

OBLICZENIA STATYCZNE

DANE OGÓLNE

- projekt arch.-budowlany w skali 1:100 i 1:50
- warunki posadowienia na podstawie badań makroskopowych :
grunt piaszczysto-gliniasty $q = 150 \text{ KPa}$

WYMIAROWANIE :

pozycja 1 - płyty stropowe nad parterem rozbudowy

- MATERIAŁY : BETON B 20
STAL RB 500

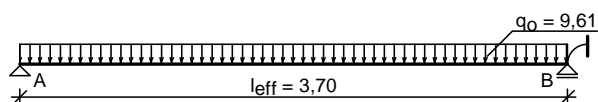
1.1/ strop nad pom. 116 i 117 (segment B)

- płyta jednokierunkowo zbrojona gr. 15 cm.

Zestawienie obciążeń rozłożonych $[\text{kN/m}^2]$:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne $[2,0\text{kN/m}^2]$	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Lepik, papa grub. 0.5cm $[11,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,005\text{m}]$	0,06	1,30	--	0,08
3.	Lepik, papa grub. 0.2cm $[11,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,002\text{m}]$	0,02	1,30	--	0,03
4.	szlichta cement. 0.06x21.0	1,26	1,30	--	1,64
5.	węlna mineralna (warstaw spadkowa-śr. grubość) 0.15x1.75	0,26	1,20	--	0,31
6.	węlna mineralna 0.15x1.45	0,21	1,20	--	0,25
7.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
8.	tynek wewnętrzny 0.015x19.0	0,29	1,30	--	0,38
Σ :		7,85	1,22		9,61

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 3,70 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 14,39 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy $M_{\text{Sd,p}} = 12,33 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 11,90 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 10,56 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 17,77 \text{ kN/m}$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,75 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co $15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,40\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,133 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 12,57 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 18,50 \text{ mm}$

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,34 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co $15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,40\%$)

1.2/ strop nad pom.101, 104 i częścią 102 (segment A) oraz pom.118 i 119 (segment B)

- płyta jednokierunkowo zbrojona gr. 15 cm.

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Lepik, papa grub. 0.5cm [11,0kN/m ³ ·0,005m]	0,06	1,30	--	0,08
3.	Lepik, papa grub. 0.2cm [11,0kN/m ³ ·0,002m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	szlichta cement. 0.06x21.0	1,26	1,30	--	1,64
5.	wełna mineralna (warstaw spadkowa-śr. grubość) 0.15x1.75	0,26	1,20	--	0,31
6.	wełna mineralna 0.15x1.45	0,21	1,20	--	0,25
7.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
8.	tynek wewnętrzny 0.015x19.0	0,29	1,30	--	0,38
Σ:		7,85	1,22		9,61

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,80$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 4,97$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,80$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,26$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 11,29$ kN/m

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,69$ cm²/mb. Przyjęto **φ10 co 15,0 cm** o $A_s = 5,24$ cm²/mb ($\rho = 0,40\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,02$ mm < $a_{lim} = 11,75$ mm

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,69$ cm²/mb. Przyjęto **φ10 co 15,0 cm** o $A_s = 5,24$ cm²/mb ($\rho = 0,40\%$)

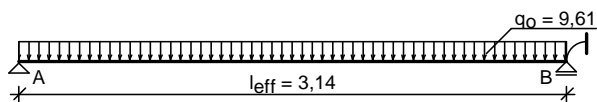
1.3/ strop nad pom. 103, 105, 106 i częścią 102 (segment A)

- płyta jednokierunkowo zbrojona gr. 15 cm.

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łaźnie zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Lepik, papa grub. 0.5cm [11,0kN/m ³ ·0,005m]	0,06	1,30	--	0,08
3.	Lepik, papa grub. 0.2cm [11,0kN/m ³ ·0,002m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	szlichta cement. 0.06x21.0	1,26	1,30	--	1,64
5.	wełna mineralna (warstaw spadkowa-śr. grubość) 0.15x1.75	0,26	1,20	--	0,31
6.	wełna mineralna 0.15x1.45	0,21	1,20	--	0,25
7.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
8.	tynek wewnętrzny 0.015x19.0	0,29	1,30	--	0,38
Σ:		7,85	1,22		9,61

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 3,14 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 10,36 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy $M_{\text{Sd,p}} = 8,88 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 8,57 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 7,61 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 15,08 \text{ kN/m}$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,96 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co $15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,40\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,070 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 5,62 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 15,70 \text{ mm}$

Podpora:

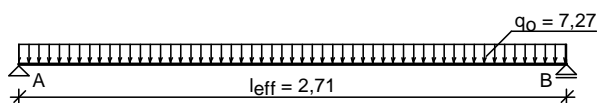
Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,69 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co $15,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,40\%$)

1.4/ strop nad pom. 120 oraz częścią korytarza przylegającego do pom. 120

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łaźnie zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [$2,0 \text{ kN/m}^2$]	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Wykładzina wielowarstwowa z PCW o grubości 1,9 mm (na polociecie, butaprenie) [$0,070 \text{ kN/m}^2$]	0,07	1,30	--	0,09
3.	szlichta cement. $0,04 \times 21,0$	0,08	1,30	--	0,10
4.	Tektura prasowana grub. 5 cm [$10,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,05 \text{ m}$]	0,50	1,20	--	0,60
5.	Płyta żelbetowa grub. 12 cm	3,00	1,10	--	3,30
6.	tynek wewnętrzny $0,015 \times 19,0$	0,29	1,30	--	0,38
Σ :		5,94	1,22		7,27

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 2,71 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 6,68 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 5,45 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 4,53 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 9,85 \text{ kN/m}$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,64 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co $14,0 \text{ cm}$ o $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,56\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 3,12 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 13,55 \text{ mm}$

pozycja 2 - belki żelbetowe

- MATERIAŁY : BETON B 20
 STAL RB500

2.1 / belka żelbetowa przydylatacyjna (segment B) o $l_m = 4.17m$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. ze stropu, poz.1.2	11,29	1,00	--	11,29	cała belka
2.	obc. z attyki 0.25x16.0x0.85	3,40	1,20	--	4,08	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,25m·0,35m·25,0kN/m3]	2,19	1,10	--	2,41	cała belka
Σ:		16,88	1,05		17,78	

Założenia materiałowe:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 43,42 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,02\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 43,42 \text{ kNm} < M_{Rd} = 85,35 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 31,45 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 31,45 \text{ kN} < V_{Rd1} = 50,21 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 41,22 \text{ kNm}$

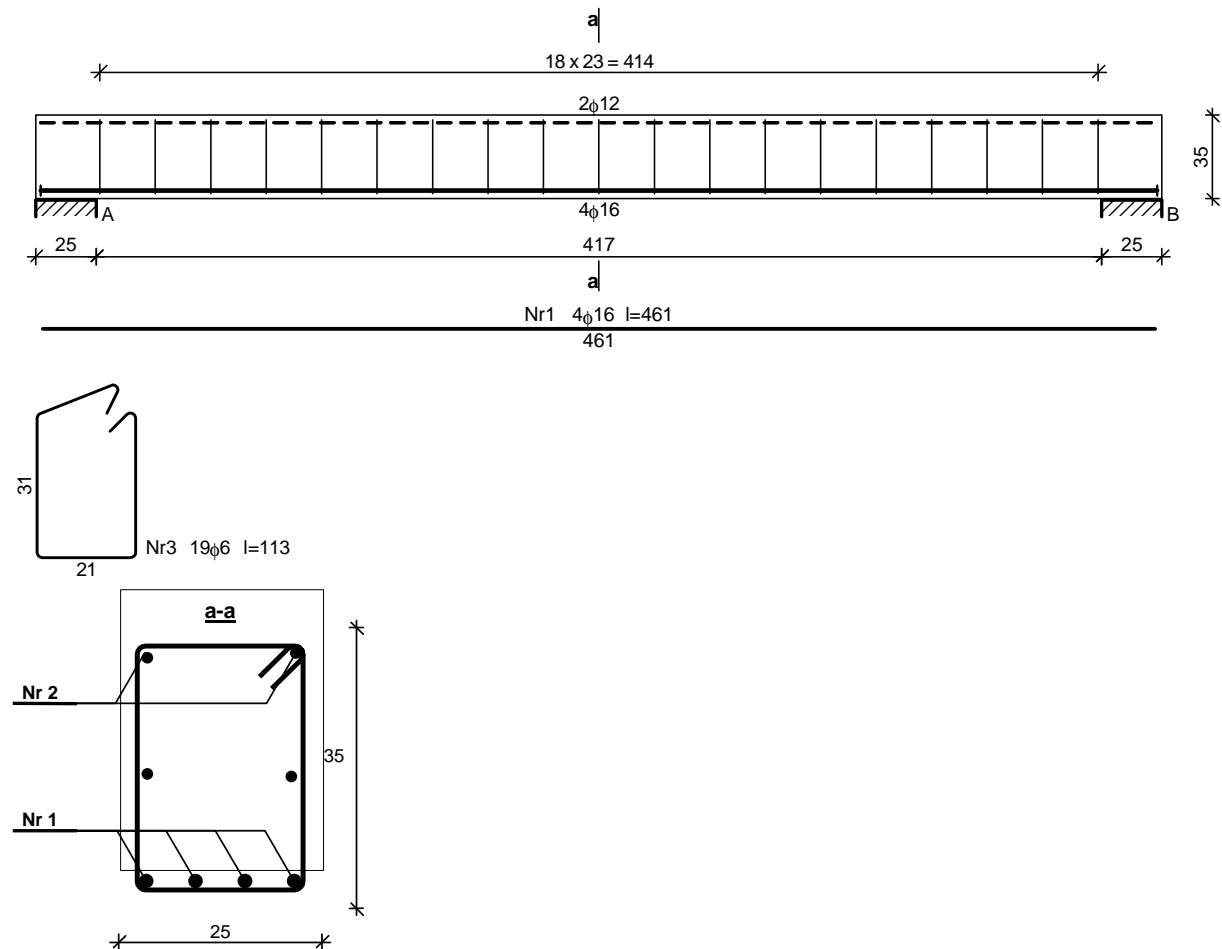
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,150 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,41 \text{ mm} < a_{lim} = 22,10 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 35,19 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	RB500	
				φ6	φ12	φ16
1.	16	461	4			18,44
2.	ZBROJENIE Z WIENCA					
3.	6	113	19	21,47		
Długość wg średnic [m]				21,5		18,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0	1,578
Masa wg średnic [kg]				4,8		29,2
Masa wg gatunku stali [kg]				5,0	29,2	
Razem [kg]				34,2		

2.2/ belka żelbetowa podcienia przy wejściu (rozbudowa-segment A) o Lm=2.68m

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. ze stropu 9.62x0.40x0.5	1,92	1,00	--	1,92	cała belka
2.	obc. z attyki 0.25x16.0x1.0	4,00	1,20	--	4,80	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,38m-0,25m-25,0kN/m3]	2,38	1,10	--	2,62	cała belka
Σ:		8,30	1,13		9,34	

Założenia materiałowe:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 38,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 10,02 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 10,02 \text{ kNm} < M_{Rd} = 36,97 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 10,48 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 10,48 \text{ kN} < V_{Rd3} = 54,40 \text{ kN}$

SGU:

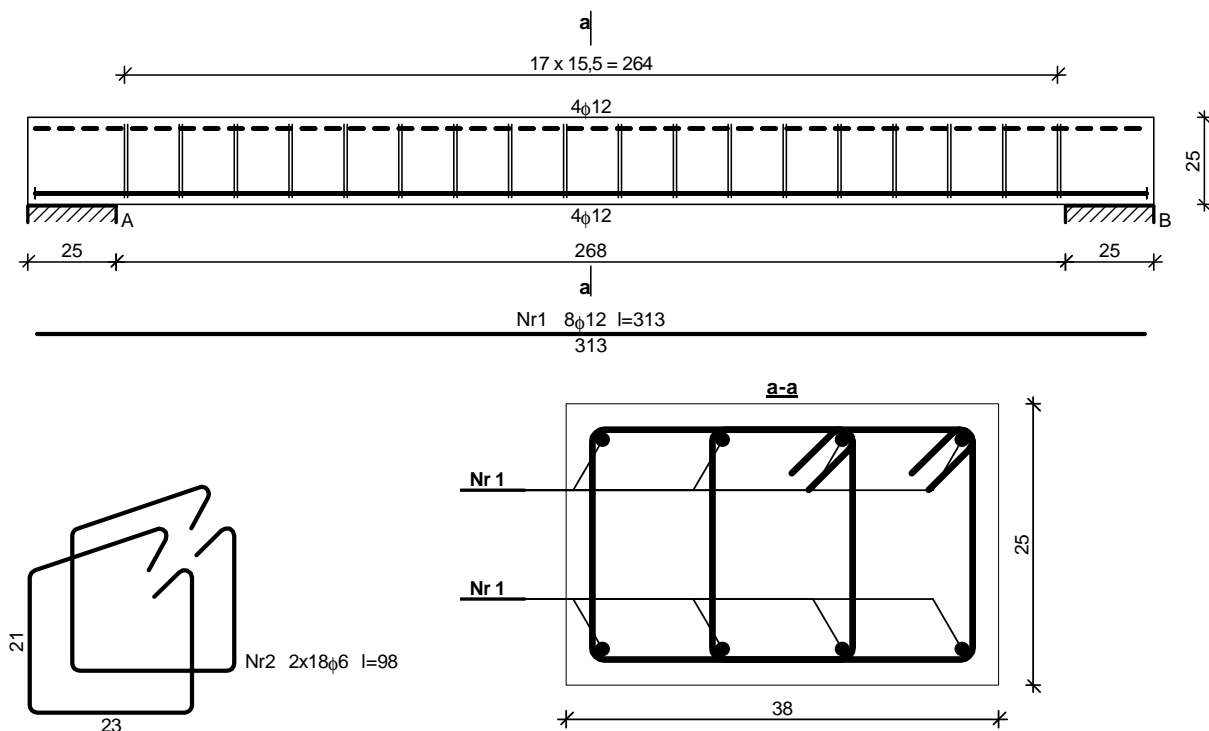
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 8,91 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,075 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,13 \text{ mm} < a_{lim} = 14,65 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 11,12 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	RB500
				φ6	φ12
1.	12	313	4		12,52
2.	6	98	36	35,28	
Długość wg średnic [m]				35,3	
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				7,8	12,52
Masa wg gatunku stali [kg]				8,0	13,0
Razem [kg]				21	

Uwaga: częściowo w belce występuje zbrojenie z wieńca – 4 pręty

2.3/ belka żelbetowa podcienia, elewacja tylna (rozbudowa-segment A) o $L_m=2.80m$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. zastępcze ze stropu $9.62 \times 1.50 \times 0.5$	7,22	1,00	--	7,22	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[0,38m \cdot 0,25m \cdot 25,0kN/m^3]$	2,38	1,10	--	2,62	cała belka
Σ :		9,60	1,02		9,84	

Założenia materiałowe:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 38,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,44 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 11,44 \text{ kNm} < M_{Rd} = 36,97 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 11,63 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 11,63 \text{ kN} < V_{Rd3} = 54,40 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,16 \text{ kNm}$

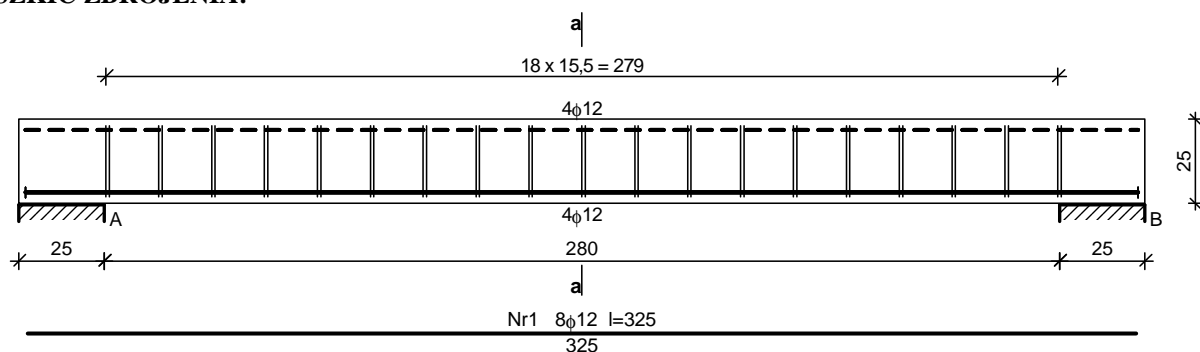
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,113 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

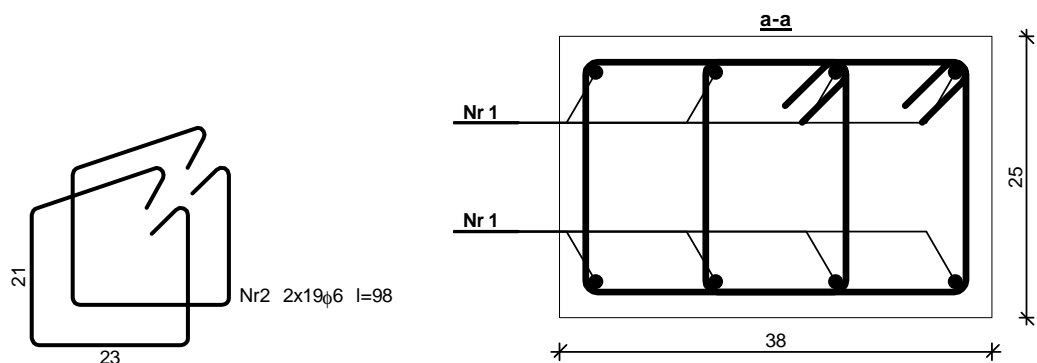
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,57 \text{ mm} < a_{lim} = 15,25 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 13,44 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	RB500
				φ6	φ12
1.	12	325	4		13,00
2.	6	98	38	37,24	
Długość wg średnic [m]				37,3	
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				8,3	11,55
Masa wg gatunku stali [kg]				9,0	12,0
Razem [kg]				21	

Uwaga: częściowo w belce występuje zbrojenie z wieńca – 4 pręty

2.4/ belka żelbetowa w pom. 102 (rozbudowa-segment A) o $L_m=3.59m$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. ze stropu poz.1.3	15,08	1,00	--	15,08	cała belka
2.	obc. ze stropu poz.1.2	11,29	1,00	--	11,29	cała belka
3.	obc. w-mi wykończeniowymi (0.08+0.03+1.64+0.31+0.25+0.38)x0.25	0,67	1,20	--	0,80	cała belka
4.	obc. użytkowe 2.0x0.25	0,50	1,40	--	0,70	cała belka
5.	Ciężar własny belki [0,25m-0,35m-25,0kN/m3]	2,19	1,10	--	2,41	cała belka
Σ:		29,73	1,02		30,28	

DANE MATERIAŁOWE:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,30$

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-IIIN (RB500)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0$ cm, $h = 35,0$ cm

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Przęsło A - B:Zginanie: (przekrój a-a)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 55,82 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,77 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,02\%$)

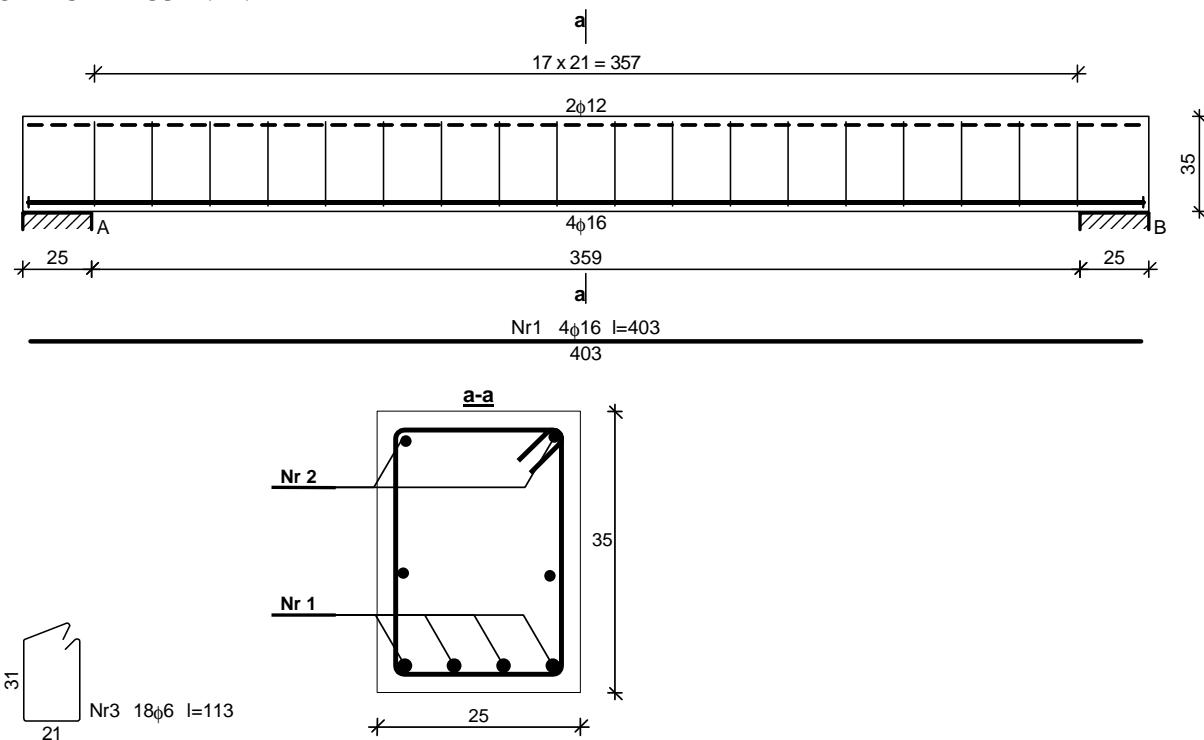
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 55,82 \text{ kNm} < M_{Rd} = 85,35 \text{ kNm}$ Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 44,79 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 44,79 \text{ kN} < V_{Rd1} = 50,21 \text{ kN}$ SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 54,80 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,202 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,90 \text{ mm} < a_{lim} = 19,20 \text{ mm}$ Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 53,37 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:**Zestawienie stali zbrojeniowej**

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	RB500	
				φ6	φ12	φ16
1.	16	403	4			16,12
2.	ZBROJENIE Z WIENCA					
3.	6	113	18	20,34		
Długość wg średnic [m]				20,4		16,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222		1,578
Masa wg średnic [kg]				4,5		25,6
Masa wg gatunku stali [kg]				5,0	25,6	
Razem [kg]				30,6		

pozycja 3 - ławy fundamentowe

3.1/ ławy zewnętrzna pozioma rozbudowy – segment B

- ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

- ciężar własny	
0.60 x 0.30 x 24.0 x 1.1	q = 4.75 KN/m
mury fundamentowe	
0.38 x 22.0 x 1.30 x 1.2	q = 13.04 KN/m
- obciążenie ze stropu	
poz. 1.1	q = 17.77 KN/m
- obciążenie z podestu	
11.47 x 1.51	q = 17.32 KN/m
- ciężar ścian	
0.44 x 3.50 x 10.0 x 1.20 +	
<u>0.25 x 0.85 x 16.0 x 1.2</u>	<u>q = 22.56 KN/m</u>
	q = 75.44 KN/m

- WYMIAROWANIE

$$b = \frac{75.44}{1.0 \times 150} = 0.50 \text{ m} . \quad \text{Przyjęto ławę o szerokości } b = 0.60 \text{ m} .$$

3.2/ ława wewnętrzna pozioma – segment B

- ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

- ciężar własny	
0.60 x 0.30 x 24.0 x 1.1	q = 4.75 KN/m
mury fundamentowe	
0.25 x 22.0 x 1.30 x 1.2	q = 8.58 KN/m
- obciążenie ze stropu, z poz. 1.1	q = 17.77 KN/m
- obciążenie ze stropu, z poz.1.2	q = 11.29 KN/m
- ściany parteru	
<u>0.19 x 3.35 x 16.0 x 1.2</u>	<u>q = 12.22 KN/m</u>
	q = 54.61 KN/m

- WYMIAROWANIE

$$b = \frac{54.61}{1.0 \times 150} = 0.36 \text{ m} . \quad \text{Przyjęto ławę o szerokości } 0.60 \text{ m} .$$

3.3/ ława zewnętrzna pionowa – segment B

- ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

- ciężar własny	
0.60 x 0.30 x 24.0 x 1.1	q = 4.75 KN/m
mury fundamentowe	
0.38 x 22.0 x 1.30 x 1.2	q = 13.04 KN/m
- ściany parteru	
<u>0.44 x 3.50 x 10.0 x 1.2</u>	<u>q = 18.48 KN/m</u>
	q = 36.27 KN/m

- WYMIAROWANIE

$$b = \frac{36.27}{1.0 \times 150} = 0.24 \text{ m} . \quad \text{Przyjęto ławę o szerokości } b = 0.60 \text{ m} .$$

3.4/ ławy zewnętrzna pionowa rozbudowy – segment A

- ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

- ciężar własny	
0.60 x 0.30 x 24.0 x 1.1	q = 4.75 KN/m
mury fundamentowe	
0.38 x 22.0 x 0.86 x 1.2	q = 8.63 KN/m
- obciążenie ze stropu	
poz. 1.3	q = 15.08 KN/m
- ciężar ścian	
0.44 x 3.50 x 10.0 x 1.20 +	
0.25 x 1.00 x 16.0 x 1.2	q = 23.28 KN/m
	q = 51.74 KN/m

- WYMIAROWANIE

$$b = \frac{51.74}{1.0 \times 150} = 0.34 \text{ m} . \quad \text{Przyjęto ławę o szerokości } b = 0.60 \text{ m} .$$

3.5/ ława wewnętrzna pionowa – segment A

- ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

- ciężar własny	
0.60 x 0.30 x 24.0 x 1.1	q = 4.75 KN/m
mury fundamentowe	
0.25 x 22.0 x 0.86 x 1.2	q = 5.68 KN/m
- obciążenie ze stropu, z poz. 1.2	q = 11.29 KN/m
- obciążenie ze stropu, z poz.1.3	q = 15.08 KN/m
- ściany parteru	
0.25 x 3.35 x 16.0 x 1.2	q = 16.08 KN/m
	q = 52.88 KN/m

- WYMIAROWANIE

$$b = \frac{52.88}{1.0 \times 150} = 0.35 \text{ m} . \quad \text{Przyjęto ławę o szerokości } 0.60 \text{ m} .$$

3.6/ ława zewnętrzna pozioma – segment A

- ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

- ciężar własny	
0.60 x 0.30 x 24.0 x 1.1	q = 4.75 KN/m
mury fundamentowe	
0.38 x 22.0 x 1.30 x 1.2	q = 13.04 KN/m
- ściany parteru i murek dachowy	
0.44 x 3.50 x 10.0 x 1.2 +	
0.25 x 1.00 x 16.0 x 1.2	q = 23.28 KN/m

$$q = 41.07 \text{ KN/m}$$

- WYMIAROWANIE

$$b = \frac{41.07}{1.0 \times 150} = 0.27 \text{ m} . \quad \text{Przyjęto ławę o szerokości } b = 0.60 \text{ m} .$$

3.7/ stopa pod filarem nośnym 1 – segment B

- ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

- ciężar własny 1.20 x 0.80 x 0.30 x 24.0 x 1.1	Q = 7.60 KN
mury fundamentowe, zasypka 1.20 x 0.80 x 1.30 x 21.0 x 1.2	Q = 31.44 KN
- ściana parteru i murek dachowy 0.44 x 0.80 x 3.50 x 10.0 x 1.2 + 0.25 x 0.50 x 3.50 x 16.0 x 1.2 + 0.25 x 1.20 x 0.85 x 16.0 x 1.2	Q = 28.08 KN
- obc. z belki, poz.2.1	P = 39.67 KN
- obc. ze stropu z poz. 1.2 11.29 x 0.50	Q = 5.65 KN
	N = 112.44 KN

- WYMIAROWANIE

$$\sigma = \frac{112.44}{1.20 \times 0.80} = 117 \text{ KPa} < 150 \text{ KPa} .$$

pozycja 4 – sprawdzenie nośności belek stalowych dociążonych wskutek wymiany stropu drewnianego

W pom. 120 i w części korytarza stwierdzono stalowe belki nośne, dwuteowniki walcowane NP 300 w rozstawie osiowym 2.02-2.63m

Obciążenie belki :

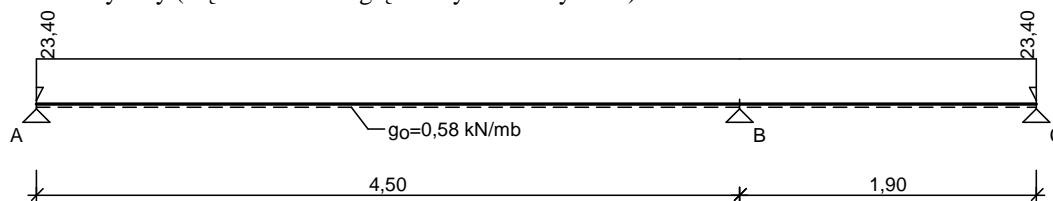
- z płyty stropowej z poz. 1.4 : $(2.02+2.63) \times 0.5 \times 9.85 = 22.90 \text{ KN/m}$

- obc. obudowa $\frac{0.50 \text{ KN/m}}{\text{Razem} = 23.40 \text{ KN/m}}$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$)

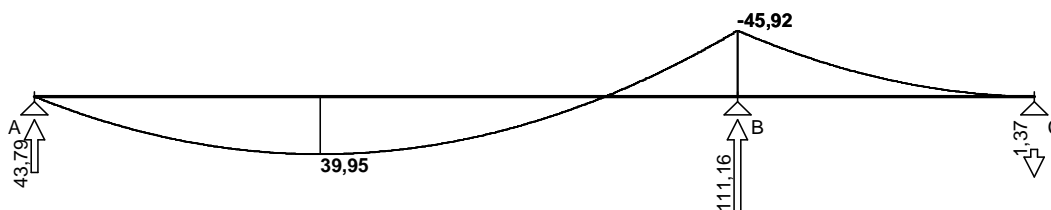
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



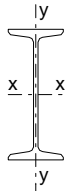
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: nie;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **I 300**

$$A_v = 32,4 \text{ cm}^2, \quad m = 54,2 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 9800 \text{ cm}^4, \quad J_y = 451 \text{ cm}^4, \quad J_{\omega} = 90800 \text{ cm}^6, \quad J_T = 61,0 \text{ cm}^4, \quad W_x = 653 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,000$) $M_R = 133,87 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 385,24 \text{ kN}$

Belka

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 1,83 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\phi_L = 0,696$

Moment maksymalny $M_{\max} = 39,95 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,429 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 4,50 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -64,20 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,167 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = -64,20 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 231,14 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 2,02 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 3,08 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 12,86 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 3,08 \text{ mm} < f_{gr} = 12,86 \text{ mm}$$

Istniejące belki stalowe po dodatkowym oparciu na projektowanej ścianie przenoszą obciążenia związane ze zmianą stropu z drewnianego na masywny.

inż. Mariusz Nowak

upr. bud. nr 421/01 w spec. konstr.-budowlanej
do projektowania i kierowania robotami bez ogr.
upr. bud 1290/94 w spec. architektonicznej do
projektowania i kierowania rob. w ogr. zakresie

ZABEZPIECZENIE BUDYNKU NA I KAT. TERENU GÓRNICZEGO

ORAZ NA WSTRZĄSY POCHODZENIA GÓRNICZEGO

1. /dane ogólne

1.1 Projekt zawiera :

- opis zabezpieczeń
- stosowane materiały i ich dane wytrzymałościowe

1.2 Podstawę zabezpieczeń stanowią

- Informacja Polskiej Grupy Górniczej z dnia 26.08.2017 r.
- dane gruntowe na głębokości posadowienia budynku :
grunt piaszczysto-gliniasty o nośności 150 KPa

2./ opis zabezpieczenia

2.1/ Ławy fundamentowe rozbudowy wykonać z betonu żwirowego B 20 zbroić podłużnie przeciw wstrząsom pochodzenia górniczego i na I kat. terenu górniczego wkładkami 4 ϕ 12mm, strzemiona ϕ 6mm co 30cm. Zbrojenie i łączenie wkładek zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi. Pod ławami podkład z chudego betonu gr. 5cm.

2.2/ W poziomie –1.02m rozbudowy (góra płyty) zaprojektowano płytę żelbetową gr. 12cm zbrojoną ϕ 10mm co 25cm w obydwu kierunkach.

2.3/ Wieńce żelbetowe - w poziomie stropu nad parterem segmentów zaprojektowano wieńiec o wymiarach 25x25cm zbrojony podłużnie 4 ϕ 12mm stalą RB 500, strzemiona ϕ 6 co 30cm. Łączenie wkładek wykonać zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym. Dodatkowo przewidziano również wieńiec na murach fundamentowych w poziomie –1.02m (góra wieńca) o przekroju 25x12cm zbrojony j.w.

3./ stosowane materiały

- BETON do ław, płyty fundamentowej i wieńców B-20
- STAL A IIIN (RB 500) - do zbrojenia głównego

Wymagane parametry stali : klasa ciągliwości B

charakterystyczna granica plastyczności $f_{yk}= 500$ MPa

A 0 - na strzemiona

inż. Mariusz Nowak

upr. bud. nr 421/01 w spec. konstr.-budowlanej
do projektowania i kierowania robotami bez ogr.
upr. bud 1290/94 w spec. architektonicznej do
projektowania i kierowania rob. w ogr. zakresie