

# ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I USŁUG BUDOWLANYCH „BENBUD”

INŻ. BENEDYKT REDER

ul Ks. dr Wł. Łęgi 1/27, 86-300 Grudziądz  
tel./fax. (056) 46 130 32 tel. kom. 0 603 79 86 82  
benbud@op.pl



## DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

STADIUM : Projekt wykonawczy

BRANŻA : Konstrukcja.

OBIEKT : Pawilon szkolno – przedszkolny z łącznikiem przy zespole szkół w Waldowie

LOKALIZACJA : Waldowo Szlacheckie

INWESTOR : Gmina Grudziądz ul. Józefa Wybickiego 38 86-300 Grudziądz

Stanowisko	Branża	Imię i nazwisko	Nr. upr.	Specjalność	Podpis
Projektant	konstrukcja	inż. Benedykt Reder	UAN-IV/113/TO/88	architektoniczne. bez ograniczeń	
Sprawdzający	konstrukcja	mgr inż. Olgierd Nagórski	588/71Bg	konstr.-budow. bez ograniczeń	
Właściciel Zakładu	inż. Benedykt Reder				

Data opracowania : 22-04-2016

## Spis treści

1.	Opis i obliczenia statyczne .....	4
1.1	Założenia projektowe .....	4
1.2	poz. 1.0 Konstrukcja dachu .....	4
1.3	poz. 1.1 Płyty korytkowe.....	5
1.4	poz. 1.2 Płyty żelbetowe w dachu $L_{max.} = 1,80m$ .....	5
1.5	poz. 2.0 Strop na poziomie + 7,58 m .....	6
1.5.1	poz. 2.1 Płyty o długości $L = 5,90m$ .....	6
1.5.2	poz. 2.2 Płyty o długości $L = 7,10m$ i $7,70m$ .....	6
1.5.3	poz. 2.3 Płyty o długości $L = 2,82m$ .....	7
1.5.4	poz. 2.3 Płyty o długości $L = 5,98m$ .....	7
1.6	poz. 3.0 Strop na poziomie + 3,70 m .....	7
1.6.1	poz. 3.1 Płyty stropowe $L = 5,90m$ i $5,98m$ , $4,70m$ .....	7
1.6.2	poz. 3.2 Płyty stropowe $L = 7,10m$ i $7,70m$ .....	8
1.6.3	poz. 3.3 Płyty stropowe $L = 2,82m$ , $2,84m$ i $2,66m$ .....	8
1.7	poz. 4.0 Strop na poziomie - 0,15 m .....	9
1.7.1	poz. 4.1 Płyty stropowe $L = 5,98m$ i $4,70m$ .....	9
1.7.2	poz. 4.2 Płyty stropowe $L = 2,77m$ , .....	9
1.7.3	poz. 4.3 Płyty stropowe $L = 7,05m$ dla odporności ogniowej REI 120.....	10
1.8	poz. 5.0 Nadproża i podciągi .....	11
1.8.1	poz. 5.1 Nadproża .....	11
1.8.2	poz. 5.1.1 Nadproże wylewane na mokro.....	11
1.8.3	poz. 5.2 Podciągi .....	12
1.8.4	poz. 5.2.1 Podciąg $L = 2,73 m$ .....	12
1.8.5	poz. 5.2.2 Podciąg $L = 3,60 m$ .....	13
1.8.6	poz. 5.2.3 Podciąg $L = 4,51 m$ .....	14
1.8.7	poz. 5.2.4 Podciąg $L = 3,60 m$ .....	15
1.8.8	poz. 5.2.5 Podciąg $L = 5,68 m$ .....	16
1.8.9	poz. 5.2.6 Podciąg $L = 5,84 m$ .....	17
1.8.10	poz. 5.2.7 Podciąg $L[1] = 5,68 m$ , $L[2] = 2,52m$ .....	18
1.8.11	poz. 5.2.8 Podciąg $L = 3,60 m$ .....	19
1.8.12	poz. 5.2.9 Podciąg $L = 2,84 m$ .....	20
1.8.13	poz. 5.2.10 i poz. 5.2.11 Podciąg $L = 2,70 m$ .....	20
1.8.14	poz. 5.2.12 Podciąg czteroprzęsłowy .....	21
1.8.15	poz. 5.2.13 Podciąg $L = 2,63 m$ ,.....	23
1.8.16	poz. 5.2.14 Podciąg trójprzęsłowy $L[1] = 3,63 m$ , $L[2] = 1,97 m$ , $L[3] = 2,63 m$ .....	24
1.8.17	poz. 6.0 Klatka schodowa, .....	25
1.8.18	poz. 7.0 Słupy żelbetowe .....	36
1.8.19	poz. 7.1 Słup żelbetowy dla poz. 5.2.6 .....	36
1.8.20	poz. 7.2 Słup żelbetowy dla poz. 7.1 .....	37
1.8.21	poz. 7.3 Słup żelbetowy dla poz. 5.2.7 .....	38
1.8.22	poz. 7.4 Słup żelbetowy dla poz. 7.3 .....	39
1.8.23	poz. 7.5 Słup żelbetowy dla poz. 5.2.5 .....	40
1.8.24	poz. 7.6 Słup żelbetowy dla poz. 7.5 .....	41
1.8.25	poz. 7.7 Słup żelbetowy dla poz. 5.2.12 i 5.2.14.....	42
1.8.26	poz. 7.8 Słup żelbetowy dla poz. 5.2.14 .....	43
1.8.27	poz. 8.0 Wieńce żelbetowe .....	44
1.9	poz. 9.0 Schody zewnętrzne .....	44
1.10	poz. 10.0 Schody zewnętrzne ewakuacyjne .....	44
1.11	poz. 11.0 Ściany fundamentowe .....	45
1.12	poz. 12.0 Wymiany w stropie .....	45
1.13	poz. 13.0 Fundamenty .....	45
1.13.1	poz. 13.1 Ława fundamentowa Łf-1 – oś [1, 2] .....	47
1.13.2	poz. 13.2 Ława fundamentowa Łf-2 – oś [A] .....	48
1.13.3	poz. 13.3 Ława fundamentowa Łf-3 – oś [A] – część podpiwniczona.....	49
1.13.4	poz. 13.4 Ława fundamentowa Łf-4 – oś [B] .....	49

1.13.5	poz. 13.5 Ława fundamentowa Łf-5 – oś [B] – część podpiwniczona .....	50
1.13.6	poz. 13.6 Ława fundamentowa Łf-6 – oś [C] .....	51
1.13.7	poz. 13.7 Ława fundamentowa Łf-7 – oś [D] .....	52
1.13.8	poz. 13.8 Ława fundamentowa Łf-8 – oś [E i F].....	53
1.13.9	poz. 13.9 Ława fundamentowa Łf-9 – oś [E] - podpiwniczona .....	54
1.13.10	poz. 13.10 Ława fundamentowa Łf-10– oś [3] .....	54
1.13.11	poz. 13.11 Ława fundamentowa Łf-11 – oś [3' i 4] .....	55
1.13.12	poz. 13.12 Ława fundamentowa Łf-12 – łącznik.....	56
1.13.13	poz. 13.13 Stopy fundamentowe St1 – dla poz. 7.2 .....	56
1.13.14	poz. 13.14 Stopy fundamentowe St2 – dla poz. 7.4 .....	57
1.13.15	poz. 13.15 Stopy fundamentowe St3 – dla poz. 7.6 .....	58
1.13.16	poz. 13.16 Stopy fundamentowe St4 – dla poz. 7.7 .....	59
1.13.17	poz. 13.17 Stopy fundamentowe St5 – dla poz. 7.8 .....	60
1.13.18	poz. 13.18 Murki oporowe.....	61

#### SPIS RYSUNKÓW:

K-01	– Rzut fundamentów
K-02	– Rzut stropu nad piwnicą
K-03	– Rzut stropu nad parterem
K-04	– Rzut stropu nad piwnicą
K-05	– Rzut konstrukcji dachu
K-06	- Ławy fundamentowe – przekroje
K-07	– Ławy fundamentowe – przekroje
K-08	– Stopy fundamentowe – przekroje
K-09	– poz. 5.2 Belki
K-010	– poz. 5.2 belki
K-011	– poz. 5.2 Belki
K-012	– poz. 6.0 Schody
K-013	– poz. 6.0 Schody
K-014	– poz. 7.0 Słupy
K-015	– poz. 7.0 Słupy
K-016	– Węzeł boczny płyty
K-017	– poz. 8.0 Wieńce żelbetowe
K-018	- Schody stalowe
K-019	- Schody stalowe - belki policzkowe
K-020	- Schody stalowe - szczegóły

## 1. OPIS I OBLICZENIA STATYCZNE

### Obliczenia statyczne

#### 1.1 Założenia projektowe

##### Podstawa opracowania

##### Projekt branży architektonicznej i instalacyjnej

Dokumentacja geotechniczna opracowana przez Biuro Usług geodezyjnych i Ochrony Środowiska ekoserwis ul. Moniuszki 17/1 86-300 Grudziądz.

Strefy klimatyczne i obciążenia

Strefa obciążenia śniegiem II -  $S_k = 0,96 \text{ kN/m}^2$

Strefa obciążenia wiatrem I -  $W_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie technologiczne dla szkół -  $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie technologiczne dla komunikacji -  $q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie technologiczne klatki schodowej -  $q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$

Ciężar świeżej masy betonowej -  $g = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Założenia materiałowe

Klasa betonu - C16/20, C25/30

Klasa cegły - M 20

Klasa zaprawy - M 8

Klasa stali zbrojeniowej - A-IIIIN (RB500)

Klasa stali zbrojeniowej pomocniczej - A-I (St3SX-b)

Płyty korytkowe z betonu klasy - C20/25

Panele SMAET z betonu klasy - C40/50

##### Posadowienie budynku

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. „W sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych”. Na omawianym terenie występują „proste warunki gruntowe”. Przyjęto I I kategorię geotechniczną, ze względu na poziom posadowienia.

##### Normy i normatywy

PN-80/B-0210/Az1 – obciążenie śniegiem

PN-B-0211 : 1977/Az1 – obciążenie wiatrem

PN-82/B-02001 – obciążenie stałe

PN-82/B-02003 – obciążenie zmienne

PN-88/B-02014 – obciążenie gruntem

PN-B-03264 : 20002 – konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone

PN-90/B-03200 – konstrukcje stalowe

PN-B-3002 :2007 – konstrukcje murowe

Dokumentacja techniczna lekkiego stropu panelowego smart 15/60,smart 20/60

#### 1.2 poz. 1.0 Konstrukcja dachu

Konstrukcję dachu zaprojektowano z płyt korytkowych DKZ

Klasa betonu - C20/25

Głębokość oparcia - 40 mm

Grubość płyt - 11 cm

Obc. zewnętrzne -  $2,64 \text{ kN/m}^2$

Klasa odporności ogniowej - REI30

##### Beton

Wytrzymałość betonu zastosowanego do produkcji odpowiada klasie C20/25 .

##### Zbrojenie

Główne pręty zbrojeniowe o średnicy 6 mm i większej, ze stali klasy A-III. Pozostałe zbrojenie ze stali klasy A-0, uchwyty montażowe ze stali klasy A-I.

##### Masa

Masa elementu wynosi ok. 159 kg ( $88,3 \text{ kg/m}^2$ )

L.P.	SYMBOL ELEMENTU	WYMIARY W cm lxb(b')xh	OBJĘTOŚĆ BETONU m <sup>3</sup>	CIEŻAR ELEMENTU kg
1	DK 180/60 (30)	179 x 59(29) x 10	0,0367 (0,0184)	92(46)
2	DK 210/60 (30)	209 x 59(29) x 10	0,0428 (0,0214)	107(54)
3	DK 240/60 (30)	239 x 59(29) x 10	0,0490 (0,0245)	123(62)
4	DK 270/60 (30)	269 x 59(29) x 10	0,0551 (0,0276)	138(69)
5	DKZ 300/60 (30)	299 x 59(29) x 10	0,0643 (0,0321)	161(80)
6	DKZ 330/60	329 x 59 x 12	0,0758	189
7	DKZ 360/60	359 x 59 x 12	0,0894	223

### 1.3 poz. 1.1 Płyty korytkowe.

#### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0,150kN/m <sup>2</sup> ]	0,15	1,30	0,19
2.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, podwójnie [0,100kN/m <sup>2</sup> ]	0,10	1,30	0,13
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 1 cm [23,0kN/m <sup>3</sup> ·0,01m]	0,23	1,30	0,30
4.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=300 m n.p.m. -> Q <sub>k</sub> = 1,200 kN/m <sup>2</sup> , nachylenie połaci 5,0 st. -> C <sub>2</sub> =0,8) [0,960kN/m <sup>2</sup> ]	0,96	1,50	1,44
	Σ:	1,44	1,43	2,06
1.	CieŜar płyt korytkowych	0,89	1,10	0,98
	Σ:	2,33	1,30	3,04

$$Q_{dop} = 2,65 \text{ kN/m}^2 > 2,06 \text{ kN/m}^2$$

Płyty korytkowa zamknięte układana na ściankach ażurowych gr. 12 cm murowanych z cegły pełnej kl. 20 na zaprawie cem-wap. M8.

### 1.4 poz. 1.2 Płyty żelbetowe w dachu L<sub>max</sub> = 1,80m

Wylewki żelbetowe z betonu C20/25, zbrojone prętami  $\Phi$  6, ze A-IIIIN (RB500). Grubość płyt równa grubości płyt korytkowych tj. 11 cm.

#### Obciążenia powierzchniowe [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	kd	Obc.obl.
1.	Obc. z poz. 1.1	1,41	1,46	--	2,06
2.	Płyta żelbetowa grub. 11 cm	2,75	1,10	--	3,03
	Σ:	4,16	1,22		5,08

#### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: C20/25 (B25) →  $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

CieŜar objętościowy betonu  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,17$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (RB500) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w prześle  $\phi_d = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-IIIIN (RB500) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty  $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty  $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze  $\phi 6$  co max.30,0 cm o  $A_s = 0,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$

### 1.5 poz. 2.0 Strop na poziomie + 7,58 m

Zaprojektowano lekki strop panelowy SMART 20/60 charakteryzujący się wysokością 20 cm i szerokością panelu 60 cm. Produkowany jest w następujących rodzajach zbrojenia: 2x 9.3,4x 9.3,2x12.5 i 2x9.3, 6x9.3,4x12.5,2x12.5 i 4x9.3. W panelach zastosowano sprężenie górne 2x6.85, które stwarza dodatkowe możliwości konstrukcyjne, tj. budowanie tzw. wsporników np. balkonów i klatek schodowych, poprzez wysunięcie panelu poza podpory stałe, oraz minimalizuje ryzyko powstania pęknięć górnej krawędzi stropu w strefie przypodporowej w układach ściennych w panelach docięniętych murami. Panele posiadają pięć podłużnych kanałów, 60mm x 140mm. Boczne ściany paneli są tak ukształtowane, aby po wypełnieniu ich betonem nastąpiło trwałe połączenie, które zapewni właściwą współpracę między panelami przy przenoszeniu obciążeń skupionych np. obciążenia od ścianek działowych pod warunkiem właściwego wypełnienia zamków najlepiej betonem o ograniczonym skurczu np. na cemencie ekspansywnym. Zapobiega to klawiszowaniu stropu i powstawaniu rys. Panele SMART 20/60 są produkowane z betonu zwykłego klasy C40/50. W panelach istnieje możliwość wykonania otworów, które nie naruszają żebra nośnych i nie mają wpływu na wartość dopuszczalnych obciążeń stropu. Mogą być wykonywane w wytwórni lub na budowie. Maksymalna średnica otworów 80 mm. Panele SMART są zbrojone splotami siedmiodrutowymi ze stali o charakterystycznej wytrzymałości na rozciąganie równej 1860 MPa i średnicach  $\phi 9.3$  i  $\phi 12.5$  mm, zbrojenie górne  $\phi 6.85$ mm. Początkowe naprężenia strun wynoszą około 1300MPa.

#### 1.5.1 poz. 2.1 Płyty o długości $L = 5,90\text{m}$

**Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 24 cm [2,0kN/m <sup>3</sup> ·0,24m]	0,48	1,20	0,58
2.	Folia na podłożu betonowym [0,100kN/m <sup>2</sup> ]	0,10	1,20	0,12
3.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 7,5 cm [2,0kN/m <sup>3</sup> ·0,075m]	0,15	1,20	0,18
4.	Sufit podwieszany grub. 1,3 cm [13,0kN/m <sup>3</sup> ·0,013m]	0,17	1,30	0,22
	$\Sigma$ :	0,90	1,22	1,10

1.	Ciężar ścianek ażurowych [0,12m <sup>3</sup> ·0,99m <sup>3</sup> ·19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,6]	1,35	1,10	1,49
	$\Sigma$ :	1,35	1,10	1,49

1.	Ciężar płyty 2,41kN/m <sup>2</sup>	2,41	1,10	2,65
	$\Sigma$ :	2,41	1,10	2,65

**Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 6 x  $\phi 9.3$  mm dołem + 2 x  $\phi 6.85$  mm górą.**

#### 1.5.2 poz. 2.2 Płyty o długości $L = 7,10\text{m}$ i $7,70\text{m}$

**Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 24 cm [2,0kN/m <sup>3</sup> ·0,24m]	0,48	1,20	0,58
2.	Folia na podłożu betonowym [0,100kN/m <sup>2</sup> ]	0,10	1,20	0,12
3.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 7,5 cm [2,0kN/m <sup>3</sup> ·0,075m]	0,15	1,20	0,18
4.	Sufit podwieszany grub. 1,3 cm [13,0kN/m <sup>3</sup> ·0,013m]	0,17	1,30	0,22
	$\Sigma$ :	0,90	1,22	1,10

1.	Ciężar ścianek ażurowych [0,12m <sup>3</sup> ·0,99m <sup>3</sup> ·19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,6]	1,35	1,10	1,49
	$\Sigma$ :	1,35	1,10	1,49

1.	Ciężar płyty 2,41kN/m <sup>2</sup>	2,41	1,10	2,65
	Σ:	2,41	1,10	2,65

**Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 6 x ø 9.3 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm górą.**

### 1.5.3 poz. 2.3 Płyty o długości L = 2,82m

**Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 24 cm [2,0kN/m <sup>3</sup> ·0,24m]	0,48	1,20	0,58
2.	Folia na podłożu betonowym [0,100kN/m <sup>2</sup> ]	0,10	1,20	0,12
3.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 7,5 cm [2,0kN/m <sup>3</sup> ·0,075m]	0,15	1,20	0,18
4.	Sufit podwieszany grub. 1,3 cm [13,0kN/m <sup>3</sup> ·0,013m]	0,17	1,30	0,22
	Σ:	0,90	1,22	1,10

1.	Ciężar ścianek ażurowych [0,12m*0,99m*19,0kN/m <sup>3</sup> *0,6]	1,35	1,10	1,49
	Σ:	1,35	1,10	1,49

1.	Ciężar płyty 2,41kN/m <sup>2</sup>	2,41	1,10	2,65
	Σ:	2,41	1,10	2,65

**Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 2 x ø 9.3 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm górą**

### 1.5.4 poz. 2.3 Płyty o długości L = 5,98m

**Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 24 cm [2,0kN/m <sup>3</sup> ·0,24m]	0,48	1,20	0,58
2.	Folia na podłożu betonowym [0,100kN/m <sup>2</sup> ]	0,10	1,20	0,12
3.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 7,5 cm [2,0kN/m <sup>3</sup> ·0,075m]	0,15	1,20	0,18
4.	Sufit podwieszany grub. 1,3 cm [13,0kN/m <sup>3</sup> ·0,013m]	0,17	1,30	0,22
	Σ:	0,90	1,22	1,10

1.	Ciężar ścianek ażurowych [0,12m*0,99m*19,0kN/m <sup>3</sup> *0,6]	1,35	1,10	1,49
	Σ:	1,35	1,10	1,49

1.	Ciężar płyty 2,41kN/m <sup>2</sup>	2,41	1,10	2,65
	Σ:	2,41	1,10	2,65

**Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 6 x ø 9.3 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm górą.**

### 1.6 poz. 3.0 Strop na poziomie + 3,70 m

#### 1.6.1 poz. 3.1 Płyty stropowe L = 5,90m i 5.98m, 4,70m

**Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	k <sub>d</sub>	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,440kN/m <sup>2</sup> ]	0,44	1,20	--	0,53
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony,	1,61	1,20	--	1,93

	niezagęszczony grub. 7 cm [23,0kN/m <sup>3</sup> ·0,07m]				
3.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, pojedynczo [0,100kN/m <sup>2</sup> ]	0,10	1,20	--	0,12
4.	Styropian grub. 8 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,08m]	0,04	1,30	--	0,05
5.	Papa na podłożu betonowym bez posypywania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m <sup>2</sup> ]	0,05	1,30	--	0,07
6.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 7,5 cm [2,0kN/m <sup>3</sup> ·0,075m]	0,15	1,30	--	0,19
7.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m <sup>2</sup> od 2,5 kN/m <sup>2</sup> ) wys. 3,60 m [1,698kN/m <sup>2</sup> ]	1,70	1,20	--	2,04
	Σ:	<b>4,09</b>	1,21	--	<b>4,93</b>

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

6.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [2,0kN/m <sup>2</sup> ]	2,00	1,40	0,50	2,80
	Σ:	2,0	1,40	--	2,80

Zestawienie obciążeń rozłożonych na płytę [kN/m<sup>2</sup>]:

1.	Ciężar płyty 2,41kN/m <sup>2</sup>	2,41	1,10	2,65
	Σ:	2,41	1,10	2,65

**Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 4 x ø 9.3 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm gór**

**1.6.2 poz. 3.2 Płyty stropowe L = 7,10m i 7,70m**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	k <sub>d</sub>	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,440kN/m <sup>2</sup> ]	0,44	1,20	--	0,53
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 7 cm [23,0kN/m <sup>3</sup> ·0,07m]	1,61	1,20	--	1,93
3.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, pojedynczo [0,100kN/m <sup>2</sup> ]	0,10	1,20	--	0,12
4.	Styropian grub. 8 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,08m]	0,04	1,30	--	0,05
5.	Papa na podłożu betonowym bez posypywania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m <sup>2</sup> ]	0,05	1,30	--	0,07
6.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 7,5 cm [2,0kN/m <sup>3</sup> ·0,075m]	0,15	1,30	--	0,19
7.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m <sup>2</sup> od 2,5 kN/m <sup>2</sup> ) wys. 3,60 m [1,698kN/m <sup>2</sup> ]	1,70	1,20	--	2,04
	Σ:	<b>4,09</b>	1,21	--	<b>4,93</b>

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

6.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [2,0kN/m <sup>2</sup> ]	2,00	1,40	0,50	2,80
	Σ:	2,0	1,40	--	2,80

Zestawienie obciążeń rozłożonych na płytę [kN/m<sup>2</sup>]:

1.	Ciężar płyty 2,41kN/m <sup>2</sup>	2,41	1,10	2,65
	Σ:	2,41	1,10	2,65

**Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 4x ø 12.5 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm górą.**

**1.6.3 poz. 3.3 Płyty stropowe L = 2,82m, 2,84m i 2,66m**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	k <sub>d</sub>	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
----	-----------------	------------------------------	----------------	----------------	-----------------------------



1.	Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,440kN/m <sup>2</sup> ]	0,44	1,20	--	0,53
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 7 cm [23,0kN/m <sup>3</sup> ·0,07m]	1,61	1,20	--	1,93
3.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, pojedynczo [0,100kN/m <sup>2</sup> ]	0,10	1,20	--	0,12
4.	Styropian grub. 8 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,08m]	0,04	1,30	--	0,05
5.	Papa na podłożu betonowym bez posypywania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m <sup>2</sup> ]	0,05	1,30	--	0,07
6.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 7,5 cm [2,0kN/m <sup>3</sup> ·0,075m]	0,15	1,30	--	0,19
	Σ:	<b>2,39</b>	1,21	--	<b>2,89</b>

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

6.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [2,5kN/m <sup>2</sup> ]	2,50	1,30	0,60	3,25
	Σ:	2,50	1,30	--	3,25

Zestawienie obciążeń rozłożonych na płytę [kN/m<sup>2</sup>]:

1.	Ciężar płyty 2,41kN/m <sup>2</sup>	2,41	1,10	2,65
	Σ:	2,41	1,10	2,65

**Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 2 x ø 9.3 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm górą.**

**1.7 poz. 4.0 Strop na poziomie - 0,15 m**

**1.7.1 poz. 4.1 Płyty stropowe L = 5.98m i 4,70m**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	k <sub>d</sub>	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,440kN/m <sup>2</sup> ]	0,44	1,20	--	0,53
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 7 cm [23,0kN/m <sup>3</sup> ·0,07m]	1,61	1,20	--	1,93
3.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, pojedynczo [0,100kN/m <sup>2</sup> ]	0,10	1,20	--	0,12
4.	Styropian grub. 8 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,08m]	0,04	1,30	--	0,05
5.	Papa na podłożu betonowym bez posypywania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m <sup>2</sup> ]	0,05	1,30	--	0,07
6.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 7,5 cm [2,0kN/m <sup>3</sup> ·0,075m]	0,15	1,30	--	0,19
7.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m <sup>2</sup> od 2,5 kN/m <sup>2</sup> ) wys. 3,60 m [1,698kN/m <sup>2</sup> ]	1,70	1,20	--	2,04
	Σ:	<b>4,09</b>	1,21	--	<b>4,93</b>

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

6.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [2,0kN/m <sup>2</sup> ]	2,00	1,40	0,50	2,80
	Σ:	2,0	1,40	--	2,80

Zestawienie obciążeń rozłożonych na płytę [kN/m<sup>2</sup>]:

1.	Ciężar płyty 2,41kN/m <sup>2</sup>	2,41	1,10	2,65
	Σ:	2,41	1,10	2,65

**Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 4 x ø 9.3 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm gór**

**1.7.2 poz. 4.2 Płyty stropowe L = 2,77m,**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,440kN/m <sup>2</sup> ]	0,44	1,20	--	0,53
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 7 cm [23,0kN/m <sup>3</sup> ·0,07m]	1,61	1,20	--	1,93
3.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, pojedynczo [0,100kN/m <sup>2</sup> ]	0,10	1,20	--	0,12
4.	Styropian grub. 8 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,08m]	0,04	1,30	--	0,05
5.	Papa na podłożu betonowym bez posypywania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m <sup>2</sup> ]	0,05	1,30	--	0,07
6.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 7,5 cm [2,0kN/m <sup>3</sup> ·0,075m]	0,15	1,30	--	0,19
	<b>Σ:</b>	<b>2,39</b>	<b>1,21</b>	<b>--</b>	<b>2,89</b>

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

6.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [2,5kN/m <sup>2</sup> ]	2,50	1,30	0,60	3,25
	<b>Σ:</b>	<b>2,50</b>	<b>1,30</b>	<b>--</b>	<b>3,25</b>

Zestawienie obciążeń rozłożonych na płytę [kN/m<sup>2</sup>]:

1.	Ciężar płyty 2,41kN/m <sup>2</sup>	2,41	1,10	2,65
	<b>Σ:</b>	<b>2,41</b>	<b>1,10</b>	<b>2,65</b>

**Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 2 x ø 9.3 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm górą.**

**1.7.3 poz. 4.3 Płyty stropowe L = 7,05m dla odporności ogniowej REI 120**

**Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,440kN/m <sup>2</sup> ]	0,44	1,20	--	0,53
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 7 cm [23,0kN/m <sup>3</sup> ·0,07m]	1,61	1,20	--	1,93
3.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, pojedynczo [0,100kN/m <sup>2</sup> ]	0,10	1,20	--	0,12
4.	Styropian grub. 8 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,08m]	0,04	1,30	--	0,05
5.	Papa na podłożu betonowym bez posypywania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m <sup>2</sup> ]	0,05	1,30	--	0,07
6.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 7,5 cm [2,0kN/m <sup>3</sup> ·0,075m]	0,15	1,30	--	0,19
7.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m <sup>2</sup> od 2,5 kN/m <sup>2</sup> ) wys. 3,60 m [1,698kN/m <sup>2</sup> ]	1,70	1,20	--	2,04
	<b>Σ:</b>	<b>4,09</b>	<b>1,21</b>	<b>--</b>	<b>4,93</b>

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

6.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [2,0kN/m <sup>2</sup> ]	2,00	1,40	0,50	2,80
	<b>Σ:</b>	<b>2,0</b>	<b>1,40</b>	<b>--</b>	<b>2,80</b>

Zestawienie obciążeń rozłożonych na płytę [kN/m<sup>2</sup>]:

1.	Ciężar płyty 2,41kN/m <sup>2</sup>	2,41	1,10	2,65
	<b>Σ:</b>	<b>2,41</b>	<b>1,10</b>	<b>2,65</b>

**Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 4x ø 12.5 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm górą dla odporności ogniowej REI 120**

## 1.8 poz. 5.0 Nadproża i podciągi

### 1.8.1 poz. 5.1 Nadproża

Nad otworami zaprojektowano nadproża prefabrykowane typu L-19. Nadproża montuje się równocześnie ze wznoszeniem murów. Elementy układa się na murze, na zaprawie cementowej. Oparcie nadproży na murze powinno być nie mniejsze niż 10 cm i nie większe niż 19 cm (zalecane 15 cm). Pustą przestrzeń między nimi wypełnia się betonem. Nadproża tego typu powinny być zabezpieczone przed przemarzaniem. Jeśli pozostała część ściany nie będzie ocieplona, należy obłożyć nadproża warstwą izolacji. Wykonując nadproże, trzeba więc pozostawić miejsce na wykonanie docieplenia od strony zewnętrznej, by ściana miała później równą powierzchnię.

Rodzaj belek nadprożowych L19:

- D – do dwustronnego obciążania stropami (długości 90, 120, 150 i 180 cm)
- N – do jednostronnego obciążania stropem (długości 210, 240 i 270 cm)
- S – do ścian nieobciążonych stropami (długości 300, 330, 360 cm)

Zestawienie belek prefabrykowanych „L 19” dla nadproży okiennych typu „N”, w ścianach obciążonych stropem															
Lp.	Typ nadproża	Długość nadproża [cm]	Wysokość nadproża [cm]	Moment przenoszony przez belkę kNm	Wymiary okna w świetle ościeży [cm]										
					61	81	91	111	121	141	151	171	181	211	241
1	N/120	119	19	2,64		X	X								
2	N/150	149	19	2,64				X	X						
3	N/180	179	19	2,64						X	X				
4	N/210	209	19	4,41								X	X		
5	N/240	239	19	5,32										X	
6	N/270	269	19	8,05											X

### 1.8.2 poz. 5.1.1 Nadproże wylewane na mokro

Nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500).

Założono, że nadproże przenosi 70 % obciążenia. Pozostałe 30% obciążenia przenosi wieniec/

$$q_{ch} = 8,50 \text{ kN/m}^2 \cdot 5,84 \text{ m} \cdot 0,5 = 24,82 \text{ kN/m} \cdot 0,7 = 17,37 \text{ kN/m}$$

$$P_{ch} = 107,09 \text{ kN} \cdot 0,7 = 74,97 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 23,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

## OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. ze stropu [17,370kN/m]	17,37	1,20	--	20,84	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer. 1,60 m [19,000kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·1,60m]	7,30	1,30	--	9,49	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,23m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,38	1,10	--	1,52	cała belka
	$\Sigma$ :	26,05	1,22		31,85	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	$F_k$	x [m]	$\gamma_f$	$k_d$	$F_d$
1.	obc. z poz. 5.2.14	74,97	0,23	1,20	--	89,96

## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) →  $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$   
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni  
 Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,11$   
 Zbrojenie główne:  
 Klasa stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$   
 Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12 \text{ mm}$   
 Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 16 \text{ mm}$   
 Strzemiona:  
 Klasa stali A-I (**St3SX-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}, f_{yd} = 210 \text{ MPa}, f_{tk} = 320 \text{ MPa}$   
 Średnica strzemion  $\phi_s = 8 \text{ mm}$   
 Zbrojenie montażowe:  
 Klasa stali A-IIIN (RB500)  
 Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$   
 Otulenie:  
 Klasa środowiska: XC1  
 Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$   
 $\rightarrow$  nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 35,60 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **2φ12** o  $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem **4φ16** o  $A_{s1} = 8,04 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,73\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = 35,60 \text{ kNm} < M_{Rd} = 53,09 \text{ kNm}$  (67,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 97,16 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 140 mm** na odcinku 42,0 cm przy podporach oraz co 140 mm w środku rozpiętości przęsła

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = 97,16 \text{ kN} < V_{Rd3} = 109,22 \text{ kN}$  (89,0%)

### 1.8.3 poz. 5.2 Podciąg

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500).

### 1.8.4 poz. 5.2.1 Podciąg L = 2,73 m

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

**Szerokość przekroju**  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

**Wysokość przekroju**  $h = 30,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 2.2	13,07	1,23	--	16,08	cała belka
2.	Obc. z poz. 2.3	7,13	1,23	--	8,77	cała belka
3.	Ciężar płyty stropowej $4,83 \cdot (7,10\text{m} + 2,83\text{m}) \cdot 0,5$	23,98	1,10	--	26,38	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,30m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,80	1,10	--	1,98	cała belka
	$\Sigma$ :	45,98	1,16		53,20	

### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}, f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}, E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,83$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12$  mm

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) →  $f_{yk} = 240$  MPa,  $f_{yd} = 210$  MPa,  $f_{tk} = 320$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20$  mm

### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 59,06$  kNm

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 6,18$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto **6 $\phi$ 12** o  $A_s = 6,79$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 1,06\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{sd} = 59,06$  kNm <  $M_{Rd} = 63,69$  kNm (92,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{sd} = 58,36$  kN

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  **$\phi$ 6 co 80 mm** na odcinku 56,0 cm przy podporach oraz co 200 mm w środku rozpiętości przęsła

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{sd} = 58,36$  kN <  $V_{Rd3} = 71,61$  kN (81,5%)

### 1.8.5 poz. 5.2.2 Podciąg L = 3,60 m

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

**Szerokość przekroju**  $b_w = 24,0$  cm

**Wysokość przekroju**  $h = 35,0$  cm

Rodzaj belki: monolityczna

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 2.2	13,07	1,23	--	16,08	cała belka
2.	Obc. z poz. 2.3	7,13	1,23	--	8,77	cała belka
3.	Ciężar płyty stropowej $4,83 \cdot (7,10m + 2,83m) \cdot 0,5$	23,98	1,10	--	26,38	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
	$\Sigma$ :	46,28	1,16		53,53	

### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8$  mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pęcznienia (obliczono)  $\phi = 2,83$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 16$  mm

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) →  $f_{yk} = 240$  MPa,  $f_{yd} = 210$  MPa,  $f_{tk} = 320$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$   
 Otulenie:  
 Klasa środowiska: XC1  
 Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$   
 $\rightarrow$  nominalna grubość otulenia  $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

#### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{\text{sd}} = 99,19 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 9,25 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **5 $\phi$ 16** o  $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,33\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{\text{sd}} = 99,19 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 105,57 \text{ kNm}$  (94,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{\text{sd}} = 79,44 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi  **$\phi$ 6 co 80 mm** na odcinku 80,0 cm przy podporach oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{\text{sd}} = 79,44 \text{ kN} < V_{\text{Rd3}} = 84,43 \text{ kN}$  (94,1%)

#### 1.8.6 poz. 5.2.3 Podciąg L = 4,51 m

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 45,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 2.2	13,07	1,23	--	16,08	cała belka
2.	Obc. z poz. 2.3	7,13	1,23	--	8,77	cała belka
3.	Ciężar płyty stropowej $4,83 \cdot (7,10\text{m} + 2,83\text{m}) \cdot 0,5$	23,98	1,10	--	26,38	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m-0,45m-25,0kN/m3]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka
	$\Sigma$ :	46,88	1,16		54,19	

#### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25)  $\rightarrow f_{\text{cd}} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{\text{ctd}} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{\text{cm}} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $\text{RH} = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,01$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**  $\rightarrow f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 20 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)**  $\rightarrow f_{\text{yk}} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{\text{yd}} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{\text{tk}} = 320 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

$\rightarrow$  nominalna grubość otulenia  $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

#### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{\text{sd}} = 153,49 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 10,61 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **4 $\phi$ 20** o  $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,26\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 153,49 \text{ kNm} < M_{Rd} = 174,98 \text{ kNm}$  (87,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{sd} = (-)99,77 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi  $\phi 6$  co **170 mm** na odcinku 119,0 cm przy podporach oraz co 310 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = (-)99,77 \text{ kN} < V_{Rd3} = 104,11 \text{ kN}$  (95,8%)

### 1.8.7 poz. 5.2.4 Podciąg L = 3,60 m

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 40,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 2.2	13,07	1,23	--	16,08	cała belka
2.	Ciężar płyty stropowej 4,83*7,70m*0,5	18,60	1,10	--	20,46	cała belka
3.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,27 m i szer.2,40 m [19,000kN/m <sup>3</sup> *0,27m*2,40m]	12,31	1,30	--	16,00	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m*0,40m*25,0kN/m <sup>3</sup> ]	2,40	1,10	--	2,64	cała belka
	$\Sigma$ :	46,38	1,19		55,18	

### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,01$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)**  $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

$\rightarrow$  nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 102,24 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 7,72 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **4 $\phi 16$**  o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,92\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 102,24 \text{ kNm} < M_{Rd} = 105,80 \text{ kNm}$  (96,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{sd} = 79,13 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi  $\phi 6$  co **190 mm** na odcinku 76,0 cm przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = 79,13 \text{ kN} < V_{Rd3} = 82,35 \text{ kN}$  (96,1%)

### 1.8.8 poz. 5.2.5 Podciąg L = 5,68 m

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 50,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,27 m i szer. 4,70 m [19,000kN/m <sup>3</sup> ·0,27m·4,70m]	24,11	1,30	--	31,34	cała belka
2.	Obc. ze stropu [32,650kN/m]	32,65	1,20	--	39,18	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,50m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	3,00	1,10	--	3,30	cała belka
	$\Sigma$ :	59,76	1,24		73,82	

### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** →  $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,97$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 16 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 22 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** →  $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 324,50 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4φ16** o  $A_{s2} = 8,04 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem **6φ22** o  $A_{s1} = 22,81 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 2,13\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 324,50 \text{ kNm} < M_{Rd} = 355,31 \text{ kNm}$  (91,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 176,71 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 170 mm** na odcinku 204,0 cm przy podporach oraz co 330 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 176,71 \text{ kN} < V_{Rd3} = 199,54 \text{ kN}$  (88,6%)



### 1.8.9 poz. 5.2.6 Podciąg L = 5,84 m

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 40,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 48,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,27 m i szer. 3,60 m [19,000kN/m <sup>3</sup> ·0,27m·3,60m]	18,47	1,30	24,01	cała belka
2.	Obc. z poz. 2.1	7,31	1,20	8,77	cała belka
3.	Ciężar płyty 4,83kN/m <sup>2</sup> ·5,76·0,5	13,91	1,10	15,30	cała belka
4.	Obc. ze stropu [32,650kN/m]	32,65	1,20	39,18	cała belka
5.	Ciężar własny belki [0,40m·0,48m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	4,80	1,10	5,28	cała belka
	$\Sigma$ :	77,14	1,20	92,54	

### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) →  $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,97$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 16 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 22 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** →  $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 406,79 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s2} = 1,05 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **2 $\phi$ 16** o  $A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2$

Zbrojenie potrzebne dolne  $A_{s1} = 29,05 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **8 $\phi$ 22** o  $A_{s1} = 30,41 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,72\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = 406,79 \text{ kNm} < M_{Rd} = 442,02 \text{ kNm}$  (92,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 222,01 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi  **$\phi$ 8 co 130 mm** na odcinku 169,0 cm przy podporach oraz co 330 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = 222,01 \text{ kN} < V_{Rd3} = 257,82 \text{ kN}$  (86,1%)

### 1.8.10 poz. 5.2.7 Podciąg L[1] = 5,68 m, L[2] – 2,52m

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 40,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat, pełna) grub. 0,27 m i szer. 3,60 m [19,000kN/m <sup>3</sup> ·0,27m·3,60m])	18,47	1,30	--	24,01	cała belka
2.	Obc. z poz. 2.1	7,31	1,20	--	8,77	cała belka
3.	Ciężar płyty 2,41kN/m <sup>2</sup> ·(5,84m+2,68m)·0,5	10,27	1,10	--	11,30	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	2,40	1,10	--	2,64	cała belka
	$\Sigma$ :	38,45	1,22		46,72	

### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** →  $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,97$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 20 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 20 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** →  $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 135,48 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 11,17 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **5 $\phi$ 20** o  $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,81\%$ )

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = 135,48 \text{ kNm} < M_{Rd} = 157,25 \text{ kNm}$  (86,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)141,78 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi  **$\phi$ 8 co 180 mm** na odcinku 108,0 cm przy lewej podporze

i na odcinku 216,0 cm przy prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = (-)141,78 \text{ kN} < V_{Rd3} = 152,85 \text{ kN}$  (92,8%)

### Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)154,24 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 13,40 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **5 $\phi$ 20** o  $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,81\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = (-)154,24 \text{ kNm} < M_{Rd} = 157,25 \text{ kNm}$  (98,1%)

### Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 0,87 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,13 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **2 $\phi$ 20** o  $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,72\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 0,87 \text{ kNm} < M_{Rd} = 84,65 \text{ kNm}$  (1,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{sd} = 97,64 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi  **$\phi 8$  co 250 mm** na odcinku 150,0 cm przy

lewej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = 97,64 \text{ kN} < V_{Rd3} = 110,05 \text{ kN}$  (88,7%)

### 1.8.11 poz. 5.2.8 Podciąg L = 3,60 m

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 40,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. ze stropu [42,050kN/m]	42,05	1,20	50,46	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,27 m i szer. 1,20 m [19,000kN/m <sup>3</sup> ·0,27m·1,20m]	6,16	1,30	8,01	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	2,40	1,10	2,64	cała belka
	$\Sigma$ :	50,61	1,21	61,11	

### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)**  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,01$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 20 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)**  $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

$\rightarrow$  nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 113,22 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 8,80 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **3 $\phi$ 20** o  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,08\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 113,22 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,60 \text{ kNm}$  (94,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{sd} = 87,75 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi  **$\phi 6$  co 170 mm** na odcinku 85,0 cm przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = 87,75 \text{ kN} < V_{Rd3} = 91,54 \text{ kN}$  (95,9%)

### 1.8.12 poz. 5.2.9 Podciąg L = 2,84 m

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 40,0$  cm

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,27 m i szer. 3,60 m [19,000kN/m <sup>3</sup> ·0,27m·3,60m]	18,47	1,30	24,01	cała belka
2.	Obc. z poz. 2.1	7,31	1,20	8,77	cała belka
3.	Ciężar płyty 4,83kN/m <sup>2</sup> ·(7,10m+2,86m)·0,5	24,05	1,10	26,46	cała belka
4.	Obc. ze stropu [42,050kN/m]	42,05	1,20	50,46	cała belka
5.	Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	2,40	1,10	2,64	cała belka
	$\Sigma$ :	94,28	1,19	112,34	

### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8$  mm

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,97$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 20$  mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** →  $f_{yk} = 240$  MPa,  $f_{yd} = 210$  MPa,  $f_{tk} = 320$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 8$  mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20$  mm

### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 134,08$  kNm

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 11,02$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto **4φ20** o  $A_s = 12,57$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 1,45\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 134,08$  kNm <  $M_{Rd} = 147,53$  kNm (90,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{sd} = 118,85$  kN

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 180 mm** na odcinku 90,0 cm przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = 118,85$  kN <  $V_{Rd3} = 152,85$  kN (77,8%)

### 1.8.13 poz. 5.2.10 i poz. 5.2.11 Podciąg L = 2,70 m

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 35,0$  cm

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,27 m i szer. 3,60 m [19,000kN/m <sup>3</sup> ·0,27m·3,60m]	18,47	1,30	24,01	cała belka
2.	Obc. z poz. 2.1	7,31	1,20	8,77	cała belka
3.	Ciężar płyty 4,83kN/m <sup>2</sup> ·(2,86m)*0,5	6,91	1,10	7,60	cała belka
4.	Obc. ze stropu [15,620kN/m]	15,62	1,20	18,74	cała belka
5.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	2,10	1,10	2,31	cała belka
	<b>Σ:</b>	<b>50,41</b>	<b>1,22</b>	<b>61,44</b>	

## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8$  mm

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,97$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 16$  mm

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) →  $f_{yk} = 240$  MPa,  $f_{yd} = 210$  MPa,  $f_{tk} = 320$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 8$  mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20$  mm

## Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 66,83$  kNm

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 5,76$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto 3 $\phi$ 16 o  $A_s = 6,03$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 0,80\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 66,83$  kNm <  $M_{Rd} = 69,52$  kNm (96,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{sd} = (-)63,65$  kN

Zbrojenie strzemionami czterociętymi  $\phi$ 8 co 230 mm na odcinku 69,0 cm przy podporach oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = (-)63,65$  kN <  $V_{Rd3} = 106,06$  kN (60,0%)

## 1.8.14 poz. 5.2.12 Podciąg czteroprzęsłowy

Zebrań obciążeń w przęśle nr 1 i 2 [kN/m]

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 2.2	13,69	1,22	16,70	cała belka
2.	Obc. z poz. 2.3	7,19	1,22	8,77	cała belka
3.	Ciężar płyty 2,41kN/m <sup>2</sup> ·(7,10m+2,86m)*0,5	12,00	1,10	13,20	cała belka
4.	Ciężar ściany [0,24m*3,60m*19,0kN/m <sup>3</sup> ]	16,41	1,10	18,06	cała belka
5.	Ciężar ściany [0,24m*3,60m*19,0kN/m <sup>3</sup> ]	16,41	1,10	18,06	cała belka
6.	Obc. z poz. 3.2 i 3.3 [8,50kN/m <sup>2</sup> ·(7,10m+2,86m)*0,5	42,33	1,22	50,80	cała belka
7.	Obc. z poz. 4.2 i 4.3 [8,50kN/m <sup>2</sup> ·(7,10m+2,86m)*0,5	42,33	1,22	50,80	cała belka
	<b>Σ:</b>	<b>150,36</b>	<b>1,17</b>	<b>176,39</b>	

#### Zebrańie obciążeń w prześle nr 3 [kN/m]

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany [0,24m*3,60m*19,0kN*m <sup>3</sup> ]	16,41	1,10	18,06	cała belka
2.	Obc. z poz. 3.2 [8,50kN/m <sup>2</sup> *(2,86m)*0,5]	12,16	1,19	14,47	cała belka
3.	Obc. z poz. 4.2 [8,50kN/m <sup>2</sup> *(2,86m)*0,5]	12,16	1,19	14,47	cała belka
	$\Sigma$ :	40,73	1,16	47,00	

#### Zebrańie obciążeń w prześle nr 4 [kN/m]

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 3.2 [8,50kN/m <sup>2</sup> *(2,86m)*0,5]	12,16	1,19	14,47	cała belka
	$\Sigma$ :	12,16	1,19	14,47	

1.	Ciężar własny belki [0,35m-0,55m-25,0kN/m <sup>3</sup> ]	4,81	1,10	5,29	cała belka
----	--	------	------	------	------------

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

**Szerokość przekroju**  $b_w = 35,0 \text{ cm}$

**Wysokość przekroju**  $h = 45,0 \text{ cm}$

#### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)**  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,97$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 22 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 22 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)**  $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

$\rightarrow$  nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

#### Prześło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 235,81 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 16,85 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **5 $\phi$ 22** o  $A_s = 19,01 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,33\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = 235,81 \text{ kNm} < M_{Rd} = 258,22 \text{ kNm}$  (91,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)356,63 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi  **$\phi$ 10 co 100 mm** na odcinku 100,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 190,0 cm przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = (-)356,63 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 379,29 \text{ kN}$  (94,0%)

#### Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)333,13 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{sI} = 25,34 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **7 $\phi$ 22** o  $A_s = 26,61 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,86\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = (-)333,13 \text{ kNm} < M_{Rd} = 375,73 \text{ kNm}$  (88,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)285,15 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)285,15 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,189 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (63,0%)

#### Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 120,21 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 7,64 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $3\phi 22$  o  $A_s = 11,40 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,80\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 120,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 171,32 \text{ kNm}$  (70,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 308,01 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi  $\phi 10$  co  $110 \text{ mm}$  na odcinku  $165,0 \text{ cm}$  przy lewej podporze i na odcinku  $110,0 \text{ cm}$  przy prawej podporze oraz co  $300 \text{ mm}$  na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 308,01 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 379,29 \text{ kN}$  (81,2%)

#### Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)124,34 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 7,93 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $3\phi 22$  o  $A_s = 11,40 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,80\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)124,34 \text{ kNm} < M_{Rd} = 171,32 \text{ kNm}$  (72,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)106,52 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = (-)106,52 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,241 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (80,5%)

#### Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 4,55 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,86 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 22$  o  $A_s = 7,60 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,53\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 4,55 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,67 \text{ kNm}$  (3,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 88,20 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi  $\phi 10$  co  $300 \text{ mm}$  na odcinku  $90,0 \text{ cm}$  przy lewej podporze oraz co  $300 \text{ mm}$  na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 88,20 \text{ kN} < V_{Rd3} = 161,90 \text{ kN}$  (54,5%)

#### Podpora D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 4,55 \text{ kNm}$

Zbrojenie nad podporą nie jest obliczeniowo potrzebne

#### Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 20,38 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,86 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $2\phi 22$  o  $A_s = 7,60 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,53\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 20,38 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,67 \text{ kNm}$  (17,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)17,65 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi  $\phi 10$  co  $300 \text{ mm}$  na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)17,65 \text{ kN} < V_{Rd1} = 84,28 \text{ kN}$  (20,9%)

### 1.8.15 poz. 5.2.13 Podciąg L = 2,63 m,

Zebranie obciążeń w przęśle [kN/m]

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany $[0,24\text{m} \cdot 3,60\text{m} \cdot 19,0\text{kN} \cdot \text{m}^{-3}]$	16,41	1,10	18,06	cała belka
2.	Obc. z poz. 3.2 $[8,50\text{kN/m}^2 \cdot (5,82\text{m} + 2,66\text{m}) \cdot 0,5]$	36,04	1,19	42,89	cała belka
	$\Sigma$ :	52,45	1,16	60,95	

1.	Ciężar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,35\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	2,10	1,10	2,31	cała belka
----	---	------	------	------	------------

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 35,0 \text{ cm}$



## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8$  mm

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,04$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12$  mm

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) →  $f_{yk} = 240$  MPa,  $f_{yd} = 210$  MPa,  $f_{tk} = 320$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20$  mm

### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 65,48$  kNm

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 5,53$  cm<sup>2</sup>. Przyjęto **5φ12** o  $A_s = 5,65$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 0,74\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 65,48$  kNm <  $M_{Rd} = 66,71$  kNm (98,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{sd} = 62,96$  kN

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 90 mm** na odcinku 63,0 cm przy podporach

oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = 62,96$  kN <  $V_{Rd3} = 75,53$  kN (83,4%)

### 1.8.16 poz. 5.2.14 Podciąg trójprzęsłowy L[1] = 3,63 m, L[2] = 1,97 m, L[3] = 2,63 m

Zebrań obciążeń w przęśle [kN/m]

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany [0,24m*3,60m*19,0kN*m <sup>3</sup> ]	16,41	1,10	18,06	cała belka
2.	Ciężar ściany [0,12m*3,60m*19,0kN*m <sup>3</sup> ]	8,21	1,10	9,03	cała belka
3.	Obc. z poz. 3.0[8.50kN/m <sup>2</sup> *(5,82m)*0,5]	42,33	1,22	50.80	cała belka
	Σ:	66,95	1,16	77,89	

1.	Ciężar własny belki [0,24m*0,40m*25,0kN/m3]	2,40	1,10	2,64	cała belka
----	---	------	------	------	------------

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 24,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 40,0$  cm

## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8$  mm

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,04$

Zbrojenie główne:

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



Średnica prętów górnych  $\phi_g = 16 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

$\rightarrow$  nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

#### **Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 102,83 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 7,83 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **4 $\phi$ 16** o  $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,92\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = 102,83 \text{ kNm} < M_{Rd} = 105,13 \text{ kNm}$  (97,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)143,80 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi  **$\phi$ 8 co 160 mm** na odcinku 80,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 144,0 cm przy prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = (-)143,80 \text{ kN} < V_{Rd3} = 172,90 \text{ kN}$  (83,2%)

#### **Podpora B:**

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)105,84 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 8,11 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **5 $\phi$ 16** o  $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 1,15\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = (-)105,84 \text{ kNm} < M_{Rd} = 125,84 \text{ kNm}$  (84,1%)

#### **Przęsło B - C:**

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Zbrojenie dolne w przęsle nie jest obliczeniowo potrzebne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 77,04 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi  **$\phi$ 8 co 260 mm** na odcinku 78,0 cm przy lewej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = 77,04 \text{ kN} < V_{Rd3} = 106,40 \text{ kN}$  (72,4%)

#### **Podpora C:**

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)45,51 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne  $A_{s1} = 3,16 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **3 $\phi$ 16** o  $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,69\%$ ) (decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = (-)45,51 \text{ kNm} < M_{Rd} = 82,19 \text{ kNm}$  (55,4%)

#### **Przęsło C - D:**

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 62,05 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,41 \text{ cm}^2$ . Przyjęto **3 $\phi$ 16** o  $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,69\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = 62,05 \text{ kNm} < M_{Rd} = 82,19 \text{ kNm}$  (75,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 92,17 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi  **$\phi$ 8 co 230 mm** na odcinku 92,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 69,0 cm przy prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{Sd} = 92,17 \text{ kN} < V_{Rd3} = 120,28 \text{ kN}$  (76,6%)

### **1.8.17 poz. 6.0 Klatka schodowa,**

Zaprojektowano klatkę schodową żelbetową wylewaną na mokro z betonu C20/25, zbrojoną prętami ze stali A-IIIN (RB500). Pręty rozdzielcze ze stali A-I St3.

## poz. 6.1 Bieg schodowy z poziomu -2,98m na poziom -1,58m

### Bieg schodowy -2,98m na -1,58m

#### GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu  $l_n = 1,89$  m

Poziom dolnego spocznika  $H_d = -2,99$  m

Poziom górnego spocznika  $H_g = -1,59$  m

Liczba stopni w biegu  $n = 8$  szt.

Grubość płyty  $t = 18,0$  cm

Długość górnego spocznika  $l_{s,g} = 1,60$  m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu  $1,50$  m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy  $b = 20,0$  cm,  $h = 60,0$  cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny  $b = 24,0$  cm,  $h = 25,0$  cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej  $t_L = 20,0$  cm

Długość podpory prawej  $t_P = 20,0$  cm

#### OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne  $[kN/m^2]$ :

Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) $[4,0kN/m^2]$	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciążenia stałe na biegu schodowym  $[kN/m^2]$ :

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,5 cm $[0,440kN/m^2:0,015m]$ grub.3 cm $0,57 \cdot (1+17,5/27,0)$ )	1,45	1,30	1,89
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.18 cm + schody 17,5/27	7,55	1,10	8,31
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0kN/m^3]$ grub.1,5 cm	0,34	1,30	0,44
	$\Sigma$ :	9,34	1,14	10,63

Obciążenia stałe na spoczniku  $[kN/m^2]$ :

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,5 cm $[0,440kN/m^2:0,015m]$ grub.3 cm	0,88	1,30	1,14
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.18 cm	4,50	1,10	4,95
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0kN/m^3]$ grub.1,5 cm	0,28	1,30	0,37
	$\Sigma$ :	5,67	1,14	6,46

#### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C20/25** (B25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,00$

Zbrojenie główne - płyta:



Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,5 cm [0,440kN/m <sup>2</sup> :0,015m]) grub.3 cm	0,88	1,30	1,14
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.18 cm	4,50	1,10	4,95
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m <sup>3</sup> ] grub.1,5 cm	0,28	1,30	0,37
	$\Sigma$ :	5,67	1,14	6,46

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,5 cm [0,440kN/m <sup>2</sup> :0,015m]) grub.3 cm 0,57·(1+17,5/27,0)	1,45	1,30	1,89
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.18 cm + schody 17,5/27	7,55	1,10	8,31
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m <sup>3</sup> ] grub.1,5 cm	0,34	1,30	0,44
	$\Sigma$ :	9,34	1,14	10,63

## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C20/25 (B25)** →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,00$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów  $\phi = 14$  mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** →  $f_{yk} = 240$  MPa,  $f_{yd} = 210$  MPa,  $f_{tk} = 320$  MPa

Średnica prętów  $\phi = 6$  mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20$  mm

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 39,50$  kNm/mb

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 6,59$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto  **$\phi 14$  co 12,0 cm** o  $A_s = 12,83$  cm<sup>2</sup>/mb ( $\rho = 0,84\%$ ) (rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 39,50$  kNm/mb <  $M_{Rd} = 71,55$  kNm/mb (55,2%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{sd} = 30,26$  kN/mb

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = 30,26$  kN/mb <  $V_{Rd1} = 118,97$  kN/mb (25,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 33,28$  kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 26,80$  kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,111$  mm <  $w_{lim} = 0,3$  mm (36,8%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 22,77$  mm <  $a_{lim} = 4750/200 = 23,75$  mm (95,9%)

**Bieg schodowy -0,53m na -0,005m**

**SZKIC SCHODÓW**

**GEOMETRIA SCHODÓW**

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika  $l_{s,d} = 1,60$  m

Długość biegu  $l_n = 0,54 \text{ m}$   
 Poziom dolnego spocznika  $H_d = -0,54 \text{ m}$   
 Poziom górnego spocznika  $H_g = -0,01 \text{ m}$   
 Liczba stopni w biegu  $n = 3 \text{ szt.}$   
 Grubość płyty  $t = 18,0 \text{ cm}$   
 Długość górnego spocznika  $l_{s,g} = 1,35 \text{ m}$   
 Wymiary poprzeczne:  
 Szerokość biegu  $1,50 \text{ m}$   
 - Schody jednobiegowe  
 Oparcia : (szerokość / wysokość)  
 Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny  $b = 24,0 \text{ cm}, h = 25,0 \text{ cm}$   
 Wieniec ściany podpierającej spocznik górny  $b = 24,0 \text{ cm}, h = 35,0 \text{ cm}$   
 Oparcie belek:  
 Długość podpory lewej  $t_L = 25,0 \text{ cm}$   
 Długość podpory prawej  $t_P = 25,0 \text{ cm}$

## OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne  $[\text{kN/m}^2]$ :

Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) $[4,0\text{kN/m}^2]$	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciążenia stałe na spoczniku  $[\text{kN/m}^2]$ :

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,5 cm $[0,440\text{kN/m}^2:0,015\text{m}]$ ) grub.3 cm	0,88	1,30	1,14
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.18 cm	4,50	1,10	4,95
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0\text{kN/m}^3]$ ) grub.1,5 cm	0,28	1,30	0,37
	$\Sigma:$	5,67	1,14	6,46

Obciążenia stałe na biegu schodowym  $[\text{kN/m}^2]$ :

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,5 cm $[0,440\text{kN/m}^2:0,015\text{m}]$ ) grub.3 cm $0,57 \cdot (1+17,5/27,0)$	1,45	1,30	1,89
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.18 cm + schody 17,5/27	7,55	1,10	8,31
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0\text{kN/m}^3]$ ) grub.1,5 cm	0,34	1,30	0,44
	$\Sigma:$	9,34	1,14	10,63

## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C20/25** (B25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}, f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}, E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,00$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 14 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)**  $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}, f_{yd} = 210 \text{ MPa}, f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 6 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$   
 → nominalna grubość otulenia  $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{\text{sd}} = 22,25 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,60 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 14$  co **12,0 cm** o  $A_s = 12,83 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,84\%$ )  
 (rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{\text{sd}} = 22,25 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd}} = 71,55 \text{ kNm/mb}$  (31,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{\text{sd}} = 22,31 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{\text{sd}} = 22,31 \text{ kN/mb} < V_{\text{Rd1}} = 118,97 \text{ kN/mb}$  (18,7%)

## Bieg schodowy - 0,005m na +1,395

### GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu  $l_n = 1,89 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika  $H_d = -0,01 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika  $H_g = 1,37 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu  $n = 8$  szt.

Grubość płyty  **$t = 18,0 \text{ cm}$**

Długość górnego spocznika  $l_{s,g} = 1,60 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu  $1,50 \text{ m}$

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Belka dolna podpierająca bieg schodowy  $b = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 25,0 \text{ cm}$

Belka podpierająca spocznik górny  $b = 24,0 \text{ cm}$ ,  $h = 25,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej  $t_L = 25,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej  $t_P = 25,0 \text{ cm}$

### OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

#### Płyta

Obciążenia zmienne  $[\text{kN/m}^2]$ :

Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) $[4,0 \text{ kN/m}^2]$	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciążenia stałe na biegu schodowym  $[\text{kN/m}^2]$ :

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,5 cm $[0,440 \text{ kN/m}^2:0,015 \text{ m}]$ grub.3 cm $0,57 \cdot (1+17,3/27,0)$ )	1,44	1,30	1,88
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.18 cm + schody 17,3/27	7,51	1,10	8,26
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$ ) grub.1,5 cm	0,34	1,30	0,44
	$\Sigma$ :	9,29	1,14	10,58

Obciążenia stałe na spoczniku  $[\text{kN/m}^2]$ :

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,5 cm $[0,440 \text{ kN/m}^2:0,015 \text{ m}]$ grub.3 cm	0,88	1,30	1,14
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.18 cm	4,50	1,10	4,95
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$ ) grub.1,5 cm	0,28	1,30	0,37
	$\Sigma$ :	5,67	1,14	6,46

**Belka A**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	22,98	1,19	0,80	27,28	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
	$\Sigma$ :	24,55	1,18		29,00	

**Belka B**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	20,31	1,19	0,80	24,10	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
	$\Sigma$ :	21,81	1,18		25,75	

**DANE MATERIAŁOWE**

Parametry betonu:

Klasa betonu **C20/25** (B25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$ 

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,00$ 

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów  $\phi = 14 \text{ mm}$ 

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)**  $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$ Średnica prętów  $\phi = 6 \text{ mm}$ 

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$ 

Stzemiona - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)**  $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$ Średnica stzmion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$ 

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$ 

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$  $\rightarrow$  nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$ Zginanie: (przekrój **a-a**)Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 24,21 \text{ kNm/mb}$ Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 14$  co **12,0 cm** o  $A_s = 12,83 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,84\%$ )  
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 24,21 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 71,55 \text{ kNm/mb}$  (33,8%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 26,47 \text{ kN/mb}$ Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 26,47 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 118,97 \text{ kN/mb}$  (22,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 20,40 \text{ kNm/mb}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 16,41 \text{ kNm/mb}$ Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,055 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (18,5%)Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 7,66 \text{ mm} < a_{lim} = 3644/200 = 18,22 \text{ mm}$  (42,1%)

Przyjęte wymiary przekroju:

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

nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 28 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 10,63 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,20 \text{ cm}^2$ . Przyjęto dołem **2φ12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,42\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{sd} = 10,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,36 \text{ kNm}$  (54,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{sd} = 20,82 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co max. 160 mm na całej długości belki

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{sd} = 20,82 \text{ kN} < V_{Rd1} = 36,01 \text{ kN}$  (57,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 8,94 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 7,13 \text{ kNm}$

**Szerokość rys prostopadłych:**  $w_k = 0,118 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (39,4%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała  $V_{sk,lt} = 13,97 \text{ kN}$

**Szerokość rys ukośnych:**  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (0,0%)

**Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :**  $a(M_{Sk,lt}) = 1,58 \text{ mm} < a_{lim} = 1750/200 = 8,75 \text{ mm}$  (18,1%)

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$ ,  $h = 25,0 \text{ cm}$

nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 28 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 9,40 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,06 \text{ cm}^2$ . Przyjęto dołem **2φ12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,43\%$ )

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{sd} = 9,40 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,30 \text{ kNm}$  (48,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{sd} = 18,42 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co max. 160 mm na całej długości belki

**Warunek nośności na ścinanie:**  $V_{sd} = 18,42 \text{ kN} < V_{Rd1} = 34,75 \text{ kN}$  (53,0%)

### **Bieg schodowy +1,395 na +2,445**

#### **GEOMETRIA SCHODÓW**

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika  $l_{s,d} = 1,61 \text{ m}$

Długość biegu  $l_n = 1,35 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika  $H_d = 1,37 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika  $H_g = 2,42 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu  $n = 6 \text{ szt.}$

Grubość płyty  **$t = 18,0 \text{ cm}$**

Długość górnego spocznika  $l_{s,g} = 1,61 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu  $1,50 \text{ m}$

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny  $b = 24,0 \text{ cm}$ ,  $h = 25,0 \text{ cm}$

Belka podpierająca spocznik górny  $b = 24,0 \text{ cm}$ ,  $h = 25,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej  $t_L = 25,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej  $t_P = 25,0 \text{ cm}$



## OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

### Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m<sup>2</sup>]:

Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m <sup>2</sup> ]	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,5 cm [0,440kN/m <sup>2</sup> :0,015m]) grub.3 cm	0,88	1,30	1,14
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.18 cm	4,50	1,10	4,95
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m <sup>3</sup> ] grub.1,5 cm	0,28	1,30	0,37
	$\Sigma$ :	5,67	1,14	6,46

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,5 cm [0,440kN/m <sup>2</sup> :0,015m]) grub.3 cm 0,57·(1+17,5/27,0)	1,45	1,30	1,89
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.18 cm + schody 17,5/27	7,55	1,10	8,31
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m <sup>3</sup> ] grub.1,5 cm	0,34	1,30	0,44
	$\Sigma$ :	9,34	1,14	10,63

### Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	26,38	1,19	0,81	31,31	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
	$\Sigma$ :	27,88	1,18		32,96	

## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C20/25** (B25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pękania (obliczono)  $\phi = 3,00$

Zbrojenie główne - płyta:

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

Średnica prętów  $\phi = 14$  mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** →  $f_{yk} = 240$  MPa,  $f_{yd} = 210$  MPa,  $f_{tk} = 320$  MPa

Średnica prętów  $\phi = 6$  mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

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

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Stzemiona - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** →  $f_{yk} = 240$  MPa,  $f_{yd} = 210$  MPa,  $f_{tk} = 320$  MPa

Średnica stzmion  $\phi_s = 6$  mm

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 39,50 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 6,59 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 14$  co **12,0 cm** o  $A_s = 12,83 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,84\%$ )  
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 39,50 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 71,55 \text{ kNm/mb}$  (55,2%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 30,26 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 30,26 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 118,97 \text{ kN/mb}$  (25,4%)

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$ ,  $h = 25,0 \text{ cm}$

nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 28 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 12,16 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,39 \text{ cm}^2$ . Przyjęto dołem **2 $\phi 12$**  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,43\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 12,16 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,30 \text{ kNm}$  (63,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 23,83 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co max. 160 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 23,83 \text{ kN} < V_{Rd1} = 34,75 \text{ kN}$  (68,6%)

## Bieg schodowy +2,445 na +3,845

### GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika  $l_{s,d} = 1,60 \text{ m}$

Długość biegu  $l_n = 1,89 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika  $H_d = 2,42 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika  $H_g = 3,82 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu  $n = 8$  szt.

Grubość płyty  **$t = 18,0 \text{ cm}$**

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu  $1,50 \text{ m}$

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny  $b = 24,0 \text{ cm}$ ,  $h = 25,0 \text{ cm}$

Belka górna podpierająca bieg schodowy  $b = 24,0 \text{ cm}$ ,  $h = 40,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej  $t_L = 25,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej  $t_P = 25,0 \text{ cm}$

### OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

#### Płyta

Obciążenia zmienne [ $\text{kN/m}^2$ ]:

Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [ $4,0 \text{ kN/m}^2$ ]	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,5 cm [0,440kN/m <sup>2</sup> :0,015m]) grub.3 cm	0,88	1,30	1,14
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.18 cm	4,50	1,10	4,95
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m <sup>3</sup> ] grub.1,5 cm	0,28	1,30	0,37
	$\Sigma$ :	5,67	1,14	6,46

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,5 cm [0,440kN/m <sup>2</sup> :0,015m]) grub.3 cm 0,57·(1+17,5/27,0)	1,45	1,30	1,89
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.18 cm + schody 17,5/27	7,55	1,10	8,31
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m <sup>3</sup> ] grub.1,5 cm	0,34	1,30	0,44
	$\Sigma$ :	9,34	1,14	10,63

## Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	23,07	1,19	0,81	27,38	cała belka
2.	Ciężar własny belki	2,40	1,10	--	2,64	cała belka
	$\Sigma$ :	25,47	1,18		30,02	

## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C20/25 (B25)** →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,00$

Zbrojenie główne - płyta:

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

Średnica prętów  $\phi = 14$  mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** →  $f_{yk} = 240$  MPa,  $f_{yd} = 210$  MPa,  $f_{tk} = 320$  MPa

Średnica prętów  $\phi = 6$  mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

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

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Stzemiona - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** →  $f_{yk} = 240$  MPa,  $f_{yd} = 210$  MPa,  $f_{tk} = 320$  MPa

Średnica stzrmion  $\phi_s = 6$  mm

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

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

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20$  mm

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 23,67 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,84 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 14$  co **12,0 cm** o  $A_s = 12,83 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,84\%$ )  
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 23,67 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 71,55 \text{ kNm/mb}$  (33,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 25,95 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 25,95 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 118,97 \text{ kN/mb}$  (21,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 19,95 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 16,06 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,053 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (17,8%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 7,58 \text{ mm} < a_{lim} = 3670/200 = 18,35 \text{ mm}$  (41,3%)

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$ ,  $h = 40,0 \text{ cm}$

nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 28 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 11,04 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,15 \text{ cm}^2$ . Przyjęto dołem **2 $\phi 12$**  o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,26\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 11,04 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,55 \text{ kNm}$  (32,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 21,62 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co max. 270 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 21,62 \text{ kN} < V_{Rd1} = 49,60 \text{ kN}$  (43,6%)

### 1.8.18 poz. 7.0 Słupy żelbetowe

Zaprojektowano słupy żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojoną prętami ze stali A-IIIN (RB500). Pręty rozdzielcze ze stali A-I St3.

### 1.8.19 poz. 7.1 Słup żelbetowy dla poz. 5.2.6

#### GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 40,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 24,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla prawego 48,00 cm

Wysokość kondygnacji  $h_{kond} = 3,85 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego 24,00 cm

- Wysokość rygla lewego 25,00 cm

- Wysokość rygla prawego 25,00 cm

→ przyjęto wysokość słupa  $l_{col} = 3,73 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_x = 1,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej  $\beta_y = 1,00$

## OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	$N_{sd}$ [kN]	$N_{sd,lt}$ [kN]	$M_{1sd,x}$ [kNm]	$M_{3sd,x}$ [kNm]	$M_{2sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	274,39	274,39	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 9,86$  kN

## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)**  $\rightarrow f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,01$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)**  $\rightarrow f_{yk} = 410$  MPa,  $f_{yd} = 350$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**  $\rightarrow f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 300$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów  $\phi = 10$  mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

$\rightarrow$  nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20$  mm

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26$  cm<sup>2</sup>

Łącznie przyjęto **4 $\phi$ 12** o  $A_s = 4,52$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 0,47\%$ )

Warunek nośności:

- dla  $N_d = 279,32$  kN :  $M_{d,x} = 3,59$  kNm  $< M_{Rd,x,odp,max} = 40,12$  kNm

- dla  $M_{d,x} = 2,84$  kNm :  $N_d = 284,25$  kN  $< N_{Rd,odp,max} = 1406,04$  kN

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 180 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego  $\phi 6$  co max. 90 mm

## 1.8.20 poz. 7.2 Słup żelbetowy dla poz. 7.1

### GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 40,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 24,0$  cm

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Szerokość słupa górnego 24,00 cm

- Wysokość rygla lewego 20,00 cm

Poziom górnej kondygnacji  $H_2 = -0,15$  m

Poziom dolnej kondygnacji  $H_1 = -0,15$  m  
 Poziom górnej powierzchni fundamentu @  $H_0 = -1,52$  m  
 Węzeł dolny:  
 - Fundament  
 → przyjęto wysokość słupa  $l_{col} = 1,27$  m

#### OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	$N_{sd}$ [kN]	$N_{sd,lt}$ [kN]	$M_{1sd,x}$ [kNm]	$M_{3sd,x}$ [kNm]	$M_{2sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	274,39	274,39	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 3,35$  kN

#### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,01$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** →  $f_{yk} = 410$  MPa,  $f_{yd} = 350$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** →  $f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 300$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów  $\phi = 10$  mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20$  mm

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26$  cm<sup>2</sup>

Łącznie przyjęto **4 $\phi$ 12** o  $A_s = 4,52$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 0,47\%$ )

#### 1.8.21 poz. 7.3 Słup żelbetowy dla poz. 5.2.7

#### GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 24,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 24,0$  cm

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla prawego 60,00 cm

Wysokość kondygnacji  $h_{kond} = 3,85$  m

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego 24,00 cm

- Wysokość rygla lewego 24,00 cm

- Wysokość rygla prawego 24,00 cm

→ przyjęto wysokość słupa  $l_{col} = 3,67$  m

**OBCIĄŻENIA SŁUPA**

	typ wykresu	$N_{Sd}$ [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	403,46	274,39	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 5,81$  kN

**DANE MATERIAŁOWE**

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** →  $f_{yk} = 410$  MPa,  $f_{yd} = 350$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** →  $f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 300$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów  $\phi = 10$  mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20$  mm

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26$  cm<sup>2</sup>

Łącznie przyjęto **4 $\phi$ 12** o  $A_s = 4,52$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 0,79\%$ )

**1.8.22 poz. 7.4 Słup żelbetowy dla poz. 7.3****OBCIĄŻENIA SŁUPA**

	typ wykresu	$N_{Sd}$ [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	obc. z poz. 7.3	403,46	403,46	0,00	--	0,00
2.	obc. z poz. 5.2.14	198,40	403,46	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 4,44$  kN

**GEOMETRIA SŁUPA**

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 24,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 24,0$  cm

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Szerokość słupa górnego 24,00 cm

- Wysokość rygla lewego 20,00 cm

Poziom górnej kondygnacji  $H_2 = -0,15$  m

Poziom dolnej kondygnacji  $H_1 = -0,15$  m

Poziom górnej powierzchni fundamentu @H<sub>0</sub> = -3,05 m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa  $l_{col} = 2,80$  m

#### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

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

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów  $\phi = 12$  mm

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) →  $f_{yk} = 240$  MPa,  $f_{yd} = 210$  MPa,  $f_{tk} = 320$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**)

Średnica prętów  $\phi = 10$  mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5$  mm

→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20$  mm

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26$  cm<sup>2</sup>

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26$  cm<sup>2</sup>

Łącznie przyjęto **4 $\phi$ 12** o  $A_s = 4,52$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 0,79\%$ )

#### 1.8.23 poz. 7.5 Słup żelbetowy dla poz. 5.2.5

#### GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 24,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 24,0$  cm

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla prawego 50,00 cm

Poziom górnej kondygnacji  $H_2 = 3,50$  m

Poziom dolnej kondygnacji  $H_1 = -0,15$  m

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego 24,00 cm

- Wysokość rygla lewego 20,00 cm

- Wysokość rygla prawego 20,00 cm

→ przyjęto wysokość słupa  $l_{col} = 3,50$  m

#### OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N <sub>Sd</sub> [kN]	N <sub>Sd,lt</sub> [kN]	M <sub>1Sd,x</sub> [kNm]	M <sub>3Sd,x</sub> [kNm]	M <sub>2Sd,x</sub> [kNm]
1.	prostoliniowy	218,89	403,46	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 5,54$  kN



## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) →  $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) →  $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**)

Średnica prętów  $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4 $\phi$ 12** o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,79\%$ )

### 1.8.24 poz. 7.6 Słup żelbetowy dla poz. 7.5

## GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 24,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Szerokość słupa górnego 24,00 cm

- Wysokość rygla lewego 20,00 cm

Poziom górnej kondygnacji  $H_2 = -0,15 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji  $H_1 = -0,15 \text{ m}$

Poziom górnej powierzchni fundamentu @  $H_0 = -1,50 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa  $l_{col} = 1,25 \text{ m}$

## OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	$N_{sd}$ [kN]	$N_{sd,lt}$ [kN]	$M_{1sd,x}$ [kNm]	$M_{3sd,x}$ [kNm]	$M_{2sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	224,43	224,43	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_0 = 1,98 \text{ kN}$

## DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) →  $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$   
 Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$   
 Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$   
 Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni  
 Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,12$   
 Zbrojenie podłużne:  
 Klasa stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$   
 Zbrojenie wzdłuż boku "b"  
 Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$   
 Zbrojenie wzdłuż boku "h"  
 Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$   
 Strzemiona:  
 Klasa stali A-I (**St3SX-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}, f_{yd} = 210 \text{ MPa}, f_{tk} = 320 \text{ MPa}$   
 Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$   
 Zbrojenie montażowe:  
 Klasa stali A-I (**St3SX-b**)  
 Średnica prętów  $\phi = 10 \text{ mm}$   
 Otulenie:  
 Klasa środowiska: XC1  
 Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$   
 $\rightarrow$  nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4 $\phi$ 12** o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,79\%$ )

## 1.8.25 poz. 7.7 Słup żelbetowy dla poz. 5.2.12 i 5.2.14

### OBciążENIA SŁUPA

	typ wykresu	$N_{Sd}$ [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	Obc. z poz. 5.2.12	857,16	857,16	0,00	--	0,00
2.	Obc. z poz. 5.2.14	99,83	99,83	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_o = 6,47 \text{ kN}$

### GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 35,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Szerokość słupa górnego 35,00 cm

- Wysokość rygla lewego 20,00 cm

Poziom górnej kondygnacji  $H_2 = -0,15 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji  $H_1 = -0,15 \text{ m}$

Poziom górnej powierzchni fundamentu @  $H_0 = -3,05 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

$\rightarrow$  przyjęto wysokość słupa  $l_{col} = 2,80 \text{ m}$

### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}, f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}, E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni  
Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,04$   
Zbrojenie podłużne:  
Klasa stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$   
Zbrojenie wzdłuż boku "b"  
Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$   
Zbrojenie wzdłuż boku "h"  
Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$   
Strzemiona:  
Klasa stali A-I (**St3SX-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}, f_{yd} = 210 \text{ MPa}, f_{tk} = 320 \text{ MPa}$   
Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$   
Zbrojenie montażowe:  
Klasa stali A-I (**St3SX-b**)  
Średnica prętów  $\phi = 10 \text{ mm}$   
Otulenie:  
Klasa środowiska: XC1  
Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$   
 $\rightarrow$  nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Ściskanie ze zginaniem:  
Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":  
Zbrojenie potrzebne po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$   
Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":  
Zbrojenie potrzebne po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$   
Łącznie przyjęto **4 $\phi$ 12** o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,54\%$ )

### 1.8.26 poz. 7.8 Słup żelbetowy dla poz. 5.2.14

#### GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:  
Typ przekroju: prostokątny  
Szerokość przekroju  $b = 24,0 \text{ cm}$   
Wysokość przekroju  $h = 24,0 \text{ cm}$   
Wymiary słupa:  
Węzeł górny:  
- Szerokość słupa górnego 24,00 cm  
- Wysokość rygla lewego 20,00 cm  
Poziom górnej kondygnacji  $H_2 = -0,15 \text{ m}$   
Poziom dolnej kondygnacji  $H_1 = -0,15 \text{ m}$   
Poziom górnej powierzchni fundamentu @  $H_0 = -3,05 \text{ m}$   
Węzeł dolny:  
- Fundament  
 $\rightarrow$  przyjęto wysokość słupa  $l_{col} = 2,80 \text{ m}$

#### OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	$N_{Sd}$ [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	299,37	299,37	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości  $N_0 = 4,44 \text{ kN}$

#### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:  
Klasa betonu: **C20/25** (B25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}, f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}, E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$   
Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$   
Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$   
Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$   
Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni  
Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,12$   
Zbrojenie podłużne:  
Klasa stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (St3SX-b)  $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-I (St3SX-b)

Średnica prętów  $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

$\rightarrow$  nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 $\phi$ 12** o  $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4 $\phi$ 12** o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,79\%$ )

### 1.8.27 poz. 8.0 Wieńce żelbetowe

Na obrzeżach stropów, na ścianach konstrukcyjnych i ścianach równoległych do belek należy wykonać w poziomie stropu wieńce żelbetowe o wysokości nie mniejszej niż wysokość konstrukcyjna stropu i szerokości co najmniej 100 mm. Zbrojenie wieńców powinno składać się co najmniej z trzech prętów, zaleca się stosowanie czterech prętów o średnicy 10 mm ze stali klasy A-IIIIN. Strzemiona o średnicy 6 mm powinny być rozmieszczone co 250 mm. Zbrojenie wieńców należy wykonać tak, aby górne podłużne pręty wieńca znajdowały się około 30 mm poniżej górnej powierzchni stropu. Umożliwi to ułożenie zbrojenia podporowego i właściwe jego otulenie betonem. Wieńce należy betonować równocześnie z betonowaniem stropu, zwracając szczególną uwagę na staranne wypełnienie mieszaną betonową wszystkich przestrzeni, w tym – w przypadku wieńców opuszczonych – przestrzeni pod belkami stropowymi opuszczonych.

Zaprojektowano wieńce żelbetowe wylewaną na mokro z betonu C25/30, zbrojone prętami 4  $\phi$  12 ze stali A-IIIIN. Strzemiona  $\phi$  6 ze stali A-I St co 250 mm.

W-1 - 24/22 - wieńce na ścianach nie obciążonych stropem, zbrojenie 4  $\phi$  12, strzemiona  $\phi$  6 co 20 cm.

W-2 - 17/22 - wieńce na ścianach obciążonych stropem jednostronnie, zbrojenie 4  $\phi$  12, strzemiona  $\phi$  6 co 20 cm.

W-3 - 10/22 - wieńce na ścianach obciążonych stropem dwustronnie, zbrojenie 4  $\phi$  12, strzemiona  $\phi$  6 co 20 cm.

Styki pomiędzy panelami wypełnić należy betonem C25/30 i dobrze zagęścić. Beton w stykach powinien mieć maksymalne uziarnienie 8mm. W stykach podłużnych należy umieścić zbrojenie łączące panel z wieńcem o średnicy 8 mm.

### 1.9 poz. 9.0 Schody zewnętrzne

Schody betonowe wylewane na mokro na podkładzie gruzobetonowym. Beton C20/25 zbrojony zbrojeniem rozproszonym z włókna polipropylenowego w ilości 2 kg/m<sup>3</sup> mieszanki betonowej. Jako gruzu nie należy stosować cegły, ani gazobetonu.

### 1.10 poz. 10.0 Schody zewnętrzne ewakuacyjne

Zaprojektowano schody ewakuacyjne konstrukcji stalowej ze stali S235JR ocynkowane ogniowo.

Elementami nośnymi są belki stalowe z ceownika [ 160. Stopnie zaprojektowano jako gotowe elementy ocynkowane ogniowo wg DIN 24531. Stopień składa się z kątownika 100x50x6 oraz blachy stalowej ryflowanej gr. 8 mm.

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]: - spocznik

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Ciężar kraty prasowana Wema	0,65	1,20	0,78
2.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m2]	4,00	1,30	5,20
	$\Sigma$ :	4,65	1,29	5,98

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]: - biegi schodowe

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Ciężar stopni	0,45	1,20	0,54
2.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m <sup>2</sup> ]	4,00	1,30	5,20
	$\Sigma$ :	4,45	1,29	5,74

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]: - belki policzkowej - spocznik

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Ciężar kraty prasowana Wema [0,65kN/m <sup>2</sup> x 1,20mx0,5]	0,39	1,20	0,47
2.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m <sup>2</sup> *1,20m*0,5]	2,40	1,30	3,12
	$\Sigma$ :	2,79	1,29	3,59

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]: - belki policzkowej - bieg schodowy

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	ciężar stopni [ 0,45kN/m <sup>2</sup> x 1,20mx0,5]	0,27	1,20	0,32
2.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m <sup>2</sup> *1,20m*0,5]	2,40	1,30	3,12
	$\Sigma$ :	2,67	1,28	3,42

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]: - obciążenie od temperatury

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Temp Tg	55	1,30	71,5
	Temp Td	15	1,30	19,5

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]: - śnieg i oblodzenie konstrukcji

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Ciężar oblodzenia 0,01x1,20x0,5x25,0	0,15	1,30	0,20
	$\Sigma$ :	0,15	1,30	0,20

### 1.11 poz. 11.0 Ściany fundamentowe

Zaprojektowano ściany fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone zbrojeniem rozproszonym z polipropyleny w ilości 2 kg/m<sup>3</sup> mieszanki betonowej.

### 1.12 poz. 12.0 Wymiany w stropie

Wymiany dla płyt stropowych w stropie stalowe wg. instrukcji producenta płyt. Max rozpiętość wymianu l=1.20 m, max obciążenie na wymian 30 kN/m.

### 1.13 poz. 13.0 Fundamenty

#### Warunki gruntowe

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. „W sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych”. Na omawianym terenie występują „proste warunki gruntowe”. Przyjęto I I kategorię geotechniczną, ze względu na poziom posadowienia (powyżej 1,2 m).

W trakcie wykonywania wierceń w przewiercanych profilach nie stwierdzono występowania zwierciadła wody ani sączeń.

Rzędna parteru budynku: 42,70 m npm

Rzędna istniejącego terenu: 42,10 m npm

Rzędna posadowienia fundamentów: 40,85 m npm., 39,30m npm.

Wykopy należy wykonać do rzędnej 40,75 m npm, 39,20m npm

Przestrzeń pomiędzy rzędną wykopu a rzędną posadowienia fundamentów tj. 0,10 m należy wypełnić chudym betonem C 8/10, stabilizując mechanicznie.

#### Warunki gruntowo - wodne

W obrębie przewierconych gruntów nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Woda może gromadzić się w obrębie osadów piaszczystych występujące w profilu. Osady w profilach są wilgotne lub mokre. Zwierciadło wody gruntowej w okolicach Wałdowa Szlacheckiego występuje około 25-27 m npm, czyli około 15 m ppt. Układ

zwierciadła wód podziemnych wskazuje, iż płyną one w kierunku Wisły na północny-zachód. Warstwa zasilana jest wyłącznie poprzez infiltrację wód opadowych i roztopowych z powierzchni terenu.

W trakcie prac nie wykonano badań laboratoryjnych wody. Jednak na podstawie badań wody z okolicznych studni i otworów obserwacyjnych zlokalizowanych w Wałdowie Szlacheckim i Białym Borze można stwierdzić, iż woda gruntowa w analizowanym rejonie tworzy mało lub średnio agresywne środowisko.

#### **Charakterystyka geotechniczna gruntów**

Grunty stwierdzone w dokumentowanym podłożu należą zgodnie z normą PN-86/B-02480 do gruntów naturalnych rodzimych, mineralnych. Grunty podzielono na warstwy geotechniczne w oparciu o litologię, genezę oraz ich stan. Wśród gruntów rodzimych wyodrębniono warstwy geotechniczne w oparciu o zróżnicowany skład granulometryczny oraz stopień zagęszczenia i plastyczności. Najważniejszy parametr gruntu stopień zagęszczenia gruntów sypkich (ID) i stopień plastyczności gruntów spoistych (IL) oznaczono metodą A zgodnie z PN-81/B-03020 tj. na podstawie bezpośrednich badań w terenie. Inne niezbędne do obliczeń statycznych parametry: gęstość objętościową ( $\gamma$ ) spójność ( $c_u$ ), kąt tarcia wewnętrznego ( $\phi_u$ ) i edometryczny moduł ścisłości pierwotnej ( $M_0$ ), wyznaczono z tabel i wykresów zależności pomiędzy tymi parametrami a cechami wiodącymi, podanych w w/w normie.

#### **Gleba**

Bezpośrednio pod powierzchnią na całym terenie występuje piaszczysta gleba próchniczna. Gleba jest lekko wilgotna oraz luźna. Strop gleby znajduje się na głębokości 0,0 m (otw. 1, 2, 3) a spąg na głębokości od 0,3 m (otw. 1) do 0,4 m (otw. 2, 3). Miąższość gleby waha się od 0,3 m (otw. 1) do 0,4 m (otw. 2, 3). Glebę należy zabrać i wykorzystać podczas prac rekultywacyjnych i urządzeńowych.

#### **Warstwa Ia**

Zaliczono do niej występujące pod glebą piaski drobnoziarniste. Piaski drobnoziarniste mają barwę brązowo-szarą i są średniozagęszczone oraz wilgotne. Strop piasków drobnych znajduje się na głębokości od 0,3 m (otw. 1) do 0,4 m (otw. 2, 3). Spąg piasków drobnych nawiercono na głębokości od 1,1 m (otw. 3) do 1,5 m (otw. 1). Miąższość piasków drobnych wynosi od 0,7 m (otw. 3) do 1,2 m (otw. 1).

grunt niewysadzinowy,

stopień zagęszczenia:  $ID(n) = 0,50$

współczynnik filtracji warstwy wynosi:  $k = 2,5 \times 10^{-5}$

wilgotność naturalna: 6 %

gęstość objętościowa: 1,65 T/m<sup>3</sup>

kąt tarcia wewnętrznego: 30,5°

edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 63000 kPa

#### **Warstwa Ib**

Zaliczono do niej kończące przewiercony profil piaski drobnoziarniste. Piaski drobne są mokre i średniozagęszczone. Strop piasków grubych znajduje się na głębokości od 3,0 m (otw. 3) do 3,2 m (otw. 1). Spąg piasków drobnych znajduje się na głębokości 6,0 m (otw. 1, 2, 3). Miąższość piasków drobnych wynosi od 2,8 m (otw. 1) do 3,0 m (otw. 3). Piasków tych nie przewiercono do 6 m głębokości.

grunt niewysadzinowy,

stopień zagęszczenia:  $ID(n) = 0,56$

współczynnik filtracji warstwy wynosi:  $k = 2,5 \times 10^{-5}$

wilgotność naturalna: 16 %

gęstość objętościowa: 1,75 T/m<sup>3</sup>

kąt tarcia wewnętrznego: 30,8°

edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 71000 kPa

#### **Warstwa II**

Zaliczono do niej występujące pod nasypami piaski gliniaste z domieszką gliny piaszczystej. Są to grunty spoiste, należące do grupy konsolidacyjnej C. Grunty te zaliczono do wysadzinowych, podlegających szybkiemu rozmakaniu i niekorzystnym zmianom parametrów fizykomechanicznych. Piaski są brązowe lub brązowo-szare, miękkoplastyczne oraz wilgotne. Strop piasków gliniastych znajduje się na głębokości od 1,1 m (otw. 3) do 1,5 m (otw. 1). Spąg piasków gliniastych znajduje się na głębokości od 2,5 m (otw. 1, 3) do 2,6 m (otw. 2). Miąższość piasków gliniastych wynosi od 1,0 m (otw. 1) do 1,4 m (otw. 3).

grunt wysadzinowy

stopień plastyczności:  $IL(n) = 0,50$

wilgotność naturalna: 16 %

gęstość objętościowa: 2,10 T/m<sup>3</sup>

kąt tarcia wewnętrznego: 10°

spójność: 9 kPa

edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 16000 kPa

współczynnik filtracji warstwy wynosi:  $k = 1 \times 10^{-7}$  m/s

### Warstwa III

Zaliczono do niej piaski gruboziarniste ze żwirem i otoczkami. Piaski grube są wilgotne i zagęszczone i lekko gliniaste. Strop piasków grubych znajduje się na głębokości od 2,5 m (otw. 1, 3) do 2,6 m (otw. 2). Spąg piasków grubych znajduje się na głębokości od 3,0 m (otw. 3) do 3,2 (otw. 1). Miąższość piasków grubych wynosi od 0,5 m (otw. 2, 3) do 0,7 m (otw. 1).

grunt niewysadzinowy,

stopień zagęszczenia:  $ID(n) = 0,66$

współczynnik filtracji warstwy wynosi:  $k = 1 \times 10^{-3}$

wilgotność naturalna: 14 %

gęstość objętościowa: 1,85 T/m<sup>3</sup>

kąt tarcia wewnętrznego: 34°

edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 122000 kPa

#### 1.13.1 poz. 13.1 Ława fundamentowa Łf-1 – oś [1, 2]

Ławy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500).

Ławy należy posadowić na podkładzie z chudego betonu gr. 10 cm.

#### Zestawienie obciążeń kN/m

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	Obc.obl.
1.	Obc. z dachu [18,91kN/m]	15,76	18,91
2.	Ciężar płyty [4,83kN/m <sup>2</sup> *5,90m*0,5]	14,25	15,68
3.	Obc. ze stropu [10,92kN/m <sup>2</sup> *5,76m*0,5]	31,45	37,43
4.	Obc. ścianą fundamentową [0,24mx1,50mx25,0kN/m <sup>3</sup> ]	9,0	9,90
5.	Ciężar ściany nadziemnej [0,24mx9,40mx19,0kN/m <sup>3</sup> ]	42,86	47,15
6.	Ciężar tynku [2x0,015mx9,40mx19,0kN/m <sup>3</sup> ]	5,36	6,97
7.	Ciężar wieńca [0,24mx0,22mx25,0kN/m <sup>3</sup> *3]	3,96	5,15
8.	Ogółem $\Sigma$ :	<b>122,64</b>	<b>141,19</b>

#### 1. Założenia:

##### MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

STAL: klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

#### 2. Geometria

**A = 1,40 (m)**      **a = 1,40 (m)**

h = 0,35 (m)

h<sub>1</sub> = 0,00 (m)

ex = 0,00 (m)

objętość betonu fundamentu: V = 0,490 (m<sup>3</sup>/m)

otulina zbrojenia: c = 0,05 (m)

poziom posadowienia: D = 0,80 (m)

minimalny poziom posadowienia: D<sub>min</sub> = 0,80 (m)

#### 4. Obciążenia

##### OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	141,19	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

#### WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:

- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$      $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$

- Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

- wzdłuż boku A*
- minimalna:  $A_x = 4,00$
  - wyliczona:  $A_x = 0,00$
  - przyjęta:  $A_x = 4,04 \phi 12$  co 28 (cm)

### 1.13.2 poz. 13.2 Ława fundamentowa Łf-2 – oś [A]

Ławy fundamentowe żelbetowe wylwane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500).  
Ławy należy posadowić na podkładzie z chudego betonu gr. 10 cm.

#### Zestawienie obciążeń kN/m

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	Obc.obl.
1.	Obc. z dachu [18,91kN/m]	15,76	18,91
2.	Ciężar płyty [4,83kN/m <sup>2</sup> *5,98m*0,5]	14,44	15,89
3.	Obc. ze stropu [10,92kN/m <sup>2</sup> *5,84m*0,5]	31,89	37,95
4.	Obc. ścianą fundamentową [0,24mx1,50mx25,0kN/m <sup>3</sup> ]	9,0	9,90
5.	Ciężar ściany nadziemnej [0,24mx9,40mx19,0kN/m <sup>3</sup> ]	42,86	47,15
6.	Ciężar tynku [2x0,015mx9,40mx19,0kN/m <sup>3</sup> ]	5,36	6,97
7.	Ciężar wieńca [0,24mx0,22mx25,0kN/m <sup>3</sup> x3]	3,96	5,15
8.	Ogółem $\Sigma$ :	<b>123,27</b>	<b>141,92</b>

#### 1. Założenia:

##### MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)  
 STAL: klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

$A = 1,40$  (m)                       $a = 1,40$  (m)  
 $h = 0,35$  (m)  
 $h_1 = 0,00$  (m)  
 $ex = 0,00$  (m)                      objętość betonu fundamentu:  $V = 0,490$  (m<sup>3</sup>/m)

otulina zbrojenia:  $c = 0,05$  (m)  
 poziom posadowienia:  $D = 0,80$  (m)  
 minimalny poziom posadowienia:  $D_{min} = 0,80$  (m)

#### 4. Obciążenia

##### OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	141,92	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

##### WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 0,00$  kN/m     $M_y = 0,00$  kN\*m/m
- Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

- wzdłuż boku A*
- minimalna:  $A_x = 4,00$
  - wyliczona:  $A_x = 0,00$
  - przyjęta:  $A_x = 4,04 \phi 12$  co 28 (cm)



### 1.13.3 poz. 13.3 Ława fundamentowa Łf-3 – oś [A] – część podpiwniczona

Ławy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500).  
Ławy należy posadowić na podkładzie z chudego betonu gr. 10 cm.

#### Zestawienie obciążeń kN/m

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	Obc.obl.
1.	Obc. z dachu [18,91kN/m]	15,76	18,91
2.	Ciężar płyty [4,83kN/m <sup>2</sup> *5,98m*0,5]	14,44	15,89
3.	Obc. ze stropu [10,92kN/m <sup>2</sup> *5,84m*0,5] *2	63,78	75,90
4.	Obc. ścianą fundamentową [0,24mx3,05mx25,0kN/m <sup>3</sup> ]	18,30	20,13
5.	Ciężar ściany nadziemnej [0,24mx9,40mx19,0kN/m <sup>3</sup> ]	42,86	47,15
6.	Ciężar tynku [2x0,015mx9,40mx19,0kN/m <sup>3</sup> ]	5,36	6,97
7.	Ciężar wieńca [0,24mx0,22mx25,0kN/m <sup>3</sup> x3]	3,96	5,15
8.	Ogółem Σ:	<b>164,46</b>	<b>190,10</b>

#### 1. Założenia:

#### MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)  
STAL: klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

#### 2. Geometria

A = 1,40 (m)                      a = 1,40 (m)  
h = 0,35 (m)  
h1 = 0,00 (m)  
ex = 0,00 (m)                      objętość betonu fundamentu: V = 0,490 (m<sup>3</sup>/m)

otulina zbrojenia:                      c = 0,05 (m)  
poziom posadowienia:                      D = 1,5 (m)  
minimalny poziom posadowienia:                      Dmin = 1,5 (m)

#### 4. Obciążenia

##### OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	190,10	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

#### WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące:                      Nr = 0,00kN/m    My = 0,00kN\*m/m
- Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna:                      Ax = 4,00
- wyliczona:                      Ax = 0,00
- przyjęta:                      Ax = 4,04  $\phi$  12 co 28 (cm)

### 1.13.4 poz. 13.4 Ława fundamentowa Łf-4 – oś [B]

Ławy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500).  
Ławy należy posadowić na podkładzie z chudego betonu gr. 10 cm.

#### Zestawienie obciążeń kN/m

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	Obc.obl.
1.	Obc. z dachu [18,91kN/m+8,77kN/m]	23,07	27,68
2.	Ciężar płyty [4,83kN/m <sup>2</sup> *(5,90m+2,86)*0,5]	21,01	23,11

3.	Obc. ze stropu $[10,92\text{kN/m}^2 \cdot (5,84\text{m} + 2,86\text{m}) \cdot 0,5]$	47,50	56,53
4.	Obc. ścianą fundamentową $[0,24\text{m} \times 1,50\text{m} \times 25,0\text{kN/m}^3]$	9,0	9,90
5.	Ciężar ściany nadziemnej $[0,24\text{m} \times 7,50\text{m} \times 19,0\text{kN/m}^3]$	34,20	37,62
6.	Ciężar tynku $[2 \times 0,015\text{m} \times 7,50\text{m} \times 19,0\text{kN/m}^3]$	4,27	5,56
7.	Ciężar wieńca $[0,24\text{m} \times 0,22\text{m} \times 25,0\text{kN/m}^3 \times 3]$	3,96	5,15
8.	Ogółem $\Sigma$ :	<b>143,01</b>	<b>165,55</b>

1. Założenia:

MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)

STAL: klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

2. Geometria

A = 1,40 (m)

a = 1,40 (m)

h = 0,35 (m)

h<sub>1</sub> = 0,00 (m)

ex = 0,00 (m)

objętość betonu fundamentu: V = 0,490 (m<sup>3</sup>/m)

otulina zbrojenia:

c = 0,05 (m)

poziom posadowienia:

D = 1,5 (m)

minimalny poziom posadowienia:

D<sub>min</sub> = 1,5 (m)

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	165,55	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:

- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 0,00\text{kN/m}$   $M_y = 0,00\text{kN*m/m}$

- Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna:  $A_x = 4,00$

- wyliczona:  $A_x = 0,00$

- przyjęta:  $A_x = 4,04 \phi 12$  co 28 (cm)

### 1.13.5 poz. 13.5 Ława fundamentowa Łf-5 – oś [B] – część podpiwniczona

Ławy fundamentowe żelbetowe wylwane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500).

Ławy należy posadowić na podkładzie z chudego betonu gr. 10 cm.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	Obc.obl.
1.	Obc. z dachu $[18,91\text{kN/m} + 8,77\text{kN/m}]$	23,07	27,68
2.	Ciężar płyty $[4,83\text{kN/m}^2 \cdot (5,90\text{m} + 2,86\text{m}) \cdot 0,5]$	21,01	23,11
3.	Obc. ze stropu $[10,92\text{kN/m}^2 \cdot (5,84\text{m} + 2,86\text{m}) \cdot 0,5] \cdot 2$	95,0	113,05
4.	Obc. ścianą fundamentową $[0,24\text{m} \times 3,05\text{m} \times 25,0\text{kN/m}^3]$	18,30	21,13
5.	Ciężar ściany nadziemnej $[0,24\text{m} \times 7,50\text{m} \times 19,0\text{kN/m}^3]$	34,20	37,62
6.	Ciężar tynku $[2 \times 0,015\text{m} \times 7,50\text{m} \times 19,0\text{kN/m}^3]$	4,27	5,56
7.	Ciężar wieńca $[0,24\text{m} \times 0,22\text{m} \times 25,0\text{kN/m}^3 \times 3]$	3,96	5,15
8.	Ogółem $\Sigma$ :	<b>199,81</b>	<b>228,30</b>

1. Założenia:

**MATERIAŁ:**

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)  
 STAL: klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

## 2. Geometria

$A = 1,50 \text{ (m)}$   
 $h = 0,35 \text{ (m)}$   
 $h_1 = 0,00 \text{ (m)}$   
 $ex = 0,00 \text{ (m)}$

otulina zbrojenja:  $c = 0,05 \text{ (m)}$

#### 4. Obciążenia

## OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	228,30	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

## WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=228,30kN/m
- Obciążenie wymiarujące:           Nr = 244,82kN/m   My = 0,00kN\*m/m
- Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

wzdłuż boku  $A$

- minimalna:  $Ax = 4,94$
- wyliczona:  $Ax = 4,94$
- przyjęta:  $Ax = 5,14 \phi 12 \text{ co } 22 \text{ (cm)}$

### 1.13.6 poz. 13.6 Ława fundamentowa Łf-6 – oś [C]

Ławy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500). Ławy należy posadzić na podkładzie z chudego betonu gr. 10 cm.

### Zestawienie obciążeń kN/m

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	Obc.obl.
1.	Obc. z dachu [18,91kN/m+8,77kN/m]	23,07	27,68
2.	Ciężar płyty [4,83kN/m <sup>2</sup> *(7,70m+2,86)*0,5]	25,50	28,05
3.	Obc. ze stropu [10,92kN/m <sup>2</sup> *(7,70m+2,86m)*0,5]	57,66	68,62
4.	Obc. ścianą fundamentową [0,24mx3,05mx25,0kN/m3]	18,30	21,13
5.	Ciężar ściany nadziemnej [0,24mx7,50mx19,0kN/m3]	34,20	37,62
6.	Ciężar tynku [2x0,015mx7,50mx19,0kN/m3]	4,27	5,56
7.	Ciężar wieńca [0,24mx0,22mx25,0kN/m3x3]	3,96	5,15
8.	Ogółem Σ:	<b>166,96</b>	<b>193,81</b>

1. Założenia:

**MATERIAŁ:**

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)  
 STAL: klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

## 2. Geometria

$A = 1,50 \text{ (m)}$        $a = 1,40 \text{ (m)}$   
 $h = 0,35 \text{ (m)}$   
 $h_1 = 0,00 \text{ (m)}$   
 $ex = 0,00 \text{ (m)}$       objętość betonu fundamentu:  $V = 0,525 \text{ (m}^3\text{/m)}$

otulina zbrojenia:  $c = 0,05 \text{ (m)}$   
 poziom posadowienia:  $D = 1,5 \text{ (m)}$   
 minimalny poziom posadowienia:  $D_{min} = 1,5 \text{ (m)}$

#### 4. Obciążenia OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	193,81	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

#### 1.13.7 poz. 13.7 Ława fundamentowa Łf-7 – oś [D]

Ławy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500). Ławy należy posadowić na podkładzie z chudego betonu gr. 10 cm.

#### Zestawienie obciążeń kN/m

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	Obc.obl.
1.	Obc. ze stropu $[10,92\text{kN/m}^2 \cdot (1,50\text{m}) \cdot 0,5] \cdot 2$	16,38	18,02
2.	Obc. ścianą fundamentową $[0,24\text{m} \times 3,05\text{m} \times 25,0\text{kN/m}^3]$	18,30	21,13
3.	Ciężar ściany nadziemnej $[0,24\text{m} \times 7,50\text{m} \times 19,0\text{kN/m}^3]$	34,20	37,62
4.	Ciężar tynku $[2 \times 0,015\text{m} \times 7,50\text{m} \times 19,0\text{kN/m}^3]$	4,27	5,56
5.	Ciężar wieńca $[0,24\text{m} \times 0,22\text{m} \times 25,0\text{kN/m}^3 \times 3]$	3,96	5,15
6.	Obc. z poz. 6.0	58,75	70,50
7.	Ogółem $\Sigma$ :	<b>135,86</b>	<b>157,96</b>

#### 1. Założenia:

#### MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)  
 STAL: klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00 \text{ (MPa)}$

#### 2. Geometria

$A = 1,20 \text{ (m)}$        $a = 1,20 \text{ (m)}$   
 $h = 0,35 \text{ (m)}$   
 $h_1 = 0,00 \text{ (m)}$   
 $ex = 0,00 \text{ (m)}$       objętość betonu fundamentu:  $V = 0,420 \text{ (m}^3\text{/m)}$

otulina zbrojenia:  $c = 0,05 \text{ (m)}$   
 poziom posadowienia:  $D = 3,0 \text{ (m)}$   
 minimalny poziom posadowienia:  $D_{min} = 3,0 \text{ (m)}$

#### 4. Obciążenia OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	157,96	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

#### WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:

- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$   $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]:

*wzdłuż boku A*

- minimalna:  $A_x = 4,00$   
 - wyliczona:  $A_x = 0,00$   
 - przyjęta:  $A_x = 4,04 \phi 12 \text{ co } 28 \text{ (cm)}$

### 1.13.8 poz. 13.8 Ława fundamentowa Łf-8 – oś [E i F]

Ławy fundamentowe żelbetowe wylwane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500).  
 Ławy należy posadowić na podkładzie z chudego betonu gr. 10 cm.

#### Zestawienie obciążeń $\text{kN/m}$

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	Obc.obl.
1.	Obc. z dachu [ $18,91 \text{ kN/m} + 8,77 \text{ kN/m}$ ]	23,07	27,68
2.	Ciężar płyty [ $4,83 \text{ kN/m}^2 * (7,70 \text{ m}) * 0,5$ ]	18,60	20,46
3.	Obc. ze stropu [ $10,92 \text{ kN/m}^2 * (7,70 \text{ m}) * 0,5$ ]	42,04	50,03
4.	Obc. ścianą fundamentową [ $0,24 \text{ m} * 3,05 \text{ m} * 25,0 \text{ kN/m}^3$ ]	18,30	21,13
5.	Ciężar ściany nadziemnej [ $0,24 \text{ m} * 9,40 \text{ m} * 19,0 \text{ kN/m}^3$ ]	42,86	47,15
6.	Ciężar tynku [ $2 * 0,015 \text{ m} * 9,40 \text{ m} * 19,0 \text{ kN/m}^3$ ]	5,36	6,96
7.	Ciężar wieńca [ $0,24 \text{ m} * 0,22 \text{ m} * 25,0 \text{ kN/m}^3 * 3$ ]	3,96	5,15
8.	Ogółem $\Sigma$ :	<b>154,19</b>	<b>178,56</b>

#### 1. Założenia:

##### MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy =  $24,0 \text{ (kN/m}^3\text{)}$   
 STAL: klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00 \text{ (MPa)}$

#### 2. Geometria

$A = 1,40 \text{ (m)}$   $a = 1,40 \text{ (m)}$   
 $h = 0,35 \text{ (m)}$   
 $h_1 = 0,00 \text{ (m)}$   
 $ex = 0,00 \text{ (m)}$  objętość betonu fundamentu:  $V = 0,490 \text{ (m}^3\text{)}$

otulina zbrojenia:  $c = 0,05 \text{ (m)}$   
 poziom posadowienia:  $D = 1,5 \text{ (m)}$   
 minimalny poziom posadowienia:  $D_{min} = 1,5 \text{ (m)}$

#### 4. Obciążenia

##### OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [ $\text{kN/m}$ ]	$M_y$ [ $\text{kN*m/m}$ ]	$F_x$ [ $\text{kN/m}$ ]	$N_d/N_c$
1	L1	178,56	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

#### WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$   $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [ $\text{cm}^2/\text{m}$ ]:

*wzdłuż boku A*

- minimalna:  $A_x = 4,00$

- wyliczona:  $A_x = 0,00$
- przyjęta:  $A_x = 4,04 \phi 12 \text{ co } 28 \text{ (cm)}$

### 1.13.9 poz. 13.9 Ława fundamentowa Łf-9 – oś [E] - podpiwniczona

Ławy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500).  
 Ławy należy posadowić na podkładzie z chudego betonu gr. 10 cm.

#### Zestawienie obciążeń kN/m

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	Obc.obl.
1.	Obc. z dachu $[18,91\text{kN/m}+8,77\text{kN/m}]$	23,07	27,68
2.	Ciężar płyty $[4,83\text{kN/m}^2 \cdot (7,70\text{m}) \cdot 0,5]$	18,60	20,46
3.	Obc. ze stropu $[10,92\text{kN/m}^2 \cdot (7,70\text{m}) \cdot 0,5]$	42,04	50,03
4.	Obc. ścianą fundamentową $[0,24\text{m} \times 3,05\text{m} \times 25,0\text{kN/m}^3]$	18,30	21,13
5.	Ciężar ściany nadziemnej $[0,24\text{m} \times 9,40\text{m} \times 19,0\text{kN/m}^3]$	42,86	47,15
6.	Ciężar tynku $[2 \times 0,015\text{m} \times 9,40\text{m} \times 19,0\text{kN/m}^3]$	5,36	6,96
7.	Ciężar wieńca $[0,24\text{m} \times 0,22\text{m} \times 25,0\text{kN/m}^3 \times 3]$	3,96	5,15
8.	Ogółem $\Sigma$ :	<b>154,19</b>	<b>178,56</b>

#### 1. Założenia:

##### MATERIAŁ:

- BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)
- STAL: klasa A-IIIIN,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

#### 2. Geometria

- $A = 1,40$  (m)                       $a = 0,25$  (m)
- $h = 0,35$  (m)
- $h_1 = 0,25$  (m)
- $ex = 0,00$  (m)                      objętość betonu fundamentu:  $V = 0,552$  (m<sup>3</sup>/m)

- otulina zbrojenia:  $c = 0,05$  (m)
- poziom posadowienia:  $D = 3,0$  (m)
- minimalny poziom posadowienia:  $D_{min} = 0,6$  (m)

#### 4. Obciążenia

##### OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	178,56	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

#### WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 178,56\text{kN/m}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 227,90\text{kN/m}$      $M_y = -12,05\text{kN*m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna:  $A_x = 4,94$
- wyliczona:  $A_x = 4,94$
- przyjęta:  $A_x = 5,14 \phi 12 \text{ co } 22 \text{ (cm)}$

### 1.13.10 poz. 13.10 Ława fundamentowa Łf-10 – oś [3]

Ławy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500).  
 Ławy należy posadowić na podkładzie z chudego betonu gr. 10 cm.

**Zestawienie obciążeń kN/m**

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	Obc.obl.
1.	Obc. ścianą fundamentową [0,24mx3,05mx25,0kN/m3]	18,30	21,13
2.	Ciężar ściany nadziemia [0,24mx7,50mx19,0kN/m3]	34,20	37,62
3.	Ciężar tynku [2x0,015mx7,50mx19,0kN/m3]	4,27	5,56
4.	Ciężar wieńca [0,24mx0,22mx25,0kN/m3x3]	3,96	5,15
5.	Obc. z poz. 6.0	58,75	70,50
6.	Ogółem $\Sigma$ :	<b>119,48</b>	<b>139,94</b>

**1.13.11 poz. 13.11 Ława fundamentowa Łf-11 – oś [3' i 4]**

Ławy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500).

Ławy należy posadowić na podkładzie z chudego betonu gr. 10 cm.

**Zestawienie obciążeń kN/m**

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	Obc.obl.
1.	Obc. ścianą fundamentową [0,24mx3,05mx25,0kN/m3]	18,30	21,13
2.	Ciężar ściany nadziemia [0,24mx7,50mx19,0kN/m3]	34,20	37,62
3.	Ciężar tynku [2x0,015mx7,50mx19,0kN/m3]	4,27	5,56
4.	Ciężar wieńca [0,24mx0,22mx25,0kN/m3x3]	3,96	5,15
5.	Obc. ze stropu [10,92kN/m <sup>2</sup> *(2,70m)*0,5] *2	29,48	35,09
6.	Ogółem $\Sigma$ :	<b>90,21</b>	<b>104,55</b>

**1. Założenia:****MATERIAŁ:**

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)  
 STAL: klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

**2. Geometria**

A = 1,00 (m)                      a = 1,00 (m)  
 h = 0,35 (m)  
 h1 = 0,00 (m)  
 ex = 0,00 (m)                      objętość betonu fundamentu: V = 0,350 (m<sup>3</sup>/m)  
 otulina zbrojenia: c = 0,05 (m)  
 poziom posadowienia: D = 3,0 (m)  
 minimalny poziom posadowienia: Dmin = 3,0 (m)

**4. Obciążenia****OBLICZENIOWE**

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	104,55	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

**WYMIAROWANIE ZBROJENIA**

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$      $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna:  $A_x = 4,00$
- wyliczona:  $A_x = 0,00$
- przyjęta:  $A_x = 4,04 \phi 12 \text{ co } 28 \text{ (cm)}$

**1.13.12 poz. 13.12 Ława fundamentowa Łf-12 – łącznik**

Ławy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500).  
 Ławy należy posadawić na podkładzie z chudego betonu gr. 10 cm.

**Zestawienie obciążeń kN/m**

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	Obc.obl.
1.	Obc. ścianą fundamentową [0,24mx1,60mx25,0kN/m <sup>3</sup> ]	9,60	10,56
2.	Ciężar ściany nadziemnej [0,24mx3,40mx19,0kN/m <sup>3</sup> ]	15,50	17,05
3.	Ciężar tynku [2x0,015mx3,40mx19,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,94	2,51
4.	Ciężar wieńca [0,24mx0,22mx25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,32	1,45
5.	Obc. ze stropu [10,92kN/m <sup>2</sup> *(2,70m)*0,5]	14,74	17,54
6.	Ogółem $\Sigma$ :	<b>43,10</b>	<b>49,11</b>

**1. Założenia:****MATERIAŁ:**

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)  
 STAL: klasa A-IIIIN,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

**2. Geometria**

A = 0,60 (m)                      a = 0,25 (m)  
 h = 0,35 (m)  
 h<sub>1</sub> = 0,25 (m)  
 ex = 0,00 (m)                      objętość betonu fundamentu: V = 0,272 (m<sup>3</sup>/m)

otulina zbrojenia:                      c                      = 0,05 (m)  
 poziom posadowienia:                      D                      = 3,0 (m)  
 minimalny poziom posadowienia:                      D<sub>min</sub>                      = 0,6 (m)

**4. Obciążenia****OBLICZENIOWE**

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	49,11	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

**WYMIAROWANIE ZBROJENIA**

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=49,11kN/m
- Obciążenie wymiarujące:                      Nr = 66,88kN/m    My = -1,89kN\*m/m
- Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

*wzdłuż boku A*

- minimalna:                      Ax = 4,94  
 - wyliczona:                      Ax = 4,94  
 - przyjęta:                      Ax = 5,14  $\phi$  12 co 22 (cm)

**1.13.13 poz. 13.13 Stopy fundamentowe St1 – dla poz. 7.2**

Stopy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500).  
 Stopy należy posadawić na podkładzie z chudego betonu gr. 10 cm.

**Zestawienie obciążeń kN**

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	Obc.obl.
1.	Obc. z poz. 7.2	231,45	277,74
2.	Ogółem $\Sigma$ :	<b>231,45</b>	<b>277,74</b>



#### 1. Założenia:

#### MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)  
STAL: klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

#### 2. Geometria

A = 1,10 (m)                      a = 0,60 (m)  
B = 1,10 (m)                      b = 0,60 (m)  
h = 0,35 (m)  
h<sub>1</sub> = 0,30 (m)  
e<sub>x</sub> = 0,00 (m)  
e<sub>y</sub> = 0,00 (m)                      objętość betonu fundamentu: V = 0,411 (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:                      c                      = 0,05 (m)  
poziom posadowienia:                      D                      = 0,8 (m)  
minimalny poziom posadowienia:                      D<sub>min</sub>                      = 0,8 (m)

#### 4. Obciążenia

##### OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	M <sub>x</sub> [kN*m]	M <sub>y</sub> [kN*m]	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	Nd/Nc
1	L1	277,74	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

#### WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=277,74kN
- Obciążenie wymiarujące:                      N<sub>r</sub> = 299,38kN    M<sub>x</sub> = -0,00kN\*m    M<sub>y</sub> = 0,00kN\*m

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=277,74kN
- Obciążenie wymiarujące:                      N<sub>r</sub> = 299,38kN    M<sub>x</sub> = -0,00kN\*m    M<sub>y</sub> = 0,00kN\*m

- Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	<i>wzdłuż boku A</i>	<i>wzdłuż boku B</i>
- minimalna:	A <sub>x</sub> = 3,77	A <sub>y</sub> = 3,77
- wyliczona:	A <sub>x</sub> = 3,77	A <sub>y</sub> = 3,77
- przyjęta:	A <sub>x</sub> = 3,90 φ 12 co 29 (cm)	A <sub>y</sub> = 3,90 φ 12 co 29 (cm)

#### 1.13.14 poz. 13.14 Stopy fundamentowe St2 – dla poz. 7.4

Stopy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500).  
Stopy należy posadowić na podkładzie z chudego betonu gr. 10 cm.

##### Zestawienie obciążeń kN

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	Obc.obl.
1.	Obc. z poz. 7.4	601,86	601,86
2.	Ogółem                                      Σ:	<b>601,86</b>	<b>601,86</b>

#### 1. Założenia:

#### MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)  
STAL: klasa A-III-N,  $f_{yd} = 420,00$  (MPa)

## 2. Geometria

A = 1,60 (m)                      a = 0,24 (m)  
B = 1,60 (m)                      b = 0,24 (m)  
h = 0,35 (m)  
h1 = 0,40 (m)  
ex = 0,00 (m)  
ey = 0,00 (m)                      objętość betonu fundamentu: V = 0,919 (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia:                      c                      = 0,05 (m)  
poziom posadowienia:                      D                      = 0,8 (m)  
minimalny poziom posadowienia:                      Dmin                      = 0,8 (m)

## 4. Obciążenia

### OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	L1	601,86	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

### WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=601,86kN
- Obciążenie wymiarujące:                      Nr = 652,14kN    Mx = -0,00kN\*m    My = 0,00kN\*m

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=601,86kN
- Obciążenie wymiarujące:                      Nr = 652,14kN    Mx = -0,00kN\*m    My = 0,00kN\*m

- Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	wzdłuż boku A	wzdłuż boku B
- minimalna:	Ax = 4,94	Ay = 4,94
- wyliczona:	Ax = 4,94	Ay = 4,94
- przyjęta:	Ax = 5,14 $\phi$ 12 co 22 (cm)	Ay = 5,14 $\phi$ 12 co 22 (cm)

### 1.13.15 poz. 13.15 Stopy fundamentowe St3 – dla poz. 7.6

Stopy fundamentowe żelbetowe wylwane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500).  
Stopy należy posadowić na podkładzie z chudego betonu gr. 10 cm.

#### Zestawienie obciążeń kN

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	Obc.obl.
1.	Obc. z poz. 7.2	231,45	277,74
2.	Ogółem                                      Σ:	<b>231,45</b>	<b>277,74</b>

## 1. Założenia:

### MATERIAŁ:

BETON:                      klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)  
STAL:                      klasa A-III-N, f<sub>yd</sub> = 420,00 (MPa)

## 2. Geometria

A = 1,10 (m)                      a = 0,60 (m)  
B = 1,10 (m)                      b = 0,60 (m)  
h = 0,35 (m)  
h1 = 0,30 (m)

$e_x = 0,00 \text{ (m)}$   
 $e_y = 0,00 \text{ (m)}$       objętość betonu fundamentu:  $V = 0,411 \text{ (m}^3\text{)}$

otulina zbrojenia:  $c = 0,05 \text{ (m)}$   
 poziom posadowienia:  $D = 0,8 \text{ (m)}$   
 minimalny poziom posadowienia:  $D_{min} = 0,8 \text{ (m)}$

#### 4. Obciążenia OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	M <sub>x</sub> [kN*m]	M <sub>y</sub> [kN*m]	F <sub>x</sub> [kN]	F <sub>y</sub> [kN]	Nd/Nc
1	L1	277,74	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

#### WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 277,74 \text{ kN}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 299,38 \text{ kN}$     $M_x = -0,00 \text{ kN*m}$     $M_y = 0,00 \text{ kN*m}$

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
 $N = 277,74 \text{ kN}$
- Obciążenie wymiarujące:  $N_r = 299,38 \text{ kN}$     $M_x = -0,00 \text{ kN*m}$     $M_y = 0,00 \text{ kN*m}$

- Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	wzdłuż boku A	wzdłuż boku B
- minimalna:	$A_x = 3,77$	$A_y = 3,77$
- wyliczona:	$A_x = 3,77$	$A_y = 3,77$
- przyjęta:	$A_x = 3,90 \phi 12 \text{ co } 29 \text{ (cm)}$	$A_y = 3,90 \phi 12 \text{ co } 29 \text{ (cm)}$

#### 1.13.16 poz. 13.16 Stopy fundamentowe St4 – dla poz. 7.7

Stopy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500). Stopy należy posadzić na podkładzie z chudego betonu gr. 10 cm.

#### Zestawienie obciążeń kN

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	Obc.obl.
1.	Obc. z poz. 7.7	797,49	956,99
2.	Ogółem $\Sigma$ :	<b>797,49</b>	<b>956,99</b>

#### 1. Założenia:

##### MATERIAŁ:

BETON:      klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)  
 STAL:      klasa A-IIIN,  $f_{yd} = 420,00 \text{ (MPa)}$

#### 2. Geometria

$A = 2,00 \text{ (m)}$        $a = 0,60 \text{ (m)}$   
 $B = 2,00 \text{ (m)}$        $b = 0,60 \text{ (m)}$   
 $h = 0,35 \text{ (m)}$   
 $h_1 = 0,30 \text{ (m)}$   
 $e_x = 0,00 \text{ (m)}$   
 $e_y = 0,00 \text{ (m)}$       objętość betonu fundamentu:  $V = 1,400 \text{ (m}^3\text{)}$

otulina zbrojenia:  $c = 0,05 \text{ (m)}$   
 poziom posadowienia:  $D = 0,8 \text{ (m)}$   
 minimalny poziom posadowienia:  $D_{min} = 0,8 \text{ (m)}$

#### 4. Obciążenia OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	L1	956,99	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

#### WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=956,99kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 1033,56kN Mx = 0,00kN\*m My = 0,00kN\*m

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=956,99kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 1033,56kN Mx = 0,00kN\*m My = 0,00kN\*m

- Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	wzdłuż boku A	wzdłuż boku B
- minimalna:	Ax = 3,79	Ay = 3,79
- wyliczona:	Ax = 4,58	Ay = 4,58
- przyjęta:	Ax = 4,71 ϕ 12 co 24 (cm)	Ay = 4,71 ϕ 12 co 24 (cm)

#### 1.13.17 poz. 13.17 Stopy fundamentowe St5 – dla poz. 7.8

Stopy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500).  
Stopy należy posadowić na podkładzie z chudego betonu gr. 10 cm.

#### Zestawienie obciążeń kN

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	Obc.obl.
1.	Obc. z poz. 7.8	253,13	303,76
2.	Ogółem Σ:	<b>253,13</b>	<b>303,76</b>

#### 1. Założenia:

#### MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m<sup>3</sup>)  
STAL: klasa A-III-N, f<sub>yd</sub> = 420,00 (MPa)

#### 2. Geometria

A = 1,10 (m)      a = 0,60 (m)  
B = 1,10 (m)      b = 0,60 (m)  
h = 0,35 (m)  
h1 = 0,40 (m)  
ex = 0,00 (m)  
ey = 0,00 (m)      objętość betonu fundamentu: V = 0,447 (m<sup>3</sup>)

otulina zbrojenia: c = 0,05 (m)  
poziom posadowienia: D = 0,8 (m)  
minimalny poziom posadowienia: D<sub>min</sub> = 0,8 (m)

#### 4. Obciążenia OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	L1	303,76	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

#### WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=303,76kN
- Obciążenie wymiarujące:      Nr = 326,35kN    Mx = 0,00kN\*m    My = 0,00kN\*m

Wzdłuż boku B:

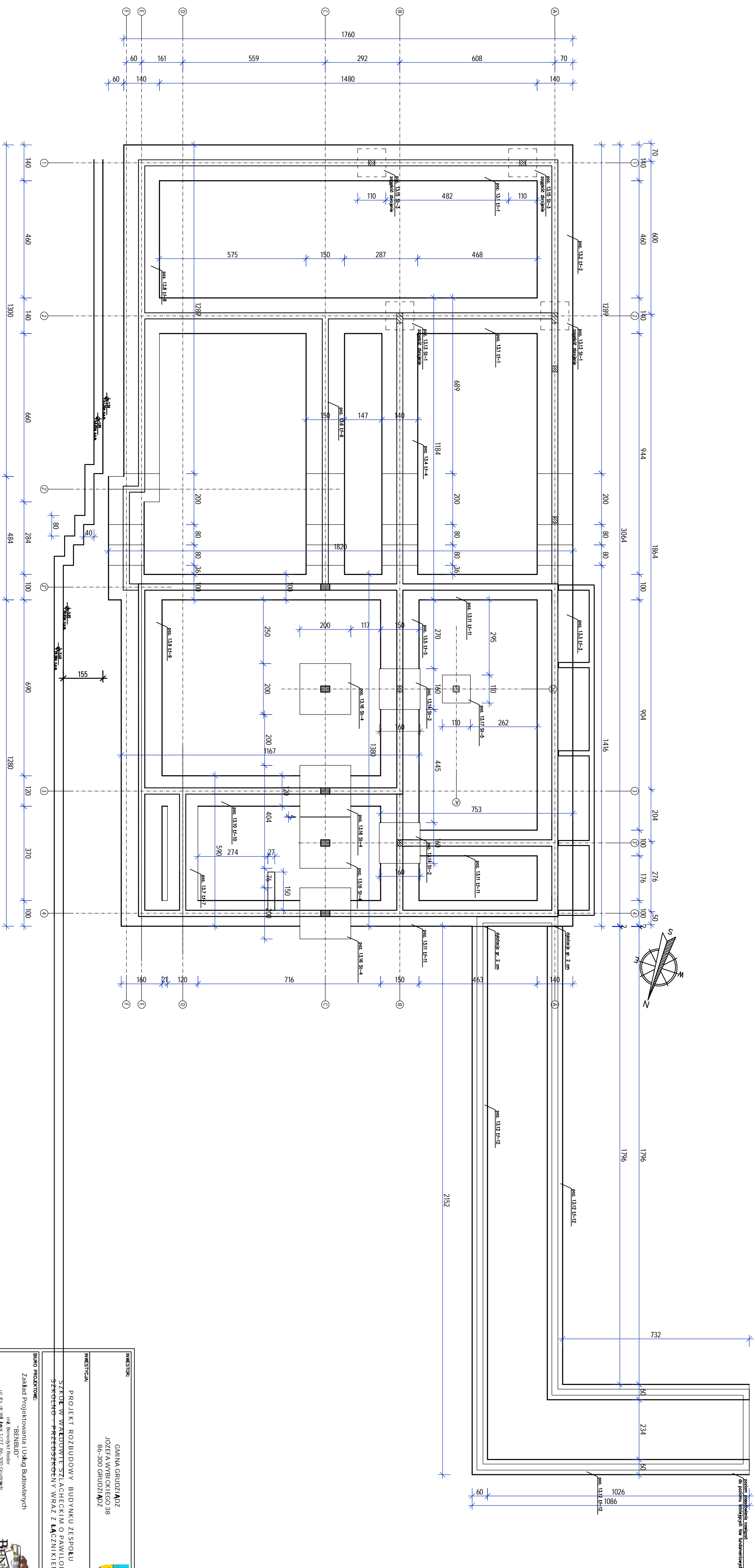
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)  
N=303,76kN
- Obciążenie wymiarujące:      Nr = 326,35kN    Mx = 0,00kN\*m    My = 0,00kN\*m




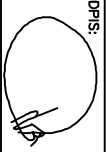
- Powierzchnia zbrojenia [cm<sup>2</sup>/m]:

	wzdłuż boku A	wzdłuż boku B
- minimalna:	Ax = 3,43	Ay = 3,43
- wyliczona:	Ax = 3,43	Ay = 3,43
- przyjęta:	Ax = 3,53 φ 12 co 32 (cm)	Ay = 3,53 φ 12 co 32 (cm)

#### 1.13.18 poz. 13.18 Murki oporowe

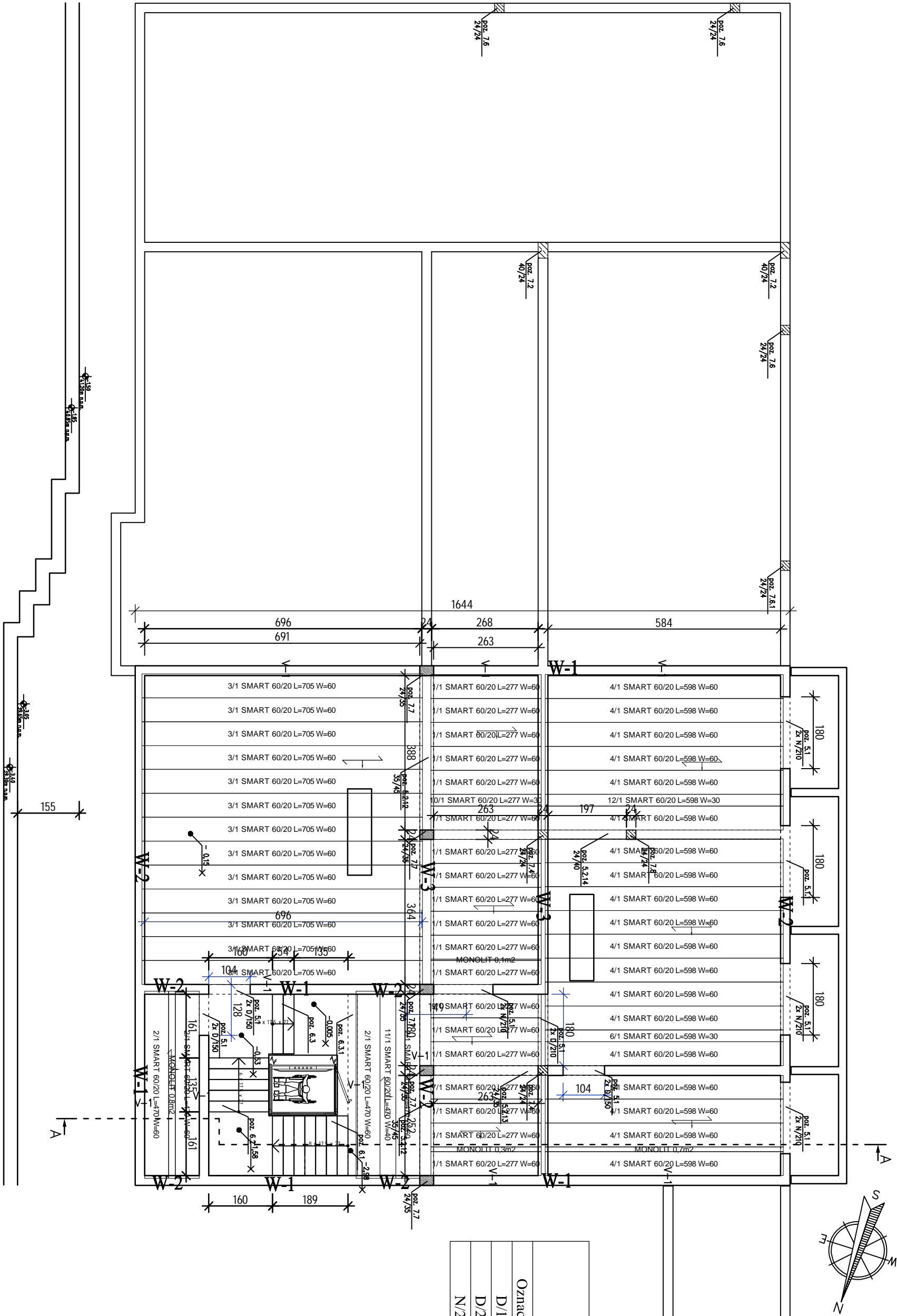
Murki oporowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500).



INWESTOR:		GMINA GRZUDZIĄD Józefa Wyrzyckiego 38 86-500 GRZUDZIĄD		
INWESTOR:		INWESTOR:		
PROJEKTANT		PROJEKT ROZBUDOWY BUDYNKU ZESPÓŁU SZKOLNO-WYKŁADALNICZEGO O PAMIĘCI SKOTNIEJ – PRZECIESKOTNIEJ WRZAŁ Z ŁĄCZNIKIEM		
Branża projektowa:		Branża projektowa:		
Nazwa rysunku		RZUT FUNDAMENTOW		
Faza		Data:		
PROJEKT WYKONAWCZY		22.04.2016 r.		
Izba Benedykt Fieder		Numer rysunku:		
Typ: inwestycyjne i o nr UM-IV/1570/88		K-01		
Pomieszczenie:		1:100		
		Branża:		
		KONSTR.		

ZESTAWIENIE SZCZEGÓŁOWE PŁYT SMART														
Nr płyty :	Kond.	Typ:	Długość		Szer.	Ilość:	Pow. płyty [m <sup>2</sup> ]:	Suma pow.		Ciężar płyty [kg]	Suma ciężarów [kg]	Dł. cięc [cm]	Zbrojenie płyty	REI
			[cm]	[cm]				[m <sup>2</sup> ]:	[m <sup>2</sup> ]:					
1	1	SMART 60/20	277	60	16	1,66	26,56	481,4	7702,4		2x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			
2	1	SMART 60/20	470	60	4	2,82	11,28	817,8	3271,2		4x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
3	1	SMART 60/20	705	60	13	4,23	54,99	1226,7	15947,1		4x Ø 12,5 + 2 x Ø 6,85			120
4	1	SMART 60/20	598	60	18	3,59	64,62	1041,1	18739,8		4x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
5	1	SMART 60/20	598	60	1	3,59	3,59	1041,1	1041,1		60 4x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
6	1	SMART 60/20	598	30	1	1,79	1,79	519,1	519,1		598 4x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
7	1	SMART 60/20	277	60	1	1,65	1,65	478,5	478,5		59 2x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
8	1	SMART 60/20	277	60	1	0,87	0,87	252,3	252,3		269 2x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
9	1	SMART 60/20	277	60	1	1,66	1,66	481,4	481,4		60 2x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
10	1	SMART 60/20	277	30	1	0,83	0,83	240,7	240,7		276 2x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
11	1	SMART 60/20	470	40	1	1,88	1,88	545,2	545,2		470 4x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
12	1	SMART 60/20	598	30	1	1,8	1,8	522	522		598 4x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
					SUMA	59		171,52			49740,8			
Łączenie monolityczne = 1,96 m2														

Uzupełnienie monolityczne= 1,96 m2



ZESTAWIENIE NADPROŻY 19		
Oznaczenie	Wymiar [cm]	Ilość [szt.]
D/150	149,00	6
D/210	209,00	2
N/210	209,00	10

INWESTOR:

GMI NA GRUDZIADZ

JOZEFA WYBICKIEGO 38

86-300 GRUDZIADZ

INWESTOR:

INWESTYTOR:

PROJEKT ROZBUDOWY BUDYNKU ZESPOŁU SZKOŁ W WĄŁDOWIE SZLACHECKIM O PAWIŁON SZKOLNO - PRZEDSZKOLNY WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM

BUREAU PROJEKTOWE:

Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BENBURO"

ul. Ks. dr. Wł. Łęgi 1/27, 86-300 Grudziadz

NAZWA RYSUNKU

RZUT STROPU NAD PIWNICĄ

SKALA:

1:100

BRANŻA:

KONSTR.

FAZA:

PROJEKT WYKONAWCZY

DATA:

22.04.2016 r.

NUMER RYSUNKU:

K-02

FUNKCJA:

PROJEKTANT

Upr. konstruktorska b.n.

nr UWE-W/13/70/88

PROJEKT:

INŻ. BENEDIKT REIDER

PROJEKT:

PROJEKT

PROJEKT:

PROJEKT

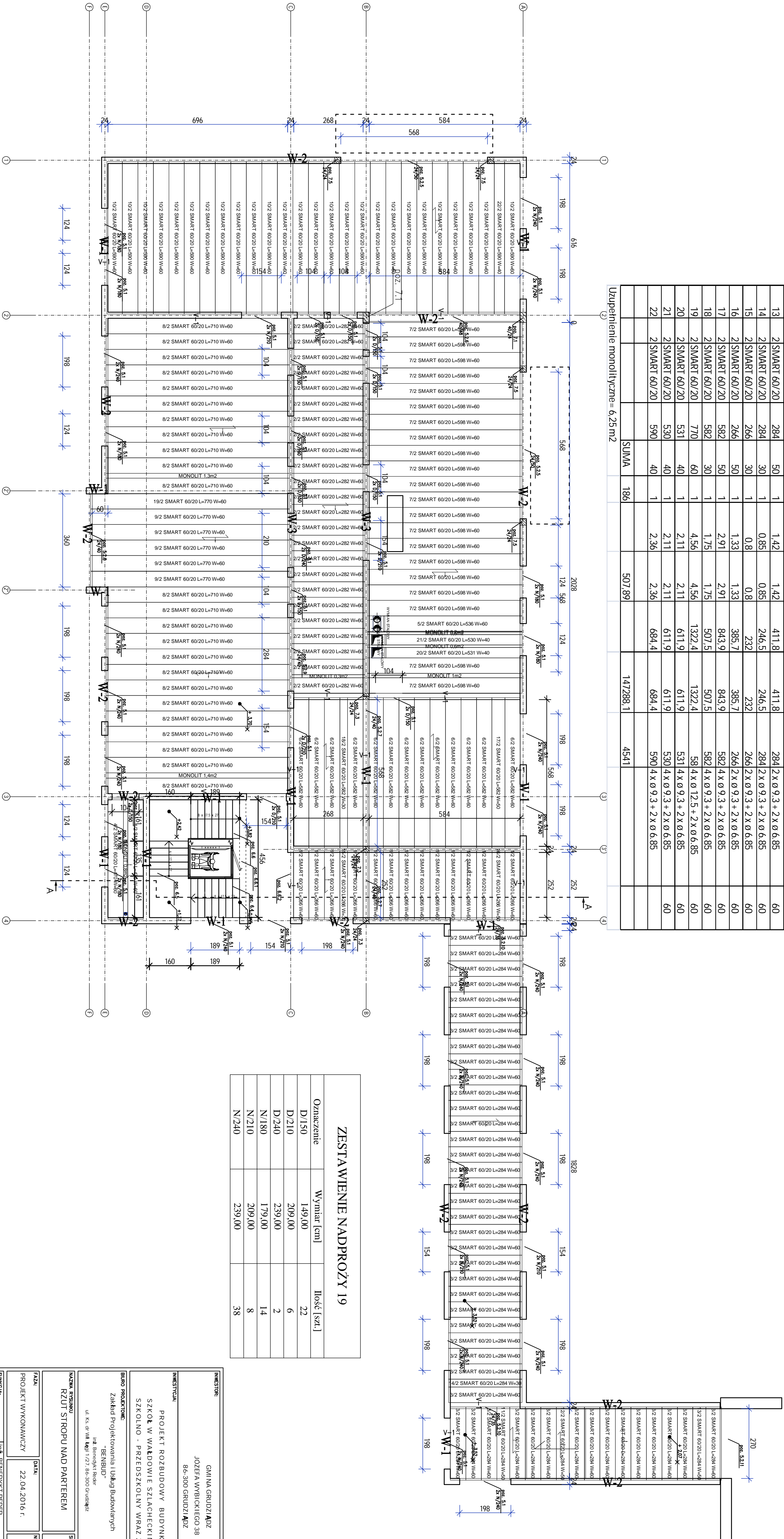
PROJEKT:

PROJEKT










[illegible]

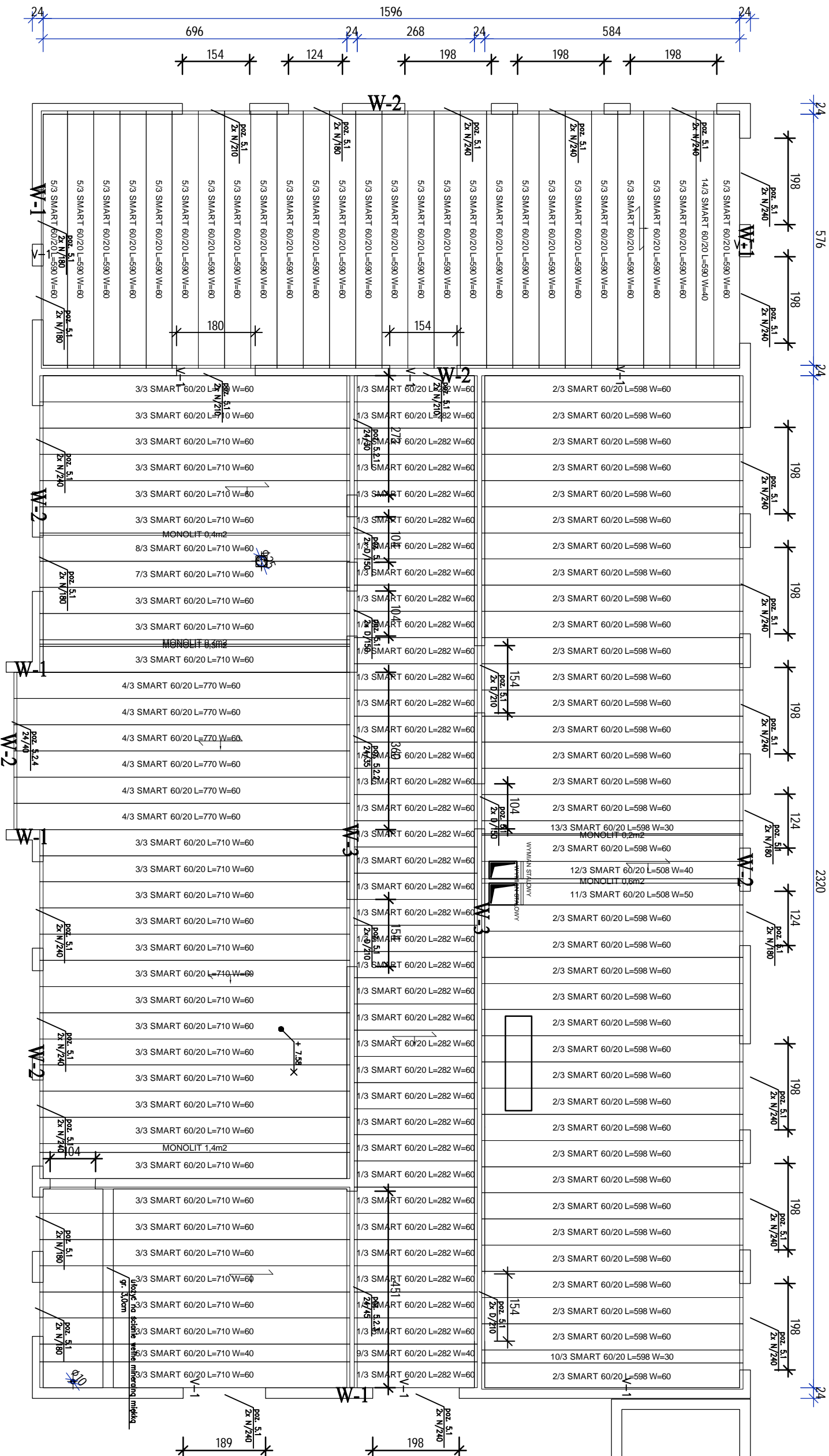
Uzupełnienie monolityczne = 6,25 m<sup>2</sup>



ZESTAWIENIE NADPROŻY 19		
Opis	Wymiar [cm]	Ilość [szt.]
D/150	149,00	22
D/210	209,00	6
D/240	239,00	2
N/180	179,00	14
N/210	209,00	8
N/240	239,00	38

INWESTOR:		GMI NA GRUDZIŃ JÓZEF MĄBYSZKOWSKI 38 86-300 GRUDZIŃ		
INWESTOR:		INWESTOR:		
BUDOWA:		PROJEKT ROZBUDOWY BUDYNKU ZESPÓŁU SZKÓŁ W WĄŁKOWIE ŚLĄCZKOWYM O PAMIĘĆ SZKOLNO - PRZEDSZKOLNY WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM		
BUDOWA:		BUDOWA:		
Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BUD-BUD" ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1 86-300 Grudziń		INŻ. BUDOWLANI ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1 86-300 Grudziń		
Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BUD-BUD"		INŻ. BUDOWLANI ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1 86-300 Grudziń		
NADZORCA RZUT STROPU NAD PARTEREM		SKALA: 1:100		
NADZORCA RZUT STROPU NAD PARTEREM		SKALA: 1:100		
Faza PROJEKT WYKONAWCZY		DATA: 22.04.2016 r.		
Faza PROJEKT WYKONAWCZY		DATA: 22.04.2016 r.		
PROJEKTANT Bogusław Wąsikowski		NUMER RYSUNKU: K-03		
PROJEKTANT Bogusław Wąsikowski		NUMER RYSUNKU: K-03		
INŻ. BUDOWLANI Bogusław Wąsikowski ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1 86-300 Grudziń		PROJEKTANT Bogusław Wąsikowski ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1 86-300 Grudziń		
INŻ. BUDOWLANI Bogusław Wąsikowski ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1 86-300 Grudziń		PROJEKTANT Bogusław Wąsikowski ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1 86-300 Grudziń		





ZESTAWIENIE NADPROŻY 19		
Oznaczenie	Wymiar [cm]	Ilość [szt.]
D/150	149,00	6
D/210	209,00	6
N/180	179,00	16
N/210	209,00	6
N/240	239,00	34

ZESTAWIENIE SZCZEGÓŁOWE PŁYT SMART														
Nr płyty:	Kond:	Typ:	Długość		Szer.	Ilość:	Pow. płyty [m <sup>2</sup> ]:	Suma pow.		Ciężar płyty [kg]	Suma ciężarów [kg]	Dł. cięć [cm]	Zbrojenie	REI
			[cm]	[cm]				[m <sup>2</sup> ]:	[m <sup>2</sup> ]:					
1		3 SMART 60/20	282	60	38	1,69	64,22	490,1	18623,8		2 x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
2		3 SMART 60/20	598	60	36	3,59	129,24	1041,1	37479,6		6 x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
3		3 SMART 60/20	710	60	29	4,26	123,54	1235,4	35826,6		6 x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
4		3 SMART 60/20	770	60	6	4,62	27,72	1339,8	8038,8		6 x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
5		3 SMART 60/20	590	60	26	3,54	92,04	1026,6	26691,6		6 x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
6		3 SMART 60/20	710	40	1	2,84	2,84	823,6	823,6		710 6 x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
7		3 SMART 60/20	710	60	1	4,25	4,25	1232,5	1232,5		50 6 x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
8		3 SMART 60/20	710	60	1	4,25	4,25	1232,5	1232,5		50 6 x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
9		3 SMART 60/20	282	40	1	1,13	1,13	327,7	327,7		282 6 x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
10		3 SMART 60/20	598	30	1	1,79	1,79	519,1	519,1		598 6 x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
11		3 SMART 60/20	508	50	1	2,53	2,53	733,7	733,7		508 6 x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
12		3 SMART 60/20	508	40	1	2,02	2,02	585,8	585,8		508 6 x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
13		3 SMART 60/20	598	30	1	1,79	1,79	519,1	519,1		598 6 x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
14		3 SMART 60/20	590	40	1	2,36	2,36	684,4	684,4		590 6 x Ø 9,3 + 2 x Ø 6,85			60
												</		

Uzupełnienie monolityczne = 3,61 m2

INWESTOR:

GMI NA GRUDZIMDZ  
JOZEFA WYBICKIEGO 38  
86-300 GRUDZIAŁDZ

INWESTYCAJA:

PROJEKT ROZBUDOWY BUDYNKU ZESPOŁU  
SZKOŁ W WĄŁDOWIE SZLACHECKIM O PAWILON  
SZKOŁNO - PRZEDSZKOLNY WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM

BIURO PROJEKTOWE:

Zakład Projektowania i Usług Budowlanych  
"BENBUD"

ul. Ks. dr. Wł. Łępy 1/27 86-300 Grudziądz

inż. Benedykt Reder

BENBUD

NAZWA RYSUNKU

RZUT STROPU NAD PIĘTREM

SKALA:

1:100

BRAMA:

KONSTR.

FAZA:

PROJEKT WYKONAWCZY

DATA:

22.04.2016 r.

NADZ. RYSUNKU:

K-04

FUNKCJA:

PROJEKTANT

inż. Benedykt Reder

Przebieg konstrukcyjny

nr UM-W/13/70/88

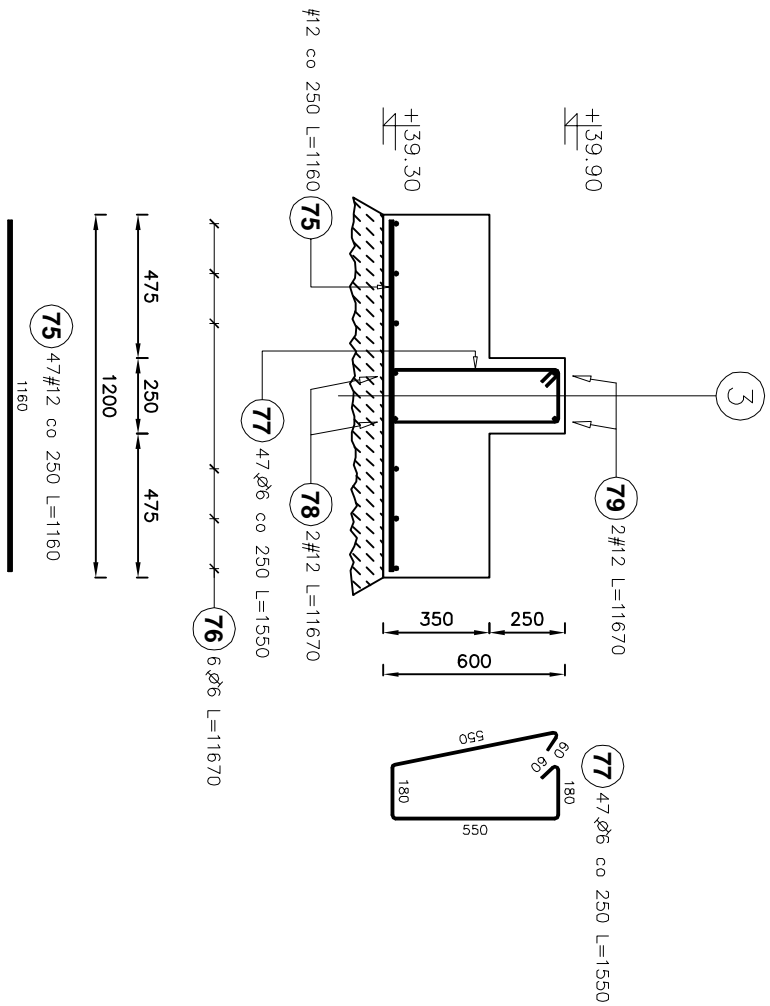
PROJEKT



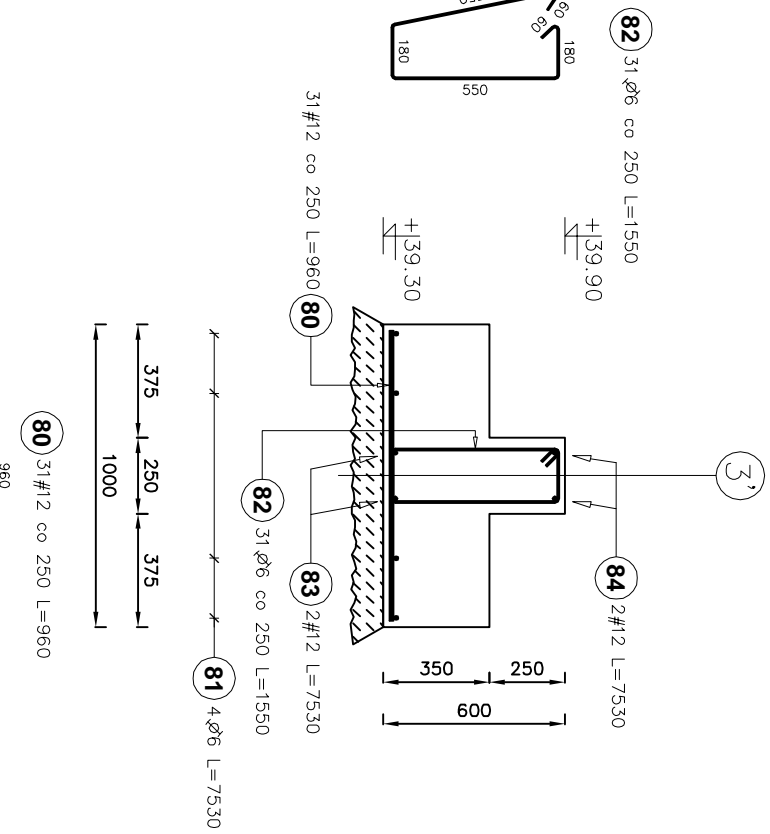




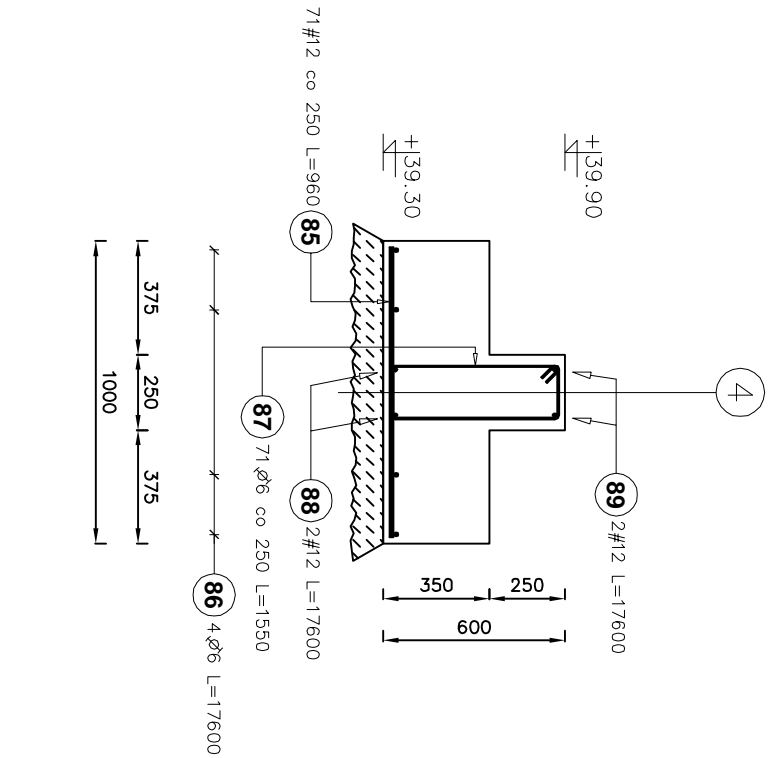
Ława Ł-10  
Pozycja obliczeniowa : 13.10  
Liczba elementów : 1  
Długość ławy : 11670 mm



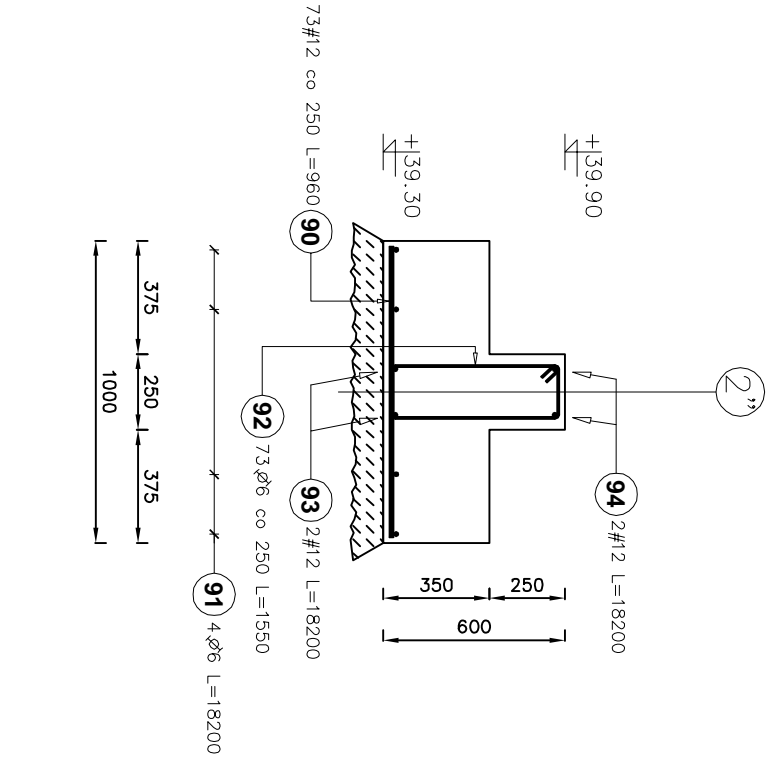
Ława Ł-11  
Pozycja obliczeniowa : 13.11  
Liczba elementów : 1  
Długość ławy : 7530 mm



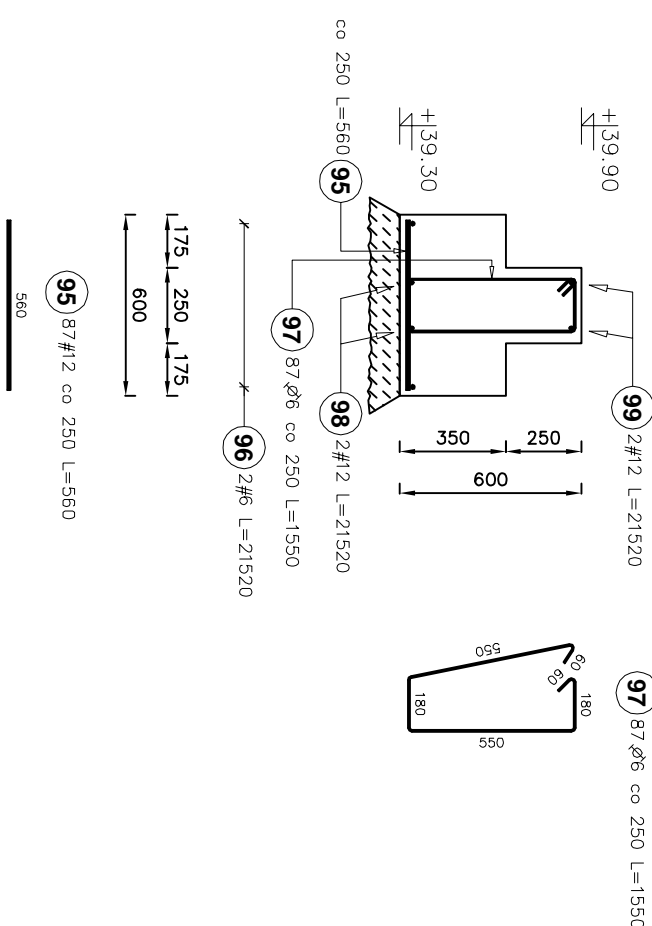
Ława Ł-11.1  
Pozycja obliczeniowa : 13.11  
Liczba elementów : 1  
Długość ławy : 17600 mm



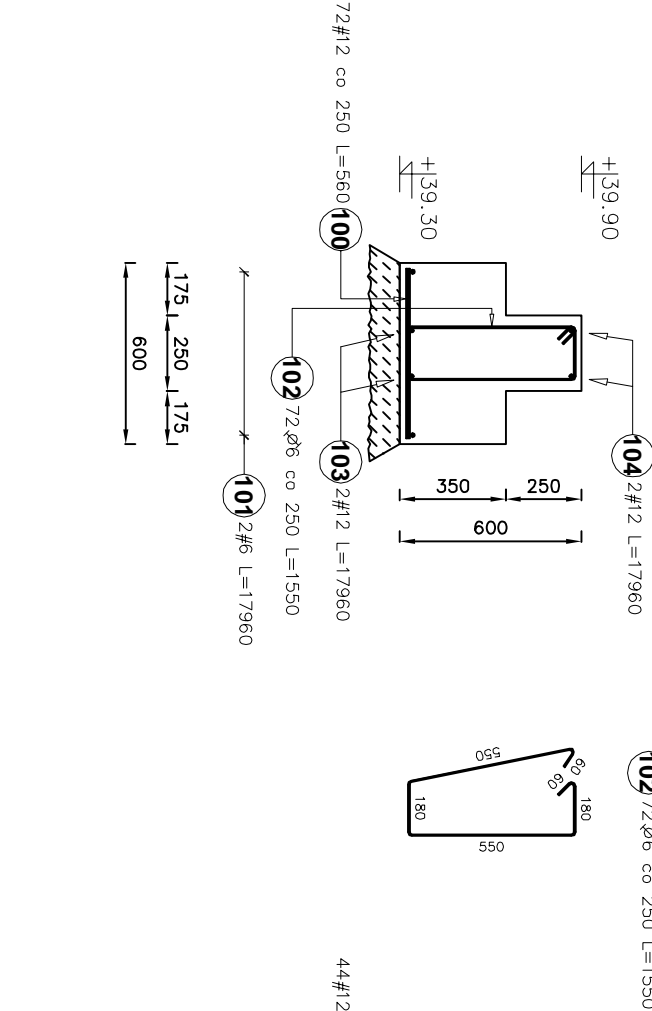
Ława Ł-11.2  
Pozycja obliczeniowa : 13.11  
Liczba elementów : 1  
Długość ławy : 18200 mm



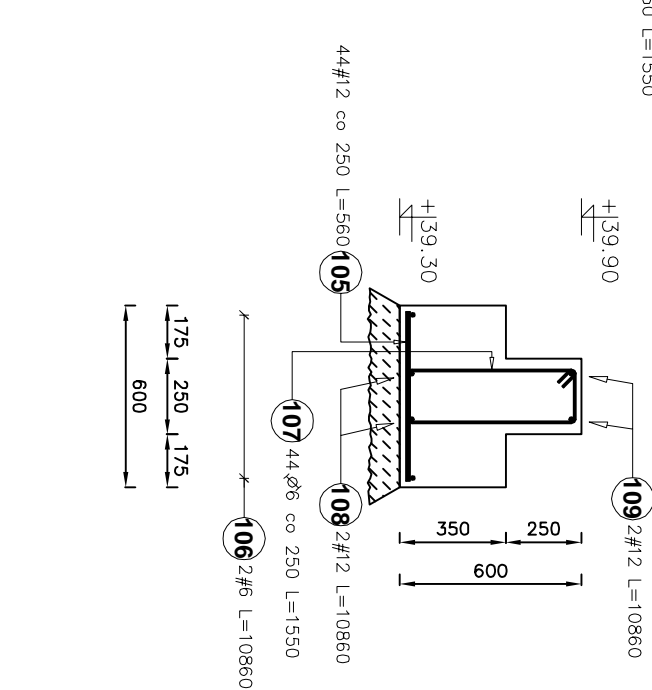
Ława Ł-12  
Pozycja obliczeniowa : 13.12  
Liczba elementów : 1  
Długość ławy : 21520 mm



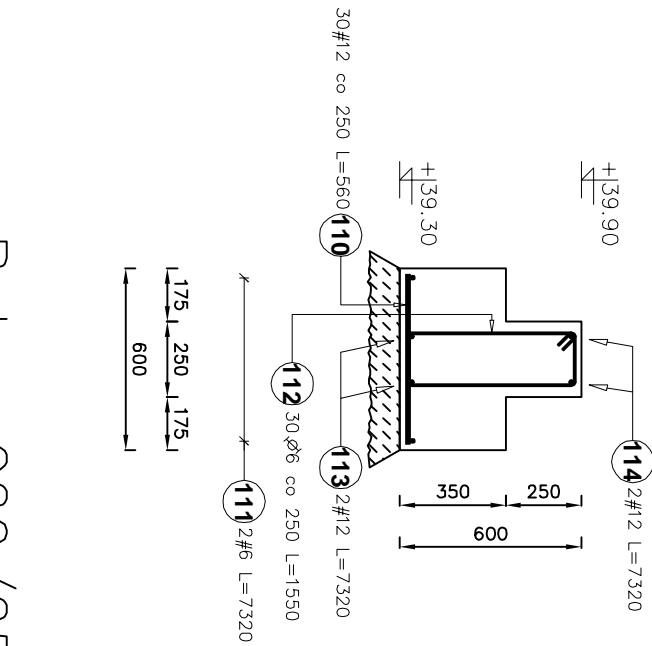
Ława Ł-12.1  
Pozycja obliczeniowa : 13.12  
Liczba elementów : 1  
Długość ławy : 17960 mm



Ława Ł-12.2  
Pozycja obliczeniowa : 13.12  
Liczba elementów : 1  
Długość ławy : 10860 mm



Ława Ł-12.3  
Pozycja obliczeniowa : 13.12  
Liczba elementów : 1  
Długość ławy : 7320 mm



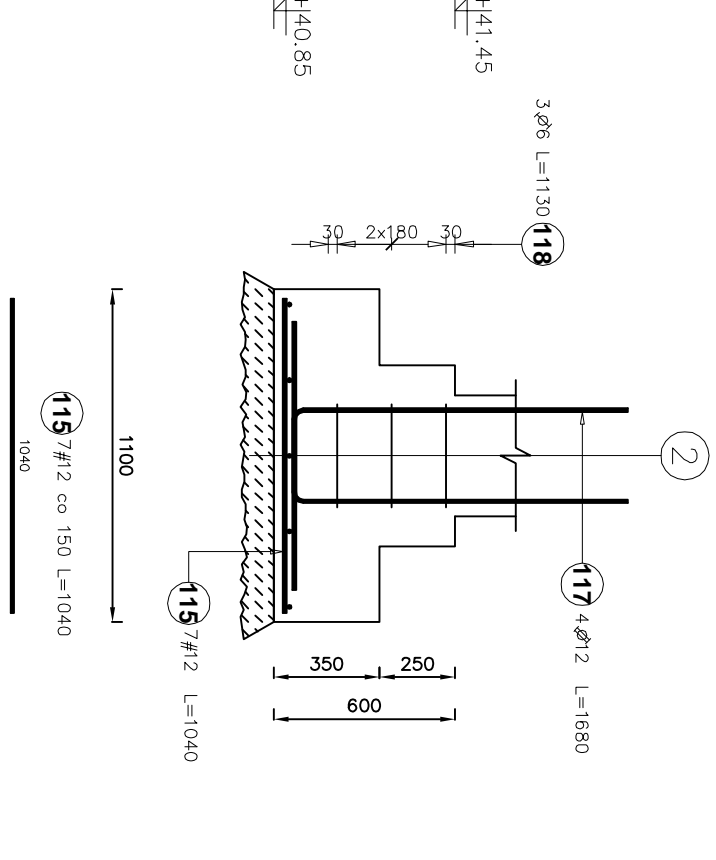
Beton C20/25

Poz.	Ø #	Długość (mm)	Liczba		Długość rzęzu (m)	
			elementów	ogółem	A-I	A-IIIN
75	12	1160	47	1	47	# 12
76	6	11670	6	1	6	54,52
77	6	1550	47	1	47	72,85
78	12	11670	2	1	2	23,34
79	12	11670	2	1	2	23,34
80	12	960	31	1	31	29,76
81	6	7530	4	1	4	30,12
82	6	1550	31	1	31	48,05
83	12	7530	2	1	2	15,06
84	12	7530	2	1	2	15,06
85	12	960	71	1	71	68,16
86	6	17600	4	1	4	70,40
87	6	1550	71	1	71	110,05
88	12	17600	2	1	2	35,20
89	12	17600	2	1	2	35,20
90	12	960	73	1	73	70,08
91	6	18200	4	1	4	72,80
92	6	1550	73	1	73	113,15
93	12	18200	2	1	2	36,40
94	12	18200	2	1	2	36,40
95	12	560	87	1	87	48,72
96	6	21520	2	1	2	43,04
97	6	1550	87	1	87	134,85
98	12	21520	2	1	2	43,04
99	12	21520	2	1	2	43,04
100	12	560	72	1	72	40,32
101	6	17960	2	1	2	35,92
102	6	1550	72	1	72	111,60
103	12	17960	2	1	2	35,92
104	12	17960	2	1	2	35,92
105	12	560	44	1	44	24,64
106	6	10860	2	1	2	21,72
107	6	1550	44	1	44	68,20
108	12	10860	2	1	2	21,72
109	12	10860	2	1	2	21,72
110	12	560	30	1	30	16,80
111	6	7320	2	1	2	14,64
112	6	1550	30	1	30	46,50
113	12	7320	2	1	2	14,64
114	12	7320	2	1	2	14,64
Długość wg średnic (m)		948,58\115,52\803,64				
Masa 1 m pręta (kg/m)		0,22 0,22 0,89				
Masa łączna wg średnic (kg)		210,59 25,60 713,63				
Masa łączna wg gotowku stali (kg)		210,59 739,23				
Ogółem (kg)		949,82				

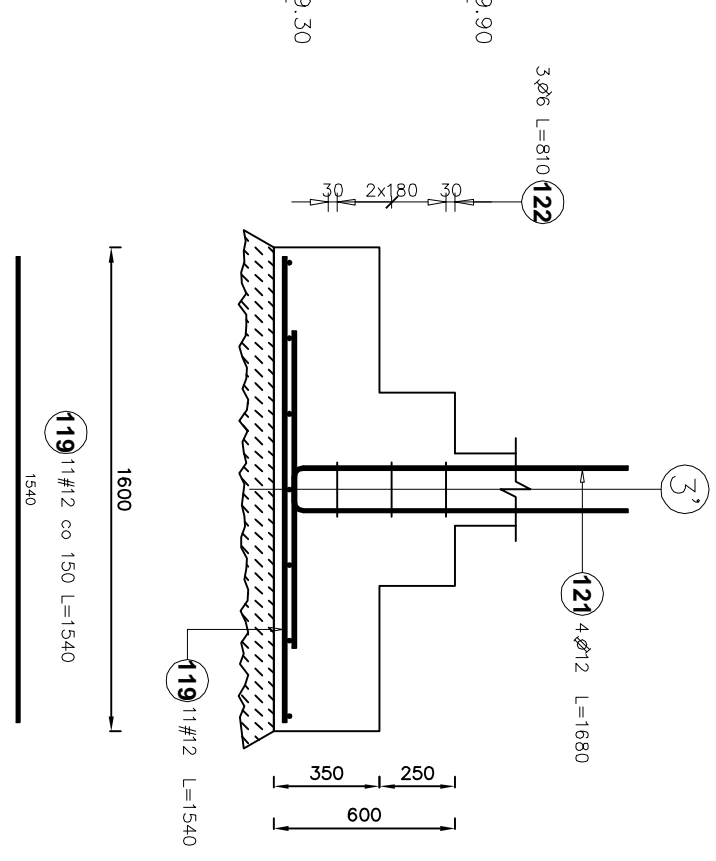
INWESTOR: GMINA GRUDZIĄDZ JOZEF A WYBICKIEGO 38 86-300 GRUDZIĄDZ			
INWESTYCJA: PROJEKT ROZBUDOWY BUDYNKU ZESPÓŁU SZKOŁ W WĄŁDOWIE SZLACHECKIM O PAWILON SZKOLNO - PRZEDSZKOLNY WRAZ Z ŁACZNIKIEM			
BUDŹ PROJEKTOWE: Zakład Projektowania Usług Budowlanych "BENBUD" ul. Ks. dr. Wł. 1/2, 60-500 Olsztyn			
FUNKCJA: PROJEKTANT mgr inż. BENEDIKT REIDER mgr inż. WŁADYŚŁAW		SKALA: 1:25 KONSTR.	
FUNKCJA: PROJEKTANT mgr inż. BENEDIKT REIDER mgr inż. WŁADYŚŁAW		PROJEKT: K-07	



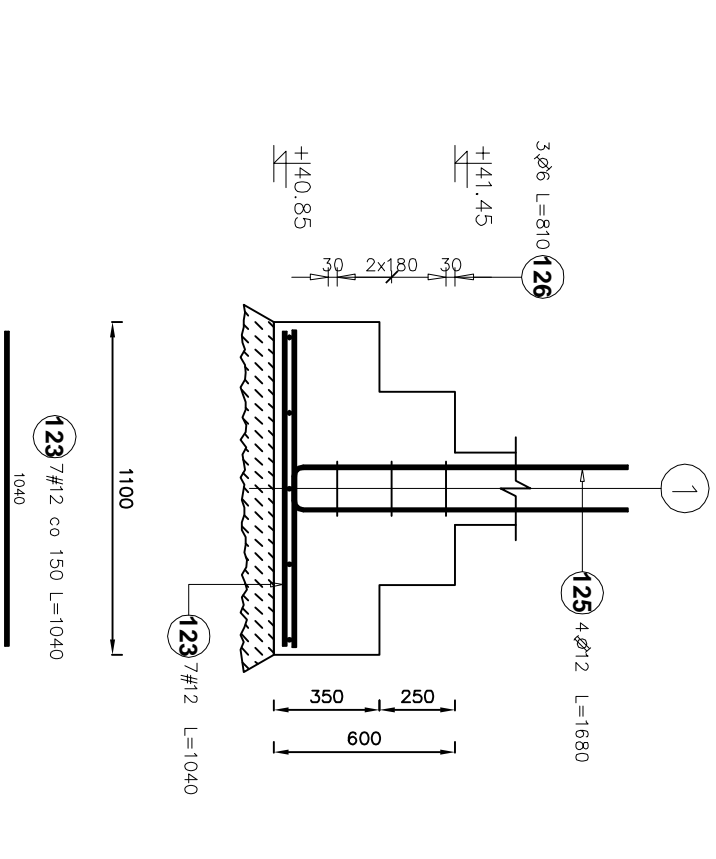
Stopa S1  
Pozycja obliczeniowa : 13.13  
Liczba elementów : 2



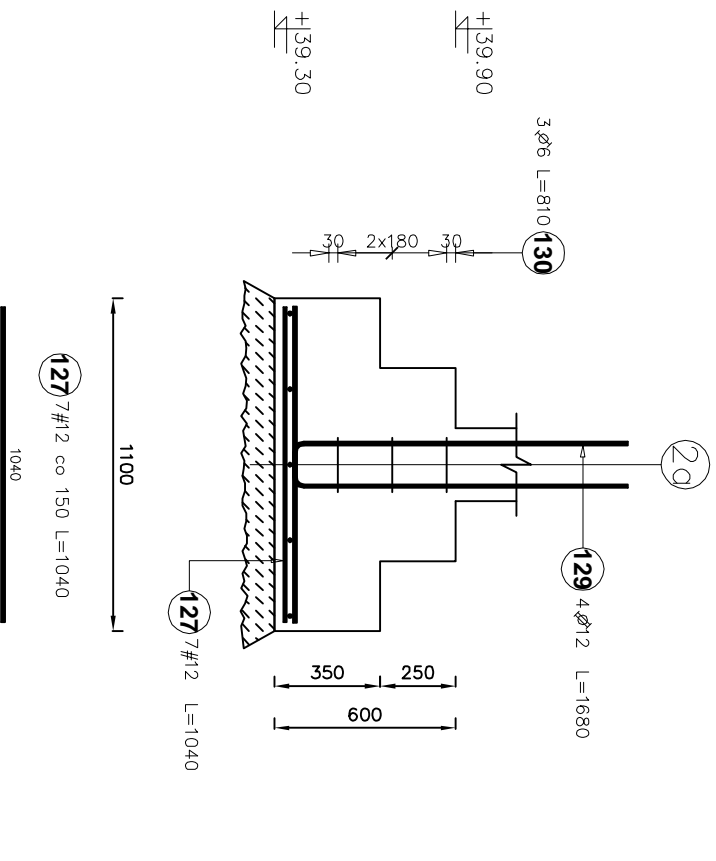
Stopa S2  
Pozycja obliczeniowa : 13.14  
Liczba elementów : 2



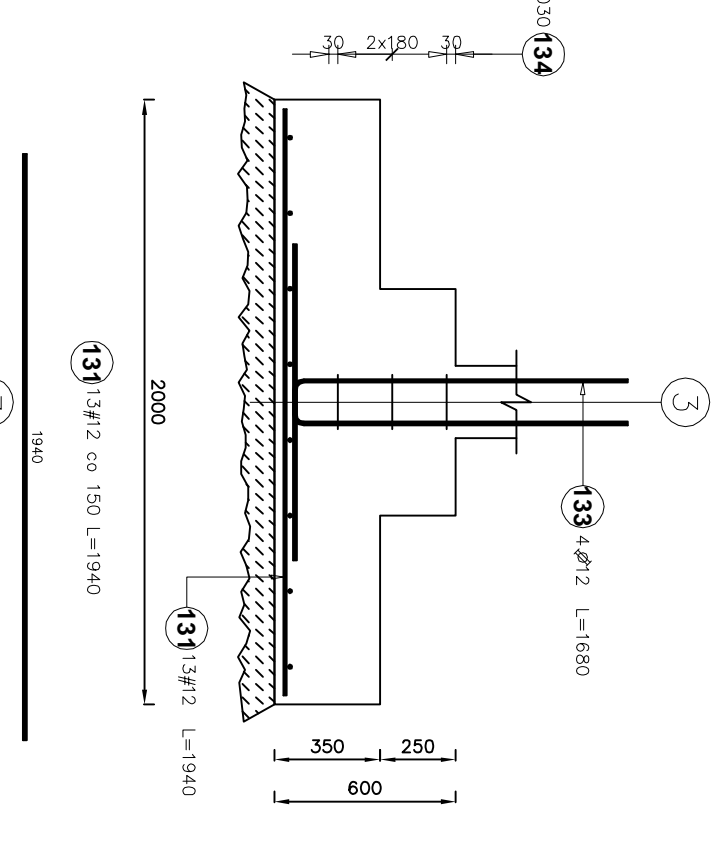
Stopa S3  
Pozycja obliczeniowa : 13.15  
Liczba elementów : 2



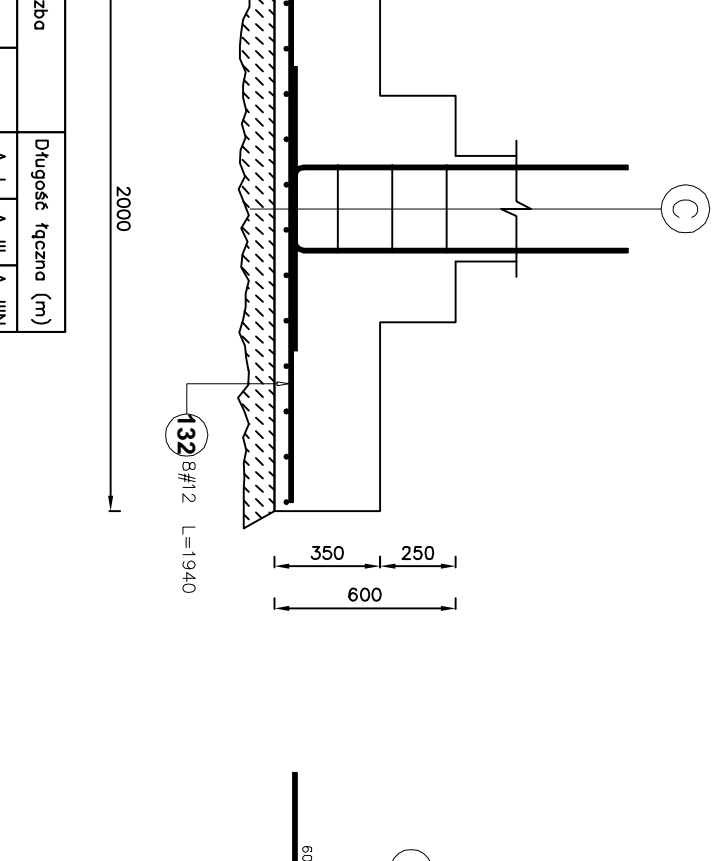
Stopa S4  
Pozycja obliczeniowa : 13.16  
Liczba elementów : 3



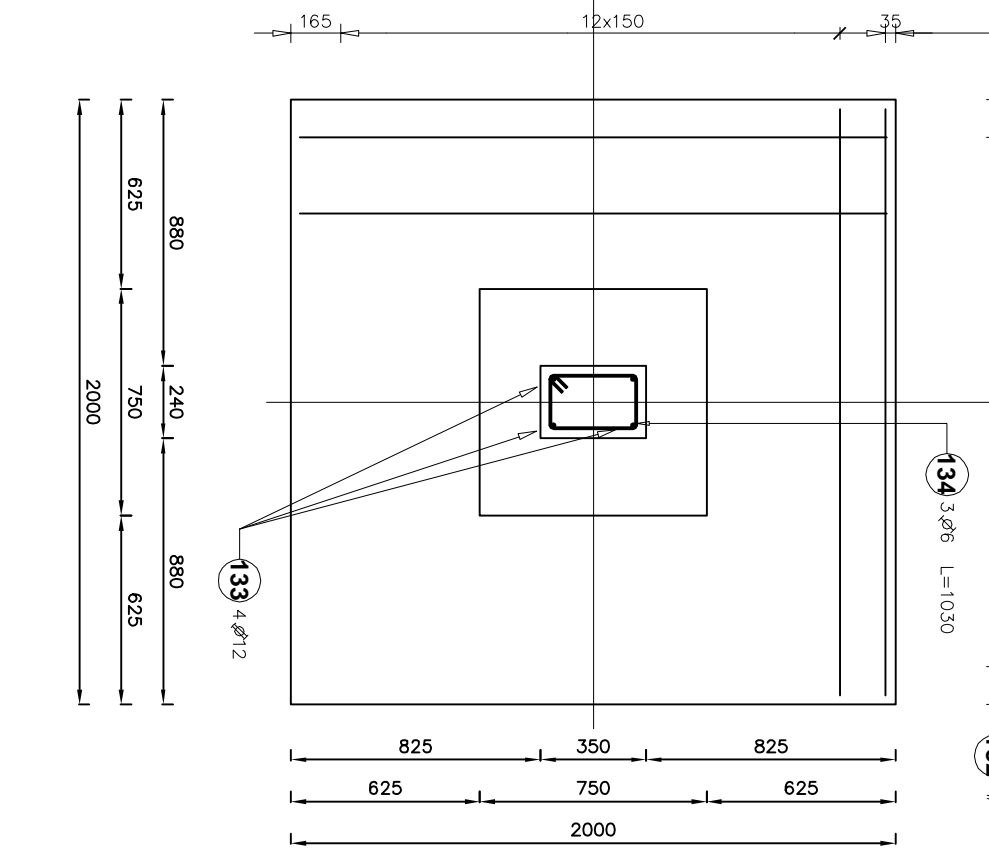
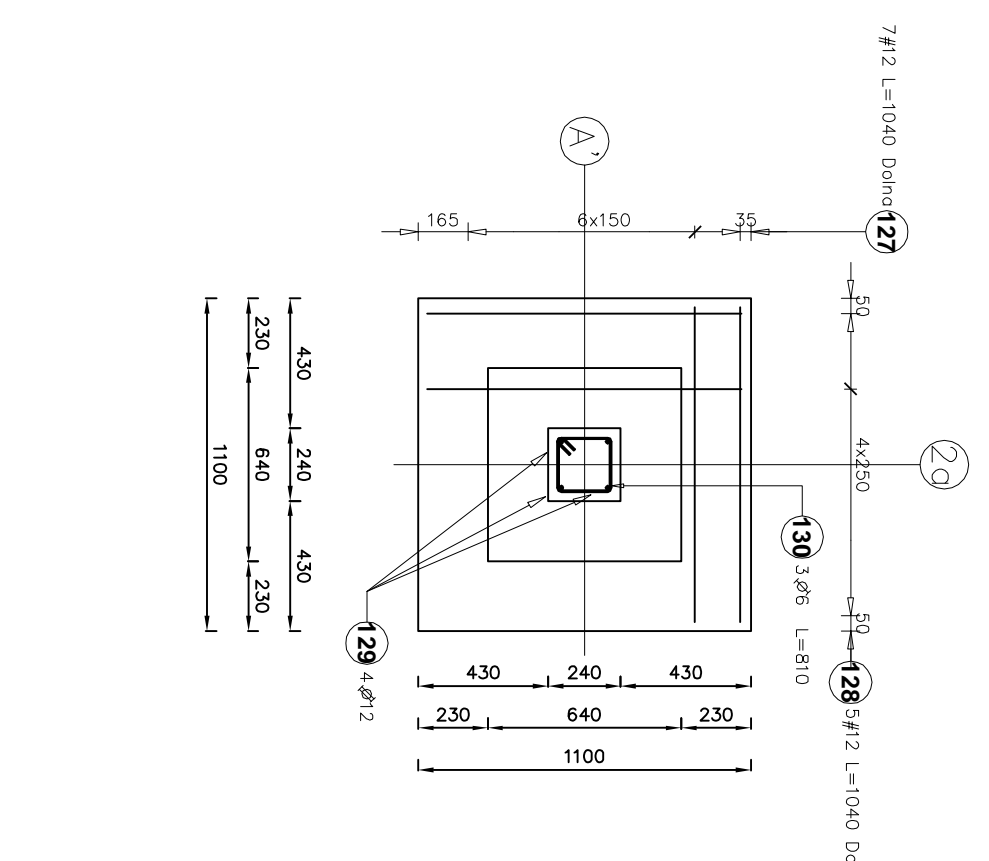
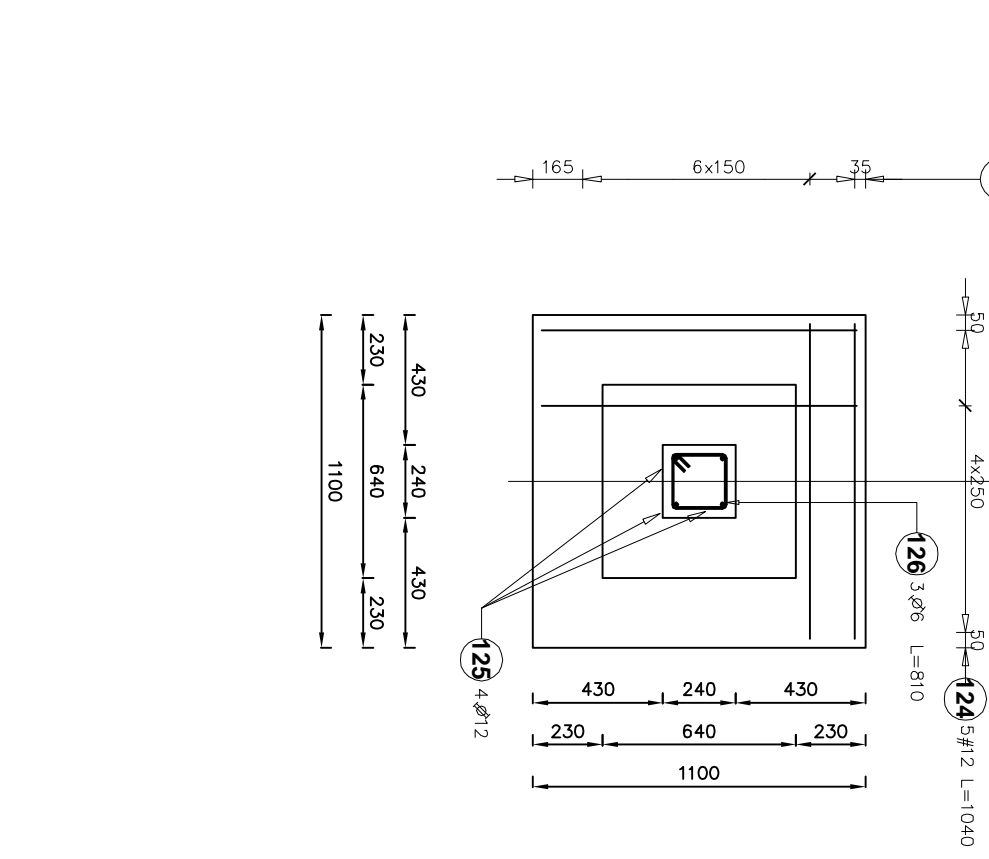
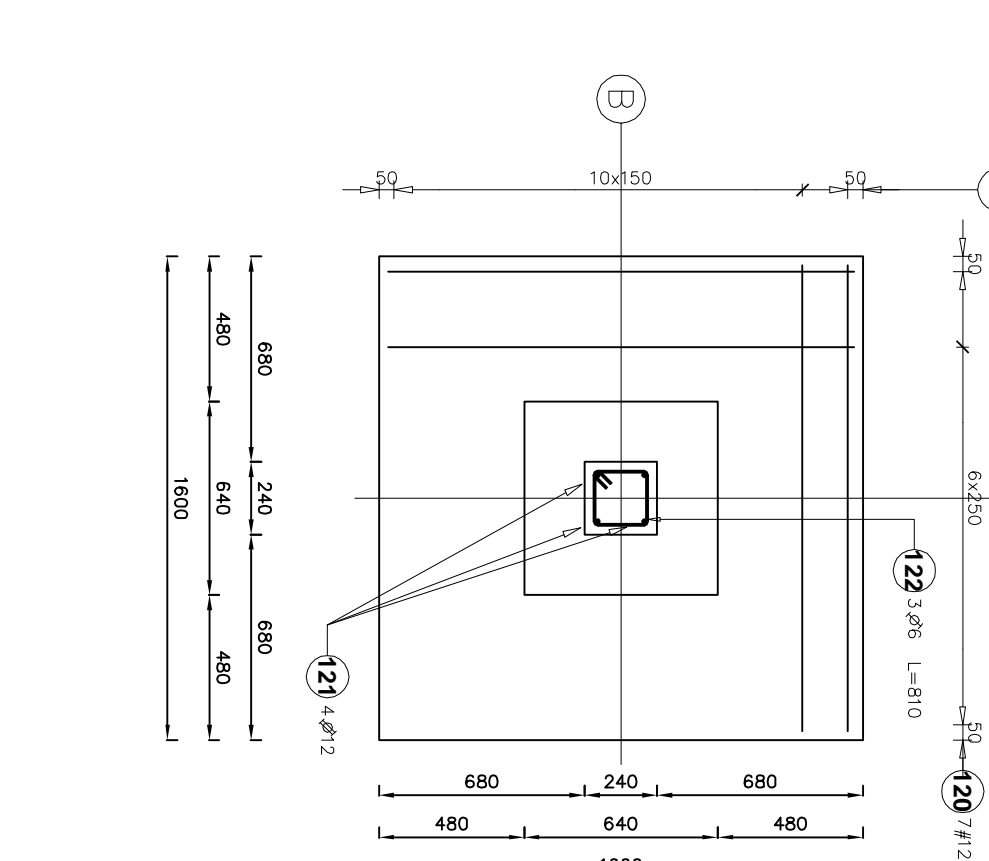
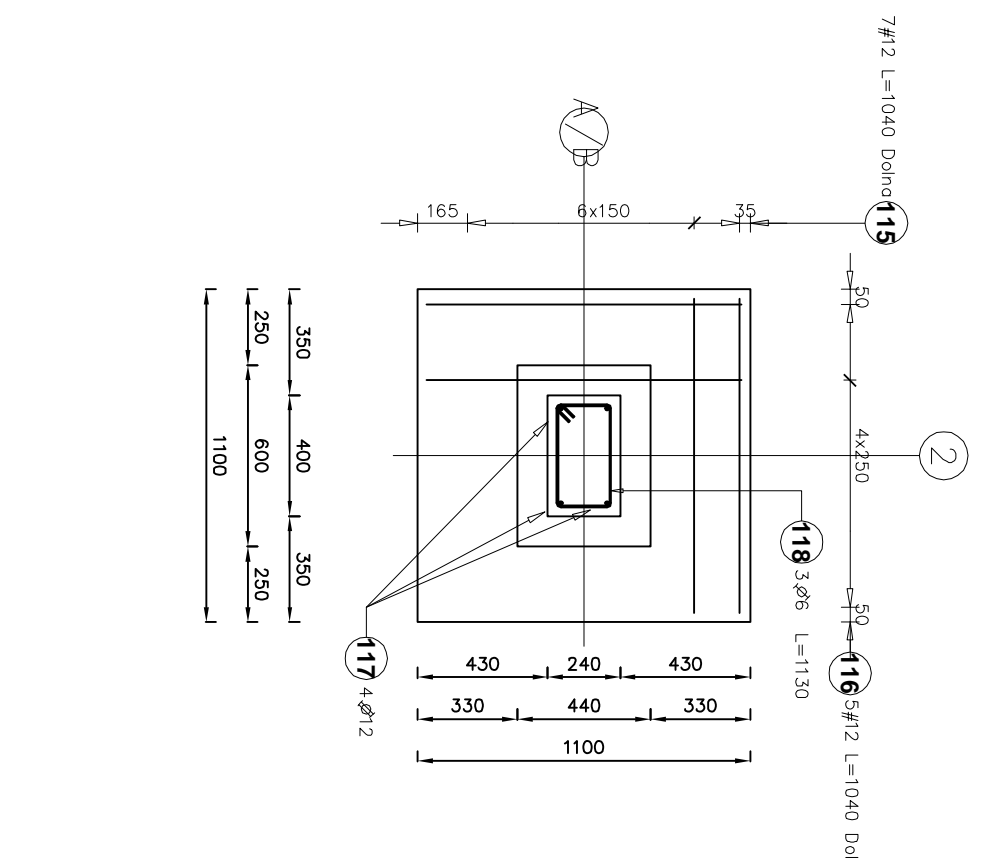
Stopa S5  
Pozycja obliczeniowa : 13.17  
Liczba elementów : 1



Stopa S6  
Pozycja obliczeniowa : 13.18  
Liczba elementów : 1



Beton C20/25



Pos.	Stal	Długość elementu (m)	Liczba elementów	Długość elementu (m)	A <sub>st</sub> (mm <sup>2</sup> )	A <sub>st</sub> (mm <sup>2</sup> )	A <sub>st</sub> (mm <sup>2</sup> )
115	12	1040	7	2	14	14	14,56
116	12	1040	5	2	10	10	10,40
117	12	1680	4	2	8	13,44	
118	6	1130	3	2	6	6,78	
119	12	1540	11	2	22	33,88	
120	12	1540	7	2	14	21,56	
121	12	1680	4	2	8	13,44	
122	6	1040	3	2	6	6,78	
123	12	1040	7	2	14	21,56	
124	12	1040	5	2	10	10,40	
125	12	1680	4	2	8	13,44	
126	6	810	3	2	6	6,78	
127	12	1040	7	1	7	7,28	
128	12	1680	4	1	5	5,20	
129	12	1940	13	3	39	75,96	
130	6	810	3	1	3	2,43	
131	12	1940	8	3	24	46,56	
132	12	1680	4	3	12	20,16	
133	6	1030	3	3	9	9,27	
Długość wg średnic (m)					28,20	87,20	244,06
Masa 1 m pręta (kg/m)					0,22	0,89	0,89
Masa pręta wg średnic (kg)					6,26	59,67	213,17
Masa pręta wg średnic (kg)					6,26	59,67	213,17
Ogółem (kg)							273,11

INWESTOR

GMINA GRUDZIĄDZ

JOZEFIA WYBICKIEGO 38

86-300 GRUDZIĄDZ

INWESTYCJA

PROJEKT ROZBUDOWY BUDYNKU ZESPÓŁU

SZKOŁY W WĄŁKOWIE SZLACHECKIM O PAWILON

SZKOŁNO - PRZEDSZKOLNY WRAZ Z KUCHNIĄ I KAWIARNIĄ

BRANŻA PROJEKTOWA

"BENEDIKT"

ul. K. W. 40/100 10-000 Grudziądz

INSTRUKCJA

PROJEKT FUNDAMENTOWY - PRZEKROJE

1:25

KONSTR.

PROJEKTANT

PROJEKT WYKONAWCZY

22.04.2016 r.

PROJEKT WYKONAWCZY

22.04.2016 r.

PROJEKTANT

PROJEKT WYKONAWCZY

22.04.2016 r.

PROJEKT WYKONAWCZY

22.04.2016 r.

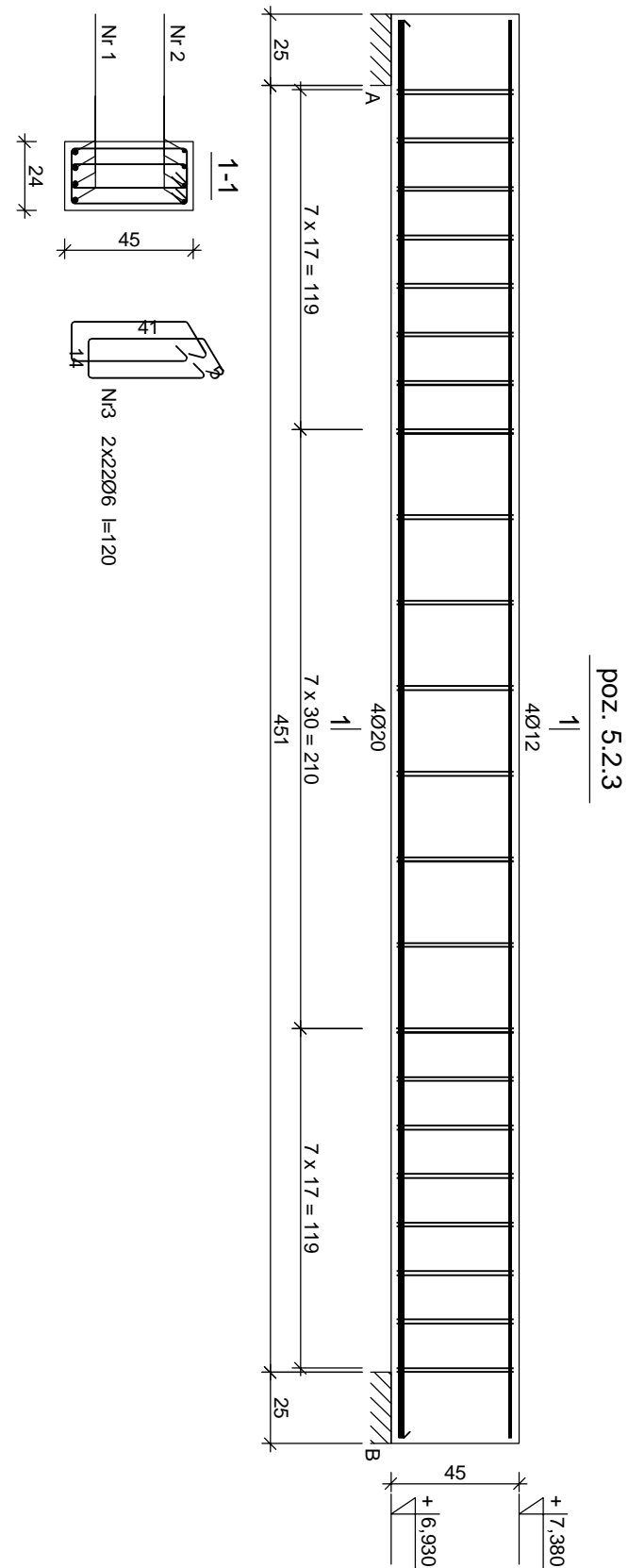
PROJEKTANT

PROJEKT WYKONAWCZY

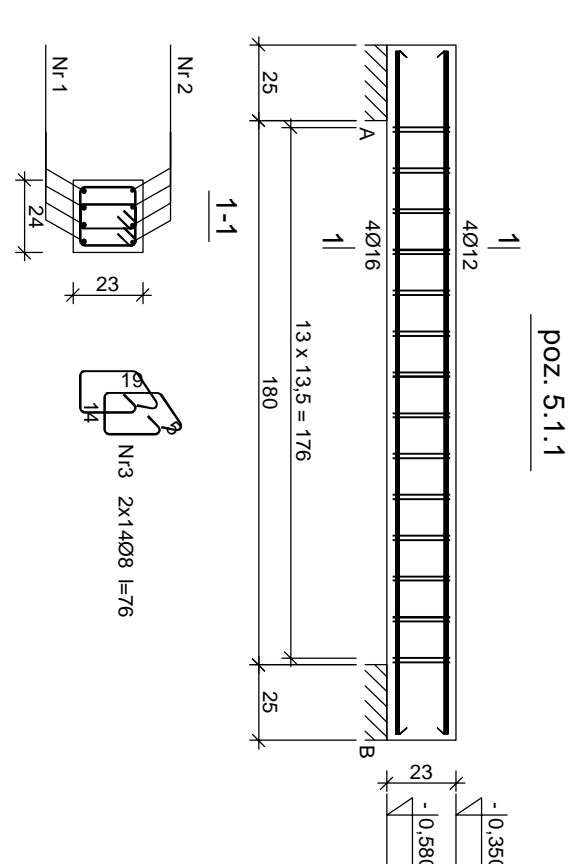
22.04.2016 r.

PROJEKT WYKONAWCZY

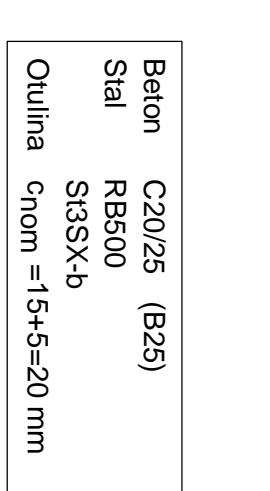
22.04.2016 r.



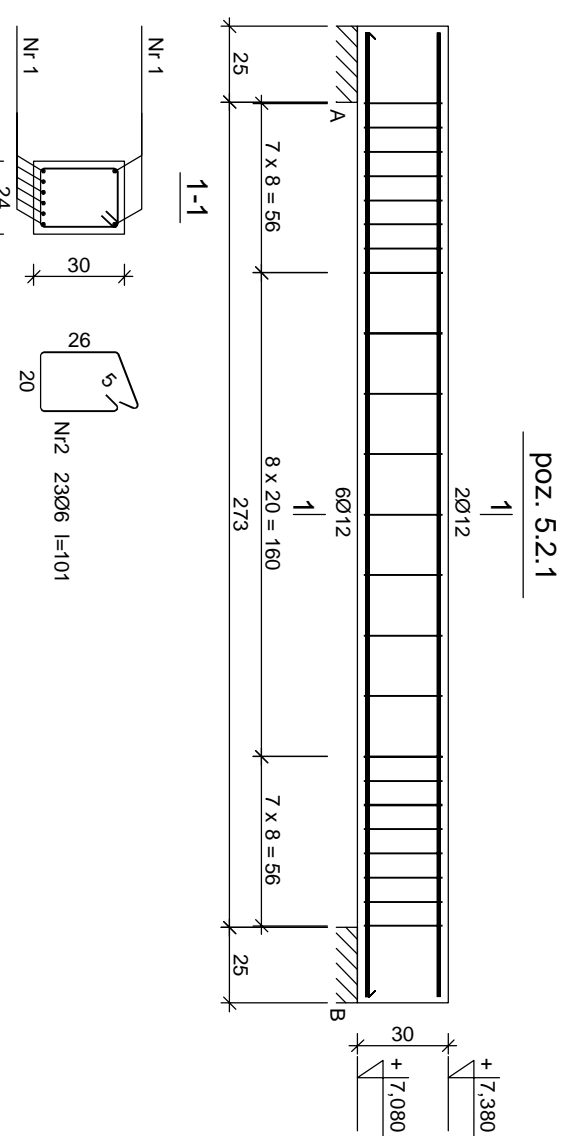
Nr2 4012 E=497	497
Nr1 4020 E=497	



	masa i moc pręta		
	[kg]	[kW]	[t/h]
N2 40/12 =26	8,4	8,1	14,4
226			
	Masa przewoźny		
	[kg]	22,5	
N1 40/16 =26	8,4		
226			
	Masa całkowita		
	[kg]	31	



Masa młynska	[mg/m <sup>3</sup> ]	0,222	0,000	2,400
Masa prętlów średnic	[kg]	11,7	17,7	49,1
Masa prętlów wg gatunków stali	[kg]	11,7	66,8	
Masa całkowita	[kg]	79		

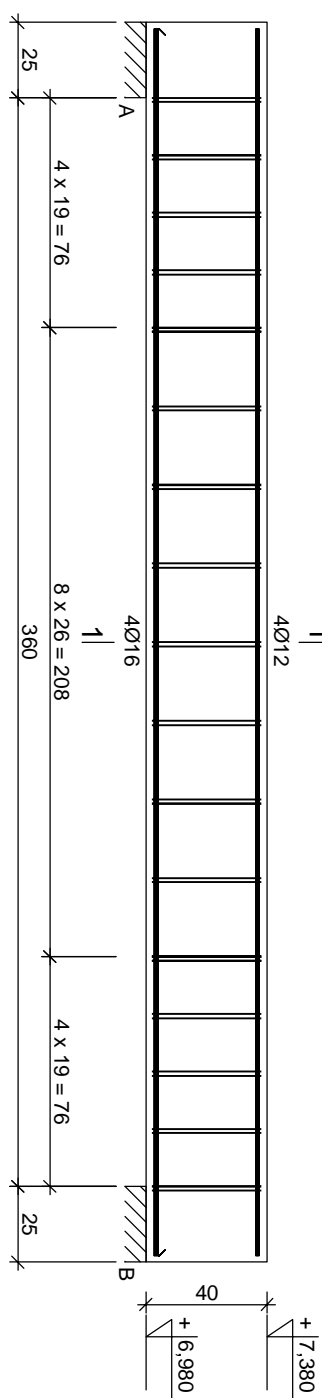


---

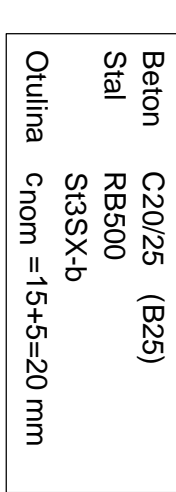
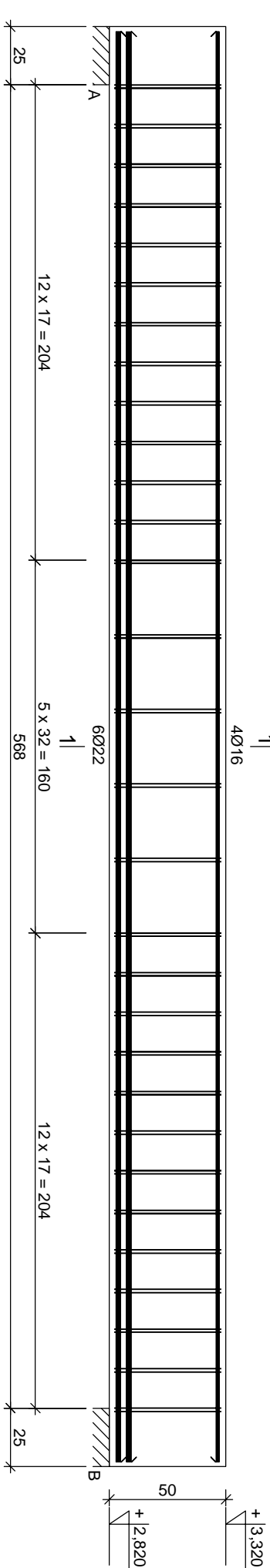
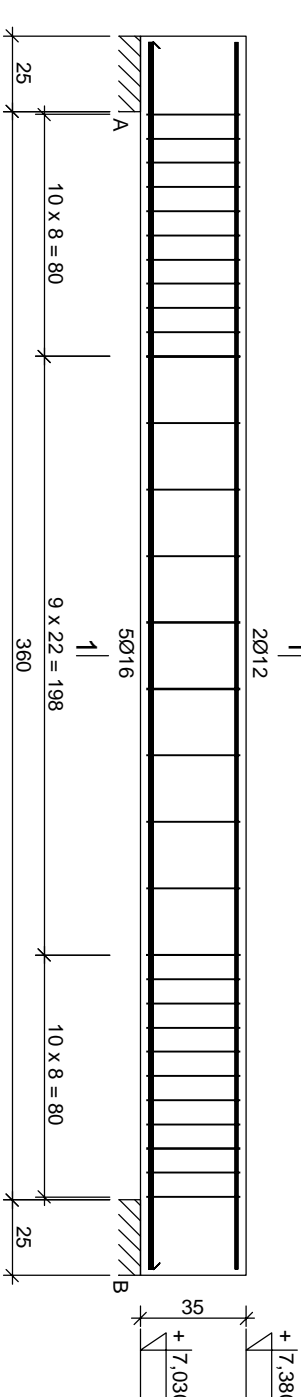
№1 8012 №319

---

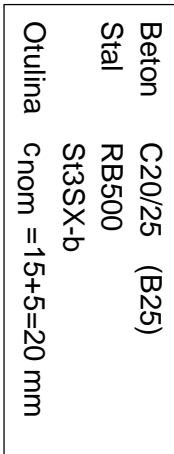
319



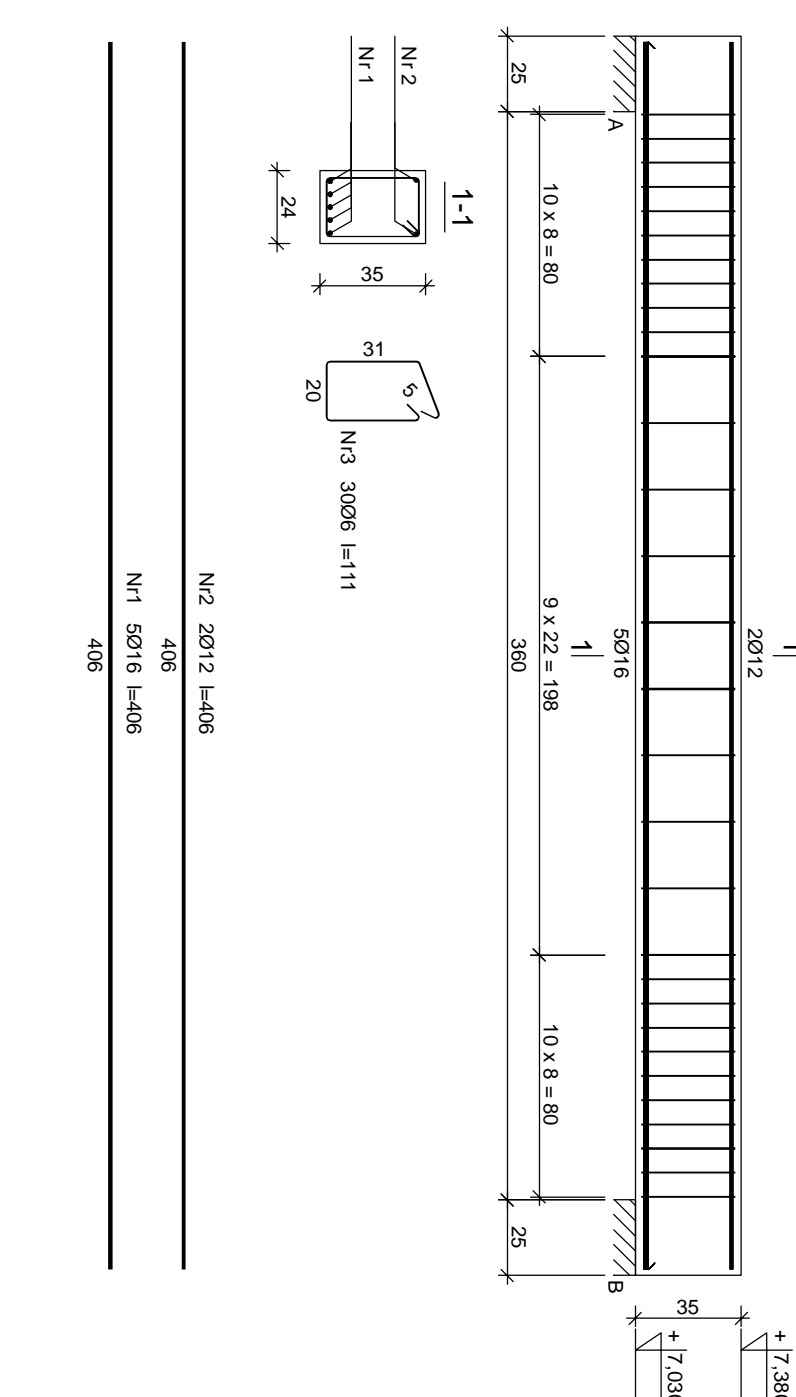
Technical drawing of a 24V206 bearing. The drawing shows three cross-sectional views: N1 (top), N2 (middle), and N3 (bottom). The dimensions are: 40 (outer diameter), 24 (inner diameter), 36 (width), and 14 (height of the outer ring). The bearing is labeled N3 24V206  $\varnothing$ 110.



№ преп	Stredina [mm]	Dugolob [cm]	Lizina [szl]	Dugolob cakalovka [m] RSK3-7 R8000	dla predvoj tekla		
					1	2	3
1	16	406	5		8,12	20,30	
2	12	406	2				
3	6	111	30	33,30	8,2	20,4	
Dugolob cakalovka vs stredica				[m]			
Masa približno vs stredica				[kg/m]	0,222	0,888	3,578
Masa približno vs dugolob				[kg]	7,4	7,3	12,2
Masa približno vs gubinkov stala				[kg]	7,4		38,5
Masa približno vs gubinkov stala				[kg]			47

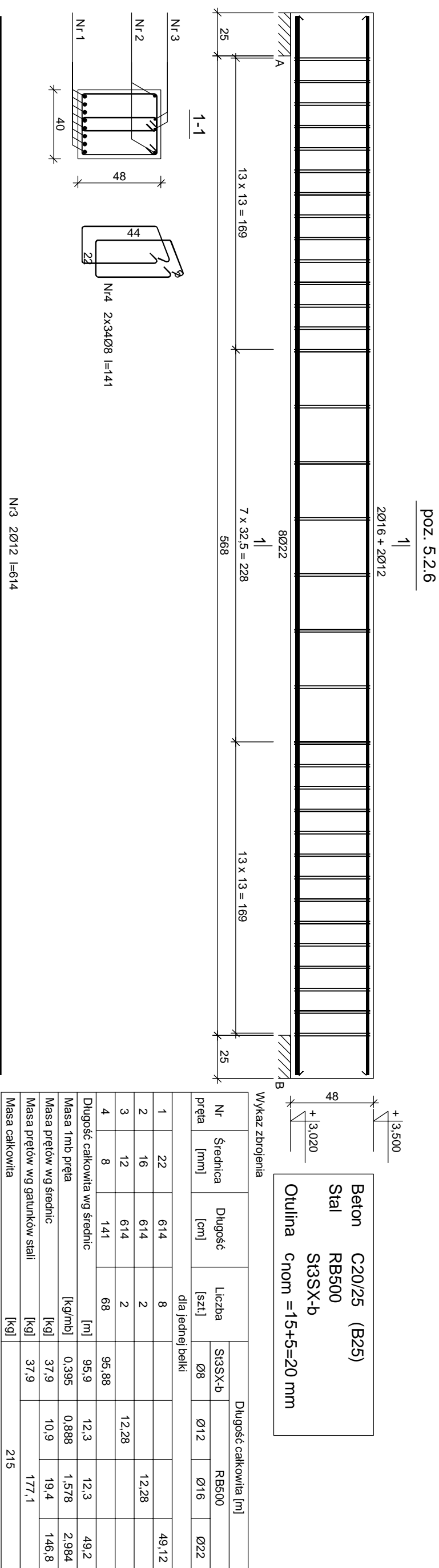


Nr próby	Średnica [mm]	Długość [cm]	pręt w 1 fazie	pręt w 2 fazie	Łączna ilość elementów	Długość całkowita pręta	Długość całkowita [m]	SSK-2 08	RE500 016	022
1	22	614	6	2	8	12				
2	16	614	4	2	6	10	156,00	48,2	73,7	
3	8	130	60	2	120	156,00	48,2	73,7		
Długość całkowita wg średnicy							[mm]			
Masa pręta wg średnicy							[kg/mm]			
Masa pręta wg gęstości stali							[kg]	61,6	77,6	219,9
Masa całkowita							[kg]	61,6	297,5	360



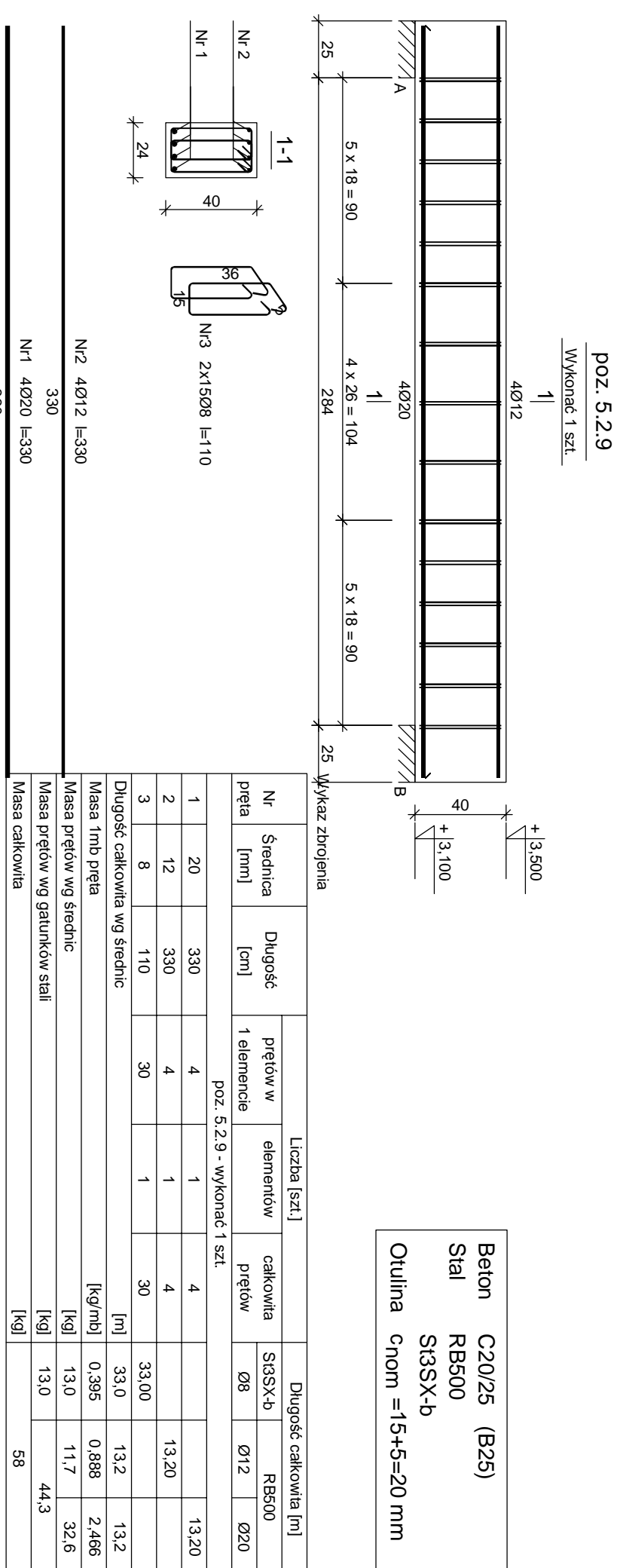
№ преп	Stredina [mm]	Dugolob [cm]	Lizina [szl]	dla predvoj izaku			Dugolob cakalovka [m]	SISX-3 06	R8000 012	016
				1	2	3				
1	16	406	5							
2	12	406	2				8,12			20,30
3	6	111	30				33,30			
Dugolob cakalovka was standard							3,3			
Masa pribor was standard							8,2			20,4
Masa pribor was Standard							0,222			0,888
Masa pribor was glikulov sal							7,4			3,52
Masa pribor was glikulov sal							7,4			38,5
										47





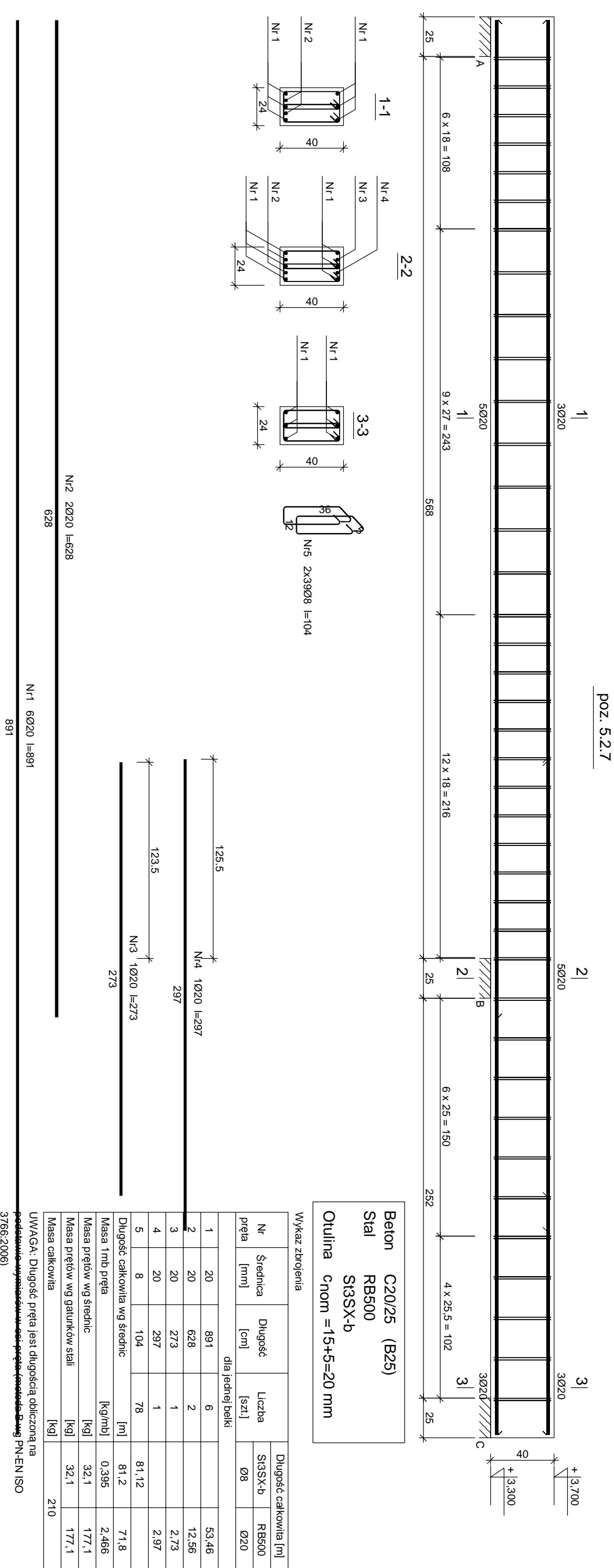
614	UWAGA. Drugie pięta jest długością obliczoną z podanych wyników
N12 2016 1u614	osi pięta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2009)
614	
N11 8022 1u614	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)



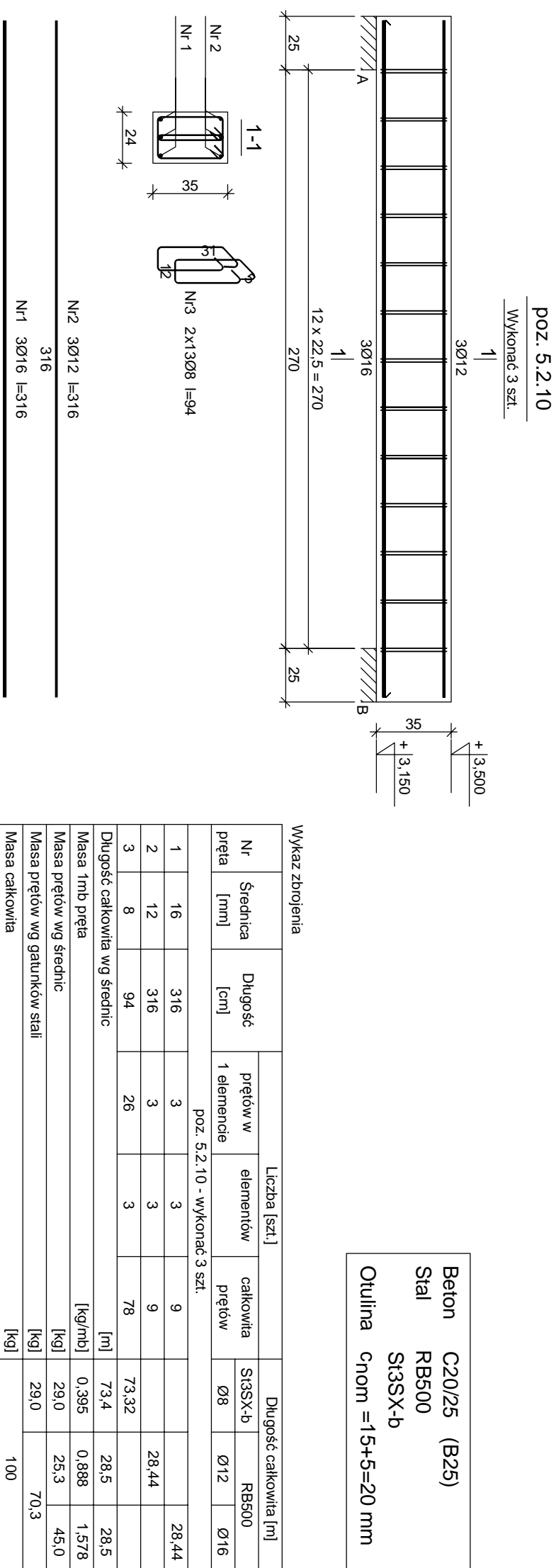
N	Średnica pręta [mm]	Długość prętów w 1 elementach [cm]	Długość prętów w elementach [cm]	Długość całkowita prętów [cm]	S355-B Ø8	R550 Ø12	Długość całkowita [m]	R550 Ø20
1	20	330	4	4			13,20	
2	12	330	1	4			33,00	
3	8	110	30	1			13,2	13,2
Długość całkowita wg średnicy				30	[m]		33,0	33,2
Masa tyni pręta					[kg/m]		2,466	0,888
Masa przewł wg średnicy					[kg]		13,0	11,7
Masa przewł wg diametrow szta					[kg]		13,0	32,6
Masa całkowita					[kg]		44,3	59

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda wg PN-EN ISO 3766:2006)

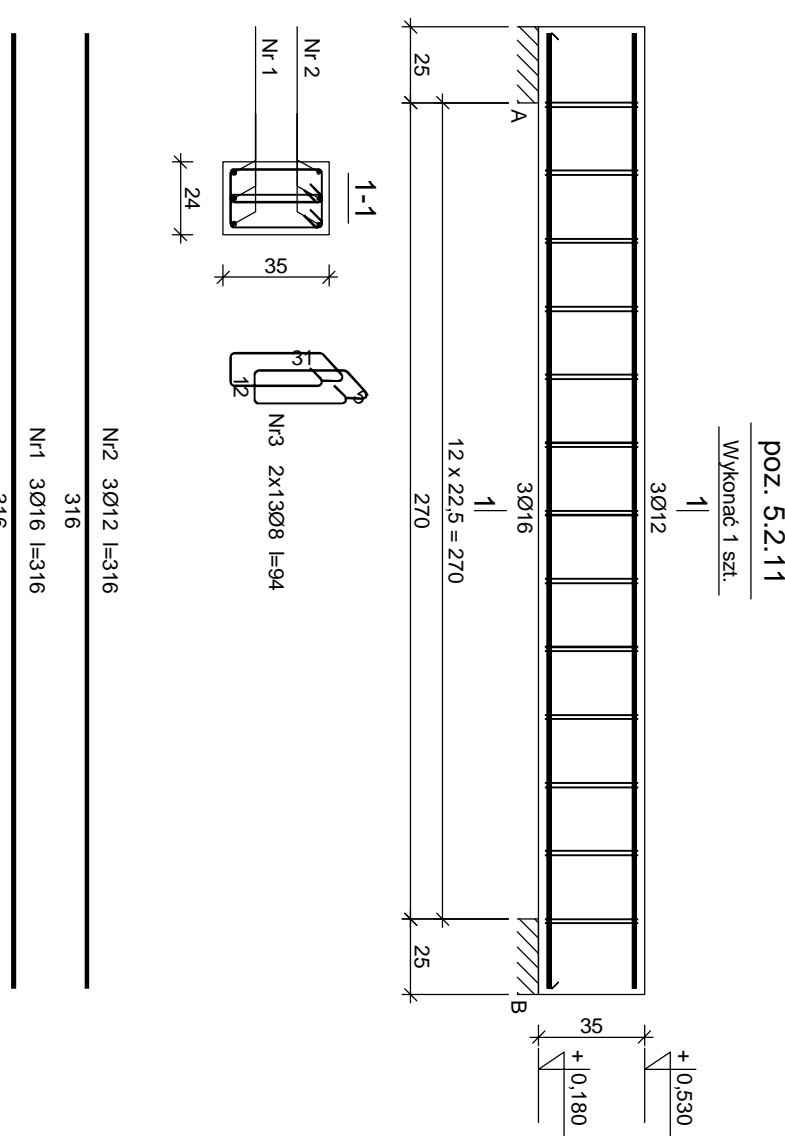


№	Степень	Диагностический	Лечебный	Диагностический
препарата	[mm]	[cm]	[sat.]	СИСТЕМА
1	20	691	6	08
2	20	628	6	020
3	20	273	1	
4	20	273	1	
5	8	104	78	
6	8	104	81,2	
7	8	104	81,2	
8	8	104	81,2	
9	8	104	81,2	
10	8	104	81,2	
11	8	104	81,2	
12	8	104	81,2	
13	8	104	81,2	
14	8	104	81,2	
15	8	104	81,2	
16	8	104	81,2	
17	8	104	81,2	
18	8	104	81,2	
19	8	104	81,2	
20	8	104	81,2	
21	8	104	81,2	
22	8	104	81,2	
23	8	104	81,2	
24	8	104	81,2	
25	8	104	81,2	
26	8	104	81,2	
27	8	104	81,2	
28	8	104	81,2	
29	8	104	81,2	
30	8	104	81,2	
31	8	104	81,2	
32	8	104	81,2	
33	8	104	81,2	
34	8	104	81,2	
35	8	104	81,2	
36	8	104	81,2	
37	8	104	81,2	
38	8	104	81,2	
39	8	104	81,2	
40	8	104	81,2	
41	8	104	81,2	
42	8	104	81,2	
43	8	104	81,2	
44	8	104	81,2	
45	8	104	81,2	
46	8	104	81,2	
47	8	104	81,2	
48	8	104	81,2	
49	8	104	81,2	
50	8	104	81,2	
51	8	104	81,2	
52	8	104	81,2	
53	8	104	81,2	
54	8	104	81,2	
55	8	104	81,2	
56	8	104	81,2	
57	8	104	81,2	
58	8	104	81,2	
59	8	104	81,2	
60	8	104	81,2	
61	8	104	81,2	
62	8	104	81,2	
63	8	104	81,2	
64	8	104	81,2	
65	8	104	81,2	
66	8	104	81,2	
67	8	104	81,2	
68	8	104	81,2	
69	8	104	81,2	
70	8	104	81,2	
71	8	104	81,2	
72	8	104	81,2	
73	8	104	81,2	
74	8	104	81,2	
75	8	104	81,2	
76	8	104	81,2	
77	8	104	81,2	
78	8	104	81,2	
79	8	104	81,2	
80	8	104	81,2	
81	8	104	81,2	
82	8	104	81,2	
83	8	104	81,2	
84	8	104	81,2	
85	8	104	81,2	
86	8	104	81,2	
87	8	104	81,2	
88	8	104	81,2	
89	8	104	81,2	
90	8	104	81,2	
91	8	104	81,2	
92	8	104	81,2	
93	8	104	81,2	
94	8	104	81,2	
95	8	104	81,2	
96	8	104	81,2	
97	8	104	81,2	
98	8	104	81,2	
99	8	104	81,2	
100	8	104	81,2	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wyznaczeń osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

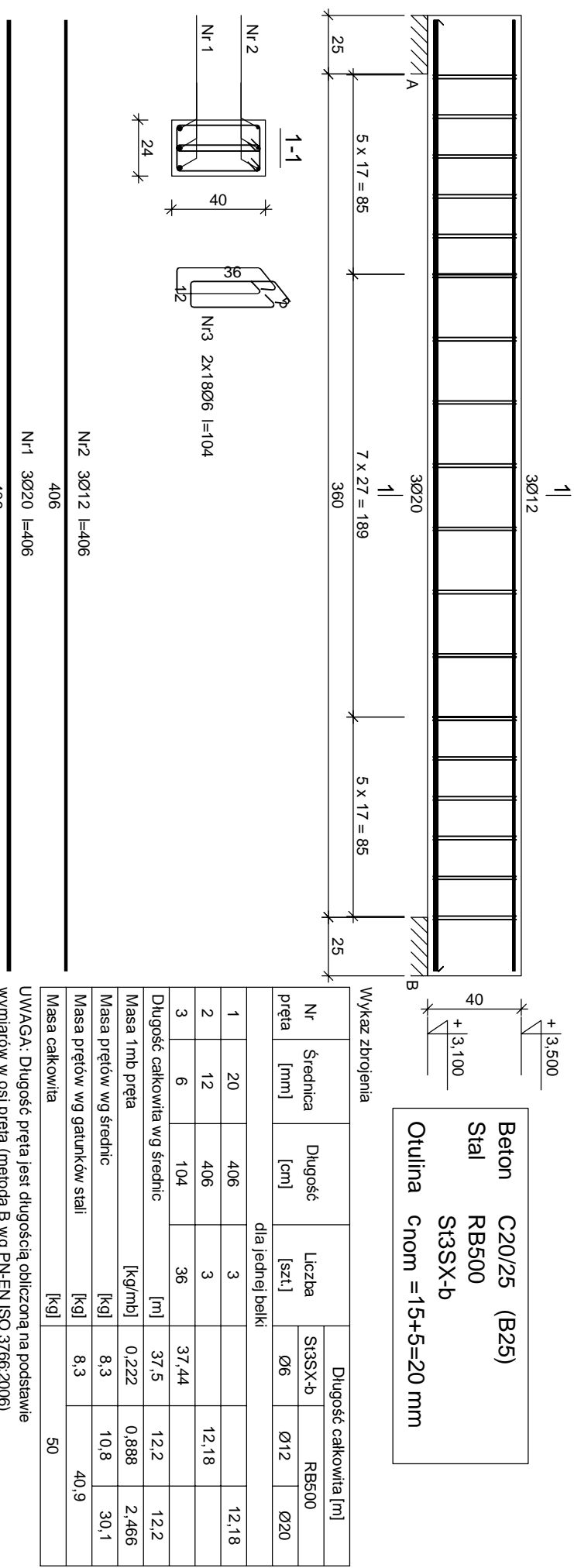


Nr średnica pręta	Długość [cm]	prętów 1 element poz. 5.2.10 - wykonane 3 szt.	Długość całkowita [m]	Siłki-b Ø8	R5500 Ø12	Ø16
1	16	316	3	9		28,44
2	12	316	3	9		
3	8	94	26	3	78	
Długość całkowita wg średnic						
Masa prętów wg średnic						
Masa prętów wg gładkiego stału						
				[kg]	28,44	
				[kg]	73,4	28,5
				[kg]	0,888	1,578
				[kg]	25,3	45,0
				[kg]	28,0	70,3
Masa całkowita					100	



Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	pręty w 1 belce 5,2 i 11 - wykon. z szl.		Łączna ilość elementów	całkowita pręty	Długość całkowita [m]		
			S55-B	R500			Ø16		
			Ø8	Ø12					
1	12	316	3		1	3		9,48	
2	16	316	3	1	3		24,44		
3	8	94	26		1	26		9,48	
Długość całkowita wg średnic									
Masa 1mb pręta						[kg/m]	24,5	9,5	
Masa pręty w ścięgno						[kg]	0,395	0,888	
Masa pręty w gątownik stali						[kg]	9,7	8,4	
Masa całkowita						[kg]	9,7	22,4	
							34		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)



Nr próby	Srednica pręta [mm]	Długość pręta [cm]	Ładunek [szel]	Długość osłownia [m]	SMX-8 [06]	RB800 012	020
1	20	406	3				12,18
2	12	406	3				
3	6	104	36				
Długość osłownia wg średnic							
Masa trójkąt pręta				[kg/m <sup>3</sup> ]			
Masa pręta wg średnic				[kg]			
Masa pręta wg granatów żel				[kg]	6,3		
Masa osłownia						50	


wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

INWESTOR:

GMINA GRUDZIĄDZ  
JÓZEFA WYBICKIEGO 38  
86-300 GRUDZIĄDZ



PROJEKT ROZBUDOWY BUDYNKU ZESPÓŁU  
SZKOŁ W WAŁDOWIE SZLACHECKIM O PAVILION  
SZKOŁNO - PRZEDSZKOLNY WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM

**Zakład Projektowania i Usług Budowlanych**  
"BENBUD"  
Inż. Bernardycki Piotr  
ul. Ks. św. Wł. 1/27, 86-300 Gruzdzki  


poz. 5.2 BELKI	1:25	KONSTR.
----------------	------	---------

PROJEKT WYKONAWCZY	22.04.2016 r.	K-010
--------------------	---------------	-------


**PANUKA:**

**PROJEKTANT**

**INŻ. BENEDIKTYN REDER**

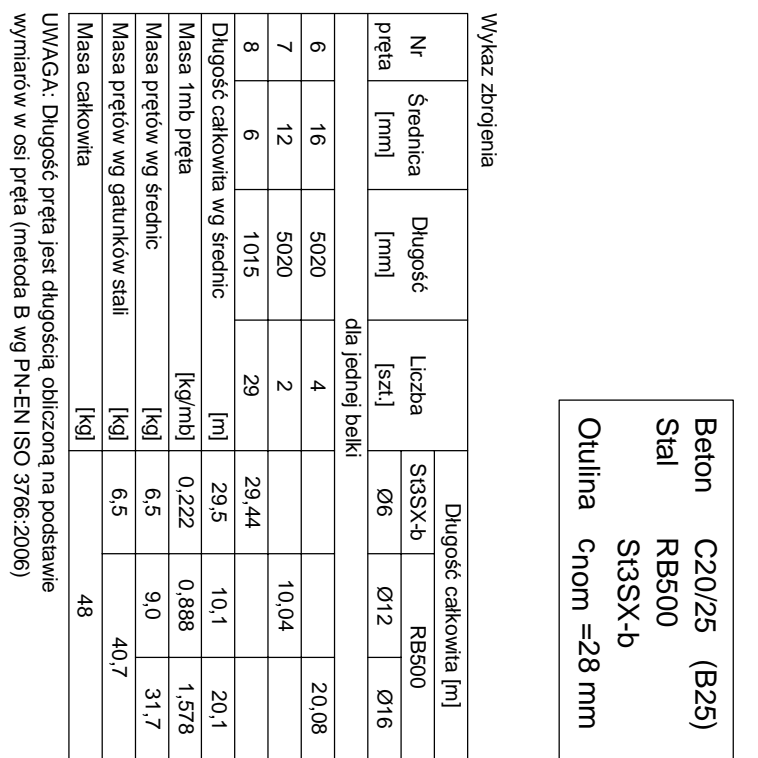
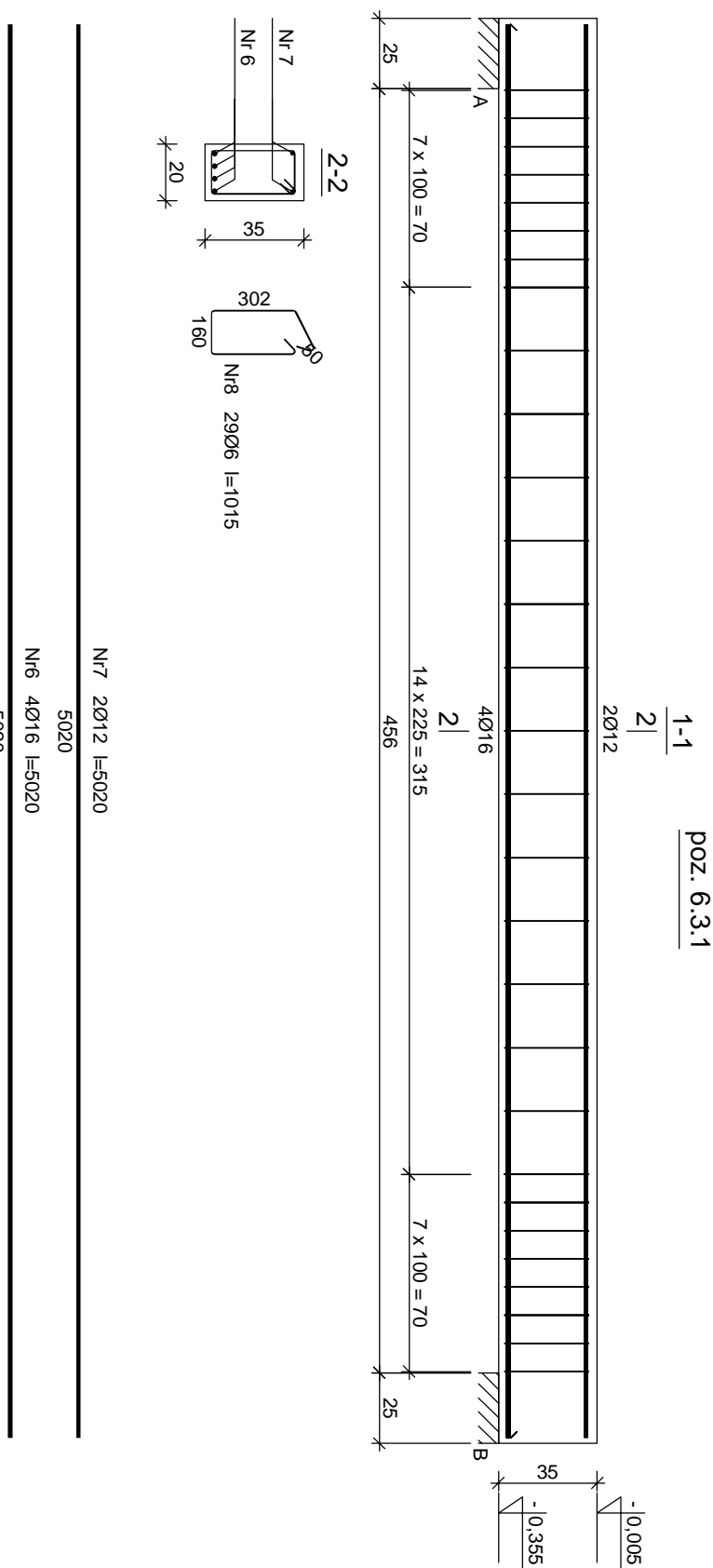
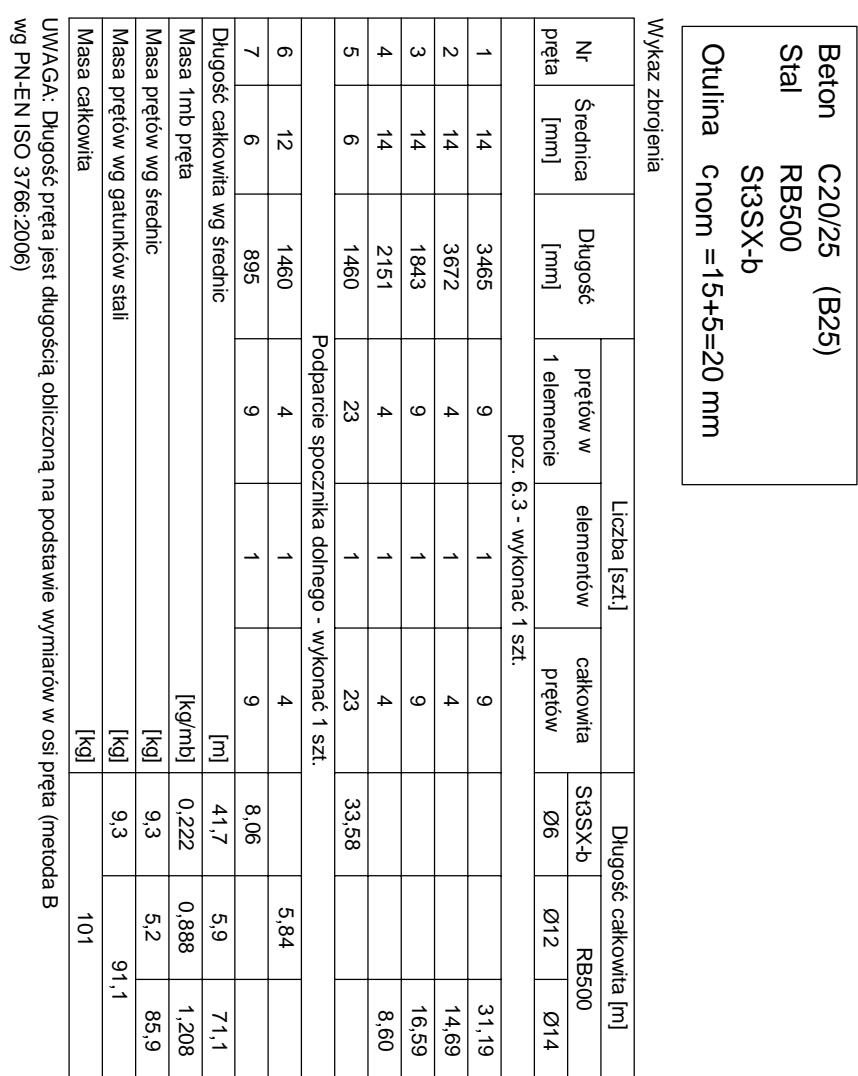
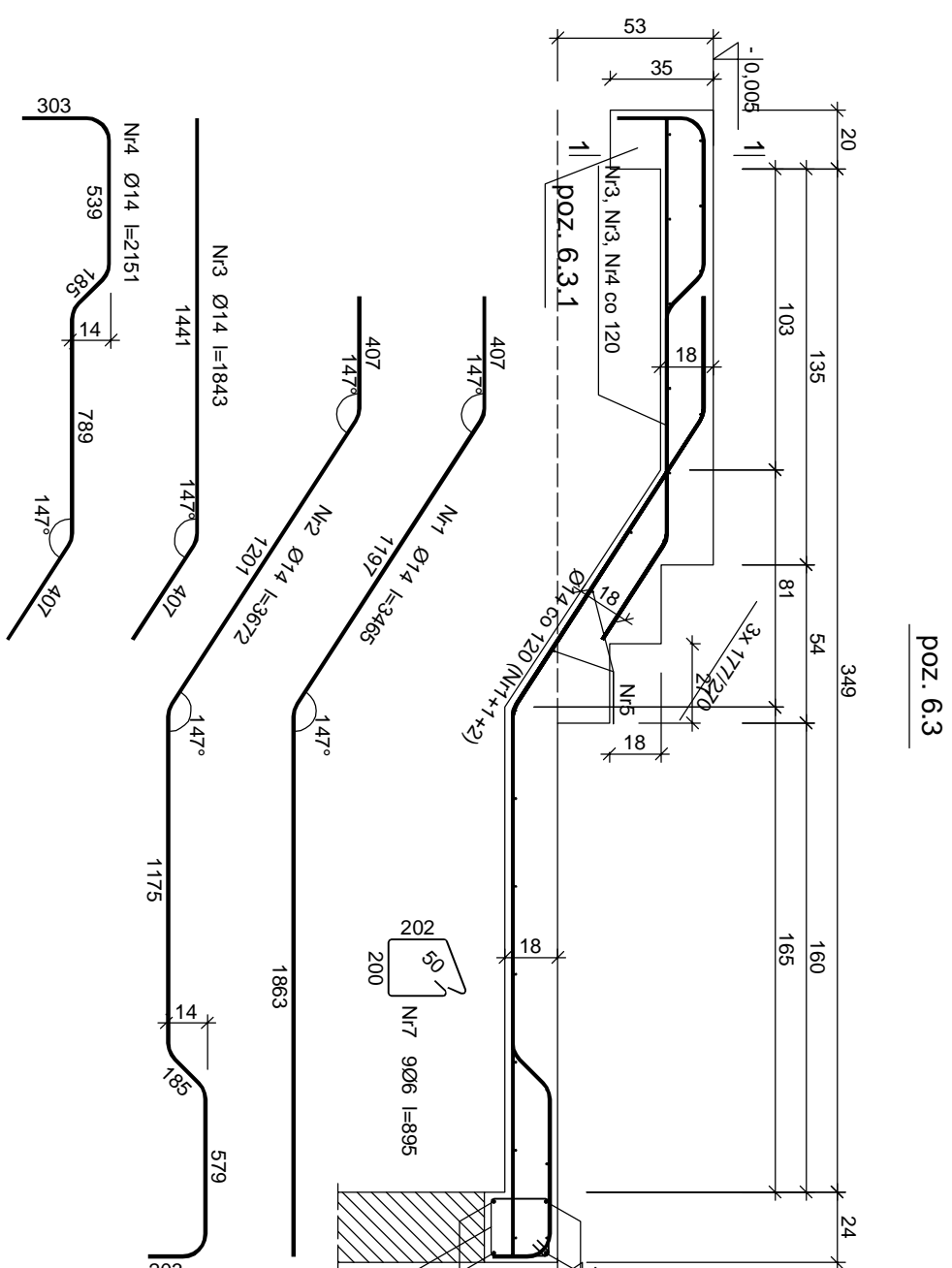
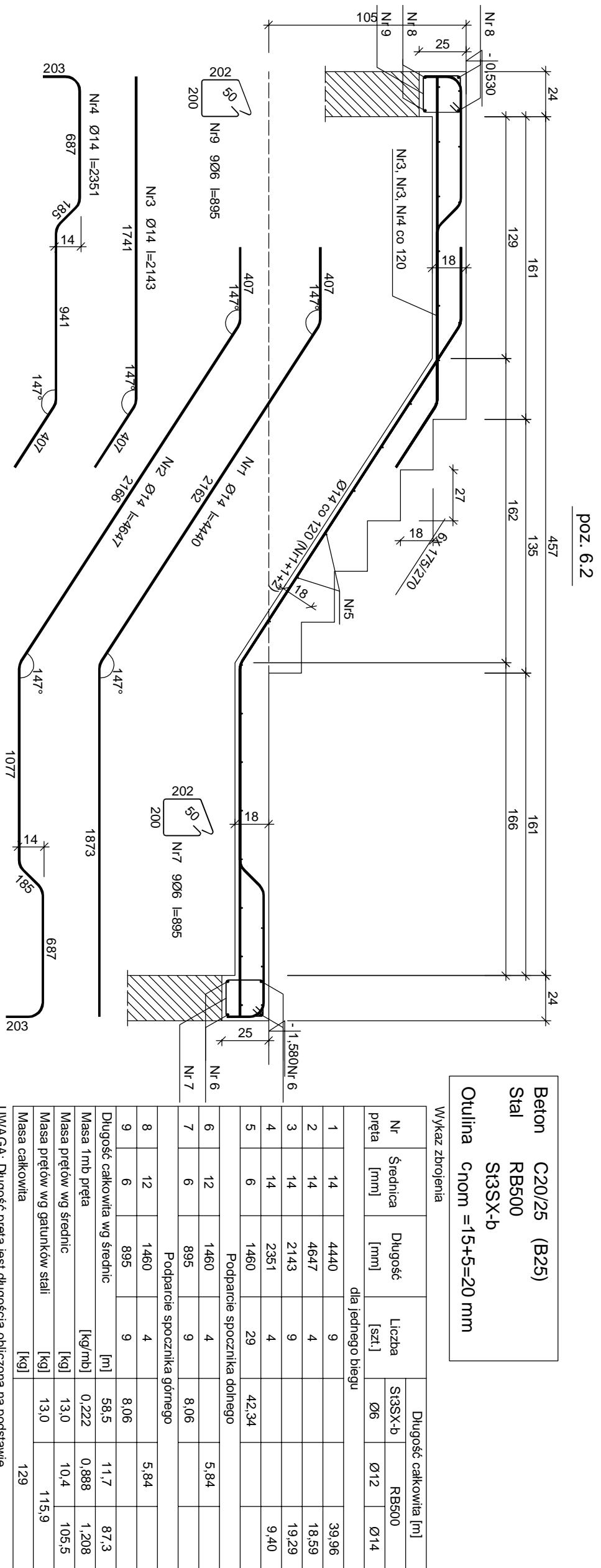
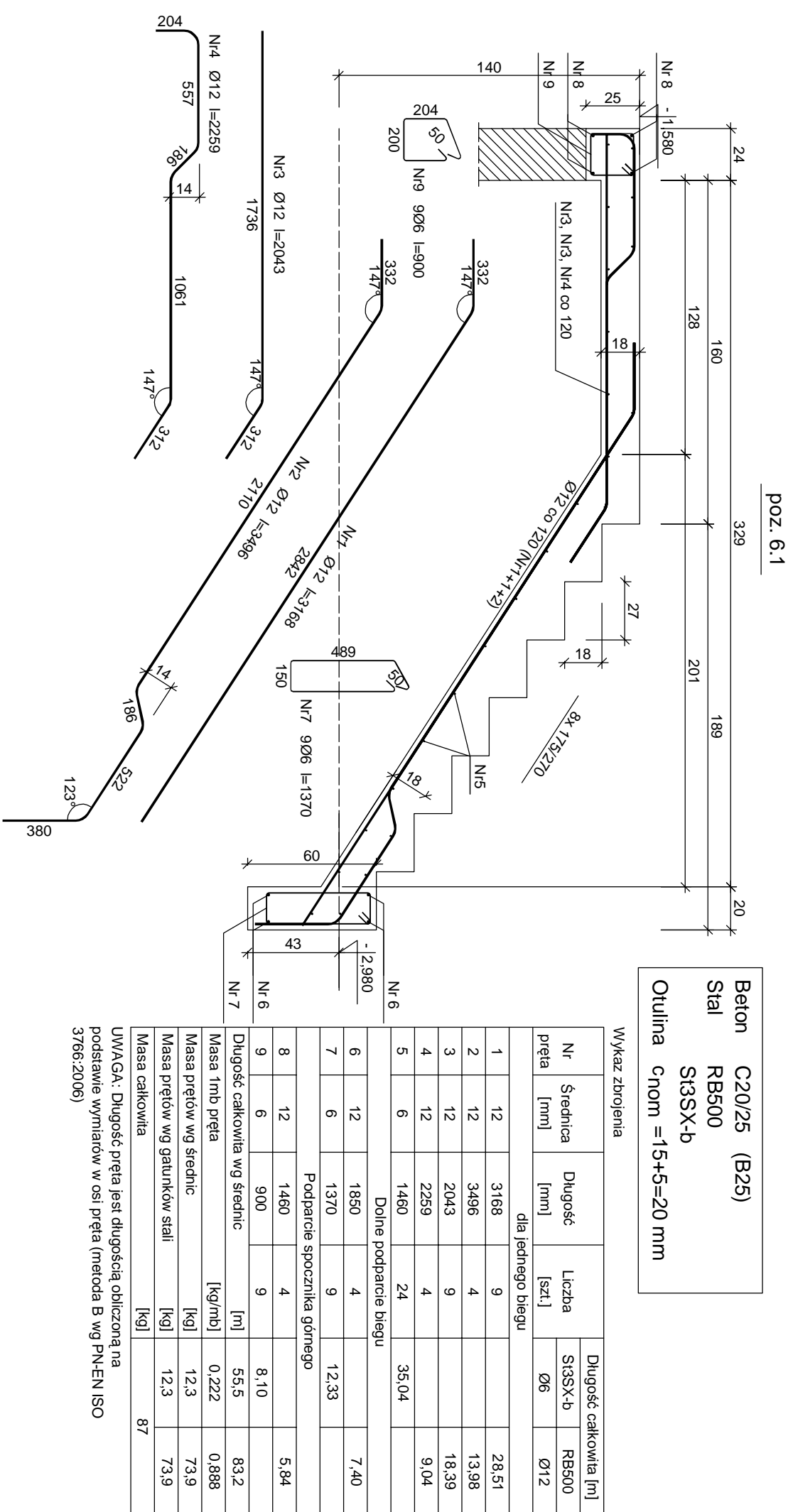
**PODMIS:**

Upr. konstruktoryjna d.o.o.  
nr UAN-IV/113/70/88



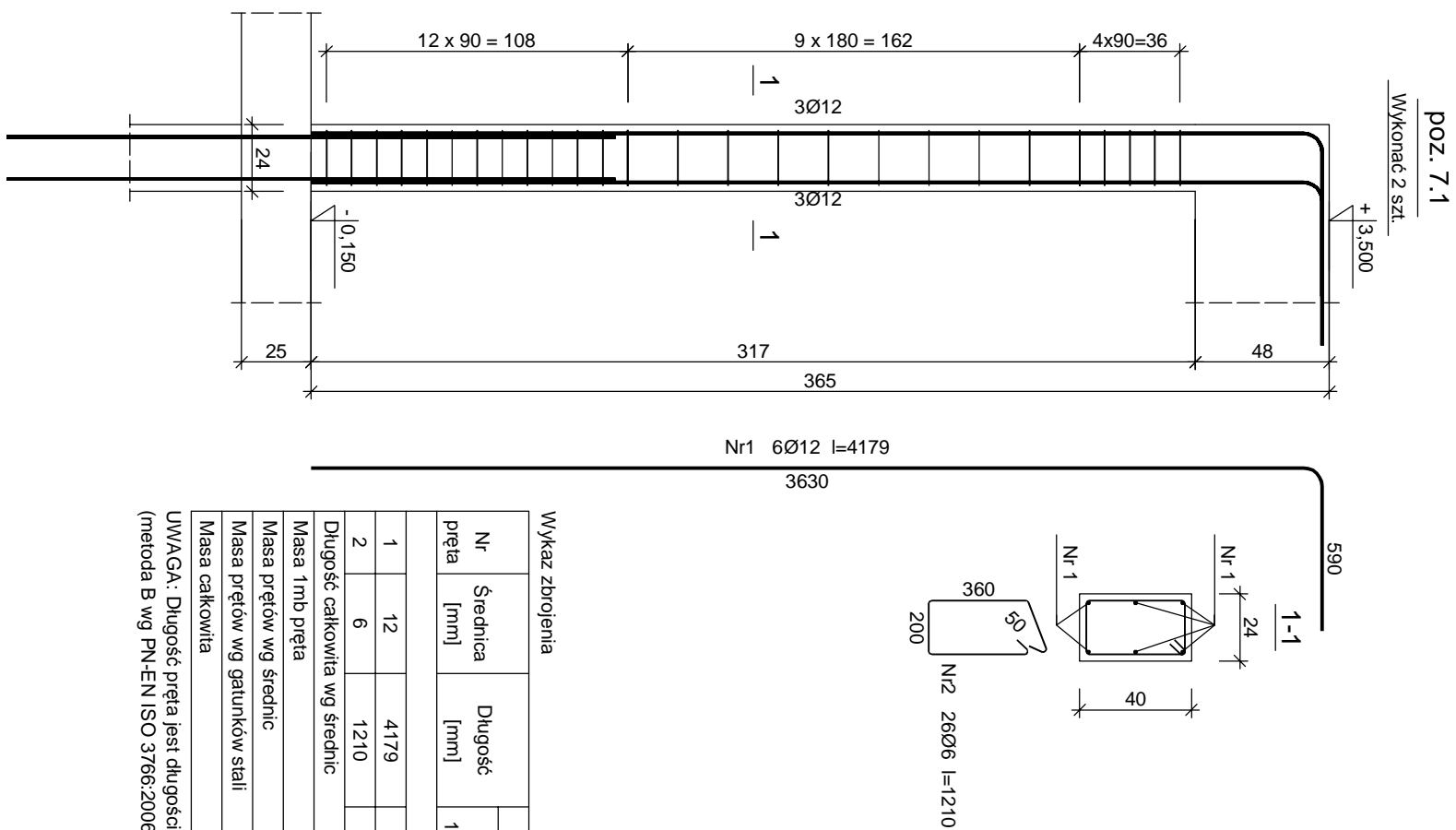








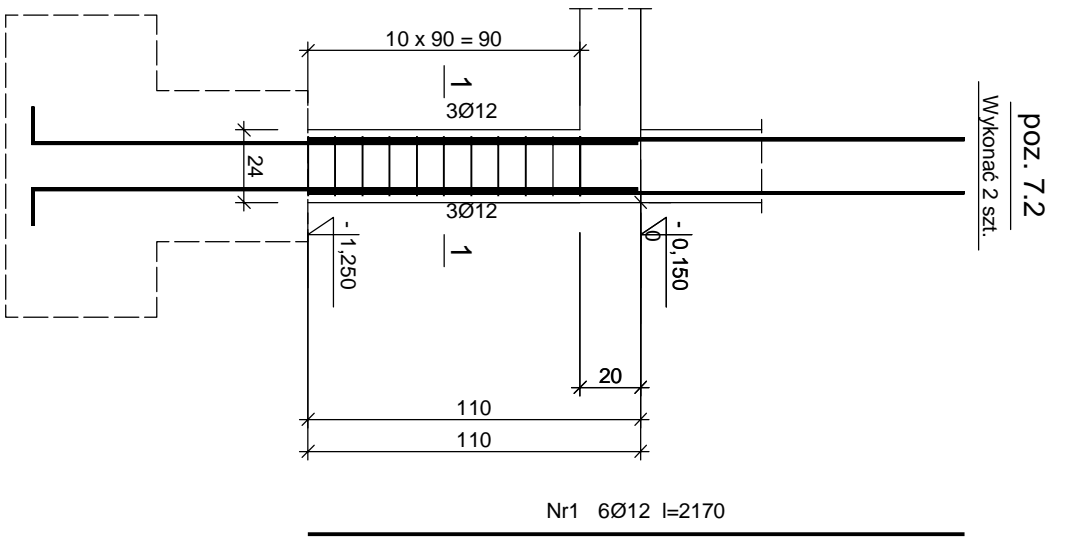




Beton	C20/25 (B25)
Stal	RB500
	St3SX-b
Otulina	$c_{nom} = 15 + 5 = 20$ mm

		Liczba szt.		Długość całkowita [m]	
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	prętów w 1 elemente	elementów całkowita	RS500 S500xh Ø6 Ø12
pod. 7.1 - wykonac 2 szt.					
1	12	4179	6	12	50,15
2	6	1210	26	2	62,92
Masa całkowita wg średnic					63,0
Masa 1m pręta					0,222
Masa prętów wg średnic					14,0
Masa prętów wg granulków ssi					44,6
Masa całkowita					14,0
					59

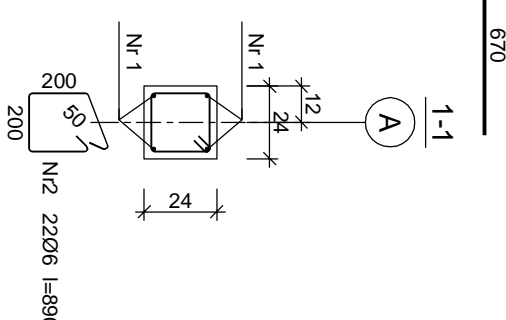
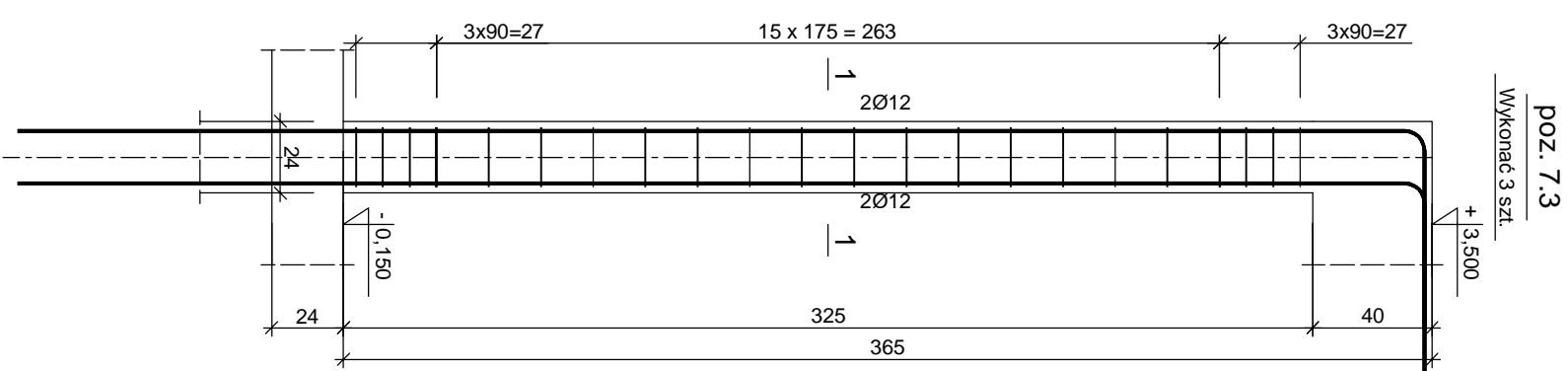
**UWAGA:** Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)



Beton	C20/25 (B25)
Stal	RB500
	Si3SX-b
Otulina	$c_{nom} = 15+5=20$ mm

Nr	Średnica pręta	Długość [mm]	prętów w 1 elemente	Liczba [szt.] elementów	całkowita prętów	ŚSSKs b	R550
1	12	2170	6	2	12	26,62	26,04
2	6	1210	11	2	22	26,7	26,1
Długość całkowita wg średnic							
	Masa 1mb pręta					[kg/m]	0,888
	Masa prętów wg średnic					[kg]	5,9
	Masa prętów wg gatunków stali					[kg]	5,9
	Masa całkowita					[kg]	30

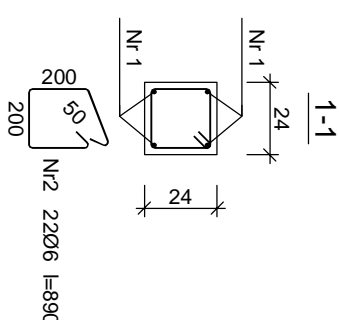
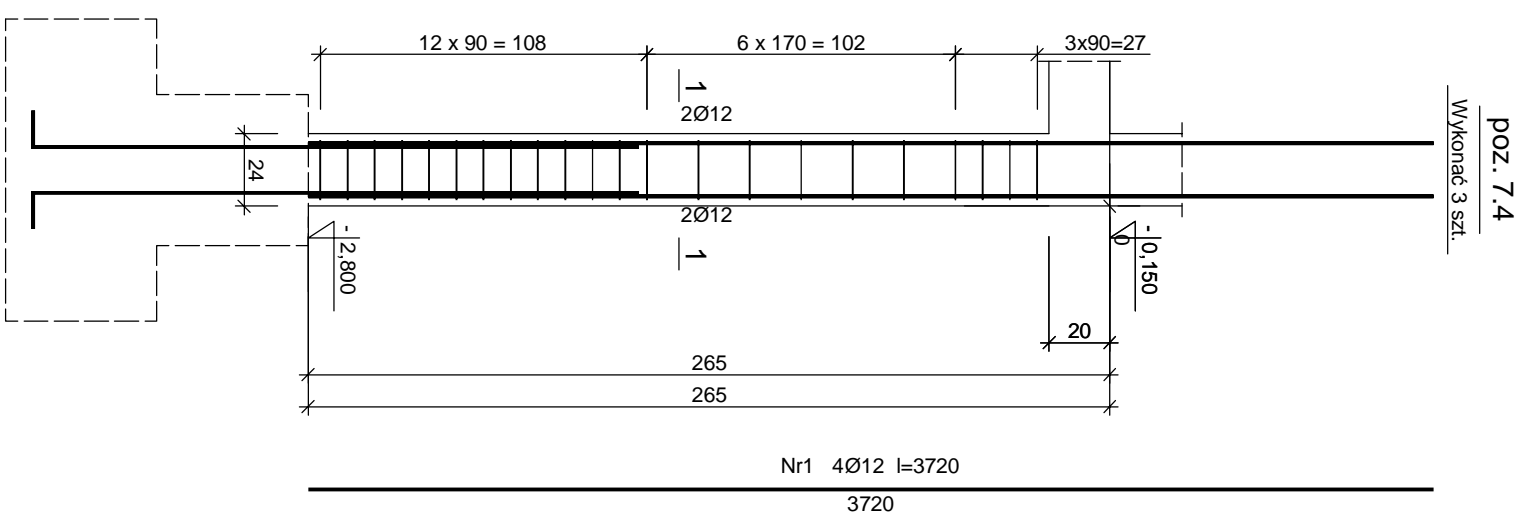
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)



Beiton	C20/25 (B25)
Stal	RB500
	St3SX-b
Otulina	$c_{nom} = 15 + 5 = 20$ mm

			Liczba (szt.)	Długość całkowita [m]
Nr pręta	Szerokość [mm]	Długość [mm]	prętów w 1 elemente	elementów całkowita prętów
			poz. 7.3 - wykonek s.str.	SŁSK-X- R850 Ø6 Ø12
1	12	5551	4	12
2	6	890	22	3
				66
				58,74
				64,3
				0,222
				0,888
Masa prętów wg średnic				[kg/m]
				[kg]
Masa prętów wg grubości szafi				[kg]
				13,1
Masa całkowita				[kg]
				57,1
				71

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)



Beton	C20/25 (B25)
Stal	RB500
Otulina	St3SX-b
	$c_{nom} = 15 + 5 = 20 \text{ mm}$

Nr pręta		Długość [mm]	prętów w 1 elemencie	Liczba [szt.] elementów	całkowita prętów	Długość całkowita [m]	SS305 SS304	RB500
poz. 7-4 - wykonać 3 szt.							0/6	0/12
1	12	3720	4	3	12		44,64	
2	6	890	22	3	66	58,74		
Długość całkowita wg średnic						[m]	58,8	44,7
Masa trmb pręta						[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	13,1	39,7
Masa prętów wg granitków siatki						[kg]	13,1	39,7
Masa całkowita						[kg]	53	


**UWAGA:** Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi prę (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

INWESTOR:  
GMINA GRUDZIĄDZ  
JÓZEFA WYBICKIEGO 38  
86-300 GRUDZIĄDZ


INWESTYCJA

PROJEKT ROZBUDOWY BUDYNKU ZESPÓŁU  
SZKÓŁ W WAŁDOWIE SZLACHECKIM O PAMIĘĆ  
SZKOLNO - PRZEDSZKOLNY WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM

**Zakład Projektowania i Usług Budowlanych  
"BENBUD"**  
Inż. Benedykt Róbert  
ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1/2/7, 86-300 Grudziądz

**BENBUD**

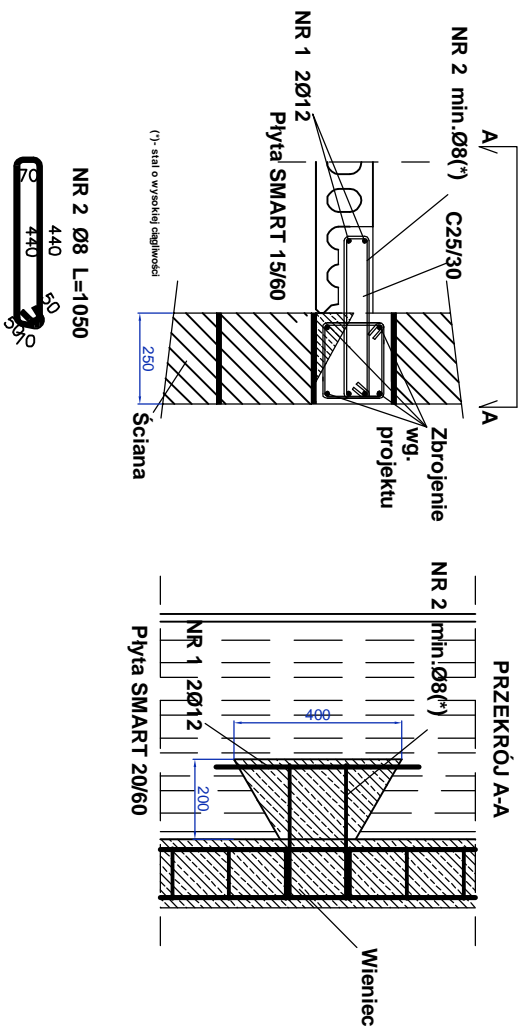
INAZUMA RITSUNOKU	SKALA:	BRUNELA:
poz. 7.0 SŁUPY	1:25	KONSTR.

PROJEKT WYKONAWCZY	Wzrost	Waga	ciężar ciała
	22.04.2016 r.		
FUNKCJA: PROJEKTANT Branża: konstrukcyjna	IMIĘ: BENEDIKT REDER	PODPISE:	
	Upr. inżynierska z dn. 19.04.2017 r. 013/70/08		



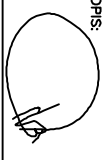


SMART 20/60 - WĘZEL BOCZNY V-1

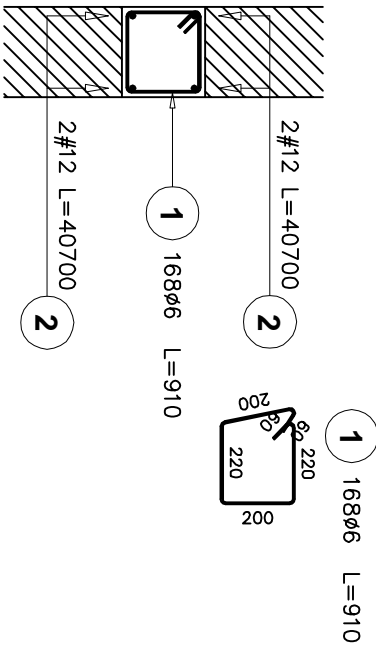
WĘZEL BOCZNY W POŁOWIE DŁUGOŚCI PŁYTY



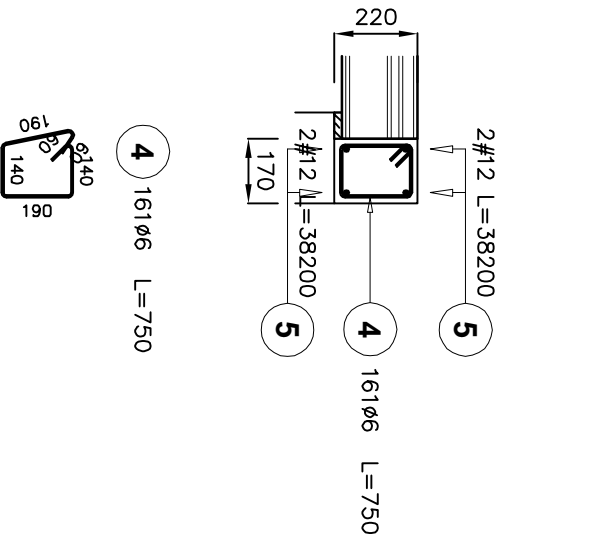
Stal zbrojeniowa V—3														
Nr	ø	Długość pręta	Liczba w jednym elementie	Liczba elementów	[mm]	[mm]	[szt.]	[szt.]	RB 500					
									Długość ogólna					
									ø6	ø8	ø10	ø12		
1	12	600	2				34	—	—	—	40,80			
2	8	1050	2				34	—	71,40	—	—			
Długość razem									[m]					
Masa 1 mb pręta									—	71,40	—	40,80		
Masa ogólna według średnic									[kg]	0,222	0,395	0,617	0,888	
Masa całkowita										—	28,20	—	36,23	
														64,43

INWESTOR:		GMINA GRUDZIĄDZ JÓZEFA WYBICKIEGO 38 86-300 GRUDZIĄDZ			
INWESTYCJA:		PROJEKT ROZBUDOWY BUDYNKU ZESPOŁU SZKOŁY W WĄŁDOWIE SZLACHECKIM O PAWILON SZKOLNO - PRZEDSZKOLNY WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM			
BIURO PROJEKTOWE:					
Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BENBUD" Inż. Benedykt Reder ul. Ks. dr. Wł. Łęgi 1/27, 86-300 Grudziądz					
					
NAZWA RYSUNKU		WĘZEL BOCZNY PŁYT		SKALA:	1:25
FAZA:		PROJEKT WYKONAWCZY		DATA:	22.04.2016 r.
NUMER RYSUNKU:		K-016			
FUNKCJA:		PROJEKTANT Upr. konstrukcyjne b.o. nr UAN-IV/13/70/88		PODPIS: 	

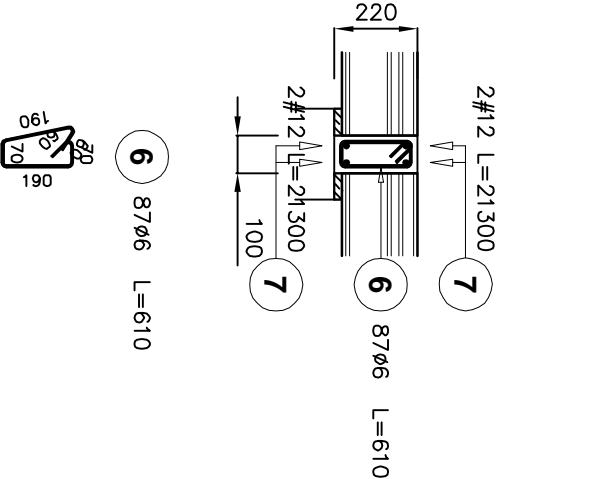
Wieniec W-1



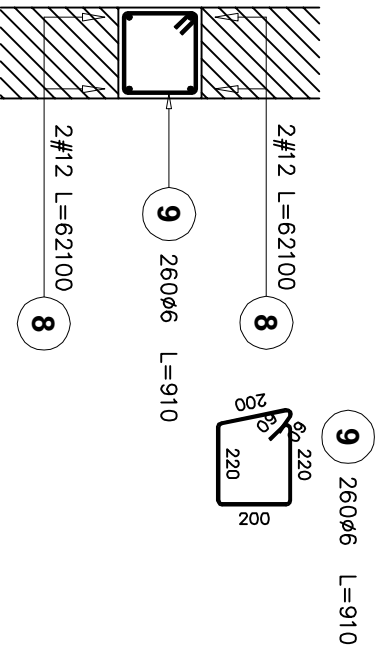
Wieniec W-2



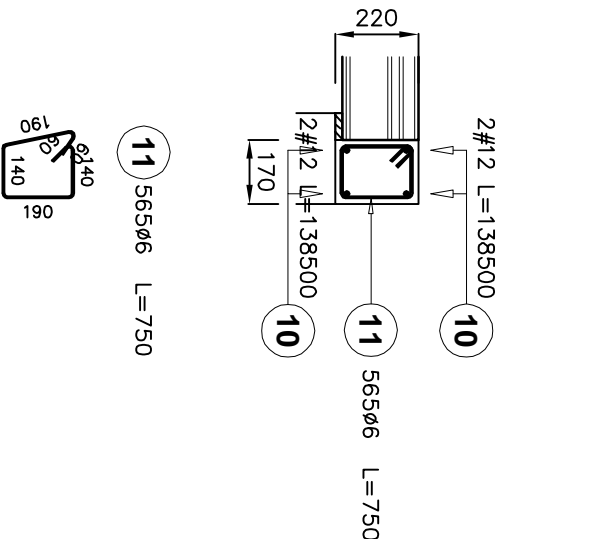
Wieniec W-3



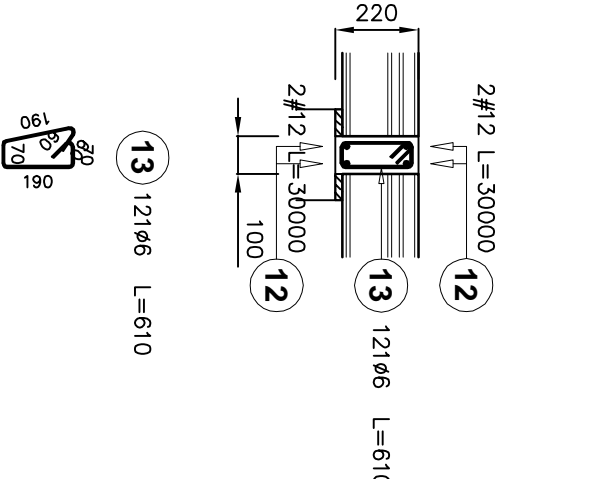
Wieniec W-1



Wieniec W-2



Wieniec W-3



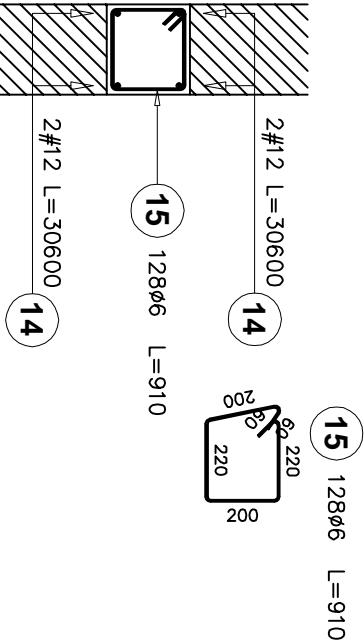
### Nad piwnicą - beton C20/25

Poz.	Stal		Długość (mm)	Liczba			Długość łączna (m)	
	Ø	#		w elementach	elementów	ogółem	A-I Ø 6	A-IIIN # 12
1	6		910	168	1	168	152,88	
2		12	40700	4	1	4		162,80
4	6		750	161	2	322	241,50	
5		12	38200	4	2	8		305,60
6	6		610	87	1	87	53,07	
7		12	21300	4	1	4		85,20
Długość wg średnic (m)							447,45	553,60
Masa 1 m pręta (kg/m)							0,22	0,89
Masa łączna wg średnic (kg)							99,33	491,60
Masa łączna wg gotunku stali (kg)							99,33	491,60
Ogółem (kg)							590,93	

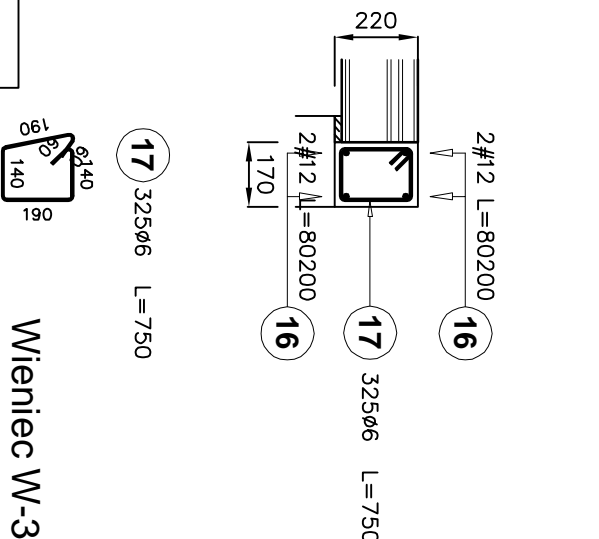
### nad parterem - beton C20/25

Poz.	Stal		Długość (mm)	Liczba			Długość łączna (m)	
	Ø	#		w elementach	elementów	ogółem	A-I Ø 6	A-IIIN # 12
8		12	62100	4	1	4		248,40
9	6		910	260	1	260	236,60	
10		12	138500	4	2	8		1108,00
11	6		750	565	2	1130	847,50	
12		12	30000	4	1	4		120,00
13	6		610	121	1	121	73,81	
Długość wg średnic (m)							1157,91	1476,40
Masa 1 m pręta (kg/m)							0,22	0,89
Masa łączna wg średnic (kg)							257,06	1311,04
Masa łączna wg gotunku stali (kg)							257,06	1311,04
Ogółem (kg)							1568,10	

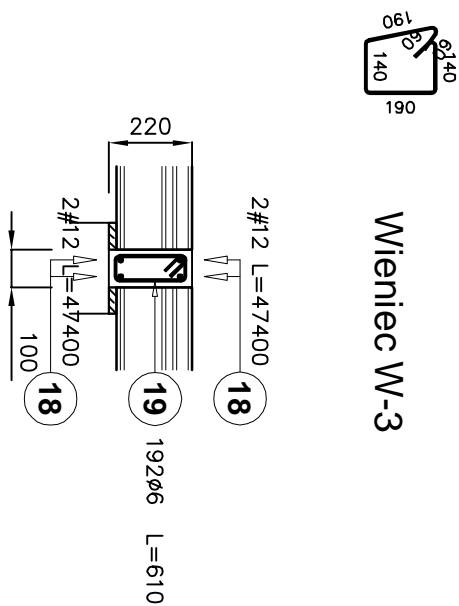
Wieniec W-1



Wieniec W-2

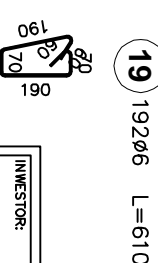


Wieniec W-3



### Nad piętrzem - beton C20/25

Poz.	Stal		Długość (mm)	Liczba			Długość łączna (m)	
	Ø	#		w elementach	elementów	ogółem	A-I Ø 6	A-IIIN # 12
14		12	30600	4	1	4		122,40
15	6		910	128	1	128	116,48	
16		12	80200	4	2	8		641,60
17	6		750	325	2	650	487,50	
18		12	47400	4	1	4		189,60
19	6		610	192	1	192	117,12	
Długość wg średnic (m)							721,10	953,60
Masa 1 m pręta (kg/m)							0,22	0,89
Masa łączna wg średnic (kg)							160,08	846,80
Masa łączna wg gotunku stali (kg)							160,08	846,80
Ogółem (kg)							1006,88	

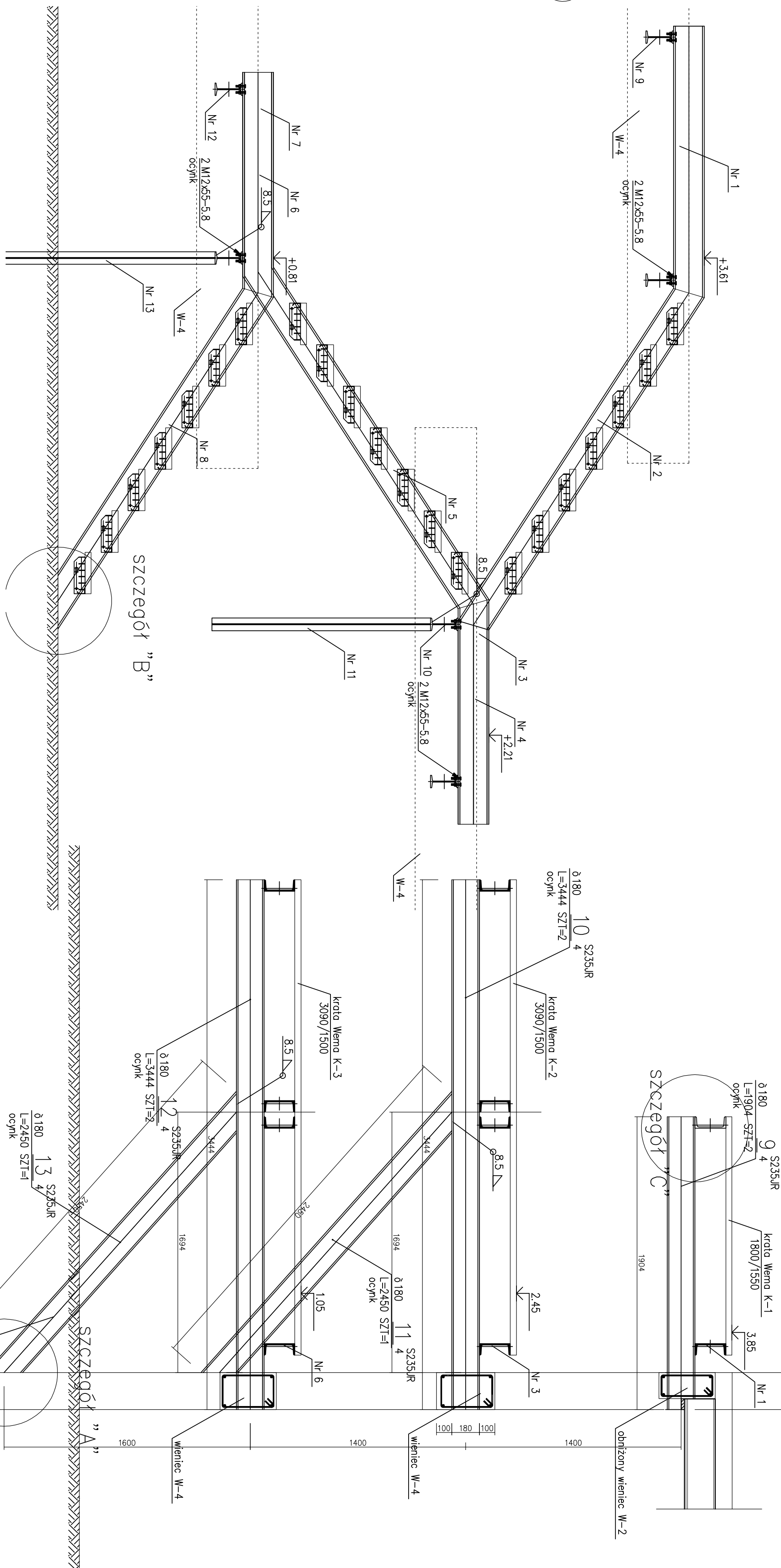


INWESTOR:	GMINA GRUDZIĄDZ JOZEF A WYBIKIEGO 38 86-300 GRUDZIĄDZ	
INICJATOR:	PROJEKT ROZBUDOWY BUDYNKU ZESPOŁU SZKOLNO - PRZEDSZKOLNY WRAZ Z ŁAZIENKĄ	
BIURO PROJEKTOWE:	Zakład Projektowania i Usług Budowlanych BENBUD ul. Ks. dr. Wł. Łęży 7/27, 86-300 Grudziądz	

NAZWA RYSUNKU	POZ. 8.0 WIENIECE ŻELBETOWE	SKALA	1:25	BRANŻA	KONSTR.
FAZA:	PROJEKT WYKONAWCZY	DATA:	22.04.2016 r.	NUMER RYSUNKU:	K-017

PROJEKTANT	INŻ. BENEDIKT REIDER	PROJEKT	PROJEKT WYKONAWCZY
PROJEKTOWAŁ	PROJEKTOWAŁ	PROJEKTOWAŁ	PROJEKTOWAŁ
PROJEKTOWAŁ	PROJEKTOWAŁ	PROJEKTOWAŁ	PROJEKTOWAŁ





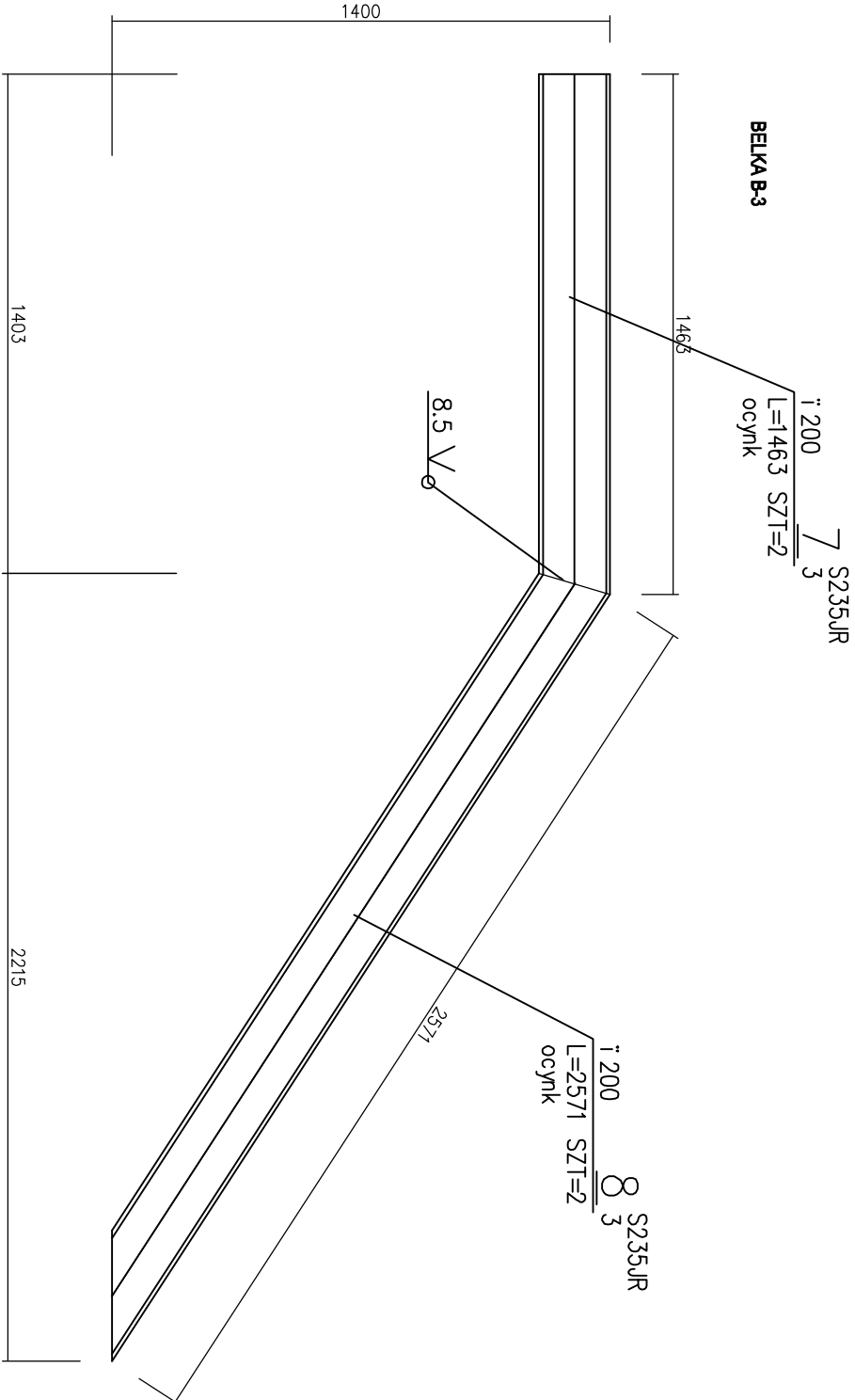
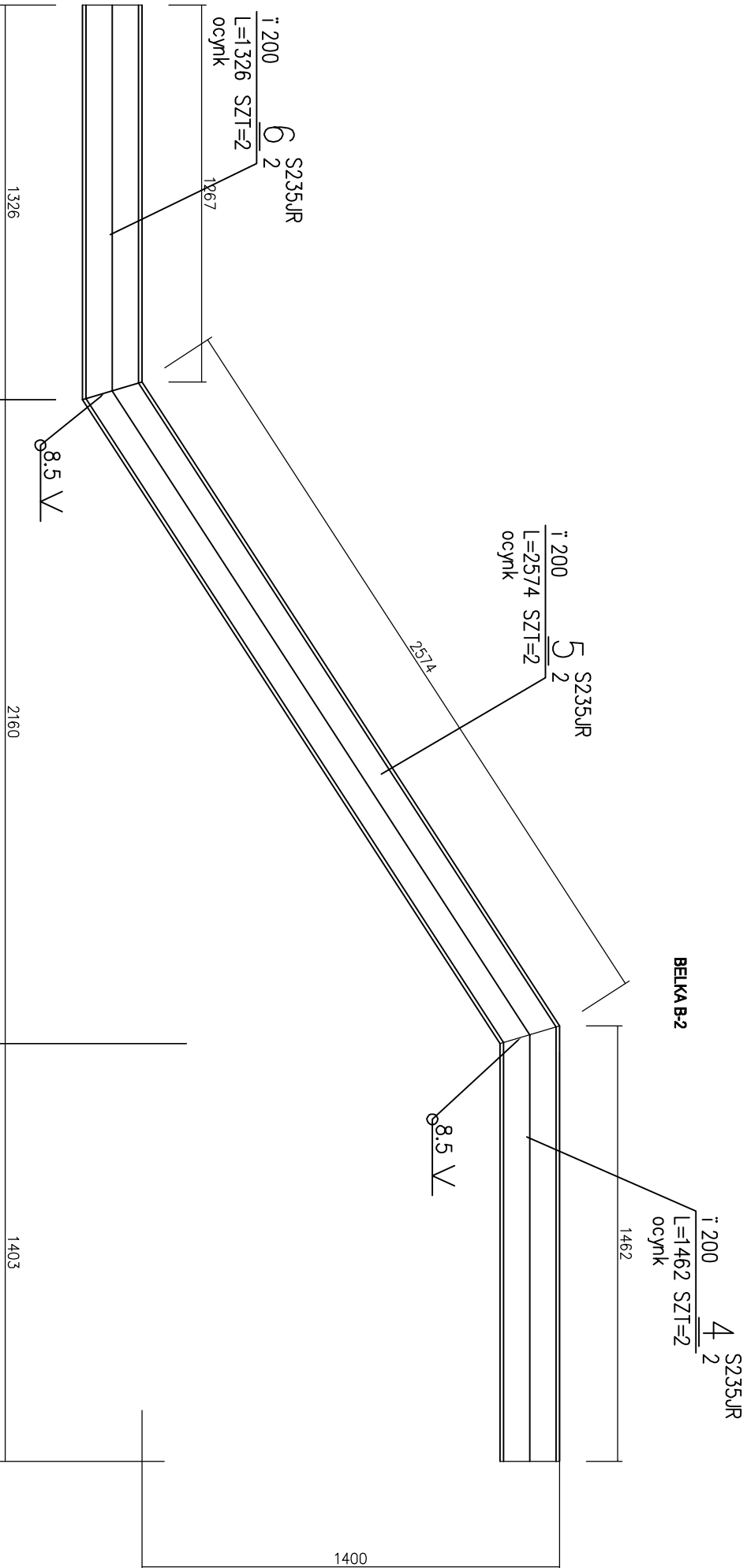
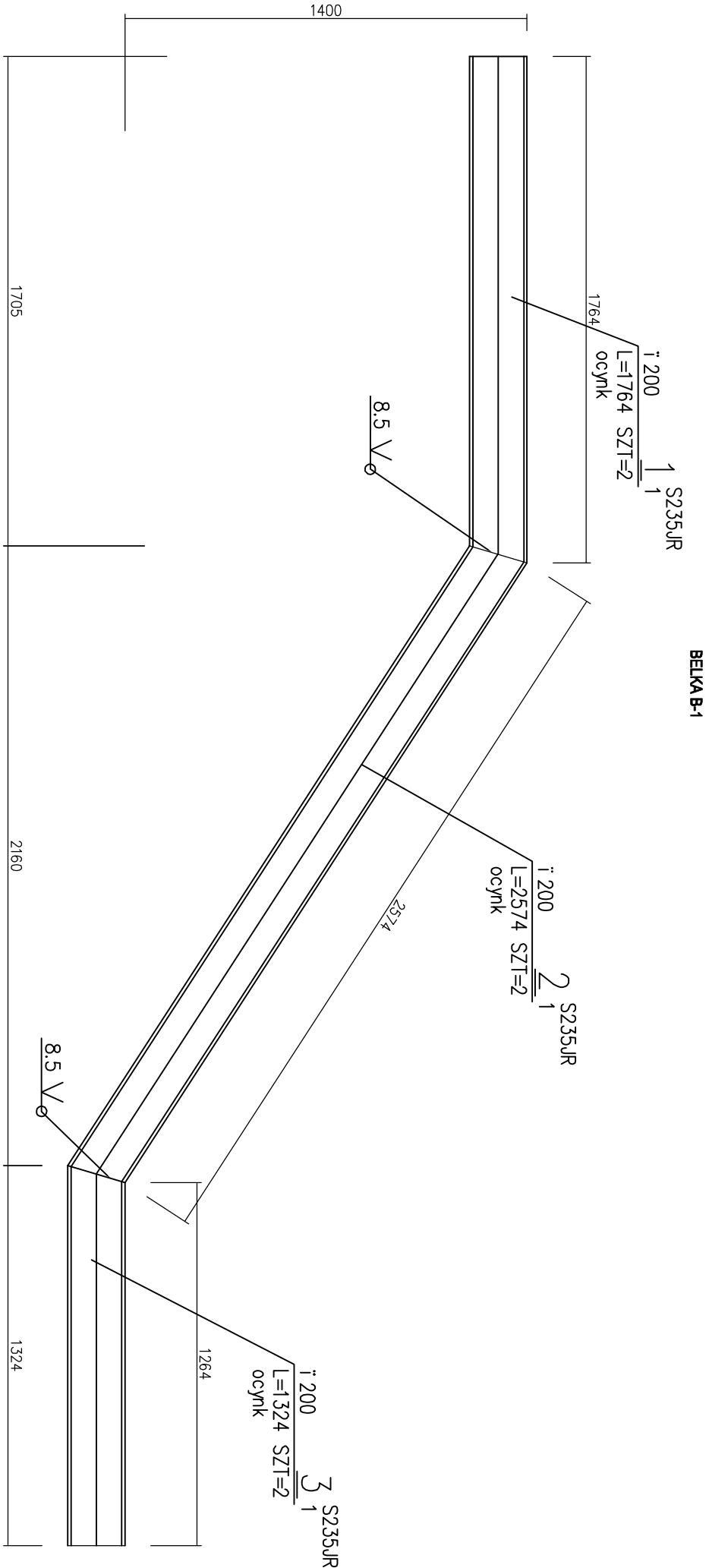
## ZESTAWIENIE STALI – BELKI WSPORCZE

POZ.	NUMER ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA SZTUK	DŁ. RAZEM [m]	MASA JEDN [kg/m]	MASA 1 ELEM [kg]	MASA RAZEM [kg]
4	9	Ø 180	1904	S235JR	2	3.81	21.90	41.70	83.40
4	10	Ø 180	3444	S235JR	2	6.89	21.90	75.42	150.85
4	11	Ø 180	2450	S235JR	1	2.45	21.90	53.66	53.66
4	12	Ø 180	3444	S235JR	2	6.89	21.90	75.42	150.85
4	13	Ø 180	2450	S235JR	1	2.45	21.90	53.66	53.66
OGÓŁEM									492.42
NADDATEK NA SPOINY: 1.8%									8.86
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%									9.85
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1.5%									7.39
RAZEM:									518.52
WYKONAĆ: x 1									518.52


<b>INWESTOR:</b>		GMI NA GRUDZIĄD JOZEFA WYBIŁEGO 38 86-300 GRUDZIĄD	
<b>INWESTYCJA:</b>	PROJEKT ROZBUDOWY BUDYNKU ZESPÓŁU SZKOŁY W WĄDROWIE SZLACHECKIM O PAWILON SZKOLNO - PRZEDSZKOLNY WRAZ Z ŁAZCZNIKIEM		
<b>BUDOWA PROJEKTOWE:</b>	Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BENIĘDOK" ul. Kępa w Lipi 7/27, 86-300 Grudziądz		
<b>NAZWA RYSUNKU</b>	SCHODY STALOWE		
<b>Tytuł</b>	<b>Data:</b>	<b>Skala:</b>	<b>Bransze:</b>
RYSUJE: WYKONAWCY	22.04.2016 r.	1:20	KONSTR.
<b>Pojęcie:</b>	<b>Imię i Nazwisko:</b>	<b>Podpis:</b>	
PROJEKTANT Bromis Warszawa	mgr inż. BENEDIKT REDDER Upr. konstrucyjna o.o. nr UAH-9/W/13/0/08	K-0018	

ZESTAWIENIE STALI – BELKI POLICZKOWE

POZ.	NUMER ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA SZTUK	DL. RAZEM [m]	MASA JEDN [kg/m]	MASA 1 ELEM [kg]	MASA RAZEM [kg]	POLE JEDN [m <sup>2</sup> /m]	POLE 1 ELEM [m <sup>2</sup> ]	POLE RAZEM [m <sup>2</sup> ]
1	1	i 200 1 S235JR L=1764 SZT=2 ocynk	1764	S235JR	2	3.53	25.30	44.63	89.26	1.17	1.17	2.33
1	2	i 200 S235JR	2574	S235JR	2	5.15	25.30	65.12	130.24	0.66	1.70	3.40
1	3	i 200 S235JR	1324	S235JR	2	2.65	25.30	33.50	66.99	0.66	0.88	1.75
2	4	i 200 S235JR	1462	S235JR	2	2.92	25.30	36.99	73.98	0.66	0.97	1.93
2	5	i 200 S235JR	2574	S235JR	2	5.15	25.30	65.12	130.24	0.66	1.70	3.40
2	6	i 200 S235JR	1326	S235JR	2	2.65	25.30	33.55	67.10	0.66	0.88	1.75
3	7	i 200 S235JR	1463	S235JR	2	2.93	25.30	37.01	74.03	0.66	0.97	1.93
3	8	i 200 S235JR	2571	S235JR	2	5.14	25.30	65.05	130.09	0.66	1.70	3.40
OGÓŁEM									761.93			19.89
NADDATEK NA SPOINY: 1.8%									13.71			0.36
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%									15.24			0.4
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1.5%									11.43			0.3
RAZEM:									802.31			20.95
WYKONAĆ: x 1									802.31			20.95




**INWESTOR:**  
GMINA GRUDZIĄDZ  
JÓZEFA WYBICKIEGO 38  
86-300 GRUDZIĄDZ



**INWESTOR:**  
PROJEKT ROZBUDOWY BUDYNKU ZESPOŁU  
SZKOŁ W WĄŁDOWIE SZLACHECKIM O PAWILON  
SZKOLNO - PRZEDSZKOLNY WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM

**BIURO PROJEKTOWE:**  
Zakład Projektowania Usług Budowlanych  
"BENBUD"  
ul. Ks. św. Wł. 149j 1/271, 86-300 Grudziądz



**NAZWA RYSUNKU:**  
SCHODY STALOWE  
BELKI POLICZKOWE

**SKALA:**  
1:20

**BRANŻA:**  
KONSTR.

**DATA:**  
22.04.2016 r.

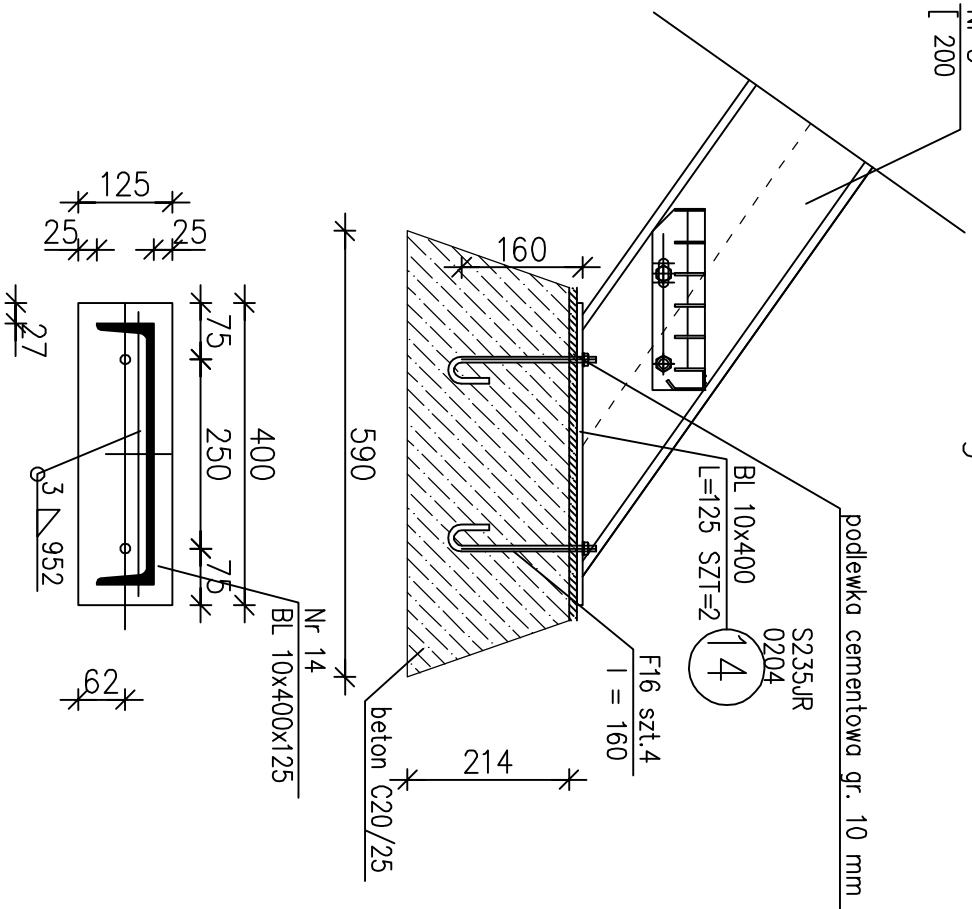
**NUMER RYSUNKU:**  
K-019

**FUNKCJA:**  
PROJEKTANT  
Inż. Benedykt Reder  
nr UAN-IV/13/70/88

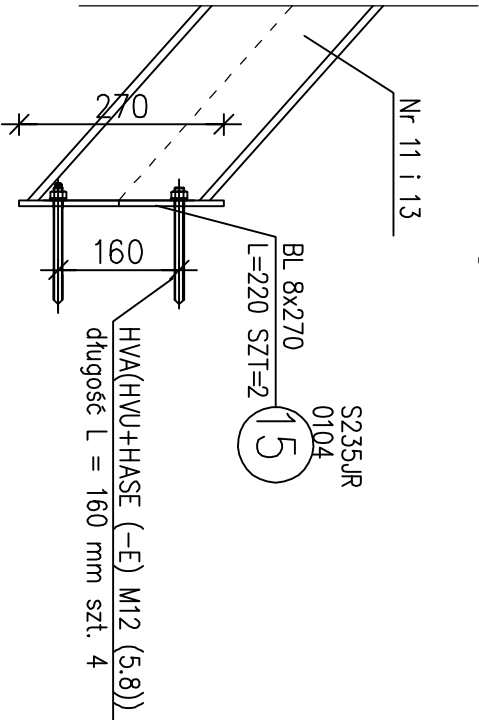
**Podpis:**  



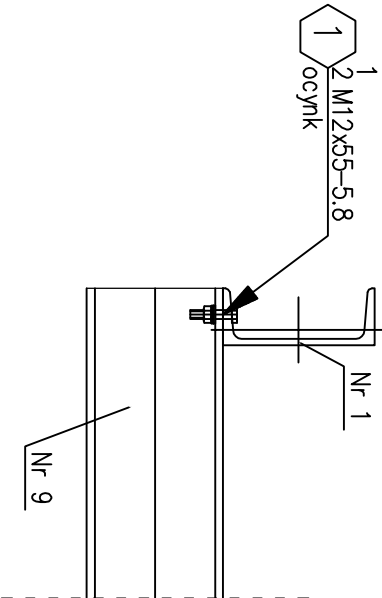

Szczegół ”B”



Szczegół ”A”



Szczegół ”C”

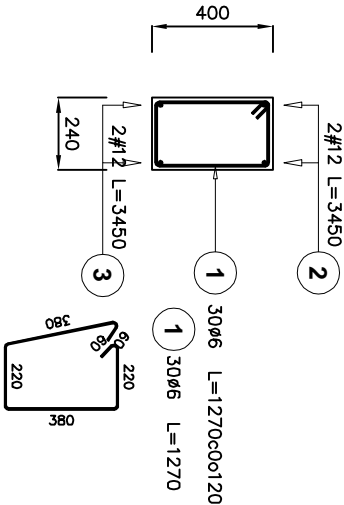


POZ.	NUMER ELEMENTU	NAMWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA SZTUK	DŁ. RAZEM [m]	MASA JEDN [kg/m]	MASA 1 ELEM [kg]	MASA RAZEM [kg]
0104	15	BL 8x270	220	S235JR	2	0.44	16.96	3.73	7.46
0204	14	BL 10x400	125	S235JR	2	0.25	31.40	3.93	7.85
OGÓŁEM									
NADDATEK NA SPOINY: 1.8%									
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%									
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1.5%									
RAZEM:									
WYKONAĆ: x 1									

ZESTAWIENIE STALI – BLACHY

ZESTAWIENIE SZCZEGÓŁOWE ŚRUB										
POZ. ELEM.	NR ELEM.	ZESTAWU ŚRUBOWEGO	KLASA	NORMA	ILOŚĆ				ORIENT. WAGA [kg]	UWAGI
					W	POZ.	k	POZ.		
Śruby										
1	1	M12x55	5.8	PN-M-82101	2	20	40	2.504	ocynk	
					Podsuma				2.504	
Podkładki										
1	1	Pd_o 14	Stal	PN-M-82005	4	20	80	0.472	ocynk	
					Podsuma				0.472	
Nakrętki										
1	1	M12	5	PN-M-82144	2	20	40	0.604	ocynk	
					Podsuma				0.604	
OGÓŁEM										
TOLERANCJA: +5%									0.179	
RAZEM									3.759	

Wieniec W-4  
L=3500mm, szt.3



Poz.	Stal		Długość (mm)	Liczba			Długość	
	φ	#		w	elementów	ogółem	A-I	A-III
1	6	12	1270	30	3	90	114.30	20.70
2	12	12	3450	2	3	6		
3	12	12	3450	2	3	6		
Długość wg średnic (m)							114.30	41.40
Masa 1 m pręta (kg/m)							0.22	0.89
Masa łączna wg średnic (kg)							25.37	36.76
Masa łączna wg gatunku stali (kg)							25.37	36.76
Ogółem (kg)							62.14	

INWESTOR:

GMINA GRUDZIĄDZ  
JOZEFA WYBICKIEGO 38  
86-300 GRUDZIĄDZ

INWESTYCJA:

PROJEKT ROZBUDOWY BUDYNKU ZESPOŁU  
SZKOŁ W WĄŁDOWIE SZLACHECKIM O PAWILON  
SZKOLNO - PRZEDSZKOLNY WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM

BIURO PROJEKTOWE:

Zakład Projektowania i Usług Budowlanych  
"BENBUD"  
Inż. Benedykt Reder  
ul. Ks. dr. Wł. Łęgi 1/27, 86-300 Grudziądz

NAZWA RYSUNKU

SCHODY STALOWE  
SZCZEGÓŁY

SKALA:

1:10/25

BRANŻA:

KONSTR.

FAZA:

PROJEKT WYKONAWCZY

DATA:

22.04.2016 r.

NUMER RYSUNKU:

K-020

FUNKCJA:

PROJEKTANT

Inż. Benedykt Reder

Upr. konstr. b.o.  
nr UAN-IV/113/70/88

PODPIS: