

## **1. Podstawy formalno – prawne niniejszego opracowania.**

Podstawą niniejszego opracowania są:

- zlecenie inwestora
- rzuty i przekroje architektoniczne budynku po adaptacji .
- obowiązujące normy branżowe
- literatura fachowa i tablice projektowe

## **2. Opis techniczny budowli.**

### **2.1. Ogólny opis budowli i elementów rozbudowy**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt konstrukcyjny adaptacji budynku kotłowni Politechniki Krakowskiej ( ul. Warszawska 24 ). W budynku wydzielono segment kotłowni , a pozostałą część budynku adaptuje się na cele dydaktyczne.

Adaptacja składa się z wykonania dodatkowych stropów , schodów , piwnicy oraz przybudówki wejściowej.

Wieżba dachowa – dźwigary stalowe z profili walcowanych C120 , C80. Pokrycie dachówką ceramiczną . Kąt nachylenia połaci dachowej 26 stopni. W celu zachowania istniejącego charakteru konstrukcji zadaszenie części dobudowywanej zaprojektowano również ze stali z profili walcowanych C120 i C80. w formie kratownicy o pasach równoległych

Ściany budynku - zarówno części istniejącej jak i części dobudowywanej wykonane ( projektowane ) są z cegły pełnej. Mur ma grubość 67 –78cm

Strop nad piwnicą – żelbetowy grubości 18cm z betonu klasy B20 i stali głównej A-II. Strop jest złożony z dwóch części – a) zbrojonej krzyżowo , b) zbrojonej jednokierunkowo. Ze stropów obciążenia przenoszone są na ściany budynku oraz słupy i dalej poprzez stopy fundamentowe na grunt.

W części istniejącej stropu od strony segmentu kotłowni płyta żelbetowa ma grubość 20cm i jest oparta na estakadzie słupów przenoszących obciążenia na grunt.

Strop nad parterem – w części przy wejściu do budynku analogiczny jak strop nad piwnicą. W części od strony segmentu kotłowni zaprojektowano płytę żelbetową grubości 15 cm zbrojoną jednokierunkowo opartą na murze i podciągu o wymiarach 25 x 50cm z którego obciążenia przenoszone są poprzez słup 25 x 25 cm oparty na stropie nad piwnicą.

Schody jednobiegowe – zaprojektowano jeden bieg schodów prowadzących wzdłuż ściany przy segmencie kotłowni z poziomu stropu nad piwnicą na poziom stropu nad parterem. Ze względu na dużą rozpiętość płyta biegu schodów ma grubość 20cm i wykonana jest z betonu B20 i stali A-II. Schody w górnej części opierają się na podciągu, w dolnej zaś na stropie nad piwnicą.

Schody łamane - prowadzące z piwnicy na poziom stropu nad parterem zaprojektowano z płyty żelbetowej gr.12cm, betonu B20 i stali A-II. Obciążenie ze schodów przekazywane jest na podciągi podłużne względem osi budynku i dalej na słupy i ściany. Pod pierwszy bieg schodów zaprojektowano fundament w formie żelbetowej ściany wysokości 100cm. Żelbetowa płyta spocznika schodów łamanych rozparta pomiędzy ścianą zewnętrzną budynku i podciągami ma grubość 12cm i zbrojona jest jednokierunkowo wzdłuż krótszego boku.

W obliczeniach przyjęto:

- strefę obciążenia wiatrowego I
- strefę obciążenia śniegiem II
- beton elementów konstrukcyjnych B20
- beton fundamentów B15
- stal zbrojeniową A-II, A-0
- grunt o spoisty grupy B

<b>3. Zestawienie obciążeń budowli</b>				
<b>3.1. Obciążenia więźby dachowej</b>		gk	γ	go
dachówka ceramiczna		0,900 kN/m <sup>2</sup>	1,2	1,080 kN/m <sup>2</sup>
wełna mineralna		0,300 kN/m <sup>2</sup>	1,3	0,390 kN/m <sup>2</sup>
plyty gipsowe		0,500 kN/m <sup>2</sup>	1,2	0,600 kN/m <sup>2</sup>
folia 2x		0,020 kN/m <sup>2</sup>	1,3	0,026 kN/m <sup>2</sup>
sklejka		0,077 kN/m <sup>2</sup>	1,2	0,092 kN/m <sup>2</sup>
łaty+kontrłaty		0,200 kN/m <sup>2</sup>	1,3	0,260 kN/m <sup>2</sup>
ruszt pod płyty gipsowe		0,020 kN/m <sup>2</sup>	1,3	0,026 kN/m <sup>2</sup>
krokwie stalowe C120		0,550 kN/m <sup>2</sup>	1,2	0,660 kN/m <sup>2</sup>
Łącznie stałe		2,567 kN/m <sup>2</sup>		3,134 kN/m <sup>2</sup>
obciążenie pionowe wiatrem	parcie	0,081 kN/m <sup>2</sup>	1,3	0,105 kN/m <sup>2</sup>
	ssanie	-0,243 kN/m <sup>2</sup>	1,3	-0,316 kN/m <sup>2</sup>
obciążenie pionowe śniegiem		0,990 kN/m <sup>2</sup>	1,4	1,386 kN/m <sup>2</sup>
na 1m <sup>2</sup> rzutu dachu łącznie				4,974 kN/m <sup>2</sup>
na 1mb kratownicy (l=4,40m)				16,165 kN/mb
<b>3.2. Obciążenia stropu żelbetowego h=15cm</b>				
		gk	γ	go
warstwy wykończeniowe		0,440 kN/m <sup>2</sup>	1,3	0,572 kN/m <sup>2</sup>
wylwoka 5cm		1,100 kN/m <sup>2</sup>	1,3	1,430 kN/m <sup>2</sup>
plyta żelbetowa 15cm		3,750 kN/m <sup>2</sup>	1,1	4,125 kN/m <sup>2</sup>
zmienne		2,500 kN/m <sup>2</sup>	1,3	3,250 kN/m <sup>2</sup>
Razem				9,377 kN/m <sup>2</sup>
<b>3.3. Obciążenia stropu żelbetowego h=18cm</b>				
		gk	γ	go
warstwy wykończeniowe		0,440 kN/m <sup>2</sup>	1,3	0,572 kN/m <sup>2</sup>
wylwoka 5cm		1,100 kN/m <sup>2</sup>	1,3	1,430 kN/m <sup>2</sup>
plyta żelbetowa 18cm		4,500 kN/m <sup>2</sup>	1,1	4,950 kN/m <sup>2</sup>
zmienne		2,500 kN/m <sup>2</sup>	1,3	3,250 kN/m <sup>2</sup>
Razem				10,202 kN/m <sup>2</sup>
<b>3.4. Obciążenia schodów przy ścianie kotłowni</b>				
		gk	γ	go
warstwy wykończeniowe		0,440 kN/m <sup>2</sup>	1,3	0,572 kN/m <sup>2</sup>
wylwoka 5cm		1,100 kN/m <sup>2</sup>	1,3	1,430 kN/m <sup>2</sup>
plyta żelbetowa 20cm		5,000 kN/m <sup>2</sup>	1,1	5,500 kN/m <sup>2</sup>
ciężar stopni		2,58 kN/m <sup>2</sup>	1,1	2,838 kN/m <sup>2</sup>
zmienne		4,000 kN/m <sup>2</sup>	1,3	5,200 kN/m <sup>2</sup>
Razem				15,540 kN/m <sup>2</sup>



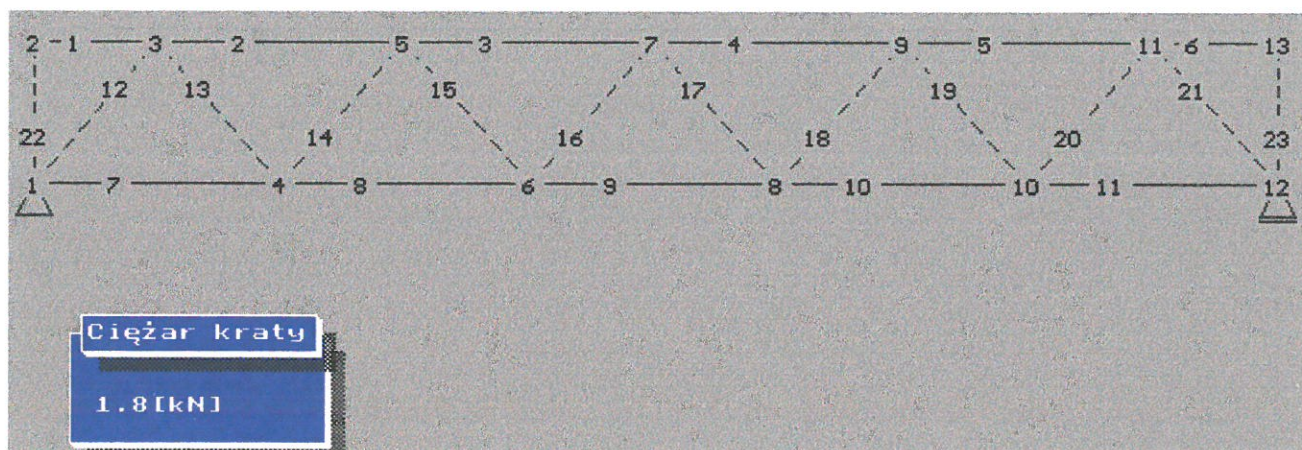
3.5. Obciążenia schodów łamanych dwubiegowych		gk	γ	go
warstwy wykończeniowe		0,440 kN/m <sup>2</sup>	1,3	0,572 kN/m <sup>2</sup>
wylwoka 5cm		1,100 kN/m <sup>2</sup>	1,3	1,430 kN/m <sup>2</sup>
plyta żelbetowa 12cm		3,000 kN/m <sup>2</sup>	1,1	3,300 kN/m <sup>2</sup>
ciężar stopni		2,58 kN/m <sup>2</sup>	1,1	2,838 kN/m <sup>2</sup>
zmienne		4,000 kN/m <sup>2</sup>	1,3	5,200 kN/m <sup>2</sup>
Razem				13,340 kN/m <sup>2</sup>
3.6. Obciążenia spocznika		gk	γ	go
warstwy wykończeniowe		0,440 kN/m <sup>2</sup>	1,3	0,572 kN/m <sup>2</sup>
wylwoka 5cm		1,100 kN/m <sup>2</sup>	1,3	1,430 kN/m <sup>2</sup>
plyta żelbetowa 12cm		3,000 kN/m <sup>2</sup>	1,1	3,300 kN/m <sup>2</sup>
zmienne		4,000 kN/m <sup>2</sup>	1,3	5,200 kN/m <sup>2</sup>
Razem				10,502 kN/m <sup>2</sup>

#### 4. Obliczenia statyczno wytrzymałościowe.

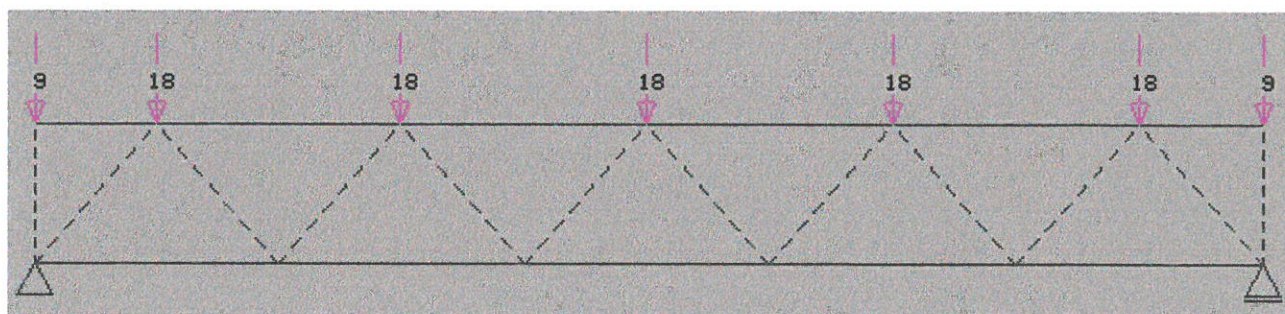
Poz.1. Kratownica stalowa (konstrukcja nośna zadaszona przybudówki)  
 stal St3S

Obciążenie kratownicy:

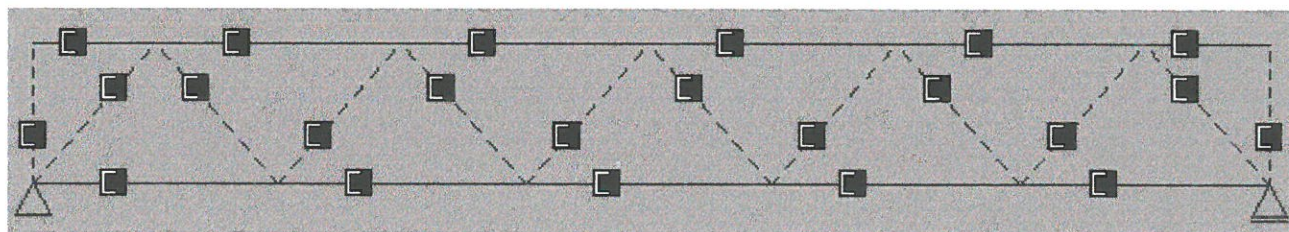
$q = 16,17 \text{ kN/mb} + \text{ciężar własny kratownicy}$



Geometria kratownicy

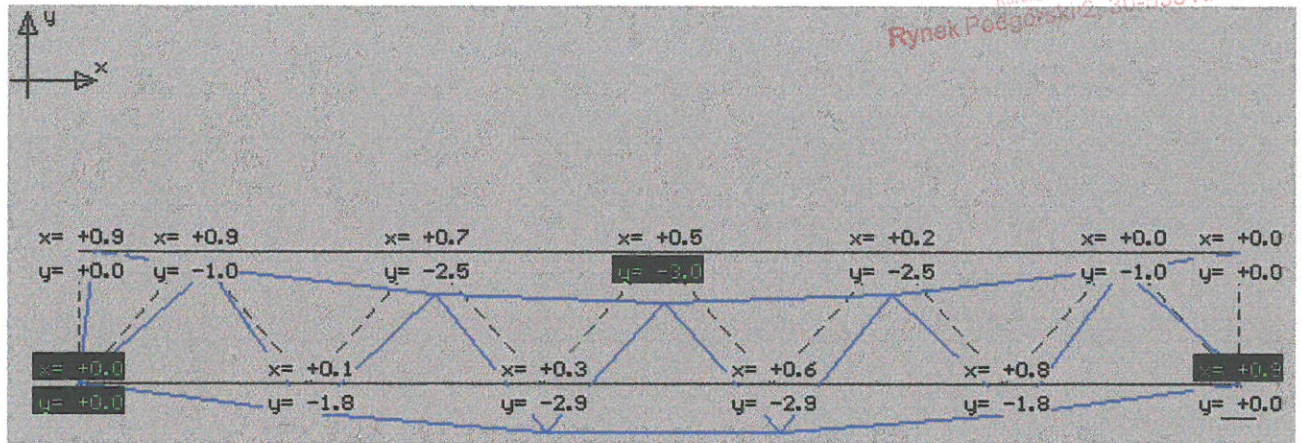


Obciążenie kratownicy

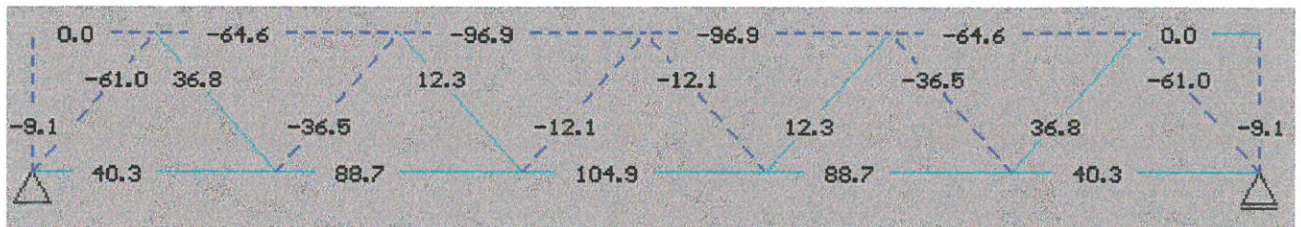


Typy zastosowanych przekrojów

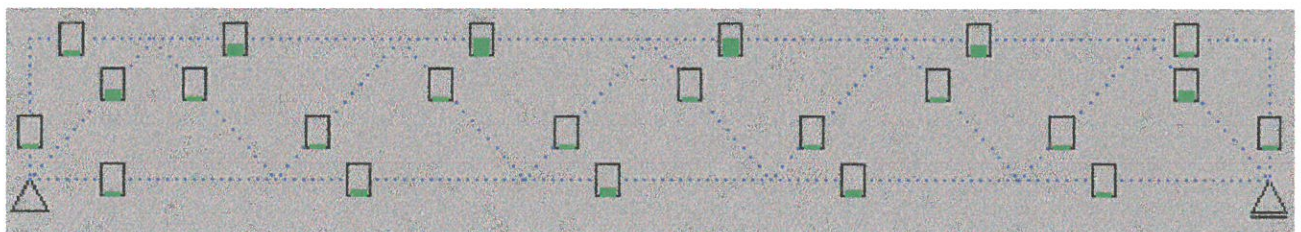




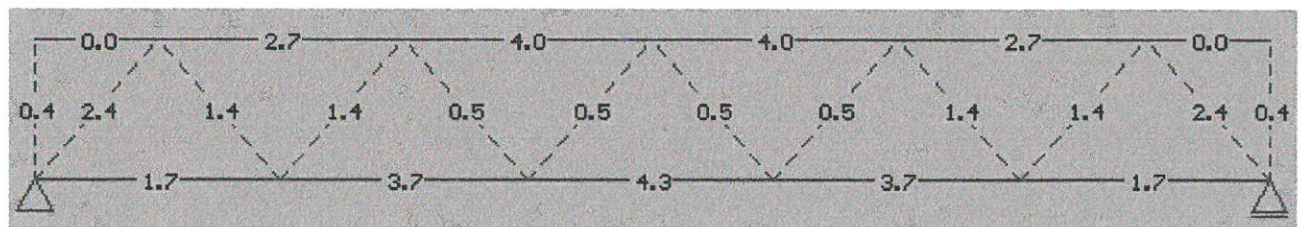
Przemieszczenia kratownicy w [mm]



Wartości sił podłużnych w [kN]



Procent wykorzystania nośności przekroju (diagramy słupkowe)



Minimalny powierzchnia spoin pachwinowych

## GEOMETRIA

nr węzła	X[m]	Y[m]	typ węzła
1	0.000	0.000	podparty, nieprzesuwny stężony
2	0.000	0.500	
3	0.440	0.500	
4	0.880	0.000	
5	1.320	0.500	
6	1.760	0.000	
7	2.200	0.500	
8	2.640	0.000	
9	3.080	0.500	
10	3.520	0.000	
11	3.960	0.500	podparty, przesuwny poziomo stężony
12	4.400	0.000	
13	4.400	0.500	

numer pręta	węzły i j	długość teoret.[mm]	numer przekroju	A [cm <sup>2</sup> ]
1	2 3	440	1	17.00
2	3 5	880	1	17.00
3	5 7	880	1	17.00
4	7 9	880	1	17.00
5	9 11	880	1	17.00
6	11 13	440	1	17.00
7	1 4	880	1	17.00
8	4 6	880	1	17.00
9	6 8	880	1	17.00
10	8 10	880	1	17.00
11	10 12	880	1	17.00
12	3 1	666	2	11.00
13	3 4	666	2	11.00
14	4 5	666	2	11.00
15	5 6	666	2	11.00
16	6 7	666	2	11.00
17	7 8	666	2	11.00
18	8 9	666	2	11.00
19	9 10	666	2	11.00
20	10 11	666	2	11.00
21	11 12	666	2	11.00
22	1 2	500	2	11.00
23	12 13	500	2	11.00

## STALE MATERIALOWE

moduł Younga = 205.0 GPa

ciężar objętościowy = 78.5 kN/m<sup>3</sup>



## CIEŻAR KRATY

$G_k = 1.8 \text{ kN}$

## PRZEKROJE

### PRZEKROJ NUMER 1

[ 120

$A = 17.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 43.20 \text{ cm}^4 \quad I_y = 364.00 \text{ cm}^4$

$y_d = 39.00 \text{ mm} \quad y_g = 16.00 \text{ mm}$

przekrój odwrócony

$f_d = 215 \text{ MPa}$

### PRZEKROJ NUMER 2

[ 80

$A = 11.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 19.40 \text{ cm}^4 \quad I_y = 106.00 \text{ cm}^4$

$y_d = 30.50 \text{ mm} \quad y_g = 14.50 \text{ mm}$

przekrój odwrócony

$f_d = 215 \text{ MPa}$

## PRZEMIESZCZENIA WEZŁÓW (obciążenia charakterystyczne)

numer węzła	x [mm]	y [mm]
1	0.00	0.00
2	0.87	-0.02
3	0.87	-1.00
4	0.10	-1.82
5	0.70	-2.49
6	0.33	-2.87
7	0.46	-3.04
8	0.59	-2.87
9	0.21	-2.49
10	0.81	-1.82
11	0.05	-1.00
12	0.92	0.00
13	0.05	-0.02

## SILY W PRĘTACH [kN] (obciążenia obliczeniowe)

schemat pręt	1(MAX)	1(MIN)
1	-0.00	-0.00
2	-64.57	-64.57
3	-96.86	-96.86
4	-96.86	-96.86
5	-64.57	-64.57



6	0.00	0.00
7	40.27	40.27
8	88.71	88.71
9	104.86	104.86
10	88.71	88.71
11	40.27	40.27
12	-60.95	-60.95
13	36.78	36.78
14	-36.55	-36.55
15	12.34	12.34
16	-12.11	-12.11
17	-12.11	-12.11
18	12.34	12.34
19	-36.55	-36.55
20	36.78	36.78
21	-60.95	-60.95
22	-9.05	-9.05
23	-9.05	-9.05

# NOSNOSCI PRETOW

pręt	dług. wyb[mm]		smukłości		psi	fi	nośności obl.		stan -N/Nc	
	lex	ley	lambda	lambda1			Nt[kN]	Nc[kN]	+N/Nt	
1	440	4400	95.1	-	1.000	0.491	365.5	179.6	D	0.000
2	880	4400	95.1	-	1.000	0.491	365.5	179.6	D	0.360
3	880	4400	95.1	-	1.000	0.491	365.5	179.6	D	0.539
4	880	4400	95.1	-	1.000	0.491	365.5	179.6	D	0.539
5	880	4400	95.1	-	1.000	0.491	365.5	179.6	D	0.360
6	440	4400	95.1	-	1.000	0.491	365.5	179.6	D	0.000
7	880	4400	95.1	-	1.000	0.491	365.5	179.6	D	0.110
8	880	4400	95.1	-	1.000	0.491	365.5	179.6	D	0.243
9	880	4400	95.1	-	1.000	0.491	365.5	179.6	D	0.287
10	880	4400	95.1	-	1.000	0.491	365.5	179.6	D	0.243
11	880	4400	95.1	-	1.000	0.491	365.5	179.6	D	0.110
12	666	666	50.2	-	1.000	0.809	236.5	191.3	D	0.319
13	533	666	40.1	-	1.000	0.878	236.5	207.5	D	0.156
14	533	666	40.1	-	1.000	0.878	236.5	207.5	D	0.176
15	533	666	40.1	-	1.000	0.878	236.5	207.5	D	0.052
16	533	666	40.1	-	1.000	0.878	236.5	207.5	D	0.058
17	533	666	40.1	-	1.000	0.878	236.5	207.5	D	0.058
18	533	666	40.1	-	1.000	0.878	236.5	207.5	D	0.052
19	533	666	40.1	-	1.000	0.878	236.5	207.5	D	0.176
20	533	666	40.1	-	1.000	0.878	236.5	207.5	D	0.156
21	666	666	50.2	-	1.000	0.809	236.5	191.3	D	0.319
22	500	500	37.7	-	1.000	0.893	236.5	211.2	D	0.043
23	500	500	37.7	-	1.000	0.893	236.5	211.2	D	0.043

Minimalne przekroje spoin

numer pręta	e1[mm]	fs1[cm2]	e2[mm]	fs2[cm2]
1	16.00	0.00	39.00	0.00
2	16.00	2.66	39.00	1.09
3	16.00	3.99	39.00	1.64
4	16.00	3.99	39.00	1.64
5	16.00	2.66	39.00	1.09
6	16.00	0.00	39.00	0.00
7	16.00	1.66	39.00	0.68
8	16.00	3.66	39.00	1.50
9	16.00	4.32	39.00	1.77
10	16.00	3.66	39.00	1.50
11	16.00	1.66	39.00	0.68
12	14.50	2.40	30.50	1.14
13	14.50	1.45	30.50	0.69
14	14.50	1.44	30.50	0.68
15	14.50	0.49	30.50	0.23
16	14.50	0.48	30.50	0.23
17	14.50	0.48	30.50	0.23
18	14.50	0.49	30.50	0.23
19	14.50	1.44	30.50	0.68
20	14.50	1.45	30.50	0.69
21	14.50	2.40	30.50	1.14
22	14.50	0.36	30.50	0.17
23	14.50	0.36	30.50	0.17

**Sprawdzenie dwuprzęsłowej krokwi stalowej z ceownika C120**

$l_1=3,50\text{m}$  ,  $l_2=2,25\text{cm}$

Rozstaw krokwi 88 cm

Obciążenie krokwi  $q=3,41\text{ kN/m}$

$M=0,125 \times 3,5^2 \times 3,41 = 5,22\text{ kNm}$

$Q=5,96\text{ kN}$

Profil:	[ 120	Wytrż.obl.stali R	183.475 MPa
Wytrż.obl.stali R	205.000 Mpa	Napreżenia :	
Mom.obl.wzgl. x $M_{x\_obl}$	5.220 kNm	normalne wzgl.x $\sigma_x$	85.997 MPa
Mom.obl.wzgl. y $M_{y\_obl}$	0.000 kNm	normalne wzgl.y $\sigma_y$	0.000 MPa
Sila poprz.obl. $Q_{x\_obl}$	6.000 kN	zast.ukosne $\sigma_{zu}$	85.997 MPa
Max.mom.char.wzgl $M_{x\_ch}$	4.350 kNm	styczne w osi elem. tau	8.619 MPa
Max.mom.char.wzgl $M_{y\_ch}$	0.000 kNm	zastepcze $\sigma_z$	87.283 MPa
Dług.teoret.elementu l	3.500 m	przy zwich. $\sigma_{zw\_dop}$	85.997 MPa
Rodzaj elementu	B	Ugięcie wzgl.x $f_x$	7.439 mm
Zabezp.przed utrata stat.	T	Ugięcie wzgl.y $f_y$	0.000 mm

**UWAGA:**

Powyższe przekroje kratownicy zastosowano ze względów konserwatorskich

Podczas wykonawstwa możliwa jest zamiana zaprojektowanych profili na inne wg. sugestii wykonawcy. Zamiana możliwa jest po konsultacji z projektantem

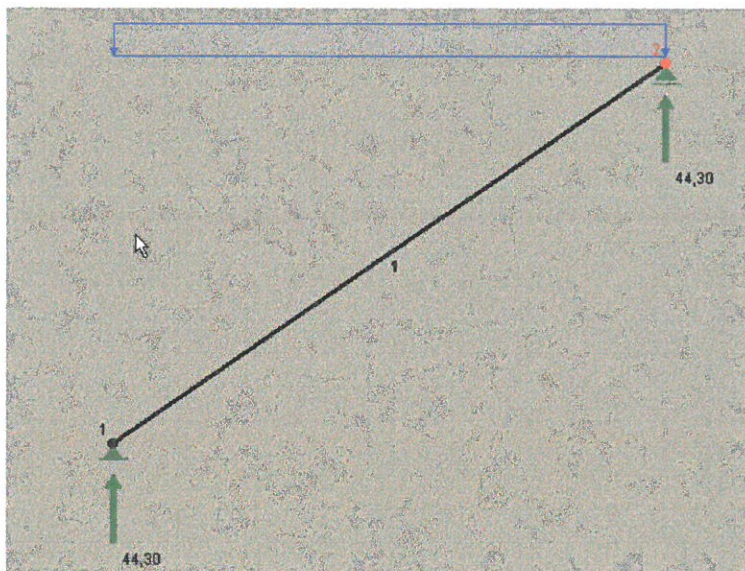


Poz.2. Płyta żelbetowa biegu schodów przy ścianie segmentu kotłowni  $h=20\text{cm}$   
 beton B20 , stal główna A-II (18G2)

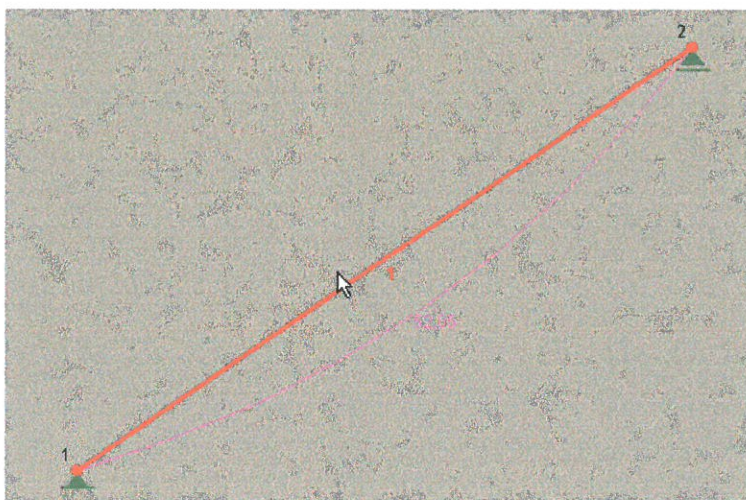
**Obciążenie płyty:**

$q=15,540 \text{ kN/mb}$

**Sily wewnętrzne:**

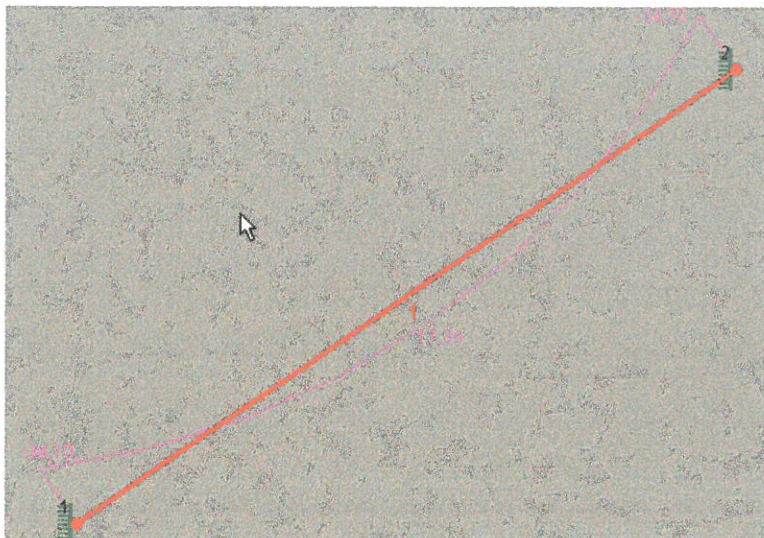


Reakcje podporowe



Moment przęsłowy dla podpór przegubowych

URZĄD MIASTA KRAKOWA  
 WYDZIAŁ ARCHITEKTURY  
 GEODEZJI I BUDOWNICTWA  
 BIURO ARCHITEKTURY  
 Oddział Architektoniczno-Budowlany  
 Rolowa 1-Śródmieście  
 Rynek Podgórski 2, 30-533 Kraków



Momenty podporowe dla podpór utwierdzonych

**Ugięcie i zarysowanie:**

$f[\text{cm}] = 2.80$

$af[\text{mm}] = 0.239$

**Przyjęto zbrojenie :**

zbrojenie dołem w przęśle  $\varnothing 12$  co 10 cm ze stali A-II

zbrojenie górą nad podporami  $\varnothing 12$  co 15 cm ze stali A-II

zbrojenie rozdzielcze  $\varnothing 6$  co 20 cm ze stali A-0

**UWAGA !**

- zbrojenie schodów przy segmencie kotłowni przy ich dolnej podporze należy połączyć ze zbrojeniem stropu poprzez przyspawanie prętów  
 Połączenie należy wykonać tak aby wykształcić zamocowanie ( brak możliwości obrotu płyty względem dolnej podpory )

Poz.3. Płyta żelbetowa nad pomieszczeniami parteru (poziom +3,55m)  $h=15\text{cm}$   
 beton B20 , stal główna A-II ( 18G2 )

**Obciążenia**

$q=11,327 \text{ kN/m}^2$

**Geometria:**

Płyta jednokierunkowo zbrojona wolnopodparta na ścianie zewnętrznej i podciągu

$l=3,21\text{m}$

$l_0=3,37\text{m}$



**Sily wewnętrzne:**

$$M=0,125 \times 11,327 \times 3,37 = 16,08 \text{ kNm}$$

**Ugięcie i zarysowanie:**

$$f[\text{cm}] = 0,86$$

$$a_f[\text{mm}] = 0,13$$

**Przyjęto zbrojenie :**

zbrojenie dołem w przęsle  $\varnothing 10$  co 10 cm ze stali A-II

zbrojenie górą nad podporami  $\varnothing 10$  co 20 cm ze stali A-II

zbrojenie rozdzielcze  $\varnothing 6$  co 25 cm ze stali A-0

Poz.4. Podciąg żelbetowy 25 x 50cm , beton B20 , stal główna A-II (18G2)**Obciążenia:**

- z płyty żelbetowej 19,1 kN/mb
  - z płyty schodów 44,30 kN/mb
  - ciężar własny podciagu 3,45 kN/mb
- 66,85 kN/mb (22,55 kN/mb)

**Geometria:**

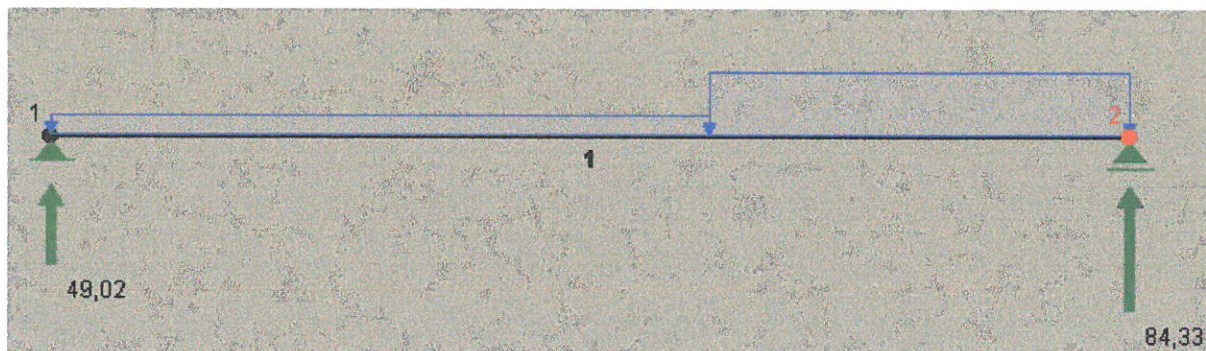
Podciąg jednoprzęsłowy wolnopodparty na słupie i gnieździe w ścianie przy kotłowni

$$b=25\text{cm}$$

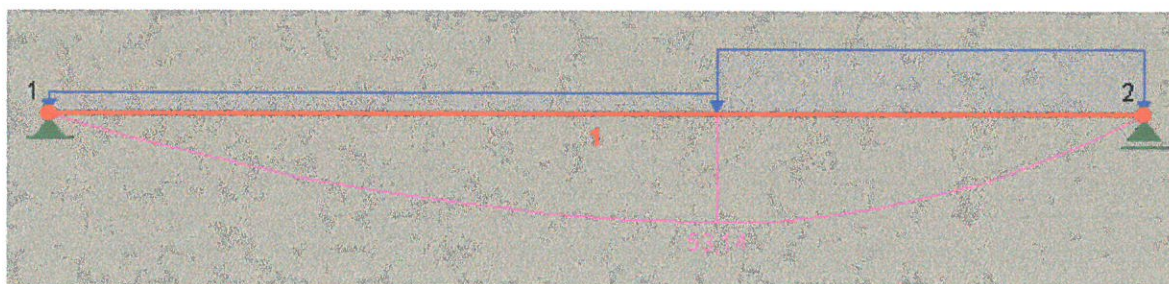
$$h=50\text{cm}$$

$$l=3,20\text{m}$$

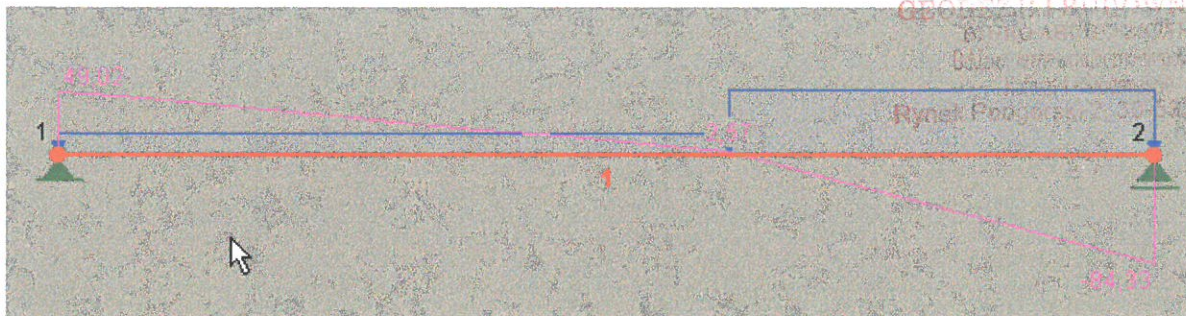
$$l_0=3,36\text{m}$$

**Sily wewnętrzne:**

Reakcje podporowe



Momenty gnące



Siła ścinająca

**Ugięcie i zarysowanie:**

$f[\text{cm}] = 0,29$

$af[\text{mm}] = 0,13$

**Przyjęto zbrojenie :**

zbrojenie dolne w przęśle

4  $\varnothing$  16 ze stali A-II

zbrojenie górne nad podporami

2  $\varnothing$  16 ze stali A-II

pręty odgięte

2  $\varnothing$  16 ze stali A-II

strzemiona

dwucięte  $\varnothing$ 6 ze stali A-0

w rozstawach

s1=12cm na odcinku 70cm (od strony schodów)

s2=15cm na odcinku 70cm

s3=30cm

Poz.5. Słup żelbetowy 25x25cm , beton B 20 , stal główna A-II(18G2)

**Obciążenia:**

- |                       |                |
|-----------------------|----------------|
| - z podciagu          | 49,02 kN       |
| - ciężar własny słupa | <u>5,25 kN</u> |
|                       | 54,26 kN       |

**Geometria:**

Słup oparty na stropie nad piwnicą (poziom 0,00m)

Obciążenia ze słupa przenoszone są na fundament poprzez strop nad piwnicą i słup w piwnicy obciążony z mimośrodem ok. 1,2m

b=25cm

h=25cm

l=3,05m

lo=3,05m

Nośność stropu nad piwnicą na ścięcie 1mb

$0,75 \times 900 \times 1 \times 0,18 = 121,5 \text{ kN}$

**Przyjęto zbrojenie :**

Zbrojenie konstrukcyjne słupa

pręty pionowe 4 $\varnothing$ 16 ze stali A-II

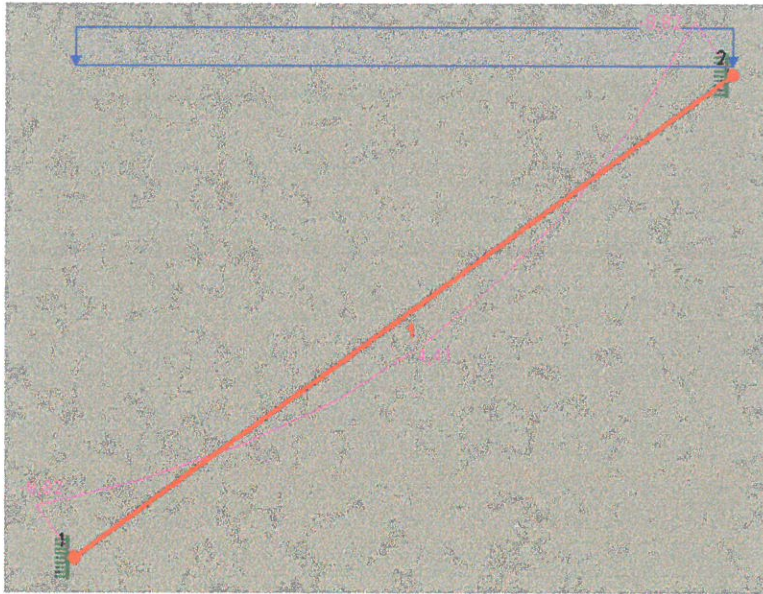
strzemiona  $\varnothing$ 6 A-0 dwucięte w rozstawie konstrukcyjnym



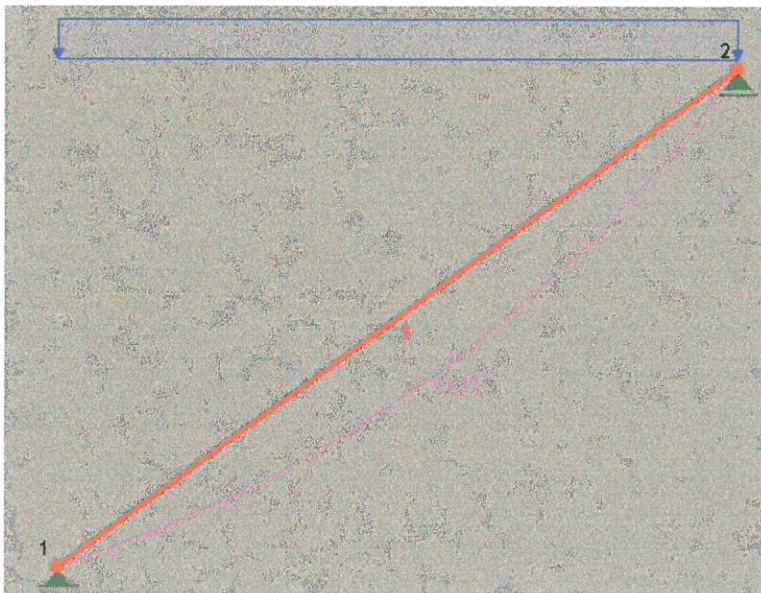
Poz.6.Płyta biegu schodów łamanych  $h=12\text{cm}$  , beton B20 , stal główna A-II

**Obciążenie płyty:**  
 $q=14,165\text{ kN/mb}$

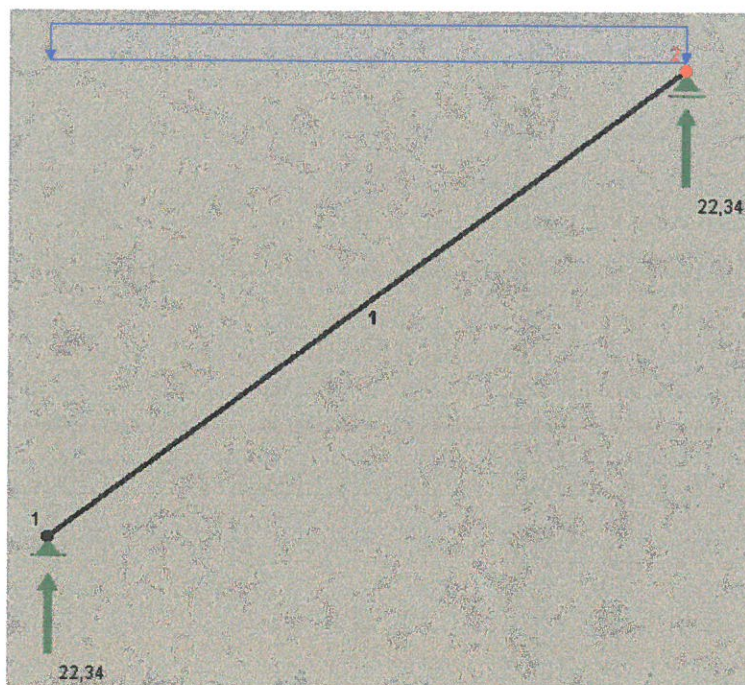
**Sily wewnętrzne:**



Momenty podporowe w modelu z utwierdzonymi podporami



Momenty przęsłowe w modelu z podporami ze zwolnionym obrotem



Reakcje podpór

**Ugięcie i zarysowanie:**

$$f[\text{cm}] = 1.13$$

$$af[\text{mm}] = 0.15$$

**Przyjęto zbrojenie :**

zbrojenie dołem w przęśle  $\varnothing 10$  co 10 cm ze stali A-II

zbrojenie górą nad podporami  $\varnothing 10$  co 10 cm ze stali A-II

zbrojenie rozdzielcze  $\varnothing 6$  co 20 cm ze stali A-0

Poz. 7. Płyta spocznika schodów łamanych ,  $h=12\text{cm}$  , beton B20 ,  
stal główna A-II

**Obciążenia:**

$$q=14,165 \text{ kN/m}^2$$

**Geometria:**

Płyta jednokierunkowo zbrojona oparta na podciagu i gnieździe w ścianie budynku

$$h=15\text{cm}$$

$$l=1,20\text{m}$$

$$l_o=1,26\text{m}$$

**Sily wewnętrzne:**

$$M=0,125 \times 1,26^2 \times 14,165 = 2,81 \text{ kNm}$$



### Przyjęto zbrojenie :

zbrojenie dołem w przęśle	$\varnothing 10$ co 10 cm ze stali A-II
zbrojenie górą nad podporami	$\varnothing 10$ co 20 cm ze stali A-II
zbrojenie rozdzielcze	$\varnothing 6$ co 25 cm ze stali A-0

### Poz.8. Podciąg żelbetowy 25 x 50cm niosący spocznik i biegi schodów łamanych beton B20 , stal główna A-II

#### Obciążenia max:

- ze spocznika	8,92 kN/mb
- z biegu schodów	22,34 kN/mb
- ciężar własny podciagu	<u>3,45 kN/mb</u>
	34,71 kN/mb

#### Obciążenia min:

- ze spocznika	5,65 kN/mb
- z biegu schodów	14,89 kN/mb
- ciężar własny podciagu	<u>3,45 kN/mb</u>
	24,00 kN/mb

#### Geometria:

Podciąg trójprzęsłowy oparty jest na dwóch słupach i gniazdach w ścianach budynku

$h=50\text{cm}$

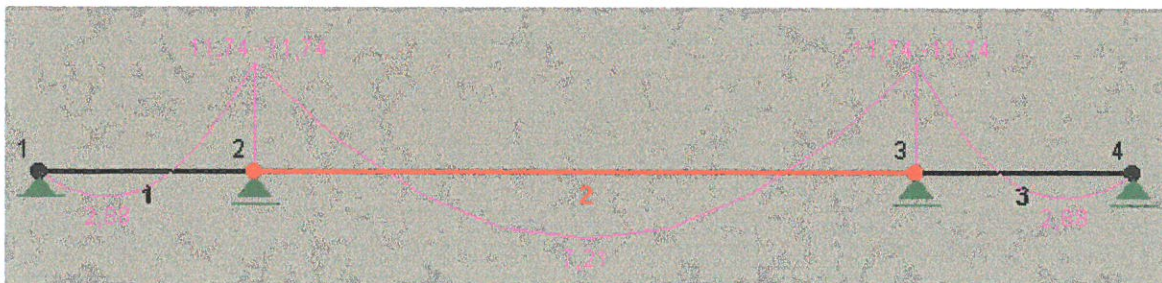
$b=25\text{cm}$

$l_1 = l_3 = 1,32\text{m}$  ,  $l_2 = 4,08\text{m}$

#### Siły wewnętrzne:

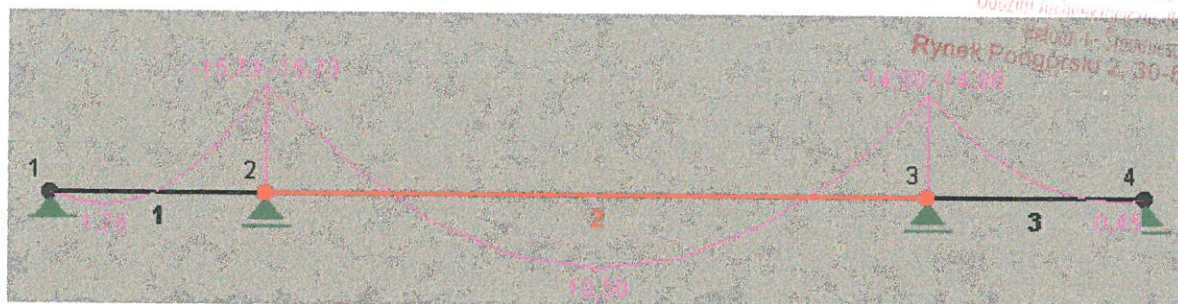


Moment przęsłowy w przęśle 2

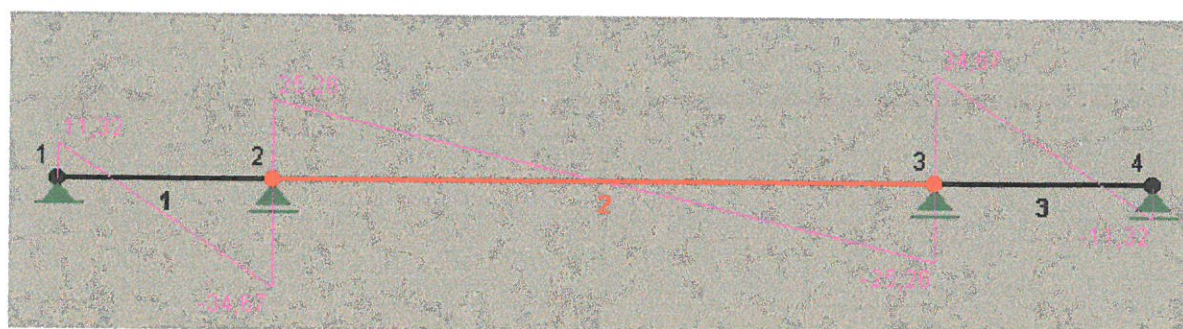


Moment przęsłowy w przęśle 1 i 3

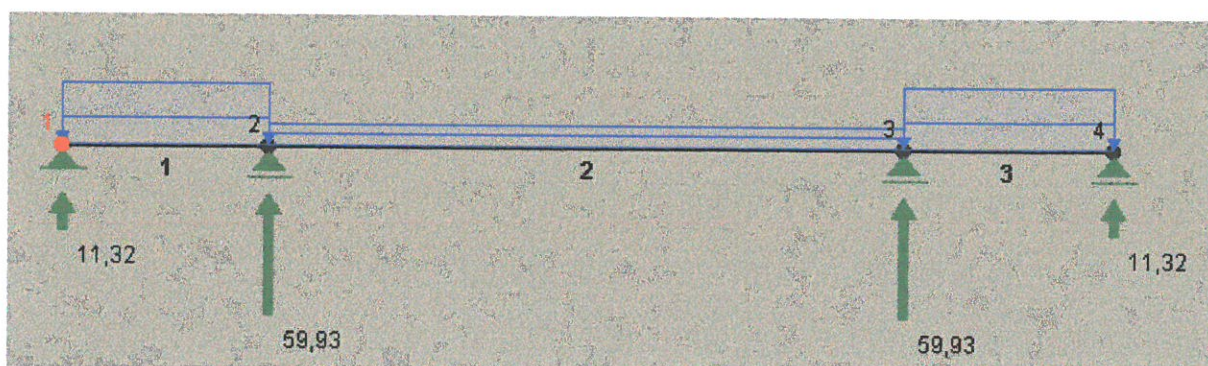




Maksymalny moment podporowy



Siły ścinające



Reakcje podporowe

**Przyjęto zbrojenie :**

dołem 3Ø16 ze stali A-II

góra 3Ø16 ze stali A-II

strzemiona Ø6 w rozstawie konstrukcyjnym



Poz.9. Strop nad częścią podpiwniczaną  $h=18\text{cm}$  , beton B20 , stal główna A-II

a) Płyta dwukierunkowo zbrojona jednopolowa oparta na podciągu i gniazdach w ścianach budynku.

$$h=18\text{cm}$$

$$l_x=6,65\text{m}$$

$$l_y=6,00\text{m}$$

$$l_x/l_y=1,11$$

**Obciążenia:**

$$q=10,202 \text{ kN/m}^2$$

**Siły wewnętrzne:**

$$M_x=0,030 \times 6,65^2 \times 10,202 = 13,54 \text{ kNm}$$

$$M_y=0,044 \times 6,0^2 \times 10,202 = 16,16 \text{ kNm}$$

Ugięcie  $f=1\text{cm}$

**Przyjęto zbrojenie :**

zbrojenie dołem w przęsle  $\varnothing 10$  co 10 cm ze stali A-II

zbrojenie górą nad podporami  $\varnothing 10$  co 20 cm ze stali A-II

w obu kierunkach

dodatkowe zbrojenie górą na płaczeniu z płytą Poz.9b

$\varnothing 10$  co 10 cm ze stali A-II

b) Płyta jednokierunkowo zbrojona oparta na dwóch podciągach.

$$h=18\text{cm}$$

$$l=2,37\text{m}$$

$$l_0=2,49\text{m}$$

**Obciążenia:**

$$q=10,202 \text{ kN/m}^2$$

**Siły wewnętrzne:**

$$M=0,125 \times 2,49^2 \times 10,202 = 7,91 \text{ kNm}$$

Ugięcie  $f=0,1\text{cm}$

**Przyjęto zbrojenie :**

zbrojenie dołem w przęsle  $\varnothing 10$  co 10 cm ze stali A-II

zbrojenie górą nad podporami  $\varnothing 10$  co 20 cm ze stali A-II

zbrojenie rozdzielcze  $\varnothing 6$  co 25cm ze stali A-0

dodatkowe zbrojenie górą na płaczeniu z płytą Poz.9a

$\varnothing 10$  co 10 cm ze stali A-II

**Poz.10. Podciąg żelbetowy 25 x 50cm niosący strop i biegi schodów łamanych**  
**beton B20 , stal główna A-II**

**Obciążenia max:**

- ze stropu	43,35 kN/mb	30,606 kN/mb
- z biegu schodów		22,34 kN/mb
- ciężar własny podciagu	<u>3,45 kN/mb</u>	<u>3,45 kN/mb</u>
	46,80 kN/mb	56,40 kN/mb

**Geometria:**

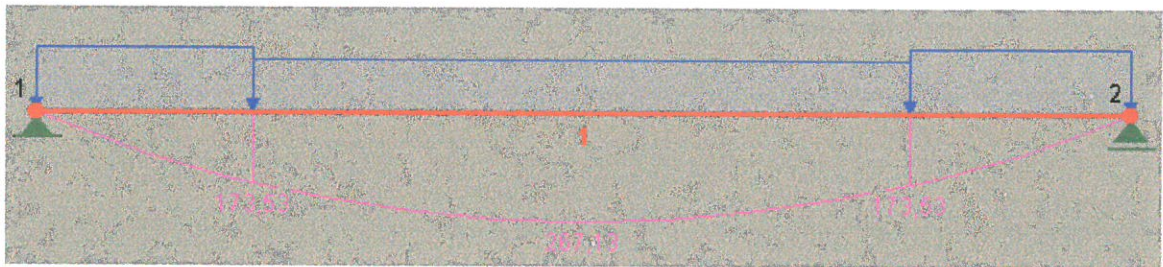
Podciąg jednoprzęsłowy oparty jest w gniazdach w ścianach budynku

$h=50\text{cm}$

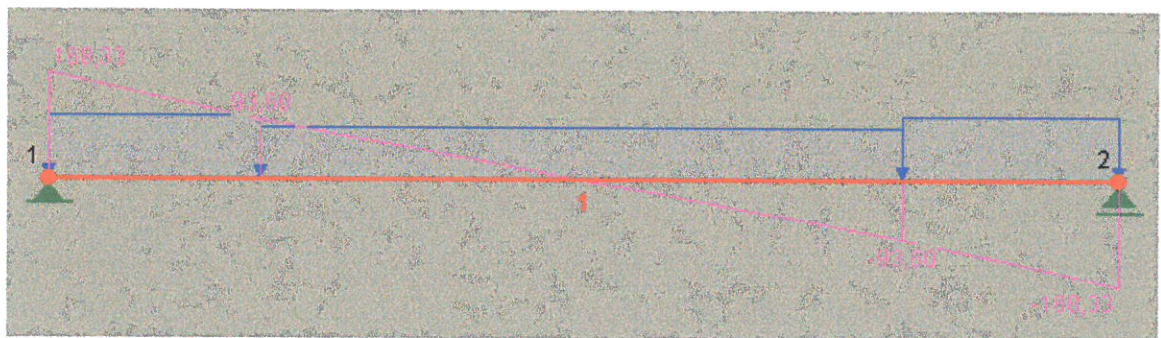
$b=25\text{cm}$

$l_0=6,65\text{m}$

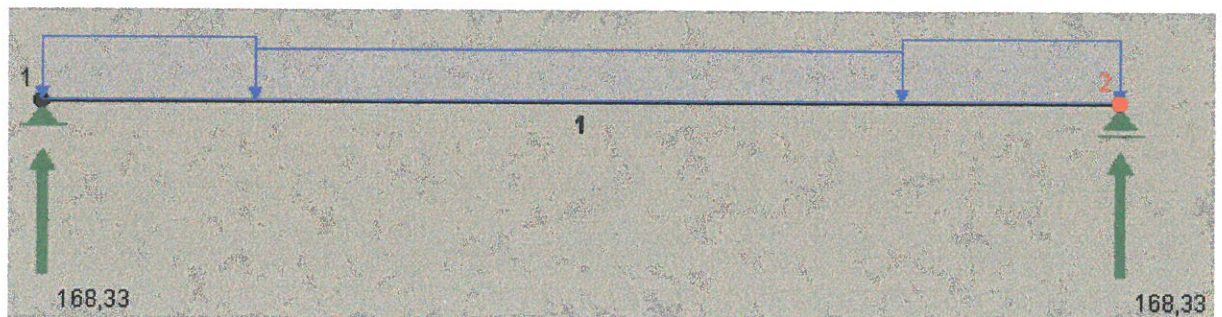
**Sily wewnętrzne:**



Momenty zginające w przęśle.



Sily tnące



Reakcje podpór



Wymiarowanie : ( uwzględniono współpracę płyty )

Klasa betonu B20.0	Moment obliczen. $M = 268.000$ [kNm]
Wytrzymał. stali $R_a = 310$ [MPa]	Mom.char.długotr. $M_{kd} =$
223.000 [kNm]	
Szer. przekroju $b = 0.250$ [m]	Mom.char.calkow. $M_{kc} =$
223.000 [kNm]	
Wys. przekroju $h = 0.500$ [m]	Rozp.obliczen. $l_o = 6.650$ [m]
Szer. g. polki $b' = 2.000$ [m]	Wsp.korekc.betonu $m_b = 1.00$
Grub. g. polki $t' = 0.180$ [m]	Wsp.korekc.stali $m_a = 1.00$
Szer. d. polki $b_t = 1.000$ [m]	Wilgotn. srodowiska $= 50.00$ [%]
Grub. d. polki $t = 0.000$ [m]	Wsp. pelzania $F_{Ip} = 2.00$
Odl.zbroj.rozciag. $a = 0.0300$ [m]	Czas obciazenia $t = 3600$
[dni]	
1.00	Wsp. ugiecia $ALFA_k =$

#### W Y N I K I :

Ugiecie: $f[cm] = 2.14$	Zbrojenie w [cm <sup>2</sup> ] :
Faza II - Sztywnosc [kNm <sup>2</sup> ]:	Mom. rys. [kNm]: Obliczone:
Przyjete:	
19.63 $BII_k(k+d) = 72553.21$	$M_{fp} = 72.154$ $F_a = 18.91$ $F_a =$
$BII_k(d) = 72553.21$	Szerokosc rysy: $M_{max} [kNm] =$
278.054	
$BII_d(d) = 48094.94$	$a_f[mm] = 0.251$ $F_a/(b \cdot h_o) \cdot 100 [\%] = 1.671$

#### Przyjęto zbrojenie :

zbrojenie dolne w przęśle	4 $\varnothing$ 25 ze stali A-II
zbrojenie górne nad podporami	2 $\varnothing$ 25 ze stali A-II
pręty odgięte	2 $\varnothing$ 25 ze stali A-II
strzemiona	dwucięte $\varnothing 8$ ze stali A-0
w rozstawach	$s_1 = 10cm$ na odcinku 1,80cm
	$s_3 = 30cm$

#### Poz.11. Podciąg żelbetowy 25 x 50cm niosący jednokierunkowo opartą część stropu, beton B20 , stal główna A-II

##### Obciążenia:

- ze stropu	12,75 kN/mb
- ciężar własny podciagu	<u>3,45 kN/mb</u>
	16,20 kN/mb

##### Geometria:

Podciąg jednoprzęsłowy oparty jest w gniazdach w ścianach budynku  
 $h = 50cm$

$b=25\text{cm}$   
 $l_0=4,3\text{m}$

**Sily wewnętrzne:**

$M=0,125 \times 4,3^2 \times 16,2 = 37,44 \text{ kNm}$   
 $Q=35 \text{ kN}$

**Przyjęto zbrojenie :**

dołem  $3\varnothing 16$  ze stali A-II  
 górą  $3\varnothing 16$  ze stali A-II  
 strzemiona  $\varnothing 6$  w rozstawie konstrukcyjnym

URZĄD MIASTA KRAKOWA  
 WYDZIAŁ ARCHITEKTURY  
 GEODEZJI I BUDOWNICTWA  
 BIURO ARCHITEKTURY  
 Oddział Architektury i Inżynierii  
 Katedra i Zakład  
 Rynek Podgórski 2, 30-533 Kraków

Poz. 12. Słup żelbetowy 25x25cm , beton B 20 , stal główna A-II(18G2)

**Obciążenia:**

- z podciągów  $190,0 \text{ kN}$
- ciężar własny słupa  $\frac{11 \text{ kN}}{201,0 \text{ kN}}$

**Geometria:**

Słup oparty na stopie fundamentowej (poziom  $-2,80\text{m}$ )  
 $b=25\text{cm}$   
 $h=25\text{cm}$   
 $l=6,35\text{m}$   
 $l_0=3,05\text{m}$

**Przyjęto zbrojenie :**

Zbrojenie konstrukcyjne słupa  
 pręty pionowe  $4\varnothing 16$  ze stali A-II  
 strzemiona  $\varnothing 6$  A-0 dwucięte w rozstawie konstrukcyjnym

Poz. 13. Ściana fundamentowa pod pierwszy bieg schodów łamanych, beton B15

Ścianę grubości 20cm należy wykonać na szerokość biegu schodów tj. 120cm i zakopać w gruncie na głębokość 1m tzn do poziomu  $-3,80\text{m}$   
 Zbrojenie konstrukcyjne z prętów  $\varnothing 8$  ze stali A-0

Poz. 14. Stopa fundamentowa pod słupami przy schodach łamanych, beton B15, stal A-0(St0S)

Max.obl.obc.podl. $q_{0\text{max}}$	351.572 kPa
Max.obliczeniowy opór podłoża	$1.2 \cdot m \cdot q_0$ 452.092 kPa
Sred.obl.obc.podl. $q_{0\text{sr}}$	351.572 kPa
Jednostkowy opór obliczeniowy podłoża	$m \cdot g_0$ 376.743 kPa
Min.obl.obc.podl. $q_{0\text{min}}$	351.572 kPa
Calc.osiad.fundam.	s 0.401 cm



Gleb.oddzial.fundam.	z	1.600 m
Szer.podstawy fund.	B	1.000 m
Dług.podstawy fund.	L	1.000 m
Grubość stopy	H	0.4m

URZĄD MIASTA KRAKOWA  
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY  
GEODEZJI I BUDOWNICTWA  
BIURO ARCHITEKTÓW  
Oddział architektury i budownictwa  
Kołomyja - Środowisko  
Rynek Podgórski 2, 30-533 Kraków

#### Przyjęto zbrojenie :

Zbrojenie konstrukcyjne stopy

siatka  $\varnothing 8$  ze stali A-0 o oczku 20cm przy dolnej i górnej płaszczyźnie stopy

### Poz.15. Płyta żelbetowa nad wykopem w piwnicy , h=18cm , beton B20 , stal główna A-II

#### Obciążenia:

$q=10,202 \text{ kN/m}^2$

#### Geometria:

Płyta jednokierunkowo zbrojona oparta na gniazdach w ścianach budynku

$h=18\text{cm}$

$l=3,00\text{m}$

$l_0=3,15\text{m}$

#### Sily wewnętrzne:

$M=0,125 \times 3,15^2 \times 10,202 = 12,65 \text{ kNm}$

#### Przyjęto zbrojenie :

zbrojenie dołem w przęśle  $\varnothing 10$  co 15 cm ze stali A-II

zbrojenie górą nad podporami  $\varnothing 10$  co 30 cm ze stali A-II

zbrojenie rozdzielcze  $\varnothing 6$  co 25 cm ze stali A-0

### Poz.16. Wieniec żelbetowy w ścianach podłużnych przybudówki , h=25cm , b=25cm ,beton B20 ,stal główna A-II

#### Geometria:

$h=25\text{cm}$

$b=25\text{cm}$

#### Przyjęto zbrojenie :

zbrojenie dołem i górą  $2\varnothing 12$  ze stali A-II

strzemiona dwucięte  $\varnothing 6$  co 25 cm ze stali A-0

#### UWAGA !

W odstępach odpowiadających odstępom stalowych krokwi z ceownika C120 , w wieńcu należy zatopić marki stalowe umożliwiające montaż krokwi.

Marki należy wykonać z kątownika L120x80x10( $l=10\text{cm}$ ) z przyspawanymi dwoma prętami kotwiącymi  $\varnothing 20$  długości 20cm (Rys.3.)

**Poz.17. Nadproże żelbetowe w ścianie frontowej przybudówki,  $h=25\text{cm}$ ,  
 $b=25\text{cm}$ , beton B20, stal główna A-II**

**Obciążenia:**

$q=2,94 \text{ kN/m}^2$

**Geometria:**

belka trójprzęsłowa

$h=25\text{cm}$

$b=25\text{cm}$

$l_{\max}=3,00\text{m}$

$l_0=3,15\text{m}$

**Sily wewnętrzne:**

$M=0,125 \times 3,15^2 \times 2,94 = 3,65 \text{ kNm}$

**Przyjęto zbrojenie :**

zbrojenie dołem w przęsle	$3\varnothing 12$ ze stali A-II
zbrojenie górą nad podporami	$3\varnothing 12$ ze stali A-II
zbrojenie strzemiona	$\varnothing 6$ co 25 cm ze stali A-0

**Poz.18. Nadproże żelbetowe (załamane) w ścianie frontowej przybudówki,  
 $h=25\text{cm}$ ,  $b=25\text{cm}$ , beton B20, stal główna A-II**

**Przyjęto zbrojenie :**

zbrojenie dołem w przęsle	$3\varnothing 12$ ze stali A-II
zbrojenie górą nad podporami	$3\varnothing 12$ ze stali A-II
zbrojenie strzemiona	$\varnothing 6$ co 25 cm ze stali A-0

**UWAGI DO REALIZACJI KONSTRUKCJI :**

- głębokość oparcia płyt w murowanych ścianach budynku – min.12cm
  - głębokość oparcia podciągów w murowanych ścianach – min.18cm
  - otulenie prętów głównych zbrojenia płyty – 2 cm
  - otulenie prętów głównych zbrojenia podciągów – 3 cm
- zbrojenie schodów przy segmencie kotłowni przy ich dolnej podporze należy połączyć ze zbrojeniem stropu poprzez przyspawanie prętów. Połączenie należy wykonać tak aby wykształcić utwierdzenie ( brak możliwości obrotu płyty względem dolnej podpory )
- wymiary kratownicy należy skontrolować i porównać z możliwymi wymiarami uwzględniającymi ocieplenie mostka termicznego przy podporze kratownicy.
  - otwory technologiczne stropu istniejącego należy zabetonować zgodnie ze wskazówkami projektanta , których będzie można udzielić dopiero po odgruzowaniu pomieszczeń parteru i piwnic



URZĄD MIASTA KRAKOWA  
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY  
GEODEZJI I BUDOWNICTWA  
BIURO ARCHITEKTÓW  
Oddział Architektury i Budownictwa  
Kolejni 1 - Stojanowski  
Rynek Podgórski 2, 30-533 Kraków

## ZESTAWIENIE STALI

długość w metrach									
	profil (St3S)			A-0		A-II			
	C120	C80	L120	fi 6	fi 8	fi 10	fi 12	fi 16	fi 25
Poz.1.	20	20	2						
Poz.2.				36			105		
Poz.3.				55		128			
Poz.4.				25				24	
Poz.5.				16				15	
Poz.6.				85		120			
Poz.7.				130		280			
Poz.8.				112				88	
Poz.9a						1365			
Poz.9b				90		111			
Poz.10a					53				48
Poz.10b					65				44
Poz.11				53				44	
Poz.12				65				63	
Poz.13.				10	38				
Poz.14.					80				
Poz.15.				170		190			
Poz.16.				38			40		
Poz.17,18				150			200		
Razem [m.]	20	20	2	1035	236	2194	345	234	92
Razem [kg]	268	173	30	230	93,2	1354	306	370	354,2

ŁĄCZNIE

3178 kg

## **RYSUNKI**