

# CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

Autor opracowania:

**mgr inż. TOMASZ KOZIELSKI**  
upr. bud. nr 325/01/Kt.

.....

## **SPIS TREŚCI:**

### **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

#### **1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

#### **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

#### **3. WARUNKI LOKALIZACJI**

#### **4. OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH.**

#### **5. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW**

#### **6. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE**

#### **7. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ).**

### **II . CZĘŚĆ OBLICZENIOWA**

#### **POZ.1 ELEMENTY KONSTRUKCYJNE W POZIOMIE III PIĘTRA**

#### **POZ.2 ELEMENTY KONSTRUKCYJNE W POZIOMIE II PIĘTRA**

#### **POZ.3 ELEMENTY KONSTRUKCYJNE W POZIOMIE I PIĘTRA**

#### **POZ.4 ELEMENTY KONSTRUKCYJNE W POZIOMIE PARTERU .**

#### **POZ.5 ELEMENTY KONSTRUKCYJNE W POZIOMIE PIWNIC .**

### **III CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

#### **1/K – SCHEMAT ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH W POZIOMIE PIWNIC**

#### **2/K – SCHEMAT ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH W POZIOMIE PARTERU**

#### **3/K – SCHEMAT ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH W POZIOMIE I PIĘTRA**

#### **4/K – SCHEMAT ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH W POZIOMIE II PIĘTRA**

#### **5/K – SCHEMAT ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH W POZIOMIE III PIĘTRA**

#### **ZAŁĄCZNIKI :**

#### **ZAŁ. 1 ODPIS UPRAWNIEŃ , PRZYNALEŻNOŚĆ DO OIIB**

#### **ZAŁ. 2 OŚWIADCZENIE**

## **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany konstrukcji remontu III Komisariatu Policji w Katowicach przy ul. Książęcej 20.

Zakres opracowania obejmuje niezbędne prace konstrukcyjno – budowlane wynikające z założeń funkcjonalno – technologicznych uzgodnionych z Inwestorem.

#### **Zakres opracowania obejmuje w szczególności ci:**

- Opis założeń do projektu konstrukcji i warunków lokalizacji.
- Opis przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych.
- Założenia materiałowe.
- Wytyczne prowadzenia prac budowlanych.
- Obliczenia statyczne – wytrzymałościowe projektowanych nadproży.
- Część rysunkową zawierającą schemat rozmieszczenia projektowanego nadproża.

### **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

2.1 Projekt budowlany konstrukcji remontu III Komisariatu Policji w Katowicach przy ul. Książęcej 20 – część architektoniczna.

2.2 Wizja lokalna wykonana przez Biuro Projektowe Statyk sp. z o.o. autora opracowania mgr inż. Tomasz Kozielski.

2.3 Obowiązujące normy budowlane

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

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

PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-82/B-02004 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami.

PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

PN-77/B-02011/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

PN-88/B-02014 Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem.

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

PN-B-03002:1999 Konstrukcje murowe. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-B-03340:1999 Konstrukcje murowe zbrojone. Obliczenia statyczne i proj.

PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-03215:1999 Konstrukcje stalowe. Zakotwienie słupów i kominów.

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

#### **Oprogramowanie.**

Do obliczeń sił wewnętrznych oraz wymiarowania elementów stalowych i żelbetowych fundamentów itd. SPECBUD nr licencji: 3825-60B8. Do wykonania rysunków - AUTOCAD2010 – licencje m.i. nr 347-88840460; . Edytor MICROSOFT OFFICE 2007 – licencja m.i. 021-07683.

### **3. WARUNKI LOKALIZACJI**

#### **WARUNKI NORMOWE**

**II – ga strefa obciążenia śniegiem** wg PN-80/B-02010/Az1

Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

**I – sza strefa obciążenia wiatrem** wg PN-77/B-020011/Az1

Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

**Strefa przemarzania gruntu** wg PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”

Głębokość przemarzania  $H_z \geq 1,00\text{m}$ .

### **4. OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH.**

#### **Wykonanie nowo projektowanych nadproży stalowych**

w istniejących ścianach konstrukcyjnych zaprojektowano nadproża stalowe o różnych przekrojach w zależności od rozpiętości oraz obciążenia przypadającego na nadproża. Dobór nadproży wg części obliczeniowej, lokalizacja poszczególnych nadproży wg części rysunkowej.

Podczas wykonywania otworów przestrzegać należy następującej kolejności prowadzenia prac :

- Podstemplować stropy w sąsiedztwie projektowanego otworu.
- Wykonać obrys otworu. Wykuć gniazda podporowe, pod belki, wykonać podlewki cementowe i osadzić blachy podporowe.
- Wykonać bruzdę grubości nie większej niż 1/2 ściany i osadzić projektowane belki nadprożowe z jednej strony ściany .
- Wykonać bruzdę i osadzić belki nadprożowe z drugiej strony ściany
- Belki nadprożowe przed osadzeniem osiatkować siatką tynkarską Rabbitza i zabezpieczyć antykorozyjnie.
- Belki po osadzeniu klinować dołem i górą klinami ( płaskownikami) stalowymi.
- Belki stalowe łączyć śrubami M16 kl. 5.8.(5) co około 50 cm.
- Po uzyskaniu przez podlewki betonowe wymaganej wytrzymałości (B25) można przystąpić do wykonywania otworów .

Minimalna długość oparcia belki na ścianie 15 cm + 1/3 wysokości belki.

Zamurowania istniejących otworów wykonywać z cegły pełnej klasy minimum 20 MPa na zaprawie cementowo wapiennej klasy 10 MPa

## **5. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW**

### **ELEMENTY STALOWE**

Elementy stalowe zabezpieczyć przed korozją jak dla środowiska korozyjnego, miejskiego IV - go wg Instrukcji ITB nr 191. Wytyczne wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych zostaną podane w projekcie budowlanym konstrukcji. Szczegółowe rozwiązania technologiczne wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych powinny być podane w projektach wykonawczych i warsztatowych konstrukcji stalowych.

Zaleca się wykonanie cynkowania elementów stalowych. Łączniki i śruby ocynkowane ogniowo  $\geq 60\mu\text{m}$ .

### **ZABEZPIECZENIE PRZECIWOŻAROWE ELEMENTÓW**

Zabezpieczenie przeciwpożarowe elementów konstrukcyjnych wykonać według zaleceń podanych w części architektonicznej opracowania, zgodnie z uzgodnieniami z rzeczoznawcą ds. przeciwpożarowych.

Zabezpieczenia p. pożarowe powinny być przedmiotem oddzielnego specjalistycznego opracowania wchodzącego w skład projektów wykonawczych.

## **6. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE**

Stal profilowa, walcowana gatunku 18G2

Elektrody EA 1.46 oraz montażowo ER 1.46

Cegła pełna klasy 20 MPa

Zaprawa cementowo - wapienna klasy 10 MPa

Beton żwirowy B25

## **7. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ).**

W czasie budowy obiektu będą występować następujące roboty, stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- a) prace wewnątrz wykopów.
- b) prace na wysokości ponad 1,0 m od powierzchni terenu;
- c) roboty z wykorzystaniem dźwigów;
- d) montaż i demontaż elementów konstrukcyjnych obiektu;

Dla w/w robót Kierownik budowy jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniającego specyfikę obiektu budowlanego, warunki prowadzenia robót budowlanych i przepisy BHP, zawierające następujące informacje:

- a) plan zagospodarowania placu budowy z rozmieszczeniem wewnętrznych ciągów komunikacyjnych, granic stref ochronnych, urządzeń przeciwpożarowych i sprzętu ratunkowego;
- b) zakres robót i kolejność realizacji poszczególnych etapów robót;
- c) wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających rozbiórce lub adaptacji
- d) informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji;
- e) informacje dotyczące wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót stwarzających zagrożenie;
- f) informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych zawierające:
  - określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
  - określenie środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożenia,
  - określenie zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami niebezpiecznymi wraz z wyznaczeniem osób odpowiedzialnych za nadzór;
  - określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów na terenie budowy;
  - wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych; wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

## **II OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE**

### **Poz.1 Elementy konstrukcyjne w poziomie III piętra.**

#### **Poz. 1.1 Nadproże nad otworem $L_{\text{św}} \leq 2,20 \text{ m}$**

Zestawienie obciążeń

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Obciążenie z stropodachu	43,20	1,35	--	58,32
2.	Obciążenie z łeciany powyżej projektowanego otworu	3,20	1,10	--	3,52
3.	Obciążenie z tynku na łecianie powyżej projektowanego otworu	0,38	1,30	--	0,49
$\Sigma$ :		<b>46,78</b>	1,33	--	<b>62,33</b>

Długość obliczeniowa belki

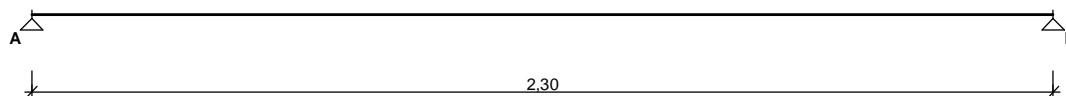
$$L = 2,20 \times 1,05 = 2,30 \text{ m}$$

Obciążenie przypadające na pojedynczą belkę

$$P = 0.50 \times 62,33 = 31,17 \text{ kN/m}$$

Wymiarowanie

#### **SCHEMAT BELKI**



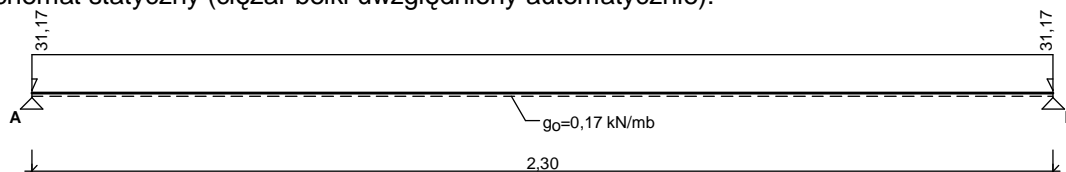
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

#### **OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**

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

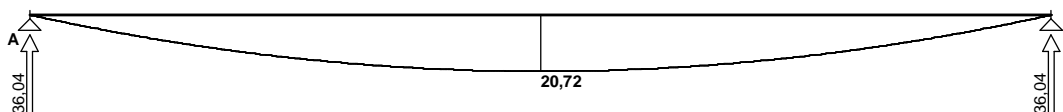
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



#### **WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



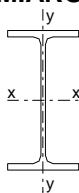
### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- rozstaw stężeń bocznych  $l_1 = 1,15$  m;

### WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **IPE 160**

$$A_v = 8,00 \text{ cm}^2, \quad m = 15,8 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 869 \text{ cm}^4, \quad J_y = 68,3 \text{ cm}^4, \quad J_w = 3958 \text{ cm}^6, \quad J_T = 3,60 \text{ cm}^4, \quad W_x = 109 \text{ cm}^3$$

Stal: **18G2**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,068$ )  $M_R = 35,50 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 141,52 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój  $z = 1,15$  m

Współczynnik zwichrzenia  $\phi_L = 0,941$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 20,72 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,620 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 2,30$  m

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = -36,04 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,255 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)36,04 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 84,91 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 1,15$  m

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 5,58 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 6,57 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 5,58 \text{ mm} < f_{gr} = 6,57 \text{ mm} \quad (84,8\%)$$

**Przyjęto:** Nadproże wykonane z dwóch dwuteowników IPE 160 z stali 18G2

łączonych pomiędzy sobą śrubami M16 co 50 cm.

Belki w połowie rozpiętości połączyć pomiędzy sobą poprzez dospawanie płaskownika do górnych półek 100x220 gr 6 mm w celu zabezpieczenia belek przed zwichnięciem

Belki osadzić na ścianie na wcześniej wykonanych poduszkach betonowych o długości 25 cm o szerokości ścian i wysokości 25 cm. Poduszki wykonać z betonu B25 Minimalna długość oparcia belki na poduszce betonowej 15 cm + 1/3 wysokości belki



## Poz. 1.2 Nadproże nad otworem $L_{\text{św}} \leq 1,10 \text{ m}$

### Zestawienie obciążeń

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Obciążenie z stropodachu	43,20	1,35	--	58,32
2.	Obciążenie z ciany powyżej projektowanego otworu	3,20	1,10	--	3,52
3.	Obciążenie z tynku na cianie powyżej projektowanego otworu	0,38	1,30	--	0,49
$\Sigma$ :		<b>46,78</b>	1,33	--	<b>62,33</b>

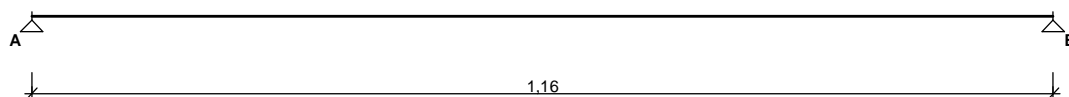
Długość obliczeniowa belki

$$L = 1,10 \times 1,05 = 1,16 \text{ m}$$

Obciążenie przypadające na pojedynczą belkę

$$P = 0,50 \times 62,33 = 31,17 \text{ kN/m}$$

### SCHEMAT BELKI



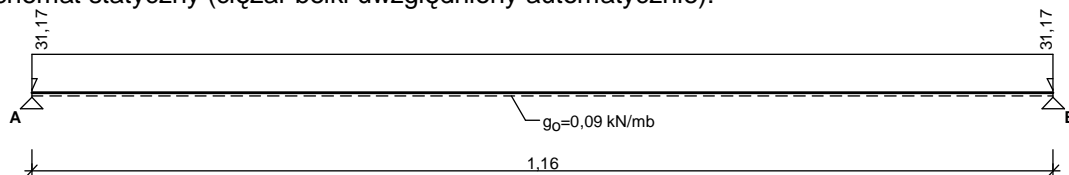
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

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

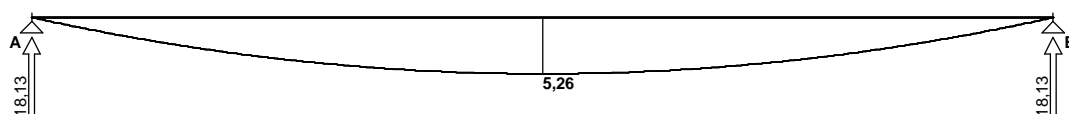
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

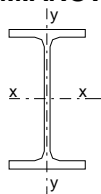
Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;

- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęsła belki;

#### WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **IPE 100**

$$A_v = 4,10 \text{ cm}^2, \quad m = 8,10 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 171 \text{ cm}^4, \quad J_y = 15,9 \text{ cm}^4, \quad J_w = 351 \text{ cm}^6, \quad J_T = 1,20 \text{ cm}^4, \quad W_x = 34,2 \text{ cm}^3$$

Stal: **18G2**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,076$ )  $M_R = 11,22 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 72,53 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

$$\text{Przekrój } z = 0,58 \text{ m}$$

$$\text{Współczynnik zwężenia } \phi_L = 0,787$$

$$\text{Moment maksymalny } M_{\max} = 5,26 \text{ kNm}$$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,595 < 1$$

Nośność na ścinanie

$$\text{Przekrój } z = 0,00 \text{ m}$$

$$\text{Maksymalna siła poprzeczna } V_{\max} = 18,13 \text{ kN}$$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,250 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 18,13 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 43,52 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

$$\text{Przekrój } z = 0,58 \text{ m}$$

$$\text{Ugięcie maksymalne } f_{k,\max} = 1,83 \text{ mm}$$

$$\text{Ugięcie graniczne } f_{gr} = l_o / 350 = 3,31 \text{ mm}$$

$$f_{k,\max} = 1,83 \text{ mm} < f_{gr} = 3,31 \text{ mm} \quad (55,2\%)$$

**Przyjęto:** Nadproże wykonane z dwóch dwuteowników IPE 100 z stali 18G2

łączonych pomiędzy sobą śrubami M16 co 50 cm.

Belki osadzić na ścinanie na wcześniej wykonanych poduszkach betonowych o długości 25 cm o szerokości ścinany i wysokości 25 cm.

Poduszki wykonać z betonu B25 Minimalna długość oparcia belki na poduszce betonowej 15 cm + 1/3 wysokości belki

## Poz.2 Elementy konstrukcyjne w poziomie II piętra.

### Poz. 2.1 Nadproże nad otworem $L_{sw} \leq 1,10$ m

Zestawienie obciążeń

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Obciążenie z stropodachu	43,20	1,35	--	58,32
2.	Obciążenie z stropu nad II piętrem	39,60	1,25	--	49,50
3.	Obciążenie z ł ciany powyżej projektowanego otworu	18,80	1,10	--	20,68
4.	Obciążenie z tynku na ł cianie powyżej projektowanego otworu	2,28	1,30	--	2,96
$\Sigma$ :		<b>103,88</b>	1,27	--	<b>131,46</b>

Długość obliczeniowa belki

$$L = 1,10 \times 1,05 = 1,16 \text{ m}$$

Obciążenie przypadające na pojedynczą belkę

$$P = 0,50 \times 131,46 = 65,73 \text{ kN/m}$$

Wymiarowanie

#### SCHEMAT BELKI



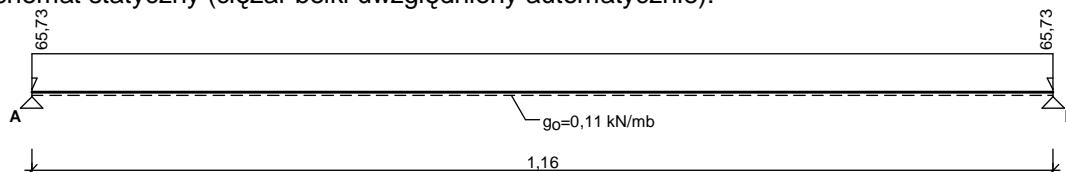
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

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

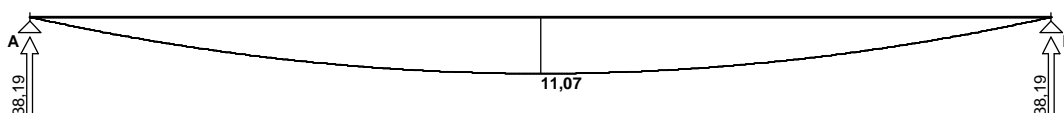
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



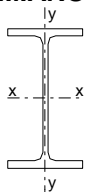
### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

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

### WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **IPE 120**

$$A_v = 5,28 \text{ cm}^2, \quad m = 10,4 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 318 \text{ cm}^4, \quad J_y = 27,7 \text{ cm}^4, \quad J_w = 889 \text{ cm}^6, \quad J_T = 1,74 \text{ cm}^4, \quad W_x = 53,0 \text{ cm}^3$$

Stal: **18G2**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,074$ )  $M_R = 17,35 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 93,40 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój  $z = 0,58 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia  $\phi_L = 0,820$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 11,07 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,778 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 1,16 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = -38,19 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,409 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)38,19 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 56,04 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,58 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 2,07 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3,31 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 2,07 \text{ mm} < f_{gr} = 3,31 \text{ mm} \quad (62,5\%)$$

**Przyjęto:** Nadproże wykonane z dwóch dwuteowników IPE 120 z stali 18G2

łączonych pomiędzy sobą śrubami M16 co 50 cm.

Belki osadzić na ścinanie na wcześniej wykonanych poduszkach betonowych o długości 25 cm o szerokości ścian i wysokości 25 cm.

Poduszki wykonać z betonu B25 Minimalna długość oparcia belki na poduszce betonowej 15 cm + 1/3 wysokości belki

## Poz.3 Elementy konstrukcyjne w poziomie I piętra.

### Poz. 3.1 Nadproże nad otworem $L_{sw} \leq 2,20$ m

Zestawienie obciążeń

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Obciążenie z stropodachu	43,20	1,35	--	58,32
2.	Obciążenie z stropu nad II piętrem	39,60	1,25	--	49,50
3.	Obciążenie z stropu nad I piętrem	39,60	1,25	--	49,50
4.	Obciążenie z łeciany powyżej projektowanego otworu	33,93	1,10	--	37,32
5.	Obciążenie z tynku na łecianie powyżej projektowanego otworu	4,18	1,30	--	5,43
$\Sigma$ :		<b>160,51</b>	1,25	--	<b>200,08</b>

Długość obliczeniowa belki

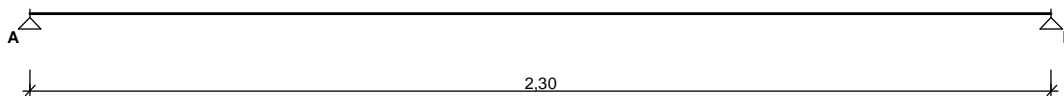
$$L = 2,20 \times 1,05 = 2,30 \text{ m}$$

Obciążenie przypadające na pojedynczą belkę

$$P = 0.50 \times 200,08 = 100,04 \text{ kN/m}$$

Wymiarowanie

#### SCHEMAT BELKI



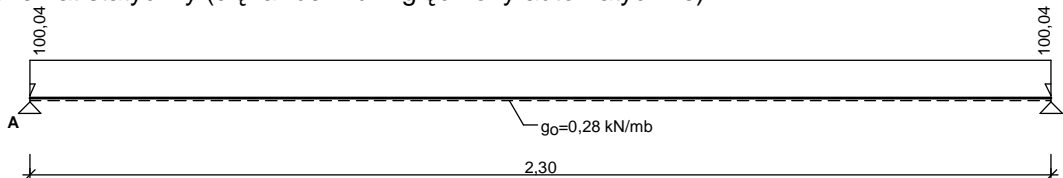
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

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

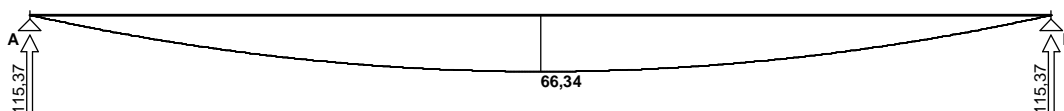
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



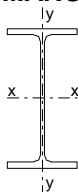
### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- rozstaw stężeń bocznych  $l_1 = 1,15$  m;

### WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **IPE 220**

$$A_v = 13,0 \text{ cm}^2, \quad m = 26,2 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 2770 \text{ cm}^4, \quad J_y = 205 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 22670 \text{ cm}^6, \quad J_T = 9,07 \text{ cm}^4, \quad W_x = 252 \text{ cm}^3$$

Stal: **18G2**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,067$ )  $M_R = 82,05 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 229,62 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój  $z = 1,15$  m

Współczynnik zwichrzenia  $\phi_L = 0,981$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 66,34 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,824 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00$  m

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 115,37 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,502 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 115,37 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 137,77 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 1,15$  m

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 5,60 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 6,57 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 5,60 \text{ mm} < f_{gr} = 6,57 \text{ mm} \quad (85,2\%)$$

**Przyjęto:** Nadproże wykonane z dwóch dwuteowników IPE 220 z stali 18G2

łączonych pomiędzy sobą śrubami M16 co 50 cm.

Belki w połowie rozpiętości połączyć pomiędzy sobą poprzez dospawanie płaskownika do górnych pótek 100x220 gr 6 mm w celu zabezpieczenia belek przed zwichnięciem

Belki osadzić na ścianie na wcześniej wykonanych poduszkach betonowych o długości 25 cm o szerokości ścian i wysokości 25 cm. Poduszki wykonać z betonu B25 Minimalna długość oparcia belki na poduszce betonowej 15 cm + 1/3 wysokości belki

### Poz. 3.2 Nadproże nad otworem $L_{\text{św}} \leq 1,10 \text{ m}$

#### Zestawienie obciążeń

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Obciążenie z stropodachu	43,20	1,35	--	58,32
2.	Obciążenie z stropu nad II piętrem	39,60	1,25	--	49,50
3.	Obciążenie z stropu nad I piętrem	39,60	1,25	--	49,50
4.	Obciążenie z ściany powyżej projektowanego otworu	33,93	1,10	--	37,32
5.	Obciążenie z tynku na ścianie powyżej projektowanego otworu	4,18	1,30	--	5,43
$\Sigma$ :		<b>160,51</b>	1,25	--	<b>200,08</b>

Długość obliczeniowa belki

$$L = 1,10 \times 1,05 = 1,16 \text{ m}$$

Obciążenie przypadające na pojedynczą belkę

$$P = 0.50 \times 200,08 = 100,04 \text{ kN/m}$$

Wymiarowanie

#### SCHEMAT BELKI



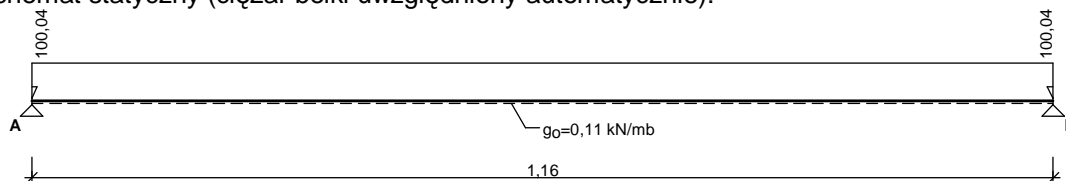
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

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

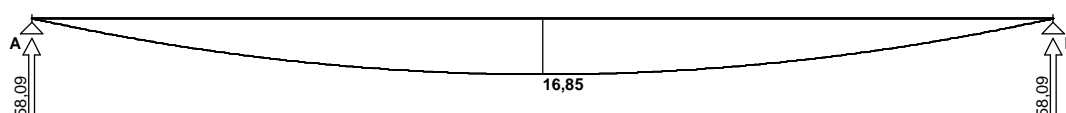
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



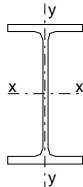
## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- rozstaw stężeń bocznych  $l_1 = 0,60$  m;

## WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **IPE 120**

$$A_v = 5,28 \text{ cm}^2, \quad m = 10,4 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 318 \text{ cm}^4, \quad J_y = 27,7 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 889 \text{ cm}^6, \quad J_T = 1,74 \text{ cm}^4, \quad W_x = 53,0 \text{ cm}^3$$

Stal: **18G2**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,074$ )  $M_R = 17,35 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 93,40 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

$$\text{Przekrój } z = 0,58 \text{ m}$$

$$\text{Współczynnik zwichrzenia } \phi_L = 0,990$$

$$\text{Moment maksymalny } M_{\max} = 16,85 \text{ kNm}$$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,980 < 1$$

Nośność na ścinanie

$$\text{Przekrój } z = 1,16 \text{ m}$$

$$\text{Maksymalna siła poprzeczna } V_{\max} = -58,09 \text{ kN}$$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,622 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem (przęsło A - B,  $x = 0,00$  m)

$$\text{Przekrój } a-a \quad z = 0,02 \text{ m}$$

$$V = 56,23 \text{ kN} > V_0 = 0,6 \cdot V_R = 56,04 \text{ kN}$$

$$M/M_{R,V} = 1,06 / 17,20 = 0,062 < 1$$

Stan graniczny użytkowania

$$\text{Przekrój } z = 0,58 \text{ m}$$

$$\text{Ugięcie maksymalne } f_{k,\max} = 3,15 \text{ mm}$$

$$\text{Ugięcie graniczne } f_{gr} = l_0 / 350 = 3,31 \text{ mm}$$

$$f_{k,\max} = 3,15 \text{ mm} < f_{gr} = 3,31 \text{ mm} \quad (95,0\%)$$

**Przyjęto:** Nadproże wykonane z dwóch dwuteowników IPE 120 z stali 18G2

łączonych pomiędzy sobą śrubami M16 cm co 50 cm.

Belki w połowie rozpiętości połączyć pomiędzy sobą poprzez dospawanie płaskownika do górnych póltek 100x220 gr 6 mm w celu zabezpieczenia belek przed zwichnięciem

Belki osadzić na ścianie na wcześniej wykonanych poduszkach betonowych o długości 25 cm o szerokości ściany i wysokości 25 cm. Poduszki wykonać z betonu B25 Minimalna długość oparcia belki na poduszce betonowej 15 cm + 1/3 wysokości belki



## Poz.4 Elementy konstrukcyjne w poziomie parteru

### Poz. 4.1 Nadproże nad otworem $L_{\text{św}} \leq 1,80 \text{ m}$

#### Zestawienie obciążeń

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Obciążenie z stropodachu	27,65	1,35	--	37,33
2.	Obciążenie z stropu nad II piętrem	25,34	1,25	--	31,67
3.	Obciążenie z stropu nad I piętrem	25,64	1,25	--	32,05
4.	Obciążenie z stropu nad parterem	25,64	1,25	--	32,05
5.	Obciążenie z ł ciany powyżej projektowanego otworu	49,56	1,10	--	54,52
6.	Obciążenie z tynku na ł cianie powyżej projektowanego otworu	6,08	1,30	--	7,90
$\Sigma$ :		<b>159,91</b>	<b>1,22</b>	--	<b>195,52</b>

Długość obliczeniowa belki

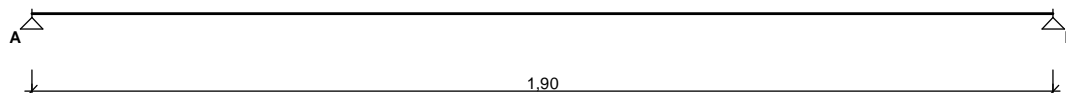
$$L = 1,80 \times 1,05 = 1,90 \text{ m}$$

Obciążenie przypadające na pojedynczą belkę

$$P = 0.50 \times 195,52 = 97,76 \text{ kN/m}$$

Wymiarowanie

#### SCHEMAT BELKI



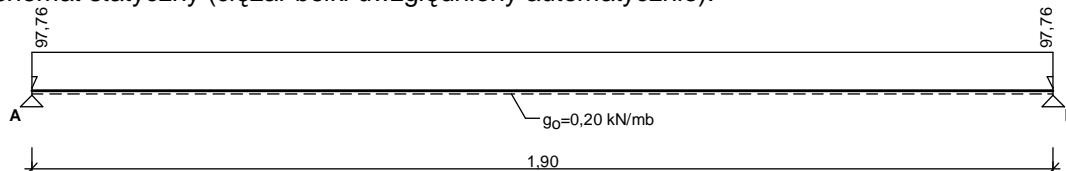
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

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

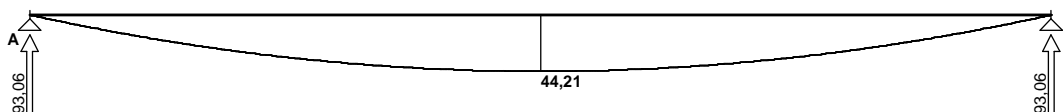
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



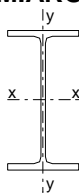
### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- rozstaw stężeń bocznych  $l_1 = 0,60$  m;

### WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **IPE 180**

$$A_v = 9,54 \text{ cm}^2, \quad m = 18,8 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 1320 \text{ cm}^4, \quad J_y = 101 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 7431 \text{ cm}^6, \quad J_T = 4,79 \text{ cm}^4, \quad W_x = 146 \text{ cm}^3$$

Stal: **18G2**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,070$ )  $M_R = 47,64 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 168,76 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój  $z = 0,95 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia  $\phi_L = 0,998$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 44,21 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,930 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 93,06 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,551 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 93,06 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 101,26 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,95 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 5,34 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 5,43 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 5,34 \text{ mm} < f_{gr} = 5,43 \text{ mm} \quad (98,4\%)$$

**Przyjęto:** Nadproże wykonane z dwóch dwuteowników IPE 180 z stali 18G2

łączonych pomiędzy sobą śrubami M16 co 50 cm.

Belki w połowie rozpiętości połączyć pomiędzy sobą poprzez dospawanie płaskownika do górnych póltek 100x220 gr 6 mm w celu zabezpieczenia belek przed zwichnięciem

Belki osadzić na ścianie na wcześniej wykonanych poduszkach betonowych o długości 25 cm o szerokości ściany i wysokości 25 cm. Poduszki wykonać z betonu B25 Minimalna długość oparcia belki na poduszce betonowej 15 cm + 1/3 wysokości belki

## Poz. 4.2 Nadproże nad otworem $L_{\text{św}} \leq 1,10 \text{ m}$

### Zestawienie obciążeń

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Obciążenie z stropodachu	43,20	1,35	--	58,32
2.	Obciążenie z stropu nad II piętrem	39,60	1,25	--	49,50
3.	Obciążenie z stropu nad I piętrem	39,60	1,25	--	49,50
4.	Obciążenie z stropu nad parterem	39,60	1,25	--	49,50
5.	Obciążenie z ciany powyżej projektowanego otworu	49,56	1,10	--	54,52
6.	Obciążenie z tynku na cianie powyżej projektowanego otworu	6,08	1,30	--	7,90
$\Sigma$ :		<b>217,64</b>	1,24	--	<b>269,24</b>

Długość obliczeniowa belki

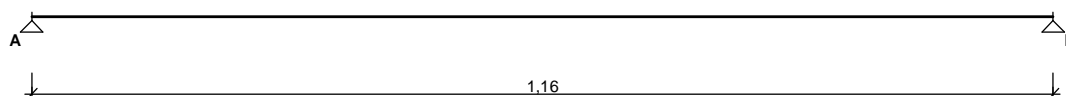
$$L = 1,10 \times 1,05 = 1,16 \text{ m}$$

Obciążenie przypadające na pojedynczą belkę

$$P = 0,50 \times 269,24 = 134,62 \text{ kN/m}$$

Wymiarowanie

### SCHEMAT BELKI



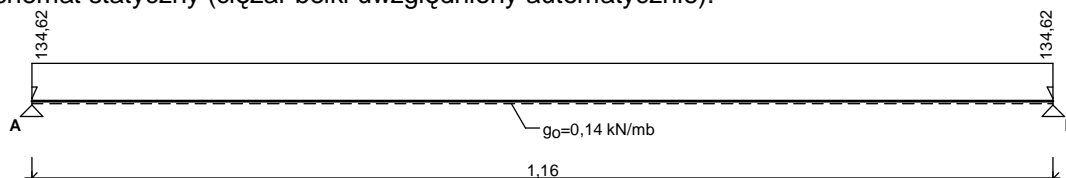
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

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

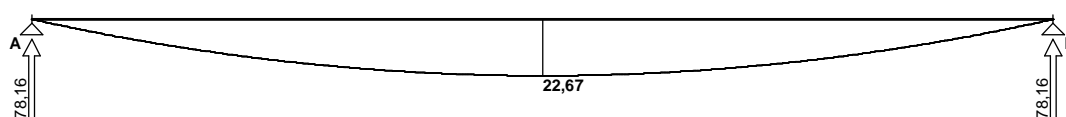
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



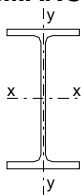
### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwirzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- rozstaw stężeń bocznych  $l_1 = 0,60$  m;

#### WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **IPE 140**

$$A_v = 6,58 \text{ cm}^2, \quad m = 12,9 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 541 \text{ cm}^4, \quad J_y = 44,9 \text{ cm}^4, \quad J_w = 1980 \text{ cm}^6, \quad J_T = 2,45 \text{ cm}^4, \quad W_x = 77,3 \text{ cm}^3$$

Stal: **18G2**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,072$ )  $M_R = 25,27 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 116,40 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

$$\text{Przekrój } z = 0,58 \text{ m}$$

$$\text{Współczynnik zwichrzenia } \phi_L = 0,994$$

$$\text{Moment maksymalny } M_{\max} = 22,67 \text{ kNm}$$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,902 < 1$$

Nośność na ścinanie

$$\text{Przekrój } z = 0,00 \text{ m}$$

$$\text{Maksymalna siła poprzeczna } V_{\max} = 78,16 \text{ kN}$$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,671 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem (przęsło A - B,  $x = 0,00$  m)

$$\text{Przekrój } z = 1,10 \text{ m}$$

$$V = (-)70,03 \text{ kN} > V_0 = 0,6 \cdot V_R = 69,84 \text{ kN}$$

$$M/M_{R,V} = 4,47 / 25,05 = 0,178 < 1$$

Stan graniczny użytkowania

$$\text{Przekrój } z = 0,58 \text{ m}$$

$$\text{Ugięcie maksymalne } f_{k,\max} = 2,49 \text{ mm}$$

$$\text{Ugięcie graniczne } f_{gr} = l_0 / 350 = 3,31 \text{ mm}$$

$$f_{k,\max} = 2,49 \text{ mm} < f_{gr} = 3,31 \text{ mm} \quad (75,2\%)$$

**Przyjęto:** Nadproże wykonane z dwóch dwuteowników IPE 140 z stali 18G2

łączonych pomiędzy sobą śrubami M16 cm co 50 cm.

Belki w połowie rozpiętości połączyć pomiędzy sobą poprzez dospawanie płaskownika do górnych półek 100x220 gr 6 mm w celu zabezpieczenia belek przed zwichnięciem

Belki osadzić na ścianie na wcześniej wykonanych poduszkach betonowych o długości 25 cm o szerokości ściany i wysokości 25 cm. Poduszki wykonać z betonu B25 Minimalna długość oparcia belki na poduszce betonowej 15 cm + 1/3 wysokości belki

### Poz. 4.3 Nadproże nad otworem $L_{\text{św}} \leq 1,50 \text{ m}$

#### Zestawienie obciążeń

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Obciążenie z stropodachu	43,20	1,35	--	58,32
2.	Obciążenie z stropu nad II piętrem	39,60	1,25	--	49,50
3.	Obciążenie z stropu nad I piętrem	39,60	1,25	--	49,50
4.	Obciążenie z stropu nad parterem	39,60	1,25	--	49,50
5.	Obciążenie z ciany powyżej projektowanego otworu	49,56	1,10	--	54,52
6.	Obciążenie z tynku na cianie powyżej projektowanego otworu	6,08	1,30	--	7,90
$\Sigma$ :		<b>217,64</b>	<b>1,24</b>	--	<b>269,24</b>

Długość obliczeniowa belki

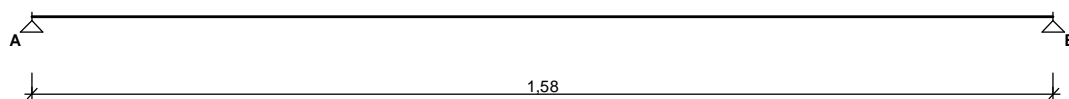
$$L = 1,50 \times 1,05 = 1,58 \text{ m}$$

Obciążenie przypadające na pojedynczą belkę

$$P = 0,50 \times 269,24 = 134,62 \text{ kN/m}$$

Wymiarowanie

#### SCHEMAT BELKI



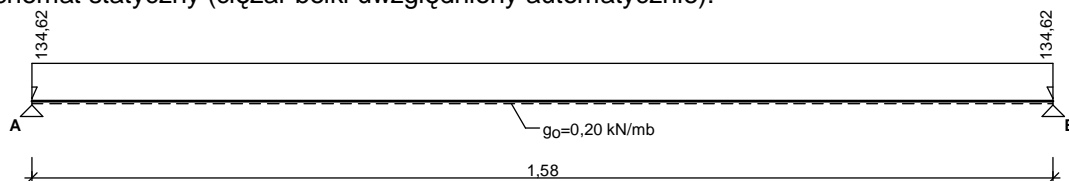
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

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

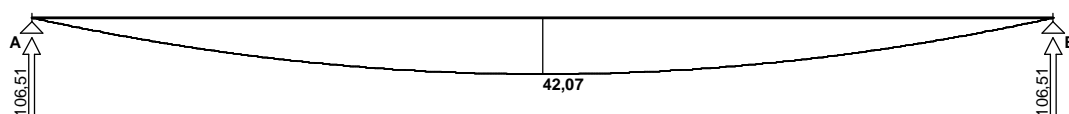
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



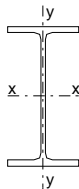
#### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- rozstaw stężeń bocznych  $l_1 = 0,80$  m;

#### WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **IPE 180**

$$A_v = 9,54 \text{ cm}^2, m = 18,8 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 1320 \text{ cm}^4, J_y = 101 \text{ cm}^4, J_{\omega} = 7431 \text{ cm}^6, J_T = 4,79 \text{ cm}^4, W_x = 146 \text{ cm}^3$$

Stal: **18G2**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,070$ )  $M_R = 47,64 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 168,76 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

$$\text{Przekrój } z = 0,79 \text{ m}$$

$$\text{Współczynnik zwichrzenia } \phi_L = 0,992$$

$$\text{Moment maksymalny } M_{\max} = 42,07 \text{ kNm}$$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,890 < 1$$

Nośność na ścinanie

$$\text{Przekrój } z = 0,00 \text{ m}$$

$$\text{Maksymalna siła poprzeczna } V_{\max} = 106,51 \text{ kN}$$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,631 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem (przęsło A - B,  $x = 0,00$  m)

$$\text{Przekrój } a-a \text{ } z = 1,54 \text{ m}$$

$$V = (-)101,40 \text{ kN} > V_0 = 0,6 \cdot V_R = 101,26 \text{ kN}$$

$$M/M_{R,V} = 3,94 / 47,25 = 0,083 < 1$$

Stan graniczny użytkowania

$$\text{Przekrój } z = 0,79 \text{ m}$$

$$\text{Ugięcie maksymalne } f_{k,\max} = 3,52 \text{ mm}$$

$$\text{Ugięcie graniczne } f_{gr} = l_0 / 350 = 4,51 \text{ mm}$$

$$f_{k,\max} = 3,52 \text{ mm} < f_{gr} = 4,51 \text{ mm} \quad (77,9\%)$$

**Przyjęto:** Nadproże wykonane z dwóch dwuteowników IPE 180 z stali 18G2

łączonych pomiędzy sobą śrubami M16 cm co 50 cm.

Belki w połowie rozpiętości połączyć pomiędzy sobą poprzez dospawanie płaskownika do górnych pótek 100x220 gr 6 mm w celu zabezpieczenia belek przed zwichnięciem

Belki osadzić na ścianie na wcześniej wykonanych poduszkach betonowych o długości 25 cm o szerokości ściany i wysokości 25 cm.

Poduszki wykonać z betonu B25 Minimalna długość oparcia belki na poduszce betonowej 15 cm + 1/3 wysokości belki

## Poz.5 Elementy konstrukcyjne w poziomie piwnic

### Poz. 5.1 Nadproże nad otworem $L_{\text{św}} \leq 1,00 \text{ m}$

#### Zestawienie obciążeń

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Obciążenie z stropodachu	43,20	1,35	--	58,32
2.	Obciążenie z stropu nad II piętrem	39,60	1,25	--	49,50
3.	Obciążenie z stropu nad I piętrem	39,60	1,25	--	49,50
4.	Obciążenie z stropu nad parterem	39,60	1,25	--	49,50
5.	Obciążenie z stropu nad p1winą	39,60	1,00	--	39,60
6.	Obciążenie z ściany powyżej projektowanego otworu	65,18	1,10	--	71,70
7.	Obciążenie z tynku na ścianie powyżej projektowanego otworu	7,98	1,30	--	10,37
$\Sigma:$		<b>274,76</b>	1,20	--	<b>328,49</b>

Długość obliczeniowa belki

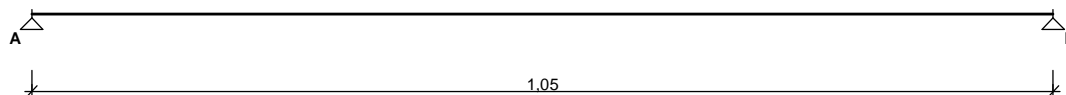
$$L = 1,00 \times 1,05 = 1,05 \text{ m}$$

Obciążenie przypadające na pojedynczą belkę

$$P = 0,50 \times 328,49 = 164,25 \text{ kN/m}$$

Wymiarowanie

#### SCHEMAT BELKI



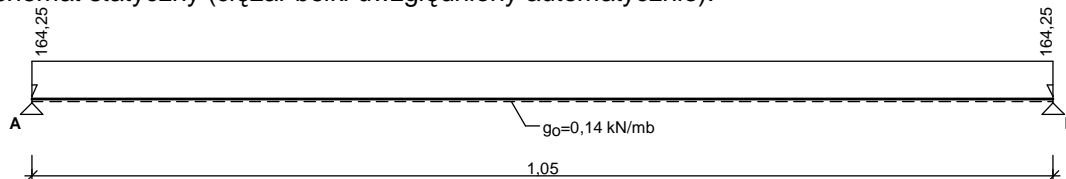
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

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

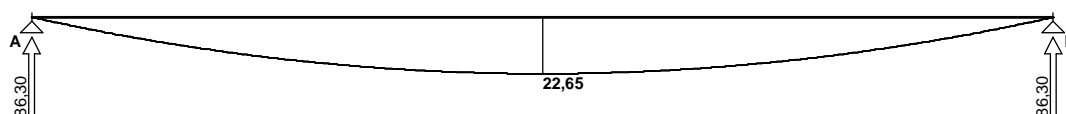
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



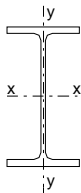
#### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- rozstaw stężeń bocznych  $l_1 = 0,55$  m;

#### WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **IPE 140**

$$A_v = 6,58 \text{ cm}^2, m = 12,9 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 541 \text{ cm}^4, J_y = 44,9 \text{ cm}^4, J_w = 1980 \text{ cm}^6, J_T = 2,45 \text{ cm}^4, W_x = 77,3 \text{ cm}^3$$

Stal: **18G2**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,072$ )  $M_R = 25,27 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 116,40 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

$$\text{Przekrój } z = 0,53 \text{ m}$$

$$\text{Współczynnik zwichrzenia } \phi_L = 0,996$$

$$\text{Moment maksymalny } M_{\max} = 22,65 \text{ kNm}$$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,900 < 1$$

Nośność na ścinanie

$$\text{Przekrój } z = 0,00 \text{ m}$$

$$\text{Maksymalna siła poprzeczna } V_{\max} = 86,30 \text{ kN}$$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,741 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem (przęsło A - B,  $x = 0,00$  m)

$$\text{Przekrój } z = 0,10 \text{ m}$$

$$V = 70,08 \text{ kN} > V_0 = 0,6 \cdot V_R = 69,84 \text{ kN}$$

$$M/M_{R,V} = 7,72 / 25,05 = 0,308 < 1$$

Stan graniczny użytkowania

$$\text{Przekrój } z = 0,53 \text{ m}$$

$$\text{Ugięcie maksymalne } f_{k,\max} = 2,04 \text{ mm}$$

$$\text{Ugięcie graniczne } f_{gr} = l_0 / 350 = 3,00 \text{ mm}$$

$$f_{k,\max} = 2,04 \text{ mm} < f_{gr} = 3,00 \text{ mm} \quad (68,0\%)$$

**Przyjęto:** Nadproże wykonane z dwóch dwuteowników IPE 140 z stali 18G2

łączonych pomiędzy sobą łubami M16 cm co 50 cm.

Belki w połowie rozpiętości połączyć pomiędzy sobą poprzez dospawanie płaskownika do górnych półek 100x220 gr 6 mm w celu zabezpieczenia belek przed zwichnięciem

Belki osadzić na ścinanie na wcześniej wykonanych poduszkach betonowych o długości 25 cm o szerokości ścin i wysokości 25 cm. Poduszki wykonać z betonu B25 Minimalna długość oparcia belki na poduszce betonowej 15 cm + 1/3 wysokości belki

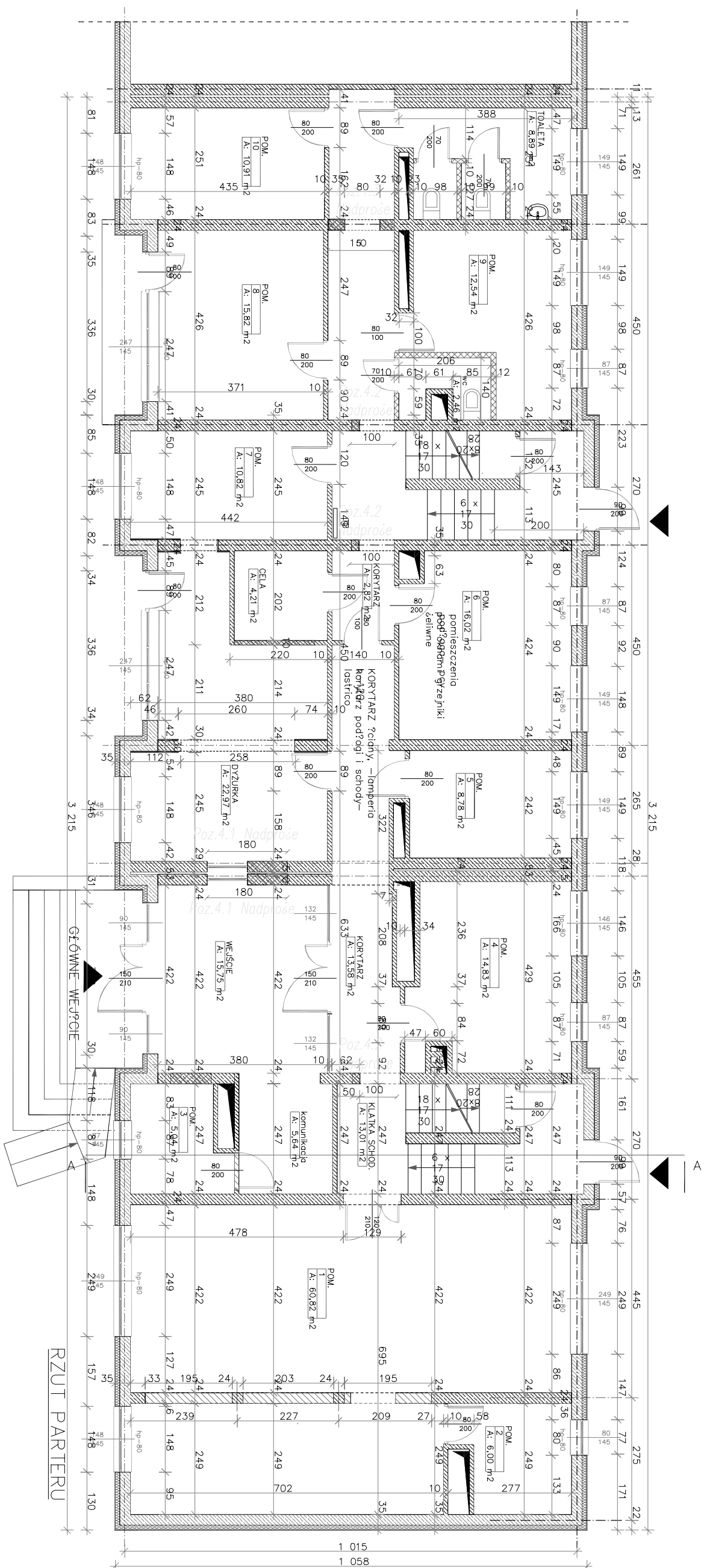
Projektował:

mgr inż. Tomasz Kozielski  
nr ewid. upr. bud. 325/01  
SLK/BO/4772/01

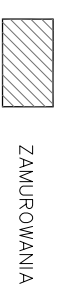
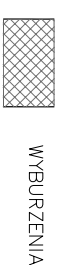
**\*\* Orzesze, MAJ 2013 r \*\***







## LEGENDA



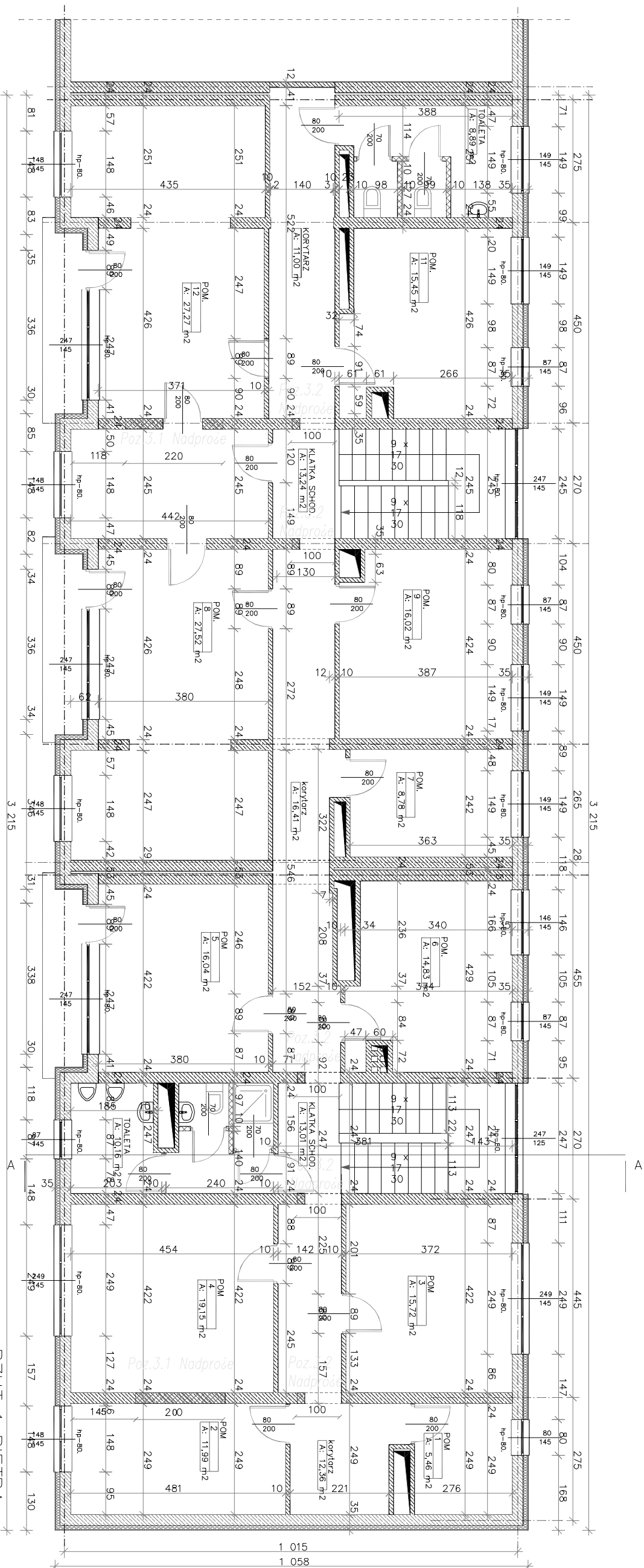
INDEKS ZMIAN:	DATA:	ZAKRES ZMIAN:

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią wyłączną własność B.P. "STATK Sp. z o.o." w Oreszu i mogą być stosowane, powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Biura z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych

**BIURO PROJEKTOWE**  
**STATYK SP. Z O.O.**  
KONSTRUKCJE BUDOWLANE I INŻYNIERSKIE  
43-180 Orzesze ul. Ligonia 8  
tel/fax: +48 [32] 221-07-59, 722-91-11, [www.statyk.pl](http://www.statyk.pl) e-mail: [biuro@statyk.pl](mailto:biuro@statyk.pl)

Objekt:  
Projekt budowlany konstrukcji remontu  
III Komisariatu Policji w Katowicach  
Katowice ul. Książęca 20

Tytuł:				130567-B/0
SCHEMAT ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH W POZIOMIE PATERU				
Projektował:	mgr inż. Tomasz Koziejski	upr. bud. 325/01		
Opracował:	inż. Magdalena Zniszczoł	-		
Sprawił:		-		
			Data : 05.2013	Wersja: A
			Skala : 1:100	Rys : 2/K



## LEGENDA

WYBURZENIA

ZAMUROWANIA

INDEKS ZMIAN:	DATA:	ZAKRES ZMIAN:

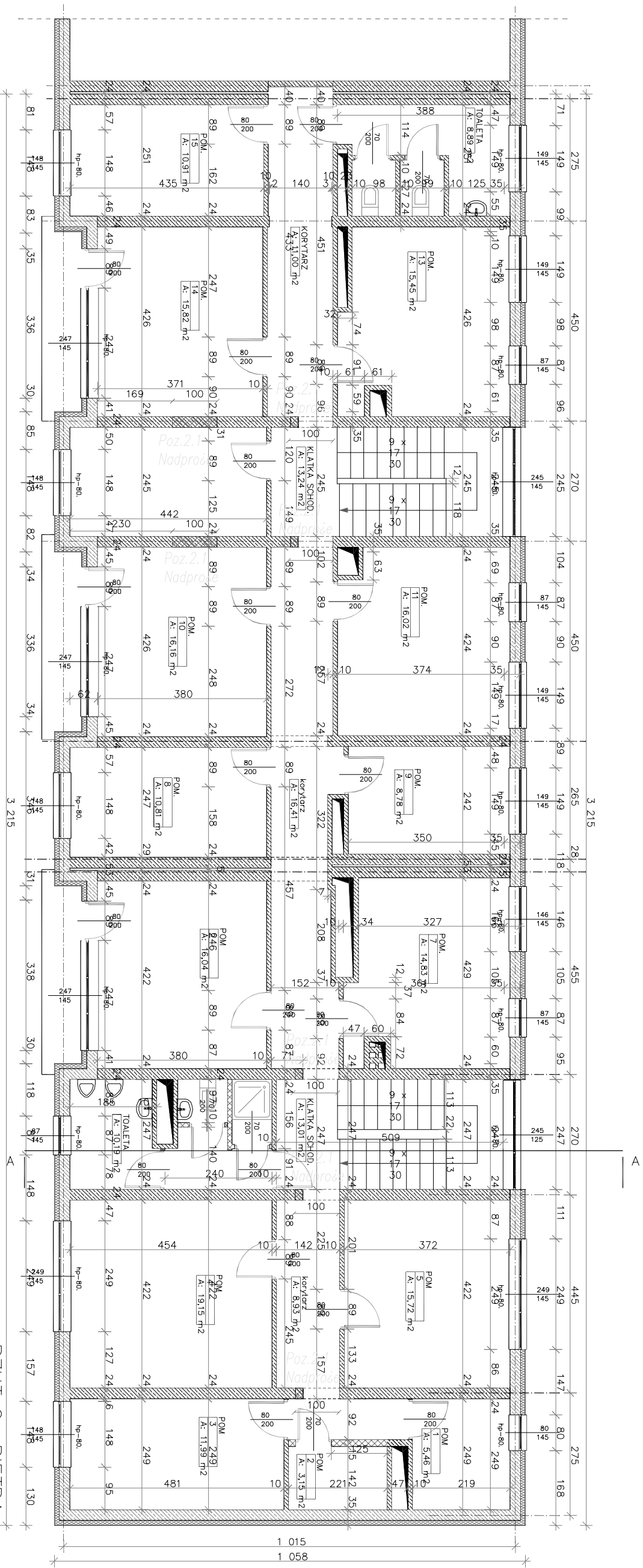
Rozwiązania zawarte w niniejszym oproczonku stanowią wyjątek własność B.P. "STATK Sp. z o.o." w Oreszu i mogą być stosowane, powtórne Rozwiązania osobom teczom jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Biura z zastrzeżeniem wszelkie skutków prawnych oraz udostępniane osobom teczom jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Biura z zastrzeżeniem wszelkie skutków prawnych

**BIURO PROJEKTOWE**  
**STATYK** sp. z o.o.  
KONSTRUKCJE BUDOWLANE I INŻYNIERSKIE  
43-180 Orzesze ul. Ligonia 8  
tel/fax: +48 (33) 221-07-58, 722-91-11, www.statyk.pl e-mail: biuro@statyk.pl

Objekt:

Projekt budowlany konstrukcji remontu  
III Komisariatu Policji w Katowicach  
Katowice ul. Książęca 20

Treść:			130567-B/0
SCHEMAT ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH W POZIOMIE I PIĘTRA			
Projektował:	mgr inż. Tomasz Koziełski	upr. bud. 325/01	Data : 05.2013
Opracował:	inż. Magdalena Zniszczoł	-	Skala : 1:100
Sprawdził:	-	-	Wersja: A
			Rys : 3/K



RZUT 2 PIĘTRA

LEGENDA

- WYBURZENIA
- ZAMUROWANIA

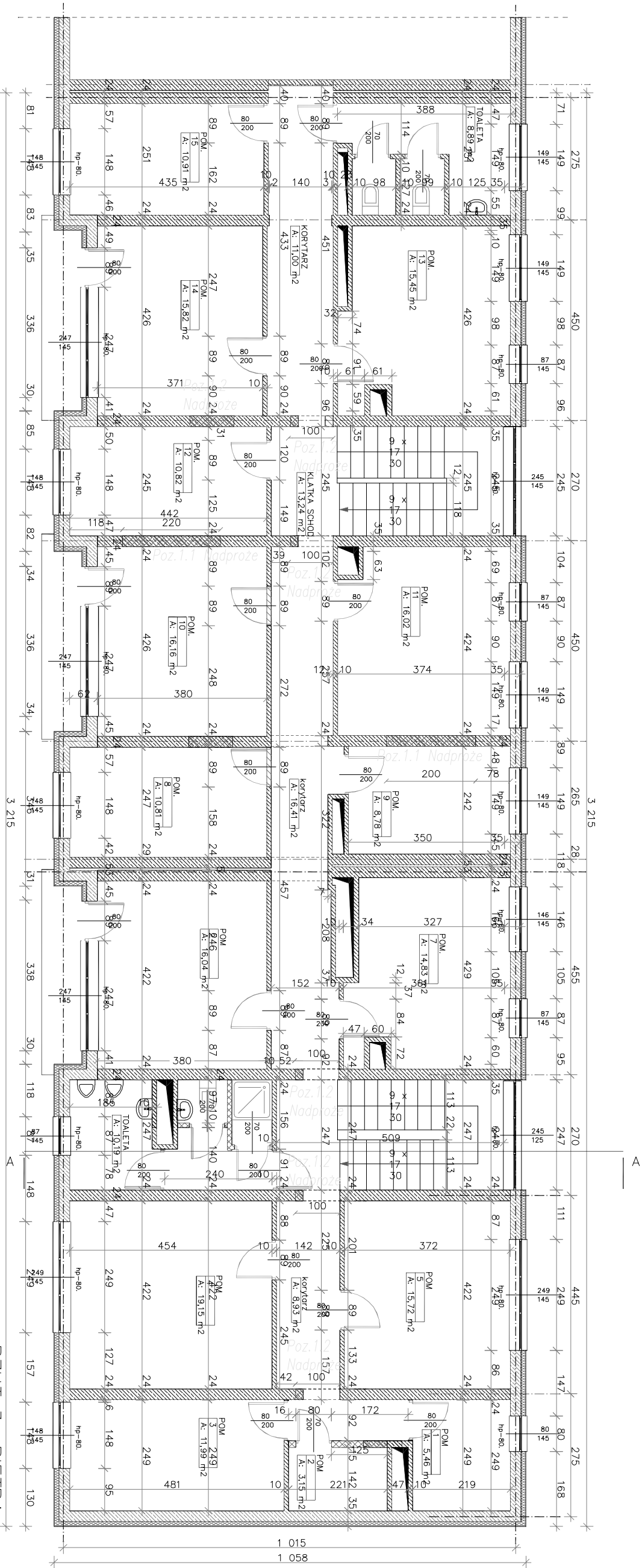
INDEKS ZMIAN:	DATA:	ZAKRES ZMIAN:

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią wyłączną własność B.P. "STATYK Sp. z o.o." Ożreszu i mogą być stosowane, powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Biura z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych

**BIURO PROJEKTOWE**  
**STATYK SP. Z O.O.**  
 KONSTRUKCJE BUDOWLANE I INŻYNIERSKIE  
 43-180 Ożresze ul. Ligonia 8  
 tel/fax: +48 (32) 221-07-59, 722-91-11, www.statyk.pl e-mail: biuro@statyk.pl

Projekt budowlany konstrukcji remontu  
 III Komisariatu Policji w Katowicach  
 Katowice ul. Książęca 20

Treść:	SCHEMAT ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH W POZIOMIE II PIĘTRA				130567-B/O
Projektował:	mgr inż. Tomasz Koziejski	upr. bud. 325/01		Data : 05.2013	Wersja: A
Opracował:	inż. Magdalena Zniszczoł	-		Skala : 1:100	Rys : 4/K
Sprawdził:	-	-			



RZUT 3 PIĘTRA

LEGENDA

WYBURZENIA

ZAMUROWANIA

INDEKS ZMIAN:	DATA:	ZAKRES ZMIAN:
---------------	-------	---------------

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią wyłączną własność B.P. "STATYK Sp. z o.o." Orzeszu i mogą być stosowane, powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Biura z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych

**BIURO PROJEKTOWE**  
**STATYK SP. Z O.O.**  
KONSTRUKCJE BUDOWLANE I INŻYNIERSKIE  
43-180 Orzesze ul. Ligonia 8  
tel/fax: +48 (32) 221-07-59, 722-91-11, www.statyk.pl e-mail: biuro@statyk.pl

Projekt budowlany konstrukcji remontu  
III Komisariatu Policji w Katowicach  
Katowice ul. Książęca 20

Treść:	SCHEMAT ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH W POZIOMIE III PIĘTRA				130567-B/0
Projektował:	mgr inż. Tomasz Koziejski	upr. bud. 325/01		Data : 05.2013	Wersja: A
Opracował:	inż. Magdalena Zniszczoł	-		Skala : 1:100	Rys : 5/K
Sprawdził:	-	-			