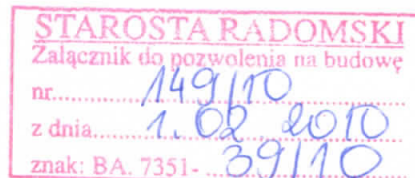


PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCYJNY WYKONAWCZY

OBIEKT: MUZEUM POŻARNICTWA



INWESTOR: URZĄD GMINY ZAKRZEW

Z up. STAROSTY
mgr Anna DREWIS
Naczelnik Wydziału
Budownictwa i Architektury

ADRES INWESTYCJI: DĄBRÓWKA PODŁĘŻNA GM. ZAKRZEW
DZ. NR 436

Projektant ; mgr inż. Józef Garczyński
upr. nr GP-III-8386/33/87

mgr inż. Józef Garczyński
Up. budowlane do projektowania,
kierowania i nadzorowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń w
specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ew. 33/87

Sprawdził ; mgr inż. Jacek Wicherek.....
upr. nr BUA-III-8386/144/89

mgr inż. Jacek Wicherek
Upewnienie budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
Nr ewid. BUA-III-8386/144/89

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust.4 – Prawa budowlanego / Dz.U. Nr 207 z 2003r poz. 2016 z późn. zmianami/
Oświadczamy, że: Projekt Budowlany konstrukcyjny budynku Muzeum Pożarnictwa
zlokalizowanego w Dąbrówce Podłęskiej gm. Zakrzew wykonany został zgodnie z obowiązującymi
przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.
Jest kompletny z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

Radom .12.2009

EGZ.3

08415

Zawartość opracowania;

I. CZĘŚĆ OPISOWA

- 1.1 Inwestor
- 1.2 Obiekt

2.0 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

3.0 PODSTAWA OPRACOWANIA

4.0 MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

5.0 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

6.0 OPIS KONSTRUKCYJNY

- 6.1. Opis ogólny
- 6.2 Fundamenty
- 6.3 Ściany fundamentowe
- 6.4 Ściany nadziemne
- 6.5 Słupy i nadproża
- 6.6 Strop w budynku strażnicy
- 6.7 Wieżba dachowa nad strażnicą
- 6.8 Konstrukcja dachu nad wiatą
- 6.9 Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej
- 6.10. Wytyczne montażu
- 6.11. Uwagi końcowe

II. OBLICZENIA STATYCZNE str.1-26

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

I.p.	RYSUNEK	NR RYS.
1.	RZUT I PRZEKROJE FUNDAMENTÓW	K - 1
2.	PŁATEW STALOWA I SŁUPY „S1” I „S2”	K - 2
3.	SŁUPY ŻELBETOWE „S3” ORAZ TRZPIENIE „T1” I „T2”	K - 3
4.	KONSTRUKCJA DACHU NAD WIATĄ ORAZ STROP PARTERU	K - 4
5.	KRATOWNICA „K1”	K - 5

I. OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

Inwestor :Urząd Gminy w Zakrzewie 51 , 26-652 Zakrzew

Obiekt : Budynek Muzeum Pożarnictwa w miejscowości Dąbrówka Podłęzna gm. Zakrzew.

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany konstrukcji budynku Muzeum Pożarnictwa. Projekt nie obejmuje zagadnień branżowych.

3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowi :

- zlecenie od Inwestora
- dane techniczne przekazane przez architekta

4. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

Obciążenia zebrano zgodnie z:

PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.

PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.

Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

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

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

Elementy konstrukcyjne zwymiarowano zgodnie z :

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-03215 Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.

- PN-B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.

- PN-02/B-03264 Konstrukcje betonowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Elementy konstrukcyjne zwymiarowano przy użyciu programów:

RM-WIN wersja 8.x

PROKOP-WIN.02

ABC Płyta

Przyjęto obciążenia technologiczne:

- śnieg (II strefa)

- wiatr (I strefa)

- stropy 5,00 kPa

- schody 5,00 kPa

5.0 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Badania geotechniczne przeprowadziła Pracownia Ochrony Środowiska „EKO” Tomasz Spętany

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-800 Radom
tel. 048/ 365 58 01, fax 048/ 365 58 0,
e-mail: powiat@radompowiat.pl

w grudniu 2009 r. W zasięgu projektowanego obiektu stwierdzono występowanie od powierzchni terenu warstwy gleby o miąższości ok. 0,60 m.

Zespoły geologiczne podzielono na trzy warstwy geotechniczne:

Warstwa I – gleba

Warstwa II – utwory średnio spoiste, morenowe. Typ konsolidacji „B”. Ze względu na stopień plastyczności podzielono ją na trzy podwarstwy.

Podwarstwa IIa – gliny w stanie twardoplastycznym $I_L=0,20$.

Podwarstwa IIb – gliny i gliny piaszczyste w stanie plastycznym bliskim twardoplastycznemu $I_L=0,30$.

Podwarstwa IIc – piasek gliniasty w stanie plastycznym bliskim miękkoplastycznemu $I_L=0,40-0,45$.

Podczas badań stwierdzono występowanie wody gruntowej na głębokości 0,80-1,00 m p.p.t.

Zgodnie zapisami Rozporządzenia MSWiA z dn. 24.09.1998 r. projektowany obiekt należy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej. Warunki gruntowe są złożone.

Głębokość strefy przemarzania $h_z = 1,00$ m.

6. OPIS KONSTRUKCYJNY

6.1 Opis ogólny

Przedmiotem opracowania jest Muzeum Pożarnictwa złożony z budynku murowanego oraz przylegającej wiaty.

Obiekt zaprojektowano jako wolnostojący, niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny.

Konstrukcję nośną budynku murowanego tworzą ściany zewnętrzne trójwarstwowe wzmocnione trzpieniami żelbetowymi oraz wylewane słupy żelbetowe. Stateczność i sztywność przestrzenną zapewniają ściany oraz stropy wylewane.

Wiąta o konstrukcji stalowej z konstrukcją dachową w postaci kratownic drewnianych.

Stateczność i sztywność przestrzenną zapewniają słupy utwierdzone w stopach oraz stężenia podłużne i poprzeczne kratownic drewnianych.

6.2 Fundamenty

Posadowienie budynku przewidziano w sposób bezpośredni. Wykonywane wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wody. Po ich wykonaniu należy przeprowadzić odbiór geotechniczny.

Grubość otuliny zbrojenia nie może być mniejsza od 5,0 cm.

Ponadto fundamenty winny być odizolowane od chudego betonu 2xpapą asfaltową „500” na lepiku asfaltowym. Powierzchnie boczne, stykające się z gruntem zabezpieczyć poprzez smarowanie Abizolem 2xR+P.

Fundamenty w postaci ław i stóp wykonanych z betonu wibrowanego B25 (dla zwiększenia szczelności). Fundamenty powinny być posadowione na warstwie chudego betonu B7,5 grubości minimum 10 cm. W przypadku występowania gruntów plastycznych należy je wybrać i zastąpić betonem B-7,5.

Zbrojenie fundamentów stalą A-III i A-0. Dla kontynuacji zbrojenia pionowych elementów żelbetowych w ławach zabetonować pręty stalowe stanowiące startery dla zbrojenia trzpieni. Zbrojenie obwodowe ław powinno być łączone w obwód zamknięty dla celów odgromowych poprzez spawanie.

Elektrody ER-1.46.

W ławach zabetonować bednarkę FeZn 25x4 mm uprzednio przyspawaną do zbrojenia obwodowego fundamentów w miejscach wskazanych w dokumentacji dotyczącej instalacji elektrycznej.

Przed zabetonowaniem sprawdzić skuteczność połączeń.

Fundamenty w okresie zimowym winny być zabezpieczone przed podmarznięciem ze względu na wysadzinowość gruntu.

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-800 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 0;
e-mail: powiat@radompowiat.pl

6.3 ŚCIANY FUNDAMENTOWE

Projektuje się murowane z bloczków betonowych B20 na zaprawie cementowej M8 z dodatkiem plastyfikatora – alternatywnie wylewane z betonu B20. Na powierzchni styku z gruntem po wyrównaniu tynkiem cementowym izolować Abizolem 2R+P.

6.4 ŚCIANY NADZIEMIA

Murowane trzywarstwowe: warstwa wewnętrzna 24cm z bloczków gazobetonowych odm.600 marka 4 rodzaj M na zaprawie systemowej+styropian 5 cm oraz z zewnątrz 12 cm cegła ceramiczna pełna klasy 150 na zaprawie cem.-wapiennej M8.

Przewiązanie warstw kotwami stalowymi $\phi 6$ w ilości 5 szt./m² ściany.

Wieńce projektuje się wylewane z betonu B 25. Przekrój b x h = 24 x 25 cm.

Zbrojenie 4 # 12 (A-III) strzemiona $\varnothing 6$ co 30 cm (A-0).

6.5 SŁUPY I NADPROŻA

Żelbetowe, wylewane, z betonu B25 zbrojone stalą A-III i A-0.

6.6 STROP W BUDYNKU STRAŻNICY

Żelbetowe płytowe, wylewane z betonu B25 zbrojone stalą A-III i A-0.

Schody stalowe zabiegowe wg projektu wewnątrz.

6.7 WIĘŻBA DACHOWA NAD STRAŻNICĄ

Więźba dachowa drewniana, krokwiowo-płatwiowa. Drewno klasy C30.

6.8 KONSTRUKCJA DACHU NAD WIATĄ

Więźba dachowa drewniana, kratownicowa. Drewno klasy C30.

6.9 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWEJ

Na zewnątrz pomieszczeń dla środowiska korozyjnego wg ISO 12944-2 „C3” tj. średnia agresywność spowodowana opadami atmosferycznymi, promieniowaniem słonecznym, bliskością źródła gazów i pyłów przemysłowych. Przewidywany zestaw chlorokauczukowy powinien składać się z 1-2 warstw farby podkładowej chlorokauczukowej ogólnego stosowania o symbolu handlowym wg KTM

1317-222-01XXX-XXX. Grubość pojedynczej warstwy suchej 30 μm .

Dodatkowo należy wykonać 2 warstwy emalią chlorokauczukową ogólnego stosowania o symbolu KTM1317-261-01XXX-XXX. Grubość pojedynczej warstwy 30 μm .

Łączna grubość warstw powinna wynosić 90-120 mm.

Podłoże powinno być odfuszczone i oczyszczone do stopnia St 3 wg PN-ISO 8501-1 tj. powierzchnia pozbawiona słabo przylegającej zgorzeliny walcowniczej, rdzy i przylegającej starej powłoki malarskiej.

6.10 WYTYCZNE MONTAŻU

Montaż konstrukcji stalowej należy wykonywać zgodnie z PN-B-06200: Konstrukcje stalowe budowlane – warunki wykonania i odbioru.

6.10 UWAGI KOŃCOWE

W trakcie prowadzenia prac należy przestrzegać warunków technicznych wykonania i odbioru prac budowlano- montażowych tom I i III.

Montaż konstrukcji stalowej należy wykonywać zgodnie z PN-B-06200: - Konstrukcje stalowe budowlane – warunki wykonania i odbioru.

W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od założonych w projekcie niezwłocznie powiadomić projektanta.

Opis wykonał; mgr inż. Józef Garczyński.....

mgr inż. Józef Garczyński
Upr. budowlano-projektowania,
kierowania i nadzoru nad robotami
budowlanymi, specjalności w
specjalności budowlano-budowlanej
nr ew. 53/87

I. OBLICZENIA STATYCZNE

1. WIEŻBA DACHOWA

$$\alpha = 20^\circ$$

$$\cos \alpha = 0,940$$

1.1 KROKIE

Obciążenia:

- | | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| - dachówka ceramiczna | $0,90 \times 1,2 = 1,08 \text{ kPa}$ |
| - wełna mineralna | $0,15 \times 1,2 = 0,18 \text{ kPa}$ |

$$q_k = 1,05 \quad q_0 = 1,26 \text{ kPa}$$

Obc. śniegiem (II strefa)

$$S_k = 0,90 \times 0,95 = 0,855 \text{ kPa}$$

$$S_0 = 0,855 \times 1,5 = 1,28 \text{ kPa}$$

Obc. wiatrem (I strefa) - parcie

$$p_k = 0,25 \times 0,1 \times 1,0 \times 1,8 = 0,05 \text{ kPa}$$

$$p_0 = 0,05 \times 1,3 = 0,06 \text{ kPa}$$

Obc. od wiatru (I strefa) na 1 mb ;

a) ściana nawietrzna - parcie

$$p_0 = 0,25 \times 1,0 \times 0,70 \times 1,8 \times 1,30 = 1,00 \times 1,3 = 1,30 \text{ kNm}$$

b) ściana zawietrzna - ssanie wiatru;

$$p_0 = -0,25 \times 1,0 \times 0,40 \times 1,8 \times 1,30 = -0,18 \times 1,3 = -0,23 \text{ kNm}$$

c) połaci nawietrzna dachu - ssanie;

$$P_k = -0,25 \times 1,0 \times 0,40 \times 1,8 \times 1,30 = -0,18 \times 1,30 = -0,23 \text{ kN/m}$$

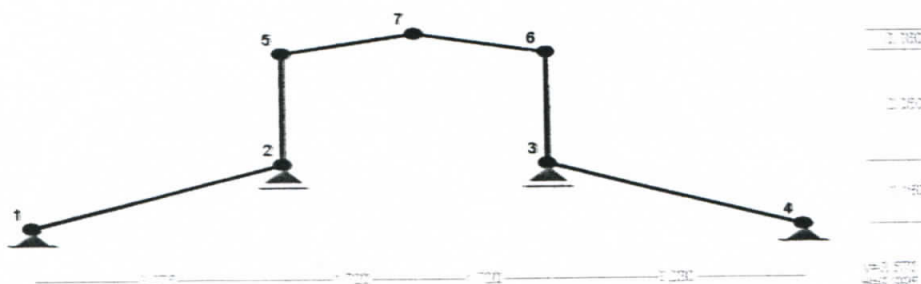
d) połaci nawiętrzna dachu - parcie;

$$P_k = 0,25 \times 1,0 \times 0,10 \times 1,8 \times 1,30 = 0,05 \times 1,30 = 0,065 \text{ kN/m}$$

e) połaci zawietrzna dachu;

$$P_0 = -0,25 \times 1,0 \times 0,90 \times 1,8 \times 1,30 = -0,405 \times 1,30 = -0,53 \text{ kN/m}$$

WĘZŁY:



PRĘTY:



PRZĘKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Dąbrowskiego 7, 26-600 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 02
e-mail: powiat@radompowiat.pl

22 - ciągnio

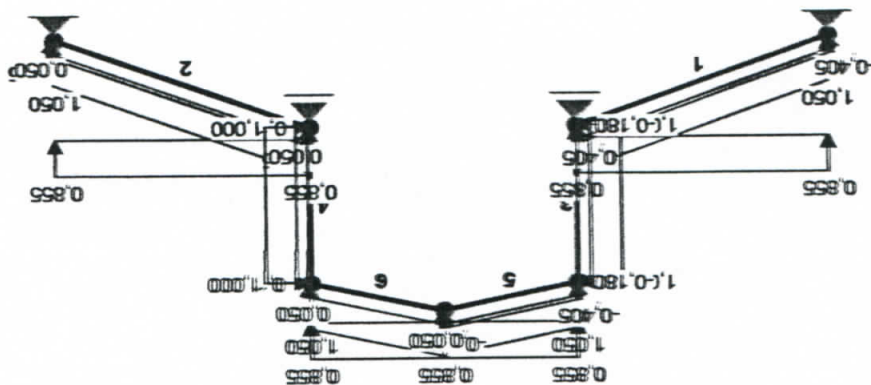
10 - przegub-sztyw.: 11 - przegub-przegub

Typy pretów: 00 - sztyw-sztyw.: 01 - sztyw-przegub

Pręt: Typ: A: B: Lx[m]: Ly[m]: Lz[m]: Red.EJ: Przekrój:

1	00	1	2	3,275	1,160	3,474	1,000	1 B 16,0x8,0
2	00	3	4	3,280	-1,160	3,479	1,000	1 B 16,0x8,0
3	00	2	5	0,000	2,050	2,050	1,000	1 B 16,0x8,0
4	00	6	3	0,000	-2,050	2,050	1,000	1 B 16,0x8,0
5	00	5	7	1,720	0,360	1,757	1,000	1 B 16,0x8,0
6	00	7	6	1,720	-0,360	1,757	1,000	1 B 16,0x8,0

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

Grupa: A "									
1	Linowe	0,0	1,050	1,050	0,00	3,47	0,00	1,76	1,20
2	Linowe	0,0	1,050	1,050	0,00	3,48	0,00	1,76	
3	Linowe	0,0	1,050	1,050	0,00	2,05	0,00	1,76	
4	Linowe	0,0	1,050	1,050	0,00	2,05	0,00	1,76	
5	Linowe	0,0	1,050	1,050	0,00	2,05	0,00	1,76	
6	Linowe	0,0	1,050	1,050	0,00	1,76	0,00	1,76	
Grupa: L "									
1	Linowe	19,5	0,050	0,050	0,00	3,47	0,00	1,76	1,30
2	Linowe	-19,5	-0,405	-0,405	0,00	3,48	0,00	1,76	
3	Linowe	90,0	1,000	1,000	0,00	2,05	0,00	1,76	
4	Linowe	-90,0	-0,180	-0,180	0,00	2,05	0,00	1,76	
5	Linowe	11,8	0,050	0,050	0,00	1,76	0,00	1,76	
6	Linowe	-11,8	-0,405	-0,405	0,00	1,76	0,00	1,76	
Grupa: P "									
1	Linowe	19,5	-0,405	-0,405	0,00	3,47	0,00	1,76	1,30
2	Linowe	-19,5	0,050	0,050	0,00	3,48	0,00	1,76	
3	Linowe	90,0	1,000	1,000	0,00	2,05	0,00	1,76	
4	Linowe	-90,0	-0,180	-0,180	0,00	2,05	0,00	1,76	
5	Linowe	11,8	0,050	0,050	0,00	1,76	0,00	1,76	
6	Linowe	-11,8	-0,405	-0,405	0,00	1,76	0,00	1,76	
Grupa: S "									
1	Linowe-Y	0,0	0,855	0,855	0,00	3,47	0,00	1,76	1,50
2	Linowe	-19,5	0,050	0,050	0,00	3,48	0,00	1,76	
3	Linowe	90,0	-0,180	-0,180	0,00	2,05	0,00	1,76	
4	Linowe	-90,0	1,000	1,000	0,00	2,05	0,00	1,76	
5	Linowe	11,8	-0,405	-0,405	0,00	1,76	0,00	1,76	
6	Linowe	-11,8	0,050	0,050	0,00	1,76	0,00	1,76	

2	Liniowe-Y	0,0	0,855	0,855
5	Liniowe-Y	0,0	0,855	0,855
6	Liniowe-Y	0,0	0,855	0,855

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Dąbrowskiego 26-800 Radom
tel. 048/365 58 01 fax 048/365 58 02
e-mail: powiat@radompowiat.pl

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

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
A - ""	Zmienne	1	1,20
L - ""	Zmienne	1	1,30
P - ""	Zmienne	1	1,30
S - ""	Zmienne	1	1,50

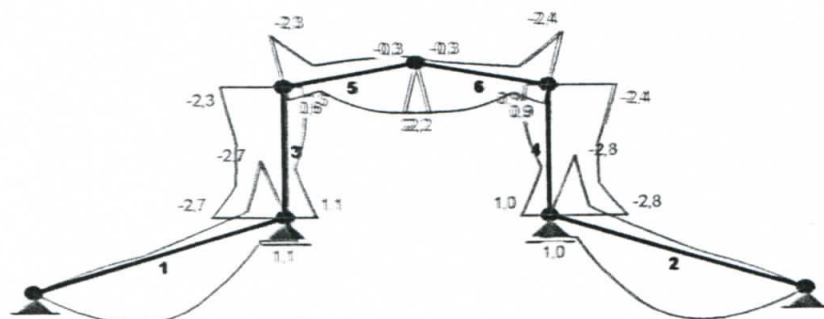
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A - ""	EWENTUALNIE
L - ""	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: P
P - ""	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: L
S - ""	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: A+L+P+S

MOMENTY-OBWIEDNIE:



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

Pręt: x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,520	2,8*	-0,0	0,1 AS
	3,474	-2,7*	-5,0	4,0 ALS
	3,474	-2,7	-5,0*	4,0 ALS
	3,474	-2,7	-5,0	4,0* ALS
	0,000	0,0	3,0	-2,8* APS
2	1,957	2,8*	0,0	0,1 AS
	0,000	-2,8*	5,1	4,3 APS
	0,000	-2,8	5,1*	4,3 APS
	0,000	-2,8	5,1	4,3* APS
	3,479	-0,0	-3,0	-2,8* ALS
3	0,000	1,1*	-1,1	-0,0 P
	0,000	-2,7*	2,1	-4,4 ALS
	0,000	-2,7	2,1*	-4,4 ALS
	2,050	0,6	-0,6	0,2* L
	0,000	-1,8	0,0	-4,7* AS
4	2,050	1,0*	1,1	-0,7 L
	2,050	-2,8*	-2,3	-4,1 APS
	2,050	-2,8	-2,3*	-4,1 APS
	0,000	0,9	0,4	0,5* P
	2,050	-0,7	1,1	-5,1* ALS
5	1,757	2,2*	0,0	0,0 AS
	0,000	-2,3*	4,1	-1,4 APS
	0,000	-1,7	4,4*	-0,9 AS
	1,757	2,2	0,0	0,0* AS
	0,000	-2,3	4,1	-1,4* APS
6	0,000	2,2*	-0,0	0,0 AS
	1,757	-2,4*	-4,7	-1,6 ALS
	1,757	-2,4	-4,7*	-1,6 ALS
	0,000	2,2	-0,0	0,0* AS
	1,757	-2,4	-4,7	-1,6* ALS

* = Max/Min

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

Pręt: x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
	Ro		[MPa]	
1	3,474	0,273*	8,2	ALS
	1,520	-0,269*	-8,1	AS
	1,520	0,269*	8,1	AS
	3,474	-0,252*	-7,6	ALS
2	0,000	0,288*	8,6	APS
	1,957	-0,269*	-8,1	AS
	1,957	0,270*	8,1	AS
	0,000	-0,266*	-8,0	APS
3	0,000	0,251*	7,5	ALS
	0,000	-0,107*	-3,2	P
	0,000	0,107*	3,2	P
	0,000	-0,274*	-8,2	ALS

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-600 Radon
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 0;
e-mail: powiat@radompowiat.pl

4	2,050	0,266*	8,0	APS
	2,050	-0,103*	-3,1	L
	2,050	0,100*	3,0	L
	2,050	-0,287*	-8,6	APS
5	0,000	0,223*	6,7	APS
	1,757	-0,214*	-6,4	AS
	1,757	0,215*	6,4	AS
	0,000	-0,230*	-6,9	APS
6	1,757	0,231*	6,9	ALS
	0,000	-0,214*	-6,4	AS
	0,000	0,215*	6,4	AS
	1,757	-0,239*	-7,2	ALS

* = Max/Min

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,7*	0,1	1,7		P
	-2,2*	2,9	3,7		ALS
	-0,0	3,8*	3,8		AS
	-2,1	-0,8*	2,3		L
	1,7	3,8	4,2*		APS
2	-0,0*	10,5	10,5		ALS
	0,0*	-1,5	1,5		P
	-0,0*	0,4	0,4		
	-0,0	10,5*	10,5		ALS
	0,0	-1,5*	1,5		P
3	-0,0	10,5	10,5*		ALS
	0,0*	10,3	10,3		APS
	-0,0*	-0,9	0,9		L
	-0,0*	0,4	0,4		
	0,0	10,3*	10,3		APS
4	-0,0	-0,9*	0,9		L
	0,0	10,3	10,3*		APS
	2,4*	2,8	3,7		APS
	-1,7*	0,1	1,7		L
	0,0	3,8*	3,8		AS
	2,3	-0,9*	2,5		P
	-1,7	3,8	4,2*		ALS

* = Max/Min

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

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	360,5	AS
2	358,8	AS
3	722,8	AS
4	721,1	AS
5	1125,0	ALS
6	1083,2	APS

Przyjęto krokwie z drewna sosnowego klasy C30 o przekroju 8 x 16 cm.

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-800 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 0.
e-mail: powiat@radompowiat.pl

1.2 PŁATWIE

$$l_0 = 3,44 \text{ m}$$

$$\text{Obc. z poz.1.1 } Q_0 = 7,50 \times 1,40 = 10,50 \text{ kN/m}$$

$$V = 0,5 \times 3,44 \times 10,50 = 18,06 \text{ kN}$$

$$M = 0,125 \times 3,44^2 \times 10,50 = 15,53 \text{ kNm}$$

$$A = 3440; 200 = 17 \text{ mm}$$

Dane	
Klasa drewna	Kld = C30
Klasa użytkowania wg p. 3.2.3. normy	Ku = 1
Klasa trwania obciążeń wg p. 3.2.4. normy	Kt0 = średniotrwała
Boczne podpory przeciw zwichrzeniu pręta	szttywna tarcza
Górna powierzchnia pręta	obciążona
Szerokość przekroju pręta	b = 140 mm
Wysokość przekroju pręta	h = 200 mm
Długość obliczeniowa pręta	lt = 3.44 m
między bocznymi podporami	ld = 0.00 m
Dopuszczalne ugięcie pręta	ulim = 17.0 mm
Stosunek momentu obliczeniowego do charakterystycznego	
względem osi x (Mxd/Mxc)	gammaux = 1.400
względem osi y (Myd/Myc)	gammauy = 1.400
Moment obliczeniowy względem osi x	Mxd = 15.53 kNm
względem osi y	Myd = 0.00 kNm
Maksymalna siła poprzeczna obliczeniowa	
względem osi x	Vxd = 18.06 kN
względem osi y	Vyd = 0.00 kN

Wyniki obliczeń wg. PN-B-03150:2000

Napężenie obliczeniowe	
od zginania ($\sigma_{m,d} \leq K_{crit} \cdot f_{m,d}$)	$\sigma_{m,d} = 16.64 \text{ MPa}$
od ścinania ($\tau_{a,d} \leq K_v \cdot f_{v,d}$)	$\tau_{a,d} = 0.97 \text{ MPa}$
Ugięcie całkowite pręta ($u_c \leq u_{lim}$)	$u_c = 13.00 \text{ mm}$
Sprawdzenie warunków normowych:	
nośność graniczna na zginanie	
wg. p. 4.2.2.a	$K_{crit} \cdot f_{m,d} = 18.46 \text{ MPa}$
warunek wg p. 4.1.5.a ($WR1z_g \leq 1$)	$WR1z_g = 0.63$
warunek wg p. 4.1.5.a ($WR2z_g \leq 1$)	$WR2z_g = 0.90$
nośność graniczna na ścinanie	
wg. p. 4.1.8.2.a	$K_v \cdot f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$

Przyjęto płatwie z drewna sosnowego klasy C30 o przekroju 14 x 20 cm.

1.3 MURŁATY - przyjęto b x h = 14 x 14 cm. Mocowanie do konstrukcji stalowej śrubami M 16 w rozstawie co 2,0 m.

2.0 STROP NAD PARTEREM

2.1 PŁYTA WYLEWANA

Obciążenia:

- warstwy posadzkowe $0,02 \times 22,00 = 0,44 \times 1,3 = 0,57 \text{ kPa}$
- płyta 15 cm $0,15 \times 25,0 = 3,75 \times 1,1 = 4,13 \text{ kPa}$
- tynk $= 0,28 \times 1,3 = 0,37 \text{ kPa}$

- obc. zmienne

$$5,00 \times 1,3 = 6,50 \text{ kPa}$$

$$q_k = 9,47/1,22/ q_0 = 11,57 \text{ kPa}$$

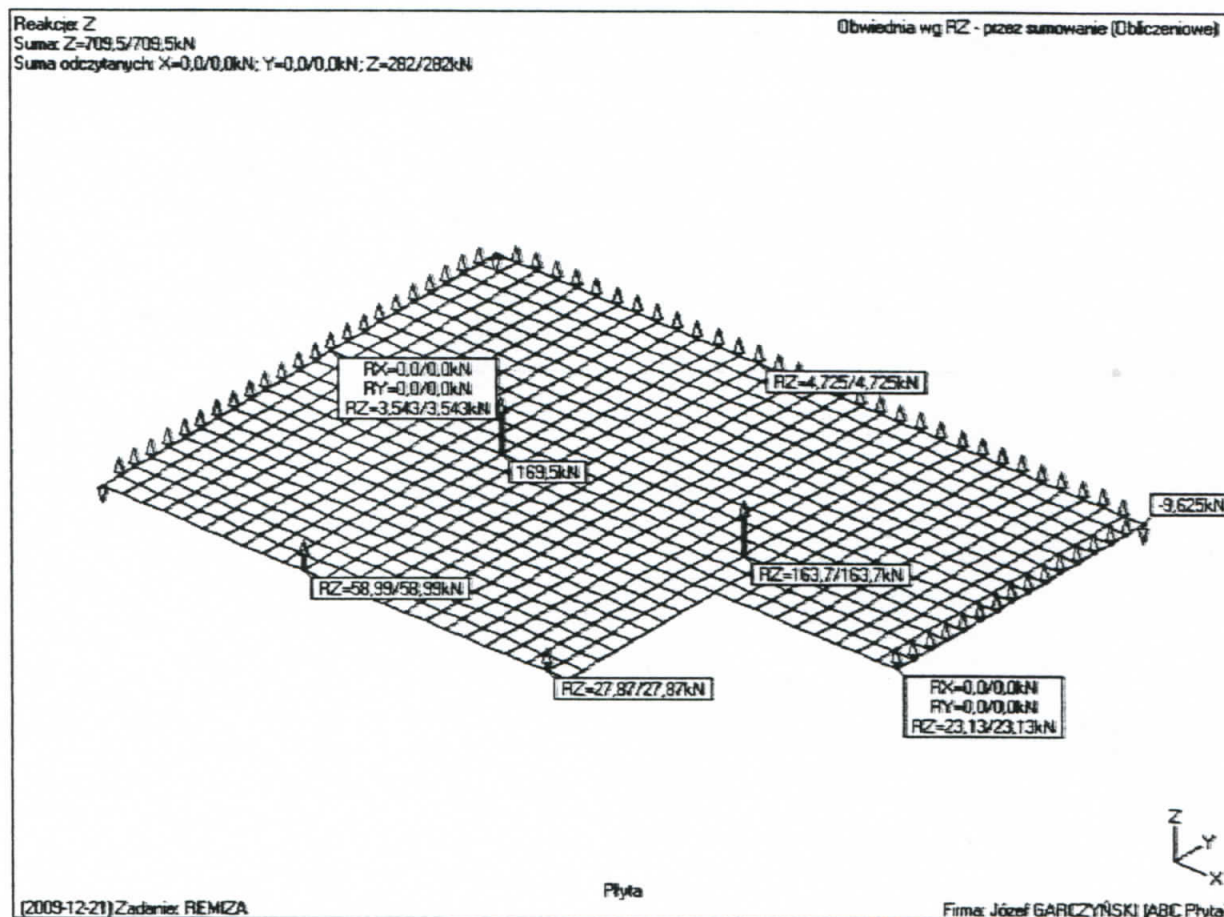
Obc. liniowe ze schodów:

- przyjęto schody o masie 100,0kg/m² stąd reakcja wyniesie:- schody stalowe $1,00 \times 1,20 = 1,20 \text{ kPa}$ - obc. zmienne $5,0 \times 1,30 = 6,50 \text{ kPa}$

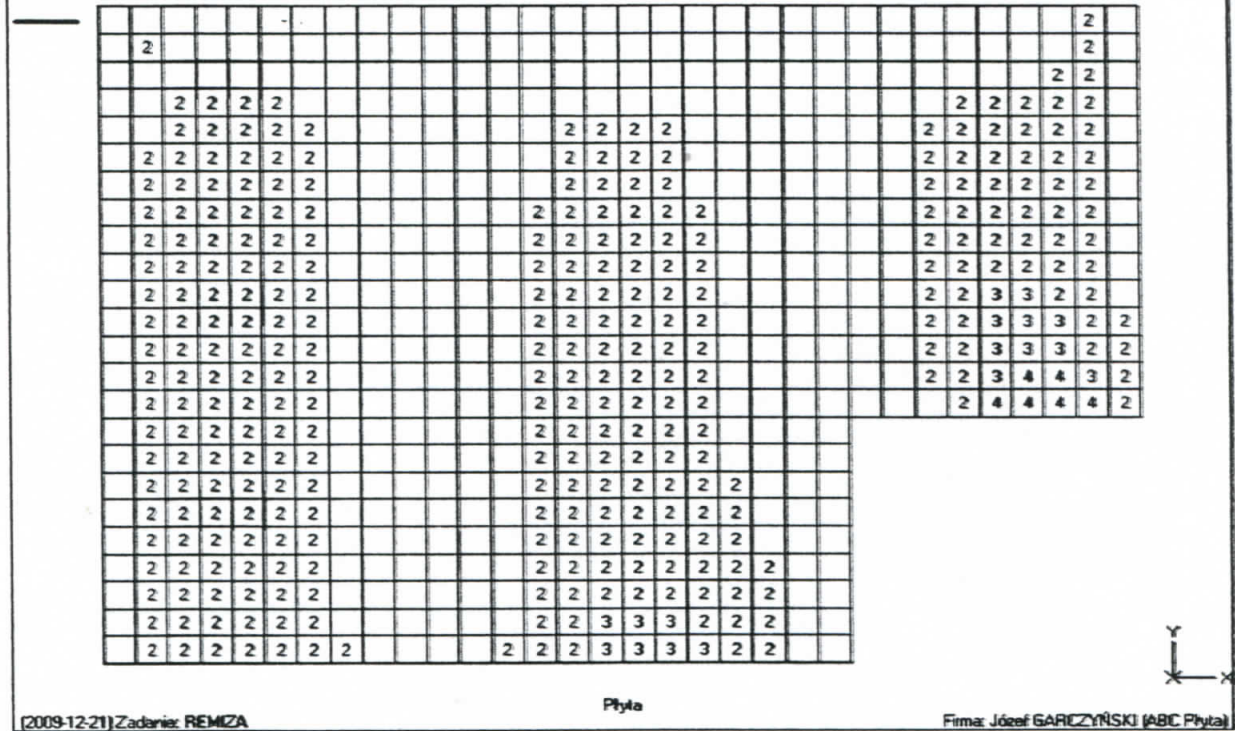
$$q_0 = 6,00 \times 1,28 = 7,70 \text{ kPa}$$

$$q_0 = 0,5 \times 4,20 \times 6,0 \times 1,28 = 16,13 \text{ kN/m}$$

Obliczenia statyczne i wymiarowanie płyty przeprowadzono programem ABC-Płyta

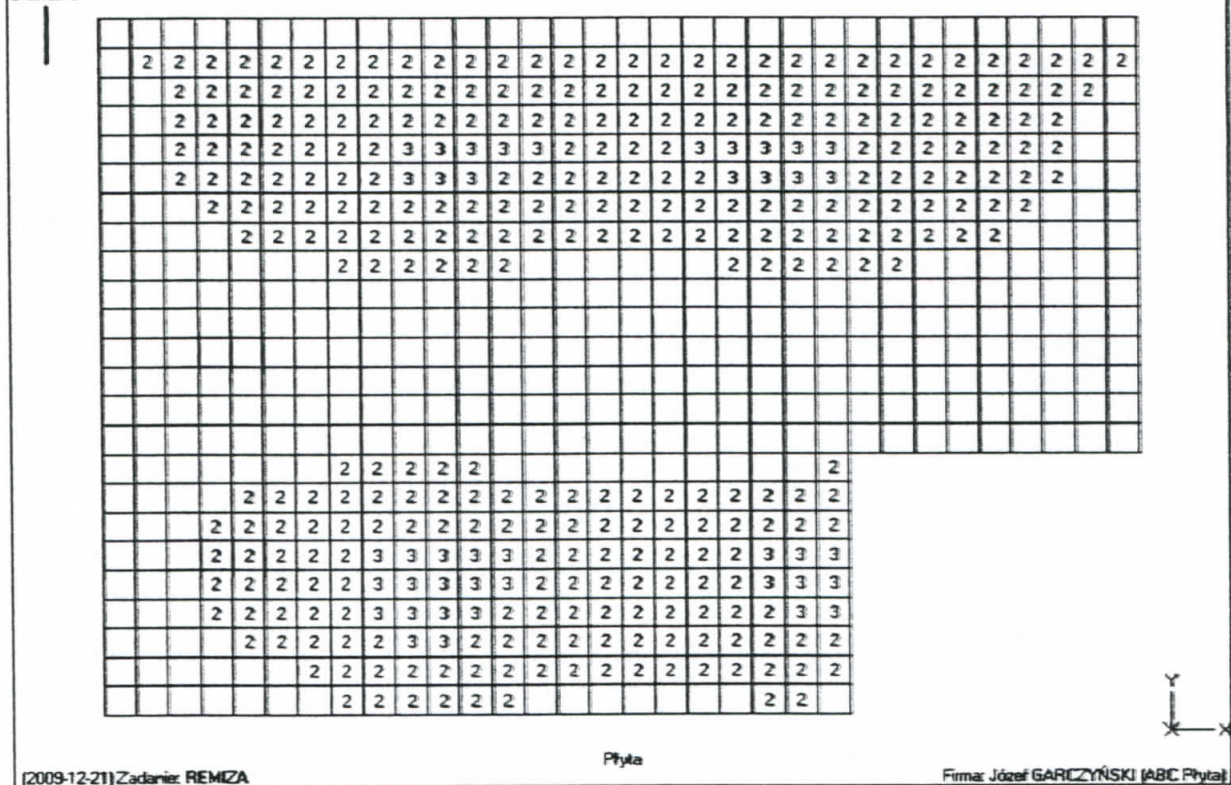


Liczba wkładek [szt/m] na dole płyty - kieszurek X
 Zbrojenie niezbędne (#12) (ot=20mm) (34GS)
 Dane: 1



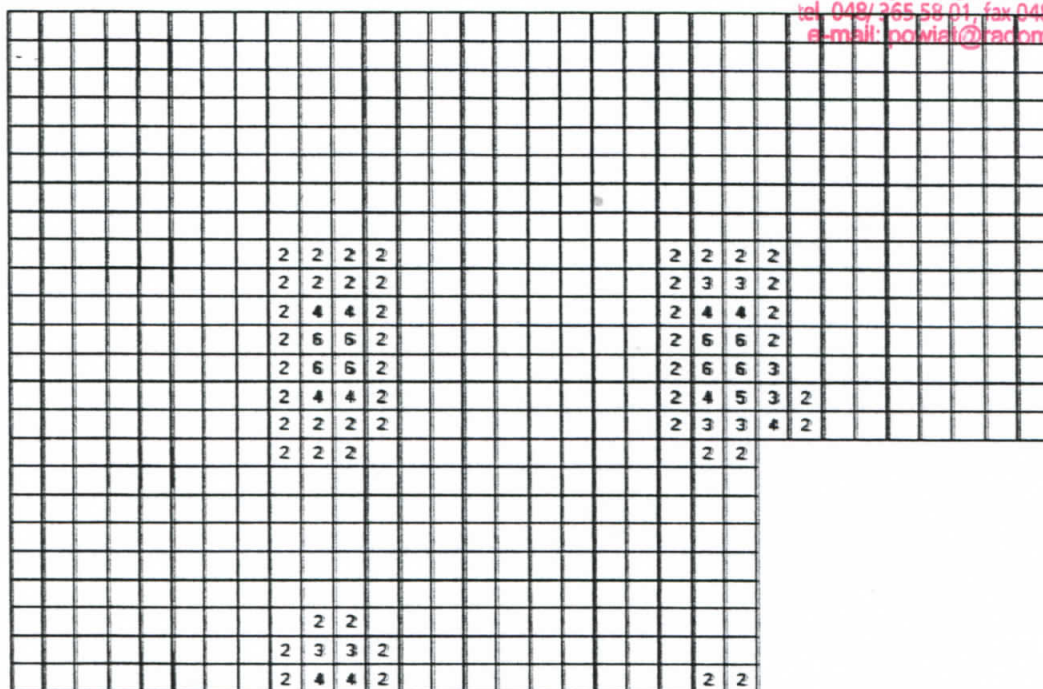
Liczba wkładek [szt/m] na dole płyty - kieszurek Y
 Zbrojenie niezbędne (#12) (ot=20mm) (34GS)
 Dane: 1

Obwiednie - przez sumowanie (Obliczeniowe)



Liczba wkładek [szt/m] na górze płyty - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (#12) (ok=20mm) (34GS)
Dane: 1

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-600 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 07
e-mail: powiat@radom.powiat.pl



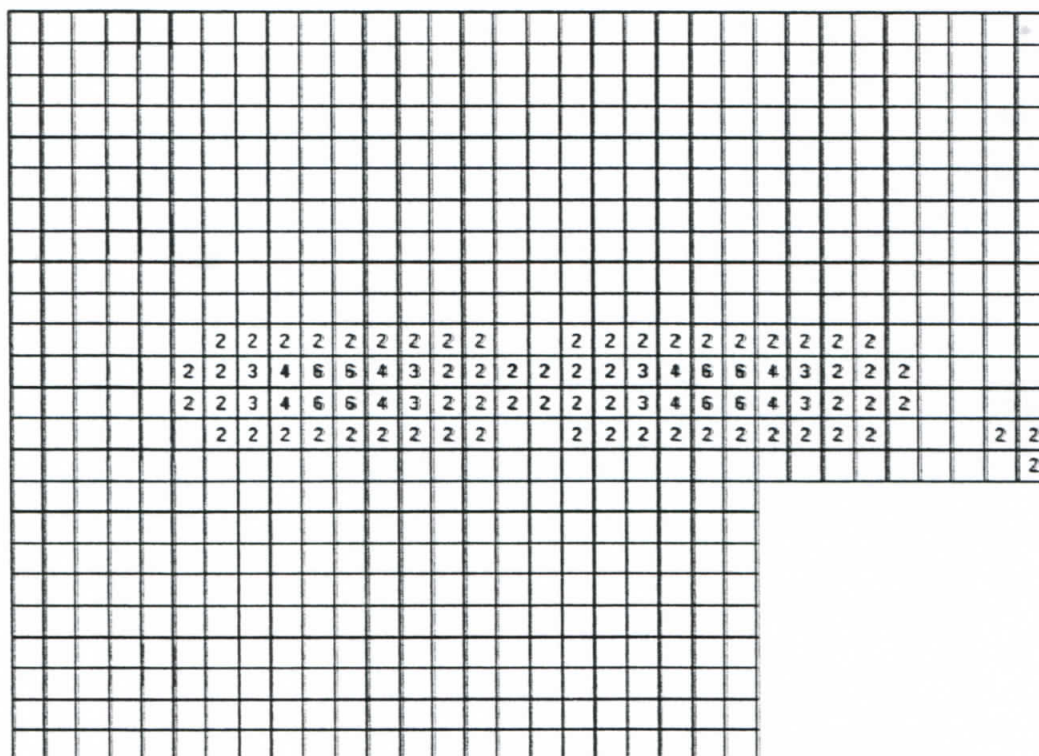
(2009-12-21) Zadanie: REMIZA

Płyta

Firma: Józef GARCZYŃSKI (ABC Płyta)

Liczba wkładek [szt/m] na górze płyty - kierunek Y
Zbrojenie niezbędne (#12) (ok=20mm) (34GS)
Dane: 1

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



(2009-12-21) Zadanie: REMIZA

Płyta

Firma: Józef GARCZYŃSKI (ABC Płyta)

Przyjęto płytę grub. 15 cm wylewaną z betonu B25 zbrojoną dołem # 12 co 25x25 cm.
Zbrojenie górne # 12 co 25 x25 cm, nad słupami #12 co 12,5x12,5 cm.

SPRAWDZENIE NA PRZEBICIE:

Przyjęto $G_1 = 170,00 \text{ kN}$

Przyjęto wymiary słupa 25x25 cm (powierzchnia styku ze stropem).

Powinien być spełniony warunek

$$G_1 < N_{Rd} = f_{ctd} u_p d,$$

gdzie:

f_{ctd} - wytrzymałość obl. na rozciąganie dla betonu B 25

u_p - średnia arytmetyczna obwodów; powierzchni, na którą działa siła i powierzchni powstającej przy założeniu rozkładu sił pod kątem 45°

$d = 15 \text{ cm}$ (grubość płytki stropowej)

$f_{ctd} = 1,03 \text{ MPa}$

$$u_p = \frac{2 \times (25 + 25) + 2 \times (55 + 55)}{2} = \frac{100 + 220}{2} = 160 \text{ cm}$$

$$G_1 = 170,0 \text{ kN} < N_{Rd} = 1030,0 \times 1,60 \times 0,15 = 247,2 \text{ kN}$$

Dla słupa o wymiarach 25x25 cm przebiecie płyty stropowej nie wystąpi.

2.2 NADPROŻA „N1”

$L_0 = 3,40 \text{ m}$

Projektuje się nadproże łukowe o promieniu $R=2,32 \text{ m}$ o przekroju $b \times h = 24 \times 25 \text{ cm}$.

Beton B25. Zbrojenie podłużne 4#12 (A-III), strzemiona $\varnothing 6$ co 20 cm (A-0).

Z zewnątrz nadproże oblicować cegłą ceramiczną pełną.

3.0 SŁUPY

Projektuje się słupy o przekroju $b \times h = 25 \times 25 \text{ cm}$.

Beton B25. Zbrojenie podłużne 4+4#12 (A-III), strzemiona $\varnothing 6$ co 15 cm (A-0).

Max. obc.:

- z płatwi poz.1.2 $0,5 \times (3,0 + 3,44) \times 10,50 = 33,81 \text{ kN}$
- z płyty poz.3.3 $= 170,0 \text{ kN}$
- c. Własny $3,5 \times 0,25 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10 = 6,00 \text{ kN}$
- $Q = 209,81 \text{ kN}$

Nośność słupa prostokątnego ściskanego mimośrodowo

Dane		
Klasa betonu	B =	20.00 MPa
Wytrzymałość obliczeniowa stali zbrojenia podłużnego	$f_{yd} =$	350.00 MPa

STAROSTWO POWIATOWE

w Radomiu
ul. D. Dąbrowskiego 7, 26-600 Radom
tel. 048/365 58 01, 048/365 58 02
e-mail: powiat@radompowiat.pl

Rodzaj słupa	
Typ węzła	
Badany przekrój	
Długość rzeczywista słupa	lc = 3.50 m
Długość obliczeniowa słupa	l0 = 3.50 m
Szerokość przekroju słupa	bw = 0.25 m
Wysokość przekroju słupa	h = 0.25 m
Odległość osi zbrojenia od krawędzi przekroju	a1 = 0.030 m
Przekrój zbrojenia rozciąganego	As1 = 4.52 cm ²
ściskanego	As2 = 1.01 cm ²
Mimośrodek statyczny siły ee=Mds/Nds	ee = 0.050 m
Stosunek obciążenia długotrwałego do całkowitego	ndn = 1.000

Wyniki obliczeń wg. PN-B-03264:2002

Maksymalna obliczeniowa siła ściskająca Nsn = 426.94 kN

Maksymalny obliczeniowy moment zginający Msn = 21.35 kNm

Stopień wykorzystania rdzenia betonowego ksi = 72 %

4.0 KONSTRUKCJA WIATY

$$\alpha = 20^\circ \quad \cos \alpha = 0,940$$

Obciążenia:

- dachówka ceramiczna $0,90 \times 1,2 = 1,08 \text{ kPa}$

Obc. śniegiem (II strefa)

$$S_k = 0,90 \times 0,95 = 0,855 \text{ kPa}$$

$$S_0 = 0,855 \times 1,5 = 1,28 \text{ kPa}$$

Obc. wiatrem - wariant I:

a) dla połaci nawietrznej

$$p_k = 0,25 \times 1,0 \times 1,80 \times 1,8 = 0,81 \text{ kN/m (parcie)}$$

$$p_0 = 0,81 \times 1,3 = 1,05 \text{ kN/m}$$

b) dla połaci zawietrznej

$$p_k = -0,25 \times 1,0 \times 0,50 \times 1,8 = -0,225 \text{ kN/m (ssanie)}$$

$$p = -0,225 \times 1,3 = -0,29 \text{ kN/m}$$

Obc. wiatrem - wariant II:

a) dla połaci nawietrznej

$$p_k = -0,25 \times 1,0 \times 0,2 \times 1,8 = -0,09 \text{ kN/m (ssanie)}$$

$$p_0 = -0,09 \times 1,3 = -0,12 \text{ kN/m}$$

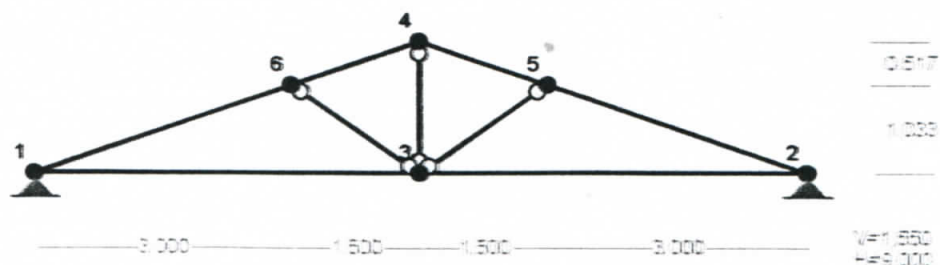
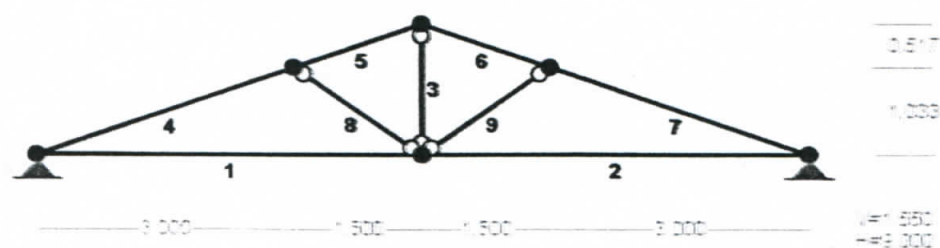
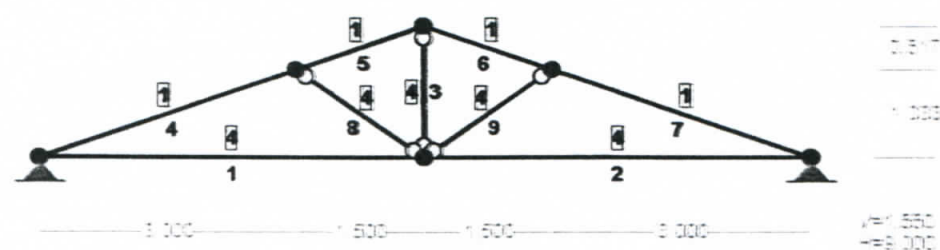
b) dla połaci zawietrznej

$$p_k = -0,25 \times 1,0 \times 0,5 \times 1,8 = -0,225 \text{ kN/m (ssanie)}$$

$$p_0 = -0,225 \times 1,3 = -0,29 \text{ kN/m}$$

4.1 KRATOWNICA DREWNIANA**WĘZŁY:**

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-600 Radom
tel. 048/ 365 58 01, fax 048/ 365 58 0;
e-mail: powiat@radompowiat.pl

**PRĘTY:****PRZEKROJE PRĘTÓW:****PRĘTY UKŁADU:**

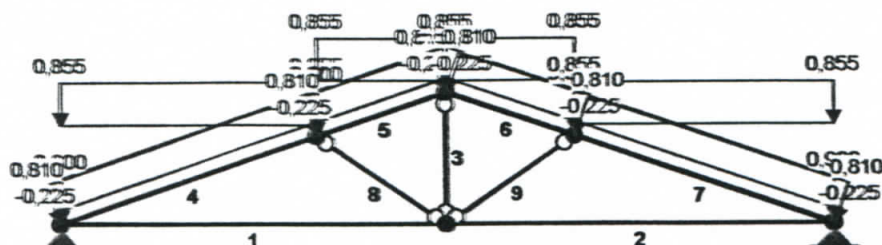
Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	3	4,500	0,000	4,500	1,000	4 B 14,0x7,0
2	00	3	2	4,500	0,000	4,500	1,000	4 B 14,0x7,0
3	11	3	4	0,000	1,550	1,550	1,000	4 B 14,0x7,0
4	00	1	6	3,000	1,033	3,173	1,000	1 IIIa 16x19

STAROSTWO POWIATOWE
ul. Dąbrowskiego 7, 26-600 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 02;
e-mail: powiat@radompowiat.pl

5	00	6	4	1,500	0,517	1,587	1,000	1	IIIa 16x19
6	00	4	5	1,500	-0,517	1,587	1,000	1	IIIa 16x19
7	00	5	2	3,000	-1,033	3,173	1,000	1	IIIa 16x19
8	11	6	3	1,500	-1,033	1,821	1,000	4	B 14,0x7,0
9	11	3	5	1,500	1,033	1,821	1,000	4	B 14,0x7,0

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""						
				Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
4	Liniowe	0,0	0,900	0,900	0,00	3,17
5	Liniowe	0,0	0,900	0,900	0,00	1,59
6	Liniowe	0,0	0,900	0,900	0,00	1,59
7	Liniowe	0,0	0,900	0,900	0,00	3,17
Grupa: L ""						
				Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
4	Liniowe	19,0	0,810	0,810	0,00	3,17
5	Liniowe	19,0	0,810	0,810	0,00	1,59
6	Liniowe	-19,0	-0,225	-0,225	0,00	1,59
7	Liniowe	-19,0	-0,225	-0,225	0,00	3,17
Grupa: P ""						
				Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
4	Liniowe	19,0	-0,225	-0,225	0,00	3,17
5	Liniowe	19,0	-0,225	-0,225	0,00	1,59
6	Liniowe	-19,0	0,810	0,810	0,00	1,59
7	Liniowe	-19,0	0,810	0,810	0,00	3,17
Grupa: S ""						
				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
4	Liniowe-Y	0,0	0,855	0,855	0,00	3,17
5	Liniowe-Y	0,0	0,855	0,855	0,00	1,59
6	Liniowe-Y	0,0	0,855	0,855	0,00	1,59
7	Liniowe-Y	0,0	0,855	0,855	0,00	3,17

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

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Cieężar wł.			1,10
A - ""	Zmienne	1	1,00
			1,20

L - ""	Zmienne	1	1,00
P - ""	Zmienne	1	1,00
S - ""	Zmienne	1	1,00

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Śmigajskiego 7, 26-600 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 02
e-mail: powiat@radompowiat.pl

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A - ""	EWENTUALNIE
L - ""	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: P
P - ""	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: L
S - ""	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr: Specyfikacja:

- 1 ZAWSZE :
EWENTUALNIE: A+L+P+S

SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

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

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

1	0,000	0,7*	-0,1	2,1	ALS
	4,500	-0,3*	-0,3	2,1	ALS
	4,500	-0,3	-0,3*	2,1	ALS
	4,500	-0,3	-0,3	2,1*	ALS
	0,000	0,7	-0,1	2,1*	ALS
	4,500	-0,3	-0,3	-2,1*	APS
	0,000	0,4	-0,1	-2,1*	APS
2	4,500	0,7*	0,1	2,1	APS
	0,000	-0,3*	0,3	-2,1	ALS
	0,000	-0,3	0,3*	2,1	APS
	0,000	-0,3	0,3	2,1*	APS
	4,500	0,7	0,1	2,1*	APS
	0,000	-0,3	0,3	-2,1*	ALS
	4,500	0,4	0,1	-2,1*	ALS
3	0,000	0,0*	0,0	12,3	APS
	1,550	0,0*	0,0	12,4	APS
	0,000	0,0*	0,0	12,3	APS
	1,550	0,0*	0,0	12,4	APS
	0,000	0,0	0,0*	12,3	APS
	1,550	0,0	0,0*	12,4	APS
	1,550	0,0	0,0	12,4*	ALS
	0,000	0,0	0,0	0,9*	
4	1,388	2,6*	0,0	-31,2	ALS
	3,173	-2,7*	-5,9	-29,8	ALS
	3,173	-2,7	-5,9*	-29,8	ALS
	3,173	-0,1	-0,2	-1,8*	
	0,000	-0,7	4,6	-32,3*	ALS

	3,173		-0,225*	-6,7	ALS
5	0,000	0,135*		4,0	ALS
	1,289	-0,051*		-1,5	ALS
	0,000		0,002*	0,1	P
	0,000		-0,212*	-6,3	ALS
6	1,587	0,135*		4,0	APS
	0,297	-0,051*		-1,5	APS
	1,587		0,002*	0,1	L
	1,587		-0,212*	-6,3	APS
7	0,000	0,121*		3,6	APS
	1,785	-0,221*		-6,6	APS
	1,785		0,113*	3,4	APS
	0,000		-0,225*	-6,7	APS
8	0,000	0,002*		0,1	P
	0,911	-0,046*		-1,4	ALS
	0,911		0,005*	0,1	P
	1,821		-0,044*	-1,3	ALS
9	1,821	0,002*		0,1	L
	0,911	-0,046*		-1,4	APS
	0,911		0,005*	0,1	L
	0,000		-0,044*	-1,3	APS

* = Max/Min

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	29,0*	12,1	31,4		APS
	1,8*	0,8	1,9		
	26,9	14,8*	30,7		ALS
	1,8	0,8*	1,9		
	29,0	12,1	31,4*		APS
2	-1,8*	0,8	1,9		
	-29,0*	12,1	31,4		ALS
	-26,9	14,8*	30,7		APS
	-1,8	0,8*	1,9		
	-29,0	12,1	31,4*		ALS

* = Max/Min

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

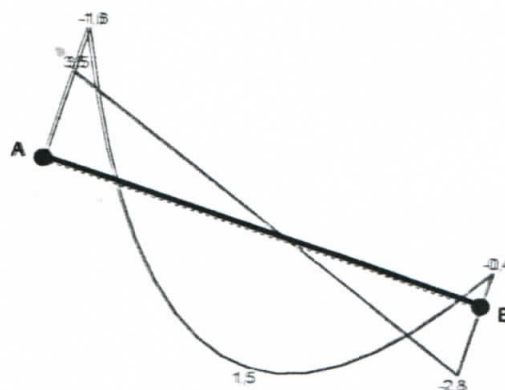
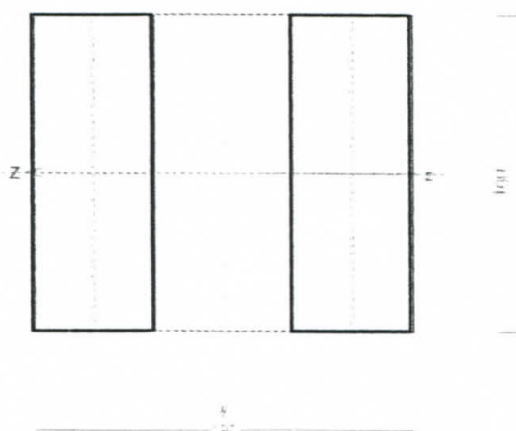
Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	1179,3	ALS
2	1179,3	APS
3	1,3961E+16	L
4	684,3	ALS
5	4767,6	ALS
6	4767,6	APS
7	684,3	APS
8	59788,6	S
9	59788,6	A

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7 26-600 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 01
e-mail: powiat@radompowiat.pl

Pręt nr 7

Zadanie:

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-600 Radon
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 0;
e-mail: powiat@radompowiat.pl

**Przekrój: 1 "IIIa 16x19"**

Wymiary przekroju:

$$h=160,0 \text{ mm } b=190,0 \text{ mm.}$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=8688,0; J_z=4096,0 \text{ cm}^4; A=192,00 \text{ cm}^2; i_y=6,7; i_z=4,6 \text{ cm}; W_y=914,5; W_z=512,0 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

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

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

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C30.**

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

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

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

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

$$f_{t,90,k} = 0,60$$

$$f_{t,90,d} = 0,28 \text{ MPa}$$

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

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

$$f_{c,90,k} = 2,70$$

$$f_{c,90,d} = 1,25 \text{ MPa}$$

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

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

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

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

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

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

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

Sprawdzenie nośności pręta nr 7

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

Charakterystyka zastępcza przekroju:

Moment bezwładności względem osi prostopadłej do przewiązek:

$$I_{tot} = b [(2h + a)^3 - a^3] / 12 = 16,0 \times [(2 \times 6,0 + 7,0)^3 - 7,0^3] / 12 = 8688,0 \text{ cm}^4$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=1,59$ m; $x_b=1,59$ m, przy obciążeniach "ALS".

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

$$l_c = \mu l = 0,732 \times 3,173 = 2,323 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 3,173 = 3,173 \text{ m}$$

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

$$l_{c,y} = 3,173 \text{ m};$$

$$l_{c,z} = 2,323 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / \sqrt{I_{tot,y} / A_{tot}} = 317,3 / \sqrt{8688,0 / 192,00} = 47,2$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / \sqrt{I_{tot,z} / A_{tot}} = 232,3 / \sqrt{4096,0 / 192,00} = 50,3$$

$$\lambda_1 = \sqrt{12} l_1 / h = 3,464 \times 63,5 / 6,0 = 36,6$$

$$\lambda_{ef} = \sqrt{\lambda^2 + \eta \lambda_1^2 n / 2} = \sqrt{47,2^2 + 4,0 \times 36,6^2 \times 2 / 2} = 87,1$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_{ef,y}^2 = 9,87 \times 8000 / (87,14)^2 = 10,40 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_{ef,z}^2 = 9,87 \times 8000 / (50,28)^2 = 31,23 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{23 / 10,40} = 1,487$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{23 / 31,23} = 0,858$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,487 - 0,5) + (1,487)^2] = 1,705$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (0,858 - 0,5) + (0,858)^2] = 0,904$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (1,705 + \sqrt{1,705^2 - 1,487^2}) = 0,394$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (0,904 + \sqrt{0,904^2 - 0,858^2}) = 0,841$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 192,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 28,1 / 192,00 \times 10 = 1,5 < 4,18 = 0,394 \times 10,62 = k_{c,y} f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=1,59$ m; $x_b=1,59$ m, przy obciążeniach "ALS":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,5}{0,394 \times 10,62} + 1,0 \times \frac{0,0}{13,85} + \frac{0,0}{13,85} = 0,350 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,5}{0,841 \times 10,62} + \frac{0,0}{13,85} + 1,0 \times \frac{0,0}{13,85} = 0,164 < 1$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=1,59$ m; $x_b=1,59$ m, przy obciążeniach "ALS".

Największe naprężenia dla gałęzi ściskanej:

$$\sigma_i = \gamma'_i a'_i M' / I'_{ef} = 1,000 \times 0,0 \times 1,5 / 4096,0 \times 10^3 = 0,0 < 10,6 = f_{c,0,t}$$

Największe naprężenia dla gałęzi rozciąganej:

$$\sigma_i = \gamma'_i a'_i M' / I'_{ef} = 1,000 \times 0,0 \times 1,5 / 4096,0 \times 10^3 = 0,0 < 8,31 = f_{c,0,t}$$

Nośność dla $x_a=1,59$ m; $x_b=1,59$ m, przy obciążeniach "ALS":

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Dąbrowskiego 13-600 Radom
tel. (48) 365 58 01, fax 048/ 365 58 07
e-mail: powiat@radompowiat.pl

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,0}{13,85} + 1,0 \times \frac{2,9}{13,85} = 0,2 < 1$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=1,59$ m; $x_b=1,59$ m, przy obciążeniach "ALS".

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,5^2}{10,62^2} + \frac{0,0}{13,85} + 1,0 \times \frac{0,0}{13,85} = 0,0 < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=1,59$ m; $x_b=1,59$ m, przy obciążeniach "ALS".

Napężenia tnące dla ścinania w płaszczyźnie równoległej do przewiązek:

$$\tau = 1,5 V / (n b h) = 1,5 \times 0,0 / (2 \times 16,0 \times 6,0) \times 10 = 0,0 \text{ MPa}$$

Napężenia tnące dla ścinania w płaszczyźnie prostopadłej do przewiązek:

$$\tau' = 1,5 V' / (n b h) = 1,5 \times 0,4 / (2 \times 16,0 \times 6,0) \times 10 = 0,0 \text{ MPa}$$

Nośność na ścinanie:

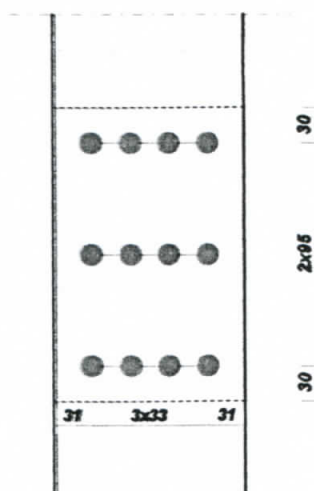
$$\sqrt{\tau^2 + \tau'^2} = \sqrt{0,0^2 + 0,0^2} = 0,0 < 1,38 = f_{v,d}$$

Nośność przewiązek:

Wyniki dla $x_a=1,59$ m; $x_b=1,59$ m, przy obciążeniach "ALS".

Do połączenia przewiązek, przyjęto łączniki mechaniczne w postaci gwoździ długości 132 mm o średnicy 6,0 mm.

Minimalne odległości łączników: $a_1 = 72,0$; $a_2 = 30,0$; $a_3 = 90,0$; $a_4 = 30,0$ mm.



Nośność łącznika obciążonego osiowo:

$$f_{1,k} = 18 \cdot 10^{-6} \rho_k^2 = 18 \times 10^{-6} \times 380^2 = 2,6$$

$$f_{1,d} = f_{1,k} k_{mod} / 1,3 = 2,6 \times 0,60 / 1,3 = 1,2 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{2,k} = 300 \cdot 10^{-6} \rho_k^2 = 300 \times 10^{-6} \times 380^2 = 43,3$$

$$f_{2,d} = f_{2,k} k_{mod} / 1,3 = 43,3 \times 0,60 / 1,3 = 20,0 \text{ N/mm}^2$$

$$R_{x,d1} = f_{1,d} d l = 1,2 \times 6,0 \times 72 = 518,2 \text{ N}$$

$$R_{x,d2} = f_{1,d} d l + f_{2,d} d^2 = 1,2 \times 6,0 \times 72 + 20,0 \times 6,0^2 = 1238,0$$

$$R_{x,d3} = f_{2,d} d^2 = 20,0 \times 6,0^2 = 719,8$$

$$R_{x,d} = 518,2 \text{ N.}$$

Nośność łącznika obciążonego poprzecznie:

$$f_{h,k} = 0,082 \times 380 \times 6,0^{-0,3} = 18,20$$

$$f_{h,d} = f_{h,k} k_{mod} / 1,3 = 18,20 \times 0,60 / 1,3 = 8,40 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{y,k} = 180 \times 6,0^{2,6} = 18987,41$$

$$M_{y,d} = M_{y,k} / 1,1 = 17261,28 \text{ Nmm}$$

$$R_{d,1} = f_{h,d} t_1 d = 8,40 \times 60,0 \times 6,0 = 3024,6 \text{ N}$$

$$R_{d,2} = f_{h,d} t_2 d \beta = 8,40 \times 70,0 \times 6,0 \times 1,00 = 3125,4 \text{ N}$$

$$R_{d,3} = f_{h,d} t_1 d / (1 + \beta) [\sqrt{\beta + 2\beta^2 (1 + t_2/t_1 + t_2^2/t_1^2) + \beta^3 t_2^2/t_1^2} - \beta(1 + t_2/t_1)] = 8,40 \times 60,0 \times 6,0 / (1 + 1,00) \times [\sqrt{1,00 + 2 \times 1,00^2 \times (1 + 70,0/60,0 + 70,0^2/60,0^2) + 1,00^3 \times 70,0^2/60,0^2} - 1,00 \times (1 + 70,0/60,0)] = 1274,0 \text{ N}$$

$$R_{d,4} = 1,1 f_{h,d} t_2 d / (1 + 2\beta) [\sqrt{2\beta^2 (1 + \beta) + 4\beta(1 + 2\beta) M_{y,d} / f_{h,d} d t_2^2} - \beta] = 1,1 \times 8,40 \times 70,0 \times 6,0 / (1 + 2 \times 1,00) \times [\sqrt{2 \times 1,00^2 \times (1 + 1,00) + 4 \times 1,00 \times (1 + 2 \times 1,00) \times 17261,28 / (8,40 \times 6,0 \times 70,0^2)} - 1,00] = 1434,1 \text{ N}$$

$$R_{d,5} = 1,1 f_{h,d} t_1 d / (2 + \beta) [\sqrt{2\beta(1 + \beta) + 4\beta(2 + \beta) M_{y,d} / f_{h,d} d t_1^2} - \beta] = 1,1 \times 8,40 \times 60,0 \times 6,0 / (2 + 1,00) \times [\sqrt{2 \times 1,00 \times (1 + 1,00) + 4 \times 1,00 \times (2 + 1,00) \times 17261,28 / (8,40 \times 6,0 \times 60,0^2)} - 1,00] = 1405,6 \text{ N}$$

$$R_{d,6} = 1,1 \sqrt{2 M_{y,d} f_{h,d} d 2\beta / (1 + \beta)} = 1,1 \times \sqrt{2 \times 17261,28 \times 8,40 \times 6,0 \times 2 \times 1,00 / (1 + 1,00)} = 1451,1 \text{ N}$$

$$R_d = 1274,0 \text{ N.}$$

Dla prętów ściskanych należy uwzględnić dodatkową siłę poprzeczną przy wyboczeniu:

$$\text{dla } \lambda_{ef} > 60 \quad V_d = F_{c,d} / (60 k_c) = 28,1 / (60 \times 0,394) = 1,2 \text{ kN}$$

Siły działające na łącznik:

$$V_p = V l_1 / (n a_1) = 1,2 \times 63,5 / (1 \times 13,0) = 5,8 \text{ kN}$$

$$M_p = V_p a_1 / 2 = 5,8 \times 0,130 / 2 = 0,4 \text{ kNm}$$

$$F_1 = \sqrt{(V_p / n + M_p r_y / \Sigma r^2)^2 + (M_p r_x / \Sigma r^2)^2} = \sqrt{(5,8 / 12 + 0,4 \times 0,0000 / 0,2888)^2 + (0,4 \times 0,0950 / 0,2888)^2} \times 10^3 = 0,5 \text{ N}$$

$$F_{1,x} = M_p r / \Sigma r^2 = 0,4 \times 9,50 / 28880,00 \times 10^5 = 124,1 \text{ N}$$

Nośność łączników:

$$F_1 / R_d + F_{1,x} / R_d = 0,5 / 1274,0 + 124,1 / 518,2 = 0,240 < 1 = 1$$

Przyjęto przewiązki szerokości $l_2 = 250 \text{ mm}$.

Nośność przewiązek:

$$\sigma = M_p / W = 0,4 / 1666,67 \times 10^3 = 0,2 < 13,85 = f_{m,d}$$

$$\tau = 1,5 V_p / A = 1,5 \times 5,8 / 400,00 \times 10 = 0,2 < 1,38 = f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-600 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 07
e-mail: powiat@radompowiat.pl

Wyniki dla $x_a=1,59$ m; $x_b=1,59$ m, przy obciążeniach "ALS".

Ugięcia graniczne

$$u_{\text{net,fin}} = l / 150 = 21,2 \text{ mm}$$

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

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

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1+k_{\text{def}}) = -0,2 \times (1 + 0,60) = -0,4 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych ("ALS"):

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

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

$$u_{y,\text{fin}} = u_{y,\text{inst}} (1+k_{\text{def}}) = -2,5 \times (1 + 0,60) = -4,0 \text{ mm}$$

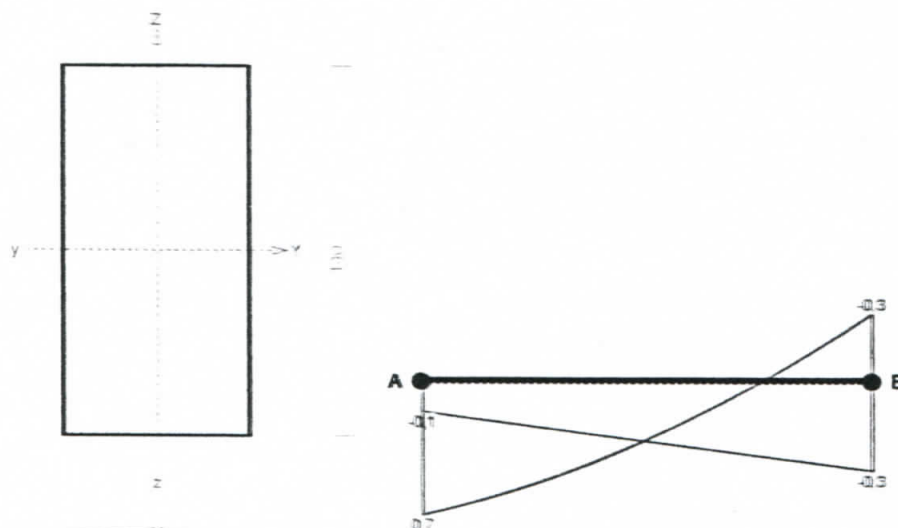
Ugięcie całkowite:

$$u_{y,\text{fin}} = -0,4 + -4,0 = 4,3 < 21,2 = u_{\text{net,fin}}$$

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-800 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 0;
e-mail: powiat@radompowiat.pl

Pręt nr 1

Zadanie:



Przekrój: 4 "B 14,0x7,0"

Wymiary przekroju:

$$h=140,0 \text{ mm} \quad b=70,0 \text{ mm}$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{yg}=1600,7; \quad J_{zg}=400,2 \text{ cm}^4; \quad A=98,00 \text{ cm}^2; \quad i_y=4,0; \quad i_z=2,0 \text{ cm}; \quad W_y=228,7; \quad W_z=114,3 \text{ cm}^3$$

Własności techniczne drewna:

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

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

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C30.**

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

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

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

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

$$\begin{aligned}
 f_{t,90,k} &= 0,60 & f_{t,90,d} &= 0,28 \text{ MPa} \\
 f_{c,0,k} &= 23,00 & f_{c,0,d} &= 10,62 \text{ MPa} \\
 f_{c,90,k} &= 2,70 & f_{c,90,d} &= 1,25 \text{ MPa} \\
 f_{v,k} &= 3,00 & f_{v,d} &= 1,38 \text{ MPa} \\
 E_{0,mean} &= 12000 \text{ MPa} \\
 E_{90,mean} &= 400 \text{ MPa} \\
 E_{0,05} &= 8000 \text{ MPa} \\
 G_{mean} &= 750 \text{ MPa} \\
 \rho_k &= 380 \text{ kg/m}^3
 \end{aligned}$$

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-600 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 01
e-mail: powiat@radompowiat.pl

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

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

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=2,25$ m; $x_b=2,25$ m, przy obciążeniach "ALS".

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 98,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 2,1 / 98,00 \times 10 = 0,2 < 8,31 = f_{t,0,d}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2,25$ m; $x_b=2,25$ m, przy obciążeniach "ALS".

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

$$l_d = 1,00 \times 4500 + 140 + 140 = 4780 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{4780 \times 140 \times 13,85}{3,142 \times 70^2 \times 8000}} \times \sqrt{\frac{12000}{750}} = 0,549$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

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

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0,3 / 228,67 \times 10^3 = 1,3 < 13,8 = 1,000 \times 13,85 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=2,25$ m; $x_b=2,25$ m, przy obciążeniach "ALS":

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,2}{8,31} + \frac{1,3}{13,85} + 0,7 \times \frac{0,0}{13,85} = 0,1 < 1$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,2}{8,31} + 0,7 \times \frac{1,3}{13,85} + \frac{0,0}{13,85} = 0,1 < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=2,25$ m; $x_b=2,25$ m, przy obciążeniach "ALS".

Naprężenia tnące z uwzględnieniem redukcji sił poprzecznych przy podporach:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 0,2 / 98,0 \times 10 = 0,0 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,0 / 98,0 \times 10 = 0,0 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,0^2 + 0,0^2} = 0,0 < 1,4 = 1,000 \times 1,38 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,25$ m; $x_b=2,25$ m, przy obciążeniach "ALS".

Ugięcia graniczne

$$u_{net,fin} = l / 150 = 30,0 \text{ mm}$$

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

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1+k_{def}) = -0,4 \times (1 + 0,60) = -0,7 \text{ mm}$$

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

Ugięcia od obciążeń zmiennych ("ALS"):

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

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1+k_{def}) = -3,0 \times (1 + 0,60) = -4,8 \text{ mm}$$

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

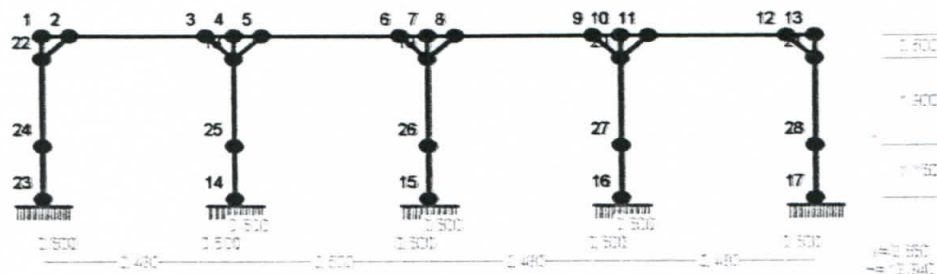
Ugięcia całkowite:

$$u_{z,fin} = -0,7 + -4,8 = 5,5 < 30,0 = u_{net,fin}$$

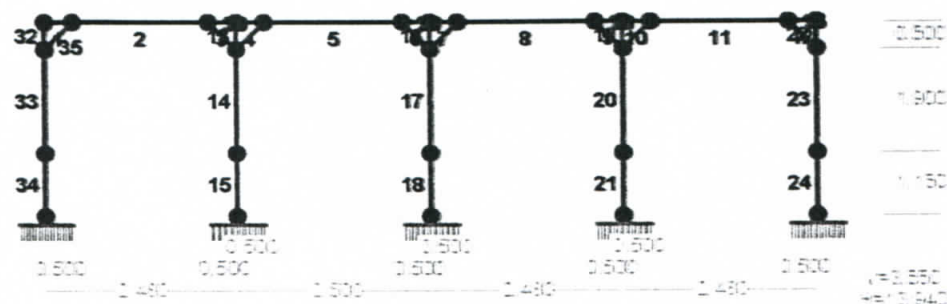
4.2 PŁATEW STALOWA Z MIECZAMI

Obc. z poz. 4.1 $q_0 = 10,57 \times 1,40 = 14,8 \text{ kN/m}$

WEZŁY:

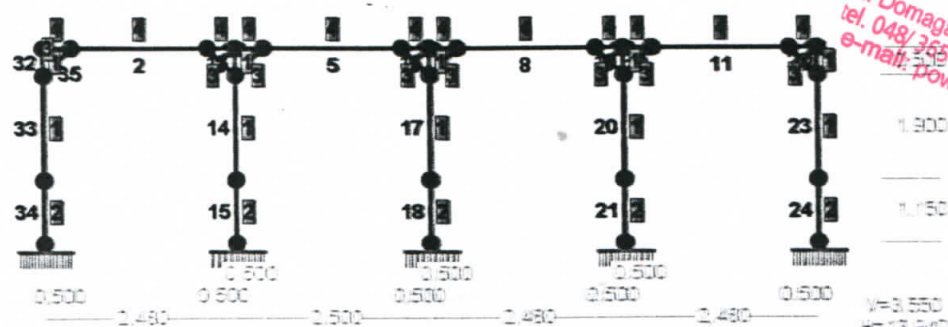


PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-600 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 0;
e-mail: powiat@radompowiat.pl



STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-600 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 0;
e-mail: powiat@radompowiat.pl

PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,500	0,000	0,500	1,000	4 I 140 HEB
2	00	2	3	2,480	0,000	2,480	1,000	4 I 140 HEB
3	00	3	4	0,500	0,000	0,500	1,000	4 I 140 HEB
4	00	4	5	0,500	0,000	0,500	1,000	4 I 140 HEB
5	00	5	6	2,500	0,000	2,500	1,000	4 I 140 HEB
6	00	6	7	0,500	0,000	0,500	1,000	4 I 140 HEB
7	00	7	8	0,500	0,000	0,500	1,000	4 I 140 HEB
8	00	8	9	2,480	0,000	2,480	1,000	4 I 140 HEB
9	00	9	10	0,500	0,000	0,500	1,000	4 I 140 HEB
10	00	10	11	0,500	0,000	0,500	1,000	4 I 140 HEB
11	00	11	12	2,480	0,000	2,480	1,000	4 I 140 HEB
12	00	12	13	0,500	0,000	0,500	1,000	4 I 140 HEB
13	00	4	18	0,000	-0,500	0,500	1,000	1 R 139.7x 8.0
14	00	18	25	0,000	-1,900	1,900	1,000	1 R 139.7x 8.0
15	00	25	14	0,000	-1,150	1,150	1,000	2 R 193.7x20.0
16	00	7	19	0,000	-0,500	0,500	1,000	1 R 139.7x 8.0
17	00	19	26	0,000	-1,900	1,900	1,000	1 R 139.7x 8.0
18	00	26	15	0,000	-1,150	1,150	1,000	2 R 193.7x20.0
19	00	10	20	0,000	-0,500	0,500	1,000	1 R 139.7x 8.0
20	00	20	27	0,000	-1,900	1,900	1,000	1 R 139.7x 8.0
21	00	27	16	0,000	-1,150	1,150	1,000	2 R 193.7x20.0
22	00	13	21	0,000	-0,500	0,500	1,000	1 R 139.7x 8.0
23	00	21	28	0,000	-1,900	1,900	1,000	1 R 139.7x 8.0
24	00	28	17	0,000	-1,150	1,150	1,000	2 R 193.7x20.0
25	00	21	12	-0,500	0,500	0,707	1,000	3 H 60x 60x 5.0~
26	00	11	20	-0,500	-0,500	0,707	1,000	3 H 60x 60x 5.0~
27	00	20	9	-0,500	0,500	0,707	1,000	3 H 60x 60x 5.0~
28	00	8	19	-0,500	-0,500	0,707	1,000	3 H 60x 60x 5.0~
29	00	19	6	-0,500	0,500	0,707	1,000	3 H 60x 60x 5.0~
30	00	5	18	-0,500	-0,500	0,707	1,000	3 H 60x 60x 5.0~
31	00	18	3	-0,500	0,500	0,707	1,000	3 H 60x 60x 5.0~
32	00	1	22	0,000	-0,500	0,500	1,000	1 R 139.7x 8.0
33	00	22	24	0,000	-1,900	1,900	1,000	1 R 139.7x 8.0
34	00	24	23	0,000	-1,150	1,150	1,000	2 R 193.7x20.0
35	00	22	2	0,500	0,500	0,707	1,000	3 H 60x 60x 5.0~

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

Grupa:	A	Zmienne	$y_f = 1,40$
1	liniowe	10,570	0,00
2	liniowe	10,570	0,00
3	liniowe	10,570	0,00
4	liniowe	10,570	0,00
5	liniowe	10,570	0,00
6	liniowe	10,570	0,00
7	liniowe	10,570	0,00
8	liniowe	10,570	0,00
9	liniowe	10,570	0,00
10	liniowe	10,570	0,00
11	liniowe	10,570	0,00
12	liniowe	10,570	0,00

W Y N I K I Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

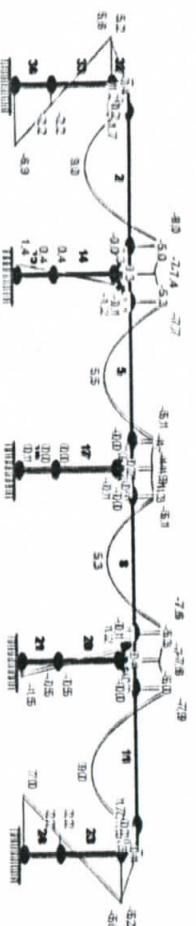
Grupa:	Znaczenie:	ypd:	yf:
--------	------------	------	-----

Ciężar wł.

A-111

Zmienne	1	1,00	1,10	1,40
---------	---	------	------	------

MOMENTY:



SIŁY PRZEKROJONE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,1	6,6	10,6
	0,88	0,438	1,5*	-0,0	10,6
	1,00	0,500	1,5	-1,0	10,6
2	0,00	0,000	1,7	14,9	-4,1
	0,39	0,978	9,0*	0,1	-4,1
	1,00	2,480	-8,0	-22,7	-4,1
3	0,00	0,000	-7,7	9,1	28,4
	1,00	0,500	-5,0	1,5	28,4
4	0,00	0,000	-5,3	-0,4	25,7
	1,00	0,500	-7,4	-8,0	25,7
5	0,00	0,000	-7,7	20,0	-3,3
	0,53	1,318	5,5*	0,0	-3,3
	1,00	2,500	-5,1	-17,9	-3,3
6	0,00	0,000	-4,9	5,0	20,2
	0,66	0,330	-4,1*	-0,0	20,2
	0,66	0,328	-4,1*	0,0	20,2
	1,00	0,500	-4,3	-2,6	20,2
7	0,00	0,000	-4,3	2,6	20,1
	0,35	0,174	-4,1*	-0,0	20,1
	1,00	0,500	-4,9	-5,0	20,1
8	0,00	0,000	-5,1	17,8	-3,2
	0,47	1,172	5,3*	0,0	-3,2
	1,00	2,480	-7,6	-19,8	-3,2
9	0,00	0,000	-7,3	7,8	25,5
	1,00	0,500	-5,3	0,3	25,5
10	0,00	0,000	-5,0	-1,4	28,2
	1,00	0,500	-7,6	-9,0	28,2
11	0,00	0,000	-7,9	22,7	-4,1
	0,60	1,492	9,0*	0,1	-4,1
	1,00	2,480	1,7	-14,9	-4,1
12	0,00	0,000	1,5	1,0	10,6
	0,13	0,064	1,5*	-0,0	10,6
	1,00	0,500	0,1	-6,6	10,6
13	0,00	0,000	0,3	-2,6	1,9
	1,00	0,500	-1,1	-2,6	1,7
14	0,00	0,000	-1,2	0,9	-58,2
	1,00	1,900	0,4	0,9	-58,7
15	0,00	0,000	0,4	0,9	-58,7
	1,00	1,150	1,4	0,9	-59,8
16	0,00	0,000	0,0	-0,1	-5,2
	1,00	0,500	-0,0	-0,1	-5,4
17	0,00	0,000	-0,1	0,0	-51,1
	1,00	1,900	0,0	0,0	-51,7

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-600 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 02
e-mail: powiat@radompowiat.pl

18	0,00	0,000	0,0	0,0	-51,7
	1,00	1,150	0,1	0,0	-52,8
19	0,00	0,000	-0,3	2,8	-1,7
	1,00	0,500	1,1	2,8	-1,5
20	0,00	0,000	1,2	-0,9	-58,0
	1,00	1,900	-0,5	-0,9	-58,5
21	0,00	0,000	-0,5	-0,9	-58,5
	1,00	1,150	-1,5	-0,9	-59,6
22	0,00	0,000	0,1	-10,6	-6,6
	1,00	0,500	-5,2	-10,6	-6,8
23	0,00	0,000	-5,6	4,1	-22,7
	1,00	1,900	2,2	4,1	-23,3
24	0,00	0,000	2,2	4,1	-23,3
	1,00	1,150	7,0	4,1	-24,4
25	0,00	0,000	0,4	-0,9	-21,7
	1,00	0,707	-0,2	-0,8	-21,7
26	0,00	0,000	0,3	-0,5	-45,3
	1,00	0,707	-0,0	-0,4	-45,3
27	0,00	0,000	-0,1	0,7	-39,9
	1,00	0,707	0,4	0,7	-39,8
28	0,00	0,000	0,2	-0,4	-32,6
	1,00	0,707	-0,0	-0,4	-32,6
29	0,00	0,000	-0,0	0,3	-32,8
	1,00	0,707	0,2	0,4	-32,8
30	0,00	0,000	0,4	-0,7	-40,3
	1,00	0,707	-0,1	-0,7	-40,3
31	0,00	0,000	-0,0	0,4	-45,5
	1,00	0,707	0,3	0,5	-45,5
32	0,00	0,000	-0,1	10,6	-6,6
	1,00	0,500	5,2	10,6	-6,8
33	0,00	0,000	5,6	-4,1	-22,7
	1,00	1,900	-2,2	-4,1	-23,2
34	0,00	0,000	-2,2	-4,1	-23,2
	1,00	1,150	-6,9	-4,1	-24,3
35	0,00	0,000	-0,4	0,9	-21,7
	1,00	0,707	0,2	0,8	-21,6

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt: x/L: x[m]: SigmaG: SigmaD: SigmaMax/Ro:
[MPa]

STAROSTWO POWIATOWE
ul. Koszalskiego 7, 26-600 Radom
tel. 1,5 365 58 01, fax 048/ 365 58 01
e-mail: powiat@radompowiat.pl

2 stal St3

1	0,00	0,000	2,1	2,9	0,013
	0,88	0,438	-4,6	9,6	0,045*
	1,00	0,500	-4,5	9,4	0,044
2	0,00	0,000	-8,8	6,9	0,041
	0,40	0,988	-42,8	40,9	0,199*
	1,00	2,480	36,1	-38,0	0,177
3	0,00	0,000	42,2	-29,0	0,196*
	1,00	0,500	29,9	-16,7	0,139
4	0,00	0,000	30,5	-18,5	0,142
	1,00	0,500	40,2	-28,2	0,187*
5	0,00	0,000	35,1	-36,6	0,170*
	1,00	2,500	22,9	-24,4	0,113
6	0,00	0,000	27,3	-17,9	0,127*
	1,00	0,500	24,5	-15,1	0,114
7	0,00	0,000	24,5	-15,2	0,114
	1,00	0,500	27,2	-17,9	0,127*
8	0,00	0,000	22,9	-24,4	0,113
	1,00	2,480	34,7	-36,2	0,168*
9	0,00	0,000	39,7	-27,9	0,185*
	1,00	0,500	30,3	-18,5	0,141
10	0,00	0,000	29,7	-16,6	0,138
	1,00	0,500	41,8	-28,7	0,194*
11	0,00	0,000	35,7	-37,6	0,175
	0,61	1,502	-42,9	41,0	0,199*
	1,00	2,480	-8,8	6,9	0,041
12	0,00	0,000	-4,5	9,4	0,044
	0,13	0,064	-4,6	9,5	0,044*
	1,00	0,500	2,1	2,9	0,013
13	0,00	0,000	-2,0	3,1	0,015
	1,00	0,500	10,8	-9,7	0,050*
14	0,00	0,000	-6,2	-29,0	0,135*
	1,00	1,900	-22,0	-13,4	0,103
15	0,00	0,000	-6,4	-4,3	0,030
	1,00	1,150	-8,8	-2,2	0,041*
16	0,00	0,000	-1,7	-1,5	0,008
	1,00	0,500	-1,2	-2,1	0,010*
17	0,00	0,000	-15,0	-15,9	0,074*
	1,00	1,900	-15,8	-15,4	0,073
18	0,00	0,000	-4,8	-4,7	0,022
	1,00	1,150	-5,0	-4,7	0,023*
19	0,00	0,000	3,2	-2,2	0,015

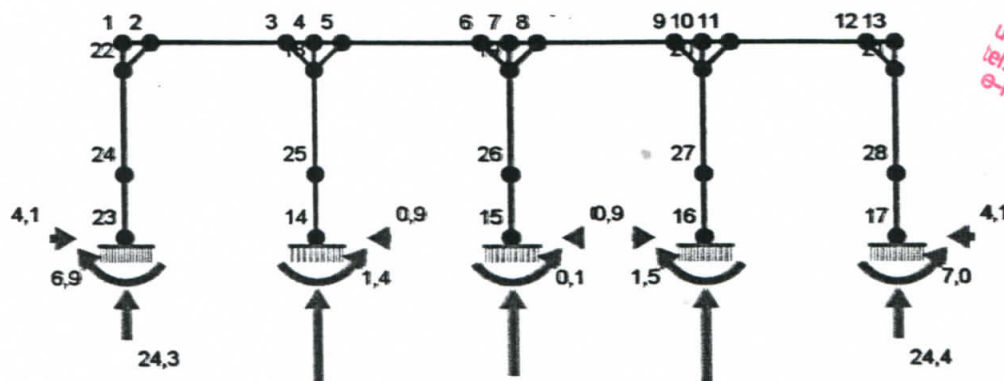
STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-800 Radom
tel. 048/ 365 58 01, fax 048/ 365 58 01
e-mail: powiat@radompowiat.pl

	1,00	0,500	-10,3	11,3	0,052*
20	0,00	0,000	-29,5	-5,5	0,137*
	1,00	1,900	-13,1	-22,2	0,103
21	0,00	0,000	-4,3	-6,5	0,030
	1,00	1,150	-2,0	-9,0	0,042*
22	0,00	0,000	-2,8	-1,2	0,013
	1,00	0,500	48,7	-52,8	0,246*
23	0,00	0,000	47,7	-61,4	0,286*
	1,00	1,900	-28,5	14,5	0,133
24	0,00	0,000	-7,3	3,0	0,034
	1,00	1,150	-18,4	13,9	0,086*
25	0,00	0,000	-46,7	3,0	0,217*
	1,00	0,707	-9,3	-34,3	0,160
26	0,00	0,000	-65,2	-25,9	0,303*
	1,00	0,707	-45,5	-45,7	0,213
27	0,00	0,000	-32,0	-48,3	0,225
	1,00	0,707	-62,8	-17,3	0,292*
28	0,00	0,000	-47,3	-18,2	0,220*
	1,00	0,707	-30,4	-35,2	0,164
29	0,00	0,000	-30,9	-35,1	0,163
	1,00	0,707	-47,4	-18,5	0,221*
30	0,00	0,000	-63,4	-17,7	0,295*
	1,00	0,707	-32,6	-48,6	0,226
31	0,00	0,000	-45,4	-46,1	0,214
	1,00	0,707	-65,7	-25,8	0,305*
32	0,00	0,000	-1,2	-2,8	0,013
	1,00	0,500	-52,6	48,5	0,245*
33	0,00	0,000	-61,2	47,5	0,285*
	1,00	1,900	14,4	-28,5	0,132
34	0,00	0,000	3,0	-7,3	0,034
	1,00	1,150	13,9	-18,4	0,085*
35	0,00	0,000	3,0	-46,6	0,217*
	1,00	0,707	-34,2	-9,3	0,159

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-600 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 02
e-mail: powiat@radompowiat.pl



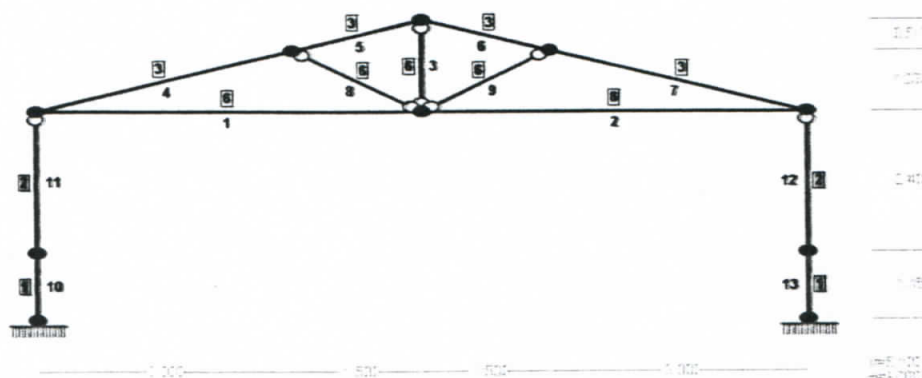
STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-800 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 0;
e-mail: powiat@radompowiat.pl

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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
14	-0,9	59,8	59,8	1,4
15	-0,0	52,8	52,8	0,1
16	0,9	59,6	59,6	-1,5
17	-4,1	24,4	24,7	7,0
23	4,1	24,3	24,7	-6,9

4.3 SŁUPY STAŁOWE Z RUR

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

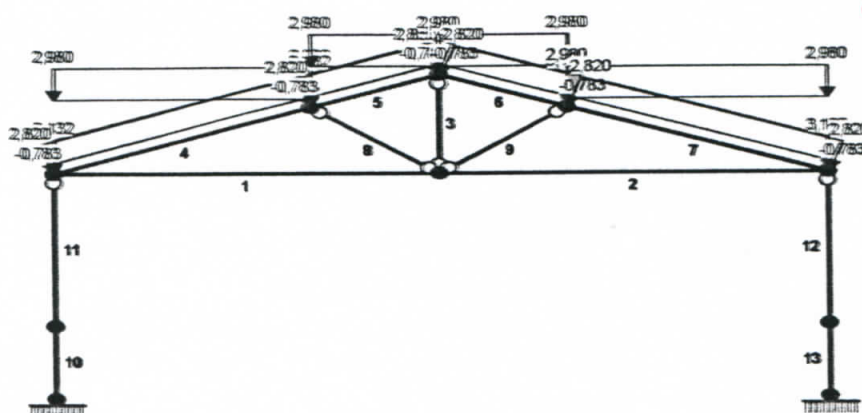
10	00	7	10	0,000	1,150	1,150	1,000	1 R 193.7x20.0
11	01	10	1	0,000	2,400	2,400	1,000	2 R 139.7x 8.0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
-----	---------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-------	-----------

1	109,1	4171	4171	431	431	19,4	7 Stal R35
2	33,1	720	720	103	103	14,0	7 Stal R35

OBCIĄŻENIA:



STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-600 Radom
tel. 048/ 365 58 01, fax 048/ 365 58 02
e-mail: powiat@radompowiat.pl

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
4	Liniowe	0,0	3,132	3,132	0,00	3,17
5	Liniowe	0,0	3,132	3,132	0,00	1,59
6	Liniowe	0,0	3,132	3,132	0,00	1,59
7	Liniowe	0,0	3,132	3,132	0,00	3,17
Grupa: L ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
4	Liniowe	19,0	2,820	2,820	0,00	3,17
5	Liniowe	19,0	2,820	2,820	0,00	1,59
6	Liniowe	-19,0	-0,783	-0,783	0,00	1,59
7	Liniowe	-19,0	-0,783	-0,783	0,00	3,17
Grupa: P ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
4	Liniowe	19,0	-0,783	-0,783	0,00	3,17
5	Liniowe	19,0	-0,783	-0,783	0,00	1,59
6	Liniowe	-19,0	2,820	2,820	0,00	1,59
7	Liniowe	-19,0	2,820	2,820	0,00	3,17
Grupa: S ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
4	Liniowe-Y	0,0	2,980	2,980	0,00	3,17
5	Liniowe-Y	0,0	2,980	2,980	0,00	1,59
6	Liniowe-Y	0,0	2,980	2,980	0,00	1,59
7	Liniowe-Y	0,0	2,980	2,980	0,00	3,17

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

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10

A - ""	Zmienne	1	1,00	1,20
L - ""	Zmienne	1	1,00	1,30
P - ""	Zmienne	1	1,00	1,30
S - ""	Zmienne	1	1,00	1,50

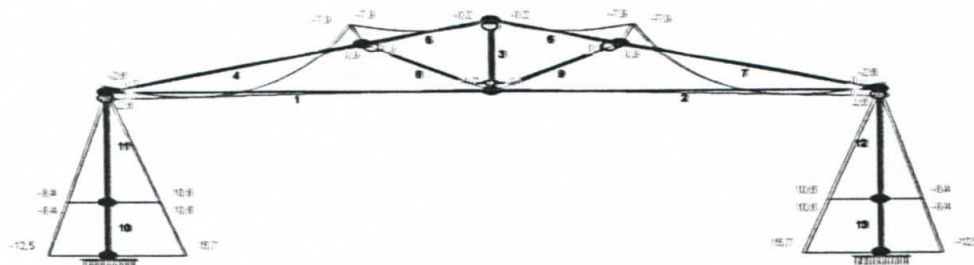
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A - ""	EWENTUALNIE
L - ""	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: P
P - ""	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: L
S - ""	EWENTUALNIE

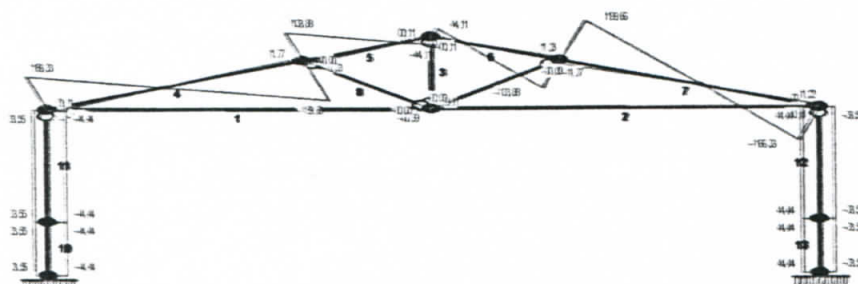
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: A+L+P+S

MOMENTY-OBWIEDNIE:

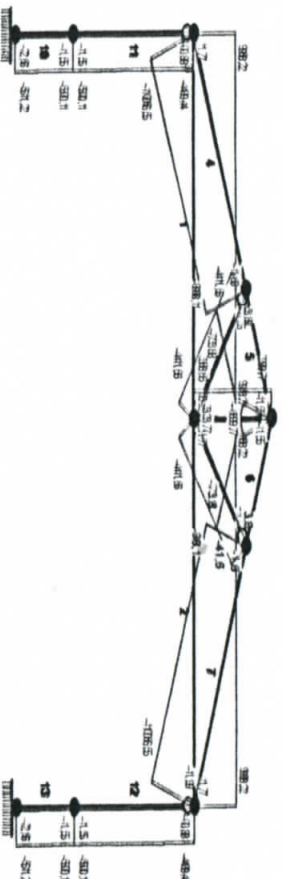


SIŁY-OBWIEDNIE:



STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-600 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 02
e-mail: powiat@radompowiat.pl

NORMAŁNE-OBWIEDNIE:



STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 28-600 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 07
e-mail: powiat@radom.powiat.pl

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

Pręt: x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000	2,6*	-0,6	98,2 ALS
	4,500	-0,7*	-0,9	98,2 ALS
	4,500	-0,7	-0,9*	98,2 ALS
	4,500	-0,7	-0,9	98,2* ALS
	0,000	2,6	-0,6	98,2* ALS
	4,500	-0,1	-0,1	1,7*
	1,969	0,1	0,0	1,7*
2	4,500	2,6*	0,6	98,2 APS
	0,000	-0,7*	0,9	98,2 APS
	0,000	-0,7	0,9*	98,2 APS
	0,000	-0,7	0,9	98,2* APS
	4,500	2,6	0,6	98,2* APS
	0,000	-0,1	0,1	1,7*
	2,531	0,1	-0,0	1,7*
3	0,000	0,0*	0,0	38,6 ALS
	1,550	0,0*	0,0	38,7 ALS
	0,000	0,0*	0,0	38,6 ALS
	1,550	0,0*	0,0	38,7 ALS
	0,000	0,0	0,0*	38,6 ALS
	1,550	0,0	0,0*	38,7 ALS
	1,550	0,0	0,0	38,7* ALS
	0,000	0,0	0,0	0,8*
4	1,388	9,1*	0,6	-102,8 ALS
	3,173	-7,9*	-19,6	-98,1 ALS
	3,173	-7,9	-19,6*	-98,1 ALS
	3,173	-0,1	-0,2	-1,8*
	0,000	-2,6	16,3	-106,5* ALS
5	0,000	0,9*	-1,3	-11,9 P
	0,000	-7,9*	13,8	-73,4 ALS
	0,000	-7,9	13,8*	-73,4 ALS
	1,587	-0,0	-0,0	-1,5*
	0,000	-4,1	7,7	-73,8* APS

6	1,587	0,9*	1,3	-11,9	L
	1,587	-7,9*	-13,8	-73,4	APS
	1,587	-7,9	-13,8*	-73,4	APS
	0,000	-0,0	0,0	-1,5*	
	1,587	-4,1	-7,7	-73,8*	ALS
7	1,785	9,1*	-0,6	-102,8	APS
	0,000	-7,9*	19,6	-98,1	APS
	0,000	-7,9	19,6*	-98,1	APS
	0,000	-0,1	0,2	-1,8*	
	3,173	-2,6	-16,3	-106,5*	APS
8	0,911	0,0*	0,0	-41,6	ALS
	0,000	0,0*	0,0	-41,6	ALS
	1,821	0,0*	-0,0	-41,6	ALS
	0,000	0,0	0,0*	-41,6	ALS
	1,821	0,0	-0,0*	-41,6	ALS
	0,000	0,0	0,0	3,8*	P
	1,821	0,0	-0,0	-41,6*	ALS
9	0,911	0,0*	0,0	-41,6	APS
	0,000	0,0*	0,0	-41,6	APS
	1,821	0,0*	-0,0	-41,6	APS
	0,000	0,0	0,0*	-41,6	APS
	1,821	0,0	-0,0*	-41,6	APS
	1,821	0,0	-0,0	3,8*	L
	0,000	0,0	0,0	-41,6*	APS
10	0,000	15,7*	-4,4	-41,9	APS
	0,000	-12,5*	3,5	-13,2	L
	0,000	15,7	-4,4*	-41,9	APS
	1,150	10,6	-4,4*	-40,8	APS
	1,150	0,0	-0,0	-1,5*	
	0,000	-10,0	2,8	-51,2*	ALS
11	0,000	10,6*	-4,4	-40,8	APS
	0,000	-8,4*	3,5	-12,1	L
	0,000	10,6	-4,4*	-40,8	APS
	2,400	0,0	-4,4*	-40,1	APS
	2,400	0,0	-0,0	-0,8*	
	0,000	-6,8	2,8	-50,1*	ALS
12	2,400	10,6*	4,4	-40,8	ALS
	2,400	-8,4*	-3,5	-12,1	P
	2,400	10,6	4,4*	-40,8	ALS
	0,000	0,0	4,4*	-40,1	ALS
	0,000	0,0	0,0	-0,8*	
	2,400	-6,8	-2,8	-50,1*	APS
13	1,150	15,7*	4,4	-41,9	ALS
	1,150	-12,5*	-3,5	-13,2	P
	1,150	15,7	4,4*	-41,9	ALS
	0,000	10,6	4,4*	-40,8	ALS
	0,000	0,0	0,0	-1,5*	
	1,150	-10,0	-2,8	-51,2*	APS

* = Max/Min

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

Pręt: x[m]: SigmaG: SigmaD: Sigma: Kombinacja obciążeń:

STAROSTWO POWIATOWE
 w Radomiu
 ul. Domagalskiego 7, 26-600 Radom
 tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 0;
 e-mail: powiat@radompowiat.pl

		-----		[MPa]	
		Ro			
1	4,500	0,441*		13,2	ALS
	0,000	-0,044*		-1,3	ALS
	0,000		0,712*	21,4	ALS
	4,500		-0,009*	-0,3	P
2	0,000	0,441*		13,2	APS
	4,500	-0,044*		-1,3	APS
	4,500		0,712*	21,4	APS
	0,000		-0,009*	-0,3	L
3	1,550	0,132*		3,9	ALS
	0,000	0,003*		0,1	
	1,550		0,132*	3,9	ALS
	0,000		0,003*	0,1	
4	3,173	0,342*		10,3	ALS
	1,388	-0,771*		-23,1	ALS
	1,388		0,414*	12,4	ALS
	3,173		-0,683*	-20,5	ALS
5	0,000	0,385*		11,6	ALS
	1,190	-0,158*		-4,7	ALS
	0,000		0,040*	1,2	P
	0,000		-0,640*	-19,2	ALS
6	1,587	0,385*		11,6	APS
	0,397	-0,158*		-4,7	APS
	1,587		0,040*	1,2	L
	1,587		-0,640*	-19,2	APS
7	0,000	0,342*		10,3	APS
	1,785	-0,771*		-23,1	APS
	1,785		0,414*	12,4	APS
	0,000		-0,683*	-20,5	APS
8	0,000	0,013*		0,4	P
	0,911	-0,144*		-4,3	ALS
	0,911		0,015*	0,5	P
	1,821		-0,142*	-4,2	ALS
9	1,821	0,013*		0,4	L
	0,911	-0,144*		-4,3	APS
	0,911		0,015*	0,5	L
	0,000		-0,142*	-4,2	APS
10	0,000	0,132*		27,8	L
	0,000	-0,192*		-40,4	APS
	0,000		0,156*	32,7	APS
	0,000		-0,144*	-30,2	L
11	0,000	0,372*		78,1	L
	0,000	-0,550*		-115,6	APS
	0,000		0,433*	90,9	APS
	0,000		-0,407*	-85,5	L
12	2,400	0,372*		78,1	P
	2,400	-0,550*		-115,6	ALS
	2,400		0,433*	90,9	ALS

STAROSTWO POWIATOWE
 w Radomiu
 ul. Domagalskiego 7, 26-600 Radom
 tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 0
 e-mail: powiat@radompowiat.pl

	2,400		-0,407*	-85,5	P
13	1,150	0,132*		27,8	P
	1,150	-0,192*		-40,4	ALS
	1,150		0,156*	32,7	ALS
	1,150		-0,144*	-30,2	P

* = Max/Min

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

Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

7	4,4*	41,9	42,1	-15,7	APS
	-3,5*	13,2	13,6	12,5	L
	-2,8	51,2*	51,3	10,0	ALS
	0,0	2,6*	2,6	-0,1	
	-2,8	51,2	51,3*	10,0	ALS
	-3,5	13,2	13,6	12,5*	L
	4,4	41,9	42,1	-15,7*	APS
8	3,5*	13,2	13,6	-12,5	P
	-4,4*	41,9	42,1	15,7	ALS
	2,8	51,2*	51,3	-10,0	APS
	-0,0	2,6*	2,6	0,1	
	2,8	51,2	51,3*	-10,0	APS
	-4,4	41,9	42,1	15,7*	ALS
	3,5	13,2	13,6	-12,5*	P

* = Max/Min

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

Węzeł: Ux[m]: Uy[m]: Wypadkowe[m]: Kombinacja obciążeń:

1	0,01919			APS
		0,00020		ALS
			0,01919	APS
2	0,01919			ALS
		0,00020		APS
			0,01919	ALS
3	0,01600			ALS
		0,01640		ALS
			0,02291	ALS
4	0,01563			ALS
		0,01589		ALS
			0,02229	ALS
5	0,01648			APS
		0,01684		APS
			0,02356	APS
6	0,01648			ALS
		0,01684		ALS
			0,02356	ALS
7	0,00000			APS
		0,00000		ALS
			0,00000	

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-600 Rado
tel. 048 365 58 01, fax 048 365 58 0
e-mail: powiat@radompowiat.pl

Dane ogólne

Połączenie obciążone mimośrodowo.

Siła ściskająca $N = 41.9$ [kN]

Moment zginający $M = 15.7$ [kNm]

Klasa stali elementów połączenia: St3S

Klasa betonu fundamentu: B25

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-600 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 02
e-mail: powiat@radompowiat.pl

Wyznaczenie maksymalnych naprężeń pod blachą poziomą. Sprawdzenie kotwi.

Mimośród $e > (A/6)$.

Naprężenia pod podstawą oblicza się wg wzoru (35) PN-B-03215:1998.

Zakres strefy docisku wyznacza się z równania (32) PN-B-03215:1998.

$$x^3 + 3px^2 + k(x-1)(1+p) - x^3 + 3(0.200)x^2 + 0.032(x-0.350)(0.350+0.200) = 0$$

$$x = 0.083 \text{ [m]}$$

Sprawdzenie nośności kotwi rozciąganych (F16).

$$F_t = \frac{N_c(p+x/3)}{1-x/3} = \frac{41.9(0.200+0.083/3)}{0.350-0.083/3} = 29.575 \text{ [kN]}$$

$$F_t = 29.6 \text{ [kN]} \leq nS_R = 2 \cdot 31.0 = 62.0 \text{ [kN]}$$

Nie przekroczona nośność kotwi rozciąganych.

Sprawdzenie naprężeń maksymalnych pod blachą podstawy.

$$\sigma_c = \frac{2(N_c + F_t)}{xb} = \frac{2(41.9 + 29.6)}{0.083 \cdot 0.35} = 4905.2 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$\sigma_c = 4.905 \text{ [MPa]} \leq f_b = 8.880 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia pod blachą podstawy są mniejsze niż wytrzymałość obliczeniowa podstawy na docisk.

Obliczenia grubości blachy poziomej.

Grubość blachy podstawy określa się dla maksymalnego momentu zginającego w poszczególnych częściach blachy od odporu fundamentu.

Przyjęto, że poszczególne płyty mogą mieć następujące schematy podparcia: belka utwierdzona, płyta kołowa utwierdzona na obwodzie.

Momenty oblicza się dla pasma blachy o jednostkowej szerokości.

Płyta okrągła utwierdzona na obwodzie.

Promień płyty $R = 0.093$ [m]

$$M_1 = \frac{1}{16} \sigma_c R^2 = \frac{1}{16} 4905.2 \cdot 0.093^2 = 2.6 \text{ [kNm]}$$

Belka utwierdzona na żeberkach.

Rozpiętość $L = 0.175$ [m]

$$M_2 = \frac{1}{12} \sigma_c L^2 = \frac{1}{12} 4905.2 \cdot 0.175^2 = 12.5 \text{ [kNm]}$$

Maksymalny moment zginający.

$$M_{\max} = \max(M_1, M_2) = \max(12.5, 2.6) = 12.5 \text{ [kNm]}$$

Minimalna grubość blachy poziomej.

$$t_{\min} = \left(\frac{6M_{\max}}{f_d} \right)^{0.5} = \left(\frac{6 \cdot 12.5 \cdot 10^{-10}}{205.0} \right)^{0.5} = 0.019 \text{ [m]}$$

$$t_{\text{obl}} = 0.019 \text{ m} \leq t_{\text{przyjęta}} = 0.025 \text{ m}$$

Prawidłowo przyjęta grubość blachy poziomej.

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-800 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 0
e-mail: powiat@radompowiat.pl

Obliczenia spoin poziomych.

Spoina pachwinowa obwodowa.

Sprawdzenie warunków konstrukcyjnych grubości spoin pachwinowych.

$$0.2t_{\max} \leq a \leq 0.7t_{\min}, a \geq 3\text{mm}$$

$$0.2 \cdot 25.0 = 5.0 \text{ [mm]} \leq 5.0 \text{ [mm]} \leq 0.7 \cdot 16.0 = 11.2 \text{ [mm]}$$

Poprawnie przyjęto grubość spoiny, ze względu na warunki konstrukcyjne.

Sprawdzenie nośności spoiny pachwinowej.

Założono, że spoiny przy kształtowniku współpracują.

$$\Sigma L_{sp} = 2.036 \text{ [m]}$$

$$\text{Całkowity moment bezwładności spoin poziomych } I_{sp} = 0.000432 \text{ [m}^4\text{]}$$

Wyznaczenie składowych naprężeń.

Od siły pionowej i momentu zginającego:

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{A \Sigma L_{sp}} + \frac{M_{x_{\max}}}{I_{sp}} = \frac{41.9}{0.005 \cdot 2.036} + \frac{15.7 \cdot 0.15}{0.000432} = 9685.6 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$\sigma_{\text{prcz}} = \tau_{\text{prcz}} = \frac{\sigma_{\max}}{1.4142} = \frac{9.7}{1.4142} = 6.8 \text{ [MPa]}$$

Od siły rozwarstwiającej:

Parametry geometryczne przekroju złożonego z blach pionowych i blachy podstawy, położonego po zewnętrznej stronie kształtownika.

$$\text{Szerokość blachy współpracującej podstawy } b_{wsp} = 0.072 \text{ [m]}$$

$$\text{Położenie osi obojętnej przekroju } y_{sr} = 0.034 \text{ [m]}$$

$$\text{Moment bezwładności przekroju } I_x = 0.000008 \text{ [m}^4\text{]}$$

$$\text{Moment statyczny blachy podstawy względem osi obojętnej } S = 0.000039 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$\text{Siła poprzeczna w przekroju } V_a = 45.7 \text{ [kN]}$$

Naprężenia styczne (rozwarstwiające)

$$\tau_{\text{czm}} = \frac{V_a S}{I_x z a} = \frac{45.7 \cdot 0.000039}{0.000008 \cdot 2 \cdot 0.005} = 20963.9 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Warunek wytrzymałości wzór (93) PN-90/B-03200:

$$\sqrt{\sigma_{\text{prcz}}^2 + 3(\tau_{\text{czm}}^2 + \tau_{\text{prcz}}^2)}^{0.5} \leq f_d$$

$$0.7(6.8^2 + 3(21.0^2 + 6.8^2))^{0.5} = 27.2 \text{ [MPa]} \leq f_d = 205.0 \text{ [MPa]}$$

Nośność spoin poziomych jest wystarczająca.

Obliczenia spoin pionowych.

Obliczenia spoin pachwinowych łączących każde żeberko z słupem (dwie spoiny).

Sprawdzenie warunków konstrukcyjnych grubości spoin pachwinowych.

$$0.2t_{\max} \leq a \leq 0.7t_{\min}, a \geq 3\text{mm}$$

$$0.2 \cdot 16.0 = 3.2 [\text{mm}] \leq 5.0 [\text{mm}] \leq 0.7 \cdot 8.0 = 5.6 [\text{mm}]$$

Poprawnie przyjęto grubość spoiny, ze względu na warunki konstrukcyjne.

Sprawdzenie naprężeń zgodnie z wzorem (93) PN-90/B-03200.

Moment bezwładności przekroju dwóch spoin $I_x = 0.00000281 [\text{m}^4]$

Siła przenoszona przez pojedyncze żeberko $V_a = 45.7 [\text{kN}]$

Moment przenoszony przez pojedyncze żeberko $M_a = 3.4 [\text{kNm}]$

Wyznaczenie naprężeń $\tau_{\text{równ}}$:

$$\tau_{\text{równ}} = \frac{V_a}{2aI} = \frac{45.7 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 0.005 \cdot 0.150} = 30.5 [\text{MPa}]$$

Wyznaczenie naprężeń τ_{prost} i $\sigma_{\text{równ}}$:

$$\sigma = \frac{0.5M \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{spoiny}}}{I_x} = \frac{0.5 \cdot 3.4 \cdot 0.150 \cdot 10^{-3}}{0.00000281} = 91.8 [\text{MPa}]$$

$$\tau_{\text{prost}} = \sigma_{\text{równ}} = 0.707 \sigma = 0.707 \cdot 91.8 = 64.9 [\text{MPa}]$$

$$\chi \left(\sigma_{\text{prost}}^2 - 3(\tau_{\text{równ}}^2 + \tau_{\text{prost}}^2) \right)^{0.5} \leq f_d$$

$$0.71 \cdot 64.9^2 + 3(30.5^2 + 64.9^2) \cdot 10^{-3} = 90.1 [\text{MPa}] \leq f_d = 215.0 [\text{MPa}]$$

Nośność pachwinowych spoin pionowych jest wystarczająca.

Obliczenia blach pionowych.

Parametry geometryczne przekroju złożonego z blachy pionowej i części współpracującej blachy podstawy.

Położenie osi obojętnej przekroju $y_{sr} = 0.034 [\text{m}]$

Szerokość blachy współpracującej podstawy $b_{wsp} = 0.072 [\text{m}]$

Moment bezwładności przekroju $I_x = 0.000008 [\text{m}^4]$

Pole przekroju przenoszącego siłę tnącą (tylko blachy pionowe) $A_v = 0.0012 [\text{m}^2]$

Siła poprzeczna w przekroju $V_a = 45.7 [\text{kN}]$

Moment zginający w przekroju $M_a = 3.4 [\text{kNm}]$

Sprawdzenie nośności żeberka na ścinanie.

$$V_c = 0.58 A_v f_d = 0.58 \cdot 0.0012 \cdot 215.0 \cdot 10^3 = 149.6 [\text{kN}] \geq V_a = 45.7 [\text{kN}]$$

Nośność blach pionowych na ścinanie jest wystarczająca.

Sprawdzenie maksymalnych naprężeń w blachach pionowych.

$$\sigma_{\max} = \frac{M_a (T_{\text{blachy}} + I_{\text{blachy}} - y_{sr})}{I_x} = \frac{3.4 \cdot 10^{-3} (0.025 + 0.150 - 0.034)}{0.000008} = 57.7 [\text{MPa}] \leq f_d = 215.0 [\text{MPa}]$$

Maksymalne naprężenia w blachach pionowych nie są przekroczone.

5.0 FUNDAMENTY

Przyjęto grunt w postaci piasku średniego o $J_D = 0.5$

5.1 STOPA FUNDAMENTOWA POD SŁUPA WIATY

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

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

STAROSTWO POWIATOWE
 w Radomiu
 ul. Domagalskiego 7, 26-600 Radom
 tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 0
 e-mail: powiat@radompowiat.pl

Obliczeniowe obciążenie podłoża	maksymalne	$q_{0max} =$	123.43 kPa
	minimalne	$q_{0min} =$	-7.40 kPa
	średnie	$q_{0sr} =$	61.72 kPa
Obliczeniowy opór podłoża	maksymalny	$1,2 \cdot m \cdot q_f =$	369.01 kPa
	jednostkowy	$m \cdot q_f =$	307.51 kPa

Przyjęto stopy o wym. BxL = 1,00x1,20 m.

5.2 STOPA FUNDAMENTOWA POD SŁUPA W BUDYNKU

Obc.

- reakcja z płatwi z poz. 1.2	$0,5 \times (3,00 + 3,44) \times 10,50 = 33,81$ kN
- reakcja z płyty poz. 2.1	= 170,0 kN
- ciężar własny	$6,44 \times 0,25 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10 = 11,07$ kN
	$Q_0 = 214,88$ kN

Wymiarowanie prostokątnej stopy fundamentowej
w funkcji nośności i osiadania gruntu

Dane

Charakterystyka gruntu

Warstwa numer 1

Rodzaj gruntu	Inny grunt spoisty skonsolidowany lub morenowy nieskonsolidowany
Grubość warstwy	$h =$ 1.00 m
Charakterystyczna gęstość objętościowa	$R_n =$ 1.89 t/m ³
Charakterystyczny stopień plastyczności	$IL =$ 0.45

Warstwa numer 2

Rodzaj gruntu	Inny grunt spoisty skonsolidowany lub morenowy nieskonsolidowany
Grubość warstwy	$h =$ 2.00 m
Charakterystyczna gęstość objętościowa	$R_n =$ 1.93 t/m ³
Charakterystyczny stopień plastyczności	$IL =$ 0.20

Proponowana szerokość stopy	$B =$ 1.00 m
Proponowana długość stopy	$L =$ 1.00 m
Głębokość posadowienia od poziomu terenu	$D =$ 1.00 m
najniższego poziomu terenu	$D_{min} =$ 1.00 m
Charakterystyczna średnia gęstość objętościowa gruntów powyżej badanego poziomu podłoża	$R_{nd} =$ 2.10 t/m ³
Współczynnik odprężenia gruntu w czasie robót	$\lambda =$ 0.00
Obliczeniowa siła pionowa	$N =$ 214.88 kN
Obliczeniowy moment zginający	$ML =$ 0.00 kNm
Dopuszczalne całkowite osiadanie gruntu	$sdop =$ 5.00 cm

Wyniki obliczeń

Obliczona szerokość stopy	$B =$ 1.00 m
Obliczona długość stopy	$L =$ 1.00 m
Całkowite osiadanie fundamentu	$S =$ 0.39 cm
Głębokość oddziaływania fundamentu	$Z =$ 2.00 m
Obciążenie gruntu	
Obliczeniowe obciążenie podłoża	$q_{0max} =$ 237.98 kPa
minimalne	$q_{0min} =$ 237.98 kPa
średnie	$q_{0sr} =$ 237.98 kPa
Obliczeniowy opór podłoża	$1,2 \cdot m \cdot q_f =$ 392.30 kPa
jednostkowy	$m \cdot q_f =$ 326.92 kPa

STACJA POWIATOWE
ul. Dmagałskiego 7, 26-600 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 07
e-mail: powiat@radompowiat.pl

5.3 ŁAWY W BUDYNKU

Obc. dla ławy:

- ze stropu poz. 2.1 $0,5 \times 3,30 \times 11,57 = 19,09 \text{ kN/m}$
- ze ściany $h = 5,5\text{m}$ $5,5 \times (0,24 \times 10,0 \times 1,2 + 0,12 \times 18,0 \times 1,1 + 0,74) = 33,20 \text{ kN/m}$
- ze ściany fund. $0,70 \times (0,38 \times 24,0 \times 1,1 + 0,74) = 7,54 \text{ kN/m}$
- ława $0,40 \times 0,50 \times 25,0 \times 1,1 = 5,50 \text{ kN/m}$

$$q_0 = 65,33 \text{ kN/m}$$

Wymiarowanie ławy fundamentowej obciążonej równomiernie w funkcji nośności i osiadania gruntu

Dane

Charakterystyka gruntu

Warstwa numer 1

Rodzaj gruntu Inny grunt spoisty skonsolidowany lub morenowy nieskonsolidowany

Grubość warstwy $h = 1.00 \text{ m}$

Charakterystyczna gęstość objętościowa $R_n = 1.89 \text{ t/m}^3$

Charakterystyczny stopień plastyczności $IL = 0.45$

Warstwa numer 2

Rodzaj gruntu Inny grunt spoisty skonsolidowany lub morenowy nieskonsolidowany

Grubość warstwy $h = 2.00 \text{ m}$

Charakterystyczna gęstość objętościowa $R_n = 1.93 \text{ t/m}^3$

Charakterystyczny stopień plastyczności $IL = 0.20$

Proponowana szerokość ławy $B = 0.50 \text{ m}$

Głębokość posadowienia od poziomu terenu $D = 1.00 \text{ m}$

najniższego poziomu terenu $D_{min} = 1.00 \text{ m}$

Charakterystyczna średnia gęstość objętościowa gruntów powyżej badanego poziomu podłoża $R_{nd} = 2.10 \text{ t/m}^3$

Współczynnik odprężenia gruntu w czasie robót $\lambda = 0.00$

Obliczeniowa siła pionowa $N = 65.33 \text{ kN}$

Obliczeniowy moment zginający $M_B = 0.00 \text{ kNm}$

Dopuszczalne całkowite osiadanie gruntu $s_{dop} = 5.00 \text{ cm}$

Wyniki obliczeń

Obliczona szerokość ławy $B = 0.50 \text{ m}$

Całkowite osiadanie fundamentu $S = 0.23 \text{ cm}$

Głębokość oddziaływania fundamentu $Z = 2.00 \text{ m}$

Obciążenie gruntu

Obliczeniowe obciążenie podłoża maksymalne $q_{0max} = 153.76 \text{ kPa}$

minimalne $q_{0min} = 153.76 \text{ kPa}$

średnie $q_{0sr} = 153.76 \text{ kPa}$

Obliczeniowy opór podłoża maksymalny $1,2 \cdot m \cdot q_f = 249.79 \text{ kPa}$

jednostkowy $m \cdot q_f = 208.16 \text{ kPa}$

Przyjęto ławy o szer. $B = 0,50 \text{ m}$.

Zbrojenie podłużne 4 $\varnothing 12$ (A-III). Strzemiona $\varnothing 6$ co 40 cm.

Obliczenia wykonał: mgr inż. Józef Garczyński

mgr inż. Józef Garczyński
Uprawnienia budowlane do projektowania,
kierowania i nadzoru nad robotami
budowlanymi bez ograniczeń w
specjalności konstrukcyjno-budowlanej
Nr ew. 33/87

mgr inż. Jacek Wicherek

Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi

Obliczenia sprawdził: mgr inż. Jacek Wicherek w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Nr ewid. BUA-III-8386/144/89

STAROSTWO POWIATOWE
w Radomiu
ul. Domagalskiego 7, 26-600 Radom
tel. 048/365 58 01, fax 048/365 58 0,
e-mail: powiat@radompowiat.pl