

**PRACOWNIA PROJEKTOWA BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNA**



mgr inż. Wojciech Mruk

30-658 Kraków, ul. Łużycka 51/104 Kraków  
tel.: 604429655, e-mail: m.porebskamruk@upcpoczta.pl

**PROJEKT NR 2042-A3**

ZLECENIODAWCA Gmina Miejska Kraków - Zarząd Cmentarzy Komunalnych w Krakowie  
31-510 Kraków; ul. Rakowicka 26.

OBIEKT Piwnice grobowcowe A2, A3, A4, C4, C6, C8.

TEMAT **Projekt piwnicy grobowcowej typu A3 – konstrukcja.**

BRANŻA konstrukcja

UMOWA z ZCK

*PROJEKT WYKONANO ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI, NORMAMI I WIEDZĄ TECHNICZNĄ*

	Nazwisko	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Wojciech Mruk	05.2019	

TOM I	TOMÓW I	STADIUM P.B. + P.W.	NR. RYS. <b>2042 – A3/1</b>
----------	------------	------------------------	--------------------------------

## Spis składników projektu

1. Strona tytułowa	2042-A3/1
2. Spis składników projektu	2042-A3/2
3. Opis techniczny	2042-A3/3
4. Obliczenia statyczne	2042-A3/4 stron 5
5. Piwnica grobowcowa A3 – rys. zestawczy	2042-A3/5
6. Piwnica grobowcowa A3 – rys. szalunkowy	2042-A3/6
7. Piwnica grobowcowa A3 – rys. zbrojeniowy	2042-A3/7
8. Płyta przekrycia A – rys. zbrojeniowy	2042-A3/8
9. Płyta sklepienia A – rys. zbrojeniowy	2042-A3/9
10. Podpórka teleskopowa A	2042-A3/10

## **Opis techniczny**

1. Podstawy i zakres opracowania.
2. Przyjęte założenia projektowe.
3. Opis konstrukcji.
4. Materiały konstrukcyjne.
5. Uwagi odnośnie wykonawstwa.
6. Kategoria geotechniczna.

## 1. Podstawy i zakres opracowania

- 1.1. Umowa z Gminą Miejską Kraków – ZCK.
- 1.2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 marca 2008 r. w sprawie wymagań jakie muszą spełniać cmentarze, groby i inne miejsca pochówku zwłok i szczątków.
- 1.3. Uzgodnienia z Z.C.K.
- 1.4. Wcześniejsze opracowania projektowe piwnic grobowcowych wykonane przez autora niniejszego opracowania.
- 1.5. Normy i literatura przedmiotu.

Niniejszy projekt stanowi aktualizację do aktualnych przepisów wcześniejszego projektu piwnic grobowcowych wykonanego przez autora niniejszego opracowania. Opracowanie niniejsze zawiera konstrukcję pojedynczej, trzymiejscowej piwnicy grobowcowej oznaczonej jako A3 zaprojektowanej jako rozwiązanie typowe bez lokalizacji, dla każdego „prostych warunków gruntowych” w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. z 27.04.2012 r. poz. 463).

Projekt wykonano w zakresie projektu budowlanego i wykonawczego. Opracowanie niniejsze nie obejmuje projektu organizacji robót.

## 2. Przyjęte założenia projektowe

Lokalizacja: bez lokalizacji.

Piwnica pojedyncza trzymiejscowa:

oznaczenie typ	ilość miejsc	zewnętrzne wymiary w rzucie a x b	wewnętrzne wymiary w rzucie a <sub>0</sub> x b <sub>0</sub>	głębokość h
A3	3	1,20 x 2,45 m	0,90 x 2,20 m	3,20 m

Konstrukcja piwnicy żelbetowa wylewana na mokro o grubości ścian: 15 cm (ściana dłuższa) i 12,5 cm (ściana krótsza).

Płyty przekrycia typu A: żelbetowe, prefabrykowane o wymiarach 82 x 120 x 7 cm.

Płyty sklepienia typu A: żelbetowe, prefabrykowane o wymiarach 72 x 86 x 6 cm.

Podparcie płyt sklepienia: stalowe podpórki teleskopowe typu A: rura  $\phi$  42,4/33,7 mm

Obciążenie naziomu: samochód ciężarowy średni; wg PN 7,0 kN/m<sup>2</sup>.

Obciążenie przekrycia: tłum ludzi; wg PN 2,0 kN/m<sup>2</sup>.

Obciążenie na ścianę piwnicy od pojedynczej trumny przyjęto 0,33 kN/m.

## 3. Opis konstrukcji

Główny układ konstrukcyjny obliczono i zwymiarowano jako konstrukcję powłokową o czterech pionowych ścianach opartych bezpośrednio na gruncie. Grubość ścian dłuższego boku wynosi 15 cm. Grubość ściany krótszego boku wynosi 12,5 cm.

W ścianach podłużnych (dłuższych) przewidziano gniazda 7x7x7 cm dla oparcia podpórek teleskopowych.

Płyty przekrycia i płyty sklepień stanowią jednokierunkowo zbrojone żelbetowe prefabrykaty o grubości odpowiednio 7 i 6 cm.

Podparcie płyt sklepień stanowią stalowe podpórki teleskopowe zaprojektowane z rur o średnicy 42 i 33 mm.

Wszystkie wymiary oraz zbrojenie podano na odnośnych rysunkach.

#### **4. Materiały konstrukcyjne**

Beton klasy C20/25 (B 25)

Stal zbrojeniowa klasy A-IIIIN (B 500SP lub inna stal tej klasy)

Stal konstrukcyjna R lub St3S

#### **5. Uwagi odnośnie wykonawstwa**

Opracowanie niniejsze nie zawiera projektu organizacji robót a poniższe wytyczne należy traktować jedynie jako ogólne uwagi:

- 5.1. Wykonawstwo należy powierzyć firmie mającej odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie w realizacji podobnych inwestycji.
- 5.2. Zwraca się uwagę wykonawcy na właściwe zabezpieczenie ścian wykopu.
- 5.3. Grunt w poziomie posadowienia realizowanej piwnicy grobowcowej musi być gruntem nośnym. W przypadku wystąpienia gruntów słabych lub nienośnych (nasypowe, organiczne, miękkoplastyczne i t.p.) należy dokonać ich wymiany wprowadzając chudy beton lub podsypkę żwirowo-piaskową zagęszczoną do  $I_D = 0,6$ .
- 5.4. Zwierciadło wody gruntowej, zgodnie z paragrafem 11.1 punkt 6 rozporządzenia wymienionego w punkcie 1.2 opisu, nie może występować wyżej niż 0,5 m poniżej dna realizowanej piwnicy grobowcowej.
- 5.5. Całość robót należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną, pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia, z zachowaniem przepisów BHP i zasad sztuki budowlanej.
- 5.6. Ściany piwnicy po wykonaniu powinny posiadać gładką powierzchnię wewnętrzną.
- 5.7. Prefabrykowane płyty przekrycia muszą mieć wyraźnie oznaczoną górę.
- 5.8. Wokół piwnicy wykonać powierzchniową obsypkę z drobnego tłucznia lub grysłu.
- 5.9. Wszelkie niejasności należy uzgadniać z autorem opracowania.

#### **6. Kategoria geotechniczna**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 27.04.2012 r. poz. 463) projektowany obiekt przy prostych warunkach gruntowych panujących w podłożu należy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej.

**PRACOWNIA PROJEKTOWA BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNA**



mgr inż. Wojciech Mruk

30-658 Kraków, ul. Łużycka 51/104  
tel.: 604429655, e-mail: m.porebskamruk@upcpoczta.pl

## Obliczenia statyczne i wymiarowanie

ZLECENIODAWCA Gmina Miejska Kraków - Zarząd Cmentarzy Komunalnych w Krakowie  
31-510 Kraków; ul. Rakowicka 26.

OBIEKT Piwnice grobowcowe A2, A3, A4, C4, C6, C8.

TEMAT **Projekt piwnicy grobowcowej typu A3 – konstrukcja.**

*PROJEKT WYKONANO ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI, NORMAMI I WIEDZĄ TECHNICZNĄ*

	Nazwisko	Data	Podpis
Obliczenia wykonał	mgr inż. Wojciech Mruk	05.2019.	

Strona 1

Strona 5

**2042/A3 - 4**

Przyjęte założenia projektowe :

Piwnica pojedyncza o wymiarach zewnętrznych 1,20 x 2,45 m o głębokości 3,20 m.

Grubość ścianki dłuższego boku dla każdego typu przyjęto 15 cm.

Grubość ścianki krótszego boku dla każdego typu przyjęto 12,5 cm.

Płyta przekrycia o wymiarach 82 x 120 cm o grubości 7 cm.

Płyta sklepienia o wymiarach 72 x 86 cm o grubości 6 cm.

Z uwagi na możliwość lokalizacji w różnych warunkach gruntowych w obliczeniach przyjęto jako najbardziej niekorzystne : glina miękkoplastyczna o parametrach :

$$\gamma = 21,0 \text{ kN/m}^3; \varphi = 10^\circ$$

Obciążenie ścian piwnicy przyjęto z uwzględnieniem dociążenia naziomu samochodem ciężarowym średnim oraz obciążenia płyt przekrycia tłumem ludzi .

Wartość charakterystyczna tego dociążenia wg PN/B-02004 wynosi  $q_d = 7,0 \text{ kN/m}^2$

$$h_{\text{zast}} = \frac{q_d}{\gamma} = \frac{7,0}{21,0} = 0,33 \text{ m} \rightarrow p_d = 21,0 \times 0,33 \times \text{tg}^2(45^\circ - 5^\circ) = 4,88 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie charakterystyczne płyt przekrycia wg PN/B-02003  $p_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$  .

Obciążenie charakterystyczne na ścianę piwnicy od pojedynczej trumny przyjęto 0,33 kN/m.

Obliczenie wielkości charakterystycznej parcia gruntu na ściany poszczególnych typów piwnic:

$$p(h) = \gamma \times h \times \text{tg}^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) + 4,88 \text{ kN/m}^2$$

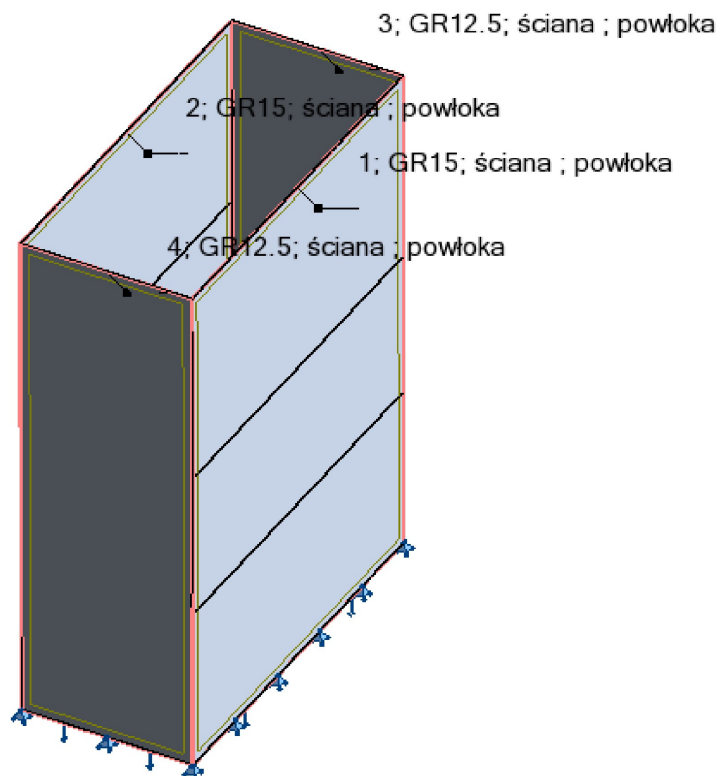
$$p(0) = 4,88 \text{ kN/m}^2$$

$$p(3,1) = 50,91 \text{ kN/m}^2$$

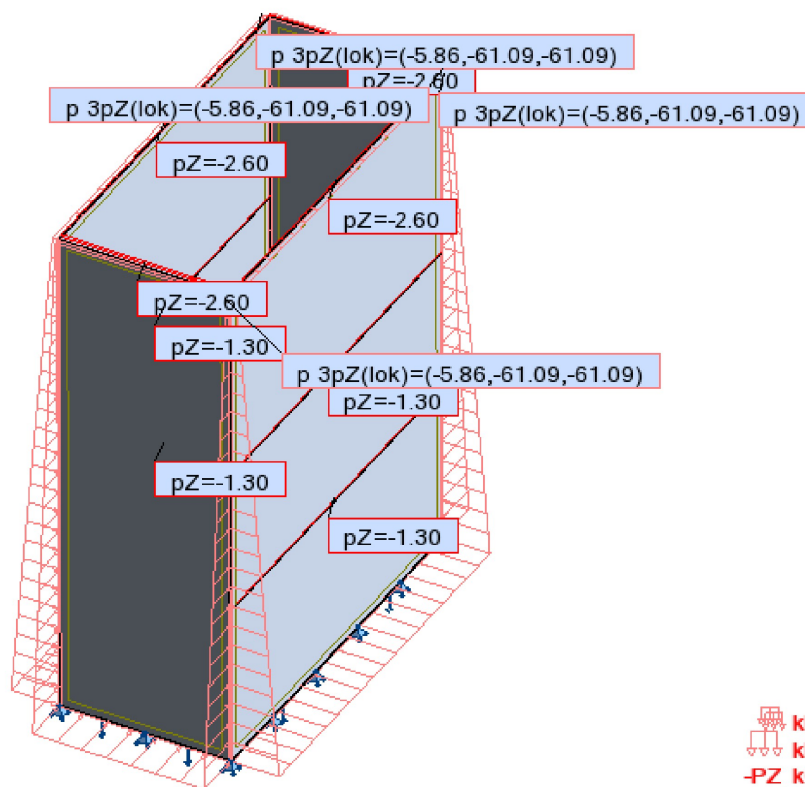
Obliczenia statyczne i wymiarowanie poszczególnych typów piwnic wykonano programem "Robot Structural Analysis Professional" dla trzech kombinacji obciążeń.

Wyniki obliczeń (zbrojenie obliczeniowe) pokazano na załączonych schematach w formie map zbrojenia z opisem ilości zbrojenia.

Widok konstrukcji



Układ obciążeń obliczeniowych

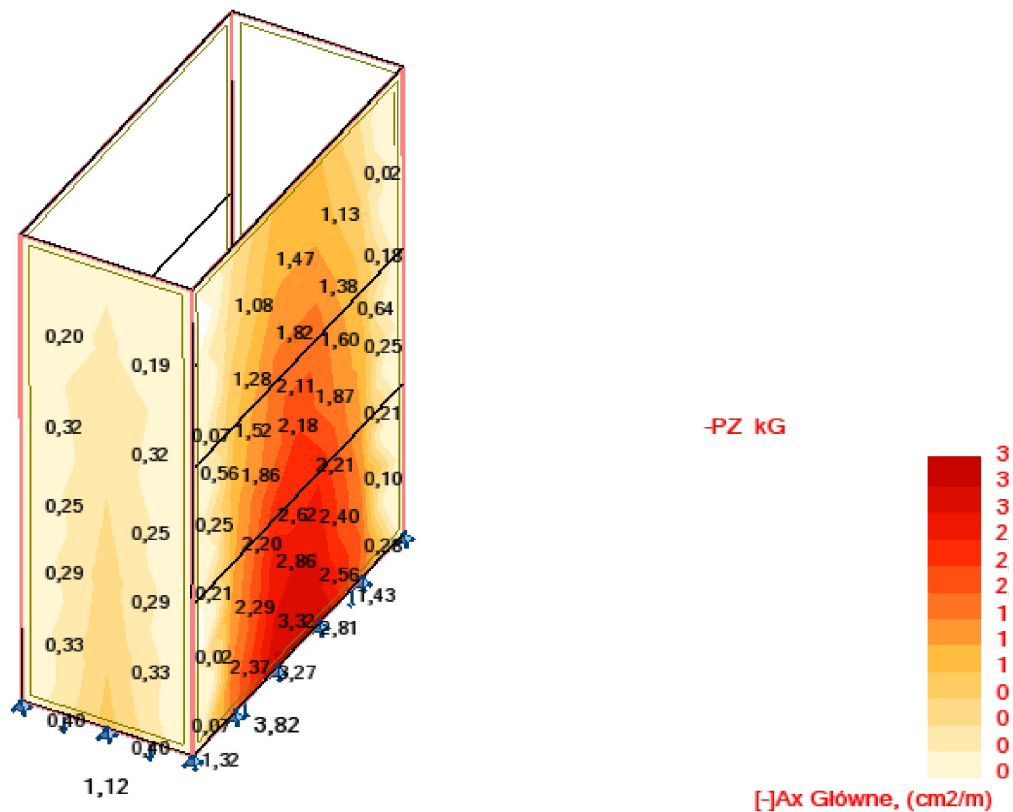


-PZ kG  
 Przypadki:

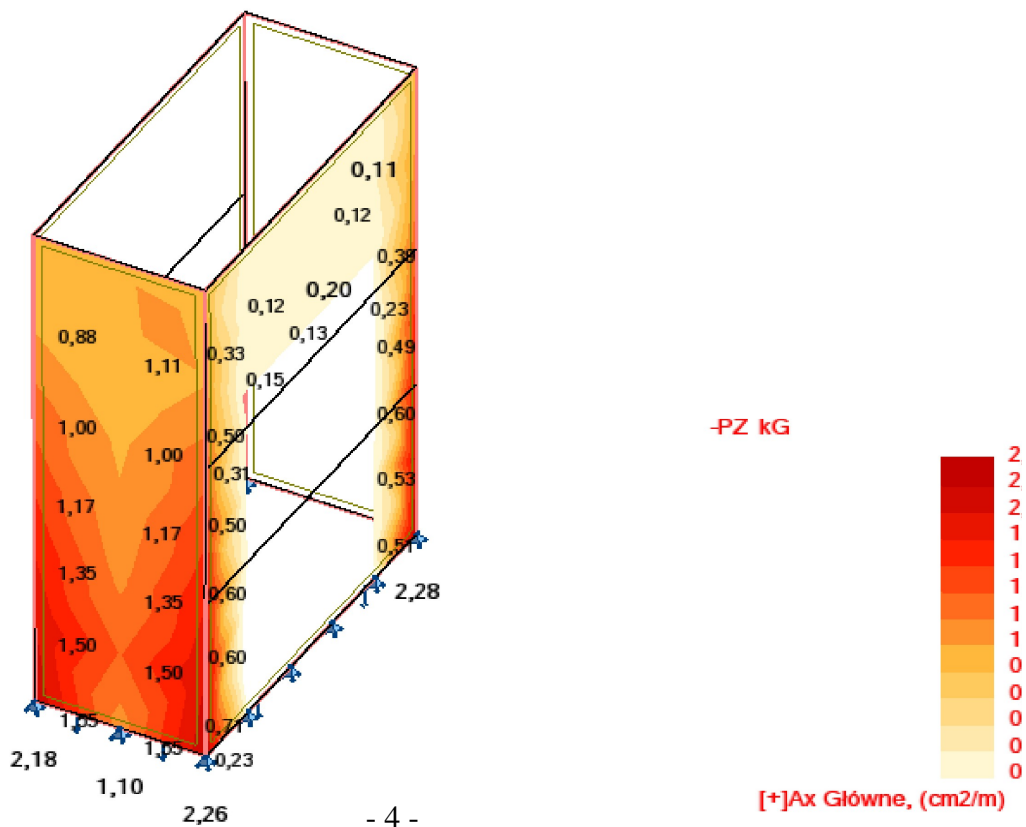
kPa  
 kN/m  
 -PZ kG  
 Przypadki: 7 (KOMB3)



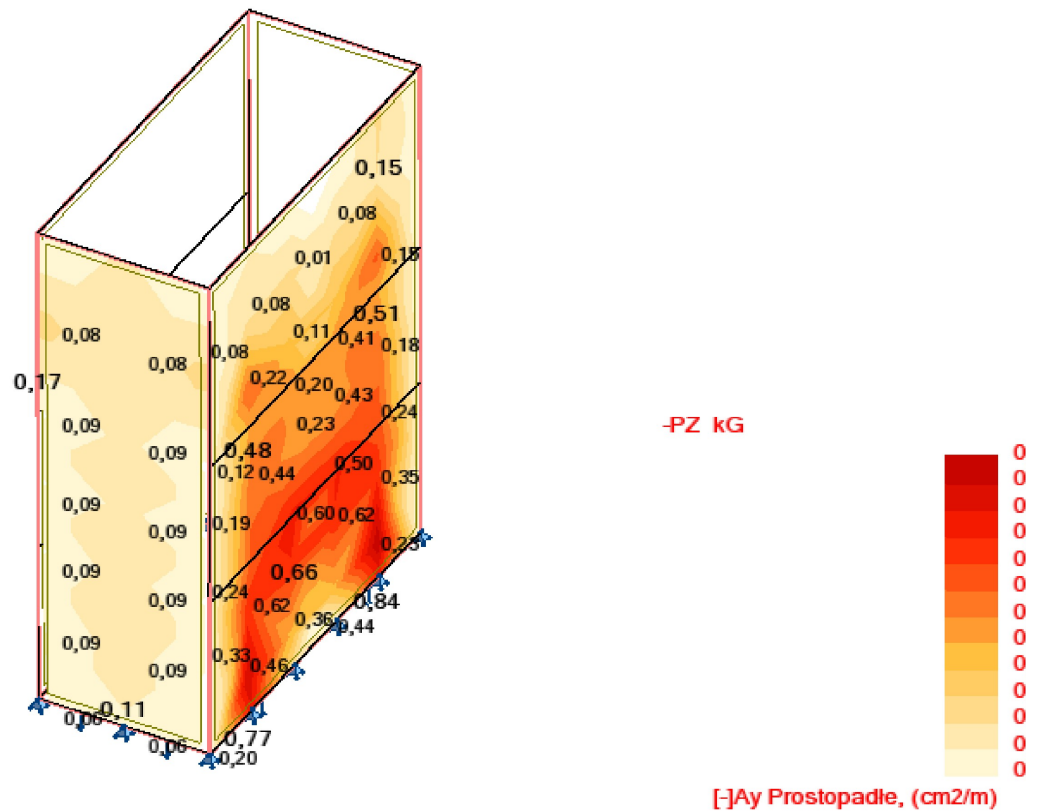
Zbrojenie teoretyczne poziome (-x) od środka



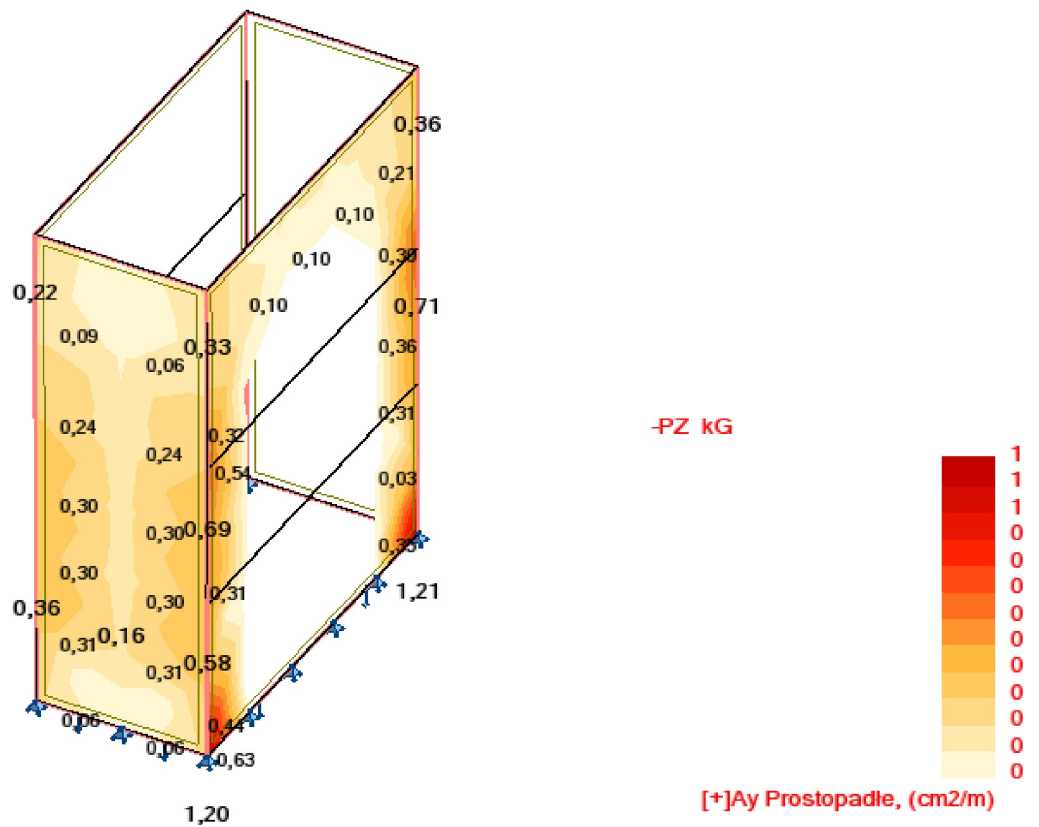
Zbrojenie teoretyczne poziome (+x) od zewnątrz



Zbrojenie teoretyczne pionowe (-y) od środka

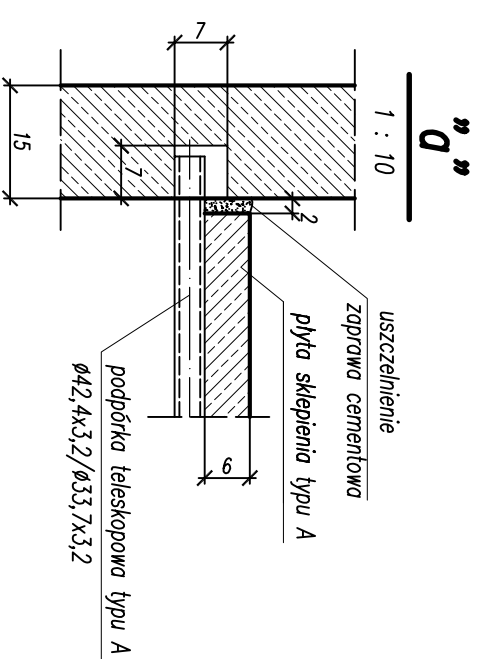
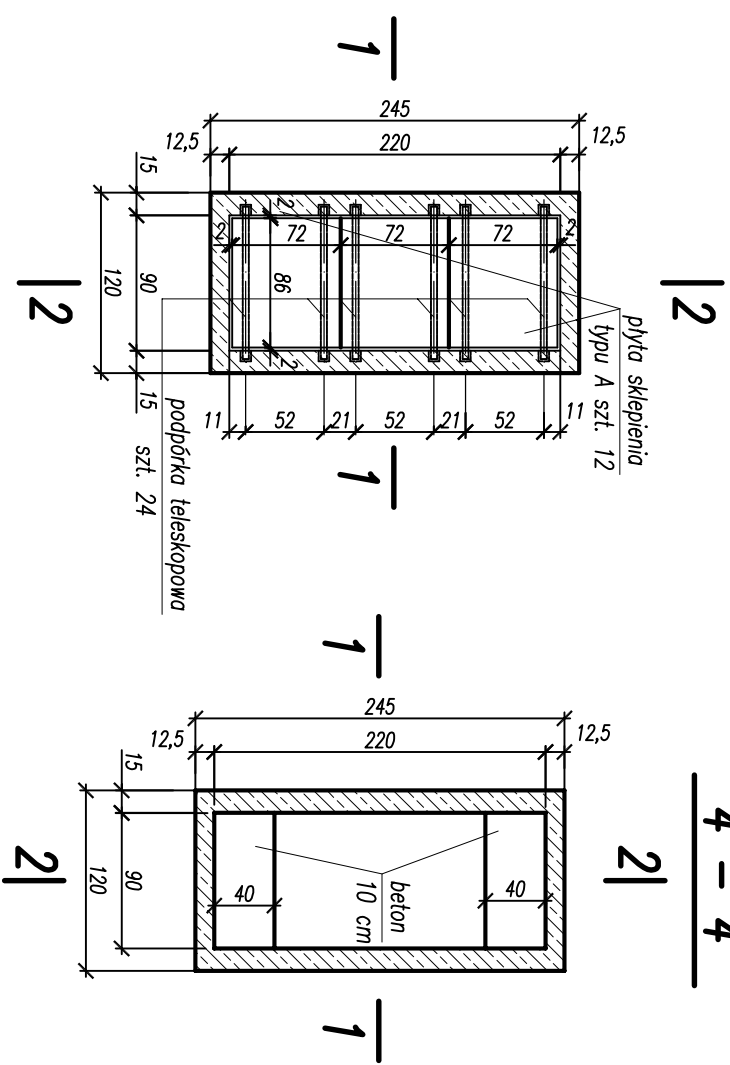
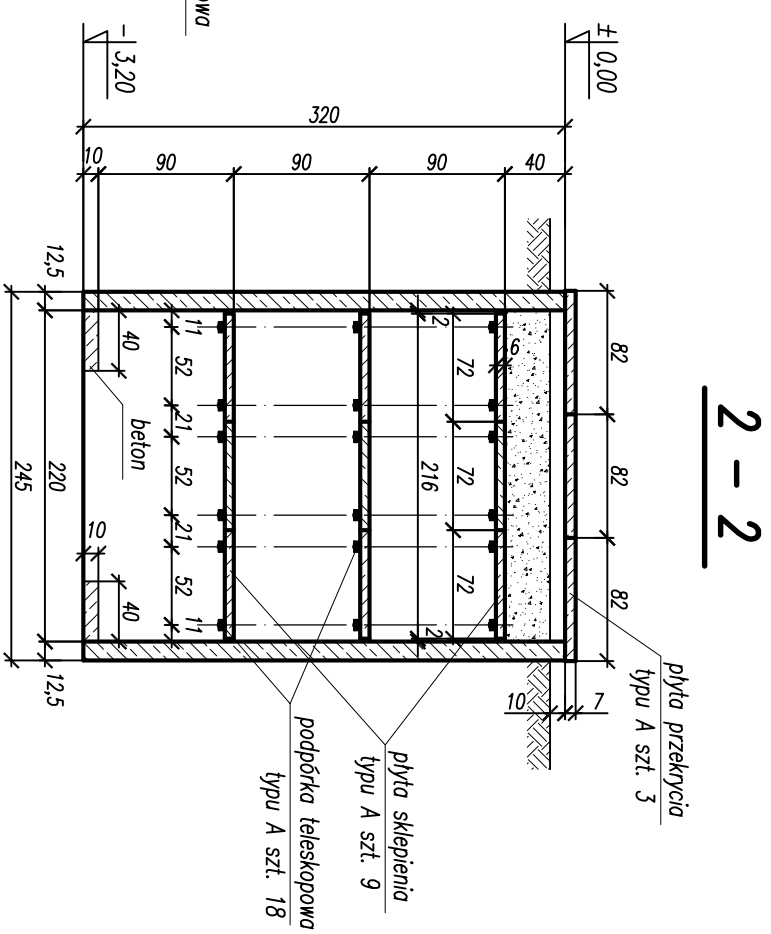
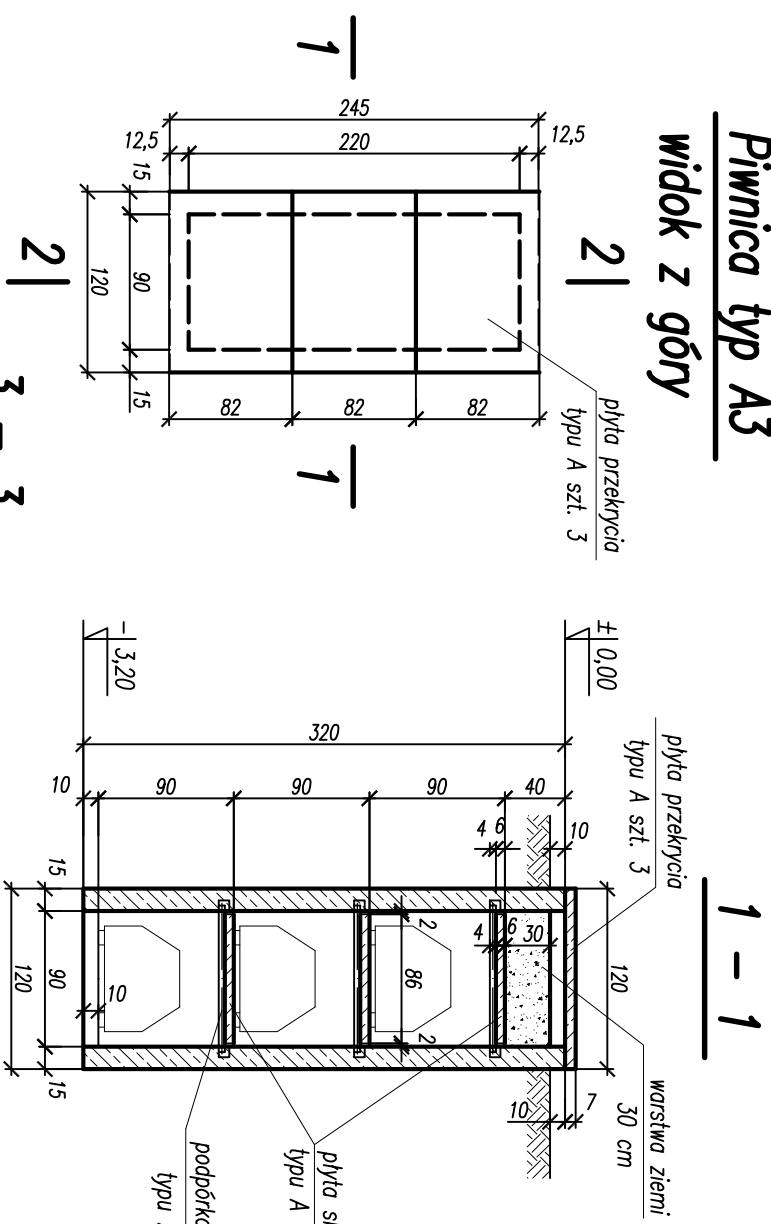


Zbrojenie teoretyczne pionowe (+y) od zewnątrz



# Piwnica typ A3

## widok z góry



**Zestawienie elementów:**  
 Płyta przekrycia typu A 120 x 82 x 7 cm szt. 3  
 Płyta sklepienia typu A 86 x 72 x 6 cm szt. 9  
 Podpórka teleskopowa typu A szt. 18

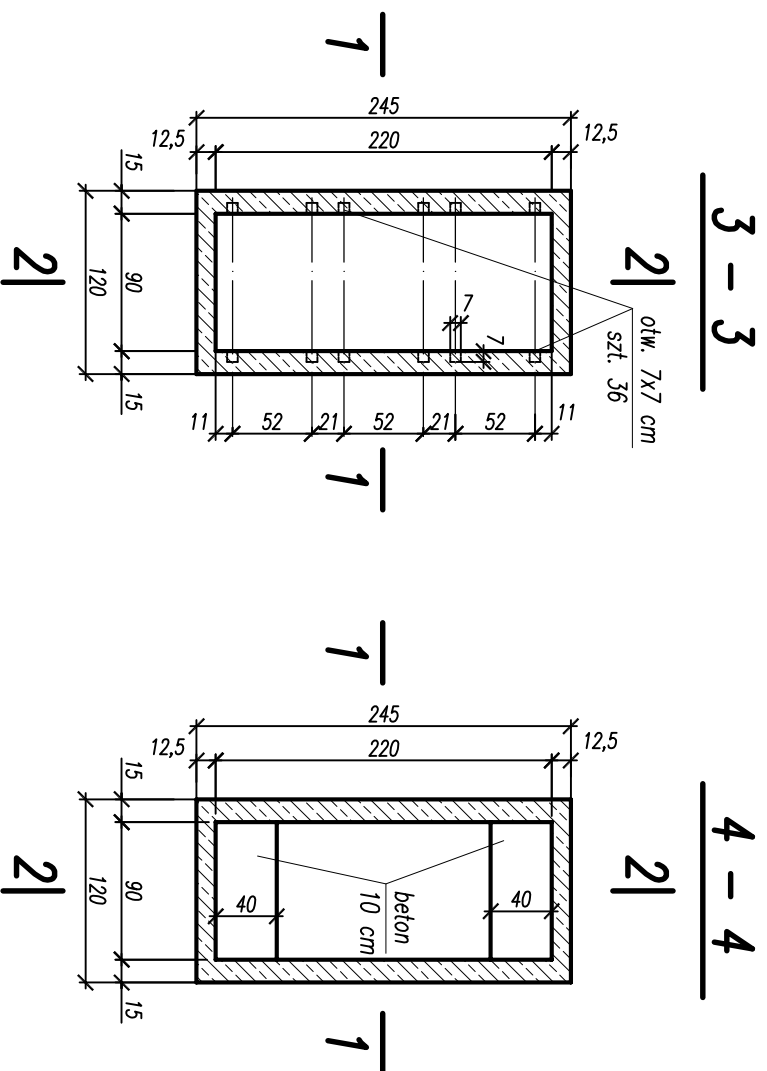
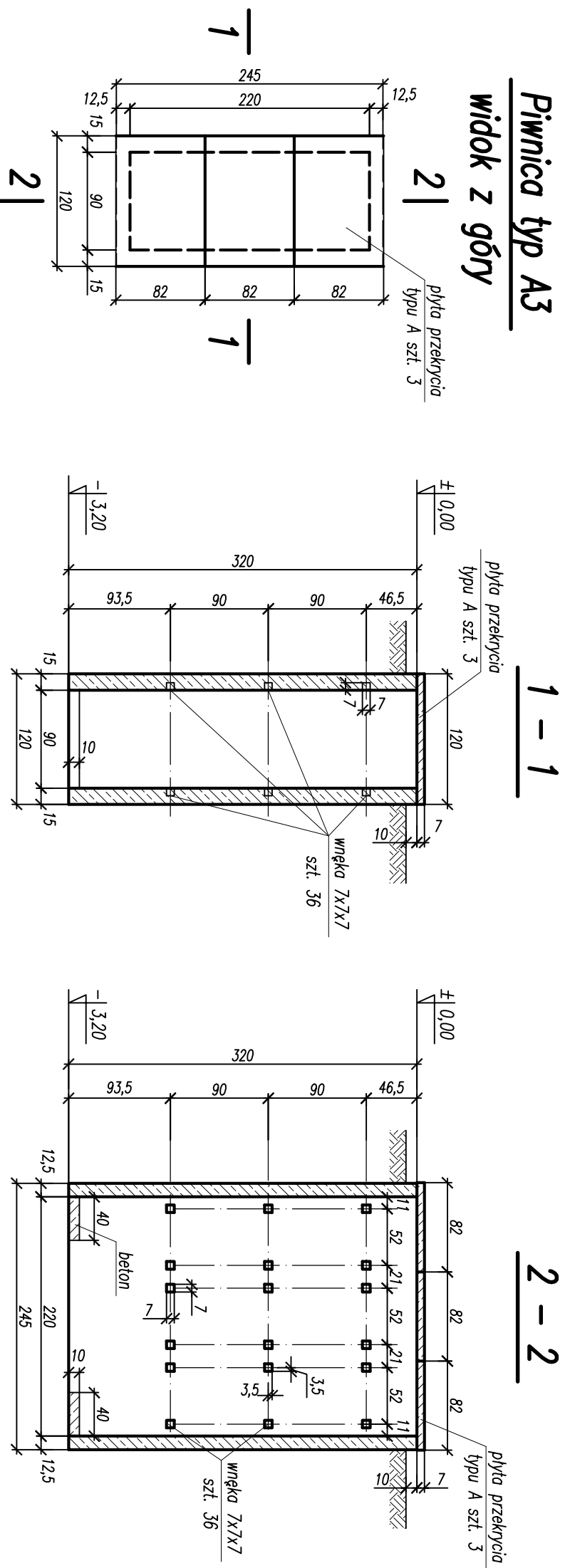
### Uwaga:

1. Rozpatrywać łącznie z rysunkiem szalunkowym
2. Płyty sklepienia typu A w ilości 3, sztuk i podpórki teleskopowe w ilości 6, sztuk są zakładane po każdym pojedynczym pochówku.
3. Ilość płyt sklepienia typu A i podpórki teleskopowych podanych w zestawieniu elementów dotyczy stanu po 3. pochówkach.
6. Uwagi odnośnie wykonawstwa podano w opisie technicznym.

**Beton klasy C20/25 (B 25)**  
**Stal zbrojeniowa klasy A-IIIIN B 500SP** lub inna tej klasy

Zlecentiodawca : Gmina Miejska Kraków Zarząd Cmentarzy Komunalnych w Krakowie 31-510 Kraków, ul. Rakowicka 26		Data : 05.2019		Podpis : <i>Wojciech Mrtek</i>	
Obiekt : Projekt piwnic grobowcowych typu: A2, A3, A4, C4, C-6, C8 - bez lokalizacji - konstrukcja		Projektował : mgr inż. Wojciech Mrtek			
Temat : Piwnica grobowcowa A3 - rys. zestawczy		Zmiana :			
Podziałka : 1 : 50		Arkusz : 1		Nr rysunku : 2042-A3/5	
PRACOWNIA PROJEKTOWA BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNA mgr inż. Wojciech Mrtek 30-658 KRAKÓW ; ul. Łużycka 51/104					

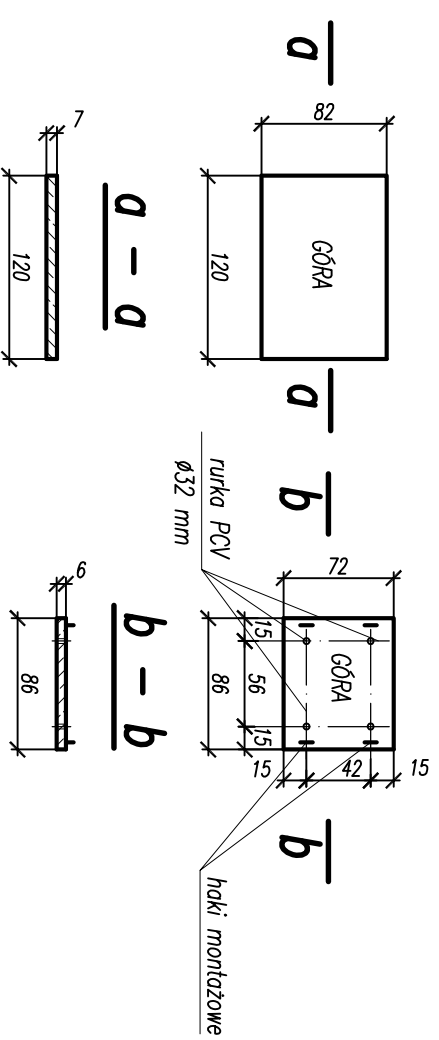
## Piwnica typ A3 widok z góry



- Uwaga:**
1. Rozprytować łącznie z rysunkiem zestawczym.
  2. Ściany po wykonaniu powinny posiadać gładką powierzchnię wewnętrzną.
  3. Płyta przekrycia typu A i płyta sklepienia typu A musi mieć wyraźnie opisany "GÓRA".
  4. Wokół piwnicy wykonąć powierzchniową obsypkę z drobnego tłuczniaka lub grysłu.
  5. Zestawienie elementów dla "kompletnej" piwnicy podano na rys. zestawczym.
  6. Pozostałe uwagi odnośnie wykonawstwa podano w opisie technicznym.

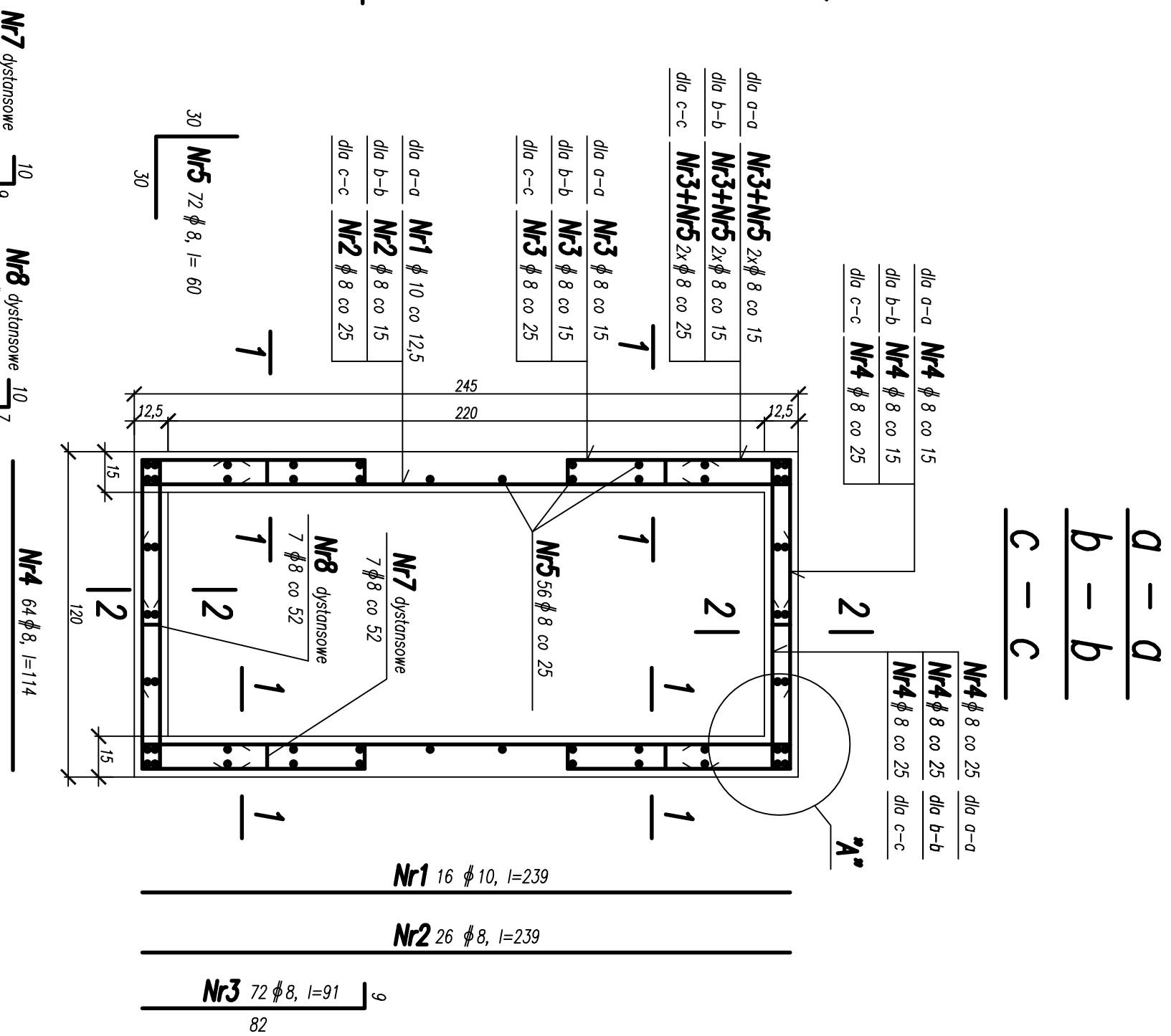
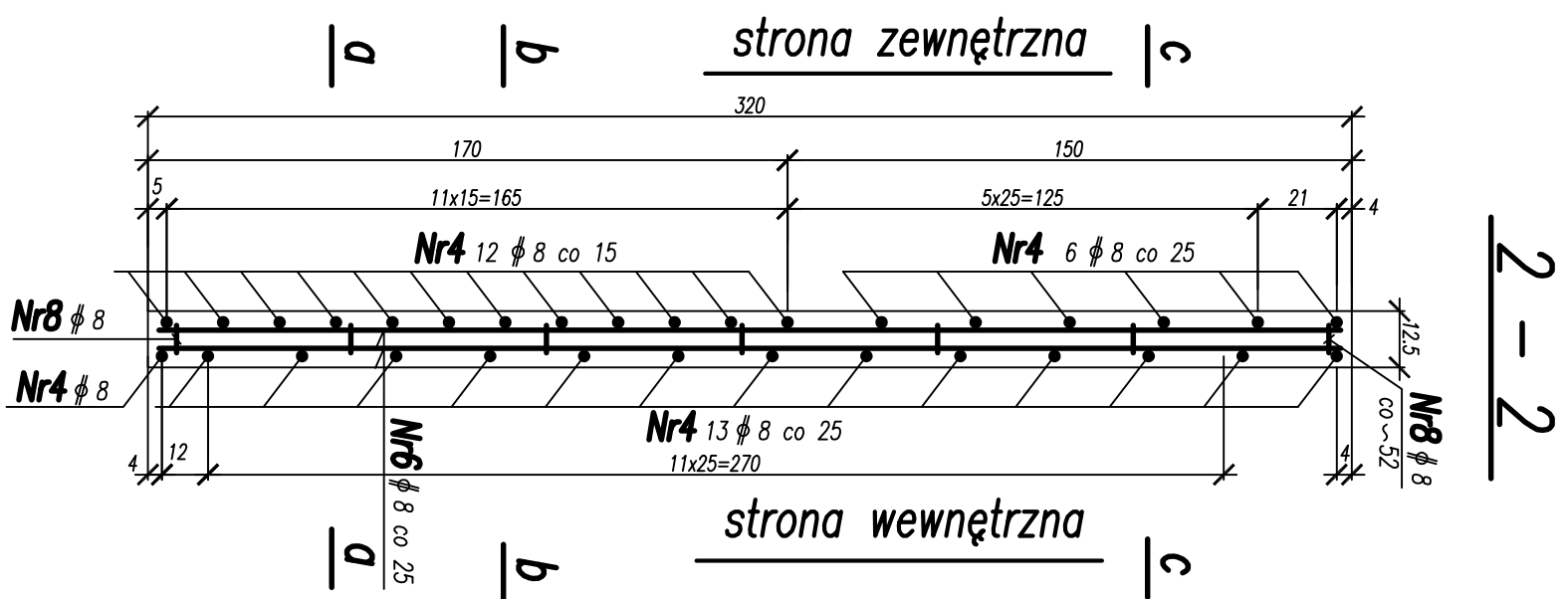
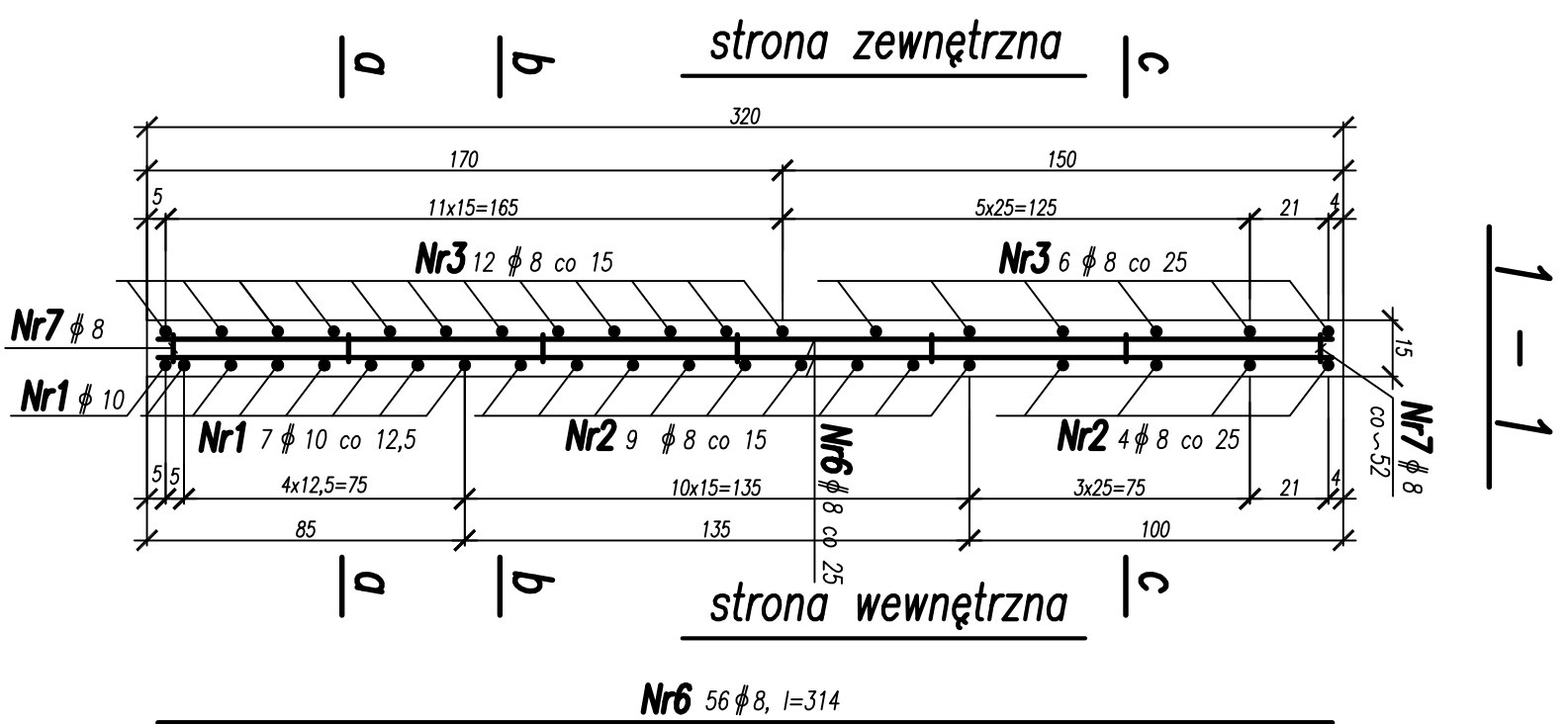
## Płyta przekrycia typu A

## Płyta sklepienia typu A



## Beton klasy C20/25 (B 25) Stal zbrojeniowa klasy A-IIIIN B 500SP lub inna tej klasy

Zleceniodawca : Gmina Miejska Kraków Zarząd Cementarzy Komunalnych w Krakowie 31-510 Kraków, ul. Rakowicka 26		Data :		Nazwisko :		Podpis :	
Objekt : Projekt piwnice grobowcowych typ. A2, A3, A4, C4, C-6, C8 - bez lokalizacji - konstrukcja		Projektował : 05.2019		mgr inż. Wojciech Mruk		[Podpis]	
Temat : Piwnica grobowcowa A3 - rys. szalunkowy		Zmiana :					
Podziałka : 1 : 50		Arkusz : 1		Nr rysunku :		2042-A3/6	
PPBK		PRACOWNIA PROJEKTOWA BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNA		mgr inż. Wojciech Mruk			
				30-658 KRAKÓW : ul. Łużycka 51/104			



$$\frac{a - a}{b - b}$$

$$\frac{c - c}{c - c}$$

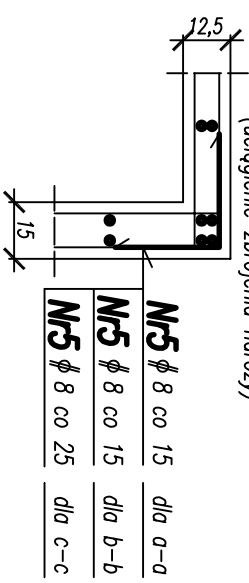
Nr4 phi 8 co 25 dla a-a

Nr4 phi 8 co 25 dla b-b

Nr4 phi 8 co 25 dla c-c

"A"

rozmięszczenie wkładki Nr 5 (uciągnięte zbrojenia narożny)



Łączna masa	kg	171	24
Masa jednostkowa	kg/mb.	0,395	0,617
Łączna długość	mb.	431,7	38,3

Płownica typu A3		Nr	phi	Długość	Ilość	phi 8	phi 10
		pręta	mm	cm	sztuk		
1	10	239	16				38,3
2	8	239	26			62,2	
3	8	91	72			65,5	
4	8	114	64			73,0	
5	8	60	72			43,2	
6	8	314	56			175,9	
7	8	29	28			8,1	
8	8	27	14			3,8	

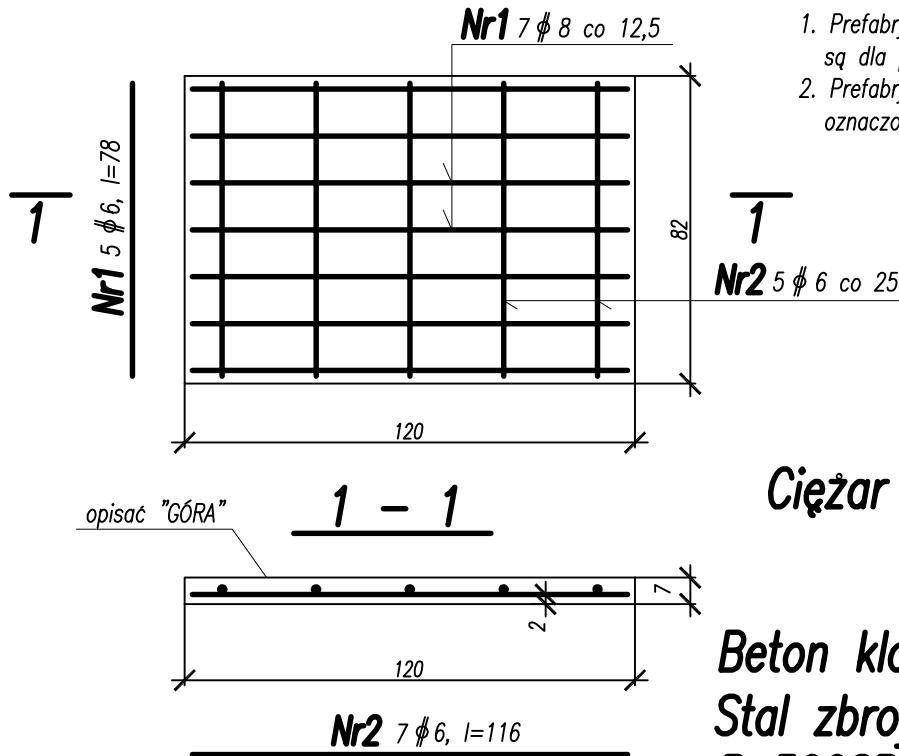
**Zestawienie stali zbrojeniowej**

**Beton klasy C20/25 (B 25)**  
**Stal zbrojeniowa klasy A-IIIIN**  
**B 500SP** lub inna tej klasy  
**Otulina 2,5 cm** dla ścian gr. 15 cm  
**Otulina 2,0 cm** dla ścian gr. 12,5 cm

Zleceńiodawca: Gmina Miejska Kraków Zarząd Centrum Zarządzania Komunalnych w Krakowie 31-310 Kraków, ul. Rakowicka 26		Data: 05.2019		Numeracja: 43/2019	
Objekt: Projekt piwnice grobowcowych typu: A2, A3, A4, C4, C-6, C8 - bez lokalizacji - konstrukcja		Projektował: mgr inż. Wojciech Mnuk		Podpis: [Signature]	
Temat: Piwnica grobowcowa A3 - rys. zbrojeniowy		Zaimm: [Signature]		[Signature]	
Podziałka 1 : 20		Arkusz: 1		Nr rysunku: 2042-A3/7	
PRACOWNIA PROJEKTOWA BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNA mgr inż. Wojciech Mnuk 30-658 KRAKÓW, ul. Łużycka 51/104					

# Płyta przekrycia typu A

po 3 sztuki dla każdej piwnicy



## Uwagi:

1. Prefabrykowane płyty przekrycia typu A przeznaczone są dla piwnic grobowcowych typu A2, A3 i A4.
2. Prefabrykowane płyty przekrycia muszą mieć wyraźnie oznaczoną górę.

Ciężar 1 szt. ~172 kg

Beton klasy C20/25 (B 25)  
 Stal zbrojeniowa klasy A-IIIIN  
 B 500SP lub inna tej klasy  
 Otulina 2 cm

<b>Łączna masa</b>					<b>kg</b>	<b>0,9</b>	<b>3,2</b>
<b>Masa jednostkowa</b>					<b>kg/mb.</b>	<b>0,222</b>	<b>0,395</b>
<b>Łączna długość</b>					<b>mb.</b>	<b>3,9</b>	<b>8,1</b>
<b>Płyta przekrycia typu A</b>							
	2	6	78	5	3,9		
	1	8	116	7			8,1
<b>Element</b>	<b>Nr pręta</b>	<b>φ mm</b>	<b>Długość pręta cm</b>	<b>Ilość sztuk</b>		φ 6	φ 8
						<b>IIIIN mb</b>	


## Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1. sztuki

Zleceniodawca : Gmina Miejska Kraków  
 Zarząd Cmentarzy Komunalnych w Krakowie  
 31-510 Kraków, ul. Rakowicka 26

Obiekt : Projekt piwnic grobowcowych typu: A2, A3, A4,  
 C4, C-6, C8 - bez lokalizacji - konstrukcja

Temat : Płyta przekrycia A dla piwnicy  
 grobowcowej A2, A3, A4 - rys. zbrojeniowy

	Data :	Nazwisko :	Podpis :
Projektował :	05.2019	mgr inż. Wojciech Mruk	<i>Wojciech Mruk</i>
Zmiana :			

	Podziałka 1 : 20	Arkusz : 1	Nr rysunku : 2042-A3/8
		Arkuszy : 1	

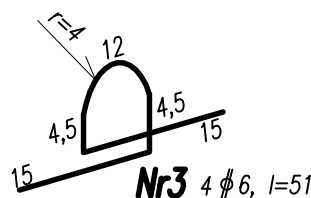
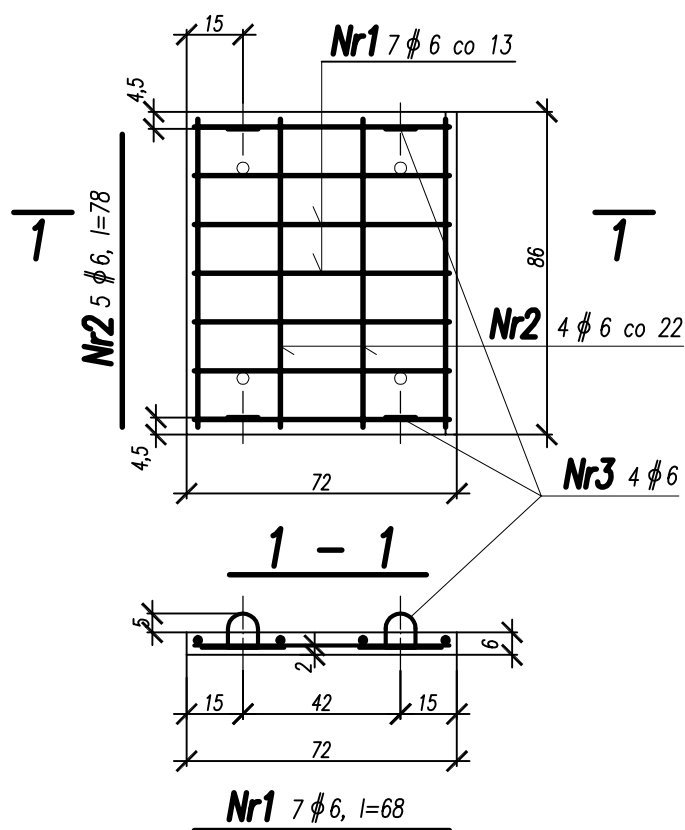
PRACOWNIA PROJEKTOWA BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNA  
 mgr inż. Wojciech Mruk

30-658 KRAKÓW ; ul. Łużycka 51/104

# Płyta sklepienia typu A

## Uwagi:

1. Prefabrykowane płyty sklepienia typu A przeznaczone są dla piwnic grobowcowych typu A2, A3 i A4.



Ciężar 1 szt. ~93 kg

Beton klasy C20/25 (B 25)  
 Stal zbrojeniowa klasy A-IIIIN  
 B 500SP lub inna tej klasy  
 Otulina 2 cm

Łączna masa		kg	2,1		
Masa jednostkowa		kg/mb.	0,222		
Łączna długość		mb.	9,3		
Płyta sklepienia typu A	3	6	51	4	2,1
	2	6	78	4	3,1
	1	6	68	6	4,1
Element	Nr pręta	φ mm	Długość pręta cm	Ilość sztuk	φ 6
	<b>IIIIN mb</b>				

## Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1. sztuki

Zleceniodawca : Gmina Miejska Kraków  
 Zarząd Cmentarzy Komunalnych w Krakowie  
 31-510 Kraków, ul. Rakowicka 26

Obiekt : Projekt piwnic grobowcowych typu: A2, A3, A4,  
 C4, C-6, C8 - bez lokalizacji - konstrukcja

Temat : Płyta sklepienia A dla piwnicy  
 grobowcowej A2, A3, A4 - rys. zbrojeniowy

Data :	Nazwisko :	Podpis :
Projektował : 05.2019	mgr inż. Wojciech Mruk	<i>Wojciech Mruk</i>
Zmiana :		



Podziałka 1 : 20

Arkusz : 1  
 Arkuszy : 1

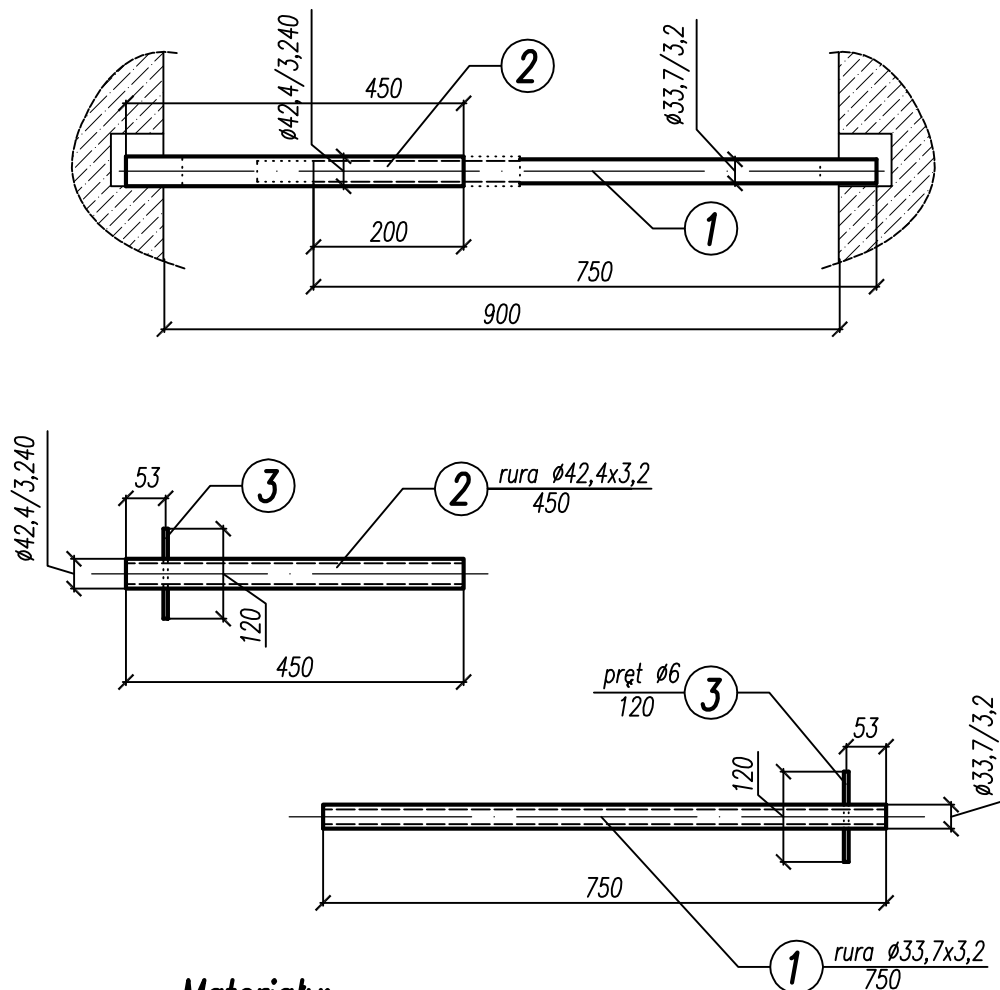
Nr rysunku : 2042-A3/9

PRACOWNIA PROJEKTOWA BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNA  
 mgr inż. Wojciech Mruk

30-658 KRAKÓW ; ul. Łużycka 51/104

# Podpórka teleskopowa A

(wymiary w mm)



## Materiały:


- ① rura  $\frac{\phi 33,7 \times 3,2}{750}$  szt.1, 1,81 kg
- ② rura  $\frac{\phi 42,4 \times 3,2}{450}$  szt.1, 1,39 kg
- ③ pręt  $\frac{\phi 6}{120}$  szt.2, 0,10 kg

**Razem 3,30 kg**

**Stal R, St0S**

## Uwaga:

Podpórka teleskopowa typu A przeznaczona jest do piwnic grobowcowych typu A2, A3 i A4.

Zleceniodawca : Gmina Miejska Kraków Zarząd Cmentarzy Komunalnych w Krakowie 31-510 Kraków, ul. Rakowicka 26 Obiekt : Projekt piwnic grobowcowych typu: A2, A3, A4, C4, C-6, C8 - bez lokalizacji - konstrukcja Temat : <b>Podpórka teleskopowa A</b>	Data :	Nazwisko :	Podpis :	
	Projektował :	05.2019	mgr inż. Wojciech Mruk	<i>Wojciech Mruk</i>
	Zmiana :			
	Podziałka 1 : 10	Arkusz : 1 Arkuszy : 1	Nr rysunku : <b>2042-A3/10</b>	
	PRACOWNIA PROJEKTOWA BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNA mgr inż. Wojciech Mruk 30-658 KRAKÓW ; ul. Łużycka 51/104			