

PROJEKT BUDOWLANY

Data
opracowania
15.04.2024

Nazwa elementu projektu budowlanego:

PROJEKT TECHNICZNY

Branża Tom
KONSTRUKCJA 2/4

Nazwa zamierzenia budowlanego:

**WIELORODZINNY BUDYNEK MIESZKALNY O OBNIŻONEJ ENERGOCHŁONNOŚCI –
PROJEKT TYPOWY DO ADAPTACJI W PZT, 4 KONDYGNACJE (3 KONDYGNACJE
MIESZKALNE ORAZ PODDASZE UŻYTKOWE)**

Kategoria obiektu budowlanego:

Kat. XIII, pozostałe budynki mieszkalne, k=4,0 w=2,0

Adres obiektu budowlanego:

...

Identyfikatory działek ewidencyjnych, na których obiekt budowlany jest usytuowany:

...

Imię i nazwisko lub nazwę inwestora oraz jego adres:

...

Pracownia projektowa:

GDA ŁUKASZ GAJ

ul. Chmielna 10 lok. 47 00-020 Warszawa

Pracownia projektowa:

PA+U RAFAŁ MAZUR

ul. Tomasz Zana 30 04-313 Warszawa

Autorzy opracowania projektu typowego:

Projektant:

mgr inż. Jacek Zawadzki nr upr. WA-188/90

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Data
opracowania
15.04.2024

Projektantka sprawdzająca:

Konstrukcje:

mgr inż. Sława Czajka nr upr. bud.MAZ/0001/POOK/09

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Data
opracowania
15.04.2024

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

- Opis techniczny..... stron 6
- Obliczenia statyczne stron 105
- Uprawnienia projektanta
- Zaświadczenie z Izby projektanta
- Uprawnienia sprawdzającego
- Zaświadczenie z Izby sprawdzającego
- Oświadczenie projektanta
- Oświadczenie sprawdzającego
- Część graficzna wg spisu rysunków konstrukcyjnych

OPIS TECHNICZNY

1.WSTĘP.

1.1.Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt konstrukcyjny techniczny budynku mieszkalnego wielorodzinnego o obniżonej energochłonności – projekt typowy do adaptacji w PZT.

1.2.Podstawy opracowania.

- Projekt architektoniczny techniczny.
- Uzgodnienia międzybranżowe.
- Zbiór obowiązujących przepisów i norm z zakresu budownictwa:

PN-EN 1990	- Eurokod 1 - podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1991-1	- Eurokod 1 - oddziaływania na konstrukcje, ciężar objętościowy, własny, obciążenia użytkowe
PN-EN 1991-1-3	- Eurokod 1 - oddziaływanie na konstrukcje - obciążenie śniegiem
PN-EN 1991-1-4	- Eurokod 1 - oddziaływanie na konstrukcje - obciążenie wiatrem
PN-EN 1993-1-1	- Eurokod 3 - projektowanie konstrukcji stalowych
PN-EN 1996-2	- Eurokod 6 - projektowanie konstrukcji murowych
PN-EN 1997-1	- Eurokod 7 - posadowienie bezpośrednie budowli
PN-B-03264:2002 i projektowanie.	- Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone -Obliczenia statyczne
PN-B-03150	- Konstrukcje drewniane- obliczenia statyczne i projektowanie.

2.OPIS OGÓLNY.

Projektowany budynek mieszkalny jest obiektem wolnostojącym, trzykondygnacyjnym w części nadziemnej z poddaszem użytkowym, niepodpiwniczonym (w sumie 4-kondygnacje).

Konstrukcję budynku stanowią stropy żelbetowe wylewane oparte na murowanych ścianach zewnętrznych i wewnętrznych gr. 18 cm oraz słupach i filarach żelbetowych w poziomie parteru.

Dach typu kopertowego w konstrukcji drewnianej płatwiowo- kleszczowej. Budynek posadowiony na żelbetowych wylewanych ławach fundamentowych.

Konstrukcja budynku przystosowana do wykonania stropodachu żelbetowego wylewanego nad ostatnią kondygnacją oraz zadaszenia nad trzonami komunikacyjnymi.

Konstrukcja budynku przystosowana do zmiany funkcji w poziomie parteru z mieszkalnej na usługową.

3. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.

W projekcie założono posadowienie budynku na gruntach mineralnych rodzimych nośnych o parametrach nie gorszych niż dla gruntów spoistych nieskonsolidowanych o stopniu plastyczności $I_L = 0,25$, z uwzględnieniem wpływu wody gruntowej.

4. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWYCH.

4.1. Fundamenty.

Projektuje się posadowienie budynku na żelbetowych wylewanych ławach fundamentowych o wysokości 50 cm i 40 cm. Beton C25/30 wodoszczelny (W8) zbrojony stalą klasy A-IIIN. Klasa ekspozycji XC2.

Minimalna głębokość posadowienia wynikająca z granicy strefy przemarzania: 1,10 m. Geometrię fundamentów wyznaczono dla założeń opisanych w punkcie 3.

Naprężenia na podłoże gruntowe: 120- 240 kPa.

4.2. Zabezpieczenie wykopów.

Wykopy fundamentowe wykonywane jako otwarte.

4.3. Ściany fundamentowe.

Ściany fundamentowe żelbetowe wylewane grubości 18 cm do wysokości 55 cm ponad wierzch ławy. Powyżej ściany murowane z bloczków silikatowych. Ściany obciążone parciem gruntu wzmocnione trzpieniami żelbetowymi i zbrojone poziomo. Beton C20/25, stal zbrojeniowa klasy AIIIN. Klasa ekspozycji XC2. Bloczki silikatowe klasy 20 MPa na zaprawie marki 5 MPa.

Trzpień żelbetowy i wieńce możliwe do usunięcia w przypadku obustronnego pogłębienia pomieszczeń podczas adaptacji na cele usługowe.

4.4. Stropy.

Strop nad trzecią kondygnacją nadziemną.

Płyty żelbetowe wylewane płaskie, wielopolowe, dwukierunkowo zginane. Grubość płyt 18 cm. Nadproża wylewane razem z płytą stropu. Beton C20/25, stal zbrojeniowa klasy AIIIN. Klasa ekspozycji XC1. Zastosowano rozwiązania pozwalające na wykonanie balkonów wspornikowych.

Balkony wspornikowe w konstrukcji stalowej z ½ I 240 mm kotwione do stropów z zastosowaniem izokorbów. Stal profilowa S235.

Strop nad drugą kondygnacją nadziemną.

Płyty żelbetowe wylewane płaskie, wielopolowe, dwukierunkowo zginane. Grubość płyt 18 cm, wsporniki balkonowe gr. 16 cm. Nadproża wylewane razem z płytą

stropu. Beton C20/25, stal zbrojeniowa klasy AIIIIN. Klasa ekspozycji XC1.
Balkony wspornikowe w konstrukcji stalowej z ½ I 240 mm kotwione do stropów z zastosowaniem izokorbów. Stal profilowa S235.

Strop nad parterem.

Płyty żelbetowe wylewane płaskie, wielopolowe, dwukierunkowo zginane. Grubość płyt 18 cm oraz 22 cm między osiami 4-6, wsporniki balkonowe i zadaszeń gr. 16 cm. Podciągi i nadproża wylewane razem z płytą stropową.

Beton C25/30, stal zbrojeniowa klasy AIIIIN. Klasa ekspozycji XC1.

Balkony wspornikowe w konstrukcji stalowej z ½ I 240 mm kotwione do stropów z zastosowaniem izokorbów. Stal profilowa S235.

Prefabrykowane płyty zadaszeń z betonu C30/37, stal zbrojeniowa klasy A-IIIIN. Klasa ekspozycji XC4/XF3.

Przerwy technologiczne w betonowaniu.

Przerwy technologiczne pionowe w stropach, podciągach i nadprożach lokalizować w odległości 1/4- 1/5 rozpiętości przęsła od podpory. Przerwy technologiczne (poziome) pomiędzy podciągami i nadprożami a płytą stropu betonować przed upływem 24 godzin. W przypadku późniejszego betonowania stosować na powierzchni styku preparat zabezpieczający przed rozwarstwieniem, n.p. SikaMonoTop 910. Powyższe zalecenie dotyczy również nadciągnięć w poziomie stropu nad parterem.

4.5. Ściany konstrukcyjne, słupy i filary na kondygnacjach nadziemnych

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne pierwszego i drugiego piętra oraz poddasza murowane z bloczków silikatowych gr. 18 cm klasy 15 MPa na zaprawie M5. W poziomie parteru ściany zewnętrzne i wewnętrzne gr. 18 cm murowane z bloczków silikatowych klasy 20 MPa na naprawie M10. Nadproża żelbetowe prefabrykowane typu L19 i żelbetowe wylewane.

W poziomie pierwszego piętra ściana w osi 5 dodatkowo zbrojona poziomo. Słupy oraz filary w poziomie parteru żelbetowe wylewane. Beton C20/25, stal zbrojeniowa klasy AIIIIN. Klasa ekspozycji XC1. Dopuszcza się zastosowanie dodatkowej poziomej przerwy technologicznej w czasie betonowania filarów i słupów parteru. Powiązanie ścian murowanych z filarami i słupami żelbetowymi wykonywać za pomocą prętów stalowych odginanych z zabetonowanej listwy (n.p. system Comax) lub poprzez pręty wklejane chemicznie. Rozmieszczenie wg zasad wiązania murów.

4.6. Klatki schodowe.

Biegi i spoczniki schodów żelbetowe wylewane płytowe oparte na ścianach konstrukcyjnych i na płycie stropowej. Płyty biegów grubości 16 cm. Płyty

spoczników grubości 16 cm. Beton C20/25, stal zbrojeniowa klasy AIIIIN. Klasa ekspozycji XC1.

4.7. Szyby dźwigowe.

Ściana przeznaczona do kotwienia prowadnic żelbetowa wylewana gr. 15 cm. Pozostałe ściany murowane z bloczków silikatowych gr. 18 cm, zaś do rzędnej +1,07 żelbetowe wylewane gr. 18 cm. Klasa bloczków i marka zaprawy analogicznie jak w punkcie 4.5. Płyta nadszybia żelbetowa wylewana gr. 16 cm. Beton C20/25, stal zbrojeniowa klasy AIIIIN. Klasa ekspozycji XC1. podszybia gr. 40 cm. Beton C25/30, stal zbrojeniowa klasy AIIIIN. Klasa ekspozycji XC1. Konstrukcja szybu nieoddylatowana od konstrukcji budynku.

4.8. Ściany niekonstrukcyjne murowane kondygnacji nadziemnych.

Ścianki działowe grubości 8 -12 cm oraz ściany wypełniające gr. 18 cm murowane z bloczków silikatowych. Nadproża żelbetowe prefabrykowane typu L19. Ściany wypełniające murowane sukcesywnie począwszy od najwyższej kondygnacji po uprzednim rozstemplowaniu stropów. Pomiędzy wierzchem ścian wypełniających i dolną płaszczyzną konstrukcji stropu stosować przekładkę dystansową elastyczną gr. 20 mm.

4.9. Konstrukcja dachu.

Dach czterospadowy w konstrukcji drewnianej płatwiowo- kleszczowej. Krokwie w rozstawie osiowym co 90 cm, o przekroju 70x200 mm (dach ocieplony) oparte na płatwiach, ścianach i belkach murłatu. Płatwie o przekroju 140x160 mm, 140x200 mm i 140x240 mm oparte na słupkach o przekroju 140x140 mm. Kleszcze o przekroju 40x140 mm. Krokwie narożne o przekroju 140x240 mm. Belki murłatu o przekroju 140x140 mm. Drewno iglaste klasy C24 impregnowane przeciw szkodnikom i przeciwogniowo do stopnia trudnozapalności.

Połączenia elementów drewnianych więźby dachowej.

- Połączenia krokwi w kalenicy: dwie śruby M10, rozstaw 150 mm.
- Połączenie krokiew – kleszcz: dwie śruby M10 w rozstawie 200 mm poziomo.
- Połączenia krokiew- płatew: złącza płatwiowo-kątowe w układzie diagonalnym, na przykład SPF 170, SPF 210.
- Połączenia płatew- słup drewniany: wkręt ciesielski talerzowy typu TORX.
- Połączenia krokiew- murłat: złącze kątowe ciesielskie wzmocnione obustronnie.
- Połączenie słup- strop: stalowa ocynkowana podstawa słupa mocowana do stropu za pomocą czterech kotew wklejanych chemicznie ze śrubą M10.
- Połączenia wymian/ krokiew: wieszaki belek. Minimalna nośność wieszaka 8,0 kN.
- Stężenia wiatrowe: systemowe stalowe taśmy perforowane.

- Usztywnienia montażowe: na przykład krótkie krawędziaki „na mijankę” przy kalenicy w wysokości krokwi.

4.10. Posadzki i podłoża.

Podbudowę posadzek na gruncie należy wykonać z kopalnych gruntów piaszczystych zagęszczonych mechanicznie do wskaźnika zagęszczenia $IS \geq 0,98$ – potwierdzonymi badaniami (lekka sonda dynamiczna lub płyta dynamiczna). W przypadku problemów z zagęszczeniem (n.p. bezpośrednio nad fundamentami) stosować stabilizację cementem w ilości 50 kg/m^3 . Podbudowę wykonywać równomiernie z obu stron ścian fundamentowych wewnętrznych.

Posadzki cementowe zbrojone siatką zgrzewaną z prętów średnicy 4,5 mm w rozstawie 10 x 10 cm lub zbrojenie rozproszone w postaci dodatku włókien polipropylenowych do mieszanki wg receptury węzła betoniarskiego.

4.11. Klasy betonów pozostałych elementów konstrukcyjnych.

Beton podkładowy pod posadzki: C12/15. Beton podkładowy pod fundamenty: C8/10. Wieńce: adekwatnie do klasy betonu w stropie.

5. ZABEZPIECZENIE ELEMENTÓW STALOWYCH.

Kategoria korozyjności atmosfery na zewnątrz obiektu: C2.

Wszystkie elementy stalowe nienarażone na oddziaływanie czynników atmosferycznych należy zabezpieczyć i pomalować za pomocą zestawów malarskich do konstrukcji stalowych.

Wymagany okres trwałości powłoki malarskiej: 15 lat (górna granica średniego okresu trwałości). Wymagany stopień czystości powierzchni przygotowanej do malowania: Sa1- zgrubna obróbka strumieniowo- ścierna lub St1- gruntowne czyszczenie ręczne z wykorzystaniem narzędzi mechanicznych.

6. UWAGI DO WYKONAWSTWA ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWEJ.

Elementy konstrukcji stalowej należy wykonać zgodnie z cechami i wymaganiami jak dla klasy 2 określonej w załączniku A PN-B-06200:2002.

Śruby klasy 5.8 wg DIN7990. Poziom jakości spoin wg ISO 5817, wymagania średnie (C).

Elementy profilowe dopuszcza się łączyć na długości, jednakże wszelkie tego typu stykowania należy wykonywać jako spawane na warsztacie spoinami czołowymi na pełen przetop oszlifowanymi. Spoiny należy wykonać na podkładkach. Dla łączonych rur jako podkładkę należy zastosować rurę o mniejszym wymiarze wkładaną w rury łączone. Połączenia takie (stykowania elementów na długości) należy sprawdzać ultradźwiękowo.

7. WIELKOŚCI OTULIN ZBROJENIA.

Otulenie zbrojenia w ławach i stopach fundamentowych: 45 mm od strony gruntu i 30 mm od wierzchu. Graniczna wielkość rys od strony gruntu: 0.2 mm.

Otulenie zbrojenia w płytach stropowych: 25 mm od spodu i 20 mm od wierzchu płyt. Graniczna wielkość rys od spodu płyt: 0.3 mm, od wierzchu płyt 0.3 mm.

Otulenie zbrojenia w słupach i filarach żelbetowych: 25 mm.

8. ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCJI

W projekcie przyjęto do obliczeń statycznych następujące charakterystyczne wartości obciążeń użytkowych:

- obciążenie śniegiem: IV- ta strefa 1,60 kN/m²
- obciążenie wiatrem: I-sza strefa 0,30 kPa
- obciążenia kondygnacji mieszkalnych: 1,50 kN/m²
- przestrzenie komunikacyjne: 2,00 kN/m²
- klatki schodowe: 3,00 kN/m²
- wsporniki balkonowe: 4,00 kN/m²
- obciążenie użytkowe poddasza: 3,00 kN/m².

9. UWAGI WYKONAWCZE

9.1. Roboty należy wykonywać zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i obowiązującymi przepisami

9.2. Roboty należy wykonywać pod nadzorem osób uprawnionych do kierowania i nadzorowania, przestrzegając przepisy BHP i P.poż.

9.3. Należy stosować rozwiązania systemowe i kompleksowe wynikające z przyjętej technologii i rozwiązań materiałowych

9.4. Należy stosować materiały zgodnie z instrukcjami producentów oraz zgodnie z aprobatami technicznymi i decyzjami o dopuszczeniu do stosowania.

9.5. Wykopy pod fundamenty winny być przedmiotem odbioru geotechnicznego.

9.6. Dno wykopów należy chronić przed wodą opadową i przemarzaniem.

9.7. W przypadku nawiercenia w poziomie posadowienia lub poniżej gruntów spoistych w stanie plastycznym, należy je wybrać i zastąpić chudym betonem.

9.8. Skład mieszanki betonowej dostosowywać każdorazowo do aktualnych warunków pogodowych.

9.9. W pionowych przerwach roboczych stosować jako szalunek tracony dedykowane siatki stalowe.

mgr inż. Jacek Zawadzki
upr. proj. w specjalności konstrukcyjno-
budowlanej bez ograniczeń nr Wa-188/90

OBLICZENIA STATYCZNE

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ.

Więźba dachowa.

Obciążenia [KN/m²]

- blacha powlekana na rąbek – systemowa:	0,15
- łąty + kontr łąty:	0,10
- wiatroizolacja + paroizolacja:	0,02
- wełna mineralna 20cm: 0,20x0,60=	0,12
- 2 razy łąty 5x4cm/wełna mineralna 10cm: 0,10x0,60+0,10=	0,16
- płyta g-k/deski 1,5 cm: 0,0125x12,0=	0,15
Razem stałe bez c. wł. krokwi:	0,70

Obciążenie śniegiem- 4 strefa, $\alpha = 24,5^\circ$: $s_k = 1,6 \times 1,05 = 1,68 \text{ KN/m}^2$

$$s_k = 1,6 \times 0,8 = 1,28 \text{ KN/m}^2$$

Obciążenie wiatrem- 1 strefa:

$$p_k = 0,30 \times 1,14 \times 0,17 \times 1,8 = 0,10 \text{ KPa}$$

$$p_k = - 0,30 \times 1,14 \times 0,4 \times 1,8 = - 0,25 \text{ KPa.}$$

Strop poddasza i kondygnacji mieszkalnych.

Obciążenia [KN/m²]

- parkiet:	0,23
- wylewka cem. zbrojona: 0,05x22,0=	1,10
- wełna twarda: 0,08x1,20=	0,10
- tynk sufitowy: 0,01x12,0=	0,12
Razem stałe bez c. wł. stropu:	1,55

Poddasze - obciążenie użytkowe: 3,00 x 1,5= 4,50

Zastępcze od ścianek działowych: 1,33x3,6/2,65= 1,81 x ,35= 2,44

Razem: 4,81 1,44 6,94

Kondygn. mieszkalne- obciążenie użytkowe: 1,50 x1,5 = 2,25

Zastępcze od ścianek działowych: 1,33x2,97/2,65= 1,49 x1,35= 2,01

Razem: 2,99 1,42 4,26

Ściany zewnętrzne poddasza.

Obciążenia [KN/m]

- murlat: 0,14x0,14x5,50=	0,11
- wieniec: 0,18x0,25x25,0=	1,12
- ściana: 0,18x0,70x19,0=	2,39
- tynk mineralny: 0,01x0,70x21,0=	0,15
- wełna twarda: 0,20x0,95x1,20=	0,23
- tynk gipsowy: 0,01x0,95x12,0=	0,11
- dodatek na słupki żelbetowe: 0,18x0,25x0,7x25,0:2,0=	0,39
Razem:	4,50

Ściany zewnętrzne kondygnacji mieszkalnych.

Obciążenia [KN/m]

- ściana: 0,18x2,97x19,0=	10,16
- tynk mineralny: 0,01x3,17x21,0=	0,66
- wełna twarda: 0,20x3,17x1,20=	0,76

- tynk gipsowy: $0,01 \times 2,87 \times 12,0 =$	0,34
Razem:	11,92

Ściany wewnętrzne kondygnacji mieszkalnych.

Obciążenia [KN/m]

- ściana: $0,18 \times 2,97 \times 19,0 =$	10,16
- tynk gipsowy: $0,01 \times 2,87 \times 12,0 \times 2 =$	0,68
Razem:	10,84.

Biegi i spoczniki klatek schodowych.

Obciążenia [KN/m²]

Biegi:

- stopnie: $0,175 \times 24,0 \times 0,5 =$	2,10
- okładzina:	0,80
- tynk: $0,01 \times 12,0 : \cos 32^\circ =$	0,14
Razem stałe bez c. własnego:	3,04
Użytkowe:	3,00

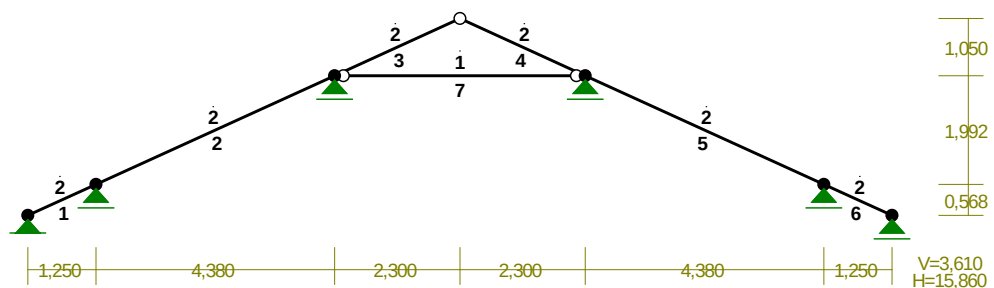
Spoczniki:

- płytki:	0,40
- wylewka: $0,05 \times 22,0 =$	1,10
- wełna mineralna: $0,08 \times 1,20 =$	0,1
- tynk: $0,01 \times 12,0 =$	0,12
Razem stałe bez c. własnego:	1,72
Użytkowe:	3,00

WIĄZAR DACHOWY KROKWIOWO- PŁATWIOWY.

Rozstaw osiowy krokwi: 90 cm.

PRZEKROJE PRĘTÓW:

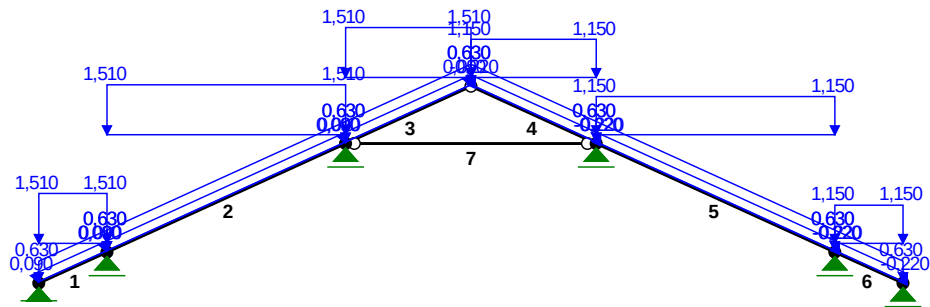


WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Material:
1	84,0	1372	252	196	196	14,0	94 Drewno C22
2	140,0	4667	572	467	467	20,0	71 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
71 Drewno C24	11	24,000	5,00E-06
94 Drewno C22	10	22,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""						
			Stałe		$\gamma_f = 1,35$	
1	Liniowe	0,0	0,630	0,630	0,00	1,37
2	Liniowe	0,0	0,630	0,630	0,00	4,81
3	Liniowe	0,0	0,630	0,630	0,00	2,53
4	Liniowe	0,0	0,630	0,630	0,00	2,53
5	Liniowe	0,0	0,630	0,630	0,00	4,81
6	Liniowe	0,0	0,630	0,630	0,00	1,37
Grupa: B ""						
			Zmienne		$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	1,510	1,510	0,00	1,37
2	Liniowe-Y	0,0	1,510	1,510	0,00	4,81
3	Liniowe-Y	0,0	1,510	1,510	0,00	2,53
4	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,00	2,53
5	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,00	4,81
6	Liniowe-Y	0,0	1,150	1,150	0,00	1,37
Grupa: C ""						
			Zmienne		$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	24,5	0,090	0,090	0,00	1,37
2	Liniowe	24,5	0,090	0,090	0,00	4,81
3	Liniowe	24,5	0,090	0,090	0,00	2,53

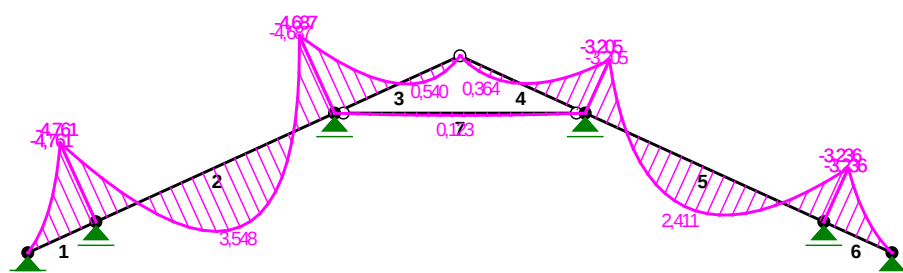
4	Liniowe	-24,5	-0,220	-0,220	0,00	2,53
5	Liniowe	-24,5	-0,220	-0,220	0,00	4,81
6	Liniowe	-24,5	-0,220	-0,220	0,00	1,37

W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu

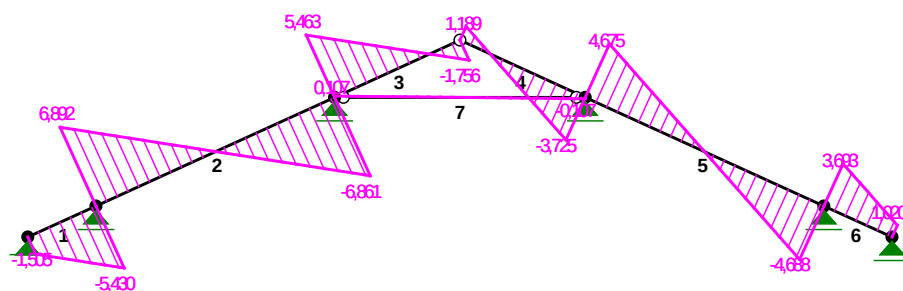
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,35
A - ""	Stałe		1,35
B - ""	Zmienne	1 1,00	1,50
C - ""	Zmienne	1 1,00	1,50

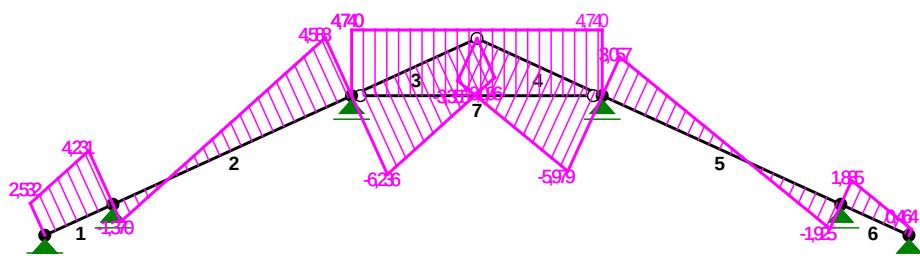
MOMENTY:



SIŁY PRZESKÓCZNE:



NORMALNE:



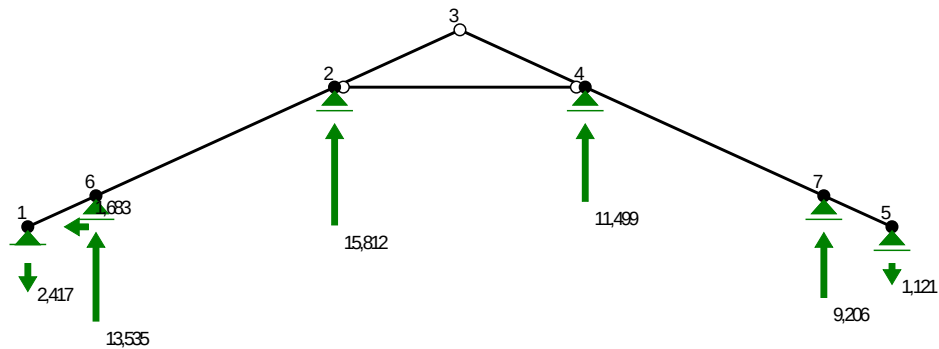
SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,000	-1,505	2,532
	1,00	1,373	-4,761	-5,430	4,231
2	0,00	0,000	-4,761	6,892	-1,370
	0,50	2,406	3,548*	0,015	1,609
	1,00	4,812	-4,687	-6,861	4,588
3	0,00	0,000	-4,687	5,463	-6,236
	0,76	1,916	0,540*	-0,007	-3,856
	1,00	2,528	0,000	-1,756	-3,096
4	0,00	0,000	0,000	1,189	-3,355
	0,24	0,612	0,364*	-0,001	-3,990
	1,00	2,528	-3,205	-3,725	-5,979
5	0,00	0,000	-3,205	4,675	3,057
	0,50	2,406	2,411*	-0,006	0,566
	1,00	4,812	-3,236	-4,688	-1,925
6	0,00	0,000	-3,236	3,693	1,885
	1,00	1,373	-0,000	1,020	0,464
7	0,00	0,000	0,000	0,107	4,740
	0,50	2,282	0,123*	0,001	4,740
	1,00	4,600	-0,000	-0,107	4,740

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

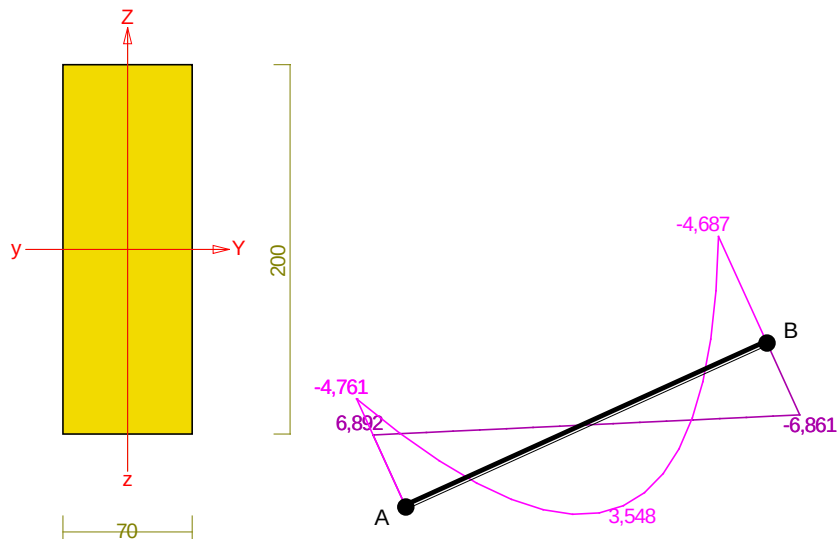


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	-1,683	-2,417	2,945	
2	0,000	15,812	15,812	
4	-0,000	11,499	11,499	
5	-0,000	-1,121	1,121	
6	-0,000	13,535	13,535	
7	-0,000	9,206	9,206	

Pręt nr 2



Sprawdzenie nośności pręta nr 2

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=4,81$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „ABC”.Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 140,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 4,588 / 140,00 \times 10 = 0,33 < 6,46 = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,81$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 1,370 / 140,00 \times 10 = \mathbf{0,10} < \mathbf{2,17} = 0,224 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,81$ m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,10}{0,836 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{10,20}{11,08} = \mathbf{0,933} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,10}{0,224 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{10,20}{11,08} = \mathbf{0,690} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,81$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 4,761 / 466,67 \times 10^3 = \mathbf{10,20} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=4,81$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,33}{6,46} + \frac{10,04}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,957} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,33}{6,46} + 0,7 \times \frac{10,04}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,685} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,81$ m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,10^2}{9,69^2} + \frac{10,20}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,921} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,10^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{10,20}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,645} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,81$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Warunek nośności

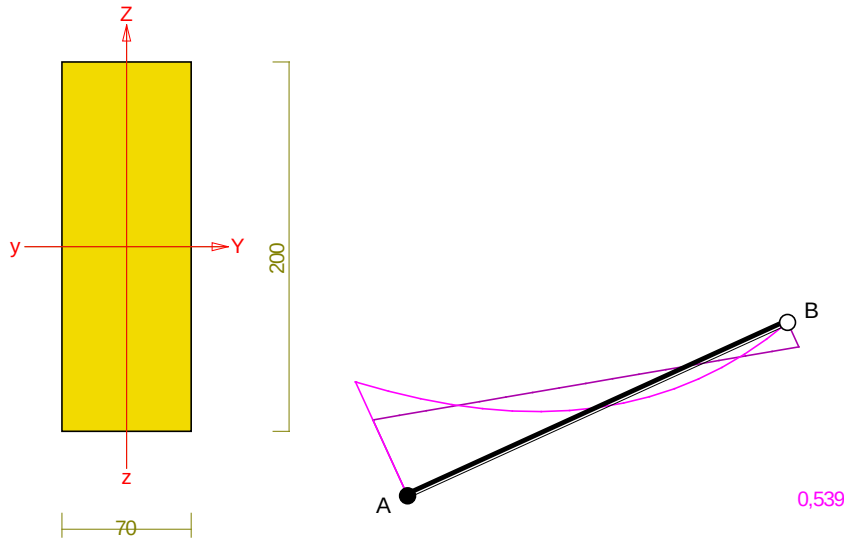
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,74^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,74} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,41$ m; $x_b=2,41$ m, przy obciążeniach „ABC”.

$$u_{z,fin} = -4,3 + -7,2 = \mathbf{11,5} < \mathbf{24,1} = u_{net,fin}$$

Pręt nr 3



Sprawdzenie nośności pręta nr 3

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,53$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 6,236 / 140,00 \times 10 = \mathbf{0,45} < \mathbf{1,97} = 0,204 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,53$ m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,45}{0,952 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{10,04}{11,08} = \mathbf{0,955} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,45}{0,204 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{10,04}{11,08} = \mathbf{0,860} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,53$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 4,687 / 466,67 \times 10^3 = \mathbf{10,04} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,53$ m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{10,04}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,907} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{10,04}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,635} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,53$ m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,45^2}{9,69^2} + \frac{10,04}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,909} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,45^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{10,04}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,637} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,53$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,59^2 + 0,00^2} = 0,59 < 1,15 = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

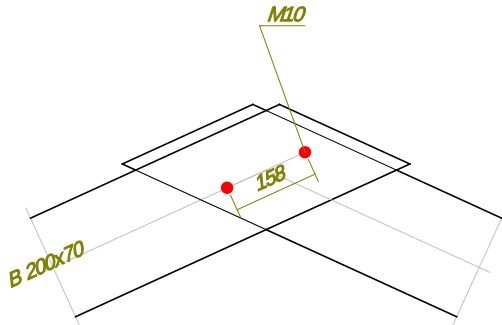
Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=0,63$ m; $x_b=1,90$ m, przy obciążeniach „ABC”.

$$u_{z,fin} = 0,4 + 0,8 = 1,1 < 16,9 = u_{net,fin}$$

POŁĄCZENIE NA ŚRUBY W WĘZLE NR: 3

Zadanie: Typowy1; pręt nr: 3



Przyjęto połączenie na jednocięte śruby o średnicy $d = 10,0$ mm. Łączniki należy umieścić w uprzednio nawierconych otworach.

Siły działające na najbardziej obciążony łącznik:

$$F_M = \frac{M e_{\max}}{\sum e_i^2} = \frac{0,000 \times 79,0}{12482,0} \times 10^6 = 0,000 \text{ N};$$

$$F_{x,M} = 0,000; \quad F_{y,M} = 0,000$$

$$F_Q = Q / n = 1,756 / 2 \times 10^3 = -877,879 \text{ N}$$

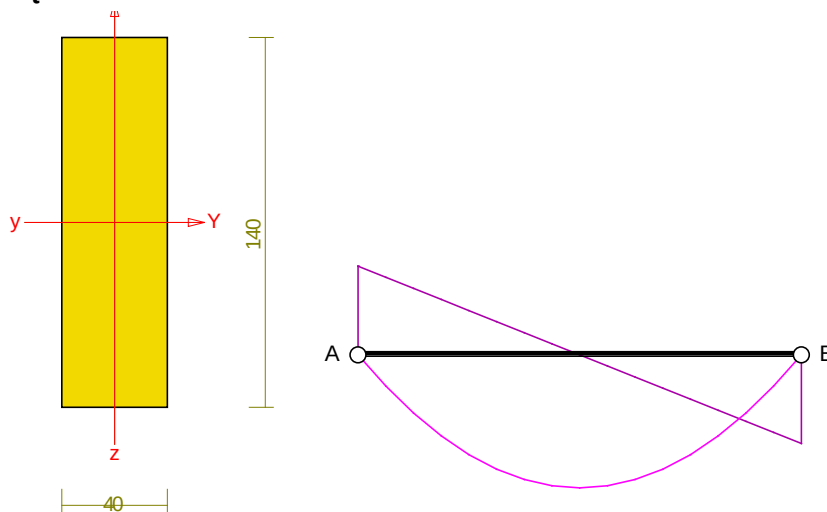
$$F_N = N / n = 3,096 / 2 \times 10^3 = -1547,912 \text{ N}$$

Warunek nośności połączenia:

Liczba płaszczyzn ścinania łączników $n_c = 1$.

$$F = \sqrt{(F_{xM} + F_N)^2 + (F_{yM} + F_Q)^2} / n_c = \sqrt{(0,000 + -1547,912)^2 + (0,000 + 877,879)^2} / 1 = 1779,523 < 2304,4 = R_d$$

Pręt nr 7



Sprawdzenie nośności pręta nr 7

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,60$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 56,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 4,726 / 56,00 \times 10 = \mathbf{0,84} < \mathbf{6,00} = f_{t,0,d}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2,30$ m; $x_b=2,30$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0,082 / 130,67 \times 10^3 = \mathbf{0,63} < \mathbf{8,94} = 0,881 \times 10,15 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=2,30$ m; $x_b=2,30$ m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,84}{6,00} + \frac{0,63}{10,15} + 0,7 \times \frac{0,00}{10,15} = \mathbf{0,202} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,84}{6,00} + 0,7 \times \frac{0,63}{10,15} + \frac{0,00}{10,15} = \mathbf{0,184} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,60$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,02^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,02} < \mathbf{1,11} = 1,000 \times 1,11 = k_v f_{v,d}$$

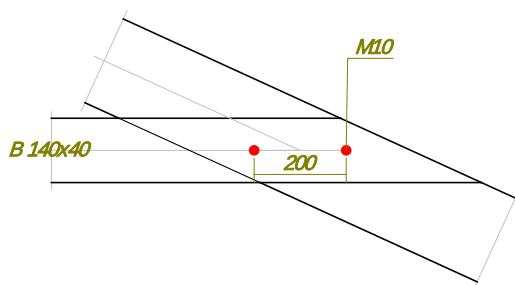
Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,30$ m; $x_b=2,30$ m, przy obciążeniach „ABC”.

$$u_{z,fin} = -2,3 + 0,0 = \mathbf{2,3} < \mathbf{30,7} = u_{net,fin}$$

POŁĄCZENIE NA ŚRUBY W WĘZLE NR: 4

Zadanie: Typowy1; pręt nr: 7



Przyjęto połączenie na jednocięte śruby o średnicy $d = 10,0$ mm. Łączniki należy umieścić w uprzednio nawierconych otworach.

Siły działające na najbardziej obciążony łącznik:

$$F_M = \frac{M e_{max}}{\sum e_i^2} = \frac{0,000 \times 100,0}{20000,0} \times 10^6 = 0,000 \text{ N};$$

$$F_{x,M} = 0,000; \quad F_{y,M} = 0,000$$

$$F_Q = Q / n = 0,071 / 2 \times 10^3 = -35,645 \text{ N}$$

$$F_N = N / n = 4,726 / 2 \times 10^3 = 2362,798 \text{ N}$$

Warunek nośności połączenia:

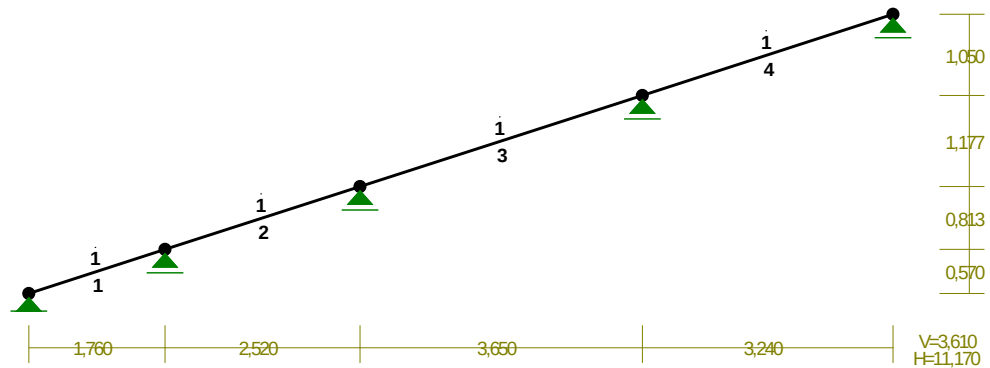
Liczba płaszczyzn ścinania łączników $n_c = 1$.

$$F = \sqrt{(F_{xM} + F_N)^2 + (F_{yM} + F_Q)^2} / n_c = \sqrt{(0,000 + 2362,798)^2 + (0,000 + 35,645)^2} / 1 = \mathbf{2363,067}$$

$$< \mathbf{2440,7} = R_d$$

KROKWIE NAROŻNE.

PRZEKROJE PRĘTÓW:



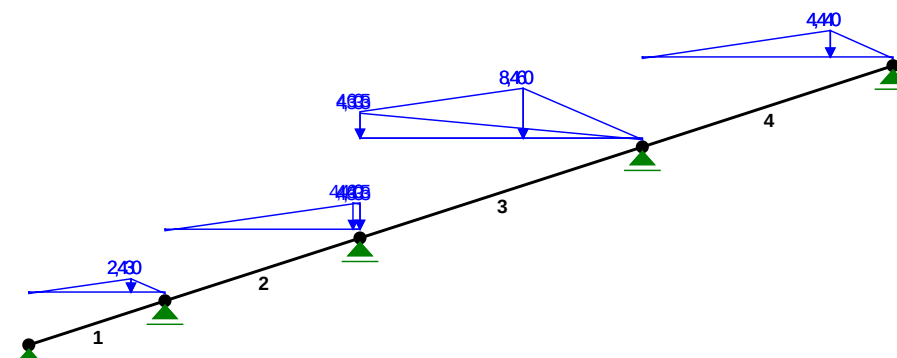
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	336,0	16128	5488	1344	1344	24,0	71 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
71 Drewno C24	11	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

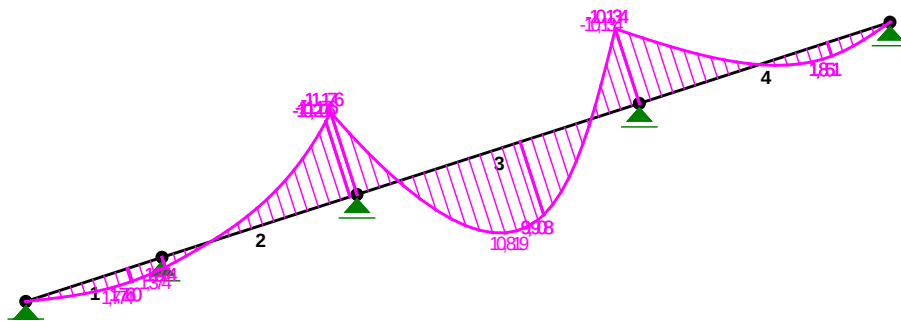
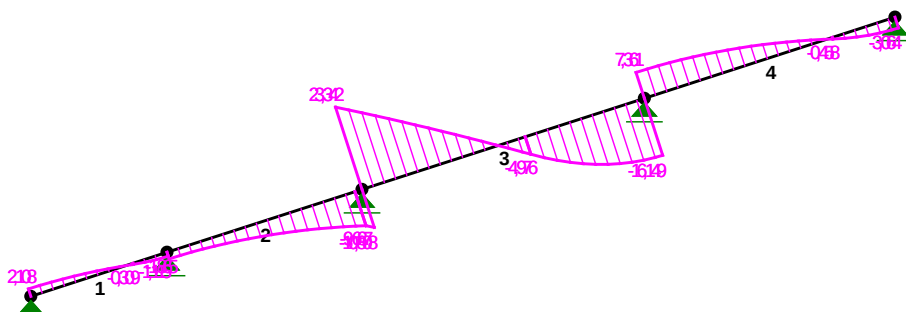
Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg): P2 (Td): a[m]: b[m]:

Grupa:	A	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,45$	
1	Liniowe-Y	0,0	0,000	2,430	0,00	1,39
1	Liniowe-Y	0,0	2,430	0,000	1,39	1,85
2	Liniowe-Y	0,0	0,000	4,605	0,00	2,65
2	Liniowe-Y	0,0	4,440	4,333	2,55	2,65
3	Liniowe-Y	0,0	4,605	8,460	0,00	2,22
3	Liniowe-Y	0,0	8,460	0,000	2,22	3,84
3	Liniowe-Y	0,0	4,333	0,000	0,00	3,84
4	Liniowe-Y	0,0	0,000	4,440	0,00	2,55
4	Liniowe-Y	0,0	4,440	0,000	2,55	3,41

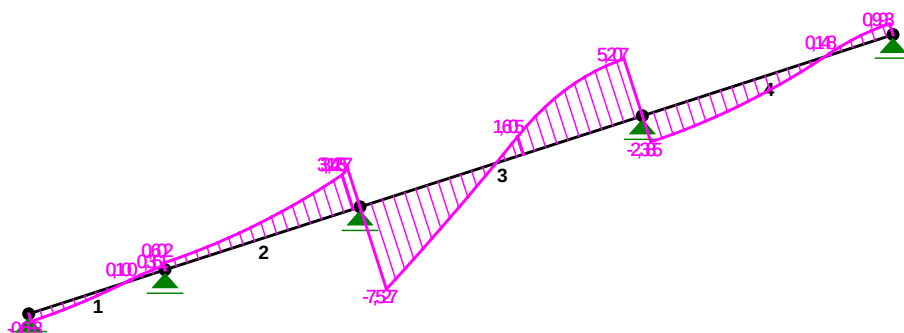
W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:		Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.				1,10
A - ""	Zmienne	1	1,00	1,45

MOMENTY:

TNĄCE:


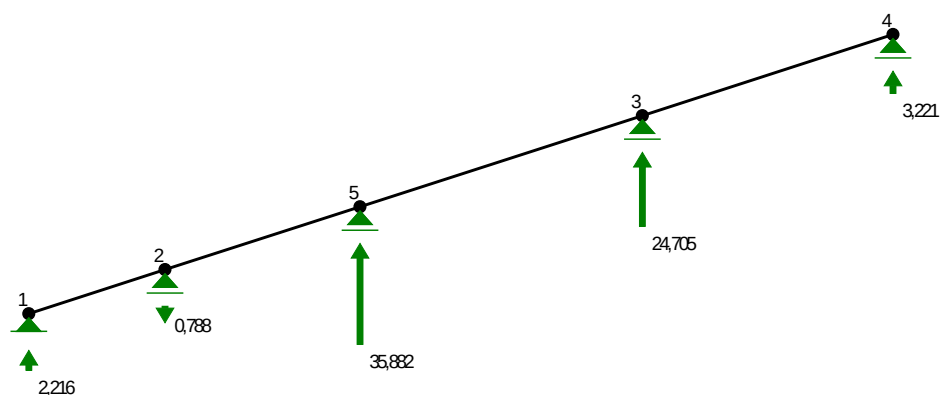
NORMALNE:

**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,000	2,108	-0,683
	0,70	1,301	1,774*	-0,028	0,009
	1,00	1,850	1,374	-1,115	0,361
2	0,00	0,000	1,374	-1,865	0,602
	1,00	2,648	-11,176	-10,808	3,487
3	0,00	0,000	-11,176	23,342	-7,527
	0,48	1,836	10,819*	0,171	-0,055
	1,00	3,835	-10,134	-16,149	5,207
4	0,00	0,000	-10,134	7,361	-2,385
	0,73	2,475	1,869*	0,012	-0,004
	1,00	3,406	0,000	-3,064	0,993

* = Wartości ekstremalne

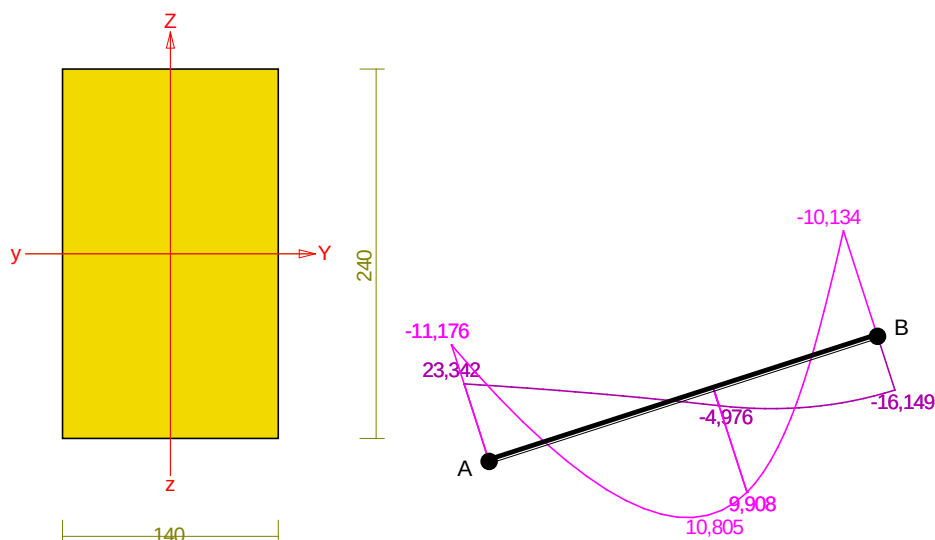
REAKCJE PODPOROWE:

REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	-0,000	2,216	2,216	
2	-0,000	-0,788	0,788	
3	-0,000	24,705	24,705	
4	0,000	3,221	3,221	
5	0,000	35,882	35,882	

Pręt nr 3**Sprawdzenie nośności pręta nr 3****Nośność na rozciąganie:**Wyniki dla $x_a=3,84$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „A”.Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 336,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 5,207 / 336,00 \times 10 = \mathbf{0,15} < \mathbf{6,46} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,84$ m, przy obciążeniach „A”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 7,527 / 336,00 \times 10 = \mathbf{0,22} < \mathbf{3,31} = 0,342 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,84$ m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,22}{0,957 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{8,32}{11,08} = \mathbf{0,775} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,22}{0,342 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{8,32}{11,08} = \mathbf{0,593} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,84$ m, przy obciążeniach „A”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 11,176 / 1344,00 \times 10^3 = \mathbf{8,32} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=1,94$ m; $x_b=1,90$ m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,01}{6,46} + \frac{8,01}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,725 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,01}{6,46} + 0,7 \times \frac{8,01}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,508 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,84$ m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,22^2}{9,69^2} + \frac{8,32}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,751 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,22^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{8,32}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,526 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,84$ m, przy obciążeniach „A”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{1,04^2 + 0,00^2} = \mathbf{1,04 < 1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

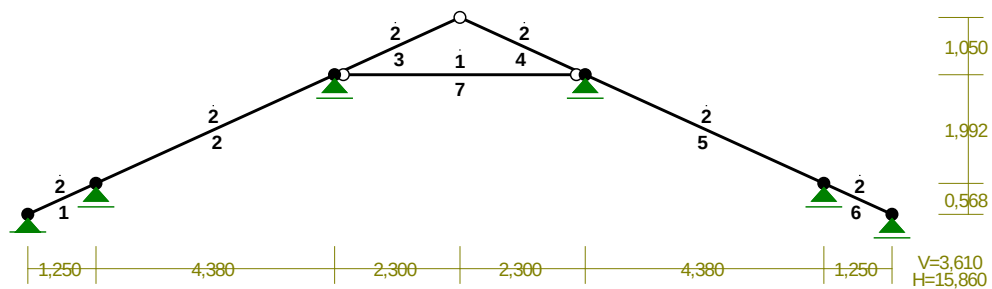
Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=1,94$ m; $x_b=1,90$ m, przy obciążeniach „A”.

$$u_{z,fin} = -0,1 + -8,4 = \mathbf{8,5 < 25,6} = u_{net,fin}$$

WIĄZAR OBCIĄŻONY REAKCJĄ OD KROKWI NAROŻNYCH

PRZEKROJE PRĘTÓW:



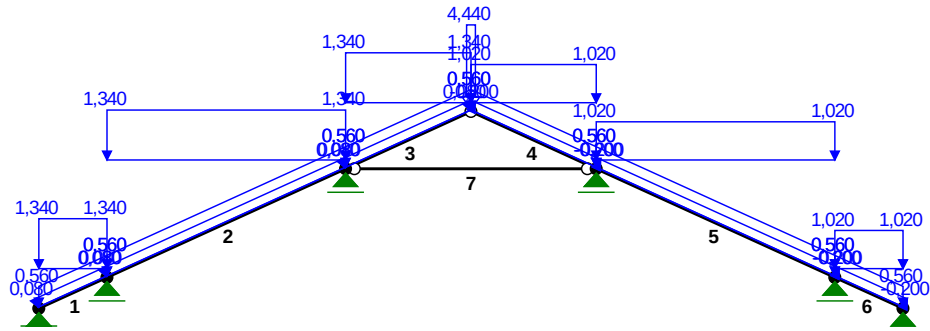
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Material:
1	84,0	1372	252	196	196	14,0	94 Drewno C22
2	140,0	4667	572	467	467	20,0	71 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
71 Drewno C24	11	24,000	5,00E-06
94 Drewno C22	10	22,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A ""				Stałe	$\gamma_f = 1,35$	
1	Liniowe	0,0	0,560	0,560	0,00	1,37
2	Liniowe	0,0	0,560	0,560	0,00	4,81
3	Liniowe	0,0	0,560	0,560	0,00	2,53
4	Liniowe	0,0	0,560	0,560	0,00	2,53
5	Liniowe	0,0	0,560	0,560	0,00	4,81
6	Liniowe	0,0	0,560	0,560	0,00	1,37
Grupa: B ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	1,340	1,340	0,00	1,37
2	Liniowe-Y	0,0	1,340	1,340	0,00	4,81
3	Liniowe-Y	0,0	1,340	1,340	0,00	2,53
4	Liniowe-Y	0,0	1,020	1,020	0,00	2,53
5	Liniowe-Y	0,0	1,020	1,020	0,00	4,81
6	Liniowe-Y	0,0	1,020	1,020	0,00	1,37
Grupa: C ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	24,5	0,080	0,080	0,00	1,37
2	Liniowe	24,5	0,080	0,080	0,00	4,81
3	Liniowe	24,5	0,080	0,080	0,00	2,53
4	Liniowe	-24,5	-0,200	-0,200	0,00	2,53
5	Liniowe	-24,5	-0,200	-0,200	0,00	4,81
6	Liniowe	-24,5	-0,200	-0,200	0,00	1,37
Grupa: D ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,45$	
3	Skupione	0,0	4,440		2,53	

=====

W Y N I K I wg PN 82/B-02000

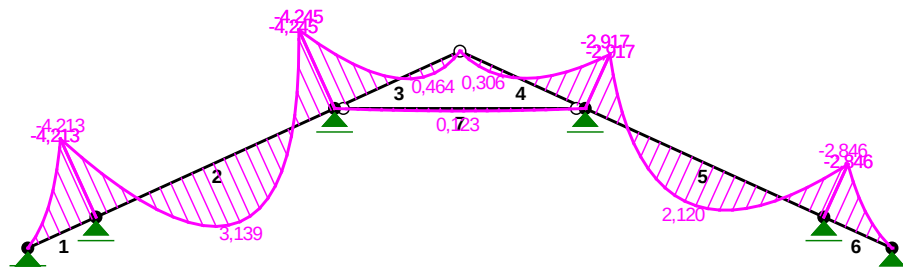
Teoria I-go rzędu

=====

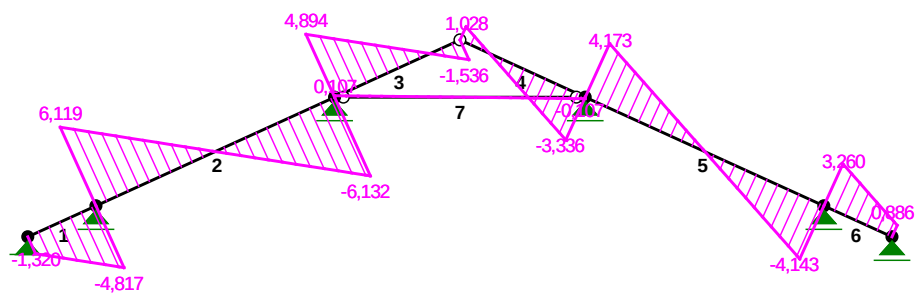
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,35
A - ""	Stałe		1,35
B - ""	Zmienne	1	1,00
C - ""	Zmienne	1	1,00
D - ""	Zmienne	1	1,00
			1,50
			1,50
			1,45

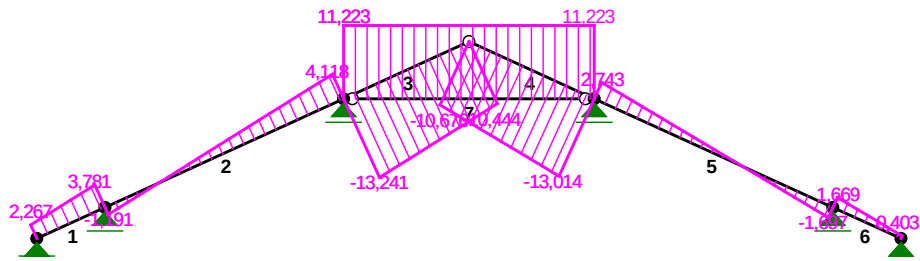
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:

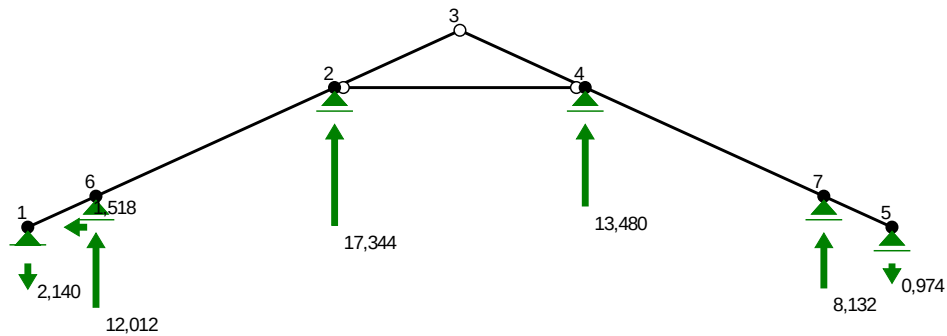
**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,000	-1,320	2,267
	1,00	1,373	-4,213	-4,817	3,781
2	0,00	0,000	-4,213	6,119	-1,191
	0,50	2,406	3,139*	-0,007	1,464
	1,00	4,812	-4,245	-6,132	4,118
3	0,00	0,000	-4,245	4,894	-13,241
	0,76	1,926	0,464*	-0,004	-11,110
	1,00	2,528	0,000	-1,536	-10,444
4	0,00	0,000	0,000	1,028	-10,676
	0,23	0,593	0,306*	0,005	-11,224
	1,00	2,528	-2,917	-3,336	-13,014
5	0,00	0,000	-2,917	4,173	2,743
	0,50	2,406	2,120*	0,015	0,523
	1,00	4,812	-2,846	-4,143	-1,697
6	0,00	0,000	-2,846	3,260	1,669
	1,00	1,373	-0,000	0,886	0,403
7	0,00	0,000	0,000	0,107	11,223
	0,50	2,282	0,123*	0,001	11,223
	1,00	4,600	-0,000	-0,107	11,223

* = Wartości ekstremalne

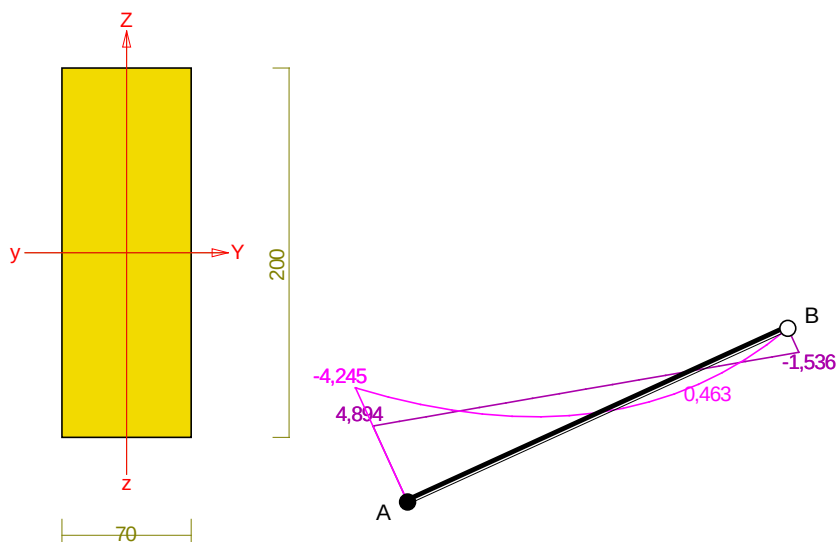
REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	-1,518	-2,140	2,623	
2	0,000	17,344	17,344	
4	-0,000	13,480	13,480	
5	-0,000	-0,974	0,974	
6	-0,000	12,012	12,012	
7	-0,000	8,132	8,132	

Pręt nr 3



Sprawdzenie nośności pręta nr 3

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,53$ m, przy obciążeniach „ABCD”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 13,241 / 140,00 \times 10 = \mathbf{0,95} < \mathbf{1,97} = 0,204 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,53$ m, przy obciążeniach „ABCD”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,95}{0,952 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{9,10}{11,08} = \mathbf{0,924 < 1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,53$ m, przy obciążeniach „ABCD”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 4,245 / 466,67 \times 10^3 = \mathbf{9,10 < 11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,53$ m, przy obciążeniach „ABCD”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{9,10}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,821 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{9,10}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,575 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,53$ m, przy obciążeniach „ABCD”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,95^2}{9,69^2} + \frac{9,10}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,831 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,95^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{9,10}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,584 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,53$ m, przy obciążeniach „ABCD”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,52^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,52 < 1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

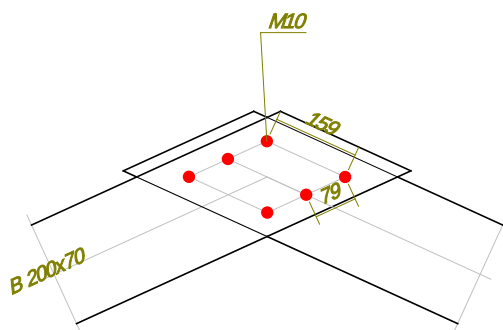
Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,53$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „ABCD”.

$$u_{z,fin} = -0,2 + -1,3 = \mathbf{1,5 < 16,9} = u_{net,fin}$$

POŁĄCZENIE NA ŚRUBY W WĘZLE NR: 3

Zadanie: Typowy3N; pręt nr: 3



Przyjęto połączenie na jednocięte śruby o średnicy $d = 10,0$ mm. Łączniki należy umieścić w uprzednio nawierconych otworach.

Siły działające na najbardziej obciążony łącznik:

$$F_M = \frac{M e_{max}}{\sum e_i^2} = \frac{0,000 \times 65,8}{62799,6} \times 10^6 = 0,000 \text{ N};$$

$$F_{x,M} = 0,000; \quad F_{y,M} = 0,000$$

$$F_Q = Q / n = 1,536 / 6 \times 10^3 = -256,027 \text{ N}$$

$$F_N = N / n = 10,444 / 6 \times 10^3 = -1740,638 \text{ N}$$

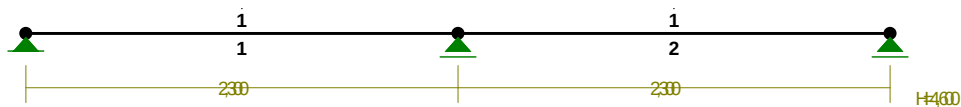
Warunek nośności połączenia:

Liczba płaszczyzn ścinania łączników $n_c = 1$.

$$F = \sqrt{(F_{xM} + F_N)^2 + (F_{yM} + F_Q)^2} / n_c = \sqrt{(0,000 + -1740,638)^2 + (0,000 + 256,027)^2} / 1 = 1759,366 < 2304,4 = R_d$$

PLATWIE SZCZYTOWE.

PRZEKROJE PRĘTÓW:



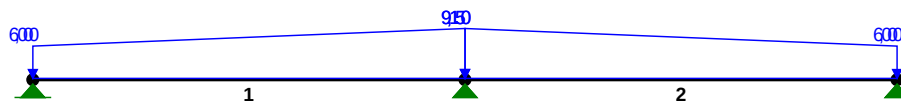
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	280,0	9333	4573	933	933	20,0	71 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
71 Drewno C24	11	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	"		Zmienne	γ _f = 1,45	
1	Liniowe	0,0	6,000	9,150	0,00	2,30
2	Liniowe	0,0	9,150	6,000	0,00	2,30

W Y N I K I wg PN 82/B-02000 Teoria I-go rzędu

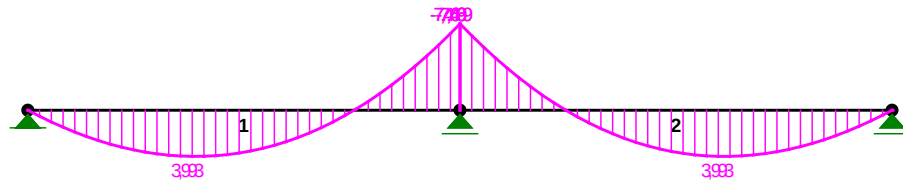
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ _d :	γ _f :
Ciężar wł.			1,35

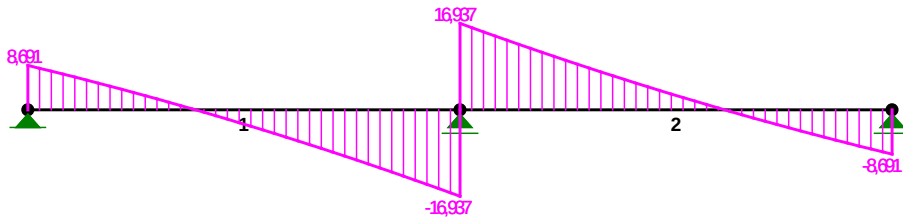
A - ""

Zmienne 1 1,00 1,45

MOMENTY:



TNĄCE:



SIŁY PRZEKROJOWE:

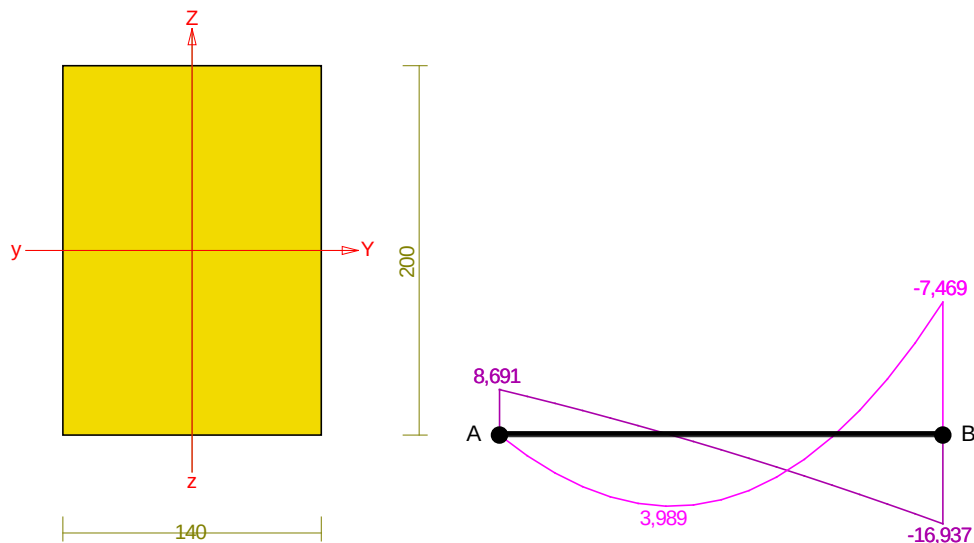
T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,000	8,691	0,000
	0,39	0,889	3,993*	0,026	0,000
	1,00	2,300	-7,469	-16,937	0,000
2	0,00	0,000	-7,469	16,937	0,000
	0,61	1,411	3,993*	-0,026	0,000
	1,00	2,300	-0,000	-8,691	0,000

* = Wartości ekstremalne

Pręt nr 1



Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2,30$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „A”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 7,469 / 933,33 \times 10^3 = \mathbf{8,00} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=2,30$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{8,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,722} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{8,00}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,506} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=2,30$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „A”.

Warunek nośności

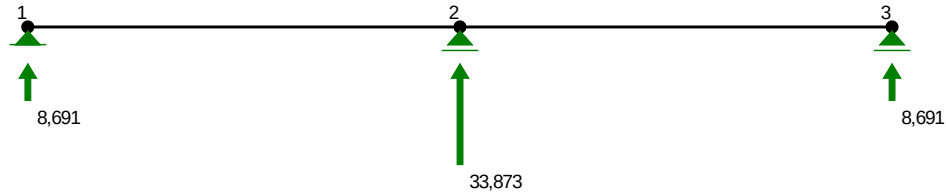
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,91^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,91} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=1,01$ m; $x_b=1,29$ m, przy obciążeniach „A”.

$$u_{z,fin} = 0,0 + -2,0 = \mathbf{2,0} < \mathbf{11,5} = u_{net,fin}$$

REAKCJE PODPOROWE :

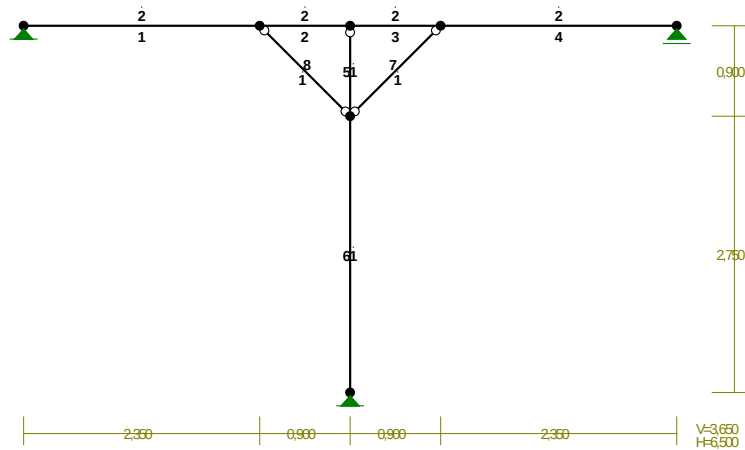


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	8,691	8,691	
2	0,000	33,873	33,873	
3	0,000	8,691	8,691	

PLATEW PODŁUŻNA
PRZEKROJE PRĘTÓW:



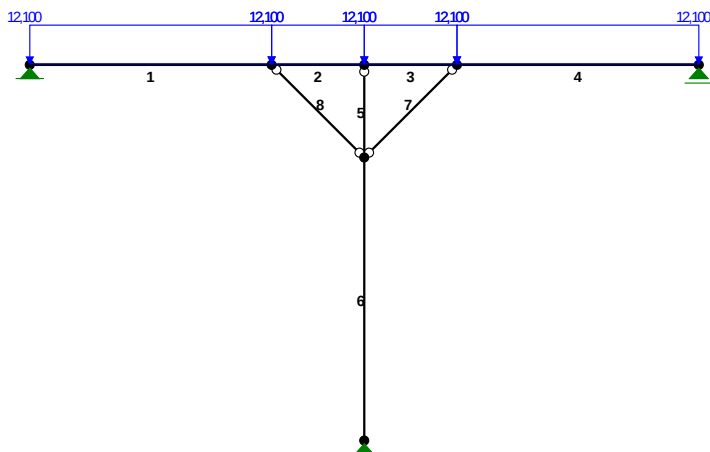
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	196,0	3201	3201	457	457	14,0	71 Drewno C24
2	336,0	16128	5488	1344	1344	24,0	71 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
71 Drewno C24	11	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""				Zmienne	γ _f = 1,45	
1	Liniowe	0,0	12,100	12,100	0,00	2,35

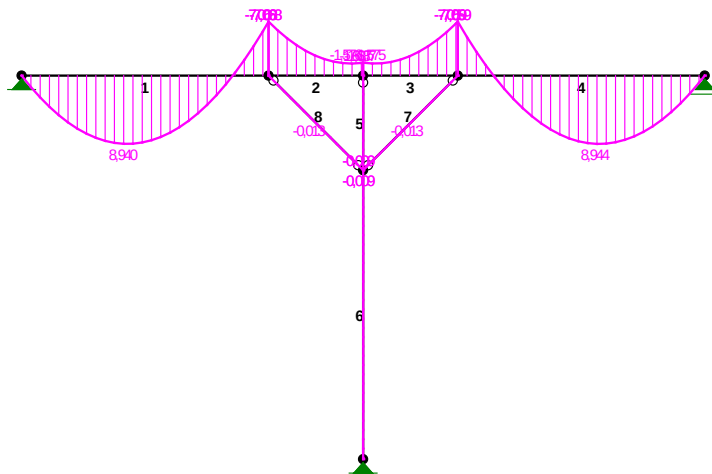
2	Liniowe	0,0	12,100	12,100	0,00	0,90
3	Liniowe	0,0	12,100	12,100	0,00	0,90
4	Liniowe	0,0	12,100	12,100	0,00	2,35

W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu

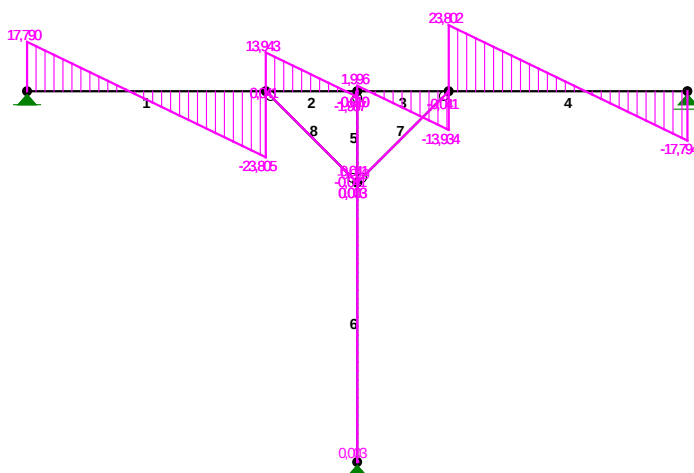
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - ""	Zmienne	1 1,00	1,45

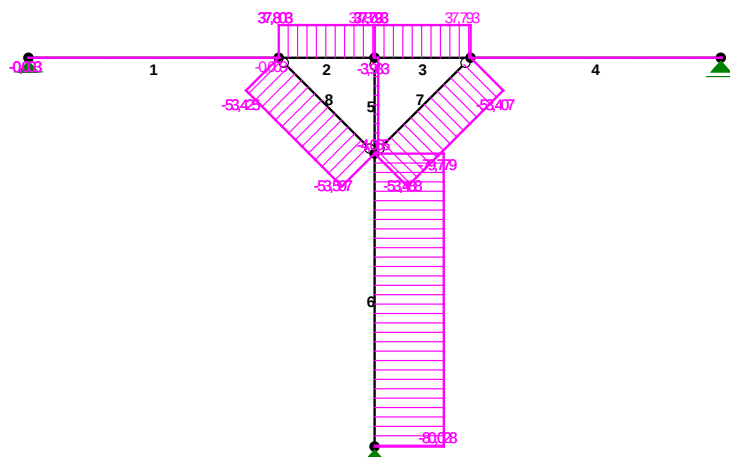
MOMENTY:



SIŁY:



NORMALNE:

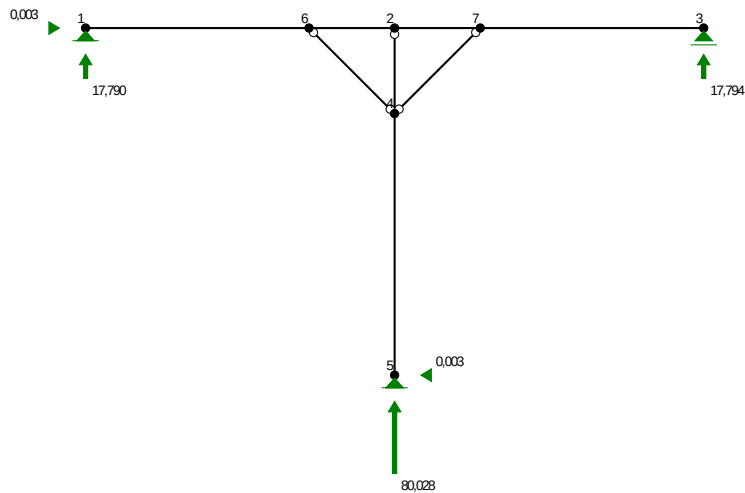
**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	17,790	-0,003
	0,43	1,001	8,940*	0,080	-0,003
	1,00	2,350	-7,068	-23,805	-0,003
2	0,00	0,000	-7,068	13,943	37,803
	0,87	0,787	-1,576*	0,004	37,803
	1,00	0,900	-1,687	-1,987	37,803
3	0,00	0,000	-1,687	1,996	37,793
	0,13	0,113	-1,575*	0,005	37,793
	1,00	0,900	-7,059	-13,934	37,793
4	0,00	0,000	-7,059	23,802	0,000
	0,57	1,340	8,944*	0,079	0,000
	1,00	2,350	-0,000	-17,794	0,000
5	0,00	0,000	0,000	-0,010	-3,983
	1,00	0,900	-0,009	-0,010	-4,065
6	0,00	0,000	-0,009	0,003	-79,779
	1,00	2,750	-0,000	0,003	-80,028
7	0,00	0,000	0,000	-0,041	-53,407
	0,51	0,651	-0,013*	0,001	-53,448
	0,50	0,631	-0,013*	-0,000	-53,447
	1,00	1,273	-0,000	0,041	-53,488
8	0,00	0,000	0,000	-0,041	-53,507
	0,51	0,651	-0,013*	0,001	-53,465
	0,50	0,631	-0,013*	-0,000	-53,466
	1,00	1,273	-0,000	0,041	-53,425

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



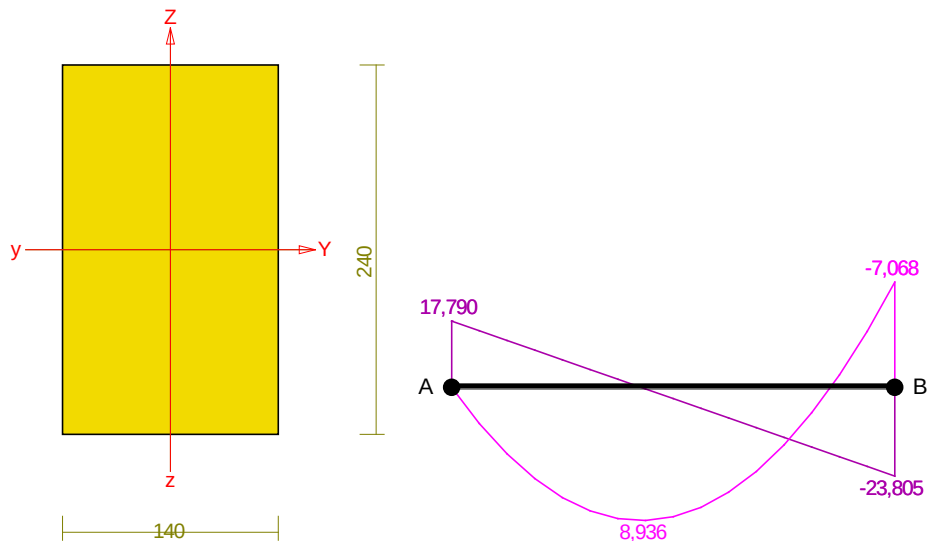
REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,003	17,790	17,790	
3	0,000	17,794	17,794	
5	-0,003	80,028	80,028	

Pręt nr 1



Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,35$ m, przy obciążeniach „A”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 0,003 / 336,00 \times 10 = 0,00 < 7,19 = 0,742 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=1,03$ m; $x_b=1,32$ m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,00}{1,013 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{6,65}{11,08} = \mathbf{0,600 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,00}{0,742 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{6,65}{11,08} = \mathbf{0,420 < 1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=1,03$ m; $x_b=1,32$ m, przy obciążeniach „A”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 8,936 / 1344,00 \times 10^3 = \mathbf{6,65 < 11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=1,03$ m; $x_b=1,32$ m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{6,65}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,600 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{6,65}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,420 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=1,03$ m; $x_b=1,32$ m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00^2}{9,69^2} + \frac{6,65}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,600 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{6,65}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,420 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=2,35$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „A”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{1,06^2 + 0,00^2} = \mathbf{1,06 < 1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

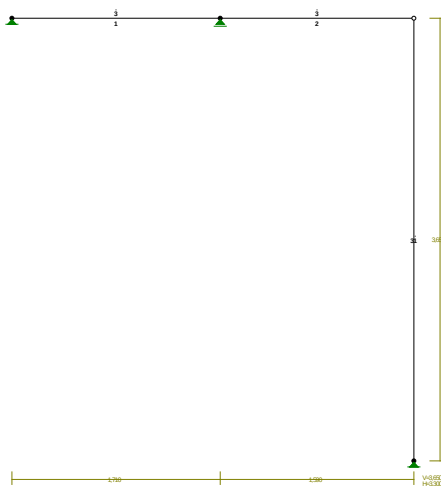
Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=1,18$ m; $x_b=1,18$ m, przy obciążeniach „A”.

$$u_{z,fin} = -0,1 + -4,4 = \mathbf{4,5 < 15,7} = u_{net,fin}$$

PLATEW PODŁUŻNA

PRZĘKROJE PRĘTÓW:

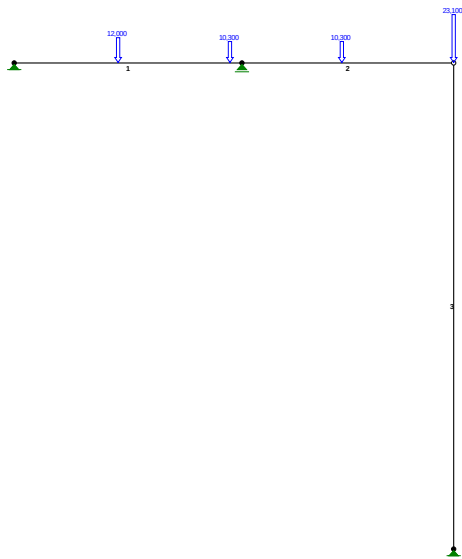


WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Material:
1	196,0	3201	3201	457	457	14,0	71 Drewno C24
3	364,0	20505	5945	1577	1577	26,0	71 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
71 Drewno C24	11	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

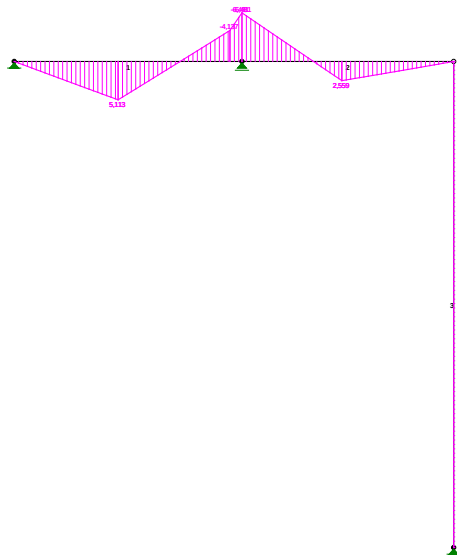
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,45$	
1	Skupione	0,0	12,000		0,78	
1	Skupione	0,0	10,300		1,62	
2	Skupione	0,0	10,300		0,75	
2	Skupione	0,0	23,100		1,59	

W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu

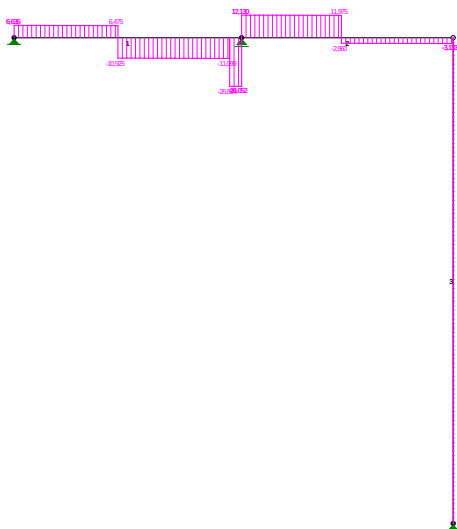
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,35
A - ""	Zmienne	1	1,00
			1,45

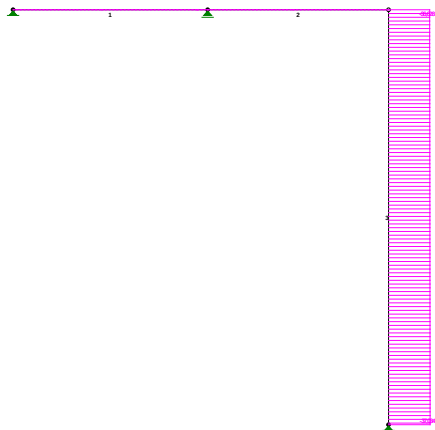
MOMENTY :



TNACE :



NORMALNE :

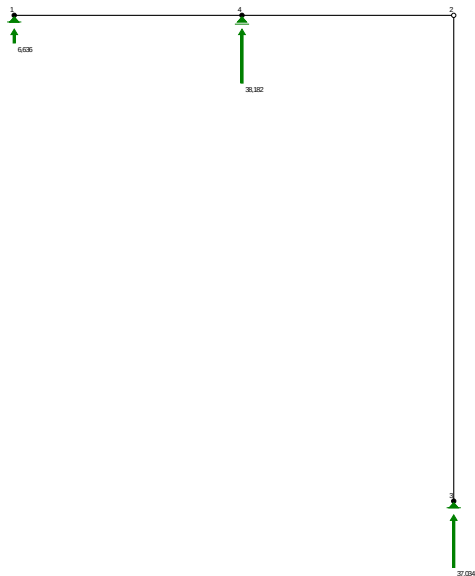


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m] :	M [kNm] :	Q [kN] :	N [kN] :
1	0,00	0,000	0,000	6,636	0,000
	0,46	0,780	5,113*	-10,925	0,000
	0,46	0,780	5,113*	6,475	0,000
	1,00	1,710	-6,481	-26,052	0,000
2	0,00	0,000	-6,481	12,130	0,000
	0,47	0,750	2,559*	11,975	0,000
	1,00	1,590	-0,000	-3,133	0,000
3	0,00	0,000	0,000	0,000	-36,628
	1,00	3,650	0,000	0,000	-37,034

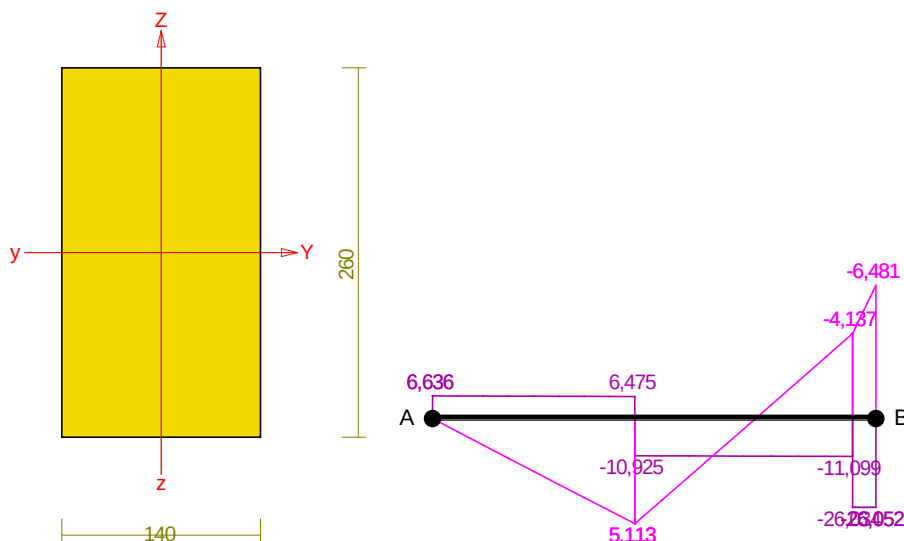
* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	6,636	6,636	
3	0,000	37,034	37,034	
4	0,000	38,182	38,182	

Pręt nr 1



Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=1,71$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „A”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 6,481 / 1577,33 \times 10^3 = \mathbf{4,11} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=1,71$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{4,11}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,371} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{4,11}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,260} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=1,71$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „A”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{1,07^2 + 0,00^2} = \mathbf{1,07} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

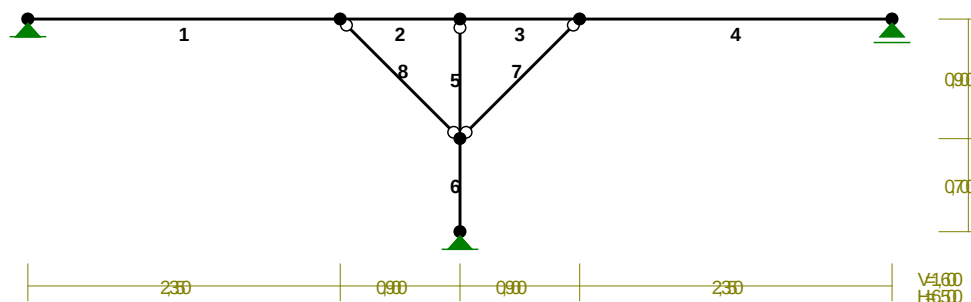
Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=0,78$ m; $x_b=0,93$ m, przy obciążeniach „A”.

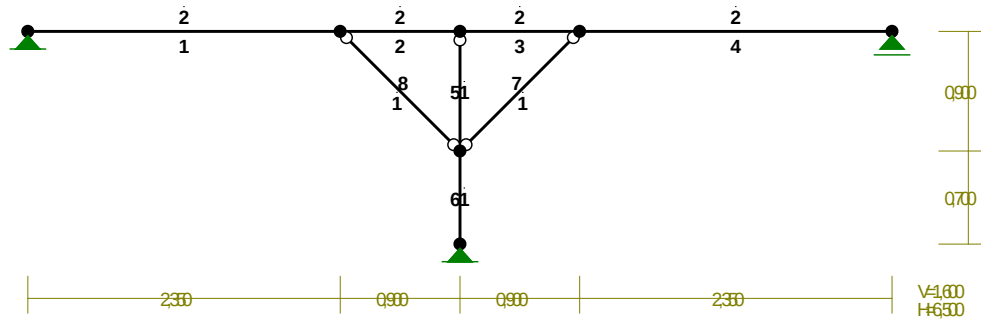
$$u_{z,fin} = 0,0 + -0,6 = \mathbf{0,6} < \mathbf{11,4} = u_{net,fin}$$

PLATEW PODŁUŻNA (DRUGI RZĄD)

PRĘTY:



PRZĘKROJE PRĘTÓW:



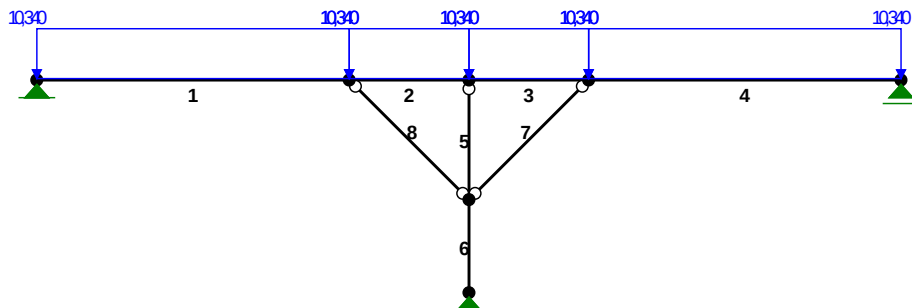
WIELKOŚCI PRZĘKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	196,0	3201	3201	457	457	14,0	71 Drewno C24
2	280,0	9333	4573	933	933	20,0	71 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
71 Drewno C24	11	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	""		Zmienne	γ _f = 1,45	
1	Liniowe	0,0	10,340	10,340	0,00	2,35
2	Liniowe	0,0	10,340	10,340	0,00	0,90
3	Liniowe	0,0	10,340	10,340	0,00	0,90
4	Liniowe	0,0	10,340	10,340	0,00	2,35

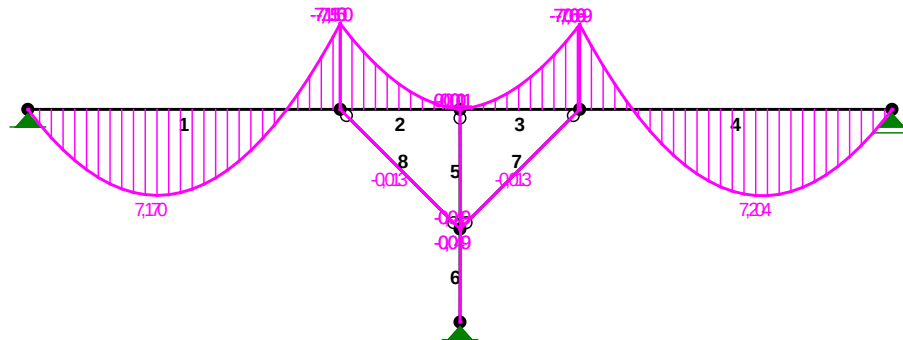
W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

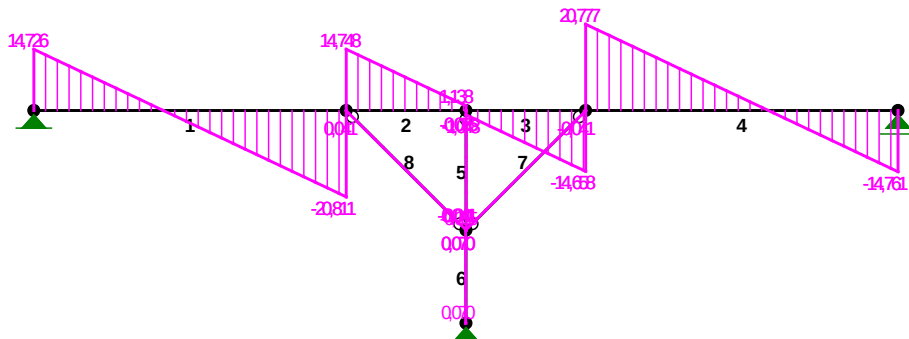
Grupa:	Znaczenie:	ψ _d :	γ _f :
--------	------------	------------------	------------------

 Ciężar wł. 1,10
 A - "" Zmienne 1 1,00 1,45

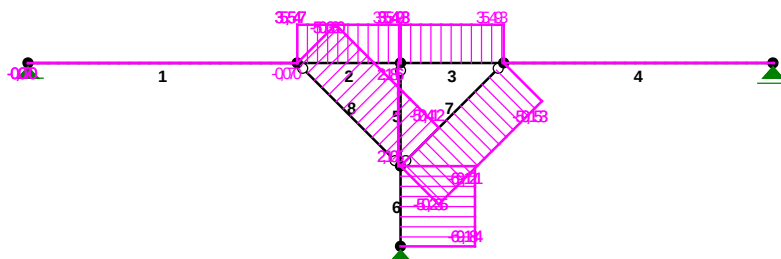
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

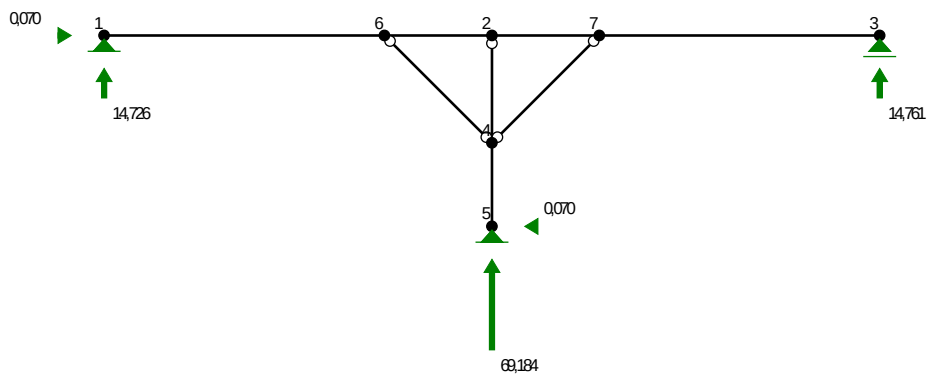
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m] :	M [kNm] :	Q [kN] :	N [kN] :
1	0,00	0,000	-0,000	14,726	-0,070
	0,41	0,973	7,170*	0,011	-0,070
	1,00	2,350	-7,150	-20,811	-0,070
2	0,00	0,000	-7,150	14,748	35,547
	1,00	0,900	-0,001	1,138	35,547
3	0,00	0,000	-0,001	-1,048	35,493
	1,00	0,900	-7,069	-14,658	35,493
4	0,00	0,000	-7,069	20,777	0,000
	0,59	1,377	7,204*	-0,046	0,000
	1,00	2,350	-0,000	-14,761	0,000

5	0,00	0,000	0,000	-0,055	2,186
	1,00	0,900	-0,049	-0,055	2,105
6	0,00	0,000	-0,049	0,070	-69,121
	1,00	0,700	0,000	0,070	-69,184
7	0,00	0,000	0,000	-0,041	-50,153
	0,51	0,651	-0,013*	0,001	-50,195
	0,50	0,631	-0,013*	-0,000	-50,194
	1,00	1,273	-0,000	0,041	-50,235
8	0,00	0,000	0,000	-0,041	-50,412
	0,51	0,651	-0,013*	0,001	-50,370
	0,50	0,631	-0,013*	-0,000	-50,371
	1,00	1,273	-0,000	0,041	-50,330

* = wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



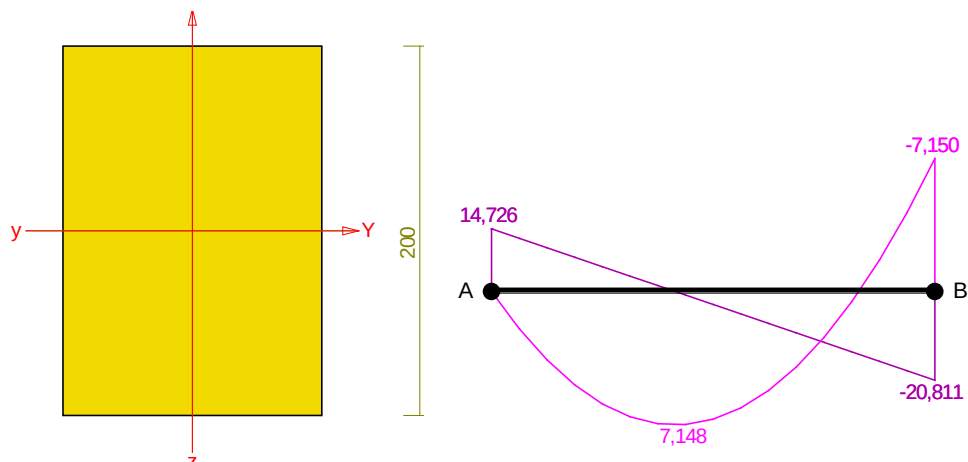
REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,070	14,726	14,726	
3	0,000	14,761	14,761	
5	-0,070	69,184	69,184	

Pręt nr 1



Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,35$ m, przy obciążeniach „A”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 0,070 / 280,00 \times 10 = \mathbf{0,00} < \mathbf{7,19} = 0,742 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=2,35$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,00}{0,991 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{7,66}{11,08} = \mathbf{0,692} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,00}{0,742 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{7,66}{11,08} = \mathbf{0,484} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2,35$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „A”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 7,150 / 933,33 \times 10^3 = \mathbf{7,66} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=2,35$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{7,66}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,692} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{7,66}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,484} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=2,35$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00^2}{9,69^2} + \frac{7,66}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,692} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{7,66}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,484} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=2,35$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „A”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{1,11^2 + 0,00^2} = \mathbf{1,11} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

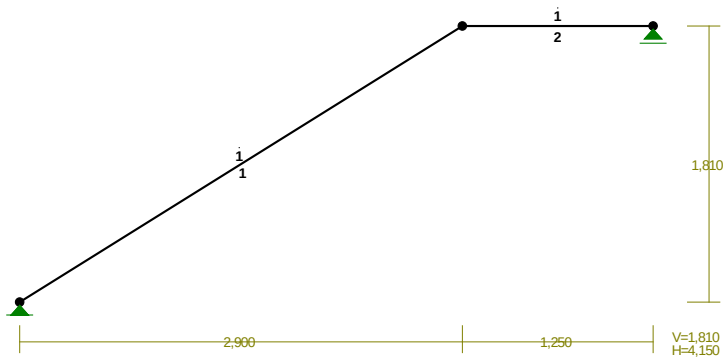
Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=1,18$ m; $x_b=1,18$ m, przy obciążeniach „A”.

$$u_{z,fin} = -0,1 + -4,7 = \mathbf{4,8} < \mathbf{15,7} = u_{net,fin}$$

BIEGI I SPOCZNIKI.

PRZEKROJE PRĘTÓW:



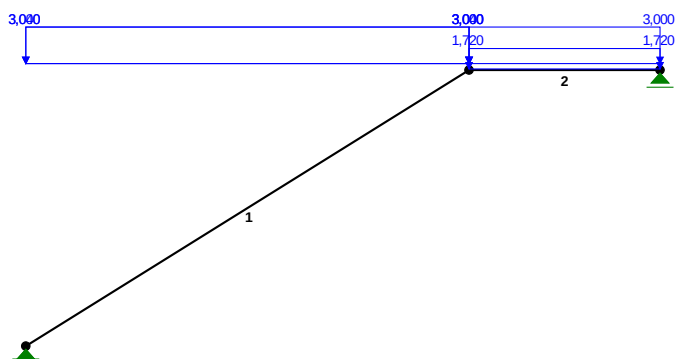
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	1600,0	1333333	34133	4267	4267	16,0	19 B25

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
19 B25	30	13,300	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

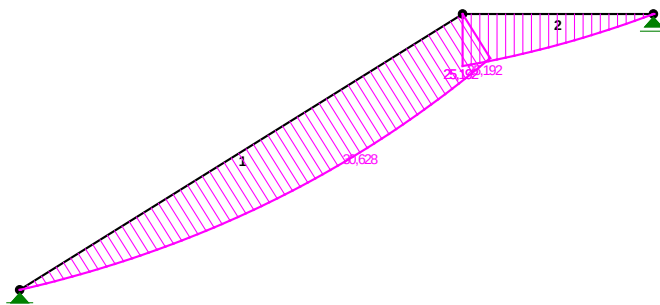
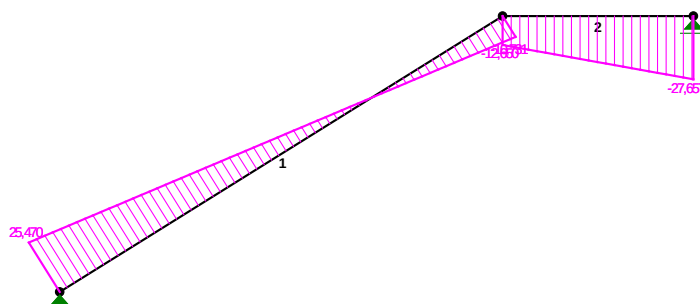
Grupa: A "" Stałe $\gamma_f = 1,35$
 1 Liniowe-Y 0,0 3,040 3,040 0,00 3,42
 2 Liniowe 0,0 1,720 1,720 0,00 1,25

Grupa: B "" Zmienne $\gamma_f = 1,50$
 1 Liniowe-Y 0,0 3,000 3,000 0,00 3,42
 2 Liniowe-Y 0,0 3,000 3,000 0,00 1,25

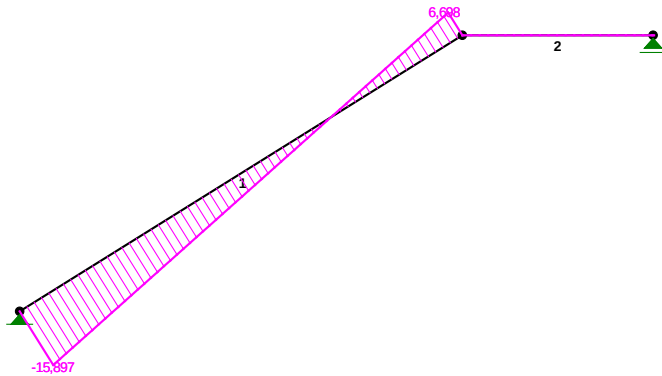
W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa: Znaczenie: ψ_d : γ_f :
 Ciężar wł. 1,35
 A - "" Stałe 1,35
 B - "" Zmienne 1 1,00 1,50

MOMENTY:

TNĄCE:


NORMALNE:

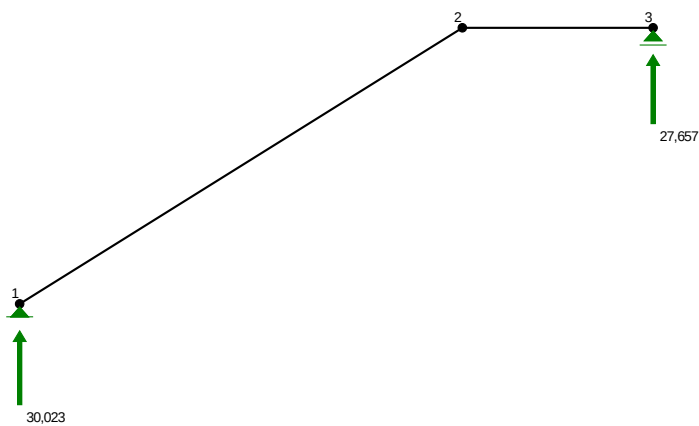


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	25,470	-15,897
	0,70	2,404	30,629*	0,016	-0,010
	1,00	3,418	25,192	-10,731	6,698
2	0,00	0,000	25,192	-12,650	0,000
	1,00	1,250	-0,000	-27,657	0,000

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł :	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	30,023	30,023	
3	0,000	27,657	27,657	

Cechy przekroju (Skrócony):

zadanie typowy10, pręt nr 1, przekrój: $x_a=2,52$ m, $x_b=0,90$ m

Wymiary przekroju [cm]:

$h=16,0$, $b=100,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$f_{ck} = 20,0$ MPa, $f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c = 1600$ cm², $J_{cx} = 34133$ cm⁴, $J_{cy} = 1333333$ cm⁴

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

$f_{yk} = 500$ MPa, $\gamma_s = 1,15$, $f_{yd} = 420$ MPa

$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625$,

Zbrojenie główne:

$A_{s1} + A_{s2} = 11,31$ cm², $\rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 11,31 / 1600 = 0,71$ %,

$J_{sx} = 272$ cm⁴, $J_{sy} = 10135$ cm⁴,

Siły przekrojowe:

zadanie: typowy10, pręt nr 1, przekrój: $x_a=2,52$ m, $x_b=0,90$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AB**

Momenty zginające: $M_x = -30,560$ kNm, $M_y = 0,000$ kNm,

Siły poprzeczne: $V_y = -1,205$ kN, $V_x = 0,000$ kN,

Siła osiowa: $N = 0,752$ kN = N_{sd} .

Zbrojenie wymagane:

(zadanie typowy10, pręt nr 1, przekrój: $x_a=2,52$ m, $x_b=0,90$ m)

Wielkości obliczeniowe:

$N_{sd} = 0,752$ kN,

$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-30,560^2 + 0,000^2)}$
 $= 30,560$ kNm

$f_{cd} = 13,3$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa = f_{td} ,

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1} = 10,00$ ‰):

$A_{s1} = 5,50$ cm² $\Rightarrow (5 \times 12 = 5,65$ cm²),

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 5,50$ cm², $\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 5,50 / 1600 = 0,34$ %

Wielkości geometryczne [cm]:

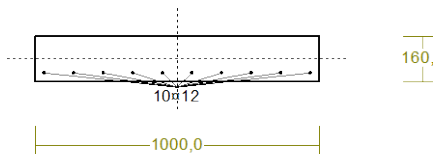
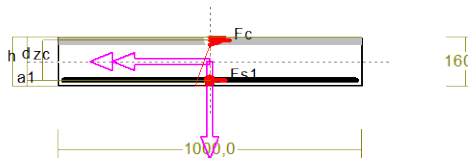
$h = 16,0$, $d = 14,2$, $x = 2,5$ ($\xi = 0,177$),

$a_1 = 1,8$, $a_c = 1,0$, $z_c = 13,2$, $A_{cc} = 251$ cm²,

$\epsilon_c = -2,15$ ‰, $\epsilon_{s1} = 10,00$ ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c = -230,357$, $F_{s1} = 231,109$,



$$M_c = 16,232, M_{s1} = 14,329,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -230,357 + (231,109) = 0,751 \text{ kN} (N_{sd} = 0,752 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 16,232 + (14,329) = 30,561 \text{ kNm} (M_{sd} = 30,560 \text{ kNm})$$

Długości wyboczeniowe pręta:

zadanie typowy10, pręt nr 1

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta jednostronnie zamocowanego w układzie przesuwym

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_o = \beta l_{col}, \quad l_{col} = 3,418 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 1,000 \Rightarrow k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000, \quad \kappa_b = 0,268 \Rightarrow k_B = (1/\kappa_b - 1) = 2,735,$$

$$\Rightarrow \beta = 2 + 1/(3k) = 2 + 1/(3 \times 2,735) \Rightarrow l_o = 2,141 \times 3,418 = 7,320 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

podatności węzłów zostały zadane,

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 1,000, \quad \kappa_b = 1,000, \quad \kappa_v = 0,000, \Rightarrow \mu = 1,000, \quad \text{dla } l_{col} = 3,418, \quad l_o = \mu l_{col} = 1,000 \times 3,418 = 3,418 \text{ m}$$

Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:

zadanie typowy10, pręt nr 1

- w płaszczyźnie ustroju:

$$\text{mimośród niezamierzony: } (l_{col} = 3,418 \text{ m}, h = 0,160 \text{ m}, n = 1) \quad e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600} \left(1 + \frac{1}{n} \right), \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle$$

$$= \max \langle 0,011, 0,005, 0,010 \rangle = 0,011 \text{ m, przyjęto: } e_a = 0,020 \text{ m},$$

$$\text{mimośród statyczny: } M_{\max} = \max M_{sd} = 30,628 \text{ kNm}, \quad N_{sd} = -0,081 \text{ kN} \Rightarrow e_e = |M_{\max}/N| = |30,628/(-0,081)| = 378,123 \text{ m},$$

$$\text{mimośród początkowy: } e_o = e_a + e_e = 0,020 + 378,123 = 378,143 \text{ m},$$

obliczenie siły krytycznej:

- długość wyboczeniowa: $l_o = 7,320 \text{ m}$ (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu: $E_{cm} = 30,0 \cdot 10^6 \text{ kPa}$,

- momenty bezwładności: $I_c = 3,4133 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$,

$$I_s = 0,0272 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4 \text{ (dla zbrojenia rzeczywistego)}$$

$$- e_o/h = \max \langle (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 - 0,01(l_o/h + f_{cd}) \rangle = \max \langle 2363,397, 0,05, -0,090 \rangle = 2363,397,$$

$$- k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{sd,lt}/N_{sd}) \phi_{(t,t_0)} = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000,$$

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2} \left[\frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}} \left(\frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{7,320^2} \left[\frac{3,000 \cdot 10^7 \times 3,413 \cdot 10^{-4}}{2 \times 2,000} \left(\frac{0,11}{0,1 + 2,4E+03} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 2,716 \cdot 10^{-6} \right] = 134,242 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

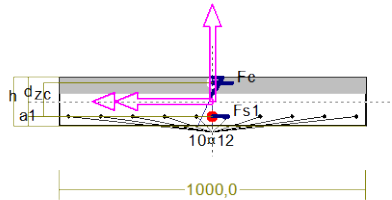
$$\eta = \frac{1}{1 - N_{sd}/N_{crit}} = \frac{1}{1 - (0,081 / 134,242)} = 1,001,$$

- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie typowy10, pręt nr 1, przekrój: $x_a=2,34$ m, $x_b=1,08$ m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -0,437 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-30,633^2 + 0,000^2)} = 30,633 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1} = 11,31 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 11,31 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 11,31 / 1600 = 0,71 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 16,0, d = 12,9, x = 5,5 (\xi = 0,423),$$

$$a_1 = 3,1, a_c = 1,9, z_c = 11,0, A_{cc} = 546 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -0,90 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1} = 1,23 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -278,709, F_{s1} = 278,272,$$

$$M_c = 16,998, M_{s1} = 13,635,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 52,592 \text{ kNm} > M_{sd} = M_c + M_{s1} = 16,998 + (13,635) = 30,633 \text{ kNm}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie typowy10, pręt nr 1.

Sprawdzenie siły przenoszonej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 2,243$ m:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{sd}| (\cot \theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot \alpha) = 0,5 \times 1,713 \times (2,000) = 1,713 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągającym:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 277,008 + 1,713 = 278,721 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 278,483 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 278,483 \text{ kN}$

$$F_{td} = 278,483 < 475,009 = 11,31 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie typowy10, pręt nr 1,

Położenie przekroju:

$$x = 2,457 \text{ m}$$

Siły przekrojowe:

$$M_{sd} = 21,960 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = 0,252 \text{ kN e} = 8698,6 \text{ cm}$$

$$V_{sd} = -0,404 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 100,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 16,0 - 3,1 = 12,9 \text{ cm}$$

$$A_c = 1600 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 4267 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 800 / 280 = 2,51 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 11,31 > 2,51 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 4267 \times 10^{-3} = 9,387 \text{ kNm}$$

$$N_{cr} = \frac{f_{ctm}}{e/W_c + 1/A_c} = \frac{2,2}{8698,6/4266,67 + 1/1600,00} \times 10^{-1} = 0,108 \text{ kN}$$

$$N_{sd} = 0,252 > 0,108 = N_{cr}$$

Przekrój zarysowany.Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 11,31 / 343 = 0,03296$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 12 / 0,03296 = 86,41$$

$$\begin{aligned} \epsilon_{sm} &= \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] = \\ &= 176,65 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (0,108 / 0,252)^2] = 0,00080 \end{aligned}$$

$$w_k = \beta s_{rm} \epsilon_{sm} = 1,7 \times 86,41 \times 0,00080 = 0,12 \text{ mm}$$

$$w_k = \mathbf{0,12} < \mathbf{0,3} = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie typowy10, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{30000}{1 + 2,00} = 10000 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 4267 \times 10^{-3} = 9,387 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{sd} = 21,960 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{sd} = 21,960 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju:

$$x_I = 8,6 \text{ cm} \quad I_I = 38892 \text{ cm}^4$$

$$x_{II} = 5,7 \text{ cm} \quad I_{II} = 17899 \text{ cm}^4$$

$$\begin{aligned} B &= \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} = \\ &= \frac{10000 \times 17899}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (9,387 / 21,960)^2 \times (1 - 17899 / 38892)} \times 10^{-5} = 1883 \text{ kNm}^2 \end{aligned}$$

Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.

Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 1,763 \text{ m}$, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, **liczone od cięciwy osi**

ugiętej, wynosi:

$$a = a_{\infty,d} = 14,2 \text{ mm}$$

$$a = 14,2 < 17,1 = a_{\text{lim}}$$

SŁUP FILARA ZEWNĘTRZNEGO OBCIĄŻONY PARCIEM GRUNTU.

PRZEKROJE PRĘTÓW:



WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	324,0	8748	8748	972	972	18,0	19 B25

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
19 B25	30	13,300	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

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

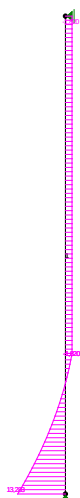
Grupa: A "" Zmienne $\gamma_f = 1,35$
 1 Liniowe 90,0 13,800 4,100 0,00 1,25
 1 Skupione 0,0 74,000 4,25

W Y N I K I wg PN 82/B-02000
 Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa: Znaczenie: ψ_d : γ_f :

Ciężar wł. 1,10
 A - "" Zmienne 1 1,00 1,35

MOMENTY:**TNĄCE:**

NORMALNE:

**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,000	13,283	-103,535
	0,23	0,996	5,715*	-0,077	-102,683
	0,29	1,250	5,460	-1,820*	-102,466
	1,00	4,250	0,000	-1,820	-99,900

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu

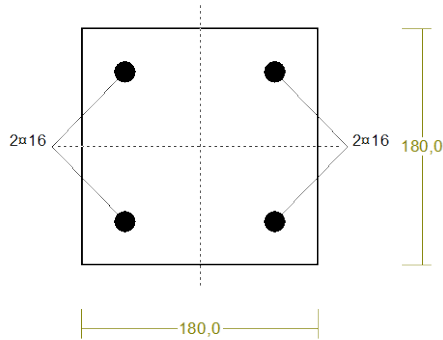
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
--------	---------	---------	-----------------	----------

1	-13,283	103,535	104,384
2	-1,820	0,000	1,820

Cechy przekroju (Skrócony):

zadanie typowy15, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,04$ m, $x_b=3,21$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=18,0, \quad b=18,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$$f_{ck}=20,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=0,77 \times 20,0/1,50=10,2 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=324 \text{ cm}^2, \quad J_{cx}=8748 \text{ cm}^4, \quad J_{cy}=8748 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIN (RB 500 W)

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s=1,15, \quad f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=8,04 \text{ cm}^2, \quad \rho=100(A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 8,04/324=2,48 \%,$$

$$J_{sx}=261 \text{ cm}^4, \quad J_{sy}=261 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

zadanie: typowy15, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,04$ m, $x_b=3,21$ m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$$\text{Momenty zginające:} \quad M_x = -5,703 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne:} \quad V_y = -0,439 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa:} \quad N = -102,644 \text{ kN} = N_{sd},$$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x/N = (-5,703)/(-102,644)=0,056 \text{ m},$$

$$M_{Sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,390 \times (0,020 + 0,056) \times (-102,644) = -10,780 \text{ kNm},$$

Zbrojenie wymagane:

(zadanie typowy15, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,04$ m, $x_b=3,21$ m)

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu maksymalnego wykorzystania nośności strefy ściskanej betonu ($\xi_{lim}=0,625$).

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=-102,644 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{Sdx})^2 + (M_{Sdy})^2} = \sqrt{(-10,780)^2 + 0,000^2} = 10,780 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=10,2 \text{ MPa}, \quad f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=2,10 \text{ ‰}$):

$$A_{s1}=1,15 \text{ cm}^2 \Rightarrow (1 \times 16 = 2,01 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane ($\epsilon_c=-3,50 \text{ ‰}$, $\epsilon_{c0}=-0,73 \text{ ‰}$):

$$A_{s2}=0,16 \text{ cm}^2 < \min A_{s2}=0,49 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto}$$

$$A_{s2}=0,49 \text{ cm}^2 \Rightarrow (1 \times 16 = 2,01 \text{ cm}^2)$$

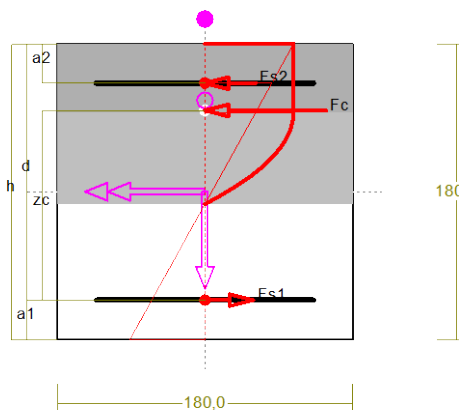
$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=1,31 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 \times A_s/A_c=$$

$$100 \times 1,31/324=0,41 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=18,0, \quad d=15,6, \quad x=9,7 \quad (\xi=0,625),$$

$$a_1=2,4, \quad a_2=2,4, \quad a_c=4,1, \quad z_c=11,5, \quad A_{cc}=175 \text{ cm}^2,$$



$$\varepsilon_c = -3,50 \text{ ‰}, \varepsilon_{s2} = -2,64 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1} = 2,10 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -144,551, F_{s1} = 48,472, F_{s2} = -6,566,$$

$$M_c = 7,147, M_{s1} = 3,199, M_{s2} = 0,433,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} + F_{s2} = -144,551 + (48,472) + (-6,566) = -102,644 \text{ kN} (N_{sd} = -102,644 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} + M_{s2} = 7,147 + (3,199) + (0,433) = 10,780 \text{ kNm} (M_{sd} = 10,780 \text{ kNm})$$

Długości wyboczeniowe pręta:

zadanie typowy15, pręt nr 1

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta swobodnego

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_o = \beta l_{col}, \quad l_{col} = 4,250 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 1,000 \Rightarrow k_A = (1/\kappa_a - 1) = 0,000, \quad \kappa_b = 1,000 \Rightarrow k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000,$$

$$\beta = 1,000 \Rightarrow l_o = 1,000 \times 4,250 = 4,250 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

podatności węzłów zostały zadane,

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 1,000, \quad \kappa_b = 1,000, \quad \kappa_v = 0,000, \Rightarrow \mu = 1,000, \quad \text{dla } l_{col} = 4,250, \quad l_o = \mu l_{col} = 1,000 \times 4,250 = 4,250 \text{ m}$$

Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:

zadanie typowy15, pręt nr 1

- w płaszczyźnie ustroju:

$$\text{mimośród niezamierzony: } (l_{col} = 4,250 \text{ m}, h = 0,180 \text{ m}) \quad e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \langle 0,007,$$

$$0,006, 0,010 \rangle = 0,010 \text{ m, przyjęto: } e_a = 0,020 \text{ m},$$

$$\text{mimośród statyczny: } M_{max} = M_{3sd} = 5,159 \text{ kNm}, \quad N_{sd} = -102,808 \text{ kN} \Rightarrow e_e = |M_{max}/N| = |5,159/(-102,808)| = 0,050 \text{ m},$$

$$\text{mimośród początkowy: } e_o = e_a + e_e = 0,020 + 0,050 = 0,070 \text{ m},$$

obliczenie siły krytycznej:

- długość wyboczeniowa: $l_o = 4,250 \text{ m}$ (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu: $E_{cm} = 30,0 \cdot 10^6 \text{ kPa}$,

- momenty bezwładności: $I_c = 0,8748 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$,

$$I_s = 0,0261 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4 \text{ (dla zbrojenia rzeczywistego)}$$

- $e_o/h = \max \langle (e_a + e_e)/h, 0,05, 0,5 - 0,01(l_o/h + f_{cd}) \rangle = \max \langle 0,390, 0,05, 0,162 \rangle = 0,390$,

- $k_{lt} = 1 + 0,5 (N_{sd,lt}/N_{sd}) \phi_{(t,t_0)} = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000$,

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2} \left[\frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}} \left(\frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{4,250^2} \left[\frac{3,000 \cdot 10^7 \times 8,748 \cdot 10^{-5}}{2 \times 2,000} \left(\frac{0,11}{0,1 + 0,390} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 2,613 \cdot 10^{-6} \right] = 366,494 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

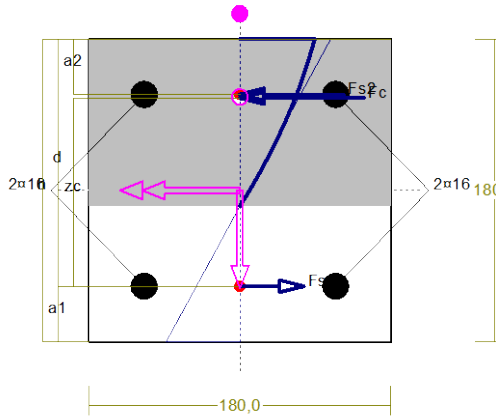
$$\eta = \frac{1}{1 - N_{sd}/N_{crit}} = \frac{1}{1 - (102,808 / 366,494)} = 1,390$$

- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie typowy15, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,04$ m, $x_b=3,21$ m



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -102,644 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-10,780^2 + 0,000^2)} = 10,780 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 10,2 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1} = 4,02 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 8,04 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 8,04 / 324 = 2,48 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 18,0, \quad d = 14,7, \quad x = 9,9 \quad (\xi = 0,676),$$

$$a_1 = 3,3, \quad a_2 = 3,3, \quad a_c = 3,5, \quad z_c = 11,2, \quad A_{cc} = 179 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -1,16 \text{ ‰}, \quad \varepsilon_{s2} = -0,77 \text{ ‰}, \quad \varepsilon_{s1} = 0,56 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -85,126, \quad F_{s1} = 44,797, \quad F_{s2} = -62,316,$$

$$M_c = 4,674, \quad M_{s1} = 2,553, \quad M_{s2} = 3,552,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd} = |-218,826| \text{ kN} > N_{sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -85,126 + (44,797) + (-62,316) = -102,644 \text{ kN}$$

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie typowy15, pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi=8$ mm ze stali A-IIIN, dla której $f_{ywd} = 420$ MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 500 = 0,00072$$

Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 101,6$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 147 = 110 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 110$ mm.

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{max} = \min\{h; b\} = \min\{180,0; 180,0\} = 180,0 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 180,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **11,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (11,0 \times 18,0 \times 1,000) = 0,00507$$

$$\rho_w = 0,00507 > 0,00072 = \rho_{w,min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 101,6$ $x_b = 425,0$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 147 = 110 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 110 \text{ mm}$.

Maksymalny rozstawy strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{\max} = \min\{h; b\} = \min\{180,0; 180,0\} = 180,0 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 180,0 \text{ mm}$.

Ze względu na zbrojenie $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0 \text{ mm}$.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **11,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (11,0 \times 18,0 \times 1,000) = 0,00507$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00507} > \mathbf{0,00072} = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

zadanie typowy15, pręt nr 1.

Przyjęto podparcie lub obciążenie pośrednie.

Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka: $x_a = 0,0 \quad x_b = 33,9 \text{ cm}$

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = -103,535;$

$$V_{Sd \max} = 13,283 \text{ kN}$$

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{4,02}{18,0 \times 14,7} = 0,01520; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,01000$.

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_c = 103,535 / 377,62 \times 10 = 2,74 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 2,03 \text{ MPa}$.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,35 \times 1,45 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,01000) + 0,15 \times 2,03] \times 18,0 \times 14,7 \times 10^{-1} = 29,562 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 13,283 < 29,562 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = \mathbf{13,283} < \mathbf{29,562} = V_{Rd1}$$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,552 \times 10,2 \times 18,0 \times 10,7 \times 10^{-1} = 54,139 \text{ kN}$$

$$\alpha_c = 1,25$$

$$V_{Rd2,red} = \alpha_c V_{Rd2} = 1,25 \times 54,139 = 67,674 \text{ kN}$$

Przyjęto $V_{Rd2,red} = 54,139 \text{ kN}$

$$V_{Sd} = \mathbf{13,283} < \mathbf{54,139} = V_{Rd2,red}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie typowy15, pręt nr 1.

Sprawdzenie siły przenoszanej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 1,016 \text{ m}$:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Sd}| (\cot \theta - V_{Rd32} / V_{Rd3} \cot \alpha) = 0,5 \times -0,235 \times (1,000) = 0,117 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągającym:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 44,894 + 0,117 = 45,011 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 44,894 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 44,894 \text{ kN}$

$$F_{td} = 44,894 < 168,892 = 4,02 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie typowy15, pręt nr 1,

Położenie przekroju:

$$x = 1,016 \text{ m}$$

Siły przekrojowe:

$$M_{Sd} = 4,231 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = -76,515 \text{ kN} \quad e = 7,5 \text{ cm}$$

$$V_{Sd} = -0,174 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 18,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 18,0 - 3,3 = 14,7 \text{ cm}$$

$$A_c = 324 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 972 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$\begin{aligned} A_s &= k_c k_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = \\ &= 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 162 / 240 = 0,59 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$A_{s1} = 4,02 > 0,59 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 972 \times 10^{-3} = 2,138 \text{ kNm}$$

$$N_{cr} = \frac{f_{ctm}}{e / W_c - 1 / A_c} = \frac{2,2}{7,5 / 972,00 - 1 / 324,00} \times 10^{-1} = -47,212 \text{ kN}$$

$$N_{Sd} = 76,515 > 47,212 = N_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 4,02 / 69 = 0,05868$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 16 / 0,05868 = 77,27$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_{sm} &= \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] = \\ &= 78,68 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (-47,212 / 76,515)^2] = 0,00032 \end{aligned}$$

$$w_k = \beta s_{rm} \varepsilon_{sm} = 1,7 \times 77,27 \times 0,00032 = 0,04 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,04 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie typowy15, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_o)} = \frac{30000}{1 + 2,00} = 10000 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 972 \times 10^{-3} = 2,138 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = 4,231 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = 4,231 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju:

$$x_I = 9,0 \text{ cm} \quad I_I = 13974 \text{ cm}^4$$

$$x_{II} = 6,6 \text{ cm} \quad I_{II} = 7877 \text{ cm}^4$$

$$B = \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{Sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} =$$

$$= \frac{10000 \times 7877}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (2,138/4,231)^2 \times (1 - 7877/13974)} \times 10^{-5} = 834 \text{ kNm}^2$$

Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.

Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 1,719 \text{ m}$, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty,d} = 6,9 \text{ mm}$$

$$a = \mathbf{6,9} < \mathbf{21,3} = a_{lim}$$

SŁUPEK WSPORNIKOWY OBCIĄŻONY PARCIEM GRUNTU- WZMOCNIENIE ŚCIANY MUROWANEJ

PRZEKROJE PRĘTÓW:



WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	324,0	8748	8748	972	972	18,0	19 B25

STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
19 B25	30	13,300	1,00E-05

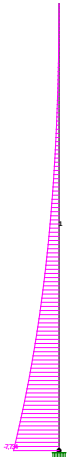
OBCIĄŻENIA:**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,35$	
1	Linowe	90,0	13,800	4,100	0,00	1,25

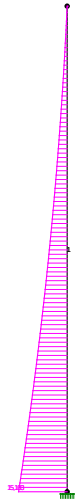
W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - ""	Zmienne	1	1,00
			1,35

MOMENTY:

TNĄCE:

**SIŁY PRZEKROJOWE:**

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m] :	M [kNm] :	Q [kN] :	N [kN] :
1	0,00	0,000	-7,734	15,103	-1,069
	1,00	1,250	0,000	0,000	0,000

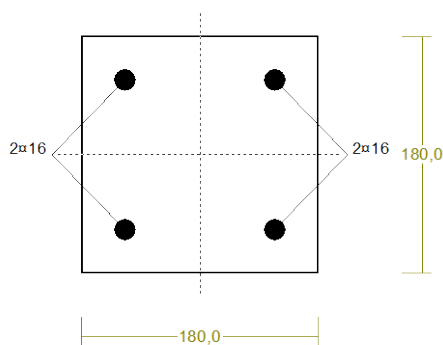
* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	-15,103	1,069	15,141	7,734

Cechy przekroju (Skrócony):zadanie typowy14, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,16$ m, $x_b=1,09$ m

Wymiary przekroju [cm]:

 $h=18,0$, $b=18,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25 $f_{ck}=20,0$ MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=0,77 \times 20,0/1,50=10,2$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

 $A_c=324$ cm², $J_{cx}=8748$ cm⁴, $J_{cy}=8748$ cm⁴**STAL: A-IIIN (RB 500 W)** $f_{yk}=500$ MPa, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=420$ MPa $\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$

Zbrojenie główne:

 $A_{s1}+A_{s2}=8,04$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 8,04/324=2,48$ %,

$$J_{sx}=261 \text{ cm}^4, J_{sy}=261 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

zadanie: typowy14, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,16 \text{ m}$, $x_b=1,09 \text{ m}$

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Momenty zginające: $M_x = 5,595 \text{ kNm}$, $M_y = 0,000 \text{ kNm}$,

Siły poprzeczne: $V_y = 12,320 \text{ kN}$, $V_x = 0,000 \text{ kN}$,

Siła osiowa: $N = -0,936 \text{ kN} = N_{sd}$,

Uwzględnienie smukłości pręta:

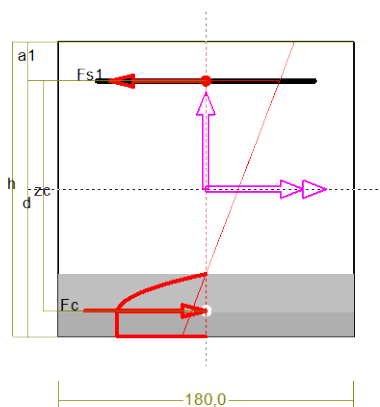
- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey} = M_x/N = (5,595)/(-0,936) = -5,978 \text{ m},$$

$$M_{sdx} = \eta_x (e_{ay} + e_{ey}) N = 1,001 \times (-0,020 - 5,978) \times (-0,936) = 5,618 \text{ kNm},$$

Zbrojenie wymagane:

(zadanie typowy14, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,00 \text{ m}$, $x_b=1,25 \text{ m}$)



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -1,069 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(7,766^2 + 0,000^2)} = 7,766 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 10,2 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰}$):

$$A_{s1} = 1,30 \text{ cm}^2 \Rightarrow (1 \times 16 = 2,01 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 1,30 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 1,30 / 324 = 0,40 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 18,0, d = 15,6, x = 3,8 (\xi = 0,246),$$

$$a_1 = 2,4, a_c = 1,6, z_c = 14,0, A_{cc} = 69 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -3,26 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -55,878, F_{s1} = 54,807,$$

$$M_c = 4,148, M_{s1} = 3,617,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -55,878 + (54,807) = -1,071 \text{ kN} (N_{sd} = -1,069 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 4,148 + (3,617) = 7,766 \text{ kNm} (M_{sd} = 7,766 \text{ kNm})$$

Długości wyboczeniowe pręta:

zadanie typowy14, pręt nr 1

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta jednostronnie zamocowanego w układzie przesuwym

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_o = \beta l_{col}, \quad l_{col} = 1,250 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 0,000 \Rightarrow k_A = (1/\kappa_a - 1) = \infty, \quad \kappa_b = 1,000 \Rightarrow k_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000,$$

$$\Rightarrow \beta = 2 + 1/(3k) = 2 + 1/(3 \times \infty) \Rightarrow l_o = 2,000 \times 1,250 = 2,500 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

podatności węzłów zostały zadane,

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 1,000, \quad \kappa_b = 1,000, \quad \kappa_v = 0,000, \Rightarrow \mu = 1,000, \quad \text{dla } l_{col} = 1,250, \quad l_o = \mu l_{col} = 1,000 \times 1,250 = 1,250 \text{ m}$$

Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:

zadanie typowy14, pręt nr 1

- w płaszczyźnie ustroju:

mimośród niezamierzony: ($l_{col}=1,250$ m, $h=0,180$ m, $n=1$) $e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600} \left(1 + \frac{1}{n}\right) \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle$

$= \max \langle 0,004, 0,006, 0,010 \rangle = 0,010$ m, przyjęto: $e_a=0,020$ m,

mimośród statyczny: $M_{max}=\max M_{Sd}=7,734$ kNm, $N_{Sd}=-1,069$ kN $\Rightarrow e_e = |M_{max}/N| = |7,734/(-1,069)| = 7,235$ m,

mimośród początkowy: $e_o=e_a+e_e=0,020+7,235=7,255$ m,

obliczenie siły krytycznej:

- długość wybożenia: $l_o=2,500$ m (obliczona wg PN),

- moduł sprężystości betonu: $E_{cm}=30,0 \cdot 10^6$ kPa,

- momenty bezwładności: $I_c=0,8748 \cdot 10^{-4}$ m⁴,

$I_s=0,0261 \cdot 10^{-4}$ m⁴ (dla zbrojenia rzeczywistego)

- $e_o/h=\max \langle (e_a+e_e)/h, 0,05, 0,5-0,01(l_o/h+f_{cd}) \rangle = \max \langle 40,304, 0,05, 0,259 \rangle = 40,304$,

- $k_{lt}=1+0,5 (N_{Sd,lt}/N_{Sd}) \phi_{(t,t_0)} = 1 + 0,5 \times 1,000 \times 2,00 = 2,000$,

$$N_{crit} = \frac{9}{l_o^2} \left[\frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}} \left(\frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1 \right) + E_s I_s \right] =$$

$$\frac{9}{2,500^2} \left[\frac{3,000 \cdot 10^7 \times 8,748 \cdot 10^{-5}}{2 \times 2,000} \left(\frac{0,11}{0,1 + 40,304} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 2,613 \cdot 10^{-6} \right] = 849,595 \text{ kN}$$

współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

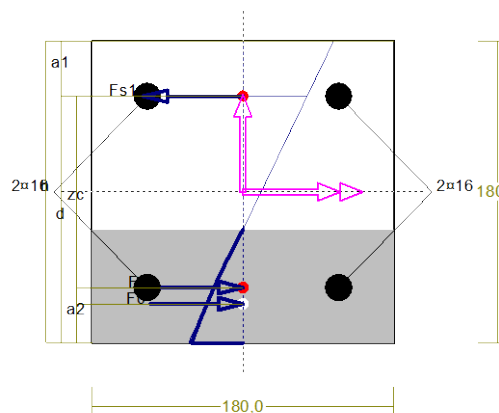
$$\eta = \frac{1}{1 - N_{Sd}/N_{crit}} = \frac{1}{1 - (1,069/849,595)} = 1,001$$

- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie typowy14, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,00$ m, $x_b=1,25$ m



Wielkości obliczeniowe:

$N_{Sd}=-1,069$ kN,

$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(7,766^2 + 0,000^2)} = 7,766$ kNm

$f_{cd}=10,2$ MPa, $f_{yd}=420$ MPa $=f_{td}$,

Zbrojenie rozciągane: $A_{s1}=4,02$ cm²,

Zbrojenie ściskane: $A_{s2}=4,02$ cm²,

$A_s=A_{s1}+A_{s2}=8,04$ cm², $\rho=100 \times A_s/A_c =$
 $100 \times 8,04/324=2,48$ %

Wielkości geometryczne [cm]:

$h=18,0$, $d=14,7$, $x=6,8$ ($\xi=0,460$),

$a_1=3,3$, $a_2=3,3$, $a_c=2,3$, $z_c=12,4$, $A_{cc}=122$ cm²,

$\varepsilon_c=-0,68$ ‰, $\varepsilon_{s2}=-0,35$ ‰, $\varepsilon_{s1}=0,80$ ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$F_c = -37,399$, $F_{s1} = 64,387$, $F_{s2} = -28,057$,

$M_c = 2,496$, $M_{s1} = 3,670$, $M_{s2} = 1,599$,

Warunek stanu granicznego nośności:

$M_{Rd} = 20,313$ kNm $> M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 2,496 + (3,670) + (1,599) = 7,766$ kNm

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie typowy14, pręt nr 1

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi=8$ mm ze stali A-IIIN, dla której $f_{ywd} = 420$ MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 500 = 0,00072$$

Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 125,0$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla belek:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 147 = 110 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 110$ mm.

Maksymalny rozstaw strzemion – wymagania dla słupów:

$$s_{max} = \min\{h; b\} = \min\{180,0; 180,0\} = 180,0 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 180,0$ mm.

Ze względu na zbrojenie $s_{max} = 15 \phi = 15 \times 16,0 = 240,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **11,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (11,0 \times 18,0 \times 1,000) = 0,00507$$

$$\rho_w = \mathbf{0,00507} > \mathbf{0,00072} = \rho_{w \min}$$

Ścinanie

zadanie typowy14, pręt nr 1.

Przyjęto podparcie lub obciążenie pośrednie.

Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka: $x_a = 0,0$ $x_b = 31,3$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = -1,069$;

$$V_{Sd \max} = 15,103 \text{ kN}$$

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{sL}}{b_w d} = \frac{4,02}{18,0 \times 14,7} = 0,01520; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,01000$.

$$\sigma_{cp} = N_{Sd} / A_C = 1,069 / 377,62 \times 10 = 0,03 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 0,03$ MPa.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,35 \times 1,45 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,01000) + 0,15 \times 0,03] \times 18,0 \times 14,7 \times 10^{-1} = 21,598 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 15,103 < 21,598 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = \mathbf{15,103} < \mathbf{21,598} = V_{Rd1}$$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,552 \times 10,2 \times 18,0 \times 12,4 \times 10^{-1} = 62,549 \text{ kN}$$

$$\alpha_c = 1 + \sigma_{cp}/f_{cd} = 1 + 0,03/10,2 = 1,003$$

$$V_{Rd2,red} = \alpha_c V_{Rd2} = 1,003 \times 62,549 = 62,723 \text{ kN}$$

Przyjęto $V_{Rd2,red} = 62,549 \text{ kN}$

$$V_{Sd} = 15,103 < 62,549 = V_{Rd2,red}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

zadanie typowy14, pręt nr 1.

Sprawdzenie siły przenoszanej przez zbrojenie rozciągane dla $x = 0,000 \text{ m}$:

$$\Delta F_{td} = 0,5 |V_{Sd}| (\cot \theta - V_{Rd32}/V_{Rd3} \cot \alpha) = 0,5 \times 15,103 \times (1,000) = 7,552 \text{ kN}$$

Sumaryczna siła w zbrojeniu rozciągającym:

$$F_{td} = F_{td,m} + \Delta F_{td} = 64,387 + 7,552 = 71,939 \text{ kN};$$

$$F_{td} \leq F_{td,max} = 64,387 \text{ kN}$$

Przyjęto $F_{td} = 64,387 \text{ kN}$

$$F_{td} = 64,387 < 168,892 = 4,02 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

zadanie typowy14, pręt nr 1,

Położenie przekroju:

$$x = 0,000 \text{ m}$$

Siły przekrojowe:

$$M_{Sd} = -5,729 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = -0,972 \text{ kN} \quad e = 591,4 \text{ cm}$$

$$V_{Sd} = 11,188 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 18,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 18,0 - 3,3 = 14,7 \text{ cm}$$

$$A_c = 324 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 972 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$\begin{aligned} A_s &= k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = \\ &= 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 162 / 240 = 0,59 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$A_{s1} = 4,02 > 0,59 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 972 \times 10^{-3} = 2,138 \text{ kNm}$$

$$N_{cr} = \frac{f_{ctm}}{e/W_c - 1/A_c} = \frac{2,2}{591,4/972,00 - 1/324,00} \times 10^{-1} = -0,363 \text{ kN}$$

$$N_{Sd} = 0,972 > 0,363 = N_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 4,02 / 69 = 0,05868$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 16 / 0,05868 = 77,27$$

$$\varepsilon_{sm} = \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] =$$

$$= 117,50/200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (-0,363/0,972)^2] = 0,00055$$

$$w_k = \beta_{srm} \varepsilon_{sm} = 1,7 \times 77,27 \times 0,00055 = 0,07 \text{ mm}$$

$$w_k = \mathbf{0,07} < \mathbf{0,3} = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie typowy14, pręt nr 1

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $\phi(t, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{30000}{1 + 2,00} = 10000 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 972 \times 10^{-3} = 2,138 \text{ kNm}$$

Całkowity moment zginający $M_{Sd} = -5,729 \text{ kN}$ powoduje zarysowanie przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = -5,729 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju:

$$x_I = 9,0 \text{ cm} \quad I_I = 13974 \text{ cm}^4$$

$$x_{II} = 6,6 \text{ cm} \quad I_{II} = 7877 \text{ cm}^4$$

$$B = \frac{E_{c,eff} I_{II}}{1 - \beta_1 \beta_2 (M_{cr} / M_{Sd})^2 (1 - I_{II} / I_I)} =$$

$$= \frac{10000 \times 7877}{1 - 1,0 \times 0,5 \times (2,138/5,729)^2 \times (1 - 7877/13974)} \times 10^{-5} = 812 \text{ kNm}^2$$

Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.

Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 1,250 \text{ m}$, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta ($1/\rho$) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_{\infty, d} = 2,2 \text{ mm}$$

$$a = \mathbf{2,2} < \mathbf{6,3} = a_{lim}$$

BALKONY WSPORNIKOWE W KONSTRUKCJI STALOWEJ.

Obciążenia [KN/m^2]

- deska kompozytowa:	0,25
- blacha trapezowa:	0,10
- płyta włókno cementowa: $0,02 \times 14,0 =$	0,28
- wełna mineralna: $0,3 \times 1,60 =$	0,05
- tynk na wełnie: $0,1 \times 21,0 =$	0,21

Razem stałe:

0,89

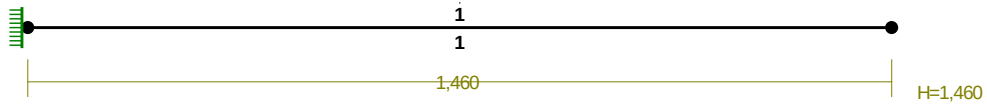
Użytkowe:

4,00

Balustrada: 0,20 KN/m.

Rozstaw osiowy belek nośnych: 0,78 m.

PRZEKROJE PRĘTÓW:



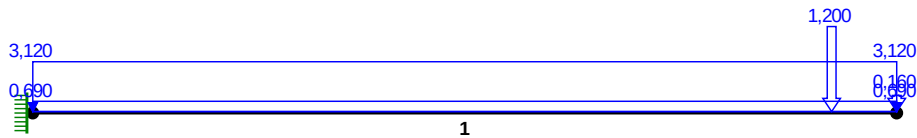
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	23,1	289	110	94	32	12,0	2 St3S (X,Y,V,W)

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 St3S (X,Y,V,	205	205,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

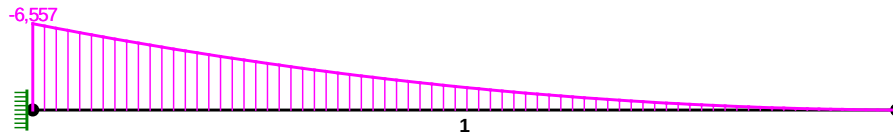
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""				Stałe	γf= 1,35	
1	Liniowe	0,0	0,690	0,690	0,00	1,46
1	Skupione	0,0	0,160		1,46	
Grupa: B ""				Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe	0,0	3,120	3,120	0,00	1,46
Grupa: C ""				Zmienne	γf= 1,50	
1	Skupione	0,0	1,200		1,35	

W Y N I K I wg PN 82/B-02000
Teoria I-go rzędu

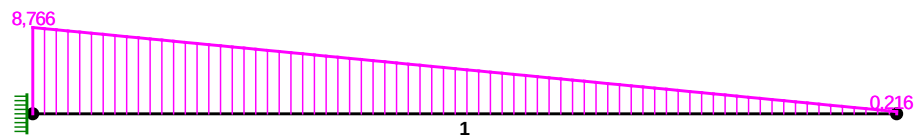
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,35
A - ""	Stałe		1,35
B - ""	Zmienne	1	1,00
			1,50

MOMENTY:



TNĄCE:

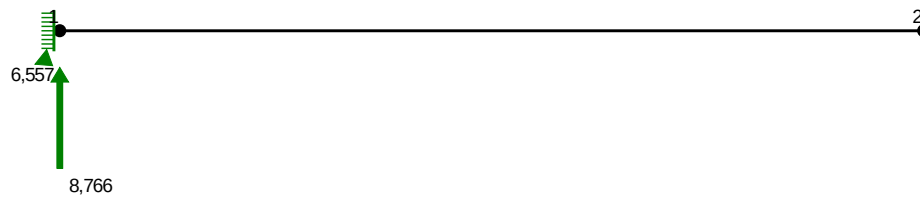


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-6,557	8,766	0,000
	1,00	1,460	-0,000	0,216	0,000

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

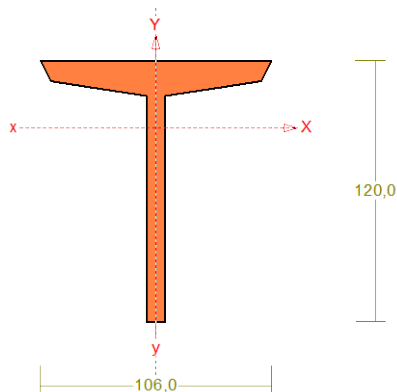


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł :	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	8,766	8,766	6,557

Pręt nr 1

Przekrój: T 1/2 I 240



Wymiary przekroju:

T 1/2 I 240 h=120,0 s=106,0 g=8,7 t=13,1 r=8,7 ey=30,9.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J_{xg}=289,0 J_{yg}=110,0 A=23,10 i_x=3,5 i_y=2,2

J_w=0,0 J_t=9,9 y_s=2,4 i_s=4,8 r_x=-3,3 b_y=4,0.

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość **f_d=215 MPa** dla **g=13,1**.

Siły przekrojowe:

x_a = 0,000; x_b = 1,460.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AB**

M_x = 6,557 kNm, V_y = 8,766 kN, N = 0,000 kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 70,1 MPa σ_c = -202,2 MPa.

Naprężenia:

x_a = 0,000; x_b = 1,460.

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = 70,1 MPa σ_c = -202,2 MPa.

Naprężenia:

- normalne: σ = -66,0 Δσ = 136,1 MPa ψ_{oc} = 1,000

- ścinanie wzdłuż osi Y: A_v = 9,30 cm² τ = 9,4 MPa ψ_{ov} = 1,000

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 66,0 / 1,000 + 136,1 = 202,2 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 9,4 / 1,000 = 9,4 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{202,2^2 + 3 \times 9,4^2} = 202,8 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$$\kappa_a = 0,500 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły przesuwne} \Rightarrow \mu = 2,484 \quad \text{dla } l_o = 1,460$$

$$l_w = 2,484 \times 1,460 = 3,627 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 1,460$$

$$l_w = 1,000 \times 1,460 = 1,460 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega\omega} = 1,460$ m. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 1,460$ m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 289,0}{3,627^2} 10^{-2} = 444,572 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 110,0}{1,460^2} 10^{-2} = 1044,096 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_\omega}{l_\omega^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{4,8^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 0,0}{1,460^2} 10^{-2} + 80 \times 9,9 \times 10^2 \right) = 3444,262 \text{ kN}$$

$$N_{yz} = \frac{N_y + N_z - \sqrt{(N_y + N_z)^2 - 4 N_y N_z (1 - \mu y_s^2 / i_s^2)}}{2(1 - \mu y_s^2 / i_s^2)} =$$

$$\frac{1044,096 + 3444,262 - \sqrt{(1044,096 + 3444,262)^2 - 4 \times 1044,096 \times 3444,262 \times (1 - 1,000 \times 2,4^2 / 4,8^2)}}{2 \times (1 - 1,000 \times 2,4^2 / 4,8^2)} = 953,231 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 2,00$ cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = (-0,39)$ cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,000$, $A_2 = 3,400$, $B = 4,100$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,000 \times 4,03 + 3,400 \times (-0,39) = -1,339$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$- (-0,013) \times 1044,096 + \sqrt{(-0,013 \times 1044,096)^2 + 4,100^2 \times 0,048^2 \times 1044,096 \times 3444,262} = 387,140$$

Smukłość względna dla zwichrzenia wynosi:

$$\bar{\lambda}_L = 1,15 \sqrt{M_R / M_{cr}} = 1,15 \times \sqrt{6,974 / 387,140} = 0,154$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,460$.

- względem osi X

$$M_R = \psi W_c f_d = 1,000 \times 32,4 \times 215 \times 10^{-3} = 6,974 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 0,154$ wynosi $\varphi_L = 1,000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{6,557}{1,000 \times 6,974} = 0,940 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,460$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 9,3 \times 215 \times 10^{-1} = 115,970 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,3 V_R = 34,791 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 8,766 < 115,970 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,460$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 8,766 < 34,791 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 6,974 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R_x, V}} = \frac{6,557}{6,974} = 0,940 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

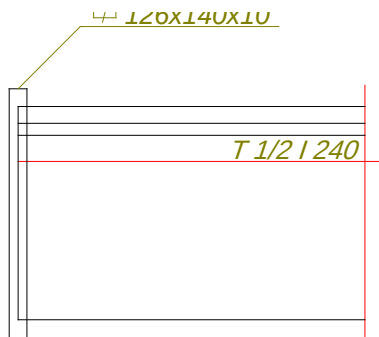
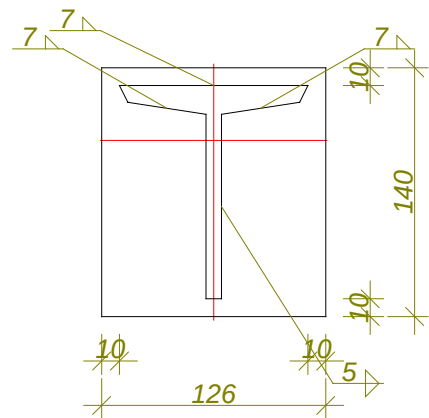
$$a_{\max} = 0,7 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 150 = 1460 / 150 = 9,7 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 0,7 < 9,7 = a_{\text{gr}}$$

POŁĄCZENIE DOCZOŁOWE SPAWANE

węzeł nr: 1



Siły przekrojowe w odległości $l_o = 0 \text{ mm}$ od węzła:

$$\mathbf{M} = -6,557 \text{ kNm}, \quad \mathbf{V} = -8,766 \text{ kN}, \quad \mathbf{N} = 0,000 \text{ kN}.$$

Przyjęto blachę czołową o wymiarach $126 \times 140 \text{ mm}$ i grubości $t = 10 \text{ mm}$ ze stali St3S (X,Y,V,W).

Nośność spoin:

Przyjęto spoiny o grubości zależnej od grubości ścianki $a = 0,60 \times t$.

Kład spoin daje następujące wielkości:

$$A = 24,03 \text{ cm}^2, \quad A_v = 10,38 \text{ cm}^2, \quad I_x = 338,1 \text{ cm}^4, \quad I_y = 129,5 \text{ cm}^4.$$

Naprężenia:

$$\tau_{\parallel} = V / A_v = (8,766 / 10,38) \times 10 = 8,4 \text{ MPa},$$

$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} = \frac{1,557 \times -8,7 \times 10^3}{338,1} = -169,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -169,6 \times \cos(45,0) = -119,9 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\perp} = \sigma \sin(\gamma) = -169,6 \times \sin(45,0) = -119,9 \text{ MPa}$$

Dla $R_e = 235 \text{ MPa}$, współczynnik χ wynosi 0,70.

Naprężenia zredukowane:

W miejscu występowania największych naprężeń zredukowanych $\tau_{\parallel} = 8,4 \text{ MPa}$.

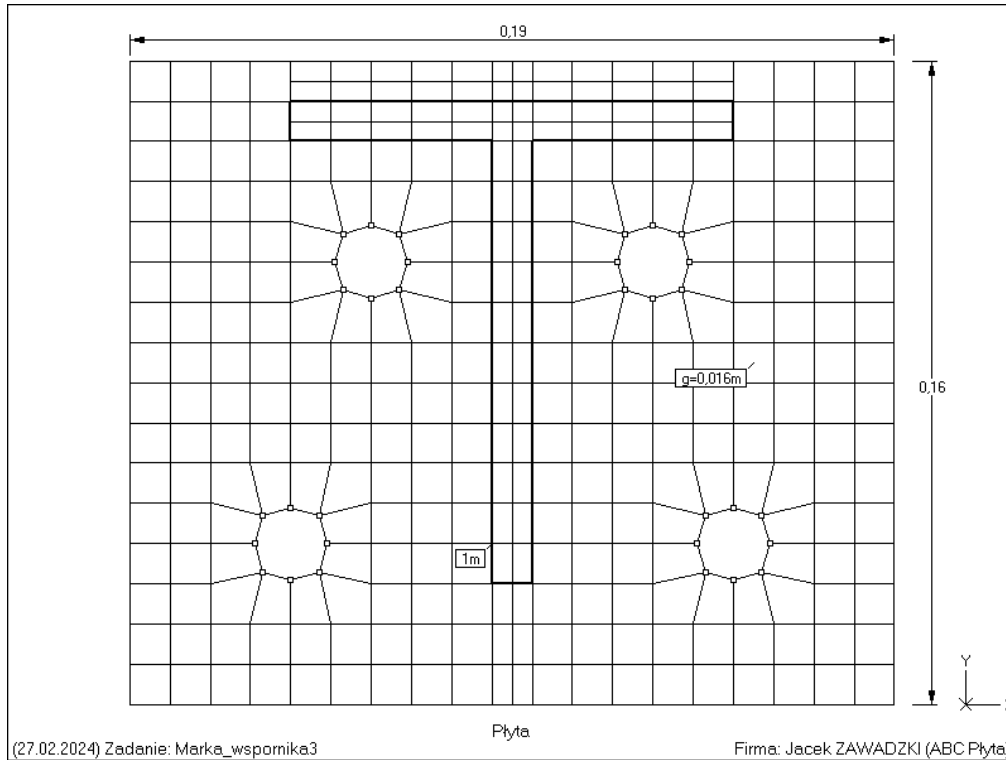
$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} = 0,70 \times \sqrt{119,9^2 + 3(8,4^2 + 119,9^2)} = 168,2 < 215 = f_d$$

Największe naprężenia prostopadłe:

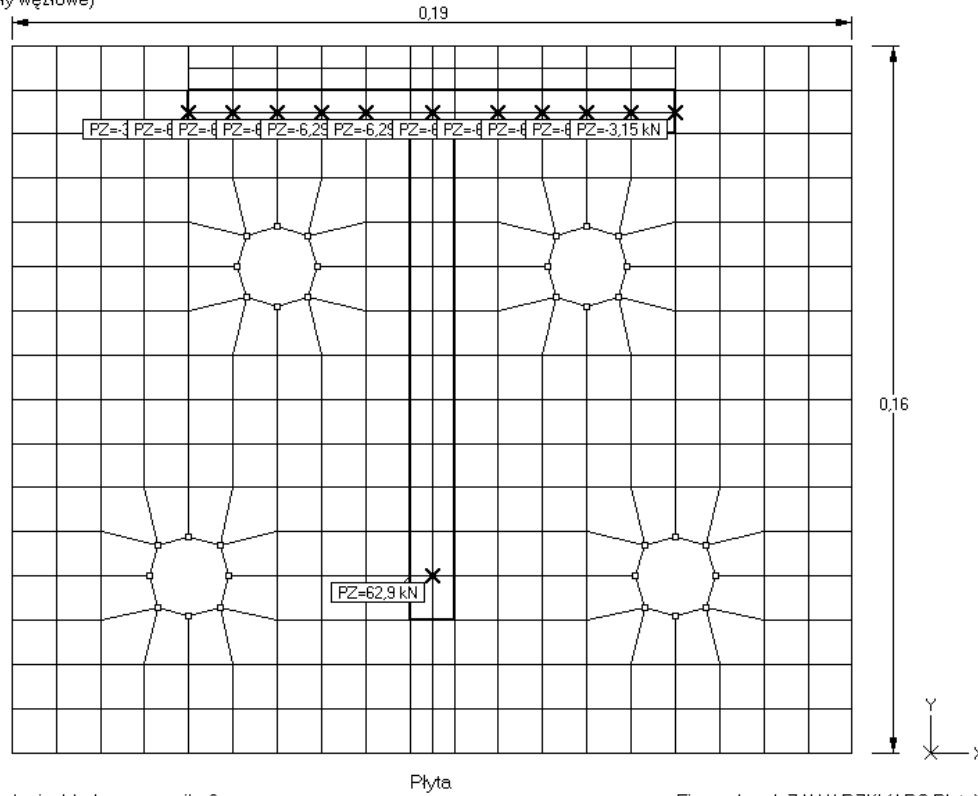
$$\sigma = \frac{M_x y}{I_x} = \frac{1,557 \times -8,7 \times 10^3}{338,1} = -169,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma \cos(\gamma) = -169,6 \times \cos(45,0) = 119,9 < 215 = f_d$$

MARKA BELKI WSPORNIKOWEJ.



Schemat: 1 (Siły węzłowe)

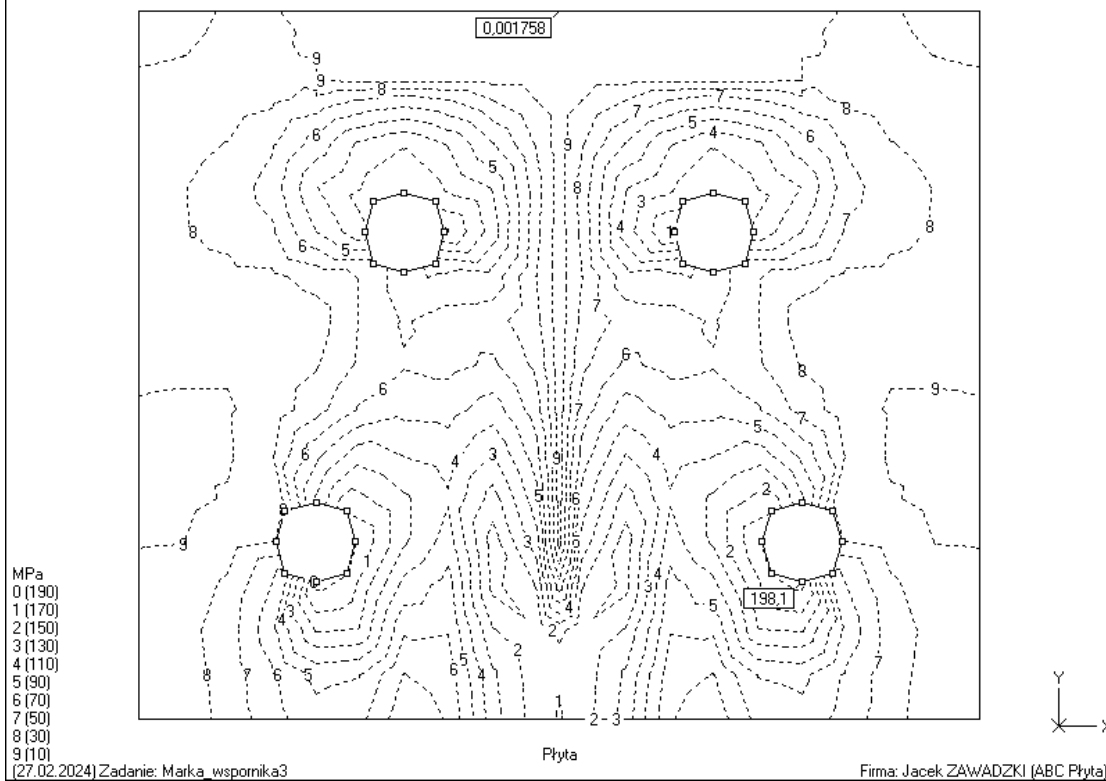


(27.02.2024) Zadanie: Marka_wspomnika3

Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)

Napężenia sigmaRed [MPa] (Hipoteza Hubera-von Missesa)
Na górze płyty

Wariant: 1 (Siły węzłowe)

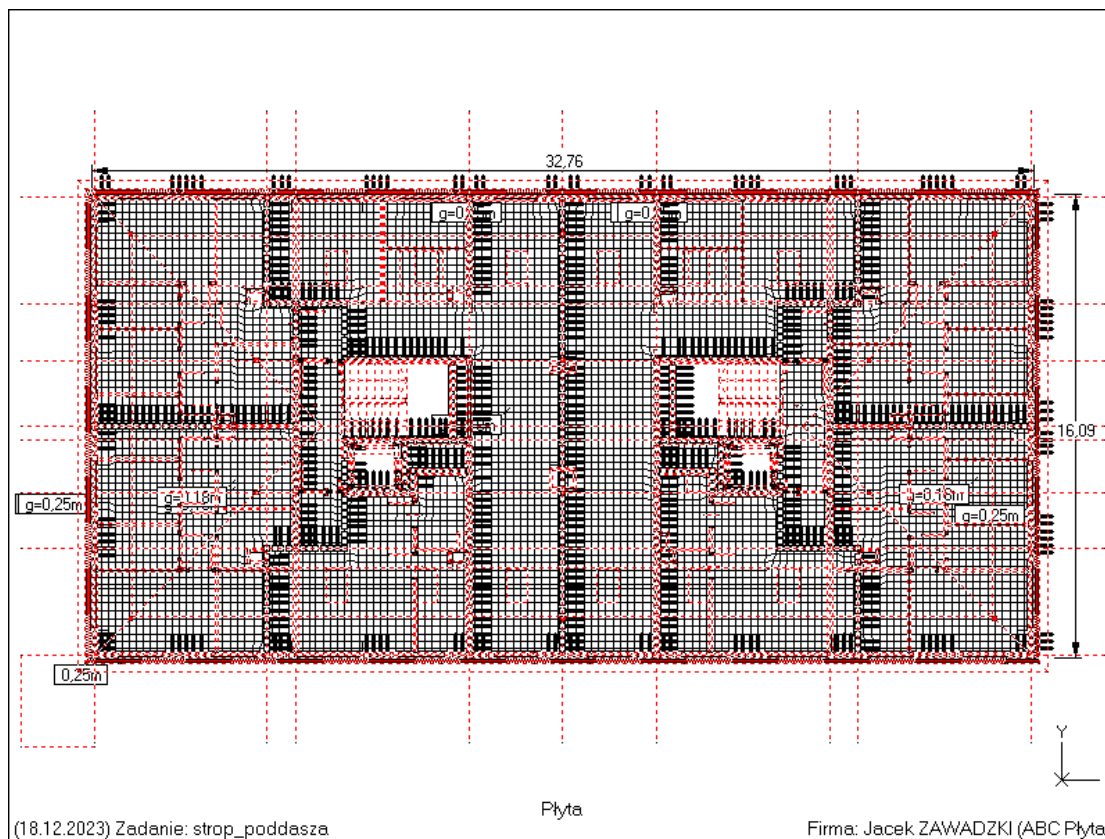


(27.02.2024) Zadanie: Marka_wspomnika3

Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)

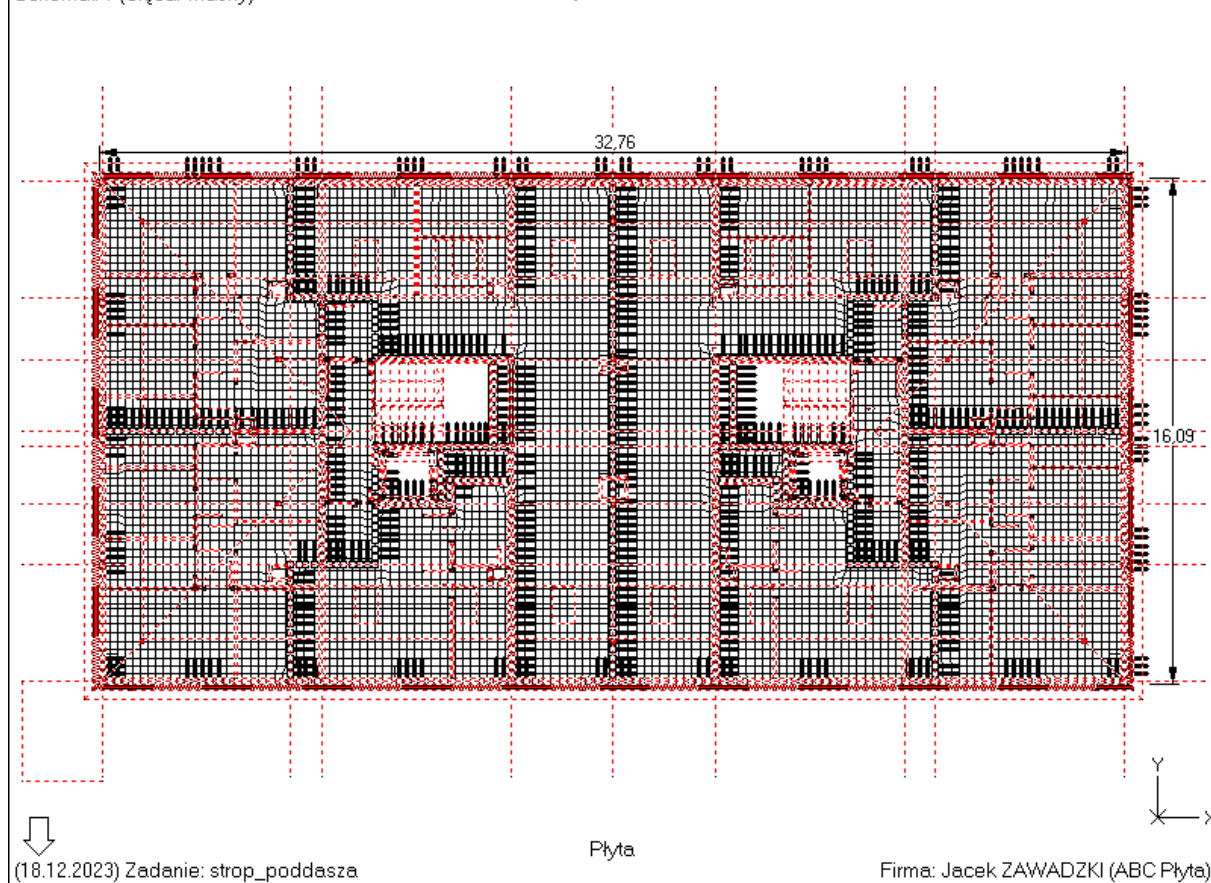
Przyjęto markę gr. 16 mm ze stali S235.

PŁYTA STROPU NAD DRUGIM PIĘTREM.



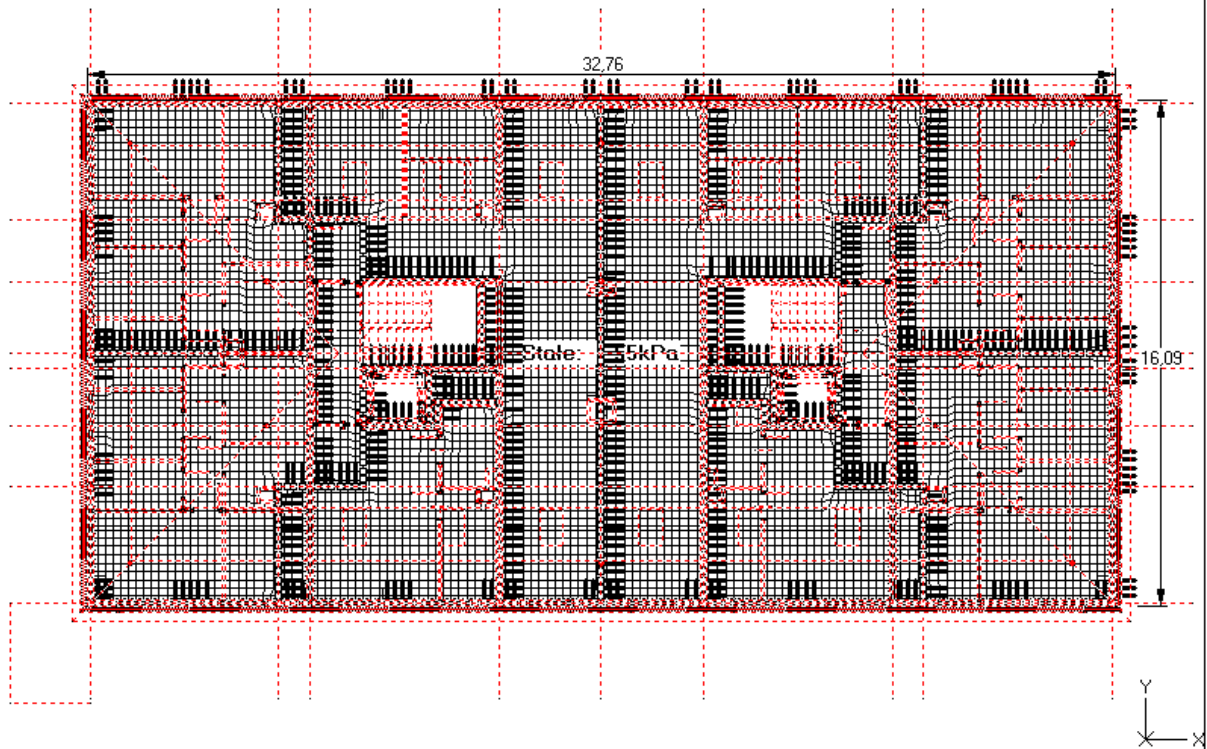
Schemat 1 (Ciężar własny)

Sumy: PZ=2250kN



Schemat 2 (Ciągłe (-1,55 kPa))

Sumy: PZ=1352kN



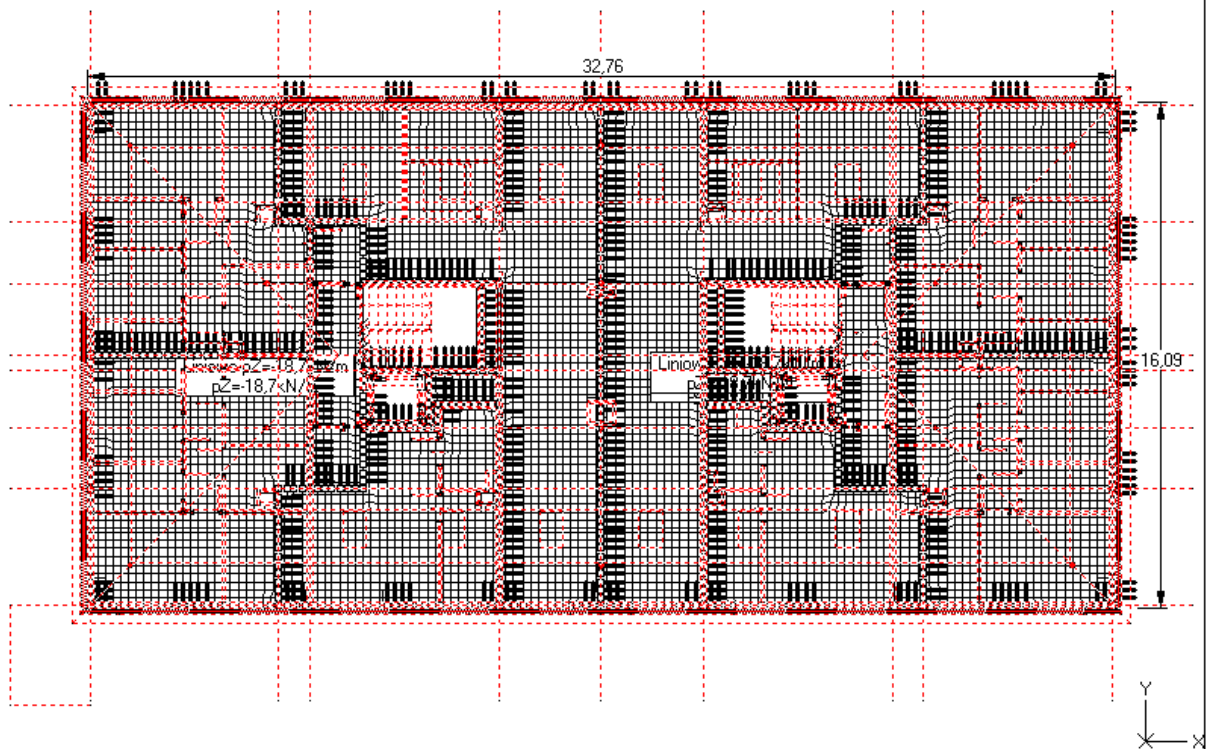
(18.12.2023) Zadanie: strop_poddasza

Płyta

Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)

Schemat 3 (Siły liniowe)

Sumy: PZ=52,74kN



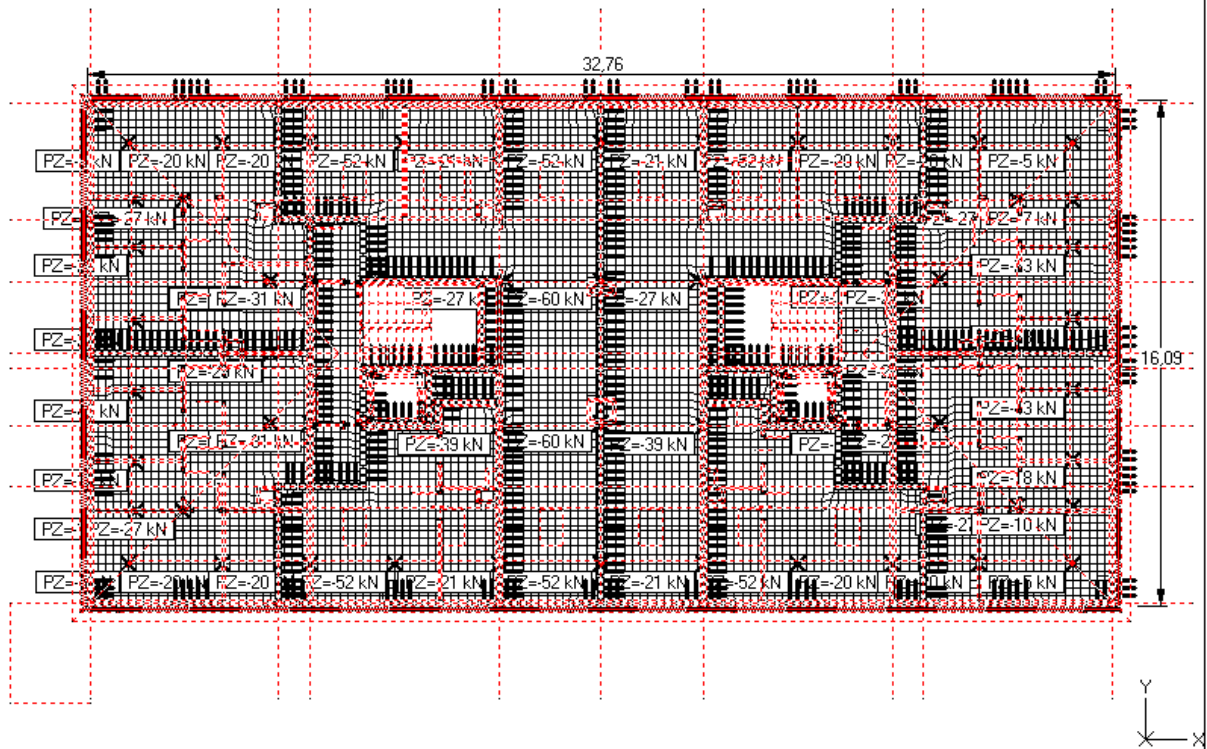
(18.12.2023) Zadanie: strop_poddasza

Płyta

Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)

Schemat 4 (Siły węzłowe)

Sumy: PZ=1787kN



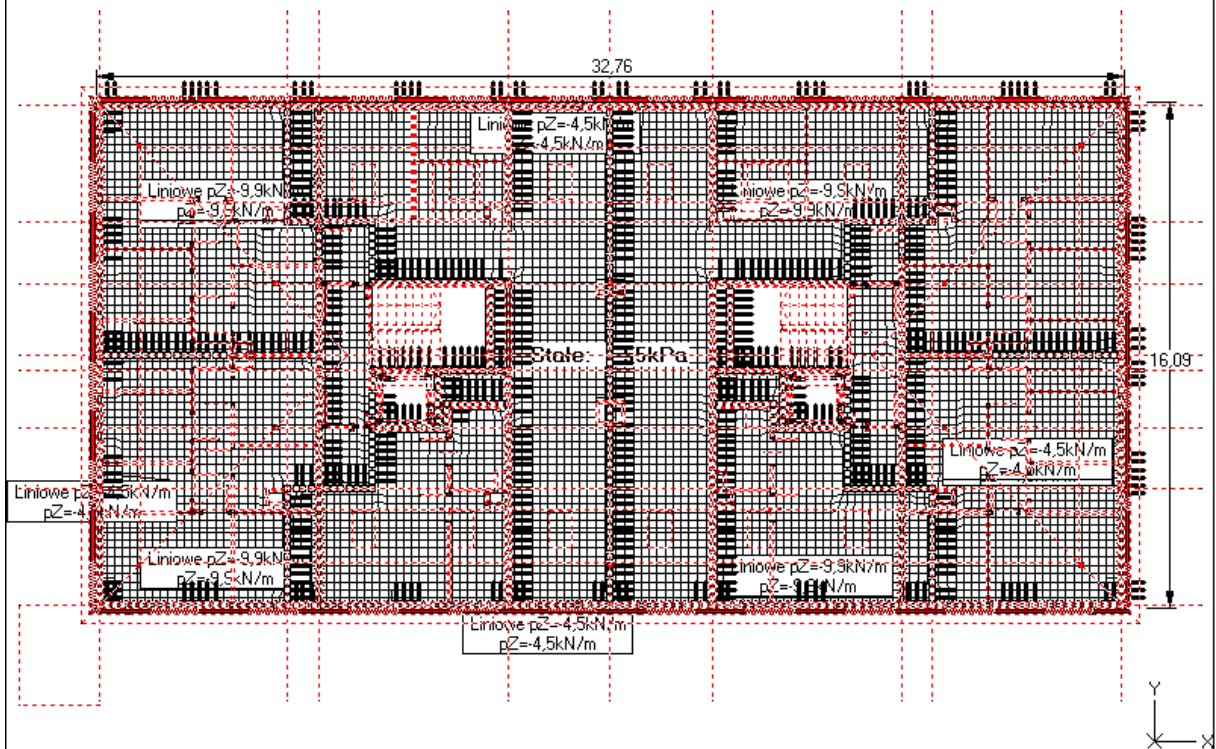
(18.12.2023) Zadanie: strop_poddasza

Płyta

Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)

Schemat 2 (Ciężle (-1,55 kPa))

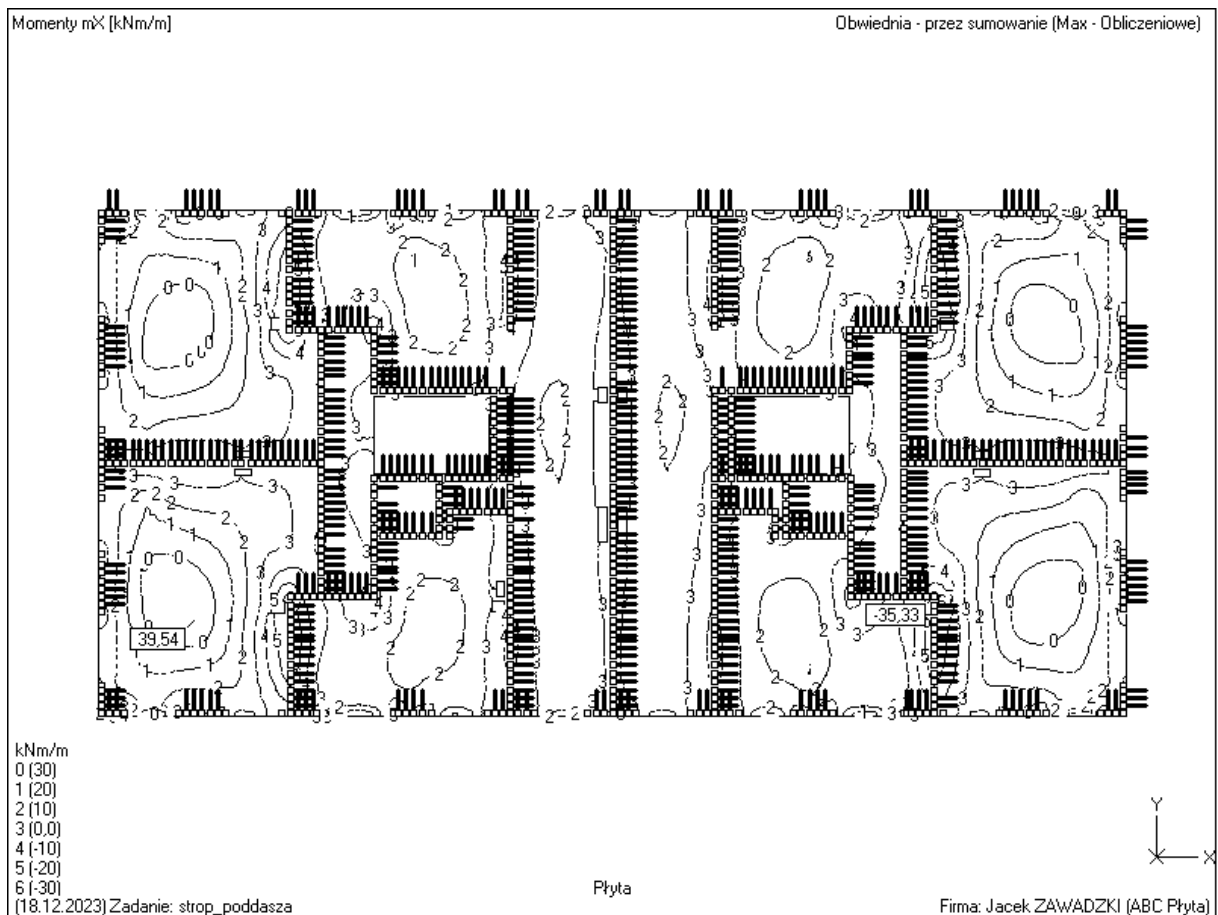
Sumy: PZ=1352kN



(18.12.2023) Zadanie: strop_poddasza

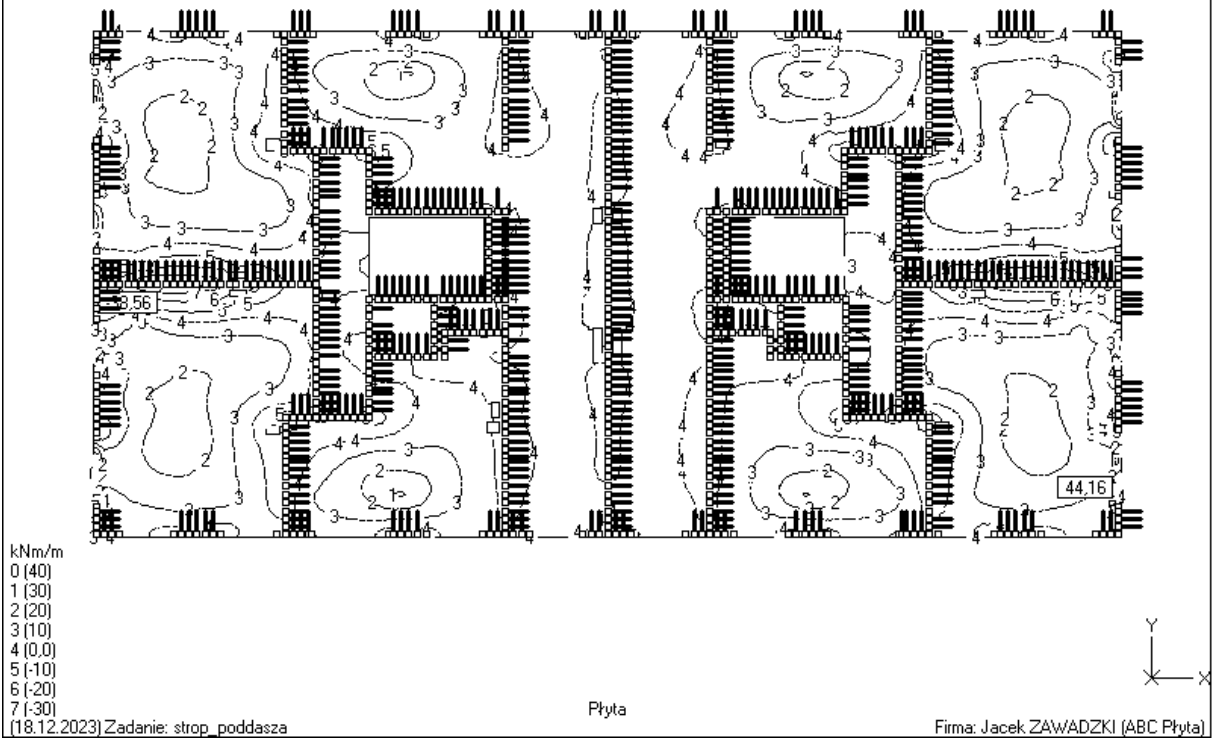
Płyta

Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)

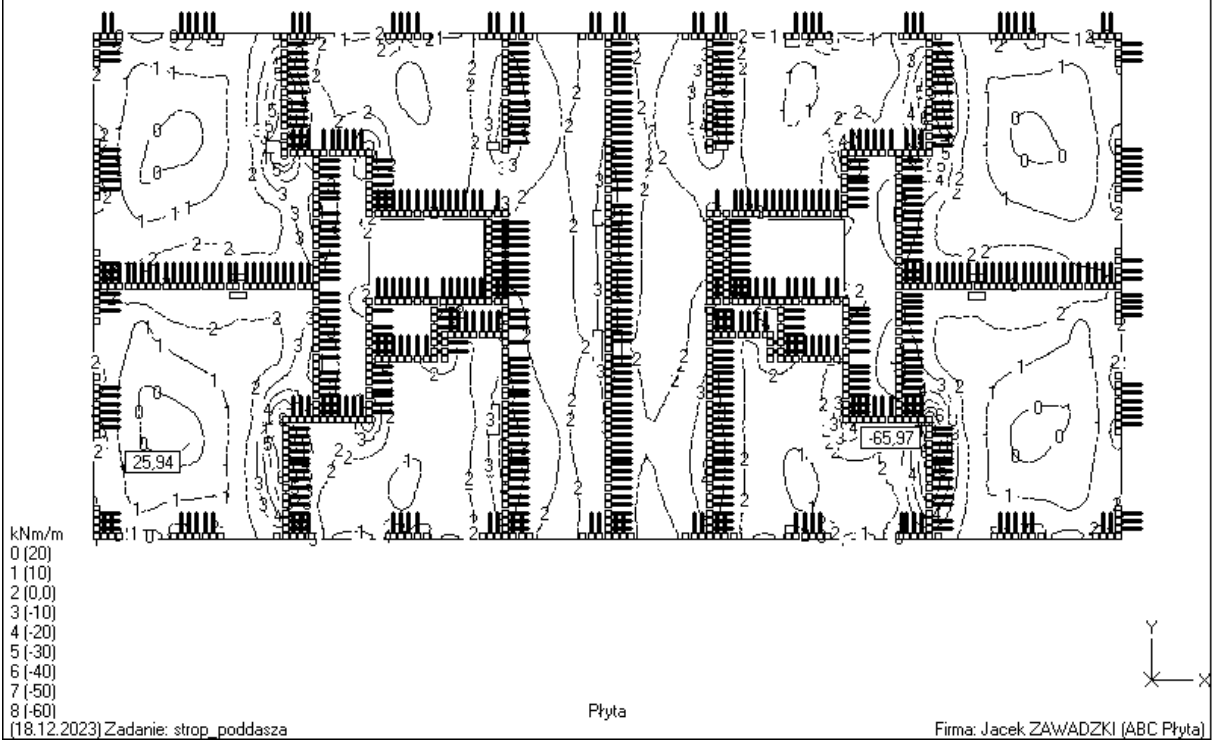


Momenty m_y [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)

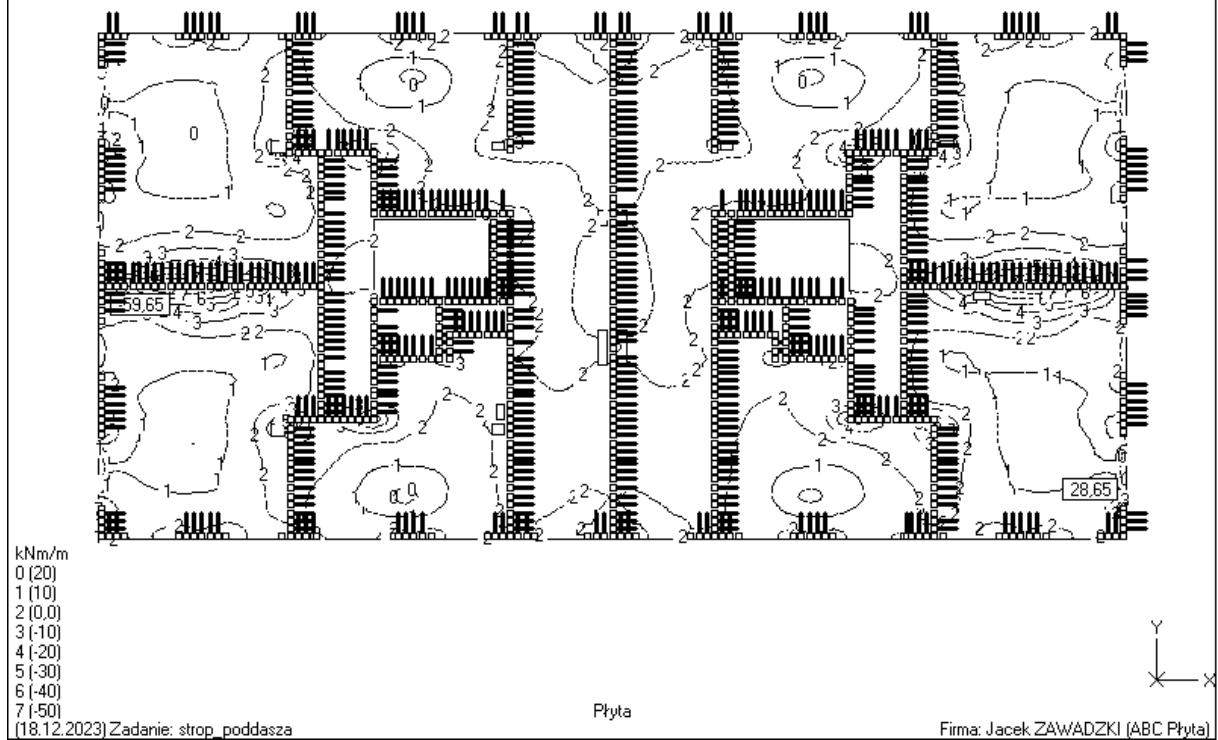
Momenty m_x [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Min - Obliczeniowe)



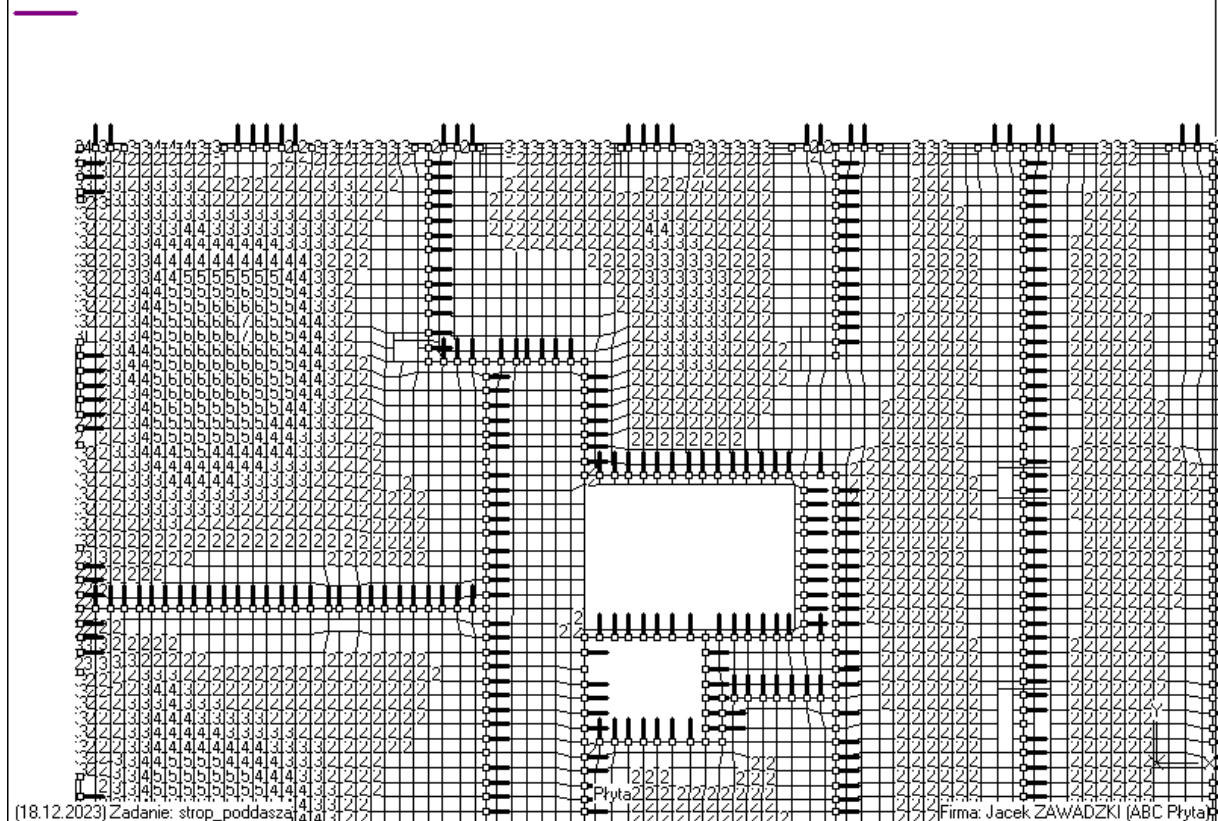
Momenty m_y [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Min - Obliczeniowe)



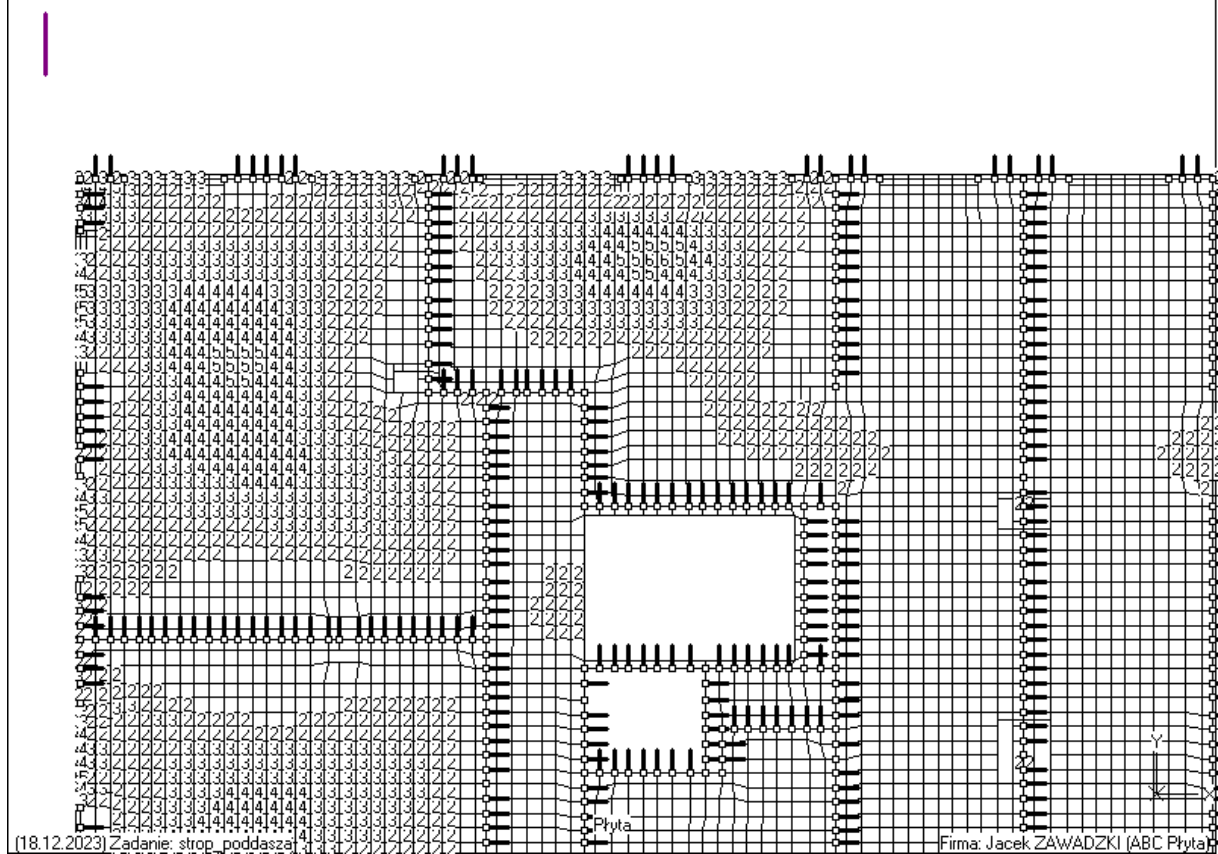
Liczba wkładek [szt/m] na dole płyty - kierunek X
 Zbrojenie niezbędne (#12) (ot=25mm) (RB500W)

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



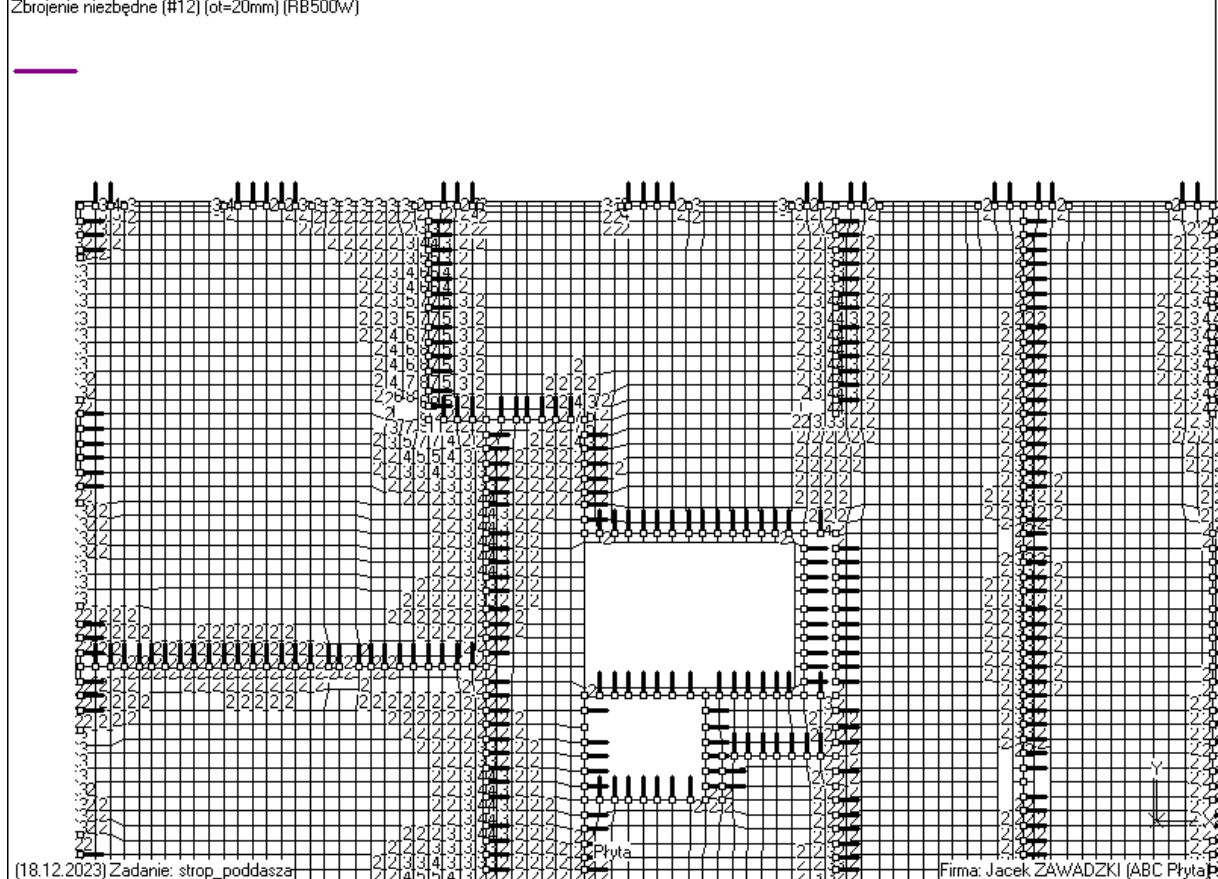
Liczba wkładek [szt/m] na dół płyty - kierunek Y
Zbrojenie niezbędne (#12) (ot=35mm) (RB500W)

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



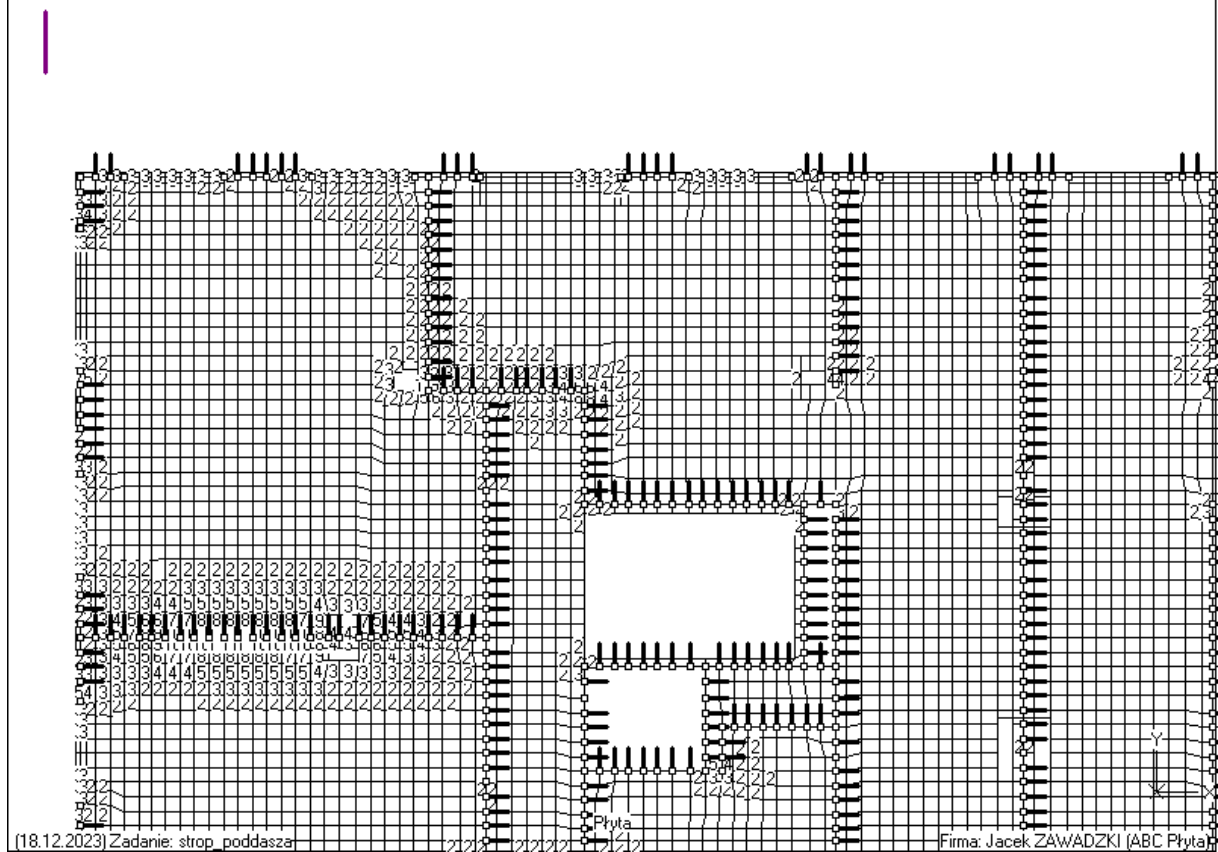
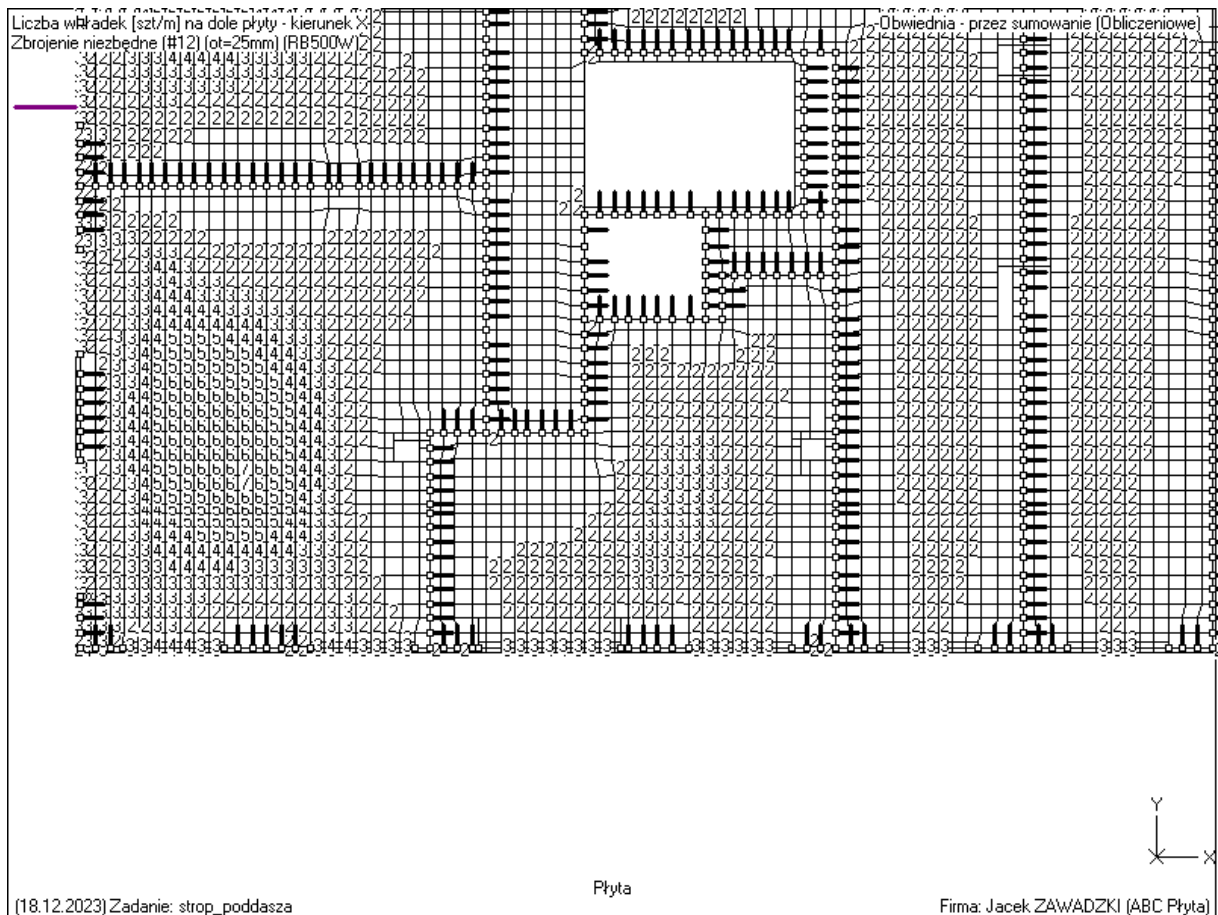
Liczba wkładek [szt/m] na górę płyty - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (#12) (ot=20mm) (RB500W)

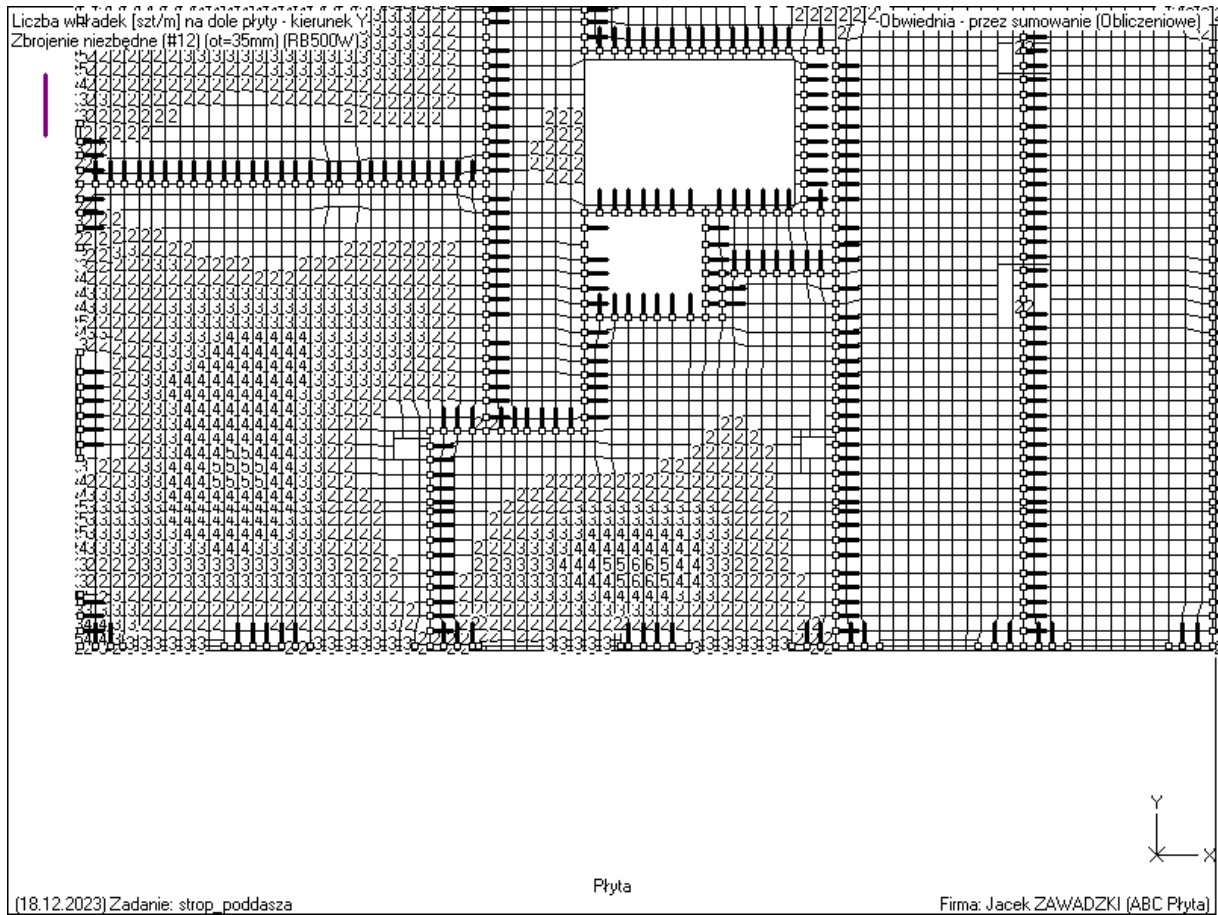
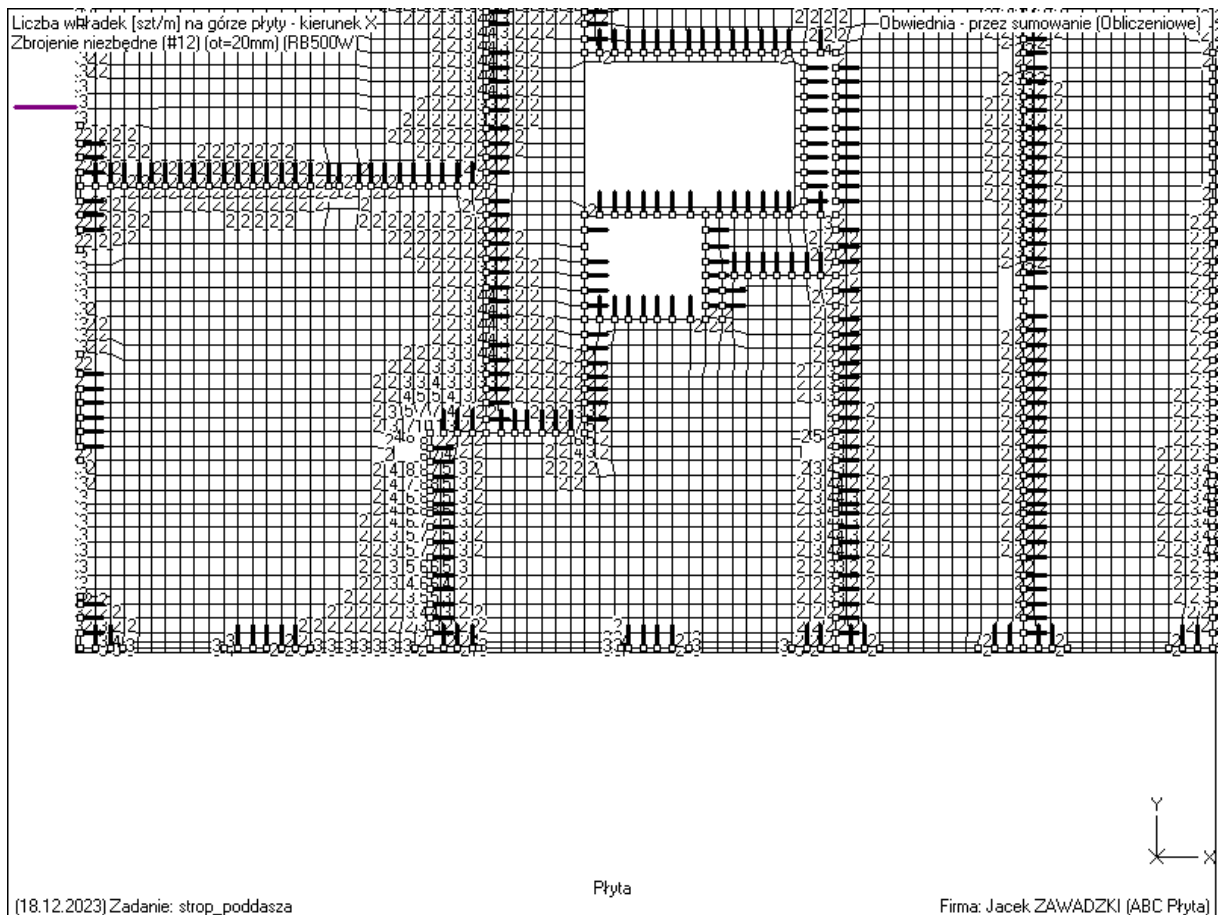
Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)

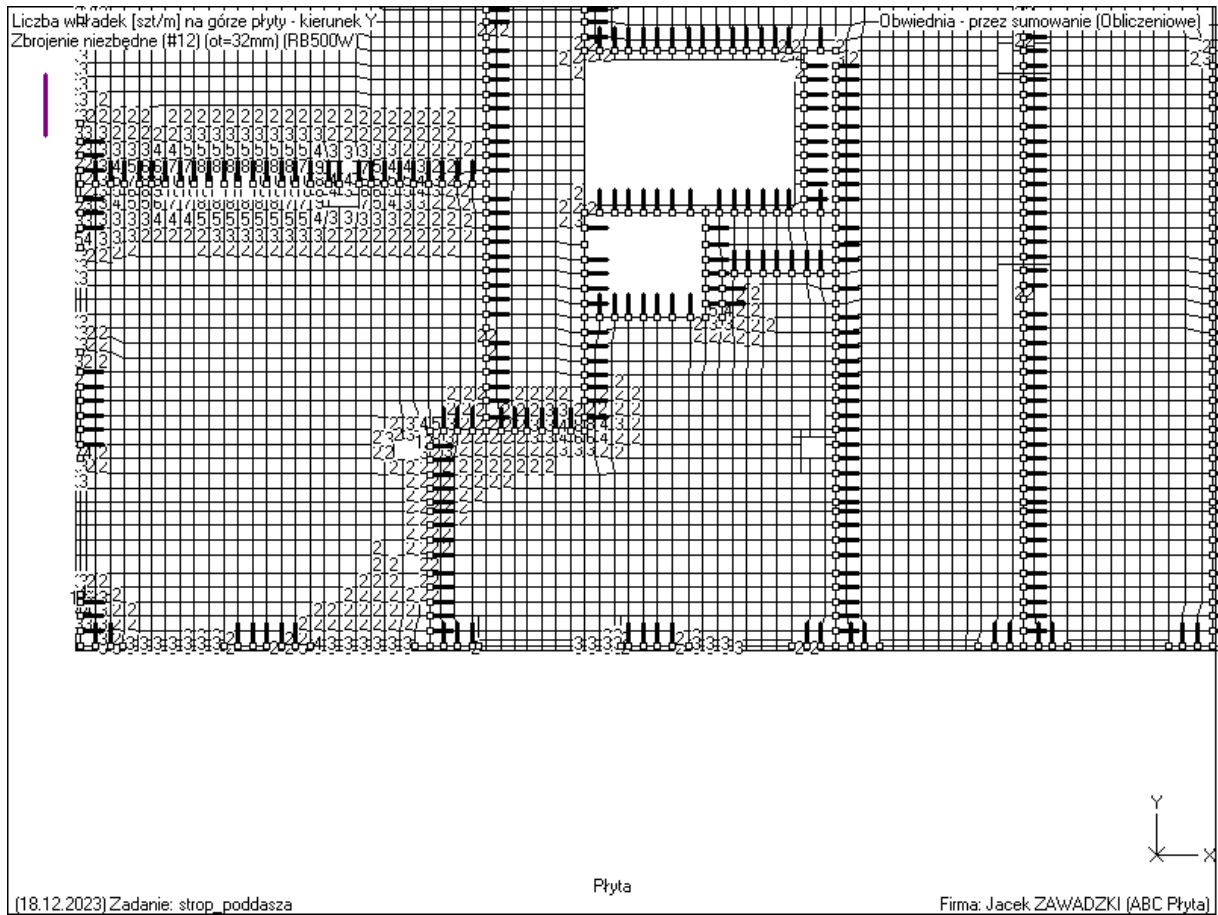
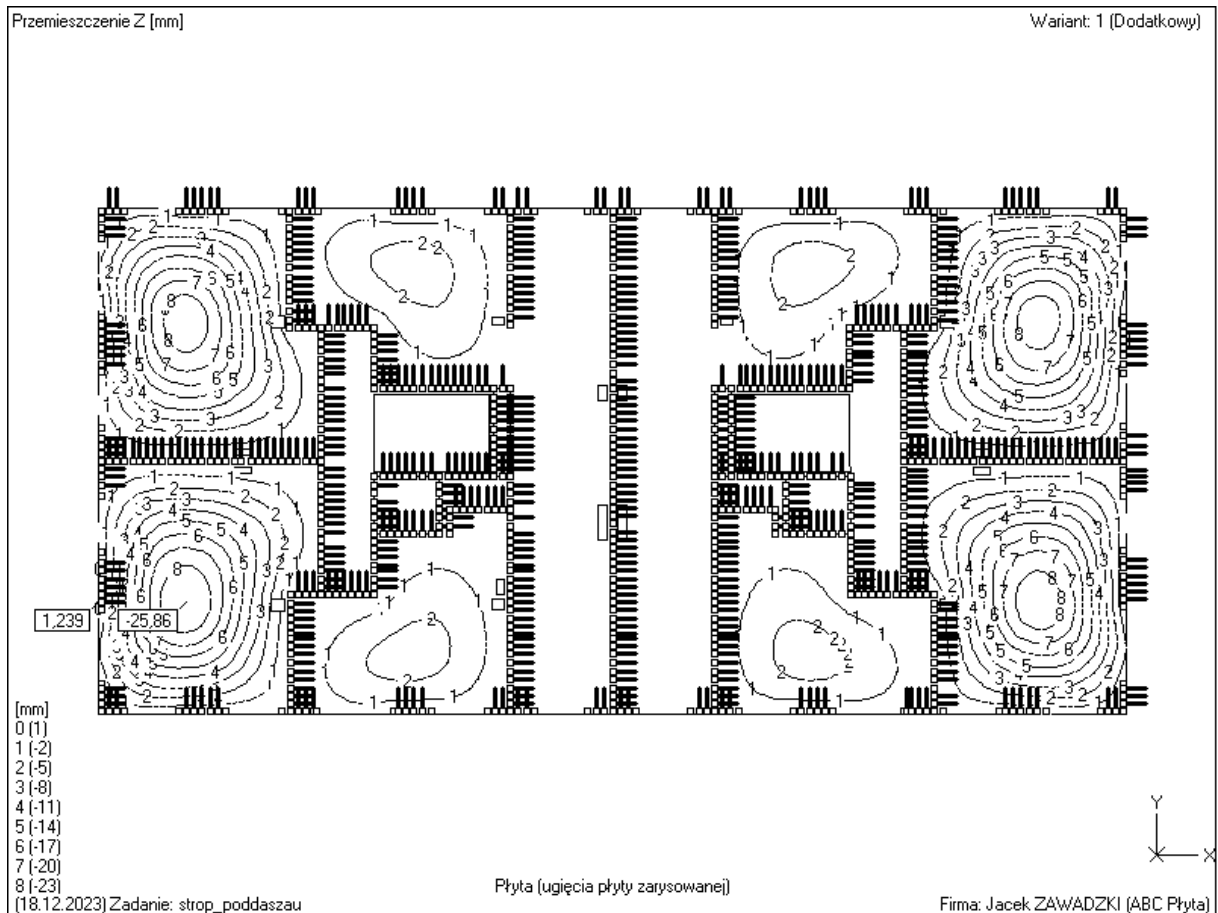


Liczba wkładek [szt/m] na górze płyty - kierunek Y
Zbrojenie niezbędne (#12) (ot=32mm) (RB500W)

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)









Płyta

Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)

Schemat: 1 (Ciężar własny)

Sumy: $PZ = -2278 \text{ kN}$

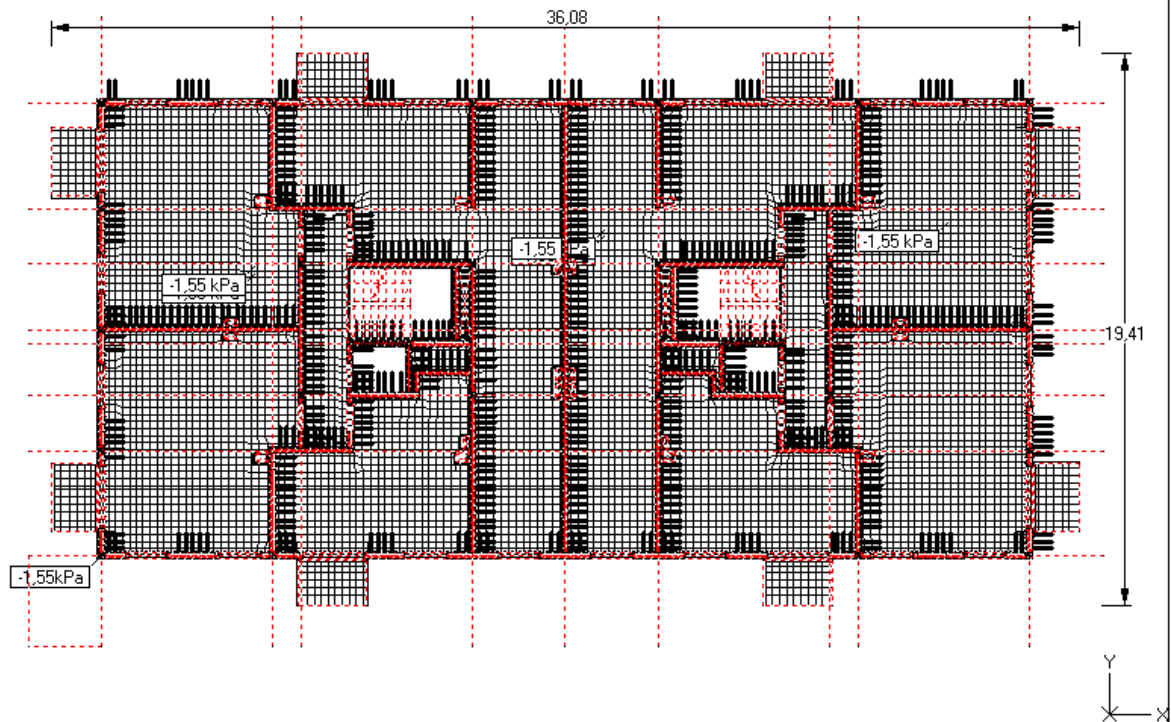


Płyta

Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)

Schemat 2 (Ciągłe (-1,55 kPa))

Sumy: PZ=-1922kN

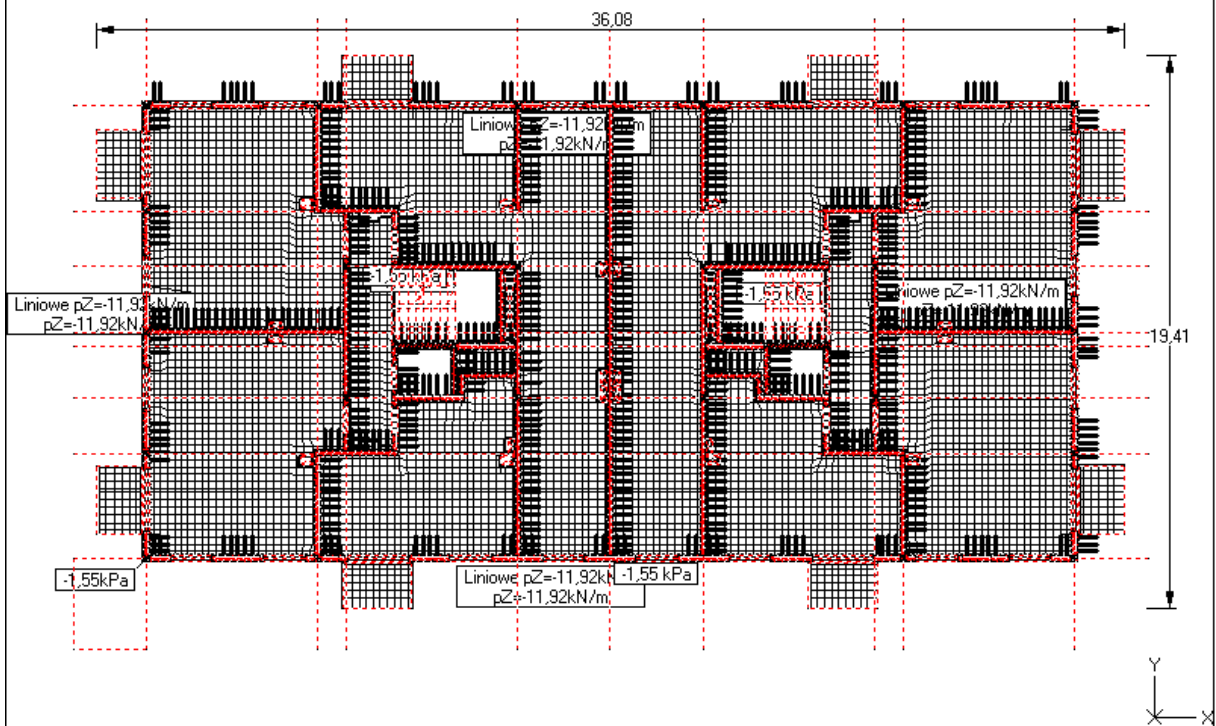


(2024-02-28) Zadanie: strop_na_1pbalkon_stalowy

Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)

Schemat 2 (Ciągłe (-1,55 kPa))

Sumy: PZ=-1922kN

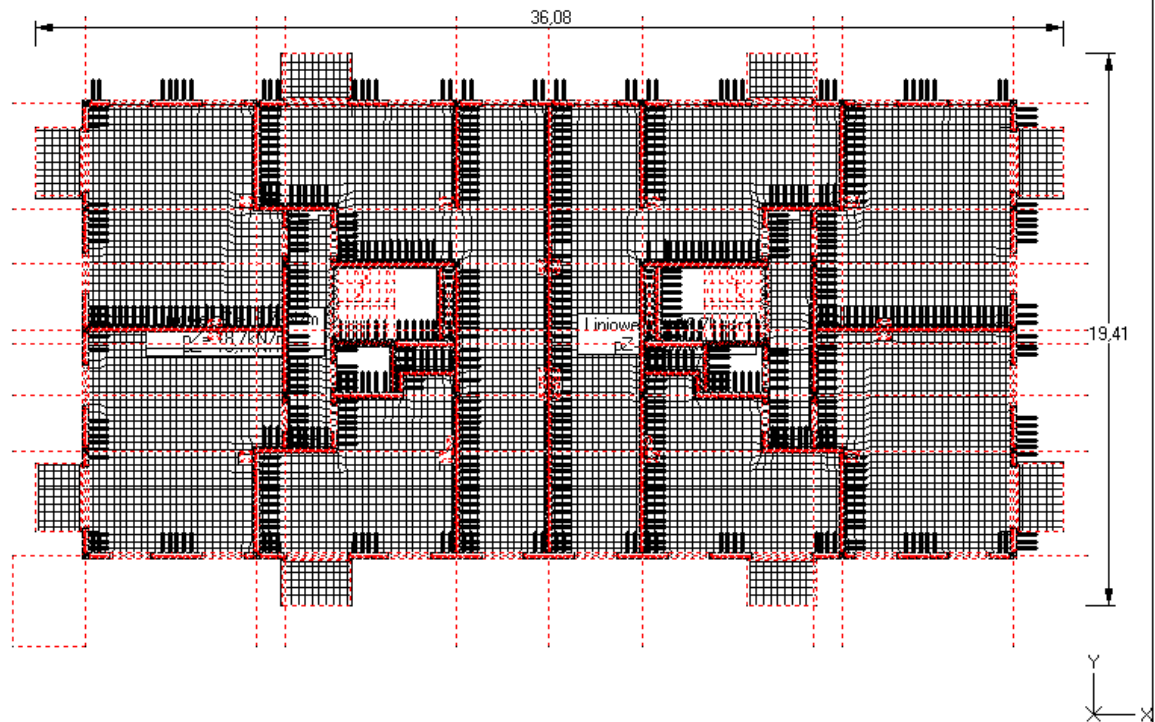


(2024-02-28) Zadanie: strop_na_1pbalkon_stalowy

Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)

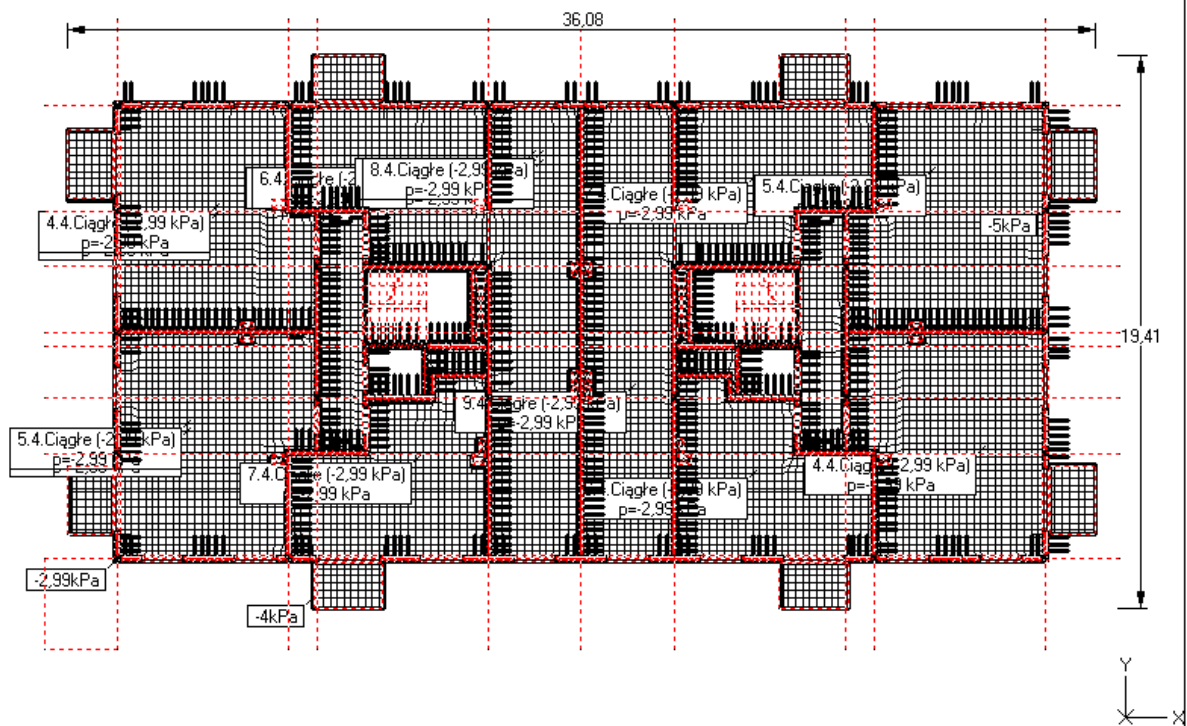
Schemat 3 (Siły liniowe)

Sumy: PZ=-104,7kN



(2024-02-28) Zadanie: strop_na_1pbalkon stalowy

Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)

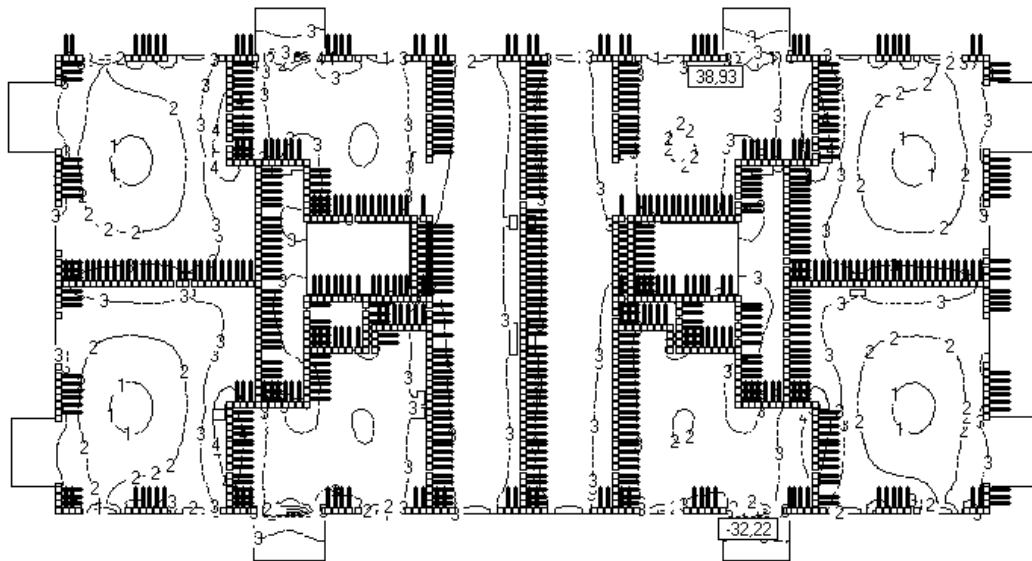


(2024-02-28) Zadanie: strop_na_1pbalkon stalowy

Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)

Momenty m_x [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



kNm/m

0 (30)

1 (20)

2 (10)

3 (0,0)

4 (-10)

5 (-20)

6 (-30)

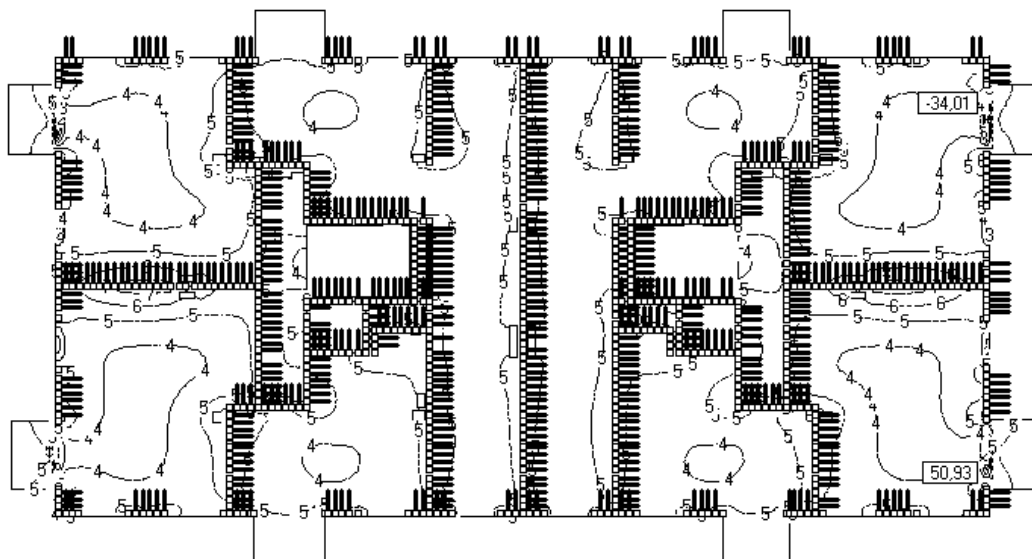
[2024-02-28] Zadanie: strop_na_1pbalkon_stalowy

Płyta

Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)

Momenty m_y [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



kNm/m

0 (50)

1 (40)

2 (30)

3 (20)

4 (10)

5 (0,0)

6 (-10)

7 (-20)

8 (-30)

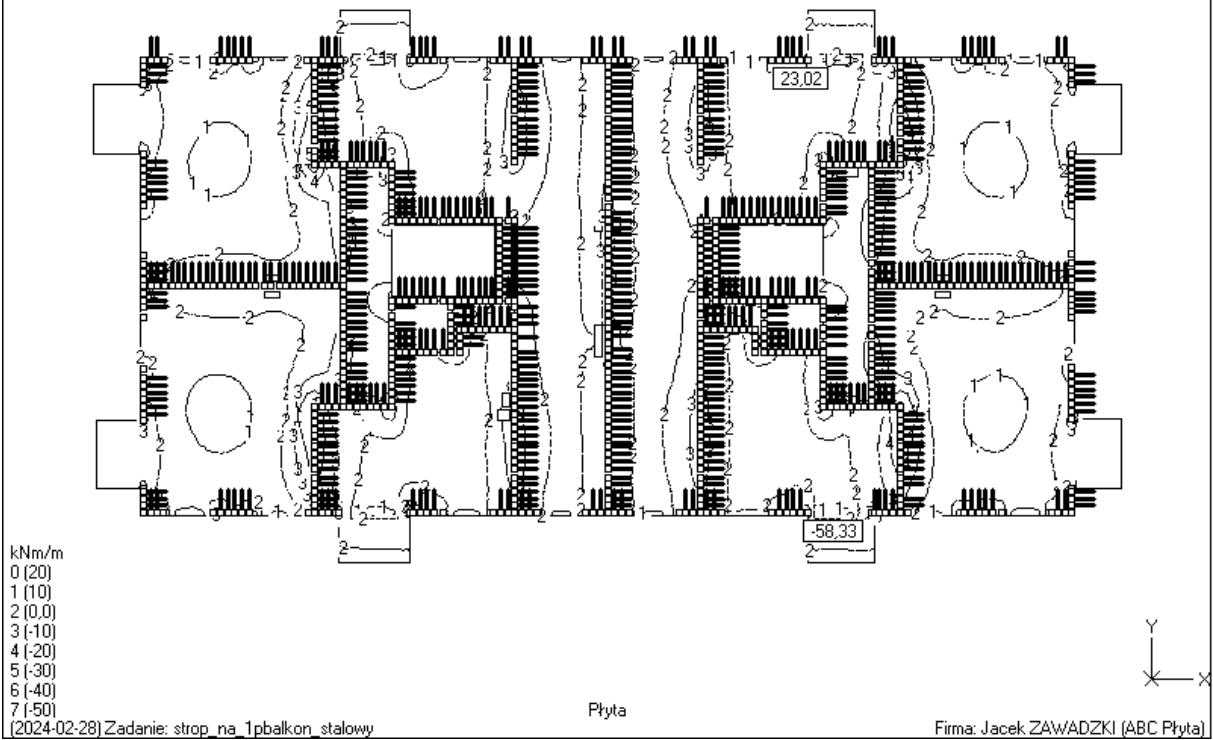
[2024-02-28] Zadanie: strop_na_1pbalkon_stalowy

Płyta

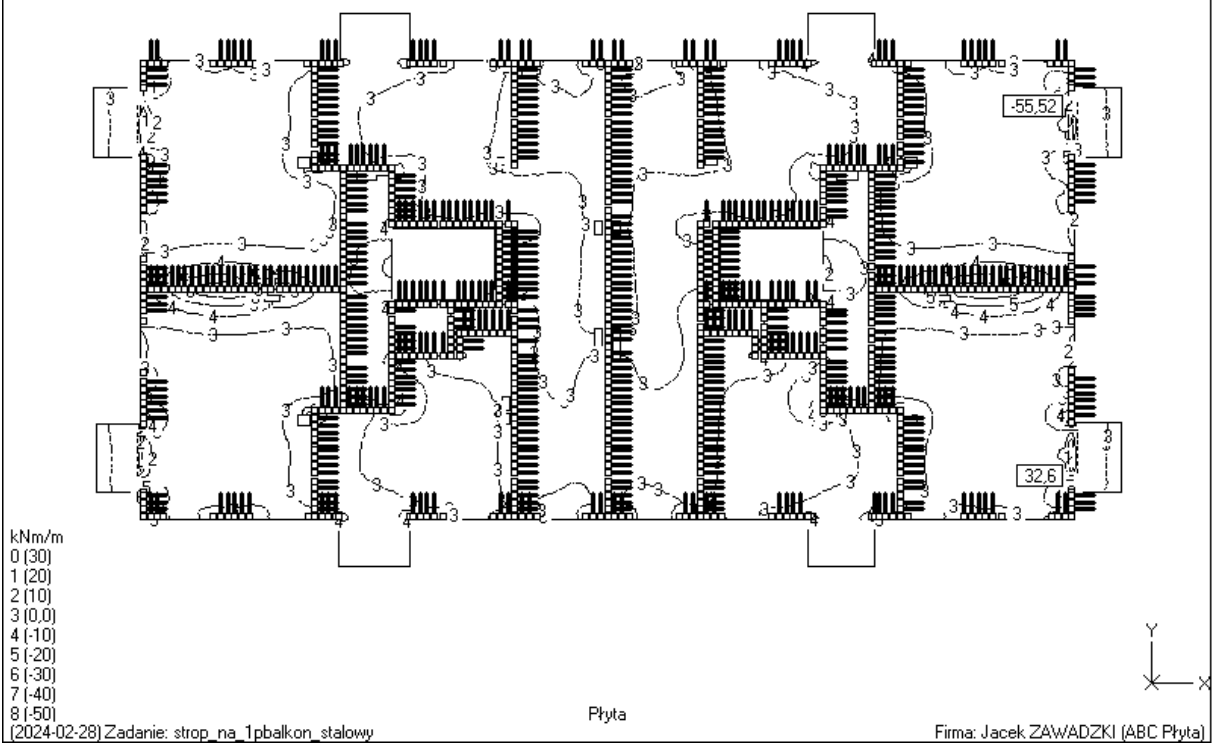
Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)

Momenty m_x [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Min - Obliczeniowe)

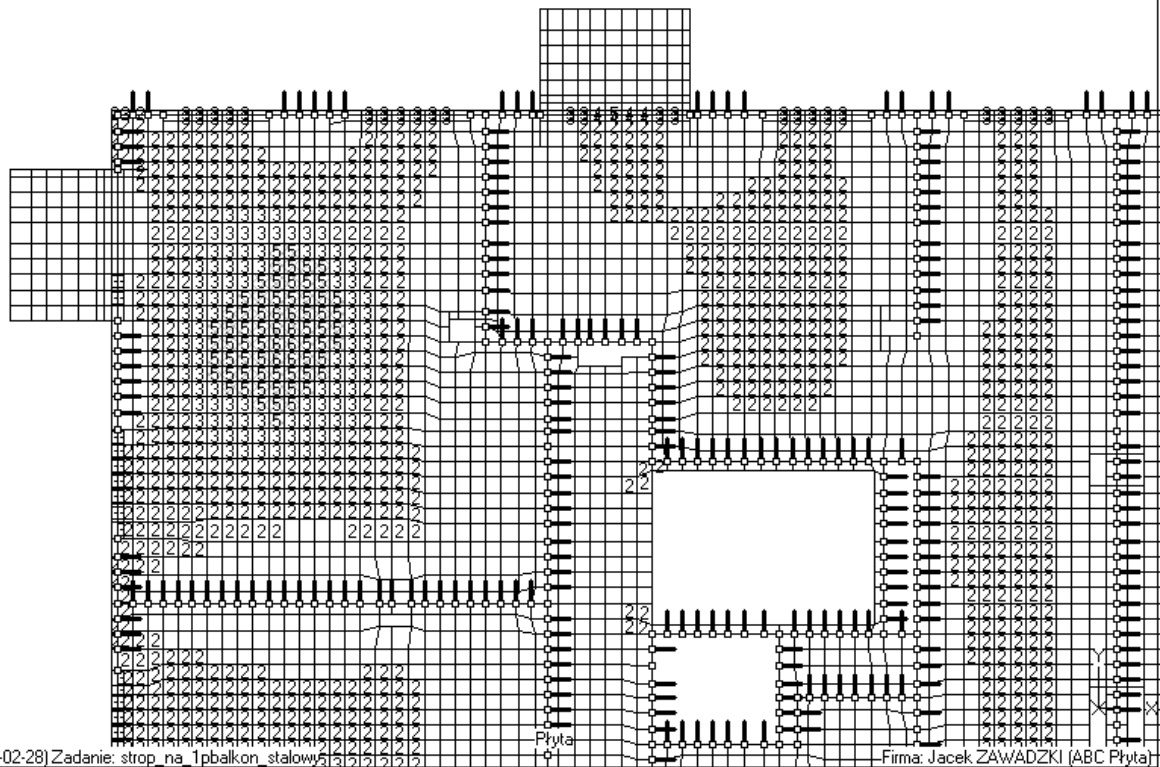
Momenty m_y [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Min - Obliczeniowe)



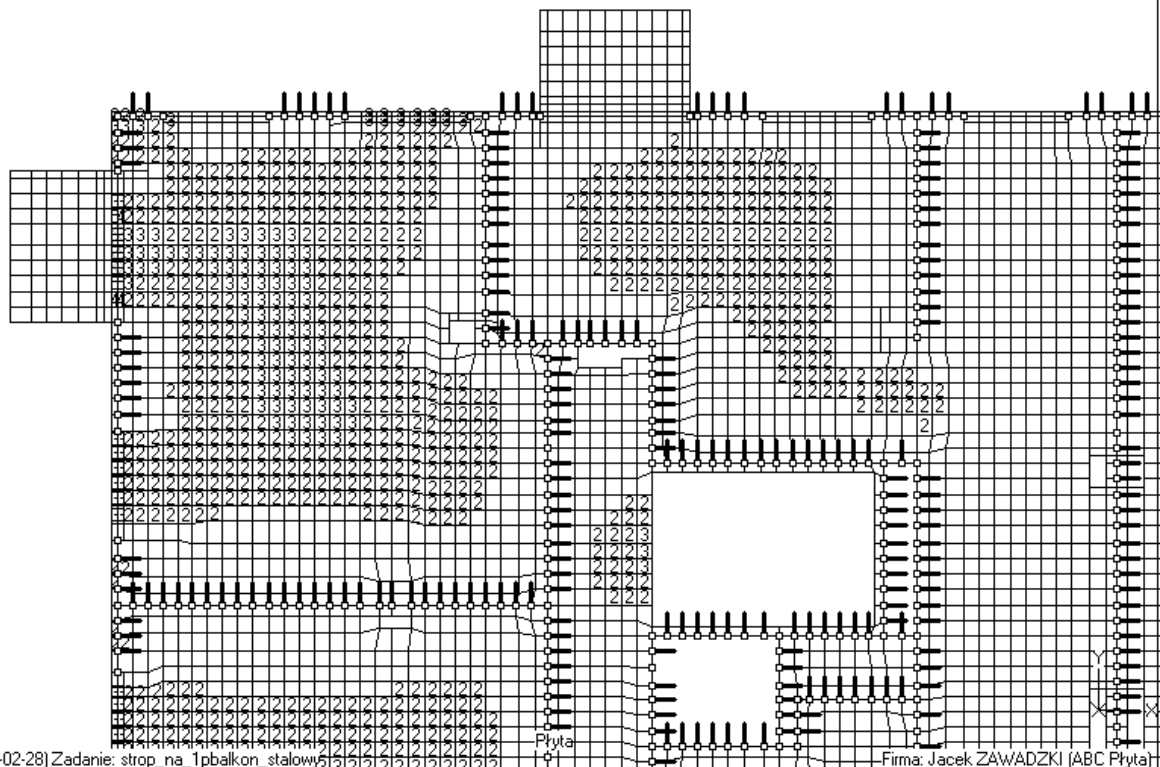
Liczba wkładek [szt/m] na dole płyty - kierunek X
Zbrojenie zadane (#12) (ot=25mm) (RB500W)

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



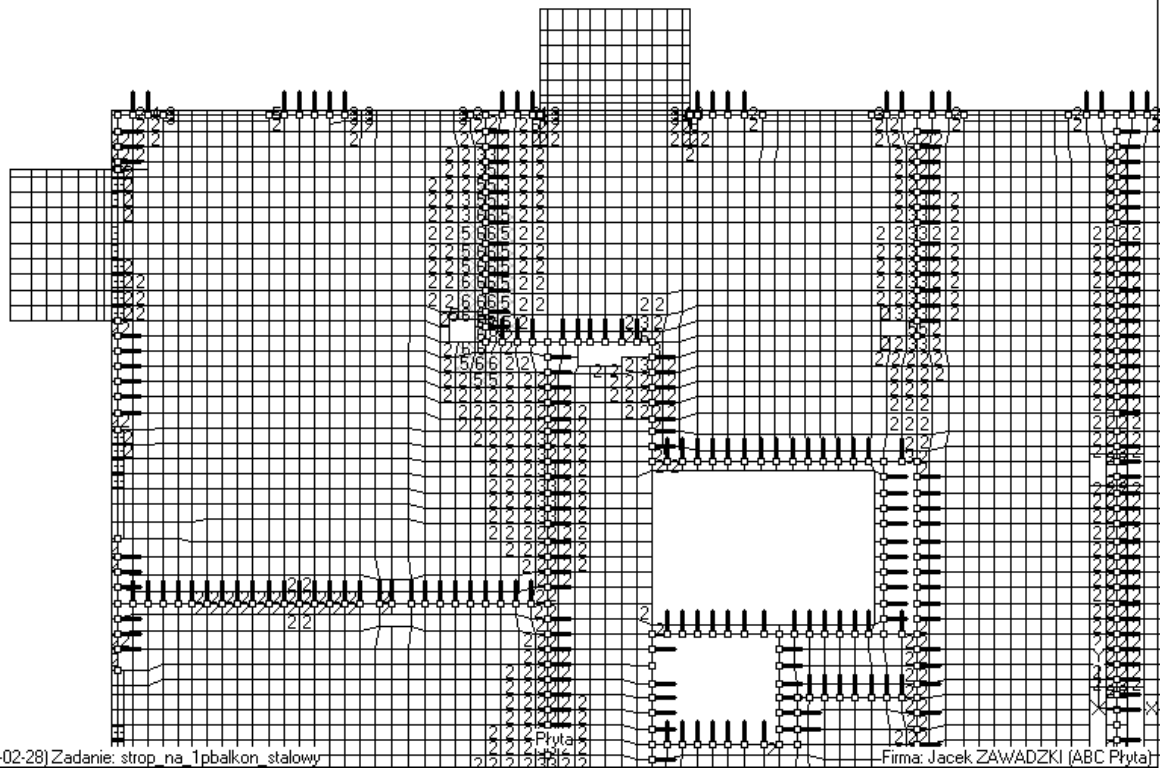
Liczba wkładek [szt/m] na dole płyty - kierunek Y
Zbrojenie zadane (#12) (ot=37mm) (RB500W)

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



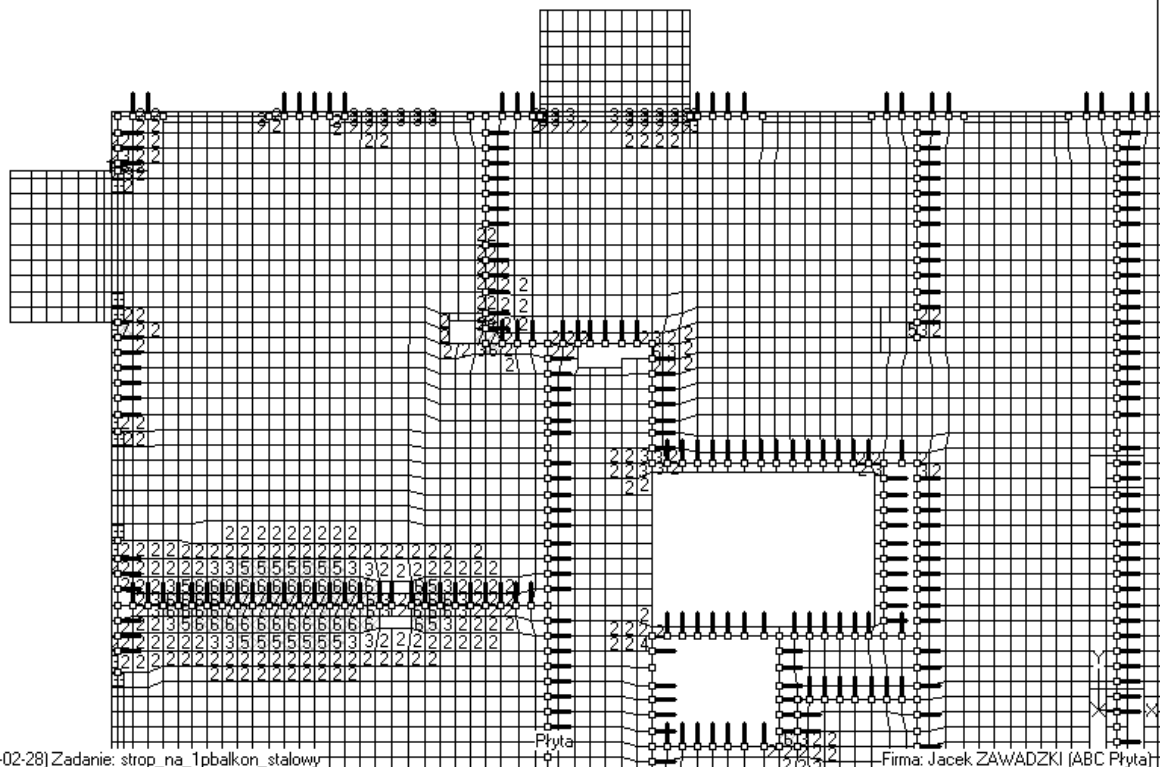
Liczba wkładek [szt/m] na górze płyty - kierunek X
Zbrojenie zadane (#12) (ot=20mm) (RB500w)

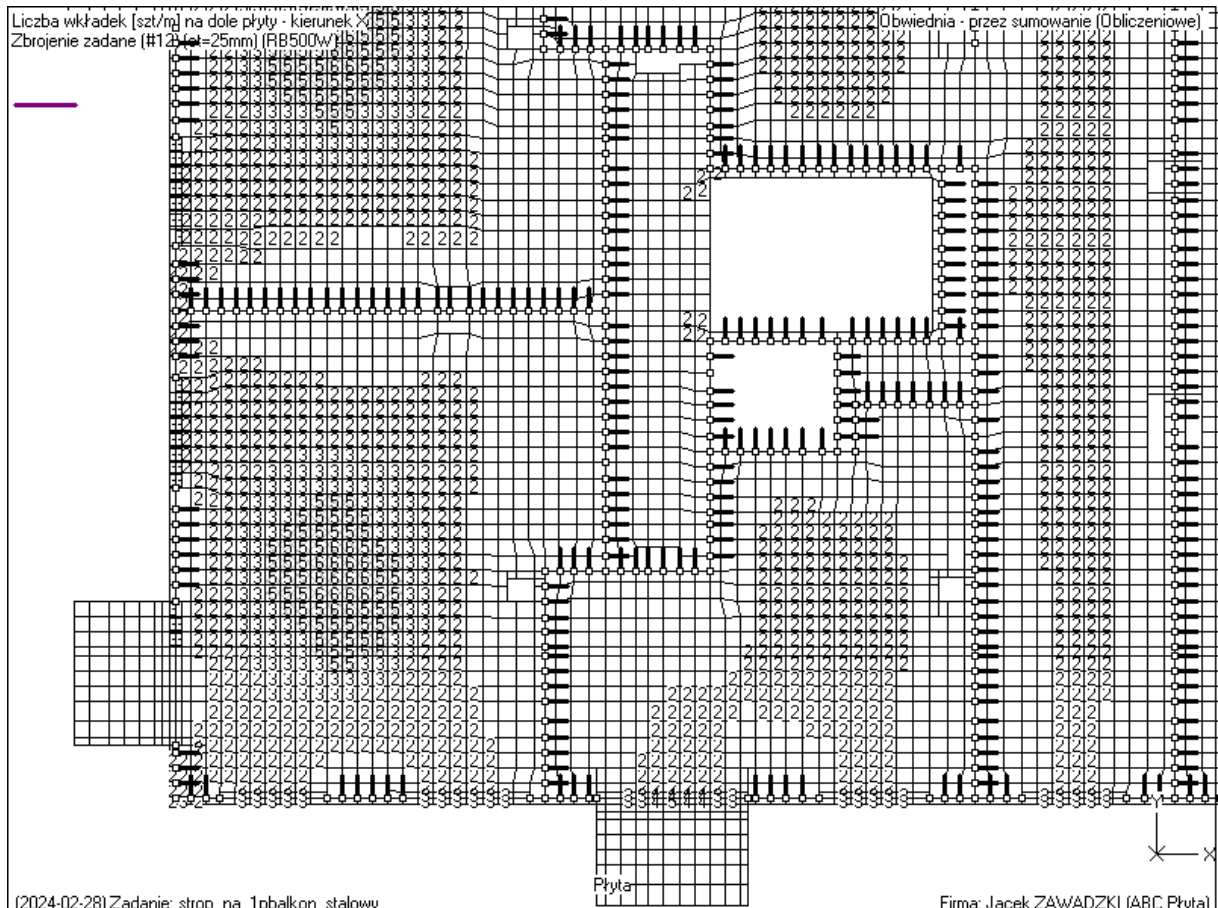
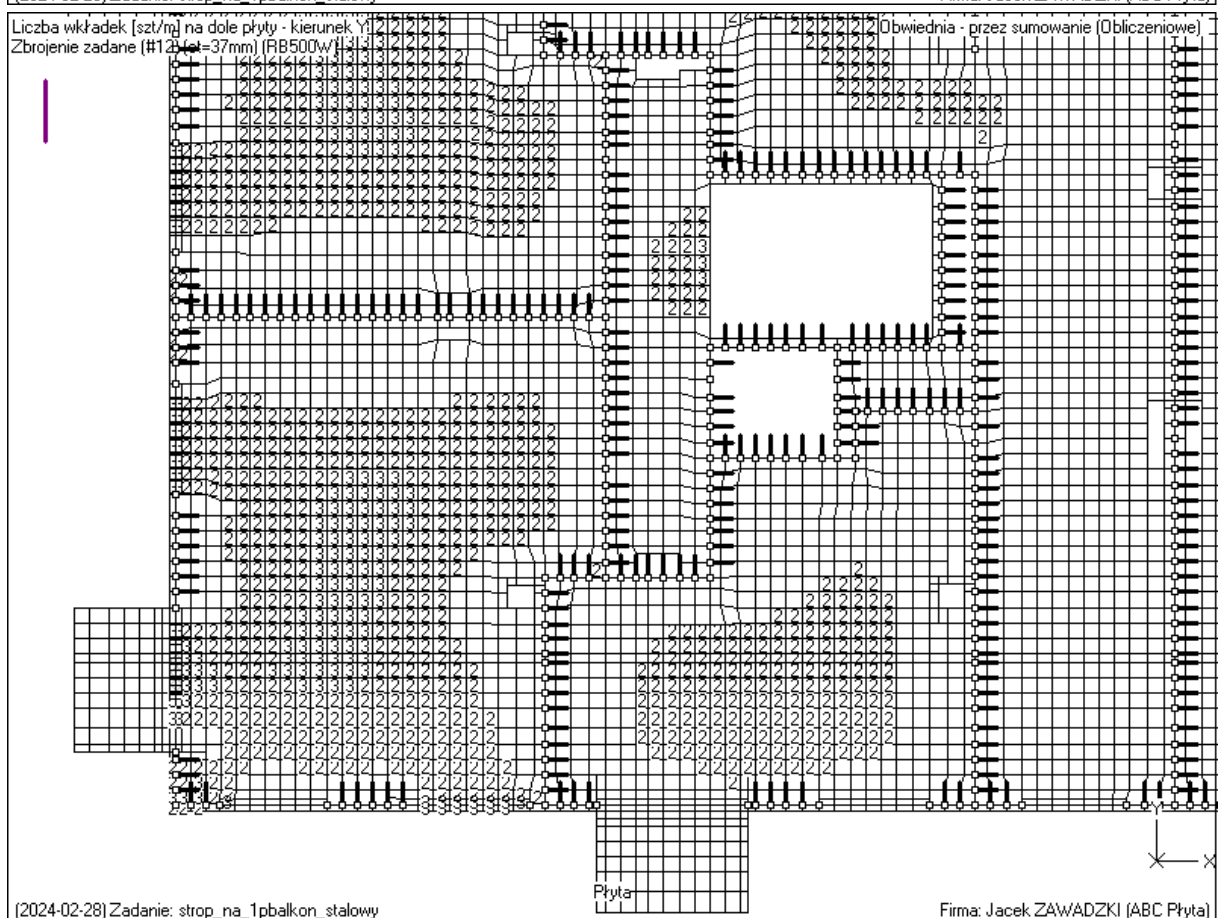
Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)

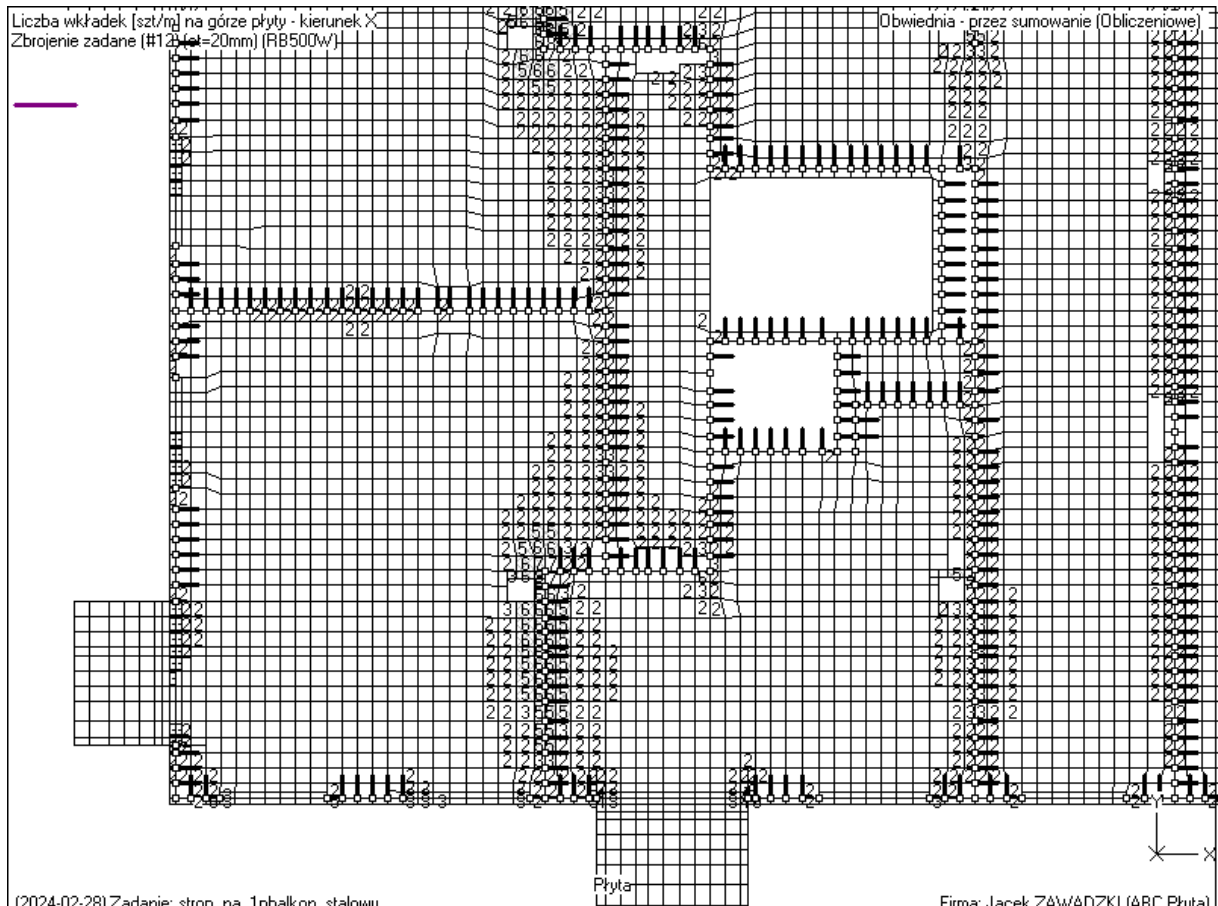
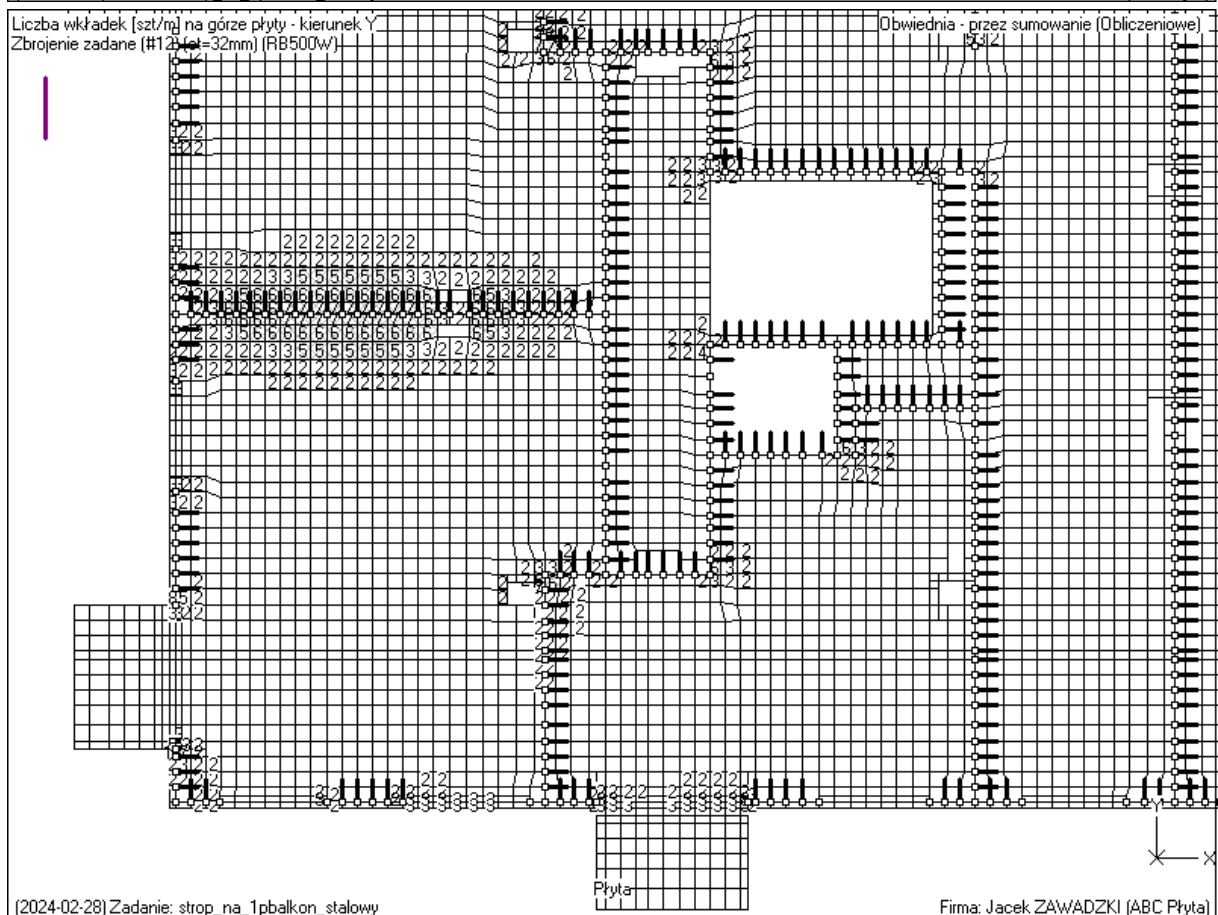


Liczba wkładek [szt/m] na górze płyty - kierunek Y
Zbrojenie zadane (#12) (ot=32mm) (RB500w)

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)

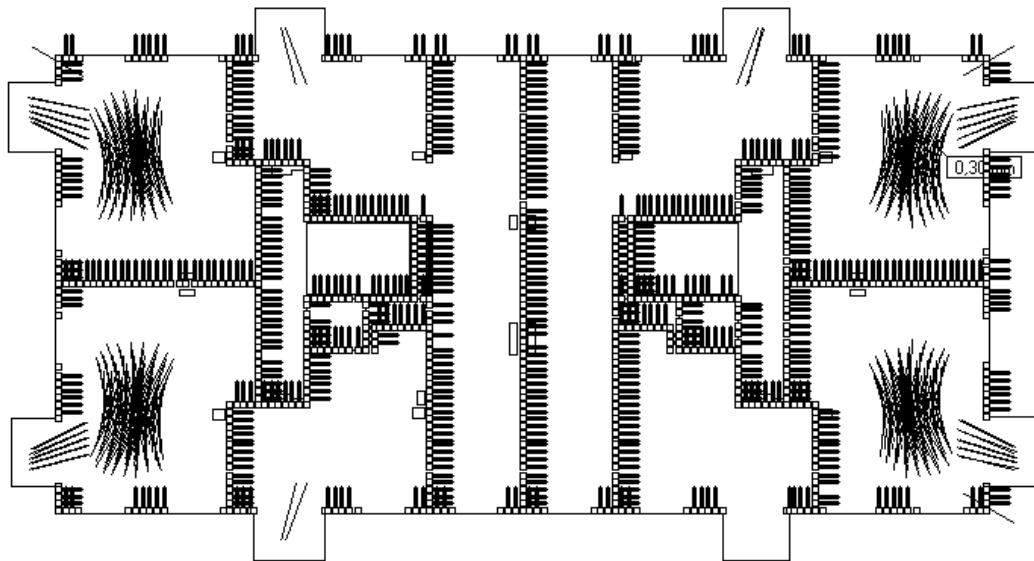






Zarysowanie na dole płyty

Wariant: 12/2 (x1 - Dodatkowy-ug)



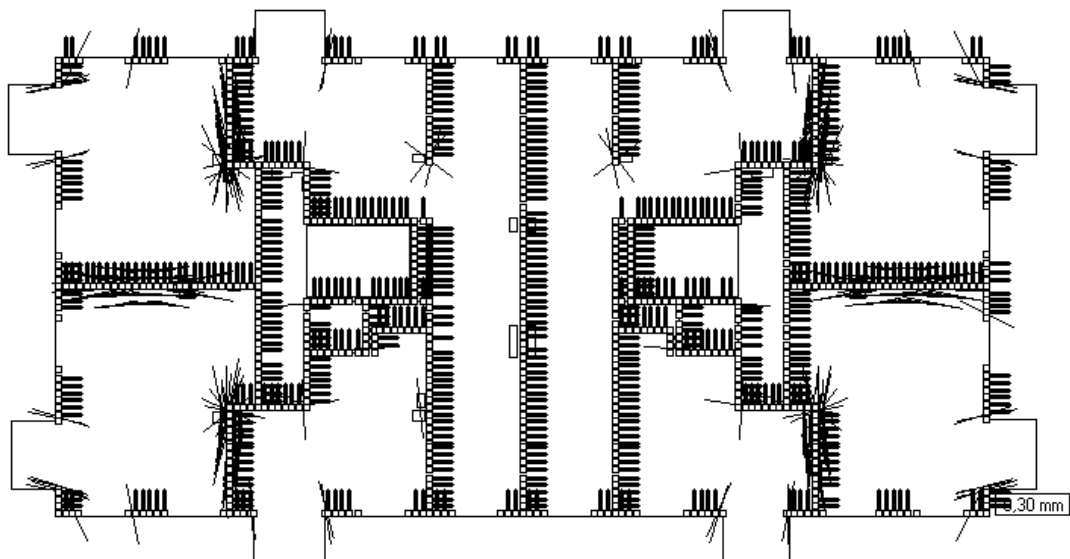
[2024-02-28] Zadanie: strop_na_1pbalkon_stalowy

Płyta

Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)

Zarysowanie na górze płyty

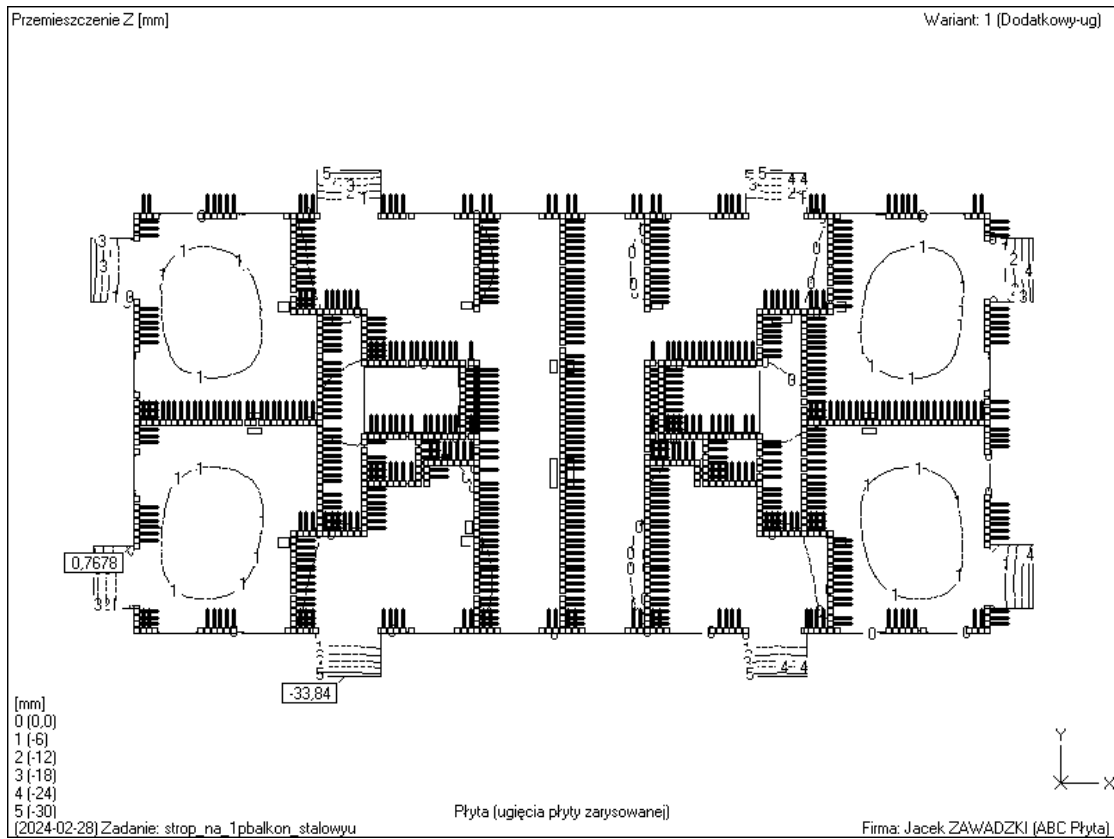
Wariant: 12/2 (Dodatkowy-ug)



[2024-02-28] Zadanie: strop_na_1pbalkon_stalowy

Płyta

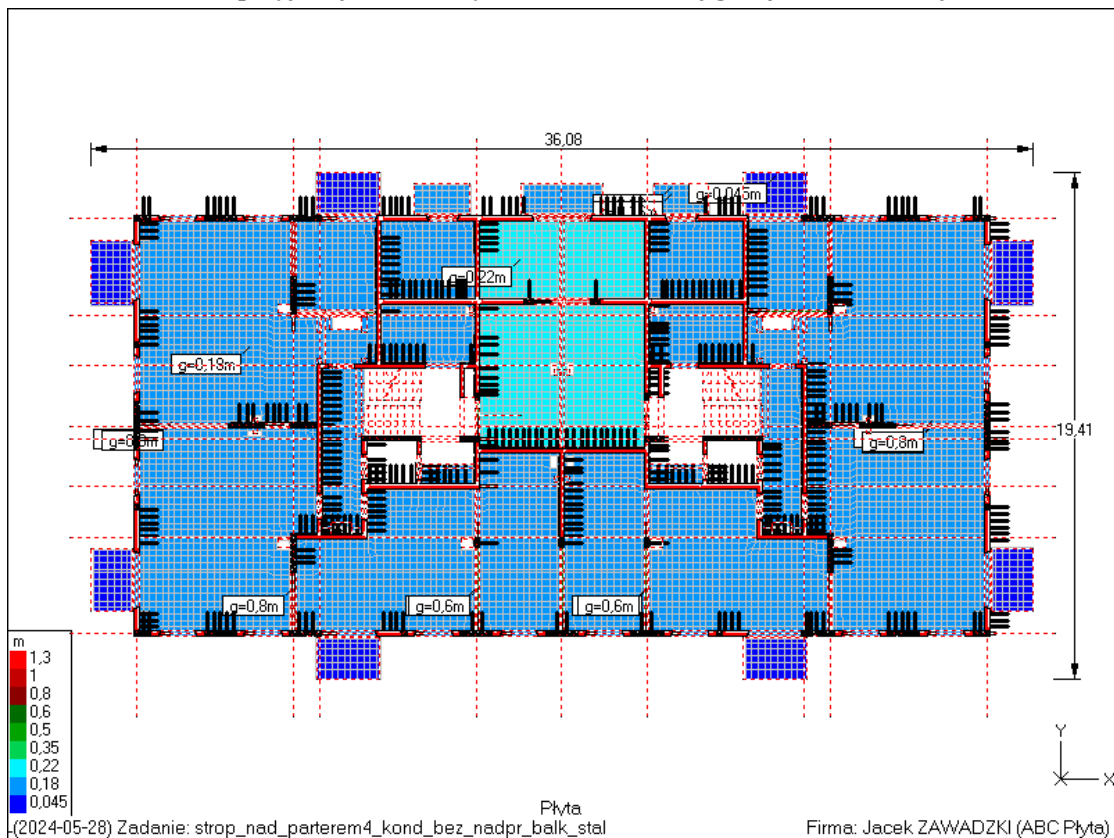
Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)



Ugięcia wsporników balkonowych niemiernodajne- wprowadzono belki stalowe, zadana grubość płyt odzwierciedla obciążenie zastępcze od konstrukcji stalowej.

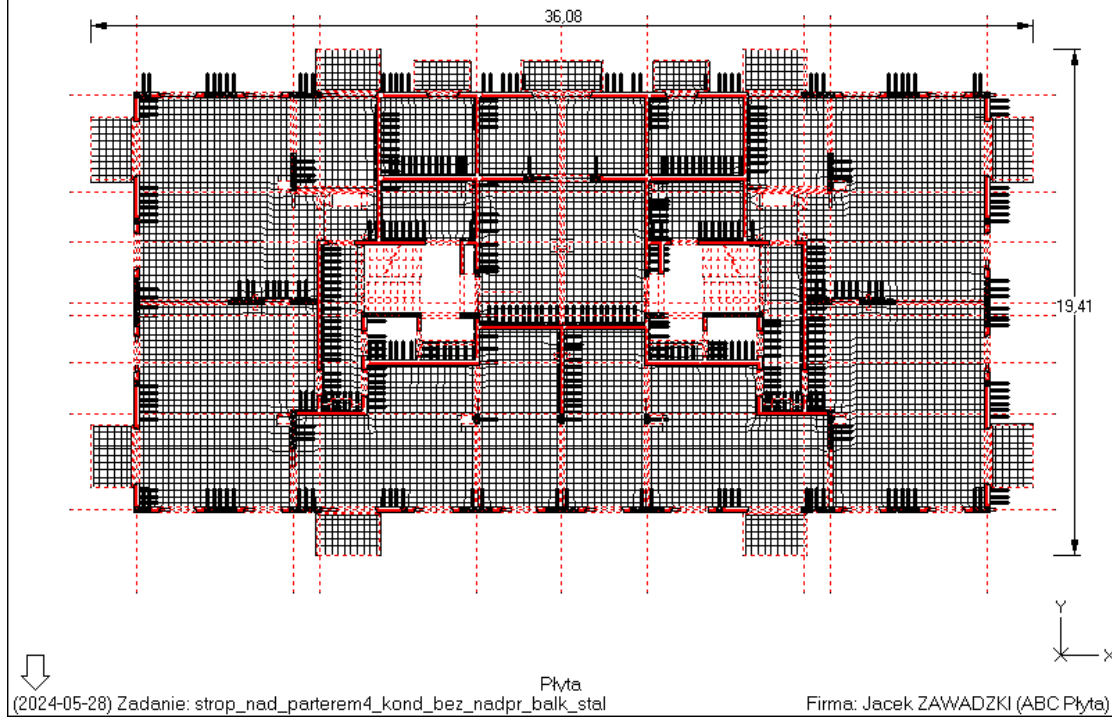
STROP NAD PARTEREM.

Obciążenia liniowe przyjęto jak dla budynku o 4- ech kondygnacjach nadziemnych.



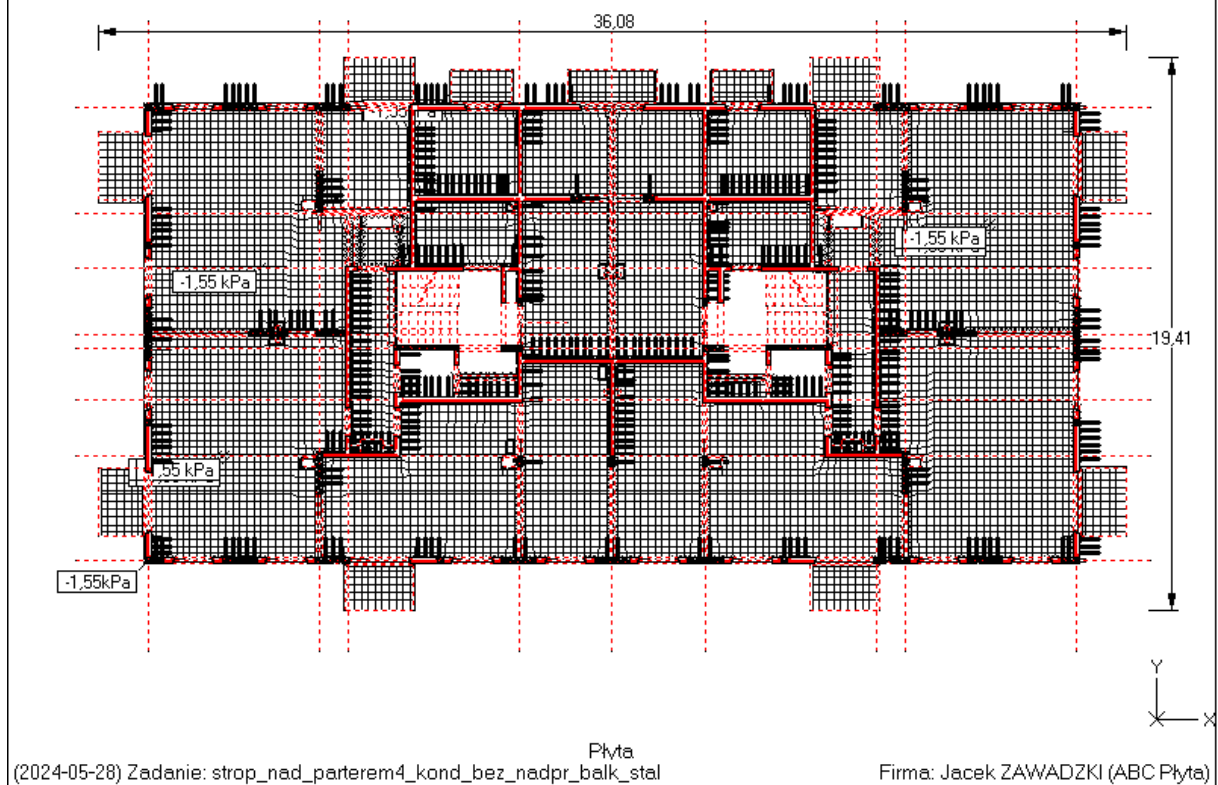
Schemat 1 (Ciężar własny)

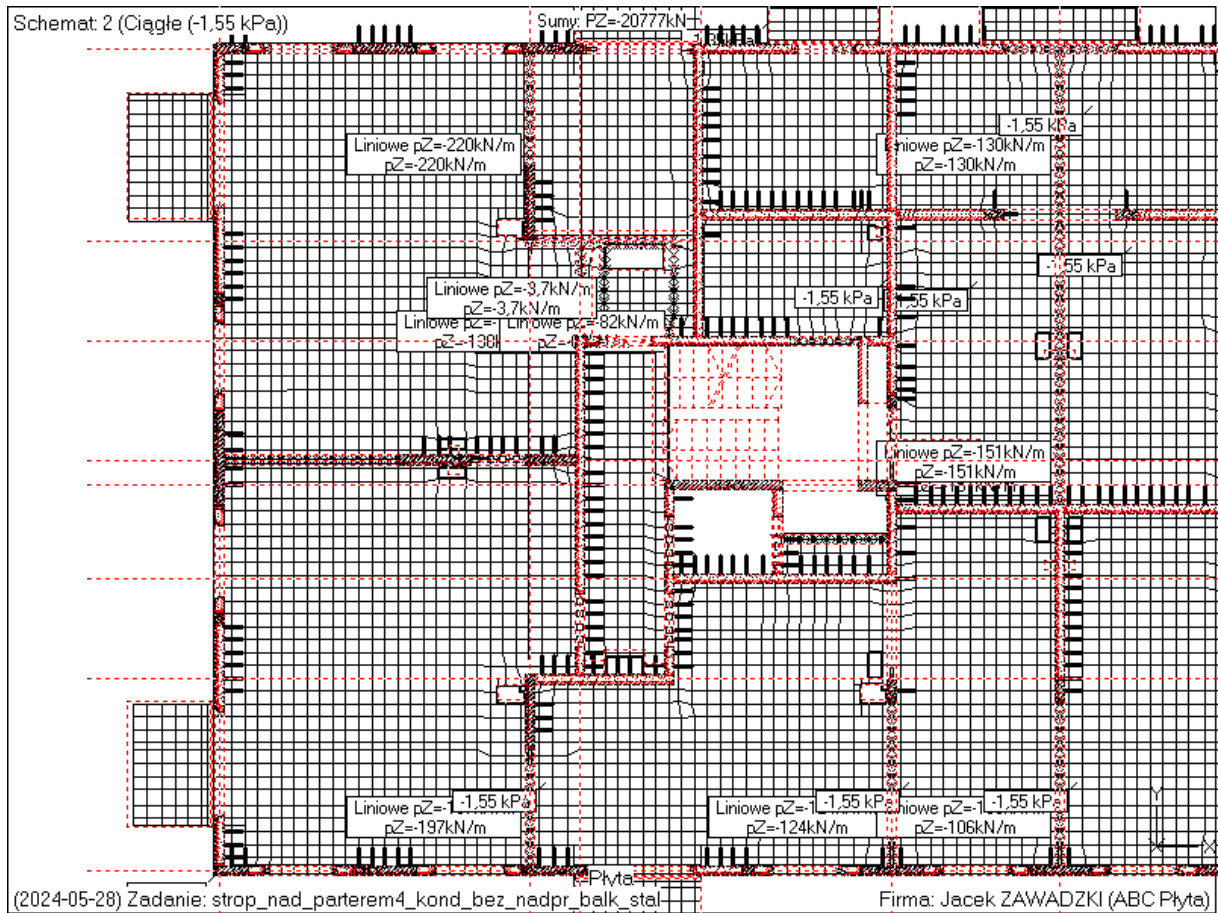
Sumy: PZ=-2457kN



Schemat 2 (Ciężkie (-1,55 kPa))

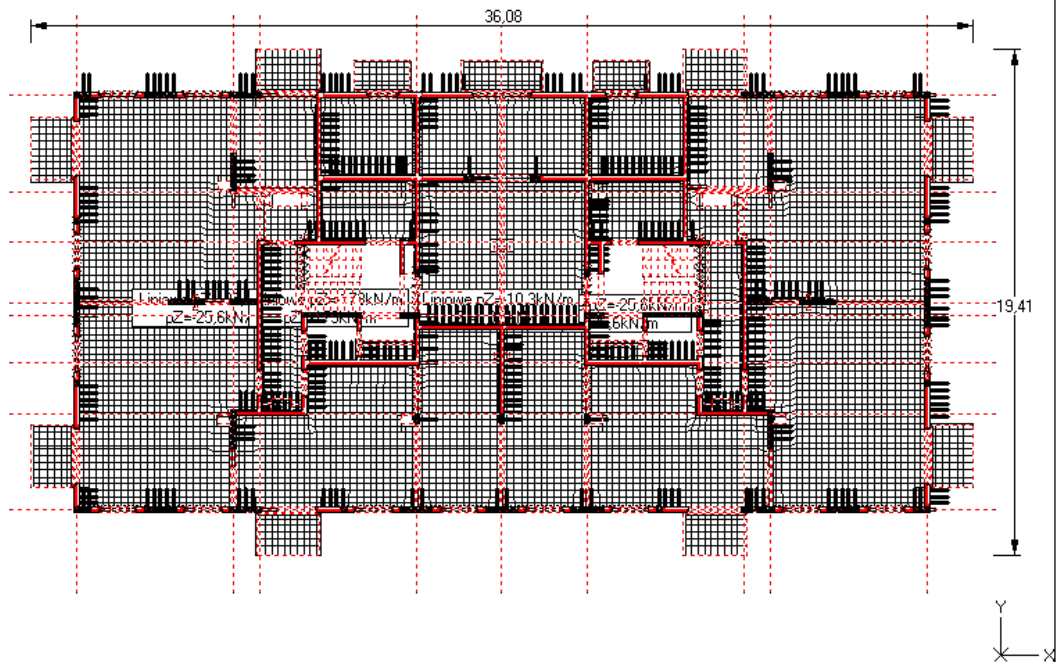
Sumy: PZ=-20777kN





Schemat: 3 (Siły liniowe)

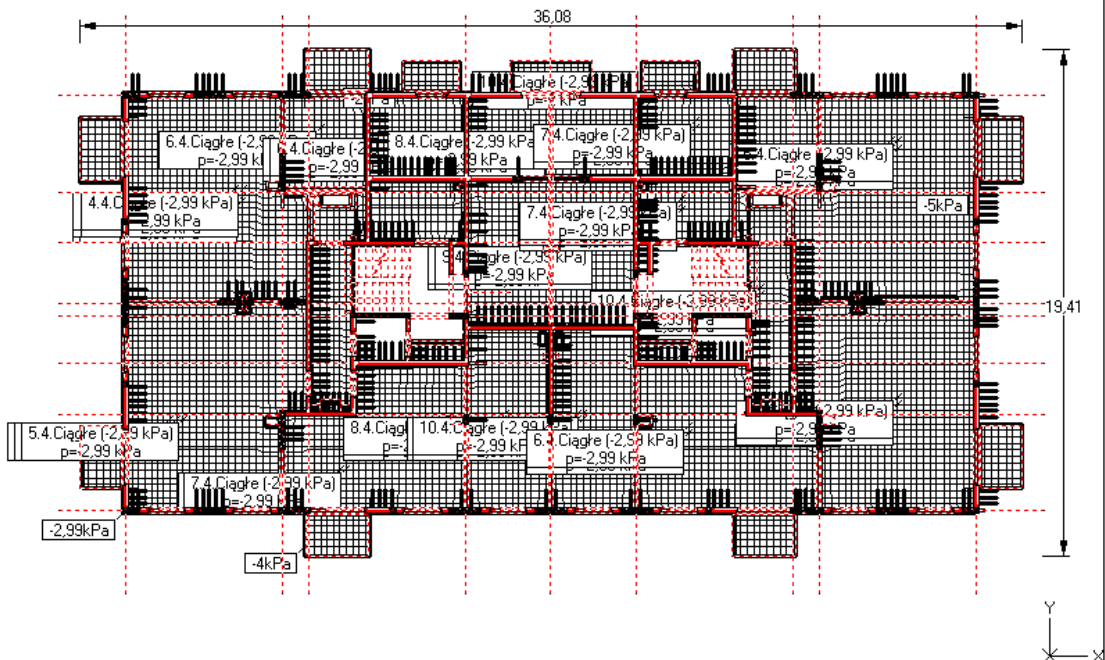
Sumy: PZ=-2575kN



Płyta

(2024-05-28) Zadanie: strop_nad_parterem4_kond_bez_nadpr_balk_stal

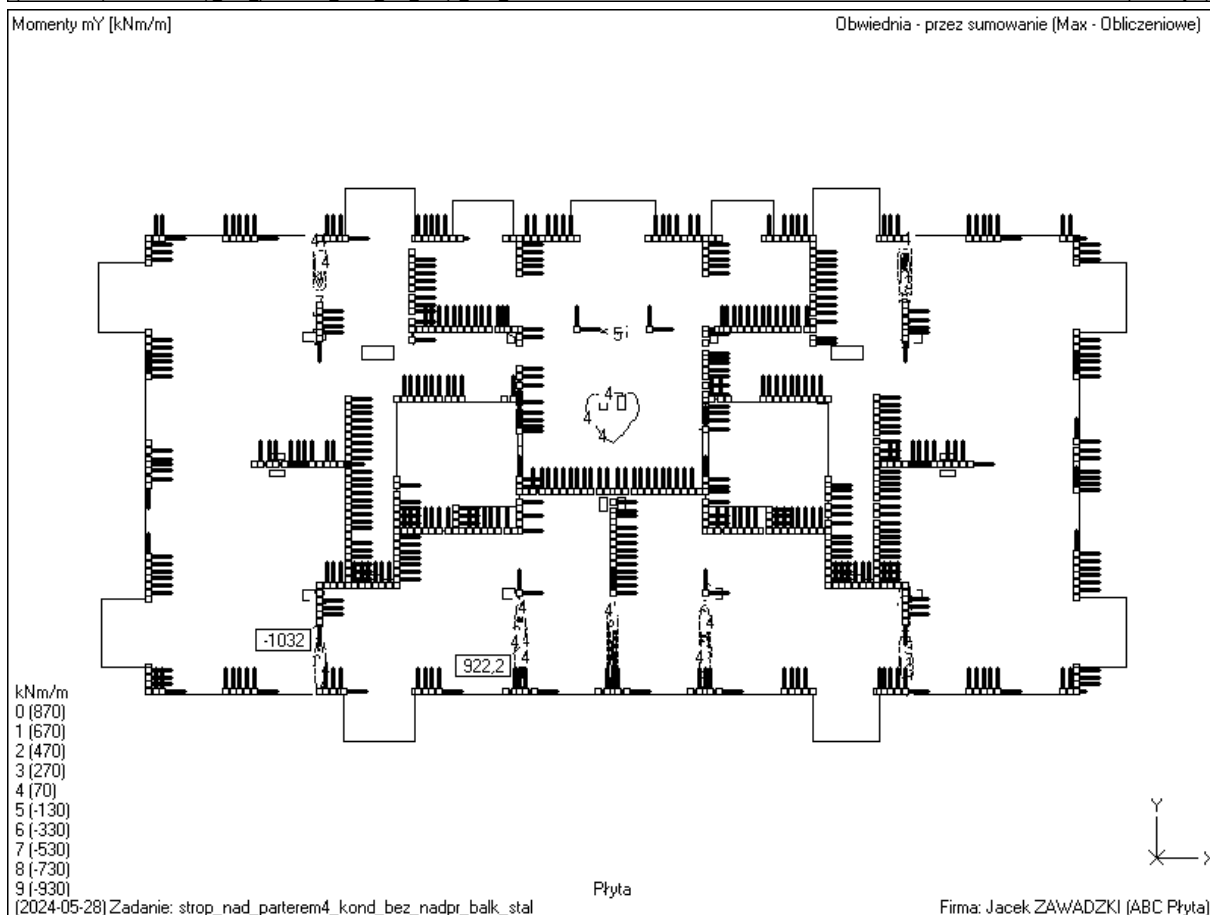
Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)



Płyta

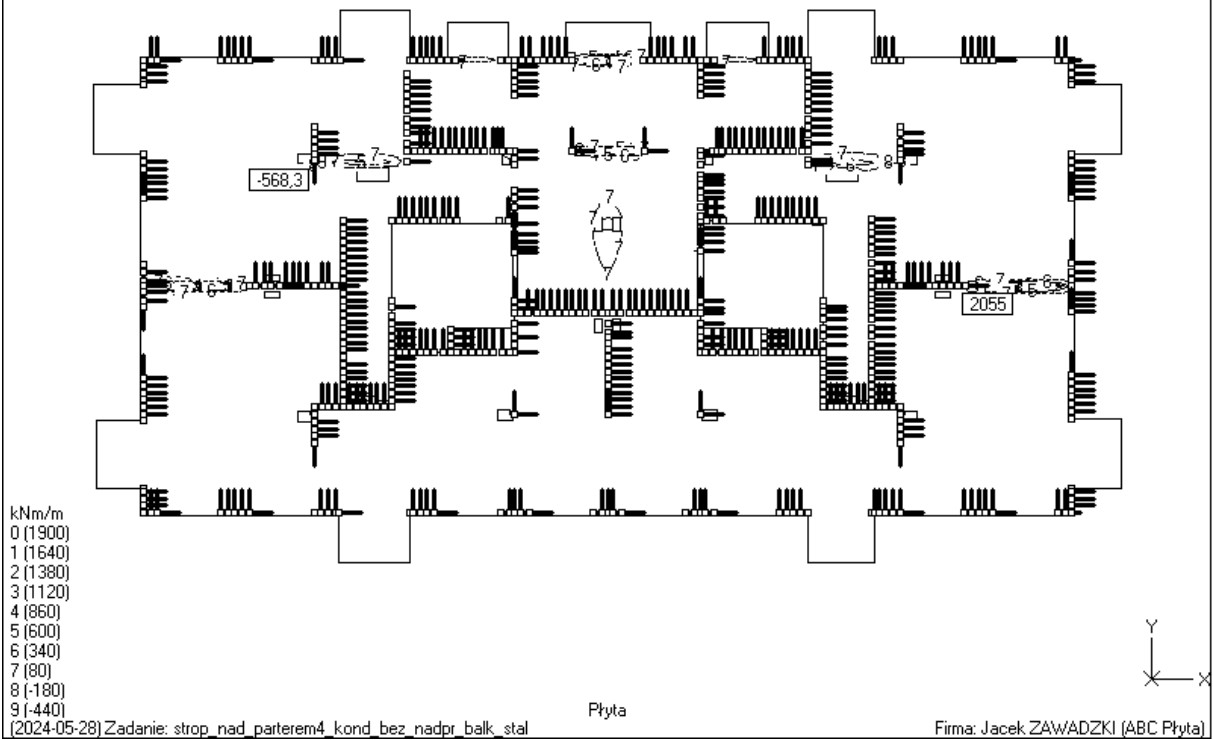
(2024-05-28) Zadanie: strop_nad_parterem4_kond_bez_nadpr_balk_stal

Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)

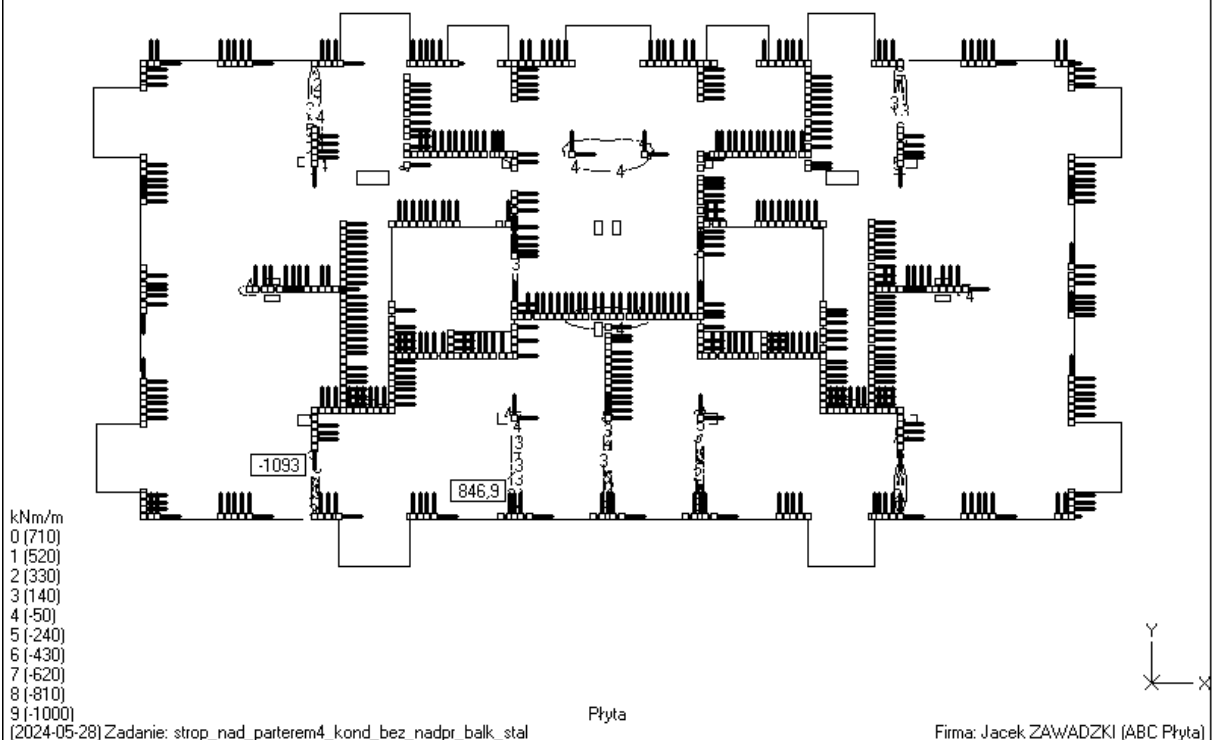


Momenty m_x [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Min - Obliczeniowe)

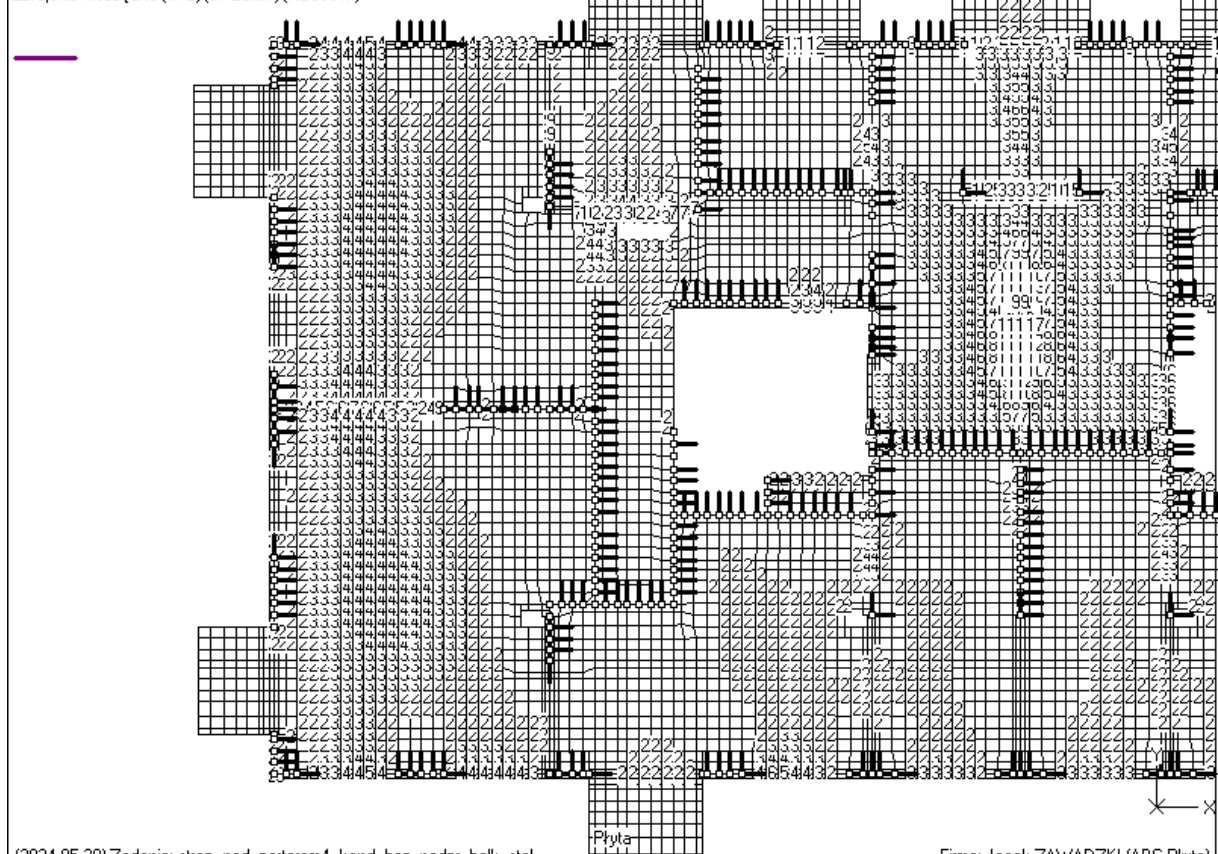
Momenty m_y [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Min - Obliczeniowe)



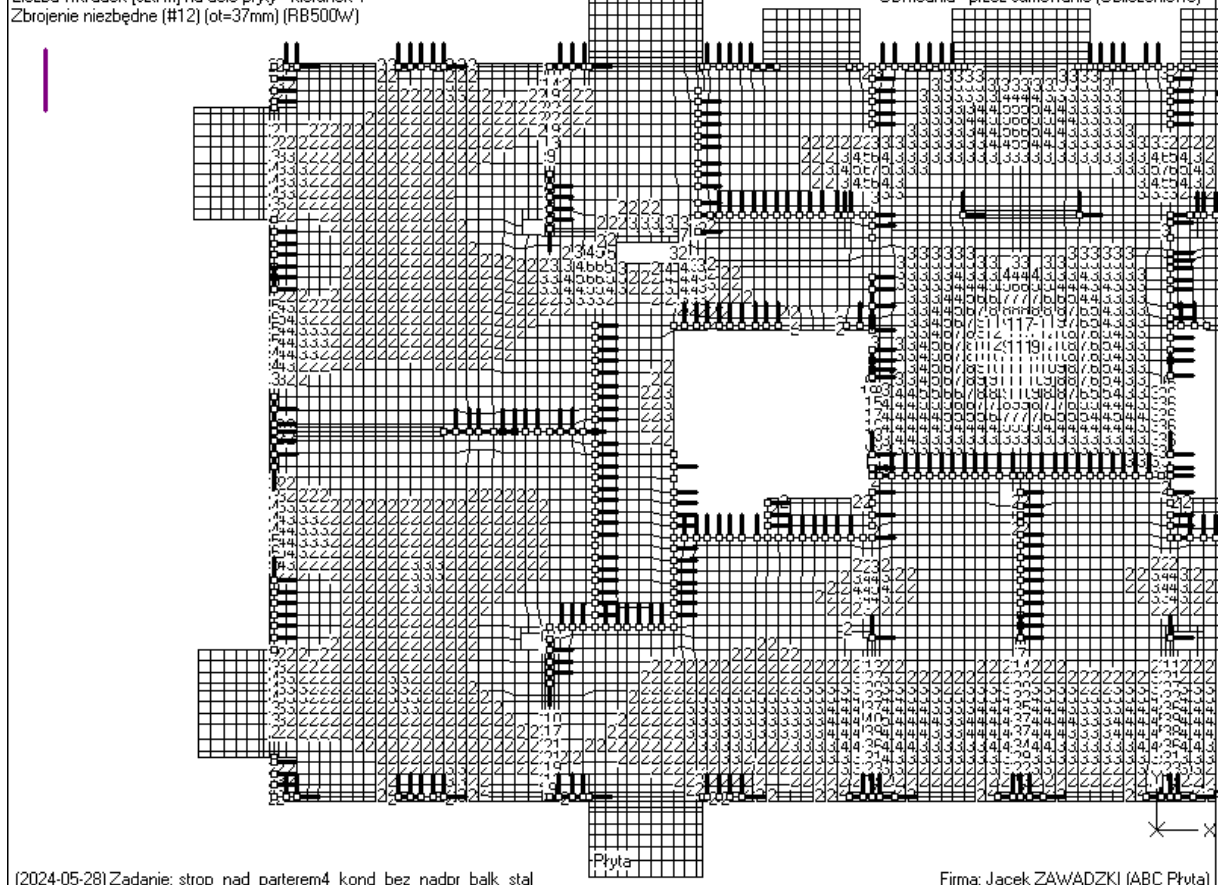
Liczba wkładek [szt/m] na dole płyty - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (#12) (ot=25mm) (RB500W)

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



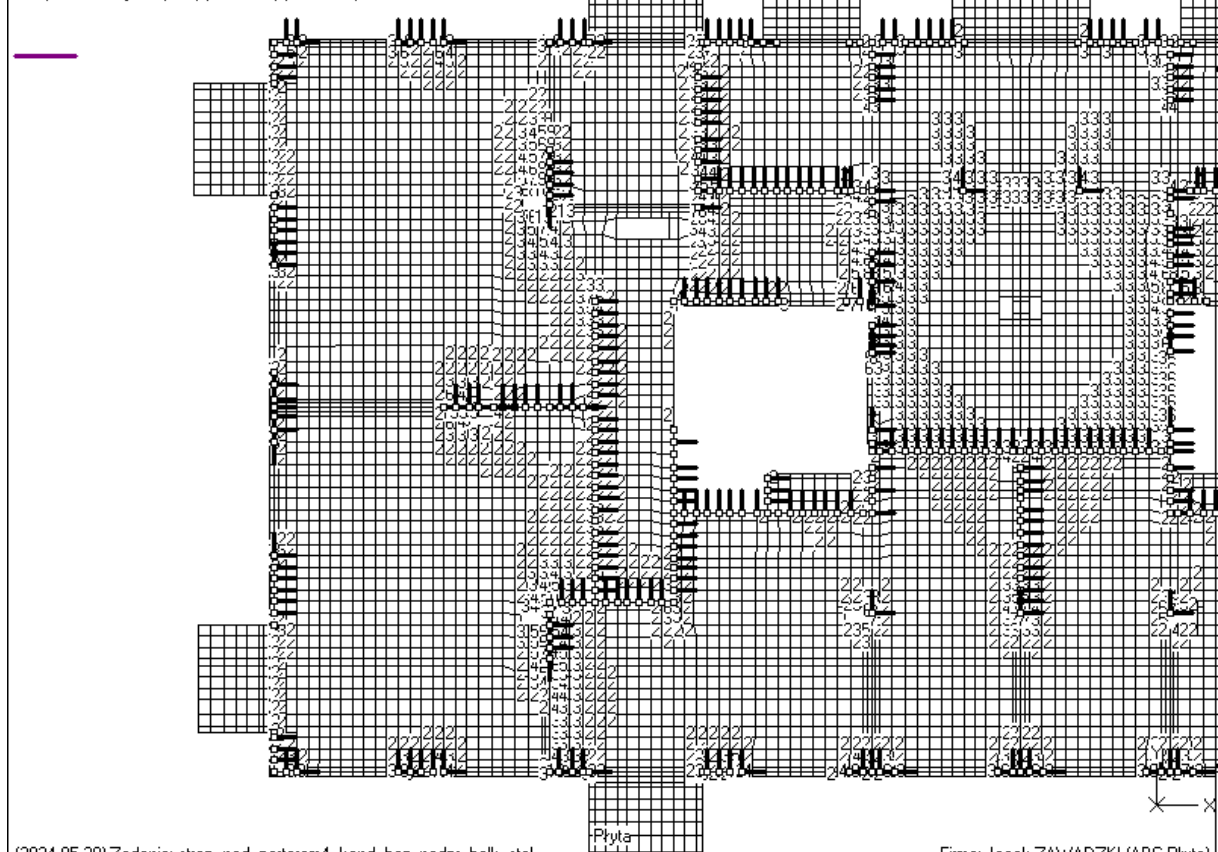
Liczba wkładek [szt/m] na dole płyty - kierunek Y
Zbrojenie niezbędne (#12) (ot=37mm) (RB500W)

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



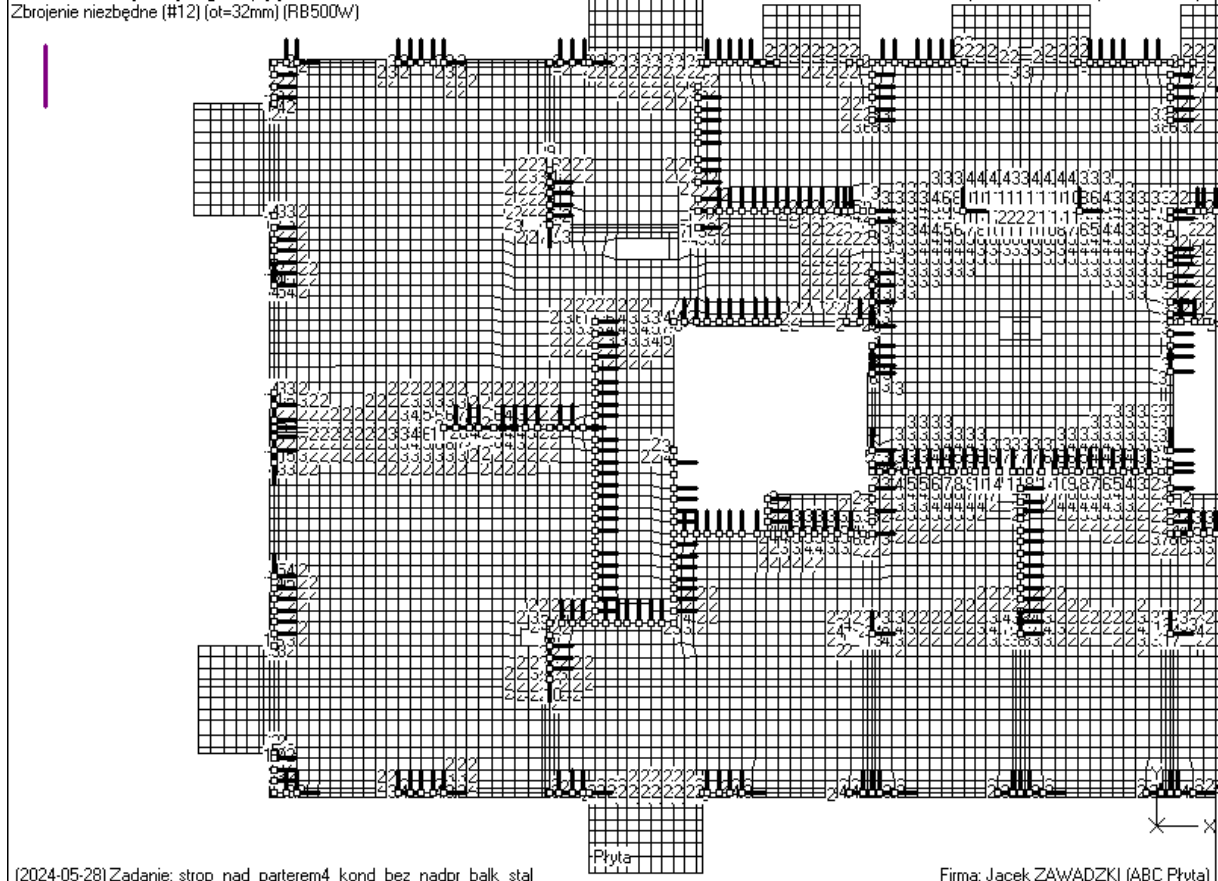
Liczba wkładek [szt/m] na górze płyty - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (#12) (ot=20mm) (RB500W)

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



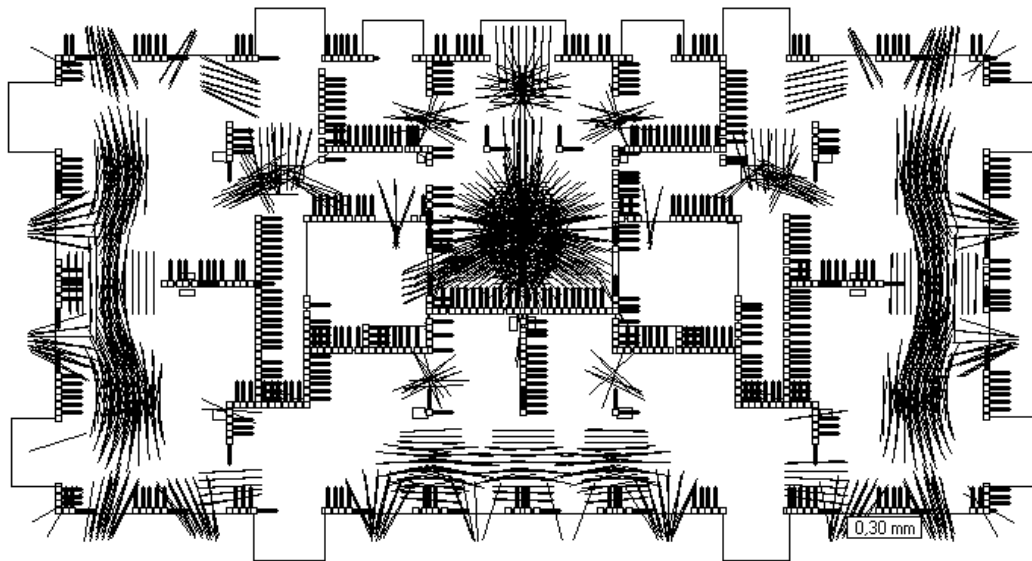
Liczba wkładek [szt/m] na górze płyty - kierunek Y
Zbrojenie niezbędne (#12) (ot=32mm) (RB500W)

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



Zarysowanie na dole płyty

Wariant: 12/2 (x1 - Dodatkowy-ug)



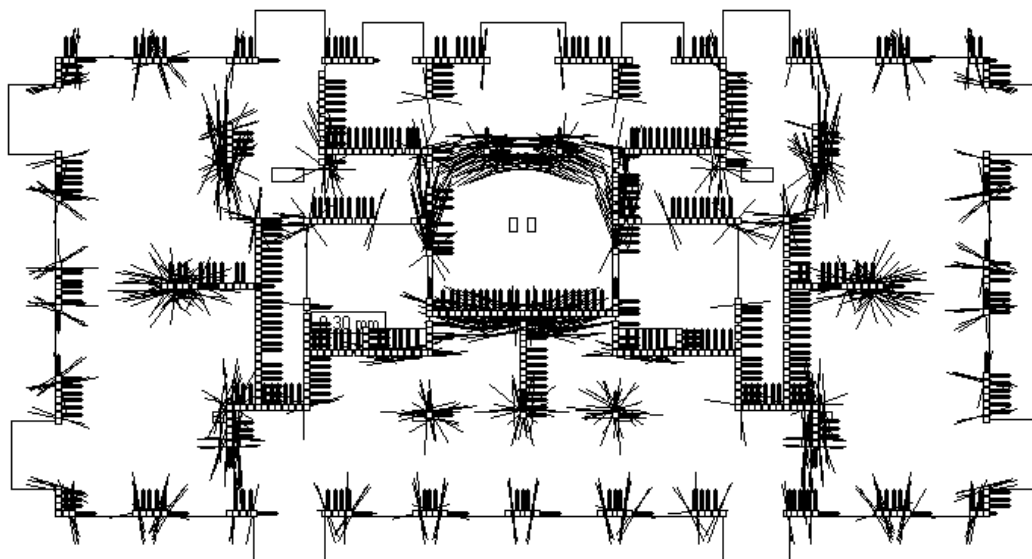
Płyta

[2024-05-28] Zadanie: strop_nad_parterem4_kond_bez_nadpr_balk_stal

Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)

Zarysowanie na górze płyty

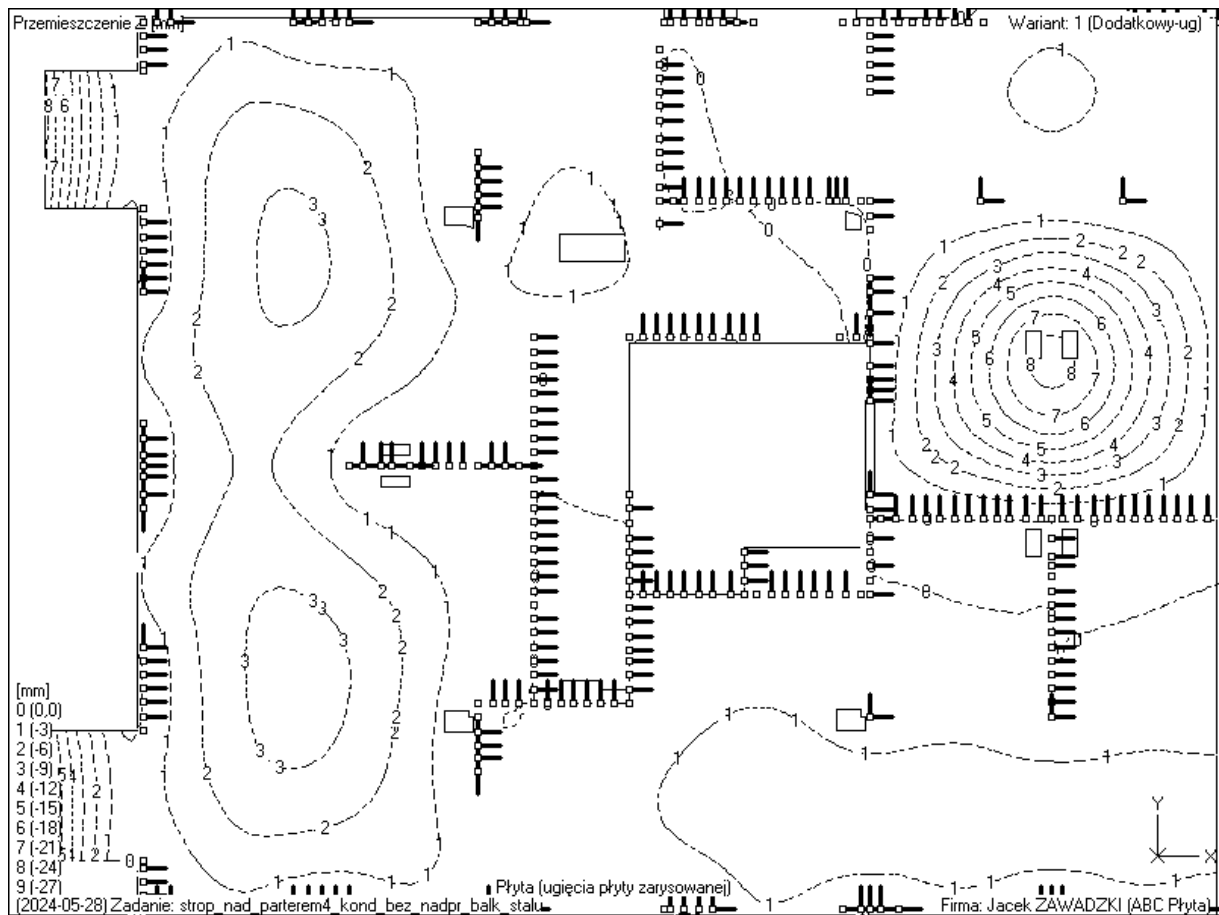
Wariant: 12/2 (Dodatkowy-ug)



Płyta

[2024-05-28] Zadanie: strop_nad_parterem4_kond_bez_nadpr_balk_stal

Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)



FUNDAMENTY.

Obciążenia liniowe przyjęto jak dla budynku o 4-ech kondygnacjach nadziemnych.

USTALENIE OPORU GRANICZNEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Program ProkopWin01

Wyznaczanie naprężeń w gruncie
i osiadania prostokątnej stopy fundamentowej

_____ Dane _____

Charakterystyka gruntu

Rodzaj gruntu Inny grunt spoisty nieskonsolidowany

Grubość warstwy $h = 4.00 \text{ m}$

Charakterystyczna gęstość objętościowa $R_n = 2.00 \text{ t/m}^3$

Charakterystyczny stopień plastyczności $IL = 0.25$

Szerokość stopy $B = 2.50 \text{ m}$

Długość stopy $L = 3.80 \text{ m}$

Głębokość posadowienia od
poziomu terenu $D = 1.00 \text{ m}$

najniższego poziomu terenu $D_{\min} = 1.00 \text{ m}$

Charakterystyczna średnia gęstość objętościowa
gruntów powyżej badanego poziomu podłoża $R_{nd} = 2.10 \text{ t/m}^3$

Współczynnik odprężenia gruntu

w czasie robót $\lambda = 0.00$

Obliczeniowa siła pionowa $N = 1360.00 \text{ kN}$

Obliczeniowy moment zginający $ML = 0.00 \text{ kNm}$

_____ Wyniki obliczeń _____

Całkowite osiadanie fundamentu $S = 0.80 \text{ cm}$

Głębokość oddziaływania fundamentu $Z = 4.50 \text{ m}$

Obciążenie gruntu

tuż pod fundamentem $h_0 = 0$

Obliczeniowe obciążenie podłoża maksymalne $q_{0\max} = 166.26 \text{ kPa}$

minimalne $q_{0\min} = 166.26 \text{ kPa}$

średnie $q_{0\text{sr}} = 166.26 \text{ kPa}$

Obliczeniowy opór podłoża maksymalny $1,2 \cdot m \cdot q_f = 272.08 \text{ kPa}$

jednostkowy $m \cdot q_f = 226.73 \text{ kPa}$

Program ProkopWin01

Wyznaczanie naprężeń w gruncie

i osiadania ławy fundamentowej

_____ Dane _____

Charakterystyka gruntu

Rodzaj gruntu Inny grunt spoisty nieskonsolidowany

Grubość warstwy $h = 4.00 \text{ m}$

Charakterystyczna gęstość objętościowa $R_n = 2.00 \text{ t/m}^3$

Charakterystyczny stopień plastyczności $IL = 0.25$

Szerokość stopy $B = 1.50 \text{ m}$

Długość stopy $L = 6.30 \text{ m}$

Głębokość posadowienia od

poziomu terenu $D = 1.00 \text{ m}$

najniższego poziomu terenu $D_{\min} = 1.00 \text{ m}$

Charakterystyczna średnia gęstość objętościowa

gruntów powyżej badanego poziomu podłoża $R_{nd} = 2.10 \text{ t/m}^3$

Współczynnik odprężenia gruntu

w czasie robót $\lambda = 0.00$

Obliczeniowa siła pionowa $N = 1100.00 \text{ kN}$

Obliczeniowy moment zginający $ML = 0.00 \text{ kNm}$

_____ Wyniki obliczeń _____

Całkowite osiadanie fundamentu $S = 0.54 \text{ cm}$

Głębokość oddziaływania fundamentu $Z = 4.00 \text{ m}$

Obciążenie gruntu

tuż pod fundamentem $h_0 = 0$

Obliczeniowe obciążenie podłoża maksymalne $q_{0\max} = 139.50 \text{ kPa}$

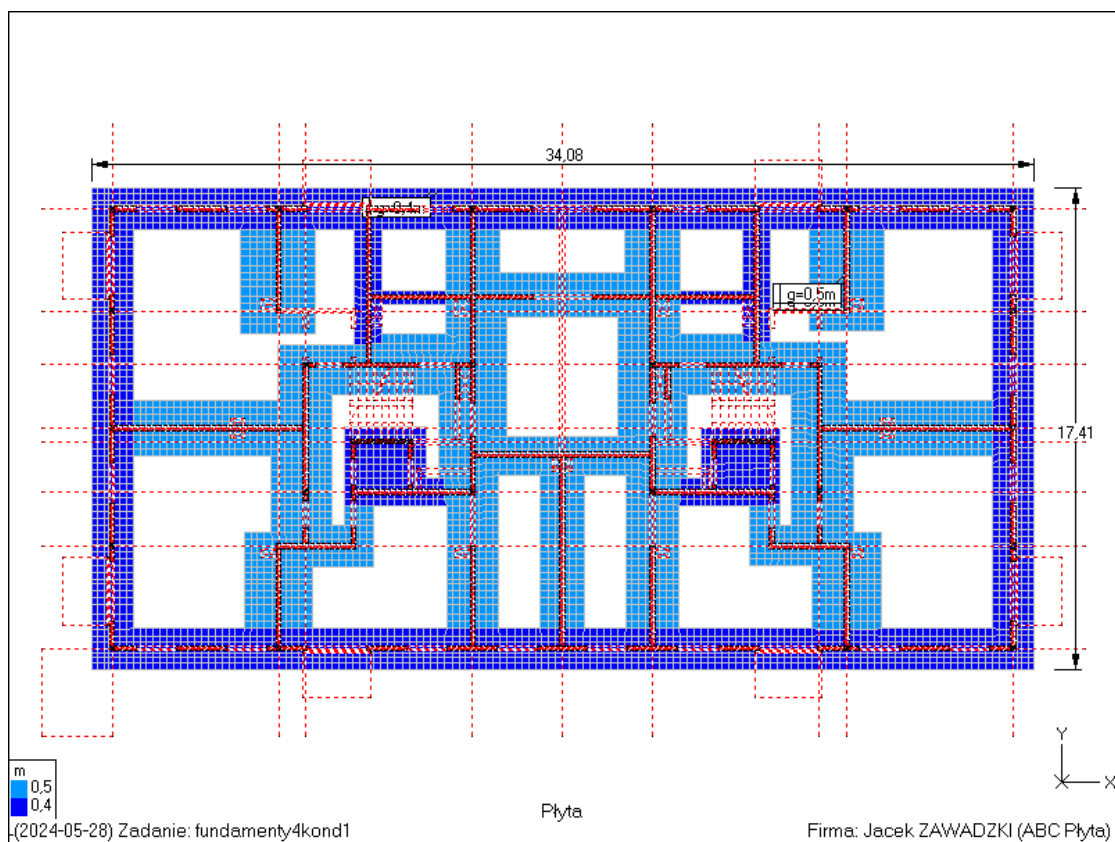
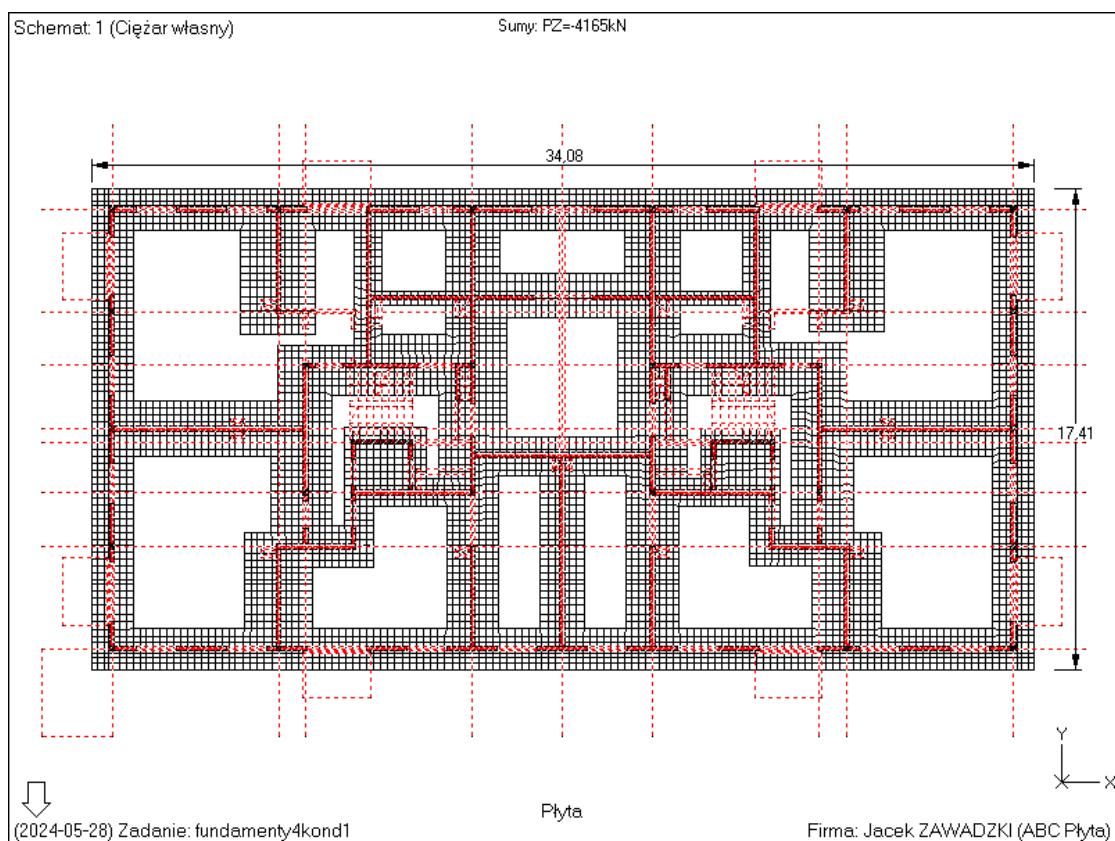
minimalne $q_{0\min} = 139.50 \text{ kPa}$

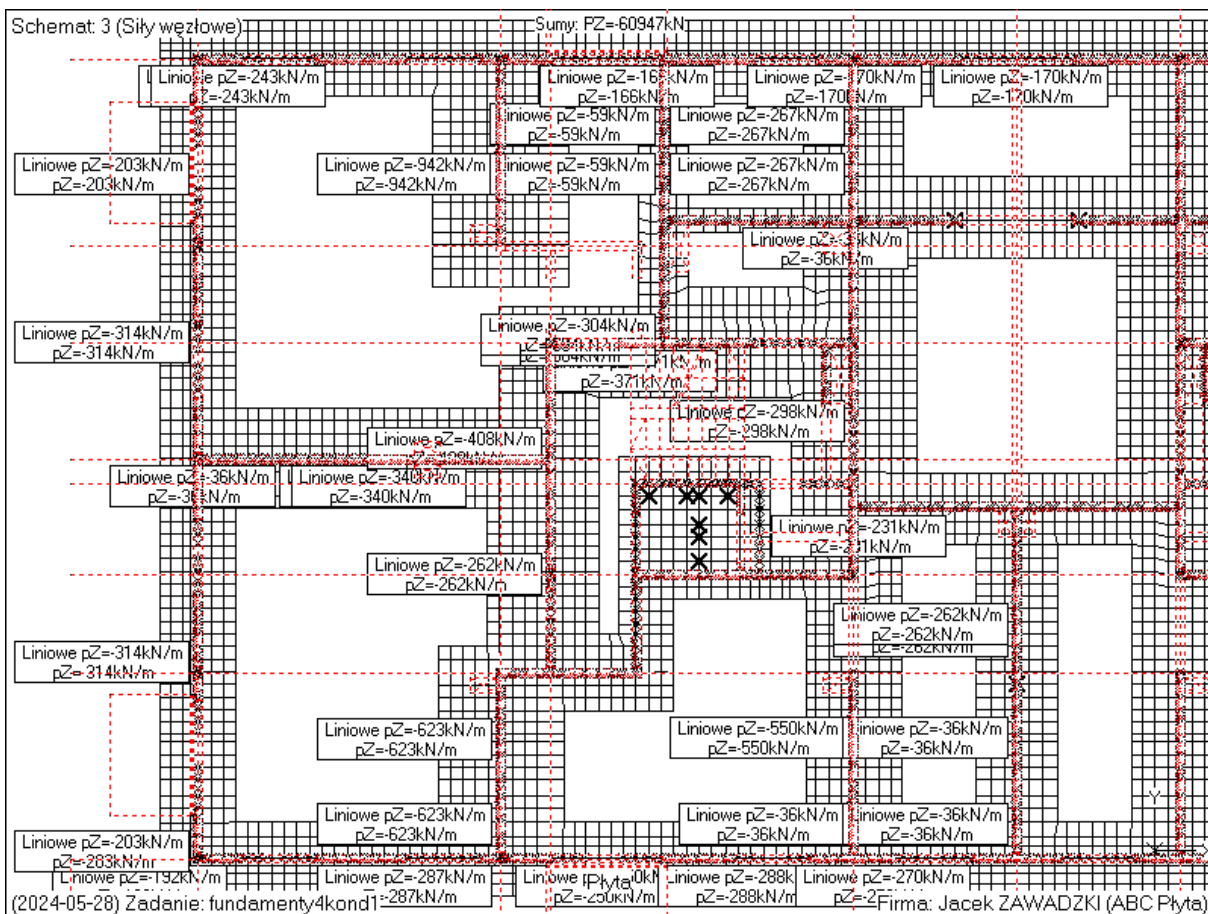
średnie $q_{0sr} = 139.50 \text{ kPa}$

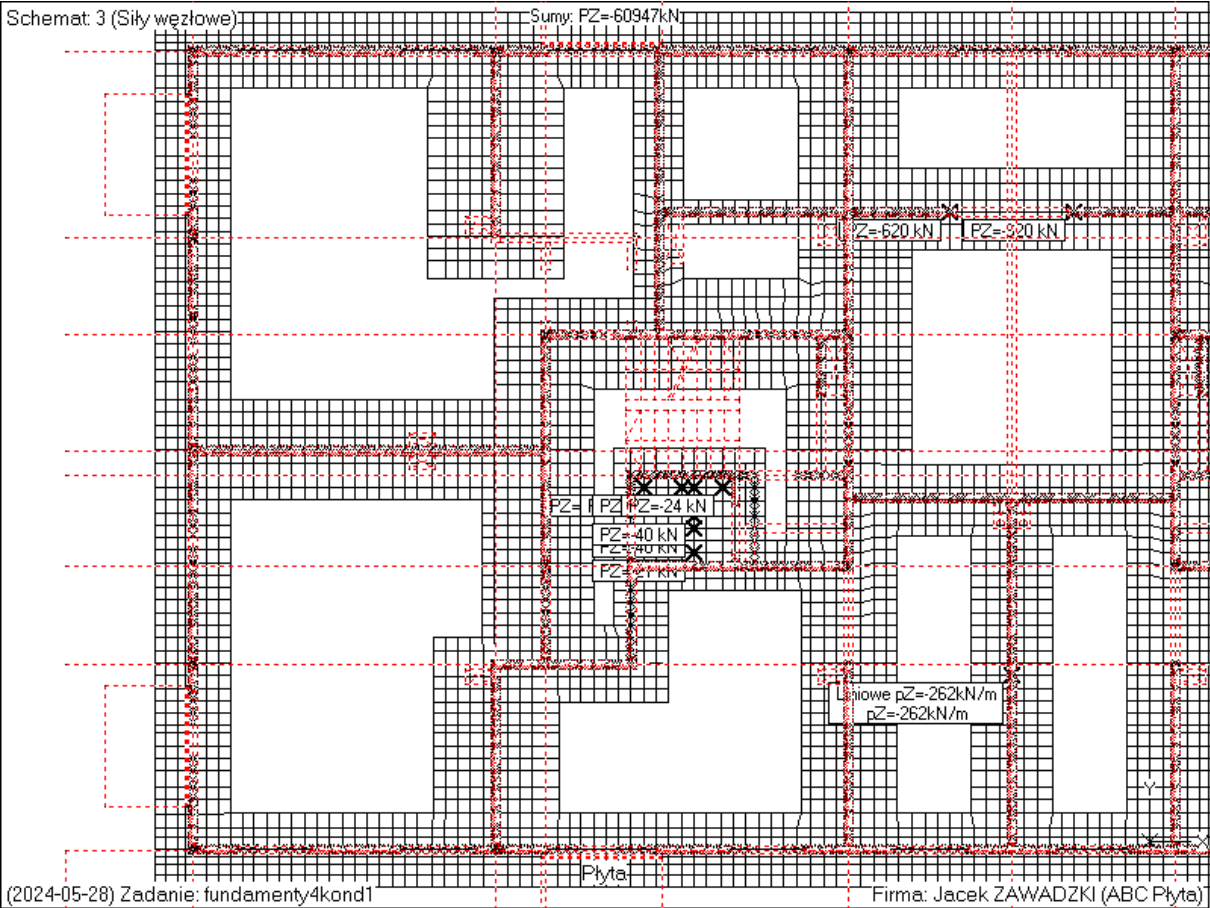
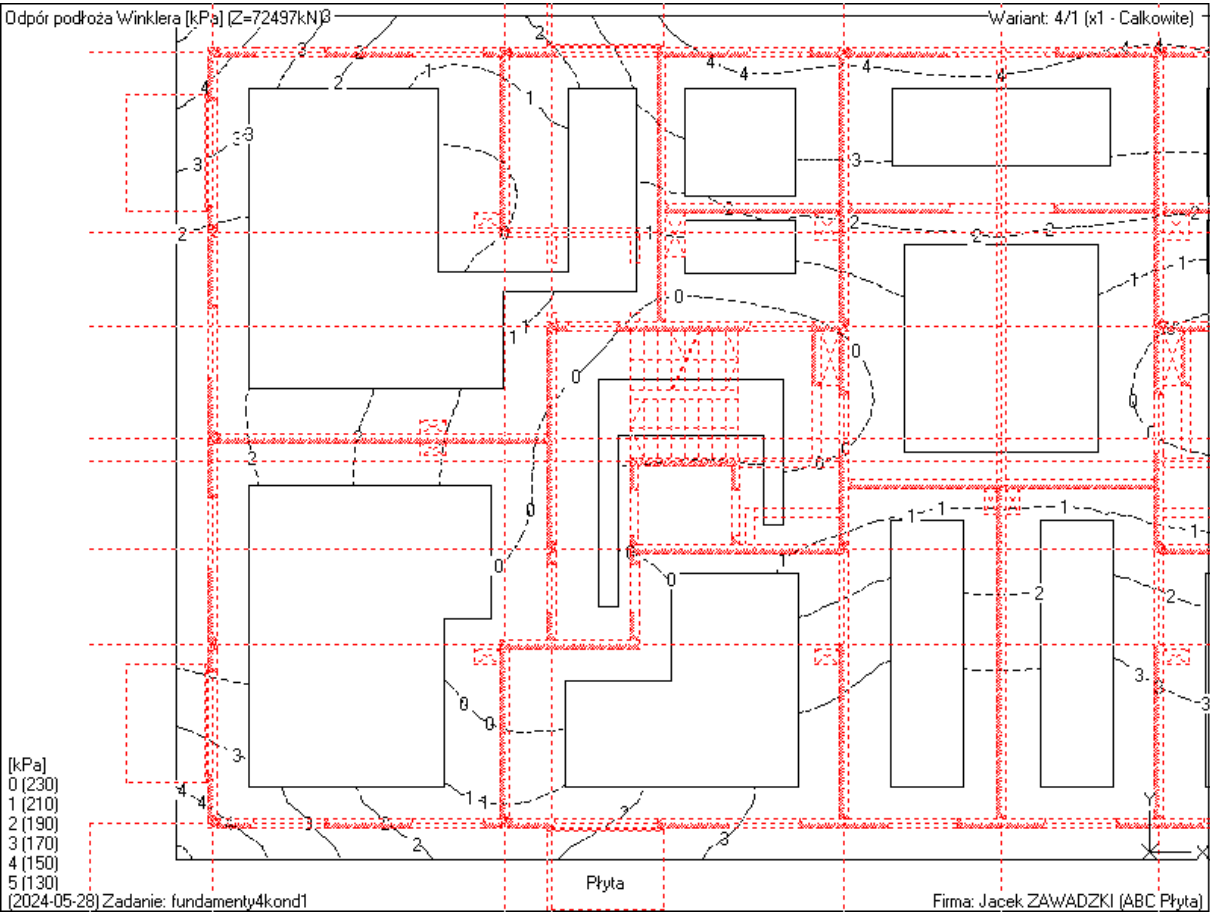
Obliczeniowy opór podłoża maksymalny $1,2 \cdot m \cdot q_f = 217.71 \text{ kPa}$

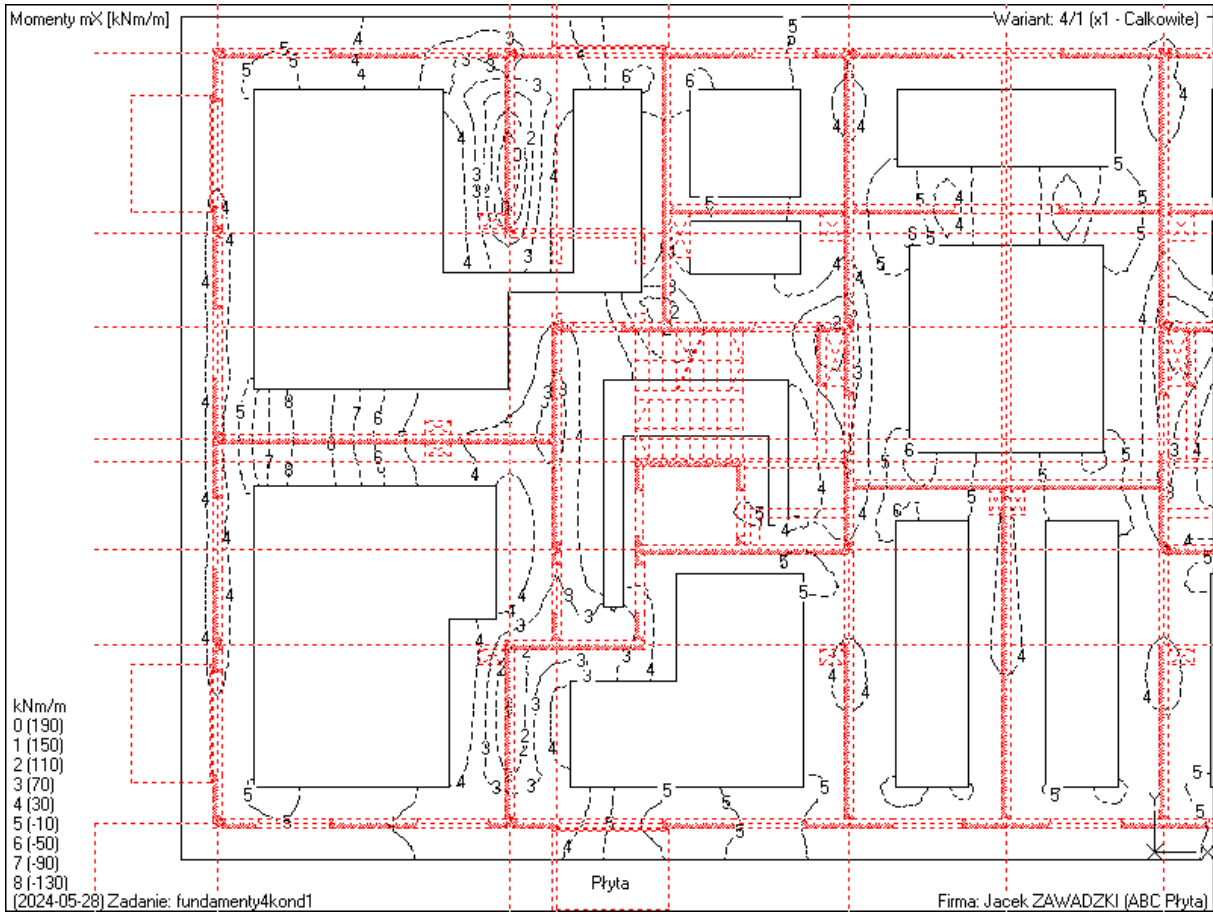
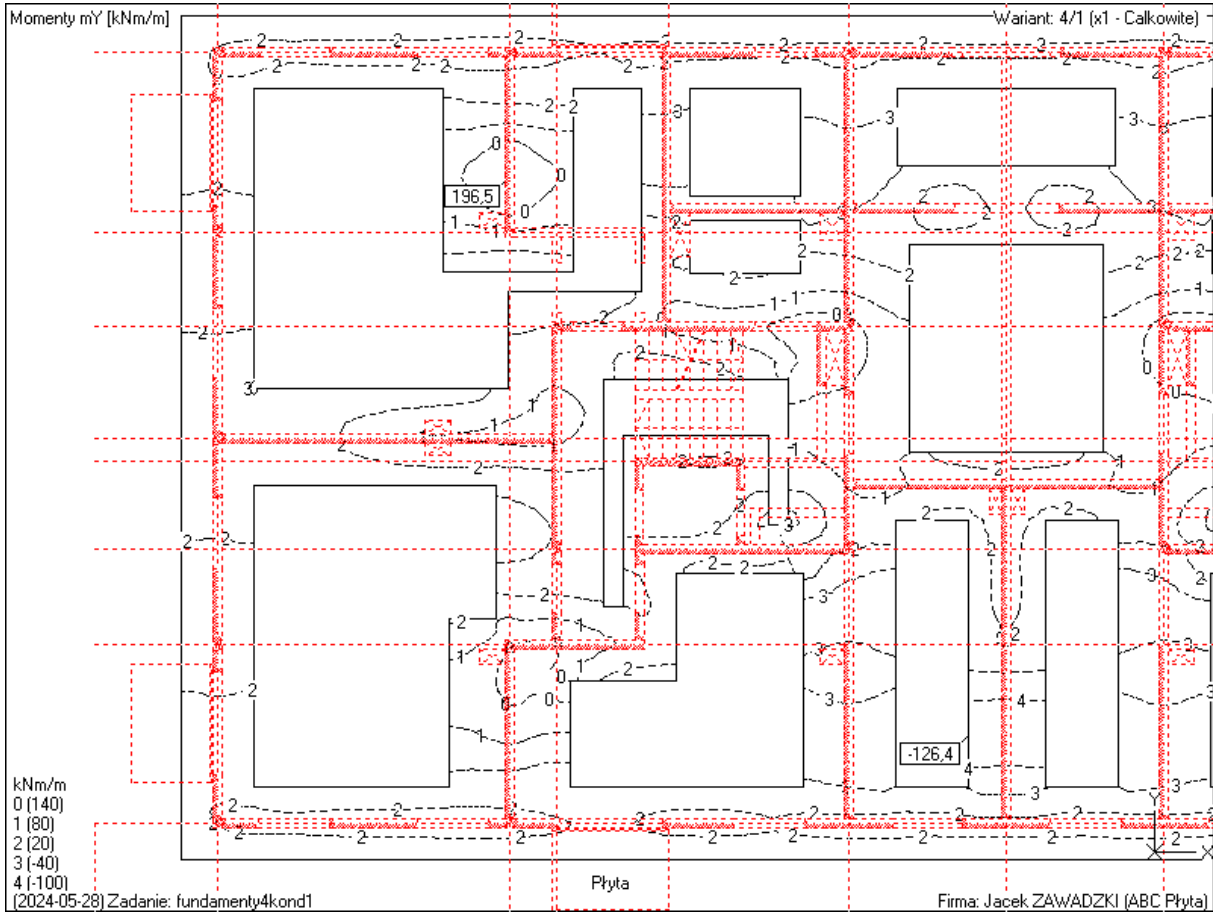
jednostkowy $m \cdot q_f = 181.43 \text{ kPa}$

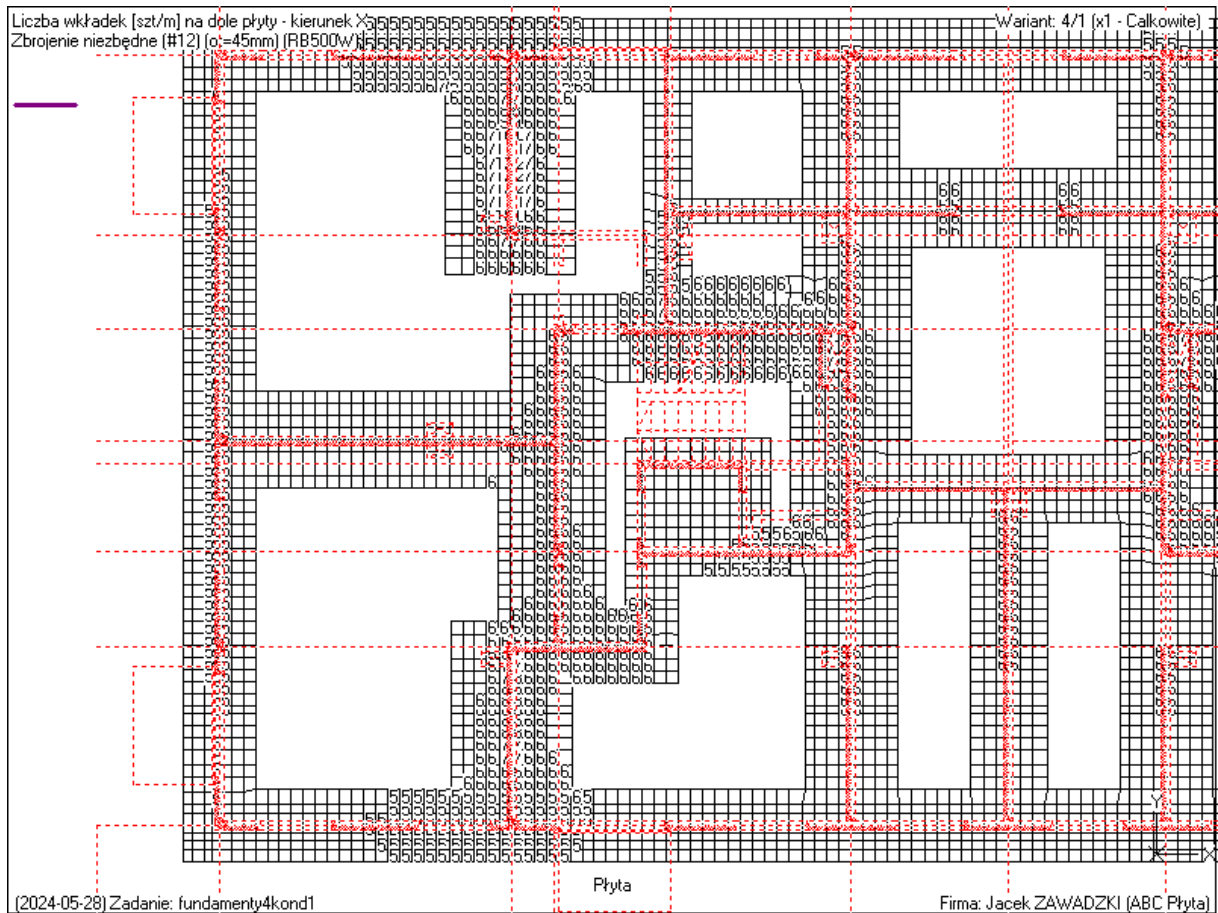
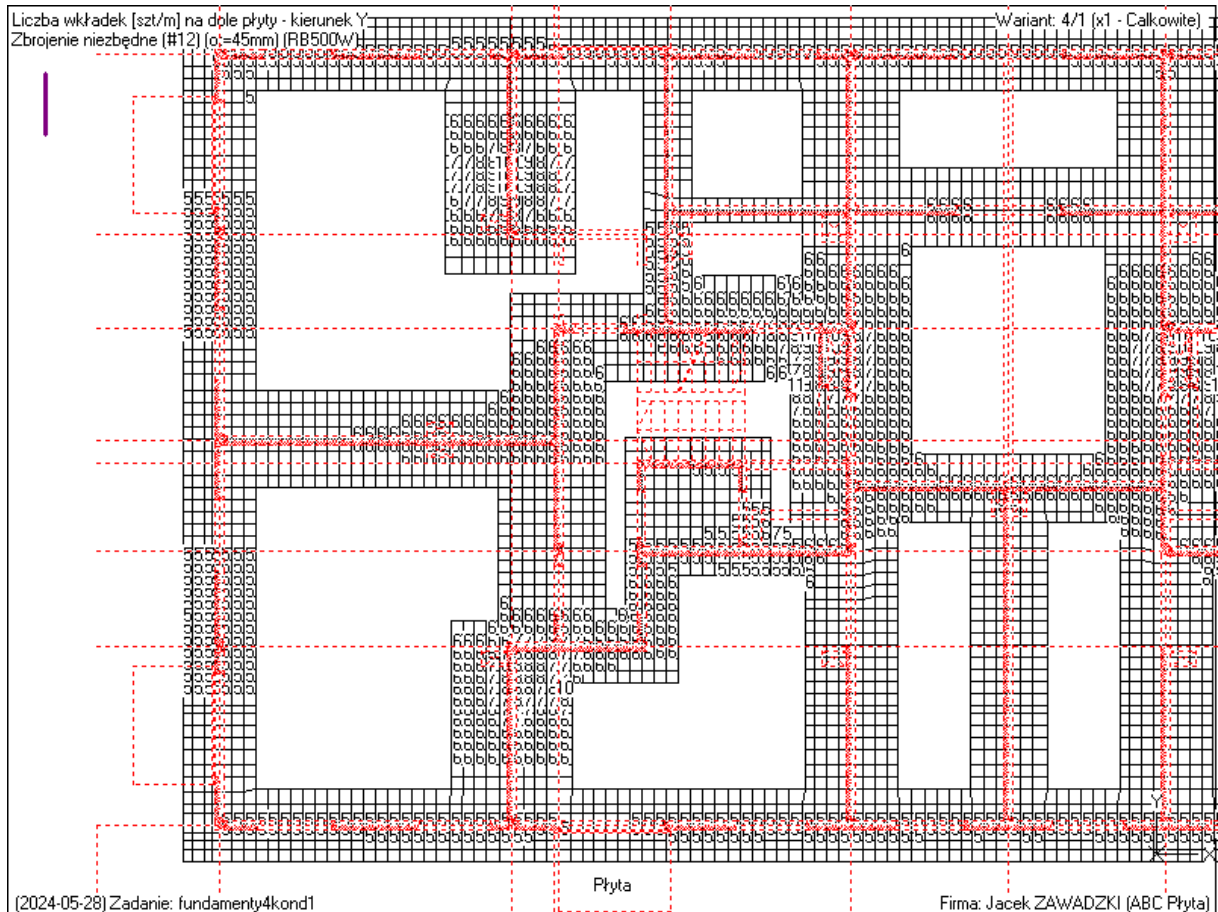
FUNDAMENTY.

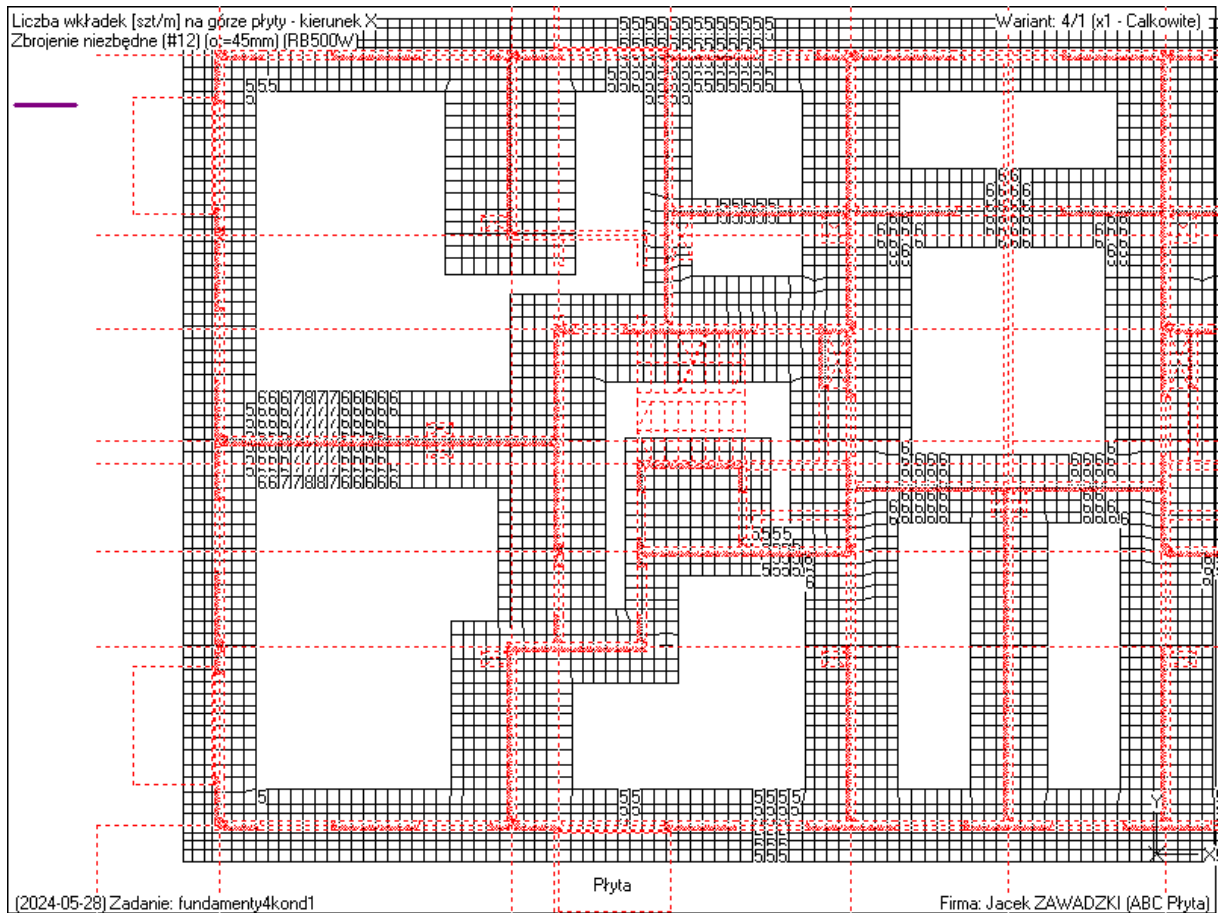
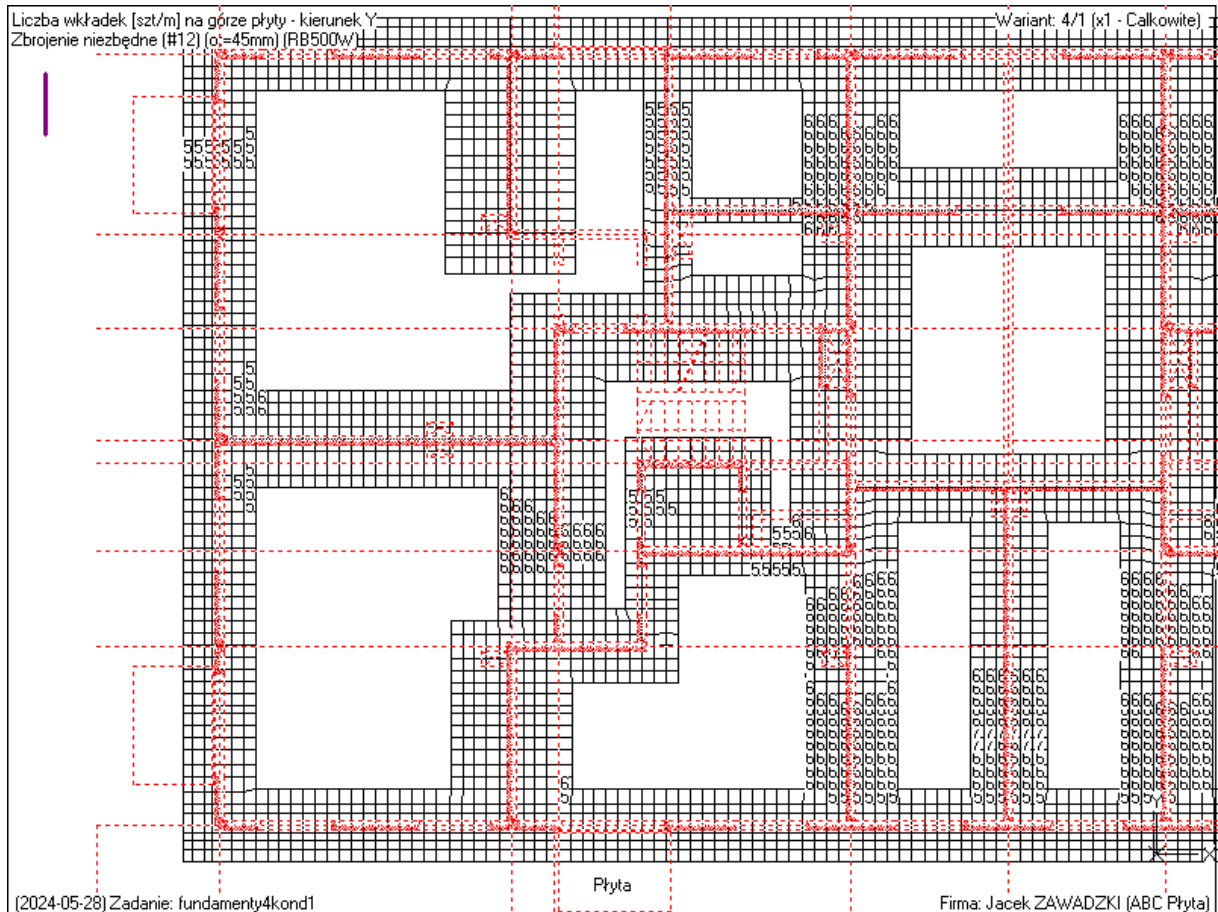






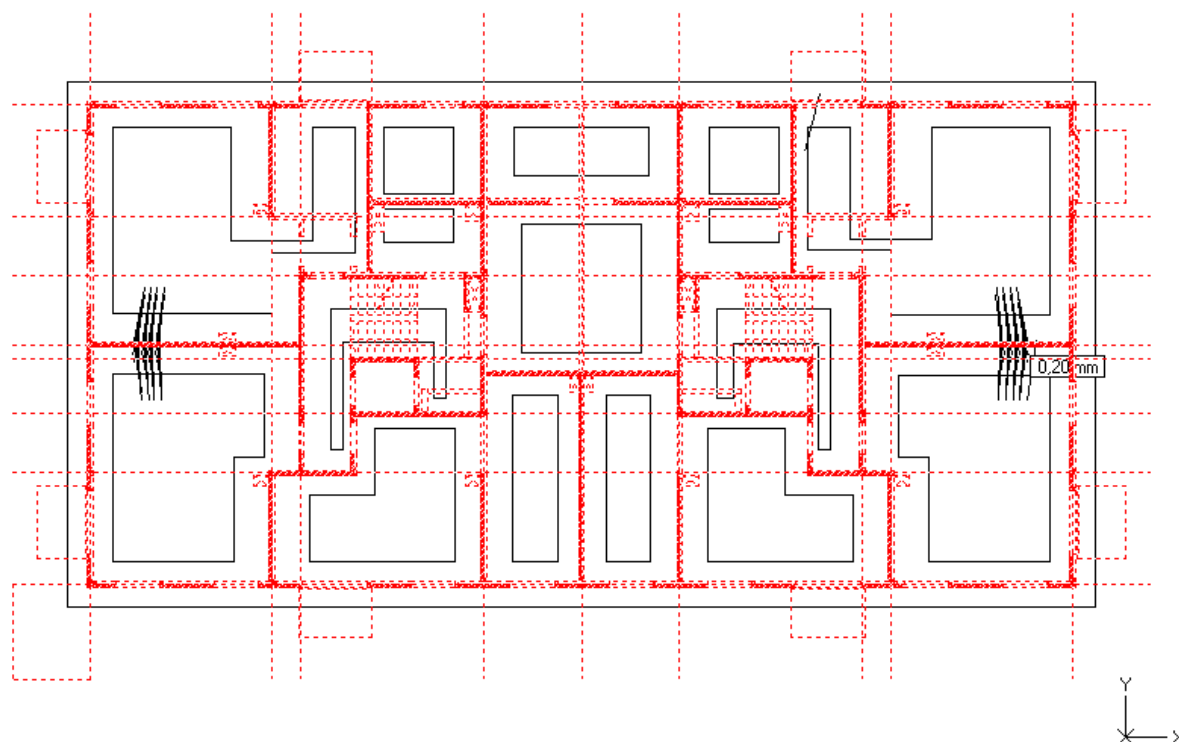






Zarysowanie na górze płyty

Wariant: 5/2 (Dodatkowy)



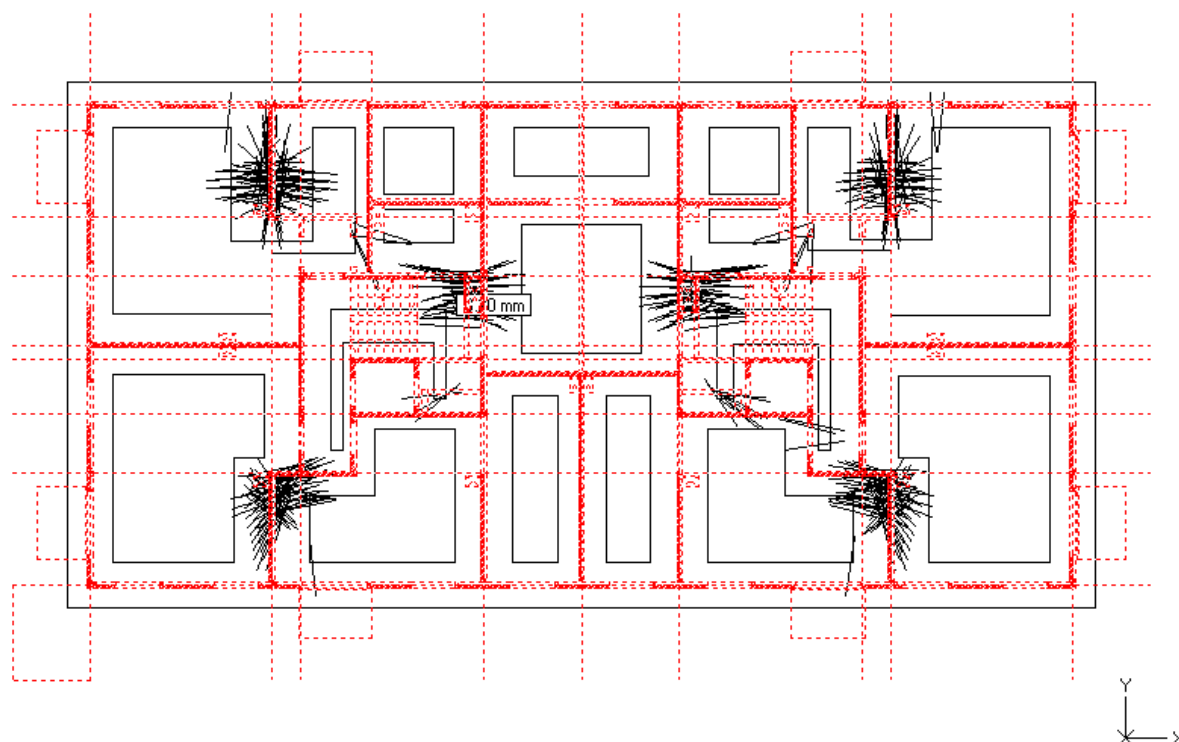
(2024-05-28) Zadanie: fundamenty4kond1

Płyta

Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)

Zarysowanie na dole płyty

Wariant: 5/2 (Dodatkowy)



(2024-05-28) Zadanie: fundamenty4kond1

Płyta

Firma: Jacek ZAWADZKI (ABC Płyta)

Sprawdził:

mgr inż. Sława Czajka

upr. proj. w specjalności konstrukcyjno-
bez ograniczeń nr MAZ/0001/POOK/09

Obliczenia wykonał:

mgr inż. Jacek Zawadzki

upr. proj. w specjalności konstrukcyjno- budowlanej
budowlanej bez ograniczeń nr Wa-188/90

STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz §
2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 6 ust.3, § 7, § 13 ust.1 pkt 2
rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20.II.1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 z późn. zmianami).

STWIERDZAM

że Ob. JACEK ZAWADZKI s.Grzegorza
magister inżynier budownictwa

urodzony(a) dnia 12 maja 1958 r. Warszawa

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej
projektanta

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

- 1/ do sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ do sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
 - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.



ARCHITEKT WOJEWÓDZKI
DYREKTOR WYDZIAŁU
Nadzoru Urbanistycznego i Budowlanego
Urzędu Wojewódzkiego w Warszawie
mgr inż. arch. Zygmunt Michałowski



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-2DM-NIJ-GIC *

Pan JACEK ZAWADZKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/6042/01
adres zamieszkania ul. AKACJOWA 59 B, 05-505 NOWY PRAŻMÓW
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-29 roku przez:

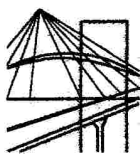
Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



sygn. akt. MAZ/7131/ 25 /09 /K

Warszawa, dnia 25 czerwca 2009 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.), **Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:**

Pani Sława Dorota Czajka

magister inżynier

urodzona dnia 6 sierpnia 1974 roku w m. Bychawa, córka Gabriela

uzyskała

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr MAZ/ 0001 /POOK/09

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwołanie niniejszej decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Zygmunt Garwoliński

2/ mgr inż. Leszek Ganowicz

3/ mgr inż. Hanna Bałaj





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-6CZ-5IN-JHX *

Pani SŁAWA DOROTA CZAJKA o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0530/09
adres zamieszkania ul. GWIAZDZISTA 27 m.234, 01-651 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-08-01 do 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-07-27 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

Warszawa dnia 15.04.2024

Projektant:

mgr inż. Jacek Zawadzki

nr upr. Wa-188/90

do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA O SPORZĄDZENIU PROJEKTU TECHNICZNEGO

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane niniejszym oświadczam, że projekt techniczny dla zamierzenia budowlanego:

WIELORODZINNY BUDYNEK MIESZKALNY O OBNIŻONEJ ENERGOCHŁONNOŚCI – PROJEKT TYPOWY
DO ADAPTACJI W PZT, 4 KONDYGNACJE (3 KONDYGNACJE MIESZKALNE ORAZ PODDASZE
UŻYTKOWE)

Sporządzony w dniu: 15.04.2024

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Warszawa dnia 15.04.2024

Projektantka sprawdzająca:

mgr inż. Sława Czajka

nr upr. MAZ/0001/POOK/09

do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTKI SPRAWDZAJĄCEJ O SPORZĄDZENIU PROJEKTU TECHNICZNEGO

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane niniejszym oświadczam, że projekt techniczny dla zamierzenia budowlanego:

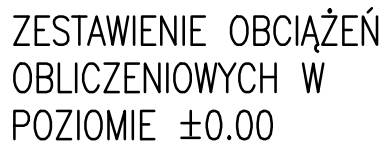
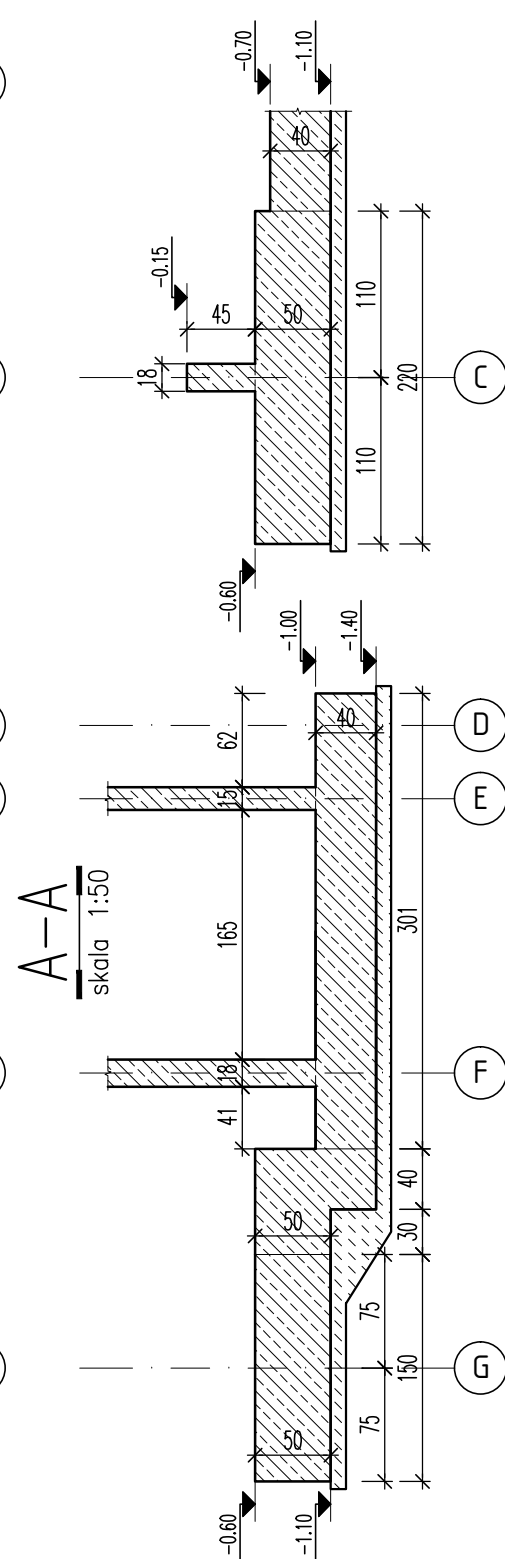
WIELORODZINNY BUDYNEK MIESZKALNY O OBNIŻONEJ ENERGOCHŁONNOŚCI – PROJEKT TYPOWY
DO ADAPTACJI W PZT, 4 KONDYGNACJE (3 KONDYGNACJE MIESZKALNE ORAZ PODDASZE
UŻYTKOWE)

Sporządzony w dniu: 15.04.2024

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

SPIS RYSUNKÓW KONSTRUKCYJNYCH

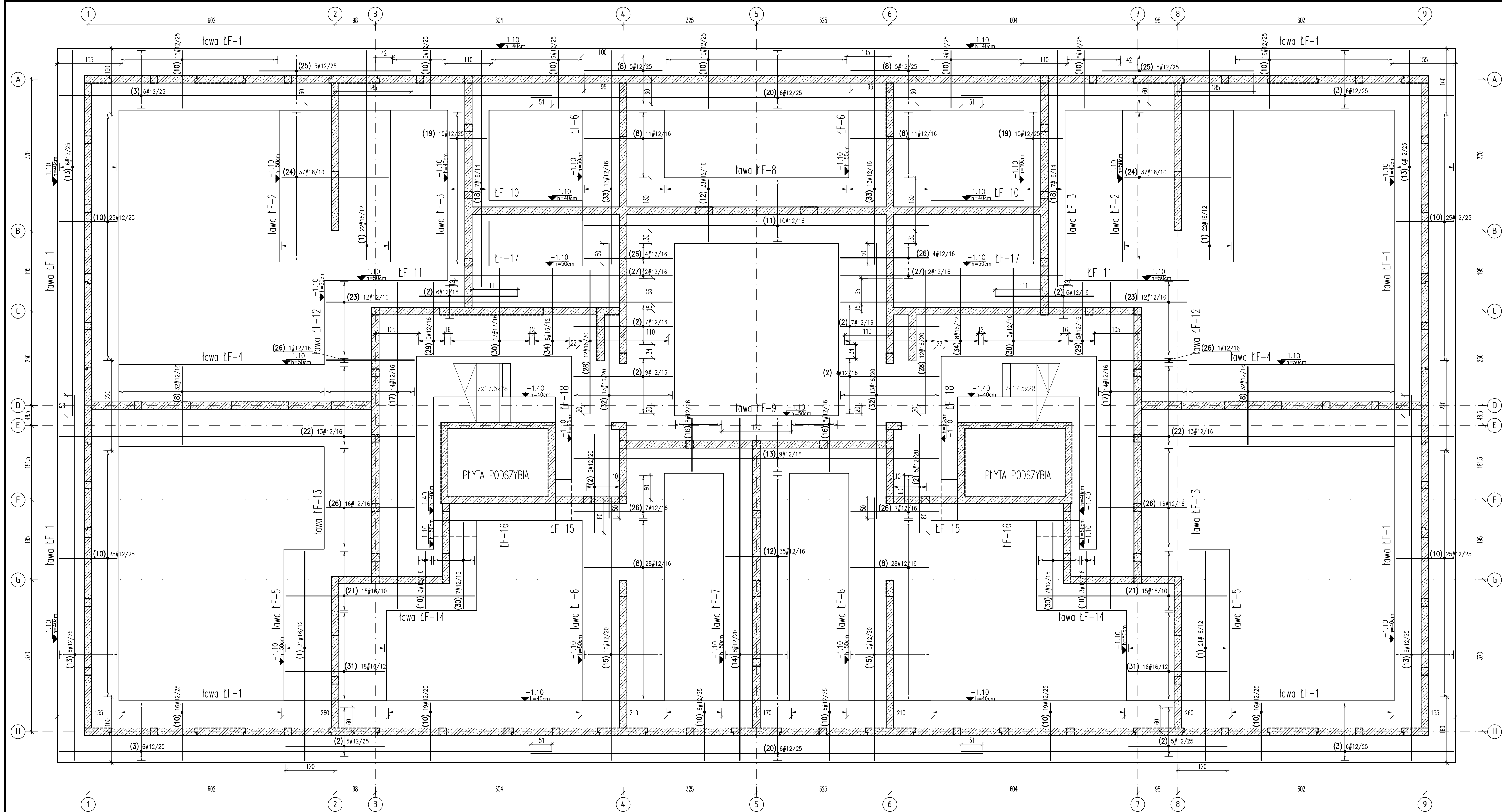
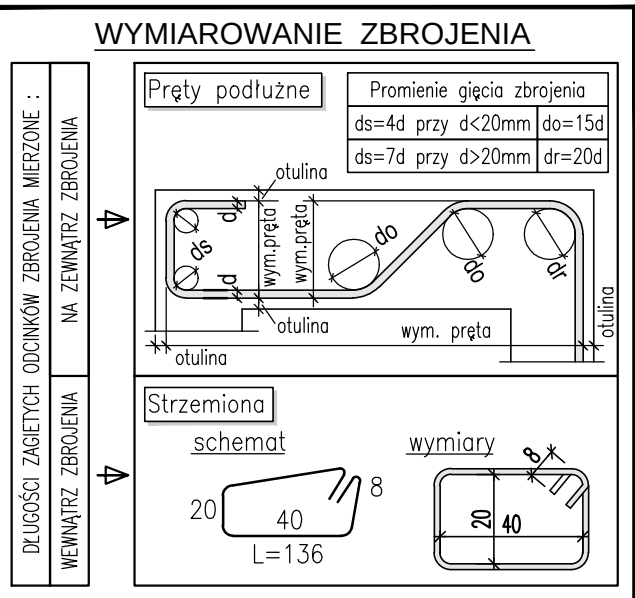
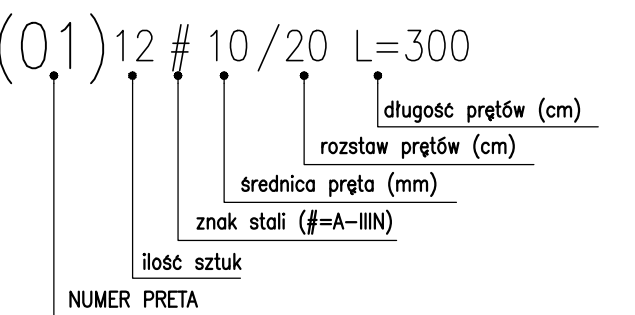
Inwestor	Ministerstwo Rozwoju i Technologii 00-607 Warszawa, Plac Trzech Krzyży 3/5
Projekt	Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)
Nr rysunku	Zawartość rysunku
BUDYNEK TYPOWY "B"	
B-K-01-1	Rzut fundamentów. Szalunek
B-K-01-2	Rzut fundamentów. Zbrojenie dolne
B-K-01-3	Rzut fundamentów. Zbrojenie górne
B-K-01-4	Płyta i ściany podszybia. Zbrojenie
B-K-01-5	Elementy żelbetowe w poziomie posadzki parteru. Szalunek
B-K-01-6	Elementy żelbetowe w poziomie posadzki parteru. Zbrojenie
B-K-01-7	Klatka schodowa - osie 3÷4. Szalunek i zbrojenie
B-K-01-8	Klatka schodowa - osie 6÷7. Szalunek i zbrojenie
B-K-01-9	Balkon stalowy na łącznikach typu isocorb. Elementy konstrukcji
B-K-00-1	Strop nad parterem. Ściany i słupy parteru. Szalunek
B-K-00-2	Strop nad parterem. Zbrojenie dolne
B-K-00-3	Strop nad parterem. Zbrojenie górne
B-K-00-4	Ściany żelbetowe w poziomie parteru
B-K-00-5	Słupy żelbetowe w poziomie parteru
B-K-10-1	Strop nad 1 piętrem. Ściany i słupy 1 piętra. Szalunek
B-K-10-2	Strop nad 1 piętrem. Zbrojenie dolne
B-K-10-3	Strop nad 1 piętrem. Zbrojenie górne
B-K-10-4	Ściany żelbetowe w poziomie 1 piętra
B-K-10-5	Słupy żelbetowe w poziomie 1 piętra
B-K-20-1	Strop nad 2 piętrem. Ściany i słupy 2 piętra. Szalunek
B-K-20-2	Strop nad 2 piętrem. Zbrojenie dolne
B-K-20-3	Strop nad parterem. Zbrojenie górne
B-K-20-4	Ściany żelbetowe w poziomie 2 piętra
B-K-20-5	Słupy żelbetowe w poziomie 2 piętra
B-K-30-1	Elementy żelbetowe w poziomie poddasza. Szalunek
B-K-30-2	Elementy żelbetowe w poziomie poddasza. Zbrojenie
B-K-30-3	Ściany żelbetowe w poziomie poddasza



1. Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualne wody koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesień do architektury i pozostałych branż.
2. Wszelkie zmiany, które wykonawca decyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
3. Wykopy pod fundamenty winny być przedmiotem odbioru technicznego.
4. Przekopania pod fundamentami należy uzupełnić chudym betonem.
5. Wykop pod fundamenty należy chronić przed opadami atmosferycznymi.
6. Na rysunku podano rzędną posadowienia fundamentów oraz ich grubość.

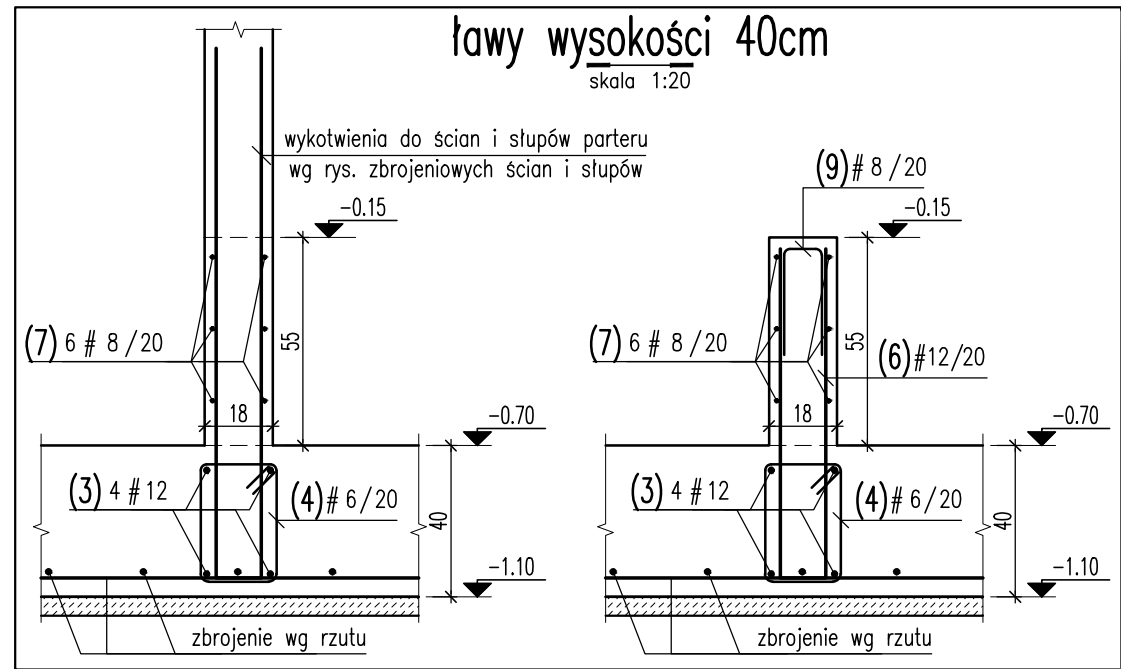
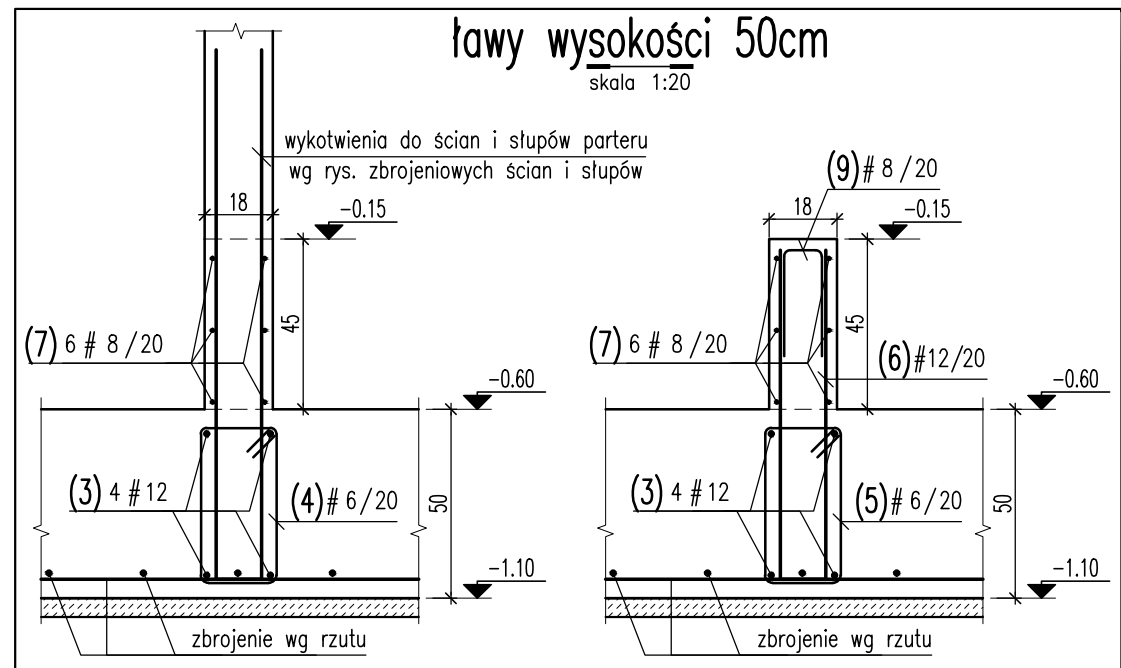
Stal: # A-IIIIN

INWESTOR:			
OBJĘT: Wskazany budynek mieszkalny o zabudowie wieloprojektowej - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)			
PROJEKTANT:	mgr inż. Jacek Zawadzki ul. bud. nr. 'WA-188/90 - specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń		
SPRAWOZDAWCY:	mgr inż. Sławomir Czajko ul. bud. nr. 'HAZ/2000' /POCOK/09 - specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń		
RYTUŚKON:	Rzut fundamentów Szalunek		
FAZA:	PROJEKT TECHNICZNY	DATA:	15.04.2024
		SKALA:	1:50
BRANŻA:	KONSTRUKCJA		
	REWIZJA NR ETS:	B-K-01-1	



- UWAGI:**
- Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualne wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesienia do architektury i pozostałych branż.
 - Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
 - Wykotwienia pod schody wg rysunków zbrojenia schodów.
 - Wykotwienia pod słupy i ściany żelbetowe wg rysunków zbrojenia słupów i ścian.
 - Otulina prętów zbrojenia fundamentów 45mm.

Beton: C25/30 W8
Stal: # A-IIIIN



WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

Nr		Ø [mm]	Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	Długość całkowita [m]				
		Ø [mm]	Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	6	8	12	16	18
1	#16	A IIIIN	86		510						
2	#12	A IIIIN	64		240				153.6		
3	#12	A IIIIN	109		1200				1308		
4	#6	A IIIIN	600		114	684					
5	#6	A IIIIN	553		134	741.02					
6	#12	A IIIIN	857		186				1594.02		
7	#8	A IIIIN	124		1200				1488		
8	#12	A IIIIN	152		190				288.8		
9	#8	A IIIIN	873		72	628.56					
10	#12	A IIIIN	268		140				375.2		
11	#12	A IIIIN	10		840				84		
12	#12	A IIIIN	63		150				94.5		
13	#12	A IIIIN	33		890				293.7		

WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

Nr		Ø [mm]	Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	Długość całkowita [m]				
		Ø [mm]	Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	6	8	12	16	18
14	#12	A IIIIN	8		835				66.8		
15	#12	A IIIIN	20		640				128		
16	#12	A IIIIN	16		130				20.8		
17	#12	A IIIIN	28		795				222.6		
18	#16	A IIIIN	14		575				80.5		
19	#12	A IIIIN	30		90				27		
20	#12	A IIIIN	12		1100				132		
21	#16	A IIIIN	30		460				138		
22	#12	A IIIIN	26		865				224.9		
23	#12	A IIIIN	24		844				202.56		
24	#16	A IIIIN	74		260				192.4		
25	#12	A IIIIN	10		370				37		
26	#12	A IIIIN	56		215				120.4		

WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

Nr		Ø [mm]	Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	Długość całkowita [m]				
		Ø [mm]	Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	6	8	12	16	18
27	#12	A IIIIN	4		542						
28	#16	A IIIIN	24		350					84	
29	#12	A IIIIN	10		175				17.5		
30	#12	A IIIIN	40		210				84		
31	#16	A IIIIN	36		240					86.4	
32	#16	A IIIIN	26		670					174.2	
33	#12	A IIIIN	26		520				135.2		
34	#16	A IIIIN	16		210					33.6	
Długość ogółem [m]							1425.02	2116.56	5632.26	1227.7	
Ciężar 1mb [kg]							0.222	0.395	0.888	1.58	
Ciężar ogółem [kg]							316.4	836	5001.4	1939.8	
Ciężar wg klas stali [kg]									(A IIIIN) 8093.6		
Ciężar razem [kg]											8093.6

INWESTOR:

OBIEKT: Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)

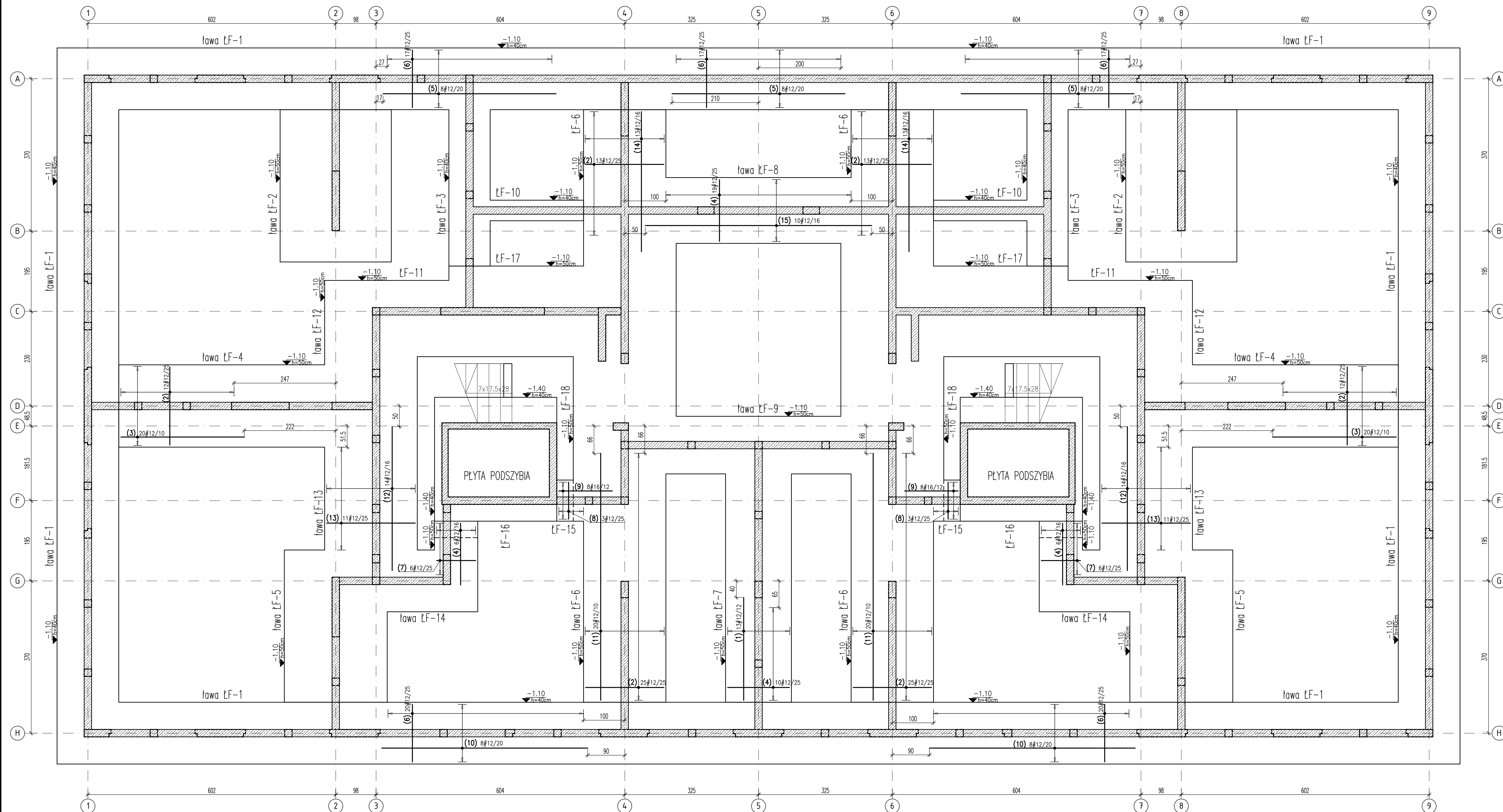
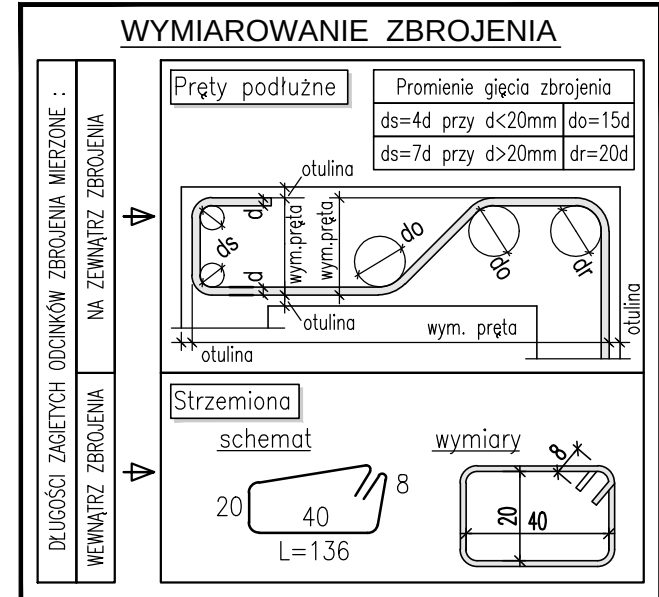
PROJEKTANT: mgr inż. Jacek Zawadzki upr. bud nr WA-188/90 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Sławomir Czajka upr. bud nr MA2/0001/POCOK/09 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń

RYSTUNEK: Rzut fundamentów Zbrojenie dolne

FAZA: PROJEKT TECHNICZNY DATA: 15.04.2024 SKALA: 1:50

BRANŻA: KONSTRUKCJA REWIZJA: NR RYS.: B-K-01-2



(01) 12 # 10 / 20 L=300

NUMER PRETA

ilość sztuk

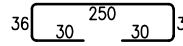
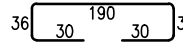
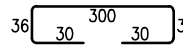
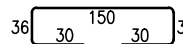
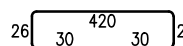
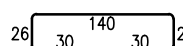
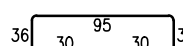
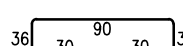
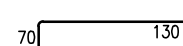
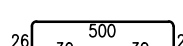
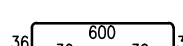
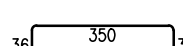
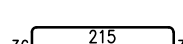
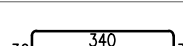
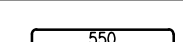
znak stali (#=A-IIN)

średnica pręta (mm)

rozstaw prętów (cm)

długość prętów (cm)

W Y K A Z S T A L I Z B R O J E N I O W E J

				Objekt:	Rys. Nr rys. Strona. 1 Data Wyk			
Nr	Ø [mm]	Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	12	16	Długość całkowita [m]
1	Ø 12	A IIIN	13		382	49.66		
2	Ø 12	A IIIN	100		322	322		
3	Ø 12	A IIIN	40		432	172.8		
4	Ø 12	A IIIN	41		282	115.62		
5	Ø 12	A IIIN	24		532	127.68		
6	Ø 12	A IIIN	91		252	229.32		
7	Ø 12	A IIIN	12		227	27.24		
8	Ø 12	A IIIN	6		222	13.32		
9	Ø 16	A IIIN	16		200	32		
10	Ø 12	A IIIN	16		612	97.92		
11	Ø 12	A IIIN	40		732	292.8		
12	Ø 12	A IIIN	28		482	134.96		
13	Ø 12	A IIIN	22		347	76.34		
14	Ø 12	A IIIN	26		472	122.72		
15	Ø 12	A IIIN	10		682	68.2		
				Długość ogółem [m]	1850.58	32		
				Cieężar 1mb [kg]	0.888	1.58		
				Cieężar ogółem [kg]	1643.3	50.6		
				Cieężar wg klas stali [kg]	(A IIIN) 1693.9			
				Cieężar razem [kg]				

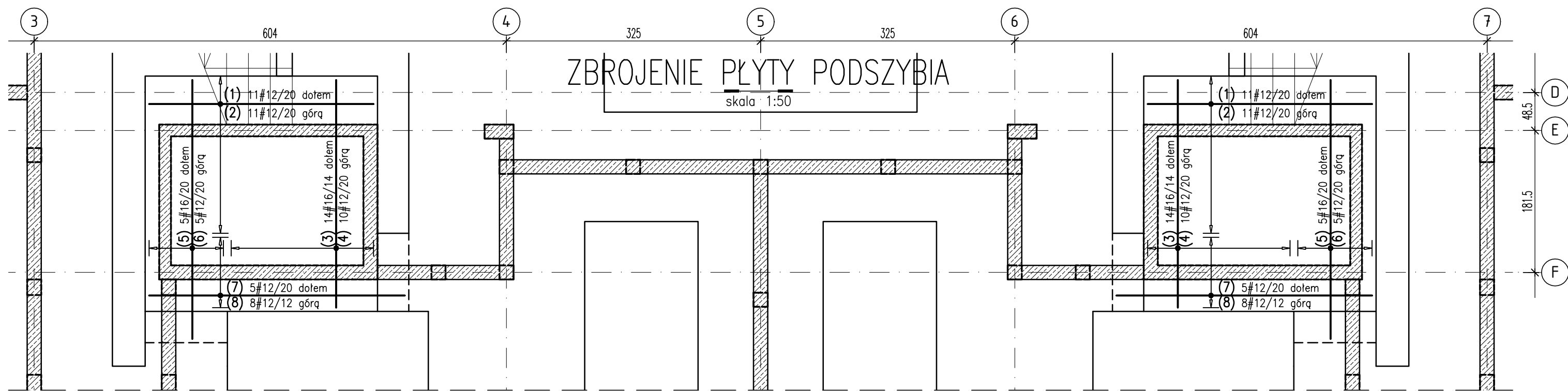
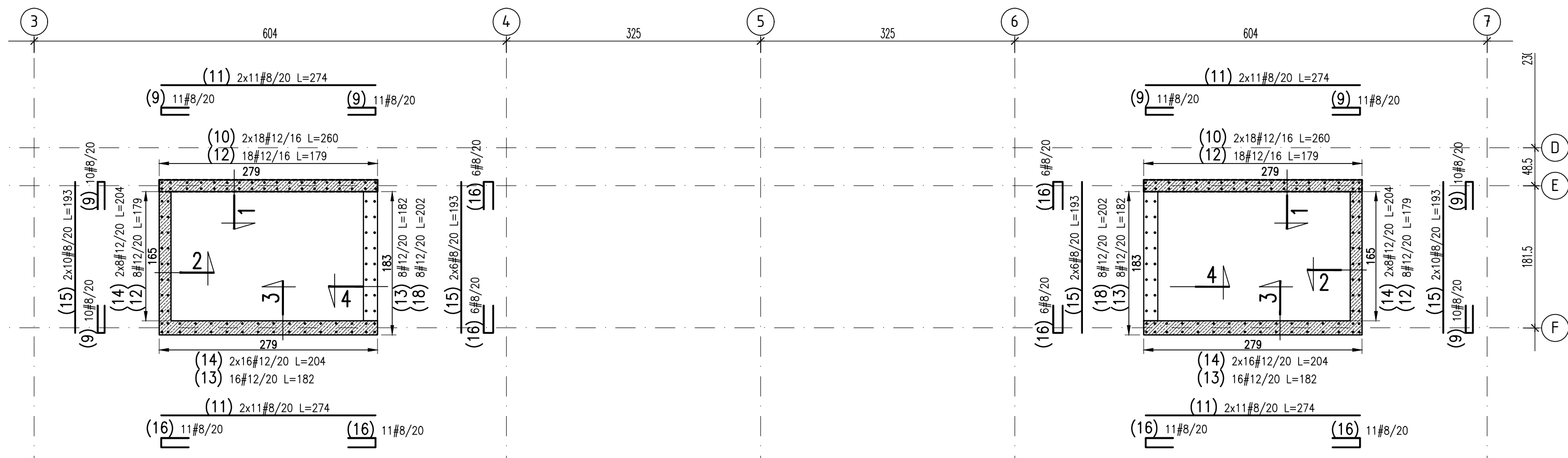
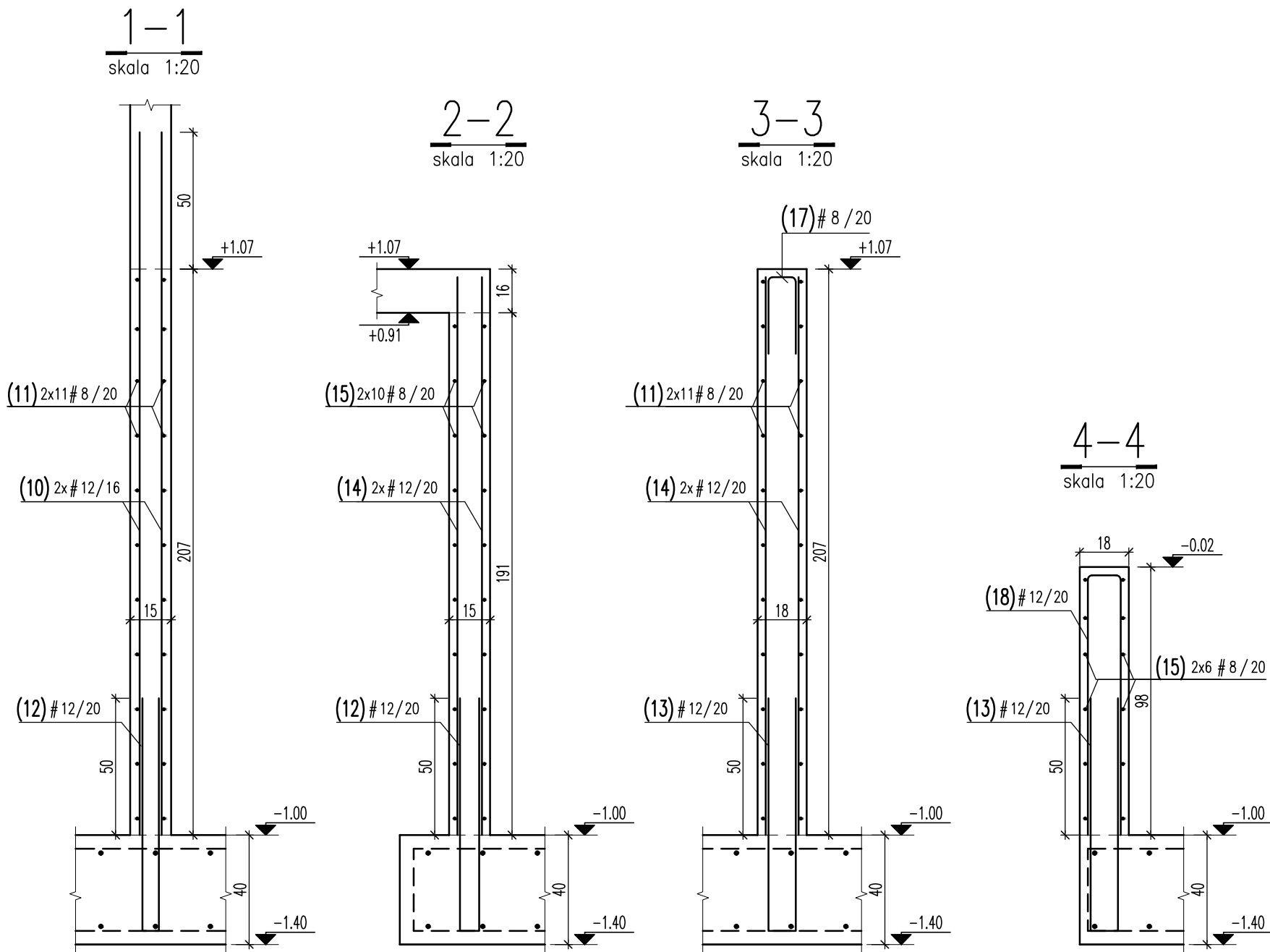
1693.9

UWAGI:

1. Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty zwizualizowane. Ewentualne wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesień do architektury i pozostałych branż.
2. Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
3. Wykotwienia pod schody wg rysunków zbrojenia schodów.
4. Wykotwienia pod słupy i ściany żelbetow wg rysunków zbrojenia słupów i ścian.
5. Otulina prętów zbrojenia fundamentów 45mm.

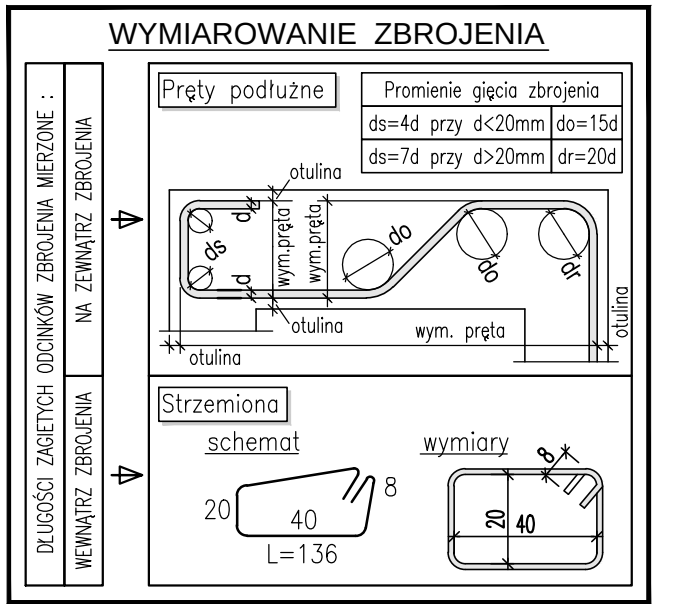
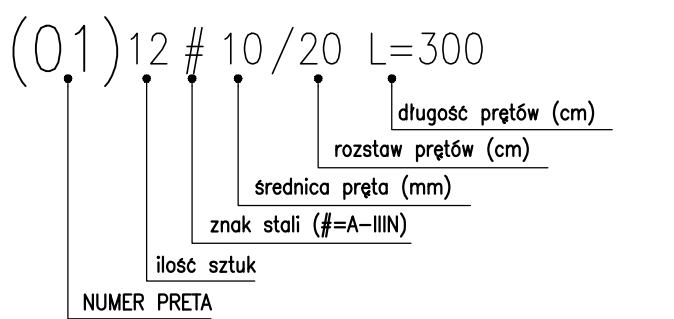
Beton: C25/30 W8
Stal: # A-IIIIN

INWESOR:			
OBIEKT: Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytko			
PROJEKTANT:	mgr inż. Jacek Zawadzki upr. bud nr WA-185/90 w szczególności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń		
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sława Czajka upr. bud nr MAZ/0001 /PODK/09 w szczególności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń		
Rzut fundamentów Zbrojenie górne			
RYSUNEK:			
FAZA:	PROJEKT TECHNICZNY	DATA:	15.04.2024
BRANŻA:		REWIZJA:	NR RYS:
KONSTRUKCJA		B-K-01-3	



WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

Objekt:				Rys. Nr rys. Strona 1 Data Wsk			
Nr	Ø [mm]	Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	Długość całkowita [m]	
1	#12	A IIIN	22	26 287 30 26	399	8	12
2	#12	A IIIN	22	287	287	87.78	
3	#16	A IIIN	28	26 291 30 26	403		112.84
4	#12	A IIIN	20	291	291	58.2	
5	#16	A IIIN	10	26 331 30 26	443		44.3
6	#12	A IIIN	10	331	331	33.1	
7	#12	A IIIN	10	26 327 30 26	439	43.9	
8	#12	A IIIN	16	327	327	52.32	
9	#8	A IIIN	84	11 35	81	68.04	
10	#12	A IIIN	72	260	260	187.2	
11	#8	A IIIN	88	274	274	241.12	
12	#12	A IIIN	52	9 85	179	93.08	
13	#12	A IIIN	48	12 85	182	87.36	
14	#12	A IIIN	96	204	204	195.84	
15	#8	A IIIN	64	193	193	123.52	
16	#8	A IIIN	68	14 35	84	57.12	
17	#8	A IIIN	28	12 30	72	20.16	
18	#12	A IIIN	16	12 95	202	32.32	
Długość ogółem [m]					509.96	934.24	157.14
Ciężar 1mb [kg]					0.395	0.888	1.58
Ciężar ogółem [kg]					201.4	829.6	248.3
Ciężar wg klas stali [kg]						(A IIIN)	1279.3
Ciężar razem [kg]							1279.3



- UWAGI:
1. Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualne wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesień do architektury i pozostałych branż.
 2. Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
 3. Otulina prętów zbrojenia fundamentów 45mm.
 4. Otulina prętów zbrojenia ścian 25mm.

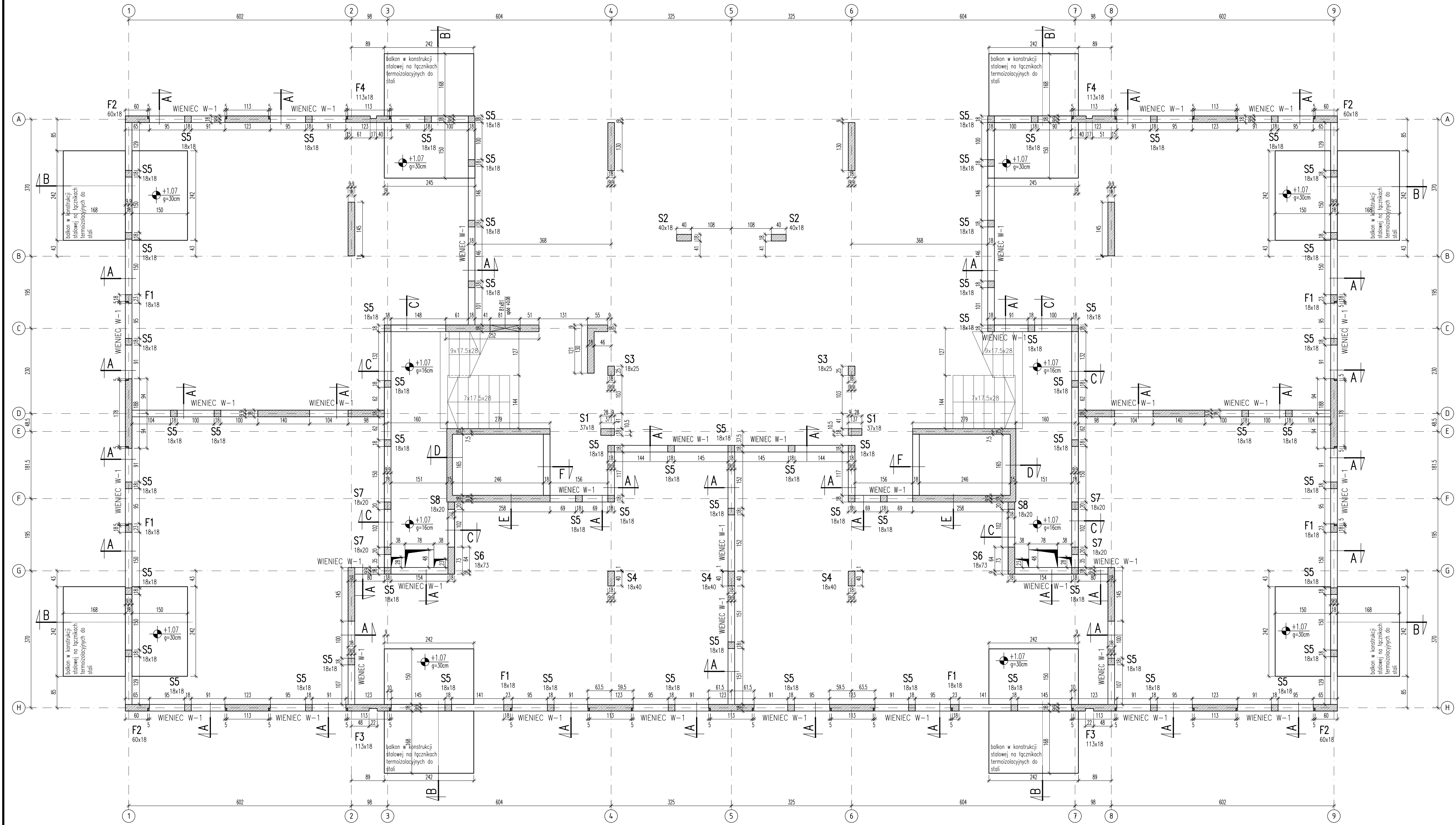
Beton:

plyta podszycia C25/30 W8

ściany podszycia C20/25

Stal: # A-IIIN

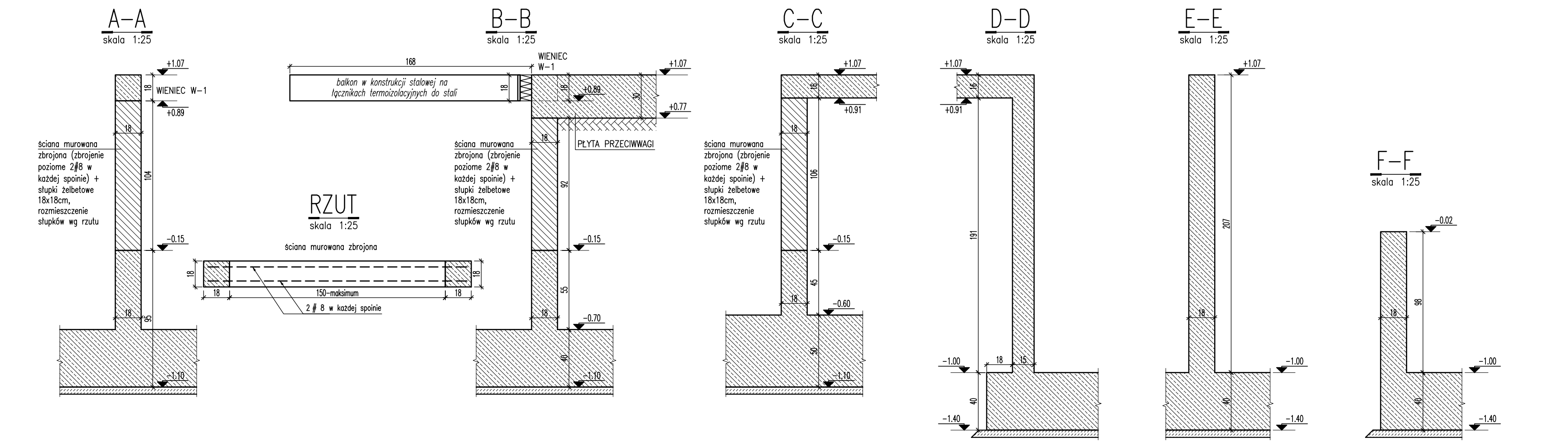
INWESTOR:		
OBJEKT: Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)		
PROJEKTANT:	mgr inż. Jacek Zawadzki upr. bud nr WA-188/90 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sławomir Czajka upr. bud nr MAZ/0001/POOK/09 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	
RYSUnek: Płyta i ściany podszycia Zbrojenie		
FAZA:	PROJEKT TECHNICZNY	DATA: 15.04.2024 SKALA: 1:50
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	REWIZJA NR RYS. B-K-01-4



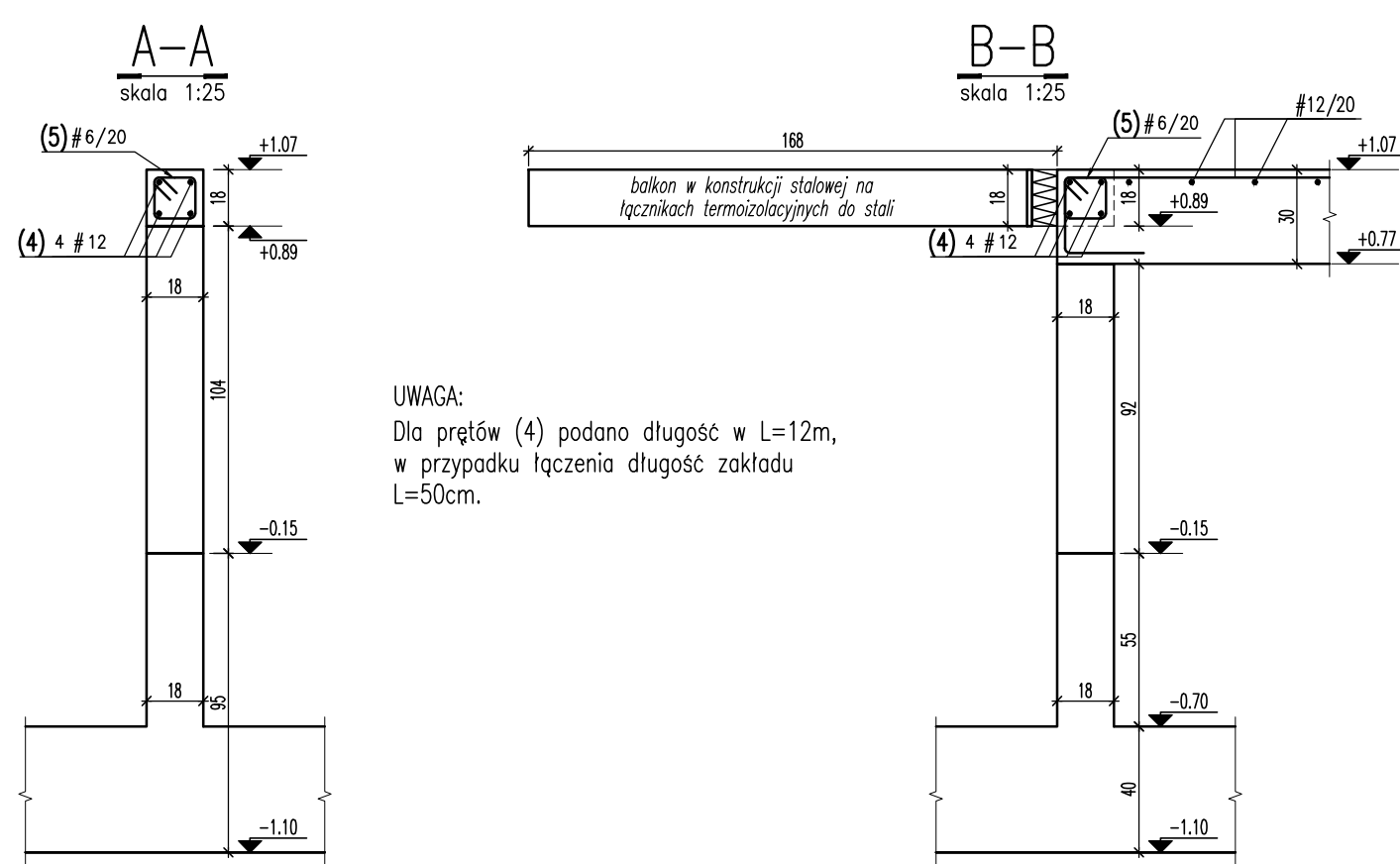
UWAGI:

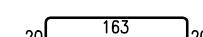
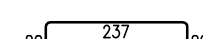
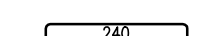
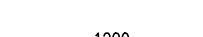
1. Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualne wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesienia do architektury i pozostałych branż.
2. Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
3. W ścianach murowanych konstrukcyjnych nie można wykonywać żadnych dodatkowych bruzd i otworów bez porozumienia z nadzorem autorskim.

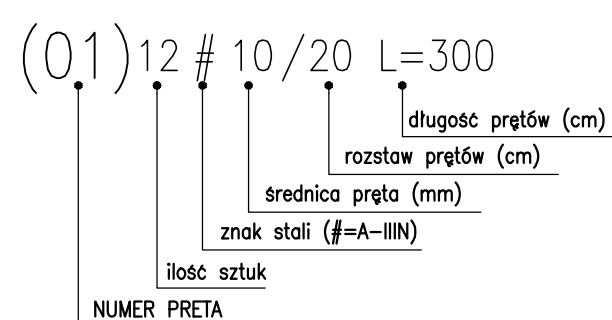
Beton: C20/25
Stal: # A-IIIIN
Mur konstrukcyjny:
błoczki siłkatowe klasy 20MPa
na zaprawie klasy 10MPa



INWESTOR:	
OBIEKT:	Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)
PROJEKTANT:	mgr inż. Jacek Zawadzki upr. bud nr. WA-188/190 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sławomir Czajka upr. bud nr. AAZ/0001/POK/09 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń
WYKONK:	Elementy żelbetonowe w poziomie posadzki parteru (+1.07) Szalunek
FAZA:	PROJEKT TECHNICZNY
DATA:	15.04.2024
SKALA:	1:50
BRANŻA:	KONSTRUKCJA
REWIZJA:	NR RYS
	B-K-01-5



				Opiek:		Rys. Nr rys. 1 Strona Data Wyk.	
Nr	d [mm]	Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	Długość całkowita [m]	
1	#12	A-III	104		253	6	12
2	#12	A-III	48		327		156.96
3	#12	A-III	16		330		52.8
4	#12	A-III	45		1200		540
5	#6	A-III	556		66		366.96
				Długość ogółem [m]	366.96	1012.88	
				Ciegar 1mb [kg]	0.222	0.888	
				Ciegar ogółem [kg]	81.5	894.4	
				Ciegar wg klasy stali	(A-III)	980.9	
				Ciegar razem [kg]			980.9

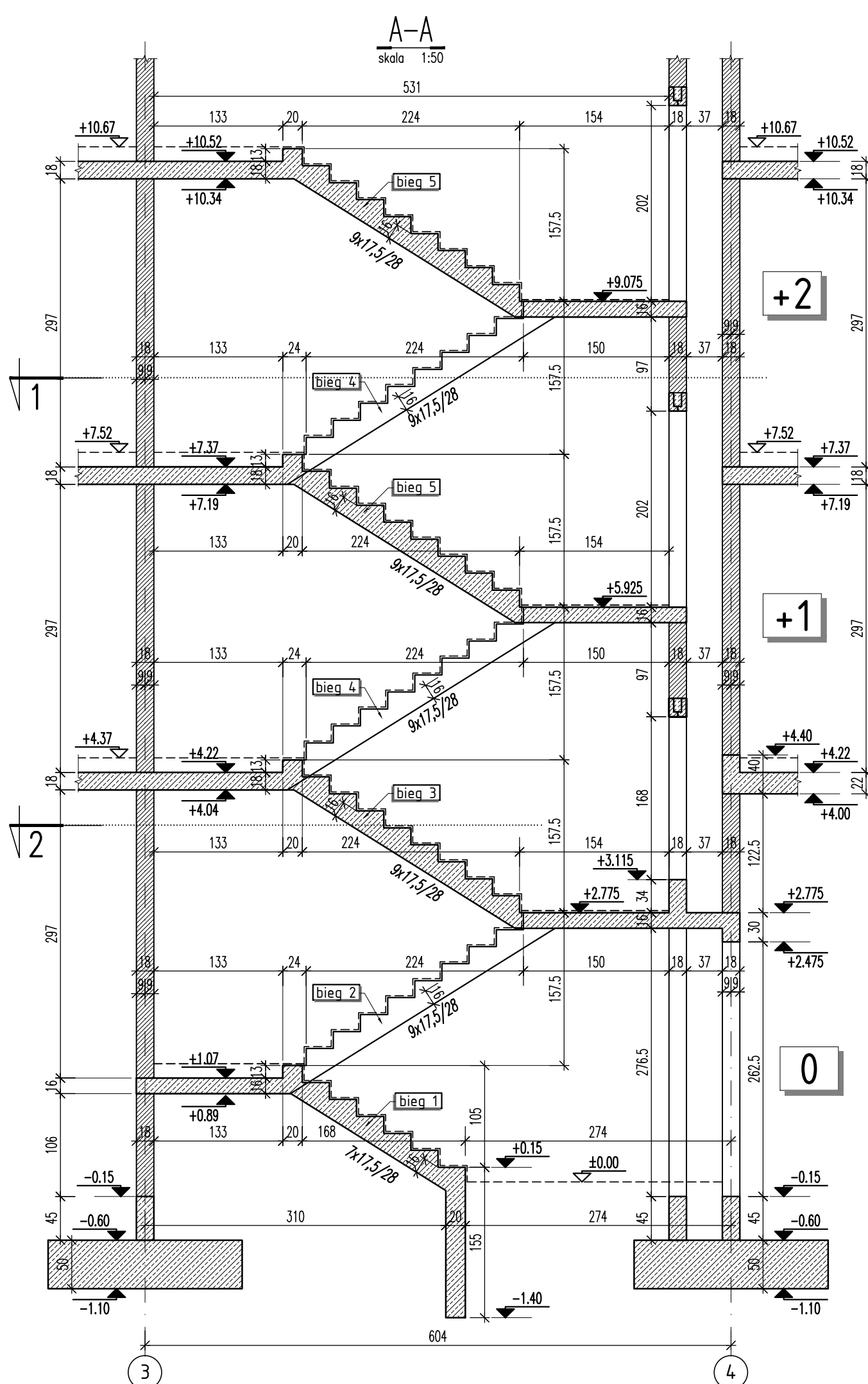
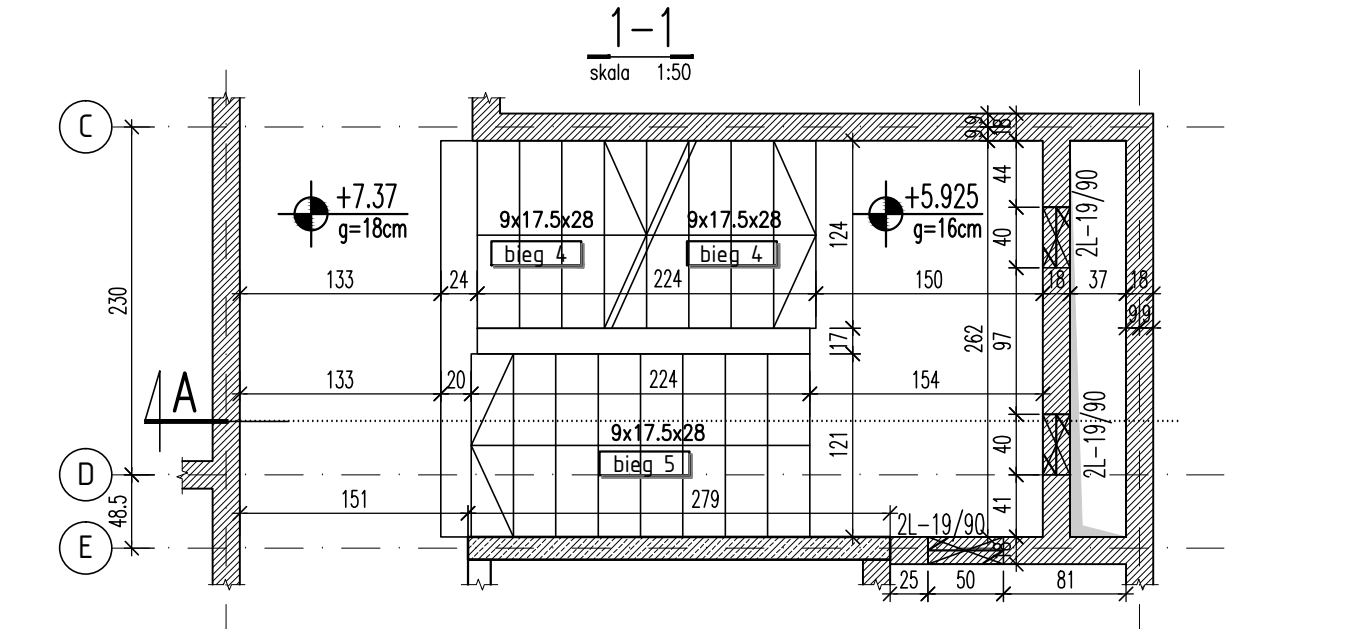
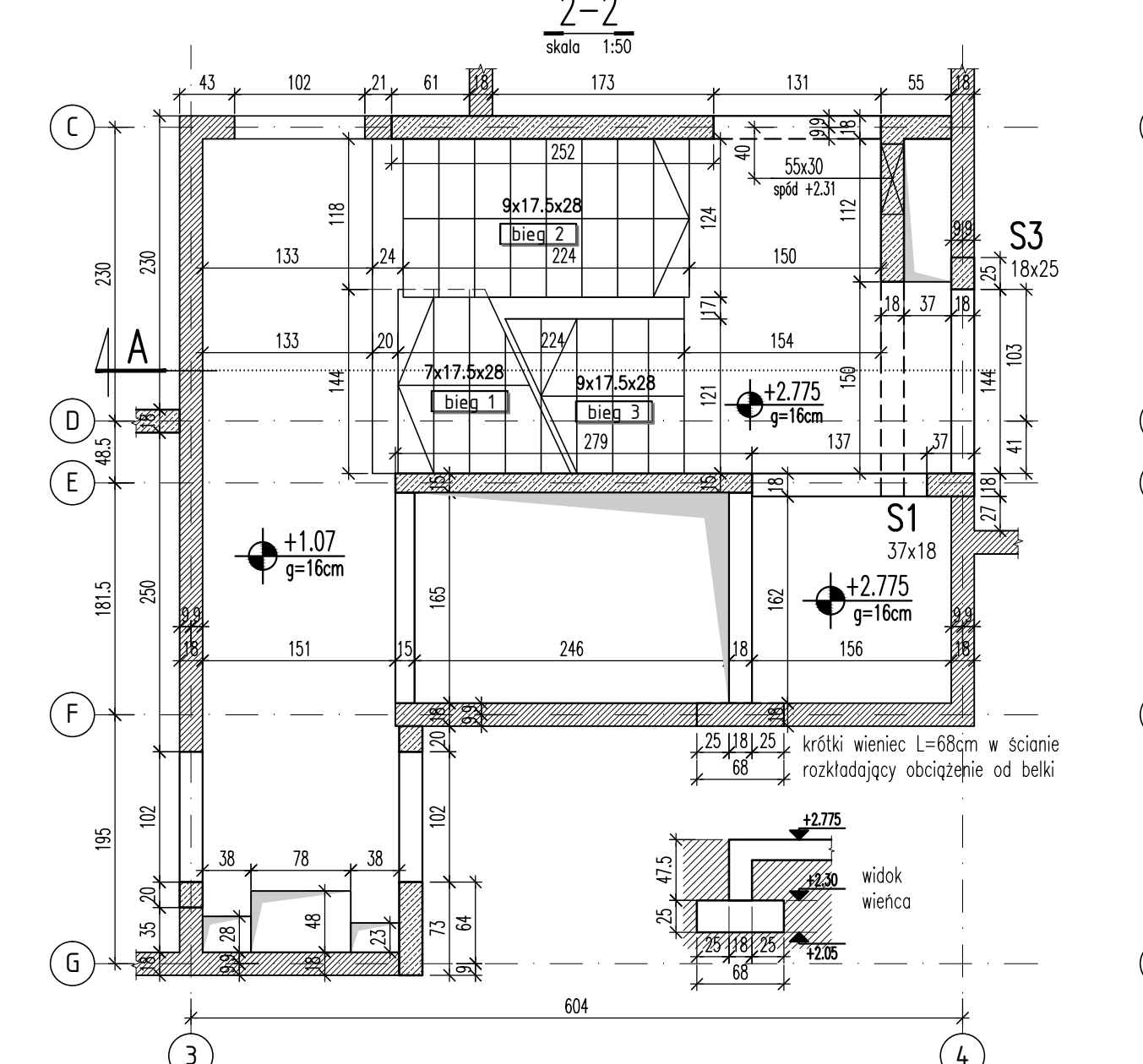
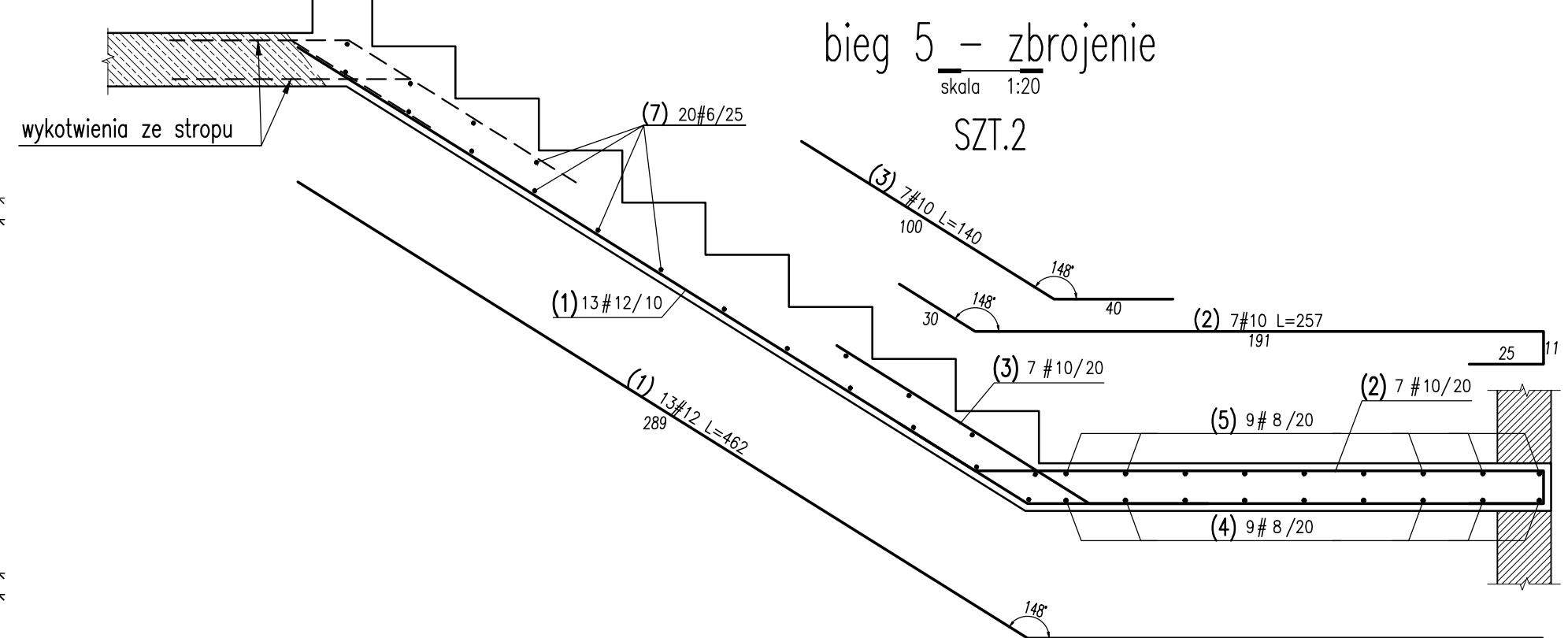
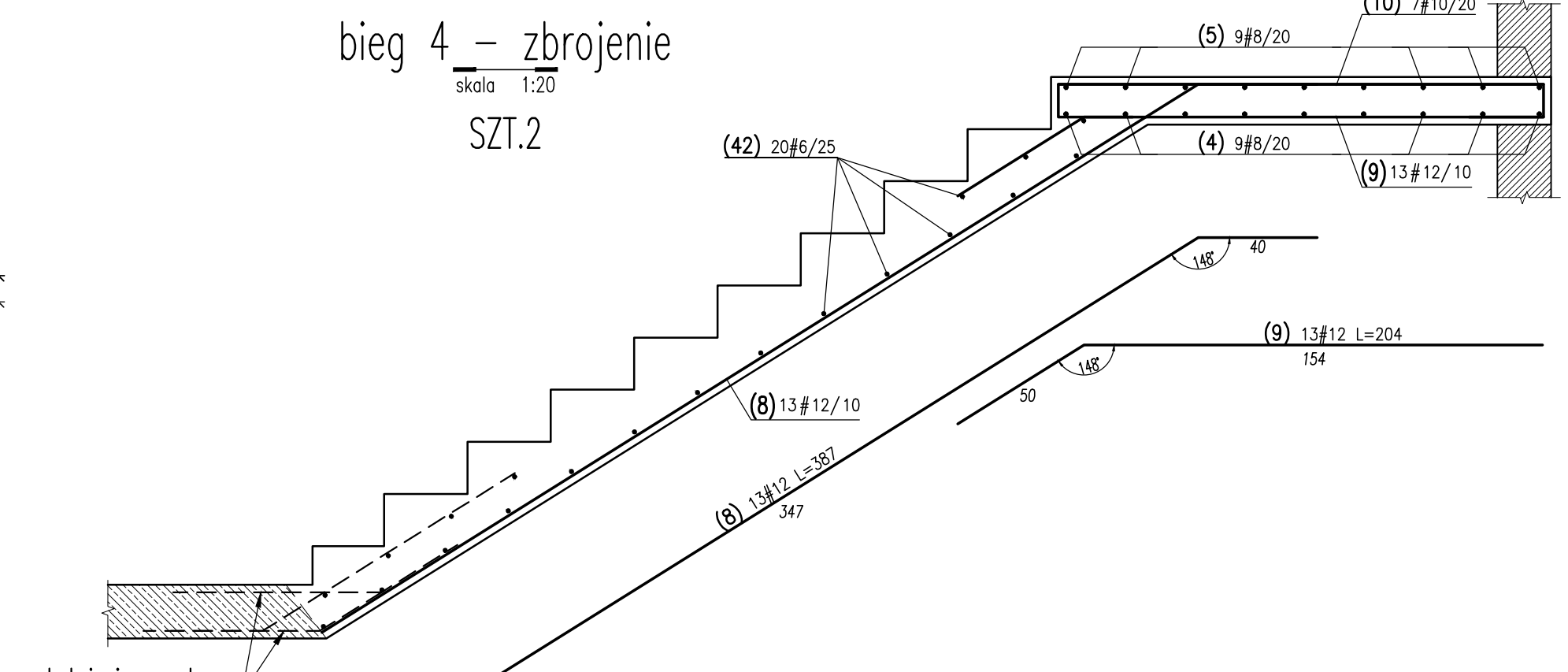
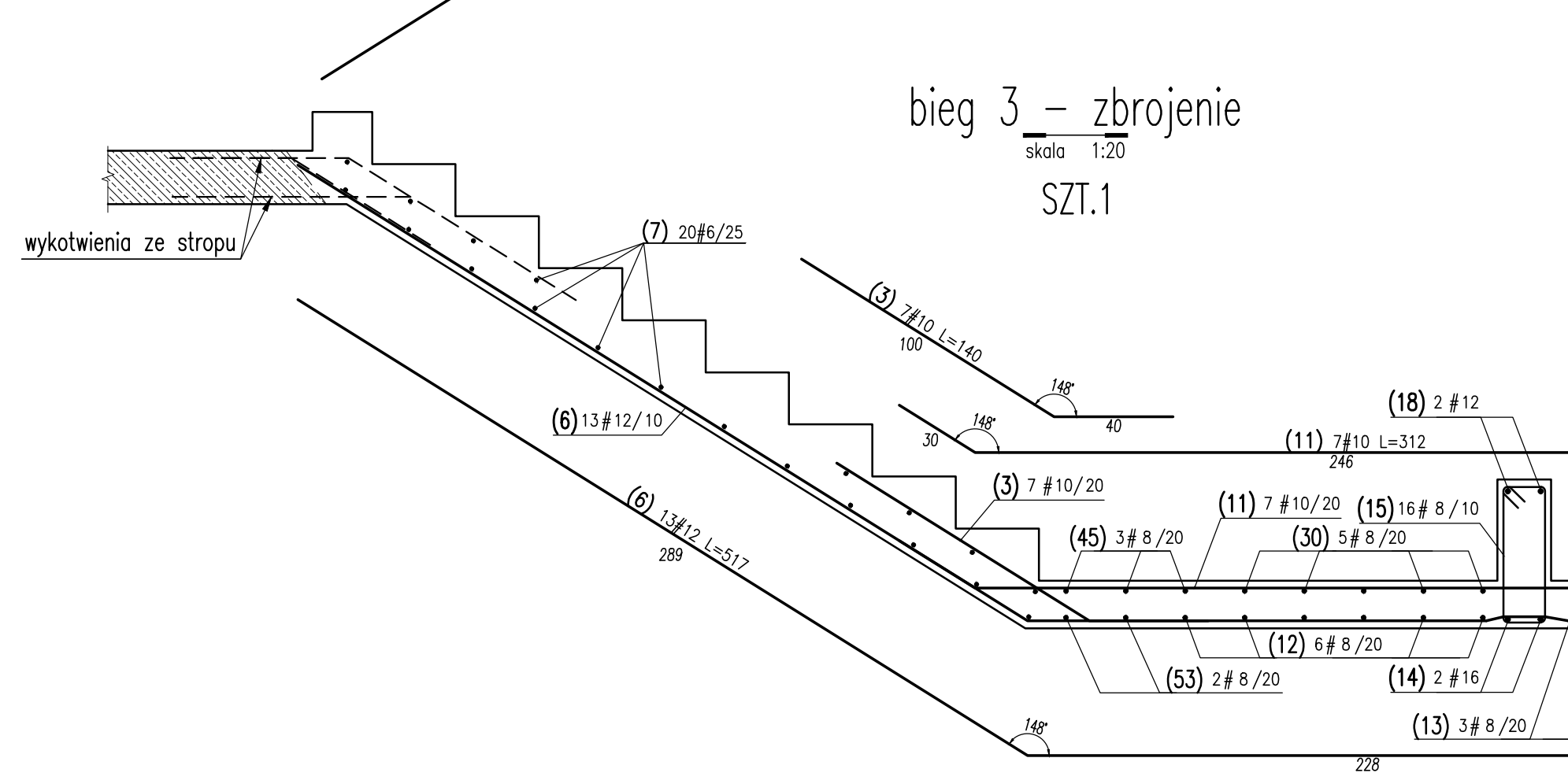
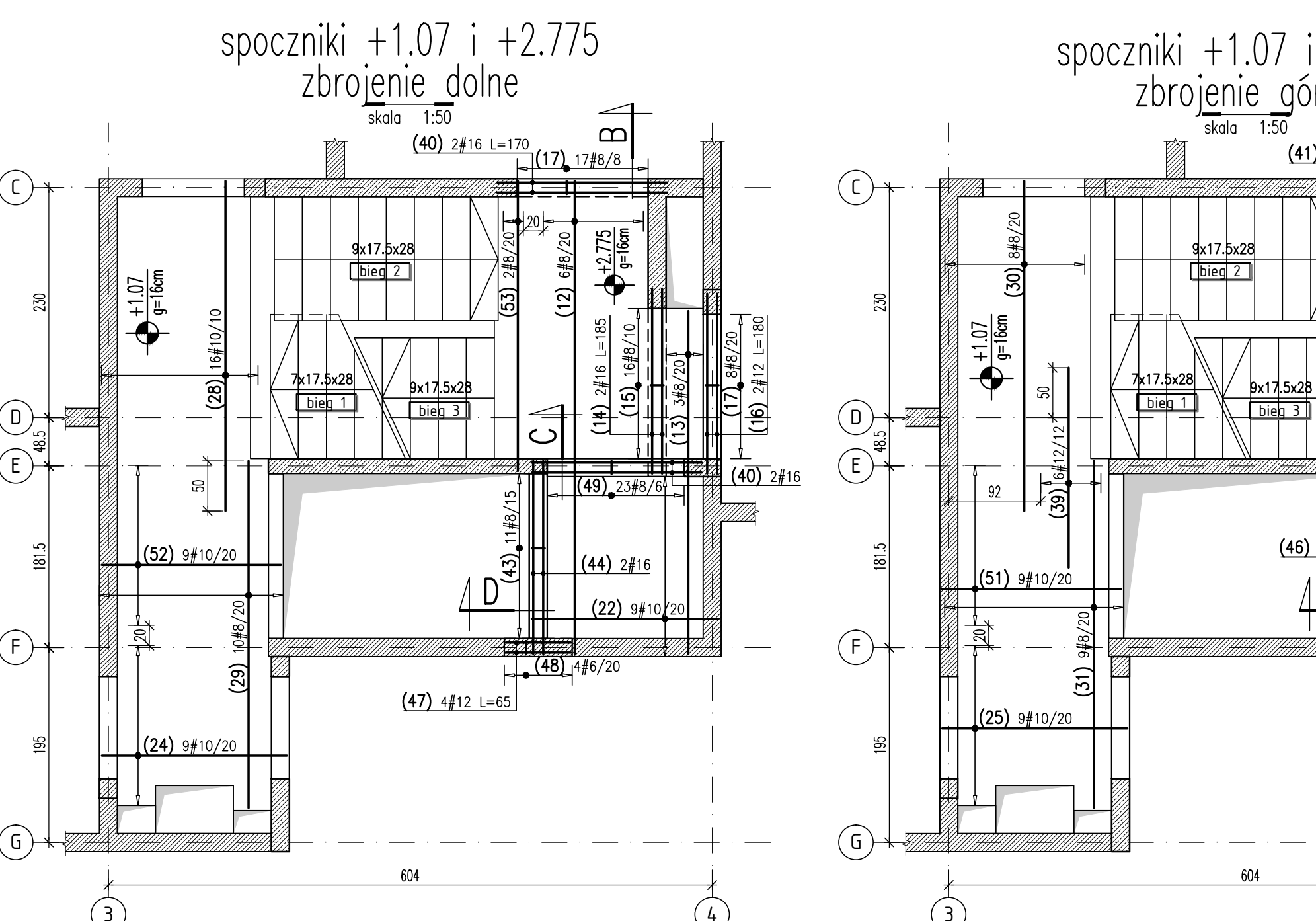
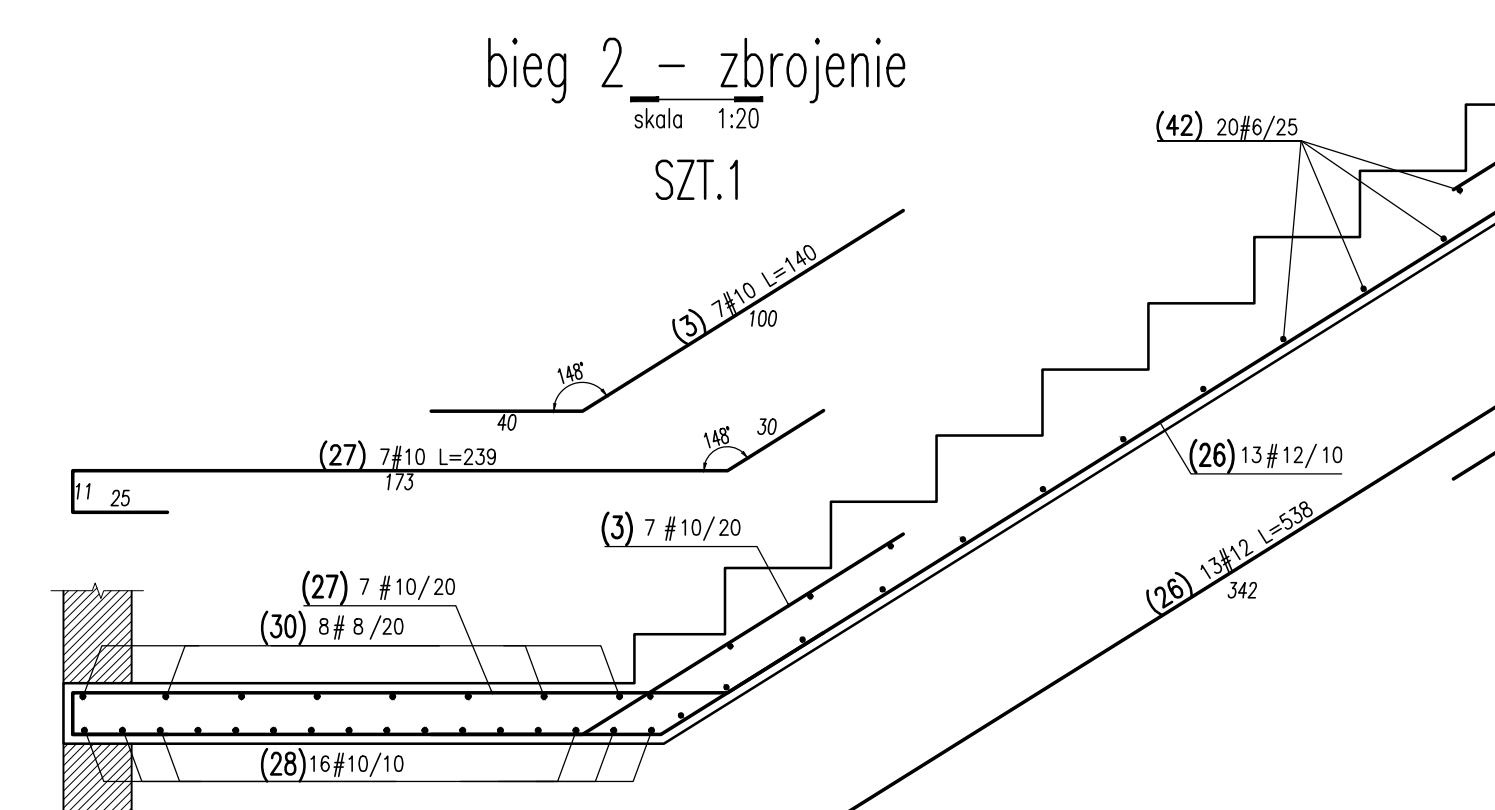
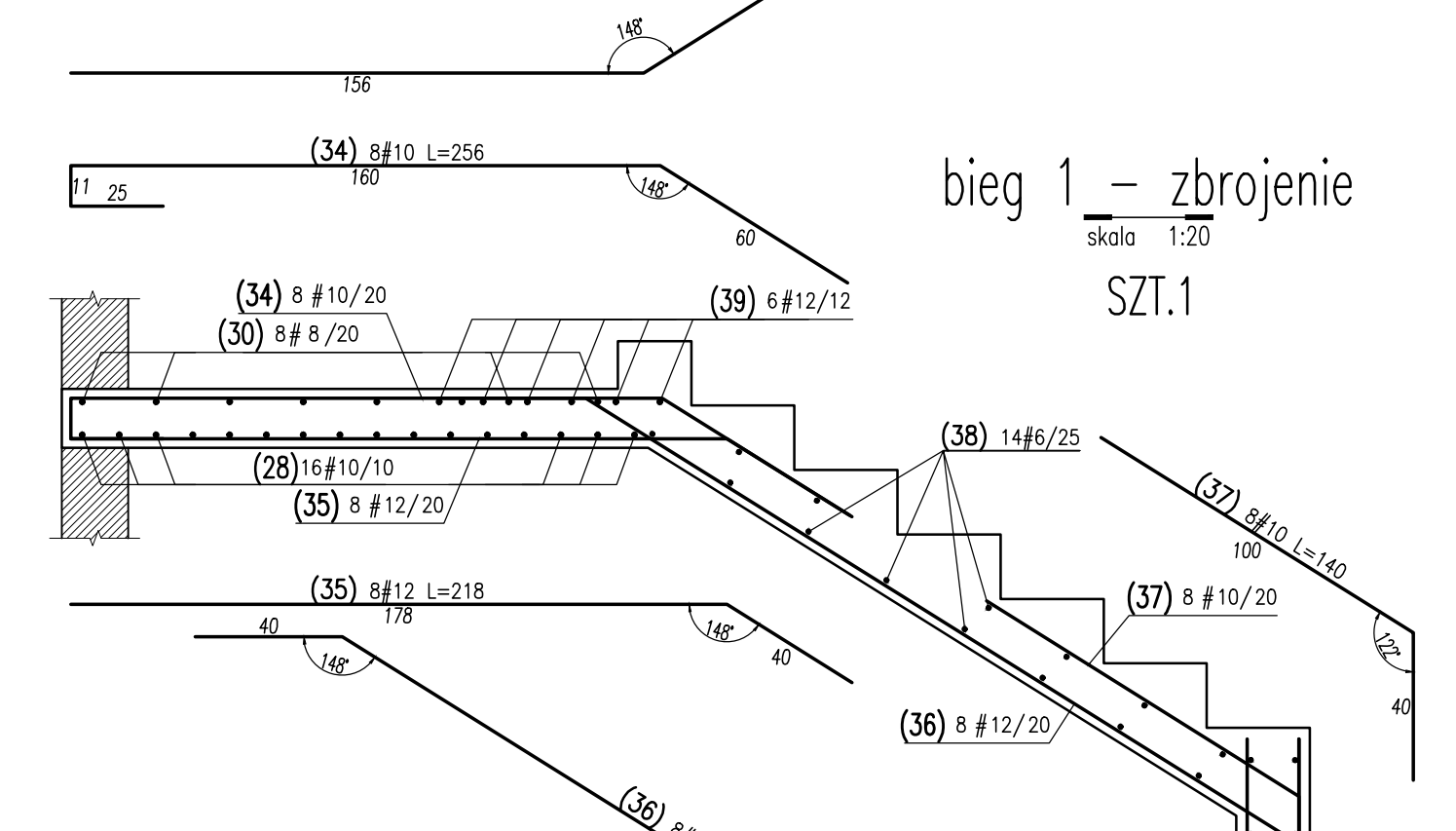
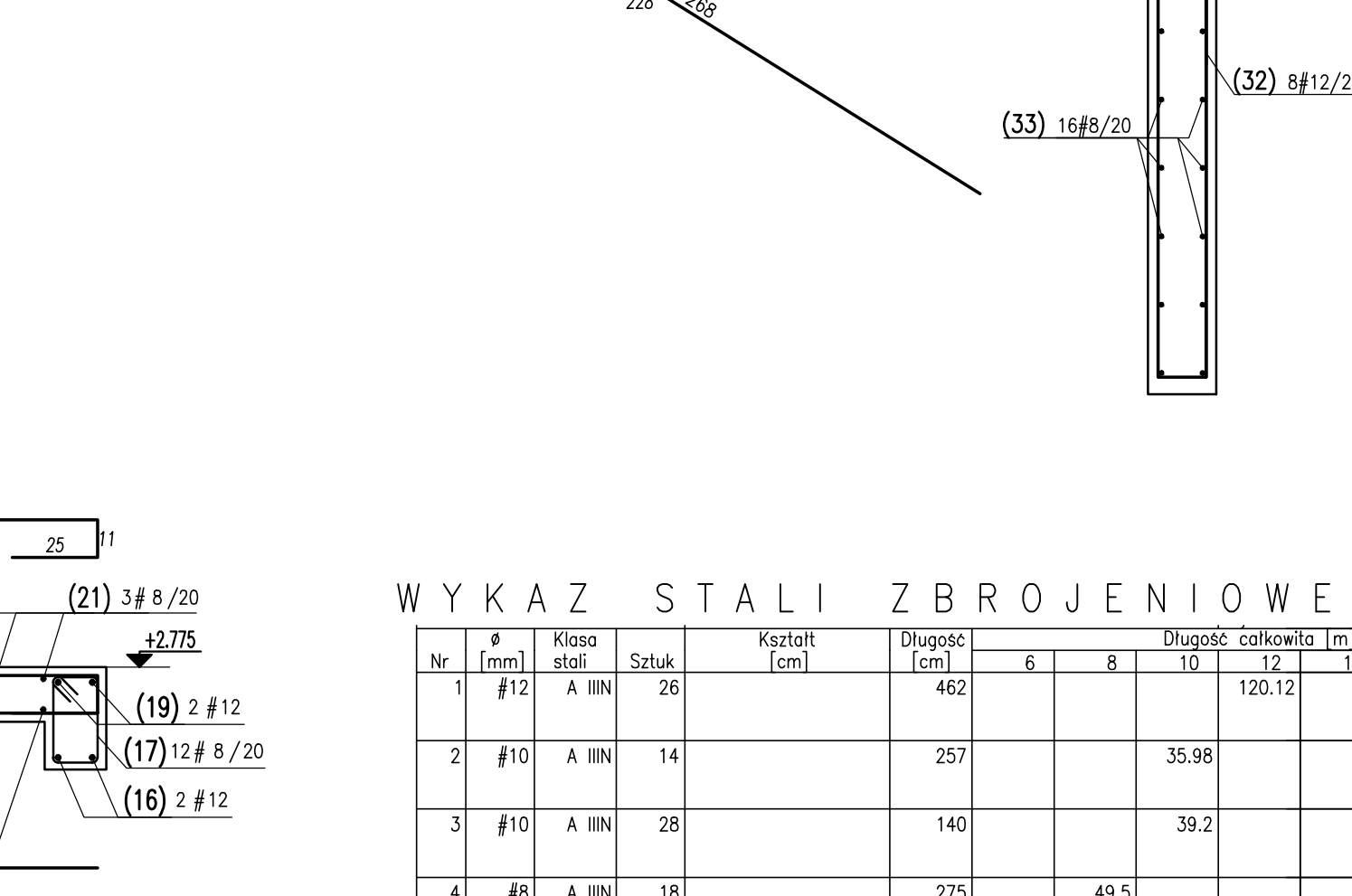
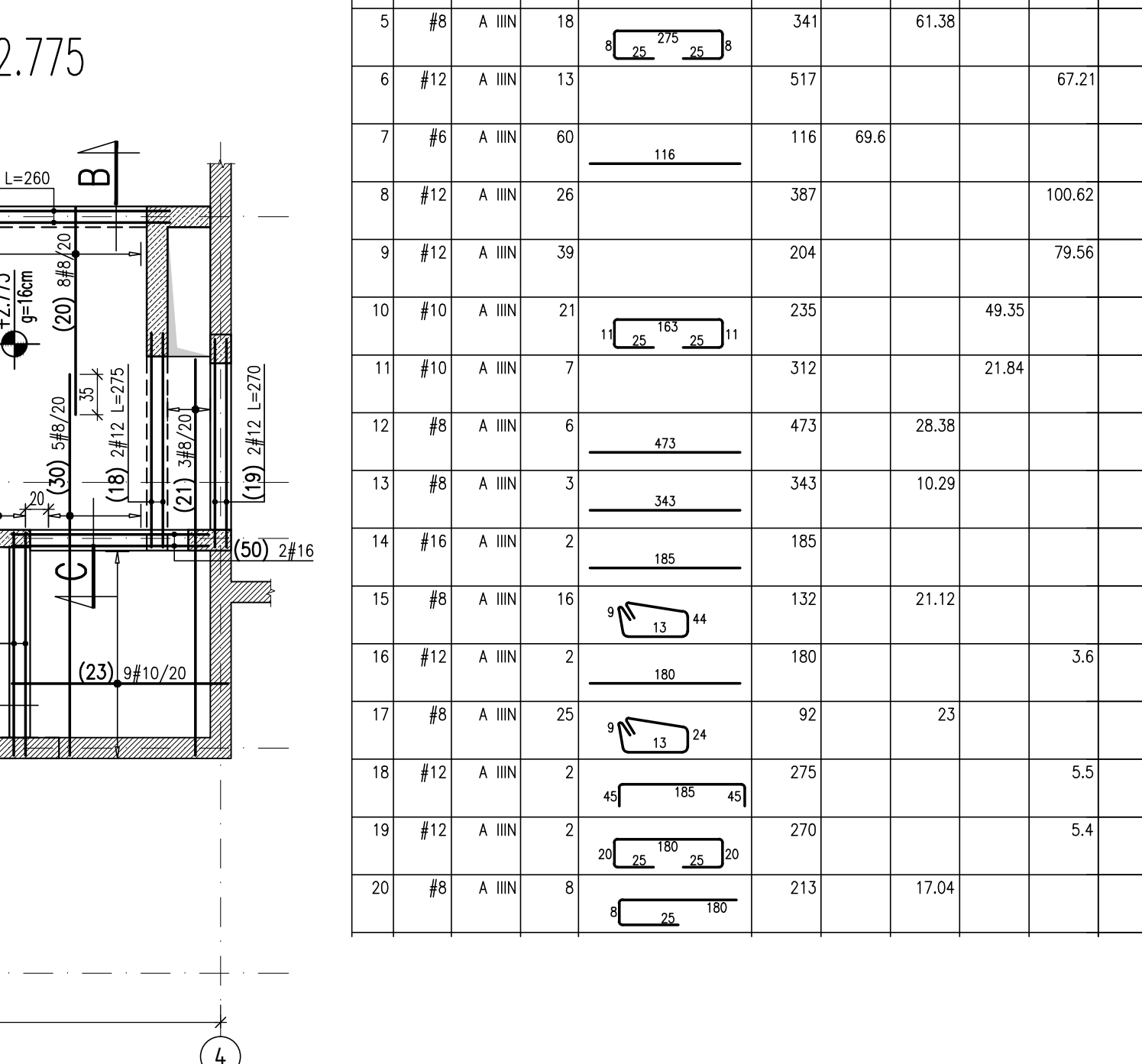


UWAGI:

1. Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Eventualne wody koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesień do architektury i pozostałych branż.
2. Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
3. Otułina zbrojenia głównego do krawędzi pręta 25mm.

Beton: C20/25
Stal: # A-IIIIN

INWESTOR:			
OBJĘT: Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy do adaptacji w RZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)			
PROJEKTANT:	mgr inż. Jacek Zawadzki upr. bud. nr WA-188/90 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń		
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sławosław Ciolek upr. bud. nr PAz/2001 /POK/09 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń		
RYSUJĄCY: Elementy żelbetowe w poziomie posadzi parteru (+1.07) Zbrojenie			
FAZA:	PROJEKT TECHNICZNY	DATA:	15.04.2024
		SKALA:	1:50
BRANŻA:	KONSTRUKCJA		
	NIP RYS.		B-K-01-6

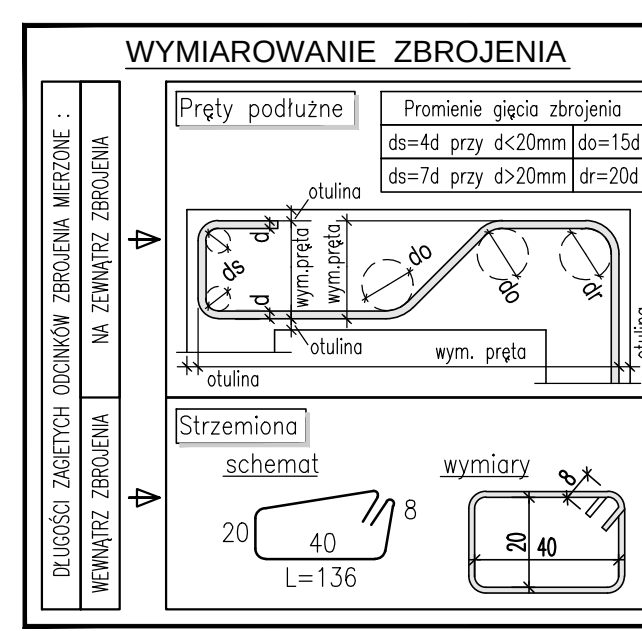
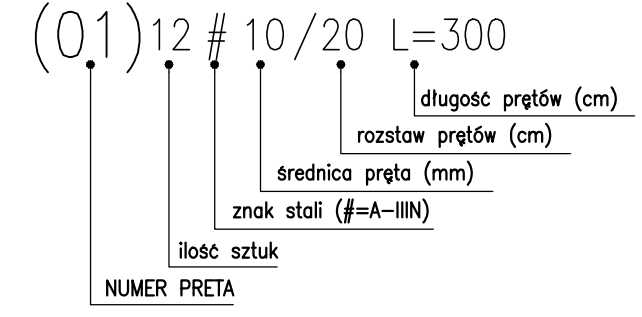
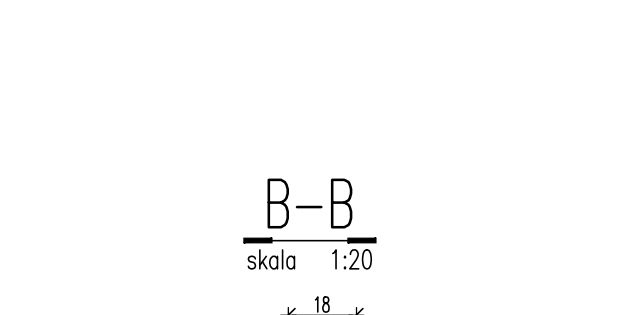
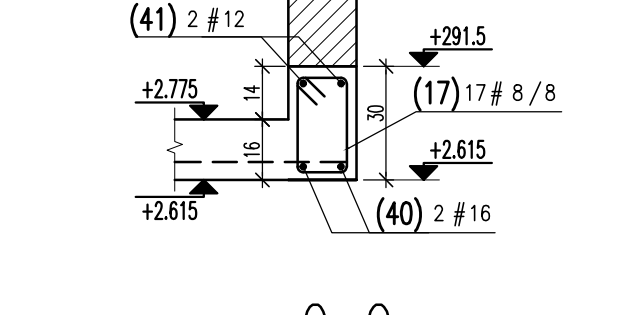
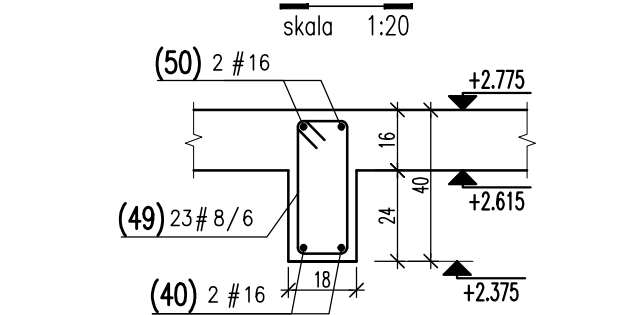
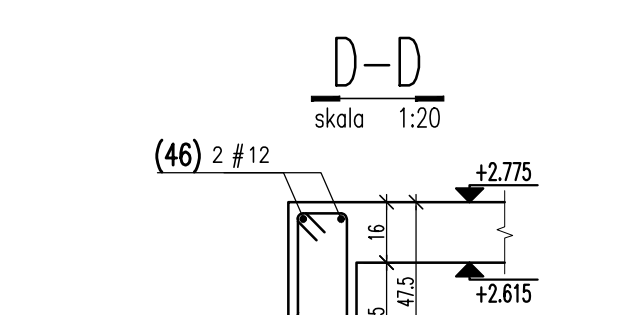
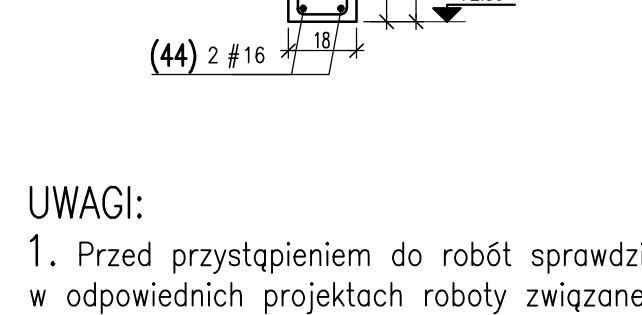


WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

Nr	Ø [mm]	Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	6	8	10	12	16
21	12	A IIIIN	3	25	409		12.27			
22	10	A IIIIN	9	25	187			16.83		
23	10	A IIIIN	9	25	259			23.31		
24	10	A IIIIN	9	25	185			16.65		
25	10	A IIIIN	9	25	257			23.13		
26	12	A IIIIN	13	25	538				69.94	
27	10	A IIIIN	7	25	239			16.73		
28	10	A IIIIN	16	25	330			52.8		
29	8	A IIIIN	10	25	347		34.7			
30	8	A IIIIN	13	25	363		47.19			
31	8	A IIIIN	9	25	380		34.2			
32	12	A IIIIN	8	14	308				24.64	
33	8	A IIIIN	16	139	139		22.24			
34	10	A IIIIN	8	256	256		20.48			
35	12	A IIIIN	8	218	218			17.44		
36	12	A IIIIN	8	268	268			21.44		
37	10	A IIIIN	8	140	140			11.2		
38	6	A IIIIN	14	139	139	19.46				
39	12	A IIIIN	6	200	200				12	
40	16	A IIIIN	4	170	170					6.8
41	12	A IIIIN	2	20	260				5.2	
42	6	A IIIIN	60	119	119	71.4				
43	8	A IIIIN	11	9	126		13.86			
44	16	A IIIIN	2	193	193					3.86
45	8	A IIIIN	3	180	180		5.4			
46	12	A IIIIN	2	273	273			5.46		
47	12	A IIIIN	4	65	65			2.6		
48	6	A IIIIN	4	7	80	3.2				
49	8	A IIIIN	23	112	112		25.76			
50	16	A IIIIN	2	230	230				4.6	
51	10	A IIIIN	9	251	251			22.59		
52	10	A IIIIN	9	179	179			16.11		
53	8	A IIIIN	2	290	290		5.8			

Długość ogółem [m]	163.66	412.13	366.2	540.73	18.96
Ciepota ogółem [kg]	0.222	0.395	0.617	0.888	1.58
Ciepota w klas stali [kg]	36.3	162.8	225.9	480.2	30
Ciepota razem [kg]				(A IIIIN) 935.2	

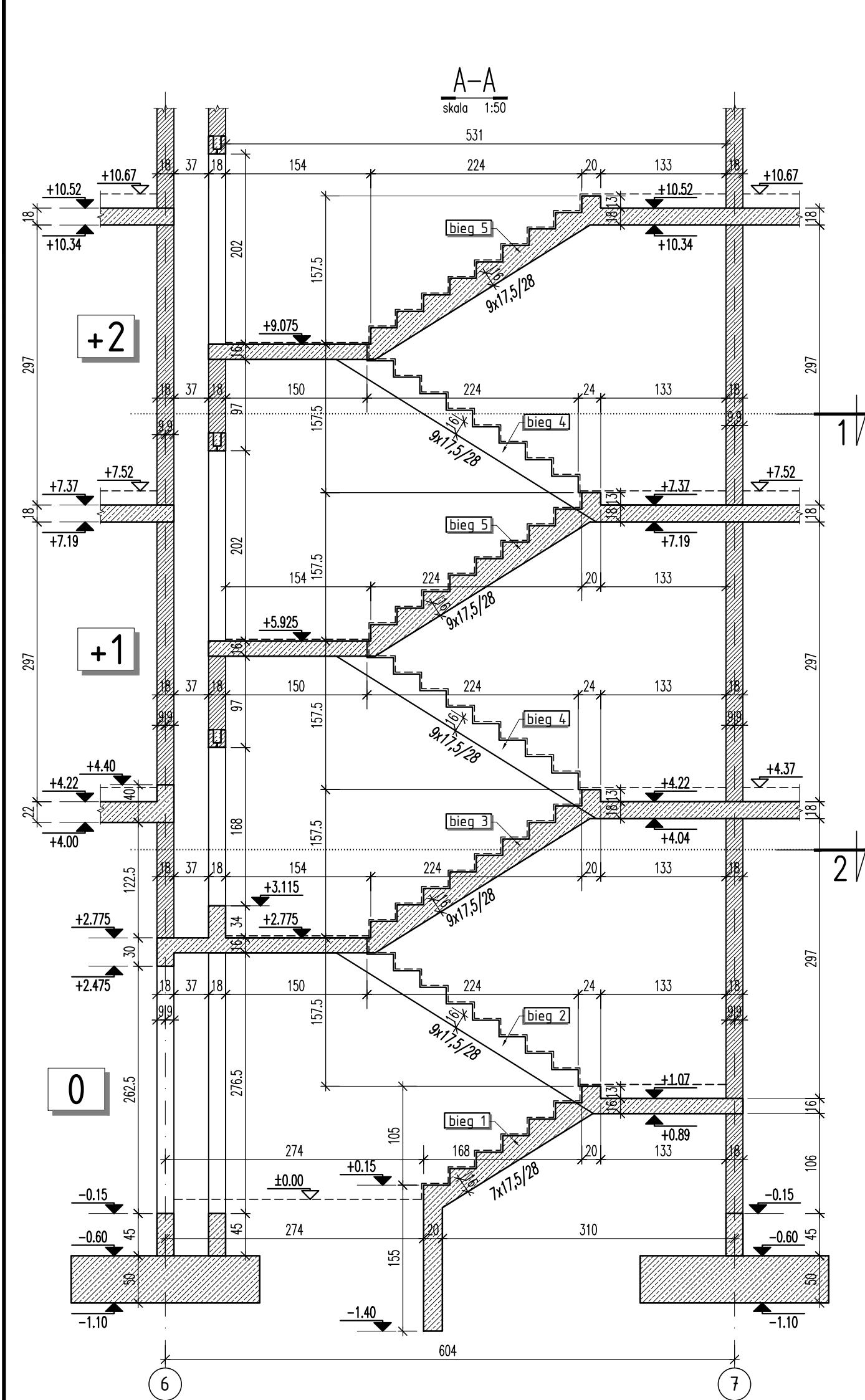
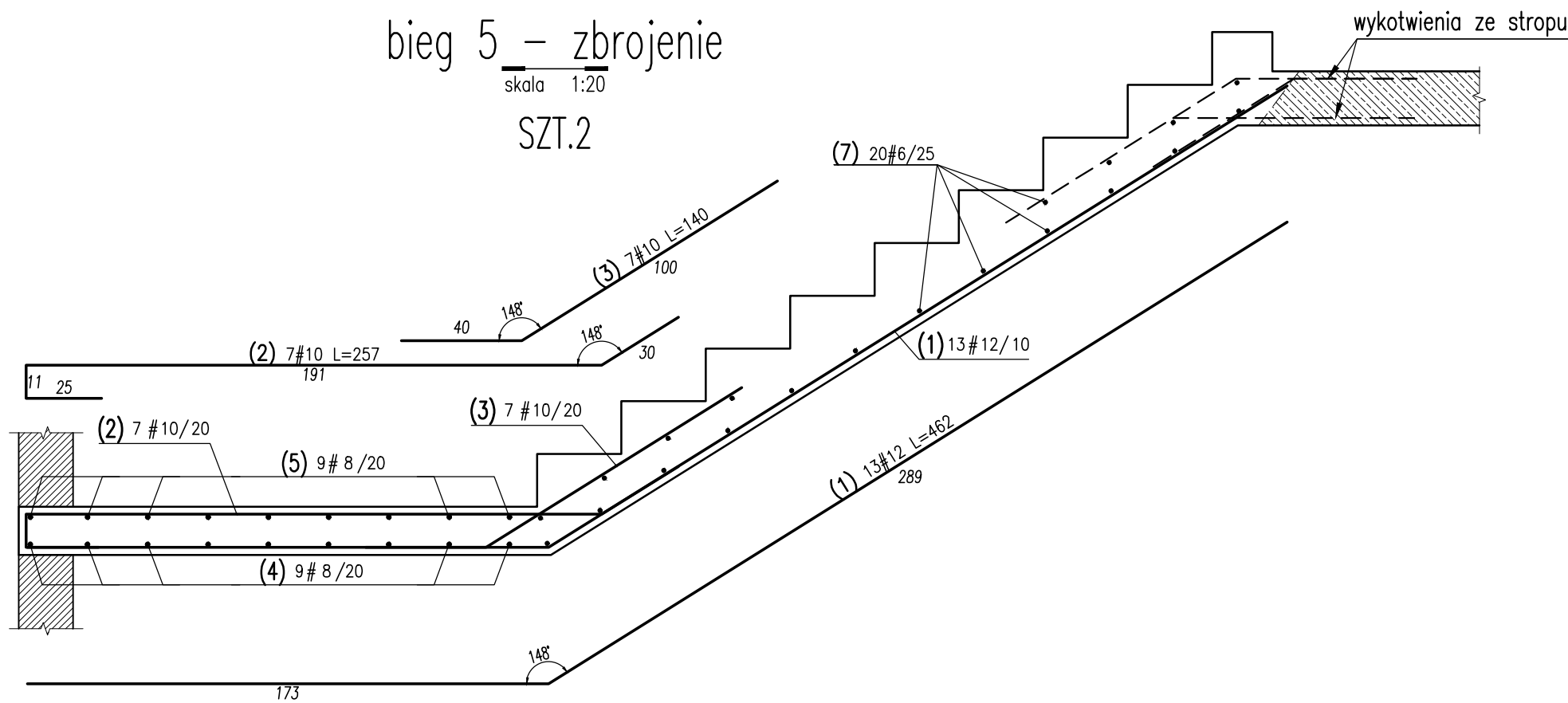
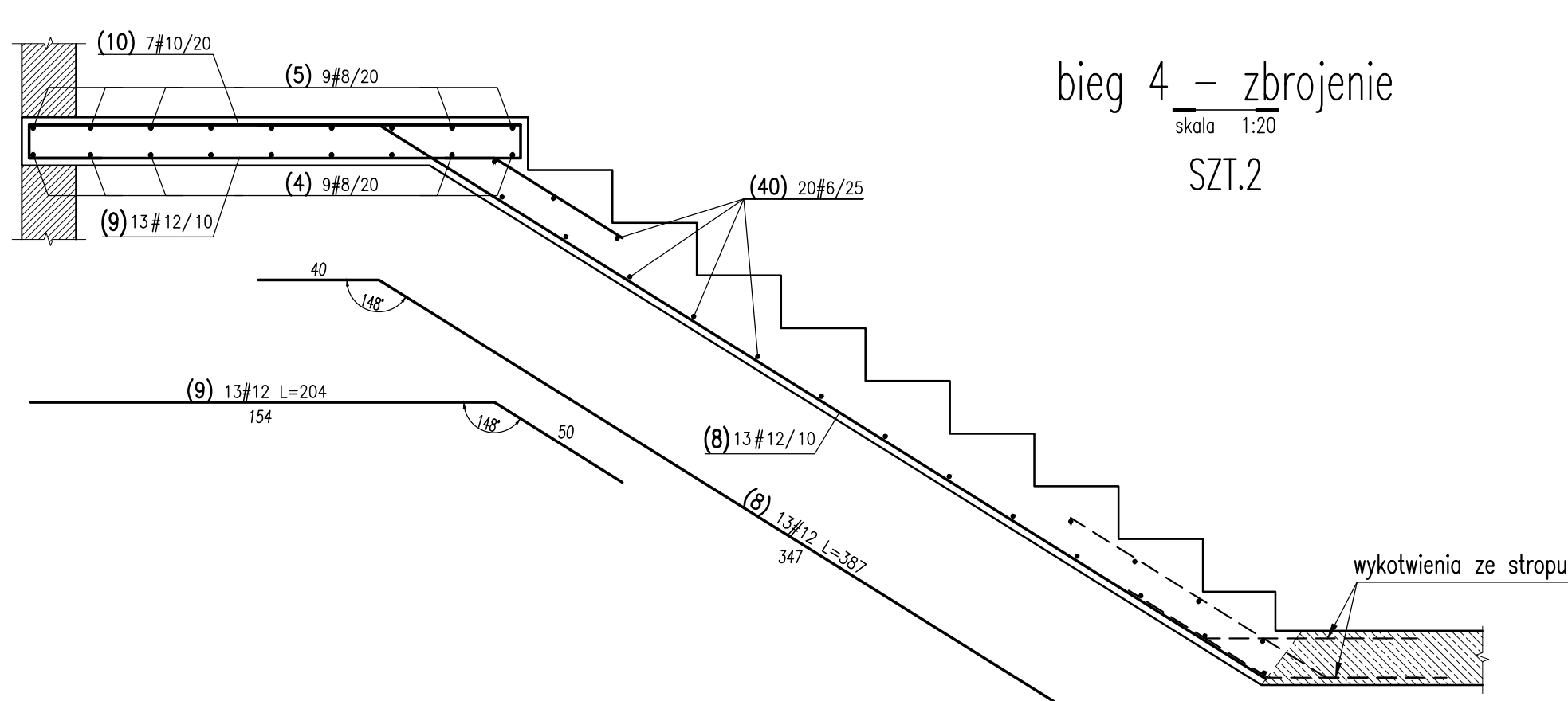
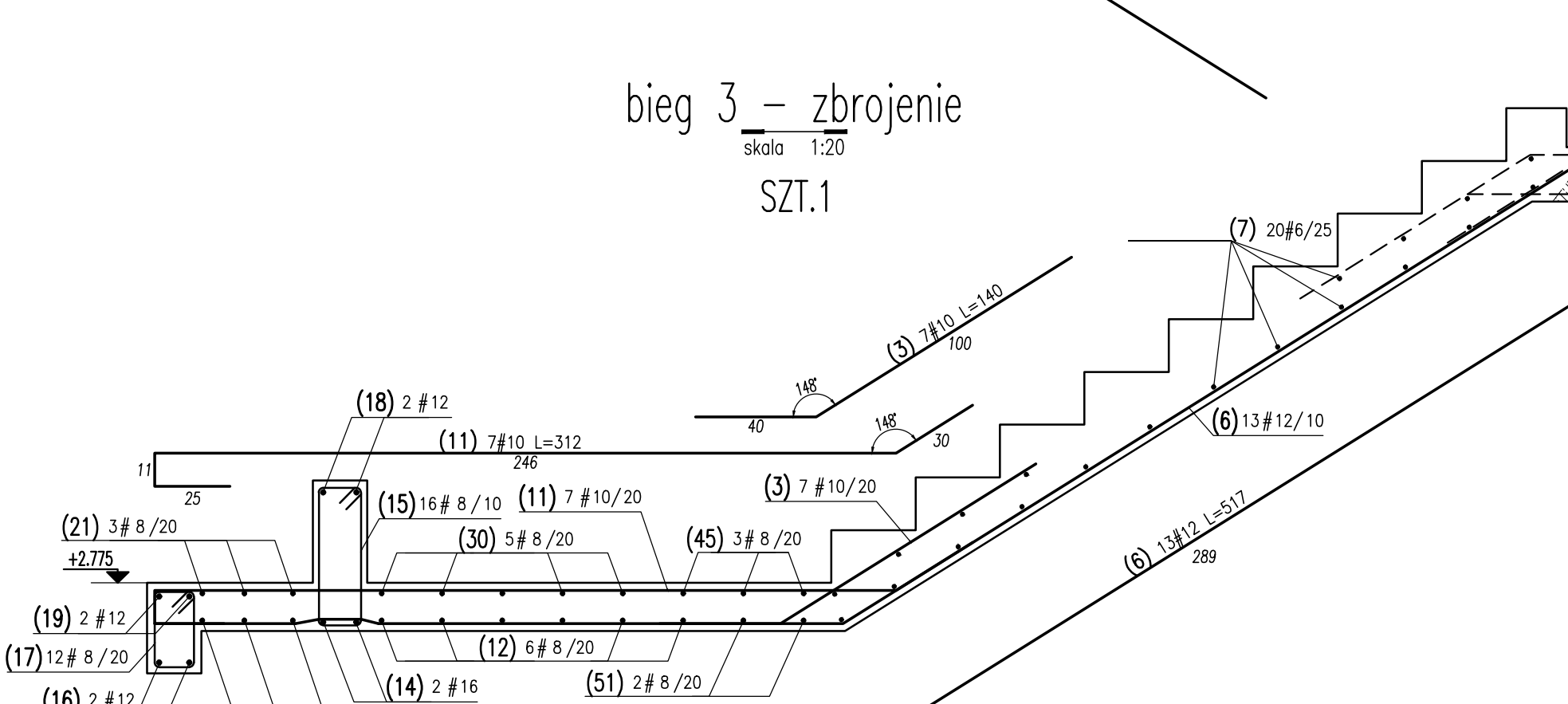
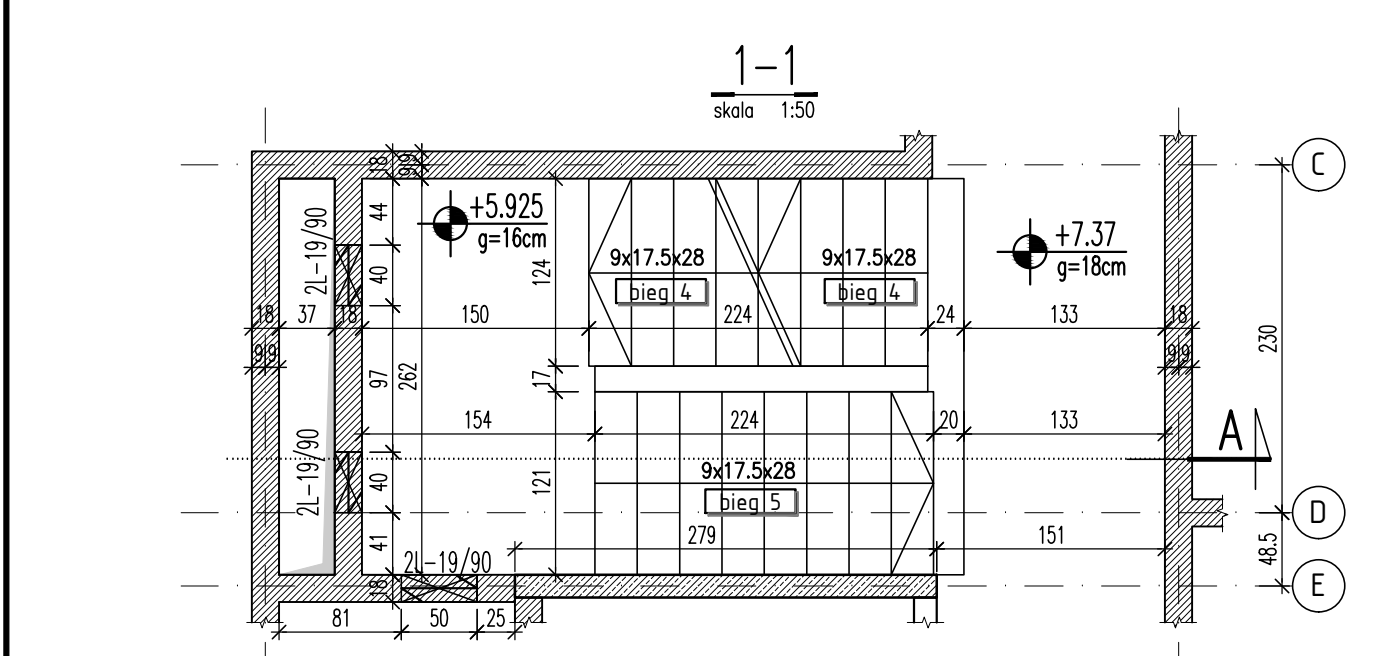
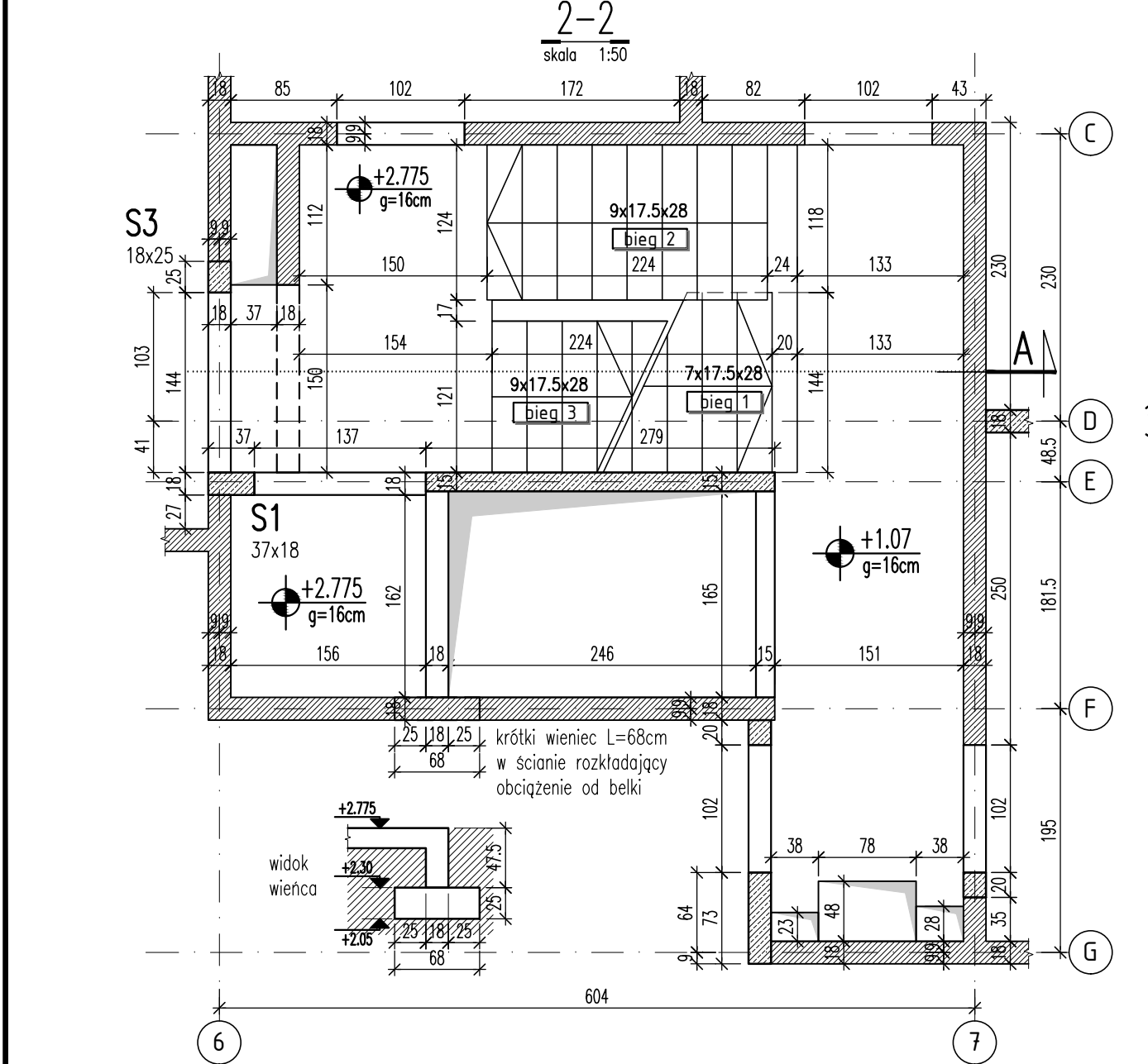
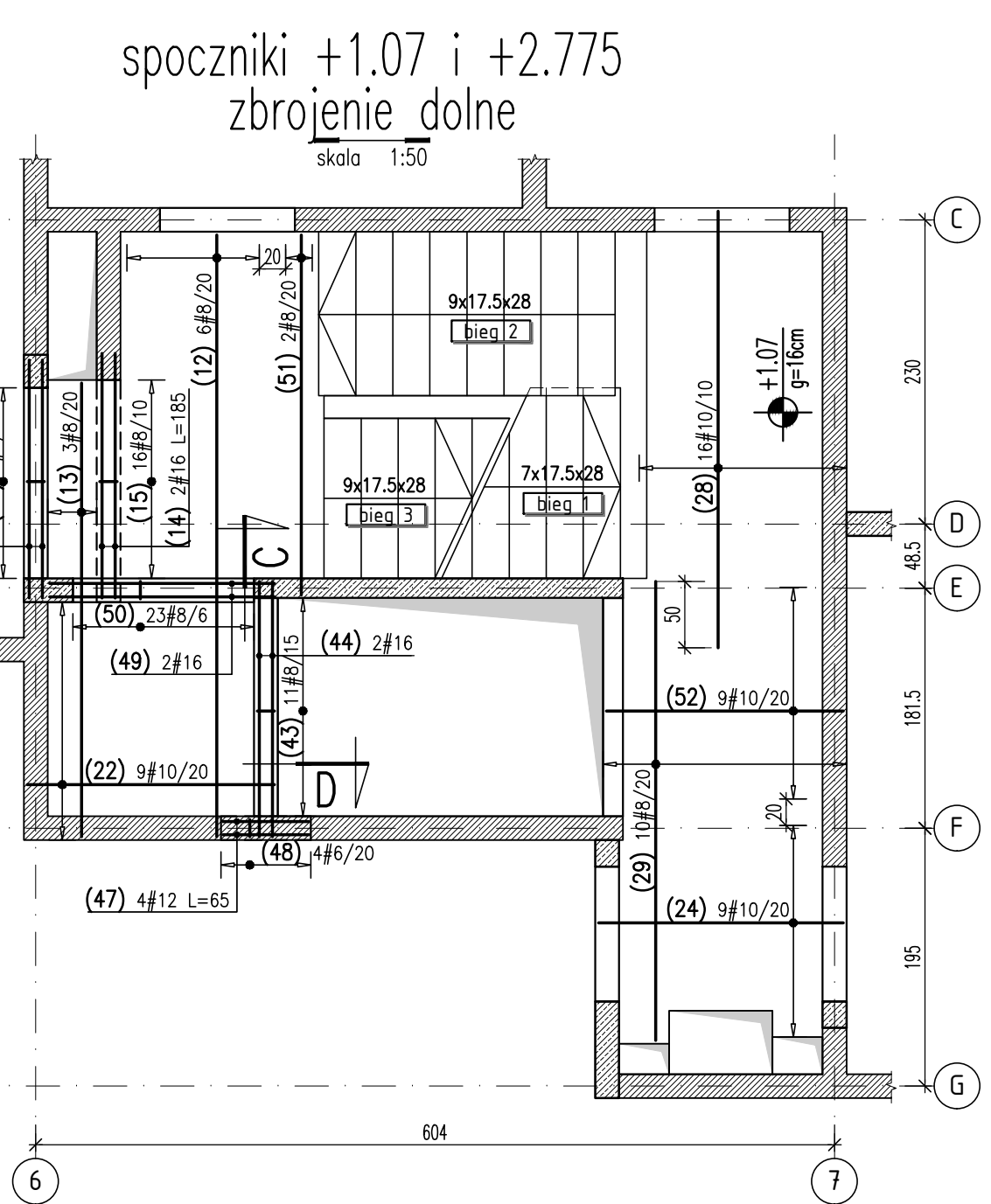
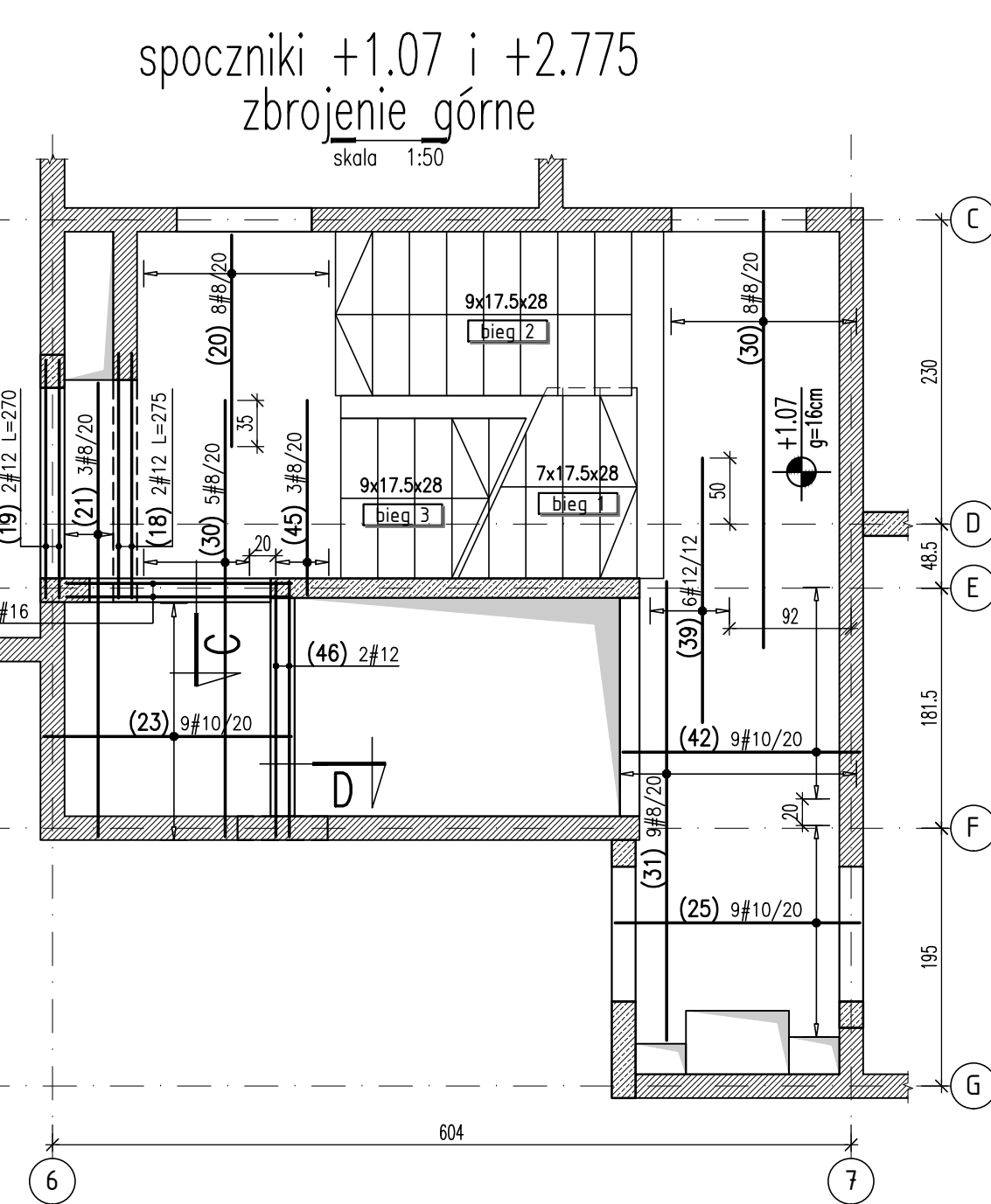
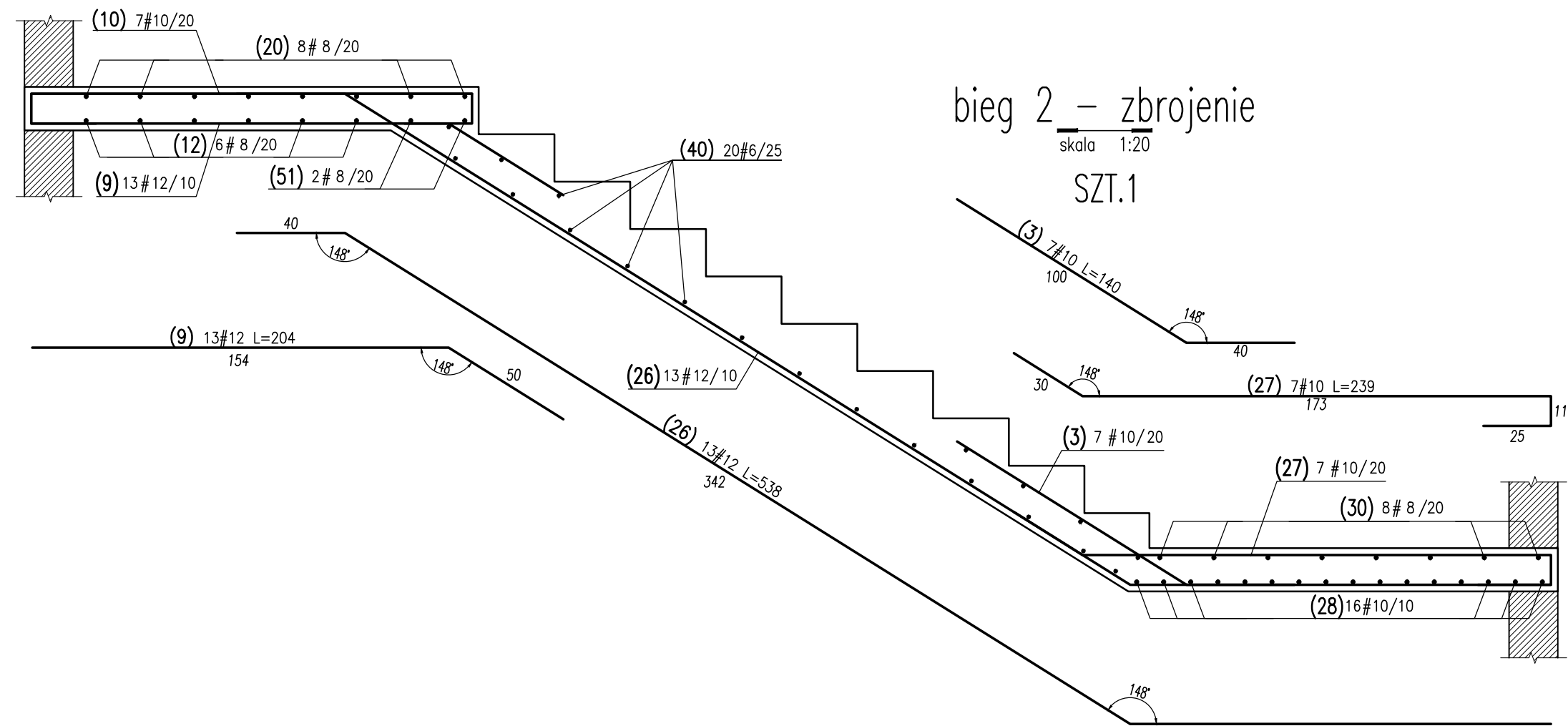
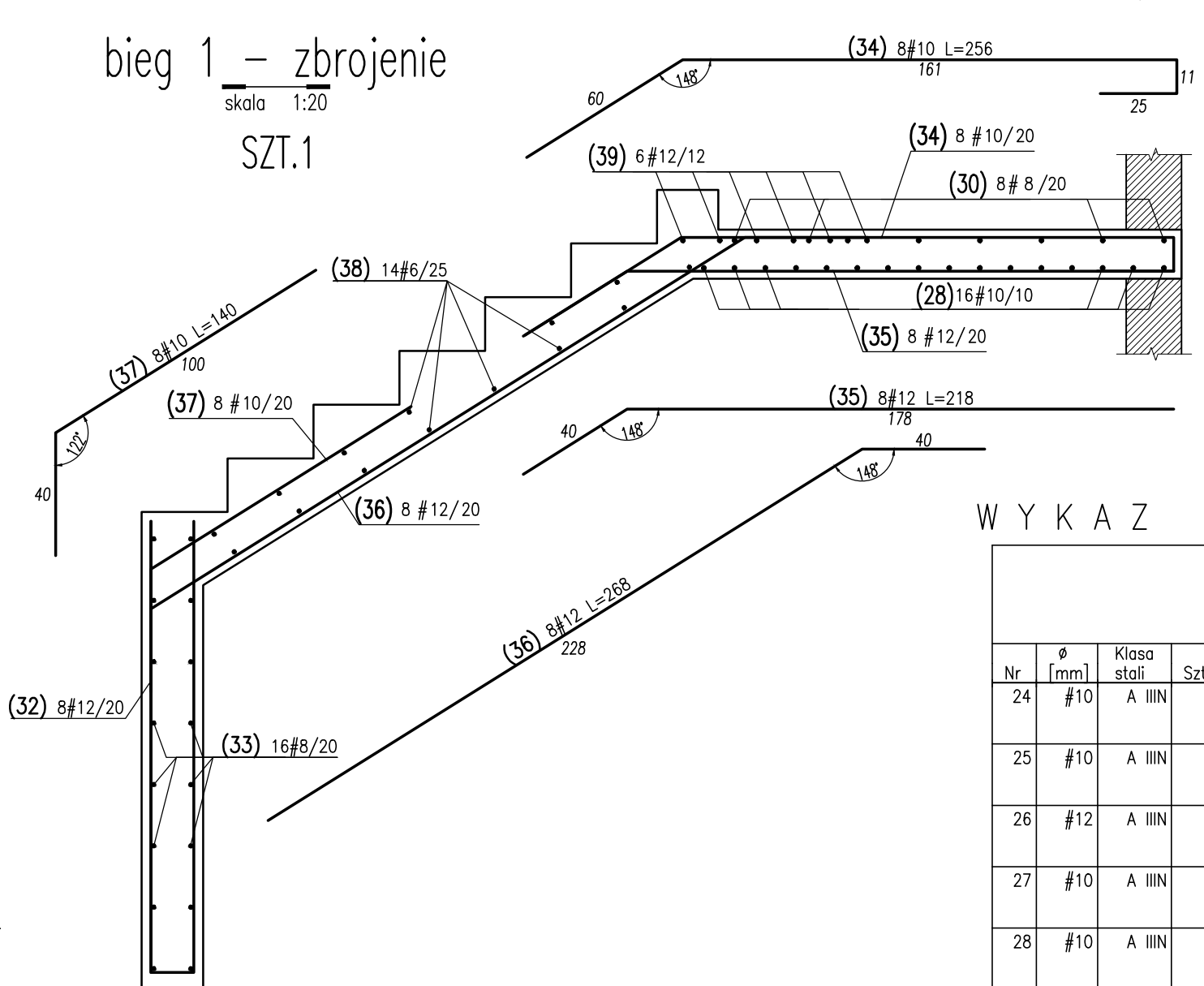
UWAGA: brakujące kształty prętów wg rysunku



UWAGI:
1. Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualne wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesienia do architektury i pozostałych branż.
2. Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedłożone nadzorowi autorskiemu.
3. Osiada zbrojenia głównego do krawędzi pręta 25mm.

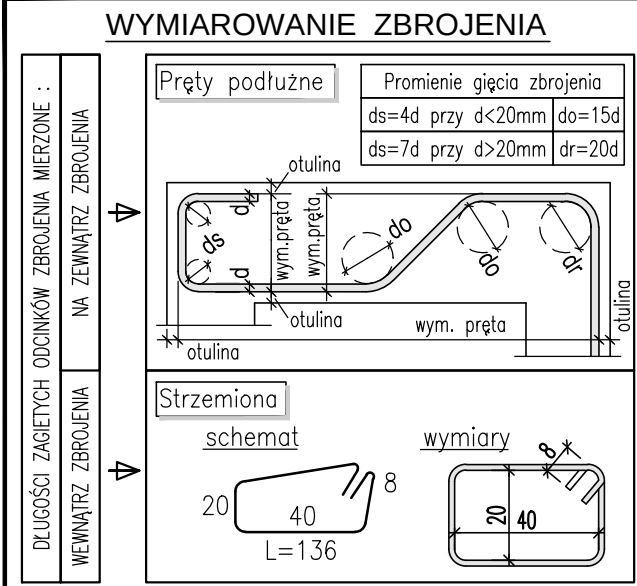
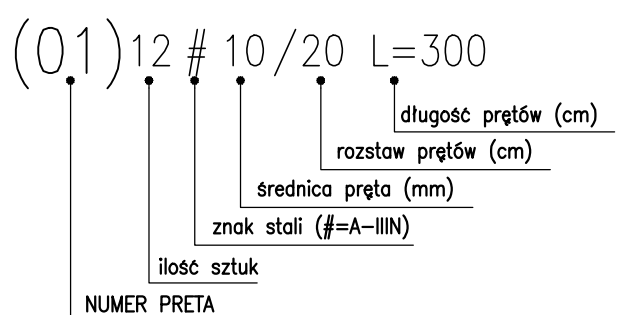
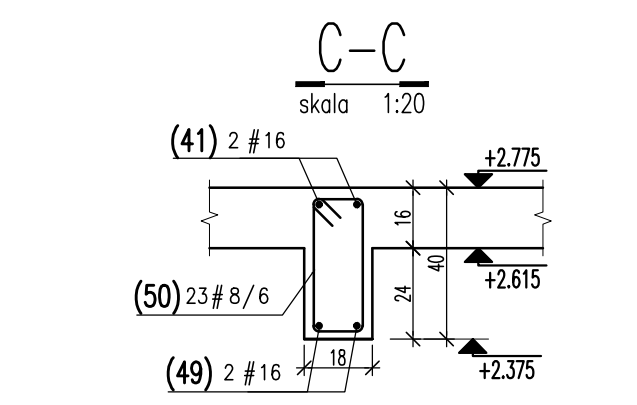
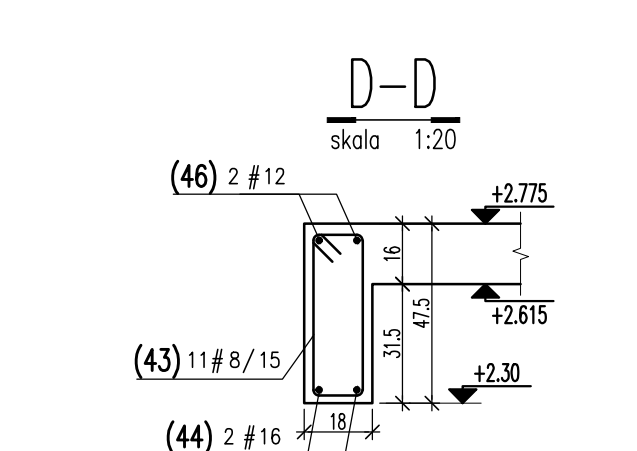
Beton: C20/25
Stal: # A-IIIIN

INWESTOR:	
OBIEKT:	Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)
PROJEKTANT:	mgr inż. Jacek Zawadzki upr. bud nr. WA.188/90 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sławomir Czajka upr. bud nr. MAZ.0001 /POK/09 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń
RYSUJEK:	Klatka schodowa - osie 3+4 Szalunek i zbrojenie
DATA:	15.04.2024
SKALA:	1:50
BRANŻA:	KONSTRUKCJA
REWIZJA:	NR RYS.
TYTUŁ:	B-K-01-7



WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

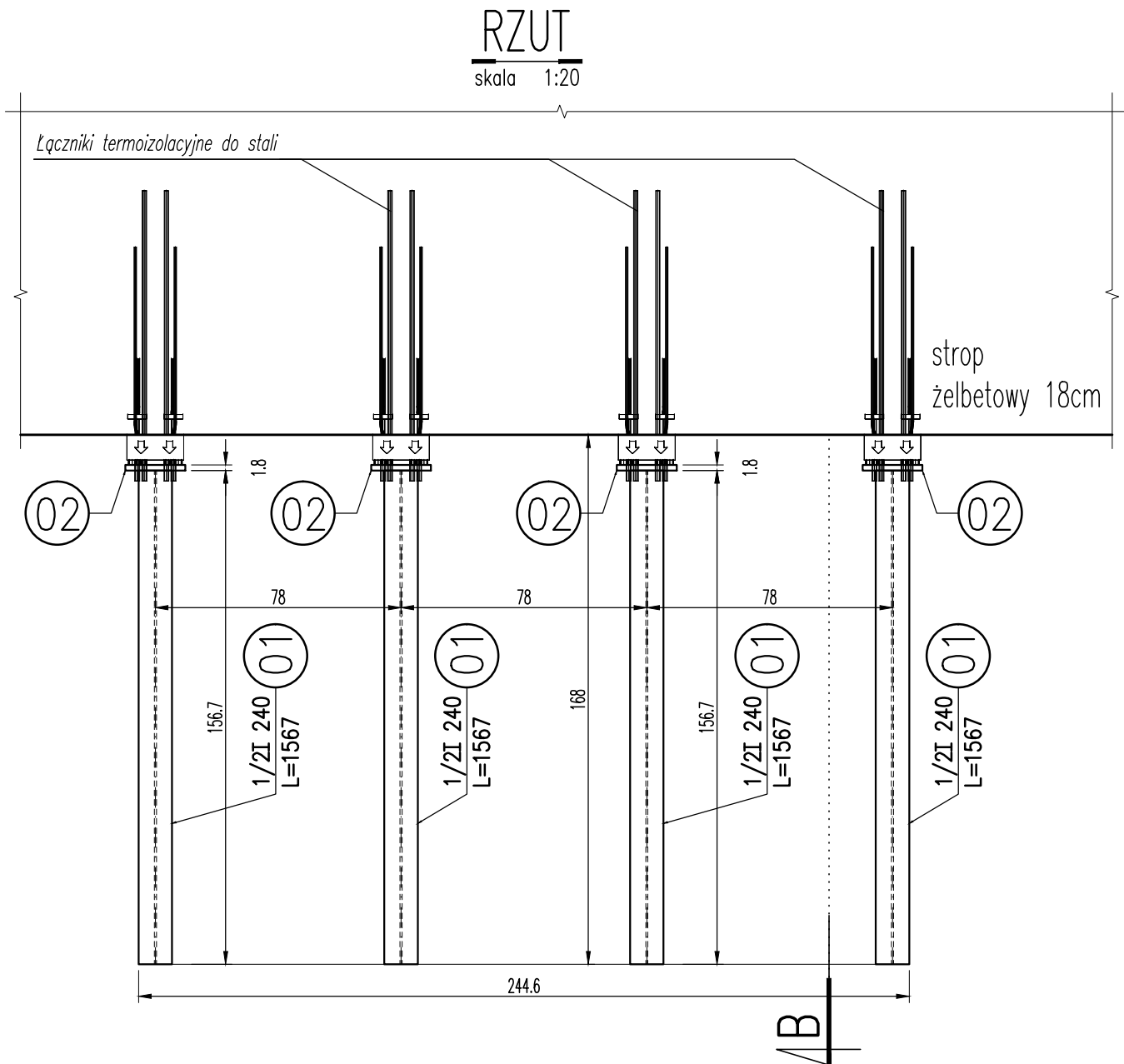
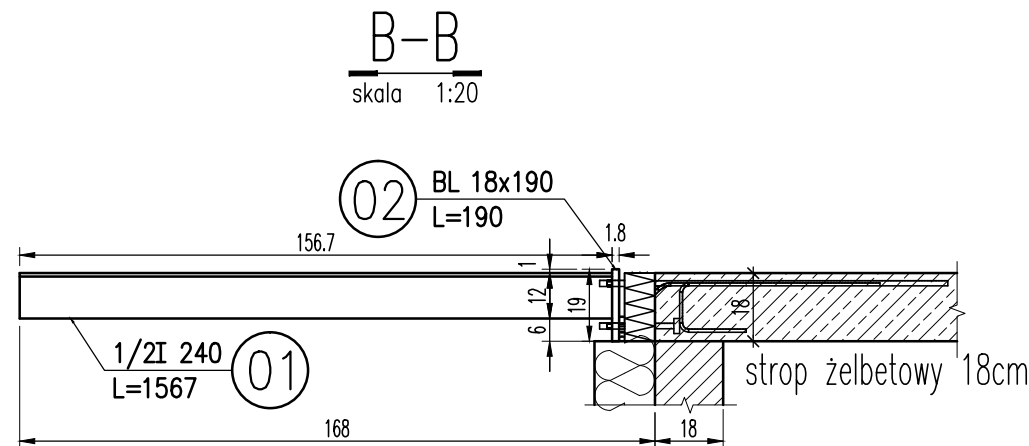
Nr		Ø [mm]	Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	Długość całkowita [m]			
							6	8	10	12
24	#10	A IIIN	9	185	185				16.65	
25	#10	A IIIN	9	257	257				23.13	
26	#12	A IIIN	13	538	538				69.94	
27	#10	A IIIN	7	239	239				16.73	
28	#10	A IIIN	16	330	330				52.8	
29	#8	A IIIN	10	347	347			34.7		
30	#8	A IIIN	13	363	363			47.19		
31	#8	A IIIN	9	380	380			34.2		
32	#12	A IIIN	8	308	308				24.64	
33	#8	A IIIN	16	139	139			22.24		
34	#10	A IIIN	8	256	256				20.48	
35	#12	A IIIN	8	218	218				17.44	
36	#12	A IIIN	8	268	268				21.44	
37	#10	A IIIN	8	140	140			11.2		
38	#6	A IIIN	14	139	139	19.46				
39	#12	A IIIN	6	200	200				12	
40	#6	A IIIN	60	119	119	71.4				
41	#16	A IIIN	2	30	170	30				4.6
42	#10	A IIIN	9	251	251				22.59	
43	#8	A IIIN	11	126	13	13.86				
44	#16	A IIIN	2	193	193					3.86
45	#8	A IIIN	3	180	25	5.4				
46	#12	A IIIN	2	273	40	5.46				
47	#12	A IIIN	4	65	65	2.6				
48	#6	A IIIN	4	80	13	3.2				
49	#16	A IIIN	2	170	170					3.4
50	#8	A IIIN	23	112	13	25.76				
51	#8	A IIIN	2	272	272	5.44				
52	#10	A IIIN	9	179	179				16.11	



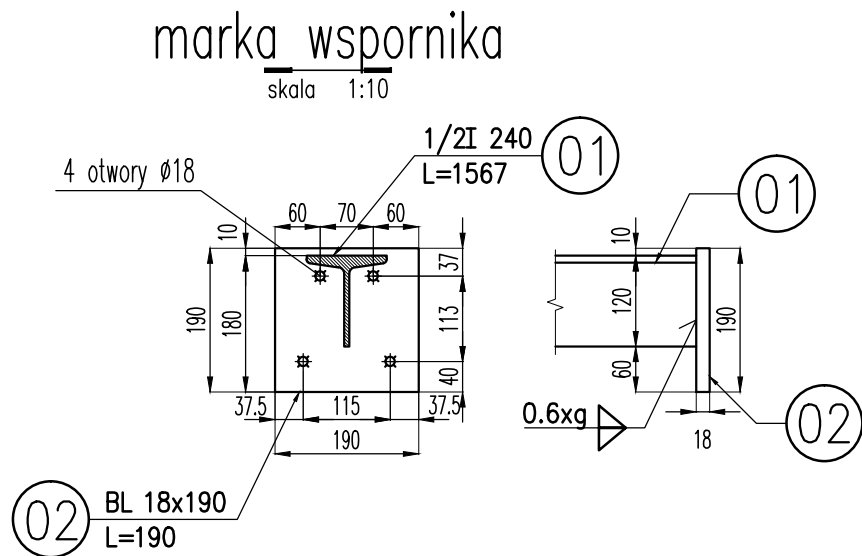
- UWAGI:
- Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualne wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesienia do architektury i pozostałych branż.
 - Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
 - Otulina zbrojenia głównego do krawędzi pręta 25mm.

Beton: C20/25
Stal: # A-IIIN

INWESTOR:	
OBJEKT: Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)	
PROJEKTANT:	mgr inż. Jacek Zawadzki upr. bud nr. WA.188/90 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sławomir Czajka upr. bud nr. WA.2/2001 /POCK/09 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
RYSUJEK: Klatka schodowa - osie 6+7 Szalunek i zbrojenie	
FAZA: PROJEKT TECHNICZNY	DATA: 15.04.2024
BRANŻA: KONSTRUKCJA	REWIZJA NR RYS. B-K-01-8



WYKAZ STALI PROFILOWEJ								
NUMER ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	LICZBA SZTUK	GATUNEK STALI	DŁ RAZEM [m]	MASA JEDN [kg/m]	MASA 1 ELEM [kg]	MASA RAZEM [kg]
1	1/2 DWUTEOWNIKA 240	1567	4	S235	6,27	18,10	28,36	113,45
2	BL 18x190	190	4	S235	0,76	26,80	5,09	20,37
OGÓŁEM								133,82
NADDATEK NA SPOINY: 1.8%								2,41
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%								2,68
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1.5%								2,01
RAZEM:								140,91

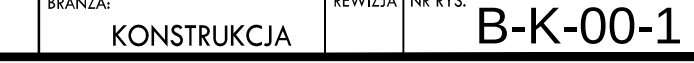


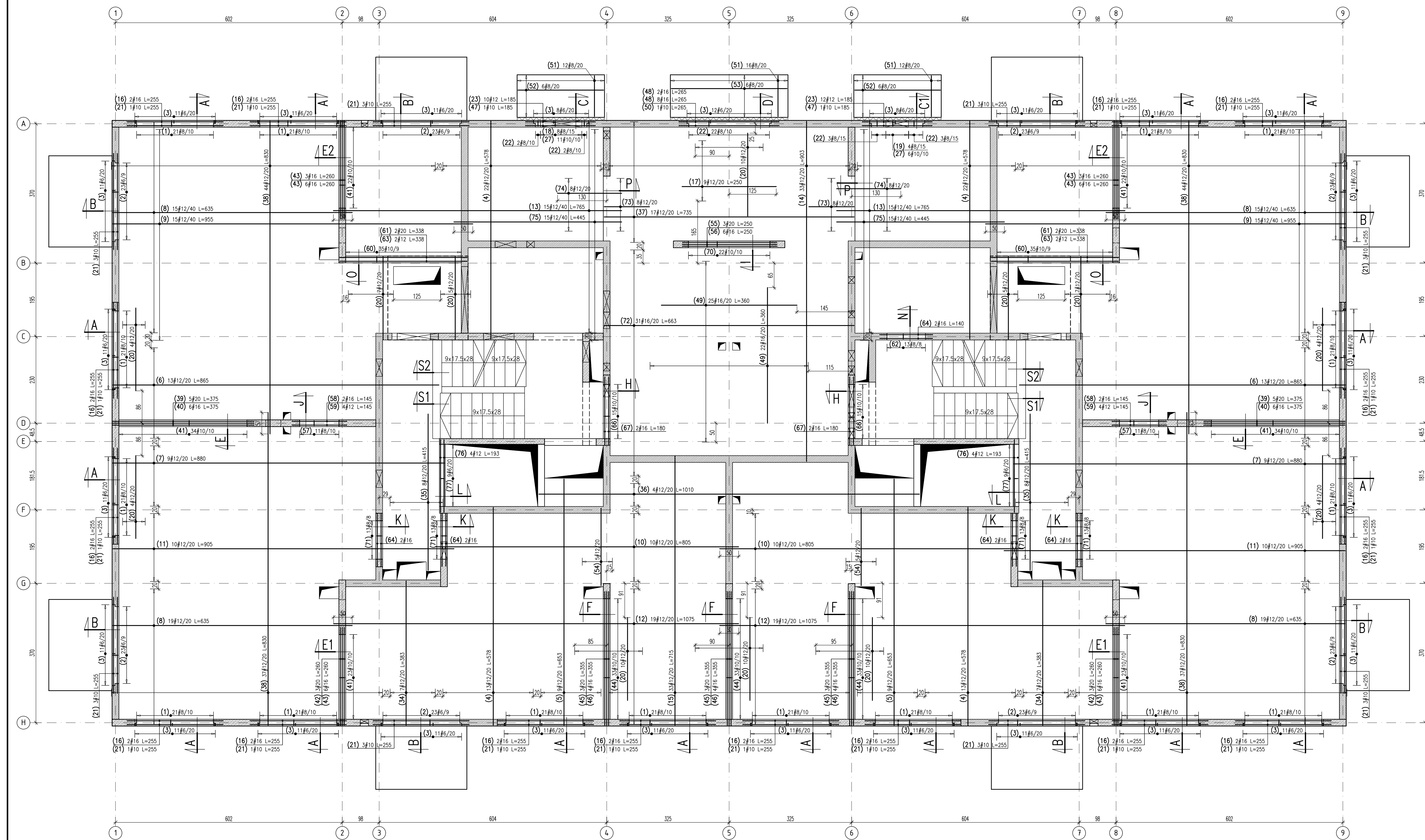
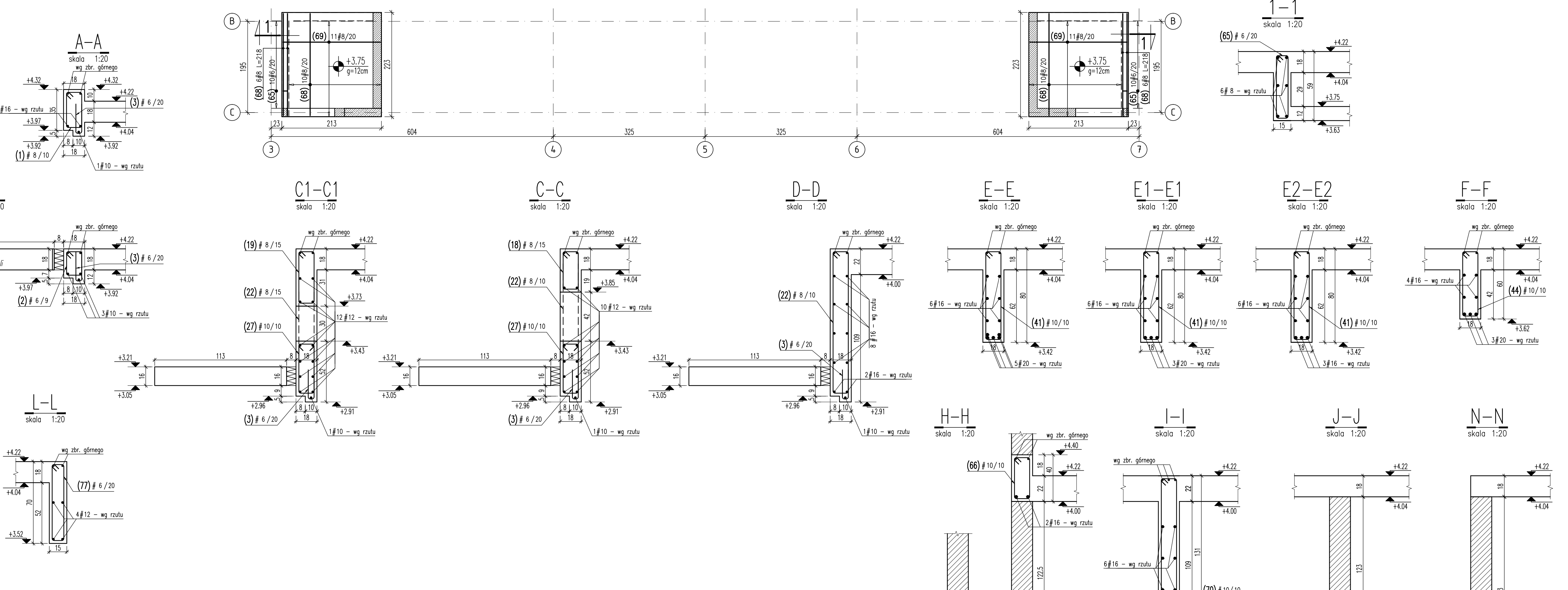
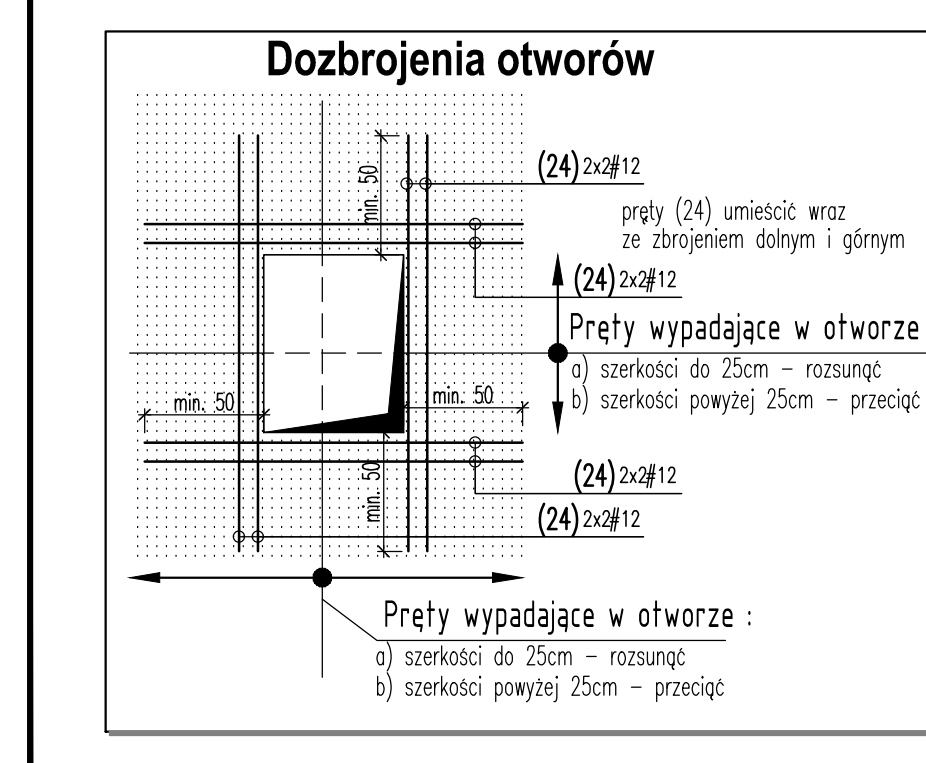
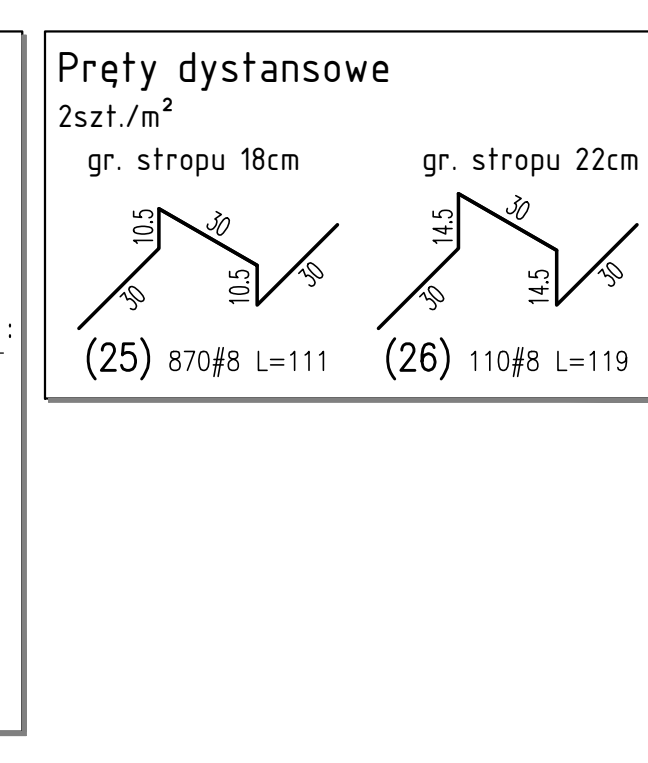
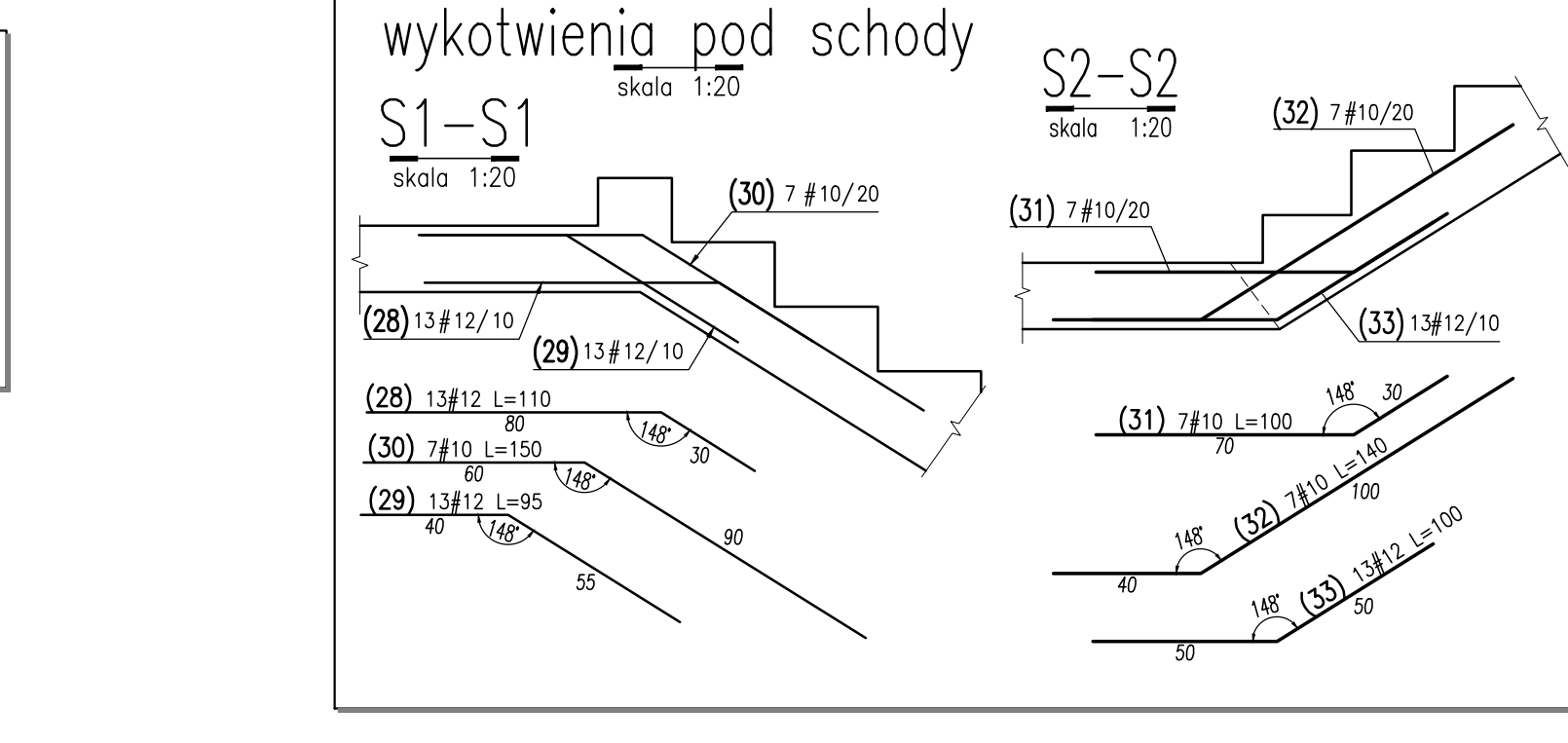
UWAGI:

- Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualne wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesień do architektury i pozostałych branż.
- Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
- Wykaz stali sporządzono dla jednego balkonu.

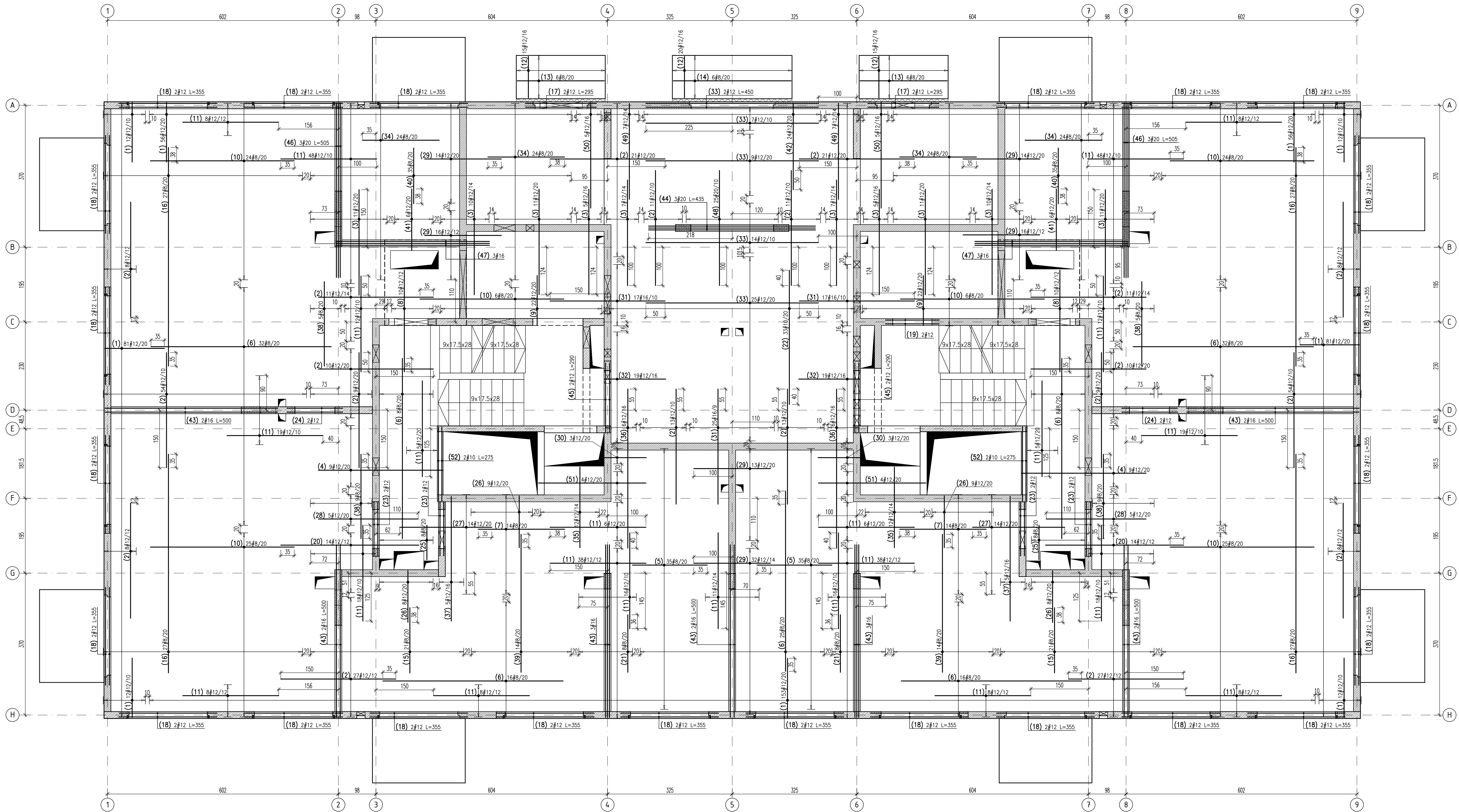
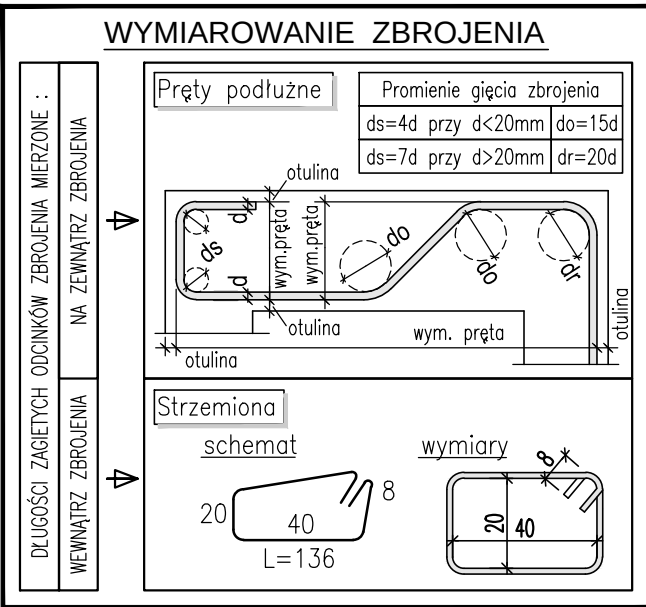
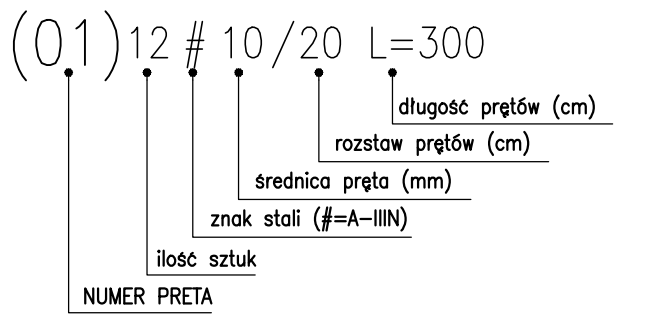
Stal profilowa: S235

INWESTOR:		
OBIEKT: Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)		
PROJEKTANT:	mgr inż. Jacek Zawadzki upr. bud nr WA-188/90 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sława Czajka upr. bud nr MAZ/0001/POOK/09 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	
RYSUNEK: Balkon stalowy na łącznikach typu isocorb Elementy konstrukcji		
FAZA:	PROJEKT TECHNICZNY	DATA: 15.04.2024 SKALA: 1:20
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	REWIZJA NR RYS. B-K-01-9





WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ														
Nr	#	Klasa	Stal	Sztuka	Kształt	[cm]	Długość	Długość całkowita [m]						
								6	8	10	12	16	20	
1	#8	A-IIIN	336		102									
2	#6	A-IIIN	184		76	139.84								
3	#6	A-IIIN	292		55	160.6								
4	#12	A-IIIN	70		578							404.6		
5	#12	A-IIIN	18		653							117.54		
6	#12	A-IIIN	26		865							224.9		
7	#12	A-IIIN	16		880							158.4		
8	#12	A-IIIN	68		635							431.8		
9	#12	A-IIIN	30		955							286.5		
10	#12	A-IIIN	20		805							161		
11	#12	A-IIIN	20		905							181		
12	#12	A-IIIN	38		1075							408.5		
13	#12	A-IIIN	30		765							229.5		
14	#12	A-IIIN	33		903							297.99		
15	#12	A-IIIN	33		715							235.95		
16	#16	A-IIIN	32		255							81.6		
17	#12	A-IIIN	9		250							22.5		
18	#8	A-IIIN	8		106		8.48							
19	#8	A-IIIN	4		130		5.2							
20	#12	A-IIIN	80		220							176		
21	#10	A-IIIN	40		255					102				
22	#8	A-IIIN	32		284		90.88							
23	#12	A-IIIN	22		185							40.7		
24	#12	A-IIIN	15		1200							180		
25	#8	A-IIIN	870		111		965.7							
26	#8	A-IIIN	110		119		130.9							
27	#10	A-IIIN	17		145		24.65							
28	#12	A-IIIN	26		110							28.6		
29	#12	A-IIIN	26		95							24.7		
30	#10	A-IIIN	14		150						21			
31	#10	A-IIIN	14		100						14			
32	#10	A-IIIN	14		140					19.6				
33	#12	A-IIIN	26		100							26		
34	#12	A-IIIN	14		363							53.62		
35	#12	A-IIIN	16		415							66.4		
36	#12	A-IIIN	4		1010							40.4		
37	#12	A-IIIN	17		735							174.95		
38	#12	A-IIIN	162		830							1344.6		
39	#20	A-IIIN	10		375							37.5		
40	#16	A-IIIN	12		375							45		
41	#10	A-IIIN	158		196		309.68							
42	#20	A-IIIN	6		260							15.6		
43	#16	A-IIIN	30		260							78		
44	#10	A-IIIN	99		156		154.44							
45	#20	A-IIIN	9		355							31.95		
46	#16	A-IIIN	12		355							42.6		
47	#10	A-IIIN	2		185		3.7							
48	#16	A-IIIN	10		265							26.5		
49	#16	A-IIIN	47		360							169.2		
50	#10	A-IIIN	1		265		2.65							
51	#8	A-IIIN	40		108		43.2							
52	#8	A-IIIN	12		227		27.24							
53	#8	A-IIIN	6		307		18.42							
54	#12	A-IIIN	10		255						20.5			
55	#20	A-IIIN	3		250							7.5		
56	#16	A-IIIN	6		250							15		
57	#8	A-IIIN	22		172		37.84							
58	#16	A-IIIN	4		145							5.8		
59	#12	A-IIIN	8		165						11.6			
60	#10	A-IIIN	70		154		107.8							
61	#20	A-IIIN	4		338							13.52		
62	#8	A-IIIN	13		92		11.96							
63	#12	A-IIIN	4		338						13.52			
64	#16	A-IIIN	10		160							14		
65	#6	A-IIIN	20		138		27.6							
66	#10	A-IIIN	30		118		35.4							
67	#16	A-IIIN	4		180							7.2		
68	#8	A-IIIN	32		218		69.76							
69	#8	A-IIIN	22		208		45.76							
70	#10	A-IIIN	22		296		65.12							
71	#8	A-IIIN	52		112		58.24							
72	#16	A-IIIN	31		663							205.53		
73	#12	A-IIIN	16		160							25.6		
74	#12	A-IIIN	16		170							27.2		
75	#12	A-IIIN	30		445							133.5		
76	#12	A-IIIN	8		193							15.44		
77	#6	A-IIIN	18		162		29.16							
UWAGA: Długość kształty pręta wg rysunku						Długość ogólna [m]	357.2	1856.3	860.04	5513.51	690.43	106.07		
						Ciepłota [kcal]	0.222	0.395	0.617	0.888	1.58	2.47		
						Ciepłota [kg]	79.5	733.2	530.6	4896	1090.9	262		
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								
						Ciepłota [kg]								



- UWAGI:**
1. Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualne wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesień do architektury i pozostałych branż.
 2. Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
 3. Otulina zbrojenia głównego do krawędzi pręta:
 - 25mm dołem
 - 20mm górą.
 4. Zbrojenie główne w kierunku osi literowych.
 5. Pręty łączące na zakład min. 40*D, gdzie: D-średnica pręta.
 6. W obrębie otworów pręty przeciąć i zagiąć.

WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

Objekt:					Rys. Nr rys. Strona 1 Data Wsk.				
Nr	Ø (mm)	Klasa stali	Sztuk	Kształt (cm)	Długość (cm)	8	10	12	Długość całkowita (m)
1	#12	A-IIIIN	475	12 38 155	205				973.75
2	#12	A-IIIIN	344	300	300				1032
3	#12	A-IIIIN	88	275	275				242
4	#12	A-IIIIN	18	12 38 325	375				67.5
5	#8	A-IIIIN	70	195	195	136.9			
6	#8	A-IIIIN	137	470	470	643.9			
7	#8	A-IIIIN	28	225	225	63			
8	#12	A-IIIIN	20	12 38 265	315				63
9	#12	A-IIIIN	44	12 38 130	180				79.2
10	#8	A-IIIIN	110	375	375	412.5			
11	#12	A-IIIIN	383	250	250				957.5

WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

Objekt:					Rys. Nr rys. Strona 1 Data Wsk.				
Nr	Ø (mm)	Klasa stali	Sztuk	Kształt (cm)	Długość (cm)	8	10	12	Długość całkowita (m)
12	#12	A-IIIIN	50	11 38 108 39 11	208				104
13	#8	A-IIIIN	12	10 24 227 24 10	295	35.4			
14	#8	A-IIIIN	6	10 24 307 24 10	375	22.5			
15	#8	A-IIIIN	42	170	170	71.4			
16	#8	A-IIIIN	108	570	570	615.6			
17	#12	A-IIIIN	4	25 30 185 30 25	295				11.8
18	#12	A-IIIIN	48	18 32 255 32 18	355				170.4
19	#12	A-IIIIN	2	23 27 140 27 23	240				4.8
20	#12	A-IIIIN	28	360	360				100.8
21	#8	A-IIIIN	16	150	150	24			
22	#10	A-IIIIN	33	350	350				115.5

WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

Objekt:					Rys. Nr rys. Strona 1 Data Wsk.				
Nr	Ø (mm)	Klasa stali	Sztuk	Kształt (cm)	Długość (cm)	8	10	12	Długość całkowita (m)
23	#12	A-IIIIN	8	33 17 140 17 33	240				19.2
24	#12	A-IIIIN	4	60 145 60	265				10.6
25	#8	A-IIIIN	16	12 23 90	125	20			
26	#12	A-IIIIN	34	12 38 135	185				62.9
27	#12	A-IIIIN	28	240	240				67.2
28	#12	A-IIIIN	10	260	260				26
29	#12	A-IIIIN	105	200	200				210
30	#12	A-IIIIN	6	12 38 110	160				9.6
31	#16	A-IIIIN	59	300	300				177
32	#12	A-IIIIN	38	16 34 180	210				79.8
33	#12	A-IIIIN	57	450	450				256.5

WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

Objekt:					Rys. Nr rys. Strona 1 Data Wsk.				
Nr	Ø (mm)	Klasa stali	Sztuk	Kształt (cm)	Długość (cm)	8	10	12	Długość całkowita (m)
34	#8	A-IIIIN	98	200	200	192			
35	#12	A-IIIIN	24	12 38 210	260				62.4
36	#12	A-IIIIN	12	415	415				49.8
37	#12	A-IIIIN	10	325	325				32.5
38	#8	A-IIIIN	28	220	220	61.6			
39	#8	A-IIIIN	28	360	360	100.8			
40	#8	A-IIIIN	70	145	145	101.5			
41	#12	A-IIIIN	12	12 38 160	210				25.2
42	#12	A-IIIIN	24	16 34 225	275				66
43	#16	A-IIIIN	16	50 450	500				80
44	#20	A-IIIIN	3	435	435				13.05

WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

Objekt:					Rys. Nr rys. Strona 1 Data Wsk.				
Nr	Ø (mm)	Klasa stali	Sztuk	Kształt (cm)	Długość (cm)	8	10	12	Długość całkowita (m)
45	#12	A-IIIIN	4	30 25 180 25 30	290				11.6
46	#20	A-IIIIN	6	50 455	505				30.3
47	#16	A-IIIIN	6	40 25 400	465				27.9
48	#20	A-IIIIN	25	300	300				75
49	#12	A-IIIIN	14	16 34 250	300				42
50	#12	A-IIIIN	10	12 38 275	325				32.5
51	#12	A-IIIIN	8	12 38 280	330				26.4
52	#10	A-IIIIN	4	41 183 41	275				11

Długość ogółem [m]

Ciepota 1mb [kg]

Ciepota ogółem [kg]

Ciepota wg klas stali [kg]

Ciepota razem [kg]

2500.7

0.395

987.8

126.5

0.617

78.1

4896.95

0.888

4348.5

(A-IIIIN)

6156.8

284.9

1.58

450.1

118.35

2.47

292.3

Zbrojenie górne

6156.8

Beton: C25/30
Stal: # A-IIIIN

INWESTOR:

OBJEKT: Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)

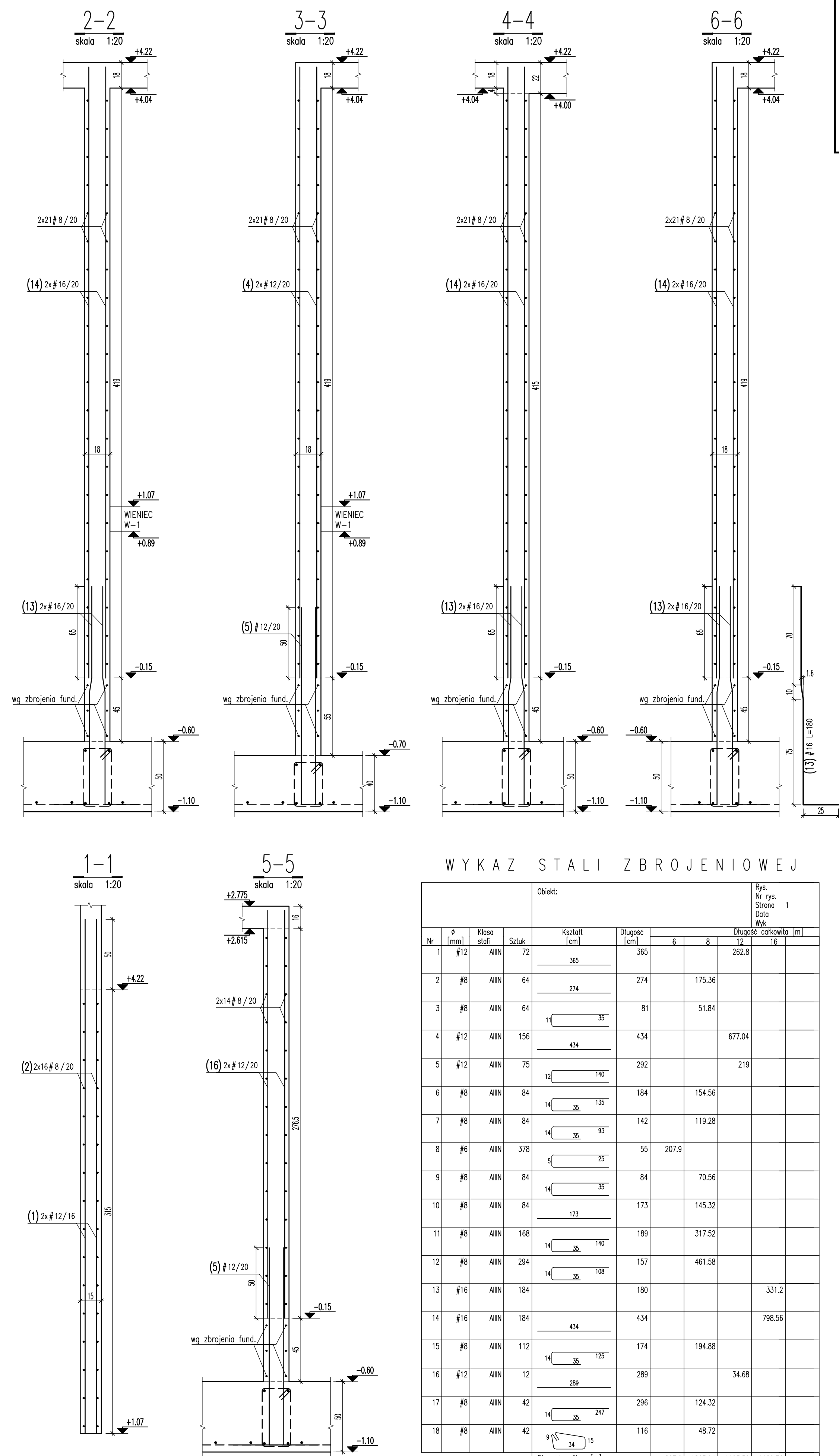
PROJEKTANT: mgr inż. Jacek Zawadzki
mgr inż. Sławomir Czajka
mgr inż. Sławomir Czajka

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Jacek Zawadzki
mgr inż. Sławomir Czajka
mgr inż. Sławomir Czajka

PRZEBIEG: Płyta stropowa nad parterem (poz. +4.22)
Zbrojenie górne

FAZA: PROJEKT TECHNICZNY DATA: 15.04.2024 SKALA: 1:50

BRANŻA: KONSTRUKCJA REWIZJA: NR RYS. B-K-00-3



WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

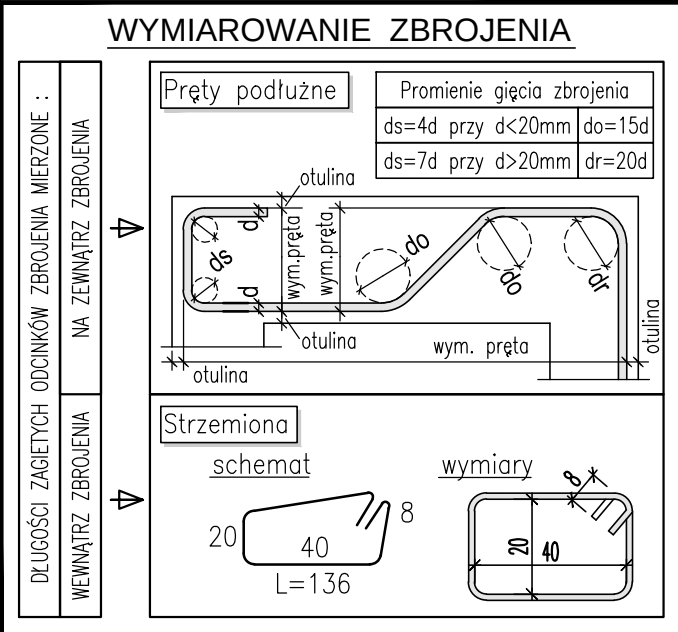
					Obiekt:	Rys. Nr rys. Strona 1 Data Wsk.				
Nr	# [mm]	Klasa stali	Słupki	Kształt [cm]	Długość [cm]	Długość całkowita [m]				
						6	8	12	16	
1	#12	AIII	72		365			262,8		
2	#8	AIII	64		214	175,36				
3	#8	AIII	64		81	51,84				
4	#12	AIII	156		434			677,04		
5	#12	AIII	75		292			219		
6	#8	AIII	84		184	154,56				
7	#8	AIII	84		142	119,28				
8	#6	AIII	378		55	207,9				
9	#8	AIII	84		84	70,56				
10	#8	AIII	84		173	145,32				
11	#8	AIII	168		189	317,52				
12	#8	AIII	294		157	461,58				
13	#16	AIII	184		180			331,2		
14	#16	AIII	184		434			798,56		
15	#8	AIII	112		174	194,88				
16	#12	AIII	12		289			34,68		
17	#8	AIII	42		296	124,32				
18	#8	AIII	42		116	48,72				
UWAGA: brodziki kształty prętów wg rysunku					Długość ogółem [m]	207,9	1863,94	1193,52	1129,76	
					Capota ogółem [kg]	0,222	0,395	0,888	1,58	
					Capota ogółem [kg]	46,2	736,3	1059,9	1765	
					Capota wg klas stali [kg]			(AIII)	3627,3	
					Capota razem [kg]				3627,3	

UWAGI:

1. Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualna uwaga koordynacji przedstawić nadzorcziemu autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesień do architektury i pozostałych branż.
2. Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorcziemu autorskiemu.
3. Ołówek zbrojenia głównego do krawędzi pręta 25mm.
4. W obrębie otworów pręty przeciąć i zaciąć.

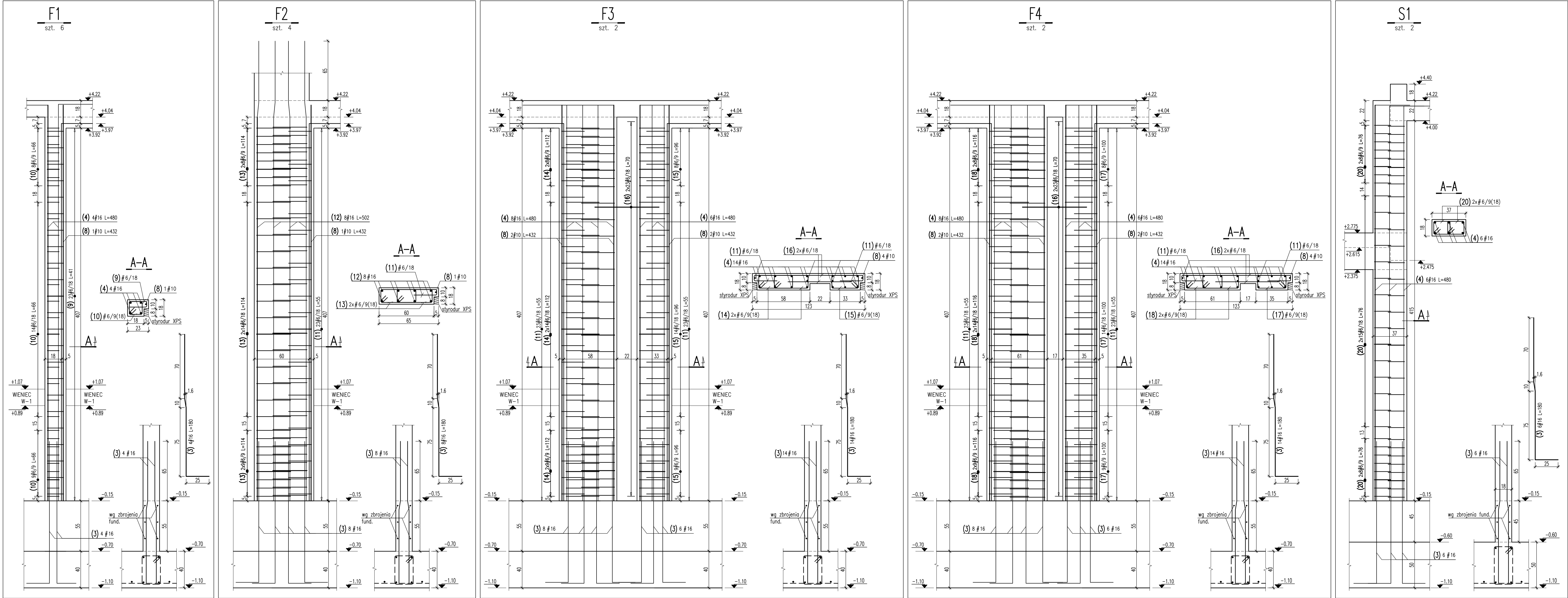
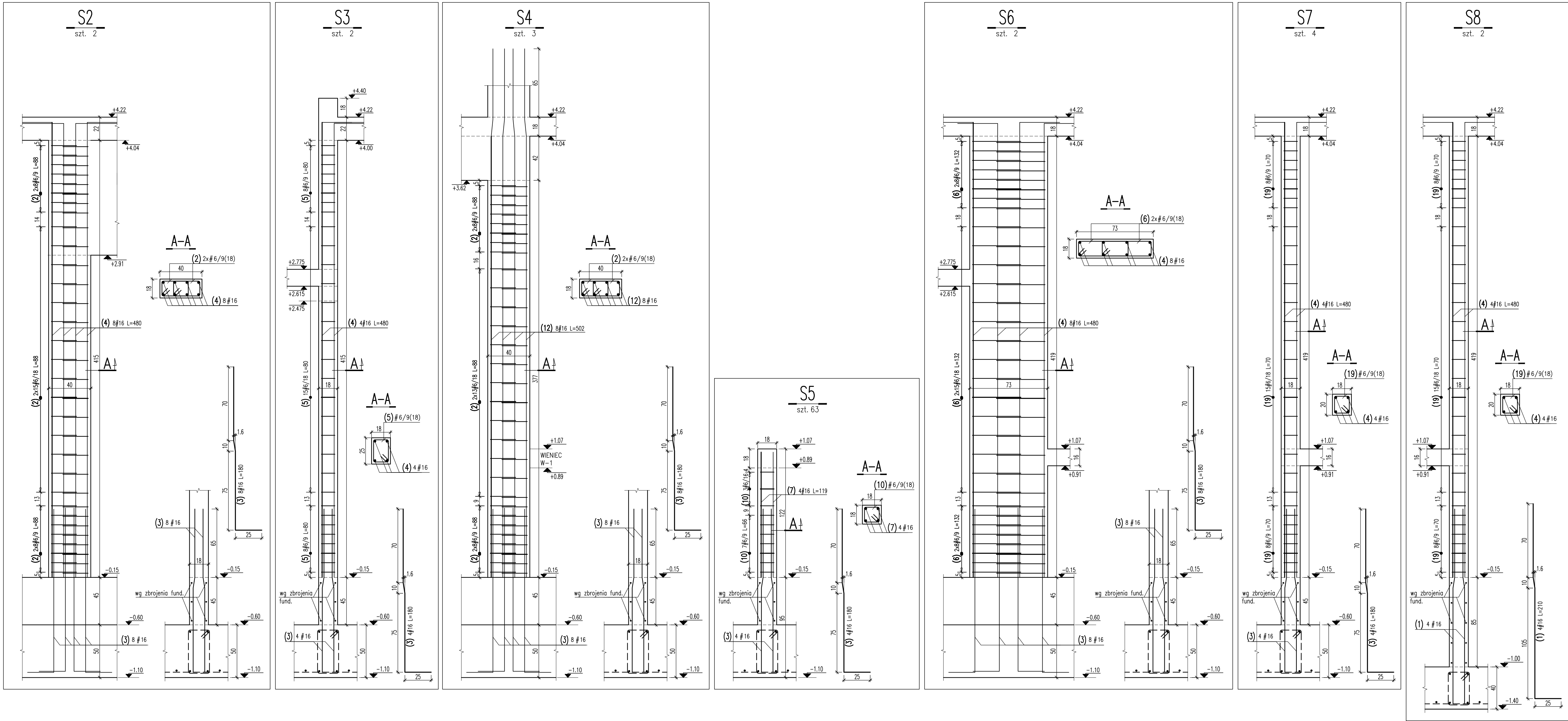
Beton: C20/25
Stal: # A-IIIIN

INWESTOR:			
OBJĘT: Wskazowirzyny budynek mieszkalny o obitwionej energochłowności - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacji (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)			
PROJEKTANT:	mgr inr. Jacek Zdzienicka spec. bud. Nr WSA 188-99 w specjalności konstrukcyjnej budowlanej dla projektowania białych ograniczeń		
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inr. Sławomir Chojna spec. bud. Nr WSA/2001/PZCH/09 w specjalności konstrukcyjnej budowlanej dla projektowania białych ograniczeń		
TYTUŁ: Szciany żelbetonowe w poziomie parturow Data: 15.04.2024			
FAZA:	PROJEKT TECHNICZNY	SKALA:	1:50
BRANŻA:	KONSTRUKCJA		
REWIZJA NR 05		B-K-00-4	



01 12 # 10 / 20 L=120

średnica pręta (mm)
rozstaw prętów (cm)
długość (cm)
znacznik (#A-III)
numer preta



WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

Nr		Klasa		Stal		Kształt		Długość		Długość całkowita		Waga	
Nr		A		B		C		D		E		F	
1	#16	A-III	298	88	262,24								
2	#16	A-III	456	180									
3	#16	A-III	156	480									
4	#16	A-III	62	80	49,6								
5	#16	A-III	124	132	163,68								
6	#16	A-III	252	119									
7	#16	A-III	25	432									
8	#10	A-III	26	432									
9	#16	A-III	138	41	56,58								
10	#16	A-III	816	66	538,56								
11	#16	A-III	276	55	151,8								
12	#16	A-III	56	502									
13	#16	A-III	248	114	282,72								
14	#16	A-III	124	112	138,88								
15	#16	A-III	62	96	59,52								
16	#16	A-III	184	70	128,8								
17	#16	A-III	62	100	62								
18	#16	A-III	124	116	143,84								
19	#16	A-III	188	70	130,2								
20	#16	A-III	124	76	94,24								
WAGNIA:												3996,1	
Długość ogólna (m)												2262,66	
Ciężar tonaż (kg)												0,222	
Ciężar ogólny (kg)												502,3	
Ciężar wagi własnej (kg)												69,3	
Ciężar razem (kg)												571,6	

UWAGI:

- Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualne wody koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesień do architektury i pozostałych branż.
- Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
- Opłata zbrojenia głównego do krawędzi pręta 25mm.
- Belki dochodzące do słupów wg rysunków szlukowych.

Beton: C20/25
Stal: # A-III

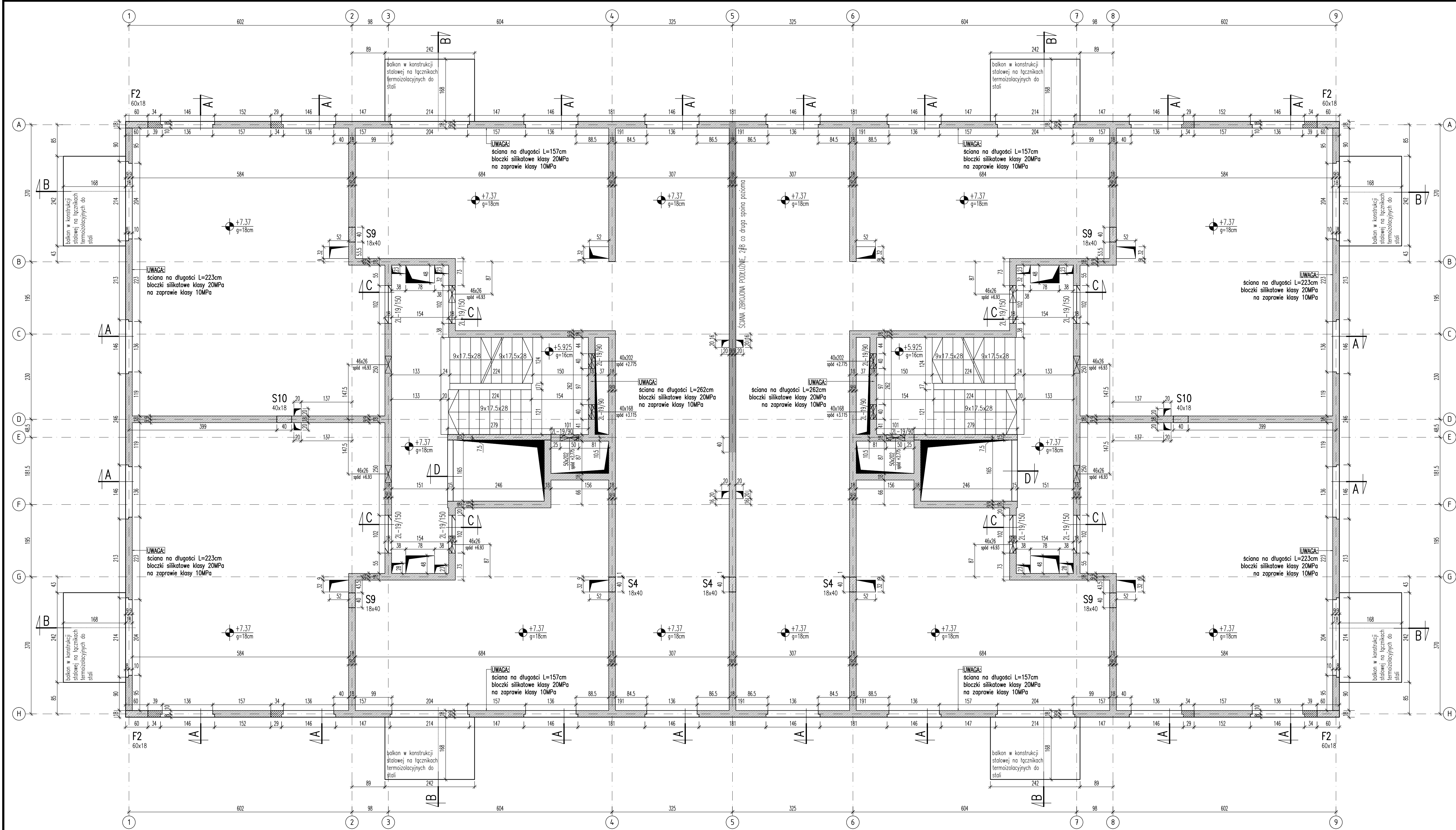
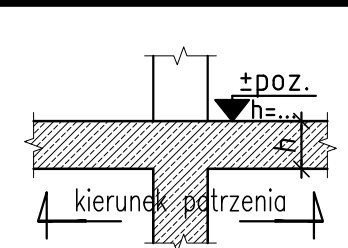
PROJEKTANT: mgr inż. Jacek Kowalski
mgr inż. Jacek Kowalski
mgr inż. Jacek Kowalski
mgr inż. Jacek Kowalski

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Jacek Kowalski
mgr inż. Jacek Kowalski
mgr inż. Jacek Kowalski
mgr inż. Jacek Kowalski

TYTUŁ: Słupy żelbetonowe w poziomie partii
Zbrojenie

DATA: 15.04.2024
SKALA: 1:50

BRANŻA: KONSTRUKCJA
B-K-00-5



LEGENDA:

- mur konstrukcyjny
- mur konstrukcyjny zbrojony
- mur niekonstrukcyjny

UWAGI:

- Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualne wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesienia do architektury i pozostałych branż.
- Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
- Ściany murowane niekonstrukcyjne wykonać po rozszalowaniu stropów z przekładką z materiału ściśliwego gr.2.0cm.
- Rozpatrzyć łącznie z projektem architektury.
- W ścianach murowanych konstrukcyjnych nie można wykonywać żadnych dodatkowych bruzd i otworów bez porozumienia z nadzorem autorskim.

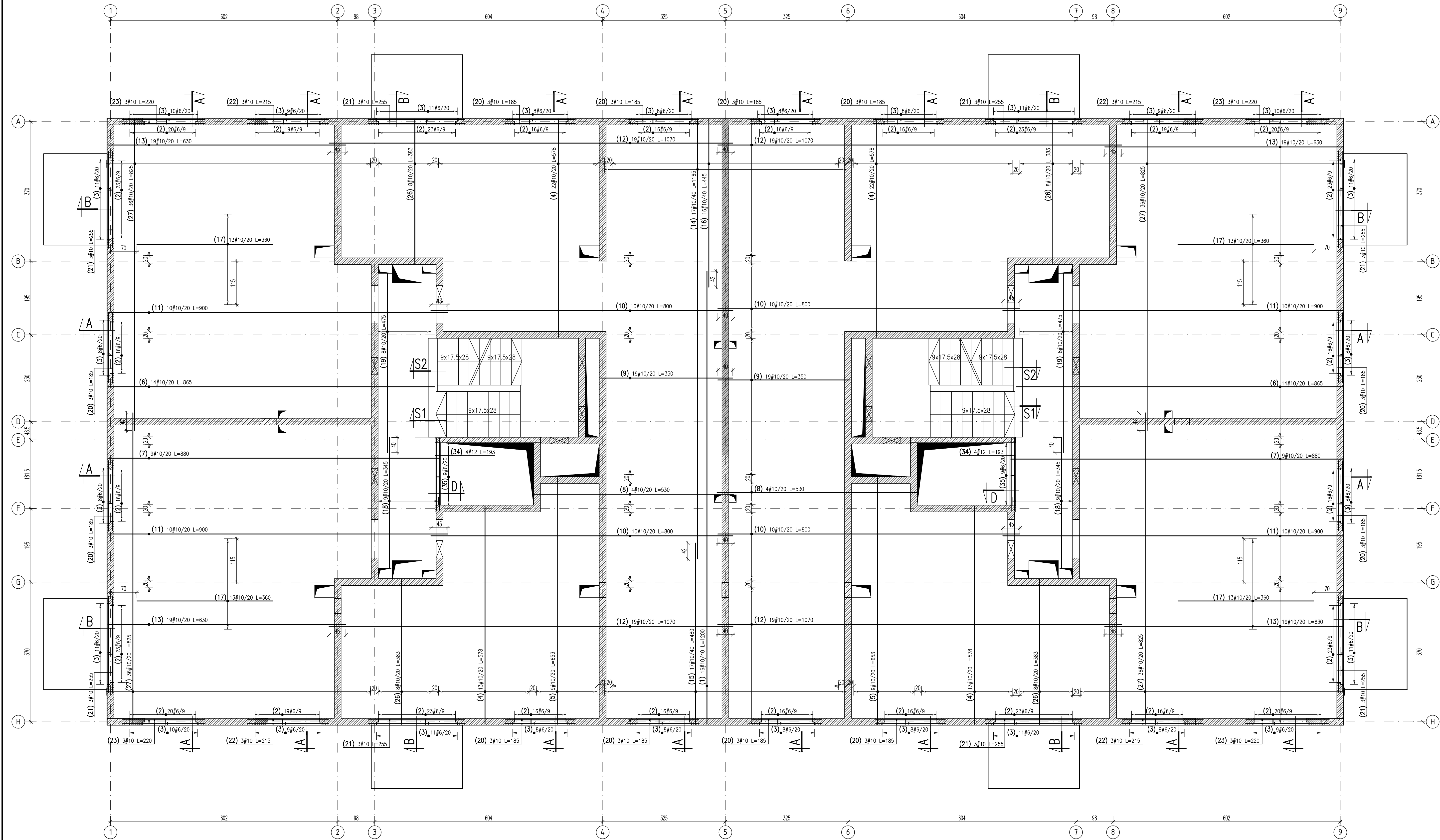
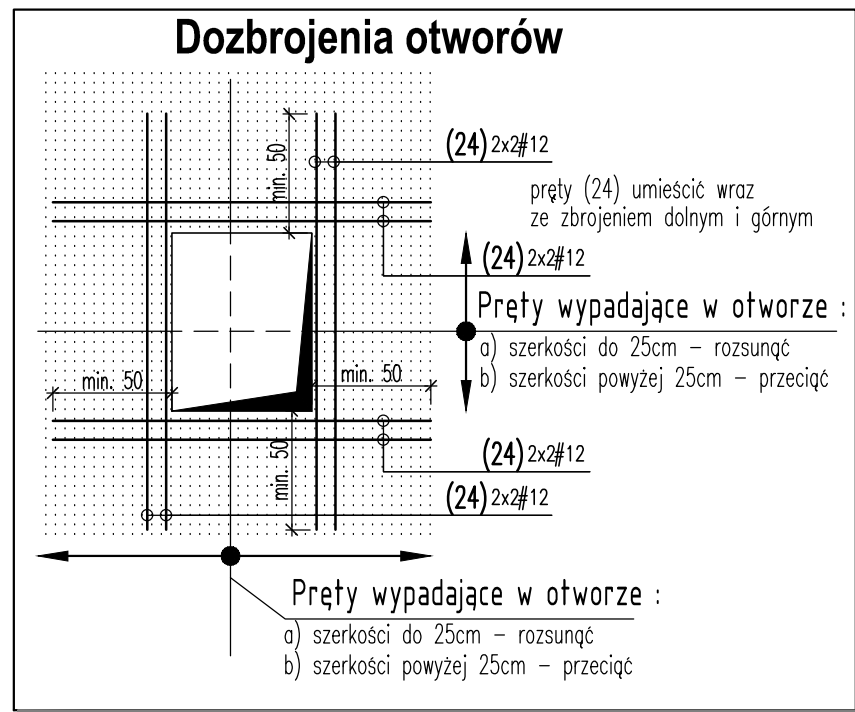
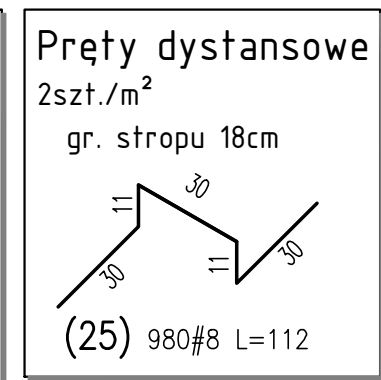
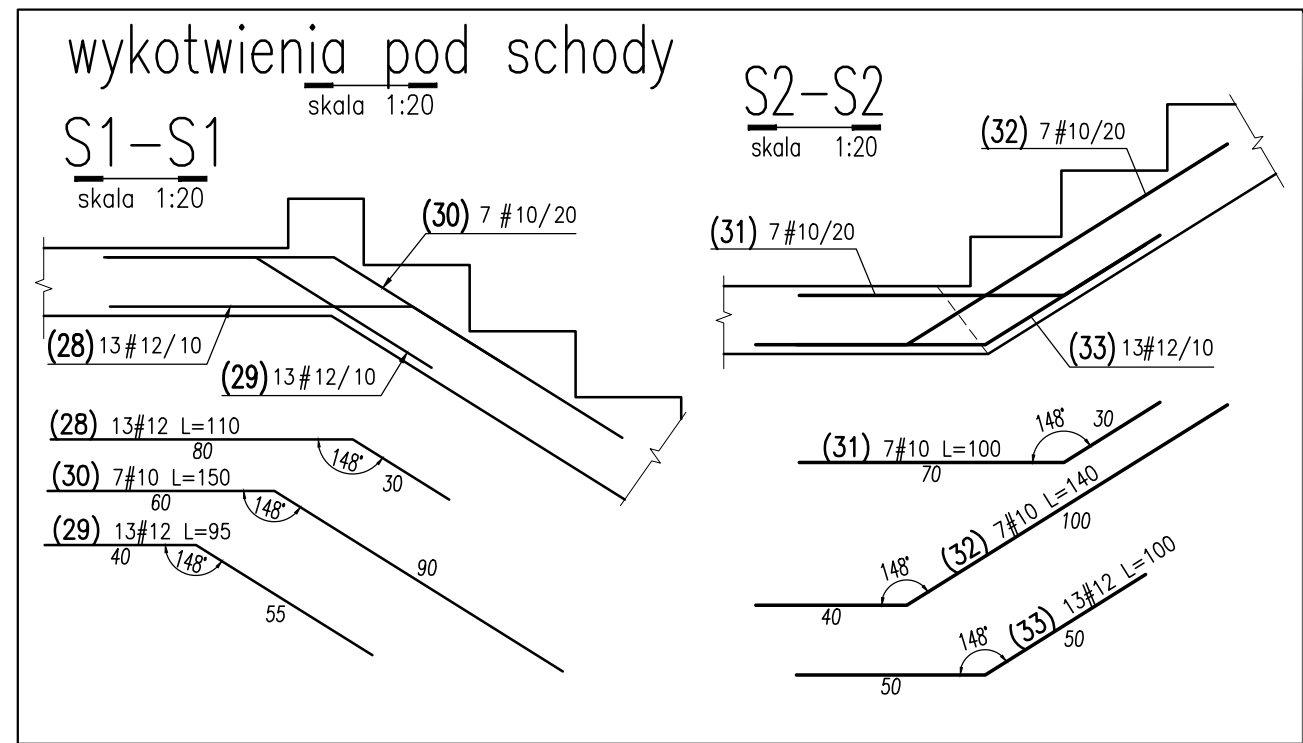
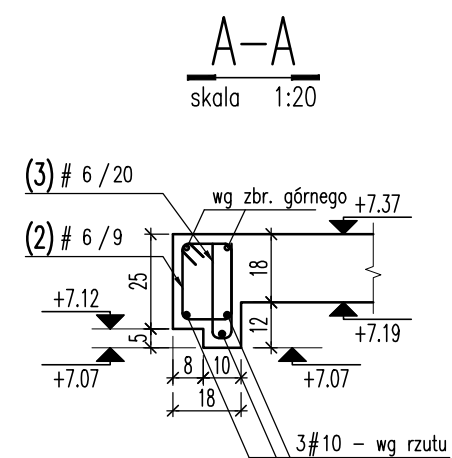
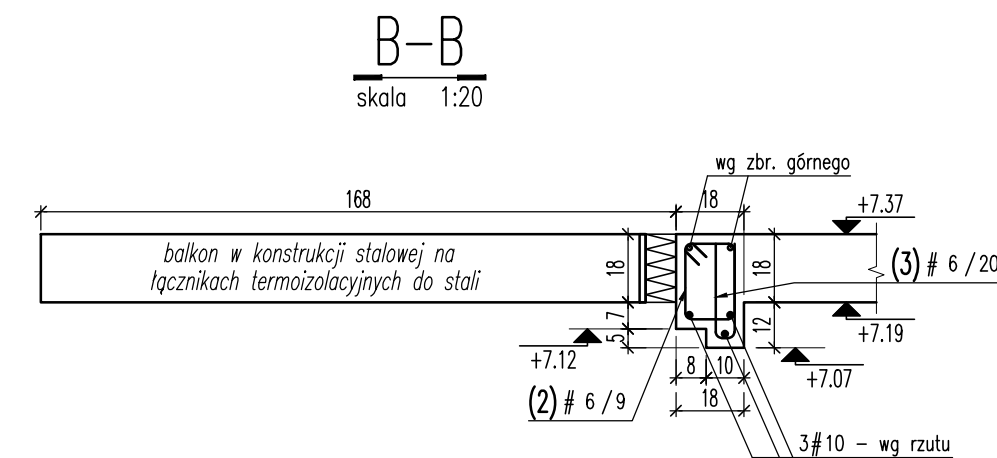
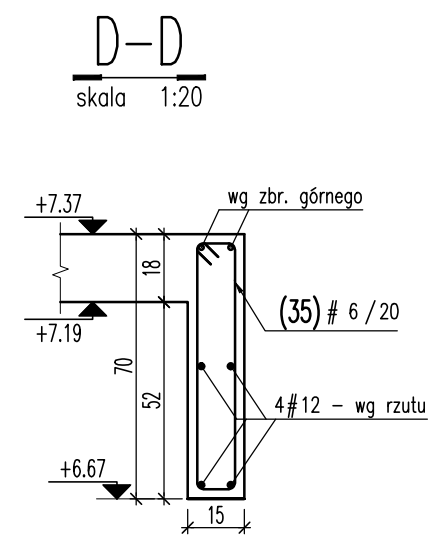
Beton: C20/25

Stal: # A-IIIIN

Mur konstrukcyjny:

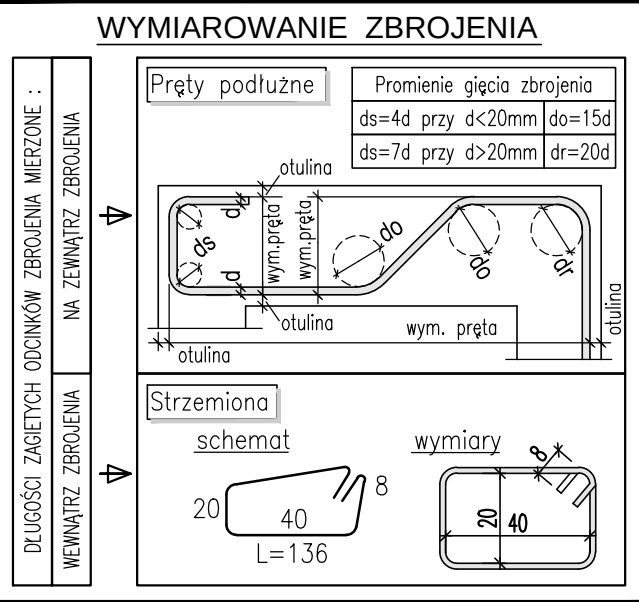
bloczki silikatowe klasy 15MPa
na zaprawie klasy 5MPa
oraz wskazane miejsca na rzucie:
bloczki silikatowe klasy 20MPa
na zaprawie klasy 10MPa

INWESTOR:	
OBIEKT:	Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)
PROJEKTANT:	mgr inż. Jacek Zawadzki upr. bud nr. WAK-188/90 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sławomir Czajka upr. bud nr. MAZ/0001/POK/09 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń
RYSLUNEK:	Płyta stropowa nad 1 piętrem (poz. +7.37) Ściany i słupy 1 piętra. Szalunek
FAZA:	PROJEKT TECHNICZNY
DATA:	15.04.2024
SKALA:	1:50
BRANŻA:	KONSTRUKCJA
REWIZJA:	NR RYS
SKALA:	B-K-10-1



WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

				Objekt:					Rys. Nr rys. Strona 1 Data Wsk.	
Nr	Ø [mm]	Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	Długość całkowita [m]				
					6	8	10	12		
1	#10	A-IIN	16	1200	1200					
2	#6	A-IIN	529		76	402.04				
3	#6	A-IIN	258		55	141.9				
4	#10	A-IIN	70		578			404.6		
5	#10	A-IIN	18		653			117.54		
6	#10	A-IIN	28		865			242.2		
7	#10	A-IIN	18		880			158.4		
8	#10	A-IIN	8		530			42.4		
9	#10	A-IIN	38		350			133		
10	#10	A-IIN	40		800			320		
11	#10	A-IIN	40		900			360		
12	#10	A-IIN	76		1070			813.2		
13	#10	A-IIN	76		630			478.8		
14	#10	A-IIN	17		1165			198.05		
15	#10	A-IIN	17		480			81.6		
16	#10	A-IIN	16		445			71.2		
17	#10	A-IIN	52		360			187.2		
18	#10	A-IIN	18		345			62.1		
19	#10	A-IIN	16		475			76		
20	#10	A-IIN	36		185			66.6		
21	#10	A-IIN	24		255			61.2		
22	#10	A-IIN	12		215			25.8		
23	#10	A-IIN	12		220			26.4		
24	#12	A-IIN	11		1200			132		
25	#8	A-IIN	980		112	1097.6				
26	#10	A-IIN	32		383	122.56				
27	#10	A-IIN	144		825	1188				
28	#12	A-IIN	26		110			28.6		
29	#12	A-IIN	26		95			24.7		
30	#10	A-IIN	14		150			21		
31	#10	A-IIN	14		100			14		
32	#10	A-IIN	14		140			19.6		
33	#12	A-IIN	26		100			26		
34	#12	A-IIN	8		193			15.44		
35	#6	A-IIN	18		162	29.16				
UWAGA: brojowanie kształtów prętów wg rysunku				Długość ogółem [m]	573.1	1097.6	5483.45	226.74		
				Ciepłota 1mb [kg]	0.222	0.395	0.617	0.888		
				Ciepłota ogółem [kg]	127.2	433.6	3393.3	201.3		
				Ciepłota razem [kg]			(A-IIN)	4145.4		
									4145.4	



(01) 12 # 10 / 20 L=300

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

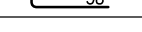
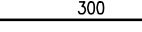
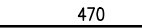
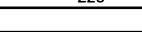
NUMER PRĘTA ilość sztuk znak stali (#=A-III) średnica pręta (mm) rozstaw prętów (cm) długość prętów (cm)

UWAGI:

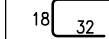
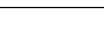
1. Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty przewidziane. Ewentualne wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej architektury bez sprawdzenia jej odniesień do architektury i pozostałych branż.
2. Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
3. Otulina zbrojenia głównego do krawędzi przęta:
 - 25mm dołem
 - 20mm góra.
4. Zbrojenie główne w kierunku osi literowych.
5. Pręty łączące na zakład min. 40*D, gdzie: D-srednica przęta.
6. W obrębie otworów przęty przeciąć i zagaić.

Beton: C20/25

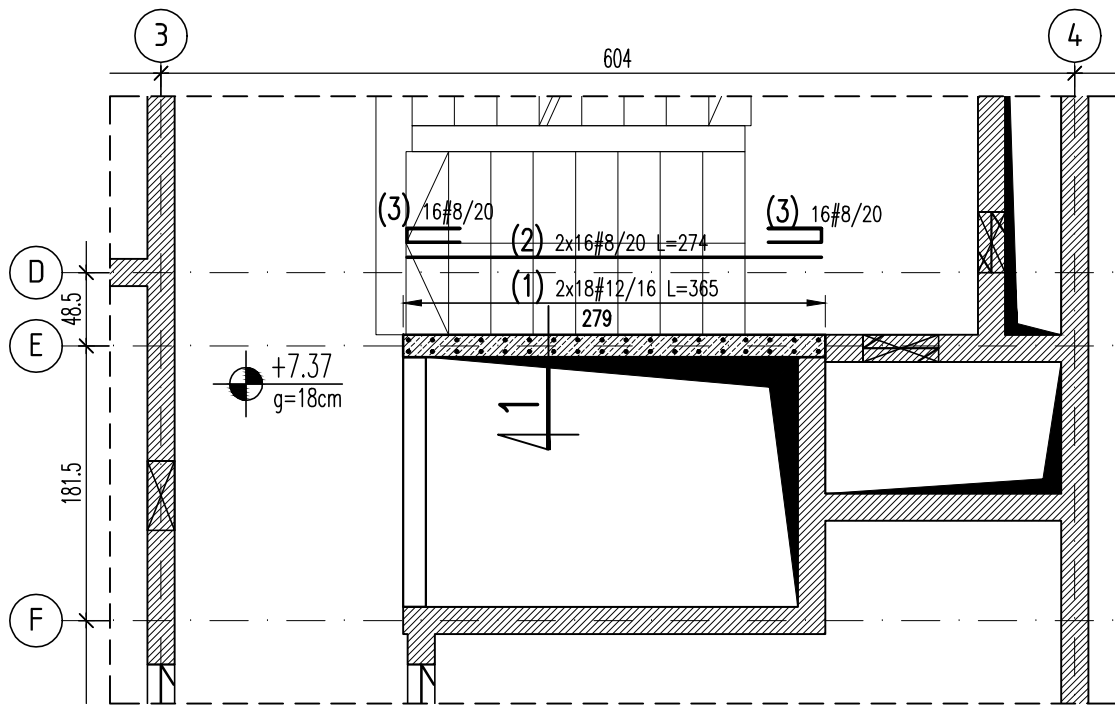
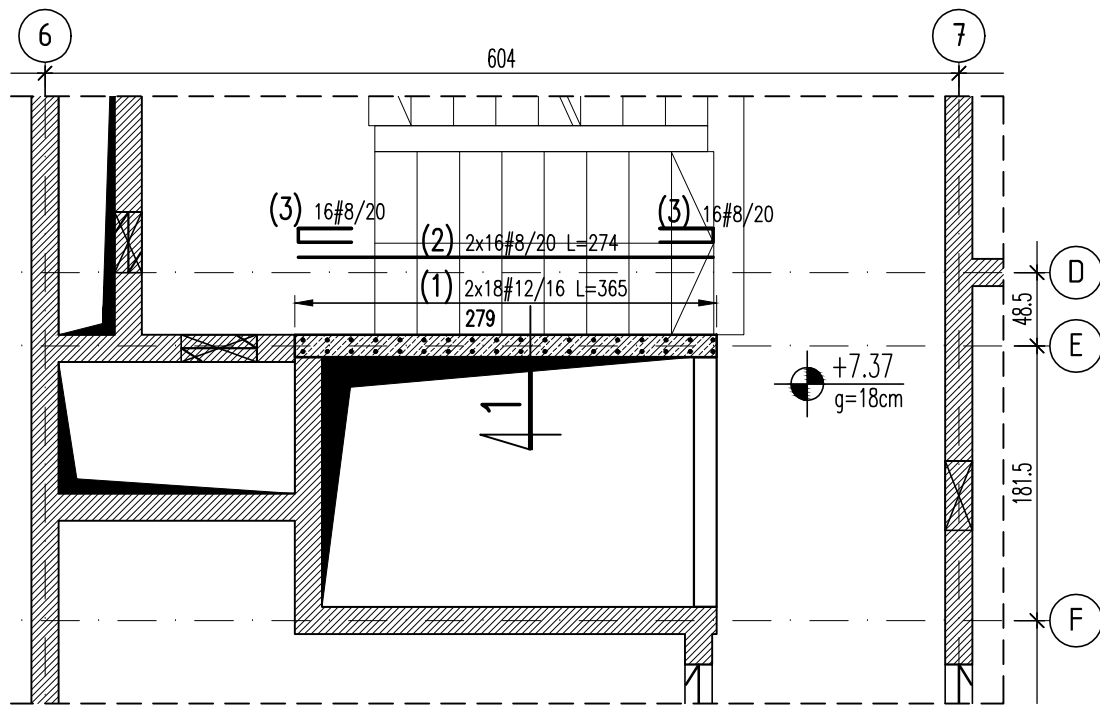
Stal: # A-IIIIN

WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ					Rys. Nr rys. Strona 1 Data Wsk			
Obiekt:								
Nr	Ø [mm]	Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	8	10	Długość całkowita [m]
	Ø 12	A-IIIN	576	12 	205			1180,8
2	Ø 12	A-IIIN	336		300			1008
3	Ø 12	A-IIIN	8	12 	385			30,8
4	Ø 12	A-IIIN	20	12 	375			75
5	Ø 8	A-IIIN	62		700	434		
6	Ø 8	A-IIIN	110		470	517		
7	Ø 8	A-IIIN	56		225	126		
8	Ø 16	A-IIIN	48	12 	220			105,6
9	Ø 12	A-IIIN	88		550			484
10	Ø 8	A-IIIN	116		375	435		

WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ										Rys. Nr rys. Strona 1 Data Wsk	
				Obiekt:							
Nr	Ø [mm] #12	Klasa stali A-IIIIN	Sztuk 88	Kształt [cm] 250	Długość [cm] 250	8	10	12	16	Długość całkowita [m]	
12	#8	A-IIIIN	80	340	340	272		220			
13	#12	A-IIIIN	20	38 230	280			56			
14	#8	A-IIIIN	26	670	670	174.2					
15	#8	A-IIIIN	64	170	170	108.8					
16	#8	A-IIIIN	124	570	570	706.8					
17	#12	A-IIIIN	24	185 32 18	285			68.4			
18	#12	A-IIIIN	16	255 32 18	355			56.8			
19	#12	A-IIIIN	8	215 32 18	315			25.2			
20	#12	A-IIIIN	28	38 135	185			51.8			

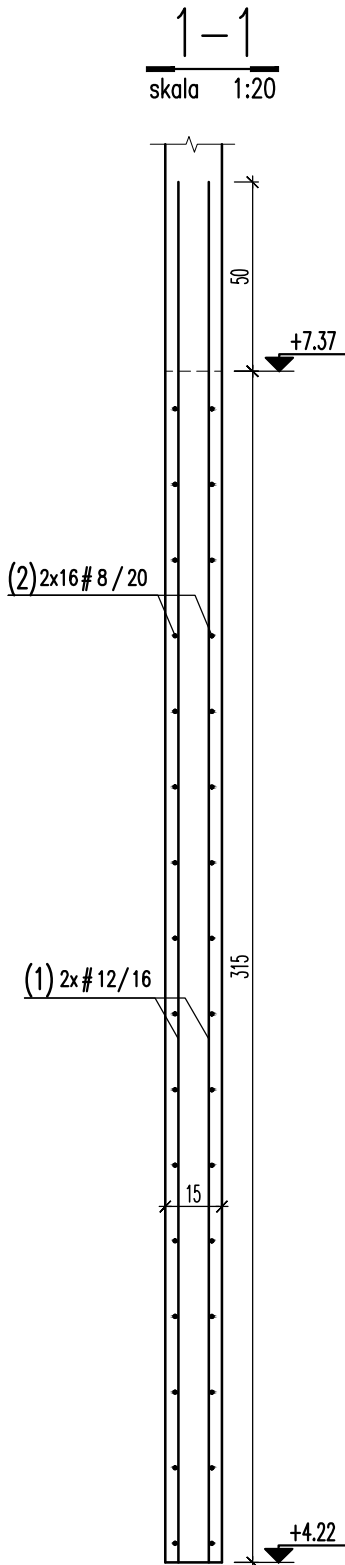
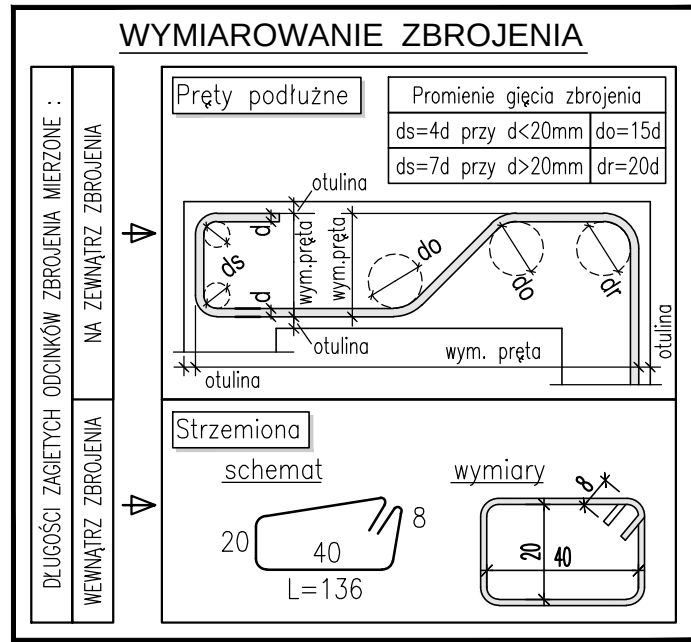
WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ									
				Objekt:					Rys. Nr rys. Strona 1
									Data Wsk.
Nr	Ø [mm]	Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	8	10	12	Długość całkowita [m]
#12	#12	A-IIIIN	8		320			25.6	
22	#8	A-IIIIN	81		420	340.2			
23	#8	A-IIIIN	28		125	35			
24	#10	A-IIIIN	4		275		11		
Długość ogółem [m]					3149	11	3282.4	105.6	
Ciężar tmb. [kg]					0.395	0.617	0.888	1.58	
Ciężar ogółem [kg]					1243.9	6.8	2914.8	166.8	
Ciężar wg klas stali [kg]							(A-IIIIN)	4332.3	
Ciężar razem [kg]									4332.3

INWESTOR:			
OBJEKT: Wietobórzny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy dla osiedli w ZPT			
- 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)			
PROJEKTANT: mgr inż. Jacek Zawadzki upr. bud. nr WA-188/90 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej			
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Sławo Chęćko upr. bud. nr IMK/0001 POKK/09 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej			
RYSUNEK: Plata stropowa nad 1 piętrem (poz. +7.37) Zbrojenie górne			
Faza: PROJEKT TECHNICZNY		Data: 15.04.2024	
Skala: 1:50			
Bransza: PROJEKT KUCHNIA		Revizja: NR RYS.	
		B-K-10-3	



WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

				Obiekt:		Rys. Nr rys. Strona 1 Data Wyk			
Nr	Ø [mm]	Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	Długość całkowita [m]			
						8	12		
1	#12	AIIIN	72	365	365		262.8		
2	#8	AIIIN	64	274	274	175.36			
3	#8	AIIIN	64	11 35	81	51.84			
Długość ogółem [m]						227.2	262.8		
Ciężar 1mb [kg]						0.395	0.888		
Ciężar ogółem [kg]						89.7	233.4		
Ciężar wg klas stali [kg]						(AIIIN) 323.1			
Ciężar razem [kg]						323.1			



01 12 # 10 / 20 L=120

NUMER PRETA

ilość sztuk

znak stali (#=A-IIIN)

średnica prętów (mm)

rozstaw prętów (cm)

długość (cm)

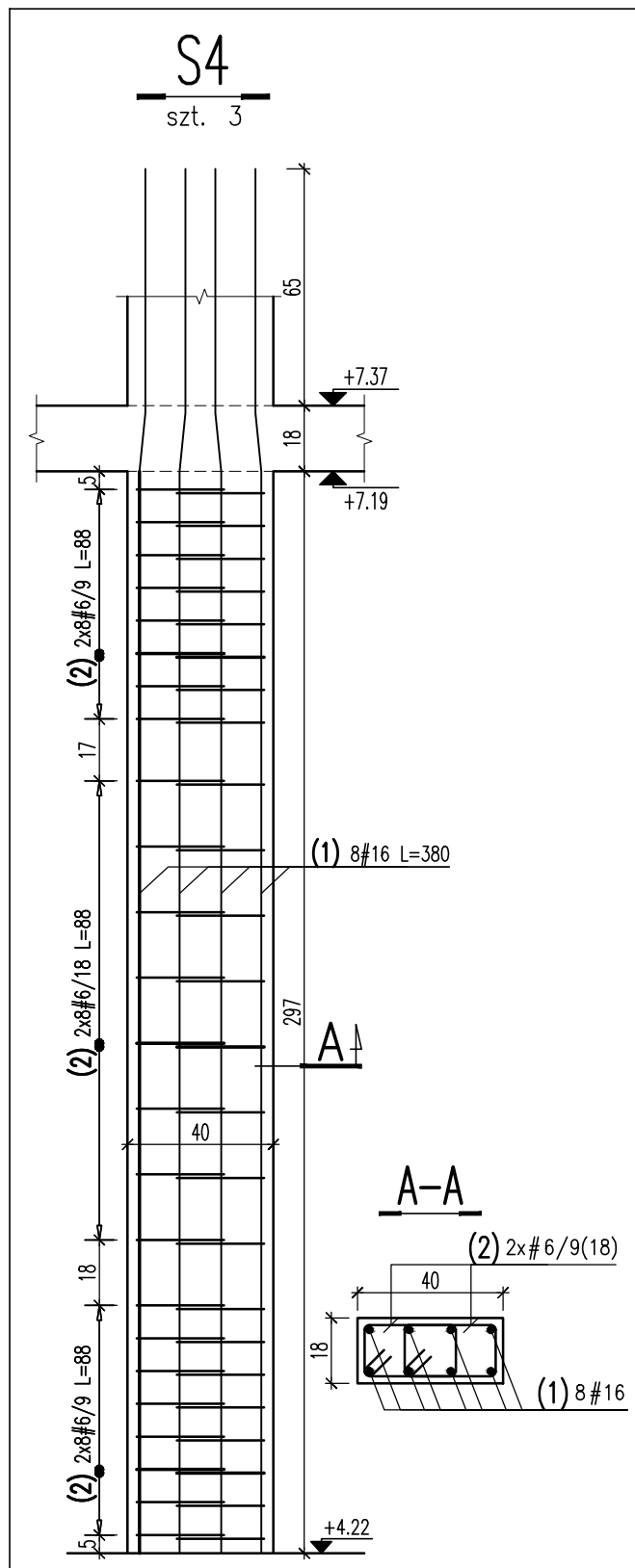
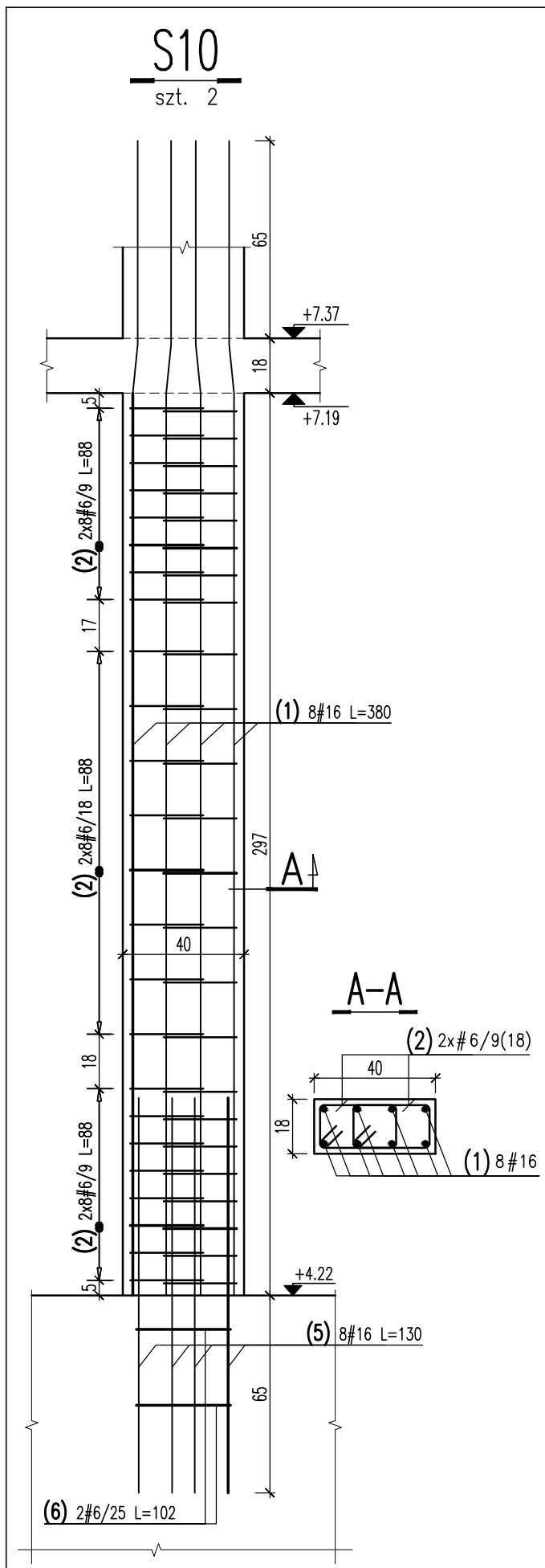
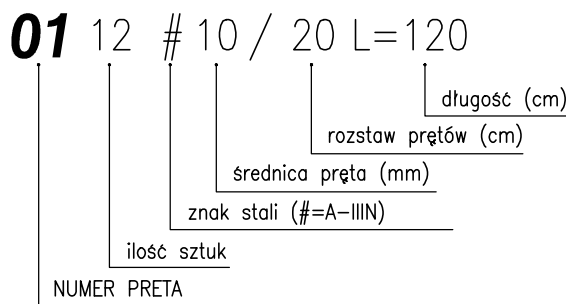
UWAGI:

- Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualne wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesień do architektury i pozostałych branż.
- Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
- Otulina zbrojenia głównego do krawędzi pręta 25mm.

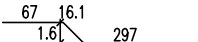
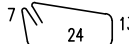
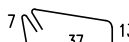
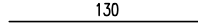
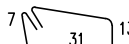
Beton: C20/25

Stal: # A-IIIN

INWESTOR:		
OBIEKT: Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)		
PROJEKTANT:	mgr inż. Jacek Zawadzki upr. bud nr WA-188/90 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sławka Czajka upr. bud nr MAZ/0001/POOK/09 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	
RYSUNEK: Ściany żelbetowe w poziomie 1 piętra Zbrojenie		
FAZA:	PROJEKT TECHNICZNY	DATA: 15.04.2024 SKALA: 1:50
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	NR RYS. B-K-10-4

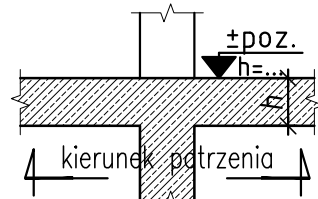


1. Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane z ewentualne wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesień do architektury i pozostałych branż.
2. Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
3. Otulina zbrojenia głównego do krawędzi pręta 25mm.
4. Belki dochodzące do słupów wg rysunków szalunkowych.

W Y K A Z				S T A L I				Z B R O J E N I O W E J			
				Objekt:				Rys. Nr rys. Strona 1 Data Wyk			
Nr	ø [mm]	Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	Długość całkowita [m]					
						6	16				
1	#16	A-IIIN	72		380		273.6				
2	#6	A-IIIN	432		88	380.16					
3	#6	A-IIIN	192		114	218.88					
4	#16	A-IIIN	32		350		112				
5	#16	A-IIIN	48		130		62.4				
6	#6	A-IIIN	12		102	12.24					
Długość ogółem [m]						611.28	448				
Ciężar 1mb [kg]						0.222	1.58				
Ciężar ogółem [kg]						135.7	707.8				
Ciężar wg klas stali [kg]						(A-IIIN) 843.5					
Ciężar razem [kg]						843.5					

Stal: # A-IIIN

INWESTOR:			
OBJEKT: Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)			
PROJEKTANT:	mgr inż. Jacek Zawadzki upr. bud nr WA-188/90 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń		
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sława Czejkła upr. bud nr MAZ/0001/POOK/09 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń		
RYSUNEK: Słupy żelbetowe w poziomie 1 piętra Zbrojenie			
FAZA:	PROJEKT TECHNICZNY	DATA:	15.04.2024
		SKALA:	1:50
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	REWIZJA:	NR RYS.
		B-K-10-5	



LEGENDA:

- zabet
mur konstrukcyjny
mur konstrukcyjny zbrojony
mur niekonstrukcyjny

UWAGI:

1. Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualne wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesień do architektury i pozostałych branż.
2. Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
3. Ściany murowane niekonstrukcyjne wykonać po rozwiązaniu strópów z przekładką z materiału ściśliwego gr.2.0cm.
4. Rozpatrzyć łącznie z projektem architektury.
5. W ścianach murowanych konstrukcyjnych nie można wykonywać żadnych dodatkowych bruzd i otworów bez porozumienia z nadzorem autorskim.

Beton: C20/25

Stal: # A-IIIIN

Mur konstrukcyjny:

błoczki silikatowe klasy 15MPa

na zaprawie klasy 5MPa

INWESTOR:

OBIEKT: Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacja (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)

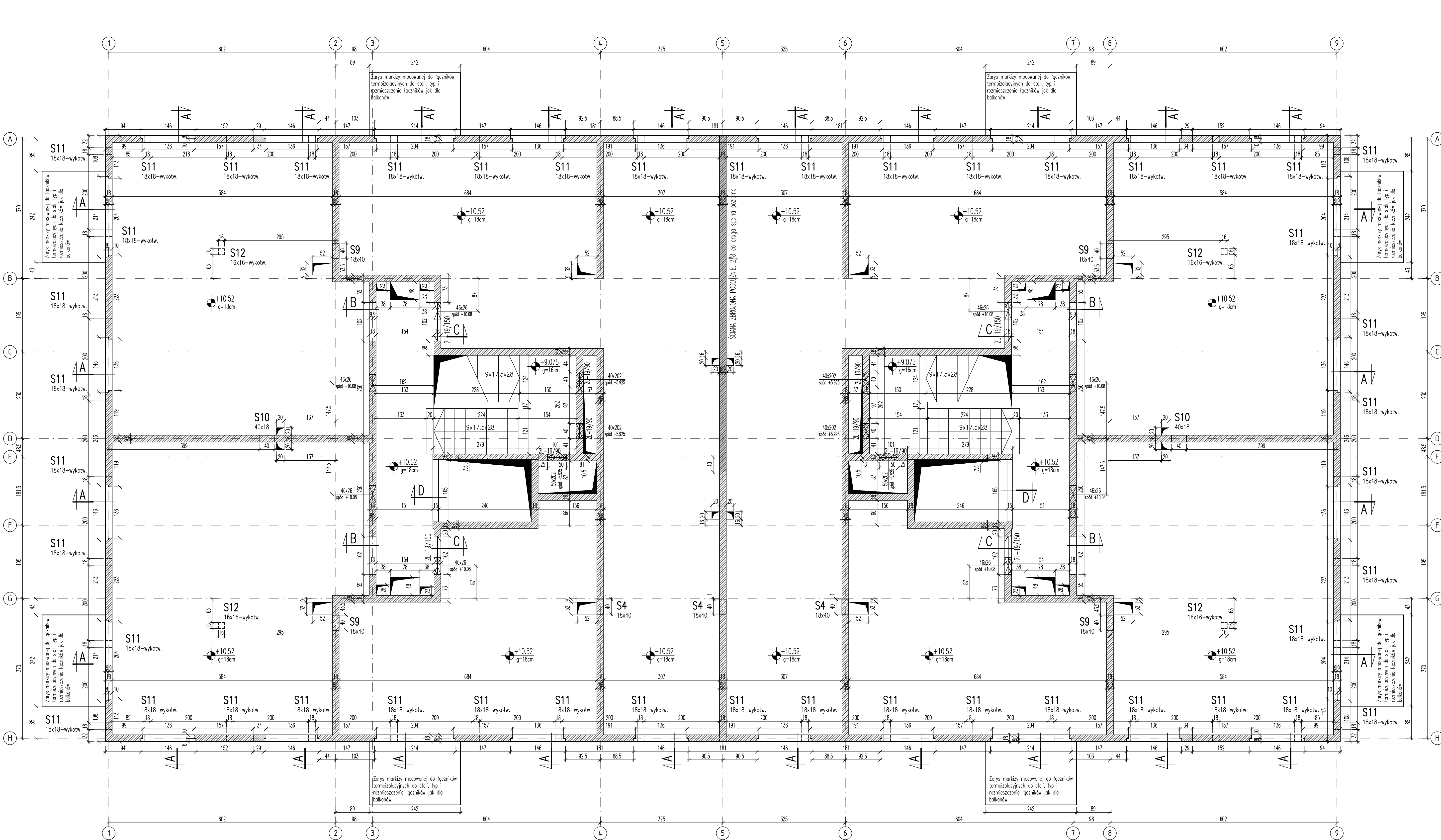
PROJEKTANT: mgr inż. Jacek Zawadzki
upr. bud nr WA.188/90
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
do projektowania bez ograniczeń

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Sławomir Czajka
upr. bud nr MAZ/0001/POK/09
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
do projektowania bez ograniczeń

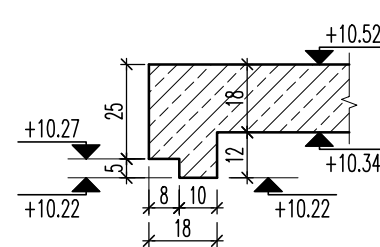
RTSUNEK: Płyta stropowa nad 2 piętrzem (poz. +10.52)
Ściany 2 piętra. Szalunek

FAZA: PROJEKT TECHNICZNY DATA: 15.04.2024 SKALA: 1:50

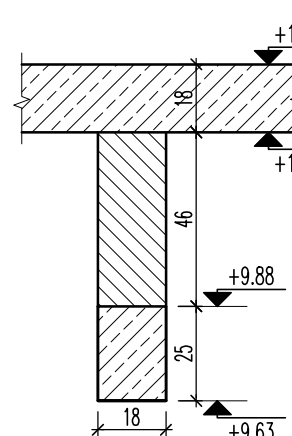
BRANŻA: KONSTRUKCJA REWIZJA: NR RYS: B-K-20-1



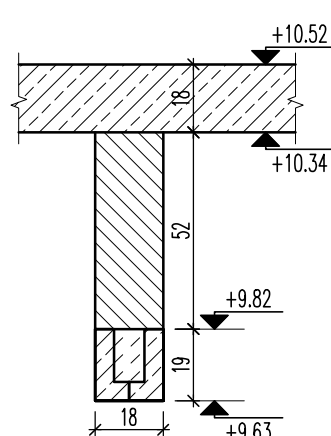
A-A
skala 1:20



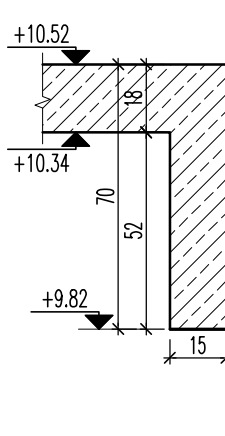
B-B
skala 1:20

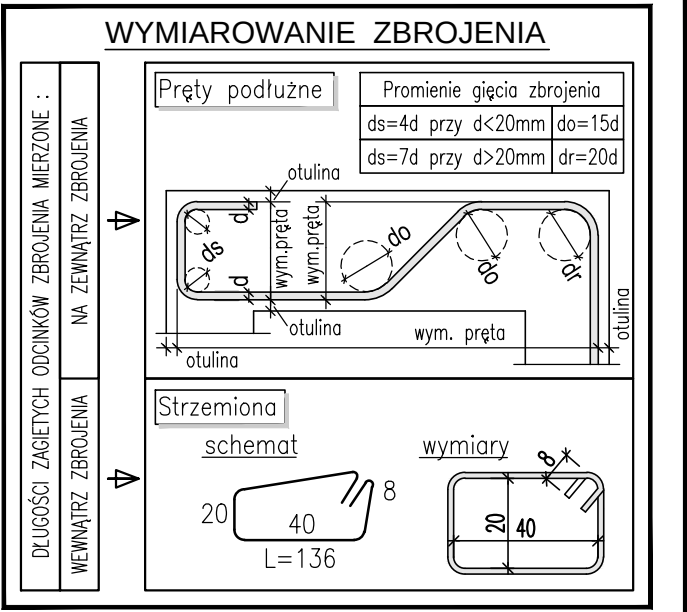


C-C
skala 1:20

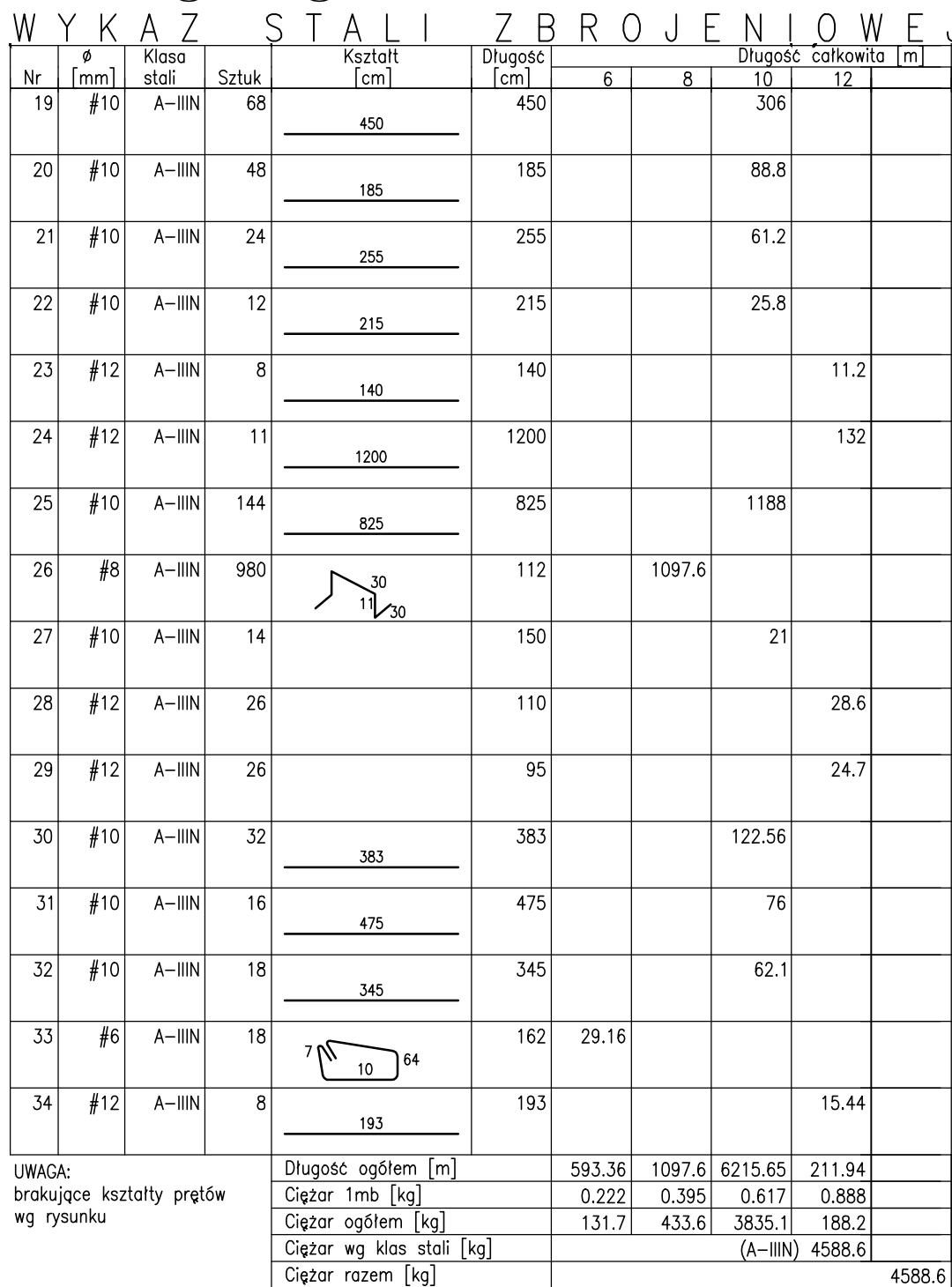


D-D
skala 1:20

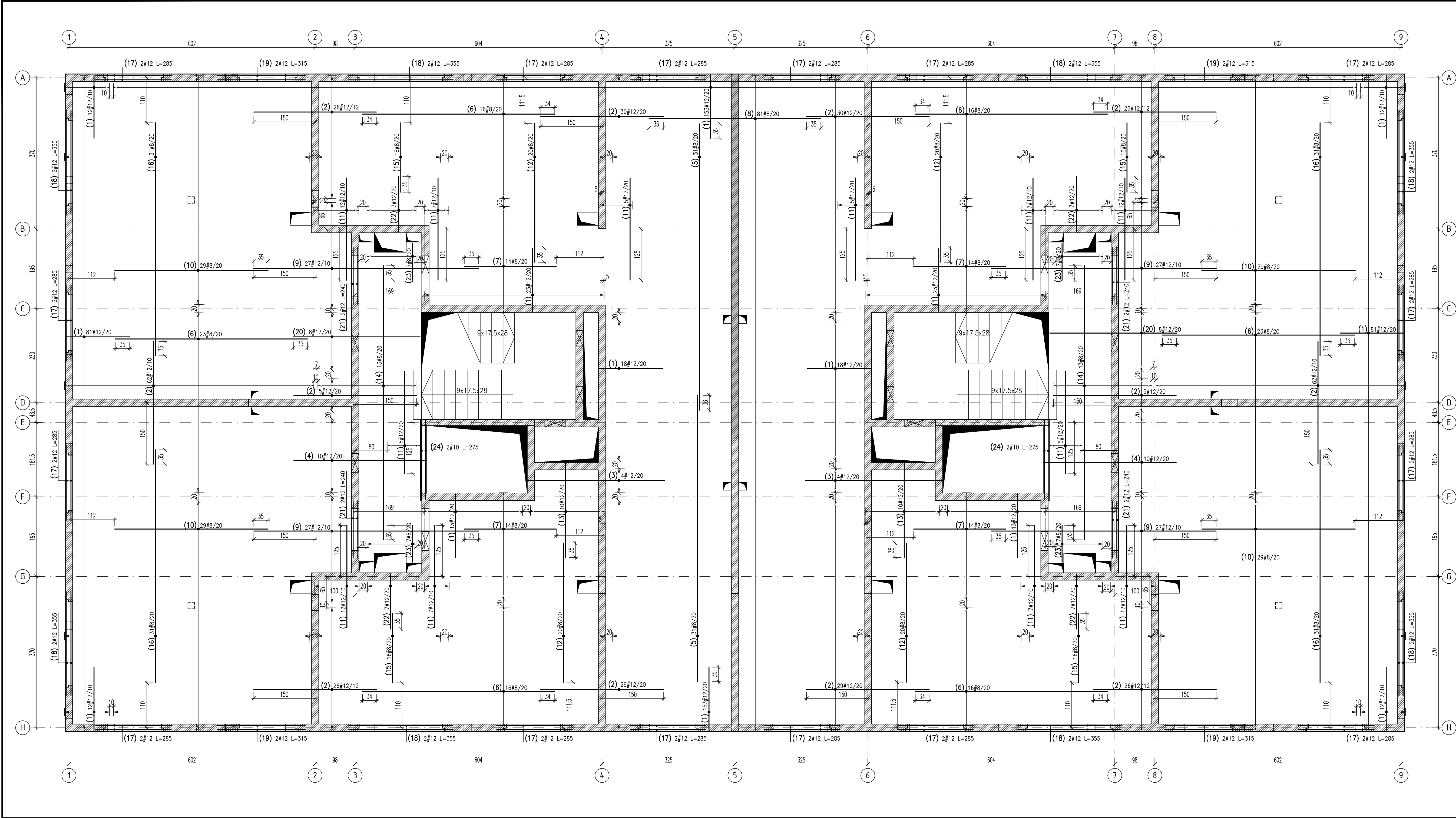




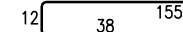
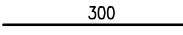
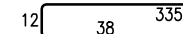
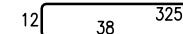
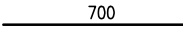
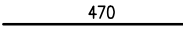
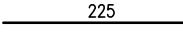
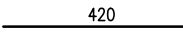
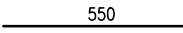
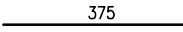
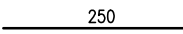
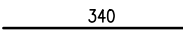
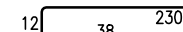
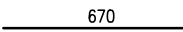
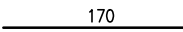
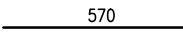
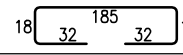
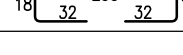
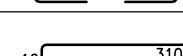
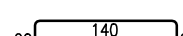
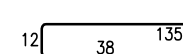
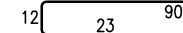
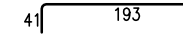
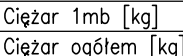
1. Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualnie wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesień do architektury i pozostałych branż.
2. Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
3. Otułina zbrojenia głównego do krawędzi pręta:
 - 25mm dołem
 - 20mm góra.
4. Zbrojenie główne w kierunku osi literowych.
5. Pręty łączyć na zakład min. 40*D, gdzie: D-srednica pręta.
6. W obrębie otworów pręty przecięć i zagąć.
7. Wykotwienia pod słupy poddasza wg rysunku zbrojenia słupów.

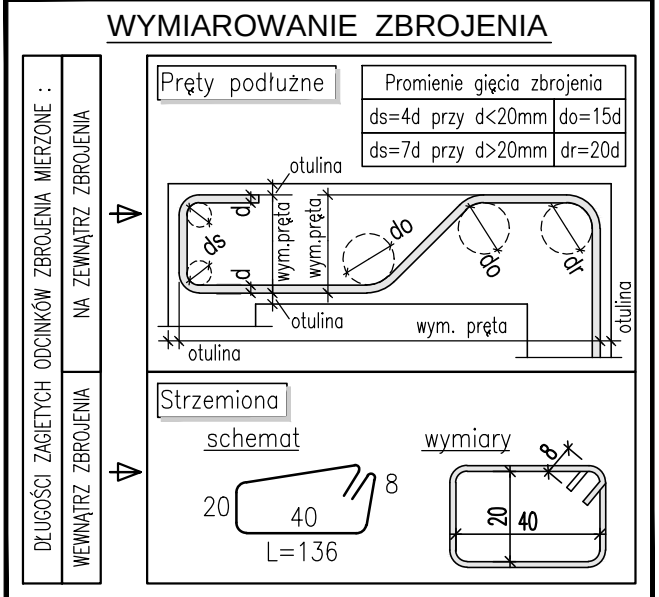
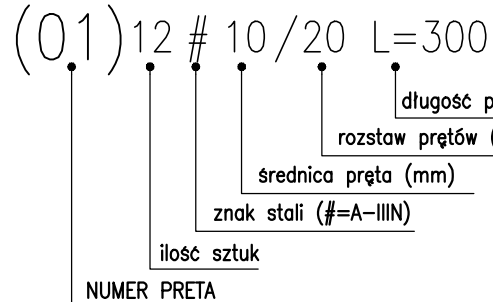


UWAGA:	Długość ogółem [m]	593.36	1097.6	6215.65	211.94	
brakujące kształty prętów	Ciężar 1mb [kg]	0.222	0.395	0.617	0.888	
wg rysunku	Ciężar ogółem [kg]	131.7	433.6	3835.1	188.2	
	Ciężar wg klas stali [kg]			(A-IIIIN)	4588.6	
	Ciężar razem [kg]					4588.6



WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

				Objekt:				Rys. Nr rys. 1 Strona Data Wyk	
Nr	ø [mm]	Klasa stali	Szluk	Kształt [cm]	Długość [cm]	Długość całkowita [m]			
						8	10	12	
1	#12	A-IIIIN	624	12  155	205			1279.2	
2	#12	A-IIIIN	356	 300	300			1068	
3	#12	A-IIIIN	8	12  335	385			30.8	
4	#12	A-IIIIN	20	12  325	375			75	
5	#8	A-IIIIN	62	 700	700	434			
6	#8	A-IIIIN	110	 470	470	517			
7	#8	A-IIIIN	56	 225	225	126			
8	#8	A-IIIIN	81	 420	420	340.2			
9	#12	A-IIIIN	108	 550	550			594	
10	#8	A-IIIIN	116	 375	375	435			
11	#12	A-IIIIN	96	 250	250			240	
12	#8	A-IIIIN	80	 340	340	272			
13	#12	A-IIIIN	20	12  230	280			56	
14	#8	A-IIIIN	26	 670	670	174.2			
15	#8	A-IIIIN	64	 170	170	108.8			
16	#8	A-IIIIN	124	 570	570	706.8			
17	#12	A-IIIIN	32	18  18	285			91.2	
18	#12	A-IIIIN	16	18  18	355			56.8	
19	#12	A-IIIIN	8	18  18	315			25.2	
20	#12	A-IIIIN	16	12  310	360			57.6	
21	#12	A-IIIIN	8	20  20	240			19.2	
22	#12	A-IIIIN	28	12  135	185			51.8	
23	#8	A-IIIIN	28	12  90	125	35			
24	#10	A-IIIIN	4	41  41	275		11		
Długość ogółem [m]						3149	11	3644.8	
Ciężar 1mb [kg]						0.395	0.617	0.888	
Ciężar ogółem [kg]						1243.9	6.8	3236.6	
Ciężar wg klas stali [kg]						(A-IIIIN) 4487.3			
Ciężar razem [kg]						4487.3			



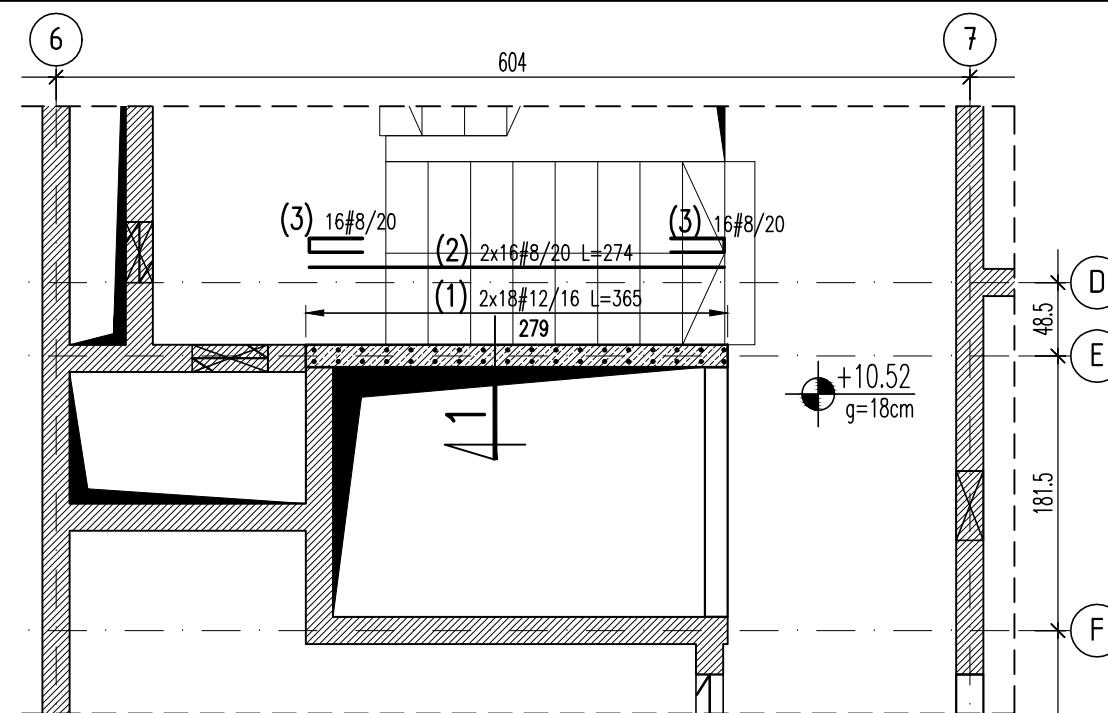
UWAGI:

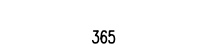
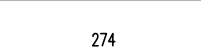
- Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualne wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesień do architektury i pozostałych branż.
- Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
- Otulina zbrojenia głównego do krawędzi pręta:
 - 25mm dołem
 - 20mm górą.
- Zbrojenie główne w kierunku osi literowych.
- Pręty łączyć na zakład min. 40*D, gdzie: D-średnica pręta.
- W obrębie otworów pręty przeciąć i zagiąć.

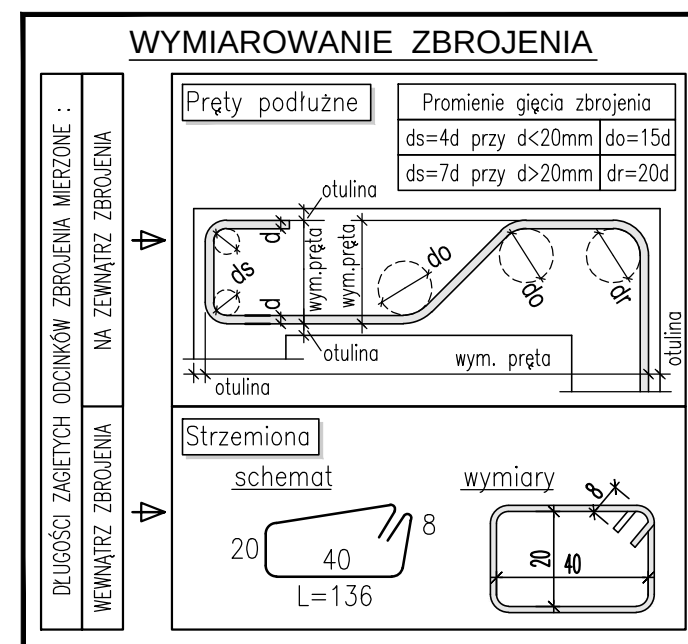
Beton: C20/25

Stal: # A-IIIN

INWESTOR:			
OBJEKT:	Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)		
PROJEKTANT:	mgr inż. Jacek Zawadzki upr. bud nr. WA-188/90 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń		
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sławo Czołko upr. bud nr. MA2/0001/POOK/09 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń		
RYSUJĄCY:	Płyta stropowa nad 2 piętrem (poz. +10.52) Zbrojenie górne		
PAZA:	PROJEKT TECHNICZNY	DATA:	15.04.2024
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	REWIZJA:	NR RYS.
			B-K-20-3



				Obiekt:				Rys. Nr rys. Strona 1 Data Wyk			
Nr	Ø [mm]	Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	Długość całkowita [m]					
						8	12				
1	#12	AIIIIN	72		365		262.8				
2	#8	AIIIIN	64		274	175.36					
3	#8	AIIIIN	64		81	51.84					
Długość ogółem [m]						227.2	262.8				
Ciężar 1mb [kg]						0.395	0.888				
Ciężar ogółem [kg]						89.7	233.4				
Ciężar wg klas stali [kg]						(AIIIIN) 323.1					
Ciężar razem [kg]						323.1					

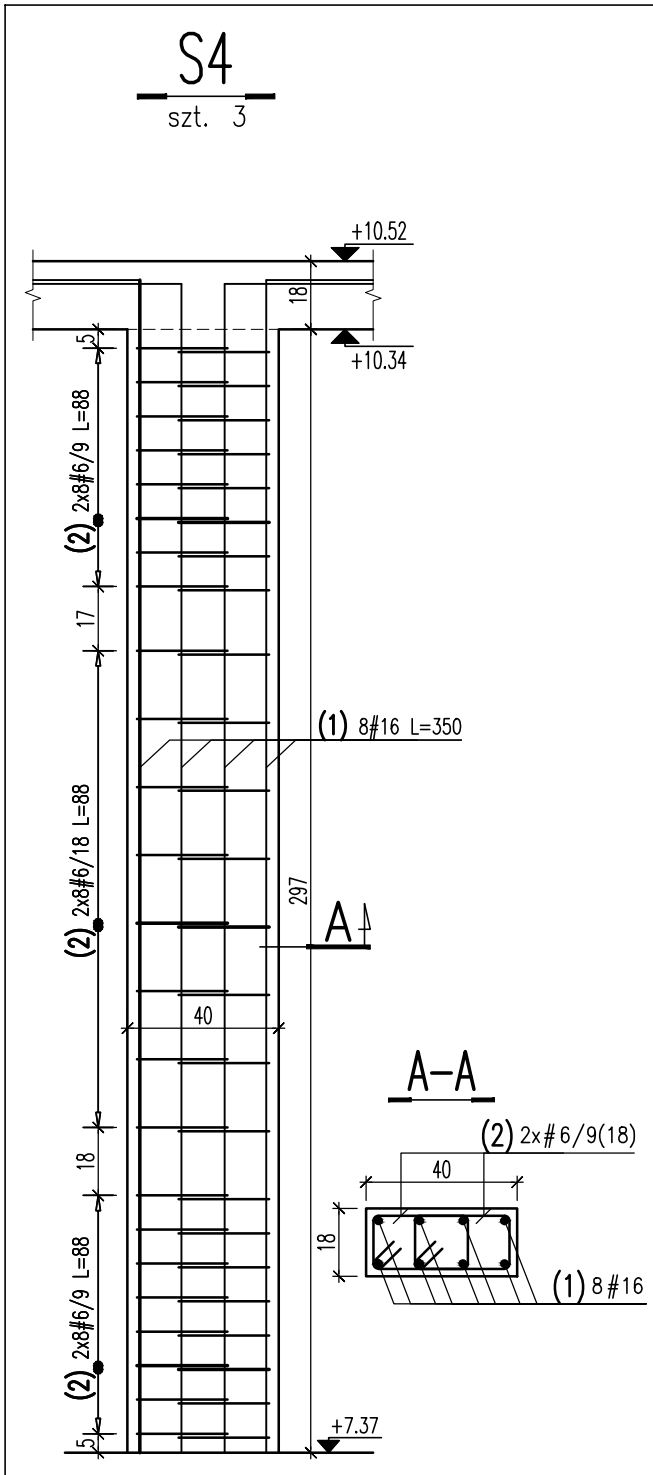
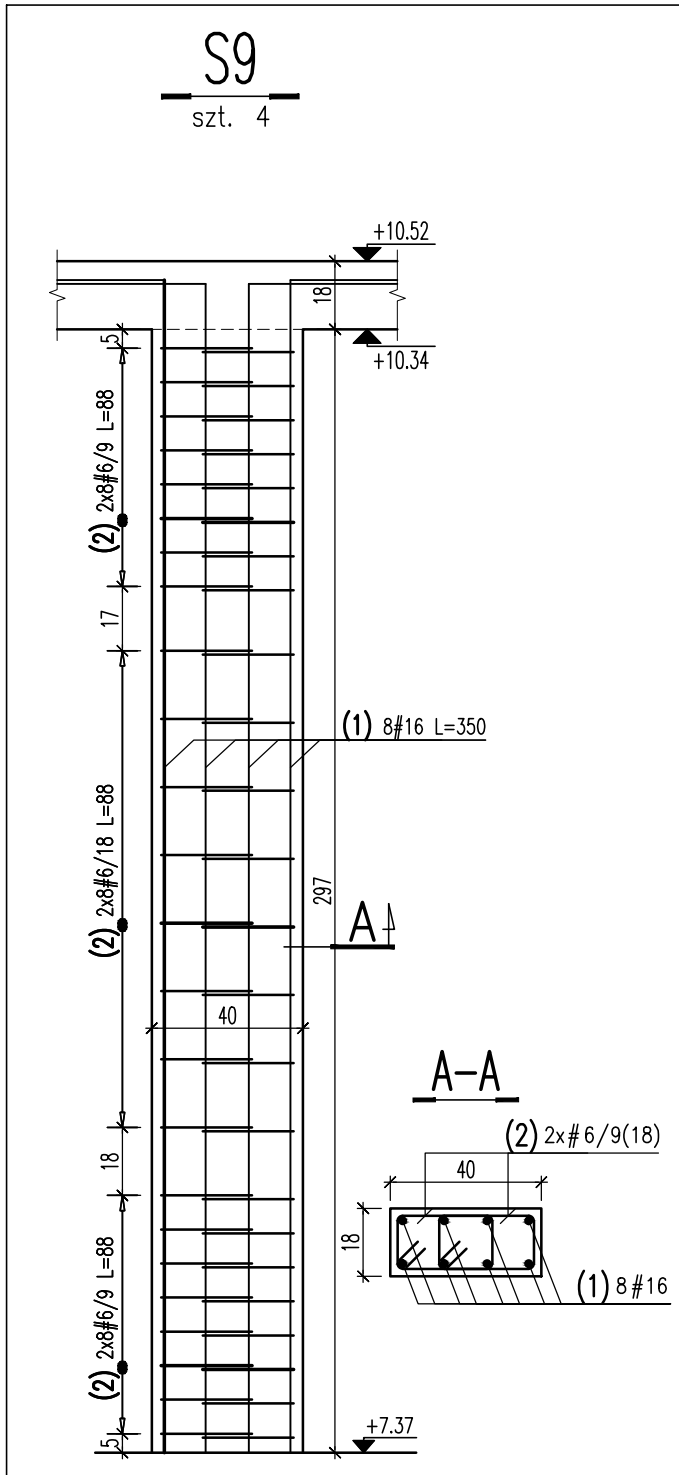
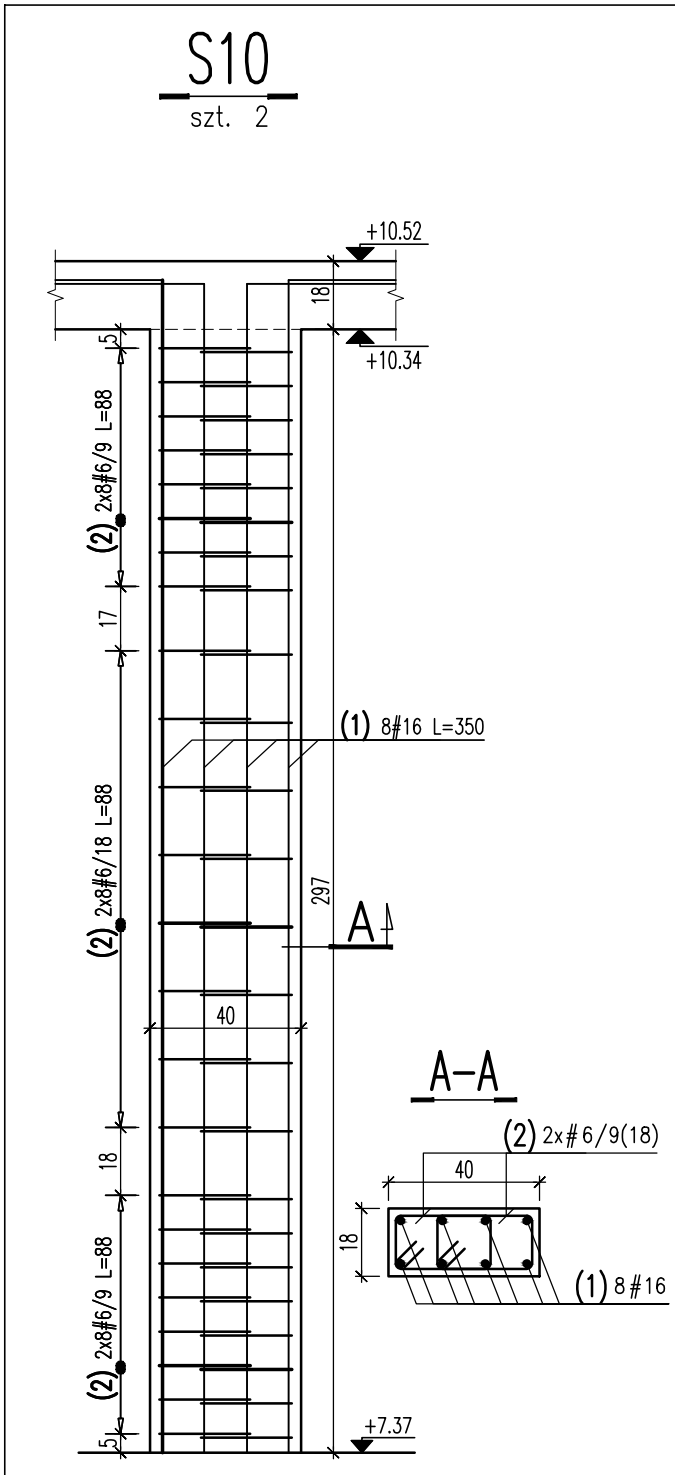
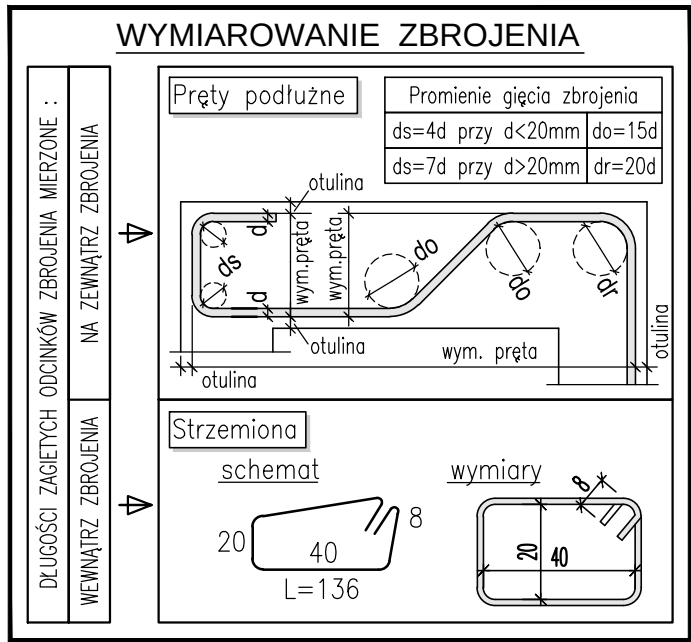


UWAGI:

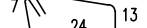
1. Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualne wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesień do architektury i pozostałych branż.
2. Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
3. Otulina zbrojenia głównego do krawędzi pręta 25mm.

Beton: C20/25
Stal: # A-IIIIN

INWESTOR:		
OBJEKT: Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)		
PROJEKTANT:	mgr inż. Jacek Zawadzki upr. bud nr WA-188/90 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sławka Czajka upr. bud nr MAZ/0001/POOK/09 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	
RYSUNEK: Ściany żelbetowe w poziomie 2 piętra Zbrojenie		
FAZA:	PROJEKT TECHNICZNY	DATA: 15.04.2024
		SKALA: 1:50
BRANŻA:	REWIZJA	NR RYS.
KONSTRUKCJA		B-K-20-4



W Y K A Z S T A L I Z B R O J E N I O W E J

				Obiekt:			Rys. Nr rys. Strona 1 Data Wyk		
Nr	Ø [mm]	Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	Długość całkowita [m]			
1	#16	A-IIIIN	72		350	6	16		
2	#6	A-IIIIN	432		88	380.16			
Długość ogółem [m]						380.16	252		
Ciężar 1mb [kg]						0.222	1.58		
Ciężar ogółem [kg]						84.4	398.2		
Ciężar wg klas stali [kg]						(A-IIIIN)	482.6		
Ciężar razem [kg]						482.6			

01 12 # 10 / 20 L=120

NUMER PRETA

ilość sztuk

znak stali (#=A-IIIIN)

srednica pręta (mm)

rozstaw prętów (cm)

długość (cm)

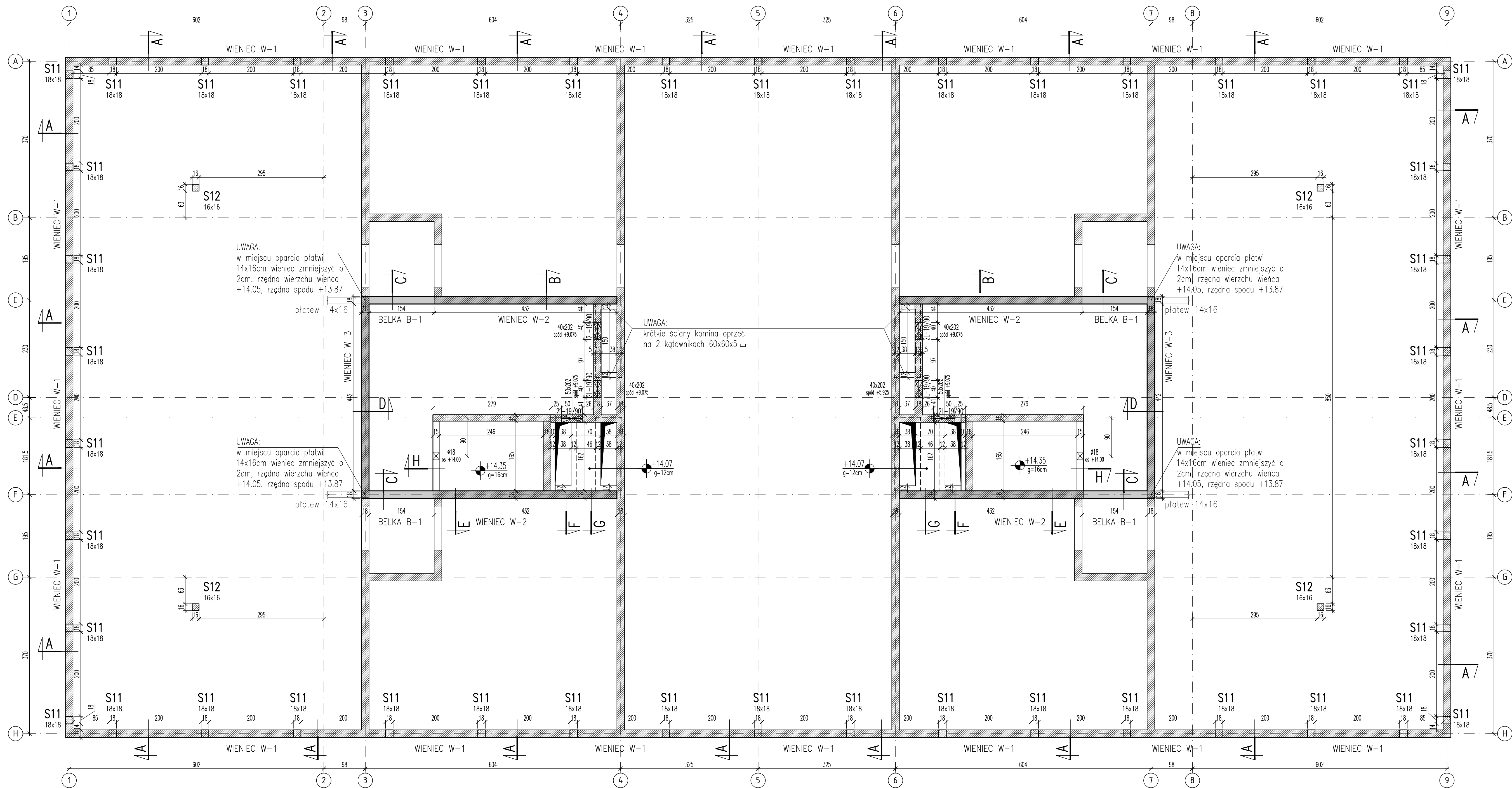
UWAGI:

- Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualne wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesień do architektury i pozostałych branż.
- Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
- Otulina zbrojenia głównego do krawędzi pręta 25mm.
- Belki dochodzące do słupów wg rysunków szalunkowych.

Beton: C20/25

Stal: # A-IIIIN

INWESTOR:		
OBIEKT: Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)		
PROJEKTANT:	mgr inż. Jacek Zawadzki upr. bud nr WA-188/90 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sława Czajka upr. bud nr MAZ/0001/POOK/09 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	
RYSUNEK: Słupy żelbetowe w poziomie 2 piętra Zbrojenie		
FAZA: PROJEKT TECHNICZNY	DATA: 15.04.2024	SKALA: 1:50
BRANŻA: KONSTRUKCJA	REWIZJA	NR RYS. B-K-20-5



UWAGI:

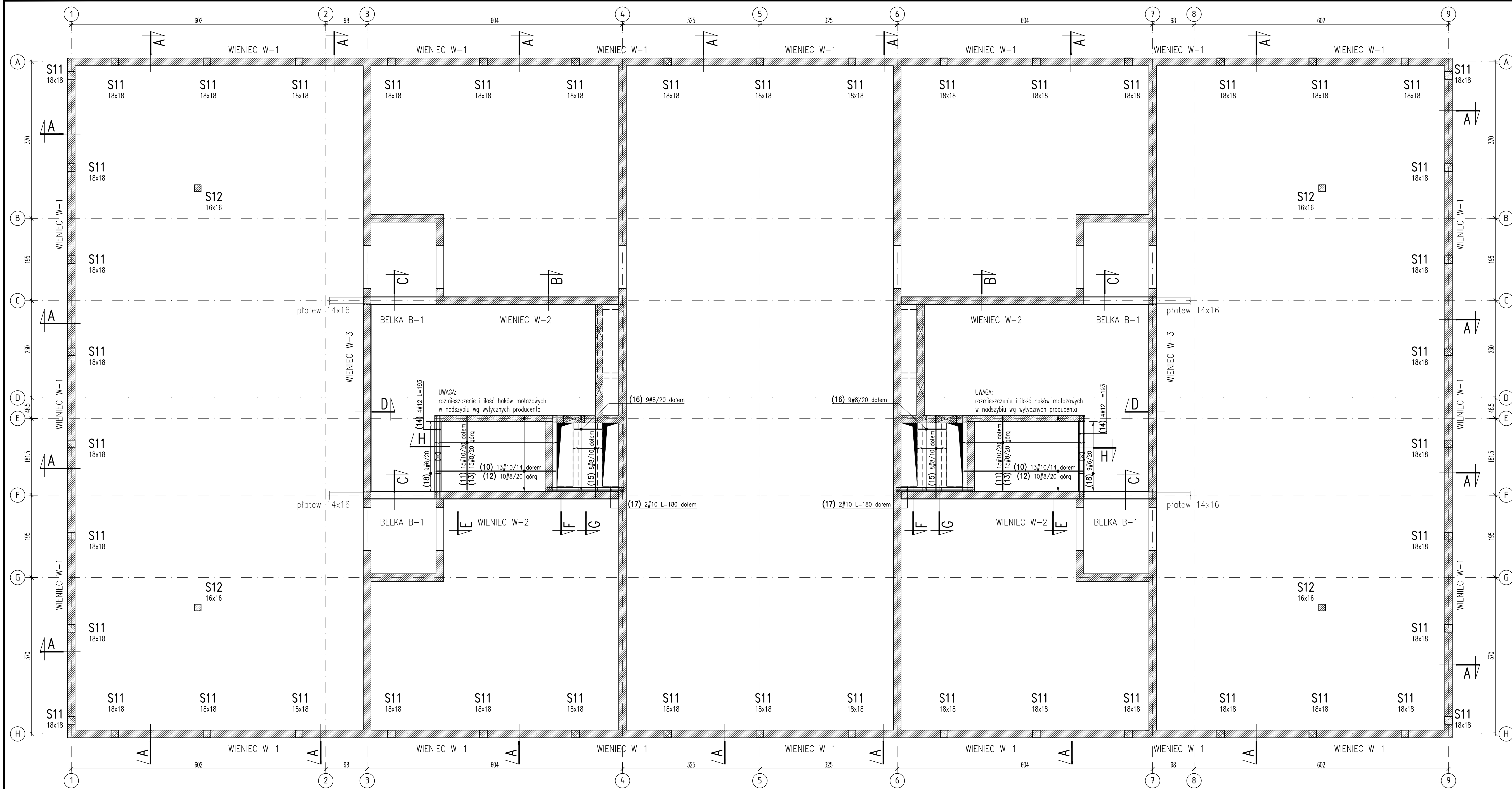
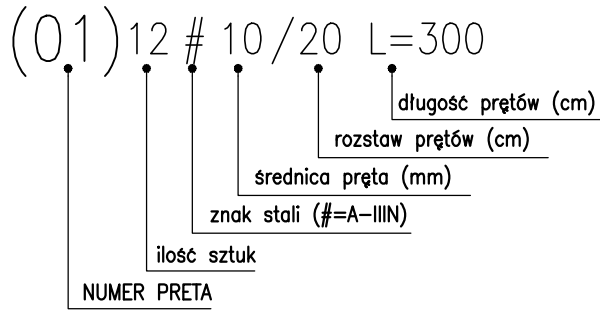
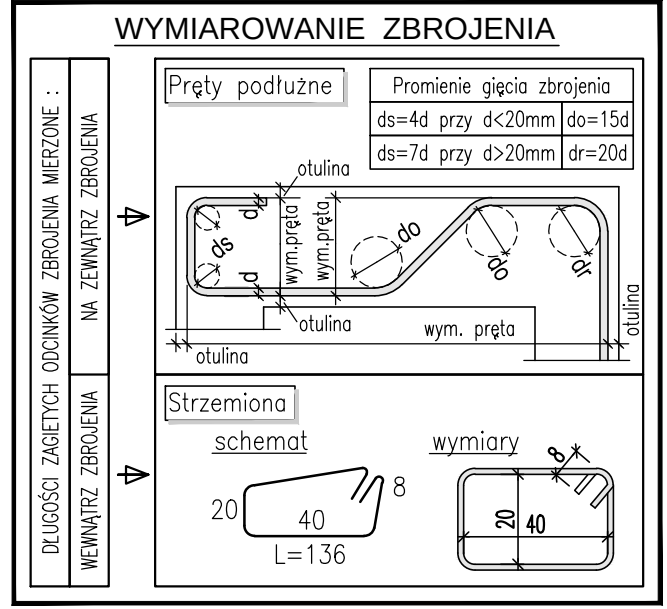
1. Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualne wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesienia do architektury i pozostałych branż.
2. Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
3. Rozpatrywać łącznie z projektem architektury.
4. W ścianach murowanych konstrukcyjnych nie można wykonywać żadnych dodatkowych bruzd i otworów bez porozumienia z nadzorem autorskim.

Beton: C20/25

Stal: # A-IIIN

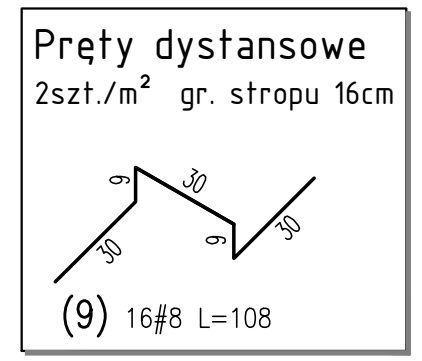
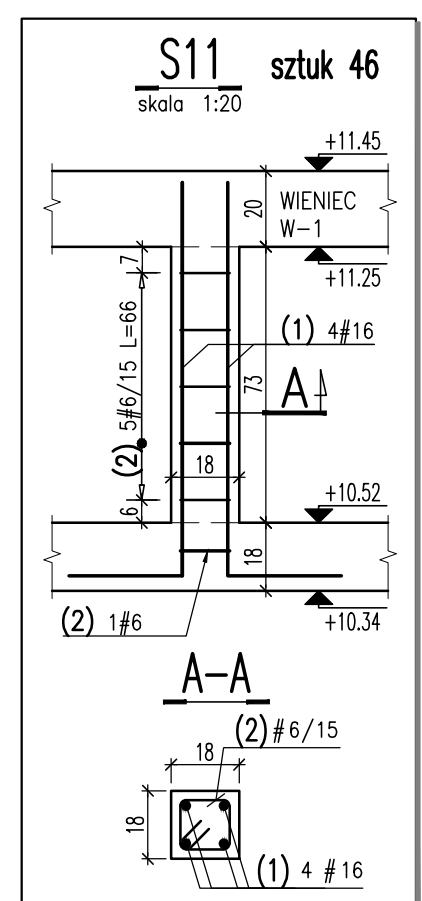
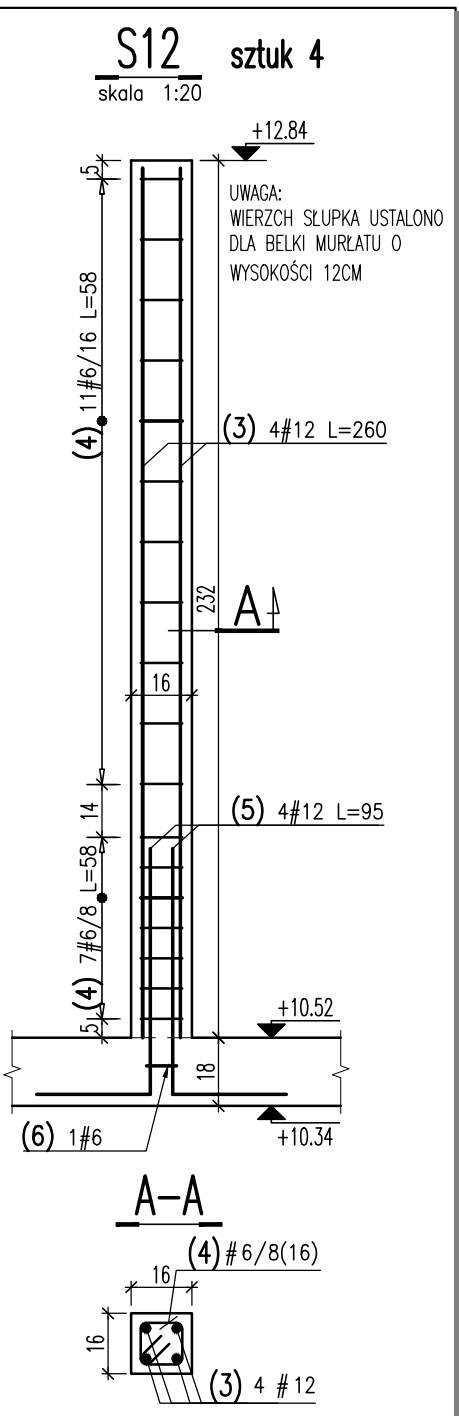
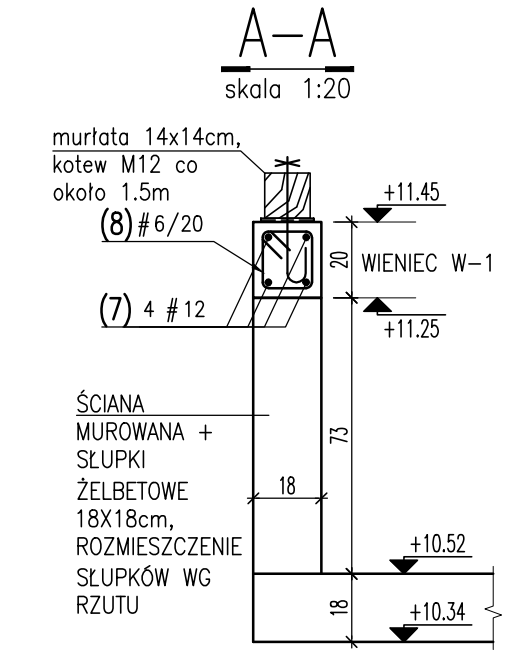
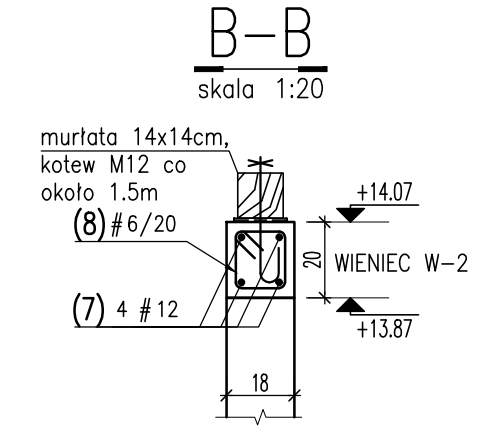
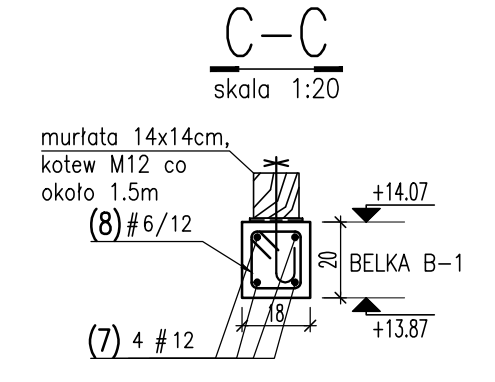
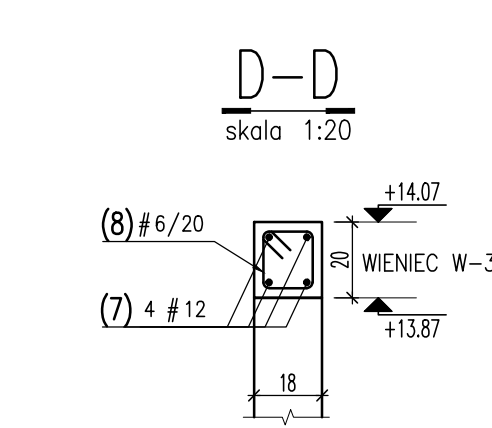
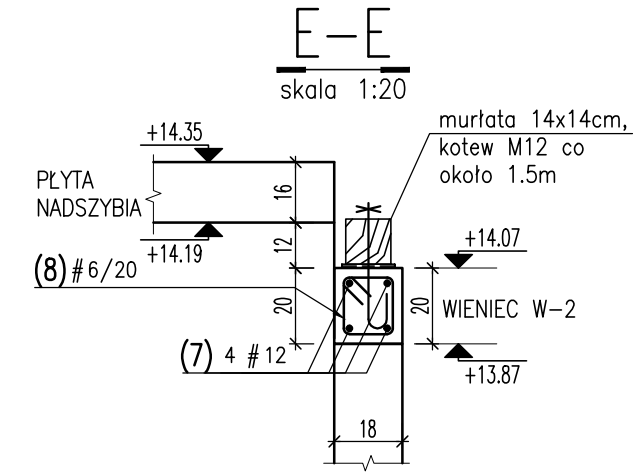
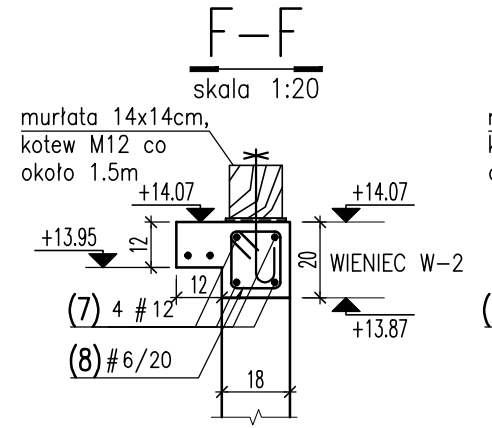
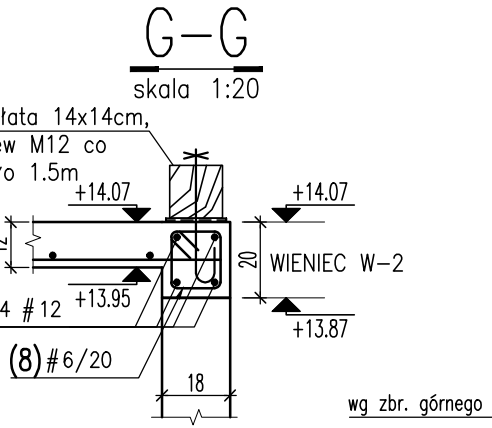
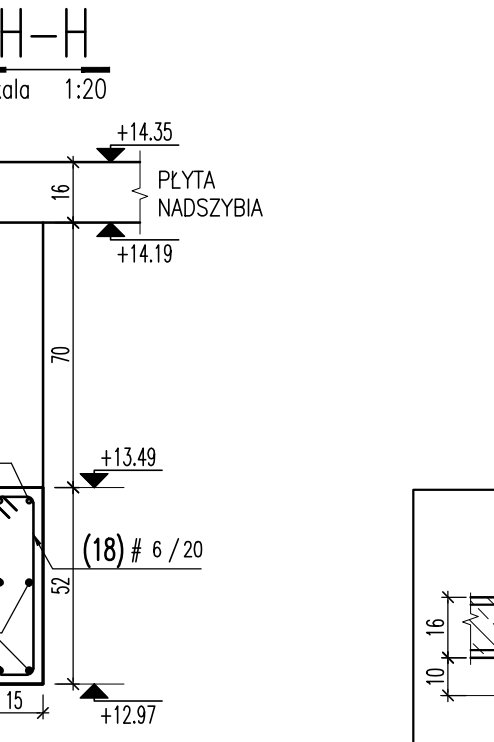
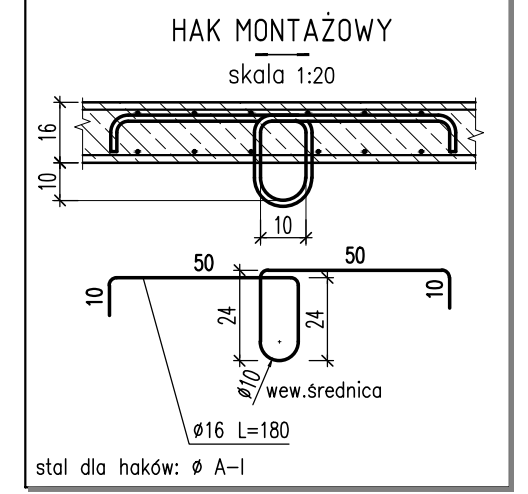
Mur konstrukcyjny:
bloczki silikatowe klasy 15MPa
na zaprawie klasy 5MPa

INWESTOR:	
OBJEKT:	Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)
PROJEKTANT:	mgr inż. Jacek Zawadzki upr. bud. nr. WA-188/90 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sławomir Czajka upr. bud. nr. HA2/0001/POCK/09 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń
RYSEK:	Elementy żelbetonowe w poziomie poddasza Szalunek
FAZA:	PROJEKT TECHNICZNY
DATA:	15.04.2024
SKALA:	1:50
BRANŻA:	KONSTRUKCJA
REWIZJA:	NR RYS.
	B-K-30-1



WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

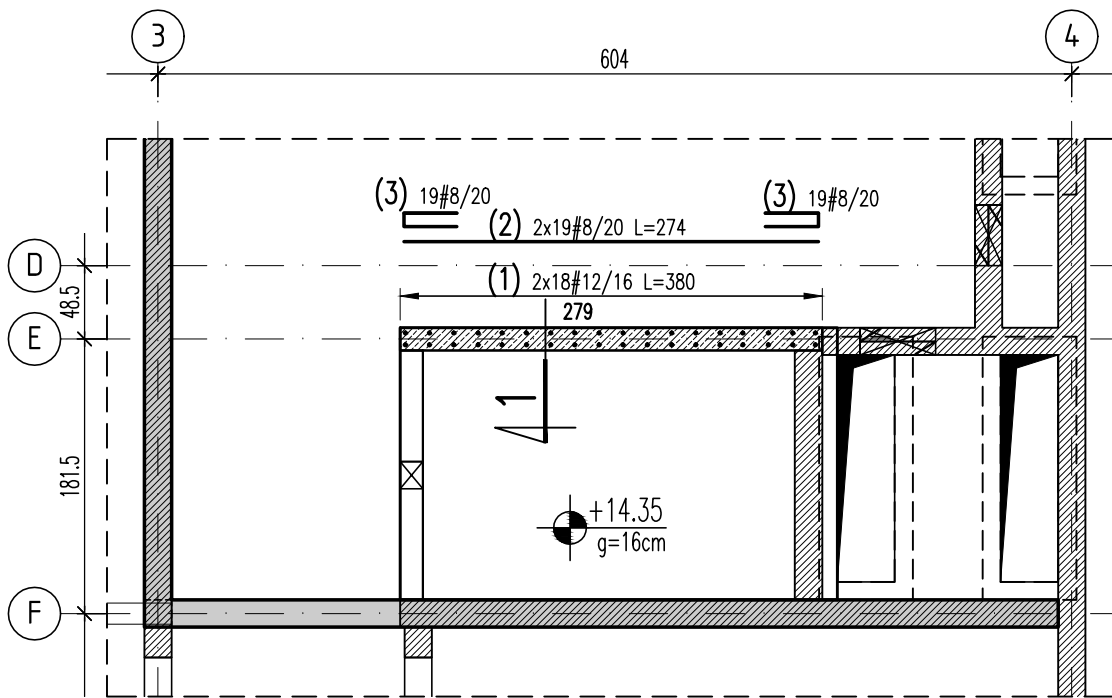
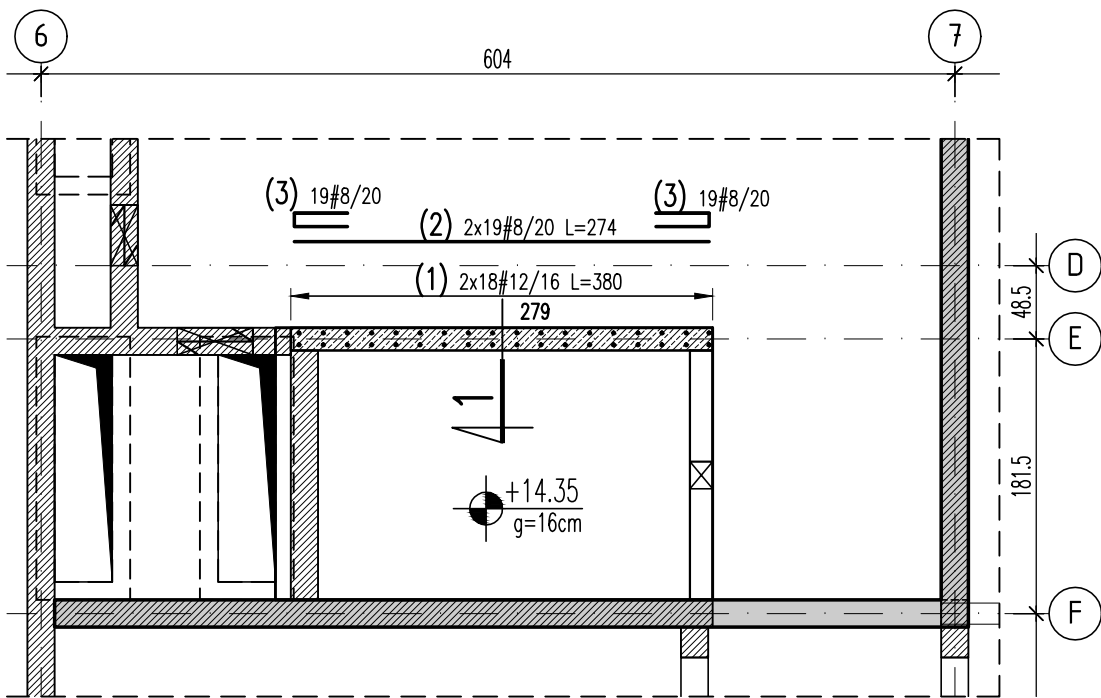
Nr		# [mm]		Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	Długość całkowita [m]					Rys. Nr rys. Strona 1
								6	8	10	12	16	
1	#16	A-IIIN	184	30	104	134	66	182.16					
2	#6	A-IIIN	276	7	13	13	260						
3	#12	A-IIIN	16	30	230	260	58	41.76					
4	#6	A-IIIN	72	7	11	11	95						
5	#12	A-IIIN	16	30	65	95							
6	#6	A-IIIN	4	7	8	8	46	1.84					
7	#12	A-IIIN	46	1200									
8	#6	A-IIIN	668	7	13	15	70	467.6					
9	#8	A-IIIN	16	108					17.28				
10	#10	A-IIIN	26	284						73.84			
11	#10	A-IIIN	30	175							52.5		
12	#8	A-IIIN	20	10	25	284	354			70.8			
13	#8	A-IIIN	30	10	25	175	245			73.5			
14	#12	A-IIIN	8	193								15.44	
15	#8	A-IIIN	16	193					30.88				
16	#8	A-IIIN	18	65						11.7			
17	#10	A-IIIN	4	180							7.2		
18	#6	A-IIIN	18	7	10	47	128	23.04					
UWAGA: brakujące kształty prętów wg rysunku								716.4	204.16	133.54	624.24	246.56	
								0.222	0.395	0.617	0.868	1.58	
								159	80.6	82.4	554.3	389.6	
											(A-IIIN)	1265.9	
													1265.9



UWAGI:
1. Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualne wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesień do architektury i pozostałych branż.
2. Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
3. Otulina zbrojenia głównego do krawędzi pręta 25mm.

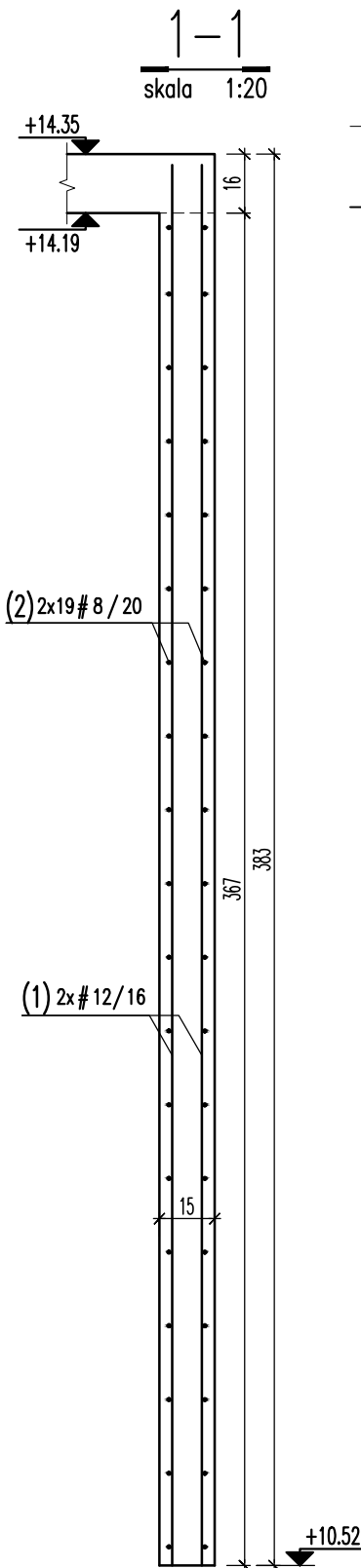
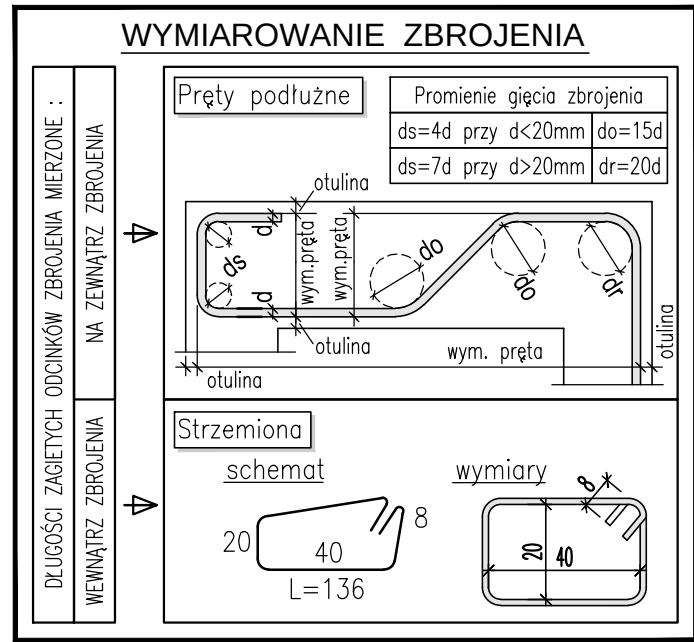
Beton: C20/25
Stal: # A-IIIN

INWESTOR:			
OBIEKT: Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)			
PROJEKTANT:		mgr inż. Jacek Zawadzki opr. bud nr. WA.188/90 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	
SPRAWDZAJĄCY:		mgr inż. Sławomir Czajka opr. bud nr. MAZ.0001 /POCK/09 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	
RYSUNEK: Elementy żelbetowe w poziomie poddasza Zbrojenie			
PAZDA:	PROJEKT TECHNICZNY	DATA: 15.04.2024	SKALA: 1:50
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	REWIZJA:	NR RYS. B-K-30-2



WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ

				Obiekt:		Rys. Nr rys. Strona 1 Data Wyk			
Nr	Ø [mm]	Klasa stali	Sztuk	Kształt [cm]	Długość [cm]	Długość całkowita [m]			
1	#12	AIIIN	72	380	380	8	12		
2	#8	AIIIN	76	274	274	208.24			
3	#8	AIIIN	76	11 35	81	61.56			
Długość ogółem [m]						269.8	273.6		
Ciężar 1mb [kg]						0.395	0.888		
Ciężar ogółem [kg]						106.6	243		
Ciężar wg klas stali [kg]						(AIIIN) 349.6			
Ciężar razem [kg]						349.6			



01 12 # 10 / 20 L=120

ilość sztuk
NUMER PRETA
średnica pręta (mm)
rozstaw prętów (cm)
długość (cm)
znak stali (#=A-IIIN)

UWAGI:

- Przed przystąpieniem do robót sprawdzić w odpowiednich projektach roboty związane. Ewentualne wady koordynacji przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Przeprowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacji jest zabronione. W szczególności zabronione jest prowadzenie robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia jej odniesień do architektury i pozostałych branż.
- Wszelkie zmiany, które wykonawca zdecyduje się wprowadzić, również te które służą jedynie zmianie technologii winny być przedstawione nadzorowi autorskiemu.
- Otulina zbrojenia głównego do krawędzi pręta 25mm.

Beton: C20/25

Stal: # A-IIIN

INWESTOR:		
OBIEKT: Wielorodzinny budynek mieszkalny o obniżonej energochłonności - projekt typowy do adaptacji w PZT - 4 kondygnacje (3 kondygnacje mieszkalne oraz poddasze użytkowe)		
PROJEKTANT:	mgr inż. Jacek Zawadzki upr. bud nr WA-188/90 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Sława Czajka upr. bud nr MAZ/0001/POOK/09 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń	
RYSUNEK: Ściany żelbetowe w poziomym poddaszu Zbrojenie		
FAZA:	PROJEKT TECHNICZNY	DATA: 15.04.2024 SKALA: 1:50
BRANŻA:	KONSTRUKCJA	NR RYS. B-K-30-3