

" D A R T " - S.C.

PRACOWNIA PROJEKTOWANIA I USŁUG BUDOWLANYCH  
10-027 OLSZTYN ul. STARE MIASTO 22 ☎ 089-542-88-01  
e-mail : construction @ onet.eu

PRZEDMIOT OPRACOWANIA :

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI ROZBUDOWY BUDYNKU  
SZKOŁY PODSTAWOWEJ.

ADRES :

Gietrzwałd ul. Szkolna

INWESTOR :

Gmina Gietrzwałd

Projektował :

mgr inż. Zbigniew Wojtal

ub. 213/76/OL

mgr inż. Zbigniew Wojtal

ub. bud. 213/76/OL  
§ 4 ust. 2, § 6 ust. 3 § 7 i § 13 p.2

Projektował :

mgr inż. Zbigniew Dąbrowski

ub. 62/86/OL

**PROJEKTANT**

mgr inż. Z. Dąbrowski  
opr. bud. Nr 62/86/OL  
§ 4 ust. 2, § 6 ust. 3, § 7, § 2 ust. 1 pkt 1

OLSZTYN lipiec 2009 r

## Opis konstrukcyjny

- do projektu budowlanego rozbudowy Szkoły Podstawowej w Gietrzwałdzie.

Inwestor : Gmina Gietrzwałd.

### **1.0 Podstawa opracowania :**

- 1.1 Projekt architektoniczny opracowany przez arch. H. Brosz.
- 1.2 Uzgodnienia międzybranżowe.
- 1.3 Normy i normatywy.
- 1.4 Zlecenie Inwestora.

### **Opis ogólny.**

Projekt zawiera rozwiązania konstrukcyjne i poszczególne elementy dla realizacji rozbudowy budynku Szkoły w Gietrzwałdzie o dodatkową bryłę z klatką schodową, holami na poszczególnych kondygnacjach oraz wejściem i podjazdami.

Projekt zawiera również elementy konstrukcyjne niezbędne dla powiązania komunikacyjnego obu brył. ( starej i projektowanej ).

### **2.0 Opis szczegółowy.**

#### **2.1 Konstrukcja dachu.**

Konstrukcja więźby nad częścią główną drewniana, krokwiowa z belką kalenicową. Krokwie oparte górną na belce kalenicowej, dołem na murłatach. Pokrycie dachówką ceramiczną. Belka kalenicowa ze względu na długość i obciążenie wsparta na słupach i dodatkowo mieczach o wysięgu  $c > 120$  cm. Słupy ustawione na poziomej belce podwalinowej zamocowanej na płycie stropodachu. Murłaty mocowane srubami kotwiącymi zabetonowanymi we wieńcach.

Elementy drewniane więźby łączyć należy zgodnie z normą i zasadami sztuki ciesielskiej.

Wszystkie elementy drewniane więźby przed wbudowaniem należy zaimpregnować środkami grzybobójczymi i ognioochronnymi ciśnieniowo lub przez kilkakrotne zanurzenie w roztworze np. Fobosu 2m, SOLTOXu itp.

#### **2.2 Strop nad piwnicami, parterem i piętrem .**

Zaprojektowano stropy żelbetowe, wylewane z betonu żwirowego B -20 zbrojone stalą 34 GS. Grubość płyty  $h = 12$  i  $18$  cm .

2.2.1 Płyta stropodachu ze względu na rozpiętość i obciążenie przyjęta została o gr. 18 cm. Schemat płyty jednoprzęsłowej, częściowo zamocowanej w żelbetowych wieńcach i wylewanych nadprożach.

2.2.2 Stropy nad piwnicami i parterem ze względu na niewielkie rozpiętości w postaci częściowo zamocowanych , jednoprzęsłowych płyt żelbetowych pocienionych do 12 cm.

- 2.2.3 Strop w miejscu zlikwidowanych schodów w budynku istniejącym zaprojektowano jako płytowo – belkowy. Płyta żelbetowa gr. 10 cm, zbrojona stalą 34 GS oparta została o belki nośne w postaci stalowych profili walcowanych NP. 120 osadzonych w ścianach nośnych.

### 2.3 Wieńce , podciąg i nadproża .

Na wszystkich ścianach , wewnętrznych i zewnętrznych ( fundamentowych, piwnicznych, parteru i piętra ) w poziomach posadzek i stropów zaprojektowano wieńce w formie żelbetowych ściągów ( belek ) - zbrojonych podłużnie z zachowaniem pełnych zakładów zbrojenia głównego jak przy „ czystym ” rozciąganiu. Zbrojenie podłużne 4  $\varnothing$  12 ( A III) Strzemiona  $\varnothing$  6 (STOS) co 30 cm. Łączenie prętów w różnych przekrojach  $l_z = 50 \delta = 60$  cm .

Wieńce ścian zewnętrznych - ocieplone przez oklejenie 12 cm warstwą styropianu . Kształt wieńców zależy od grubości ściany , jej lokalizacji , sposobu oparcia stropu . Podciąg o znacznej rozpiętości, głównie w osiach nośnych ścian wewnętrznych zaprojektowano w formie monolitycznej, wylewanej – w postaci żelbetowych belek z betonu B 20 zbrojonych stalą 34GS

Nadproża o dużej rozpiętości żelbetowe, wylewane z betonu żwirowego

B – 20 zbrojonego stalą 34 GS. Wszystkie te elementy muszą być dokładnie powiązane aby stworzyć przestrzenną sztywną siatkę konstrukcyjną.

Nadproża nad obniżonymi, typowymi otworami okiennymi z belek prefabrykowanych L 19 lub wylewanych z betonu żwirowego B – 20.

Nadproża, podciąg oraz wieńce, niezależnie od formy, powinny zachować ciągłość zbrojenia.

- 2.3.1 Nadproża nad projektowanymi otworami drzwiowymi w bryle istniejącej szkoły zaprojektowano w formie dwugałęzistej z dwóch osadzonych z obu stron ściany w wykutych brzdach dwóch belek stalowych z walcowanych ceowników.

### 2.4 Klatka schodowa.

Klatka schodowa wewnętrzna, w technologii monolitycznej z betonu żwirowego

B – 20 zbrojonego stalą 34 GS. Kształt płytowych biegów wielokrotnie łamanych przyjęć należy z rysunków konstrukcyjnych. W obiekcie występują wszystkie formy schodów, - od leżących na zagęszczonym podłożu piaszczystym i zbrojonych siatkami zbrojeniowymi, poprzez płyty zbrojone poprzeczne do typowych załamanych płyt biegowych z nałożonymi, betonowymi stopniami.

W identyczny sposób zaprojektowano schody zewnętrzne.

### 2.5 Ściany i słupy.

Ściany wewnętrzne nadziemia zaprojektowano jako murowane o gr. 25 z cegły wapienno – piaszkowej , drażonej lub pełnej kl. 150 na zaprawie cementowo-wapiennej  $R_z = 30$  at. W miejscach wstępowania dużych sił zaprojektowano żelbetowe rdzenie o przekroju 24 x 24 cm z betonu żwirowego B – 20 zbrojonych 4 # 12 ( A – III )

Ściany zewnętrzne zaprojektowano jako murowane, warstwowe o gr. 24 cm. Z bloczków gazobetonowych odm. O7 na zaprawie cementowo – wapiennej. Zastosowane rdzenie jak w opisie –patrz ściany wewnętrzne,

Ściany piwniczne, murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowej.

W części narażonej na parcie ziemi wzmocnione poprzez zastosowanie żelbetowych rdzeni z betonu B-20 zbrojone stalą 34 GS. ( A III)

Ściana oporowa przy zejściu z tereny na poziom – 2,56 zaprojektowana została jako żelbetowa z betonu B – 20 zbrojona stalą 34 GS. ( patrz rysunki konstrukcyjne. )

**2.6 Fundamenty.**

Zaprojektowano posadowienie na ławach i stopach fundamentowych gr. 40 cm z betonu B 20 zbrojonych podłużnie 4  $\varnothing$  12 (34GS).  
 Strzemiona  $\varnothing$  6 co 30 cm . Pod wszystkimi ławami przyjąć należy warstwę chudego betonu B 10 gr. 10 cm .  
 Pręty zbrojenia podłużnego łączyć w różnych przekrojach z zachowaniem zakładów jak przy rozciąganiu  $l_z = 50\delta = 60$  cm .  
 Poziom posadowienia wg rzutu fundamentów.  
 Przed zabetonowaniem ław należy pamiętać:

- aby ułożyć tuleje na poziomy instalacyjne
- w oznaczonych miejscach w betonie osadzić pręty kotwiące zbrojenie rdzeni
- wyprowadzić uziomy powiązane z prętami podłużnymi zbrojenia.

**3.0 Warunki posadowienia.**

Ze względu na niewielki zakres prac budowlanych i usytuowanie obiektu na styku z obiektem istniejącym nie zlecano wykonanie pełnego operatu geotechnicznego. W ramach prac fundamentowych po wykonaniu wykopu fundamentowego uprawniony geolog potwierdzi parametry gruntu przyjęte do wstępnych obliczeń. Ewentualne różnice naniesione zostaną w ramach nadzoru autorskiego.

Poziom posadowienia nawiązano do poziomu posadowienia fundamentów obiektu istniejącego.



opracował: mgr inż. Zbigniew Wojtal.

**„ D A R T „ s.c.**

PRACOWNIA PROJEKTOWANIA I USŁUG BUDOWLANYCH  
10-027 OLSZTYN ul. Stare Miasto 22 ☎ 089-542-88-01

**OBLICZENIA STATYCZNE  
DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**

**KONSTRUKCJI ROZBUDOWY BUDYNKU SZKOŁY  
przy ul. Szkolnej w Gietrzwałdzie.**

Inwestor : Gmina Gietrzwałd.

**POZ. 1.0 Konstrukcja dachu.**

**Poz. 1.1. Obciążenia pokryciem dla dachu dwuspadowego.**

**1.1. Ciężar**

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

**1.1.1. Obciążenie konstrukcją dachu.**

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,85 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 0,96 \text{ kN/m}^2, \quad f_1 = 1,13,$$

$$Q_{o2} = 0,77 \text{ kN/m}^2, \quad f_2 = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

Dachówka cementowa żłobkowana

$$Q_k = 0,600 \text{ kN/m}^2 = 0,60 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,66 \text{ kN/m}^2, \quad f_1 = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,54 \text{ kN/m}^2, \quad f_2 = 0,90.$$

Konstrukcja dachu

$$Q_k = 0,1 = 0,10 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,12 \text{ kN/m}^2, \quad f_1 = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,09 \text{ kN/m}^2, \quad f_2 = 0,90.$$

deskowanie gr. 25 mm

$$Q_k = 6,0 \cdot 0,025 = 0,15 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,18 \text{ kN/m}^2, \quad f_1 = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,14 \text{ kN/m}^2, \quad f_2 = 0,90.$$

**1.2. Śnieg**

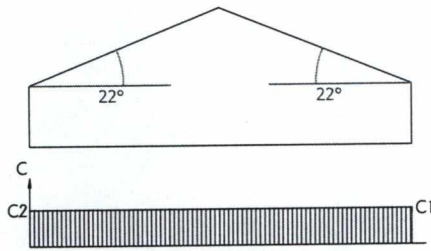
Rodzaj: śnieg

Typ: zmienne

**1.2.1. Dachy dwuspadowy**

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu  $q_k = 1,60 \text{ kN/m}^2$  przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy IV i zwiększono o 20% jak dla obiektu niższego od otaczającego terenu lub otoczonego obiektami wyższymi.

Współczynnik kształtu  $C = 0,80$  jak dla dachu dwuspadowego przy obciążeniu dla pokryć i płatwi.



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 1,2 \cdot 1,6 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,8 = 1,54 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 2,31 \text{ kN/m}^2, \quad f = 1,50.$$

### 1.3. Wiatr

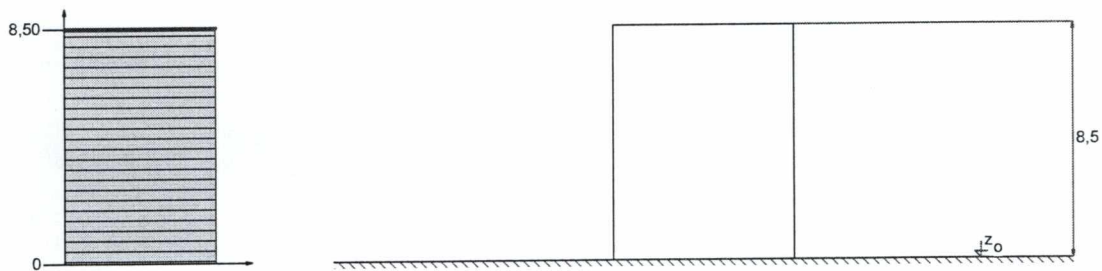
Rodzaj: wiatr

Typ: zmienne

#### 1.3.1. Dach dwuspadowy

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru  $q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$  przyjęto jak dla strefy I.

Współczynnik ekspozycji  $C_e = 1,00$  przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu  $z = 8,50$  m. Ponieważ  $H/L \geq 2$  przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji  $C_e$  o wartości jak dla punktu najwyższego.

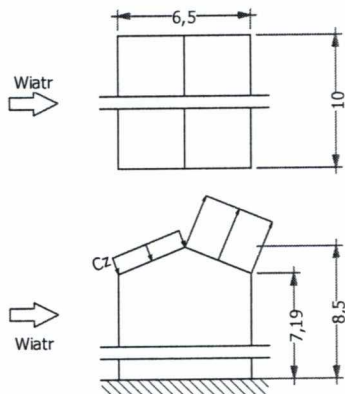


Współczynnik działania porywów wiatru  $\mu = 1,80$  przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia  $\mu = 0,20$ ; okres drgań własnych  $T = 0,20$  s).

Współczynnik aerodynamiczny  $C$  połaci zewnętrznej dachu dwuspadowego ( $\alpha = 22^\circ$ ) wg wariantu II równy jest  $C = C_z - C_w = 0,13$ , gdzie:

$C_z = 0,13$  jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,

$C_w = 0,00$  jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.



Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,00 \cdot (0,13 - 0,00) \cdot 1,8 = 0,06 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = 0,08 \text{ kN/m}^2, \quad f = 1,30$$

**POZ. 1.4 Przekrój statyczny dachu. ( dach główny, krokwiowo-płatwiowy )**

Najbardziej niekorzystne obciążenie krokwi  $q = 0,96 + 2,31 + 0,08 = 3,35 \text{ kN/mb}$

**Poz. 1.4.1 Wymiarowanie krokwi na moment przęsłowy.**

Przyjęto rozstaw krokwi  $c = 80 \text{ cm}$

Moment zginający, przęsłowy na krokiew :  $M = 3,35 \cdot 3,10^2 \cdot 0,100 \cdot 0,80 = 2,58 \text{ kNm}$

- przyjęto wstępnie krokwie o przekroju  $6,0 \times 18 \text{ cm}$

$$W_x = (6,0 \times 18^2) / 6 = 324,0 \text{ cm}^3$$

$$I_x = (6,0 \times 18^3) / 12 = 2916 \text{ cm}^4$$

$$W_p = 258 / 324 = 79,63 < 130,0$$

Przyjęty przekrój krokwi  $6,0 \times 18 \text{ cm}$  jest wystarczający.

Sprawdzenie ugięcia :

$$a = 5/48 \times (2,58 \cdot 10^2 \cdot 3,10^2) / (90\,000 \cdot 2916 \cdot 1,20) = 0,82 \text{ cm} < 310/250 = 1,24 \text{ cm}$$

Przekrój spełnia również warunki ugięcia.

**Poz. 1.4.2 Wymiarowanie krokwi na moment przęsłowy. ( w części dachu jednospadowego )**

Przyjęto krokwie j.w o przekroju  $6 \times 18 \text{ cm}$  wg rzutu konstrukcyjnego dachu.

**Poz. 1.5 BELKA KALENICOWA.**

Obciążenie belki kalenicowej :

$$Q = 3,35 \cdot 3,10 \cdot 2 \cdot 0,50 = 10,38 \text{ kN/mb}$$

Rozpiętość kalenicy między mieczami  $C = 6,00 - 2 \times 1,20 = 3,60 \text{ m}$ .

$$M = 0,10 \cdot 3,60^2 \cdot 10,38 = 13,46 \text{ kNm}$$

- przyjęto wstępnie belkę kalenicową o przekroju  $16,0 \times 20 \text{ cm}$

$$W_x = (16,0 \times 20,0^2) / 6 = 1067,0 \text{ cm}^3$$

$$I_x = (16,0 \times 20,0^3) / 12 = 10667 \text{ cm}^4$$

$$W_p = 1346 / 1067 = 126,14 < 130,0$$

Przyjęty przekrój krokwi  $16,0 \times 20 \text{ cm}$  jest wystarczający.

**Poz. 1.5.1** Miecze o wysięgu  $c = 120 \text{ cm}$  i przekroju  $14 \times 14 \text{ cm}$ .

**Poz. 1.5.2** Słupy o przekroju  $16 \times 16 \text{ cm}$ .

## POZ. 2.0 KONSTRUKCJA STROPU NAD PIĘTREM .

### OBCIĄŻENIA:

- stałe ( izolacja termiczna )

$$0,30 * 1,30 = 0,39$$

- płyta żelbetowa

$$\frac{0,18 * 25,0 = 4,50 * 1,1 = 4,95}{q = 4,80 * 1,12 = 5,34 \text{ kN/m}^2}$$

- zmienne

$$\frac{p = 0,50 * 1,4 = 0,70 \text{ kN/m}^2}{g = 5,30 * 1,20 = 6,04 \text{ kN/m}^2}$$

**Poz. 2.1** Płyta stropowa o  $L = 5,43 \text{ m}$  .

- płyta jednokierunkowo zbrojona częściowo utwierdzona :

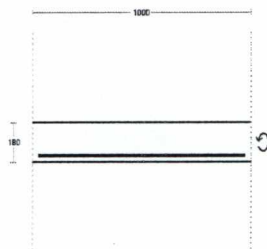
$$M = 0,125 * 6,04 * ( 5,43 * 1,05 )^2 = 24,54 * 0,80 = 19,63 \text{ kNm} \quad \Delta M = - 4,91 \text{ kNm}$$

$$R = 0,50 * 5,43 * 6,04 = 22,40 \text{ kNm}$$

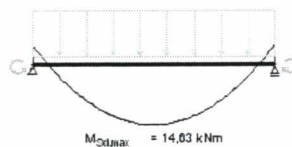
### Wymiarowanie wg Żelbet 2000

Beton B20, Stal A-III

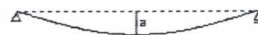
Otulinie obliczeniowe = 0,025 m, Maksymalny wymiar kruszywa = 0,016 m



Ociążenia i wykres momentów



Wykres ugięcia



Zbrojenie :

$$\text{odstępów osiowe} = 0,150 \text{ m} \quad \phi_1 = 10 \quad \phi_2 = 10$$

$$\text{NOŚNOŚĆ} : M_{Rd} = 25,48 \text{ kNm} \quad \xi = 0,190 \quad \xi_{lim} = 0,663$$

SG UGIĘĆ:

Współczynnik pełzania:  $\phi_{\infty, to} = 2,500$

Sztywność  $B_{\infty} = 1650,00 \text{ kNm}^2$

Ugięcie :  $a = 2,55 \text{ cm} < \text{Ugięcie graniczne: } a_{lim} = 2,72 \text{ cm}$

**Poz. 2.2** Płyta stropowa o  $L = 1,96 \text{ m}$  .

- przyjęto ze względów konstrukcyjnych płytę żelbetową o gr. 18 cm zbrojoną # 10 co 20 cm.

## POZ. 3.0 KONSTRUKCJA STROPU NAD PARTEREM .

### Obciążenia stałe stropów.

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 4,24 \text{ kN/m}^3$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 4,79 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f1} = 1,12,$$

$$Q_{o2} = 3,82 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$



Składniki obciążenia:

Beton zwykły na kruszywie kamiennym

$$Q_k = 25,0 \cdot 0,12 = 3,00 \text{ kN/m}^3$$

$$Q_{o1} = 3,30 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 2,70 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Tynk

$$Q_k = 18,0 \cdot 0,015 = 0,27 \text{ kN/m}^3$$

$$Q_{o1} = 0,32 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,24 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Szlichta cementowa

$$Q_k = 25,0 \cdot 0,035 = 0,88 \text{ kN/m}^3$$

$$Q_{o1} = 1,06 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,79 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Parkiet mozaikowy lakierowany ( na polocecie lub butaprenie o grubości 8 mm

$$Q_k = 0,090 = 0,09 \text{ kN/m}^3$$

$$Q_{o1} = 0,11 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,08 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

**. Obciążenia użytkowe w hallu i na kl. schodowej. .**

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$$

Obliczeniowa wartość obciążenia:

$$Q_o = 5,20 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,30,$$

**POZ. 3.1 Płyta zbrojona jednokierunkowo o L = 2,49 m.**

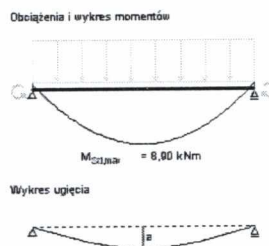
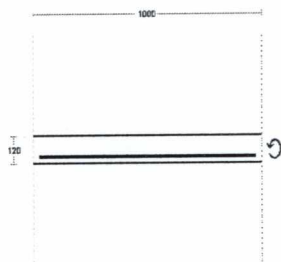
$$M = 0,125 \cdot (4,79 + 5,20) \cdot (2,49 \cdot 1,05)^2 = 8,54 \text{ kNm}$$

$$R = 0,50 \cdot 9,99 \cdot 2,49 = 12,45 \text{ kNm}$$

**Wymiarowanie wg Żelbet 2000**

Beton B20, Stal A-III h = 12 cm.

Otulinie obliczeniowe = 0,025 m, Maksymalny wymiar kruszywa = 0,016 m



Zbrojenie :

$$\text{odstępny osiowe} = 0,160 \text{ m} \quad \phi_1 = 12 \quad \phi_2 = 12$$

$$\text{NOSNOŚĆ : } M_{Rd} = 18,53 \text{ kNm} \quad \xi = 0,381 \quad \xi_{lim} = 0,663$$

SG UGIĘĆ:

Współczynnik pełzania:  $\phi_{\infty, to} = 2,500$

Sztywność  $B_{\infty} = 549,00 \text{ kNm}^2$

Ugięcie :  $a = 1,44 \text{ cm} < \text{Ugięcie graniczne: } a_{lim} = 1,48 \text{ cm}$

**POZ. 3.2 Płyta zbrojona jednokierunkowo o L = 1,96 m.**

Przyjęto płytę żelbetową o gr. 12 cm zbrojoną # 10 co 16 cm.

**POZ. 4.0 KONSTRUKCJA STROPU NAD PODZIEMIEM .**

**Obciążenia stałe stropów.**

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 4,24 \text{ kN/m}^3$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 4,79 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f1} = 1,12,$$

$$Q_{o2} = 3,82 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

Beton zwykły na kruszywie kamiennym

$$Q_k = 25,0 \cdot 0,12 = 3,00 \text{ kN/m}^3$$

$$Q_{o1} = 3,30 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 2,70 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Tynk

$$Q_k = 18,0 \cdot 0,015 = 0,27 \text{ kN/m}^3$$

$$Q_{o1} = 0,32 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,24 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Szlichta cementowa

$$Q_k = 25,0 \cdot 0,035 = 0,88 \text{ kN/m}^3$$

$$Q_{o1} = 1,06 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,79 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Parkiet mozaikowy lakierowany ( na polocecie lub butaprenie o grubości 8 mm

$$Q_k = 0,090 = 0,09 \text{ kN/m}^3$$

$$Q_{o1} = 0,11 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,08 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

**. Obciążenia użytkowe w hallu i na kl. schodowej. .**

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$$

Obliczeniowa wartość obciążenia:

$$Q_o = 5,20 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,30,$$

**POZ. 4.1 Płyta zbrojona jednokierunkowo o L = 2,49 m.**

Przyjęto płytę jak w poz. 3.1

**POZ. 4.2 Płyta zbrojona jednokierunkowo o L = 1,96 m.**

Przyjęto płytę jak w poz. 3.2

**POZ. 4.3 Płyta zbrojona jednokierunkowo o L = 2,20 m.**

Przyjęto płytę jak w poz. 3.1 z uwzględnieniem różnicy rozpiętości.

**POZ. 5.0 Stropy uzupełniane w budynku istniejącym.**

POZ. 5.1 Płyta między belkami nośnymi.

OBCIĄŻENIA:

- stałe ( izolacja, posadzka, szlichta )

$$1,20 \cdot 1,20 = 1,44$$

- płyta żelbetowa

$$\frac{0,10 \cdot 25,0}{1,20} = 2,50 \cdot 1,1 = 2,75$$

$$q = 3,70 \cdot 1,12 = 4,19 \text{ kN/m}^2$$

- zmienne

$$p = 4,00 \cdot 1,3 = 5,20 \text{ kN/m}^2$$

Max. rozpiętość płyty  $l_0 = 1,20 \text{ m}$

Przyjęto płytę z betonu żwirowego B – 20 o gr. 10 cm zbrojona # 8 co 15 cm.

### Poz. 5.2 Stalowe belki nośne stropu.

Obciążenie :

- od płyty żelbetowej stropu  $9,39 \cdot 1,20 = 11,27 \text{ kN/m}$

$$M = 0,125 \cdot 11,27 \cdot (1,95 \cdot 1,05)^2 = 5,91 \text{ kNm}$$

$$R = 0,50 \cdot 1,95 \cdot 11,27 = 11,00 \text{ kN}$$

$$W_p = 591 / 205 = 28,80 \quad \text{Przyjęto belki z dwuteownika NP120 o } w_x = 54,7 > 28,80$$

### POZ. 6.0 KOMUNIKACJA WEWNĘTRZNA.

#### OBCIĄŻENIA:

BIEG  $\text{tg } \alpha = 17,00 / 28,0 = 0,607 \quad \text{to } \cos \alpha = 0,854$

#### a/ stałe:

- wyprawa stopni	$0,03 \cdot 22,0 = 0,66 \cdot 1,2 = 0,80$
- stopnie	$0,5 \cdot 0,170 \cdot 23,0 = 1,96 \cdot 1,1 = 2,15$
- płyta żelbetowa	$0,16 \cdot 25,0 / 0,854 = 4,68 \cdot 1,1 = 5,15$
- tynk	$0,015 \cdot 19,0 / 0,854 = 0,26 \cdot 1,2 = 0,31$
	<b><math>g = 7,56 \cdot 1,11 = 8,10 \text{ kN/m}^2</math></b>

#### b/ zmienne:

- obc. użytkowe	$4,00 \cdot 1,3 = 5,20$
	<b><math>g = 11,56 \cdot 1,17 = 13,30 \text{ kN/m}^2</math></b>

#### SPOCZNIK

- wyprawa	$0,03 \cdot 22,0 = 0,66 \cdot 1,2 = 0,80$
- płyta żelbetowa	$0,15 \cdot 25,0 = 3,75 \cdot 1,1 = 4,13$
- tynk	$0,015 \cdot 19,0 = 0,28 \cdot 1,3 = 0,37$
	<b><math>4,69 \cdot 1,13 = 5,30 \text{ kN/m}^2</math></b>
- obc. użytkowe	$4,00 \cdot 1,3 = 5,20$
	<b><math>g = 8,69 \cdot 1,21 = 10,50 \text{ kN/m}^2</math></b>

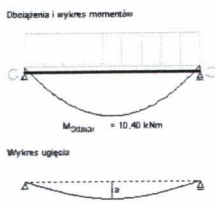
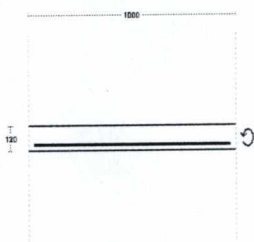
### POZ. 6.1 Bieg główny o $l = 2,73 \text{ m}$ .

$$g = 13,30 \text{ kN/m}^2 \quad p = 11,56 \text{ kN/m}^2 \quad L_0 = 1,05 \cdot (2,73) = 2,87 \text{ m}$$

$$M = 0,125 \cdot 2,87^2 \cdot 13,30 = 13,69 \text{ kNm}$$

$$R = 13,30 \cdot 0,50 \cdot 2,73 = 18,15 \text{ kN/mb}$$

WYMIAROWANIE ; Beton B20, Stal A-III h = 12 cm.  
Otulenie obliczeniowe = 0,025 m, Maksymalny wymiar kruszywa = 0,016 m



Zbrojenie :  
odstęp osiowe = 0,130 m  $\phi_1 = 12$   $\phi_2 = 12$

NOŚNOŚĆ :  $M_{Rd} = 21,81 \text{ kNm}$   $\xi = 0,469$   $\xi_{lim} = 0,663$

SG UGIĘĆ:  
Współczynnik pełzania:  $\phi_{\infty, to} = 2,500$   
Sztwywność  $B_{\infty} = 607,00 \text{ kNm}^2$   
Ugięcie :  $a = 1,43 \text{ cm} <$  Ugięcie graniczne:  $a_{lim} = 1,44 \text{ cm}$

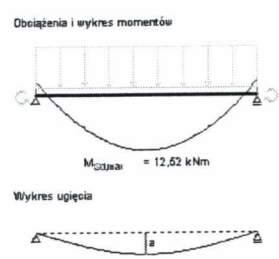
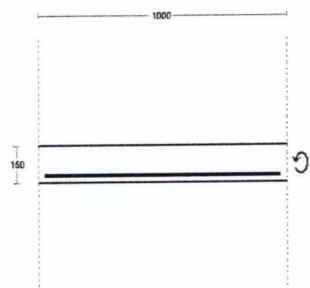
**POZ. 6.2 Bieg główny o l = 3,17 m.**

$$g = 13,30 \text{ kN/m}^2 \quad p = 11,56 \text{ kN/m}^2 \quad L_o = 1,05 \cdot (3,17) = 3,33 \text{ m}$$

$$M = 0,125 \cdot 3,33^2 \cdot 13,30 = 18,43 \text{ kNm} \times 0,80 = 14,75 \text{ kNm}$$

$$R = 13,30 \cdot 0,50 \cdot 3,33 = 22,14 \text{ kN/mb}$$

WYMIAROWANIE ; Beton B20, Stal A-III h = 15 cm.  
Otulenie obliczeniowe = 0,025 m, Maksymalny wymiar kruszywa = 0,016 m



Zbrojenie :  
odstęp osiowe = 0,170 m  $\phi_1 = 10$   $\phi_2 = 10$

NOŚNOŚĆ :  $M_{Rd} = 17,86 \text{ kNm}$   $\xi = 0,203$   $\xi_{lim} = 0,663$

SG UGIĘĆ:  
Współczynnik pełzania:  $\phi_{\infty, to} = 2,500$   
Sztwywność  $B_{\infty} = 850,00 \text{ kNm}^2$   
Ugięcie :  $a = 1,61 \text{ cm} <$  Ugięcie graniczne:  $a_{lim} = 1,67 \text{ cm}$

**POZ. 6.3 Bieg główny o l = 2,73 m.**

$$g = 13,30 \text{ kN/m}^2 \quad p = 11,56 \text{ kN/m}^2 \quad L_o = 1,05 \cdot (2,73) = 2,87 \text{ m}$$

$$M = 0,125 \cdot 2,87^2 \cdot 13,30 = 13,69 \text{ kNm}$$

$$R = 13,30 \cdot 0,50 \cdot 2,73 = 18,15 \text{ kN/mb}$$

WYMIAROWANIE ; Beton B20, Stal A-III  $h = 12 \text{ cm}$ .  
Otulenie obliczeniowe = 0,025 m, Maksymalny wymiar kruszywa = 0,016 m

Przyjęto zbrojenie jak w poz. 6.1

#### POZ. 6.4 Belka pod oparcie biegów schodowych..

$$g = 22,14 \text{ kN/mb.} \quad L_0 = 1,05 \cdot (1,30) = 1,365 \text{ m}$$

Przyjęto konstrukcyjnie belkę o przekroju 25 x 25 cm zbrojoną dołem 3 # 12 ( A – III )

#### POZ. 7.0 Podciąg i nadproża.

##### POZ. 7.1 Nadproże nadokienne. ( L = 100 cm )

Przyjęto belkę wspornikową, przewieszoną o przekroju 25 x 25 cm, obniżoną w świetle otworu okiennego do wymiaru 25 x 45 cm z betonu B – 20 .  
Zbrojenie górą i dołem po 2 # 12 ( A – III ) Strzemiona  $\emptyset 6$  co 15 cm.

##### POZ. 7.2 Nadproża okienne obciążeń I = 100 cm.

Nadproża w ścianach zewnętrznych przyjęto jako prefabrykowane z 2 L 19/120 .

##### POZ. 7.3 Nadproże nadokienne w ścianie zewnętrznej.

$$L = 6,03 \cdot 1,05 = 6,33 \text{ m}$$

Zebranie obciążeń :

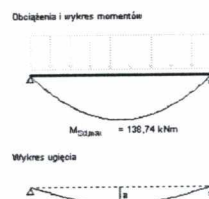
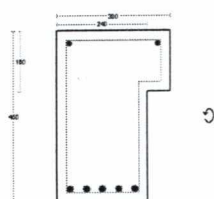
- obc. od stropodachu ( poz. 2.1 )	= 22,40 kN/mb
- obc. od dachu	= 6,90 kN/mb
- ciężar własny	$0,25 \cdot 0,45 \cdot 25 \cdot 0 \cdot 1,1 = 3,90 \text{ kN/mb}$
	$q = 33,20 \text{ kN/mb}$

$$g = 33,20 \text{ kN/mb} \quad p = 27,70 \text{ kN/mb}$$

$$M = 0,125 \cdot 6,33^2 \cdot 33,20 = 166,28 \text{ kNm}$$

$$R = 33,20 \cdot 0,50 \cdot 6,33 = 84,06 \text{ kN/mb}$$

WYMIAROWANIE : Beton B20, Stal A-III Założony przekrój 24 x 45 cm  
Otulenie obliczeniowe  $a = 0,025 \text{ m}$ , Maksymalny wymiar kruszywa = 0,016 m



Zbrojenie :

$$n_g = 2 \quad \phi_g = 16 \quad n_d = 5 \quad \phi_d = 20$$

$$\text{NOŚNOŚĆ : } M_{Sd} = 166,28 \text{ kNm} \quad M_{Rd} = 191,75 \text{ kNm} \quad \xi = 0,455 \quad \xi_{lim} = 0,663$$

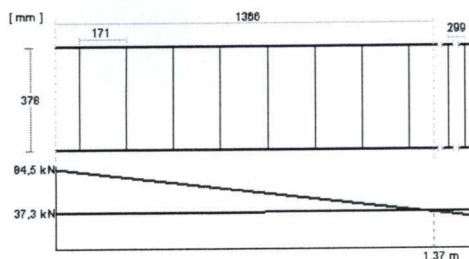
**SG UGIĘĆ:**

Współczynnik pełzania:  $\phi_{\infty, to} = 2,500$   
Szywność  $B_{\infty} = 22700,00 \text{ kNm}^2$   
Ugięcie :  $a = 2,55 \text{ cm} < \text{Ugięcie graniczne: } a_{lim} = 3,00 \text{ cm}$

**Sprawdzenie ścinania w strefach przypodporowych.**

$R_A = 84,46 \text{ kN}$     Beton B20,    Stal A-III  
Otulenie obliczeniowe = 0,025 m, Maksymalny wymiar kruszywa = 0,016 m  
Wysokość użyteczna  $d = 0,420 \text{ m}$ ,  $b_w = 0,240 \text{ m}$ ,  $h = 0,450 \text{ m}$   
Otulenie obliczeniowe zbr. podłużnego = 0,025 m, Maksymalny wymiar kruszywa = 0,016 m  
 $V_{Sd} = 84,46 \text{ kN}$  ( $t_{Sd} = 0,142$ )     $q = 33,20 \text{ kN/m}$

Siły w SGU = Siły w SGN / 1.2  
Dop. szer. rys  $w_{lim} = 0,30 \text{ mm}$



**Strzemiona :**

liczba ramion = 2     $\phi_{strzemion} = 8,0$   
Max. odstęp ramion strzemion w kier. poprz. na odc.  $V_{Sd} > V_{Rd1}$  : 0,252 m  
Max. odstęp ramion strzemion w kier. poprz. na odc.  $V_{Sd} \leq V_{Rd1}$  : 0,420 m

**POZ. 7.4 Podciąg wewnętrzny.**

$L_1 = 2,85 \text{ m}$      $L_2 = 3,43 \text{ m}$

**Zebranie obciążeń :**

- obc. od stropu ( poz. 3.1 ) = 12,45 kN/mb
- obc. od biegów schodowych ( poz. 6.3 ) = 18,15 kN/mb
- ciężar własny  $0,25 \cdot 0,30 \cdot 25,0 \cdot 1,1 = 2,10 \text{ kN/mb}$

**PRZEKROJE PRĘTÓW:**



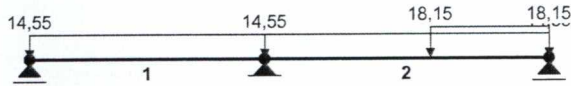
**PRĘTY UKŁADU:**

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	3	2,850	0,000	2,850	1,000	B 30,0x25,0
2	00	3	2	3,430	0,000	3,430	1,000	B 30,0x25,0

**WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	Ix[cm <sup>4</sup> ]	Iy[cm <sup>4</sup> ]	Wg[cm <sup>3</sup> ]	Wd[cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	750,0	56250	39063	3750	3750	30,0	15 Beton B 20

OBCIĄŻENIA:



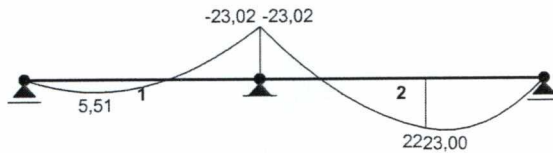
OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1(Tg): P2(Td): a[m]: b[m]:

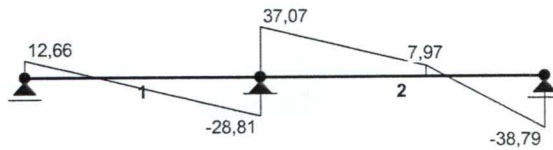
Grupa:	A ""	Zmienne	f=	1,00
1	Liniowe	0,0 14,55 14,55	0,00	2,85
2	Liniowe	0,0 14,55 14,55	0,00	3,43
2	Liniowe	0,0 18,15 18,15	2,00	3,43

W Y N I K I

MOMENTY:



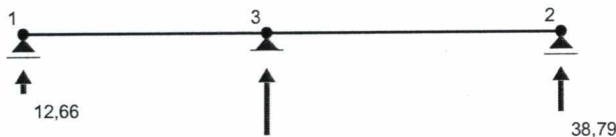
TNĄCE:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,00	12,66	0,00
	0,30	0,868	<b>5,51*</b>	0,02	0,00
	1,00	2,850	-23,02	-28,81	0,00
2	0,00	0,000	-23,02	37,07	0,00
	0,65	2,246	<b>23,00*</b>	-0,06	0,00
	1,00	3,430	-0,00	-38,79	0,00

REAKCJE PODPOROWE:

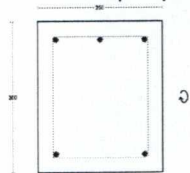


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:
1	0,00	12,66	12,66
2	0,00	38,79	38,79
3	0,00	65,88	65,88

**WYMIAROWANIE** : Beton B20, Stal A-III Założony przekrój 24 x 30 cm  
Otulenie obliczeniowe  $a = 0,025$  m, Maksymalny wymiar kruszywa = 0,016 m

Moment podporowy  $M_B = 23,02$  kNm



Zbrojenie :

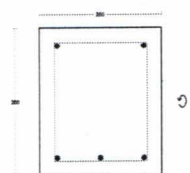
$$n_g = 3 \quad \phi_g = 12 \quad n_d = 2 \quad \phi_d = 12$$

NOŚNOŚĆ :  $M_{Sd} = 23,02$  kNm  $M_{Rd} = 28,42$  kNm  $\xi = 0,196$   $\xi_{lim} = 0,663$

Moment przęsłowy  $M_{BC} = 23,00$  kNm

Beton B20, Stal A-III

Otulenie obliczeniowe = 0,030 m, Maksymalny wymiar kruszywa = 0,016 m



Zbrojenie :

$$n_g = 2 \quad \phi_g = 12 \quad n_d = 3 \quad \phi_d = 12$$

NOŚNOŚĆ :  $M_{Sd} = 23,00$  kNm  $M_{Rd} = 28,42$  kNm  $\xi = 0,196$   $\xi_{lim} = 0,663$

SG UGIĘĆ:

Współczynnik pełzania:  $\phi_{\infty, t_0} = 2,500$

Sztywność  $B_{\infty} = 2700,00$  kNm<sup>2</sup>

Ugięcie :  $a = 1,29$  cm < Ugięcie graniczne:  $a_{lim} = 1,74$  cm

**Sprawdzenie ścinania w strefach przypodporowych.**

$R_{cL} = 38,79$  kN Beton B20, Strzemiona: stal A-0

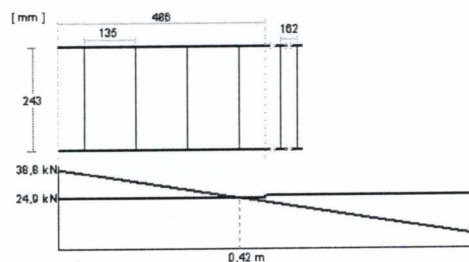
Wysokość użyteczna  $d = 0,270$  m ,  $b_w = 0,250$  m ,  $h = 0,300$  m

Otulenie obliczeniowe zbr. podłużnego = 0,030 m, Maksymalny wymiar kruszywa = 0,016 m

$V_{Sd} = 38,79$  kN ( $t_{Sd} = 0,097$ )  $q = 32,69$  kN/m

Siły w SGU = Siły w SGN / 1.2

Dop. szer. rys  $w_{lim} = 0,30$  mm



Strzemiona :

liczba ramion = 2  $\phi_{strzemion} = 6,0$

Max. odstęp ramion strzemion w kier. poprz. na odc.  $V_{Sd} > V_{Rd1}$  : 0,270 m

Max. odstęp ramion strzemion w kier. poprz. na odc.  $V_{Sd} \leq V_{Rd1}$  : 0,270 m



**POZ. 7.5 Podciąg w ścianie zewnętrznej ( L = 2,45 m )**

$L_t = 2,45 \times 1,05 = 2,57 \text{ m}$

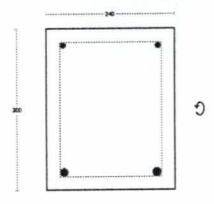
Zebranie obciążeń :

- obc. od stropodachu ( poz. 2.1 ) = 3,50 kN/mb
  - obc. od dachu = 6,90 kN/mb
  - ściana z gazobetonu  $0,24 \times 3,00 \times 8,00 \times 1,20$  = 6,20 kN.mb
  - ciężar własny  $0,25 \times 0,45 \times 25,0 \times 1,1 = 3,90 \text{ kN/mb}$
- $q = 20,50 \text{ kN/mb}$

$M = 0,125 \times 2,57^2 \times 20,50 = 16,92 \text{ kNm}$

$R = 2,57 \times 0,50 \times 20,50 = 26,34 \text{ kN/mb}$

**Wymiarowanie** : Beton B20, Stal A-III Przekrój 24 x 30 cm.  
Otulenie obliczeniowe = 0,025 m, Maksymalny wymiar kruszywa = 0,016 m



Zbrojenie :

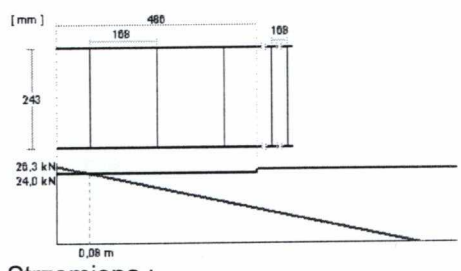
$n_g = 2 \quad \phi_g = 12 \quad n_d = 2 \quad \phi_d = 16$

NOŚNOŚĆ :  $M_{Rd} = 34,04 \text{ kNm} \quad \xi = 0,207 \quad \xi_{lim} = 0,663$

**Sprawdzenie ścinania w strefach przypodporowych.**

$R_A = 26,34 \text{ kN}$  Beton B20, Strzemiona: stal A-0  
Wysokość użyteczna  $d = 0,270 \text{ m}$ ,  $b_w = 0,240 \text{ m}$ ,  $h = 0,300 \text{ m}$   
Otulenie obliczeniowe zbr. podłużnego = 0,025 m, Maksymalny wymiar kruszywa = 0,016 m  
 $V_{Sd} = 26,34 \text{ kN}$  ( $t_{Sd} = 0,069$ )  $q = 30,00 \text{ kN/m}$

Siły w SGU = Siły w SGN / 1.2  
Dop. szer. rys  $w_{lim} = 0,30 \text{ mm}$

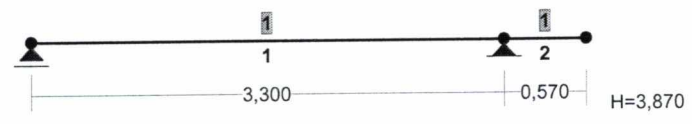


Strzemiona :

liczba ramion = 2  $\phi_{strzemion} = 6,0$   
Max. odstęp ramion strzemion w kier. poprz. na odc.  $V_{Sd} > V_{Rd1}$  : 0,270 m  
Max. odstęp ramion strzemion w kier. poprz. na odc.  $V_{Sd} \leq V_{Rd1}$  : 0,270 m

**POZ. 7.6 Podciąg w ścianie zewnętrznej ( L = 3,30 +0,57 m )**

PRZEKROJE PRĘTÓW:



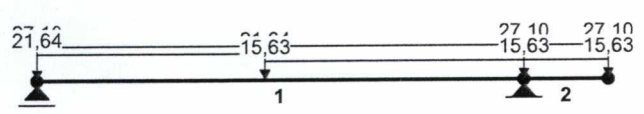
PRĘTY UKŁADU:

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	3	3,300	0,000	3,300	1,000	B 30,0x25,0
2	00	3	2	0,570	0,000	0,570	1,000	B 30,0x25,0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	Ix[cm <sup>4</sup> ]	Iy[cm <sup>4</sup> ]	Wg[cm <sup>3</sup> ]	Wd[cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	750,0	56250	39063	3750	3750	30,0	15 Beton B 20

OBCIĄŻENIA:

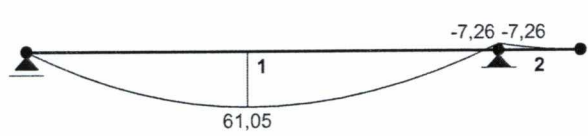


OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

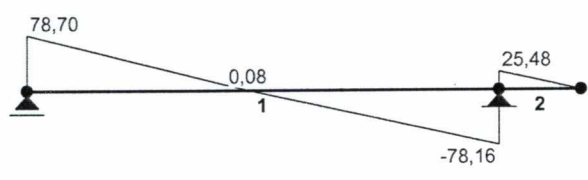
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""			Zmienne		f= 1,00	
1	Liniowe	0,0	27,10	27,10	0,00	3,30
1	Liniowe	0,0	21,64	21,64	0,00	1,55
1	Liniowe	0,0	15,63	15,63	1,55	3,30
2	Liniowe	0,0	27,10	27,10	0,00	0,57
2	Liniowe	0,0	15,63	15,63	0,00	0,57

W Y N I K I

MOMENTY:



TNAŃCE:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

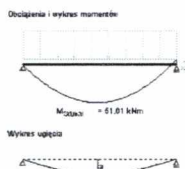
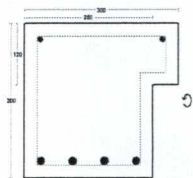
Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,00	78,70	0,00
	0,47	1,550	<b>61,05*</b>	0,08	0,00
	1,00	3,300	-7,26	-78,16	0,00
2	0,00	0,000	-7,26	25,48	0,00
	1,00	0,570	-0,00	0,00	0,00

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:
1	0,00	78,70	78,70
3	0,00	103,64	103,64

**Wymiarowanie** : Beton B20, Stal A-III Przekrój 24 x 30 cm.  
Otulenie obliczeniowe = 0,025 m, Maksymalny wymiar kruszywa = 0,016 m

Moment przęsłowy  $M_{AB} = 61,05$  kNm



Zbrojenie :

$$n_g = 2 \quad \phi_g = 12 \quad n_d = 4 \quad \phi_d = 16$$

NOŚNOŚĆ :  $M_{Sd} = 61,05$  kNm  $M_{Rd} = 64,93$  kNm  $\xi = 0,346$   $\xi_{lim} = 0,663$

SG UGIĘĆ:

Współczynnik pełzania:  $\phi_{\infty, to} = 2,500$

Sztywność  $B_{\infty} = 5190,00$  kNm<sup>2</sup>

Ugięcie :  $a = 1,11$  cm < Ugięcie graniczne:  $a_{lim} = 1,65$  cm

#### Sprawdzenie ścinania w strefach przypodporowych.

$R_A = 78,70$  kN

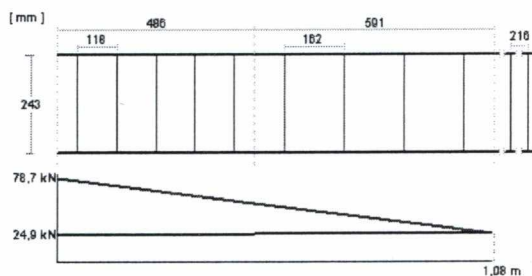
Wysokość użyteczna  $d = 0,270$  m ,  $b_w = 0,250$  m ,  $h = 0,300$  m

Otulenie obliczeniowe zbr. podłużnego = 0,025 m, Maksymalny wymiar kruszywa = 0,016 m

$V_{Sd} = 78,70$  kN ( $t_{Sd} = 0,197$ )  $q = 48,74$  kN/m

Siły w SGU = Siły w SGN / 1.2

Dop. szer. rys  $w_{lim} = 0,30$  mm



Strzemiona :

liczba ramion = 2  $\phi_{strzemion} = 8,0$

Max. odstęp ramion strzemion w kier. poprz. na odc.  $V_{Sd} > V_{Rd1}$  : 0,162 m

Max. odstęp ramion strzemion w kier. poprz. na odc.  $V_{Sd} \leq V_{Rd1}$  : 0,270 m

#### POZ. 7.7 Podciąg wewnętrzny. ( L = 3.43 m )

$$L_t = 3,43 \times 1,05 = 3,60 \text{ m}$$

Zebranie obciążeń :

- obc. od stropu ( poz. 4.1 )

- ciężar własny

$$= 13,50 \text{ kN/mb}$$

$$0,25 \times 0,30 \times 25,0 \times 1,1 = 2,25 \text{ kN/mb}$$

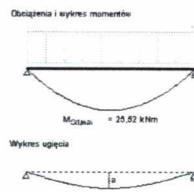
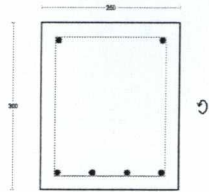
$$q = 15,75 \text{ kN/mb}$$

$$M = 0,125 \times 3,60^2 \times 15,75 = 25,52 \text{ kNm}$$

$$R = 3,43 \cdot 0,50 \cdot 15,75 = 28,36 \text{ kN/mb}$$

**Starostwo Powiatowe  
w Olsztynie  
Plac Bema 5  
10-516 OLSZTYN  
-35-**

**Wymiarowanie** : Beton B20, Stal A-III Przekrój 24 x 30 cm.  
Otulenie obliczeniowe = 0,025 m, Maksymalny wymiar kruszywa = 0,016 m  
Moment przęsłowy  $M_{AB} = 25,52 \text{ kNm}$



Zbrojenie :

$$n_g = 2 \quad \phi_g = 12 \quad n_d = 4 \quad \phi_d = 12$$

NOŚNOŚĆ :  $M_{Rd} = 38,45 \text{ kNm}$   $\xi = 0,217$   $\xi_{lim} = 0,663$

SG UGIĘĆ:

Współczynnik pełzania:  $\phi_{\infty, to} = 2,500$

Sztywność  $B_{\infty} = 3500,00 \text{ kNm}^2$

Ugięcie :  $a = 0,98 \text{ cm} <$  Ugięcie graniczne:  $a_{lim} = 1,80 \text{ cm}$

### Sprawdzenie ścinania w strefach przypodporowych.

$$R_A = 28,36 \text{ kN}$$

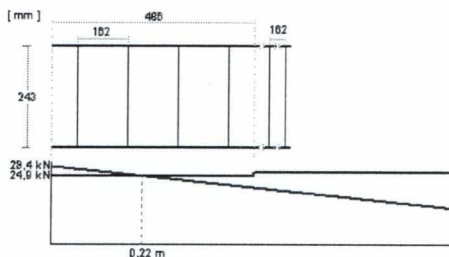
Wysokość użyteczna  $d = 0,270 \text{ m}$  ,  $b_w = 0,250 \text{ m}$  ,  $h = 0,300 \text{ m}$

Otulenie obliczeniowe zbr. podłużnego = 0,025 m, Maksymalny wymiar kruszywa = 0,016 m

$$V_{Sd} = 28,36 \text{ kN} \quad (t_{Sd} = 0,071) \quad q = 15,75 \text{ kN/m}$$

Siły w SGU = Siły w SGN / 1.2

Dop. szer. rys  $w_{lim} = 0,30 \text{ mm}$



Strzemiona :

$$\text{liczba ramion} = 2 \quad \phi_{\text{strzemion}} = 6,0$$

Max. odstęp ramion strzemion w kier. poprz. na odc.  $V_{Sd} > V_{Rd1}$  : 0,270 m

Max. odstęp ramion strzemion w kier. poprz. na odc.  $V_{Sd} \leq V_{Rd1}$  : 0,270 m

### POZ. 7.8 Podciąg wewnętrzny - spinający.

Przyjęto konstrukcyjnie belkę 24 x 30 zbrojoną ciągle góra i dołem po 2 # 12 ( A - III )

### POZ. 7.9 Podciąg wewnętrzny - spinający.

Przyjęto konstrukcyjnie belkę 24 x 30 zbrojoną ciągle góra 2 # 12 , dołem 3 # 12 ( A - III )

### POZ. 7.10 Nadproże stalowe w budynku istniejącym..

Przyjęto konstrukcyjnie nadproże z 2 C NP120.

### POZ. 8.0 ŚCIANY I SŁUPY .

### POZ. 8.1 Ściany zewnętrzne nośne nadziemia.

Przyjęto ściany murowane, warstwowe z warstwą nośną murowaną o gr. 24 cm z bloczków gazobetonowych odm. 06 na zaprawie cementowo-wapiennej. Izolacja termiczna z 15 cm warstwy styropianu klejonego i mocowanego do warstwy nośnej.

Starostwo Powiatowe  
w Olsztynie  
10-516 OLSZTYN  
-35-

### POZ. 8.1.1 Słupy i rdzenie w ścianach nośnych.

Przekrój słupa 24 x 25 cm przyjęto konstrukcyjnie z betonu B – 20 i zbrojono symetrycznie 2 x 2 # 12 ( A – III ) Strzemiona  $\emptyset$  6 co 15 cm.

### POZ. 8.2 Ściany wewnętrzne nadziemia .

Przyjęto ściany murowane o gr. 25 lub 24 cm z bloczków silikatowych kl. 150 na zaprawie R3

### POZ. 8.3 Ściany piwniczne.

Przyjęto ściany murowane o gr. 25 z cegły pełnej lub bloczków betonowych na zaprawie cementowej.

#### POZ. 8.3.1 Rdzenie przenoszące parcie ziemi.

Przyjęto rdzenie w ścianie o przekroju 25 x 25 z betonu B – 20 i zbrojono po 4 # 12 ( A – III ) po stronie rozciąganej i po 2 # 12 ( A – III ) od zewnątrz. Strzemiona  $\emptyset$  6 co 15 cm. Rozstaw wg rzutu konstrukcyjnego podziemia.

### POZ. 9.0 WIEŃCE.

W poziomach stropów na obwodzie płyt stropowych oraz na wszystkich ścianach nośnych i konstrukcyjnych zaprojektowano żelbetowe ściagi w postaci wieńców z betonu B – 20 zbrojonych podłużnie 4  $\emptyset$  12. ( A – III ) Pręty główne zbrojenia łączyć należy w różnych przekrojach zachowaniem pełnych zakładów jak dla „ czystego „ rozciągania.

Wieńce na ścianach zewnętrznych ocieplone przez oklejenie styropianem.

### POZ. 10.0 FUNDAMENTOWANIE.

#### POZ. 10.1 Fundament ciągły ( ława) nr 1 pod ścianę zewnętrzną, - nośną.

Zebranie obciążeń na 1 mb ściany fundamentowej :

- obciążenie ścianą nadziemia	$0,24 \cdot 3,0 \cdot 2 \cdot 7,0 \cdot 1,2 = 6,05$ kN/mb
- obciążenie ścianą podziemia	$0,25 \cdot 19,0 \cdot 2,60 \cdot 1,1 = 14,10$ kN/mb
- obciążenie wieńcami i nadprożami	$0,25^2 \cdot 1,1 \cdot 25,00 \cdot 3 = 5,62$ kN/mb
- obciążenie z dachu (poz. 1.4)	= 6,90 kN/mb
- obciążenie od stropodachu ( poz. 2.1 )	= 22,40 kN/mb
- obciążenie od stropów ( poz. 3.1 + 4,1 )	= 26,97 kN/mb
- ciężar ławy, ściany fundamentowej i naziomu	$0,45 \cdot 1,20 \cdot 20,0 \cdot 2,2 = 23,74$ kN/mb
	$\Sigma q = 89,64$ kN/mb

- do obliczeń przyjęto  $\Sigma Q = 90,00$  kN/mb

Przyjęto naprężenia uśrednione  $q = 1,50 \text{ MPa}$

$$B = 90,00 / 100 * 1,50 = 60,00 \text{ cm}$$

Przyjęto ławę  $60 \times 40$  zbrojoną podłużnie  $4 \text{ } \varnothing 12$  ( podłużnie – III )

### POZ. 10.2 Stopa nr 2 pod słup w ścianie zewnętrznej.

Zebranie obciążeń:

- obciążenie z poz. 7.6 = 103,64 kN
  - obciążenie słupem żelbetowym = 16,88 kN
  - ciężar stopy i naziomu  $0,60 * 0,60 * 21,00 * 1,2 * 1,80 = 16,32 \text{ kN}$
- $\Sigma Q = 136,85 \text{ kN}$

Przyjęto naprężenia uśrednione  $q = 1,80 \text{ MPa}$

$$B = A = ( 136,85 : 1,80 ) = 87,2 \text{ cm}$$

Przyjęto stopę  $90 \times 90 \times 40$  zbrojoną krzyżowo po 5 # 12 ( A – III ) w obu kierunkach.

### POZ. 10.3 Fundament ciągły ( ława) nr 3 pod ścianę wewnętrzną, - nośną.

Zebranie obciążeń na 1 mb ściany fundamentowej :

- obciążenie ścianą podziemia  $0,25 * 19,0 * 2,60 * 1,1 = 14,10 \text{ kN/mb}$
  - obciążenie wieńcami i nadprożami  $0,25^2 * 1,1 * 25,00 * 2 = 3,62 \text{ kN/mb}$
  - obciążenie od podciągów ( poz. 7.4 i 7.7) = 48,18 kN/mb
  - ciężar ławy, ściany fundamentowej i naziomu  $0,60 * 0,50 * 23,0 * 1,2 = 8,28 \text{ kN/mb}$
- $\Sigma q = 74,18 \text{ kN/mb}$
- do obliczeń przyjęto  $\Sigma Q = 80,00 \text{ kN/mb}$

Przyjęto naprężenia uśrednione  $q = 1,50 \text{ MPa}$

$$B = 80,00 / 100 * 1,50 = 53,00 \text{ cm}$$

Przyjęto ławę  $60 \times 40$  zbrojoną podłużnie  $4 \text{ } \varnothing 12$  ( podłużnie – III )

### POZ. 10.4 Fundament ciągły ( ława) nr 4 pod ścianę wewnętrzną .

Zebranie obciążeń na 1 mb ściany fundamentowej :

- obciążenie ścianą  $0,25 * 19,0 * 8,60 * 1,1 = 44,96 \text{ kN/mb}$
  - obciążenie wieńcami  $0,25^2 * 1,1 * 25,00 * 3 = 5,62 \text{ kN/mb}$
  - obciążenie od podciągów ( poz. 7.4 i 7.7) = 48,18 kN/mb
  - ciężar ławy, ściany fundamentowej i naziomu  $0,60 * 0,50 * 23,0 * 1,2 = 8,28 \text{ kN/mb}$
- $\Sigma q = 107,15 \text{ kN/mb}$
- do obliczeń przyjęto  $\Sigma Q = 110,00 \text{ kN/mb}$

Przyjęto naprężenia uśrednione  $q = 1,80 \text{ MPa}$

$$B = 110,00 / 100 * 1,80 = 61,00 \text{ cm}$$

Przyjęto ławę 60 x 40 zbrojoną podłużnie 4 Ø 12 ( podłużnie – III )

**POZ. 10.5 Fundament ciągły ( ława) nr 5 pod ścianę szczytową. .**

Zebranie obciążeń na 1 mb ściany fundamentowej :

- obciążenie ścianą nadziemia  $0,24 * 3,0 * 2 * 7,0 * 1,2 = 6,05 \text{ kN/mb}$
  - obciążenie ścianą podziemia  $0,25 * 19,0 * 2,60 * 1,1 = 14,10 \text{ kN/mb}$
  - obciążenie wieńcami i nadprożami  $0,25^2 * 1,1 * 25,00 * 3 = 5,62 \text{ kN/mb}$
  - obciążenie z dachu (poz. 1.4)  $10,38 * 6,0 : 2 ; 5,50 = 5,66 \text{ kN/mb}$
  - obciążenie od stropodachu ( poz. 2.1 )  $= 5,20 \text{ kN/mb}$
  - obciążenie od ( poz. 7.4 )  $12,66 : 3,0 = 4,22 \text{ kN/mb}$
  - ciężar ławy, i naziomu  $0,60 * 0,50 * 23,0 * 1,2 = 8,28 \text{ kN/mb}$   
 $\Sigma q = 49,13 \text{ kN/mb}$
- do obliczeń przyjęto  $\Sigma Q = 50,00 \text{ kN/mb}$

Przyjęto naprężenia uśrednione  $q = 1,50 \text{ MPa}$

$$B = 0,00 / 100 * 1,50 = 33,00 \text{ cm}$$


Przyjęto ławę 40 x 40 zbrojoną podłużnie 4 Ø 12 ( podłużnie – III )

**POZ. 11.0 Elementy zewnętrzne.**

POZ. 11.1 Schody zewnętrzne – płytowe o rozpiętości  $L = 2,50\text{m}$  o gr. 15 cm zbrojone dołem stalą żebrową ( 34 GS ) # 12 co 15 cm Beton B – 20.

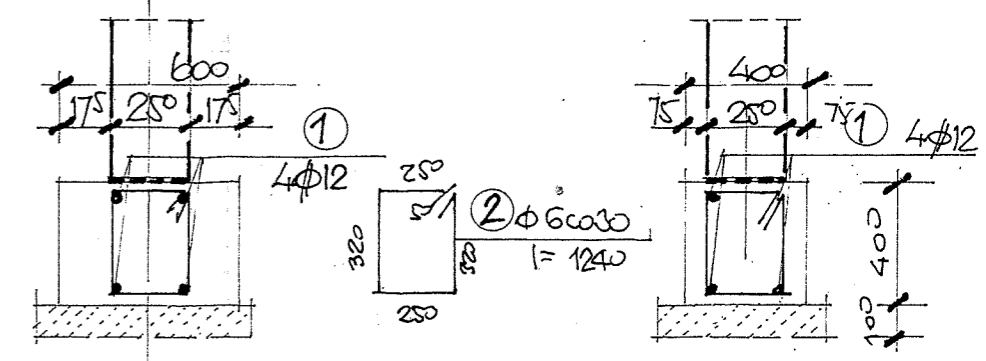
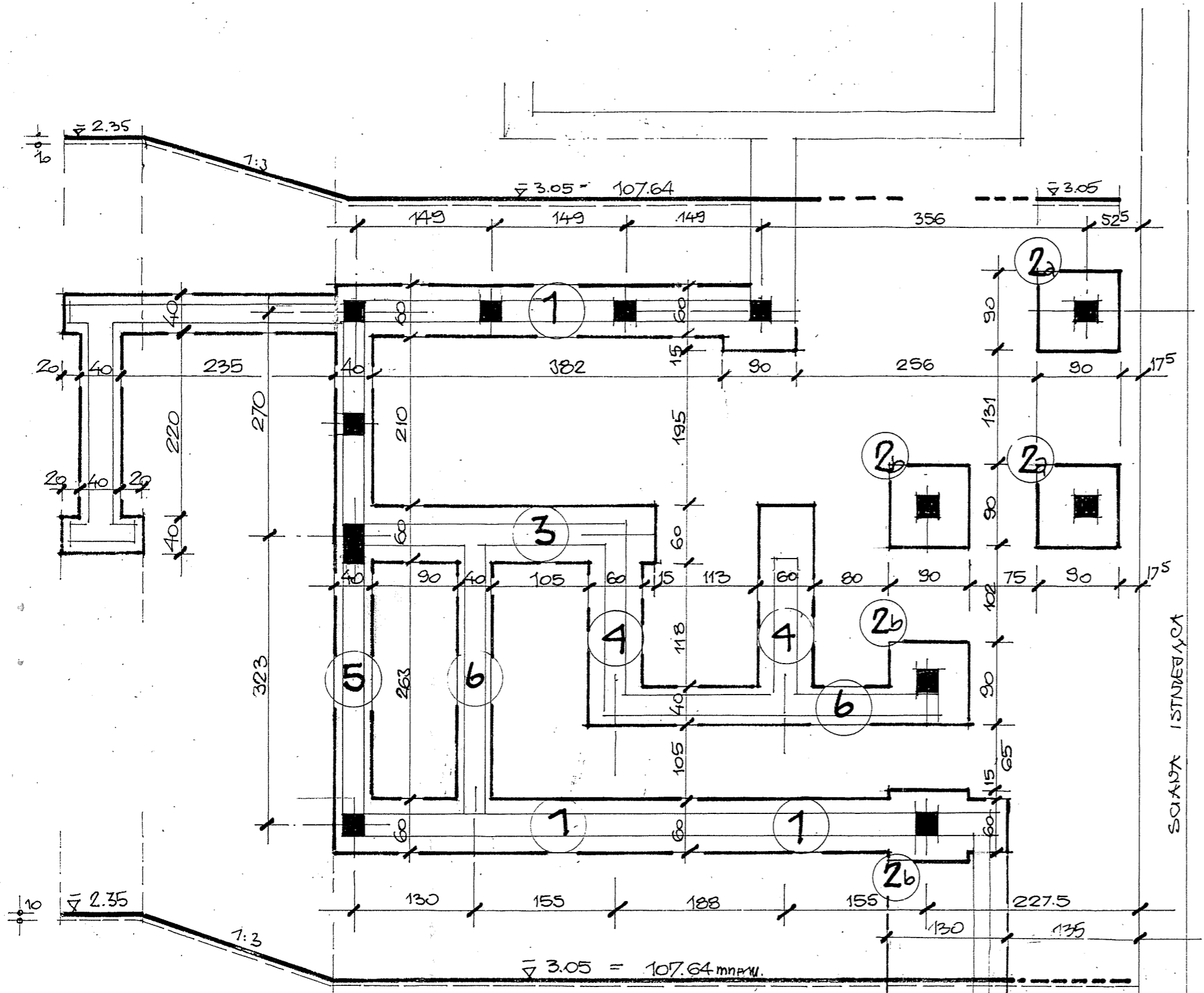
POZ. 11.2 Ścianka oporowa przy zejściu na poziom ( - 2,56 ).  
Żelbetowa o gr. 20 ÷ 25 cm z betonu zwirowego B – 20 zbrojona pionowo # 12 co 16 ÷ 22 cm  
Wysokość ścianki zmienna wynikająca z ukształtowania terenu i normowej głębokości przemarzania.

POZ. 11.3 Pochylnia na poziom ( + 0,28 ) .

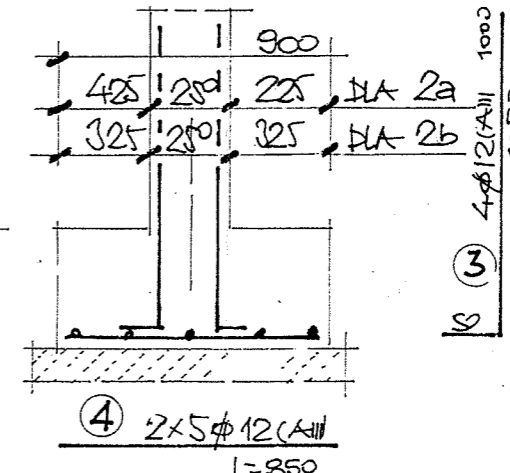
Opracował : mgr inż.  Z. Wojtal.

POZ. 10.1 t1  
 POZ. 10.3 t3  
 POZ. 10.4 t4

POZ. 10.5 t5  
 POZ. 10.6 t6



POZ. 10.2 - S2 (a)(b)



STAL ZBROJENIOWA

LP	φ	DŁG	JLSC	φ6	φ12
1	φ12	38.0x	4x1.16		167
2	φ6	1.24	110	136	
3	φ12	1.05	64		67
4	φ12	0.85	60		51
RAZEM				136	285
CIĘŻAR lub				0.222	0.288
CIĘŻAR					
OGÓLNY STAL				30.0	285.0

q<sub>sk</sub> = 1.50 MPa dla LKW  
 q<sub>si</sub> = 1.80 MPa dla STOP

BETON BZO  
 STAL φ STOS  
 STAL φ 34GS

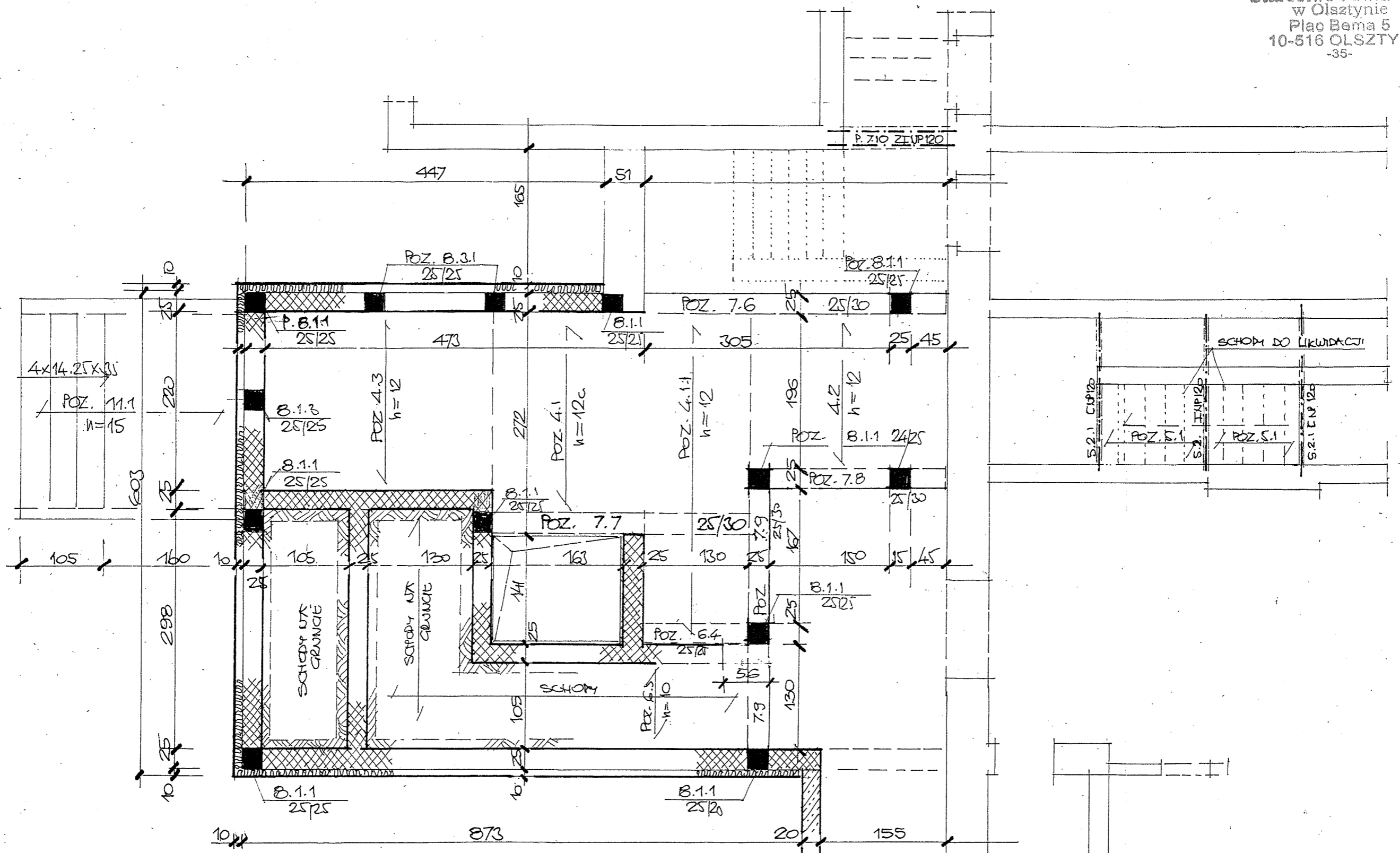
RZUT FUNDAMENTOW PRZEKROJE 1:100  
 1:25

POZ 11.2 SOKIŁA OPOROWA

SOKIŁA ISTNIEJĄCA

Obiekt	SZKOLA PODSTAWOWA	NR	
Wykonawca	CIĘŻKIWAŁD		K1
Projekt	KONSTRUKCYJNY - ROZBUDOWY		
Projektant	MGR. INŻ. Z. WOJTAŁ UB 213/75/01		
Spr.	MGR. INŻ. Z. DĄBROWSKI UB 62/86/01		

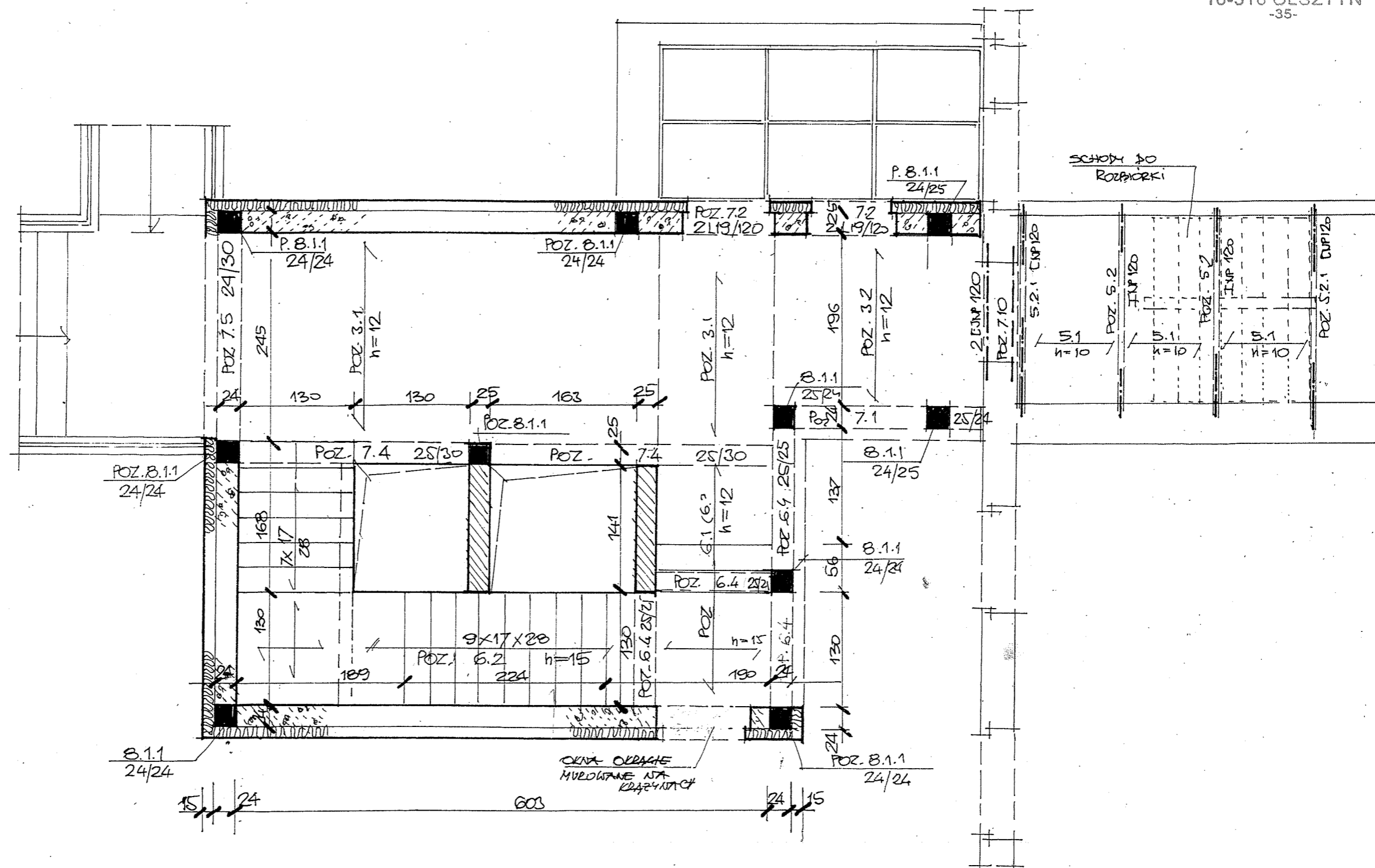




RZUT MONTAZOWY PIWNIC  
1:50

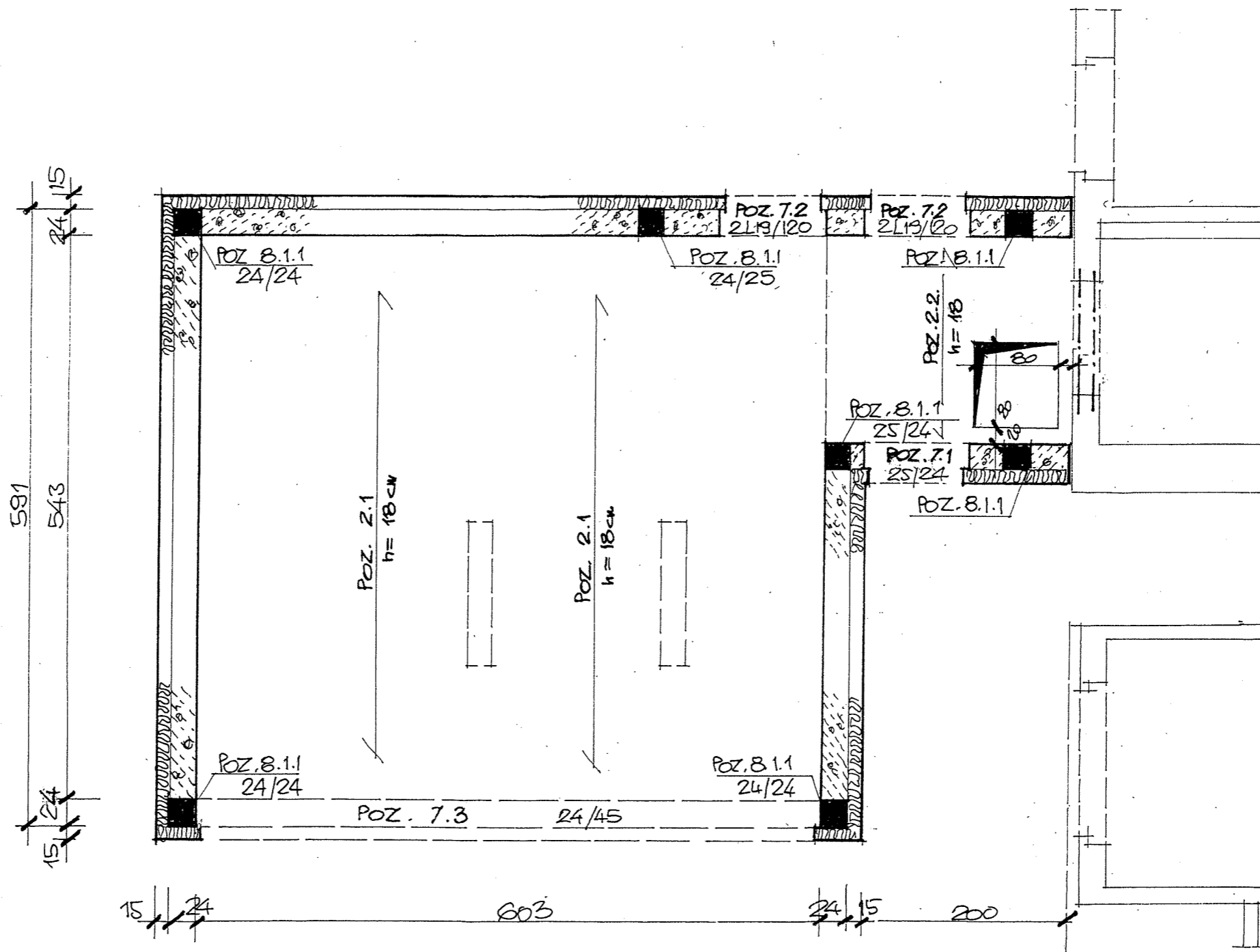
POZ. 11.2  
SIAŁA  
OPOROWA

Obiekt	SZCOTA PODSTAWOWA	NR
Miejscowość	CIETRZYWA ul. SZCOTA	K2
Projekt	KONSTRUKCYJNY - ROZBUDOWA	
Projektant	MGR. INR. Z. WÓJCIK vb 213/750/L	
SAP	MGR. INR. Z. DĄBROWSKI vb 6286/L	



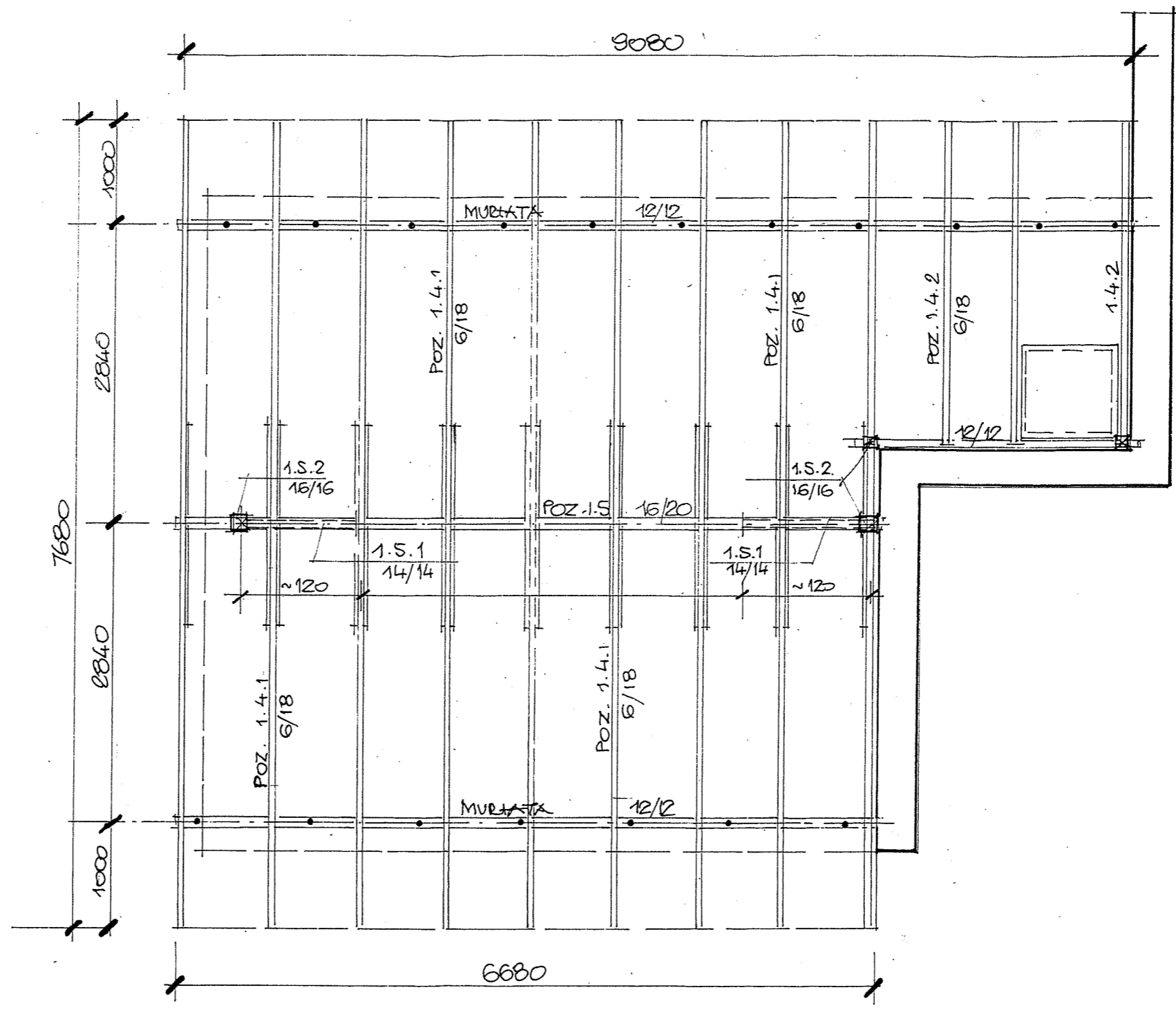
RZUT MONTAŻOWY PARTERU 1:50

Objekt	SZKOŁA PODSTAWOWA	NR
Miejscowość	CIETRZOWO ul. SZKOŁA	K3
Projekt	KONSTRUKCYJNY - ROZBUDOWY	
Projektant	MGR. ING. Z. WOJTAŚ ub 213/76/OL	
Sp.	MGR. ING. Z. DĄBROWSKI ub 866/01	



RZUT MONTAŻOWY PIĘTRA 1:50

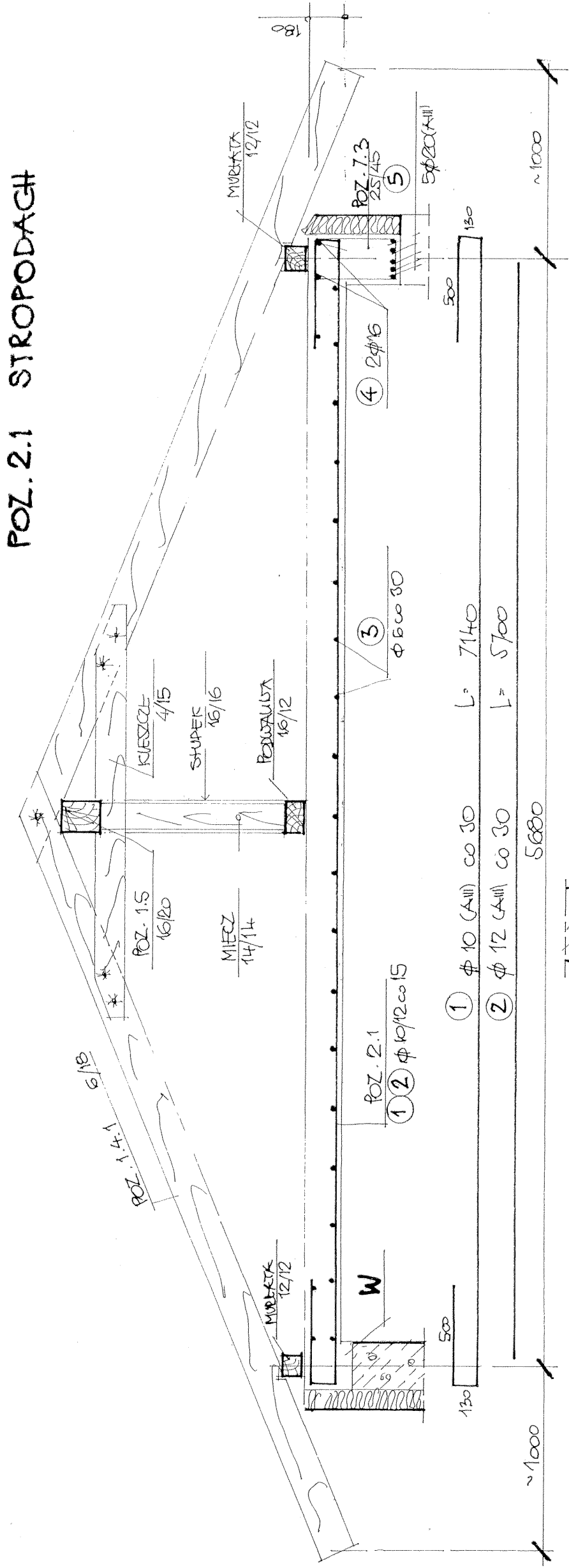
Obiekt	SZKOŁA PODSTAWOWA	NR	K4
Miejscowość	GIETRZWAŁD		
Projekt	KONSTRUKCYJNY - ROZBUDOWY		
Projektant	MGR. INŻ. Z. WOJCIK VB 213/15/OL		
Sp.	MGR. INŻ. Z. DĄBROWSKI VB 62186/OL		



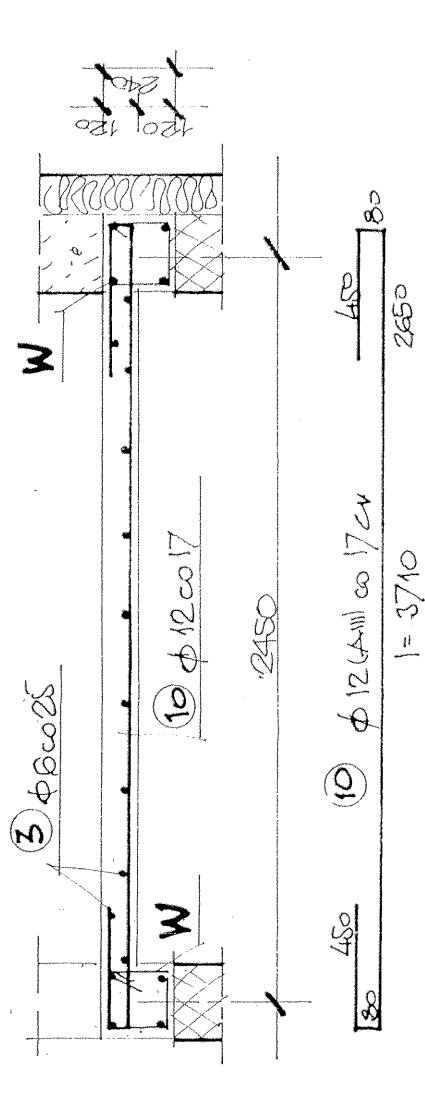
RZUT KONSTRUKCYJNY DACHU 1:50

Objekt	SZKOŁA PODSTAWOWA	NR	K5
Miejscowość	CIETRZYWAŁA ul. SZKOŁA		
Projekt	KONSTRUKCYJNY - ROZBUDOWY		
Projektant	MGR. INŻ. Z. WODZIAK ul. 213/76/OL		
Sp.	MGR. INŻ. Z. DĄBROWSKI 6286/OL		

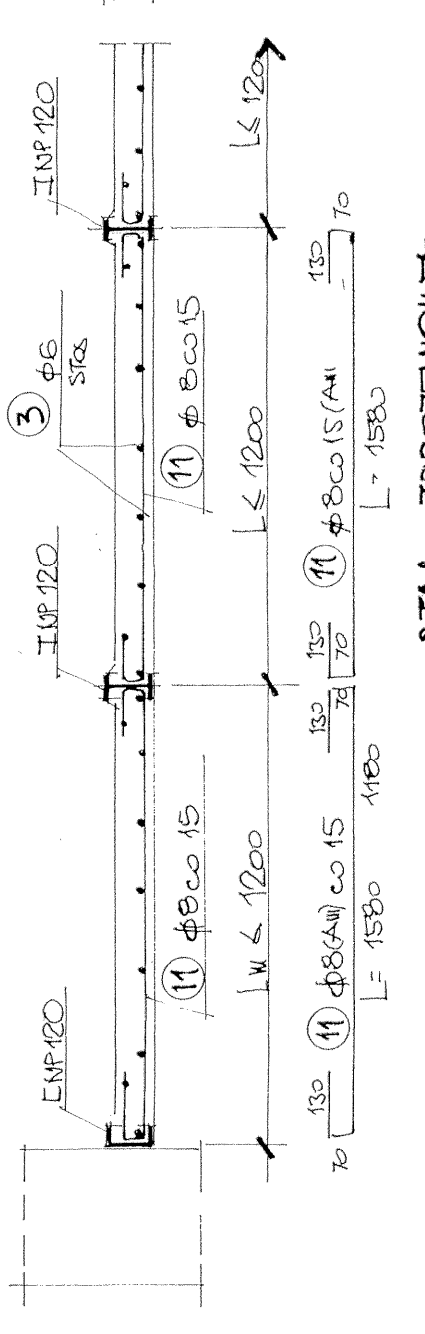
**POZ. 1. DACH**  
**POZ. 2.1 STROPODACH**



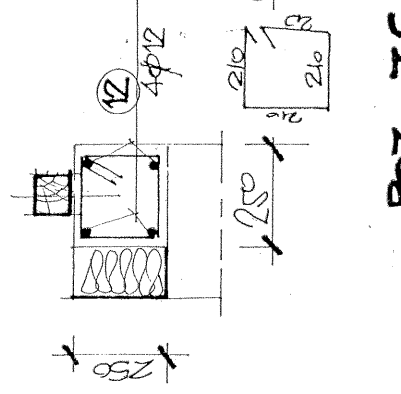
**POZ. 4.3**



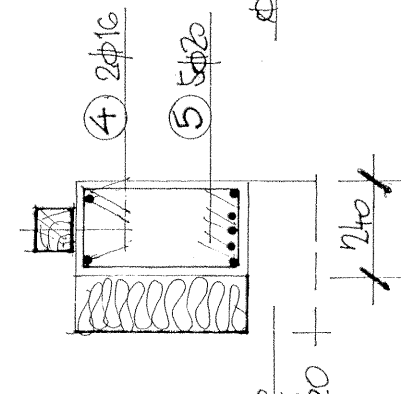
**POZ. 5.1 + 5.2**



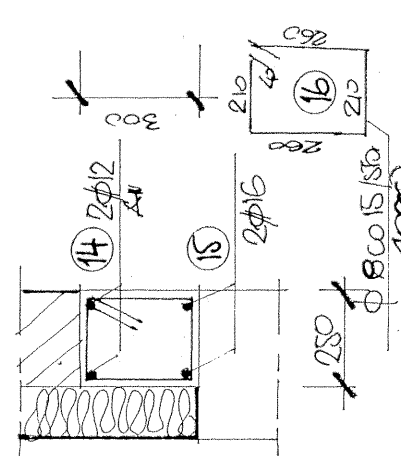
**POZ. 7.1**



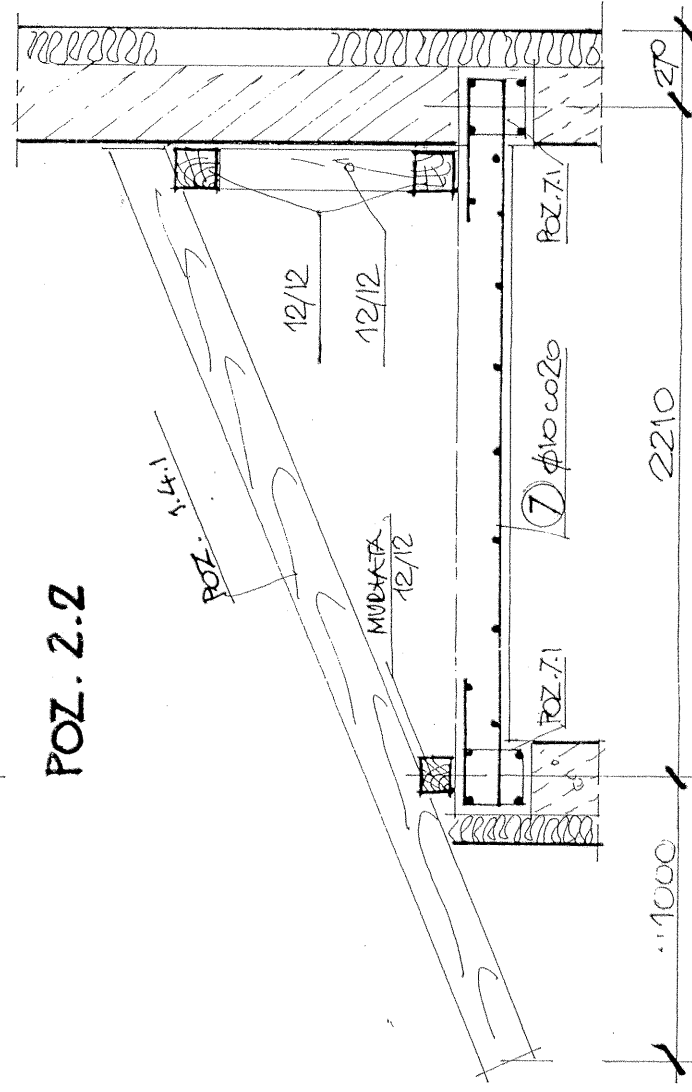
**POZ. 7.3**



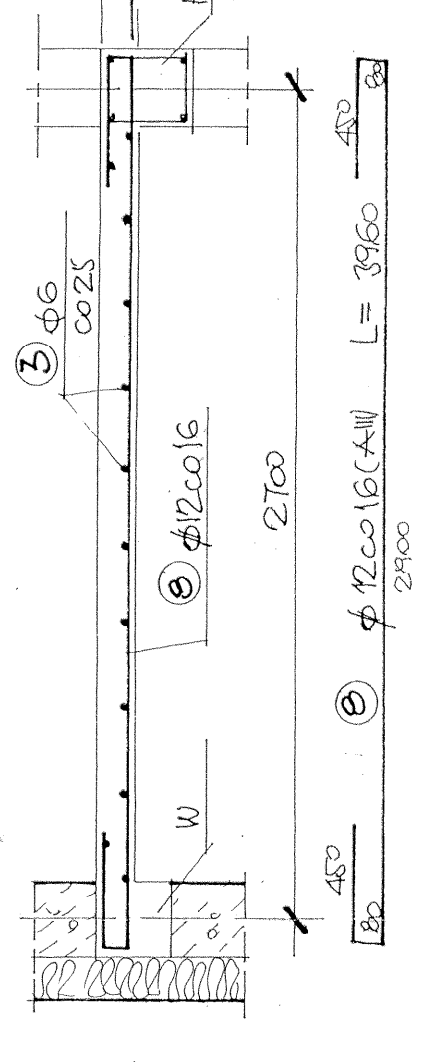
**POZ. 7.5**



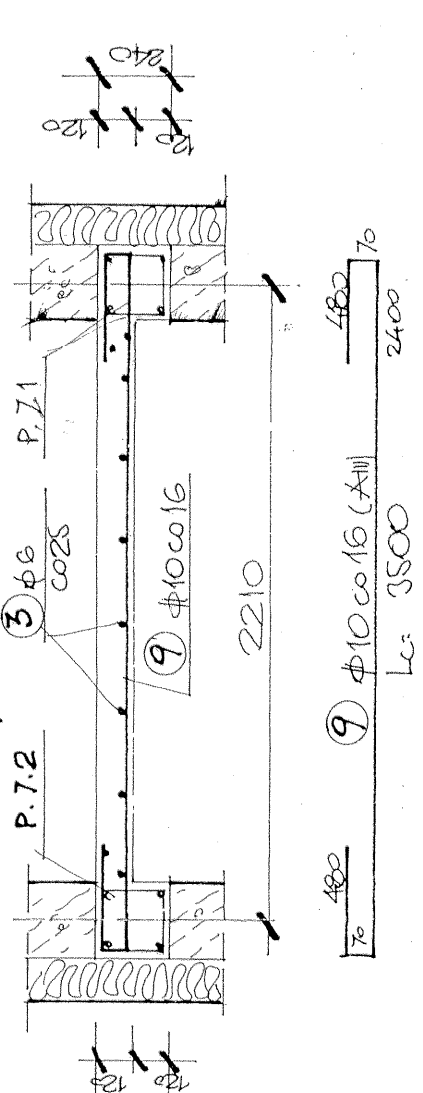
**POZ. 2.2**



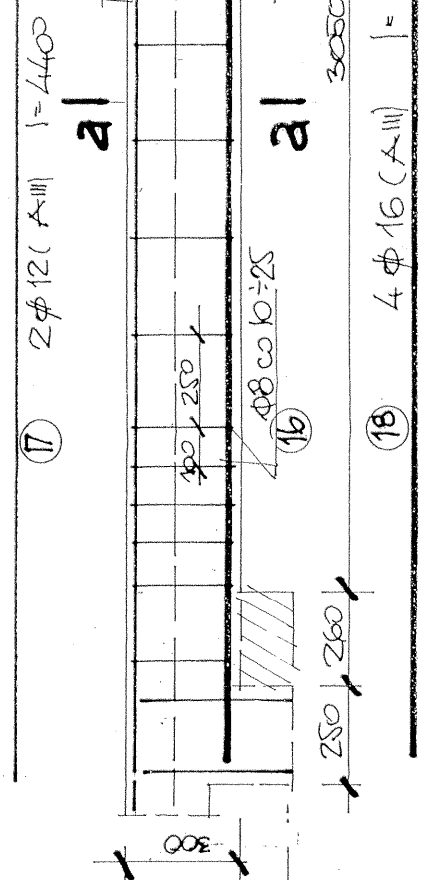
**POZ. 3.1 (4.1)**



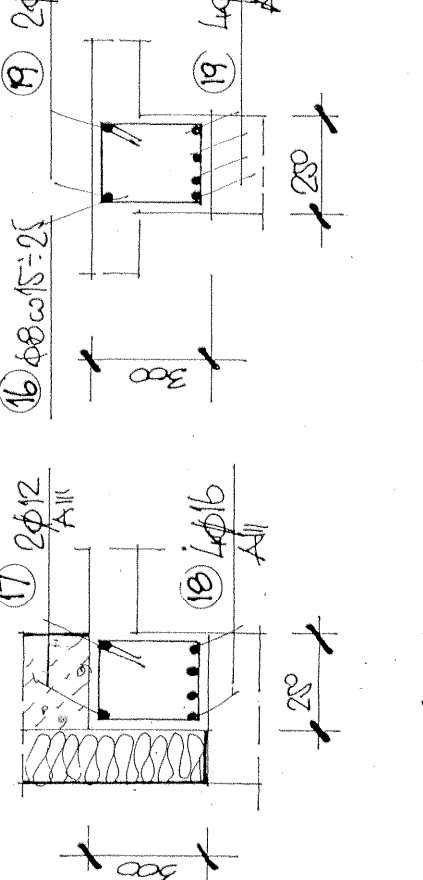
**POZ. 3.2 (4.2)**



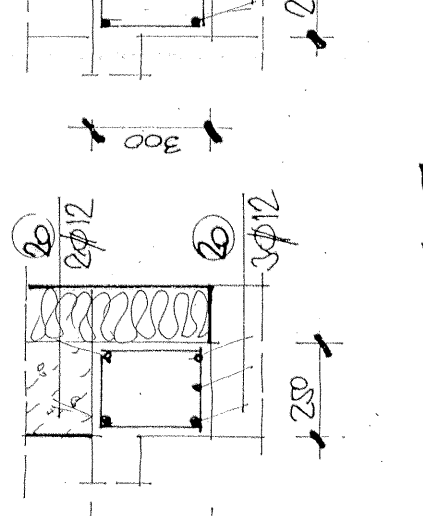
**POZ. 7.6**



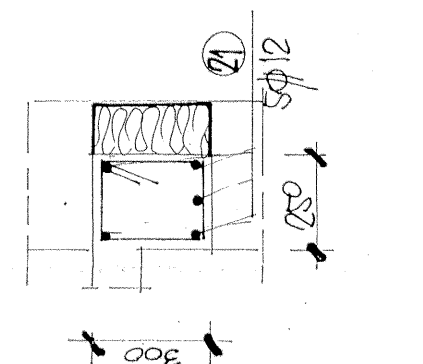
**POZ. 7.7**



**POZ. 7.8**



**POZ. 7.9**

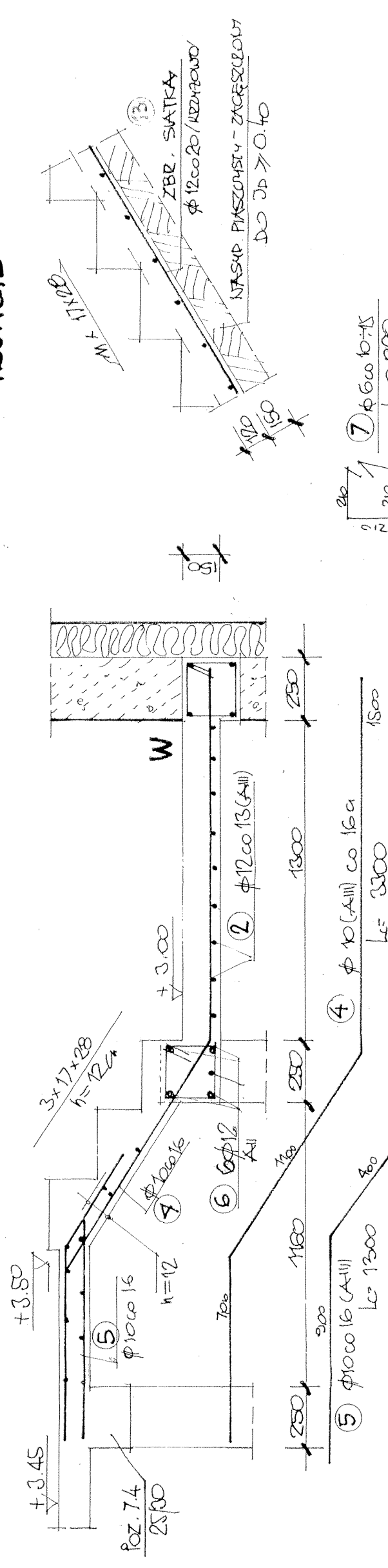


**STAL ZERZENIOWKA**

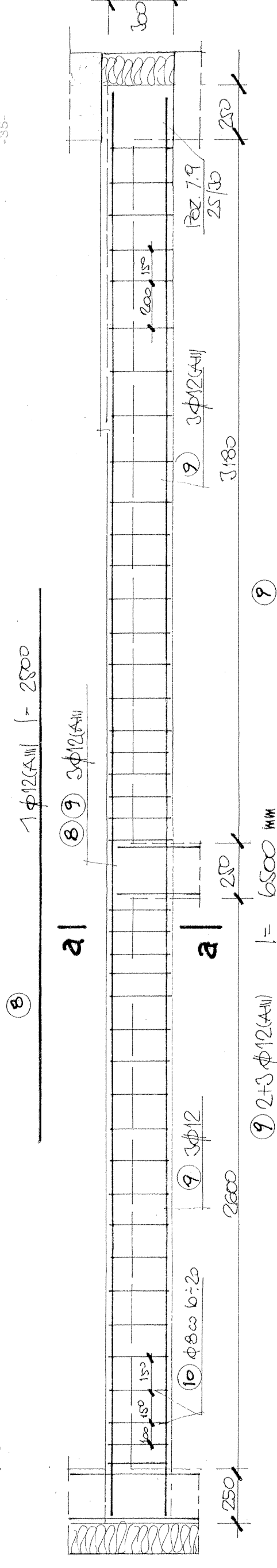
NR	φ	DLUG.	JLOSC	STOS	3465
1	φ10	7.14	20	φ6 φ8	φ10 φ12 φ16 φ20
2	φ12	5.70	21		120
3	φ6	L=4100w+5%	431		
4	φ16	6.50	2		13
5	φ20	6.50	5		32.5
6	φ8	1.32	35	46	
7	φ10	3.56	11		
8	φ12	3.96	32		206
9	φ10	3.50	32		
10	φ10	3.71	13		67
11	φ8	1.58	59		
12	φ12	2.40	4	13	10
13	φ6	0.92	14		
14	φ12	2.90	2		
15	φ16	2.90	2		
16	φ8	1.02	96	98	6
17	φ12	4.40	2		
18	φ16	4.10	4		16
19	φ12	3.60	6		
20	φ12	2.40	5		
21	φ12	3.60	10		
RAZEM		mb	444	144	92
CIĘŻAR 146		kg/m	0.222	0.395	0.618
CIĘŻAR		kg	99	57	36
OGÓTEM STAL		kg	156.0		168.0

STAL PROFILOWA,  
CNP120 L = 2.50m SZT. 4  
INP120 L = 2.50m SZT. 4

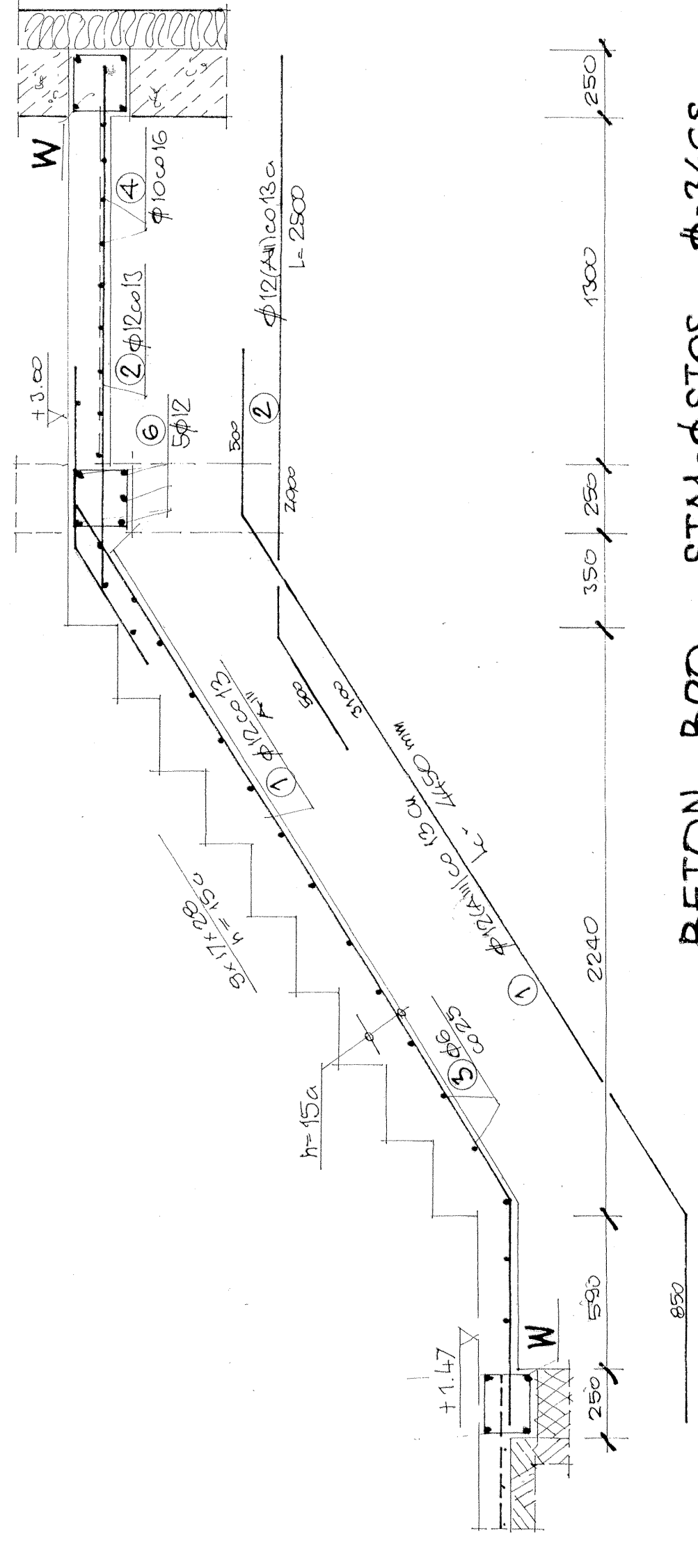
POZ. 6.1 + 6.4



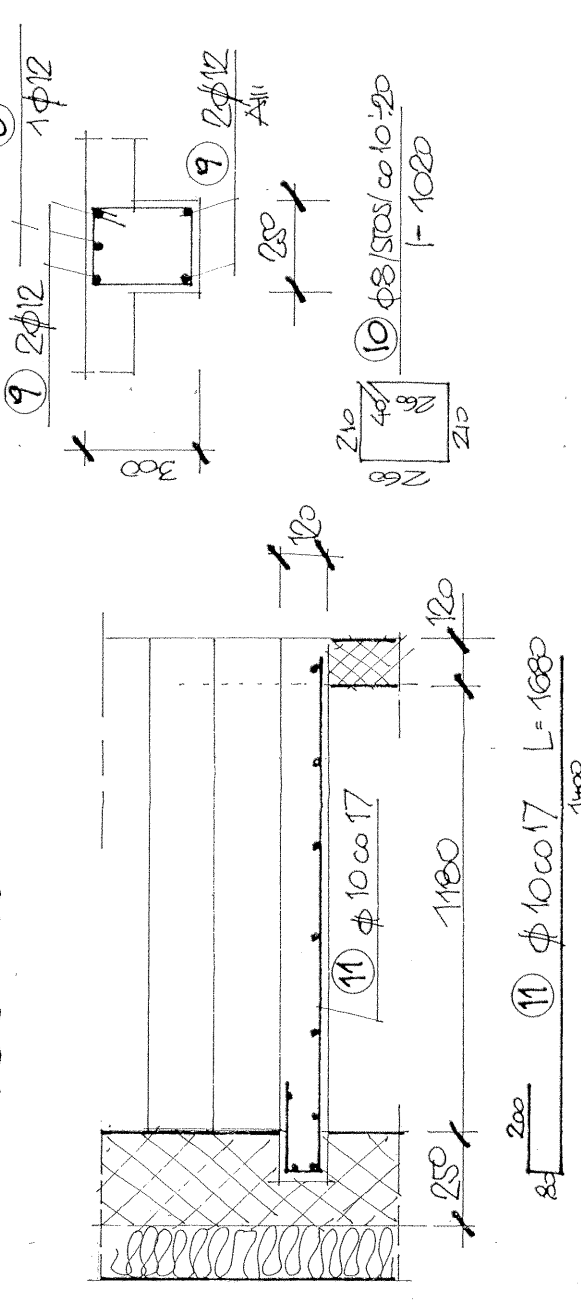
POZ. 7.4



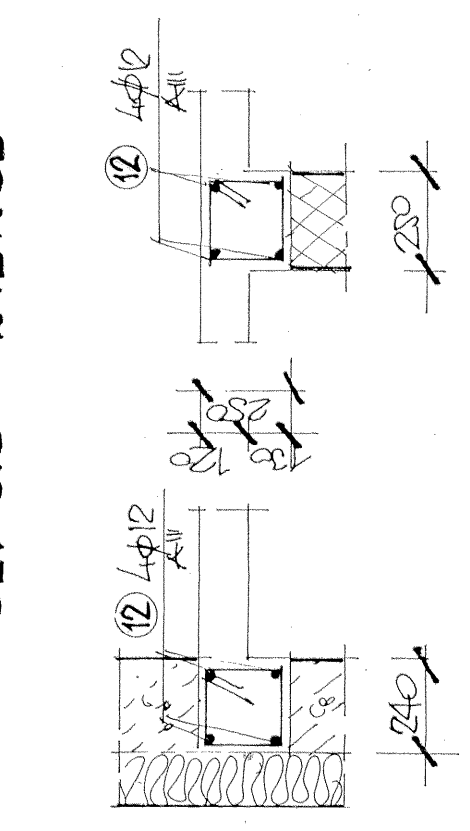
POZ. 6.2 + 6.4



POZ. 6.5



POZ. 9.0 WENCIE



BETON B20 STAL- $\phi$  STOS  $\phi$ -34GS

STAL ZBROJENIOWA

NR PRĘTA	$\phi$	DŁUGOŚĆ M	JAKOŚĆ SZT	STOS $\phi 6$ $\phi 8$	$\phi 16$ $\phi 12$	34GS
1	$\phi 12$	4.45	11		$\phi 16$	44
2	$\phi 12$	2.50	11		$\phi 12$	28
3	$\phi 6$	$\Sigma L = 6046 + 10\%$		$\phi 6$		
4	$\phi 10$	3.00	8		$\phi 6$	26
5	$\phi 10$	1.30	8		$\phi 10$	10
6	$\phi 12$	1.60	10		$\phi 12$	16
7	$\phi 6$	0.92	162	149		
8	$\phi 12$	2.50	1		$\phi 12$	2.5
9	$\phi 12$	6.50	5		$\phi 12$	32.5
10	$\phi 8$	1.02	44	45		
11	$\phi 10$	1.68	34		$\phi 12$	57
12	$\phi 12$	$\Sigma L = 4411 \times 4/4$			$\phi 12$	207
13	$\phi 12$	$\Sigma L = 6046 + 10\%$			$\phi 12$	68
RAZEM			mb	215	45	93
CIĘŻAR			kg/k	0.222	0.395	0.618
CIĘŻAR STALI			kg	48	18	57
OGÓLNE STALI			kg	66 kg		407 kg

DEFINICJA KONTROLIOWANEJ DŁUGI

LP	ELEMENT	PRZEKROJ	DŁUG	JAKOŚĆ	$\phi$ $\psi$ $\omega$
1	KROKIEW	6/18	4.50	18	0.88
2	KROKIEW	6/18	3.50	3	0.11
3	RAJENKA	16/20	6.80	1	0.22
4	RAJENKA	12/12	3.00	1	0.04
5	STUPKA	16/16	1.00	4	0.10
6	MIECZE	14/14	1.50	2	0.03
7	POWÓZNIKA	12/16	6.50	1	0.12
8	MURKACZ	12/12	~1600	~1600	0.23
					~ 1.175 M/S

Obiekt: SZKOŁA POPSTAWIOWA NR K7  
Miejscowość: GIETRZYWAŁO  
Pracownik: KONSTRUKCYJNY BOCZUDOWY  
Projektant: MGR. INŻ. Z. BOJATA W. 213/16/OL  
Spr.: MGR. INŻ. Z. DĄBKO W. 6286/OL

Objekt	SZKOŁA PODSTAWOWA
Miejscowość	GIEŹCZYŃ
Projekt	KONSTRUKCYJNY ROZBUDOWY
Projektant	MGE. IRE. Z. WOSTKA W. 213/76/01
Spr.	MGE. IRE. Z. WOSTKA W. 213/76/01

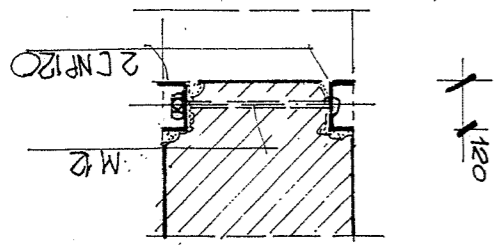
BETON B20  
 STAL -  $\phi$  - ST05  
 STAL -  $\phi$  - 34G5

POZ. 7.10 [NPN 120] | = 1300mm SZT. 2

STAL PROFILOWA

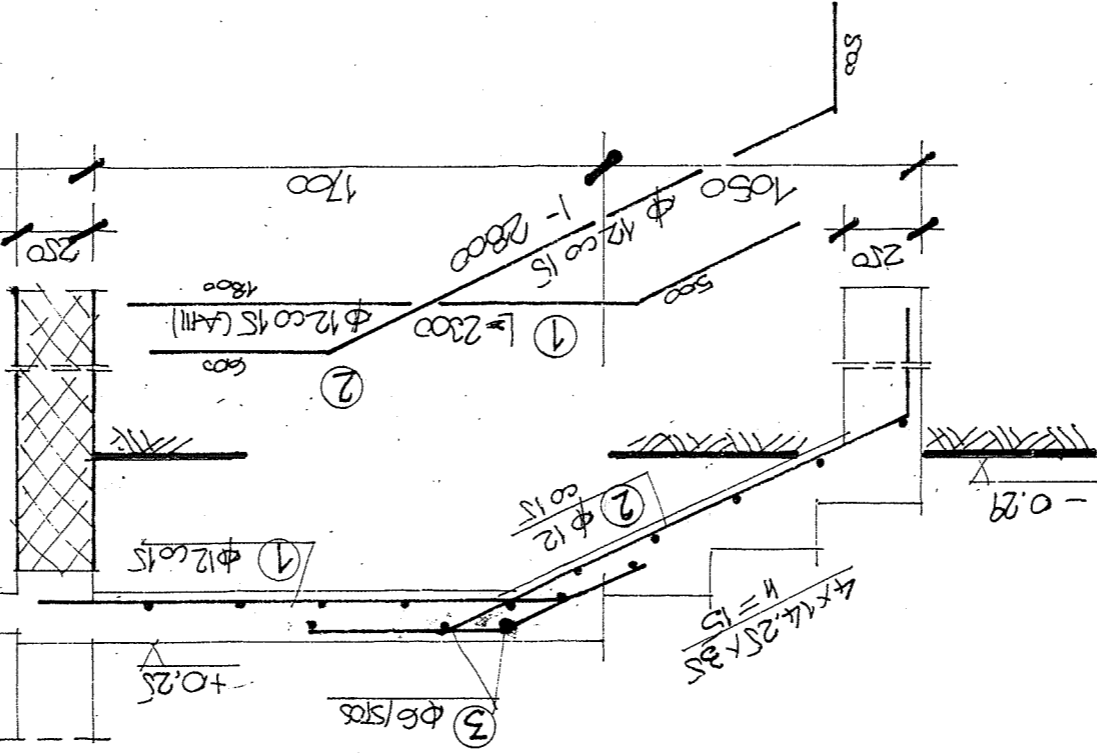
LP	$\phi$	Długość	STOS	34G5
1	$\phi 12$	2.30	17	38.1
2	$\phi 12$	2.80	17	47.6
3	$\phi 6$	2.80	18	45
4	$\phi 12$	4.68	50	234
5	$\phi 6$	ZL ~ 128mm	120	
6	$\phi 12$	1.20	25	30
7	$\phi 12$	4x1.1x 9.0		40
DATUM		mb	173	381
CENA		WZ/KW	0.222	0.395
OCENA STAL			38.4	
			~380kg	3470kg

STAL ZBROJENIOWA



POZ. 7.10 NADPROŻE  
 Plac Bema 5  
 0-516 OLSZTYN  
 -35-

POZ. 11.2 SCIANA OPOROWA



POZ. 11.1 SCHODY ZEWNĘTRZNE

