A-III)

Poz. 6.5. Schody wewnętrzne do piwnic budynku i płyty stropowe przy schodach do piwnic

Poz. 6.5.1. Schody wewnętrzne do piwnic w skrzydle wschodnim (część dolna schodów)

Obciążenia zmienne p = 4,0*1,30= 5,2 kN/m2
 Wymiary schodów, - grubość płyty schodów h= 14 cm.
 wymiary stopni schodów 12 x 17,3 x 26,5 cm.
 Obliczenia wykonano w progr. "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu);
 Przyjęto zbrojenie główne prętami fi 14 mm co 10,0 cm., (A-III, 34 GS)
 - prety rozdzielcze, montażowe i strzemiona fi 6 mm (A-0) co 25 cm.

Poz. 6.5.2. Schody wewnętrzne do piwnic w skrzydle wschodnim (część górna schodów)

Obciążenia zmienne p = 4,0*1,30= 5,2 kN/m2
 Wymiary schodów, - grubość płyty schodów h= 14 cm.
 wymiary stopni schodów 3 x 17,3 x 26,5 cm.
 Obliczenia wykonano w progr. "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu);
 Przyjęto zbrojenie główne prętami fi 14 mm co 15,0 cm., (A-III, 34 GS)
 - prety rozdzielcze, montażowe i strzemiona fi 6 mm (A-0) co 25 cm.

Poz. 6.5.3. Płyta stropu nad piwnicami przy schodach do piwnicy w bryle wschodniej

Obciążenia stałe i zmienne działająca na płytę			
char.	g	oblicz.	
1. Wykładzina podłogowa pcv lub płytki gresowe na kleju	0,300	1,2	0,360
2. Podkład betonowy grub. 6,0 cm. 0,06*23,0=	1,380	1,2	1,656
3. Wypełnienie gruzem gazobetonowym lub keramzytem 10*0,15=	1,5	1,2	1,800
4. Izolacja ze styropianu twardego grub. 5 cm. 0,05*0,040=	0,002	1,3	0,003
5. Paroizolacja z folii pcv - przyjęto	0,05	1,1	0,055
6. Płyta stropowa żelbetowa gr. 12 cm. 0,12*25,0=	3	1,2	3,6
7. Tynk cem. wap. gr. 2 cm. 0,02*19,0=	0,38	1,3	0,494
8. Ocieplenie wełną mineralną grub. 5 cm. 0,05*1,0=	0,05	1,3	0,065
9. Sufit podwieszany z 2x płyta g-k gr. 12mm. 19,0*0,012*2=	0,456	1,1	0,502
10. Obciążenia zmienne użytkowe (przestrz. komunik.)	3,00	1,3	3,900
11. Obciążenie ściankami działowymi typu lekkiego, o wys. 3,17 m. 0,75*3,17/2,65=	0,854	1,40	1,195
razem obc. stałe i zmienne	gc= 10,12 g=		11,93
		kN/m2	kN/m2
l= 2,13m.	l=1,05*2,13=		2,24 m.

Obliczenia wykonano w progr. "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu);

Przyjęto zbrojenie główne prętami fi 8 mm co 14,0 cm., (A-III, 34 GS)

preły rozdzielcze, montażowe i strzemiona fi 6 mm (A-0) co 25 cm.

Poz. 6.6. Płyta stropu nad piwnicą i płyta konstrukcji podjazdu w skrzydle zachodnim budynku

Obciążenia stałe i zmienne działająca na płytę schodów i podjazdu			
char.	g	oblicz.	
1. Wykładzina podłogowa pcv lub płytki gresowe na kleju	0,300	1,2	0,360
2. Podkład betonowy grub. 6,0 cm. 0,06*23,0=	1,380	1,2	1,656
3. Wypełnienie gruzem gazobetonowym lub keramzytem 10*0,15=	1,5	1,2	1,800
4. Izolacja ze styropianu twardego grub. 5 cm. 0,05*0,040=	0,002	1,3	0,003
5. Paroizolacja z folii pcv - przyjęto	0,05	1,1	0,055
6. Płyta stropowa żelbetowa gr. 12 cm. 0,12*25,0=	3	1,2	3,6
7. Tynk cem. wap. gr. 2 cm. 0,02*19,0=	0,38	1,3	0,494
8. Ocieplenie wełną mineralną grub. 5 cm. 0,05*1,0=	0,05	1,3	0,065
9. Sufit podwieszany z 2x płyta g-k gr. 12mm. 19,0*0,012*2=	0,456	1,1	0,502
10. Obciążenia zmienne użytkowe (przestrz. komunik.)	3,00	1,3	3,900
11. Obciążenie ściankami działowymi typu lekkiego, o wys. 3,17 m. 0,75*3,17/2,65=	0,854	1,40	1,195
razem obc. stałe i zmienne	gc= 10,12 g=		11,93
		kN/m2	kN/m2

Dla uproszczenia obliczeń, przyjęto że płyty podjazdu nie mają spadku

Sch. stat. - belka dwuprzęsłowa o $l_1 + l_2 = [2,145 + (0,86 + 1,05) * 0,5] + [1,27 + (1,05 + 0,25) * 0,5] =$

$l_1 + l_2 = 3,1 \text{ m.} + 1,92 \text{ m.} = 5,02 \text{ m.}$

$l_1 + l_2 = 3,10 \text{ m.} + 1,92 \text{ m.}$

Obliczenia w programie "Konstruktor K.5.0." (wyniki w załączeniu)

h = 12 cm., ho = 10 cm.

Przyjęto zbrojenie dołem w przęśle l=3,10 m. i na podporze środkowej - fi 10 mm (A-III) co 15 cm.

Poz. 7. Elementy konstrukcji piwnic

- Poz. 7.1. Belki nadproży nad otworami o szer. w świetle maks do 1,20 m.**
 Przyjęto ze względów konstrukcyjnych nadproża z dwóch belek ceowych C140 lub dwuteowych I140 skręcanych ze sobą wzajemnie śrubami M-12 w rozstawie co maks. 40 cm. Minimalna wymagana głębokość opracia belek na nasączenie na podporze wynosi 20 cm.
- Poz. 7.2. Belki nadproży nad otworami o szer. w świetle maks do 1,90 m. (w ścianie grub. 25 cm.)**
- Poz. 7.3. Belki nadproży nad otworami o szer. w świetle maks do 1,90 m. (w ścianie grub. 38 cm.)**
 Przyjęto ze względów konstrukcyjnych nadproża w ścianach grub. 25 cm. z dwóch belek ceowych C160 lub dwuteowych I 140. W ścianach o grubości większej (38 i 42 cm.) zaprojektowano nadproża z trzech belek ceowych 160 lub dwuteowych 140.
 Belki skręcane ze sobą wzajemnie śrubami M 12 w rozstawie co maks 450 cm. (min. 4 śruby na 1kpl nadproża. Minimalna wymagana głębokość opracia belek na ścianach na podporze wynosi 20 cm. Sprawdzenia nośności nadproży jak wyżej - analogicznie jak w poz. 3.2 i poz. 3.3.
- Poz. 7.4. Belki nadproży nad otworami w ścianach projektowanych**
 Przyjąć jako prefabrykowane z dwóch belek typu L-19 o długości min. o30 cm. większej niż wymiar przekr. danego otworu w świetle, lub jako monolityczne o przekroju 25 x 25 c, z betonu klasy B-20 (C16/20) i zbrojone prętami zbrojenia głównego 4 fi 12 mm (stal klasy A-III - 354 GS) i strzemiętami fi 6 mm co 15 cm. (stal klasy A-0 - StO)

Poz. 8. Konstrukcja projektowanego łącznika w części północnej dziedzica

- Poz.8.1. Konstrukcja przekrycia dachowego**
 - dach jednospadowy układzie krokwiowym, ocieplony
 - kat nachylenia połaci $\alpha = 30$ stopni,
 - pokrycie dachowe z dachówki ceramicznej ("holenderki")
 $\alpha = 30st.$ $\sin \alpha = 0,500$ $\cos \alpha = 0,866$

Obciążenia dachu (dach jednospadowy z możliwością zsuwania się śniegu z części wyższych budynku)
Obciążenia na 1m2 połaci (połac. ocieplona) (kN/m2)

		char.	g	oblicz	
A. Obciążenia stałe					
.1.	dachówka ceramiczna holenderka		0,5	1,2	0,6
.2.	łaty, kontrłaty, deskowanie połaci 0,025x6,0 = 0,15		0,15	1,2	0,18
.3.	izolacje i paroizolacje (przyjęto)		0,05	1,2	0,06
.4.	ciężar własny konstrukcji dach (przyjęto) (krokwie co ok. 80-90 cm.)		0,1	1,1	0,11
.5.	ocieplenie z wełny miner. grub. 20 cm. 0,20*1,20 = 0,18		0,18	1,3	0,234
.6.	tynk sufitowy z płyt g-k na ruszcie (2x) 0,014x18,0x2= 0,504		0,504	1,2	0,605
razem obciążenia stałe charakter. qc =			1,48 kN/m2		
razem obciążenia stałe obliczen. q =					1,79 kN/m2
B. Obciążenia zmienne kN/m2					
.7.	obciążenie śniegiem (III strefa) wg zał. Z1-4 do PN-80/B-02010 l1 = 13,16 m l2 = 2,90 m h = 6,19 m l3 = 2h =				
	Ls = 2 * 6,19 = 12,38 m C5 = (l1+l2)/2h = (13,16+2,90)/2*6,19 = 1,33				
	C6 = 0,5*C2*(l1/l3) = 0,5*1,2*(13,16/12,38) = 0,64				
	C4 = C5 + C6 = 1,33+0,64 = 1,97				
	C3 = [1,97+1,97(12,38-2,90)/12,38]/2 = 1,74				
	obciążenie śniegiem (III strefa) 1,20x(1,97+1,74) = 4,45		4,451	1,5	6,677
.8.	obciążenie wiatrem (I strefa) 0,25 x0,80x0,37x1,80		0,137	1,3	0,178

Obciążenia na 1m² sufitu podwieszono

	char.	g	oblicz	
A. Obciążenia stałe				
1. ciężar własny belek lub jętek (co ok. 78 cm.) 0,063x0,12x6,0/0,78 = 0,06		0,06	1,1	0,06
2. ocieplenie z wełny mineralnej 0,20x1,20= 0,24		0,24	1,3	0,31
3. paroizolacje (przyjęto)		0,05	1,1	0,06
4. tynk sufitowy z płyt gk. na ruszcie 0,014x18,0x2= 0,504		0,50	1,2	0,60
razem obciążenia stałe charakter. q _c =		0,85 kN/m ²		
razem obciążenia stałe obliczen. q =				1,04 kN/m ²

Obliczenia statyczne i schemat statyczny dachu

Elementy konstrukcji dachu nad łącznikiem przy bryle północnej budynku

Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor K. 5.0"
- schematy statyczne i obliczenia w załączeniu

Przyjęto następujące elementy konstrukcji dachowego przekrycia,
poz. 8.1.1. Krokwie główne dachu - przekrój 7,5x18 cm. w rozstawie co maks. 70 cm.
poz. 8.1.2. Kleszcze i jętki - przekrój 2 x 5x10 cm. z rozstawem jak wyżej
poz. 8.1.3. Murłaty i podwaliny - przekrój 14 x 14 cm.
poz. 8.1.4. Krokwie narożne i koszowe - przekrój 7,5 x 18,0 cm.
poz. 8.1.5. Krokwie odbojnicy - przekrój 7,415 x 14,0 cm.
Drewno klasy nie niższej niż C30.

Wymiarowanie elementów żelbetowej ramy nosnej i usztywniającej łącznika przy bryle północnej

Poz. 8.2. Belka ramy górna (belka dwuprzęsłowa)

Przyjęto belkę żelbetową o przekroju 20x25 cm. z betonu klasy B-20 (C16/20)

Obciążenia stałe i zmienne belki	(kN/mb belki)	
- obciążenia od konstrukcji dachowej (stałe i zmienne - z poz. 8.1.) 4,39/0,7=		6,27
- ciężar własny belki 25,0*0,20*0,20*1,2=		1,2
- tynk belki 19,0*0,02*1,3*(0,20+0,20)=		0,22
- obciążenie syfitem podwieszonym (z poz. 8.1.) 1,04*2,80*0,5=		1,46
razem g=		9,15 kN/mb

l1=l = 2,55m

Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor K. 5.0"

- schematy statyczne i obliczenia w załączeniu
Przyjęto zbrojenie główne 2 fi 10 mm (A-III), strzemiona fi 6 mm (A-O0) co 20 cm.
na podporach na odcinkach l=40 cm strzemiona zagęścić co 7 cm.

Poz. 8.3. Belka ramy dolna (belka czteroprzęsłowa)

Ze względów konstrukcyjnych przyjęto przekrój jak belki z poz. 8.2.
Przyjęto zbrojenie główne 2 fi 10 mm (A-III), strzemiona fi 6 mm (A-O0) co 20 cm.
na podporach na odcinkach l=40 cm strzemiona zagęścić co 7 cm.

Poz. 8.4. Belka ramy poprzeczna (usztywniająca - załamana w planie)

Ze względów konstrukcyjnych przyjęto przekrój poprzeczny jak belek poz. 8.2. i poz. 8.3..
Przyjęto zbrojenie główne 2 fi 10 mm (A-III), strzemiona fi 6 mm (A-O) co 20 cm.
na podporach na odcinkach l=40 cm strzemiona zagęścić co 7 cm.

Poz. 8.5. Słup ramy konstrukcji nośnej łącznika jak wyżej

Ze względów konstrukcyjnych przyjęto przekrój poprzeczny słupa jak belek poz. 8.2. i poz. 8.3. i poz. 8.4..
Do obliczeń przyjęto słup najbardziej obciążony - l.j. Słup środkowy pod belką dwuprzęsłową (poz. 8.2.)

Obciążenia obł- zeniove działające na słup		
- reakcja z belki (poz. 8.2.) 2,55*9,15=		23,33
- obciążenie reakcją z belki poprzecznej (poz. 8.4.) 0,5*2,80*25,0*0,20*0,20=		1,04
- obciążenie ciężarem własnym słupa 0,20*0,20*3,10*25,0*1,2=		3,72
- tynk cem. wap słupa jak wyżej 3*0,20*3,1*19,0*0,02*1,3=		0,92
razem P=		29,01 kN

l0=1,05*3,10= 3,26 m

Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor K. 5.0"

- schematy statyczne i obliczenia w załączeniu
Przyjęto zbrojenie główne 4 fi 10 mm (A-III), strzemiona fi 6 mm (A-O) co 20 cm.
na podporach na odcinkach l=60 cm strzemiona zagęścić co 7 cm.

Poz. 8.6. Wymiarowanie stóp fundamentowych pod słup jak wyżej

Obciążenia działające na stopę	
- ze słupa (poz. 8.5.)	29,01
- ściana lub słup fundament.	
$0,25 \cdot 0,25 \cdot 2,95 \cdot 25,0 \cdot 1,2 =$	55,31
- ciężar własny stopu fundament. (przyjęto 40 x 60 cm.)	
$25,0 \cdot 0,40 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 1,2 =$	2,88
- ciężar gruntu na odsadzkach (przyjęto)	
$21 \cdot 2,95 \cdot 1,2 \cdot (0,40 \cdot 0,60 \cdot 0,2 \cdot 0,2) =$	14,87
Razem P1 =	102,07 kN

Obliczenia wykonano w programie "Konstruktor K. 5.0"

- schematy statyczne i obliczenia w załączeniu

Przyjęto stopę o wym. 40x60 cm. i h=40 cm, zbrojną konstrukcyjnie

Poz. 9. Konstrukcja obudowy windy (konstrukcja projektowanego szybu windowego)

Zaprojektowano wykonanie obudowy szybu windowego z żelbetu [beton klasy B20-(C16/20)]

Ściany boczne szybu o grubości 15 cm, zbrojone dwiema siatkami fi 6 mm (stal klasy A-O)

o oczkach 15 x 15 cm. (siatki układane na zewnątrz i wewnątrz ścian szybu, grubość izolacji wynosi 2,0 cm). W poziomie stropów szyb usztywnić wieńcami zbrojonymi 4 fi 12 mm. (stal klasy A-III).

Posadowienie szybu windy oraz konstrukcji wsporczej pod silowniki, zderzaki i prowadnice zaprojektowano na żelbetowej płycie fundamentowej grub. 30 cm., zbrojonej dwiema siatkami fi 12 mm. (stal klasy A-III) o oczkach 10 x 10 cm. Z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych w budynku (możliwość okresowego podniesienia się wód gruntowych oraz możliwość podciągania kapilarnego) płytę dna zbiornika oraz ściany podszybia należy wykonać jako bezwzględnie szczelne, t.j. z betonu monolitycznego wylewanego bez przerw roboczych. Beton o szczelności minimum W-6.

Wymiarowanie płyty fundamentowej, sprawdzenie naprężeń w podłożu gruntowym pod płytą jak wyżej.

Obciążenia liniowe działająca po obwodzie płyty;

1. Ciężar żelbet ścian obudowy	
$0,15 \cdot 25,0 \cdot 1,2 \cdot 14,20 =$	63,9 kN/m
2. Tynk ściany jak wyz.	
$0,02 \cdot 19,0 \cdot 1,2 \cdot 14,2 =$	6,48 kN/m
3. Obciążenia od windy wraz z obc. użytkowym	
- przyjęto 140/ 1,80 =	77,78 kN/m
razem g=	148,15 kN/m

Obciążenia równomiernie rozłożone działające na pow. całej płyty;

1. Ciężar własny	
$0,30 \cdot 25,0 \cdot 1,2 =$	9 kN/m ²
2. Obciążenie urządzeniami technologicznymi	
- przyjęto 170/(2.10 ² .10)=	38,55 kN/m ²
razem g1 =	47,55 kN/m²

Przebudowa budynku Ratusz Miejskiego w Nidzi

Temat:	Konstrukcja przebudowy i wzmocnień Ratusza
Obiekt:	Ratusz Miejski w Nidzicy
Adres:	plac Wolności 1, 13-100 Nidzica
Jednostka proj.:	PION-Nidzica Krzysztof Ojrzyński
Adres jedn. projekt.:	ul. Warszawska 4b/8, 13-100 Nidzica

Projektował:

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
mgr inż.	Krzysztof Ojrzyński	189/92/OL
Podpis/pieczątka:		Nr wpisu do IIB:
		WAM/ BO/1874/01

Krzysztof Ojrzyński

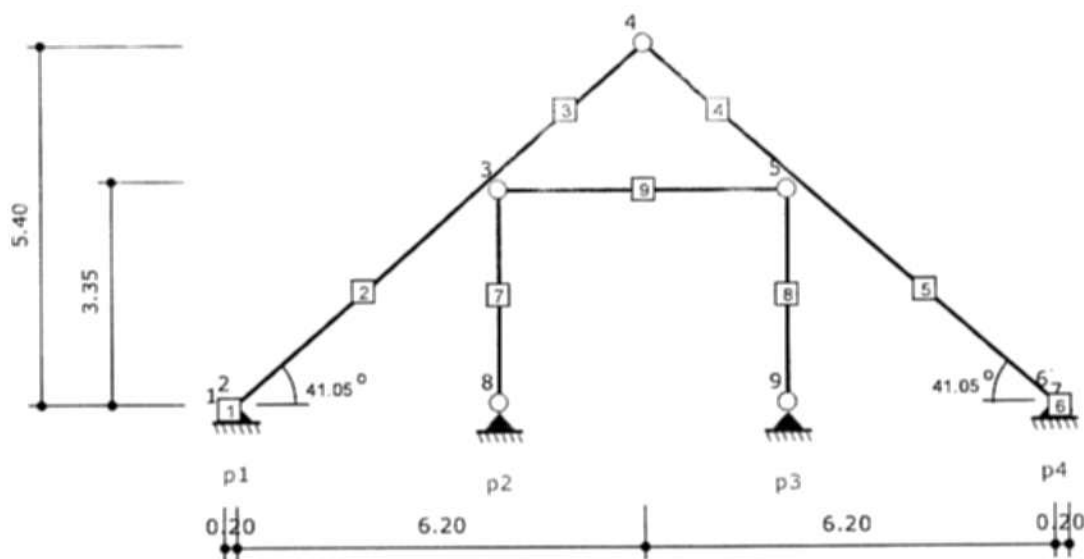
mgr inż. Krzysztof Ojrzyński
ul. Sienkiewicza 85/87, 90-057 Łódź, tel. (042) 689-11-11
e-mail: inter@intersoft.pl, internet: www.intersoft.pl

Spis treści

	strona
Poz. 1. Dach nad bryłą północną	3
Poz. 1.1. Dach nad bryłą północną (po wzmocnieniu)	29
Poz. 2.4. Płyta międzybelkowa stropu nad piętrem	41
Poz.2.1 i poz. 2.2. Belka stropu nad I piętrem przy szybie windowym	45
Poz.2.3. Belki podłużne przy szybie windowym	47
Poz. 3.2., poz. 3.3. Belki nadproży o $l=1,90$ m	49
Poz.3.4. Podest przy schodach kl. zachodniej	50
Poz.4.1., poz.4.2. Belki stropu nad parterem przy szybie windy	52
Poz.4.3. Belki podłużna stropu nad parterem przy szybie windowym	53
Poz.5.4. Belki nadproża w ścianie przyziemia-klatka schod wschod	55
Poz. 6.1. Belka w stropie o $l= 4,20$ m	57
Poz. 6.2. Belka w stropie nad piwnicami o $l=1,85$ m	58
Poz.6.2. Płyta żelbetowa (rozwiązanie alternatywne)	59
Poz.6.3. Płyta między belkami stropu	62
Poz.6.4. Płyta stropu nad piwnicą (zamknięcie szybu windy)	65
Poz.6.5.1. Schody wewnętrzne do piwnic	68
6.5.2. Schody wewn. do piwnic w cz. wsch. bud. (część górna)	69
Poz.6.5.3. Płyta stropu nad piwnicą przy schodach br. wsch	70
Poz.6.6. Płyta stropu nad piwnicą i podjazdu w skrzydle zach. bud	72
Poz.8. Konstrukcja dachu łącznika przy bryle północnej	75
Poz. 8.2. Belka dwuprzęsłowa ramy nośnej łącznika	84
Poz.8.5. Słup żelbetowy konstrukcji nośnej łącznika w dziedzińcu	88
oz.8.6. Fundament (stopa pod słup żelbetowy łącznika jak wyżej)	90
Poz.10.1. Schody do piwnic głównej klatki schodowej (cz. dolna)	91
10.2. Schody do piwnic głównej klatki schodowej (cz. górna)	92
Poz.3.5. Belki wsporcze centrali wentylacyjnej w holu I piętra	93

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Geometria układu



Lista węzłów

Nr węzła	X [m]	Y [m]
1	0.00	0.00
2	0.20	0.17
3	4.05	3.52
4	6.40	5.57
5	8.75	3.52
6	12.60	0.17
7	12.80	0.00
8	4.05	0.17
9	8.75	0.17

Lista materiałów

Nr materiału	Typ	Klasa	$E_{0,mean}$ [MPa]
1	Lity	C27	12000

Ciężar własny	[kN/m ³]	5.5
α	[1/°K]	0.000003

Lista przekrojów

Nr przekroju	h [cm]	b [cm]	Liczba elementów	A [cm ²]	J_x [cm ⁴]	J_y [cm ⁴]	Nr materiału
1	16.0	10.0	1	160.0	3413	1333	1
2	12.5	12.5	1	156.3	2035	2035	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	0.27
2	krokiew	2	3	1	szttywne	szttywne	5.10
3	krokiew	3	4	1	szttywne	przegub	3.12
4	krokiew	4	5	1	przegub	szttywne	3.12
5	krokiew	5	6	1	szttywne	szttywne	5.10
6	krokiew	6	7	1	szttywne	szttywne	0.27
7	slup	3	8	2	przegub	przegub	3.35

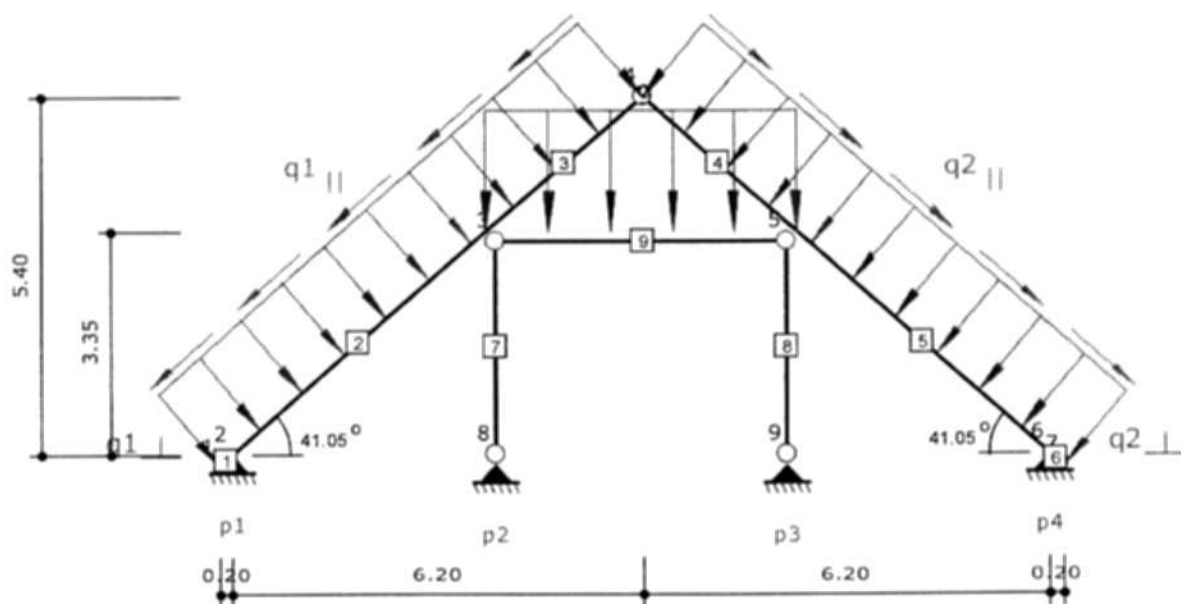
8	siup	9	5	2	przegub	przegub	3.35
9	kleszcze	3	5	1	przegub	przegub	4.71

Rozstaw krokwi	[m]	0.90
----------------	-----	------

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

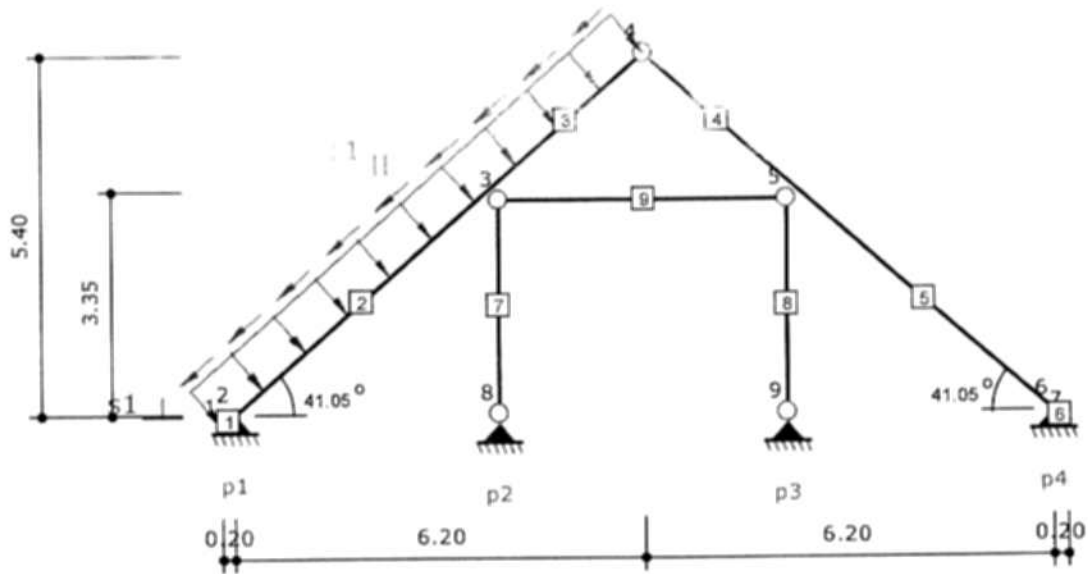


$q_{1\parallel} = 1.21$ kN/m	$q_{1\perp} = 1.06$ kN/m
$q_{2\parallel} = 1.21$ kN/m	$q_{2\perp} = 1.06$ kN/m

$g = 1.54$ kN/m

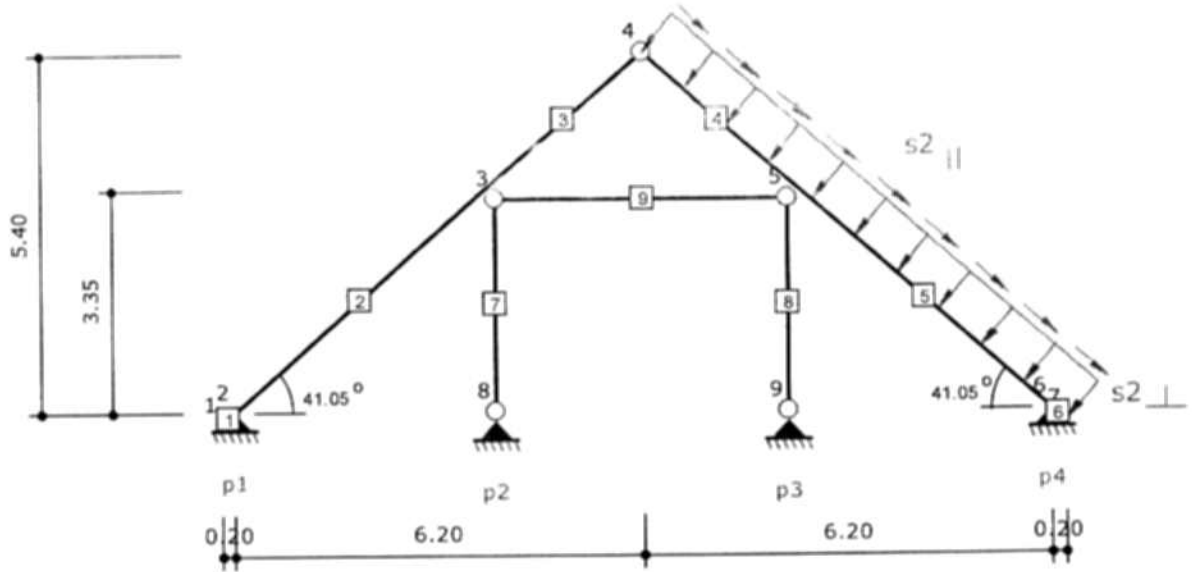
Nr obciążenia	Nr preta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-1.21 kN/m	0.00	0.27
2	2	równomierne	lokalny y	-1.21 kN/m	0.00	5.10
3	3	równomierne	lokalny y	-1.21 kN/m	0.00	3.12
4	4	równomierne	lokalny y	-1.21 kN/m	0.00	3.12
5	5	równomierne	lokalny y	-1.21 kN/m	0.00	5.10
6	6	równomierne	lokalny y	-1.21 kN/m	0.00	0.27
7	1	równomierne	lokalny x	-1.06 kN/m	0.00	0.27
8	2	równomierne	lokalny x	-1.06 kN/m	0.00	5.10
9	3	równomierne	lokalny x	-1.06 kN/m	0.00	3.12
10	4	równomierne	lokalny x	1.06 kN/m	0.00	3.12
11	5	równomierne	lokalny x	1.06 kN/m	0.00	5.10
12	6	równomierne	lokalny x	1.06 kN/m	0.00	0.27
13	9	równomierne	lokalny y	-1.54 kN/m	0.00	4.71

Obciążenie śniegiem - lewa połać



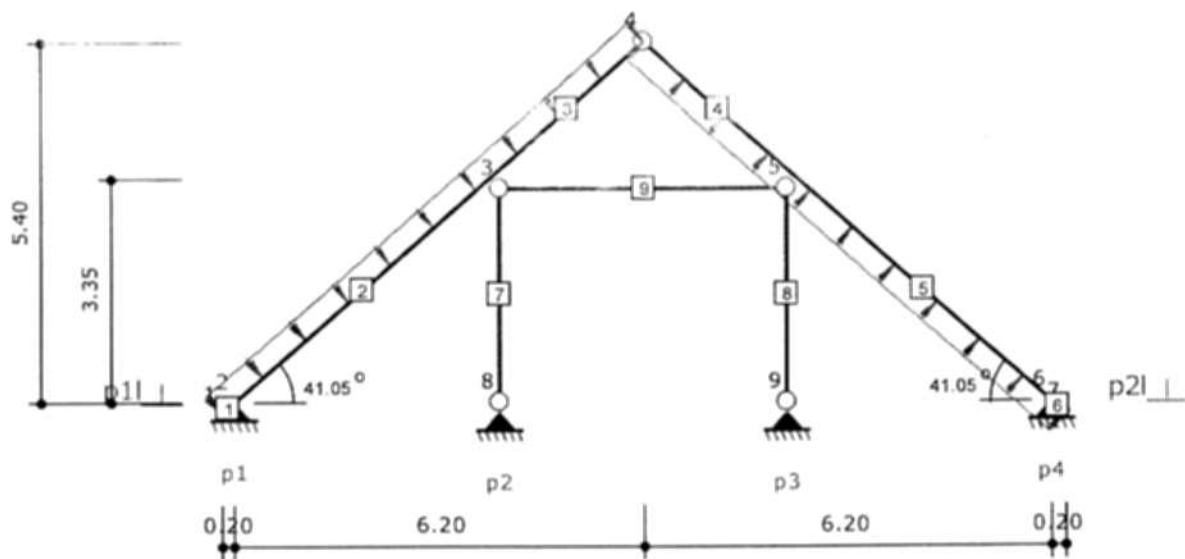
$s_{1,1} = 0.62 \text{ kN/m}$				$s_{1,2} = 0.54 \text{ kN/m}$		
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-0.62 kN/m	0.00	0.27
2	2	równomierne	lokalny y	-0.62 kN/m	0.00	5.10
3	3	równomierne	lokalny y	-0.62 kN/m	0.00	3.12
4	1	równomierne	lokalny x	-0.54 kN/m	0.00	0.27
5	2	równomierne	lokalny x	-0.54 kN/m	0.00	5.10
6	3	równomierne	lokalny x	-0.54 kN/m	0.00	3.12

Obciążenie śniegiem - prawa połąć



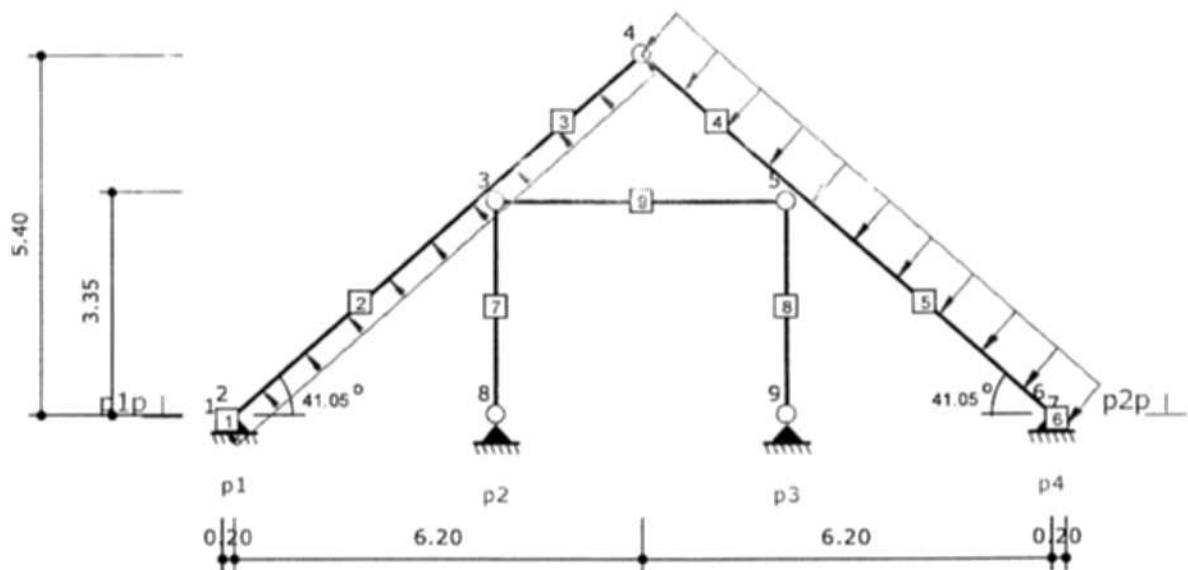
				$s_{2 } = 0.62 \text{ kN/m}$	$s_{2\perp} = 0.54 \text{ kN/m}$	
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	4	równomierne	lokalny y	-0.62 kN/m	0.00	3.12
2	5	równomierne	lokalny y	-0.62 kN/m	0.00	5.10
3	6	równomierne	lokalny y	-0.62 kN/m	0.00	0.27
4	4	równomierne	lokalny x	0.54 kN/m	0.00	3.12
5	5	równomierne	lokalny x	0.54 kN/m	0.00	5.10
6	6	równomierne	lokalny x	0.54 kN/m	0.00	0.27

Obciążenie wiatrem z lewej



$p_{11k} = 0.15 \text{ kN/m}$				$p_{21k} = -0.27 \text{ kN/m}$		
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	$q (P)$	$a [m]$	$b [m]$
1	1	równomierne	lokalny y	-0.15 kN/m	0.00	0.27
2	2	równomierne	lokalny y	-0.15 kN/m	0.00	5.10
3	3	równomierne	lokalny y	-0.15 kN/m	0.00	3.12
4	4	równomierne	lokalny y	0.27 kN/m	0.00	3.12
5	5	równomierne	lokalny y	0.27 kN/m	0.00	5.10
6	6	równomierne	lokalny y	0.27 kN/m	0.00	0.27

Obciążenie wiatrem z prawej

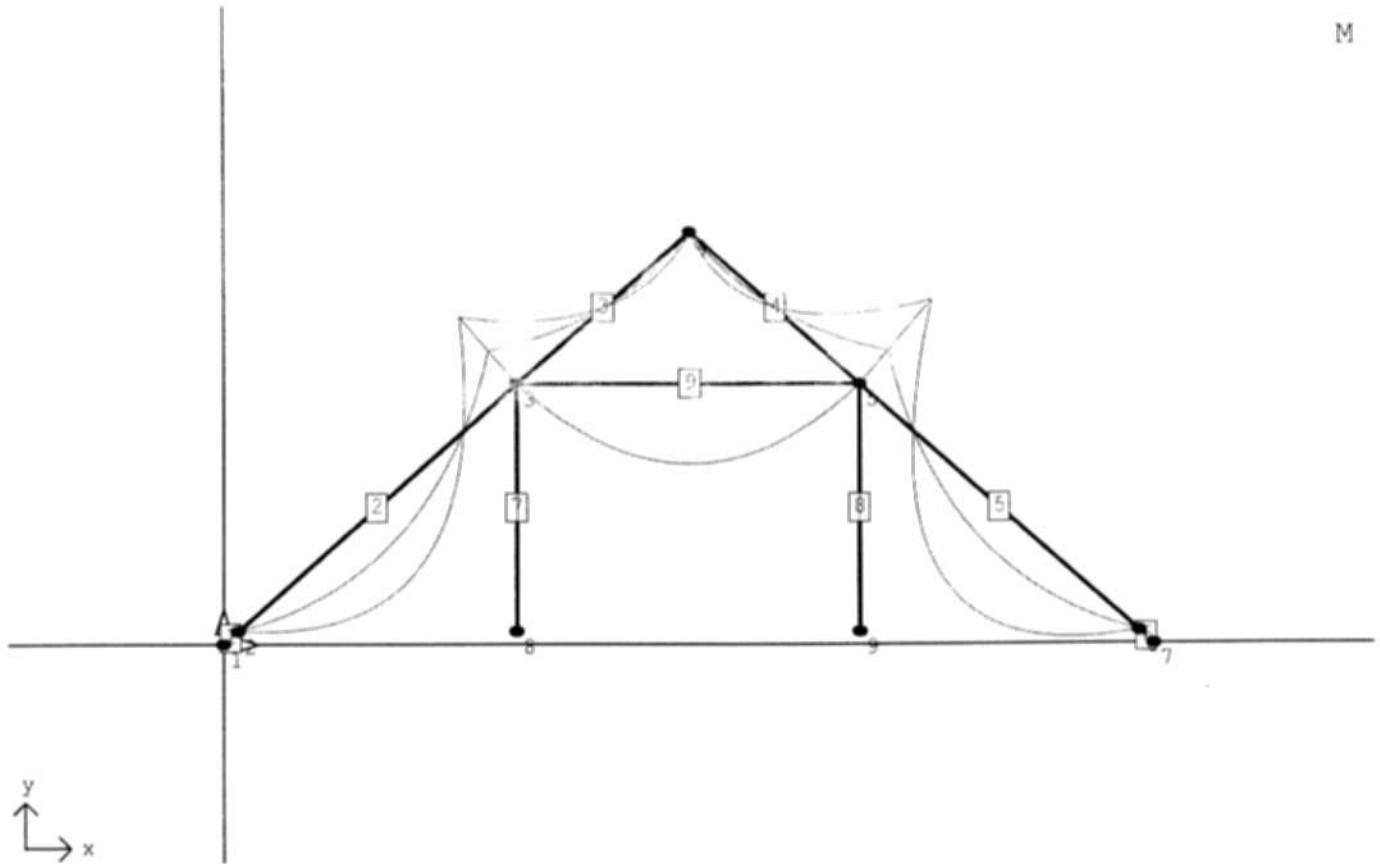


$p_{1p_1} = -0.27 \text{ kN/m}$	$p_{2p_1} = 0.67 \text{ kN/m}$
---------------------------------	--------------------------------

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	0.27 kN/m	0.00	0.27
2	2	równomierne	lokalny y	0.27 kN/m	0.00	5.10
3	3	równomierne	lokalny y	0.27 kN/m	0.00	3.12
4	4	równomierne	lokalny y	-0.67 kN/m	0.00	3.12
5	5	równomierne	lokalny y	-0.67 kN/m	0.00	5.10
6	6	równomierne	lokalny y	-0.67 kN/m	0.00	0.27

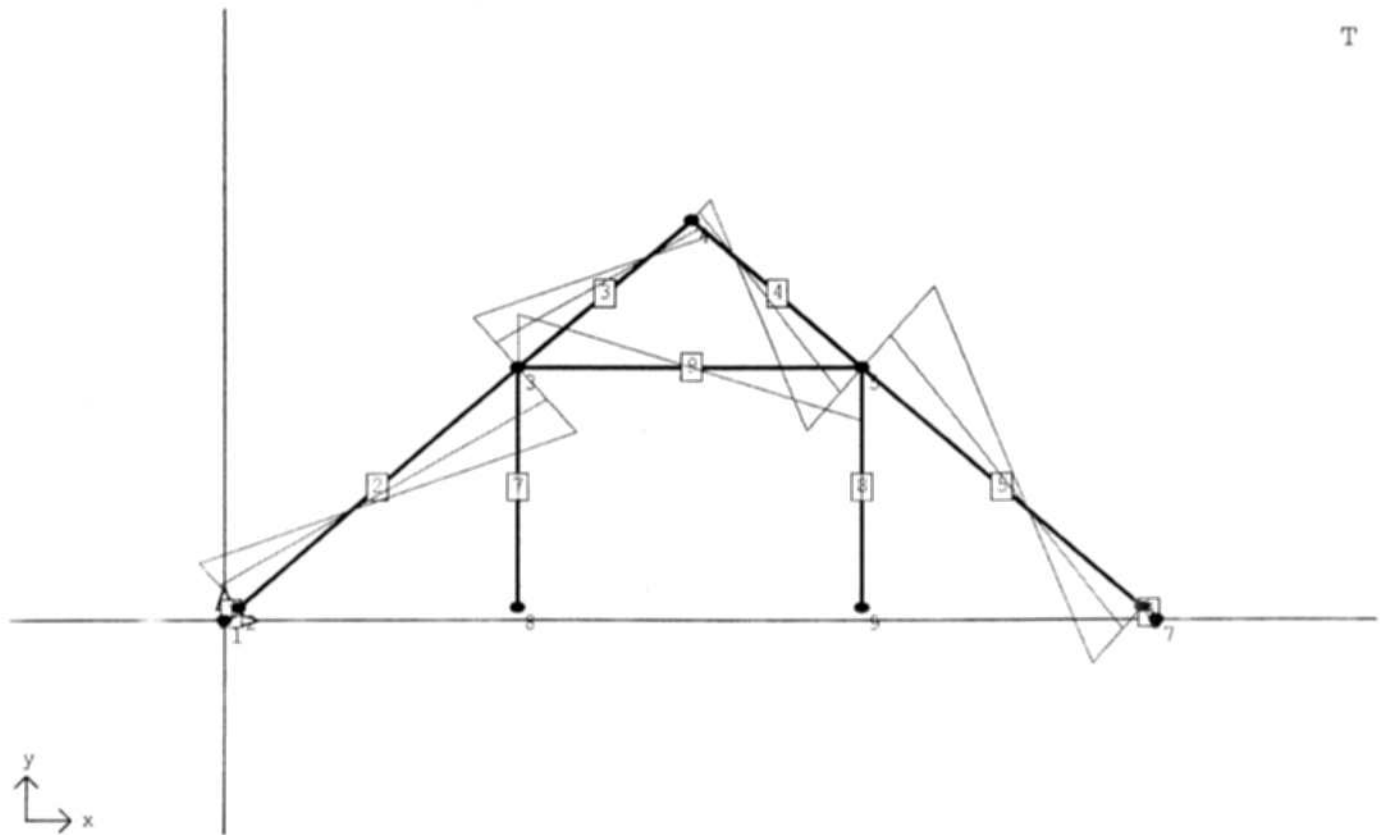
Obwiednie sił wewnętrznych (M)

M

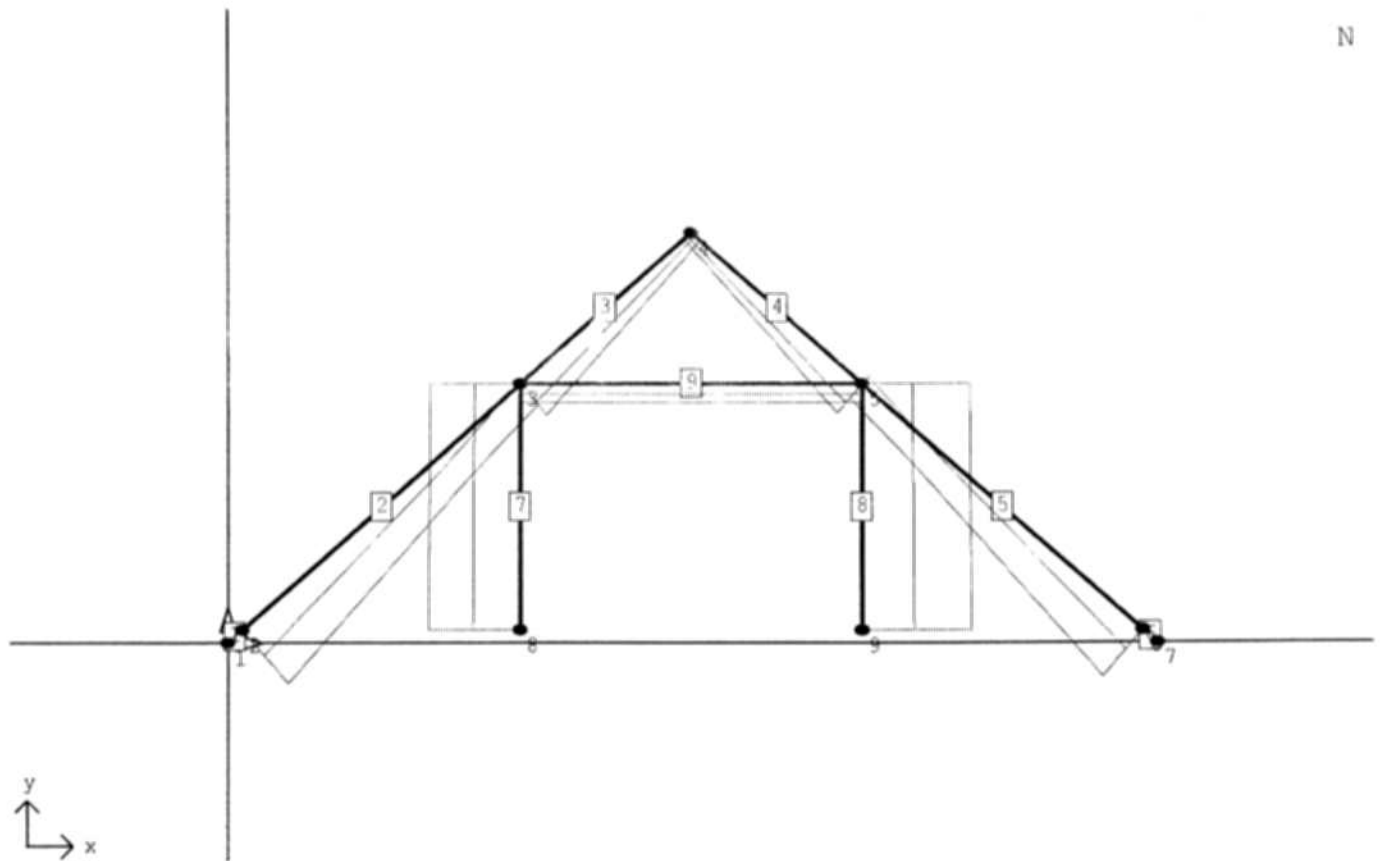


Obwiednie sił wewnętrznych (T)

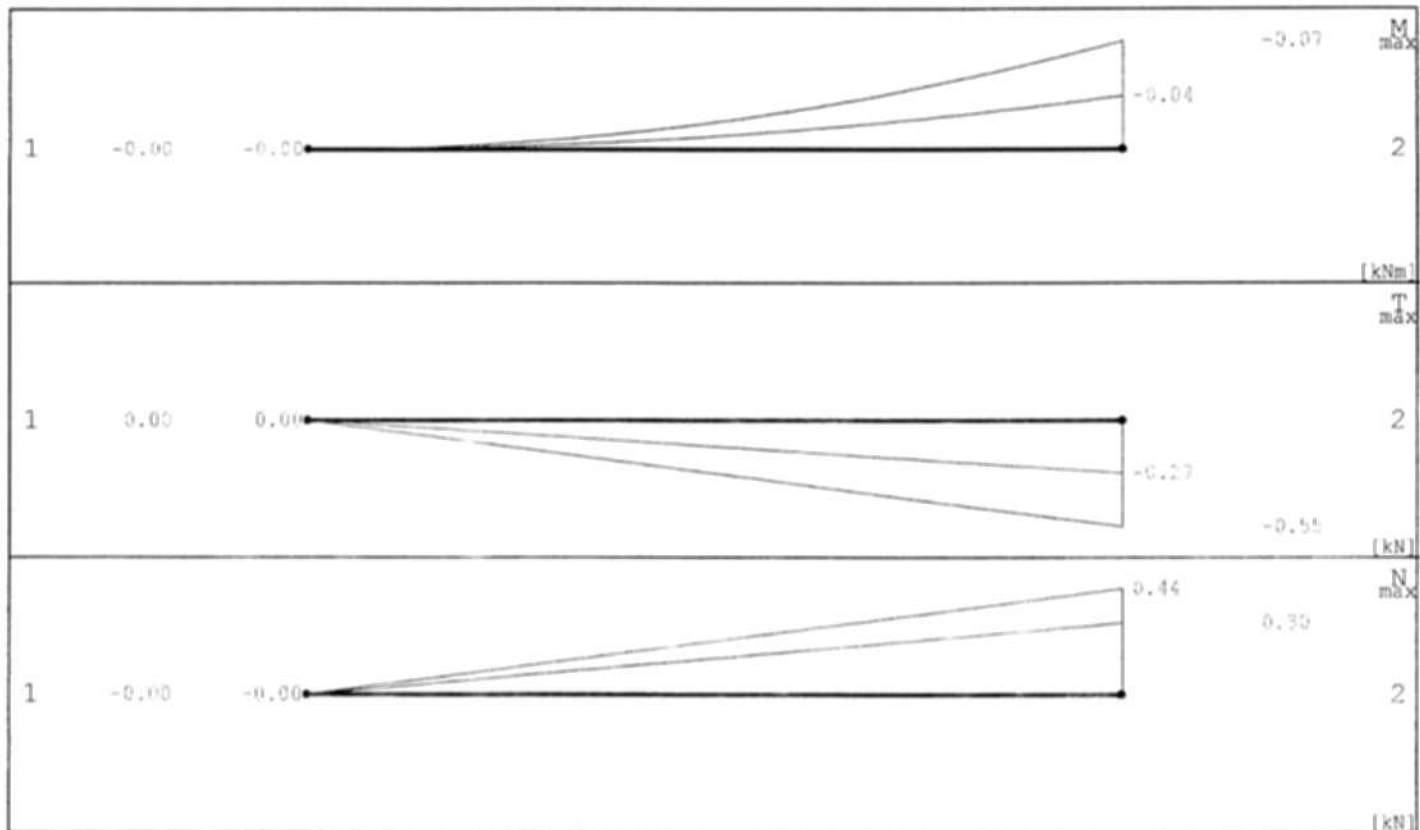
T



Obwiednie sił wewnętrznych (N)



Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 1



Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2	0.50	0.00	-0.13	0.15	1 5
3	1.00	-0.04	-0.27	0.30	1 5
ext M _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2	0.50	-0.02	-0.27	0.22	1 2 4
3	1.00	-0.07	-0.55	0.44	1 2 4
ext M _{min}	1.00	-0.07	-0.55	0.44	1

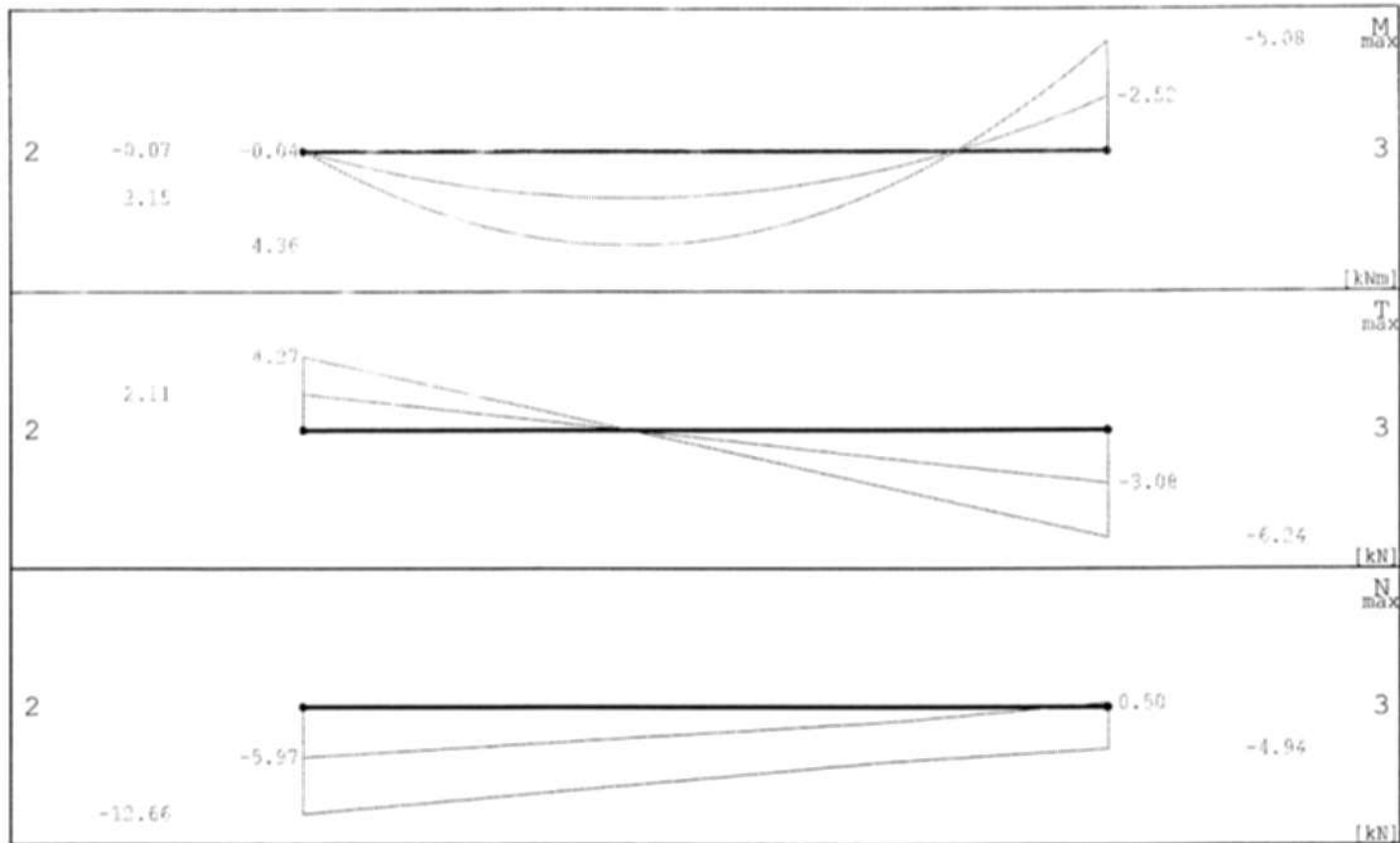
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2	0.50	0.00	-0.13	0.15	1 5
3	1.00	-0.04	-0.27	0.30	1 5
ext T _{max}	0.00	0.00	0.00	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2	0.50	-0.02	-0.27	0.22	1 2 4
3	1.00	-0.07	-0.55	0.44	1 2 4
ext T _{min}	1.00	-0.07	-0.55	0.44	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2	0.50	-0.02	-0.25	0.22	1 2
3	1.00	-0.07	-0.51	0.44	1 2
ext N _{max}	1.00	-0.07	-0.51	0.44	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1
2	0.50	-0.01	-0.17	0.15	1
3	1.00	-0.05	-0.34	0.30	1
ext N _{min}	0.00	0.00	0.00	0.00	1

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 2



Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.04	2.11	-9.78	1 5
2	0.50	4.13	-0.98	-3.73	1 2 4
3	1.00	-2.52	-3.08	-4.06	1 5
ext M _{max}	0.40	4.36	0.07	-4.58	1 2 4

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.07	4.27	-7.97	1 2 4
2	0.50	2.03	-0.49	-7.80	1 3 5
3	1.00	-5.08	-6.24	-0.38	1 2 3 4
ext M _{min}	1.00	-5.08	-6.24	-0.38	1 2 4

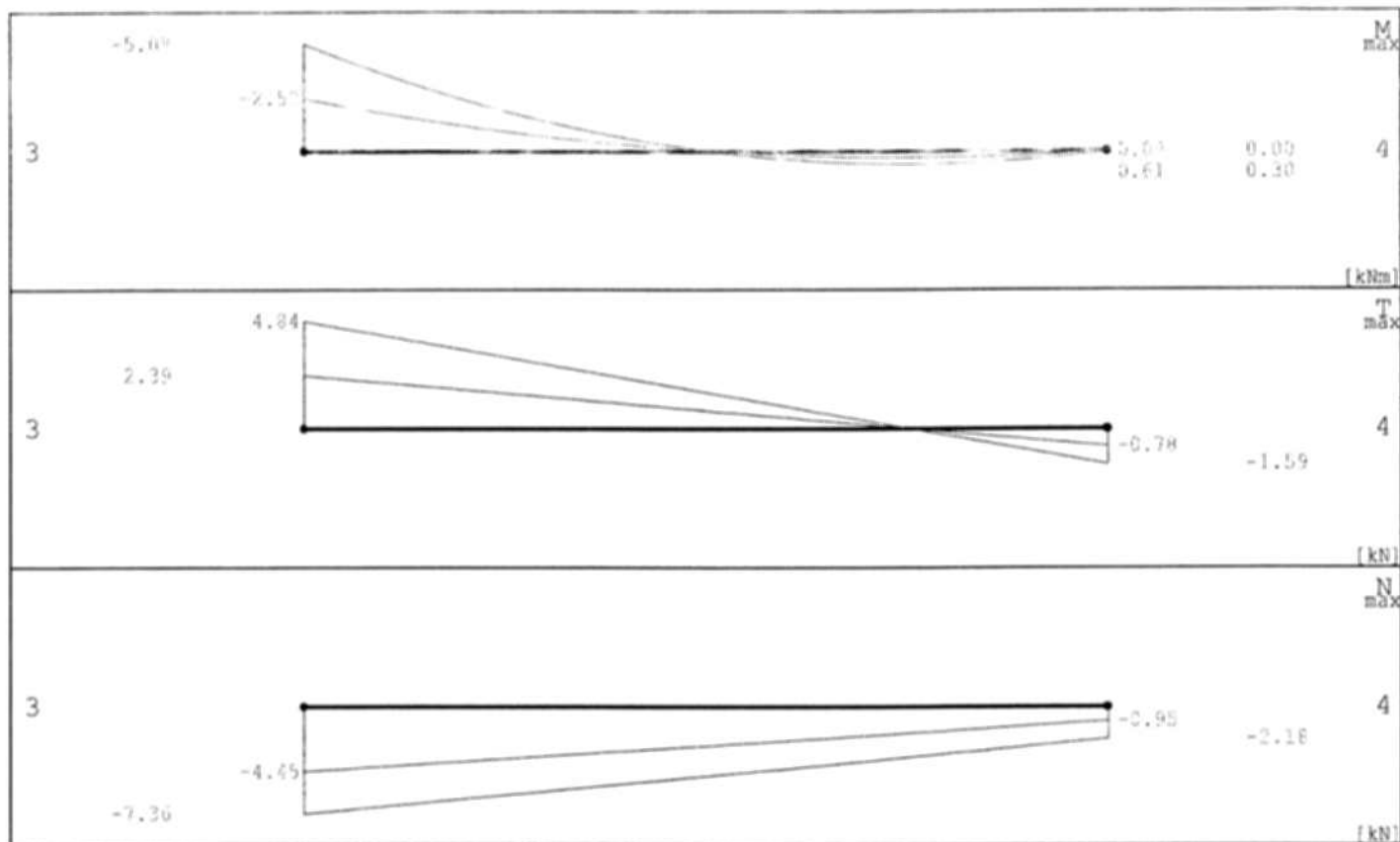
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.07	4.27	-7.97	1 2 4
2	0.50	2.03	-0.49	-6.92	1 5
3	1.00	-2.52	-3.08	-4.06	1 5
ext T _{max}	0.00	-0.07	4.27	-7.97	1 2 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.04	2.11	-10.66	1 3 5
2	0.50	4.12	-0.98	-4.61	1 2 3 4
3	1.00	-5.08	-6.24	-0.38	1 2 3 4
ext T _{min}	1.00	-5.08	-6.24	-0.38	1 2 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.05	2.99	-5.97	1 4
2	0.50	2.89	-0.69	-3.11	1 4
3	1.00	-5.07	-6.23	0.50	1 2 4
ext N _{max}	1.00	-5.07	-6.23	0.50	1 2 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.06	3.39	-12.66	1 2 3 5
2	0.50	3.27	-0.78	-8.42	1 2 3 5
3	1.00	-2.52	-3.08	-4.94	1 3 5
ext N _{min}	0.00	-0.06	3.39	-12.66	1 2 4

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 3



Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-2.52	2.39	-5.13	1 5
2	0.50	-0.02	0.81	-3.38	1 5
3	1.00	0.00	-1.59	-1.01	1
ext M _{max}	0.75	0.61	0.02	-2.31	1 2 4

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-5.08	4.84	-6.68	1 2 3 4
2	0.50	-0.03	1.63	-4.08	1 2 3 4
3	1.00	0.00	-0.78	-2.11	1
ext M _{min}	0.00	-5.08	4.84	-6.68	1 2 4

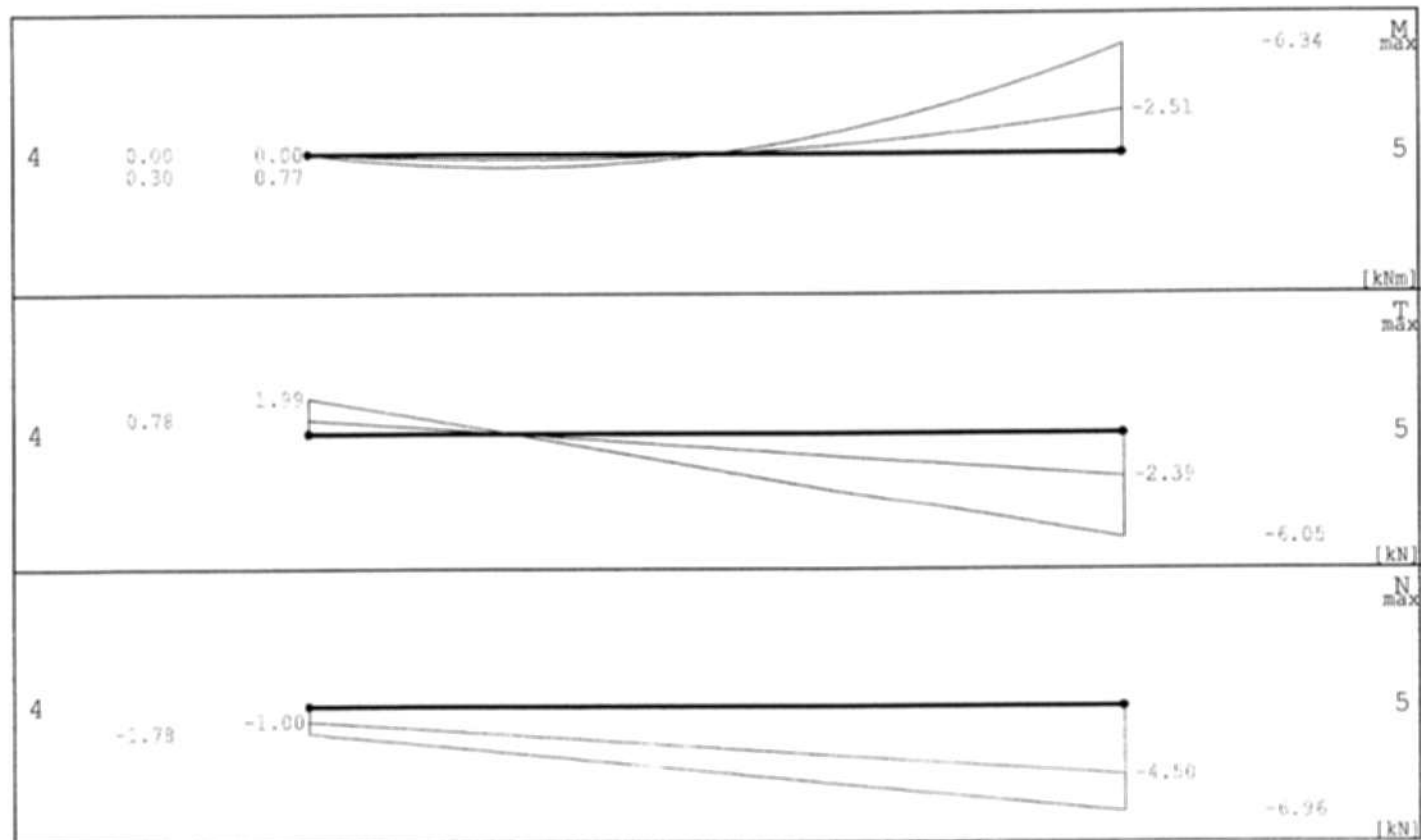
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-5.08	4.84	-6.68	1 2 3 4
2	0.50	-0.03	1.63	-4.08	1 2 3 4
3	1.00	0.00	-0.78	-2.11	1 3 5
ext T _{max}	0.00	-5.08	4.84	-6.68	1 2 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-2.52	2.39	-5.13	1 5
2	0.50	-0.02	0.81	-3.38	1 5
3	1.00	0.00	-1.59	-1.01	1 2 4
ext T _{min}	1.00	0.00	-1.59	-1.01	1 2 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-3.55	3.39	-4.45	1 4
2	0.50	-0.02	1.14	-2.70	1 4
3	1.00	0.00	-1.11	-0.95	1 4
ext N _{max}	1.00	0.00	-1.11	-0.95	1 2 4

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-4.04	3.85	-7.36	1 2 3 5
2	0.50	-0.03	1.30	-4.77	1 2 3 5
3	1.00	0.00	-1.26	-2.18	1 2 3 5
ext N _{min}	0.00	-4.04	3.85	-7.36	1 2 4

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 4



Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	1.99	-1.06	1
2	0.50	-0.02	-0.80	-2.98	1 4
3	1.00	-2.51	-2.39	-4.73	1 4
ext M _{max}	0.25	0.77	-0.02	-2.36	1 3 5

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.78	-1.71	1
2	0.50	-0.04	-2.03	-4.14	1 2 3 5
3	1.00	-6.34	-6.05	-6.73	1 2 3 5
ext M _{min}	1.00	-6.34	-6.05	-6.73	1 3 5

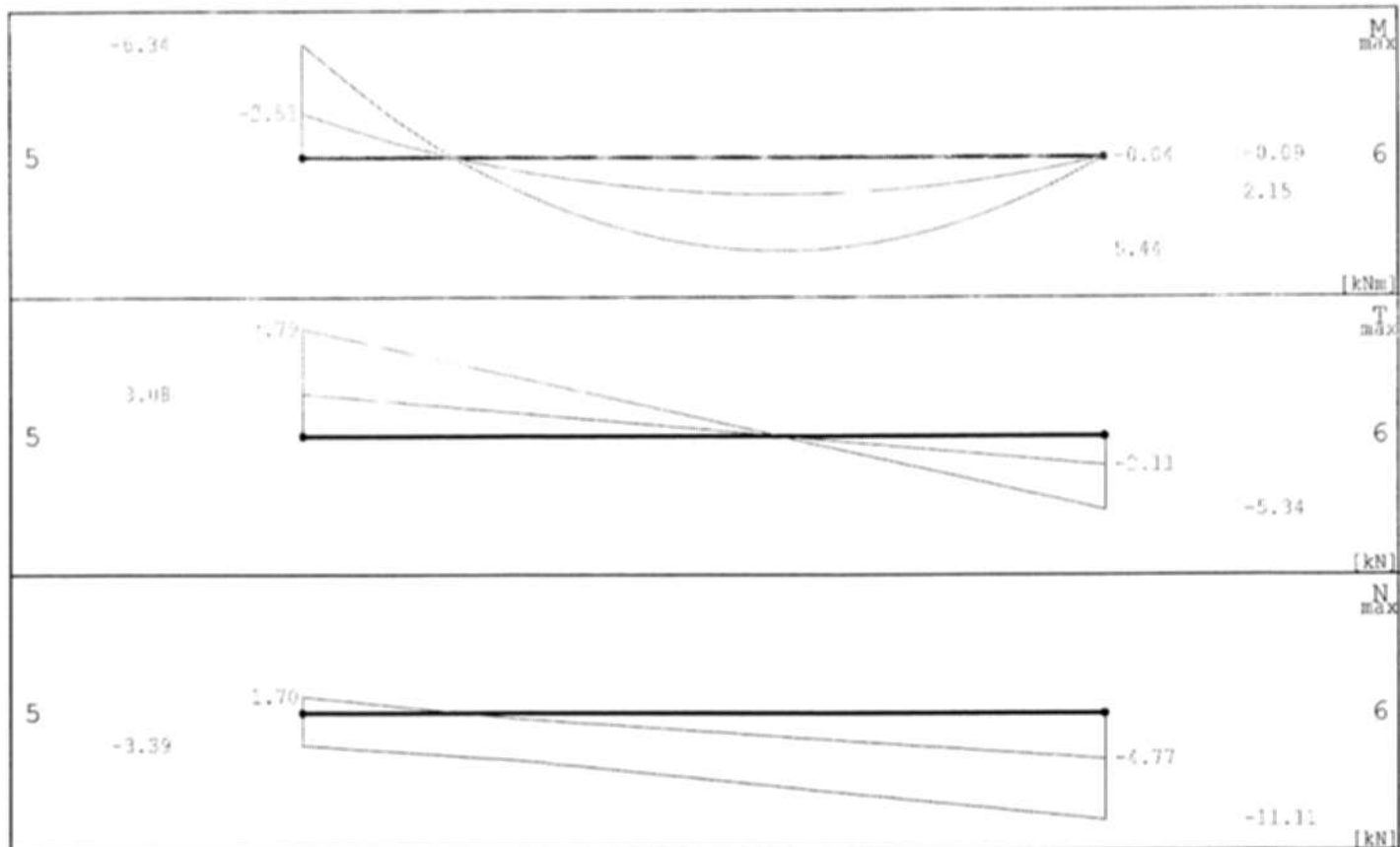
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	1.99	-1.06	1 3 5
2	0.50	-0.02	-0.80	-2.98	1 4
3	1.00	-2.51	-2.39	-4.73	1 4
ext T _{max}	0.00	0.00	1.99	-1.06	1 3 5

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.78	-1.71	1 2 4
2	0.50	-0.04	-2.03	-4.14	1 2 3 5
3	1.00	-6.34	-6.05	-6.73	1 2 3 5
ext T _{min}	1.00	-6.34	-6.05	-6.73	1 3 5

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	1.51	-1.00	1 5
2	0.50	-0.03	-1.54	-2.75	1 5
3	1.00	-4.81	-4.59	-4.50	1 5
ext N _{max}	0.00	0.00	1.51	-1.00	1 3 5

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	1.26	-1.78	1 2 3 4
2	0.50	-0.03	-1.29	-4.37	1 2 3 4
3	1.00	-4.04	-3.85	-6.96	1 2 3 4
ext N _{min}	1.00	-4.04	-3.85	-6.96	1 3 5

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 5



Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-2.51	3.08	-2.51	1 4
2	0.50	5.15	1.22	-2.53	1 3 5
3	1.00	-0.04	-2.11	-8.23	1 4
ext M _{max}	0.60	5.44	-0.09	-3.38	1 3 5

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-6.34	7.79	0.82	1 2 3 5
2	0.50	2.03	0.49	-6.25	1 2 4
3	1.00	-0.09	-5.34	-6.77	1 3 5
ext M _{min}	0.00	-6.34	7.79	0.82	1 3 5

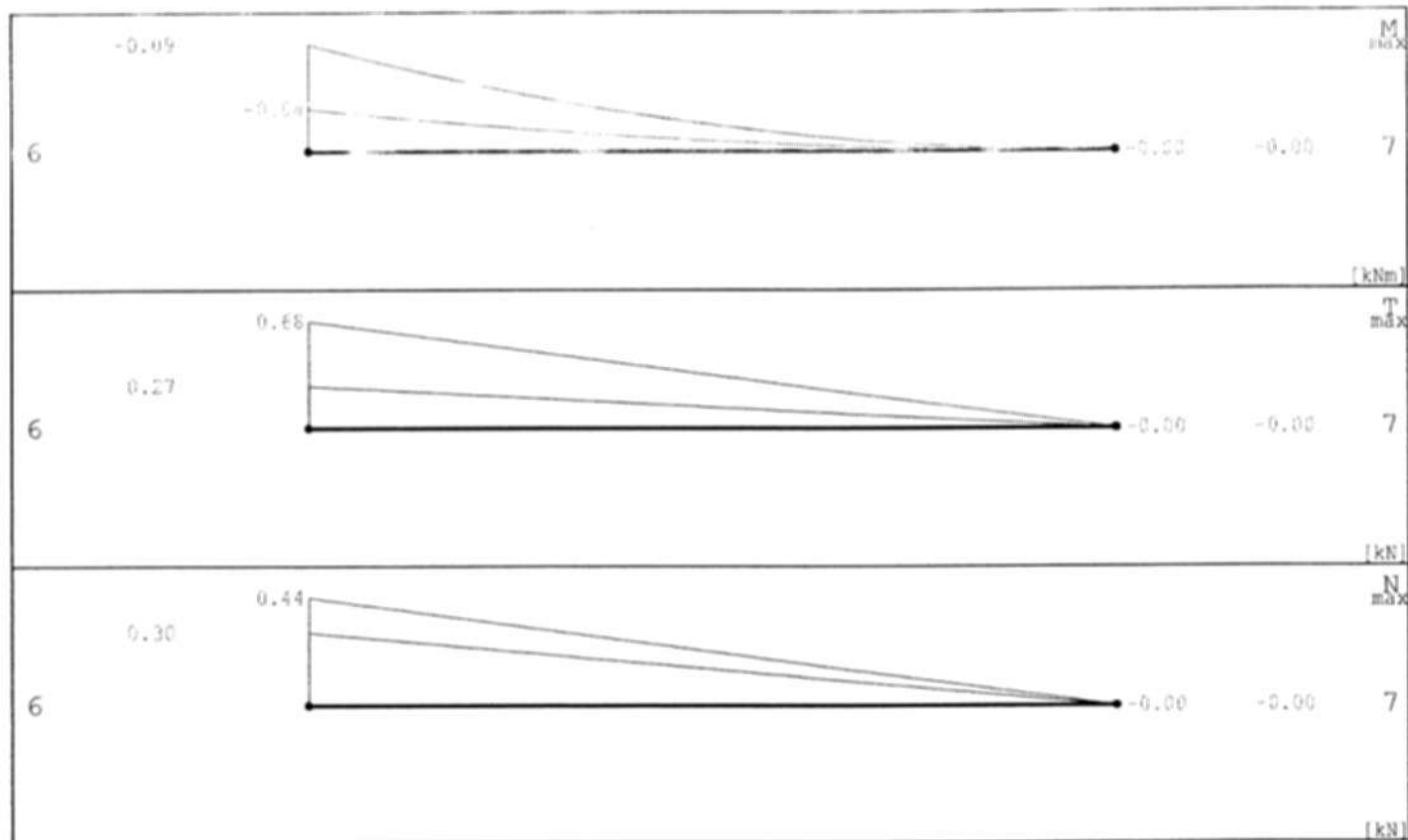
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-6.34	7.79	0.82	1 2 3 5
2	0.50	5.15	1.23	-3.41	1 2 3 5
3	1.00	-0.04	-2.11	-9.11	1 2 4
ext T _{max}	0.00	-6.34	7.79	0.82	1 3 5

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-2.51	3.08	-2.51	1 4
2	0.50	2.04	0.49	-5.37	1 4
3	1.00	-0.09	-5.34	-6.77	1 3 5
ext T _{min}	1.00	-0.09	-5.34	-6.77	1 3 5

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-6.34	7.79	1.70	1 3 5
2	0.50	3.91	0.93	-1.91	1 5
3	1.00	-0.07	-4.05	-4.77	1 5
ext N _{max}	0.00	-6.34	7.79	1.70	1 3 5

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-2.52	3.08	-3.39	1 2 4
2	0.50	3.27	0.78	-6.88	1 2 3 4
3	1.00	-0.06	-3.39	-11.11	1 2 3 4
ext N _{min}	1.00	-0.06	-3.39	-11.11	1 3 5

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 6



Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.04	0.27	0.30	1 4
2	0.50	0.00	0.13	0.15	1 4
3	1.00	0.00	0.00	0.00	1
ext M _{max}	1.00	0.00	0.00	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.09	0.68	0.44	1 3 5
2	0.50	-0.02	0.34	0.22	1 3 5
3	1.00	0.00	0.00	0.00	1
ext M _{min}	0.00	-0.09	0.68	0.44	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.09	0.68	0.44	1 3 5
2	0.50	-0.02	0.34	0.22	1 3 5
3	1.00	0.00	0.00	0.00	1
ext T _{max}	0.00	-0.09	0.68	0.44	1

Projekt: Przebudowa Ratusza Miejskiego w Nidzicy
 Element: Poz. 1. Dach nad bryła północna
 Autor :

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

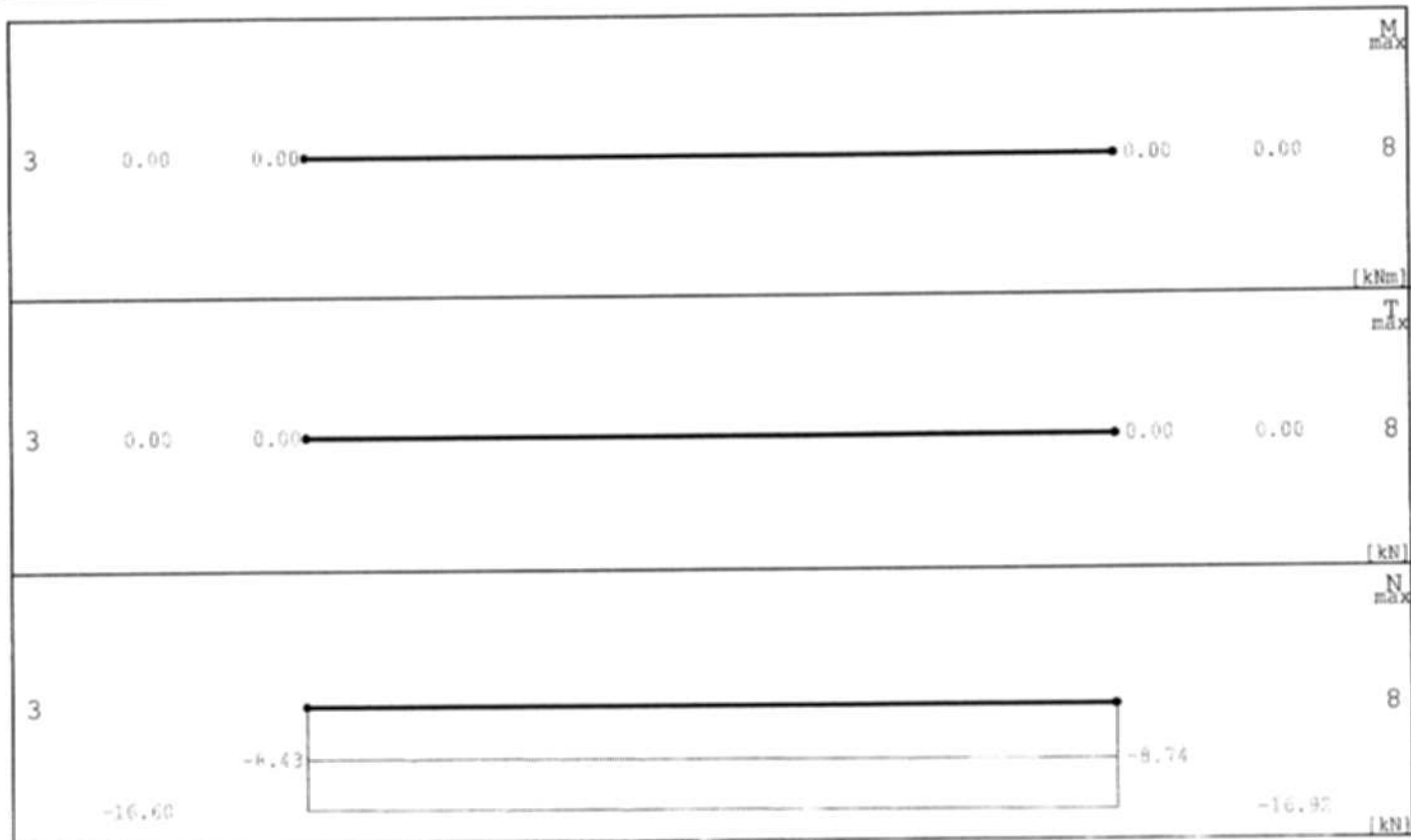
Strona 18
 2009-01-27

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.04	0.27	0.30	1 4
2	0.50	0.00	0.13	0.15	1 4
3	1.00	0.00	0.00	0.00	1
ext T _{min}	1.00	0.00	0.00	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.07	0.51	0.44	1 3
2	0.50	-0.02	0.25	0.22	1 3
3	1.00	0.00	0.00	0.00	1
ext N _{max}	0.00	-0.07	0.51	0.44	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-0.05	0.34	0.30	1
2	0.50	-0.01	0.17	0.15	1
3	1.00	0.00	0.00	0.00	1
ext N _{min}	1.00	0.00	0.00	0.00	1

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 7



Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-11.19	1
2	0.50	0.00	0.00	-11.35	1
3	1.00	0.00	0.00	-11.51	1
ext M _{max}	0.00	0.00	0.00	-11.19	1

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-11.19	1
2	0.50	0.00	0.00	-11.35	1
3	1.00	0.00	0.00	-11.51	1
ext M _{min}	0.00	0.00	0.00	-11.19	1

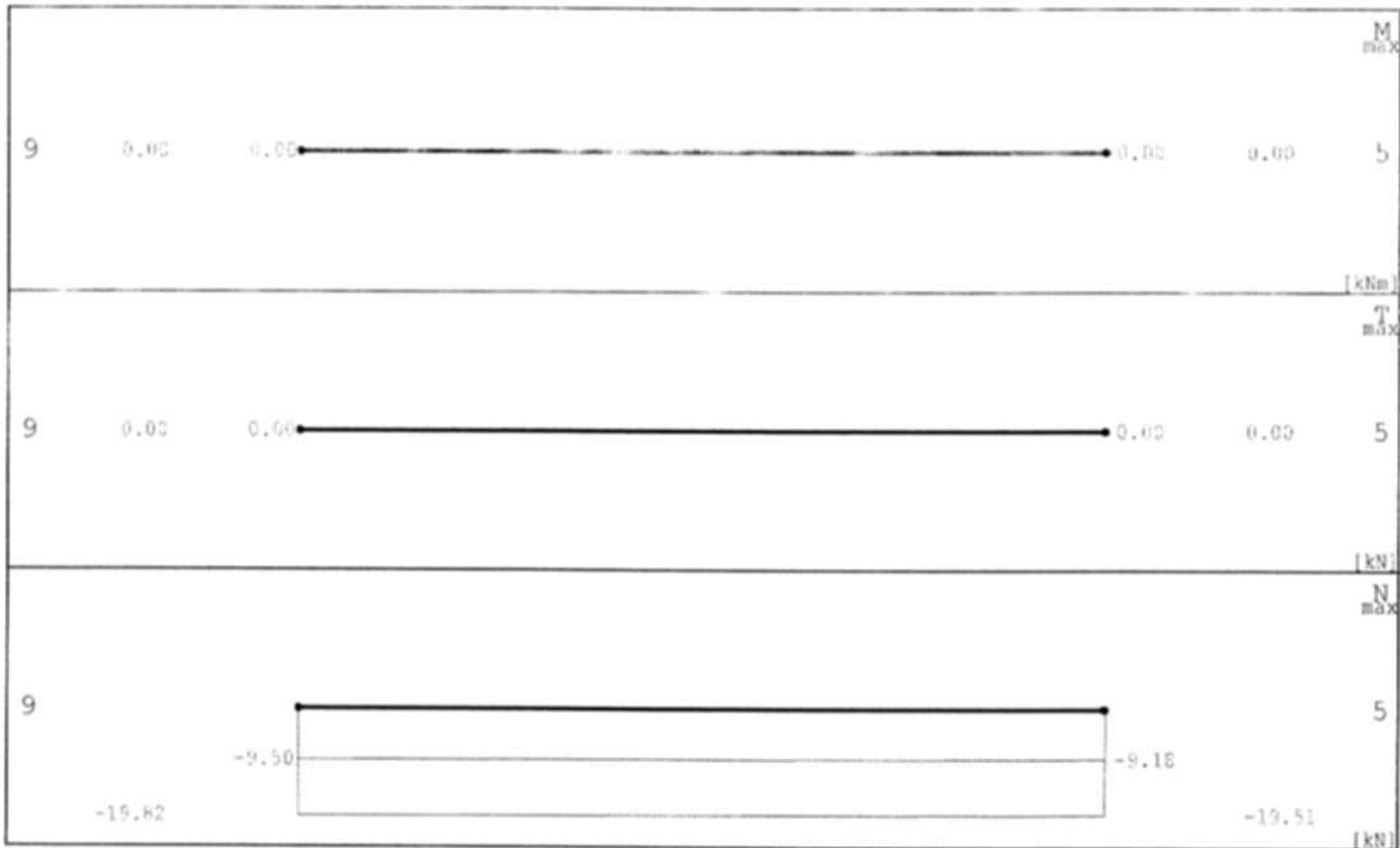
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-11.19	1
2	0.50	0.00	0.00	-11.35	1
3	1.00	0.00	0.00	-11.51	1
ext T _{max}	0.00	0.00	0.00	-11.19	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-11.19	1
2	0.50	0.00	0.00	-11.35	1
3	1.00	0.00	0.00	-11.51	1
ext T _{min}	0.00	0.00	0.00	-11.19	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-8.43	1 3 5
2	0.50	0.00	0.00	-8.59	1 3 5
3	1.00	0.00	0.00	-8.74	1 3 5
ext N _{max}	0.00	0.00	0.00	-8.43	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-16.60	1 2 4
2	0.50	0.00	0.00	-16.76	1 2 4
3	1.00	0.00	0.00	-16.92	1 2 4
ext N _{min}	1.00	0.00	0.00	-16.92	1

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 8



Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-11.51	1
2	0.50	0.00	0.00	-11.35	1
3	1.00	0.00	0.00	-11.19	1
ext M _{max}	0.00	0.00	0.00	-11.51	1

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-11.51	1
2	0.50	0.00	0.00	-11.35	1
3	1.00	0.00	0.00	-11.19	1
ext M _{min}	0.00	0.00	0.00	-11.51	1

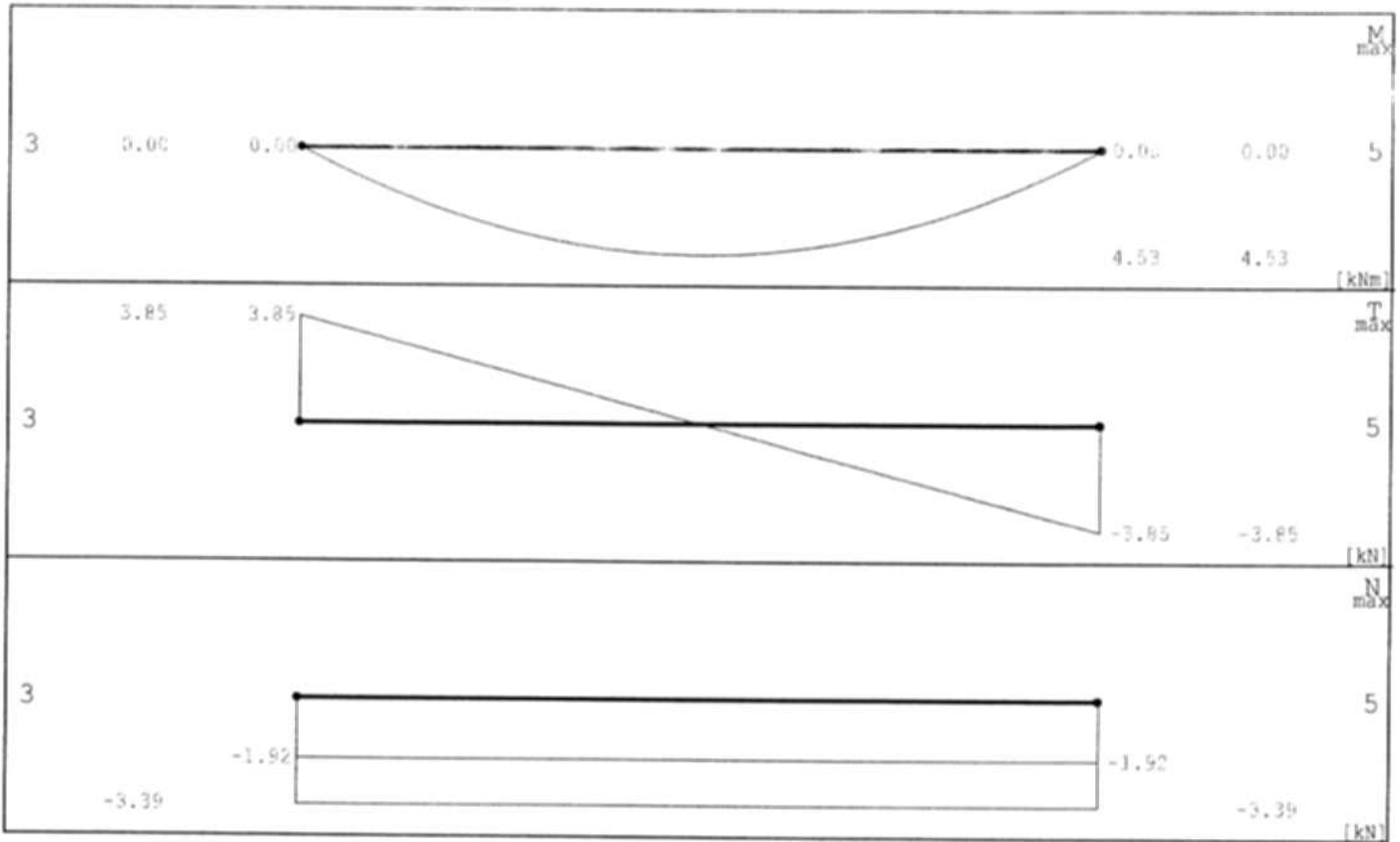
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-11.51	1
2	0.50	0.00	0.00	-11.35	1
3	1.00	0.00	0.00	-11.19	1
ext T _{max}	0.00	0.00	0.00	-11.51	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-11.51	1
2	0.50	0.00	0.00	-11.35	1
3	1.00	0.00	0.00	-11.19	1
ext T _{min}	0.00	0.00	0.00	-11.51	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-9.50	1 2 4
2	0.50	0.00	0.00	-9.34	1 2 4
3	1.00	0.00	0.00	-9.18	1 2 4
ext N _{max}	1.00	0.00	0.00	-9.18	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-19.82	1 3 5
2	0.50	0.00	0.00	-19.66	1 3 5
3	1.00	0.00	0.00	-19.51	1 3 5
ext N _{min}	0.00	0.00	0.00	-19.82	1

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 9



Nr pkt.	x/l	M _{max} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	3.85	-2.12	1
2	0.50	4.53	0.00	-2.12	1
3	1.00	0.00	-3.85	-2.12	1
ext M _{max}	0.50	4.53	0.00	-2.12	1

Nr pkt.	x/l	M _{min} [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	3.85	-2.12	1
2	0.50	4.53	0.00	-2.12	1
3	1.00	0.00	-3.85	-2.12	1
ext M _{min}	0.00	0.00	3.85	-2.12	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{max} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	3.85	-2.12	1
2	0.50	4.53	0.00	-2.12	1
3	1.00	0.00	-3.85	-2.12	1
ext T _{max}	0.00	0.00	3.85	-2.12	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T _{min} [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	3.85	-2.12	1
2	0.50	4.53	0.00	-2.12	1
3	1.00	0.00	-3.85	-2.12	1
ext T _{min}	1.00	0.00	-3.85	-2.12	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{max} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	3.85	-1.92	1 4
2	0.50	4.53	0.00	-1.92	1 4
3	1.00	0.00	-3.85	-1.92	1 4
ext N _{max}	0.00	0.00	3.85	-1.92	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N _{min} [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	3.85	-3.39	1 2 3 5
2	0.50	4.53	0.00	-3.39	1 2 3 5
3	1.00	0.00	-3.85	-3.39	1 2 3 5
ext N _{min}	0.00	0.00	3.85	-3.39	1

Parametry wymiarowania:

Klasa użytkowania konstrukcji - 1

Nr pręta	Typ pręta	Klasa drewna	μ_{xy}	μ_{yz}	W_z	W_s	W_t	W_c
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	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	słup	C27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	kleszcze	C27	1.00	0.00	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_t - Współczynnik osłabienia przekroju na rozciąganie
- W_c - 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^*	ρ_{mean}
-	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kg/m ³]	[kg/m ³]
C27	27	16	0.4	22	5.6	2.8	12000	8000	400	750	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^* - Gęstość charakterystyczna
- ρ_{mean} - Gęstość średnia

Pręt 1 - Krokiew

N - 0.44 kN

M = -0.07 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.03}{11.08} + \frac{0.17}{18.69} = 0.00 + 0.01 = 0.01 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} \cdot f_{sd}} = \frac{0.17}{1.00 \cdot 18.69} = 0.01 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = 0.44 kN

M = -0.07 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.03}{11.08} + \frac{0.16}{18.69} = 0.00 + 0.01 = 0.01 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} \cdot f_{sd}} = \frac{0.16}{1.00 \cdot 18.69} = 0.01 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = -0.55 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.05}{1.94} = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.53 \text{ cm} > L/100 = 0.27 \text{ cm}$$

Przemieszczenie przekroczone !!!

Pręt 2 - Krokiew

N = -0.38 kN

M = -5.08 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.02}{0.27 \cdot 15.23} + \frac{11.90}{18.69} = 0.01 + 0.64 = 0.64 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} \cdot f_{cd}} + k_{\alpha} \cdot \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.02}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{11.90}{18.69} = 0.00 + 0.45 = 0.45 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = 0.50 kN

M = -5.07 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.03}{11.08} + \frac{11.89}{18.69} = 0.00 + 0.64 = 0.64 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} \cdot f_{sd}} = \frac{11.89}{1.00 \cdot 18.69} = 0.64 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = -12.66 kN

M = -0.06 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.79}{0.27 \cdot 15.23} + \frac{0.13}{18.69} = 0.20 + 0.01 = 0.20 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} \cdot f_{cd}} + k_n \cdot \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.79}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{0.13}{18.69} = 0.05 + 0.01 = 0.06 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = -6.24 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.58}{1.94} = 0.30 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{lin} = 2.84 \text{ cm} > L/200 = 2.55 \text{ cm}$$

Przemieszczenie przekroczone !!!

Pręt 3 - Krokiew

N = -6.68 kN

M = -5.08 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.42}{0.62 \cdot 15.23} + \frac{11.90}{18.69} = 0.04 + 0.64 = 0.68 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} \cdot f_{cd}} + k_n \cdot \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.42}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{11.90}{18.69} = 0.03 + 0.45 = 0.47 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = -7.36 kN

M = -4.04 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.46}{0.62 \cdot 15.23} + \frac{9.48}{18.69} = 0.05 + 0.51 = 0.56 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} \cdot f_{cd}} + k_n \cdot \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.46}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{9.48}{18.69} = 0.03 + 0.35 = 0.39 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = 4.84 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.45}{1.94} = 0.23 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{lin} = 0.23 \text{ cm} \leq L/200 = 1.56 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 4 - Krokiew

N = -6.73 kN

M = -6.34 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.42}{0.62 * 15.23} + \frac{14.86}{18.69} = 0.04 + 0.79 = 0.84 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_{\alpha} * \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.42}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{14.86}{18.69} = 0.03 + 0.56 = 0.58 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = -6.96 kN

M = -4.04 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.44}{0.62 * 15.23} + \frac{9.47}{18.69} = 0.05 + 0.51 = 0.55 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_{\alpha} * \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.44}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{9.47}{18.69} = 0.03 + 0.35 = 0.38 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = -6.05 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.57}{1.94} = 0.29 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{rin} = 0.28 \text{ cm} \leq L/200 = 1.56 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 5 - Krokiew

N = 0.82 kN

M = -6.34 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.05}{11.08} + \frac{14.86}{18.69} = 0.00 + 0.79 = 0.80 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{erit} * f_{sd}} = \frac{14.86}{1.00 * 18.69} = 0.79 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = 1.70 kN

M = -6.34 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.11}{11.08} + \frac{14.85}{18.69} = 0.01 + 0.79 = 0.80 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{erit} * f_{sd}} = \frac{14.85}{1.00 * 18.69} = 0.79 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = -11.11 kN

M = -0.06 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

Projekt: Przebudowa Ratusza Miejskiego w Nidzicy
Element: Poz. 1. Dach nad bryła północną
Autor :

STAROSTWO POWIATOWE Strona 26
13-100 Nidzica 2009-01-27
ul. Traugutta 23
tel./fax 625-32-70

$$\frac{\sigma^2}{k_{\sigma} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.69}{0.27 \cdot 15.23} + \frac{0.13}{18.69} = 0.17 + 0.01 = 0.18 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{\sigma y} \cdot f_{cd}} + k_{\sigma} \cdot \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.69}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{0.13}{18.69} = 0.05 + 0.01 = 0.05 \leq 1$$

Napężenia OK:

V = 7.79 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.73}{1.94} = 0.38 \leq 1$$

Napężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 3.42 \text{ cm} > L/200 = 2.55 \text{ cm}$$

Przemieszczenie przekroczone !!!

Pręt 6 - Krokiew

N = 0.44 kN
M = -0.09 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.03}{11.08} + \frac{0.21}{18.69} = 0.00 + 0.01 = 0.01 \leq 1$$

Napężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} \cdot f_{sd}} = \frac{0.21}{1.00 \cdot 18.69} = 0.01 \leq 1$$

Napężenia OK:

N = 0.44 kN
M = -0.07 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.03}{11.08} + \frac{0.16}{18.69} = 0.00 + 0.01 = 0.01 \leq 1$$

Napężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} \cdot f_{sd}} = \frac{0.16}{1.00 \cdot 18.69} = 0.01 \leq 1$$

Napężenia OK:

V = 0.68 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.06}{1.94} = 0.03 \leq 1$$

Napężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.63 \text{ cm} > L/100 = 0.27 \text{ cm}$$

Przemieszczenie przekroczone !!!

Pręt 7 - Słup

N = -16.92 kN

M = 0.00 kNm
WYNIKI ŚCISKANIA:

$$\frac{\sigma^2}{k_{ex} \cdot f_{cd}} = \frac{1.08}{0.37 \cdot 15.23} = 0.19 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{ey} \cdot f_{cd}} = \frac{1.08}{0.37 \cdot 15.23} = 0.19 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{in} = 0.04 \text{ cm} \leq L/200 = 1.68 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 8 - Słup

N = -19.82 kN
M = 0.00 kNm
WYNIKI ŚCISKANIA:

$$\frac{\sigma^2}{k_{ex} \cdot f_{cd}} = \frac{1.27}{0.37 \cdot 15.23} = 0.23 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{ey} \cdot f_{cd}} = \frac{1.27}{0.37 \cdot 15.23} = 0.23 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.05 \text{ cm} \leq L/200 = 1.68 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 9 - Kleszcze

N = -2.12 kN
M = 4.53 kNm
WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{ex} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.13}{0.31 \cdot 15.23} + \frac{10.63}{18.69} = 0.03 + 0.57 = 0.60 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{ey} \cdot f_{cd}} + k_n \cdot \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.13}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{10.63}{18.69} = 0.01 + 0.40 = 0.41 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = -3.39 kN
M = 3.10 kNm
WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{ex} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.21}{0.31 \cdot 15.23} + \frac{7.97}{18.69} = 0.05 + 0.43 = 0.47 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{ey} \cdot f_{cd}} + k_n \cdot \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.21}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{7.97}{18.69} = 0.01 + 0.30 = 0.31 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = -3.85 kN

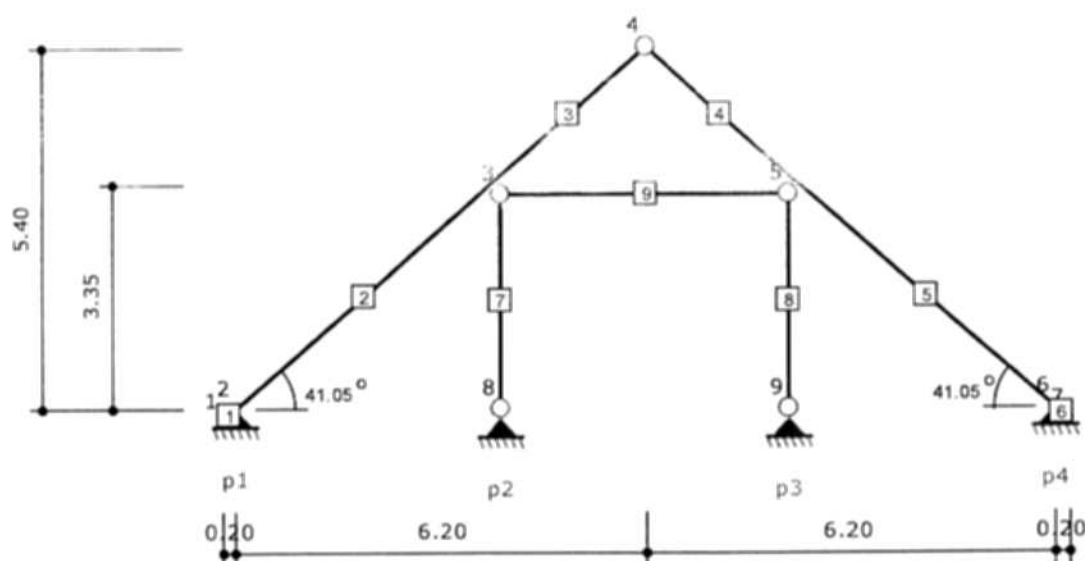
WYNIKI ŚCINANIA:

Projekt: Przebudowa Ratusza Miejskiego w Nidzicy
 Element: Poz. 1.1. Dach nad bryłą północną (po wzmocnieniu)
 Autor :

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Strona 29
 2009-01-27

Geometria układu



Lista węzłów

Nr węzła	X [m]	Y [m]
1	0.00	0.00
2	0.20	0.17
3	4.05	3.52
4	6.40	5.57
5	8.75	3.52
6	12.60	0.17
7	12.80	0.00
8	4.05	0.17
9	8.75	0.17

Lista materiałów

Nr materiału	Typ	Klasa	$E_{0,mean}$ [MPa]
1	Lity	C27	12000

Ciepłota właściwa	[kJ/m ³]	5.5
α	[1/°K]	0.000003

Lista przekrojów

Nr przekroju	h [cm]	b [cm]	Liczba elementów	A [cm ²]	J_x [cm ⁴]	J_y [cm ⁴]	Nr materiału
1	21.0	10.0	1	210.0	7717	1750	1
2	12.5	12.5	1	156.3	2035	2035	1
3	16.0	10.0	2	320.0	6827	1333	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	0.27
2	krokiew	2	3	1	szttywne	szttywne	5.10
3	krokiew	3	4	1	szttywne	przegub	3.12
4	krokiew	4	5	1	przegub	szttywne	3.12
5	krokiew	5	6	1	szttywne	szttywne	5.10
6	krokiew	6	7	1	szttywne	szttywne	0.27

Projekt: Przebudowa Ratusza Miejskiego w Nidzicy
 Element: Poz. 1.1. Dach nad bryłą północną (po wzmocnieniu)
 Autor :

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

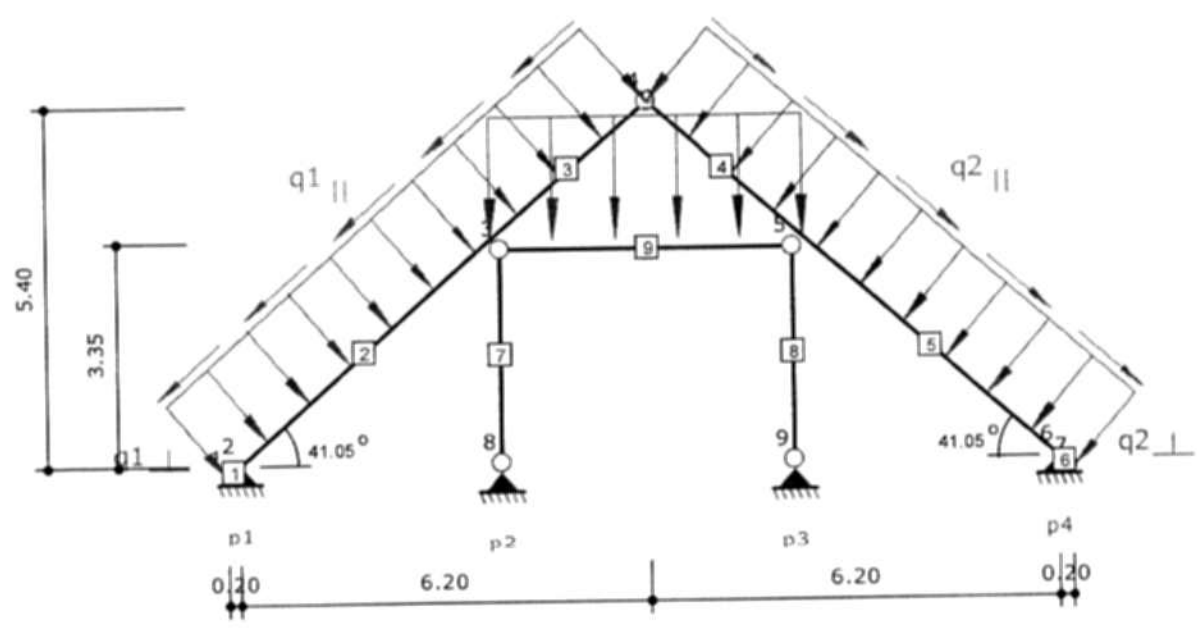
7	słup	3	8	2	przegub	przegub	3.35
8	słup	9	5	2	przegub	przegub	3.35
9	kleszcze	3	5	3	przegub	przegub	4.71

Rozstaw krokwi	[m]	0.90
----------------	-----	------

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

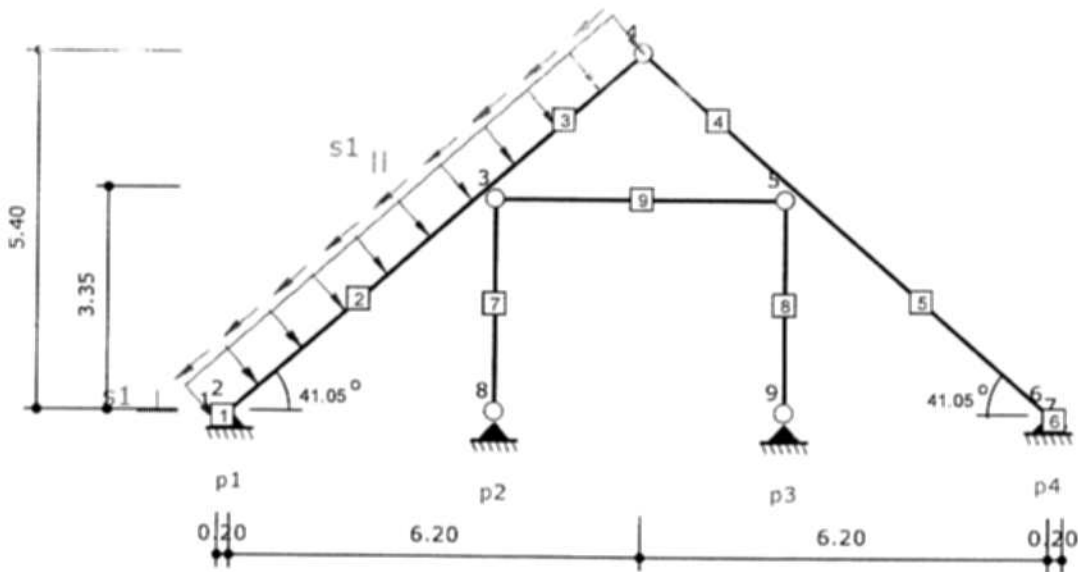


$q_{1,1} = 1.21 \text{ kN/m}$	$q_{1,11} = 1.06 \text{ kN/m}$
$q_{2,1} = 1.21 \text{ kN/m}$	$q_{2,11} = 1.06 \text{ kN/m}$
$q = 1.54 \text{ kN/m}$	

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-1.21 kN/m	0.00	0.27
2	2	równomierne	lokalny y	-1.21 kN/m	0.00	5.10
3	3	równomierne	lokalny y	-1.21 kN/m	0.00	3.12
4	4	równomierne	lokalny y	-1.21 kN/m	0.00	3.12
5	5	równomierne	lokalny y	-1.21 kN/m	0.00	5.10
6	6	równomierne	lokalny y	-1.21 kN/m	0.00	0.27
7	1	równomierne	lokalny x	-1.06 kN/m	0.00	0.27
8	2	równomierne	lokalny x	-1.06 kN/m	0.00	5.10
9	3	równomierne	lokalny x	-1.06 kN/m	0.00	3.12
10	4	równomierne	lokalny x	1.06 kN/m	0.00	3.12
11	5	równomierne	lokalny x	1.06 kN/m	0.00	5.10
12	6	równomierne	lokalny x	1.06 kN/m	0.00	0.27

13	9	równomierne	lokalny y	-1.54 kN/m	0.00	4.71
----	---	-------------	-----------	------------	------	------

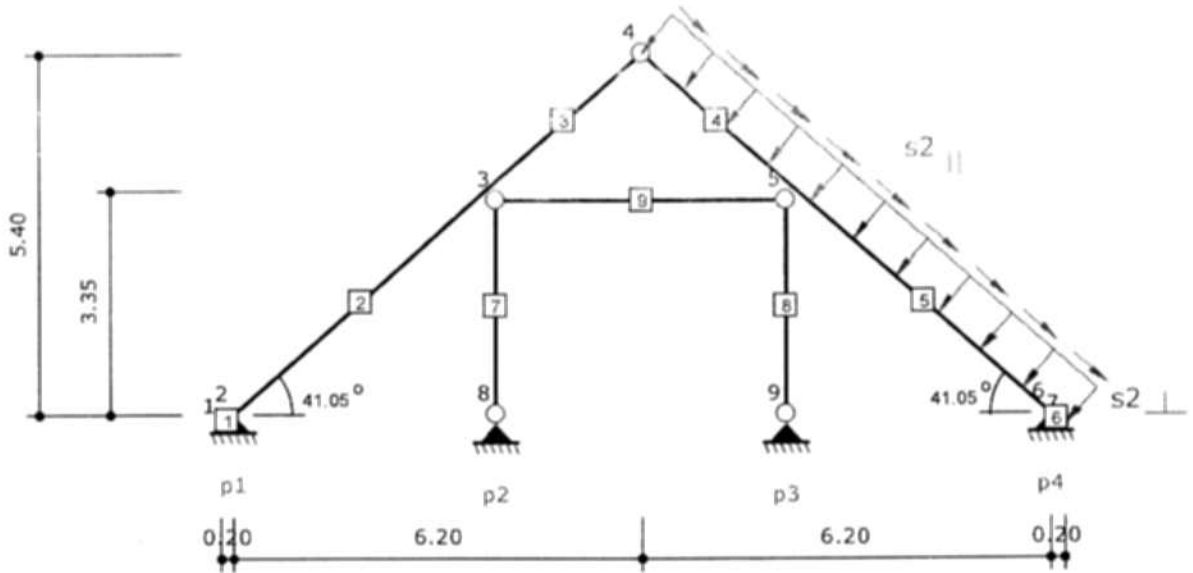
Obciążenie śniegiem - lewa połać



$s_{11} = 0.62 \text{ kN/m}$	$s_{111} = 0.54 \text{ kN/m}$
------------------------------	-------------------------------

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-0.62 kN/m	0.00	0.27
2	2	równomierne	lokalny y	-0.62 kN/m	0.00	5.10
3	3	równomierne	lokalny y	-0.62 kN/m	0.00	3.12
4	1	równomierne	lokalny x	-0.54 kN/m	0.00	0.27
5	2	równomierne	lokalny x	-0.54 kN/m	0.00	5.10
6	3	równomierne	lokalny x	-0.54 kN/m	0.00	3.12

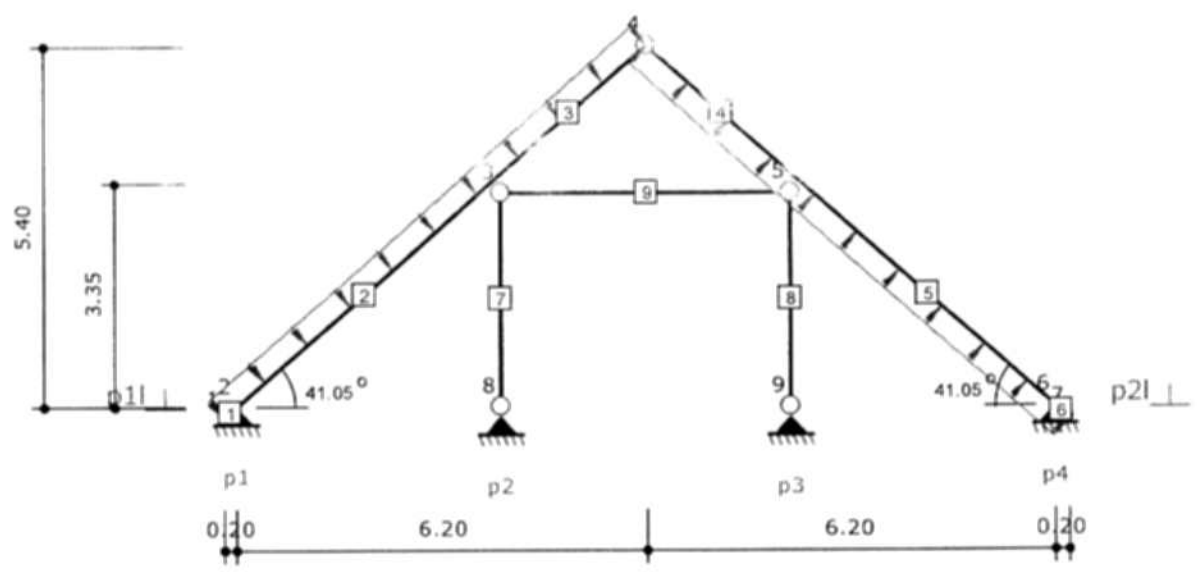
Obciążenie śniegiem - prawa połać



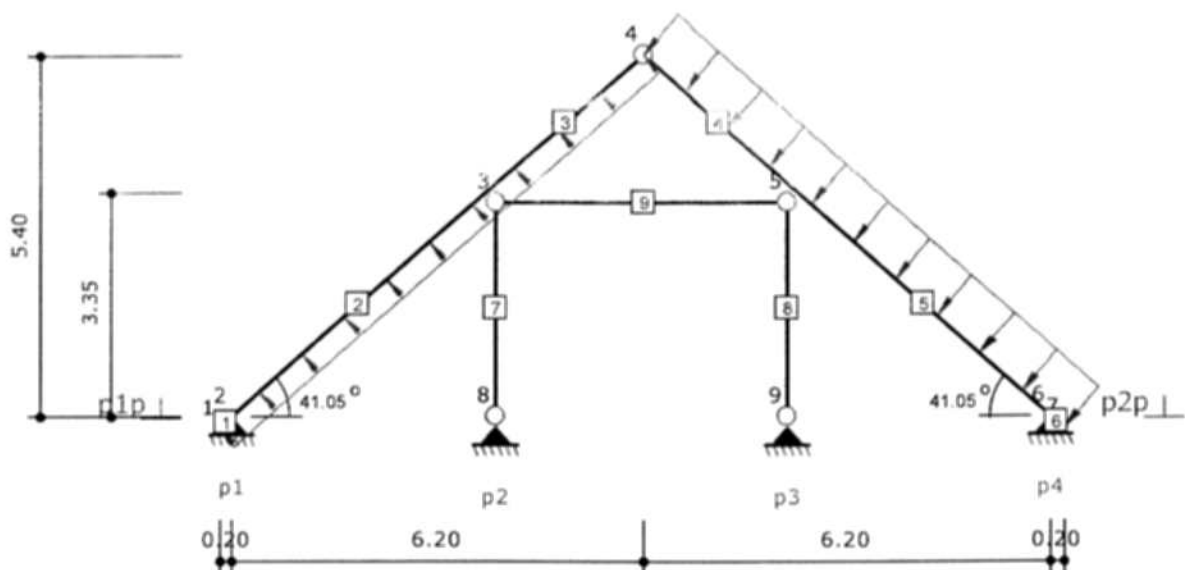
$s_{2\perp} = 0.62 \text{ kN/m}$	$s_{2\parallel} = 0.54 \text{ kN/m}$
----------------------------------	--------------------------------------

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	4	równomierne	lokalny y	-0.62 kN/m	0.00	3.12
2	5	równomierne	lokalny y	-0.62 kN/m	0.00	5.10
3	6	równomierne	lokalny y	-0.62 kN/m	0.00	0.27
4	4	równomierne	lokalny x	0.54 kN/m	0.00	3.12
5	5	równomierne	lokalny x	0.54 kN/m	0.00	5.10
6	6	równomierne	lokalny x	0.54 kN/m	0.00	0.27

Obciążenie wiatrem z lewej



$p_{11} = 0.15 \text{ kN/m}$				$p_{21} = -0.27 \text{ kN/m}$		
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-0.15 kN/m	0.00	0.27
2	2	równomierne	lokalny y	-0.15 kN/m	0.00	5.10
3	3	równomierne	lokalny y	-0.15 kN/m	0.00	3.12
4	4	równomierne	lokalny y	0.27 kN/m	0.00	3.12
5	5	równomierne	lokalny y	0.27 kN/m	0.00	5.10
6	6	równomierne	lokalny y	0.27 kN/m	0.00	0.27

Obciążenie wiatrem z prawej

$p_{1p_4} = -0.27 \text{ kN/m}$				$p_{2p_4} = 0.67 \text{ kN/m}$		
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	$q \text{ (P)}$	$a \text{ [m]}$	$b \text{ [m]}$
1	1	równomierne	lokalny y	0.27 kN/m	0.00	0.27
2	2	równomierne	lokalny y	0.27 kN/m	0.00	5.10
3	3	równomierne	lokalny y	0.27 kN/m	0.00	3.12
4	4	równomierne	lokalny y	-0.67 kN/m	0.00	3.12
5	5	równomierne	lokalny y	-0.67 kN/m	0.00	5.10
6	6	równomierne	lokalny y	-0.67 kN/m	0.00	0.27

Parametry wymiarowania:

Klasa użytkowania konstrukcji - 1

Nr pręta	Typ pręta	Klasa drewna	μ_{xy}	μ_{yz}	W_2	W_3	W_4	W_5
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	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	słup	C27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	kleszcze	C27	1.00	0.00	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_2 - Współczynnik osłabienia przekroju na zginanie
 W_3 - Współczynnik osłabienia przekroju na ściskanie
 W_4 - Współczynnik osłabienia przekroju na rozciąganie
 W_5 - Współczynnik osłabienia przekroju na ścinanie

Klasy wytrzymałości - wartości charakterystycznych:

Klasa drewna	$f_{b,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$	$E_{0,mean}$	$E_{0,05}$	$E_{90,mean}$	G_{mean}	ρ^+	ρ_{mean}
-	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kg/m ³]	[kg/m ³]
C27	27	16	0.4	22	5.6	2.8	12000	8000	400	750	370	450

- $f_{b,k}$ - 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^+ - Gęstość charakterystyczna
- ρ_{mean} - Gęstość średnia

Pręt 1 - Krokiew

N = 0.45 kN
 M = -0.07 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.02}{11.08} + \frac{0.10}{18.69} = 0.00 + 0.01 = 0.01 \leq 1$$

Naprężenia OK:
 SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^2}{k_{crit} * f_{td}} = \frac{0.10}{1.00 * 18.69} = 0.01 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = 0.45 kN
 M = -0.07 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.02}{11.08} + \frac{0.09}{18.69} = 0.00 + 0.00 = 0.01 \leq 1$$

Naprężenia OK:
 SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^2}{k_{crit} * f_{td}} = \frac{0.09}{1.00 * 18.69} = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = -0.55 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.04}{1.94} = 0.02 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{rin} = 0.24 \text{ cm} \leq L/100 = 0.27 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 2 - Krokiew

N = -2.01 kN
 M = -5.12 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

Projekt: Przebudowa Ratusza Miejskiego w Nidzicy
 Element: Poz. 1.1. Dach nad bryłą północną (po wzmocnieniu)
 Autor :

BIURO GOSPODARSTWA POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel / fax 625-32-79

Strona 36
 2009-01-27

$$\frac{\sigma^2}{k_{ex} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.10}{0.44 \cdot 15.23} + \frac{6.97}{18.69} = 0.01 + 0.37 = 0.39 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{ey} \cdot f_{cd}} + k_n \cdot \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.10}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{6.97}{18.69} = 0.01 + 0.26 = 0.27 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = -14.55 kN

M = -0.06 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{ex} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.69}{0.44 \cdot 15.23} + \frac{0.08}{18.69} = 0.10 + 0.00 = 0.11 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{ey} \cdot f_{cd}} + k_n \cdot \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.69}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{0.08}{18.69} = 0.05 + 0.00 = 0.05 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = -6.30 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.45}{1.94} = 0.23 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 1.28 \text{ cm} \leq L/200 = 2.55 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 3 - Krokiew

N = -6.76 kN

M = -5.12 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{ex} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.32}{0.84 \cdot 15.23} + \frac{6.97}{18.69} = 0.03 + 0.37 = 0.40 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{ey} \cdot f_{cd}} + k_n \cdot \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.32}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{6.97}{18.69} = 0.02 + 0.26 = 0.28 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = -7.45 kN

M = -4.10 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{ex} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.35}{0.84 \cdot 15.23} + \frac{5.58}{18.69} = 0.03 + 0.30 = 0.33 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{ey} \cdot f_{cd}} + k_n \cdot \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.35}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{5.58}{18.69} = 0.02 + 0.21 = 0.23 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = 4.89 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.35}{1.94} = 0.18 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{\text{rib}} = 0.09 \text{ cm} \leq L/200 = 1.56 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 4 - Krokiew

$$N = -6.81 \text{ kN}$$

$$M = -6.38 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.32}{0.84 \cdot 15.23} + \frac{8.68}{18.69} = 0.03 + 0.46 = 0.49 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} \cdot f_{cd}} + k_{\alpha} \cdot \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.32}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{8.68}{18.69} = 0.02 + 0.33 = 0.35 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$N = -7.05 \text{ kN}$$

$$M = -4.09 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.34}{0.84 \cdot 15.23} + \frac{5.57}{18.69} = 0.03 + 0.30 = 0.32 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} \cdot f_{cd}} + k_{\alpha} \cdot \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.34}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{5.57}{18.69} = 0.02 + 0.21 = 0.23 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$V = -6.10 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.44}{1.94} = 0.22 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{\text{rib}} = 0.11 \text{ cm} \leq L/200 = 1.56 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 5 - Krokiew

$$N = -0.97 \text{ kN}$$

$$M = -6.38 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.05}{0.44 \cdot 15.23} + \frac{8.68}{18.69} = 0.01 + 0.46 = 0.47 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} \cdot f_{cd}} + k_{\alpha} \cdot \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.05}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{8.68}{18.69} = 0.00 + 0.33 = 0.33 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$N = 0.10 \text{ kN}$$

$$M = -6.37 \text{ kNm}$$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.00}{11.08} + \frac{8.67}{18.69} = 0.00 + 0.46 = 0.46 \leq 1$$

Naprężenia OK:

Projekt: Przebudowa Ratusza Miejskiego w Nidzicy

STAROSTWO POWIATOWE

Strona 38

Element: Poz. 1.1. Dach nad bryłą północną (po wzmocnieniu) 13-100 Nidzica

2009-01-27

Autor :

ul. Traugutta 23

tel./fax 625-32-79

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} \cdot f_{nd}} = \frac{8.67}{1.00 \cdot 18.69} = 0.46 \leq 1$$

Napężenia OK:

N = -12.85 kN

M = -0.06 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{nd}} = \frac{0.61}{0.44 \cdot 15.23} + \frac{0.08}{18.69} = 0.09 + 0.00 = 0.10 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} \cdot f_{cd}} + k_{\alpha} \cdot \frac{\sigma^1}{f_{nd}} = \frac{0.61}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{0.08}{18.69} = 0.04 + 0.00 = 0.04 \leq 1$$

Napężenia OK:

V = 7.85 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.56}{1.94} = 0.29 \leq 1$$

Napężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{rin} = 1.54 \text{ cm} \leq L/200 = 2.55 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 6 - Krokiew

N = 0.45 kN

M = -0.09 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{nd}} = \frac{0.02}{11.08} + \frac{0.12}{18.69} = 0.00 + 0.01 = 0.01 \leq 1$$

Napężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} \cdot f_{nd}} = \frac{0.12}{1.00 \cdot 18.69} = 0.01 \leq 1$$

Napężenia OK:

N = 0.45 kN

M = -0.07 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{nd}} = \frac{0.02}{11.08} + \frac{0.09}{18.69} = 0.00 + 0.00 = 0.01 \leq 1$$

Napężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} \cdot f_{nd}} = \frac{0.09}{1.00 \cdot 18.69} = 0.00 \leq 1$$

Napężenia OK:

V = 0.69 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.05}{1.94} = 0.03 \leq 1$$

Napężenia OK:

Projekt: Przebudowa Ratusza Miejskiego w Nidzicy
 Element: Poz. 1.1. Dach nad bryłą północną (po wzmocnieniu)
 Autor :

STAROSTWO POWIATOWE Strona 39
 13-100 Nidzica 2009-01-27
 ul. Traugutta 23
 tel /fax 625-32-79

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{\text{fin}} = 0.28 \text{ cm} > L/100 = 0.27 \text{ cm}$$

Przemieszczenie przekroczone !!!

Pręt 7 - Słup

N = -16.34 kN
 M = 0.00 kNm
 WYNIKI ŚCISKANIA:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} \cdot f_{cd}} = \frac{1.05}{0.37 \cdot 15.23} = 0.19 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} \cdot f_{cd}} = \frac{1.05}{0.37 \cdot 15.23} = 0.19 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{\text{fin}} = 0.04 \text{ cm} \leq L/200 = 1.68 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 8 - Słup

N = -19.14 kN
 M = 0.00 kNm
 WYNIKI ŚCISKANIA:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} \cdot f_{cd}} = \frac{1.22}{0.37 \cdot 15.23} = 0.22 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} \cdot f_{cd}} = \frac{1.22}{0.37 \cdot 15.23} = 0.22 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{\text{fin}} = 0.04 \text{ cm} \leq L/200 = 1.68 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 9 - Kleszcze

N = -3.10 kN
 M = 4.80 kNm
 WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.10}{0.31 \cdot 15.23} + \frac{5.63}{18.69} = 0.02 + 0.30 = 0.32 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} \cdot f_{cd}} + k_{\sigma} \cdot \frac{\sigma^1}{f_{sd}} = \frac{0.10}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{5.63}{18.69} = 0.01 + 0.21 = 0.22 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = -4.76 kN
 M = 0.00 kNm
 WYNIKI ŚCISKANIA:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} \cdot f_{cd}} = \frac{0.15}{0.31 \cdot 15.23} = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} + f_{cd}} = \frac{0.15}{1.00 + 15.23} = 0.01 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = 4.08 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.19}{1.94} = 0.10 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

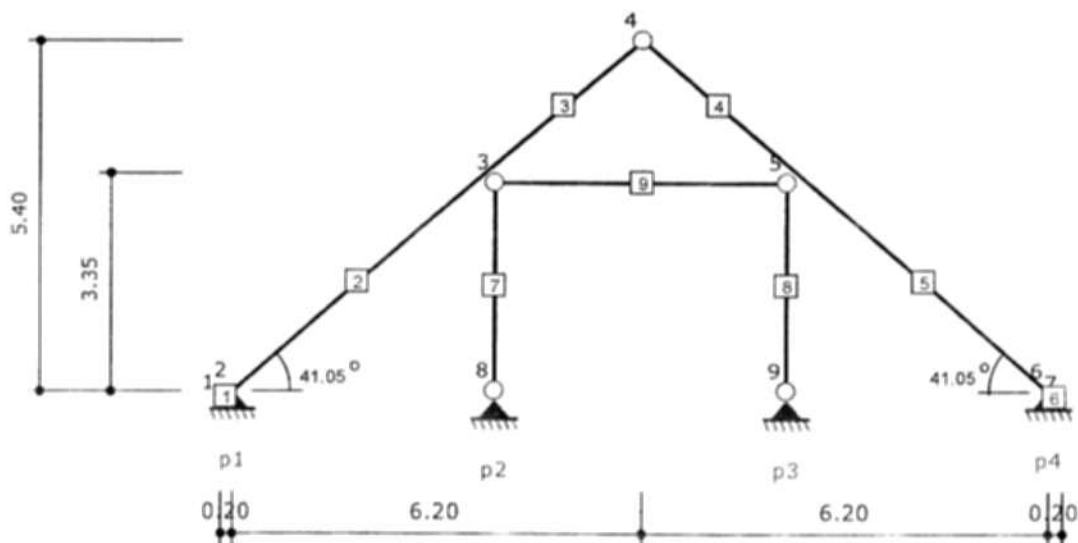
$$u_{fin} = 1.85 \text{ cm} \leq L/200 = 2.35 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

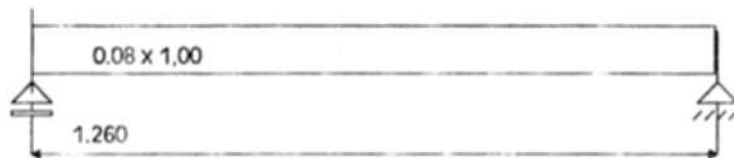
Zbiorcze zestawienie wyników

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	0.00 \leq 1	-	-	-	0.00 \leq 1	-	0.02 \leq 1	0.24 \leq 0.27	-
2	krokiew	-	-	0.39 \leq 1	-	-	-	0.23 \leq 1	1.28 \leq 2.55	-
3	krokiew	-	-	0.40 \leq 1	-	-	-	0.18 \leq 1	0.09 \leq 1.56	-
4	krokiew	-	-	0.49 \leq 1	-	-	-	0.22 \leq 1	0.11 \leq 1.56	-
5	krokiew	0.46 \leq 1	-	0.47 \leq 1	-	0.46 \leq 1	-	0.29 \leq 1	1.54 \leq 2.55	-
6	krokiew	0.00 \leq 1	-	-	-	0.00 \leq 1	-	0.03 \leq 1	0.28 $>$ 0.27	-
7	siup	-	-	-	0.19 \leq 1	-	-	-	0.04 \leq 1.68	-
8	siup	-	-	-	0.22 \leq 1	-	-	-	0.04 \leq 1.68	-
9	kleszcze	-	-	0.32 \leq 1	0.03 \leq 1	-	-	0.10 \leq 1	1.85 \leq 2.35	-



Geometria układu



Lista przęseł

Nr. przęsia	Długość [m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	1.26	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

Nr. przekroju	Nr. przęsia	Długość [m]	Typ
1	1	1.26	0.08 x 1,00

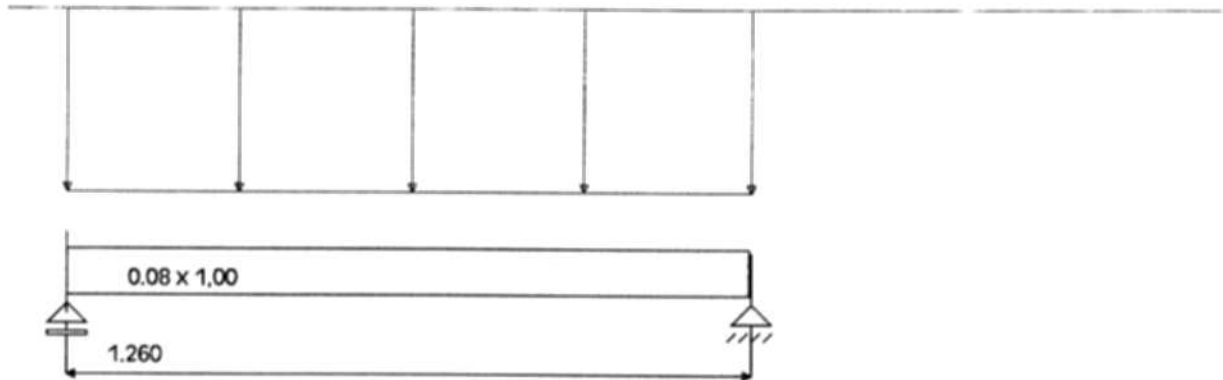
Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{ef1} [m]	h _{ef2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.25x0.4-1	0.40	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03
0.08 x 1,00	0.08	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02

Lista podpór

Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obrot) [kNm/rad]
1	1	szttywne	-	szttywne	-	0.00	-
2	2	-	-	szttywne	0.00	0.00	-

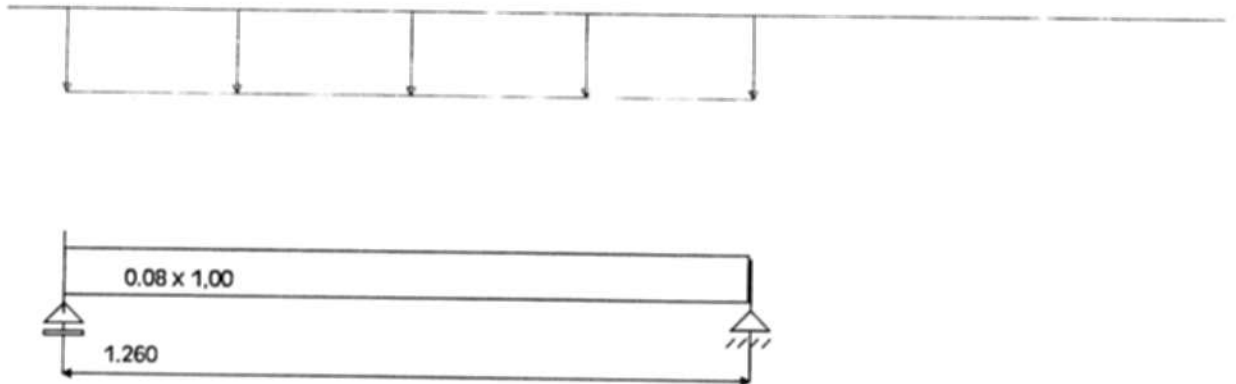
Lista obciążeń Grupal



Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P_1	P_2	a (m)	b (m)
1		równomierne	6.98	-	0.00	1.26

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Lista obciążeń Grupa 2



Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P_1	P_2	a [m]	b [m]
2		równomierne	3.25	-	0.00	1.26

Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		B20
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	10.60
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	6
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	6
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	6
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona i pręty odgięte		
Średnica prętów odgiętych	[mm]	6
Procent siły przenoszonej przez strzemiona	%	50.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		wewnętrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Projekt: Przebudowa Ratusza Miejskiego w Nidzicy
 Element: Poz. 2.4. Płyta międzybelkowa stropu nad piętrem
 Autor :

13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Strona 44
 2009-01-27

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) $G=3.88$ kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:
PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{s,max}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{s,min}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s1} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 6$	Ilość sztuk: $\varnothing 6$
0.00	0.00	0.00	1.44	2.24	8	0
0.41	1.78	1.22	1.50	2.24	8	0
0.82	1.85	1.26	1.55	2.24	8	0
1.23	0.20	0.14	1.44	2.24	8	0
1.26	0.00	0.00	1.44	2.24	8	0

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:
PRZĘSŁO NR 1

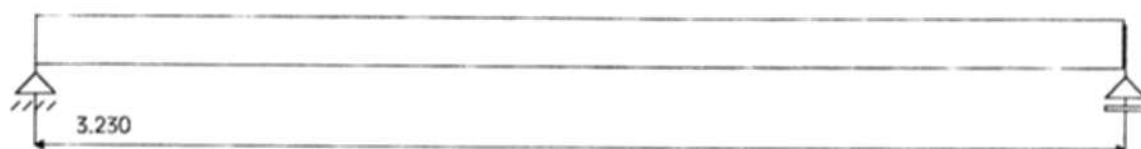
Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{s,max}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{s,min}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s2} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 6$	Ilość sztuk: $\varnothing 6$
0.00	0.00	0.00	1.44	1.68	6	0
0.41	1.78	1.22	1.44	1.68	6	0
0.82	1.85	1.26	1.44	1.68	6	0
1.23	0.20	0.14	1.44	1.68	6	0
1.26	0.00	0.00	1.44	1.68	6	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:
PRZĘSŁO NR 1

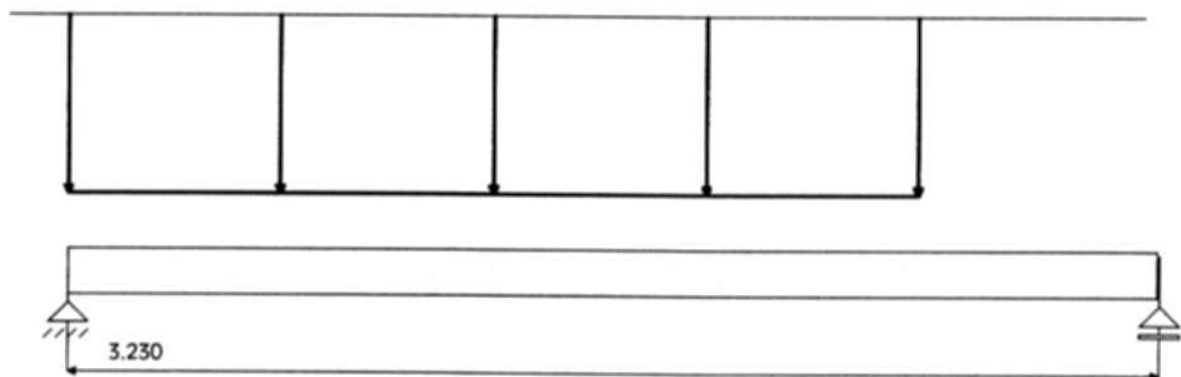
Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny $M_{s,max}$ [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny $M_{s,min}$ [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.41	1.51	1.03	0.221	0.000
0.63	1.72	1.17	0.265	0.000
0.83	1.55	1.06	0.229	0.000
1.24	0.11	0.08	0.000	0.000
1.26	0.00	0.00	0.000	0.000

Geometria układu

STAROSTWO POWIATOWE
13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Lista przęseł

Nr przęsła	Długość [m]	Podpora lewa	Podpora prawa	Przekrój
0	3.23	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo przesuwna	I 160

Lista obciążeń grupal

Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P_1	P_2	a [m]	b [m]
0		równomierne	12.53	0.00	0.00	2.52

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.000

Wyniki wymiarowania 1

Nr przęsła		1
Przekrój		I 160
Klasa stali		St3S
A	[cm ²]	22.800
J _x	[cm ⁴]	935.000
W _x	[cm ³]	117.000
Klasa przekroju na zginanie		1
Długość przęsła	[m]	3.230
Rozstaw żebrow poprzecznych	[m]	0.000

Warunki nośności!

Siły:	$M_{max} = 15.054$ kNm	$V_y = 0.050$ kN
Nośności:	$M_{Rz} = 26.916$ kNm	$M_{Ryv} = 26.916$ kNm
		$V_{Ry} = 125.698$ kNm
Przęsło zabezpieczone przed zwichrzeniem!		
Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1.000$		
$M_x / \varphi_L M_{Rz} = 0.559$	$M_x / M_{Ryv} = 0.559$	

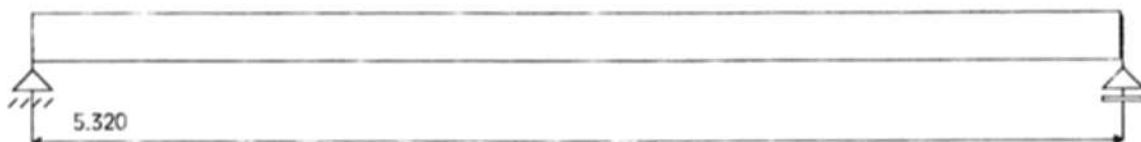
Siły:	$V_{y,max} = 19.574$ kN
Nośność:	$V_{Ry} = 125.698$ kN
$V_y / V_{Ry} = 0.156$	

Ugięcie:	$U_{max} = 8.347$ [mm]
Stosunek długości pręta do ugięcia OK:	$L/U = 386.961 > 350.000$

Sprawdzenie nośności środka bezżebrowego podpory

Szerokość strefy docisku nad podporami	100.000 [mm]
Nośność środka bezżebrowego nad podporami	wystarczająca

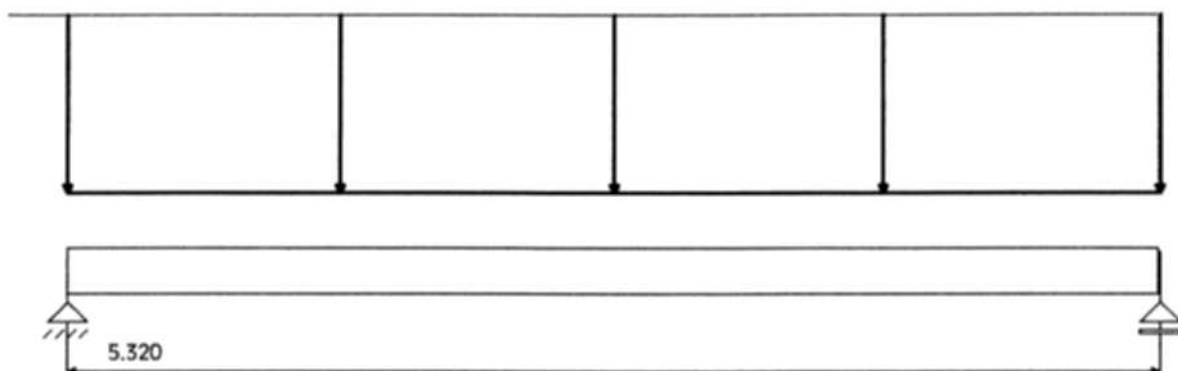
Geometria układu



Lista przęseł

Nr przęsła	Długość [m]	Podpora lewa	Podpora prawa	Przekrój
0	5.32	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo przesuwna	HEB 180

Lista obciążeń grupal



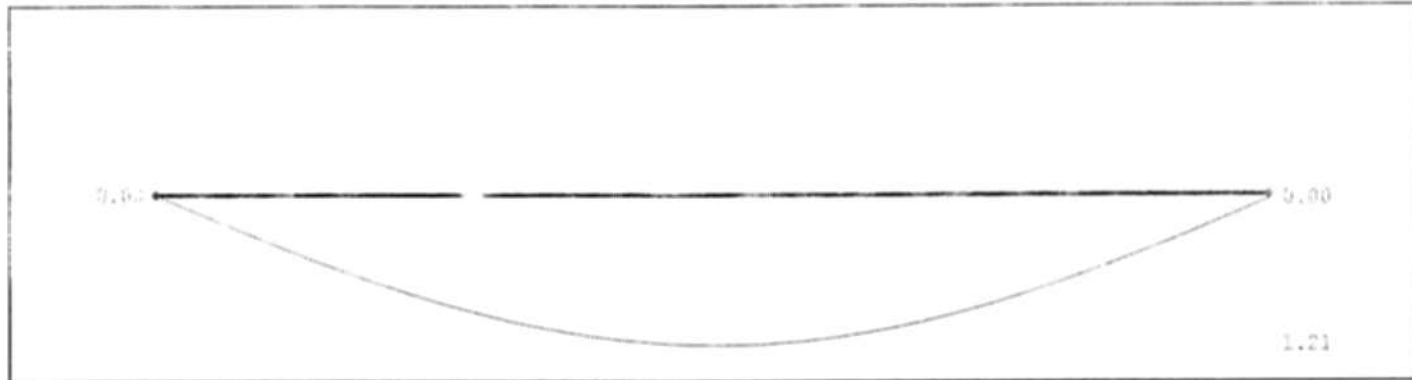
Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
0		równomierne	8.66	0.00	0.00	5.32

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.000
 Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Ugięcie sprężyste dla przęsła nr 1

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:

Ciężar własny
 grupal



X [m]	0.00	0.44	0.89	1.33	1.77	2.22	2.66	3.10	3.55	3.99
Y [cm]	0.00	0.32	0.61	0.86	1.05	1.17	1.21	1.17	1.05	0.86

X [m]	4.03	4.48	4.92	5.32
Y [cm]	0.84	0.59	0.29	0.00

Wyniki wymiarowania 1

Nr przęsła		1
Przekrój		HEB 180
Klasa stali		St3S
A	[cm ²]	65.300
J _x	[cm ⁴]	3830.000
W _x	[cm ³]	426.000
Klasa przekroju na zginanie		1
Długość przęsła	[m]	5.320
Rozstaw żeber poprzecznych	[m]	0.000

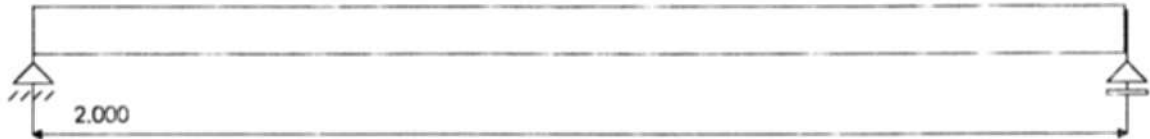
Warunki nośności!

Sily:	$M_{max} = 32.619$ kNm	$V_y = 0.000$ kN	
Nośności:	$M_{Rx} = 96.170$ kNm	$M_{Ry} = 96.170$ kNm	$V_{By} = 190.791$ kNm
Przęsło zabezpieczone przed zwichrzeniem !			
Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1.000$			
$M_x / \varphi_L M_{Rx} = 0.339$	$M_x / M_{Ry} = 0.339$		
Sily:	$V_{y,max} = 24.526$ kN		
Nośność:	$V_{By} = 190.791$ kN		
$V_y / V_{By} = 0.129$			
Ugięcie:	$U_{max} = 12.119$ [mm]		
Stosunek długości pręta do ugięcia OK: $L/U = 438.975 > 350.000$			

Sprawdzenie nośności środnika bezżebrowego podpory

Szerokość strefy docisku nad podporami 100.000 [mm]
Nośność środnika bezżebrowego nad podporami wystarczająca

Geometria układu



Lista przęseł

Nr przęsła	Długość(m)	Podpora lewa	Podpora prawa	Przekrój
0	2.00	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo przesuwna	I 140

Wyniki wymiarowania 1

Nr przęsła			1
Przekrój			I 140
Klasa stali			St3S
A	[cm ²]		18.200
J _x	[cm ⁴]		573.000
W _x	[cm ³]		81.900
Klasa przekroju na zginanie			1
Długość przęsła	[m]		2.000
Rozstaw żeber poprzecznych	[m]		0.000

Warunki nośności!

Siły: M _{max} = 10.853 kNm	V _y = -8.500 kN	
Nośności: M _{bx} = 18.841 kNm	M _{bxv} = 18.841 kNm	V _{by} = 99.511 kNm
Przęsło zabezpieczone przed zwichrzeniem !		
Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1.000$		
M _x / φ_L M _{bx} = 0.576	M _x / M _{bxv} = 0.576	

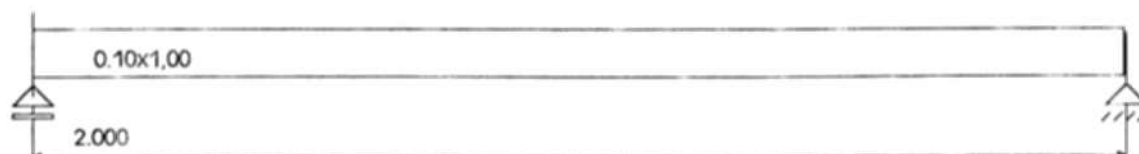
Siły: V _{y max} = 13.206 kN
Nośność: V _{by} = 99.511 kN
V _y / V _{by} = 0.133

Ugięcie: U _{max} = 3.242 [mm]
Stosunek długości pręta do ugięcia OK: L/U = 616.916 > 500.000

Sprawdzenie nośności środka bezżebrowego podpory

Szerokość strefy docisku nad podporami 100.000 [mm]
Nośność środka bezżebrowego nad podporami wystarczająca
Nośność środka pod siłami skupionymi wystarczająca

Geometria układu



Lista przęseł

Nr.przęsła	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	2.00	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.przęsła	Długość[m]	Typ
1	1	2.00	0.10x1,00

Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.10x1,00	0.10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02

Lista podpór

Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obrót) [kNm/rad]
1	1	szttywne	-	szttywne	-	0.00	-
2	2	-	-	szttywne	0.00	0.00	-

Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		B20
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f _{cd}	[MPa]	10.60
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f _{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali f _{yd}	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	8
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	8
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	8
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona i pręty odgięte		
Średnica prętów odgiętych	[mm]	8
Procent siły przenoszonej przez strzemiona	%	50.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		wewnętrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK

Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.2
-----------------------------	------	-----

Wyniki dla zginania

szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) G=8.63 kG.

**ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:
 PRZĘSŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdlmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdlmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s1} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 8$	Ilość sztuk: $\varnothing 8$
0.00	0.00	0.00	1.09	4.00	8	0
0.40	3.31	1.65	2.63	4.00	8	0
0.82	5.00	2.49	1.86	4.00	8	0
1.23	4.89	2.43	1.82	4.00	8	0
1.65	2.99	1.49	1.09	4.00	8	0
2.00	0.00	0.00	1.09	4.00	8	0

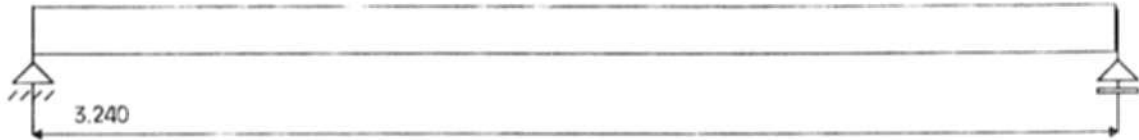
**ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:
 PRZĘSŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s2} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 8$	Ilość sztuk: $\varnothing 8$
0.00	0.00	0.00	1.09	1.50	3	0
0.40	3.31	1.65	1.09	1.50	3	0
0.82	5.00	2.49	1.09	1.50	3	0
1.23	4.89	2.43	1.09	1.50	3	0
1.65	2.99	1.49	1.09	1.50	3	0
2.00	0.00	0.00	1.09	1.50	3	0

**STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:
 PRZĘSŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.40	2.81	1.40	0.097	0.000
0.82	4.24	2.11	0.175	0.000
1.00	4.39	2.18	0.182	0.000
1.25	4.11	2.05	0.168	0.000
1.67	2.44	1.21	0.074	0.000
2.00	0.00	0.00	0.000	0.000

Geometria układu



Lista pręseł

Nr pręśnia	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa	Przekrój
0	3.24	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo przesuwna	I 160

Wyniki wymiarowania 1

Nr pręśnia			1
Przekrój			I 160
Klasa stali			St3S
A	[cm ²]		22.800
J _x	[cm ⁴]		935.000
W _x	[cm ³]		117.000
Klasa przekroju na zginanie			1
Długość pręśnia	[m]		3.240
Rozstaw żeber poprzecznych	[m]		0.000

Warunki nośności!

Siły: M _{xmax} = 15.518 kNm	V _y = 0.000 kN	
Nośności: M _{Rx} = 26.916 kNm	M _{Rxy} = 26.916 kNm	V _{Ry} = 125.698 kNm
Pręśnię zabezpieczone przed zwężeniem !		
Współczynnik zwężenia $\varphi_L = 1.000$		
M _x / $\varphi_L M_{Rx} = 0.577$	M _x / M _{Rxy} = 0.577	

Siły: V _{y max} = 19.158 kN
Nośność: V _{Ry} = 125.698 kN
V _y / V _{Ry} = 0.152

Ugięcie: U _{max} = 8.827 [mm]
Stosunek długości pręta do ugięcia OK: L/U = 367.042 > 350.000

Sprawdzenie nośności środka bezżebrowego podpory

Szerokość strefy docisku nad podporami 100.000 [mm]
Nośność środka bezżebrowego nad podporami wystarczająca

Geometria układu

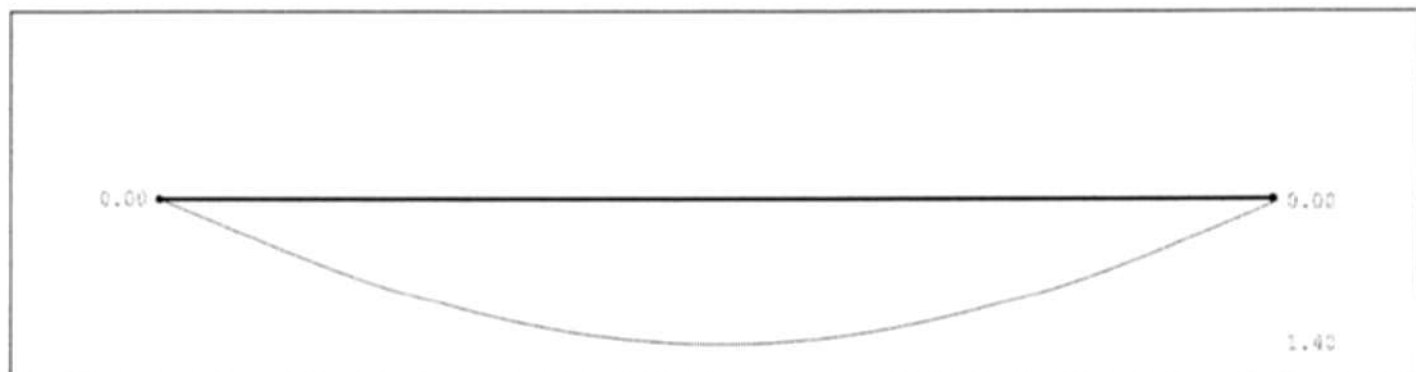


Lista pręseł

Nr pręśla	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa	Przekrój
0	5.32	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo przesuwna	HEB 180

Ugięcie sprężyste dla pręśla nr 1

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
Ciężar własny
grupal



X [m]	0.00	0.44	0.89	1.33	1.77	2.22	2.66	3.10	3.55	3.99
Y [cm]	0.00	0.37	0.71	1.00	1.22	1.36	1.40	1.36	1.22	1.00

X [m]	4.03	4.48	4.92	5.32
Y [cm]	0.97	0.68	0.33	0.00

Wyniki wymiarowania 1

Nr pręśla		1
Przekrój		HEB 180
Klasa stali		St3S
A	[cm ²]	65.300
J _x	[cm ⁴]	3830.000
W _x	[cm ³]	426.000
Klasa przekroju na zginanie		1
Długość pręśla	[m]	5.320
Rozstaw żeber poprzecznych	[m]	0.000

Warunki nośności!

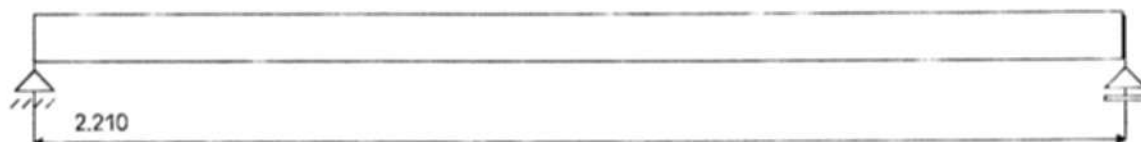
Siły:	$M_{\text{max}} = 37.679 \text{ kNm}$	$V_y = 0.000 \text{ kN}$	
Nośności:	$M_{\text{Rk}} = 96.170 \text{ kNm}$	$M_{\text{Rkv}} = 96.170 \text{ kNm}$	$V_{\text{Ry}} = 190.791 \text{ kNm}$
Przeszło zabezpieczone przed zwichrzeniem !			
Współczynnik zwichrzenia $\alpha_L = 1.000$			
$M_x / \alpha_L M_{\text{Rk}} = 0.392$		$M_x / M_{\text{Rkv}} = 0.392$	

Siły:	$V_y \text{ max} = 28.330 \text{ kN}$
Nośność:	$V_{\text{Ry}} = 190.791 \text{ kN}$
$V_y / V_{\text{Ry}} = 0.148$	

Ugięcie:	$U_{\text{max}} = 14.019 \text{ [mm]}$
Stosunek długości pręta do ugięcia OK: $L/U = 379.491 > 350.000$	

Sprawdzenie nośności środka bezżebrowego podpory	
Szerokość strefy docisku nad podporami 100.000 [mm]	
Nośność środka bezżebrowego nad podporami wystarczająca	

Geometria układu

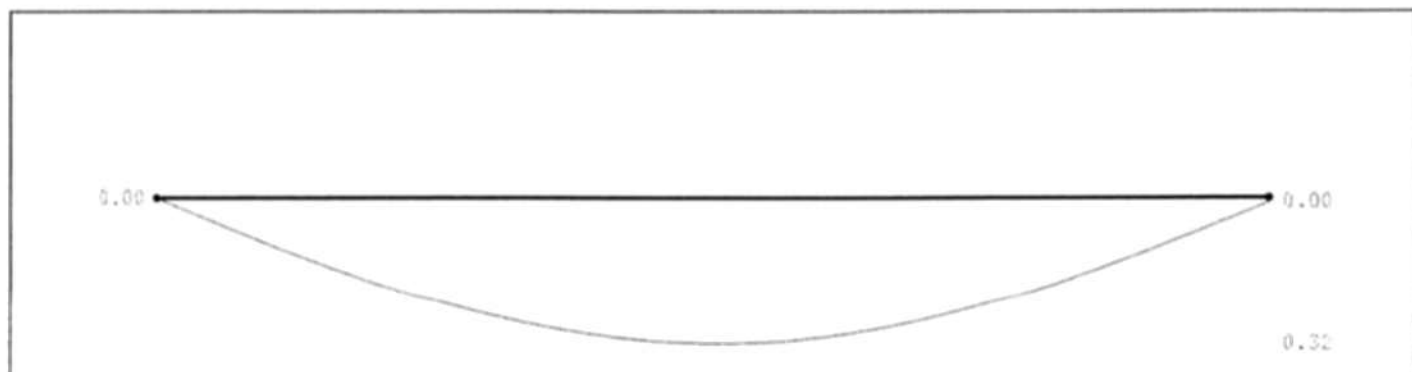


Lista pręseł

Nr pręśla	Długość [m]	Podpora lewa	Podpora prawa	Przekrój
0	2.21	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo przesuwna	I 140

Ugięcie sprężyste dla pręśla nr 1

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
Ciężar własny
grupal



X [m]	0.00	0.41	0.81	1.22	1.62	2.03	2.21
Y [cm]	0.00	0.17	0.29	0.32	0.24	0.08	0.00

Wyniki wymiarowania 1

Nr pręśla		1
Przekrój		I 140
Klasa stali		St3S
A	[cm ²]	18.200
J _x	[cm ⁴]	573.000
W _x	[cm ³]	81.900
Klasa przekroju na zginanie		1
Długość pręśla	[m]	2.210
Rozstaw żeber poprzecznych	[m]	0.000

Warunki nośności!

Siły:	M _{max} = 8.230 kNm	V _y = -3.710 kN	
Nośności:	M _{Ed} = 18.841 kNm	M _{Edv} = 18.841 kNm	V _{Ed} = 99.511 kNm
Pręśnię zabezpieczone przed zwichrzeniem !			

Projekt: Przebudowa Ratusza Miejskiego w Nidzicy
 Element: Poz.5.4. Belki nadproża w ścianie przyziemia-klatka schodowa
 Autor :

13-100 Nidzica Strona 56
 ul. Traugutta 23 2009-01-27
 tel./fax 625-32-79

Współczynnik zwężenia $q_{pl} = 1.000$
 $M_x / (q_{pl} M_{Bxx}) = 0.437$ $M_x / M_{Bxx} = 0.437$

Siły: $V_y_{max} = 11.187$ kN
 Nośność: $V_{By} = 99.511$ kN
 $V_y / V_{By} = 0.112$

Ugięcie: $U_{max} = 3.202$ [mm]
 Stosunek długości pręta do ugięcia OK: $L/U = 690.101 > 500.000$

Sprawdzenie nośności środnika bezżebrowego podpory

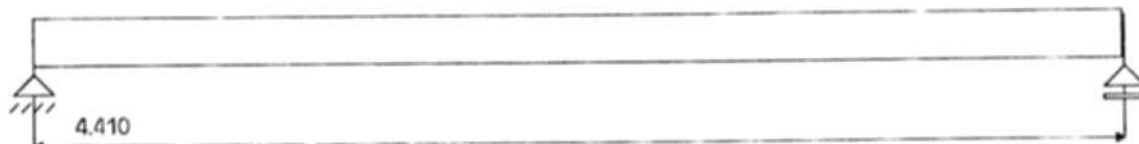
Szerokość strefy docisku nad podporami 100.000 [mm]

Nośność środnika bezżebrowego nad podporami wystarczająca

Nośność środnika pod siłami skupionymi wystarczająca

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Geometria układu



Lista przęseł

Nr przęsła	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa	Przekrój
0	4.41	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo przesuwna	HEA 180

Wyniki wymiarowania 1

Nr przęsła			1
Przekrój			HEA 180
Klasa stali			St3S
A	[cm ²]		45.300
J_x	[cm ⁴]		2510.000
W_x	[cm ³]		294.000
Klasa przekroju na zginanie			1
Długość przęsła	[m]		4.410
Rozstaw żeber poprzecznych	[m]		0.000

Warunki nośności!

Siły: $M_{max} = 29.704$ kNm	$V_y = 0.000$ kN	
Nośności: $M_{Rk} = 66.371$ kNm	$M_{RkV} = 66.371$ kNm	$V_{Rk} = 127.942$ kNm
Przęsło zabezpieczone przed zwichrzeniem !		
Współczynnik zwichrzenia $\varphi_1 = 1.000$		
$M_x / \varphi_1 M_{Rk} = 0.448$	$M_x / M_{RkV} = 0.448$	

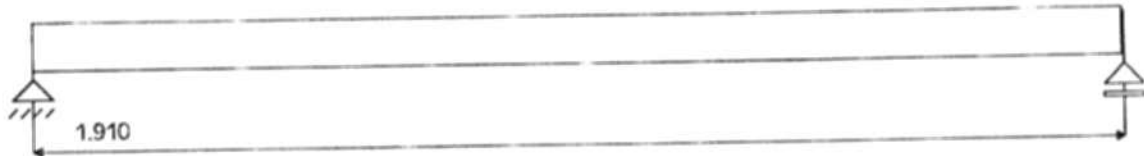
Siły: $V_{y,max} = 26.942$ kN
Nośność: $V_{Rk} = 127.942$ kN
$V_y / V_{Rk} = 0.211$

Ugięcie: $U_{max} = 11.630$ [mm]
Stosunek długości pręta do ugięcia OK: $L/U = 379.187 > 350.000$

Sprawdzenie nośności środника bezżebrowego podpory

Szerokość strefy docisku nad podporami 100.000 [mm]
Nośność środnika bezżebrowego nad podporami wystarczająca

Geometria układu



Lista przęseł

Nr przęsła	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa	Przekrój
0	1.91	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo przesuwna	I 140

Wyniki wymiarowania 1

Nr przęsła			1
Przekrój			I 140
Klasa stali			St3S
A		[cm ²]	18.200
J _x		[cm ⁴]	573.000
W _x		[cm ³]	81.900
Klasa przekroju na zginanie			1
Długość przęsła		[m]	1.910
Rozstaw żeber poprzecznych		[m]	0.000

Warunki nośności!

Siły:	$M_{zmax} = 6.150$ kNm	$V_y = 0.000$ kN	
Nośności:	$M_{Rz} = 18.841$ kNm	$M_{Ryv} = 18.841$ kNm	$V_{Ry} = 99.511$ kNm
Przęsło zabezpieczone przed zwichrzeniem !			
Współczynnik zwichrzenia $\varphi_1 = 1.000$			
$M_x / \varphi_1 M_{Rz} = 0.326$	$M_x / M_{Ryv} = 0.326$		

Siły:	$V_{y max} = 12.879$ kN
Nośność:	$V_{Ry} = 99.511$ kN
$V_y / V_{Ry} = 0.129$	

Ugięcie:	$U_{max} = 1.986$ [mm]
Stosunek długości pręta do ugięcia OK:	$L/U = 961.956 > 350.000$

Sprawdzenie nośności środka bezżebrowego podpory

Szerokość strefy docisku nad podporami	100.000 [mm]
Nośność środka bezżebrowego nad podporami	wystarczająca

Geometria układu



Lista przęseł

Nr.przęsła	Długość [m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	1.94	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.przęsła	Długość [m]	Typ
1	1	1.94	0.10x1,00

Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.10x1,00	0.10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02

Lista podpór

Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obrót) [kNm/rad]
1	1	szttywne	-	szttywne	-	0.00	-
2	2	-	-	szttywne	0.00	0.00	-

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) G=8.10 kG.

**ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:
 PRZĘSŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M _{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M _{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A _{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A _{s1} [cm ²]	Ilość sztuk: Ø 6	Ilość sztuk: Ø 6
0.00	0.00	0.00	1.80	3.36	12	0
0.40	2.82	2.82	1.90	3.36	12	0
0.81	4.16	4.16	2.83	3.36	12	0
1.21	4.01	4.01	2.72	3.36	12	0
1.62	2.38	2.38	1.80	3.36	12	0
1.94	0.00	0.00	1.80	3.36	12	0

**ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:
 PRZĘSŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{s,max}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{s,min}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s2} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 6$	Ilość sztuk: $\varnothing 6$
0.00	0.00	0.00	1.80	1.96	7	0
0.40	2.82	2.82	1.80	1.96	7	0
0.81	4.16	4.16	1.80	1.96	7	0
1.21	4.01	4.01	1.80	1.96	7	0
1.62	2.38	2.38	1.80	1.96	7	0
1.94	0.00	0.00	1.80	1.96	7	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:
 PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny $M_{s,max}$ [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny $M_{s,min}$ [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.40	2.39	2.39	0.164	0.000
0.81	3.53	3.53	0.270	0.000
0.97	3.63	3.63	0.279	0.000
1.23	3.37	3.37	0.256	0.000
1.63	1.93	1.93	0.000	0.000
1.94	0.00	0.00	0.000	0.000

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
 Grupa 1

Ugięcie w stanie sprężystym

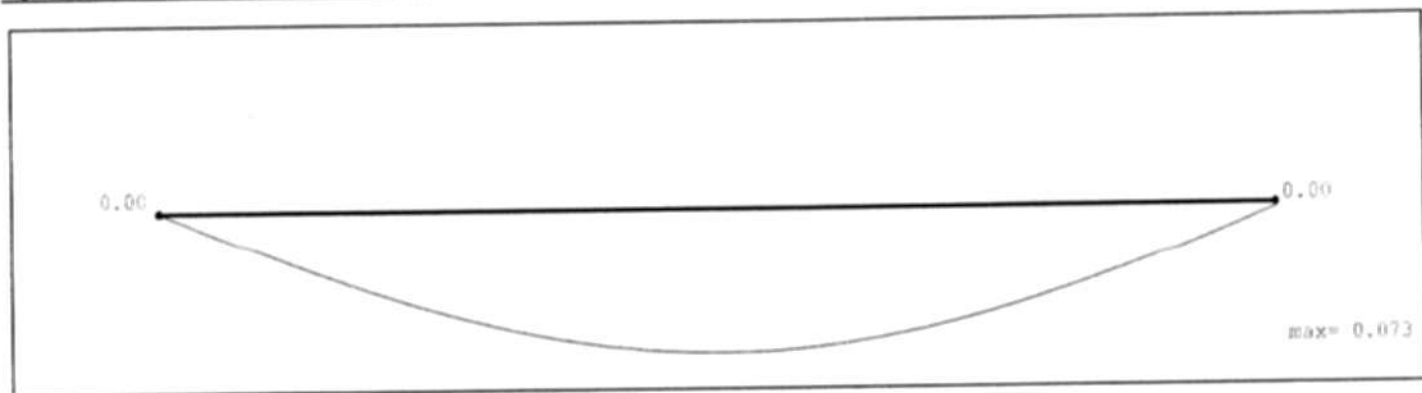


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory y_{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y_{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	0.97	0.073
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

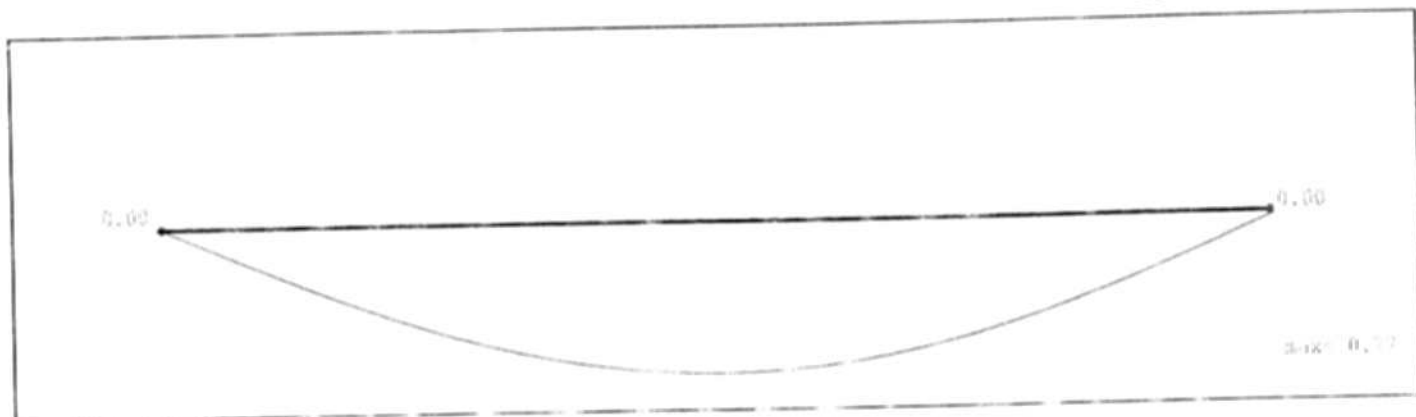


Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory y_{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y_{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	0.97	0.774
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

Geometria układu

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79



Lista przęseł

Nr. przęsła	Długość [m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	1.37	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

Nr. przekroju	Nr. przęsła	Długość [m]	Typ
1	1	1.37	0.08x1,00

Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h ₁₁ [m]	h ₁₂ [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.08x1,00	0.08	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02

Lista podpór

Nr podpory	Nr węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obrot) [kNm/rad]
1	1	szttywne	-	szttywne	-	0.00	-
2	2	-	-	szttywne	0.00	0.00	-

Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		B20
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f _{cd}	[MPa]	10.60
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f _{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f _{yd}	[MPa]	190.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	6
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	6
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	6
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona i pręty odgięte		
Średnica prętów odgiętych	[mm]	6
Procent siły przenoszonej przez strzemiona	%	50.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		wewnętrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK

Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3
-----------------------------	------	-----

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) $G=4.22$ kG.

**ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:
 PRZĘSŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s1} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 6$	Ilość sztuk: $\varnothing 6$
0.00	0.00	0.00	1.44	2.24	8	0
0.41	1.79	1.79	1.51	2.24	8	0
0.82	2.05	2.05	1.73	2.24	8	0
1.23	0.77	0.77	1.44	2.24	8	0
1.37	0.00	0.00	1.44	2.24	8	0

**ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:
 PRZĘSŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s2} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 6$	Ilość sztuk: $\varnothing 6$
0.00	0.00	0.00	1.44	1.68	6	0
0.41	1.79	1.79	1.44	1.68	6	0
0.82	2.05	2.05	1.44	1.68	6	0
1.23	0.77	0.77	1.44	1.68	6	0
1.37	0.00	0.00	1.44	1.68	6	0

**STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:
 PRZĘSŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.41	1.52	1.52	0.223	0.000
0.69	1.81	1.81	0.283	0.000
0.83	1.72	1.72	0.266	0.000
1.24	0.60	0.60	0.000	0.000
1.37	0.00	0.00	0.000	0.000

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
Grupal

Ugięcie w stanie sprężystym

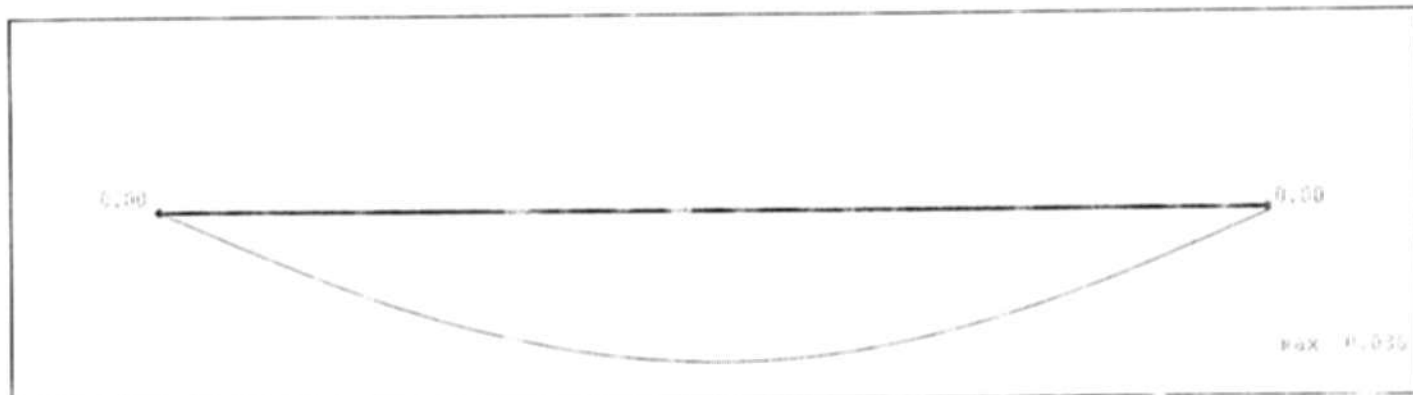


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory y _{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y _{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	0.69	0.036
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

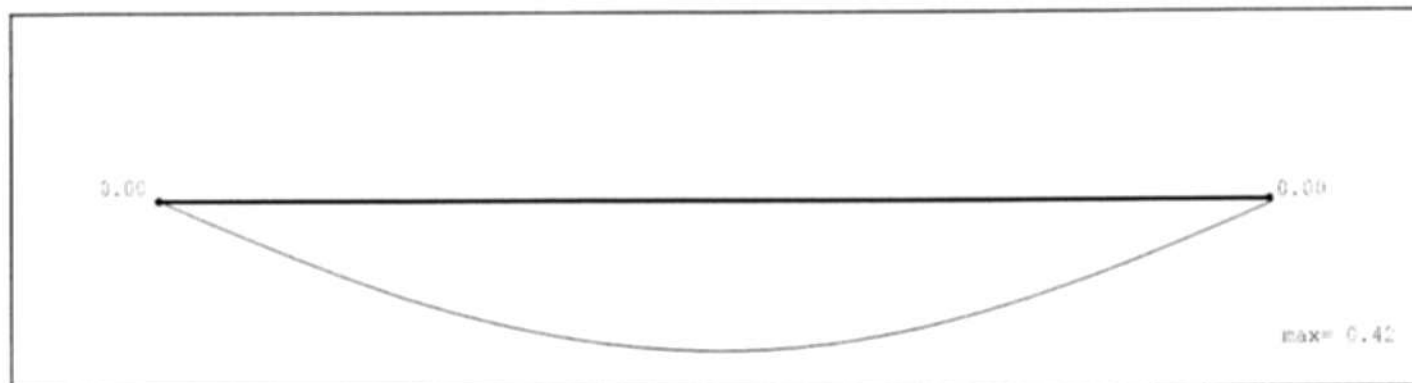
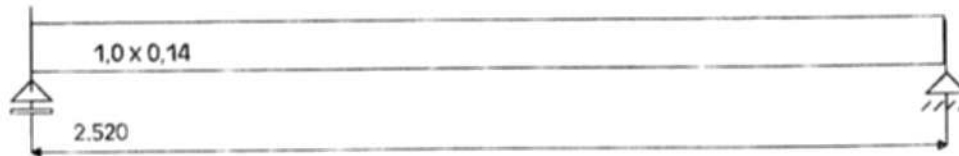


Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory y _{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y _{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	0.69	0.419
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

Geometria układu



Lista przęseł

Nr.przęsła	Długość [m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	2.52	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.przęsła	Długość [m]	Typ
1	1	2.52	1,0 x 0,14

Lista typów przekrojów

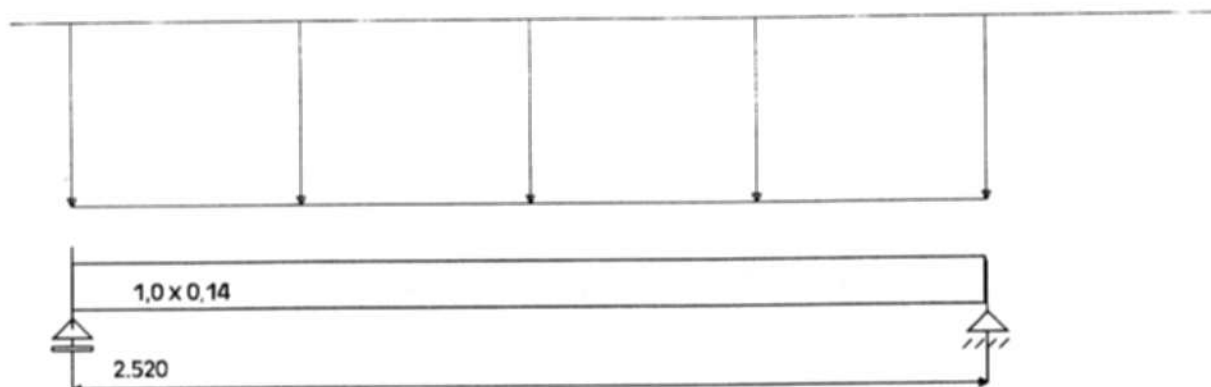
Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
1,0 x 0,14	0.14	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02

Lista podpór

Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obrot) [kNm/rad]
1	1	szttywne	-	szttywne	-	0.00	-
2	2	-	-	szttywne	0.00	0.00	-

BIURO PROJEKTOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Lista obciążeń Grupa1



Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
1		równomierne	11.93	-	0.00	2.52

Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		B20
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	10.60
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	8
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	8
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	8
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona i pręty odgięte		
Średnica prętów odgiętych	[mm]	8
Procent siły przenoszonej przez strzemiona	%	50.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		wewnętrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Projekt: Przebudowa Ratusza Miejskiego w Nidzicy
Element: Poz.6.4. Płyta stropu nad piwnica (zamknięcie szybu windy)
Autor :

STAROSTWO POWIATOWE
13-100 Nidzica (bez
ul. Traugutta 23
tel./fax 625-32-79

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) $G=10.88$ kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:
PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{smax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{smin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s1} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 8$	Ilość sztuk: $\varnothing 8$
0.00	0.00	0.00	1.56	3.50	7	0
0.42	5.26	5.26	1.56	3.50	7	0
0.84	8.42	8.42	2.06	3.50	7	0
1.26	9.47	9.47	2.33	3.50	7	0
1.68	8.42	8.42	2.06	3.50	7	0
2.10	5.26	5.26	1.56	3.50	7	0
2.52	0.00	0.00	1.56	3.50	7	0

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:
PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{smax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{smin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s2} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 8$	Ilość sztuk: $\varnothing 8$
0.00	0.00	0.00	1.56	2.00	4	0
0.42	5.26	5.26	1.56	2.00	4	0
0.84	8.42	8.42	1.56	2.00	4	0
1.26	9.47	9.47	1.56	2.00	4	0
1.68	8.42	8.42	1.56	2.00	4	0
2.10	5.26	5.26	1.56	2.00	4	0
2.52	0.00	0.00	1.56	2.00	4	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:
PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.42	4.46	4.46	0.000	0.000
0.84	7.13	7.13	0.213	0.000
1.26	8.03	8.03	0.253	0.000
1.28	8.02	8.02	0.253	0.000
1.70	7.04	7.04	0.209	0.000
2.12	4.28	4.28	0.000	0.000
2.52	0.00	0.00	0.000	0.000

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Geometria

Typ obiektu		Budynek użyteczności publicznej
Długość schodów w świetle podpór l	[m]	4.15
Szerokość spocznika dolnego l_1	[m]	0.25
Szerokość spocznika górnego l_2	[m]	0.98
Różnica wysokości do pokonania h	[m]	2.08
Grubość płyty schodów d	[m]	0.14
Głębokość oparcia płyty schodów d_p	[m]	0.25
Szerokość biegu b	[m]	1.25
Liczba stopni	[szt.]	12.00
Wysokość stopnia h_s	[cm]	17.30
Szerokość stopnia l_s	[cm]	26.50
Długość biegu l_b	[m]	2.92

Obciążenia

Typ obiektu		Bud. użyteczności publicznej
Obciążenie charakterystyczne użytkowe p	[kN/m ²]	4.00
Współczynnik części długotrwałej obciążenia zmiennego		0.35
Nazwa okładziny		lastrico
Ciężar własny okładziny	[kN/m ³]	22.00
Grubość okładzin spoczników i biegu-pozłoma t_1	[m]	0.030
Grubość okładzin spoczników i biegu-pionowa t_2	[m]	0.010
Grubość tynku	[m]	0.020

Wymiarowanie

Klasa betonu		B20
Klasa stali		34GS
Średnica zbrojenia na zginanie ϕ	[mm]	14.0
Otulinie prętów a	[m]	0.020
Dobór zbrojenia ze względu na rysy		TAK
Dopuszczalna max. szerokość rozwarcia rysy	[mm]	0.3
Dobór zbrojenia ze względu na ugięcie		TAK
Lokalizacja schodów		wewnętrzne

Wyniki

		charakteryś.	obliczeniowe
Obciążenie spoczników	[kN/m]	10.50	12.73
Obciążenie biegu	[kN/m]	13.97	16.58
Reakcja R_A	[kN]	28.78	34.29
Reakcja R_B	[kN]	27.08	32.39
Moment max. M_{max}	[kNm]	32.02	38.09
Moment od obciążenia długotrwałego charakterystycznego M_{max}	[kNm]	24.31	

Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm ²]	$A_s = 10.22$
Na szerokości $b=1.25$ m przyjęto dołem 13 prętów ϕ 14.0 mm co 10.1 cm	[cm ²]	$A_c = 20.02$

Rysa prostopadła OK:	$w_s = 0.0 \text{ mm} \leq w_{lim} = 0.3 \text{ mm}$
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:	$y = 2.12 \text{ cm} \leq y_{dep} = 2.18 \text{ cm}$

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 825 32 79

Geometria

Typ obiektu		Budynek użyteczności publicznej
Długość schodów w świetle podpór l	[m]	2.13
Szerokość spocznika dolnego l_1	[m]	0.00
Szerokość spocznika górnego l_2	[m]	1.60
Różnica wysokości do pokonania h	[m]	0.52
Grubość płyty schodów d	[m]	0.14
Głębokość oparcia płyty schodów d_1	[m]	0.25
Szerokość biegu b	[m]	1.50
Liczba stopni	[szt.]	3.00
Wysokość stopnia h_1	[cm]	17.30
Szerokość stopnia l_1	[cm]	26.50
Długość biegu l_1	[m]	0.53

Obciążenia

Typ obiektu		Bud. użyteczności publicznej
Obciążenie charakterystyczne użytkowe p	[kN/m ²]	4.00
Współczynnik części długotrwałej obciążenia zmiennego		0.35
Nazwa okładziny		lastrico
Ciężar własny okładziny	[kN/m ³]	24.00
Grubość okładzin spoczników i biegu-pozioma t_1	[m]	0.030
Grubość okładzin spoczników i biegu-pionowa t_2	[m]	0.010
Grubość tynku	[m]	0.020

Wymiarowanie

Klasa betonu		B20
Klasa stali		S460
Średnica zbrojenia na zginanie ϕ	[mm]	14.0
Otulinie prętów a	[m]	0.020
Dobór zbrojenia ze względu na rysy		TAK
Dopuszczalna max. szerokość rozwarcia rysy	[mm]	0.3
Dobór zbrojenia ze względu na ugięcie		TAK
Lokalizacja schodów		wewnętrzne

Wyniki

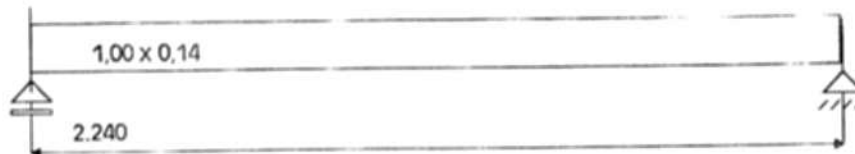
		charakteryś.	obliczeniowe
Obciążenie spoczników	[kN/m]	12.69	15.38
Obciążenie biegu	[kN/m]	16.87	20.02
Reakcja R_1	[kN]	16.06	19.28
Reakcja R_2	[kN]	14.48	17.52
Moment max. M_{max}	[kNm]	8.26	9.98
Moment od obciążenia długotrwałego charakterystycznego M_{max}	[kNm]	5.83	

Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm ²]	$A_s = 2.66$
Na szerokości $b=1.50$ m przyjęto dołem 2 prętów ϕ 14.0 mm co 146.0 cm	[cm ²]	$A_c = 3.08$

Rysa prostopadła OK:	$w_1 = 0.0 \text{ mm} \leq w_{1,lim} = 0.3 \text{ mm}$
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:	$y = 0.14 \text{ cm} \leq y_{dep} = 1.12 \text{ cm}$

Geometria układu

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79



Lista przęseł

Nr.przęsła	Długość [m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	2.24	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.przęsła	Długość [m]	Typ
1	1	2.24	1,00 x 0,14

Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{t1} [m]	h _{t2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
1,00 x 0,14	0.14	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02

Lista podpór

Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obróć) [kNm/rad]
1	1	szttywne	-	szttywne	-	0.00	-
2	2	-	-	szttywne	0.00	0.00	-

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) G=8.79 kG.

**ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:
 PRZĘSŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M _{z,max} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M _{z,min} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A _{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A _{s1} [cm ²]	Ilość sztuk: Ø 8	Ilość sztuk: Ø 8
0.00	0.00	0.00	1.56	3.00	6	0
0.41	4.48	4.48	1.56	3.00	6	0
0.82	6.95	6.95	1.69	3.00	6	0
1.23	7.41	7.41	1.81	3.00	6	0
1.64	5.85	5.85	1.56	3.00	6	0
2.05	2.29	2.29	1.56	3.00	6	0
2.24	0.00	0.00	1.56	3.00	6	0

**ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:
 PRZĘSŁO NR 1**

Projekt: Przebudowa Ratusza Miejskiego w Nidzicy
Element: Poz.6.5.3.Płyta stropu nad piwnicą przy schodach br.
Auto: :
STAROSTWO POWIATOWE 09-01-27
13-100 Nidzica
ul. Traugutta 23
tel./fax 625-32-79

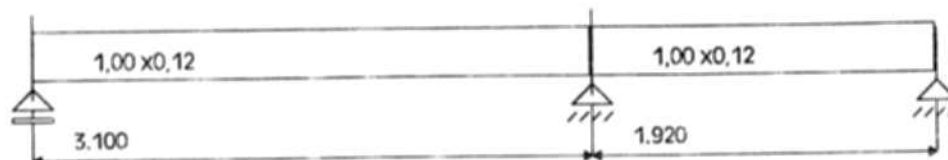
Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{obmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{obmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s2} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 8$	Ilość sztuk: $\varnothing 8$
0.00	0.00	0.00	1.56	2.00	4	0
0.41	4.48	4.48	1.56	2.00	4	0
0.82	6.95	6.95	1.56	2.00	4	0
1.23	7.41	7.41	1.56	2.00	4	0
1.64	5.85	5.85	1.56	2.00	4	0
2.05	2.29	2.29	1.56	2.00	4	0
2.24	0.00	0.00	1.56	2.00	4	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:
PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{stmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{stmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.41	3.80	3.80	0.000	0.000
0.82	5.89	5.89	0.200	0.000
1.12	6.34	6.34	0.228	0.000
1.25	6.25	6.25	0.223	0.000
1.66	4.86	4.86	0.132	0.000
2.07	1.76	1.76	0.000	0.000
2.24	0.00	0.00	0.000	0.000

Geometria układu

STAROSTWO POWIATOWE
13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79



Lista przęseł

Nr.przęsła	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	3.10	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna
2	1.92	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.przęsła	Długość[m]	Typ
1	1	3.10	1,00 x0,12
2	2	1.92	1,00 x0,12

Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{ef1} [m]	h _{ef2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
1,00 x0,12	0.12	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02

Lista podpór

Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obróć) [kNm/rad]
1	1	szttywne	-	szttywne	-	0.00	-
2	2	-	-	szttywne	0.00	0.00	-
3	3	-	-	szttywne	0.00	0.00	-

Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		B20
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	10.60
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	10
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	10
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	10
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona i pręty odgięte		
Średnica prętów odgiętych	[mm]	10
Procent siły przenoszonej przez strzemiona	%	50.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		wewnętrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni

STAROSTWO POWIATOWE
13-100 Nidzica

Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu	ul. Traugutta 23 tel./fax 625-32-79	TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) G=23.84 kG.

**ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:
 PRZESŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{edmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{edmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s1} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 10$	Ilość sztuk: $\varnothing 10$
0.00	0.00	0.00	1.30	4.74	6	0
0.41	5.16	5.16	1.51	4.74	6	0
0.83	8.29	8.29	2.47	4.74	6	0
1.24	9.38	9.38	2.81	4.74	6	0
1.65	8.43	8.43	2.51	4.74	6	0
2.07	5.44	5.44	1.60	4.74	6	0
2.48	0.41	0.41	1.30	4.74	6	0
2.89	-6.66	-6.66	1.30	4.74	6	0
3.10	-10.95	-10.95	1.30	4.74	6	0

**ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:
 PRZESŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{edmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{edmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s2} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 10$	Ilość sztuk: $\varnothing 10$
0.00	0.00	0.00	1.30	1.58	2	0
0.41	5.16	5.16	1.30	1.58	2	0
0.83	8.29	8.29	1.30	1.58	2	0
1.24	9.38	9.38	1.30	1.58	2	0
1.65	8.43	8.43	1.30	1.58	2	0
2.07	5.44	5.44	1.30	1.58	2	0
2.48	0.41	0.41	1.30	4.74	6	0
2.89	-6.66	-6.66	1.97	4.74	6	0
3.10	-10.95	-10.95	3.31	4.74	6	0

**STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:
 PRZESŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{stmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{stmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.41	4.38	4.38	0.105	0.000
0.83	7.02	7.02	0.204	0.000
1.24	7.95	7.95	0.237	0.000
1.40	7.85	7.85	0.234	0.000
1.68	7.03	7.03	0.205	0.000
2.09	4.39	4.39	0.105	0.000
2.51	0.02	0.02	0.000	0.000
2.92	-6.07	-6.07	0.000	0.170
3.10	-9.28	-9.28	0.000	0.283

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) G=23.84 kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:

PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{edmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{edmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s1} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 10$	Ilość sztuk: $\varnothing 10$
0.00	-10.95	-10.95	1.30	1.58	2	0
0.40	-5.04	-5.04	1.30	1.58	2	0
0.80	-1.04	-1.04	1.30	1.58	2	0
1.20	1.05	1.05	1.30	1.58	2	0
1.62	1.20	1.20	1.30	1.58	2	0
1.92	0.00	0.00	1.30	1.58	2	0

ZEBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:
PRZĘSŁO NR 2

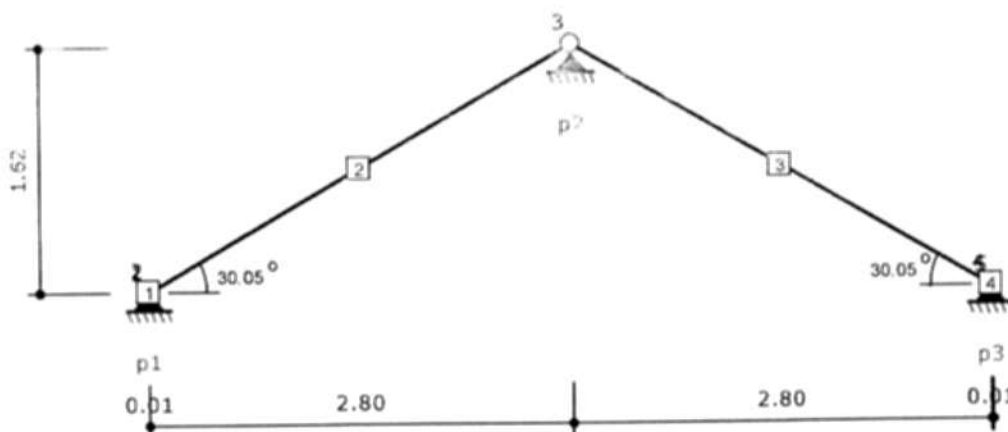
Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{edmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{edmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s2} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 10$	Ilość sztuk: $\varnothing 10$
0.00	-10.95	-10.95	4.15	4.74	6	0
0.40	-5.04	-5.04	1.48	4.74	6	0
0.80	-1.04	-1.04	1.30	2.37	3	0
1.20	1.05	1.05	1.30	2.37	3	0
1.62	1.20	1.20	1.30	1.58	2	0
1.92	0.00	0.00	1.30	1.58	2	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:
PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{s1max} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{s1min} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	-9.28	-9.28	0.000	0.283
0.40	-4.27	-4.27	0.000	0.100
0.80	-0.88	-0.88	0.000	0.000
1.20	0.89	0.89	0.000	0.000
1.62	1.01	1.01	0.000	0.000
1.86	0.29	0.29	0.000	0.000
1.92	0.00	0.00	0.000	0.000

Geometria układu

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79



Lista węzłów

Nr węzła	X [m]	Y [m]
1	0.00	0.00
2	0.01	0.00
3	2.81	1.63
4	5.61	0.00
5	5.62	0.00

Lista materiałów

Nr materiału	Typ	Klasa	$E_{0,mean}$ [MPa]
1	Lity	C27	12000

CieŜar własny	[kN/m ³]	5.5
α	[1/°K]	0.000003

Lista przekrojów

Nr przekroju	h [cm]	b [cm]	Liczba elementów	A [cm ²]	J_x [cm ⁴]	J_y [cm ⁴]	Nr materiału
1	18.0	7.5	1	135.0	3645	633	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	0.01
2	krokiew	2	3	1	szttywne	przegub	3.23
3	krokiew	3	4	1	przegub	szttywne	3.23
4	krokiew	4	5	1	szttywne	szttywne	0.01

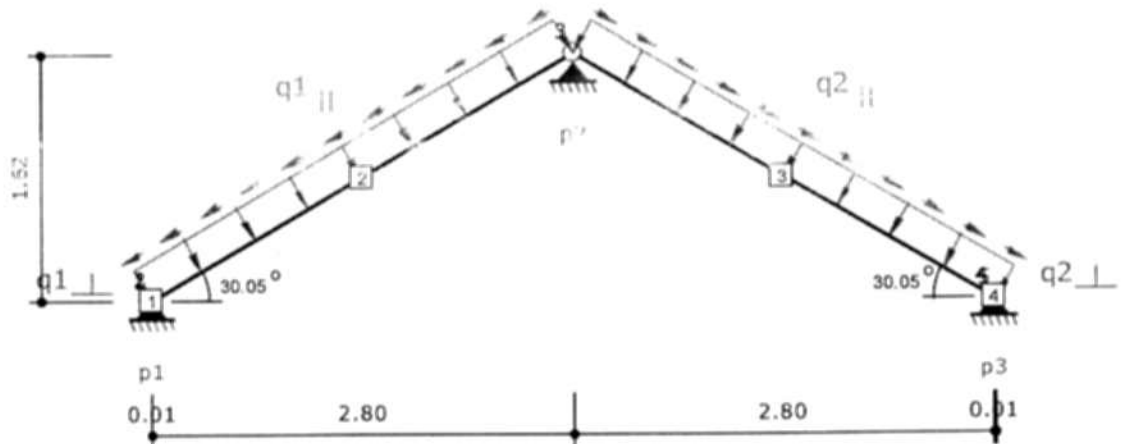
Rozstaw krokwi	[m]	0.70
----------------	-----	------

Lista podpór

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

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Obciążenia stałe

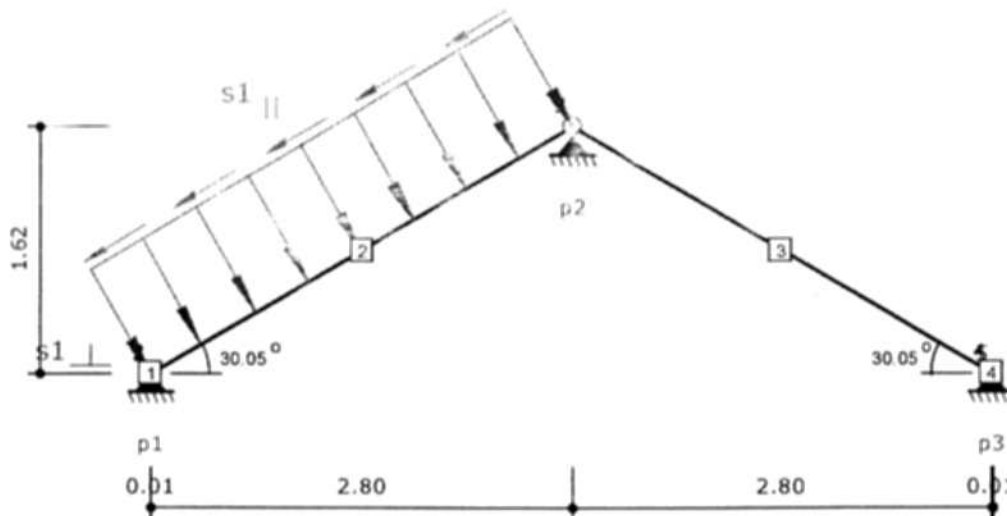


$q_{1 } = 1.08 \text{ kN/m}$	$q_{2 } = 0.63 \text{ kN/m}$
$q_{2\perp} = 1.08 \text{ kN/m}$	$q_{3\perp} = 0.63 \text{ kN/m}$

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-1.08 kN/m	0.00	0.01
2	2	równomierne	lokalny y	-1.08 kN/m	0.00	3.23
3	3	równomierne	lokalny y	-1.08 kN/m	0.00	3.23
4	4	równomierne	lokalny y	-1.08 kN/m	0.00	0.01
5	1	równomierne	lokalny x	-0.63 kN/m	0.00	0.01
6	2	równomierne	lokalny x	-0.63 kN/m	0.00	3.23
7	3	równomierne	lokalny x	0.63 kN/m	0.00	3.23
8	4	równomierne	lokalny x	0.63 kN/m	0.00	0.01

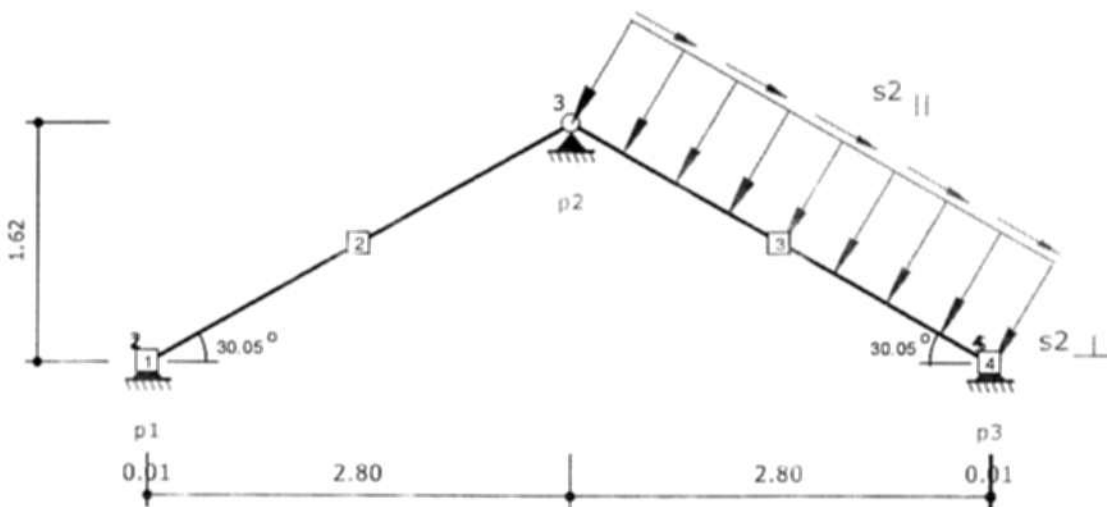
STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Obciążenie śniegiem - lewa połać



$s_{1\perp} = 3.50 \text{ kN/m}$				$s_{1\parallel} = 2.03 \text{ kN/m}$		
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	$q \text{ (P)}$	$a \text{ [m]}$	$b \text{ [m]}$
1	1	równomierne	lokalny y	-3.50 kN/m	0.00	0.01
2	2	równomierne	lokalny y	-3.50 kN/m	0.00	3.23
3	1	równomierne	lokalny x	-2.03 kN/m	0.00	0.01
4	2	równomierne	lokalny x	-2.03 kN/m	0.00	3.23

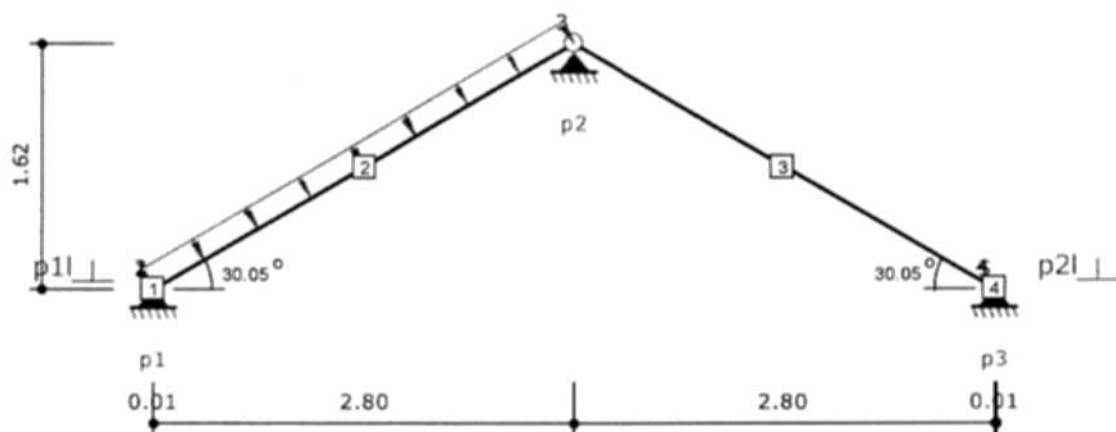
Obciążenie śniegiem - prawa połać



$s_{2\perp} = 3.50 \text{ kN/m}$				$s_{2\parallel} = 2.03 \text{ kN/m}$		
----------------------------------	--	--	--	--------------------------------------	--	--

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	3	równomierne	lokalny y	-3.50 kN/m	0.00	3.23
2	4	równomierne	lokalny y	-3.50 kN/m	0.00	0.01
3	3	równomierne	lokalny x	2.03 kN/m	0.00	3.23
4	4	równomierne	lokalny x	2.03 kN/m	0.00	0.01

Obciążenie wiatrem z lewej

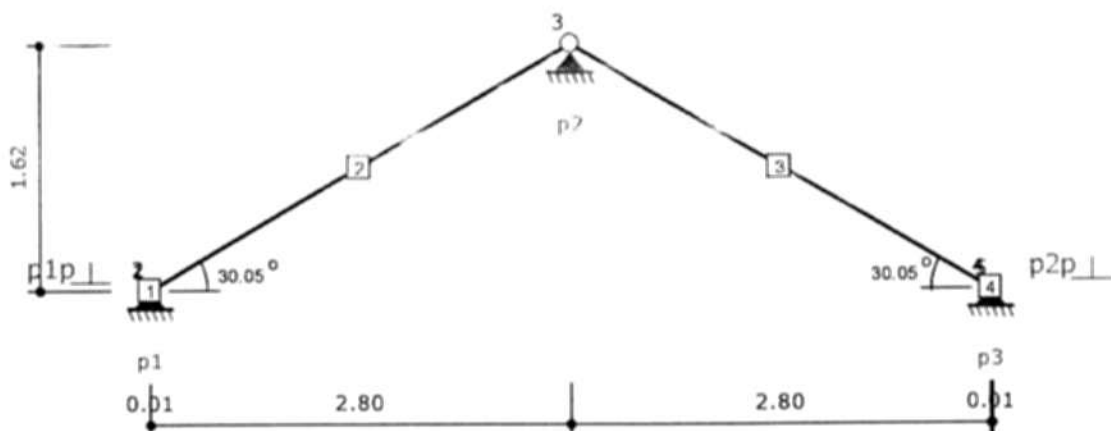


$p_{1l} = 0.13 \text{ kN/m}$	$p_{2l} = -0.00 \text{ kN/m}$
------------------------------	-------------------------------

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-0.13 kN/m	0.00	0.01
2	2	równomierne	lokalny y	-0.13 kN/m	0.00	3.23
3	3	równomierne	lokalny y	0.00 kN/m	0.00	3.23
4	4	równomierne	lokalny y	0.00 kN/m	0.00	0.01

Obciążenie wiatrem z prawej

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79



$p_{1p1} = -0.00 \text{ kN/m}$				$p_{2p1} = 0.00 \text{ kN/m}$		
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	0.00 kN/m	0.00	0.01
2	2	równomierne	lokalny y	0.00 kN/m	0.00	3.23
3	3	równomierne	lokalny y	-0.00 kN/m	0.00	3.23
4	4	równomierne	lokalny y	-0.00 kN/m	0.00	0.01

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	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00

- μ_{xy} - Współczynnik wybooczenia w płaszczyźnie układu xy
- μ_{yz} - Współczynnik wybooczenia 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]
C27	27	16	0.4	22	5.6	2.8	12000	8000	400	750	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

Pręt 1 - Krokiew

$N = 0.03$ kN
 $M = 0.00$ kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.00}{11.08} + \frac{0.00}{18.69} = 0.00 + 0.00 = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} * f_{td}} = \frac{0.00}{1.00 * 18.69} = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$N = 0.03$ kN
 $M = 0.00$ kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.00}{11.08} + \frac{0.00}{18.69} = 0.00 + 0.00 = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} * f_{td}} = \frac{0.00}{1.00 * 18.69} = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$V = -0.06$ kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.01}{1.94} = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{rin} = 0.02 \text{ cm} > L/100 = 0.01 \text{ cm}$$

Przemieszczenie przekroczone !!!

Pręt 2 - Krokiew

$N = 0.00$ kN
 $M = 6.26$ kNm

WYNIKI ZGINANIA

$$\frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{15.47}{18.69} = 0.83 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} * f_{td}} = \frac{15.47}{1.00 * 18.69} = 0.83 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$N = 4.36$ kN
 $M = 0.00$ kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} = \frac{0.32}{11.08} = 0.03 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$N = -4.36 \text{ kN}$$

$$M = 0.00 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.32}{0.70 \cdot 15.23} + \frac{0.00}{18.69} = 0.03 + 0.00 = 0.03 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} \cdot f_{cd}} + k_n \cdot \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.32}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{0.00}{18.69} = 0.02 + 0.00 = 0.02 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$V = 7.75 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.86}{1.94} = 0.44 \leq 1$$

Napężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{\text{fik}} = 1.59 \text{ cm} \leq L/200 = 1.62 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 3 - Krokiew

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$M = 6.09 \text{ kNm}$$

WYNIKI ZGINANIA

$$\frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{15.05}{18.69} = 0.80 \leq 1$$

Napężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} \cdot f_{td}} = \frac{15.05}{1.00 \cdot 18.69} = 0.80 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$N = 4.36 \text{ kN}$$

$$M = 0.00 \text{ kNm}$$

WYNIKI ROZCIAGANIA:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} = \frac{0.32}{11.08} = 0.03 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$N = -4.36 \text{ kN}$$

$$M = 0.00 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} \cdot f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.32}{0.70 \cdot 15.23} + \frac{0.00}{18.69} = 0.03 + 0.00 = 0.03 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} \cdot f_{cd}} + k_n \cdot \frac{\sigma^1}{f_{td}} = \frac{0.32}{1.00 \cdot 15.23} + 0.7 \cdot \frac{0.00}{18.69} = 0.02 + 0.00 = 0.02 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$V = -7.53 \text{ kN}$$

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.84}{1.94} = 0.43 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 1.55 \text{ cm} \leq L/200 = 1.62 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 4 - Krokiew

V = 0.03 kN

M = 0.00 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.00}{11.08} + \frac{0.00}{18.69} = 0.00 + 0.00 = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} \cdot f_{md}} = \frac{0.00}{1.00 \cdot 18.69} = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = 0.03 kN

M = 0.00 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.00}{11.08} + \frac{0.00}{18.69} = 0.00 + 0.00 = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} \cdot f_{md}} = \frac{0.00}{1.00 \cdot 18.69} = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = 0.05 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.01}{1.94} = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.02 \text{ cm} > L/100 = 0.01 \text{ cm}$$

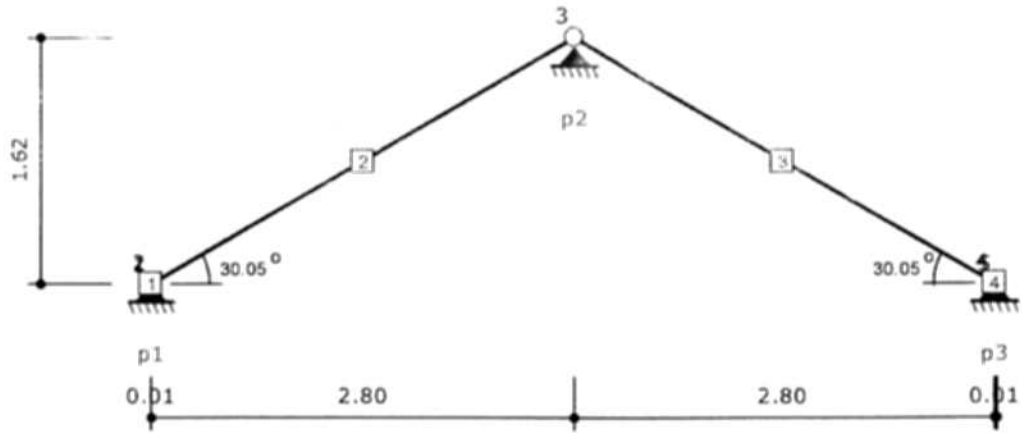
Przemieszczenie przekroczone !!!

Zbiórce zestawienie wyników

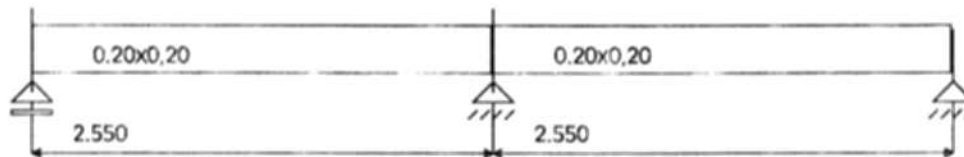
Tabela wykorzystania nośności przekroju pręta

Nr	Typ pręta	Zgin. i statecz.	Zgin. ze ścisk.	Ścisk. ze zgin.	Ścisk.	Rozciąg. ze zgin.	Rozciąg.	Ścin.	u_{fin} [cm]	Uwagi
1	krokiew	0.00 ≤ 1	-	-	-	0.00 ≤ 1	-	0.00 ≤ 1	0.02 > 0.01	-
2	krokiew	0.83 ≤ 1	-	0.03 ≤ 1	-	-	0.03 ≤ 1	0.44 ≤ 1	1.59 ≤ 1.62	-
3	krokiew	0.80 ≤ 1	-	0.03 ≤ 1	-	-	0.03 ≤ 1	0.43 ≤ 1	1.55 ≤ 1.62	-
4	krokiew	0.00 ≤ 1	-	-	-	0.00 ≤ 1	-	0.00 ≤ 1	0.02 > 0.01	-

STAROSTWO POWIATOWE
13-100 Nidzica
ul. Traugutta 23
tel / fax 625-32-79



Geometria układu



Lista przęseł

Nr.przęsła	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	2.55	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna
2	2.55	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.przęsła	Długość[m]	Typ
1	1	2.55	0.20x0,20
2	2	2.55	0.20x0,20

Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.20x0,20	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03

Lista podpór

Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obrot) [kNm/rad]
1	1	szttywne	-	szttywne	-	0.00	-
2	2	-	-	szttywne	0.00	0.00	-
3	3	-	-	szttywne	0.00	0.00	-

Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		B20
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	10.60
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	10
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	10
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	10
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona i pręty odgięte		
Średnica prętów odgiętych	[mm]	10
Procent siły przenoszonej przez strzemiona	%	50.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		wewnętrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwały
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni

Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) G=13.44 kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s1} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 10$	Ilość sztuk: $\varnothing 10$
0.00	0.00	0.00	0.44	1.58	1	1
0.40	2.79	2.79	0.48	1.58	1	1
0.81	4.08	4.08	0.71	1.58	1	1
1.21	3.89	3.89	0.68	1.58	1	1
1.61	2.20	2.20	0.44	1.58	1	1
2.02	-0.98	-0.98	0.44	1.58	1	1
2.42	-5.65	-5.65	0.44	1.58	1	1
2.55	-7.44	-7.44	0.44	1.58	1	1

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s2} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 10$	Ilość sztuk: $\varnothing 10$
0.00	0.00	0.00	0.44	1.58	0	2
0.40	2.79	2.79	0.44	1.58	0	2
0.81	4.08	4.08	0.44	1.58	0	2
1.21	3.89	3.89	0.44	1.58	0	2
1.61	2.20	2.20	0.44	1.58	0	2
2.02	-0.98	-0.98	0.44	2.37	3	0
2.42	-5.65	-5.65	1.00	2.37	3	0
2.55	-7.44	-7.44	1.34	2.37	3	0

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{sEdmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{sEdmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.40	2.36	2.36	0.088	0.000
0.81	3.46	3.46	0.158	0.000
1.08	3.48	3.48	0.160	0.000
1.23	3.25	3.25	0.146	0.000
1.64	1.75	1.75	0.000	0.000
2.04	-1.01	-1.01	0.000	0.000
2.44	-5.03	-5.03	0.000	0.134
2.55	-6.30	-6.30	0.000	0.172

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) G=13.44 kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{smax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{smin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s1} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 10$	Ilość sztuk: $\varnothing 10$
0.00	-7.44	-7.44	0.44	1.58	1	1
0.40	-2.30	-2.30	0.44	1.58	1	1
0.81	1.36	1.36	0.44	1.58	1	1
1.21	3.51	3.51	0.61	1.58	1	1
1.61	4.18	4.18	0.73	1.58	1	1
2.02	3.36	3.36	0.58	1.58	1	1
2.42	1.04	1.04	0.44	1.58	1	1
2.55	0.00	0.00	0.44	1.58	1	1

**ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:
 PRZEŚŁO NR 2**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{smax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{smin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{s2} [cm ²]	Ilość sztuk: $\varnothing 10$	Ilość sztuk: $\varnothing 10$
0.00	-7.44	-7.44	1.66	2.37	3	0
0.40	-2.30	-2.30	0.44	2.37	3	0
0.81	1.36	1.36	0.44	1.58	0	2
1.21	3.51	3.51	0.44	1.58	0	2
1.61	4.18	4.18	0.44	1.58	0	2
2.02	3.36	3.36	0.44	1.58	0	2
2.42	1.04	1.04	0.44	1.58	0	2
2.55	0.00	0.00	0.44	1.58	0	2

**STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:
 PRZEŚŁO NR 2**

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	-6.30	-6.30	0.000	0.172
0.40	-1.95	-1.95	0.000	0.031
0.81	1.15	1.15	0.000	0.000
1.21	2.98	2.98	0.129	0.000
1.47	3.48	3.48	0.160	0.000
1.64	3.54	3.54	0.163	0.000
2.04	2.77	2.77	0.116	0.000
2.44	0.74	0.74	0.000	0.000
2.55	0.00	0.00	0.000	0.000

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
 Grup1

Ugięcie w stanie sprężystym

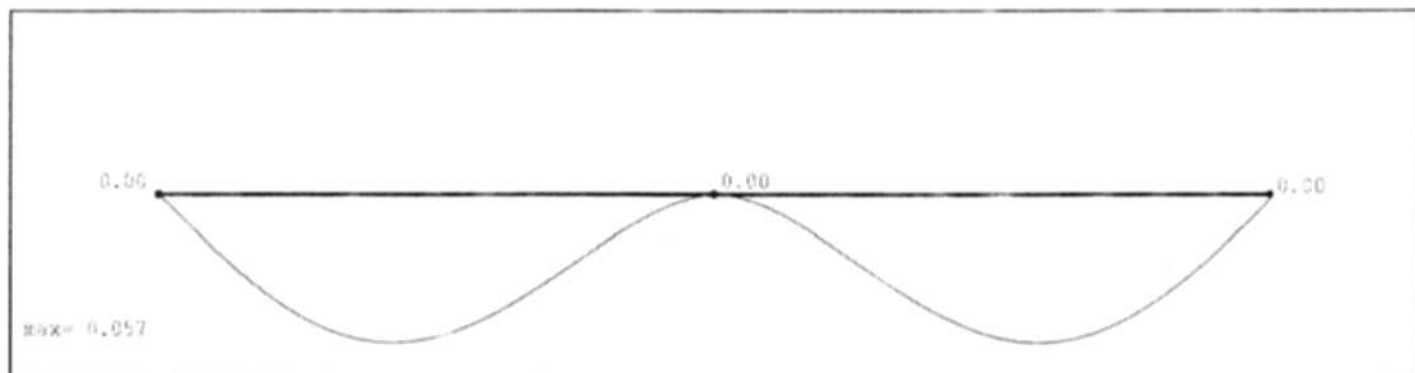


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory y_{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y_{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	1.08	0.057
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	1.47	0.057
Podpora nr 3	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

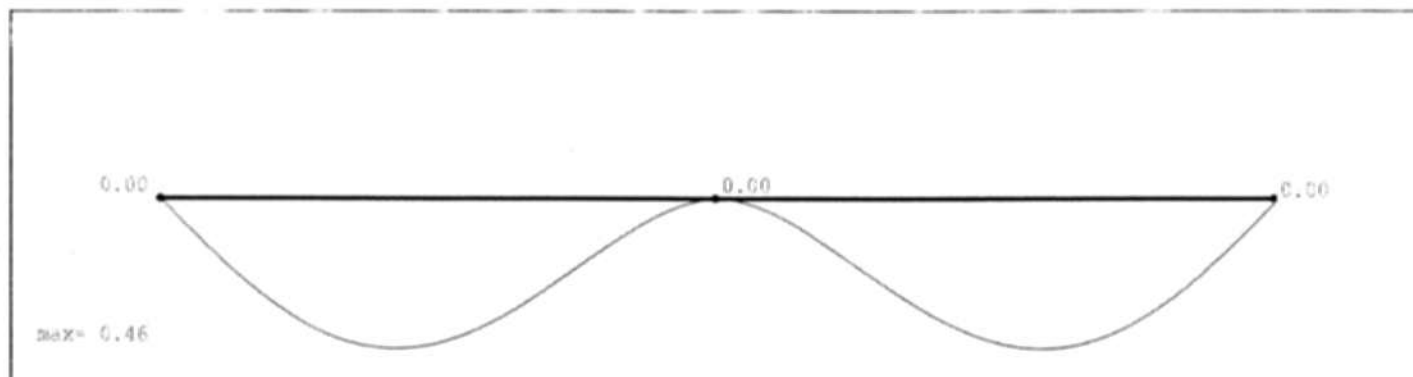


Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory y_{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y_{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	1.08	0.459
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	1.47	0.459
Podpora nr 3	0.000	-	-	-

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Parametry ogólne

Założenia

Typ obliczeń:	sprawdzanie nośności
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

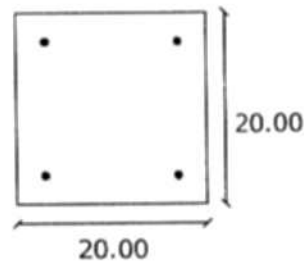
Materiał

Beton:	C20
Stal zbrojeniowa:	3 ^A CS
Słup monolityczny	

Zbrojenie

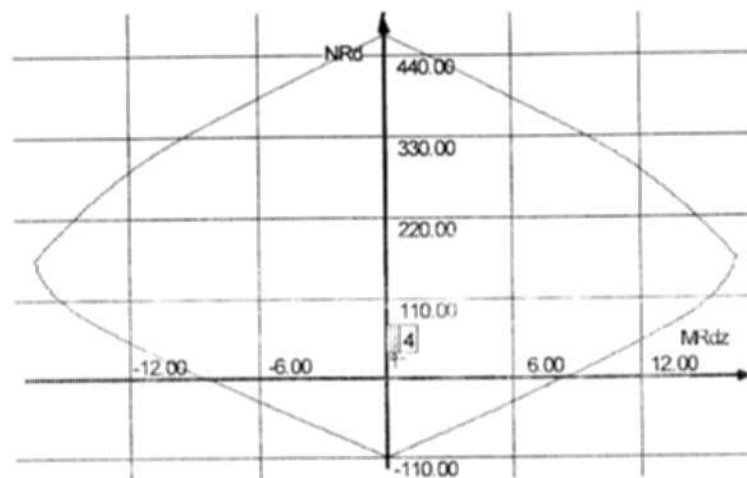
nr	współrzędna r [cm]	współrzędna s [cm]	średnica [mm]
1	-7.00	7.00	10.00
2	-7.00	-7.00	10.00
3	7.00	7.00	10.00
4	7.00	-7.00	10.00

Rozłożenie prętów w słupie



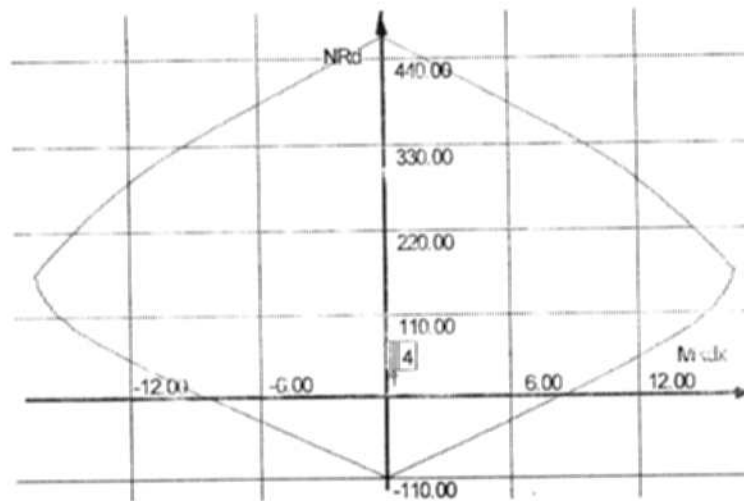
Wyniki obliczeń

Obwiednia N-M,

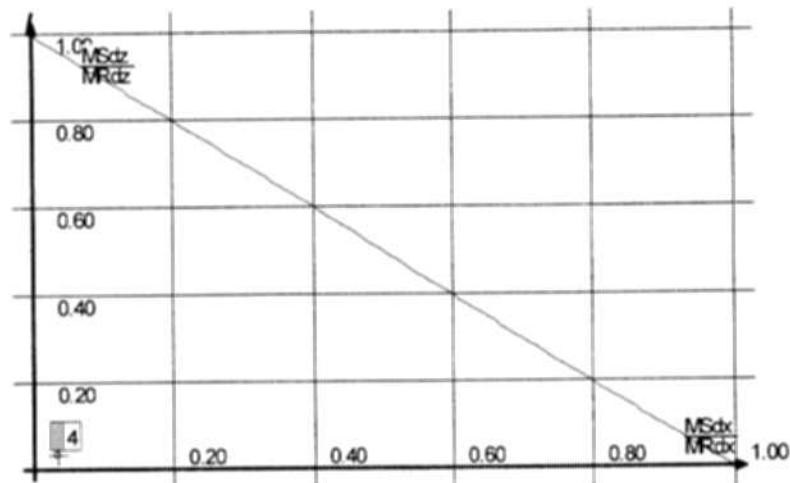


STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Obwiednia N-M.



Wykres obwiedni nośności w dwukierunkowym stanie obciążenia



Warunki nośności w poszczególnych przekrojach słupa

Warunek nośności w przekroju 1

$$\frac{M_{1dx}^2}{M_{1dx}^2} + \frac{M_{1dz}^2}{M_{1dz}^2} = 0.07$$

Warunek nośności w przekroju 2

$$\frac{M_{2dx}^2}{M_{2dx}^2} + \frac{M_{2dz}^2}{M_{2dz}^2} = 0.07$$

Warunek nośności w przekroju 3

$$\frac{M_{3dx}^2}{M_{3dx}^2} + \frac{M_{3dz}^2}{M_{3dz}^2} = 0.07$$

Warunek nośności w przekroju 4

$$\frac{M_{4dx}^2}{M_{4dx}^2} + \frac{M_{4dz}^2}{M_{4dz}^2} = 0.07$$

Geometria

Typ obiektu		Budynek użyteczności publicznej
Długość schodów w świetle podpór l	[m]	3.42
Szerokość spocznika dolnego l ₁	[m]	0.00
Szerokość spocznika górnego l ₂	[m]	1.80
Różnica wysokości do pokonania h	[m]	1.19
Grubość płyty schodów d	[m]	0.14
Głębokość oparcia płyty schodów d _p	[m]	0.25
Szerokość biegu b	[m]	1.42
Liczba stopni	[szt.]	7.00
Wysokość stopnia h _s	[cm]	17.00
Szerokość stopnia l _s	[cm]	27.00
Długość biegu l _b	[m]	1.62

Obciążenia

Typ obiektu		Bud. użyteczności publicznej
Obciążenie charakterystyczne użytkowe p	[kN/m ²]	4.00
Współczynnik części długotrwałej obciążenia zmiennego		0.35
Nazwa okładziny		lastrico
Ciężar własny okładziny	[kN/m ²]	23.00
Grubość okładzin spoczników i biegu-pozioma t ₁	[m]	0.030
Grubość okładzin spoczników i biegu-pionowa t ₂	[m]	0.010
Grubość tynku	[m]	0.015

Wymiarowanie

Klasa betonu		B20
Klasa stali		18G2
Średnica zbrojenia na zginanie ϕ	[mm]	12.0
Otulinie prętów a	[m]	0.020
Dobór zbrojenia ze względu na rysy		TAK
Dopuszczalna max. szerokość rozwarcia rysy	[mm]	0.1
Dobór zbrojenia ze względu na ugięcie		TAK
Lokalizacja schodów		wewnętrzne

Wyniki

		charakteryś.	obliczeniowe
Obciążenie spoczników	[kN/m]	11.84	14.33
Obciążenie biegu	[kN/m]	15.64	18.55
Reakcja R ₁	[kN]	25.87	30.86
Reakcja R ₂	[kN]	22.79	27.44
Moment max. M _{max}	[kNm]	21.93	26.26
Moment od obciążenia długotrwałego charakterystycznego M _{dmax}	[kNm]	16.00	

Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm ²]	A _s = 7.55
Na szerokości b=1.42 m przyjęto dołem 13 prętów ϕ 12.0 mm co 11.5 cm	[cm ²]	A _c = 14.69

Rysa prostopadła OK:	$w_s = 0.0 \text{ mm} \leq w_{lim} = 0.1 \text{ mm}$
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:	$y = 1.07 \text{ cm} \leq y_{dop} = 1.80 \text{ cm}$

Projekt: Przebudowa Ratusza Miejskiego w Nidzicy
 Element: 10.2.Schody do piwnic głównej klatki schodowej (cz. górna)
 Autor :

Strona 92
 2009-01-27

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-70

Geometria

Typ obiektu		Budynek użyteczności publicznej
Długość schodów w świetle podpór l	[m]	4.20
Szerokość spocznika dolnego l_1	[m]	1.50
Szerokość spocznika górnego l_2	[m]	0.00
Różnica wysokości do pokonania h	[m]	1.87
Grubość płyty schodów d	[m]	0.14
Głębokość oparcia płyty schodów d_p	[m]	0.25
Szerokość biegu b	[m]	1.50
Liczba stopni	[szt.]	11.00
Wysokość stopnia h_s	[cm]	17.00
Szerokość stopnia l_s	[cm]	27.00
Długość biegu l_b	[m]	2.70

Obciążenia

Typ obiektu		Bud. użyteczności publicznej
Obciążenie charakterystyczne użytkowe p	[kN/m ²]	4.00
Współczynnik części długotrwałej obciążenia zmiennego		0.35
Nazwa okładziny		lastrico
Ciężar własny okładziny	[kN/m ²]	23.00
Grubość okładzin spoczników i biegu-pozioma t_1	[m]	0.030
Grubość okładzin spoczników i biegu-pionowa t_2	[m]	0.010
Grubość tynku	[m]	0.020

Wymiarowanie

Klasa betonu		B20
Klasa stali		18G2
Średnica zbrojenia na zginanie ϕ	[mm]	14.0
Otulenie prętów a	[m]	0.020
Dobór zbrojenia ze względu na rysy		TAK
Dopuszczalna max. szerokość rozwarcia rysy	[mm]	0.3
Dobór zbrojenia ze względu na ugięcie		TAK
Lokalizacja schodów		wewnętrzne

Wyniki

		charakterys.	obliczeniowe
Obciążenie spoczników	[kN/m]	12.65	15.33
Obciążenie biegu	[kN/m]	16.69	19.82
Reakcja R_A	[kN]	31.48	37.79
Reakcja R_B	[kN]	35.19	41.92
Moment max. M_{max}	[kNm]	37.99	45.31
Moment od obciążenia długotrwałego charakterystycznego M_{dmax}	[kNm]	28.52	

Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm ²]	$A_s = 13.71$
Na szerokości $b=1.50$ m przyjęto dołem 15 prętów ϕ 14.0 mm co 10.4 cm	[cm ²]	$A_c = 23.10$

Rysa prostopadła OK:	$w_1 = 0.0 \text{ mm} \leq w_{1,10} = 0.3 \text{ mm}$
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:	$y = 2.17 \text{ cm} \leq y_{dop} = 2.21 \text{ cm}$

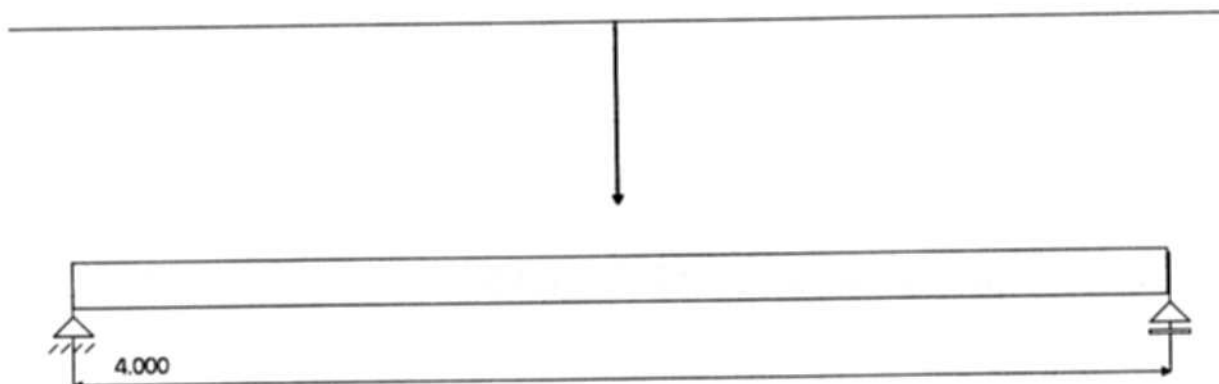
Geometria układu



Lista pręseł

Nr pręśla	Długość (m)	Podpora lewa	Podpora prawa	Przekrój
0	4.00	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo przesuwna	I 120

Lista obciążeń grup 1



Nr	Nr pręśla	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
0		siła	5.00	0.00	2.00	4.00

Maksymalny współczynnik obciążenia: 1.000
 Minimalny współczynnik obciążenia: 1.000

Wyniki wymiarowania 1

Przebudowa budynku Ratusz Miejskiego w Nidzi

Temat:	Obliczenia ciepłno - wilgotnościowe przegród budynku
Obiekt:	Ratusz Miejski w Nidzicy
Adres:	plac Wolności 1, 13-100 Nidzica
Jednostka proj.:	PION-Nidzica Krzysztof Ojrzyński
Adres jedn. projekt.:	ul. Warszawska 4b/8, 13-100 Nidzica

Projektował:

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
mgr inż.	Krzysztof Ojrzyński	189/92/OL
Podpis/pieczałka:		Nr wpisu do IIB:
		WAM/ BO/1874/01

Projektował

mgr inż. Krzysztof Ojrzyński
ul. Traugutta 23
13-100 Nidzica

Spis treści

	strona
Poz.1C Połacie dachowa ocieplona	3
Poz.5.C Ściany nadziemne ocieplone od zewnątrz	6
Poz. 7C Ściana wew pomiędzy pomieszczeniami ogrzew i nie ogrzew	9
Poz.2C. Strop nad poddaszem (bryła północna)	12
Poz. 3C Stropnad piwnicą nieogrzewna	15
Poz.4.C Posadzka w piwnicy na gruncie	18
Poz.6C Ściany nadziemia ocieplone od wewnątrz	20

Przełoga 1 - Połąc dachowa ocieplona

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Filce, maty i płyty z weł. min.(100-160)	0.042	1.30	20.00	4.762
2	Płyty gipsowo-kartonowe	0.230	6.00	2.50	0.109
Suma oporów ΣR_i					4.871

λ [W/(m. K)]

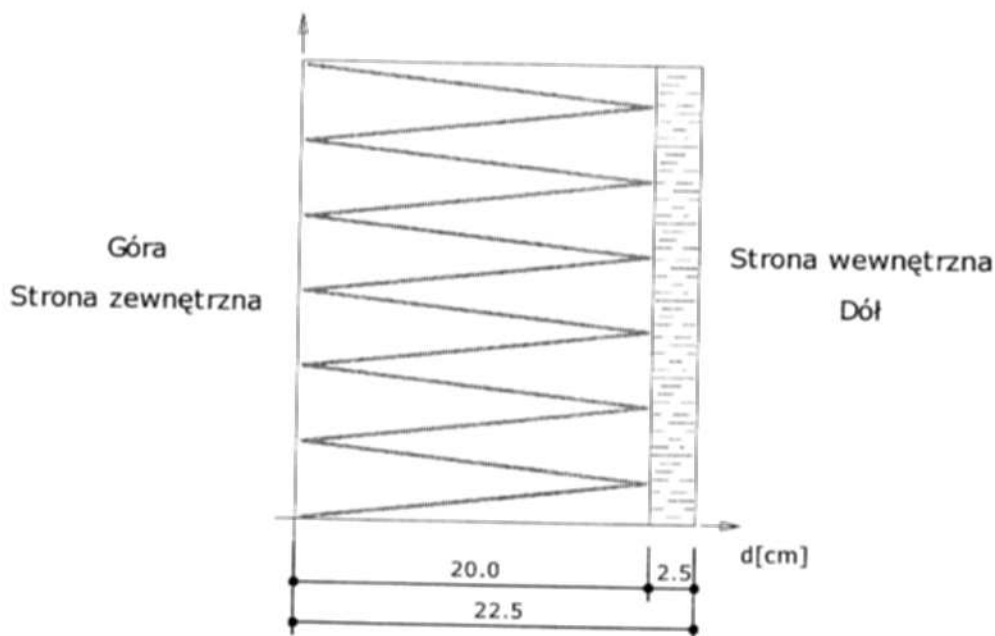
μ [-]

d [cm]

R [(m². K)/W]

- współczynnik przewodzenia ciepła
- współczynnik przepuszczania pary wodnej
- grubość warstwy
- opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 30.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -22.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Pokoje biurowe, sale posiedzeń.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
 na powierzchni wewnętrznej

$$R_{s1} = 0.100 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{s2} = 0.040 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$R_T = R_{s1} + \Sigma R_i + R_{s2} =$$

$$= 0.100 + 4.762 + 0.109 + 0.040 =$$

$$= 5.011 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

STAROSTWO POWIATOWE
13-100 Nidzica
ul. Traugutta 23
tel /fax 625-32-79

$$R = R_t = 5.011 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

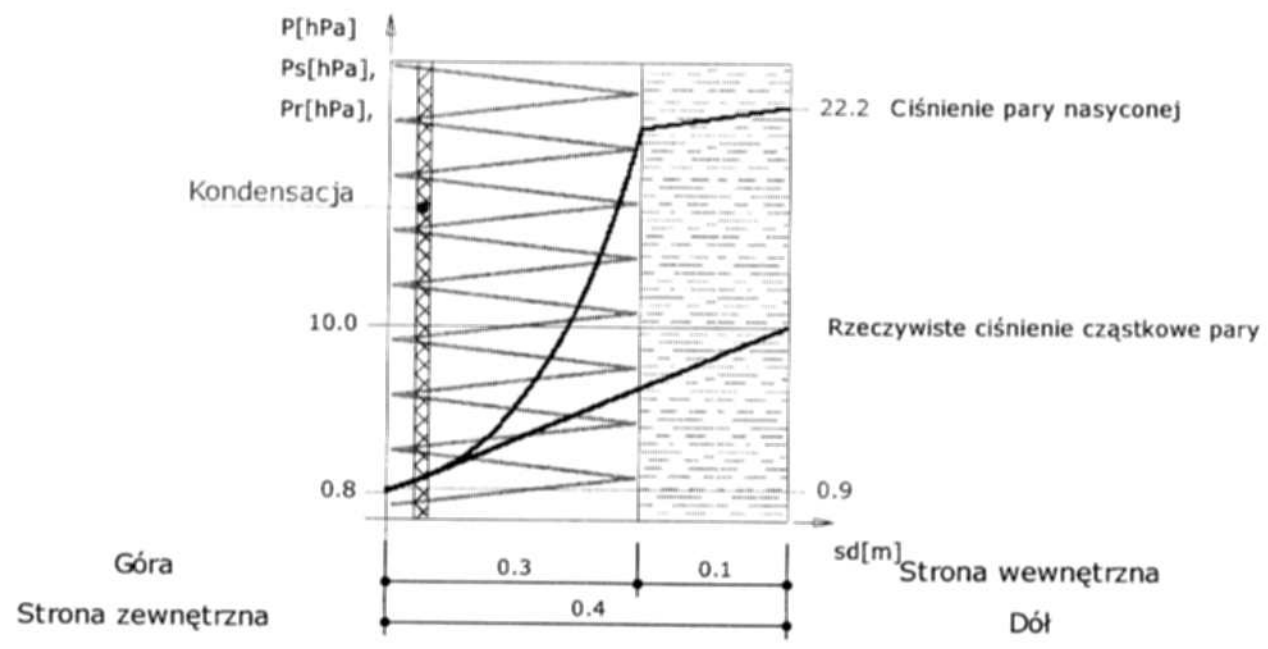
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.200 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

$$U = 0.200 [W/m^2 \cdot K]$$

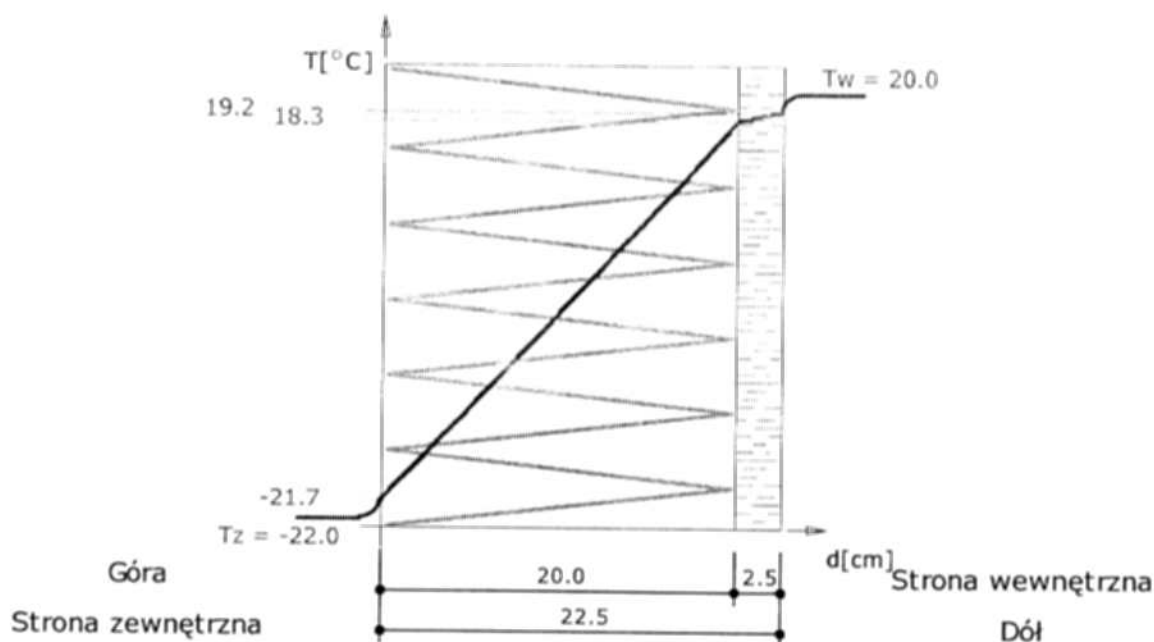
Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

Temperatura powierzchni wewnętrznej wynosi $t_{\text{pew}} = 19.16$ $^{\circ}\text{C}$

Temperatura punktu rosy wynosi $t_s = 7.71$ $^{\circ}\text{C}$

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_s + 1 = 8.71 < t_{\text{pew}} = 19.16$$

Zestawienie wyników obliczeń cieplno-wilgotnościowych dla okresu jednego roku.

Miesiąc	Liczba dni	Liczba stref kondensacji	Liczba stref odparowania	ΔM_k	ΔM_o	M_c
Październik	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Listopad	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Grudzień	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Styczeń	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Luty	28.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Marzec	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Kwiecień	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Maj	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Czerwiec	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Lipiec	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Sierpień	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Wrzesień	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000

ΔM_k [kg/m²] - przyrost masy skondensowanej wody na m² przegrody

ΔM_o [kg/m²] - ubytek masy odparowanej wody na m² przegrody

M_c [kg/m²] - całkowita masa wody na m² przegrody

Przegroda zaprojektowana poprawnie. Po okresie rozliczeniowym brak wody w przegrodzie.

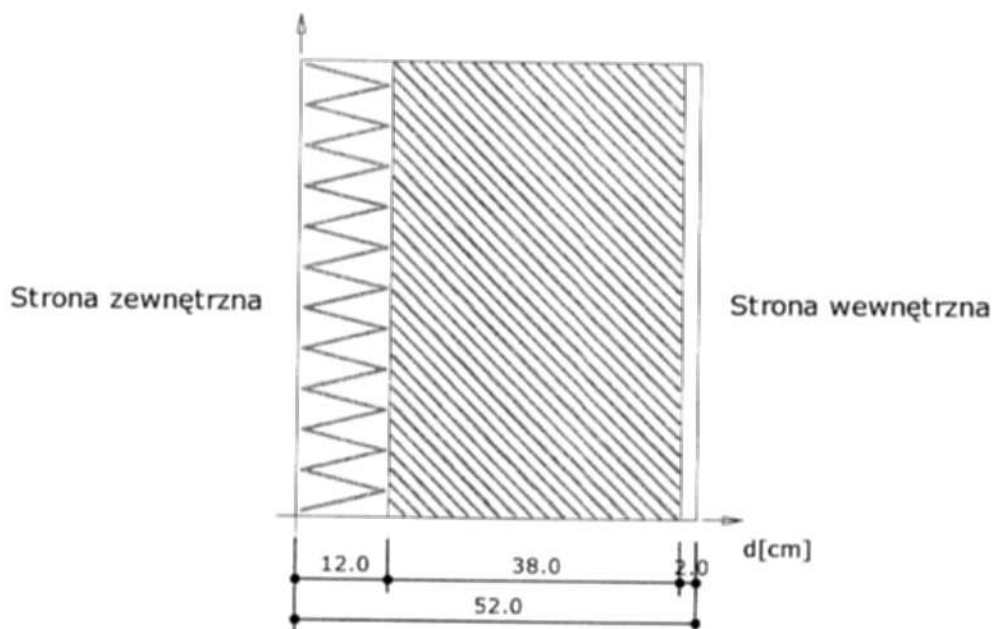
Przegroda 1 - Ściany nadziemne ocieplone od zewnątrz

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Filce, maty i płyty z weł. min.(100-160)	0.042	1.30	12.00	2.857
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.770	10.00	38.00	0.494
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820	25.00	2.00	0.024
Suma oporów $\Sigma R_i =$					3.375

- λ [W/(m·K)] - współczynnik przewodzenia ciepła
 μ [-] - współczynnik przepuszczania pary wodnej
 d [cm] - grubość warstwy
 R [(m²·K)/W] - opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 30.
 Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -20.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Pokoje biurowe, sale posiedzeń.
 Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
 na powierzchni wewnętrznej

$$R_{s,i} = 0.130 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{s,e} = 0.040 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$\begin{aligned} R_T &= R_{s,i} + \Sigma R_i + R_{s,e} = \\ &= 0.130 + 2.857 + 0.494 + 0.024 + 0.040 = \\ &= 3.545 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \end{aligned}$$

$$R = R_v = 3.545 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

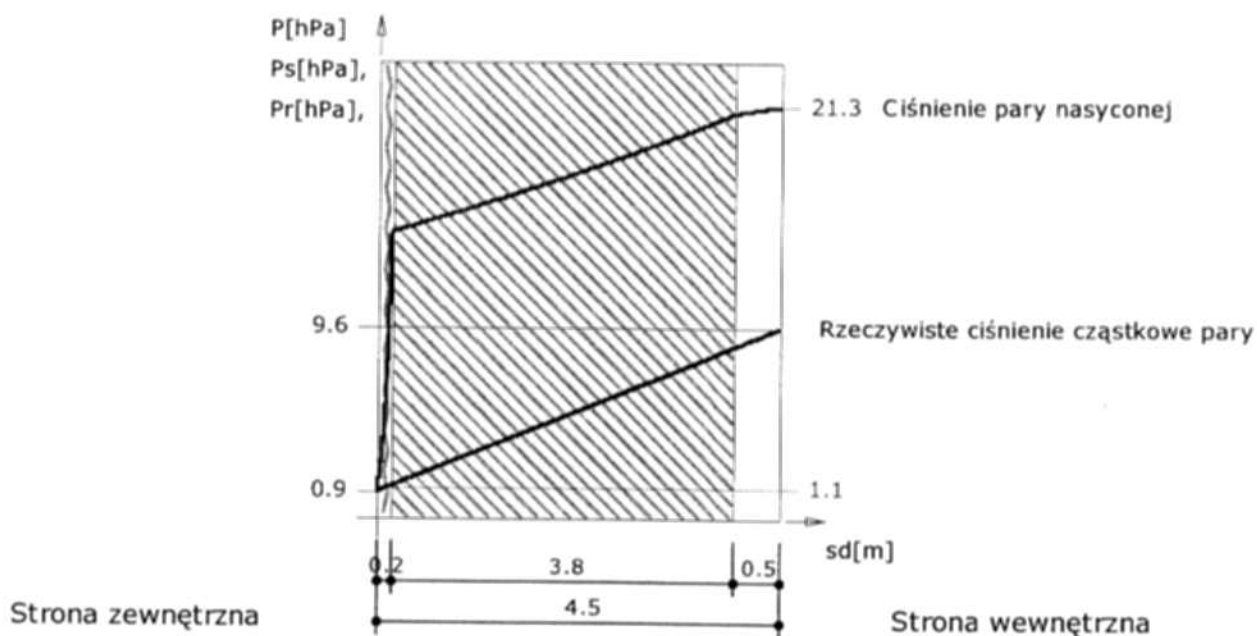
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.282 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.282 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$$

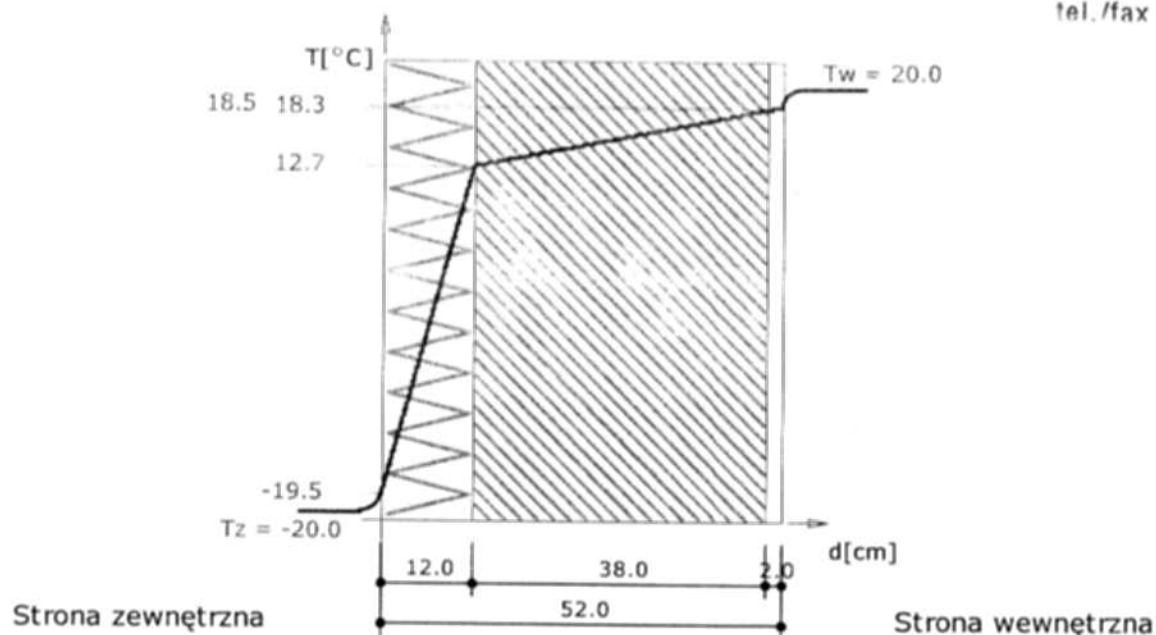
Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

Temperatura powierzchni wewnętrznej wynosi $t_{pov} = 18.53 \text{ } ^\circ\text{C}$

Temperatura punktu rosy wynosi $t_r = 7.71 \text{ } ^\circ\text{C}$

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_r + 1 = 8.71 < t_{pov} = 18.53$$

Zestawienie wyników obliczeń cieplno-wilgotnościowych dla okresu jednego roku.

Miesiąc	Liczba dni	Liczba stref kondensacji	Liczba stref odparowania	ΔM_k	ΔM_o	M_c
Październik	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Listopad	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Grudzień	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Styczeń	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Luty	28.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Marzec	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Kwiecień	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Maj	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Czerwiec	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Lipiec	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Sierpień	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Wrzesień	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000

ΔM_k [kg/m²] - przyrost masy skondensowanej wody na m² przegrody
 ΔM_o [kg/m²] - ubytek masy odparowanej wody na m² przegrody
 M_c [kg/m²] - całkowita masa wody na m² przegrody

Przegroda zaprojektowana poprawnie. Po okresie rozliczeniowym brak wody w przegrodzie.

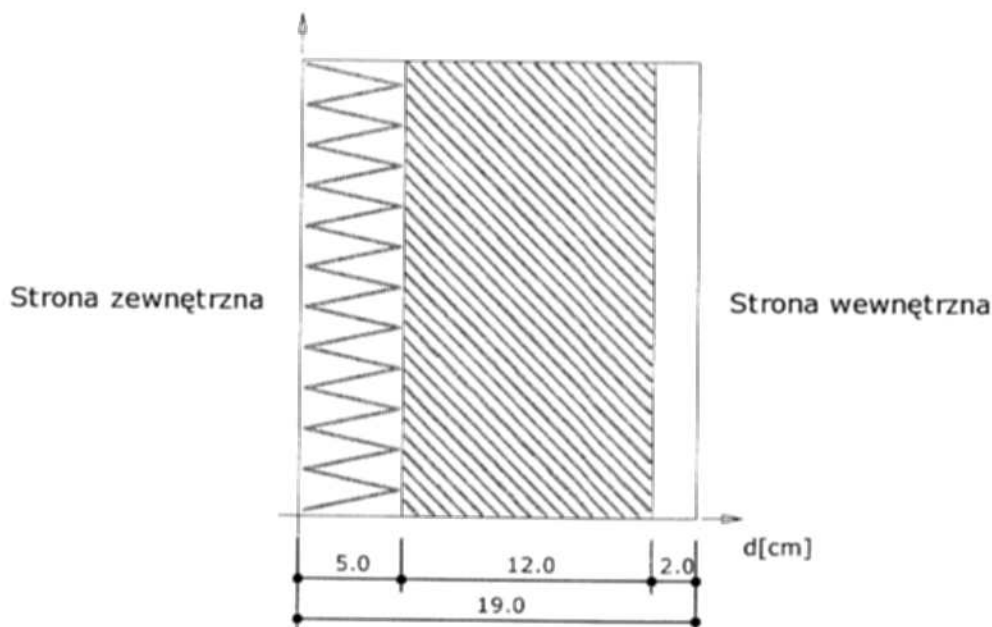
Przegroda 1 - Ściana wewn. pomiędzy pomieszczeni. ogrzew. i nie ogrzew

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Styropian(10)	0.045	80.00	5.00	1.111
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.770	10.00	12.00	0.156
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820	25.00	2.00	0.024
Suma oporów $\Sigma R_i =$					1.291

- λ [W/(m·K)] - współczynnik przewodzenia ciepła
- μ [-] - współczynnik przepuszczania pary wodnej
- d [cm] - grubość warstwy
- R [(m²·K)/W] - opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 30.
 Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -8.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Pokoje biurowe, sale posiedzeń.
 Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
 na powierzchni wewnętrznej

$$R_{si} = 0.130 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{se} = 0.040 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$R_T = R_{si} + \Sigma R_i + R_{se} =$$

$$= 0.130 + 1.111 + 0.156 + 0.024 + 0.040 =$$

$$= 1.461 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

STAROSTWO POWIATOWE
13-100 Nidzica
ul. Traugutta 23
tel./fax 625-32-79

$$R = R_r = 1.461 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

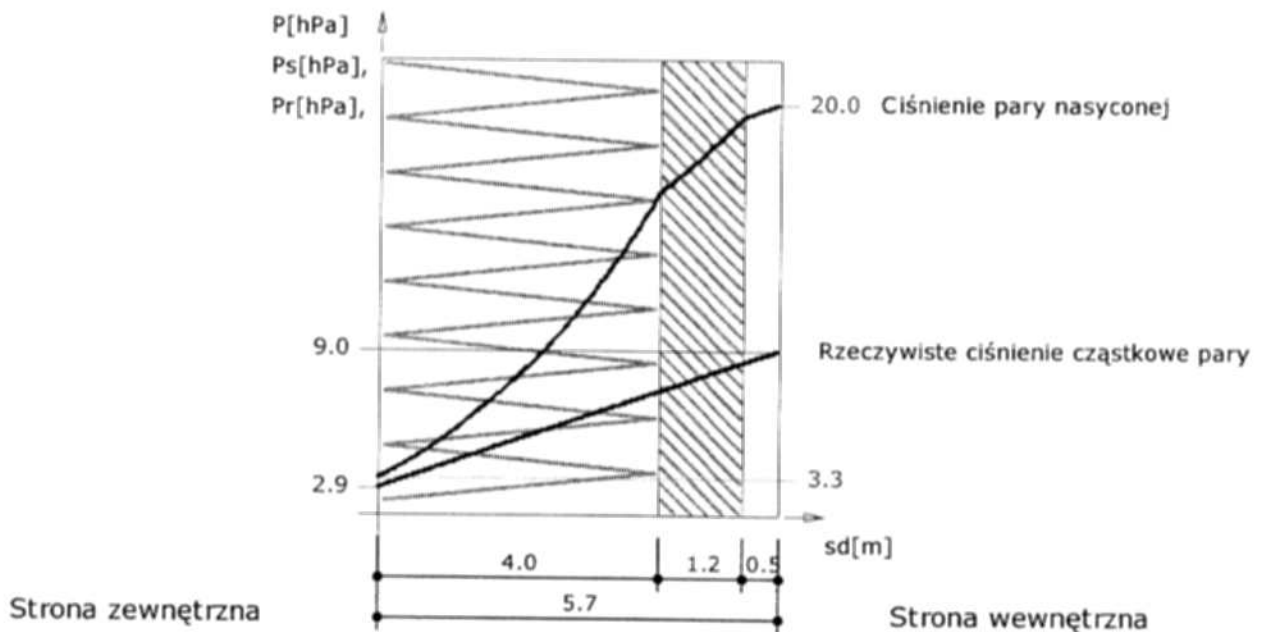
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.684 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.684 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$$

Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

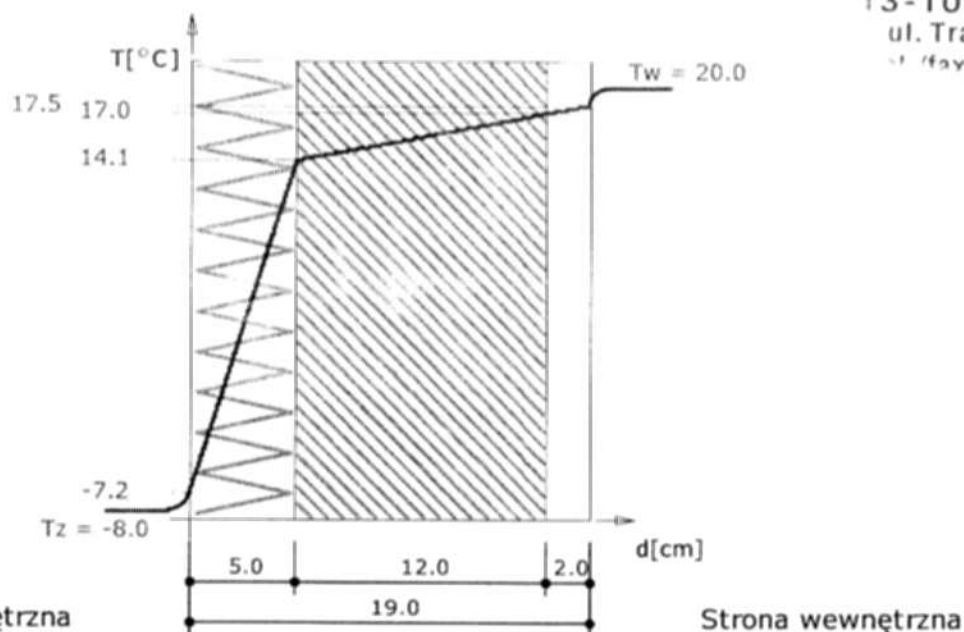
Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody

URZĄD POWIATOWY
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel/fax 625-32-79



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

Temperatura powierzchni wewnętrznej wynosi $t_{\text{pew}} = 17.51$ $^{\circ}\text{C}$

Temperatura punktu rosy wynosi $t_s = 7.71$ $^{\circ}\text{C}$

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_s + 1 = 8.71 < t_{\text{pew}} = 17.51$$

Zestawienie wyników obliczeń cieplno-wilgotnościowych dla okresu jednego roku.

Miesiąc	Liczba dni	Liczba stref kondensacji	Liczba stref odparowania	ΔM_k	ΔM_o	M_o
Październik	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Listopad	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Grudzień	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Styczeń	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Luty	28.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Marzec	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Kwiecień	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Maj	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Czerwiec	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Lipiec	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Sierpień	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Wrzesień	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000

ΔM_k [kg/m^2] - przyrost masy skondensowanej wody na m^2 przegrody
 ΔM_o [kg/m^2] - ubytek masy odparowanej wody na m^2 przegrody
 M_o [kg/m^2] - całkowita masa wody na m^2 przegrody

Przegroda zaprojektowana poprawnie. Po okresie rozliczeniowym brak wody w przegrodzie.

Przegroda 1 - Strop nad poddaszem

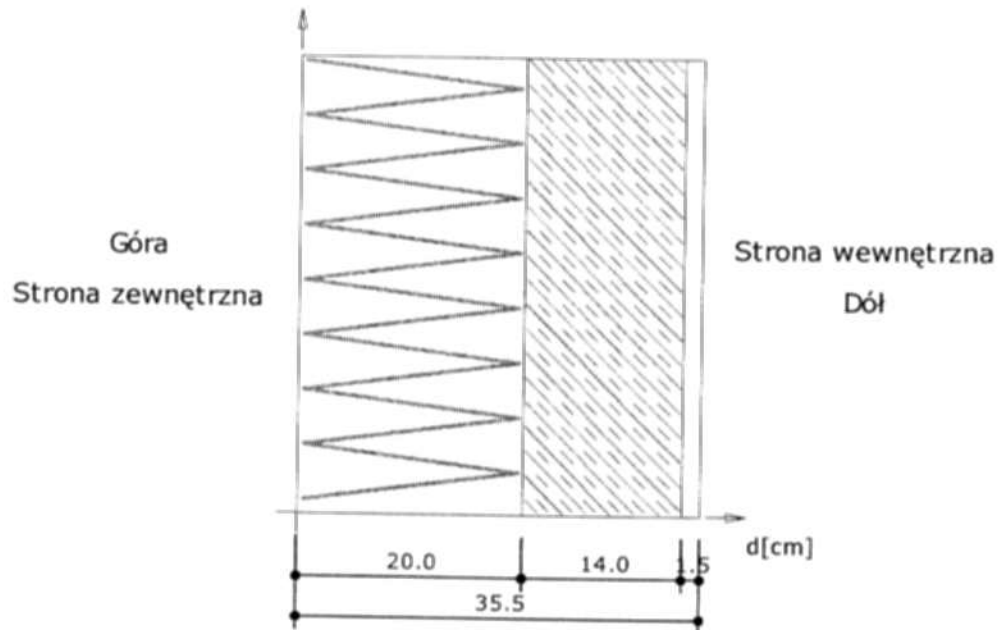
Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Filce, maty i płyty z weł. min. (40-80)	0.045	1.30	20.00	4.444
2	Beton zwłk. z krusz. kam. (2200)	1.300	100.00	14.00	0.108
3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820	25.00	1.50	0.018
Suma oporów $\Sigma R_i =$					4.570

λ [W/(m·K)]
 μ [-]
 d [cm]
 R [(m²·K)/W]

- współczynnik przewodzenia ciepła
 - współczynnik przepuszczania pary wodnej
 - grubość warstwy
 - opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 30.
 Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -20.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Pokoje biurowe, sale posiedzeń.
 Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
 na powierzchni wewnętrznej

$$R_{si} = 0.100 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{se} = 0.040 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$\begin{aligned} R_T &= R_{si} + \Sigma R_i + R_{se} = \\ &= 0.100 + 4.444 + 0.108 + 0.018 + 0.040 = \\ &= 4.710 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \end{aligned}$$

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel/fax 625-32-79

$$R = R_T = 4.710 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

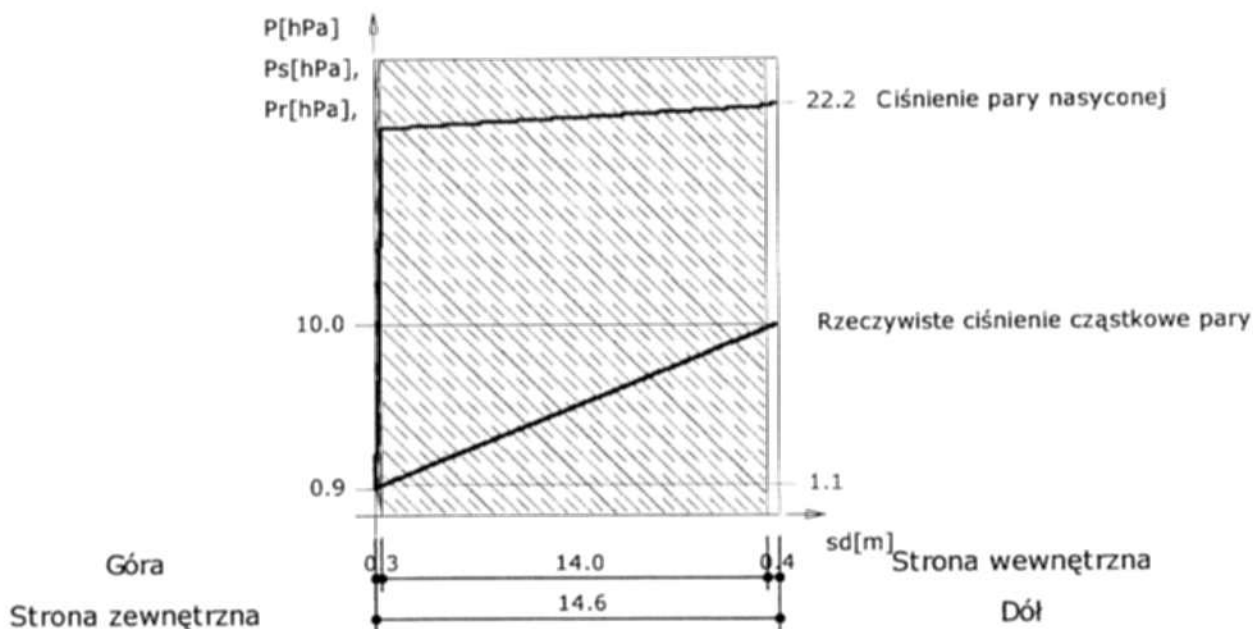
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.212 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.212 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$$

Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

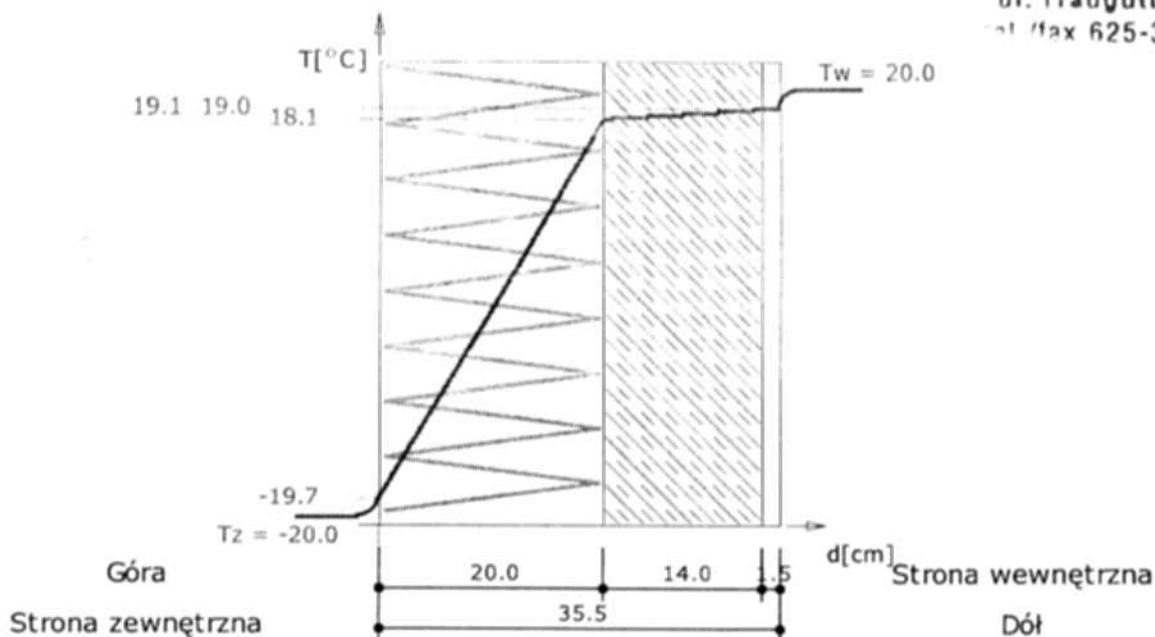
Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody

STUDIO ROLAWO
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel/fax 625-32-79



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

Temperatura powierzchni wewnętrznej wynosi $t_{\text{pow}} = 19.15$ °C

Temperatura punktu rosy wynosi $t_r = 7.71$ °C

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_r + 1 = 8.71 < t_{\text{pow}} = 19.15$$

Zestawienie wyników obliczeń cieplno-wilgotnościowych dla okresu jednego roku.

Miesiąc	Liczba dni	Liczba stref kondensacji	Liczba stref odparowania	ΔM_k	ΔM_o	M_c
Październik	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Listopad	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Grudzień	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Styczeń	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Luty	28.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Marzec	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Kwiecień	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Maj	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Czerwiec	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Lipiec	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Sierpień	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Wrzesień	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000

ΔM_k [kg/m²] - przyrost masy skondensowanej wody na m² przegrody

ΔM_o [kg/m²] - ubytek masy odparowanej wody na m² przegrody

M_c [kg/m²] - całkowita masa wody na m² przegrody

Przegroda zaprojektowana poprawnie. Po okresie rozliczeniowym brak wody w przegrodzie.

Przegroda 1 - Przegroda podstawowa

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Beton zwkł. z krusz. kam.(2200)	1.300	100.00	6.00	0.046
2	Beton z krusz. keramzyt.(1600)	0.900	85.00	8.00	0.089
3	Żelbet	1.700	150.00	14.00	0.082
4	Styropian(10)	0.045	80.00	5.00	1.111
5	Płyty gipsowo-kartonowe	0.230	6.00	2.50	0.109
Suma oporów $\Sigma R_i =$					1.437

λ [W/(m·K)]

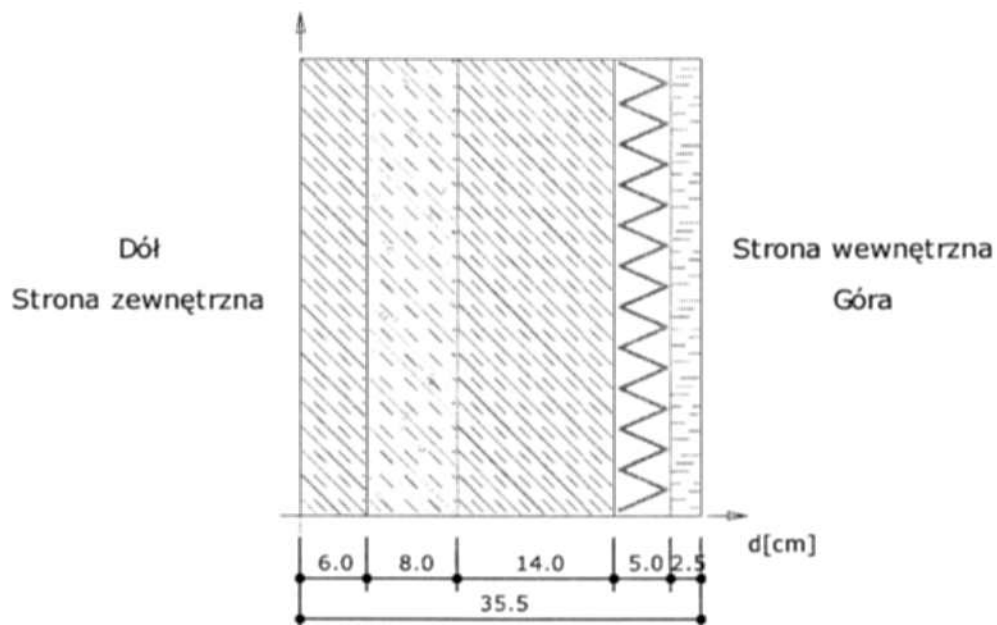
μ [-]

d [cm]

R [(m²·K)/W]

- współczynnik przewodzenia ciepła
- współczynnik przepuszczania pary wodnej
- grubość warstwy
- opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 30.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -8.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Pokoje biurowe, sale posiedzeń.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
 na powierzchni wewnętrznej

$$R_{s,i} = 0.170 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{s,e} = 0.040 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$R_T = R_{s,i} + \Sigma R_i + R_{s,e} =$$

$$= 0.170 + 0.046 + 0.089 + 0.082 + 1.111 + 0.109 + 0.040 =$$

STAROSTWO POWIATOWE
 13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-70

$$= 1.647 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$R = R_T = 1.647 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

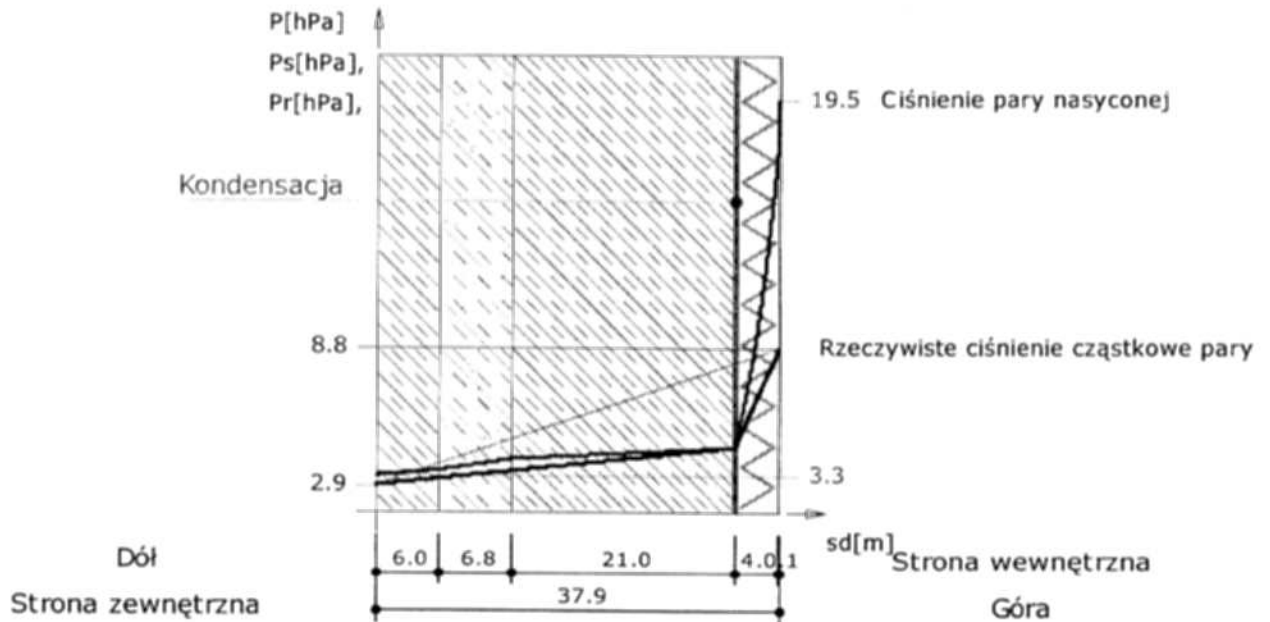
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.607 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.607 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$$

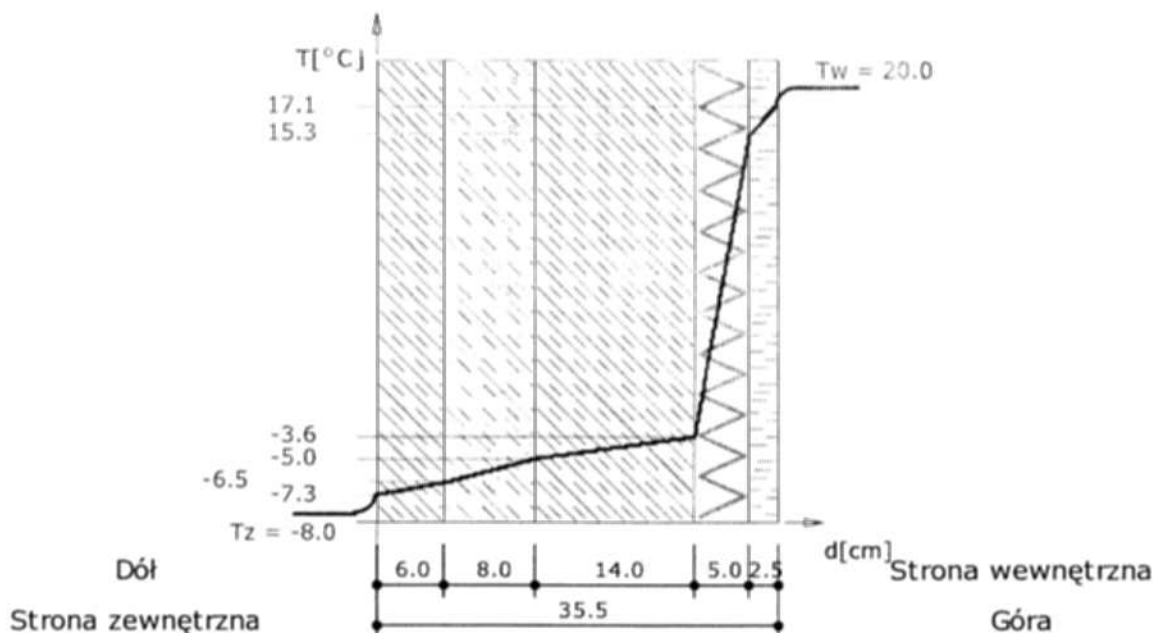
Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

Temperatura powierzchni wewnętrznej wynosi $t_{pov} = 17.11 \text{ } ^\circ\text{C}$

Temperatura punktu rosy wynosi $t_r = 7.71 \text{ } ^\circ\text{C}$

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_r + 1 = 8.71 < t_{pov} = 17.11$$

Zestawienie wyników obliczeń cieplno-wilgotnościowych dla okresu jednego roku.

Miesiąc	Liczba dni	Liczba stref kondensacji	Liczba stref odparowania	ΔM_k	ΔM_o	M_c
Październik	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Listopad	30.00	1	0	0.02686	0.00000	0.02686
Grudzień	31.00	1	0	0.04024	0.00000	0.06709
Styczeń	31.00	1	0	0.03943	0.00000	0.10653
Luty	28.00	1	0	0.03450	0.00000	0.14103
Marzec	31.00	1	0	0.02893	0.00000	0.16996
Kwiecień	30.00	0	1	0.00000	-0.00989	0.16007
Maj	29.06	0	1	0.00000	-0.16007	0.00000
Maj	1.94	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Czerwiec	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Lipiec	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Sierpień	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Wrzesień	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000

ΔM_k [kg/m²] - przyrost masy skondensowanej wody na m² przegrody

ΔM_o [kg/m²] - ubytek masy odparowanej wody na m² przegrody

M_c [kg/m²] - całkowita masa wody na m² przegrody

Przegroda zaprojektowana poprawnie. Po okresie rozliczeniowym brak wody w przegrodzie.

Projekt: Ratusz - obliczenia cieplne
 Element: Poz.4.C Posadzka w piwnicy na gruncie
 Autor :

STAROSTWO POWIATOWE

13-100 Nidzica
 ul. Traugutta 23
 tel./fax 625-32-79

Przegroda 1 - Posadzka na gruncie

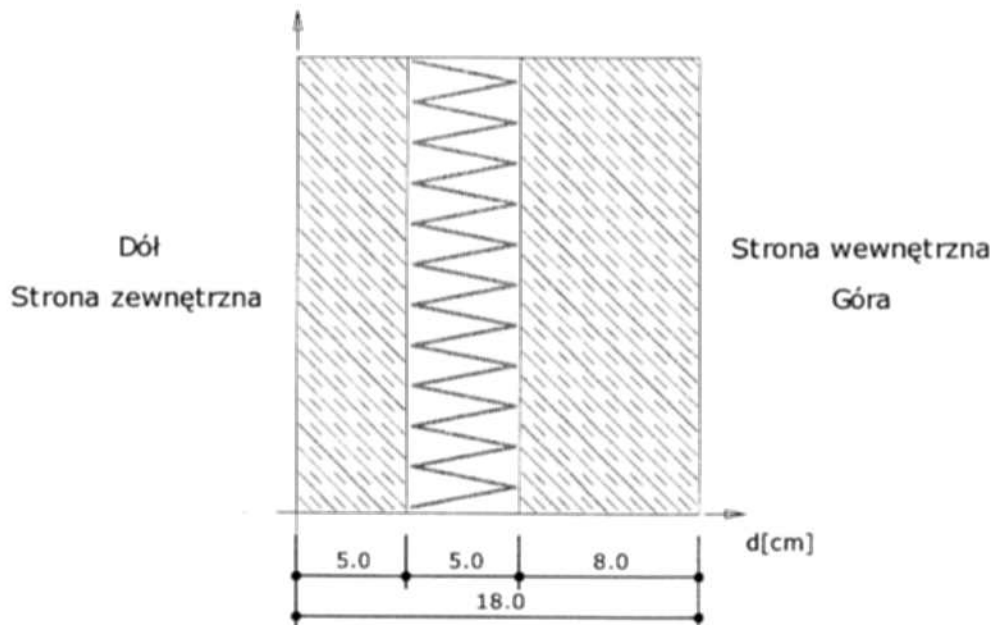
Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Beton zwł. z krusz. kam.(2200)	1.300	100.00	5.00	0.038
2	Styropian(10)	0.045	80.00	5.00	1.111
3	Beton zwł. z krusz. kam.(2400)	1.700	150.00	8.00	0.047
Suma oporów $\Sigma R_i =$					1.197

λ [W/(m·K)]
 μ [-]
 d [cm]
 R [(m²·K)/W]

- współczynnik przewodzenia ciepła
 - współczynnik przepuszczania pary wodnej
 - grubość warstwy
 - opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 30.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -20.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Pokoje biurowe, sale posiedzeń.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie oporu gruntu

Szerokość podłogi = 5.00m

Zagłębienie górnej powierzchni podłogi pod poziomem terenu = 2.03m

Wysokość górnej powierzchni podłogi od poziomu zwierciadła wody gruntowej = 0.00m

Opór od gruntu

w strefie pierwszej

$$R_{gr} = 0.00 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

w strefie drugiej

$$R_{gr} = 0.09 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
 na powierzchni wewnętrznej

$$R_{si} = 0.170 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{se} = 0.040 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

Opór całkowity

$$R_T = R_{si} + \sum R_i + R_{se} =$$

$$= 0.170 + 0.038 + 1.111 + 0.047 + 0.040 =$$

$$= 1.407 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

Zwiększenie oporu całkowitego przy uwzględnieniu oporu gruntu przylegającego do przegrody

w strefie pierwszej

$$R = R_T + R_{gr} = 1.407 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

w strefie drugiej

$$R = R_T + R_{gr} = 1.497 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$

Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę w strefie pierwszej

$$U = \frac{1}{R} = 0.711 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

$$U = 0.711 [W/m^2 \cdot K]$$

w strefie drugiej

$$U = \frac{1}{R} = 0.668 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

$$U = 0.668 [W/m^2 \cdot K]$$

Przegroda 1 - Ściana nadziemia ocieplona od wewnątrz

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820	25.00	2.00	0.024
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.770	10.00	38.00	0.494
3	Siąbo wentylowana warstwa powietrza	0.333	0.80	3.00	0.090
4	Styropian (10)	0.045	80.00	12.00	2.667
5	Płyty gipsowo-kartonowe	0.230	6.00	2.50	0.109
Suma oporów $\Sigma R_i =$					3.383

λ [W/(m·K)]

μ [-]

d [cm]

R [(m²·K)/W]

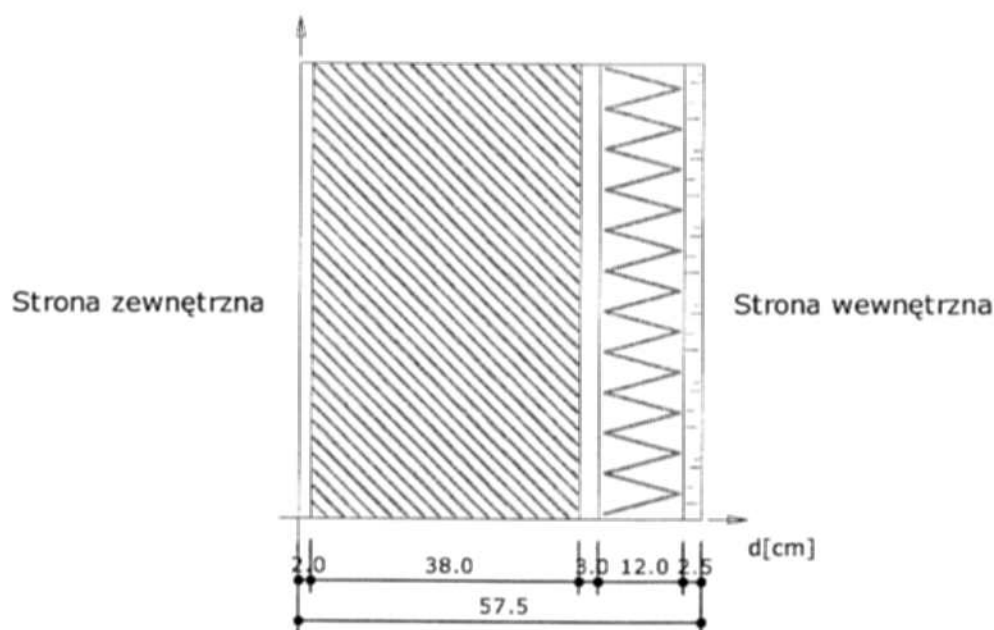
- współczynnik przewodzenia ciepła

- współczynnik przepuszczania pary wodnej

- grubość warstwy

- opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 30.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -20.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Pokoje biurowe, sale posiedzeń.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
 na powierzchni wewnętrznej

$$R_{si} = 0.130 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{se} = 0.040 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$R_T = R_{si} + \Sigma R_i + R_{se} =$$

$$= 0.130 + 0.024 + 0.494 + 0.090 + 2.667 + 0.109 + 0.040 =$$

$$= 3.553 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$R = R_T = 3.553 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

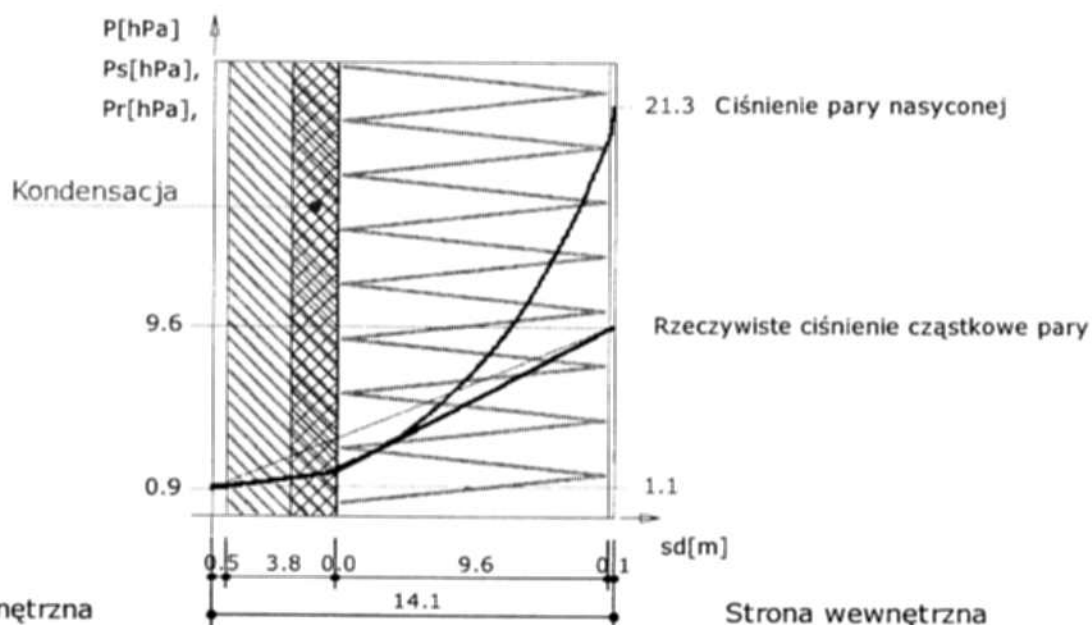
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.281 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.281 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$$

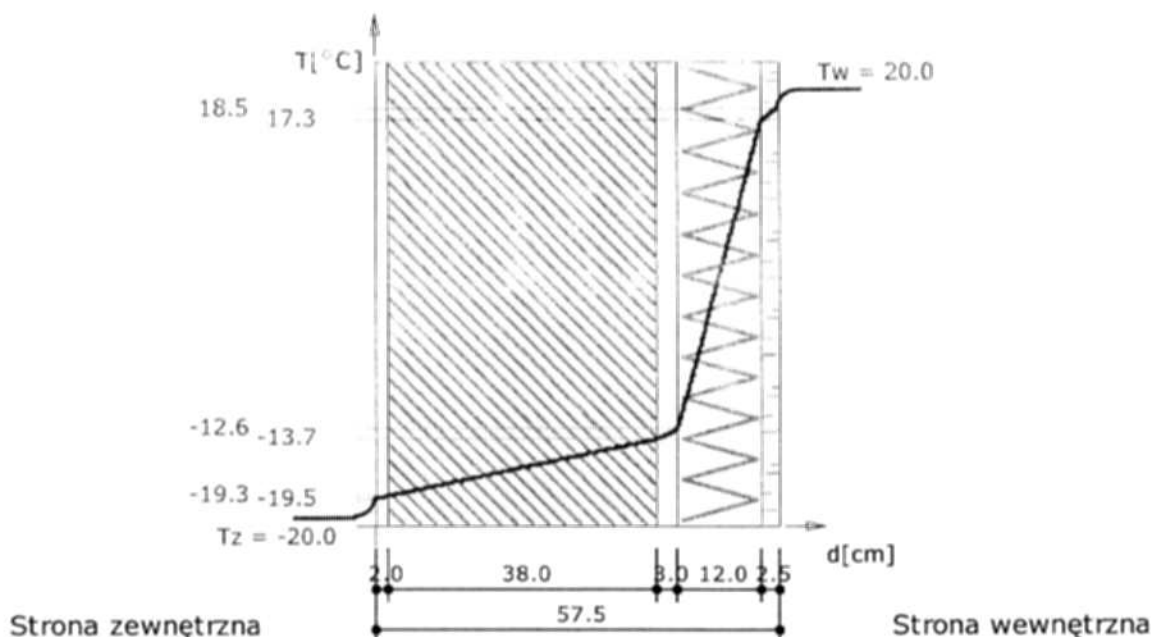
Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

Temperatura powierzchni wewnętrznej wynosi $t_{pov} = 18.54 \text{ °C}$

Temperatura punktu rosy wynosi $t_s = 7.71 \text{ °C}$

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_s + 1 = 8.71 < t_{pov} = 18.54$$

Zestawienie wyników obliczeń ciepłno-wilgotnościowych dla okresu jednego roku.

Miesiąc	Liczba dni	Liczba stref kondensacji	Liczba stref odparowania	ΔM_s	ΔM_o	M_c
Październik	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Listopad	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Grudzień	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Styczeń	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Luty	28.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Marzec	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Kwiecień	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Maj	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Czerwiec	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Lipiec	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Sierpień	31.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000
Wrzesień	30.00	0	0	0.00000	0.00000	0.00000

ΔM_s [kg/m²] - przyrost masy skondensowanej wody na m² przegrody

ΔM_o [kg/m²] - ubytek masy odparowanej wody na m² przegrody

M_c [kg/m²] - całkowita masa wody na m² przegrody

Przegroda zaprojektowana poprawnie. Po okresie rozliczeniowym brak wody w przegrodzie.

Projektant
 mgr inż. Krzysztof Ojczowski
 Ust. bud. Nr 1234567
 Nr 00-02/01/13/1344/01