

# **PROJEKT BUDOWLANY**

## **CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA**

**Obiekt:** **Budowa Sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kamienicy**

**Lokalizacja:** Kamienica, ul. Częstochowska 42  
42-287 Lubsza, dz. nr ewid. 114/49

**Inwestor:** Gmina Woźniki  
ul. Rynek 11, 42-289 Woźniki

**Projektował:** inż. Kazimierz Kozłowski  
Specj. konstrukcyjno-budowlana  
nr upr. FT-83861/100/84

**Sprawdził:** mgr inż. Grzegorz Konopa  
Specj. konstrukcyjno-budowlana  
nr upr. SLK/1598/POOK/07

**Oświadczenie:**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. 156 z 2006 poz.2018 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że Projekt Budowlany konstrukcji Sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kamienicy, ul. Częstochowska 42, 42-287 Lubsza, dz. nr ewid. 114/49, dla inwestora: Gmina Woźniki, ul. Rynek 11, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Częstochowa, wrzesień 2018

Prawa autorskie zastrzeżone – kopiowanie i reprodukcja bez zgody  
autora zabronione

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

### **DO PROJEKTU BUDOWLANEGO - CZĘŚCI KONSTRUKCYJNEJ**

#### **I. OPIS TECHNICZNY**

1.	Podstawa opracowania.....	
2.	Przedmiot opracowania .....	
3.	Opis ogólny .....	
4.	Układ konstrukcyjny obiektu.....	
5.	Zastosowane schematy konstrukcyjne .....	
6.	Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji.....	
7.	Konstrukcje nowe, niesprawdzone .....	
8.	Kategoria geotechniczna obiektu .....	
9.	Warunki posadowienia (warunki gruntowo – wodne).....	
10.	Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe podstawowych elementów konstrukcji .....	
11.	Zabezpieczenie przed wpływem eksploatacji górniczej.....	
12.	Technologia wykonania obiektu oraz ogólne wytyczne dotyczące robót budowlanych .....	
13.	Zabezpieczenia antykorozyjne .....	
14.	Informacje dodatkowe.....	
15.	Podstawowe wyniki obliczeń.....	
15.1.	Zestawienie obciążeń .....	
15.2.	Fundamenty – wybrane elementy .....	

#### **II. RYSUNKI KONSTRUKCYJNE.....29**

1.	Rzut fundamentów .....	rys. nr K01
2.	Stopa fundamentowa St-1, rzut .....	rys. nr K02
3.	Stopa fundamentowa St-1, przekroje .....	rys. nr K03
4.	Przekroje ław fundamentowych.....	rys. nr K04
5.	Rzut elementów konstrukcyjnych parteru .....	rys. nr K05
6.	Rzut elementów konstrukcyjnych parteru na poziomie +2,27 .....	rys. nr K06
7.	Przekrój Sali gimnastycznej .....	rys. nr K07
8.	Słup S1/1 - wymiary .....	rys. nr K08
9.	Słup S1/1 - zbrojenie.....	rys. nr K09
10.	Słup S1/2 - wymiary .....	rys. nr K10
11.	Słup S1/2 - zbrojenie.....	rys. nr K11
12.	Przekrój 1-1 .....	rys. nr K12
13.	Przekrój 2-2 .....	rys. nr K13
14.	Przekrój 3-3 i 4-4.....	rys. nr K14
15.	Słupy i wieńce.....	rys. nr K15
16.	Schody wyrównawcze i nadproża stalowe.....	rys. nr K16

## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **do projektu budowlanego - część konstrukcyjna „Budowa Sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kamienicy, ul. Częstochowska 42, 42-287 Lubsza, dz. nr ewid. 114/49**

#### **1. Podstawa opracowania**

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- Zlecenia Zamawiającego,
- Projektu budowlanego – cz. architektoniczna,
- Norm i normatywów do projektowania w specjalności konstrukcyjno – budowlanej
- Obliczeń statyczno – wytrzymałościowych
- Opracowania: *Uzupełnienie do Opinii Geotechnicznej dla budowy Sali gimnastycznej, wykonanej przez Biuro Badawczo Projektowe Geologii i Ochrony Środowiska „GEOBIOS”, Częstochowa ul. Tartakowa 80*

#### **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany konstrukcji Budowy Sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kamienicy, zlokalizowanej przy ul. Częstochowskiej 42, dz. nr ewid. 114/49.

#### **3. Opis ogólny**

Projektuje się rozbudowę Szkoły o salę gimnastyczną wraz z zapleczem. Sala gimnastyczna to obiekt jednokondygnacyjny z dachem jednospadowym. Pozostałe pomieszczenia zlokalizowane będą w przylegającej części jednokondygnacyjnej przekrytym stropodachem ukształtowanym ze spadkiem. Podpiwniczenia się nie przewiduje. Obiekt znajdować się będzie w II strefie obciążeń śniegiem wg PN-80/B-02010 Az1/2006 oraz I strefie obciążeń wiatrem wg PN-77/B-02011 Az1/2009. Obciążenia stałe i zmienne przyjęto wg właściwych norm.

#### **4. Układ konstrukcyjny obiektu**

Budynek został zaprojektowany w technologii tradycyjnej, murowanej z wieńcami, podciągami i słupami żelbetowymi. Stropy projektuje się jako gęstożebrowe typu Akermana gr. 24cm oparte na ścianach murowanych i podciągach (nadprożach). Ściany murowane oraz słupy i rdzenie są elementami usztywniającymi, przenoszącymi obciążenia zarówno pionowe jak i poziome. Posadowienie budynku na ławach fundamentowych i stopach żelbetowych. Jako przekrycie Sali gimnastycznej przewidziano prefabrykowane dźwigary z drewna klejonego (wg odrębnego opracowania producenta). Nad pozostałą częścią wykonany zostanie stropodach oparty na stropach Akermana.

#### **5. Zastosowane schematy konstrukcyjne**

Elementy budynku obliczono w oparciu o statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne schematy obliczeniowe. Podstawowym schematem statycznym dla podciągów i nadproży jest belka wolnopodparta jednoprzęsłowa. Stropy nad zaprojektowano jako jednoprzęsłowe swobodnie podparte oraz częściowo zamocowane w sąsiednich przęsłach. Fundamenty sprawdzono jako ławy i stopy na podłożu uwarstwionym.

## **6. Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji**

Przystępując do wymiarowania elementów konstrukcji nośnej budynku przyjęto wartości obciążeń zgodnie z:

- PN-80/B-02010 Az1/2006 – Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem
- PN-77/B-02011 Az1/2009 – Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem
- PN-82/B-02000 – Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 – Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 – Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne i technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

Wymiarowanie elementów konstrukcyjnych budynku wykonano przyjmując:

- obciążenia obliczeniowe dla stanów granicznych nośności,
- obciążenia charakterystyczne dla stanów granicznych użytkowania.

Sprawdzenie nośności elementów konstrukcyjnych dla dwóch stanów granicznych dokonano wg:

- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

## **7. Konstrukcje nowe, niesprawdzone**

Konstrukcje nowe, niesprawdzone w projektowanym obiekcie nie występują.

## **8. Kategoria geotechniczna obiektu**

Zgodnie z §4 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012r (Dz. U. RP Warszawa 27 kwietnia 2012r. poz.463) niniejszy obiekt zalicza się do **drugiej kategorii geotechnicznej, w złożonych warunkach gruntowych.**

## **9. Warunki posadowienia (warunki gruntowo – wodne)**

Wg „Uzupełnienia do Opinii Geotechnicznej dla budowy Sali gimnastycznej, wykonanej przez Biuro Badawczo Projektowe Geologii i Ochrony Środowiska „GEOBIOS”, Częstochowa ul. Tartakowa 80, w strefie posadowienia i oddziaływania projektowanego obiektu na podłoże gruntowe występują utwory czwartorzędu. Pośród nich wyróżniono:

- pakiet I – gleba (organiczne) – warstwa geotechniczna I,
- pakiet II
- piaski drobne o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $ID=0,50$  – warstwa geotechniczna IIa2,
- piaski średnie i grube o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $ID=0,55$  – warstwa geotechniczna IIb2,
- pakiet III:
- gliny i gliny piaszczyste w stanie plastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności  $IL=0,30$  – warstwa geotechniczna IIIf,
- gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności  $IL=0,10$  – warstwa geotechniczna IIIe.

W analizie warunków posadowienia „Uzupełnienia do opinii geotechnicznej...” napisano: „Jak wykazały wyniki przeprowadzonych badań warunki posadowienia obiektu są stosunkowo korzystne. W podłożu zalega gleba o niewielkiej miąższości (do 0,6 m). Pod warstwą przypowierzchniową zalegają piaski średnie oraz drobne, gliny piaszczyste oraz gliny o korzystnych parametrach fizyczno-mechanicznych. Jednak w obrębie pakietu III występują także warstwy gruntów plastycznych - glin o  $I_L \sim 0,30$ . Ich obecność należy uwzględnić przy wymiarowaniu fundamentów.

Bezpośrednie posadowienie obiektu w obrębie warstw piaszczystych może utrudniać gromadząca się woda gruntowa, w okresie wysokiej retencji. W trakcie prac budowlanych dopuszcza się usuwanie wód bezpośrednio z wykopu, przy dnie wykopu zakończonego w utworach spoistych. Zwraca się uwagę, iż w trakcie wykonywania prac ziemnych, należy zastosować ochronę przed nawodnieniem i przemarzaniem odsłoniętych w wykopie gruntów spoistych. Wpływ czynników atmosferycznych może spowodować ich wtórne uplastycznienie i tym samym znaczne pogorszenie naturalnych parametrów geotechnicznych”

Na podstawie powyższego w obliczeniach przeprowadzonych dla fundamentów założono ich posadowienie na głębokości -1,3m poniżej poziomu terenu, na warstwie **glin piaszczystych** plastycznych (o stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,30$ ). Pod warstwą glin piaszczystych plastycznych występuje warstwa glin piaszczystych twardoplastycznych o  $I_L^{(n)} = 0,1$ . Parametry geotechniczne wyznaczono metodą B wg PN-81/B-03020 oraz za pomocą sondowania sondą DPM (30kg).

Nie wolno dopuścić do kontaktu warstw spoistych podłoża z wodami (opadowymi, technologicznymi, gruntowymi) – grunty spoiste warstw IIIe i IIIf w przypadku braku kontaktu z wodą zachowują parametry geotechniczne jak przedstawiono w „Uzupełnieniu do opinii geotechnicznej...” Kontakt tych gruntów z wodą będzie powodował bardzo szybką utratę przedstawionych parametrów geotechnicznych i dodatkowo obecność wód będzie utrudniała prace ziemne.

Pozostałe informacje dotyczące fundamentów i robót fundamentowych zawarto w **pkt. 12**.

## **10. Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe podstawowych elementów konstrukcji**

**Fundamenty** zaprojektowano w technologii na „mokro”. Należy je wykonać jako monolityczne z betonu C20/25 i zbroić wkładkami ze stali żebrowanej klasy **A-IIIIN** ( $f_{yk}=500$  MPa, **klasa ciągliwości A wg EC2**) /**RB500W**/ (pręty podłużne i poprzeczne) oraz ze stali klasy A-0 /St0S-b/ (strzemiona).

**Wieńce, podciągi, nadproża oraz słupy (rdzenie)** zaprojektowano w technologii na „mokro”. Należy je wykonać jako monolityczne z betonu C20/25 i zbroić wkładkami ze stali żebrowanej klasy **A-IIIIN** ( $f_{yk}=500$  MPa, **klasa ciągliwości A wg EC2**) /**RB500W**/ (pręty podłużne oraz nośne) oraz ze stali klasy A-0 /St0S-b/ (strzemiona i pręty rozdzielcze). Słupy prowadzone w ścianach należy łączyć z nimi na strzępia.

### **• Fundamenty**

Pod oparcie ścian fundamentowych obiektu przewidziano ławy ciągłe o szerokości 85, 65 i 35cm, wysokości 40cm, wylewane na budowie z betonu C20/25. Ławy zbrojone podłużnie czterema prętami  $\varnothing 12$ mm ze stali żebrowanej klasy **AIII-N** ( $f_{yk}=500$  MPa, **klasa ciągliwości A wg EC2**) /**RB500W**/, oraz strzemionami  $\varnothing 6$ mm ze stali klasy A-0 /St0S-b/ w rozstawie co 30cm. Pod oparcie słupów żelbetowych przewidziano stopy fundamentowe o wymiarach w rzucie poziomym 320x260 wys. 100 cm. Stopy zbrojone krzyżowo prętami  $\varnothing 16$ mm ze stali żebrowanej klasy AIII-N

/RB500W/ w rozstawie co 22 i 23cm. W miejscu występowania rdzeni żelbetowych, w ławach należy zakotwić pręty startowe wg rys.

Fundamenty projektowanego budynku na styku z obiektem istniejącym obniżono do poziomu ław istniejących. Budynek projektowany przylegać będzie ścianą szczytową (nie obciążoną stropami) do obiektu istniejącego, z tego powodu posadowienie go w bezpośrednim sąsiedztwie nie wpłynie niekorzystnie na pracę istniejącej konstrukcji.

- **Ściany fundamentowe**

W budynku przewidziano ściany fundamentowe wewnętrzne i zewnętrzne z bloczków betonowych C16/20 grubości 25cm murowanych na zaprawie cementowej klasy M10 wg PN-B-10104.

- **Ściany nadziemna**

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne obiektu przewidziano z pustaków ceramicznych typu Max gr. 29 i 25cm. Dla usztywnienia ścian oraz przeniesienia obciążeń pionowych od podciągów zastosowano słupy i rdzenie żelbetowe. Ścianki działowe z pustaków ceramicznych gr. 9 i 12cm lub cegły ceramicznej dziurawki/kratówki. Wszystkie ściany nadziemna należy murować na zaprawie cementowo – wapiennej klasy M5 wg PN-B-10104.

- **Słupy i rdzenie**

W budynku przewidziano słupy żelbetowe i rdzenie usztywniające o przekrojach kwadratu i prostokąta. Występujące one od poziomu ław i stóp fundamentowych do poziomu wieńca stropu nad parterem i piętrem. Słupy i rdzenie zbrojone prętami podłużnymi Ø16mm ze stali żebrowanej klasy **A-IIIIN** ( $f_{yk}=500$  MPa, **klasa ciągliwości A wg EC2**) /RB500W/ oraz strzemionami Ø6mm ze stali klasy A0 /St0S-b/.

Pod oparcie dźwigarów dachowych z drewna klejonego nad salą gimnastyczną, zaprojektowano słupy o wymiarach przekroju poprzecznego 60x30cm, zbrojone prętami Ø20mm ze stali żebrowanej klasy **A-IIIIN** ( $f_{yk}=500$  MPa, **klasa ciągliwości A wg EC2**) /RB500W/ oraz strzemionami Ø6mm ze stali klasy A0 /St0S-b/.

- **Stropy**

W obiekcie projektuje się stropy gęstożebrowe typu Akermana. Występują tu schematy belek stropowych swobodnie podpartych oraz częściowo zamocowanych. Grubość stropów wynosi 24cm wraz z nadbetonem (20+4cm). Stropy oparte na ścianach za pomocą wieńców, oraz na podciągach żelbetowych.

Zbrojenie stropów prętami Ø16 i Ø12mm ze stali żebrowanej klasy **A-IIIIN** ( $f_{yk}=500$  MPa, **klasa ciągliwości A wg EC2**) /RB500W/ oraz strzemionami ze stali klasy A-0 /St0S-b/.

W stropach o rozpiętości od 4,2 m należy zastosować co najmniej jedno żebro rozdzielcze. W przypadku jednego żebra rozdzielczego należy je wykonać w środku rozpiętości stropu. Przy dwóch żebrach rozdzielczych odległość między podporami stałymi i żebrami oraz między żebrami powinna wynosić około 1/3 rozpiętości stropu. Szerokość żebra rozdzielczego powinna wynosić  $70 \div 100$  mm, a wysokość powinna być równa wysokości stropu. Zbrojenie żebra rozdzielczego stanowią dwa pręty (jeden górą, jeden dołem) o średnicy Ø12mm, połączone strzemionami Ø 6mm, rozstawionymi co 0,3 m. Pręty zbrojenia żeber rozdzielczych należy zakotwić w prostopadłych do tych żeber wieńcach lub podciągach, na długości minimum 0,2 m.

- **Podciągi, nadproża, wieńce**

Zaprojektowano tu belki nośne (podciągi) żelbetowe monolityczne wylewane na budowie, przeznaczone do przeniesienia obciążeń od stropów, ścian i dachu. Podciągi, nadproża i wieńce należy wylewać z betonu klasy C20/25 i zbroić wkładkami ze stali:

- klasy AIIIIN – RB500W
- klasy A0 - St0S-b.

Wieniec w poziomie stropów projektuje się o wysokości 24cm. Pozostałe wieńce o wys.30cm. Zbrojenie podłużne wieńców z prętów Ø12mm oraz poprzeczne w postaci strzemion Ø6mm w rozstawie co 30cm.

- **Schody**

W obiekcie występują schody wyrównawcze komunikujące nowy obiekt z istniejącym. Konstrukcja schodów żelbetowa w postaci płyty gr. 12cm wylewanej na budowie. Zbrojenie schodów prętami nośnymi Ø10mm a także rozdzielczymi Ø6mm.

## **11. Zabezpieczenie przed wpływem eksploatacji górniczej**

Projektowany obiekt nie będzie się znajdował w rejonie wpływów górniczych i nie został zabezpieczony przed wpływem eksploatacji górniczej.

## **12. Technologia wykonania obiektu oraz ogólne wytyczne dotyczące robót budowlanych**

- **Uwagi ogólne**

Roboty budowlane powinny być wykonywane przez wyspecjalizowaną firmę, pod nadzorem osoby posiadającej stosowne uprawnienia budowlane, zgodnie z wiedzą techniczną, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych”, niniejszą dokumentacją oraz przepisami BHP. Stosowane materiały winny posiadać atesty i aprobaty techniczne oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski. Klasa wykonania konstrukcji 2 według PN-EN 13670.

- **Uwagi dotyczące wykonania fundamentów**

- Przed rozpoczęciem robót fundamentowych w pierwszej kolejności należy dokonać makroniwelacji usuwając poza obrys robót humus oraz grunty do rzędnych wskazanych w projekcie oraz na podstawie dokumentacji z badań podłoża gruntowego (Uzupełnienie do opinii geotechnicznej...).
- Prace ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geologicznym, polegającym na stwierdzeniu zgodności odsłoniętego podłoża z danymi zawartymi w niniejszej dokumentacji. Prowadzenie prac pod nadzorem, zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumentacji badań podłoża gruntowego i wg zasad przedstawionych w projekcie budowlanym, oraz z zachowaniem zasad BHP powinno zapewnić zachowanie panujących warunków geotechnicznych na etapie budowy.
- Wykopy powinny być wykonane tak, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu poniżej rzędnych posadowienia.
- Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych za pomocą maszyn należy na dnie wykopu zostawić w gruntach sypkich warstwę gruntu gr. 0,2 - 0,3m, w gruntach spoistych 0,5m powyżej poziomu spodu wymiany gruntu, ze względu na możliwość rozluźnienia bądź uplastycznienia gruntu przez maszyny. Dalsze roboty ziemne wykonywać ręcznie.
- Wyrównanie, względnie podnoszenie poziomu dna wykopu poprzez podsypywanie gruntem spoistym jest niedopuszczalne.
- W trakcie prowadzenia prac w gruntach spoistych wykop należy chronić przed dopływem wód atmosferycznych.

- Dno wykopów należy chronić przed zalaniem wodami powierzchniowymi lub gruntowymi.
- W przypadku zalania dna wykopu wodami powierzchniowymi lub gruntowymi należy przede wszystkim odciąć ich dostęp do wykopu, usunąć wodę, a następnie zbadać, czy nie nastąpiło przy tym naruszenie naturalnej struktury gruntu w podłożu. Rozluźnioną, rozmoczoną lub uplastycznioną górną warstwę gruntu należy usunąć, zastępując ją chudym betonem, lub innym odpowiednim materiałem jak np. pospółką.
- Pod fundamentami należy wykonać warstwę chudego betonu (C12/15) o grubości 10cm.
- Podczas wykonywania wykopów w warunkach zimowych należy ochronić podłoże gruntowe przed przemarzaniem.
- Przed nastaniem mrozów fundamenty powinny być zasypane do odpowiedniej wysokości gruntem lub ochronione w inny sposób tak, aby nie nastąpiło zjawisko spęczenia gruntów pod fundamentami.

Ponadto przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się z opracowaniem „Uzupełnienie do opinii geotechnicznej...”

- **Uwagi dotyczące robót żelbetowych**

Elementy żelbetowe zostały zaprojektowane jako monolityczne do wykonania na budowie. Deskowania należy wykonać jako tradycyjne drewniane lub systemowe.

Bezwzględnie należy przestrzegać zasady zachowania **ciągłości betonowania wieńców oraz zasady zachowania ciągłości zbrojenia podłużnego, zgodnie z wytycznymi normowymi.**

W miejscach zakładu prętów podłużnych w belkach i wieńcach stosować zagęszczony rozstaw strzemion do połowy rozstawu podstawowego. Szczególnie należy zwrócić uwagę na prawidłowe wykonanie zakładów prętów stykających się w narożach i w miejscach przenikania się elementów. Nie dopuszcza się łączenia w jednym przekroju belek i wieńców większej ilości niż połowa wymaganych prętów podłużnych (nie należy w tym uwzględniać prętów które powinny być doprowadzone do podpór bez łączenia).

Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagęszczenie mieszanki betonowej oraz stosowanie środków zapobiegających przyleganiu betonu do form. W przypadku prowadzenia robót w warunkach obniżonych temperatur stosować należy odpowiednie dodatki do betonu dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadające odpowiednie atesty. Zaleca się również stosowanie dodatków uplastyczniających mieszankę betonową.

Betonowanie należy prowadzić w taki sposób, by nie dopuścić do rozsegregowania składników mieszanki betonowej w trakcie jej układania.

W trakcie wiązania i dojrzewania mieszanki betonowej należy zapewnić odpowiednią i stosowną do warunków atmosferycznych pielęgnację świeżego betonu. Rozformowanie elementów żelbetowych można dokonać po uzyskaniu przez beton min. 75% projektowanej wytrzymałości.

Jeśli na rysunkach nie podano inaczej, otulenie prętów zbrojenia powinno wynosić odpowiednio:

- $c_{nom} = 50mm$  – podstawa fundamentów,
- $c_{nom} = 25mm$  – powierzchnie boczne fundamentów,
- $c_{nom} = 25mm$  – słupy,  $c_{min} = 20mm$
- $c_{nom} = 20mm$  – pozostałe elementy,  $c_{min} = 15mm$

**Elementy żelbetowe należy wylewać z betonu klasy C20/25**



### 13. Zabezpieczenia antykorozyjne

- **Elementy betonowe**

Projektowany obiekt zaliczono do klas ekspozycji XC1. Minimalne otulenie prętów zbrojenia wynosi 1,5cm.

Elementy betonowe wykonać z cementu portlandzkiego CEM I 32,5R zachowując następujące proporcje:

- Ilość cementu w  $1\text{m}^3$  mieszanki betonowej 260-280kg
- Wskaźnik w/c <0,60
- Wymiary frakcji kruszywa i ich procentowa zawartość

0/2 mm – 38%

2/8 mm – 17%

8/40 mm – 45%

Ponadto wszystkie elementy należy starannie wibrować w deskowaniu gdyż poprawia to szczelność betonu.

Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne wg projektu architektonicznego.

### 14. Informacje dodatkowe

- **Uwagi formalno - prawne**

Niniejszy projekt budowlany konstrukcji został skoordynowany z projektem architektury.

Rysunki i część opisowa są częściami dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się.

- **Oprogramowania użyte do projektowania**

Do analizy konstrukcji i obliczeń statyczno – wytrzymałościowych zastosowano programy komputerowe:

- **Specbud** – obliczenia statyczno wytrzymałościowe. Nr licencji 347E-4CF0
- **Zw-Cad** – rysunki wykonawcze. Nr licencji 68-16984

### 15. Podstawowe wyniki obliczeń

#### 15.1. Zestawienie obciążeń

**Tablica 1. Obciążenie śniegiem dachu**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. $\text{kN/m}^2$	$\gamma_f$	Obc. obl. $\text{kN/m}^2$
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2 -> $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$ , nachylenie połaci 4,0 st. -> $C_1=0,8$ ) [ $0,720 \text{ kN/m}^2$ ]	0,72	1,50	1,08
$\Sigma$ :		<b>0,72</b>	1,50	<b>1,08</b>

**Tablica 2. Obciążenie stałe dachu + c.w. stropu**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. $\text{kN/m}^2$	$\gamma_{ff}$	Obc. obl. $\text{kN/m}^2$
1.	Membrana dachowa na deskowaniu	0,35	1,30	0,45
2.	Wełna mineralna luzem grub. 25 cm [ $1,2 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,25 \text{ m}$ ]	0,30	1,30	0,39
3.	Folia paroszczelna	0,10	1,30	0,13
4.	Strop Akermana gr. 24cm	3,23	1,30	4,20
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [ $19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,015 \text{ m}$ ]	0,29	1,30	0,38
$\Sigma$ :		<b>4,27</b>	1,30	<b>5,55</b>
$q_{\square} = q / \cos 5,0^\circ =$		4,29		5,57

**Tablica 3. Obciążenie wiatrem ściany sali**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_{ff}$	Obc. obl. kN/m
1.	Obciążenie wiatrem ściany wewnętrznej wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-1 (strefa I, H=250 m n.p.m. -> $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ , teren B, z=H=8,0 m, -> $C_e=0,71$ , budowla zamknięta, wymiary budynku H=8,0 m, B=12,9 m, L=29,9 m -> wsp. aerodyn. C=0,7, $\beta=1,80$ ) szer.5,50 m [0,268kN/m <sup>2</sup> ·5,50m]	1,48	1,50	2,22
2.	Obciążenie wiatrem ściany zewnętrznej wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-1 (strefa I, H=250 m n.p.m. -> $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ , teren B, z=H=8,0 m, -> $C_e=0,71$ , budowla zamknięta, wymiary budynku H=8,0 m, B=12,9 m, L=29,9 m -> wsp. aerodyn. C=-0,4, $\beta=1,80$ ) szer.5,50 m [-0,153kN/m <sup>2</sup> ·5,50m]	-0,84	1,50	-1,26

**Tablica 4. Obciążenie od ściany szczytowej sali gimnastycznej**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_{ff}$	Obc. obl. kN/m
1.	Obciążenie od śniegu	6,65	1,50	9,98
2.	Obciążenie stałe od konstrukcji dachowej	8,80	1,30	11,44
3.	Cegła budowlana wypalana z gliny, dziurawka grub. 29 cm i szer.8,00 m [14,0kN/m <sup>3</sup> ·0,29m·8,00m]	32,48	1,30	42,22
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 4 cm i szer.8,00 m [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,04m·8,00m]	6,08	1,30	7,90
5.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, zagęszczony grub. 25 cm i szer.1,00 m [24,0kN/m <sup>3</sup> ·0,25m·1,00m]	6,00	1,30	7,80
<b>Σ:</b>		<b>60,01</b>	<b>1,32</b>	<b>79,34</b>

**Tablica 5. Obciążenie od ściany zalepcza sali gimnastycznej**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_{ff}$	Obc. obl. kN/m
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2 -> $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$ , nachylenie połaci 4,0 st. -> $C_1=0,8$ ) szer.4,50 m [0,720kN/m <sup>2</sup> ·4,50m]	3,24	1,50	4,86
2.	Tablica 2. Obciążenie stałe dachu + c.w. stropu szer.4,50 m [4,290kN/m <sup>2</sup> ·4,50m]	19,30	1,30	25,09
3.	Cegła budowlana wypalana z gliny, dziurawka grub. 25 cm i szer.4,00 m [14,0kN/m <sup>3</sup> ·0,25m·4,00m]	14,00	1,30	18,20
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 4 cm i szer.4,00 m [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,04m·4,00m]	3,04	1,30	3,95
5.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, zagęszczony grub. 25 cm i szer.1,00 m [24,0kN/m <sup>3</sup> ·0,25m·1,00m]	6,00	1,30	7,80
<b>Σ:</b>		<b>45,58</b>	<b>1,31</b>	<b>59,90</b>

## 15.2. Fundamenty – wybrane elementy

### Ława B

#### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

B = 0,65 m H = 0,40 m

B<sub>s</sub> = 0,25 m e<sub>B</sub> = 0,00 m

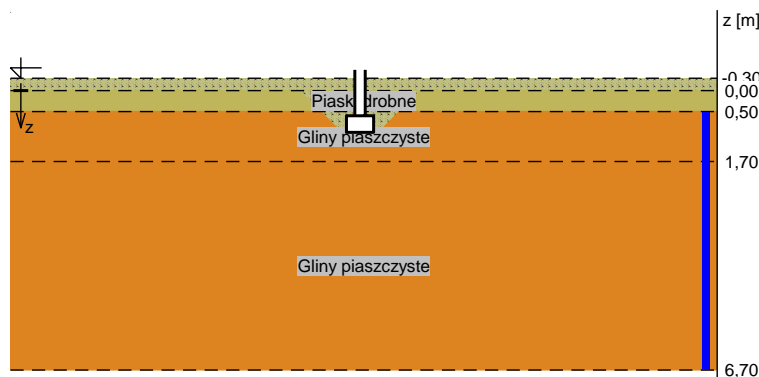
Posadowienie fundamentu:

D = 1,30 m D<sub>min</sub> = 1,30 m

Brak wody gruntowej w zasypce

#### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Warstwy gruntu zdefiniowano mierząc -0,30 m od max. poziomu zasypki

#### Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Piasek drobny	0,50	nie	1,75	0,90	1,10	28,08	0,00	82714	103392
2	Gliny piaszczyste	1,20	tak	1,10	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402
3	Gliny piaszczyste	5,00	tak	1,20	0,90	1,10	14,76	19,89	37202	62015

Napężenie dopuszczalne dla podłoża  $\sigma_{dop}$  [kPa] = 185,0 kPa

#### OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

##### Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	$z_N$ [m]	$N$ [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	$e$ [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	całkowite	na wierzchu	60,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### DANE MATERIAŁOWE

##### Zasypka:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$

##### Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$

##### Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 12$  mm

Maksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 30,0$  cm

##### Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 50$  mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm

#### ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: do 1 roku ( $\lambda = 0,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych  $N$  do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$

#### WYNIKI-PROJEKTOWANIE

##### WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

##### Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 109,5$  kN/mb

$N_r = 75,5$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 109,5$  kN/mb = 88,7 kN/mb (85,1%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 19,1 \text{ kN/mb}$

$T_r = 0,0 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 19,1 \text{ kN/mb} = 13,7 \text{ kN/mb} \quad (0,0\%)$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Napężenie maksymalne  $\sigma_{\max} = 116,2 \text{ kPa}$

$\sigma_{\max} = 116,2 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 185,0 \text{ kPa} \quad (62,8\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 23,43 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 23,4 \text{ kNm/mb} = 16,9 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,22 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,00 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,22 \text{ cm}$

$s = 0,22 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (22,2\%)$

Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najsłabszej				
Nr	N [kN/mb]	$Q_{fN}$ [kN/mb]	$m_N$	[%]	z [m]	N [kN/mb]	$Q_{fN}$ [kN/mb]	$m_N$	[%]
1	75,5	109,5	0,69	85,1	1,00	75,5	109,5	0,69	85,1

## OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebiecie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebiecie

Wymiarowanie zbrojenia:

nie zadeklarowano obliczeń zbrojenia

## Stopa St1

## GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

$B = 3,20 \text{ m}$        $L = 2,60 \text{ m}$        $H = 1,00 \text{ m}$        $w = 0,40 \text{ m}$

$B_g = 1,00 \text{ m}$        $L_g = 1,00 \text{ m}$        $B_t = 1,10 \text{ m}$        $L_t = 0,80 \text{ m}$

$B_s = 0,60 \text{ m}$        $L_s = 0,30 \text{ m}$        $e_B = 0,00 \text{ m}$        $e_L = 0,00 \text{ m}$

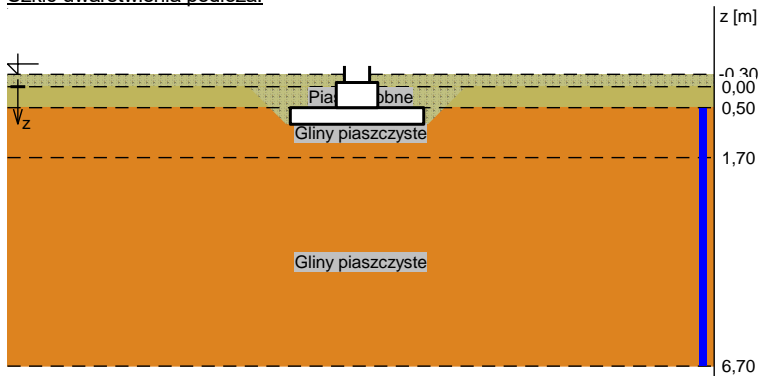
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$        $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

## OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Warstwy gruntu zdefiniowano mierząc -0,30 m od max. poziomu zasypki

Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_o$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Piaski drobne	0,50	nie	1,75	0,90	1,10	28,08	0,00	82714	103392
2	Gliny piaszczyste	1,20	tak	1,10	0,90	1,10	11,88	12,00	23636	39402
3	Gliny piaszczyste	5,00	tak	1,20	0,90	1,10	14,76	19,89	37202	62015

Napężenie dopuszczalne dla podłoża  $\sigma_{\text{dop}}$  [kPa] = 185,0 kPa

## OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	$z_N$ [m]	N [kN]	$T_B$ [kN]	$M_B$ [kNm]	$T_L$ [kN]	$M_L$ [kNm]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	całkowite	na wierzchu	252,90	-17,40	-69,50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	całkowite	na wierzchu	249,50	-17,40	-69,50	0,00	0,00	0,00	0,00
3	całkowite	na wierzchu	173,40	24,90	158,10	0,00	0,00	0,00	0,00
4	całkowite	na wierzchu	170,00	24,90	158,10	0,00	0,00	0,00	0,00
5	całkowite	na wierzchu	320,40	-17,40	-70,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	całkowite	na wierzchu	320,40	-2,40	51,30	0,00	0,00	0,00	0,00
7	całkowite	na wierzchu	170,00	9,90	39,10	0,00	0,00	0,00	0,00
8	całkowite	na wierzchu	240,90	24,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy:  $18,5 \text{ kN/m}^3$

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,\min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy  $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$

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

Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,\min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500W**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 16 \text{ mm}$

Średnica prętów wzdłuż boku L  $\phi_L = 16 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 25,0 \text{ cm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

## ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża:  $\beta = 0,30$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia:  $0,50$
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia:  $1,00$

Czas trwania robót: do 1 roku ( $\lambda = 0,00$ )

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$

## WYNIKI-PROJEKTOWANIE

### WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 5**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 1494,8 \text{ kN}$

$N_r = 557,7 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 1494,8 \text{ kN} = 1210,8 \text{ kN}$  (46,1%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 4**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 110,6 \text{ kN}$

$T_r = 24,9 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 110,6 \text{ kN} = 79,6 \text{ kN}$  (31,3%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 3**

Naprężenie maksymalne  $\sigma_{\max} = 90,6 \text{ kPa}$

$\sigma_{\max} = 90,6 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 185,0 \text{ kPa}$  (49,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 4**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2-3} = 183,00 \text{ kNm}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2-3} = 568,12 \text{ kNm}$

$M_o = 183,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 568,12 \text{ kNm} = 409,0 \text{ kNm}$  (44,7%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 5**

Osiadanie pierwotne  $s'' = 0,17 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,00 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,17 \text{ cm}$

$s = 0,17 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$  (17,0%)

Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najslabszej				
Nr	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]	z [m]	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]
1	490,2	1471,1	0,33	41,1	0,90	490,2	1471,1	0,33	41,1
2	486,8	1469,7	0,33	40,9	0,90	486,8	1469,7	0,33	40,9
3	410,7	1133,4	0,36	44,7	0,90	410,7	1133,4	0,36	44,7
4	407,3	1128,3	0,36	44,6	0,90	407,3	1128,3	0,36	44,6
5	557,7	1494,8	0,37	46,1	0,90	557,7	1494,8	0,37	46,1
6	557,7	1622,1	0,34	42,4	0,90	557,7	1622,1	0,34	42,4
7	407,3	1552,1	0,26	32,4	0,90	407,3	1552,1	0,26	32,4
8	478,2	1546,4	0,31	38,2	0,90	478,2	1546,4	0,31	38,2

#### OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 3**

Pole powierzchni wielokąta  $A = 1,77 \text{ m}^2$

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 160,8 \text{ kN}$

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 445,6 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 160,8 \text{ kN} < N_{Rd} = 445,6 \text{ kN}$  (36,1%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 3**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 11,29 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **12 prętów  $\phi 16 \text{ mm}$**  o  $A_s = 24,13 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 3**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 7,35 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **14 prętów  $\phi 16 \text{ mm}$**  o  $A_s = 28,15 \text{ cm}^2$

**Z uwagi na obszerność opracowania, pozostałe wyniki obliczeń dostępne u projektanta.**

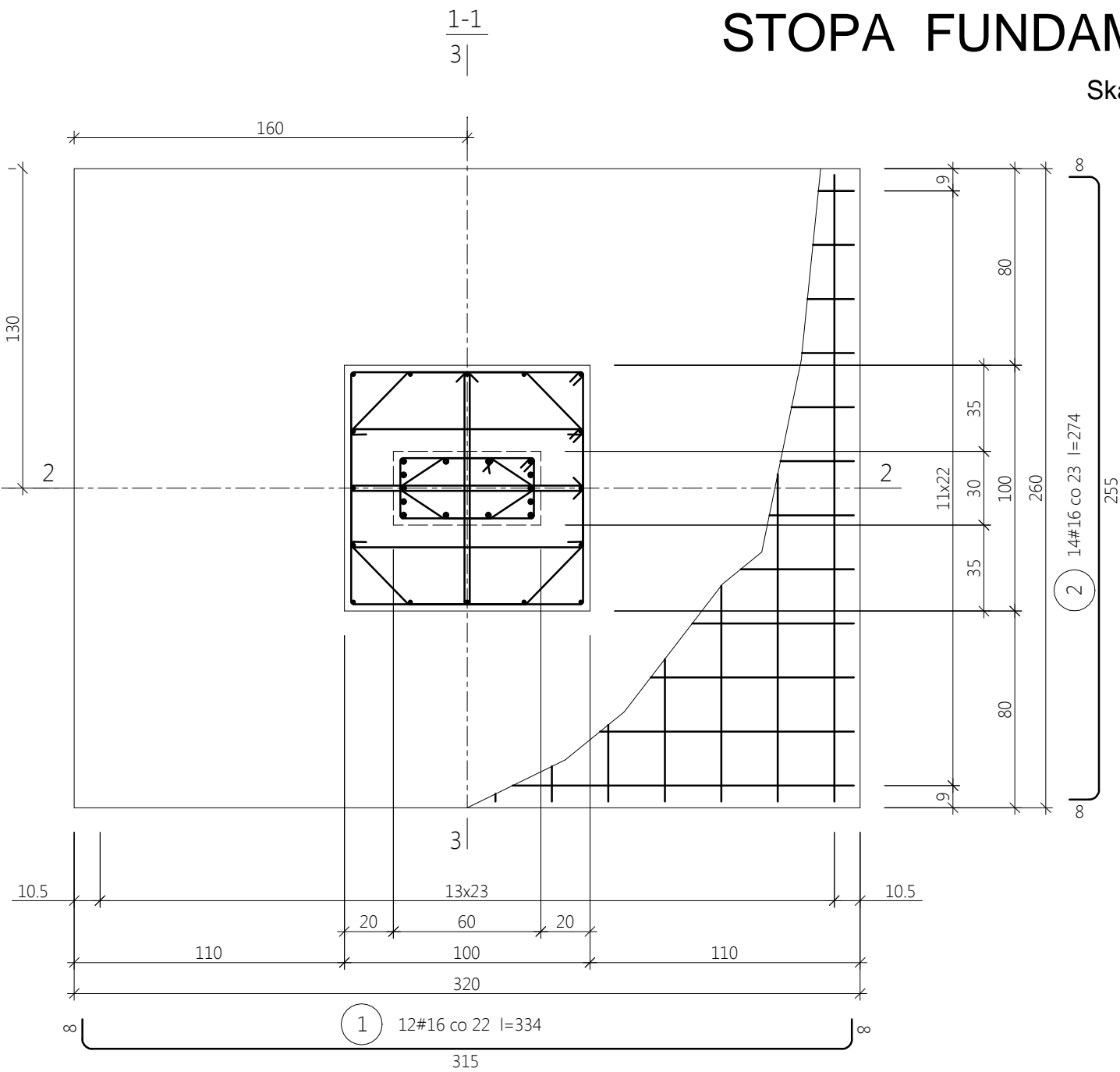
## **II. RYSUNKI KONSTRUKCYJNE**





STOPA FUNDAMENTOWA St-1, rzut (szt.10)

Skala 1:25

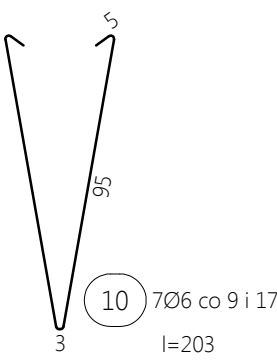
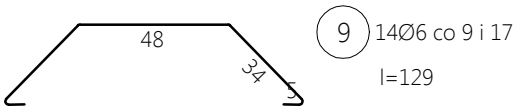
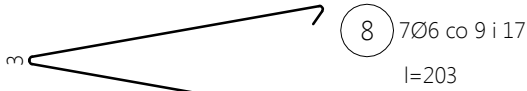
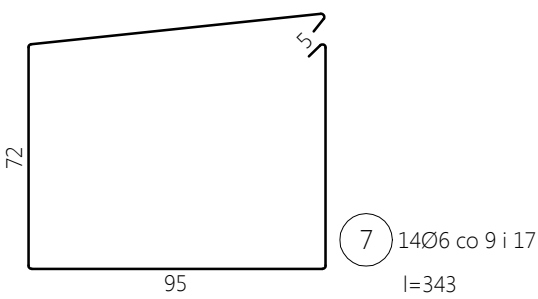
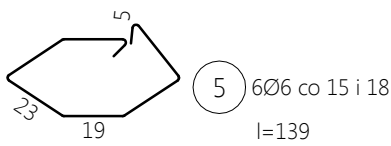
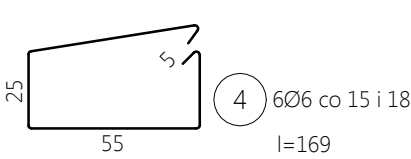


Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]			
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	St0S-b	RB500W		
						Ø6	#12	#16	#20
St-1 - wykonać 10 szt.									
1	16	334	12	10	120			400,80	
2	16	274	14	10	140			383,60	
3	20	287	14	10	140				401,80
4	6	169	6	10	60	101,40			
5	6	139	6	10	60	83,40			
6	12	96	16	10	160		153,60		
7	6	343	14	10	140	480,20			
8	6	203	7	10	70	142,10			
9	6	129	14	10	140	180,60			
10	6	203	7	10	70	142,10			
Długość całkowita wg średnic [m]						1129,7	153,5	784,3	401,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]						0,222	0,888	1,578	2,466
Masa prętów wg średnic [kg]						250,8	136,3	1237,6	990,8
Masa prętów wg gatunków stali [kg]						250,8	2364,7		
Masa całkowita [kg]						2616			

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

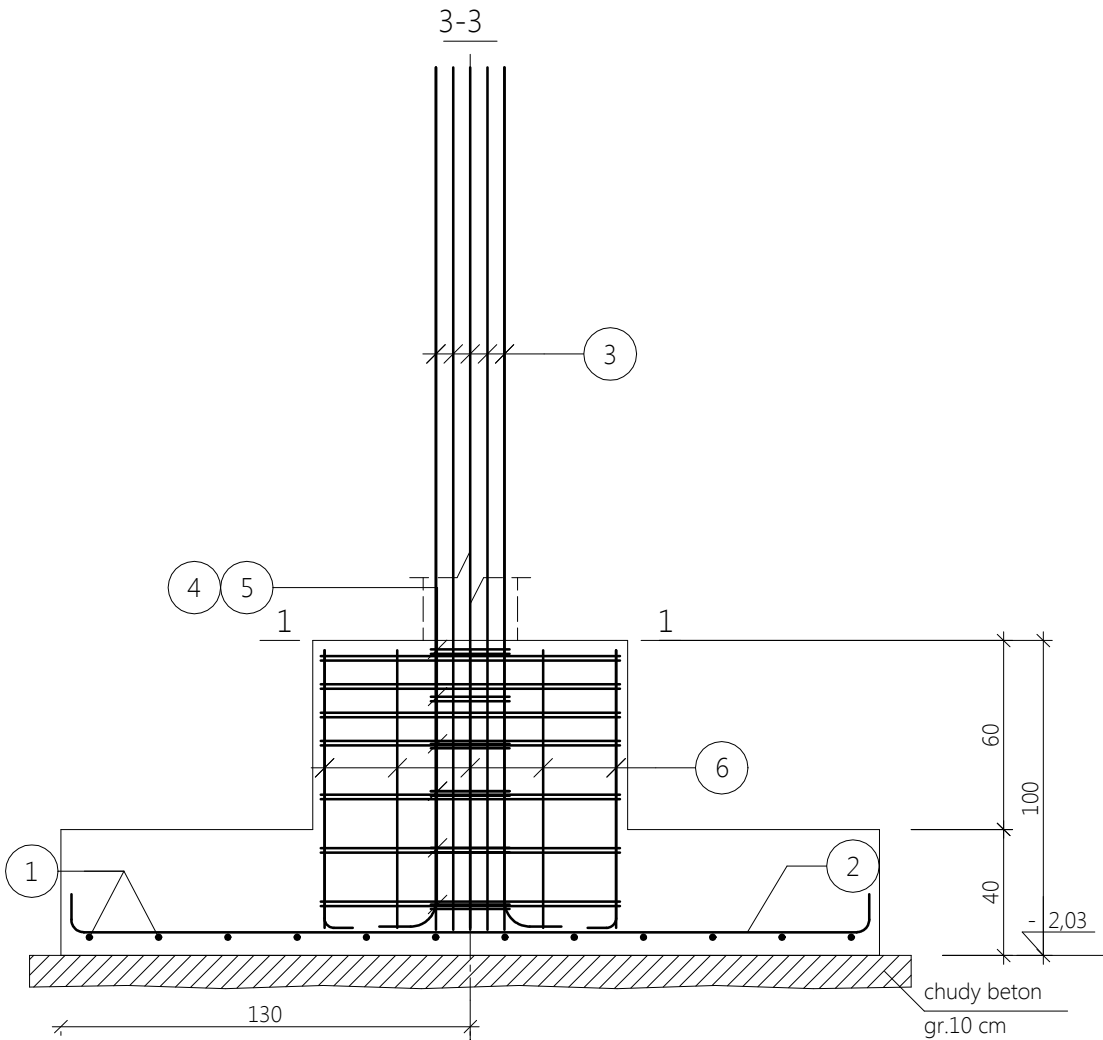
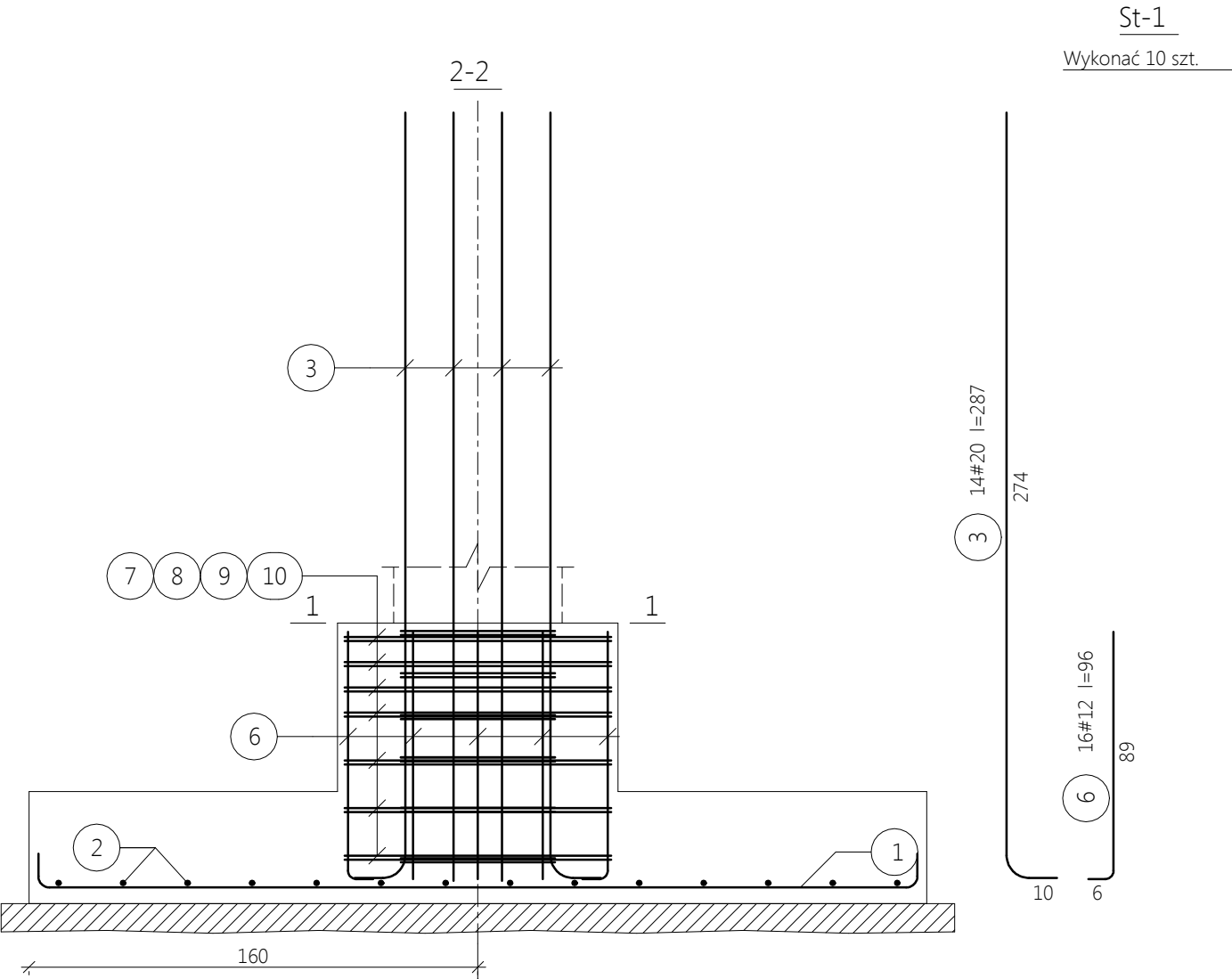
Beton	C20/25 (B25)
Stal	RB500W
	St0S-b
Otulina dolna	c <sub>nom</sub> =50 mm
Otulina boczna	c <sub>nom</sub> =25 mm



OBIEKT ADRES	Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kamienicy - Kamienica , ul. Częstochowska 42 42-287 Lubsza, działka nr ewid. 114/49		
TREŚĆ RYSUNKU	Projekt budowlany - część konstrukcyjna STOPA FUNDAMENTOWA St-1, rzut		
PROJEKTOWAŁ:	inż. Kazimierz Kozłowski		Nr rys.  K02
NR UPRAWNIENI	upr. bud. FT-83861/100/84		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Grzegorz Konopa		
NR UPRAWNIENI	upr. bud. SLK/1598/POOK/07		
DATA:	09. 2018 r	Skala: 1:25	

# STOPA FUNDAMENTOWA St-1, przekroje

Skala 1:25

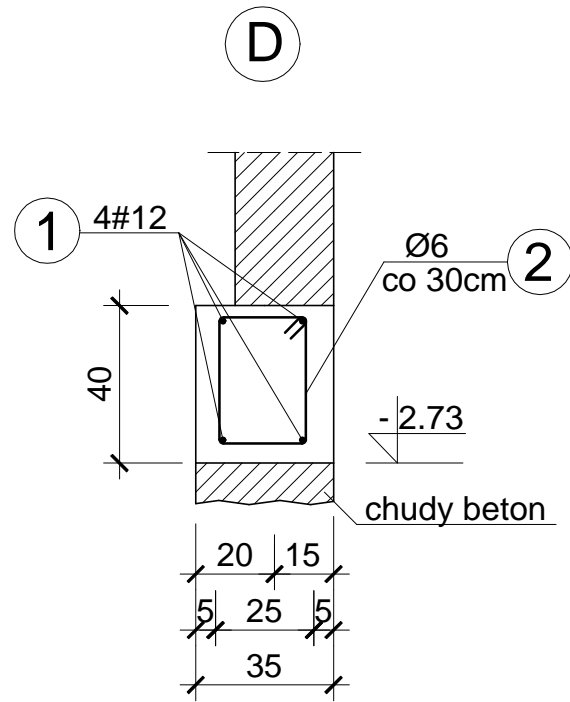
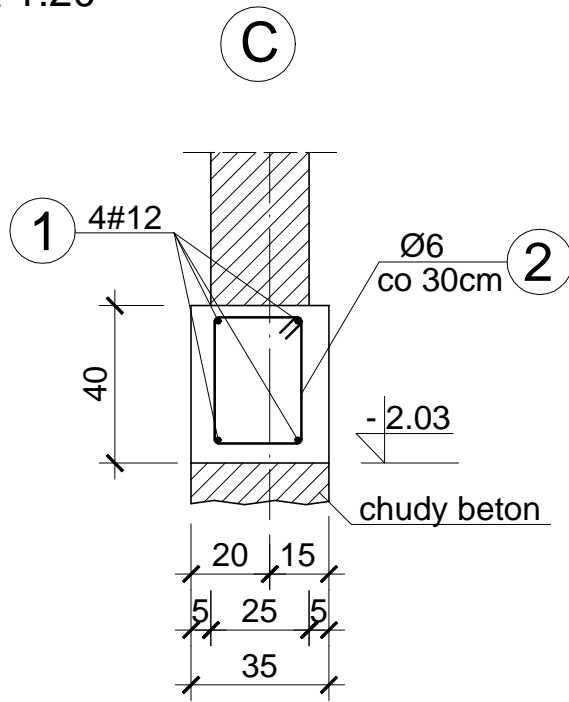
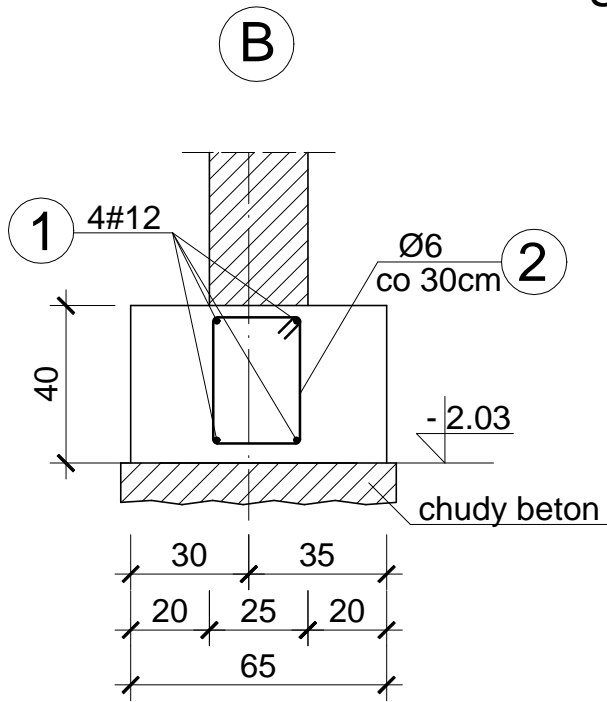
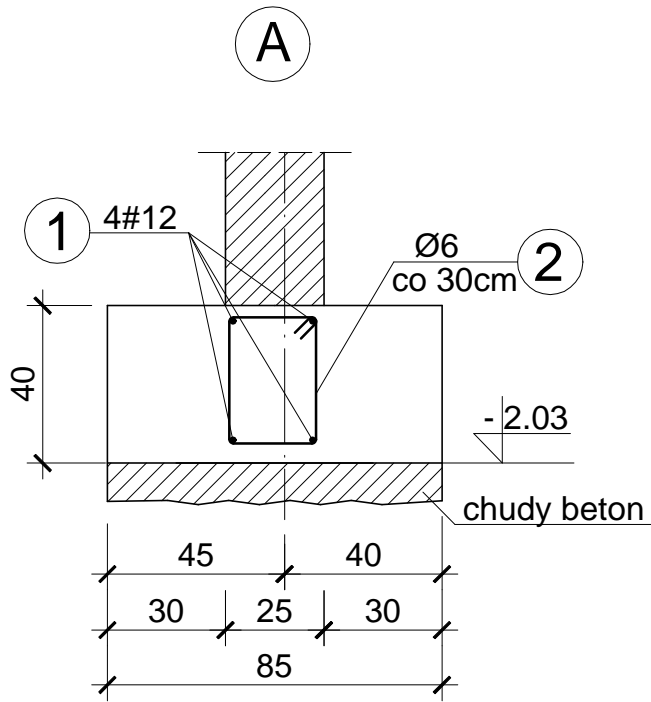


Beton	C20/25 (B25)
Stal	RB500W
	St0S-b
Otulina dolna	c <sub>nom</sub> =50 mm
Otulina boczna	c <sub>nom</sub> =25 mm

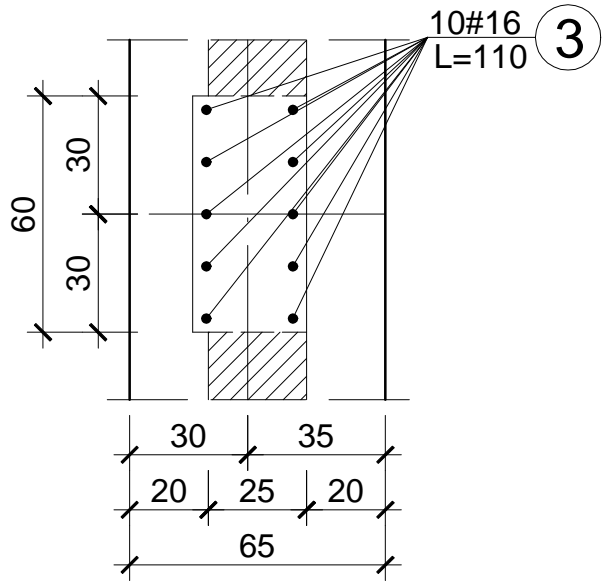
OBIEKT ADRES	Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kamienicy - Kamienica , ul. Częstochowska 42 42-287 Lubsza, działka nr ewid. 114/49		
TREŚĆ RYSUNKU	Projekt budowlany - część konstrukcyjna STOPA FUNDAMENTOWA St-1, przekroje		
PROJEKTOWAŁ:	inż. Kazimierz Kozłowski		Nr rys.  K03
NR UPRAWNIENI	upr. bud. FT-83861/100/84		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Grzegorz Konopa		
NR UPRAWNIENI	upr. bud. SLK/1598/POOK/07		
DATA:	09. 2018 r	Skala: 1:25	

PRZEKROJE ŁAW FUNDAMENTOWYCH

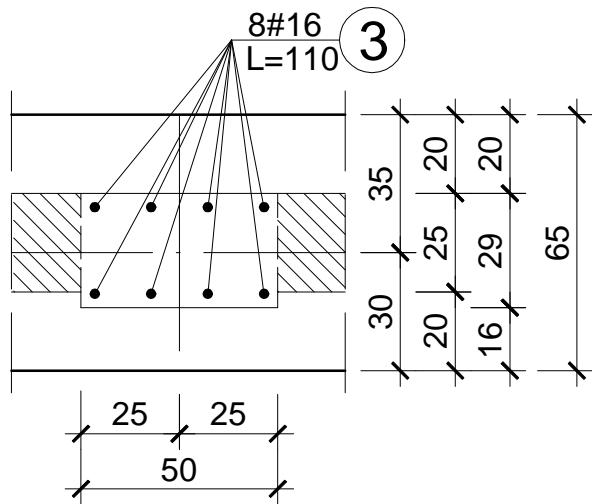
Skala 1:20



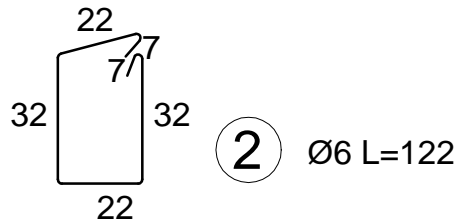
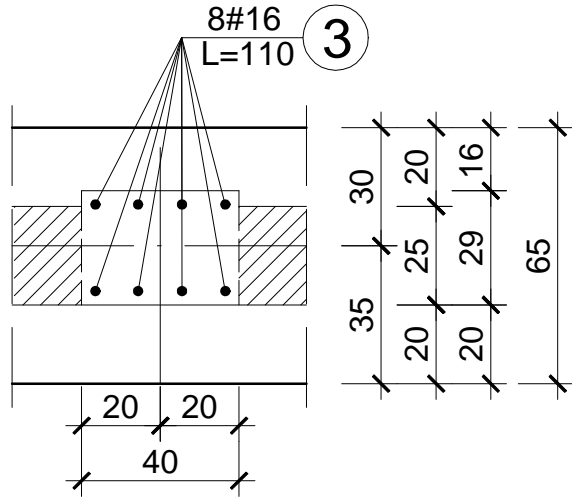
szcz"a" szt.2



szcz"b' szt.1



szcz"c" szt.2

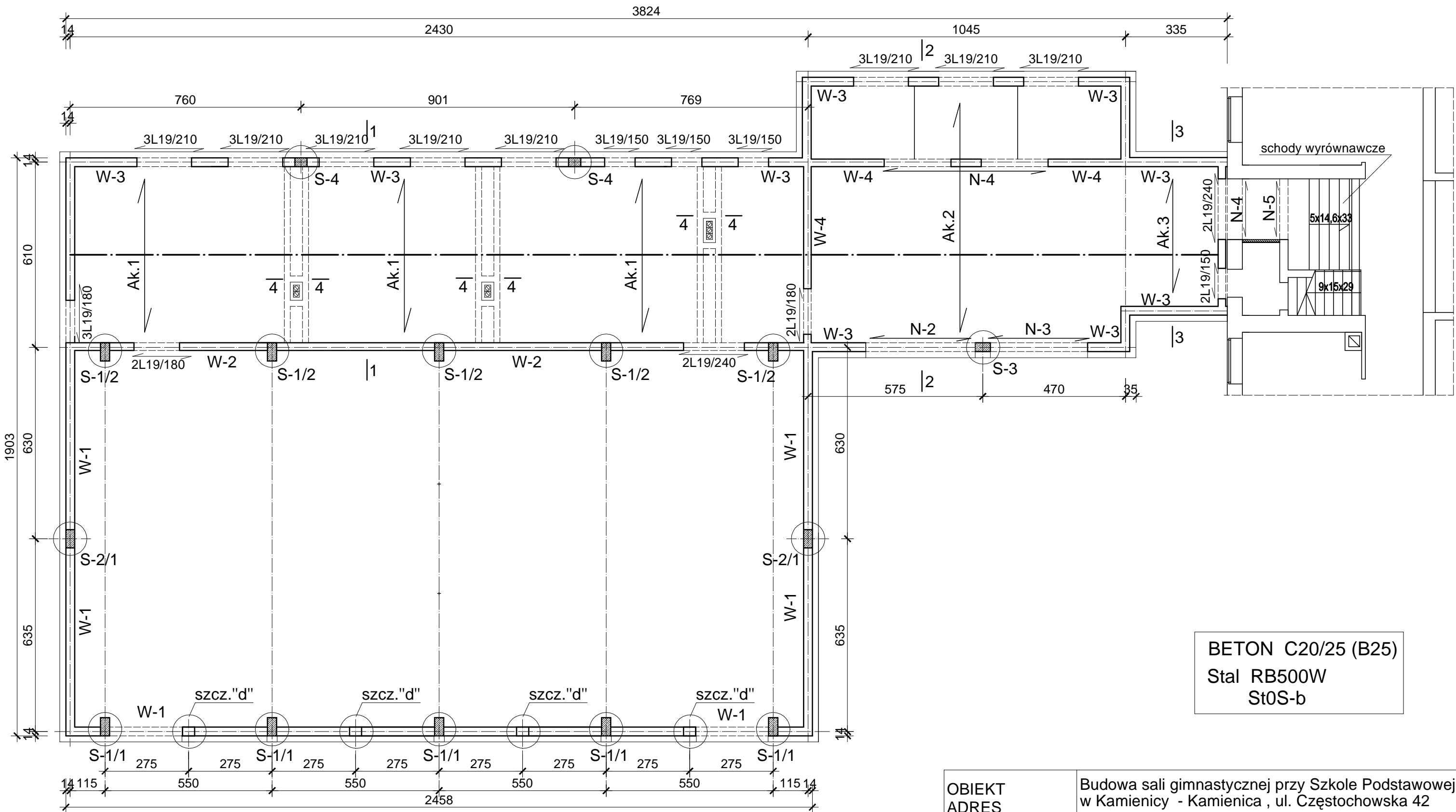


Beton	C20/25 (B25)
Stal	RB500W
	St0S-b
Otulina dolna	c <sub>nom</sub> =50 mm
Otulina boczna	c <sub>nom</sub> =25 mm

OBIEKT ADRES	Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kamienicy - Kamienica , ul. Częstochowska 42 42-287 Lubrza, działka nr ewid. 114/49		
TREŚĆ RYUNKU	Projekt budowlany - część konstrukcyjna PRZEKROJE ŁAW FUNDAMENTOWYCH		
PROJEKTOWAŁ:	inż. Kazimierz Kozłowski		Nr rys.  K04
NR UPRAWNIEN	upr. bud. FT-83861/100/84		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Grzegorz Konopa		
NR UPRAWNIEN	upr. bud. SLK/1598/POOK/07		
DATA:	09. 2018 r	Skala: 1:20	

RZUT ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH PARTERU

Skala 1:125

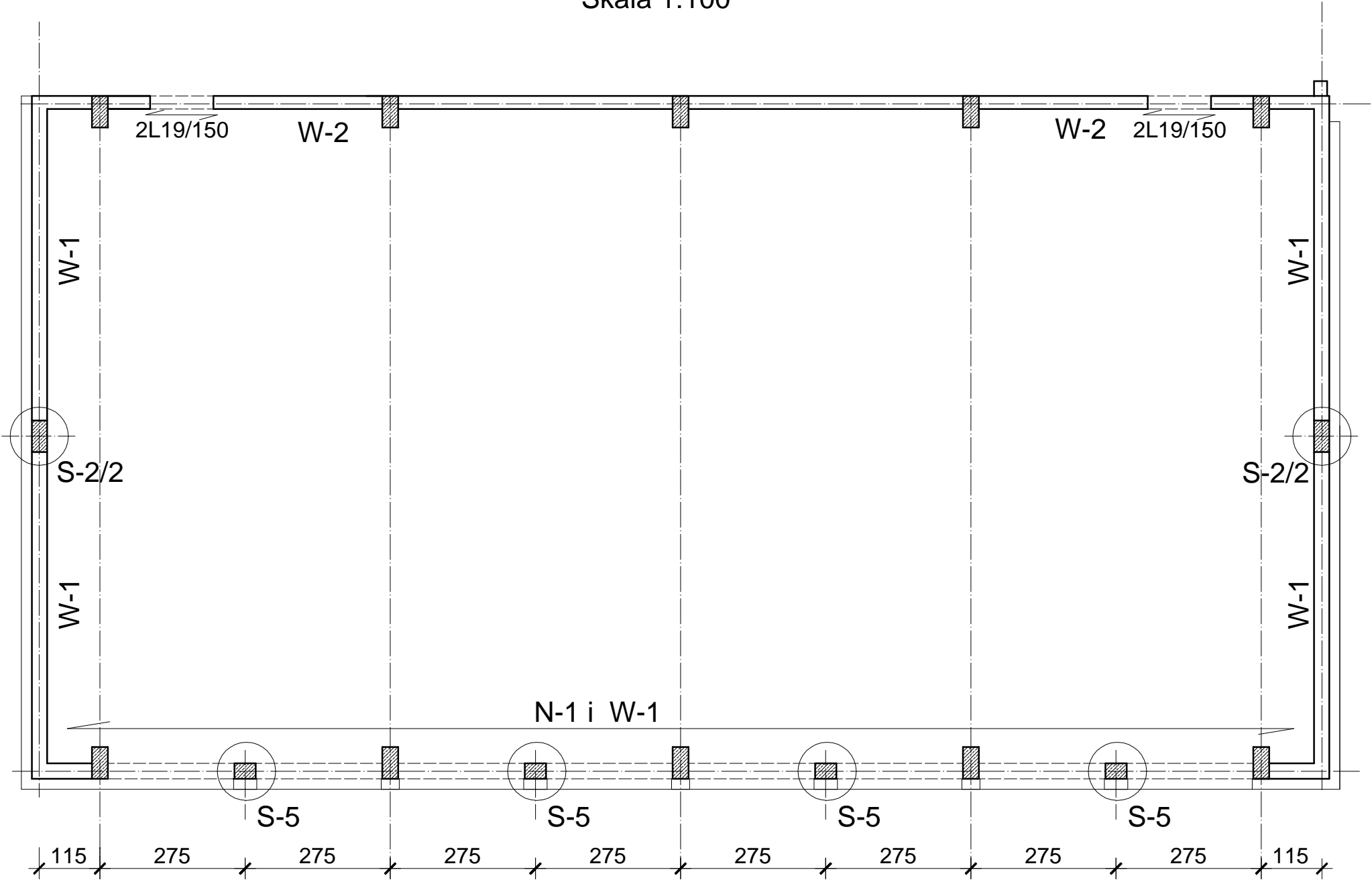


BETON C20/25 (B25)  
Stal RB500W  
St0S-b

OBIEKT ADRES	Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kamienicy - Kamienica , ul. Częstochowska 42 42-287 Lubsza, działka nr ewid. 114/49		
TREŚĆ RYSUNKU	Projekt budowlany - część konstrukcyjna RZUT ELEM. KONSTRUKCYJNYCH PARTERU		
PROJEKTOWAŁ:	inż. Kazimierz Kozłowski		Nr rys.  K05
NR UPRAWNIENI	upr. bud. FT-83861/100/84		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Grzegorz Konopa		
NR UPRAWNIENI	upr. bud. SLK/1598/POOK/07		
DATA:	09. 2018 r	Skala: 1:125	

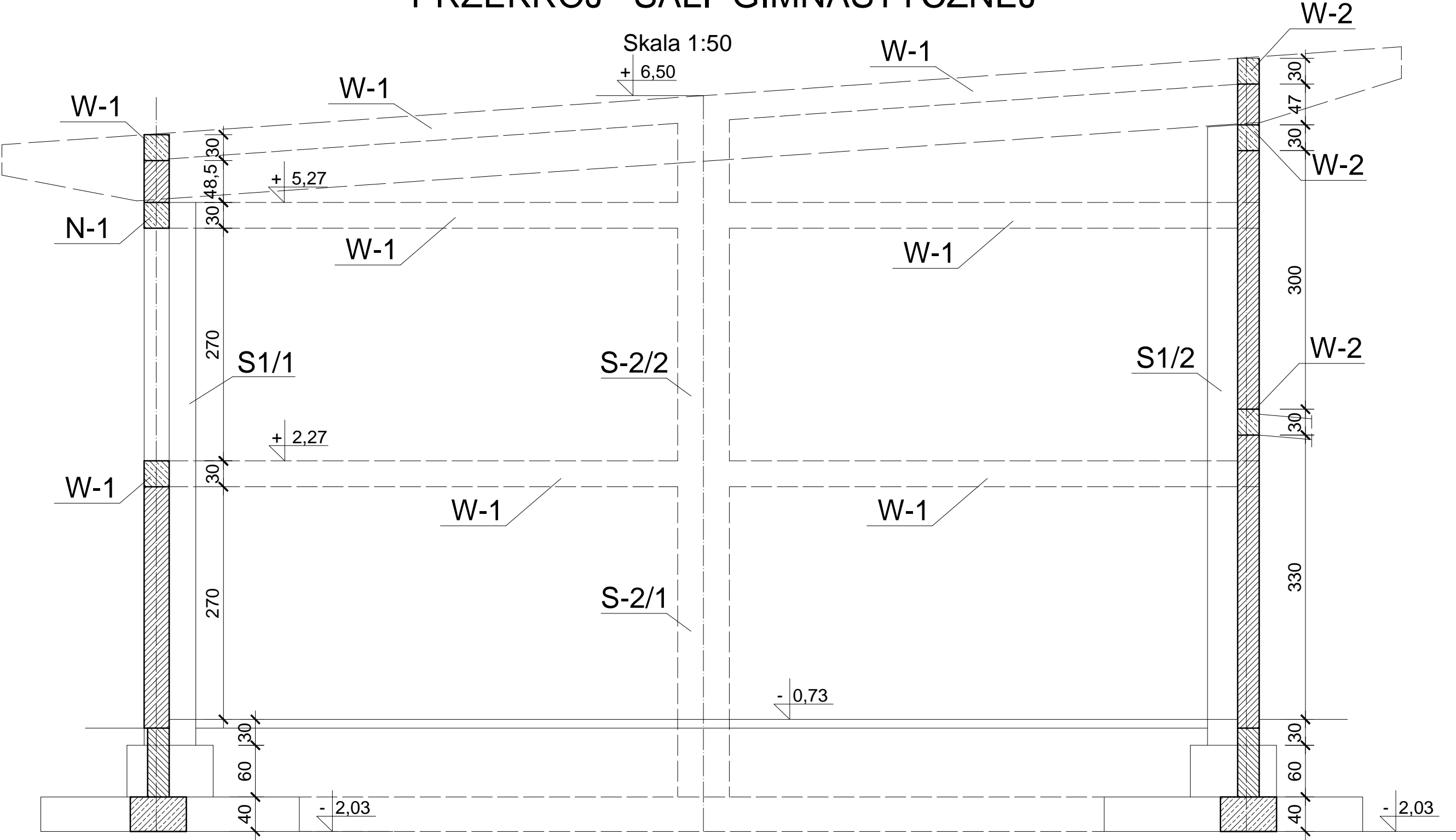
RZUT ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH PARTERU - NAD POZ. +2,27

Skala 1:100



OBIEKT ADRES	Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kamienicy - Kamienica , ul. Częstochowska 42 42-287 Lubsza, działka nr ewid. 114/49		
TREŚĆ RYSUNKU	Projekt budowlany - część konstrukcyjna RZUT ELEM. KONSTR. PARTERU NA POZ. +2,27		
PROJEKTOWAŁ:	inż. Kazimierz Kozłowski		Nr rys. K06
NR UPRAWNIENI	upr. bud. FT-83861/100/84		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Grzegorz Konopa		
NR UPRAWNIENI	upr. bud. SLK/1598/POOK/07		
DATA:	09. 2018 r	Skala: 1:100	

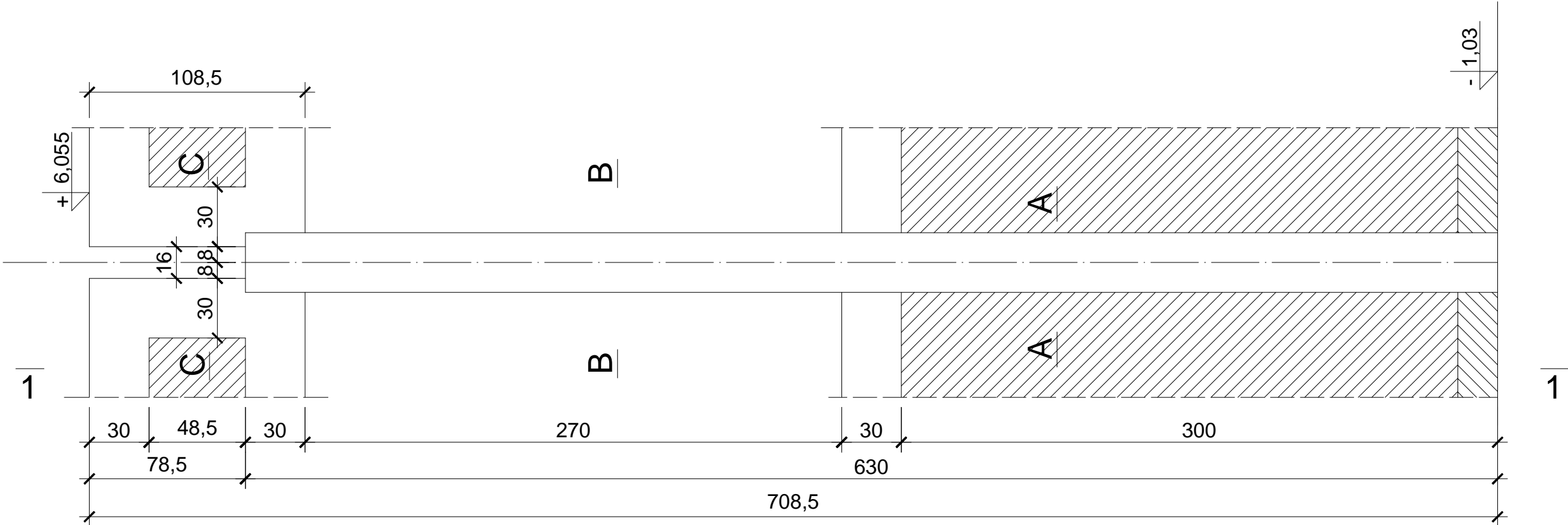
PRZEKRÓJ SALI GIMNASTYCZNEJ



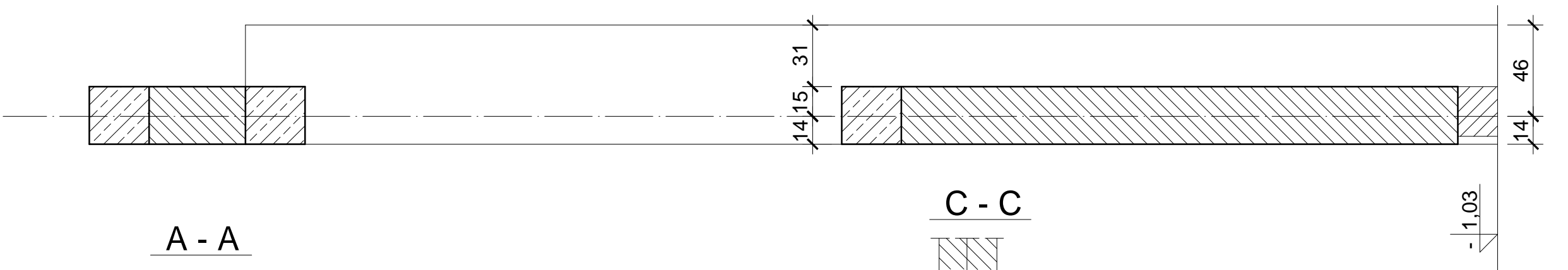
OBIEKT ADRES	Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kamienicy - Kamienica , ul. Częstochowska 42 42-287 Lubsza, działka nr ewid. 114/49		
TREŚĆ RYSUNKU	Projekt budowlany - część konstrukcyjna PRZEKRÓJ SALI GIMNASTYCZNEJ		
PROJEKTOWAŁ:	inż. Kazimierz Kozłowski		Nr rys.  K07
NR UPRAWNIENI	upr. bud. FT-83861/100/84		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Grzegorz Konopa		
NR UPRAWNIENI	upr. bud. SLK/1598/POOK/07		
DATA:	09. 2018 r	Skala: 1:50	

SŁUP S1/1 - wymiary

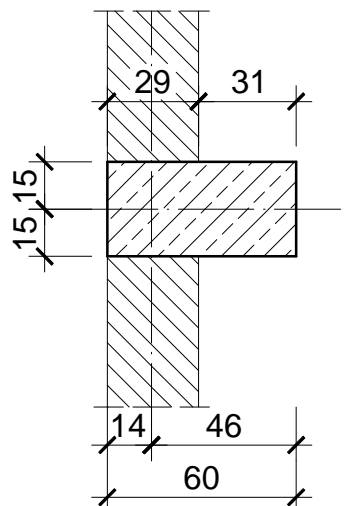
Skala 1:25



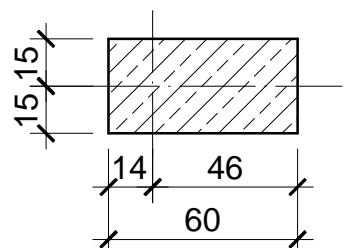
1 - 1



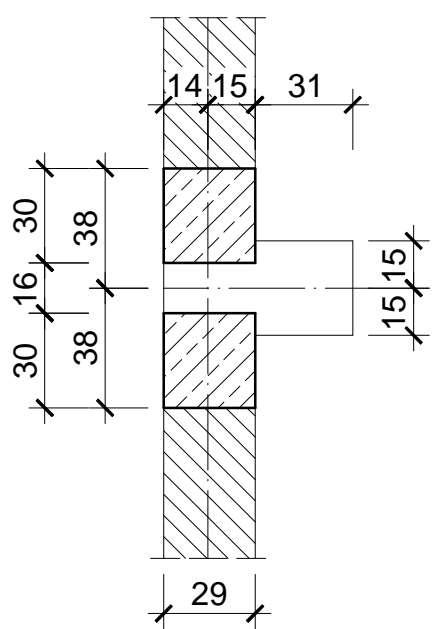
A - A



B - B



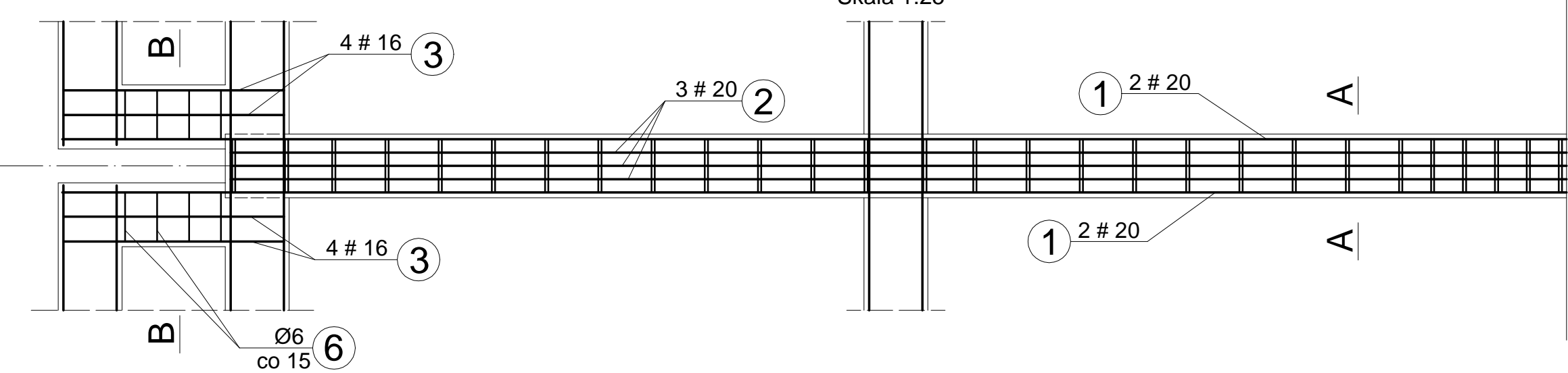
C - C



OBIEKT ADRES	Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kamienicy - Kamienica , ul. Częstochowska 42 42-287 Lubrza, działka nr ewid. 114/49		
TREŚĆ RYSUNKU	Projekt budowlany - część konstrukcyjna SŁUP S1/1 - wymiary		
PROJEKTOWAŁ:	inż. Kazimierz Kozłowski		Nr rys. K08
NR UPRAWNIEN	upr. bud. FT-83861/100/84		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Grzegorz Konopa		
NR UPRAWNIEN	upr. bud. SLK/1598/POOK/07		
DATA:	09. 2018 r	Skala: 1:25	

SŁUP S1/1 - zbrojenie (szt. 5)

Skala 1:25



1 # 20, L=705

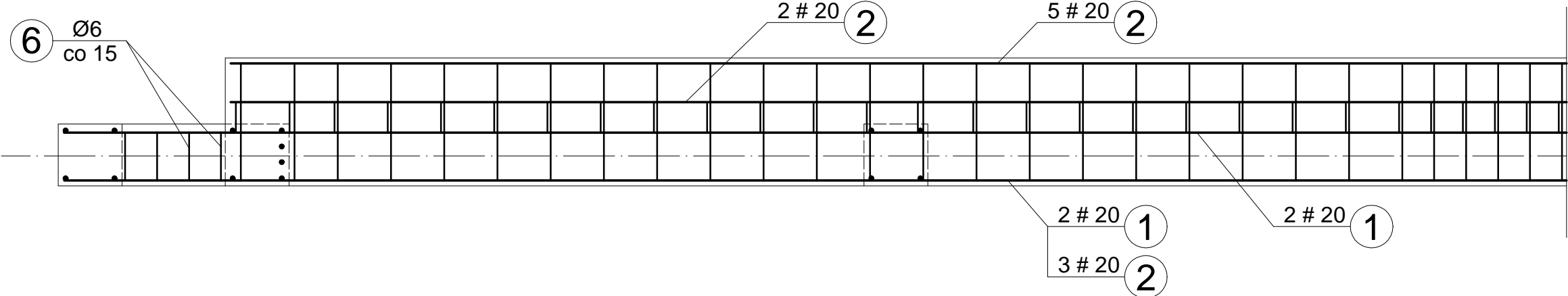
705

2 # 20, L=627

627

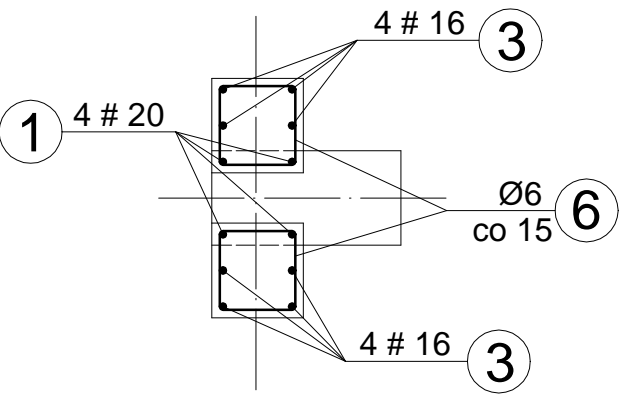
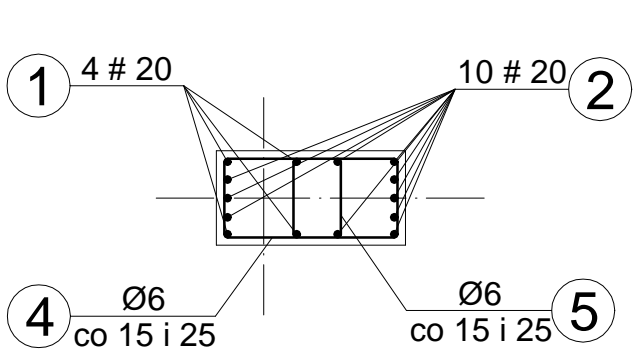
3 # 16, L=103

103



A - A

B - B

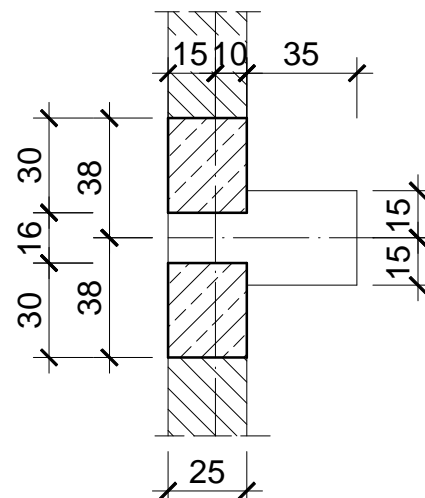
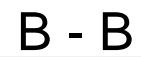


BETON C20/25 (B25)  
Stal RB500W  
St0S-b

OBIEKT ADRES	Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kamienicy - Kamienica , ul. Częstochowska 42 42-287 Lubsza, działka nr ewid. 114/49		
TREŚĆ RYSUNKU	Projekt budowlany - część konstrukcyjna SŁUP S1/1 - zbrojenie		
PROJEKTOWAŁ:	inż. Kazimierz Kozłowski		Nr rys. K09
NR UPRAWNIEN	upr. bud. FT-83861/100/84		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Grzegorz Konopa		
NR UPRAWNIEN	upr. bud. SLK/1598/POOK/07		
DATA:	09. 2018 r	Skala: 1:25	

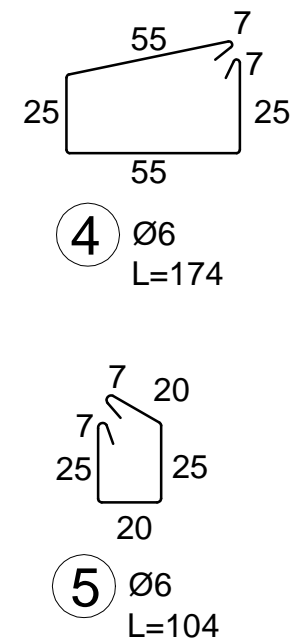
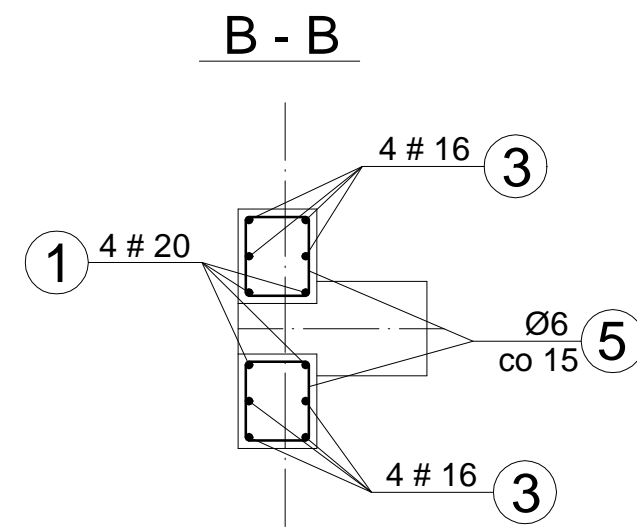
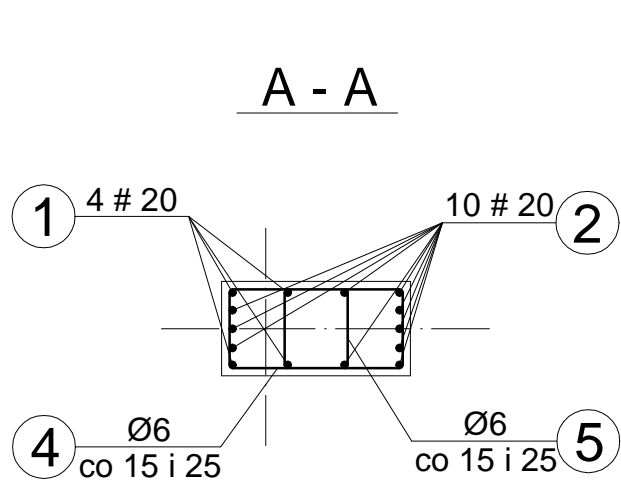
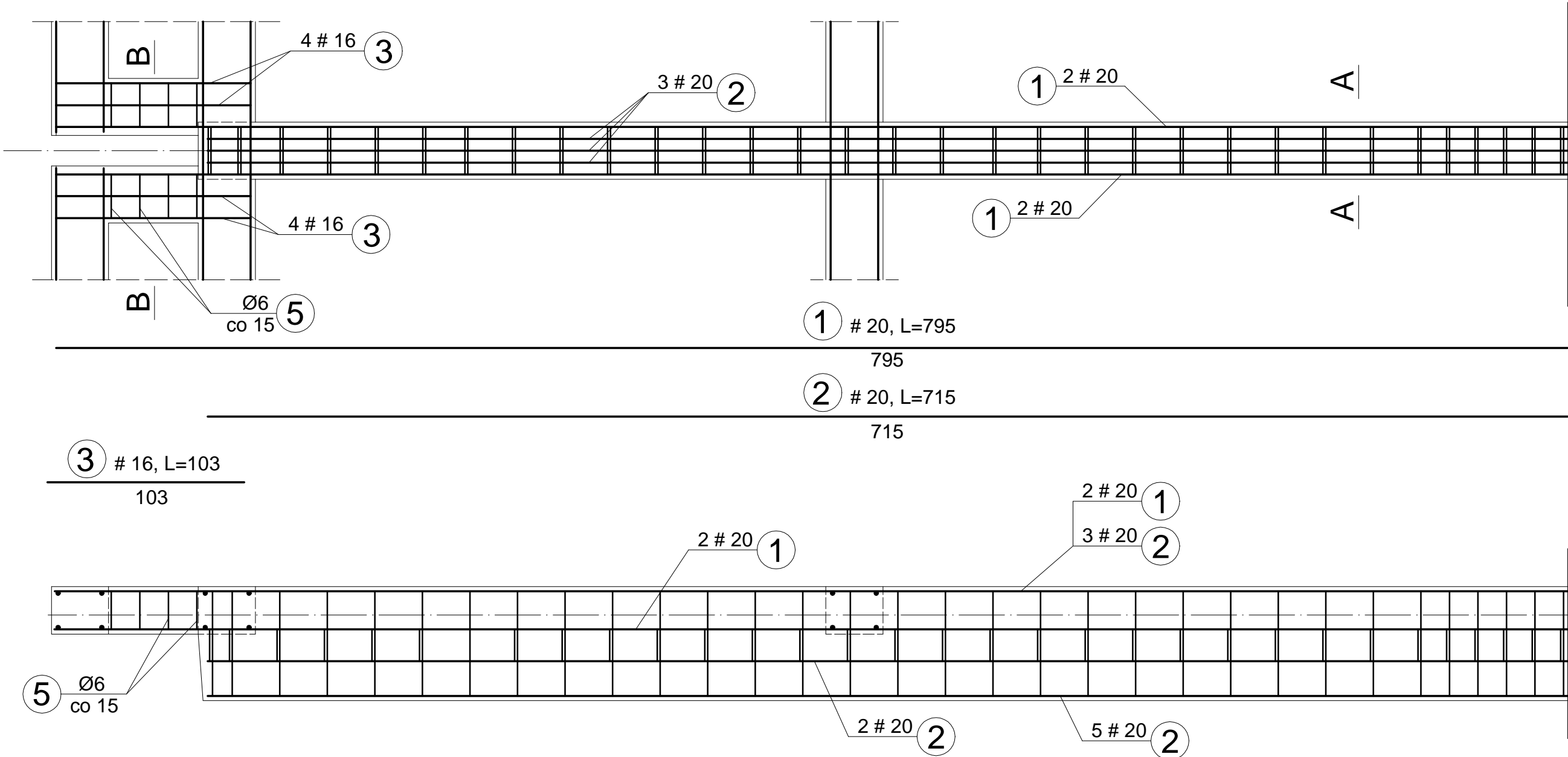


## Skala 1:25



OBIEKT ADRES	Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kamienicy - Kamienica , ul. Częstochowska 42 42-287 Lubsza, działka nr ewid. 114/49		
TREŚĆ RYSUNKU	Projekt budowlany - część konstrukcyjna SŁUP S1/2 - wymiary		
PROJEKTOWAŁ:	inż. Kazimierz Kozłowski		Nr rys.  K10
NR UPRAWNIENÍ	upr. bud. FT-83861/100/84		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Grzegorz Konopa		
NR UPRAWNIENÍ	upr. bud. SLK/1598/POOK/07		
DATA:	09. 2018 r	Skala: 1:25	

SŁUP S1/2 - zbrojenie (szt. 5)  
Skala 1:25

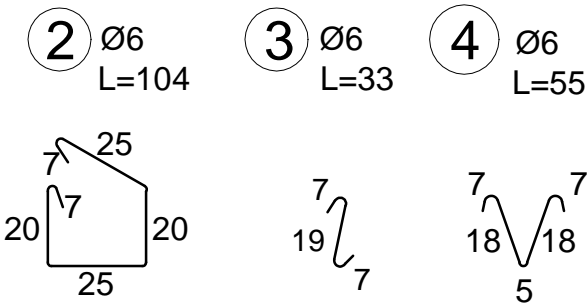
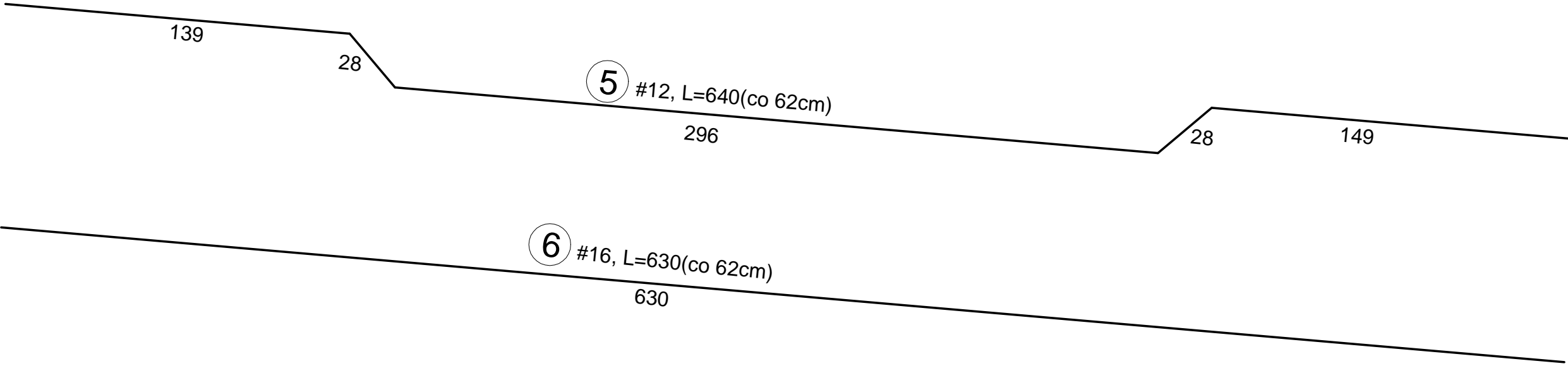
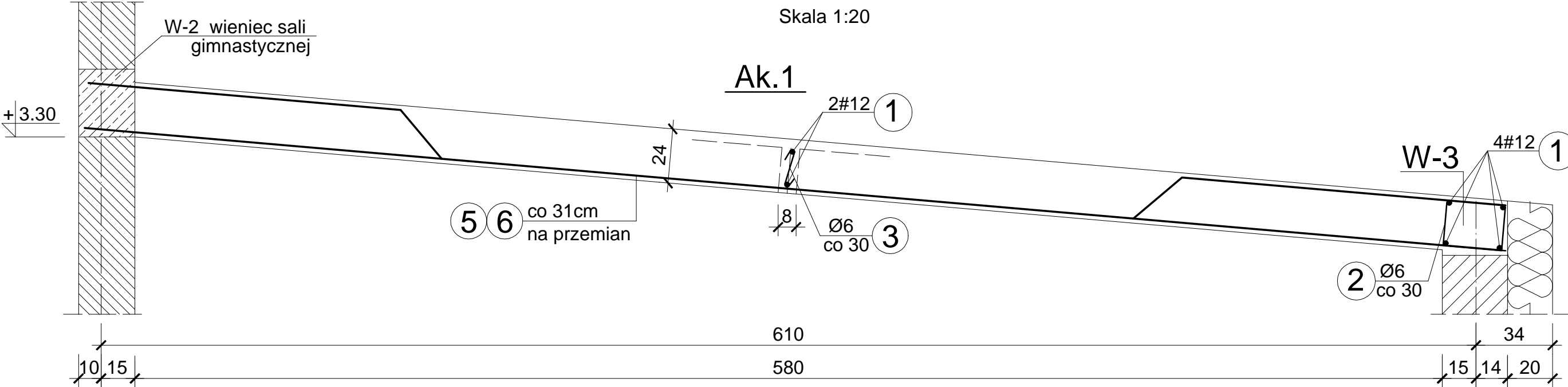


BETON C20/25 (B25)  
Stal RB500W  
St0S-b

OBIEKT ADRES	Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kamienicy - Kamienica , ul. Częstochowska 42 42-287 Lubrza, działka nr ewid. 114/49		
TREŚĆ RYSUNKU	Projekt budowlany - część konstrukcyjna SŁUP S1/2 - zbrojenie		
PROJEKTOWAŁ:	inż. Kazimierz Kozłowski		Nr rys.  K11
NR UPRAWNIEN	upr. bud. FT-83861/100/84		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Grzegorz Konopa		
NR UPRAWNIEN	upr. bud. SLK/1598/POOK/07		
DATA:	09. 2018 r	Skala: 1:25	

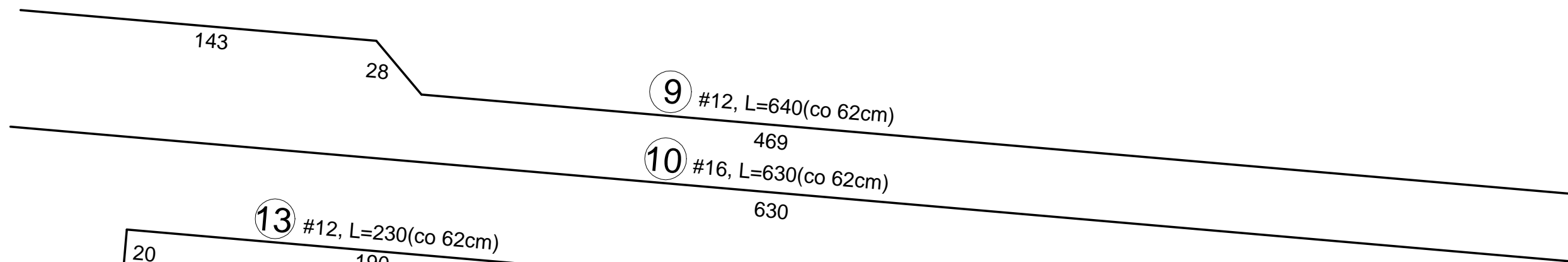
PRZEKRÓJ 1 - 1

Skala 1:20



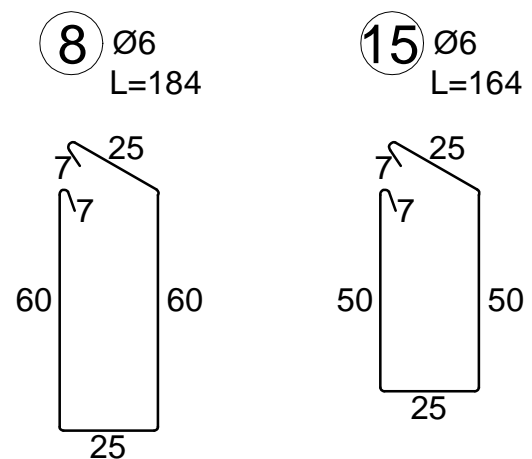
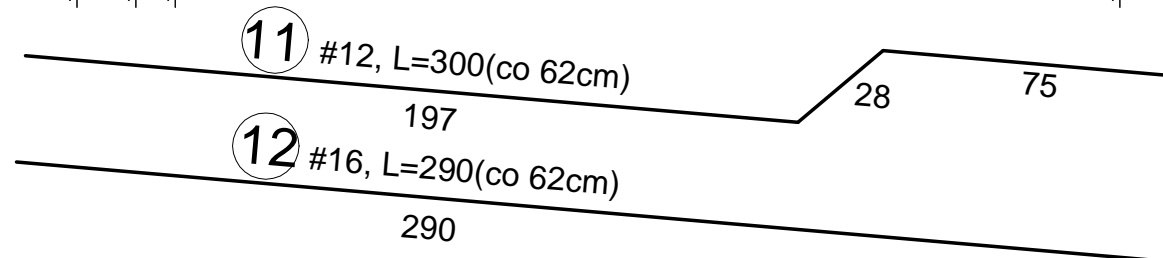
OBIEKT ADRES	Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kamienicy - Kamienica , ul. Częstochowska 42 42-287 Lubsza, działka nr ewid. 114/49		
TREŚĆ RYSUNKU	Projekt budowlany - część konstrukcyjna PRZEKRÓJ 1 - 1		
PROJEKTOWAŁ:	inż. Kazimierz Kozłowski		Nr rys.  K12
NR UPRAWNIENI	upr. bud. FT-83861/100/84		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Grzegorz Konopa		
NR UPRAWNIENI	upr. bud. SLK/1598/POOK/07		
DATA:	09. 2018 r	Skala: 1:20	

## Skala 1:20



Technical drawing of a reinforced concrete beam cross-section. The drawing shows a beam with a total width of 610 mm and a height of 240 mm. The reinforcement details include:

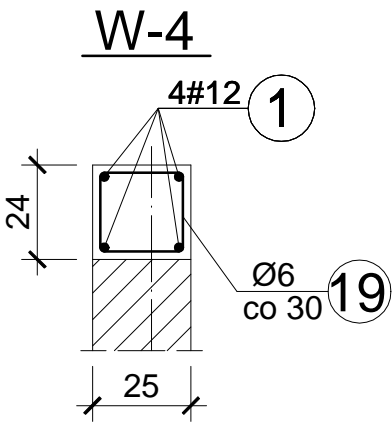
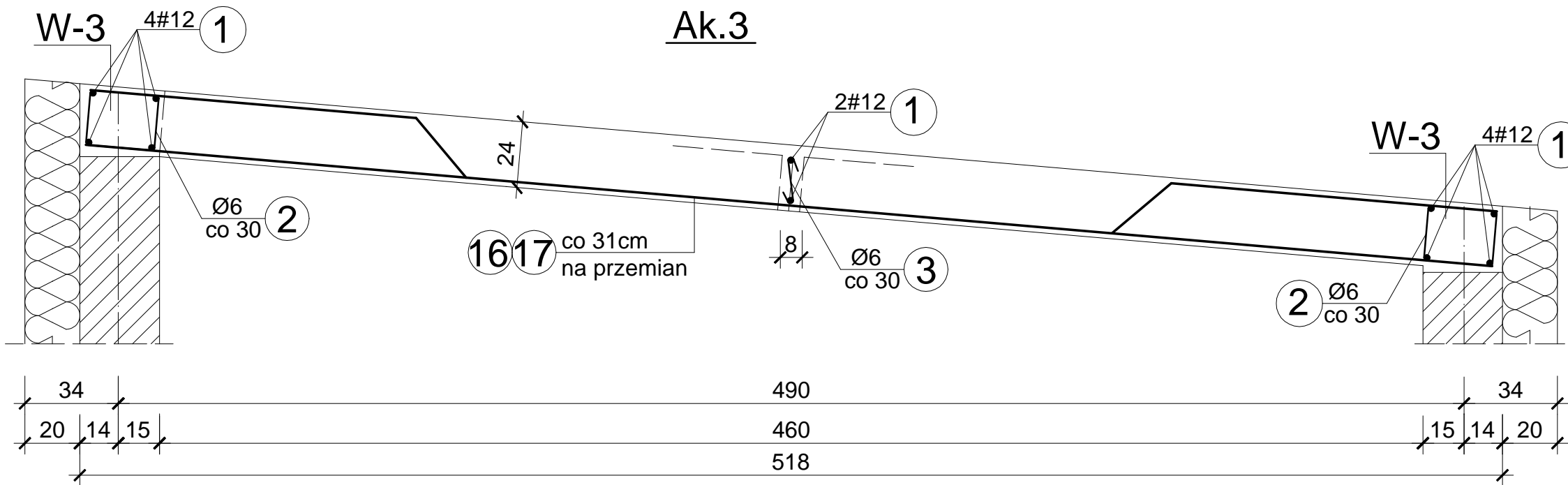
- Top Reinforcement:** 2#12 (2 bars of 12 mm diameter) and 4#12 (4 bars of 12 mm diameter).
- Bottom Reinforcement:** 4#16 (4 bars of 16 mm diameter) and 4#12 (4 bars of 12 mm diameter).
- Stirrups:** Ø6 (6 mm diameter) with a spacing of 30 cm (co 30).
- Dimensions:**
  - Top flange width: 128 mm
  - Top flange height: 30 mm
  - Web width: 60 mm
  - Bottom flange width: 265 mm
  - Bottom flange height: 34 mm
  - Overall width: 610 mm
  - Overall height: 240 mm
  - Stirrups spacing: 30 cm (co 30)
  - Stirrups spacing: 31 cm (co 31cm) on the bottom flange
- Labels:** N-4, W-3, c.d.Ak.2, 1, 2, 11, 12, 14, 15.



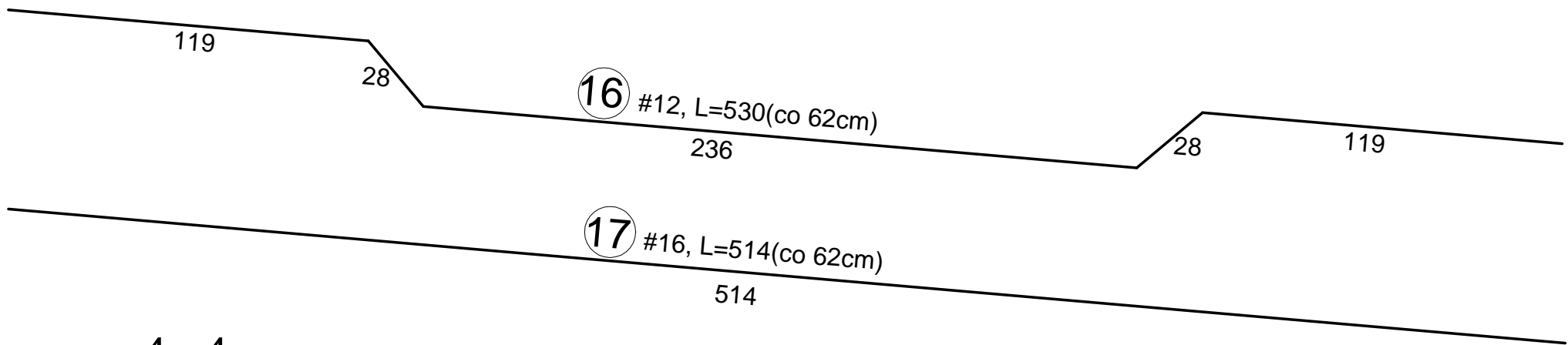
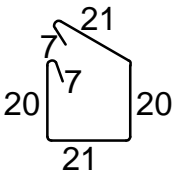
OBIEKT ADRES	Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kamienicy - Kamienica , ul. Częstochowska 42 42-287 Lubsza, działka nr ewid. 114/49		
TREŚĆ RYSUNKU	Projekt budowlany - część konstrukcyjna PRZEKRÓJ 2 - 2		
PROJEKTOWAŁ:	inż. Kazimierz Kozłowski		Nr rys.  K13
NR UPRAWNIENÍ	upr. bud. FT-83861/100/84		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Grzegorz Konopa		
NR UPRAWNIENÍ	upr. bud. SLK/1598/POOK/07		
DATA:	09. 2018 r	Skala: 1:20	

PRZEKRÓJ 3 - 3 i 4 - 4

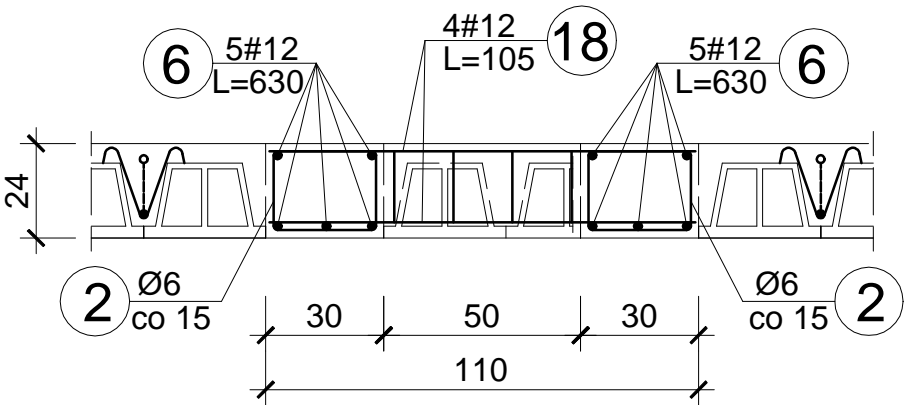
Skala 1:20



19 Ø6  
L=96



4 - 4



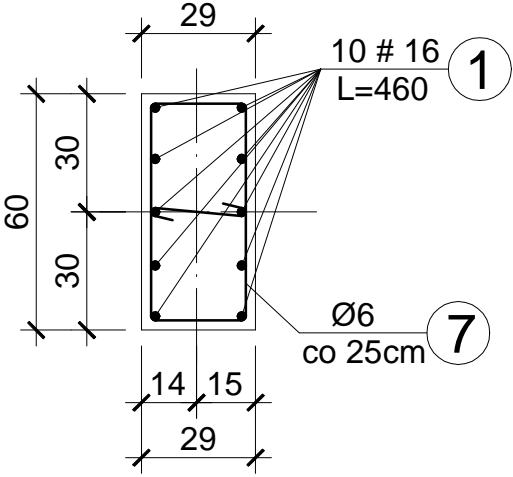
OBIEKT ADRES	Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kamienicy - Kamienica , ul. Częstochowska 42 42-287 Lubsza, działka nr ewid. 114/49		
TREŚĆ RYSUNKU	Projekt budowlany - część konstrukcyjna PRZEKRÓJ 3 - 3 i 4 - 4		
PROJEKTOWAŁ:	inż. Kazimierz Kozłowski		Nr rys.  K14
NR UPRAWNIENI	upr. bud. FT-83861/100/84		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Grzegorz Konopa		
NR UPRAWNIENI	upr. bud. SLK/1598/POOK/07		
DATA:	09. 2018 r	Skala: 1:20	

# SŁUPY I WIEŃCE

Skala 1:20

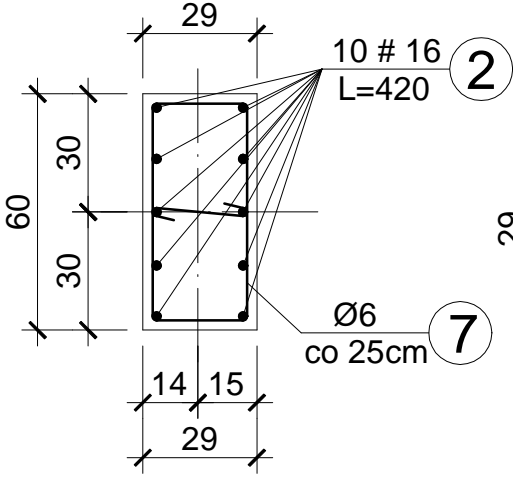
S-2/1 (szt. 2)

od poz. -1,63  
do poz. +2,27



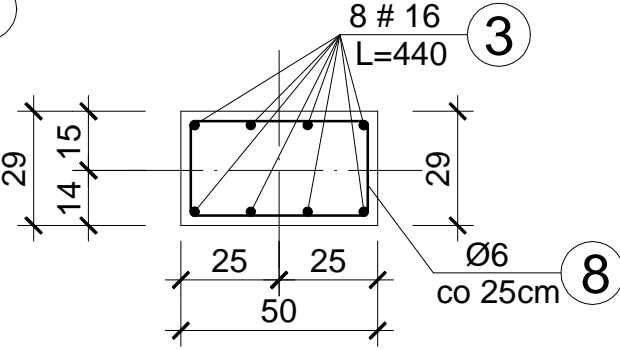
S-2/2 (szt. 2)

do poz. +2,27  
do poz. +6,50



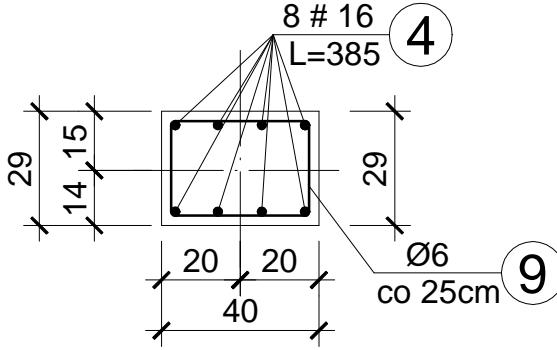
S-3 (szt. 1)

od poz. -1,63  
do poz. +2,80



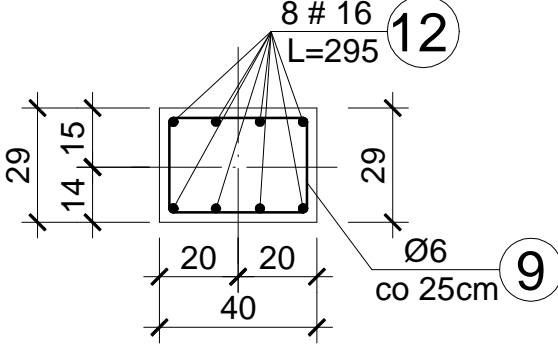
S-4 (szt. 2)

od poz. -1,63  
do poz. +2,27

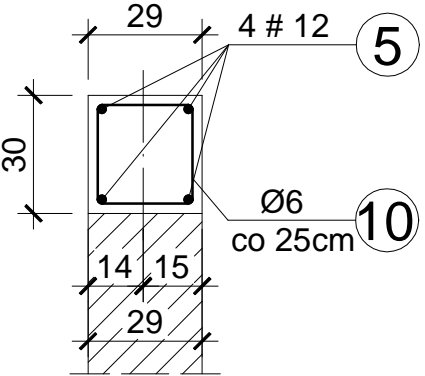


S-5 (szt. 4)

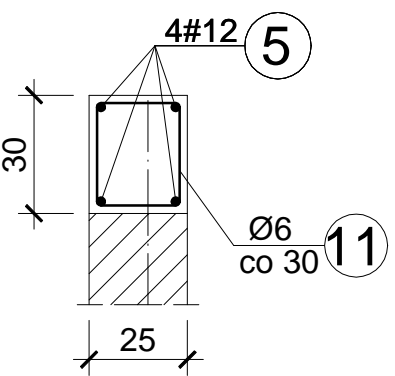
od poz. +2,27  
do poz. +5,27



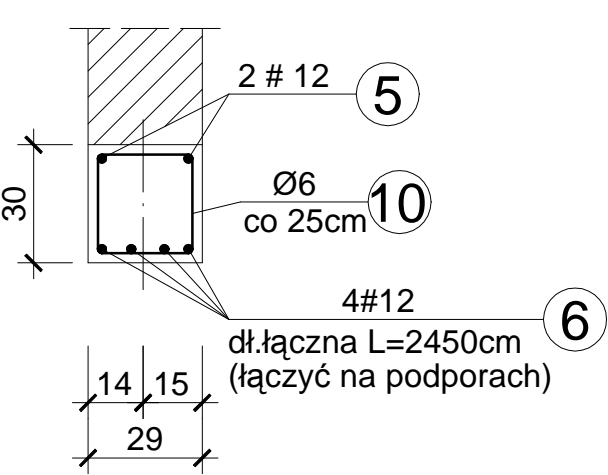
W-1



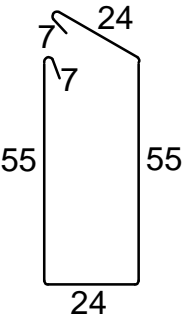
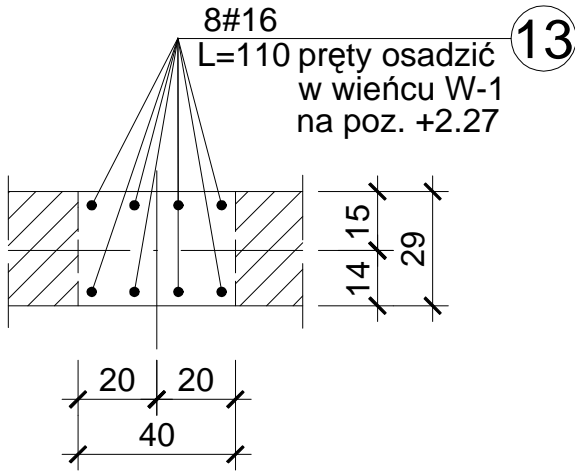
W-2



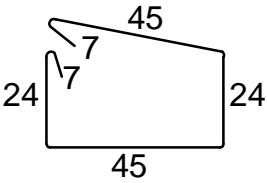
N-1



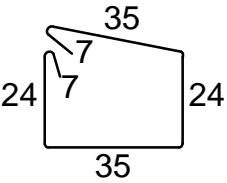
szcz"d" szt.4



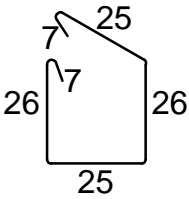
Ø6  
L=172



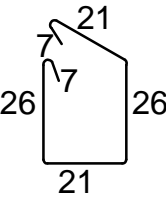
Ø6  
L=152



Ø6  
L=132



Ø6  
L=116

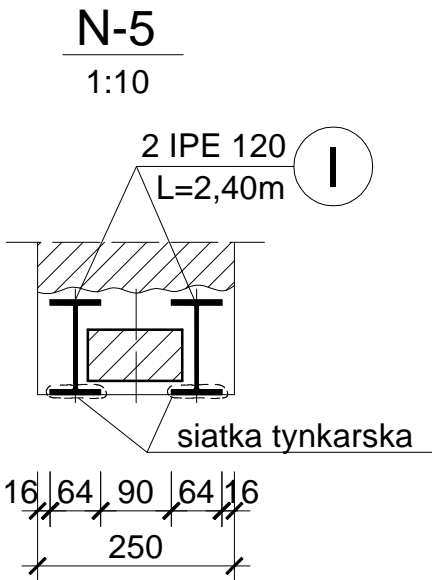
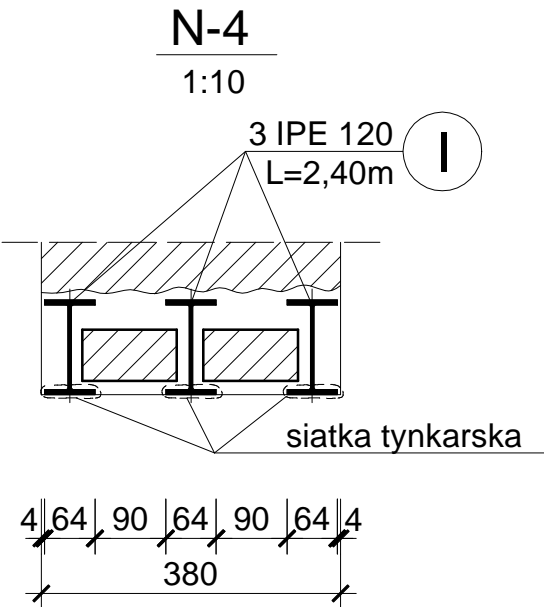
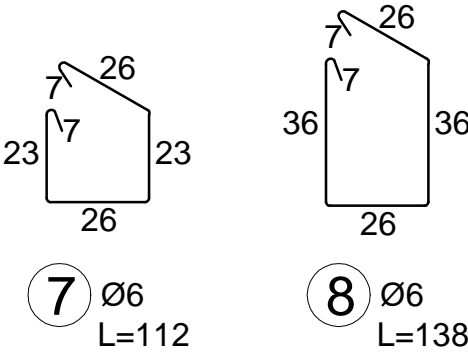
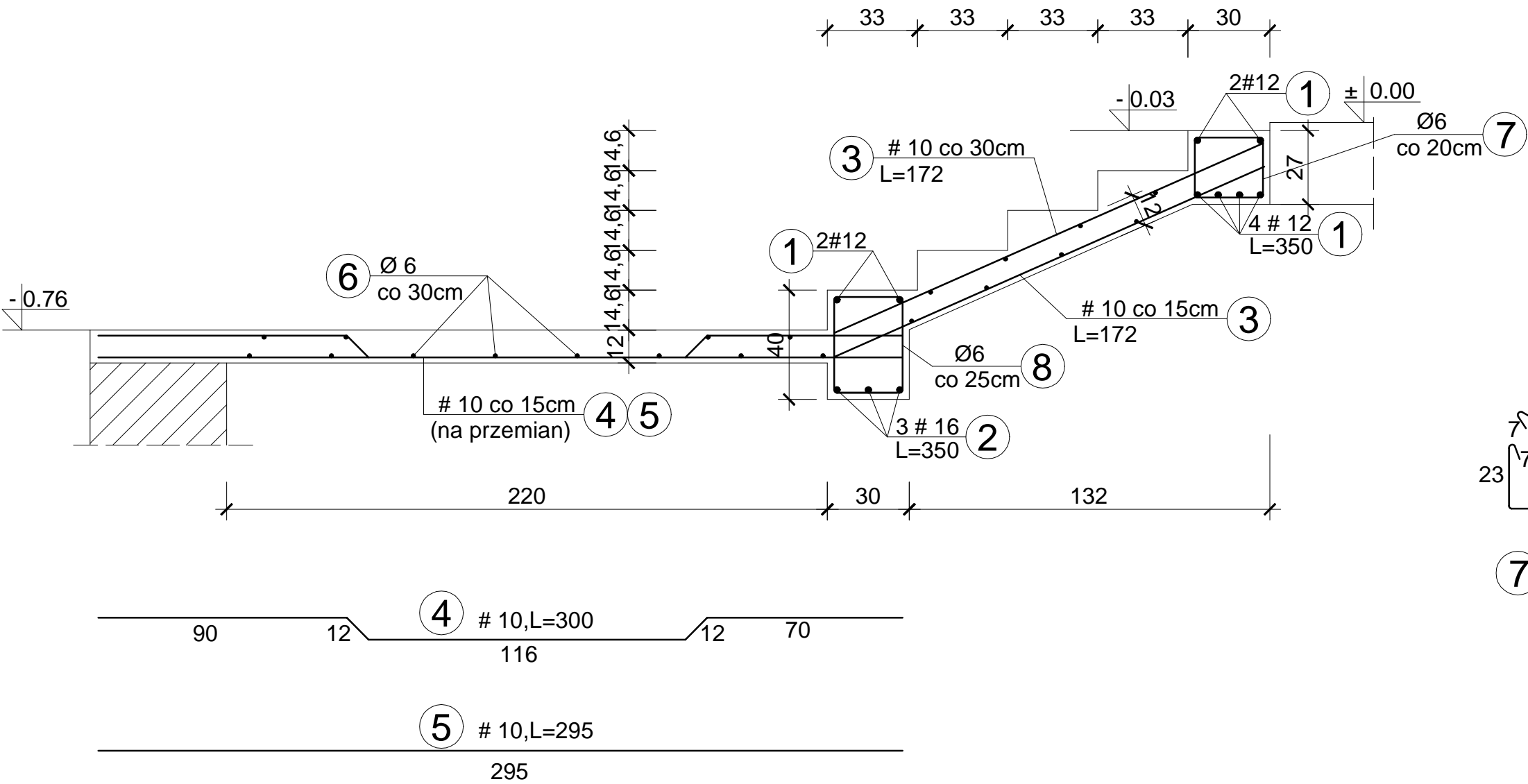


Ø6  
L=108

OBIEKT ADRES	Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kamienicy - Kamienica , ul. Częstochowska 42 42-287 Lubsza, działka nr ewid. 114/49		
TREŚĆ RYSUNKU	Projekt budowlany - część konstrukcyjna SŁUPY I WIEŃCE		
PROJEKTOWAŁ:	inż. Kazimierz Kozłowski		Nr rys.  K15
NR UPRAWNIENÍ	upr. bud. FT-83861/100/84		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Grzegorz Konopa		
NR UPRAWNIENÍ	upr. bud. SLK/1598/POOK/07		
DATA:	09. 2018 r	Skala: 1:20	

SCHODY WYRÓWNAWCZE

Skala 1:20



WYKAZ STALI PROFILOWEJ

IPE 120 ,L=2,40m x 5szt. x 10,4kg/m=124,8kg

OBIEKT ADRES	Budowa sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej w Kamienicy - Kamienica , ul. Częstochowska 42 42-287 Lubsza, działka nr ewid. 114/49		
TREŚĆ RYSUNKU	Projekt budowlany - część konstrukcyjna SCHODY WYRÓWNAWCZE i NADPROŻA STALOWE		
PROJEKTOWAŁ:	inż. Kazimierz Kozłowski		Nr rys. K16
NR UPRAWNIENI	upr. bud. FT-83861/100/84		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Grzegorz Konopa		
NR UPRAWNIENI	upr. bud. SLK/1598/POOK/07		
DATA:	09. 2018 r	Skala: 1:20,1:10	

# WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

Nr	Średnice		Długość jedn. ( cm )	Ilość sztuk	Długość wg średnic i gatunku stali					
	Ø	#			A-O	A-III N				
					Ø 6	#20	#16	#14	#12	#10
Rys.nr 4										
1		12	-	-					696,00	
2	6		122	520	634,40					
3		16	110	44			48,00			
Rys.nr 9										
1		20	705	20		141,00				
2		20	627	50		313,50				
3		16	103	20			20,60			
4	6		174	140	243,60					
5	6		94	140	131,60					
6	6		112	40	44,80					
Rys.nr 11										
1		20	795	20		159,00				
2		20	715	50		357,50				
3		16	103	20			20,60			
4	6		174	160	278,4					
5	6		104	40	41,6					
Rys.nr 12,13 i 14										
1		12	-	-					350,80	
2	6		104	587	610,48					
3	6		33	128	42,24					
4	6		55	1900	1045,00					
5		12	640	32					204,80	
6		16	630	82			516,60			
7		16	420	4			16,8			
7'		16	380	4			15,20			
8	6		184	24	44,16					
9		12	640	16					102,40	
10		16	630	16			100,8			
11		12	300	16					48,00	
12		16	290	16			46,40			
13		12	230	16					36,80	
14		16	600	4			24,00			
15	6		164	19	31,16					
16		12	530	5			26,50			
17		16	514	5			25,7			
18		12	105	40			42,00			
19	6		96	55	52,80					
Długość wg średnic (m)					3200,24	971,00	835,10		1507,30	
Ciężar jednostkowy (kg/m)					0,222	2,47	1,58	1,21	0,888	0,617
Ciężar wg średnic (kg)					710,45	2398,37	1319,45		1338,48	
Ciężar wg gatunku stali (kg)					710,45	5056,30				
OGÓŁEM (kg)					5766,75					



# WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

Nr	Średnice		Długość jedn. ( cm )	Ilość sztuk	Długość wg średnic i gatunku stali					
	Ø	#			A-O	A-III N				
					Ø 6	#20	#16	#14	#12	#10
Rys.nr 15										
1		16	460	20			92,0			
2		16	420	20			84,0			
3		16	440	8			35,2			
4		16	385	16			61,6			
5		12	-	-					633,0	
6		12	-	-					24,50	
7	6		172	66	113,52					
8	6		152	18	27,36					
9	6		132	80	105,60					
10	6		116	437	506,92					
11	6		108	83	89,64					
12		16	295	8			94,5			
13		16	110	32			35,20			
Rys.nr 16										
1		12	350	8					28,00	
2		16	350	3			10,5			
3		10	172	30						51,60
4		10	300	10						30,00
5		10	295	10						29,5
6	6		-	-	73,00					
7	6		112	16	17,92					
6	6		138	13	17,94					
Długość wg średnic (m)					951,90		412,90		685,50	111,10
Ciężar jednostkowy (kg/m)					0,222	2,00	1,58	1,21	0,888	0,617
Ciężar wg średnic (kg)					211,32		652,38		608,72	68,55
Ciężar wg gatunku stali (kg)					211,32	1329,65				
OGÓŁEM (kg)					1540,97					