

OPIS TECHNICZNY – branża konstrukcyjna

INWESTYCJA / ADRES :

Budynek sali sportowej z niezbędną infrastrukturą techniczną,
Byszałd, dz.nr 642/1, 642/2 obr.1

Zestawienie arkuszy rysunkowych :

K- 01 Rzut fundamentów	skala 1:100
K- 02 Słup żelbetowy : SŁ-4/SŁ-5	skala 1;10
K- 03 Słup żelbetowy : SŁ-6	skala 1;10
K- 04 Słup żelbetowy : SŁ-7/SŁ-8	skala 1;10
K- 05 Słup żelbetowy : SŁ-8.1/SŁ-9	skala 1;10
K- 06 Schemat: konstrukcji piwnicy	skala 1:100
K- 07 Schemat: konstrukcji parteru	skala 1:100
K- 08 Schody żelbetowe	skala 1;10

1. Warunki geotechniczne budowlane.

Obiekt należy do II-kategorii geotechnicznej – złożone warunki gruntowe.

Dla terenu zainwestowania wykonano dokumentację badań podłoża gruntowego. Dokumentację opracował Zakład Geologiczny „GEOL” mgr Stanisław Guz.

Na podstawie wykonanych badań stwierdzono, że pod względem geomorfologicznym obszar badań stanowi fragment wyżyny, którą budują holocenijskie grunty nasypowe i gleby zalegające na plejstocenijskich gruntach morenowych. Grunty plejstocenijskie zostały zdeponowane podczas zlodowacenia północnopolskiego. Naturalne ukształtowanie terenu zostało zmienione w wyniku działalności człowieka, o czym świadczą nawiercone grunty nasypowe. W wykonanych otworach wiertniczych nawiercono wodę gruntową w postaci sączeń w obrębie gruntów spoistych, z ustabilizowanym sączeniem na głębokości 1,3-2,8m p.p.t. Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do trzech warstw geologicznych. Do warstwy pierwszej zaliczono holocenijskie nasypy niekontrolowane (Ia), do drugiej gleby (IIa), do trzeciej plejstocenijskie grunty morenowe (IIIa-IIIc). IIIa- gliny piaszczyste IL=0,25, IIIb- gliny piaszczyste IL=0,40, IIIc- gliny piaszczyste IL=0,55.

Zgodnie z (Dz .U. Z 2012 poz 463 Rozp. MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012r ws ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych)- na badanym terenie stwierdzono proste warunki gruntowo -wodne.

Projektowane fundamenty zostaną wykonane w warstwie oznaczone IIIa-IIIc.

Z uwagi na zróżnicowane parametry podłoża gruntowego należy wymienić część gruntu o miąższości 60cm, poniżej poziomu posadowienia. z czego 10cm bezpośrednio pod fundamentem należy wykonać podkład betonowy grubości 10cm z „B-10”, 50cm nasyp budowlany Ps/Pr o ID=0.8[-] stabilizowanego cementem. W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia gruntów Ia, IIa- należy je usunąć a w ich miejsce wykonać nasyp budowlany opisany powyżej.

Uwaga :

- **wszystkie roboty gruntowe należy wykonać od kontrolą uprawnionego geotechnika,**
- grunt rodzimy w wykopie chronić przed zamakaniem, przemarzaniem i przesuszeniem,
- fundamenty wykonać w okresie najniższego poziomu wód gruntowych, w przypadku konieczności obniżenia zwierciadła wód gruntowych dobrać odpowiednią metodę odwodnienia,

2. Opis elementów konstrukcyjnych.

2.1 Opis technologii projektowanych robót.

Fundamenty żelbetowe- ławy fundamentowe i stopy fundamentowe. Ściany fundamentowe / piwniczne- bloczek betonowy. Ściany parteru i I-pięta- gazobeton. Płyty stropowe i schody – żelbetowe monolityczne. Więźba dachowa drewniana- wiązary deskowe prefabrykowane- wg odrębnego opracowania.

2.2 Fundamenty.

Projektowane fundamenty będą żelbetowe w postaci ław i stóp fundamentowych. Na styku z istniejącymi fundamentami, fundamenty projektowane wykonać schodkowo wg rzędnych podanych na rysunkach konstrukcyjnych,. W miejscu projektowanych uskoków fundamentów - zachować ciągłość zbrojenia głównego. Fundamenty zostaną wykonane bezpośrednio na budowie w przygotowanych wcześniej deskowaniach.

W miejscu planowanych słupów żelbetowych, przed zabetonowaniem fundamentów umieścić pręty startowe w ilości jak na rysunkach konstrukcyjnych.

W narożach fundamentów umieścić pręty kątowe średnicy 12mm i długości ramienia 120cm sztuk 4, w miejscu umieszczenia dodatkowych prętów zagęścić strzemiona o 50%.

Fundamenty na styku z istniejącymi fundamentami – istniejące fundamenty nawiercić, projektowane pręty zbrojenia wkleić chemicznie w istniejące fundamenty wg technologii np. Hiltii.

Stal konstrukcyjna A-IIIIN, beton towarowy C25/30, podkład betonowy „B-10” gr. 10cm.

2.3 Ściany fundamentowe - piwniczne. Ściany nadziemia. Ściany działowe.

Ściany fundamentowe - piwniczne wykonać z bloczków betonowych B-15 grubości 24cm na zaprawie cementowej m.8 z dodatkiem plastyfikatora np. Klutanit.

Od strony projektowanych izolacji przeciwwilgociowych spoiny ściany fundamentowej, zatrzeć na gładko.

Ściany nadziemia wykonać z gazobetonu odm 600 gr.24cm na zaprawie cementowo - wapiennej m.4.

Ściana parteru wzmocniona słupami żelbetowymi. Słupy żelbetowe zakotwione w fundamentach. Ściany I-piętra łącznika – słupki międzyokienne wykonać jako żelbetowe, kotwić w stropie nad parterem na zakład długości min.80cm, zbrojenie po 3#12 od strony wewnętrznej i zewnętrznej ściany, słupy zwieńczyć obwodowo belką żelbetową o wymiarach 30*24cm, zbrojna górną i dolną 2#12, strzemiona 6 co 25cm. Ściany parteru zwieńczone belkami jak na rysunku w dwóch poziomach, na wysokości nadproża okien oraz pod mocowaniem wiązarów

Ściany działowe wykonać grubości 12cm na zaprawie cementowo-wapiennej.

Ściany działowe wykonać w poziomie izolacji przeciwwodnej wykonanej na podbudowie posadzki parteru.

Stal konstrukcyjna A-IIIN beton towarowy C25/30.

2.4 Schody żelbetowe.

Schody grubości 20cm, wg geometrii podanej w branży architektonicznej. Otulina gr.3cm, zbrojenie górą i dołem #12 co 10cm. Szczegółowe rozwiązanie schodów w zakresie kształtu zbrojenia wg projektu wykonawczego.

Stal konstrukcyjna A-IIIN beton towarowy C25/30.

2.5 Strop nad piwnicą i parterem. Konstrukcja stężąca wspornik antresoli I-pietra.

Stropy żelbetowe monolityczne grubości 20cm, zbrojony prętami średnicy 12mm w rozstawie jak na rysunku konstrukcyjnym. Wieniec 24*30cm, zbrojony czterem prętami #12, strzemiona #6 co25cm . W miejscu krzyżowania się ścian wieniec zazbroić dodatkowymi prętami #12 sztuk 4, pręty kątowe o długości ramienia 70cm , w miejscu wzmocnienia zagęścić strzemiona o 50%. Strop oparty na ścianach nośnych liniowo oraz częściowo na podciągach nadprożach żelbetowych, a w części łącznika podparcie typu płyta – słup. Płyta stropowa, wieńce i podciągi – betonowane jednocześnie, rozszalowanie stropu min. 14dni od dnia zabetonowania.

Stropy stykające się z istniejącą konstrukcją ścienną : Pręty projektowanych elementów stropów na styku z istniejącą ścianą kotwić, w istniejącej ścianie – pręty żelbetowe kotwione chemicznie wg technologii Hiltii, wg informacji umieszczonych na rysunku konstrukcyjnym.

Do wierzchu stropu nad parterem /bryła główna rozbudowy/ w miejscu podparcia ram stalowych, projektuje się kotwienie słupów stalowych na kotwy wklejane chemicznie np. Hiltii.

Konstrukcja stężąca wspornik antresoli I-pietra:

Projektuje się konstrukcję stalowo-żelbetowa. Z uwagi na brak możliwości prawidłowego zamocowania wspornika w ścianie środkowej, projektuje się ramy stalowe z I220pe zamocowane do ściany środkowej oraz do ściany zewnętrznej. Połączenia spawane na blachę czołową, parametry połączenia wg części obliczeniowej. Mocowanie ramy stalowej do ścian na blachy stopowe gr.20mm, na cztery kotwy średnicy 20mm kotwione chemicznie w słupach żelbetowych ścian, głębokość kotwienia min.20cm. Pomędzy I220pe, w strefie stropowej antresoli wykonać płytę żelbetowa grubości 20cm, zbrojenie płyty spawać do wierzchu dolnej półki dwuteownika. Elementy stalowe usztywnienia obudować okładzinami o wymaganej odporności ogniowej oznaczonej w aneksie ppoż..

Stal konstrukcyjna profilowana St3SX o f_y ,min.-215MPa.

Stal konstrukcyjna wiotka A-IIIN beton towarowy C25/30.

2.6 Konstrukcja dachu.

Konstrukcja dachu wraz z kotwieniem do projektowanych ścian - według odrębnego opracowania.

2.7 Wzmocnienie konstrukcji istniejącej.

Projektuje się likwidację istniejących schodów, a w ich miejscu wykonanie płyty stropowej, minimalna grubość płyty stropowej 15cm, zbrojenie krzyżowe 2-stronne #12 co 15cm, zbrojenie kotwione w istniejących ścianach na kotwy chemiczne np. Hiltii, długość kotwienia należy dobrać w porozumieniu z producentem kotwienia, po dokonaniu odkrywki i potwierdzeniu rozwiązania materiałowego ścian.

W miejscu planowanych otworów / przejście z istniejącego budynku do łącznika, w piwnicy na parterze i I-piętrze projektuje się wzmocnienie ścian, w postaci dwóch dwuteowników I200- St3SX. Głębokość oparcia profili 30cm, na poduszce betonowej gr. 10cm, min. B-15

Kolejność robót :

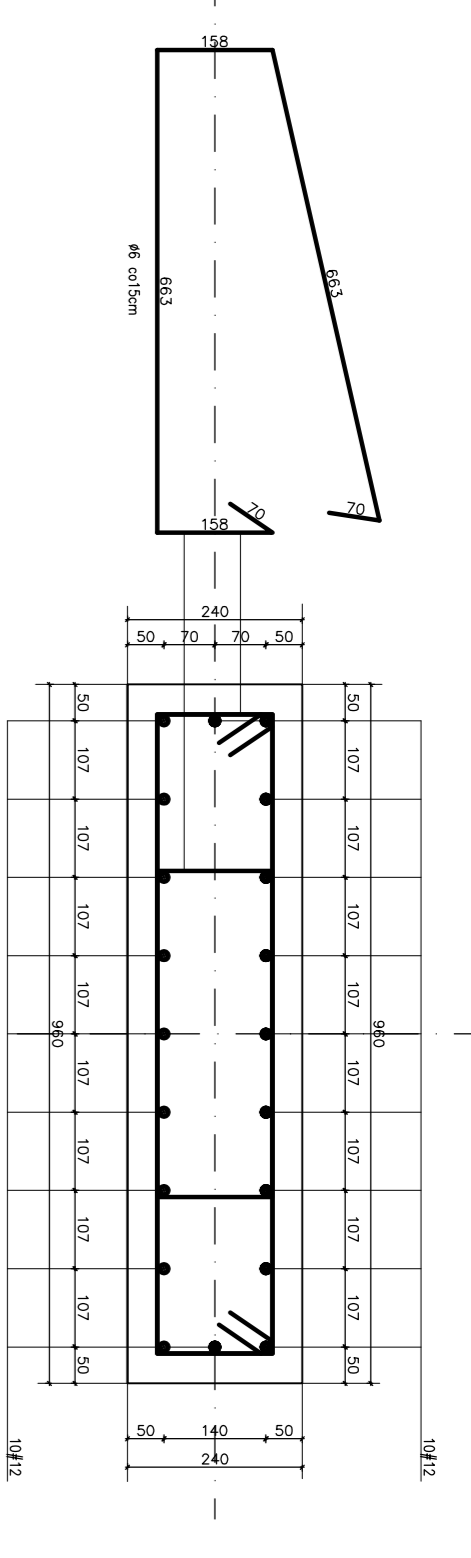
- wycięcie pierwszej bruzdy wzdłużnej, w miejscu obsadzenia dwuteownika, doszczelnienie od góry szpary powstałej pomiędzy dwuteownikiem a podciętą ścianą, doszczelnienie wykonać zaprawą cementową z dodatkiem plastyfikatora,
- po uzyskaniu przez zaprawę 50% nośności, wykonać bruzdowanie z drugiej strony ściany, obsadzenie drugiego dwuteownika wraz z uszczelnieniem jak wyżej,
- spód dwuteowników oraz boki profili wypełnić cegłą na zaprawie cementowo-wapiennej, obłożyć 2*siatką stalową z zakładem na ścianę powyżej dwuteownika na min. 20cm,
- wykonać tynk cementowy z dodatkiem plastyfikatora grubości 3cm,
- wycięcie mechaniczne ściany.

3.0 Obliczenia statyczne i wymiarowanie.

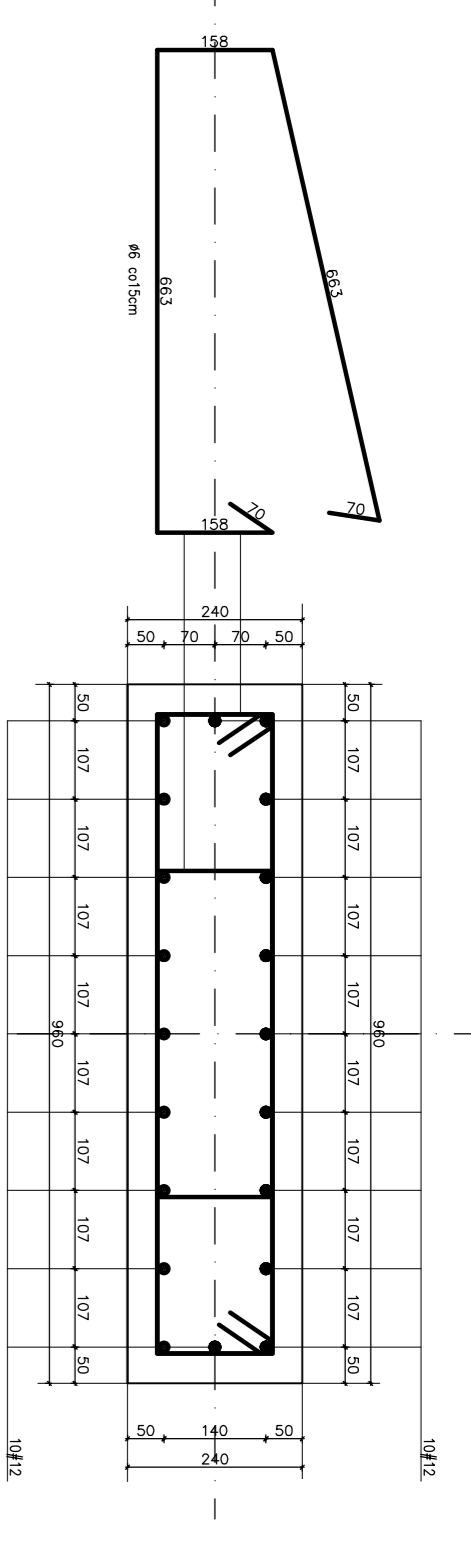
Autor konstrukcji mgr inż. Daniel Mejna POM/0150/PWBKb/16	Data 03.2018r
Sprawdzający w branży konstrukcyjnej mgr inż. Piotr Kłosowski BK II F/7342/1346/98	Data 03.2018r

Lębork, marzec 2018r

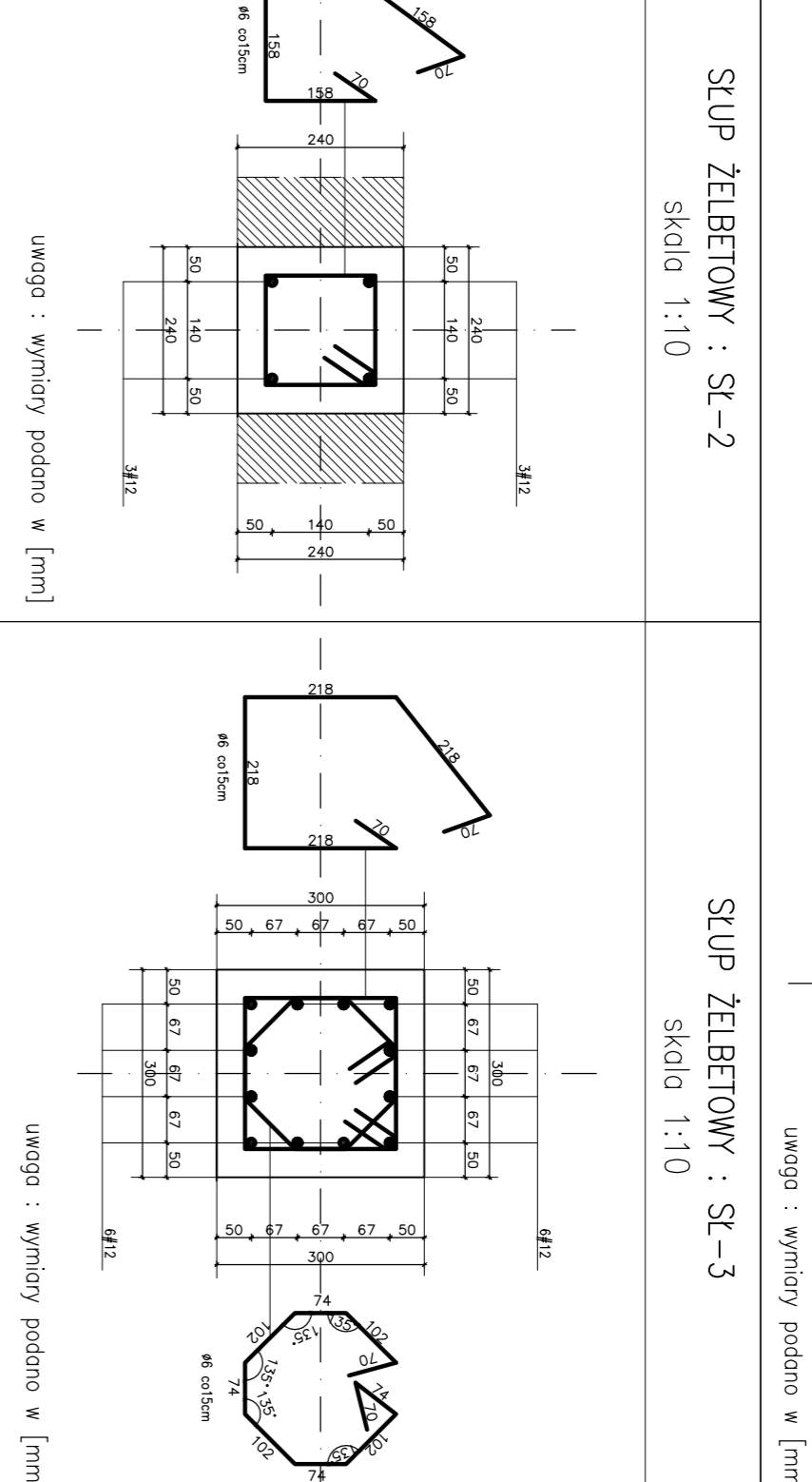
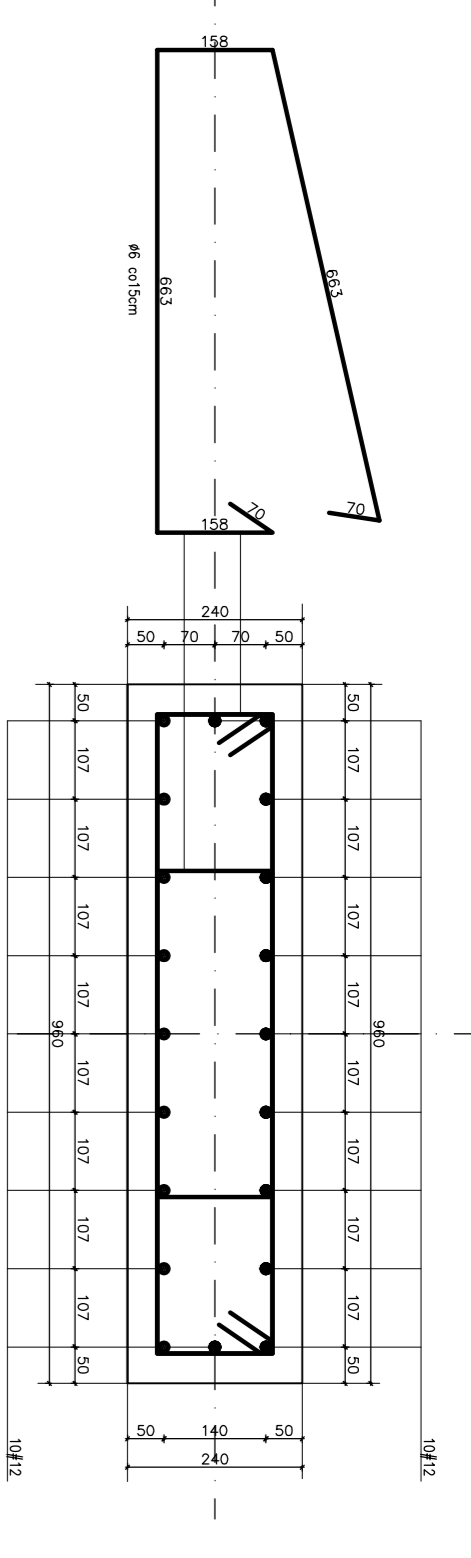
SLUP ŻELBETOWY : ST-1
Skala 1:10



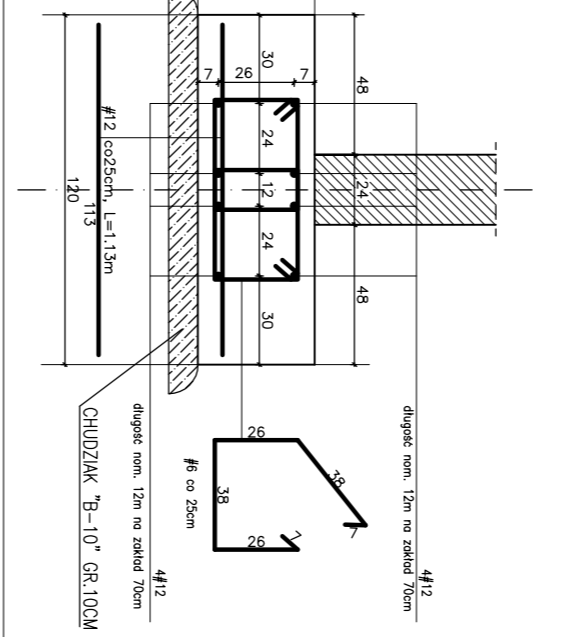
SLUP ŻELBETOWY : ST-2
Skala 1:10



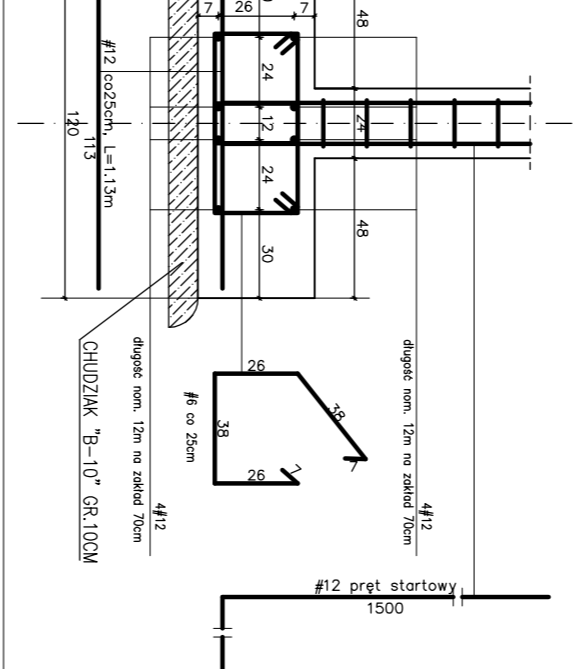
SLUP ŻELBETOWY : ST-3
Skala 1:10



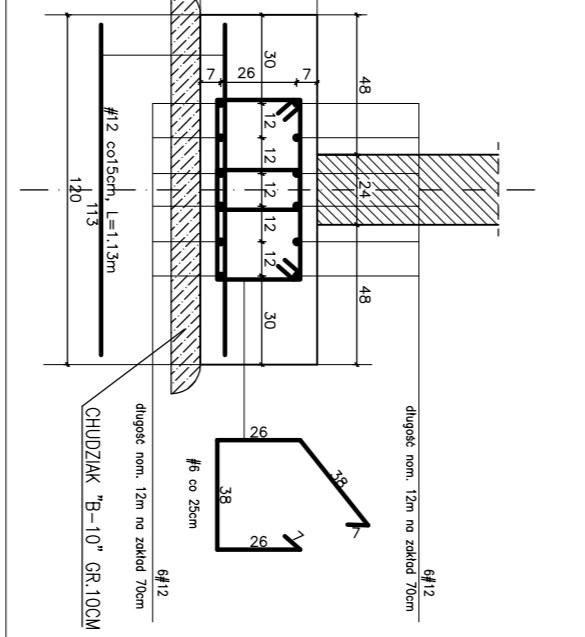
PRZEKRÓJ 1-1 SKALA 1:25



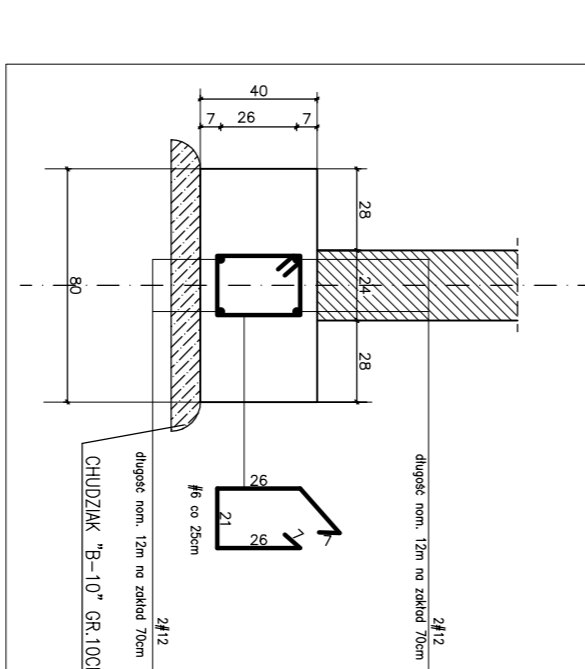
PRZEKRÓJ 2-2 SKALA 1:25



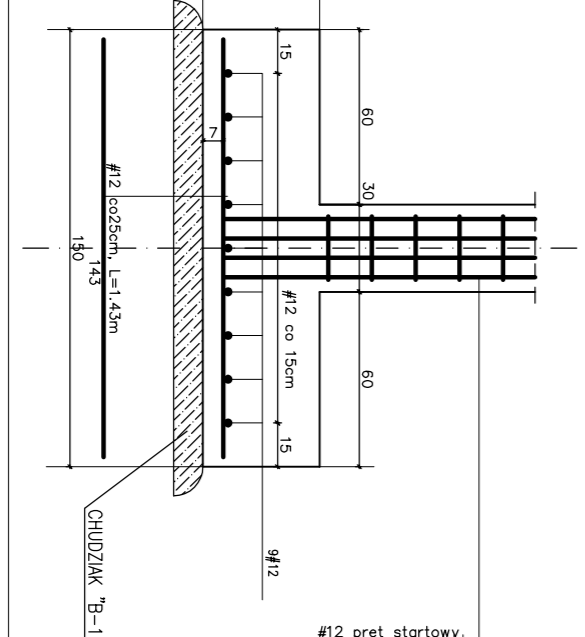
PRZEKRÓJ 3-3 SKALA 1:25



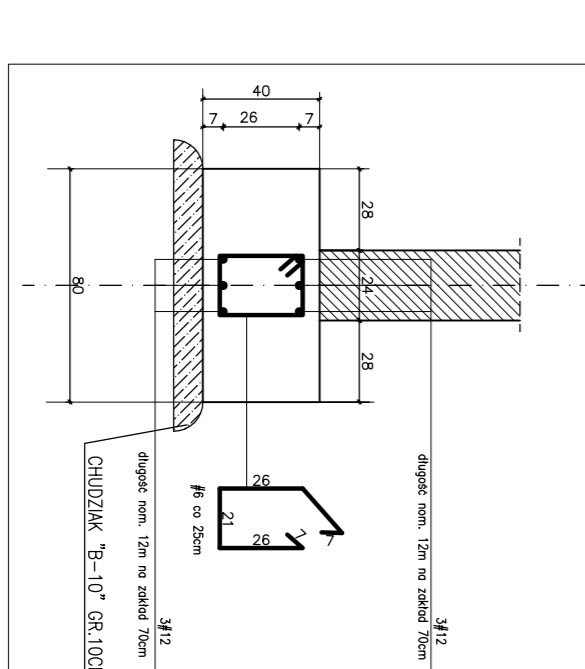
PRZEKRÓJ 4-4 SKALA 1:25



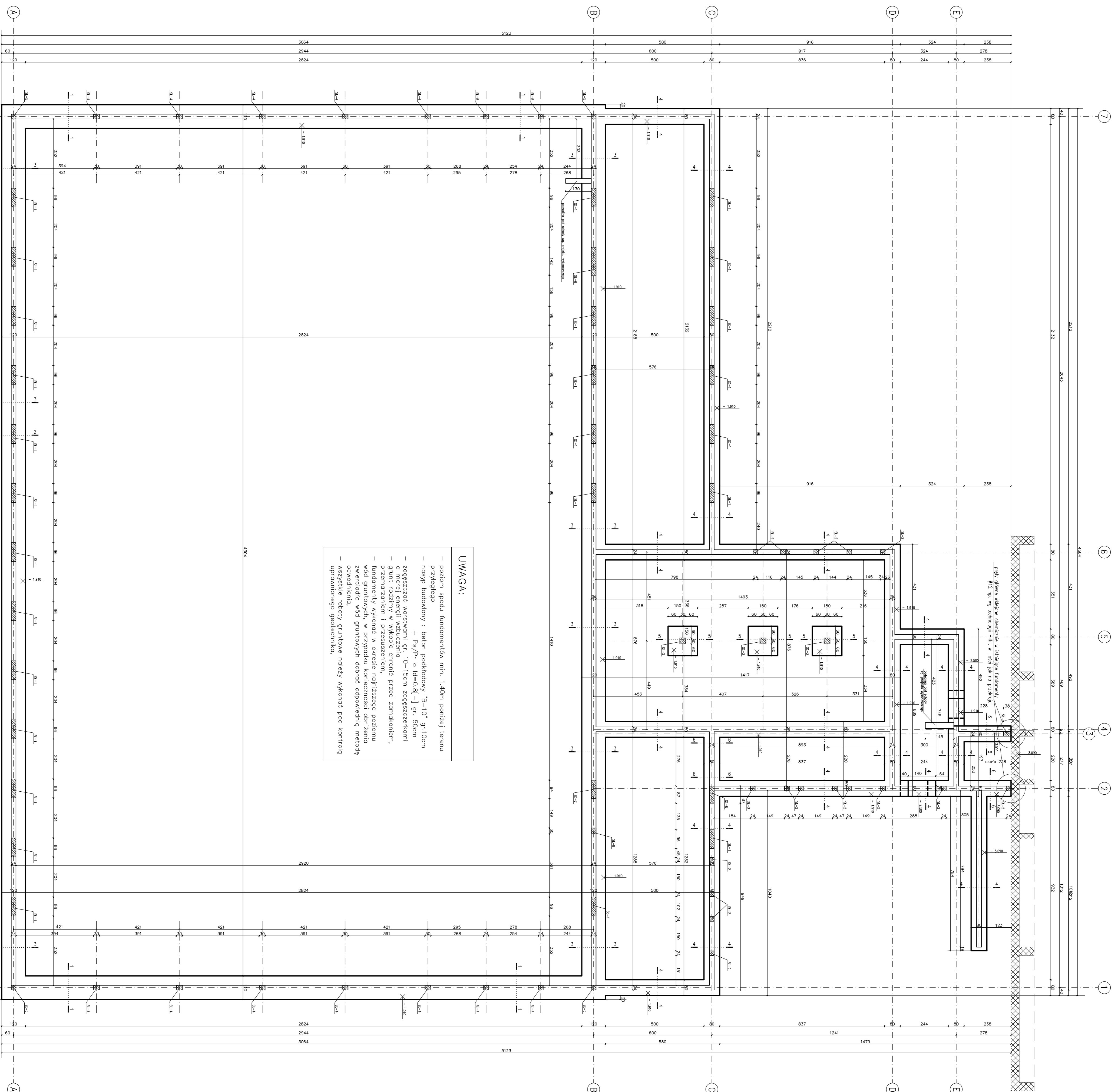
PRZEKRÓJ 5-5 SKALA 1:25



PRZEKRÓJ 6-6 SKALA 1:25



RZUT FUNDAMENTÓW
SKALA 1:100



UWAGA:

- poziom spodu fundamentów min. 1,40m poniżej terenu przykrego
- nosp budowlany : beton podkładowy "B-10" gr.10cm + Ps/Pr o l=0,8[-] gr.50cm
- zagęszczać warstwami gr. 10-15cm zagęszczarkami o małej energii wzbudzenia
- przed rozpoczęciem prac zasklepić zanieczyszczenia i przesuszenia
- fundamenty wykonać w okresie najniższego poziomu wód gruntowych, w przypadku konieczności obniżenia zwierciadła wód gruntowych dobrać odpowiednią metodę odwodnienia,
- wszystkie roboty gruntowe należy wykonać pod kontrolą uprawnionego geotechnika.

BETON TOWAROWY : C25/30
beton podkładowy : "B-10"
(CHUDZIAK)
STAL : A-III N

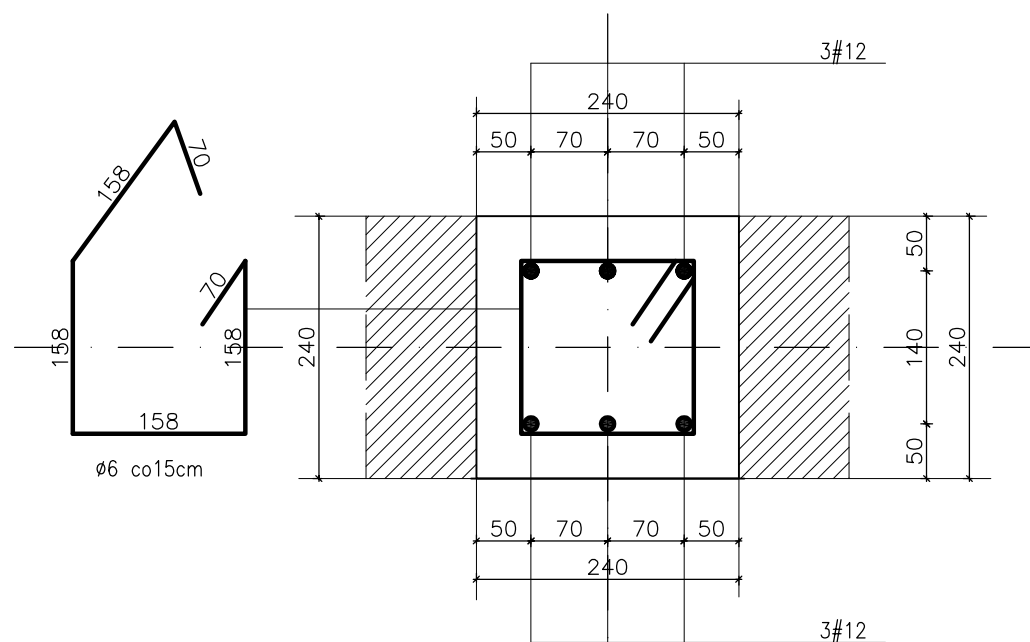
Budynki szklane z niepełną infrastrukturą techniczną
Bystrzan, ul. Armii Krajowej 1, 04-222 obr.1

PROJEKT BUDOWLANY
KONSTRUKCJA
RZUT FUNDAMENTÓW
1:100
M. BKS.

K-01
03.2019

SŁUP ŻELBETOWY : SŁ-5

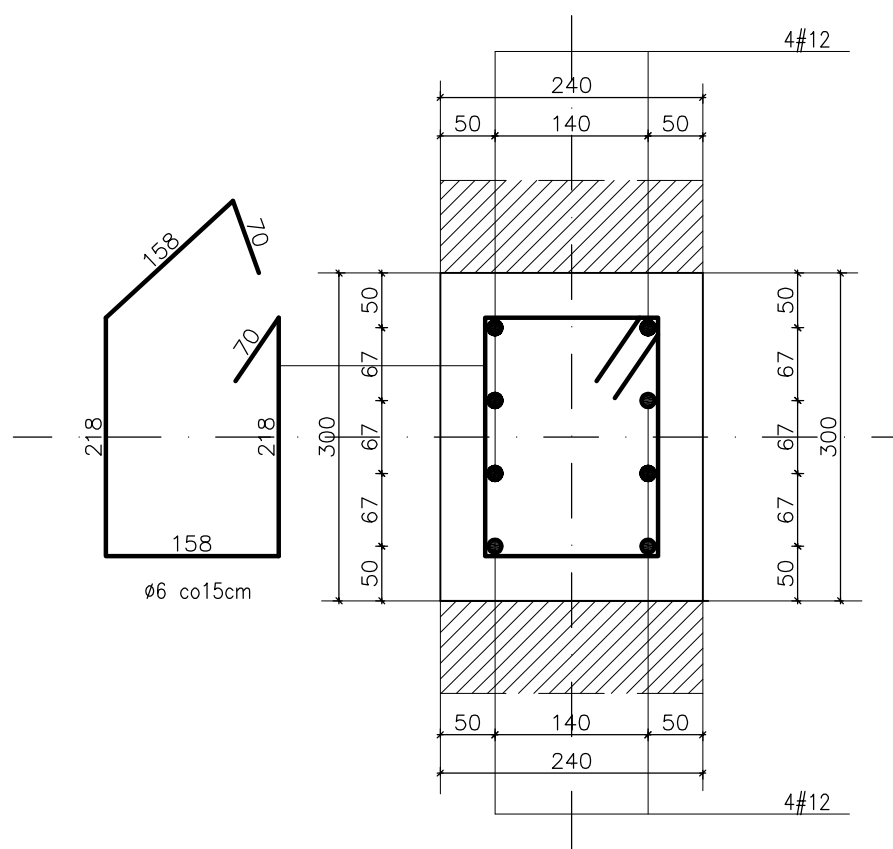
skala 1:10



uwaga : |wymiary podano w [mm]

SŁUP ŻELBETOWY : SŁ-4

skala 1:10



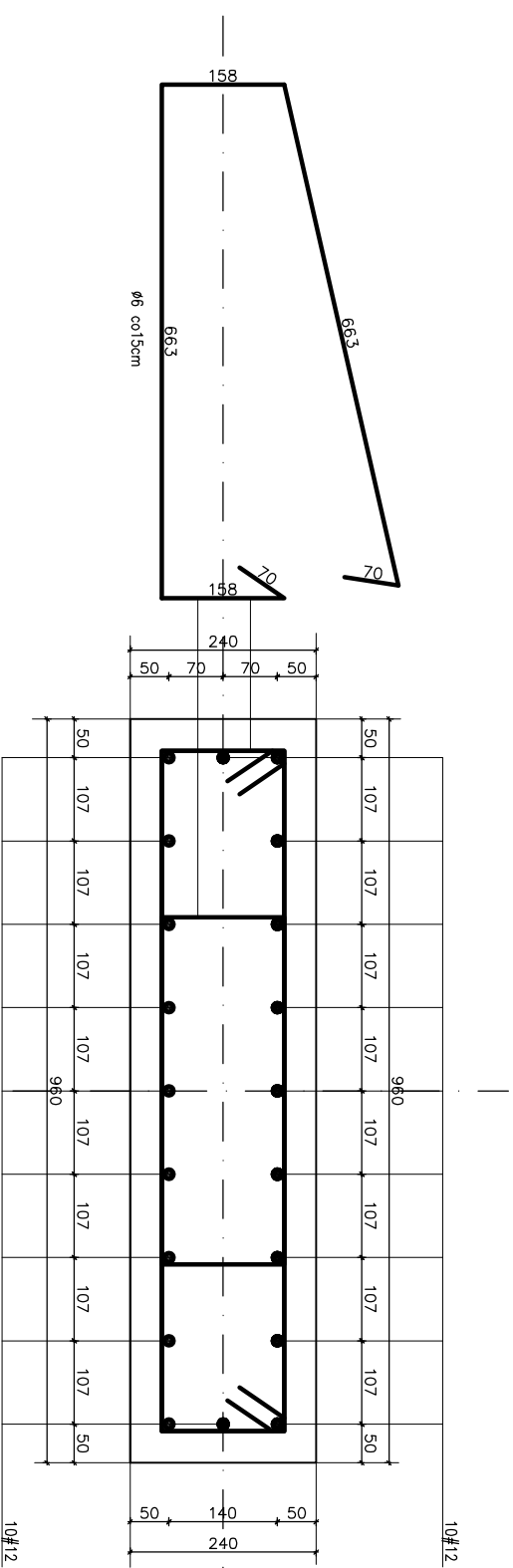
uwaga : wymiary podano w [mm]

INWESTYCJA / ADRES

Budynek sali sportowej z niezbędną infrastrukturą techniczną,
Byszwałd, dz.nr 642/1, 642/2 obr.1

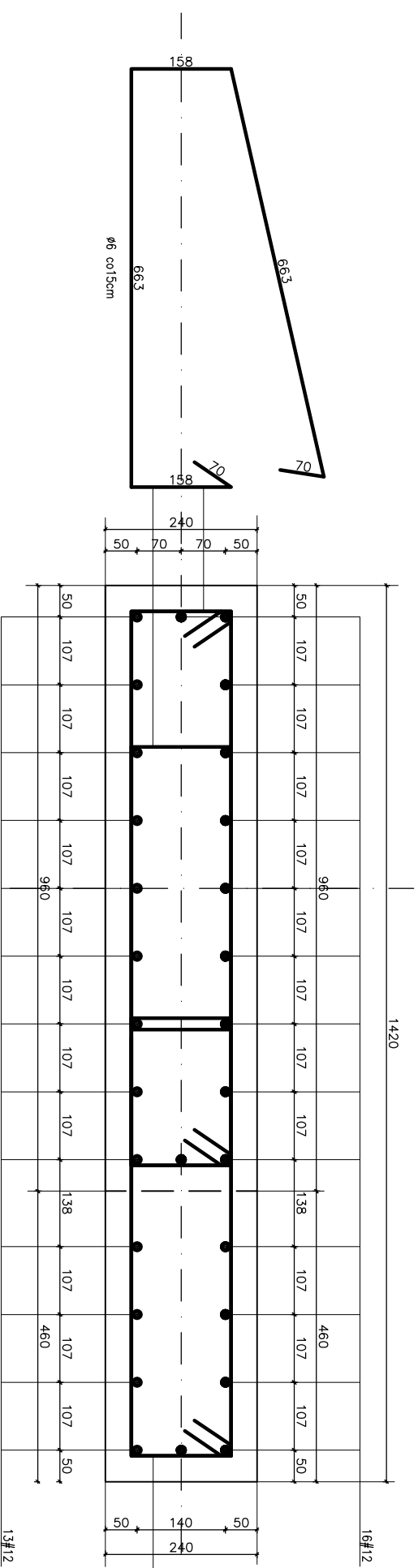
ETAP PROJEKTU	ZAKRES PROJEKTU	NAZWA RYSUNKU / SKALA	1:10
PROJEKT BUDOWLANY	KONSTRUKCJA	SŁUP ŻELBETOWY : SŁ-4/SŁ-5	NR RYS.
INWESTOR Gmina Lubawa, Fijewo 73, 14-260 Lubawa	ZESPÓŁ PROJEKTOWY		K-02
	PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Daniel Mejna POM/0150/PWBKb/16	
	SPRAWDZIŁ	mgr inż. Piotr Kłosowski BK II F/7342/1346/98	03.2018r

SLUP ŻELBETOWY : St-6 – powyżej antresoli
 skala 1:10



uwaga : wymiary podano w [mm]

SLUP ŻELBETOWY : St-6 – na poziomie parteru pod antresolą
 skala 1:10



uwaga : wymiary podano w [mm]

BETON TOWAROWY : C25/30
 STAL wiotka : A-III N

INWESTYCJA / ADRES
**Budyniek sali sportowej z niezbędną infrastrukturą techniczną,
 Bystrzwałd, dz.nr 642/1, 642/2 obr. 1**

ETAP PROJEKTU
 PROJEKT BUDOWLANY
 ZAKRES PROJEKTU
 KONSTRUKCJA
 NAZWA RYSUNKU / SKALA
SLUP ŻELBETOWY : St-6
 1:10
 NR RYS.

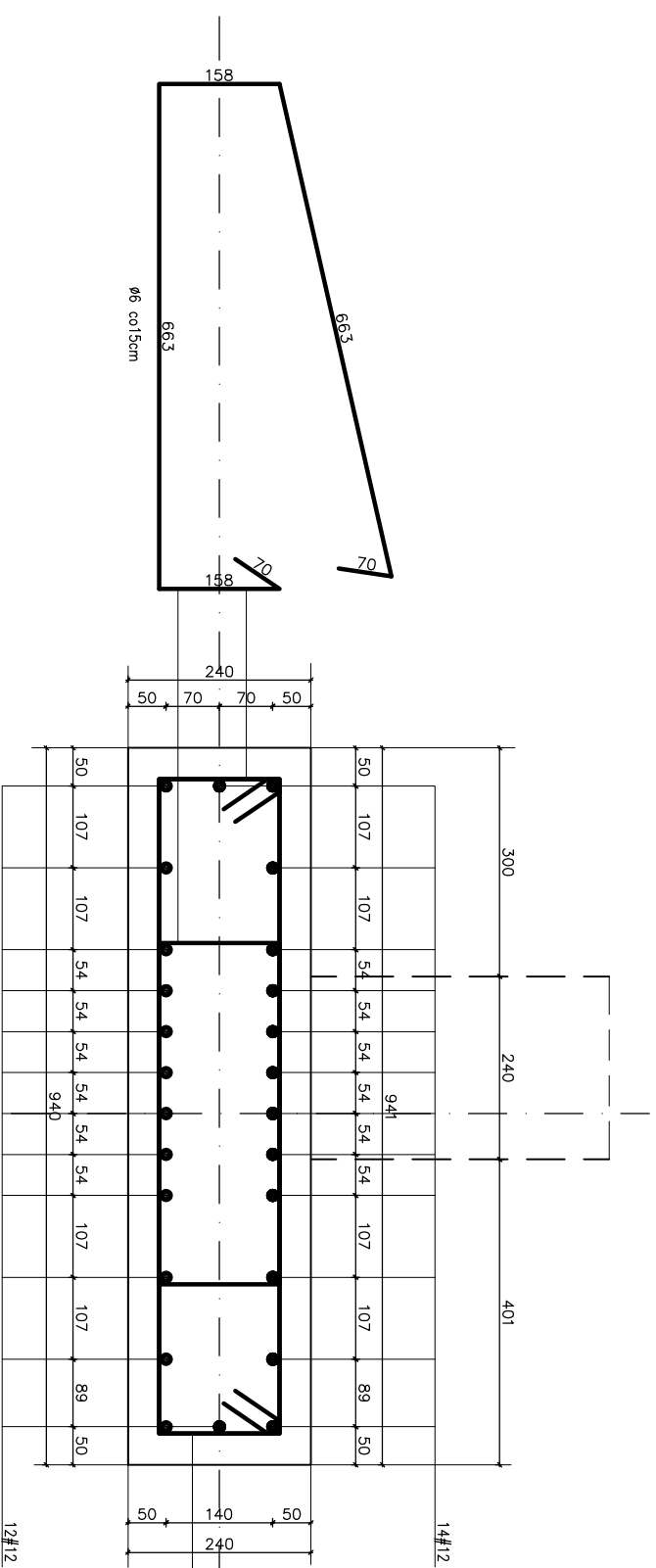
INWESTOR
 ZESPÓŁ PROJEKTOWY
 PROJEKTOWAŁ
 mgr inż. Daniel Majno
 PIM/0150/PIMR6/16

SPRAWDZIŁ
 mgr inż. Piotr Kłosowski
 BK II F/7342/1346/98

K-03

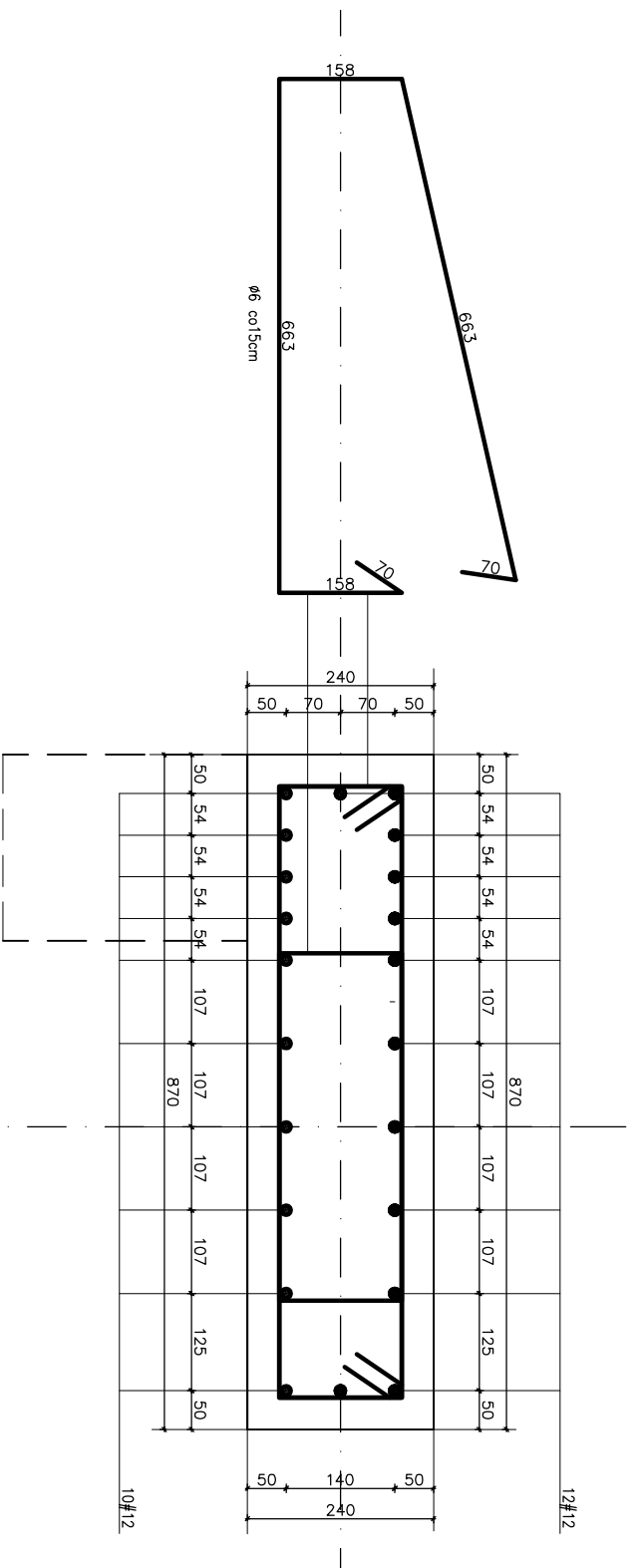
Główna Lubawa,
 Flakowo 73, 14-280 Lubawa
 03.2018r

STUP ŻELBETOWY : St-7
Skala 1:10



uwaga : wymiary podano w [mm]

STUP ŻELBETOWY : St-8
Skala 1:10



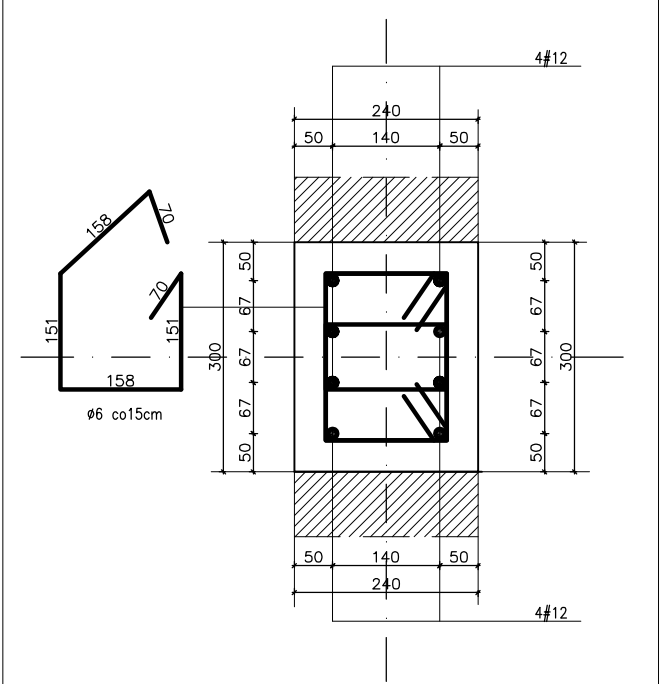
uwaga : wymiary podano w [mm]

BETON TOWAROWY : C25/30
STAL wiotka : A-III N

INWESTYCJA / ADRES
**Budynek sali sportowej z niezbędną infrastrukturą techniczną,
Byszwałd, dz.nr 642/1, 642/2 obr. 1**

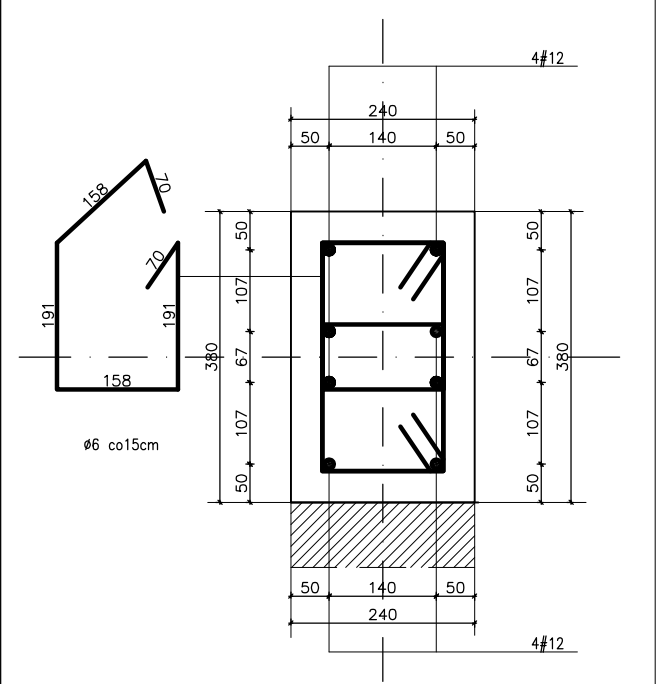
ETAP PROJEKTU		ZAKRES PROJEKTU		NAZWA RYSUNKU / SKALA		1:10	
PROJEKT BUDOWLANY		KONSTRUKCJA		STUP ŻELBETOWY : St-7/St-8		NR RYS.	
INWESTOR		ZESPÓŁ PROJEKTOWY		PROJEKTOWAŁ		mgr inż. Daniel Majno POM/0150/PMBK/16	
Gmina Lubawa, Flewo 73, 14-280 Lubawa		SPRAWDZIŁ		mgr inż. Piotr Kłosowski BK II F/7342/1346/98		K-04	
						03.2018r	

SLUP ŻELBETOWY : SŁ-8.1
skala 1:10



uwaga : wymiary podano w [mm]

SLUP ŻELBETOWY : SŁ-9
skala 1:10



uwaga : wymiary podano w [mm]

BETON TOWAROWY : C25/30
STAL wiotka : A-III N

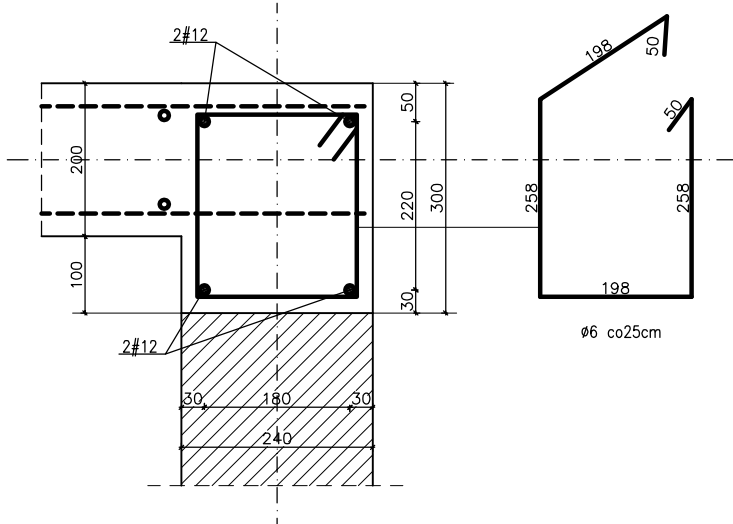
INWESTYCJA / ADRES
**Budynek sali sportowej z niezbędną infrastrukturą techniczną,
Byszwałd, dz.nr 642/1, 642/2 obr.1**

ETAP PROJEKTU PROJEKT BUDOWLANY	ZAKRES PROJEKTU KONSTRUKCJA	NAZWA RYSUNKU / SKALA SŁUP ŻELBETOWY : SŁ-8.1/SŁ-9 1:10	NR RYS.
------------------------------------	--------------------------------	---	---------

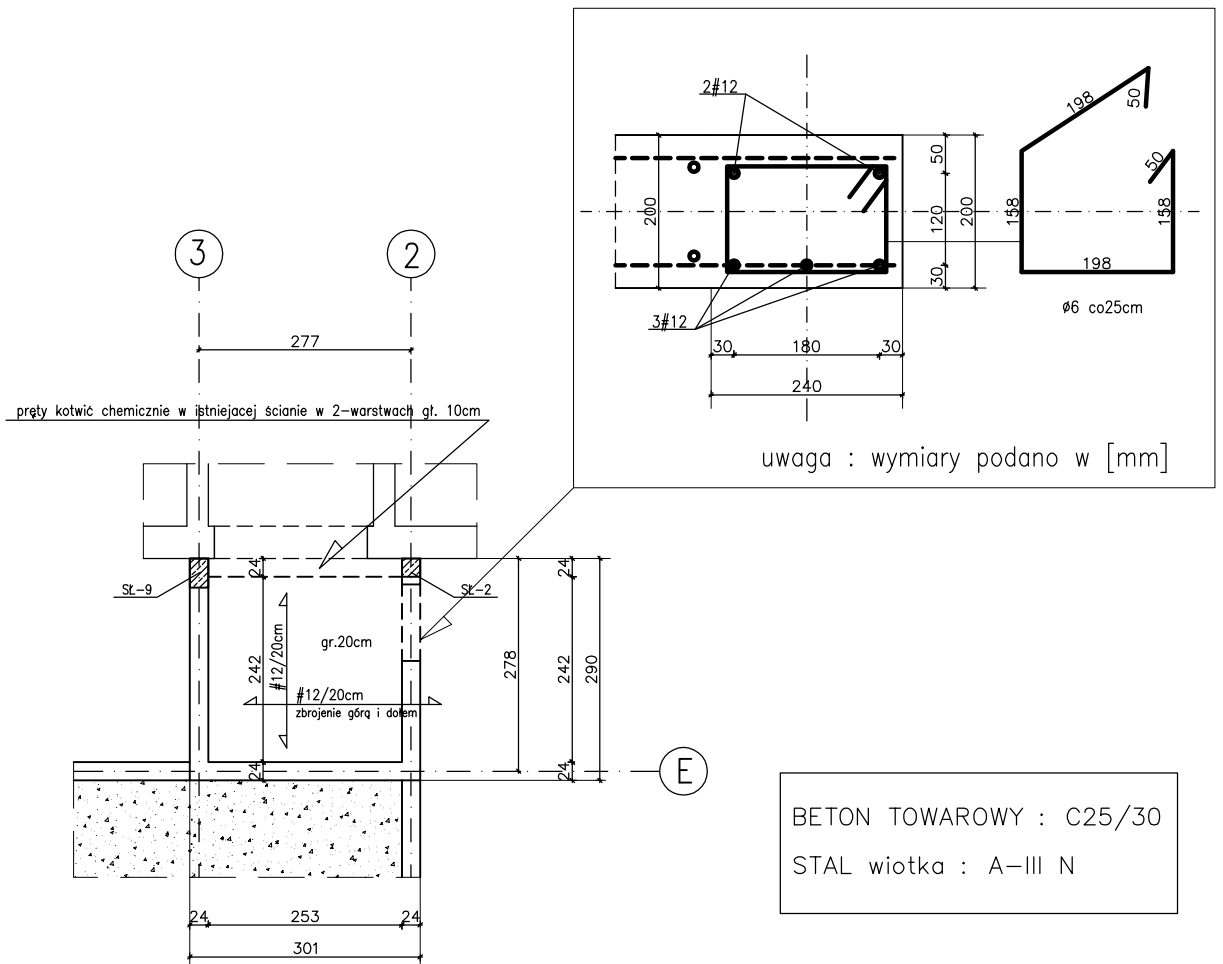
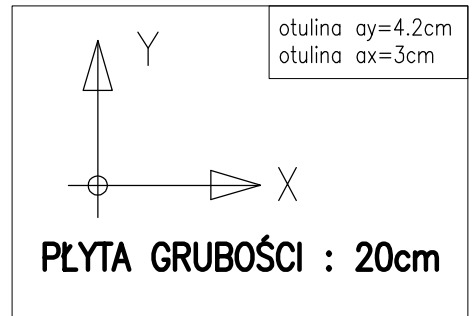
INWESTOR Gmina Lubawa, Fljowo 73, 14-280 Lubawa	ZESPÓŁ PROJEKTOWY		K-05 03.2018r
	PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Daniel Meja POM/0150/PWBKb/16	
	SPRAWDZIŁ	mgr inż. Piotr Kłosowski BK II F/7342/1346/98	

WIENIEC ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH

skala 1:10



uwaga : wymiary podano w [mm]



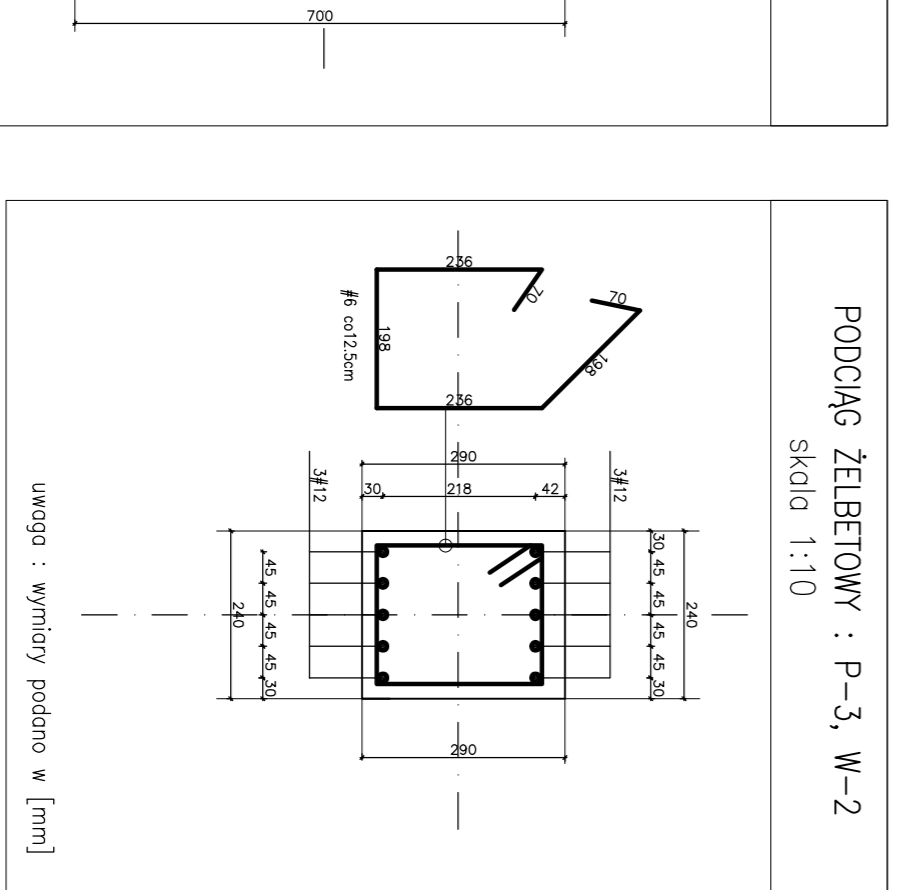
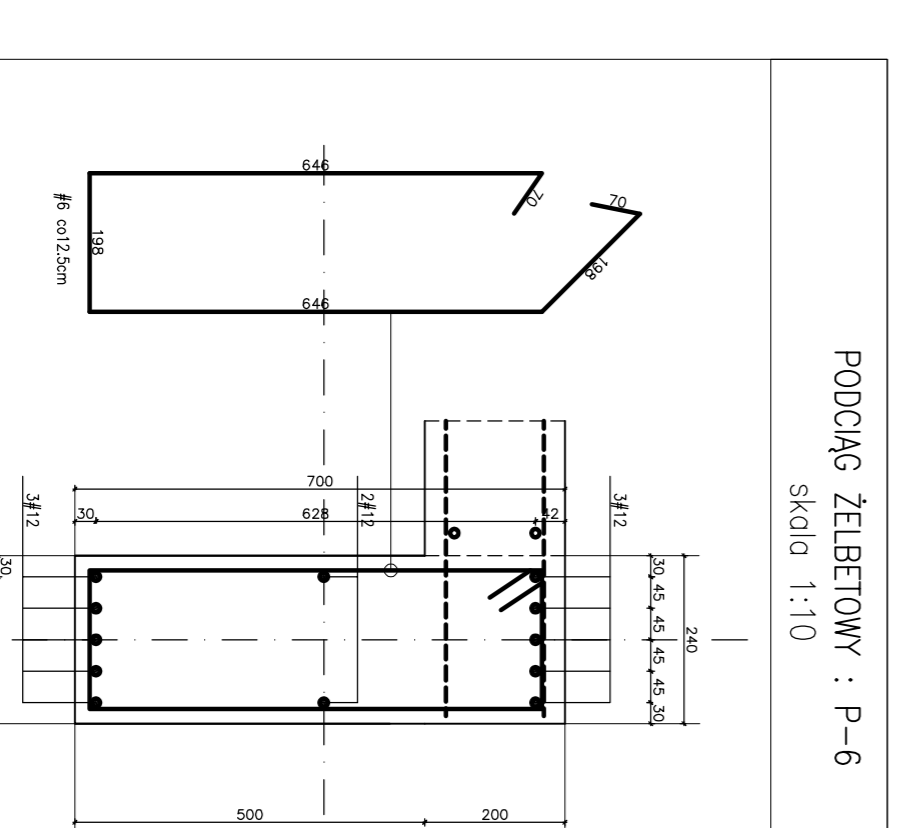
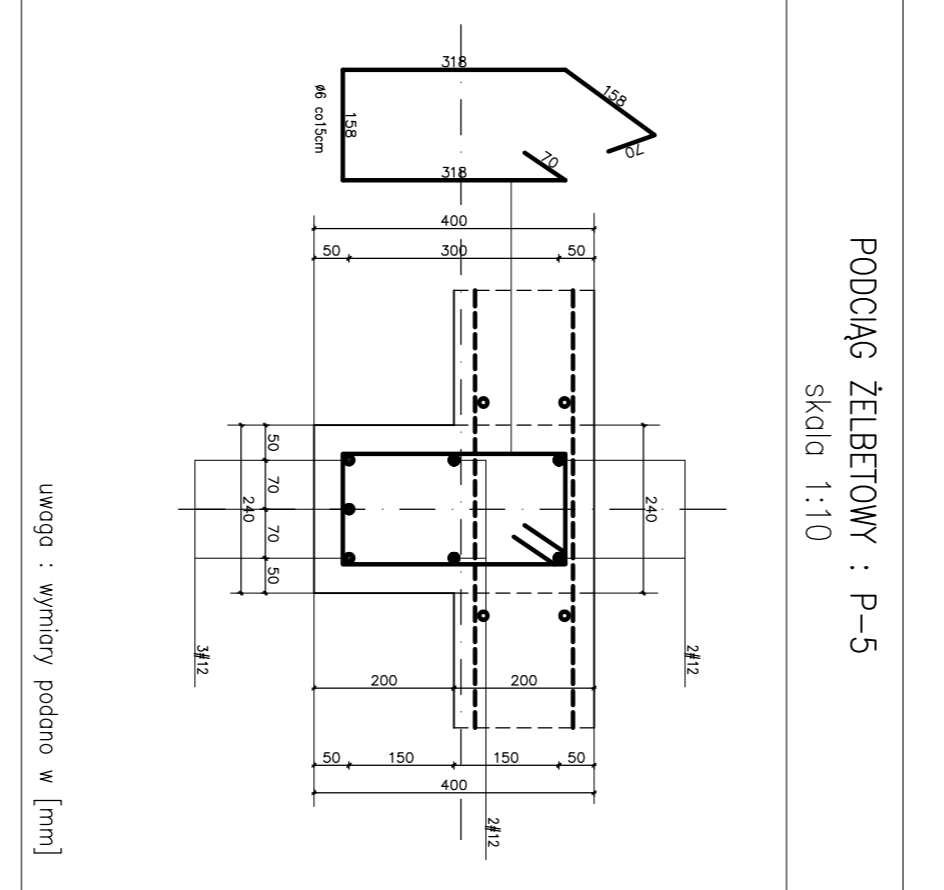
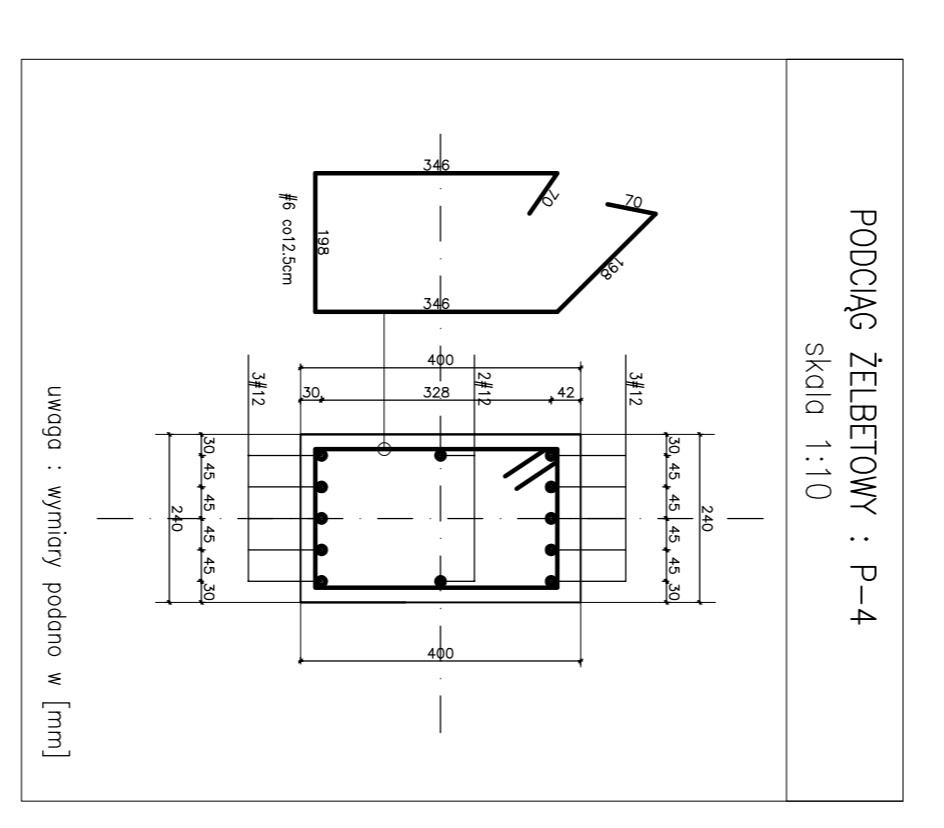
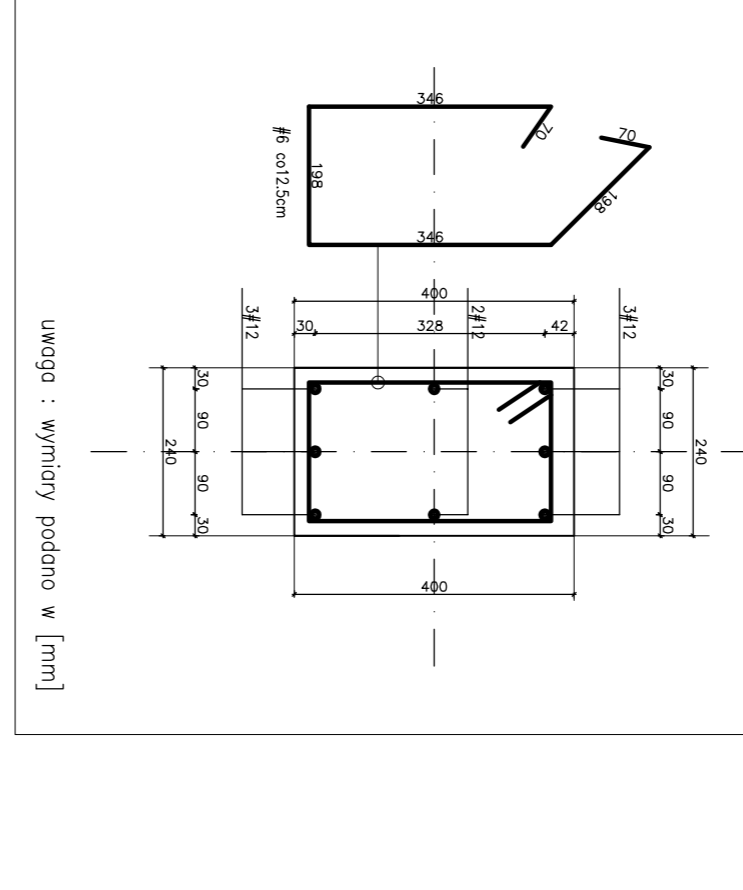
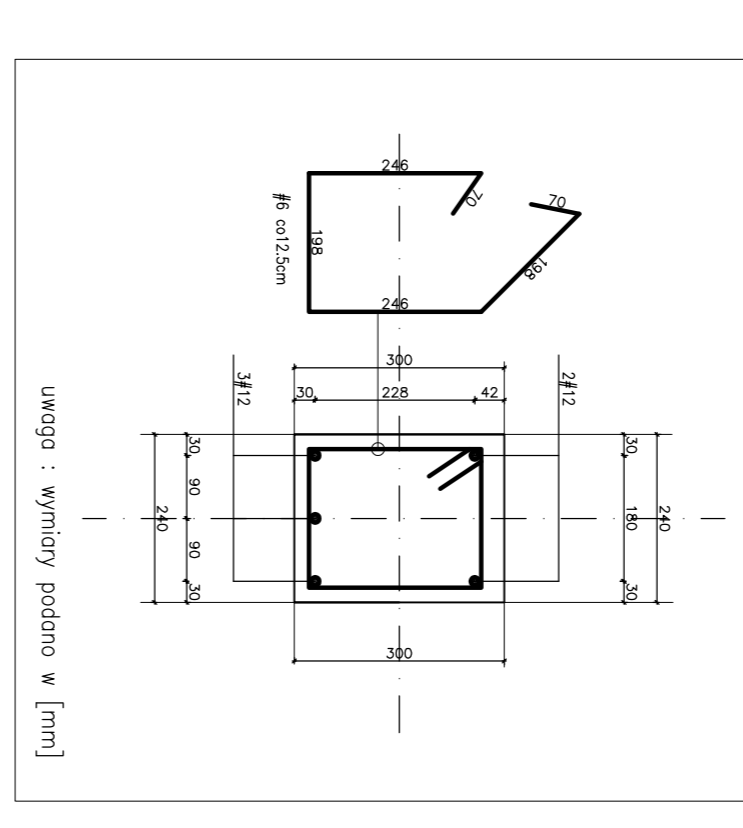
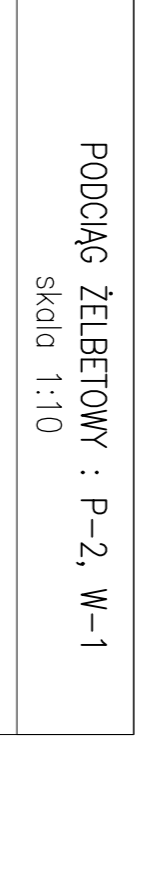
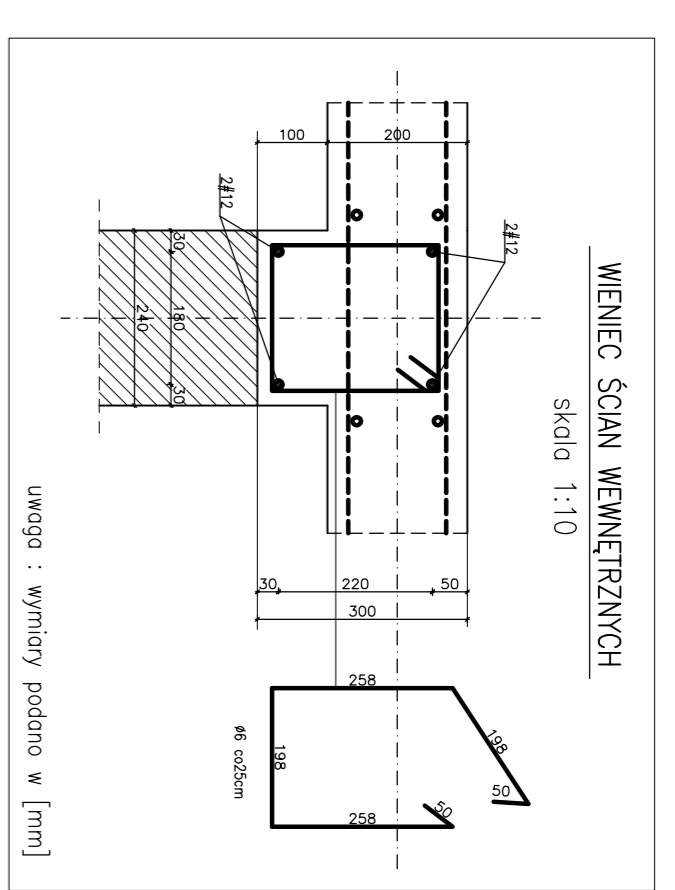
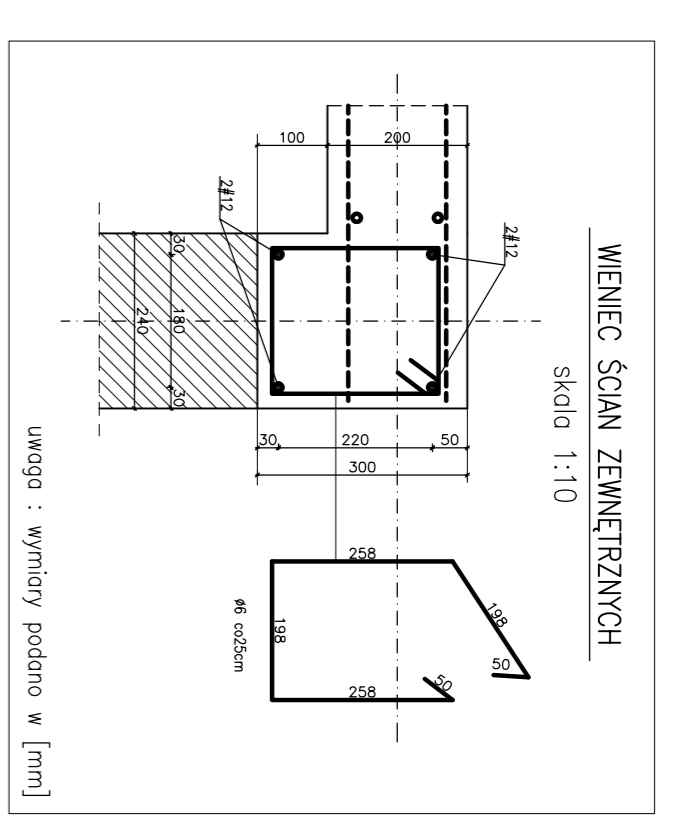
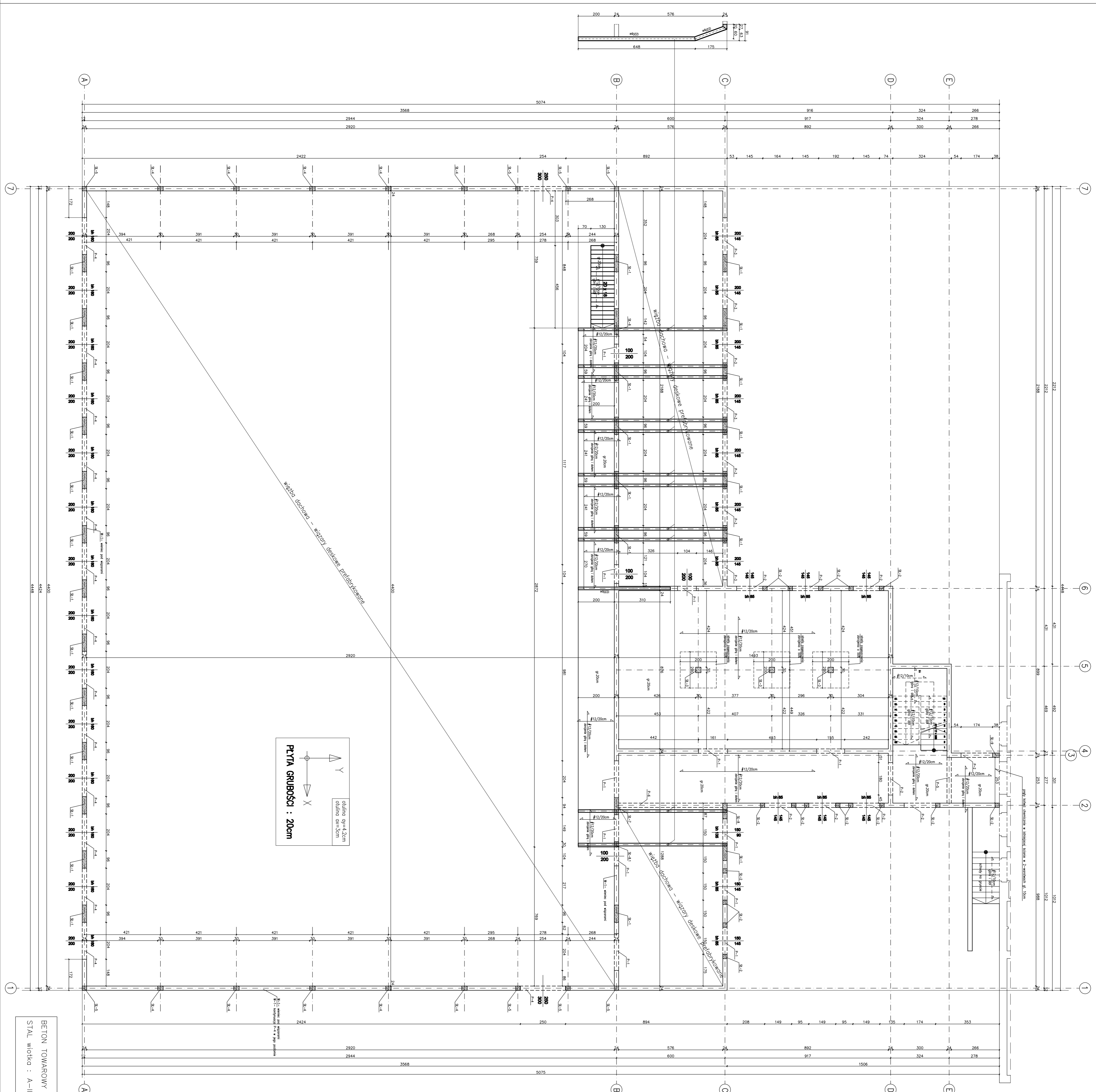
uwaga : wymiary podano w [mm]

BETON TOWAROWY : C25/30
STAL wiotka : A-III N

INWESTYCJA / ADRES

**Budynek sali sportowej z niezbędną infrastrukturą techniczną,
Byszał, dz.nr 642/1, 642/2 obr.1**

ETAP PROJEKTU	ZAKRES PROJEKTU	NAZWA RYSUNKU / SKALA	1:10
PROJEKT BUDOWLANY	KONSTRUKCJA	Schemat konstrukcji piwnicy	
INWESTOR Gmina Lubawa, Fljowo 73, 14-260 Lubawa	ZESPÓŁ PROJEKTOWY		
	PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Daniel Mejna POM/0150/PWBkb/16	K-06
	SPRAWDZIŁ	mgr inż. Piotr Kłosowski BK II F/7342/1346/98	
			03.2018r



BETON TOWAROWY : C25/30
STAL wiązka : A-III N

SCHEMAT KONSTRUKCJI PARTERU
SKALA 1:100

PROJEKT BUDOWANY
KONSTRUKCJA
SCHEMAT KONSTRUKCJI PARTERU
1:100
W 1/15
K-07

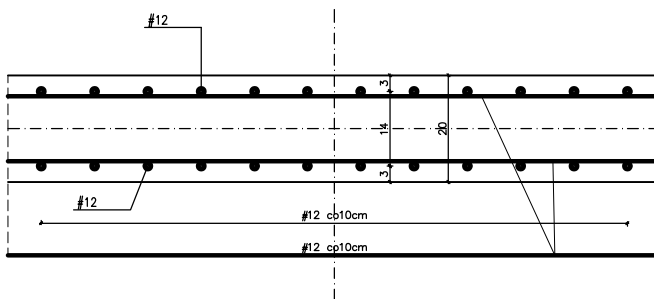
PROJEKTOWAŁ
mgr inż. Sławek Słupski
mgr inż. Andrzej Słupski
mgr inż. Andrzej Słupski

WYKONAŁ
mgr inż. Andrzej Słupski
mgr inż. Andrzej Słupski

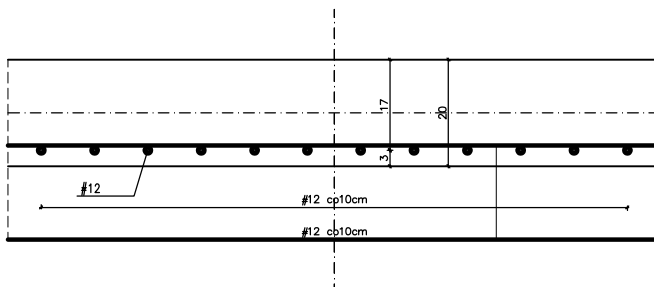
DATA
03.2018

ANALIZA I WZGLĘDNY
Budynek sali sportowej z niezbędną infrastrukturą techniczną,
Bystrzyca, dz. nr 642/1, 642/2 obr. 1

PRZEKRÓJ PRZEZ BIEG SCHODOWY
1/4 OD PODPORY I NA SPOCZNIKU POŚREDNIM



PRZEKRÓJ PRZEZ BIEG SCHODOWY
W PRZEŹŚLE



BETON TOWAROWY : C25/30
STAL : A-III N

uwaga: - szczegółowe rozwiązanie schodów wg odrębnego opracowania- projekt wykonawczy
- geometria schodów wg br. architektonicznej

INWESTYCJA / ADRES

**Budynek sali sportowej z niezbędną infrastrukturą techniczną,
Byszwałd, dz.nr 642/1, 642/2 obr.1**

ETAP PROJEKTU	ZAKRES PROJEKTU	NAZWA RYSUNKU / SKALA	1:10	NR. RYS.
PROJEKT BUDOWLANY	KONSTRUKCJA	SCHODY ŻELBETOWE		
INWESTOR	ZESPÓŁ PROJEKTOWY			
	PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Daniel Mojsa POM/0150/PMBKb/16		K-08
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Piotr Kłosowski BK II F/7342/1346/98		03.2018r	
Gmina Lubawa, Fijewo 73, 14-280 Lubawa				

JEDNOSTKA OPRACOWUJĄCA

INWESTYCYJNO-PROJEKTOWA

PRACOWNIA



14-200 Iława ul.Ostródzka 53
 NIP: PL 7440001220
 tel.+48896487641, tel./fax.+48896487151
<http://www.ineko.pl>

JEDNOSTKA OPRACOWUJĄCA

ATRIUM



BIURO ARCHITEKTONICZNE
 arch. Marek Włoszczyński
 ul. 11 Listopada 6/2
 04-960 LĘSA
 tel. 69 888 1857 e-mail: m.wloszczyński@wp.pl

TEMAT OPRACOWANIA

EKSPERTYZA TECHNICZNA
 Budynek sali sportowej z niezbędną infrastrukturą techniczną

ADRES INWESTYCJI: Byszwałd, dz. nr 642/1, 642/2 obr.1

INWESTOR: Gmina Lubawa, Fijewo 73, 14-260 Lubawa

BRANŻA: KONSTRUKCJA

PROJEKTANT

mgr inż. Daniel Mejna
 POM/0150/PWBKb/16

PIECZĄTKA I PODPIS

data:

03.2018r

1) Zakres inwestycji.

Projektuje się rozbudowę istniejącej szkoły o salę gimnastyczną. Projektowana rozbudowa będzie składała się z dwóch podstawowych brył:

- bryła pierwsza – łącznik pomiędzy salą sportową a istniejącym budynkiem, częściowo podpiwniczona (zejście do piwnicy schodami gruntowymi),
- bryła druga – sala sportowa.

2) Istniejący budynek.

Szkoła – 2- kondygnacyjna z podpiwniczeniem.

Istniejący budynek został wykonany w technologii tradycyjnej.

3) Zakres wpływu projektowanych elementów na istniejący budynek szkoły.

- Lokalizacja projektowanej rozbudowy na styku z istniejącą zabudową. Projektowane fundamenty zostały zlokalizowane na styku z istniejącymi fundamentami, w ich poziomie posadowienia, w związku z tym nie zachodzi negatywne oddziaływanie na istniejącą konstrukcję. Wygłębienie fundamentów zostało zaprojektowane schodkowo od strony istniejących fundamentów, w sposób, który nie zakłóca prawidłowego przekazywania obciążeń na warstwy gruntu. Wpływ projektowanych robót fundamentowych, z uwagi na lokalizację – pomijalnie mały.
- Kotwienie zbrojenia głównego fundamentów i konstrukcji stropowej, w istniejących elementach budynku. Kotwienie projektowanych elementów zostanie wykonane w postaci kotew chemicznych wg technologii Hiltii, które zabezpieczy materiał z którego zbudowany jest istniejący budynek, przed rozwarstwieniem w wyniku samej czynności kotwienia. Ponadto kotwienie tj połączenie projektowanego budynku z istniejącym, ma na celu wyłącznie zastabilizowanie styku pomiędzy nową a starą częścią, a nie przenoszenie projektowanych obciążeń. Projektowana konstrukcja rozbudowy jest w całości samonośna. Wpływ na konstrukcje pomijalnie mały.
- Powiększenie istniejących otworów na styku z projektowaną rozbudową. W miejscu powiększonych otworów projektuje się nadproża z profili stalowych, które zapewnią odpowiednią sztywność konstrukcji powyżej otworu, tak aby nie doznała niekontrolowanych przemieszczeń. W wyniku wykonania otworów nastąpi niewiele odmienna redystrybucja obciążeń od obecnej, na konstrukcję ściany i fundamenty, jednakże nie wpłynie to negatywnie na bezpieczeństwo poszczególnych elementów budynku.
Przed przystąpieniem do robót należy prawidłowo wykonać stemplowanie istniejącej konstrukcji w celu okresowego odciążenia ścian, na czas wykonywania nowych otworów /zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, pod nadzorem osoby uprawnionej/. Otwory do zamurowania wykonać wg technologii wznoszenia budynku istniejącego.
- W miejscu istniejącej klatki przewidzianej do rozbiórki, projektuje się płytę stropową. Wielkość projektowanych obciążeń zbliżona jest do tych projektowanych. Minimalny wpływ na istniejącą konstrukcję.

4) Podsumowanie.

Projektowane roboty budowlane nie spowodują w istniejących elementach budynku przekroczenia stanów granicznych nośności i użytkowania.

PROJEKTANT mgr inż. Daniel Mejna POM/0150/PWBKb/16	PIECZĄTKA I PODPIS
--	--------------------

A) WIĘŻBA DACHOWA

uwaga: konstrukcja według odrębnego opracowania, projekt autorstwa producenta wiązarów prefabrykowanych,

B) STROP NAD PARTEREM

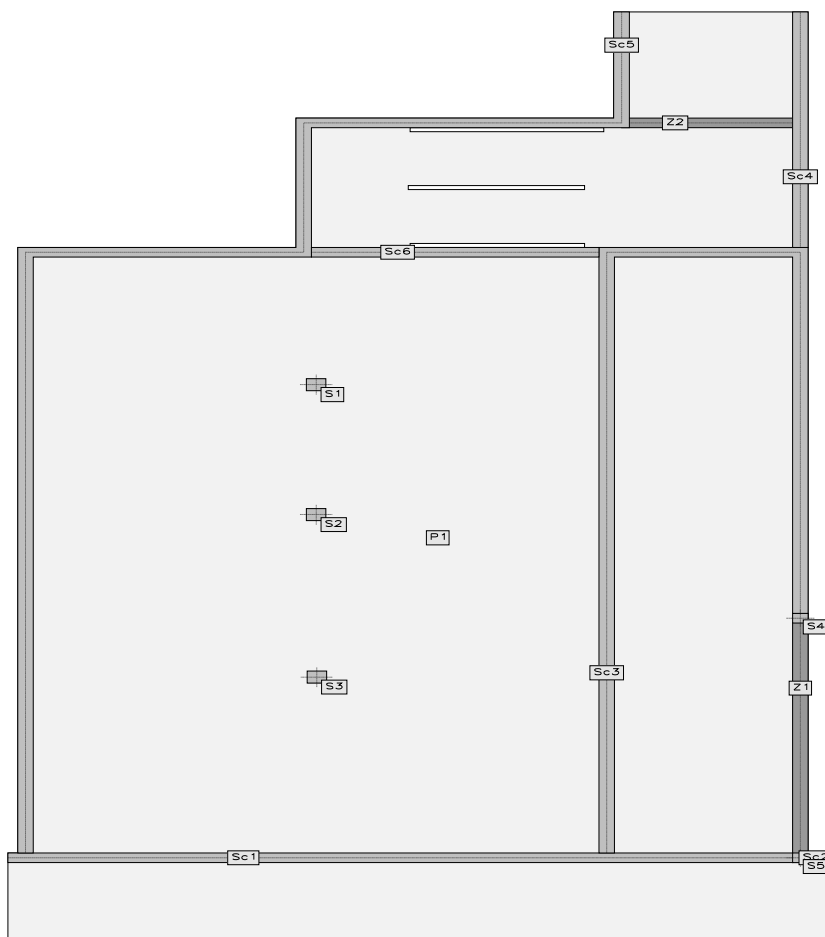
1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	200mm	247,15m ²	-0,10m	C25/30

1.2. Dane żeber

Symbol	Przekrój	Szer. wsp. b_{eff}	Całk. długość	Poziom osi oboj.	Materiał
1	300x240mm	0,00m	6,24m	-0,15m	C25/30
2	300x240mm	0,00m	2,77m	-0,15m	C25/30



1.4. Lista materiałów

beton C25/30

Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie $f_{c,cube}^G = 30 \text{ MPa}$

Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	$f_{cd} =$	16,67 MPa
Moduł Younga	$E =$	31,48 GPa
Współczynnik Poissona	$\nu =$	0,20
Współczynnik rozszerzalności term.	$\alpha_T =$	0,000010 1/K
Gęstość	$\rho =$	2500 kg/m ³

stal A-IIIIN

Obliczeniowa granica plastyczności	$f_{yd} =$	420 MPa
Moduł Younga	$E =$	200 GPa
Gęstość	$\rho =$	7810 kg/m ³

1.5. Grupy obciążeń

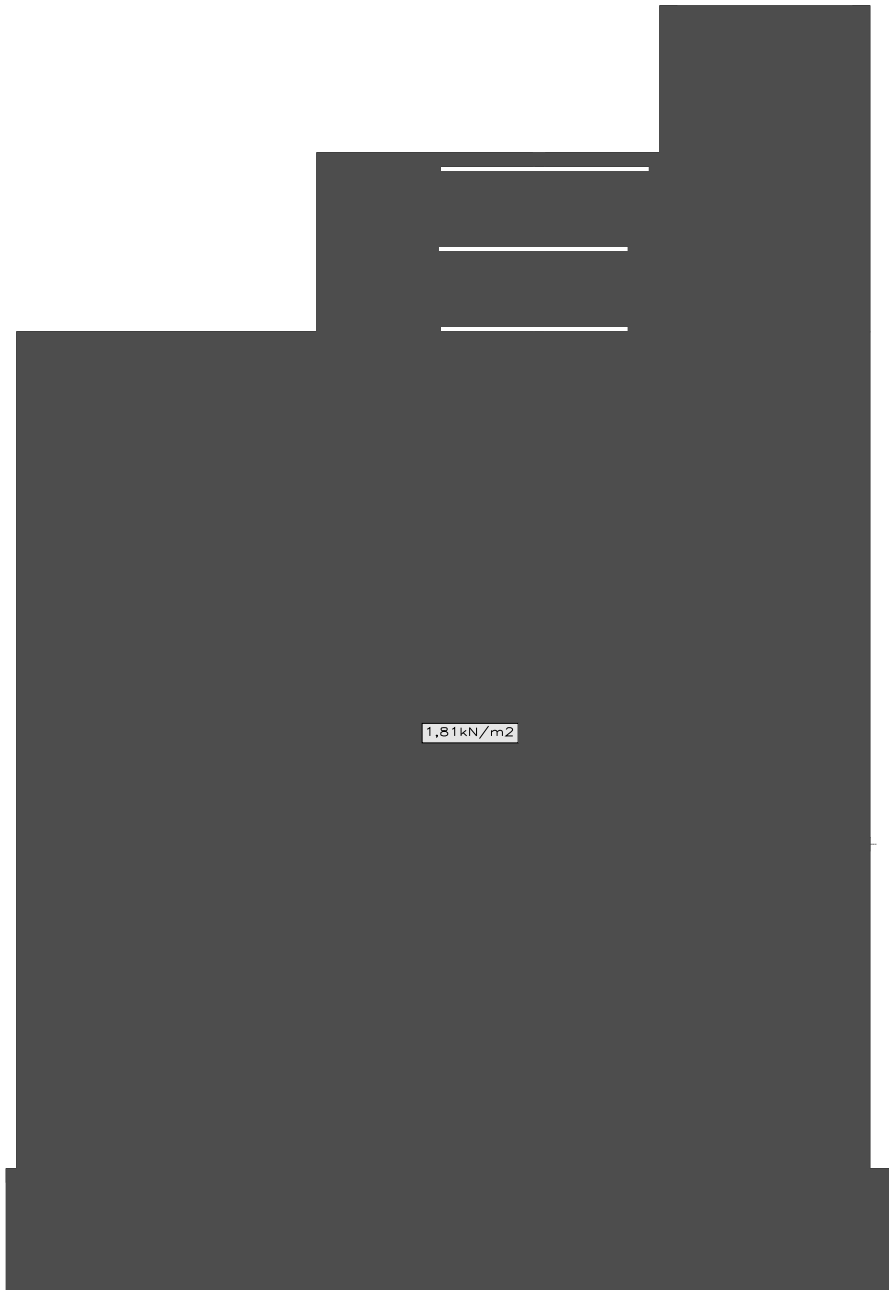
Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_{f1}	γ_{f2}	Ψ_d
c.w.	ciężar własny	stałe		1,35	1	1
A	Stale	stałe		1,35	1	1
B	użytkowe	zmienne	1	1,5		0,5

1.6. Lista obciążeń

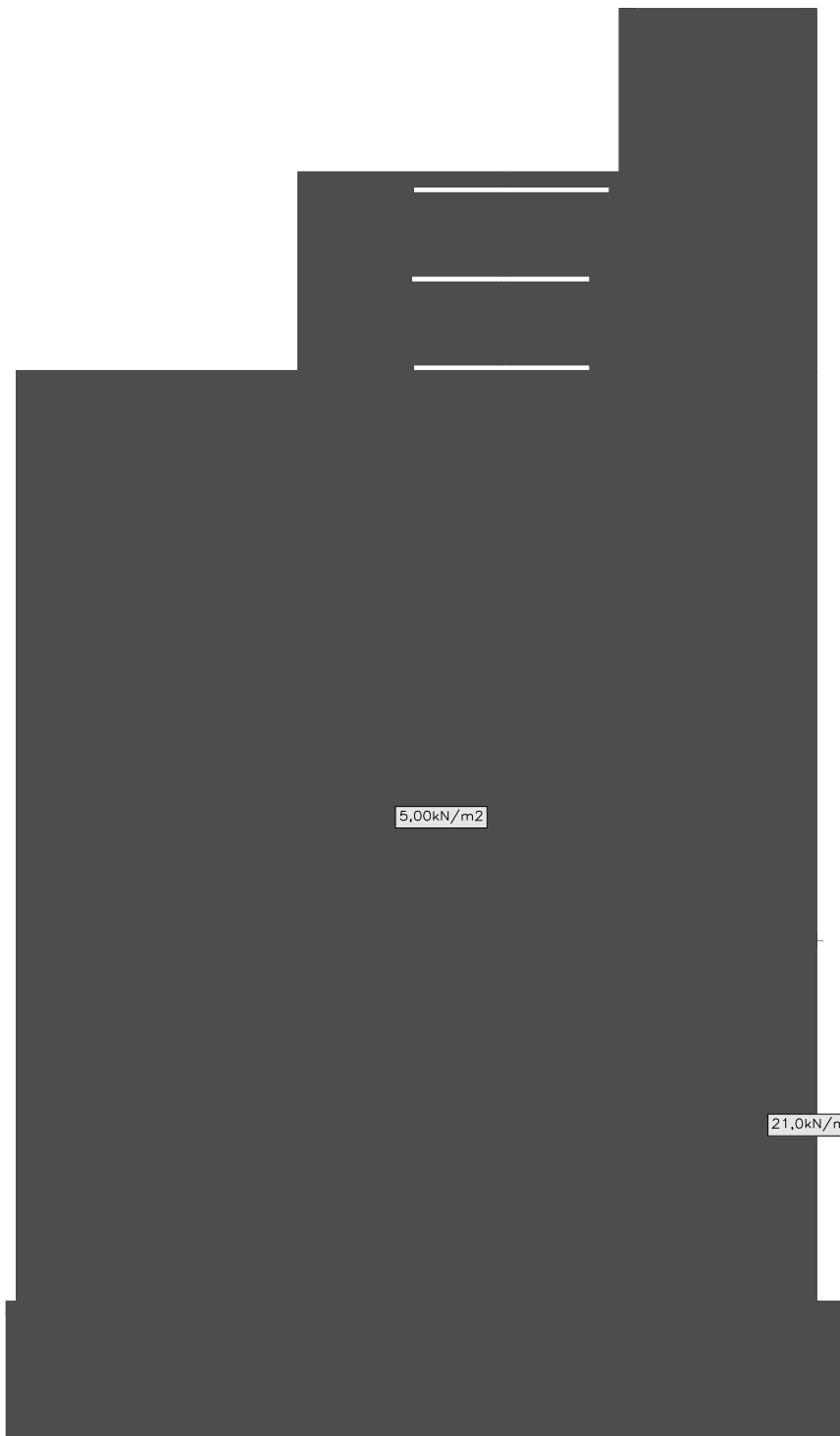
Lp.	Grupa	Rodzaj	γ_{f1}	γ_{f2}	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	cała płyta	1,35	1	1,81kN/m ²	płyta "1"
2	B	nóż	1,5	1	21,0kN/m	(501,30; -1608,93)
					21,0kN/m	(501,30; -1614,69)
3	B	cała płyta	1,5	1	5,00kN/m ²	płyta "1"

1.7. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

Grupa A



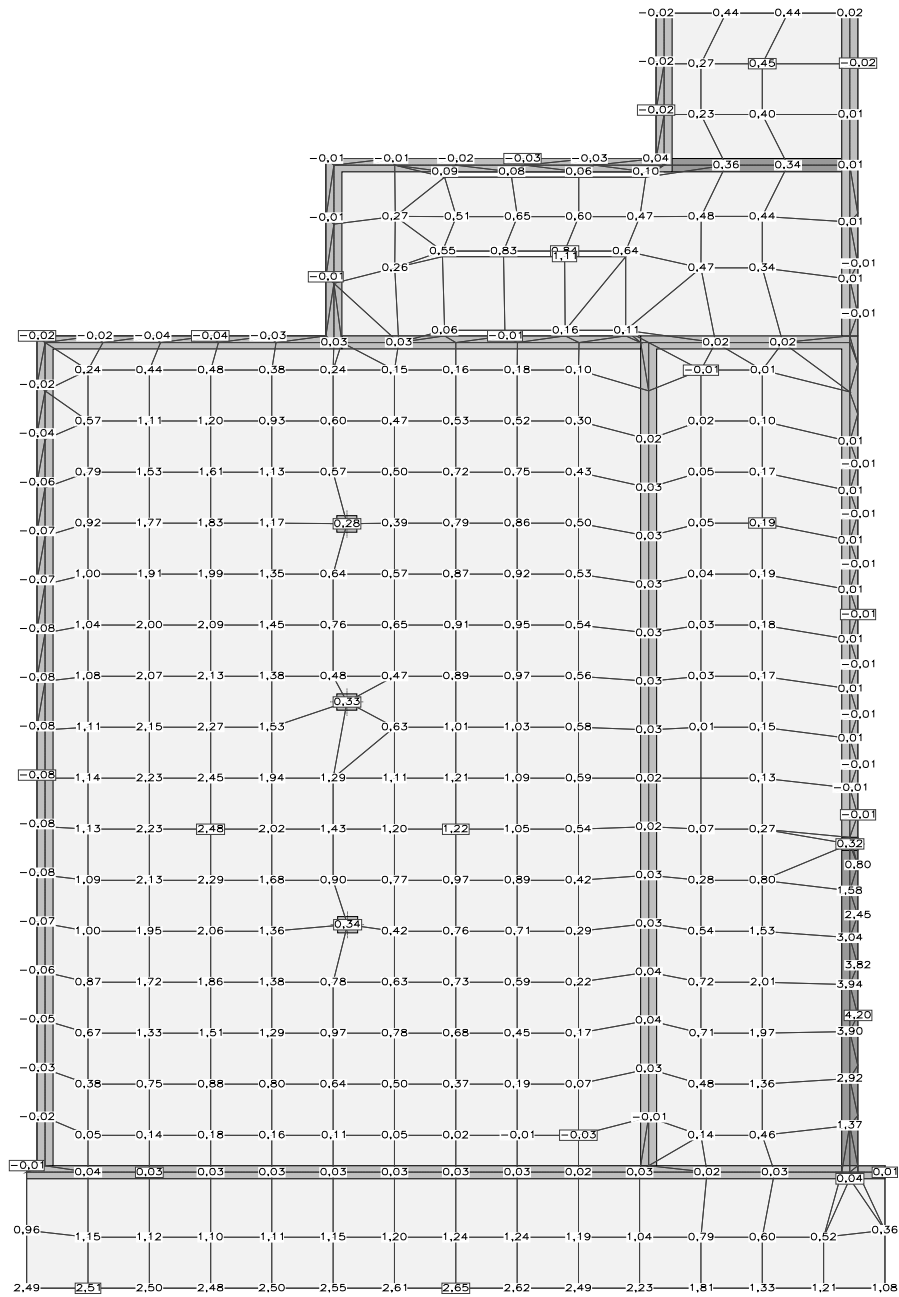
Grupa B



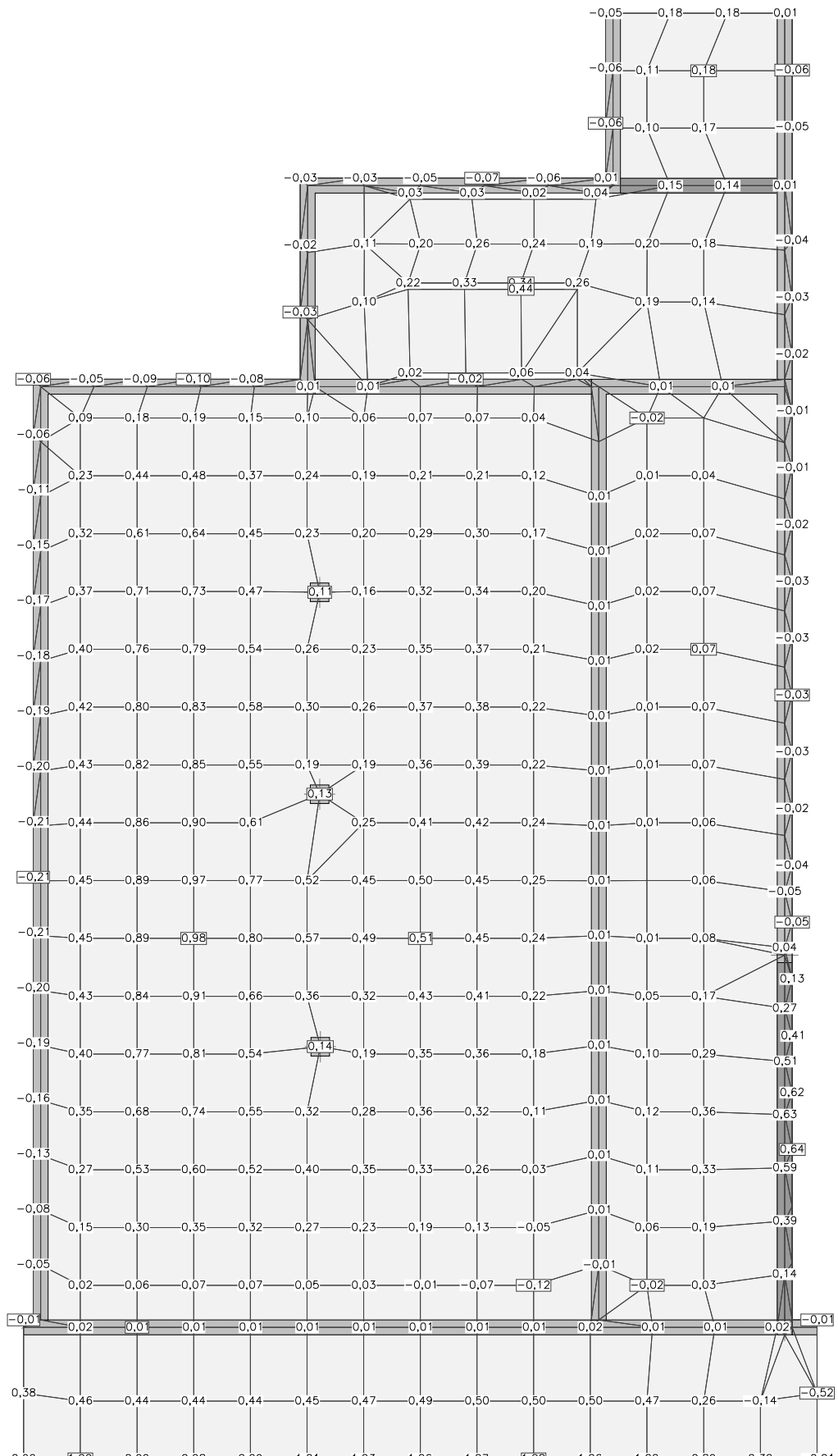
2. Analiza

2.1. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

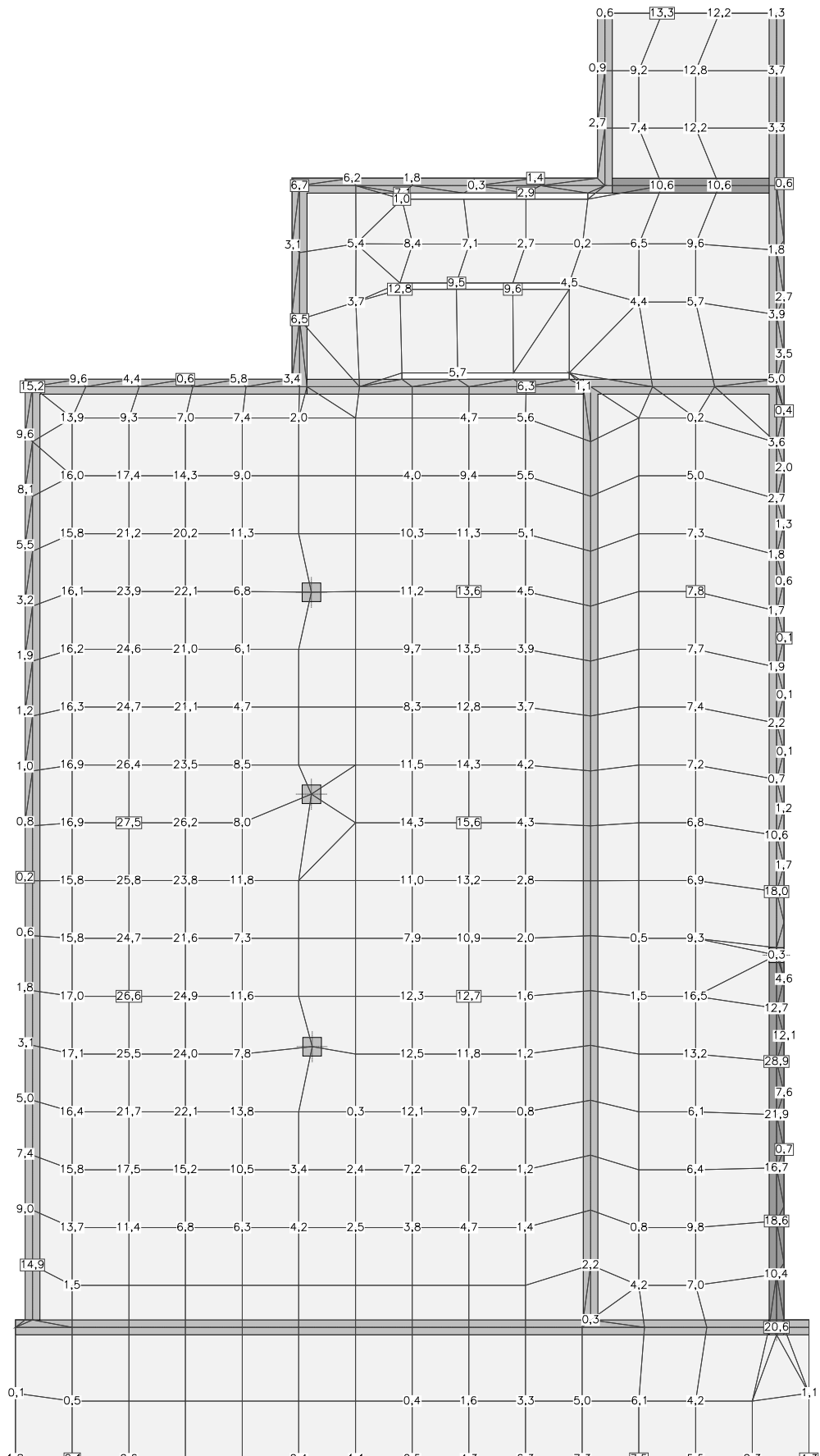


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

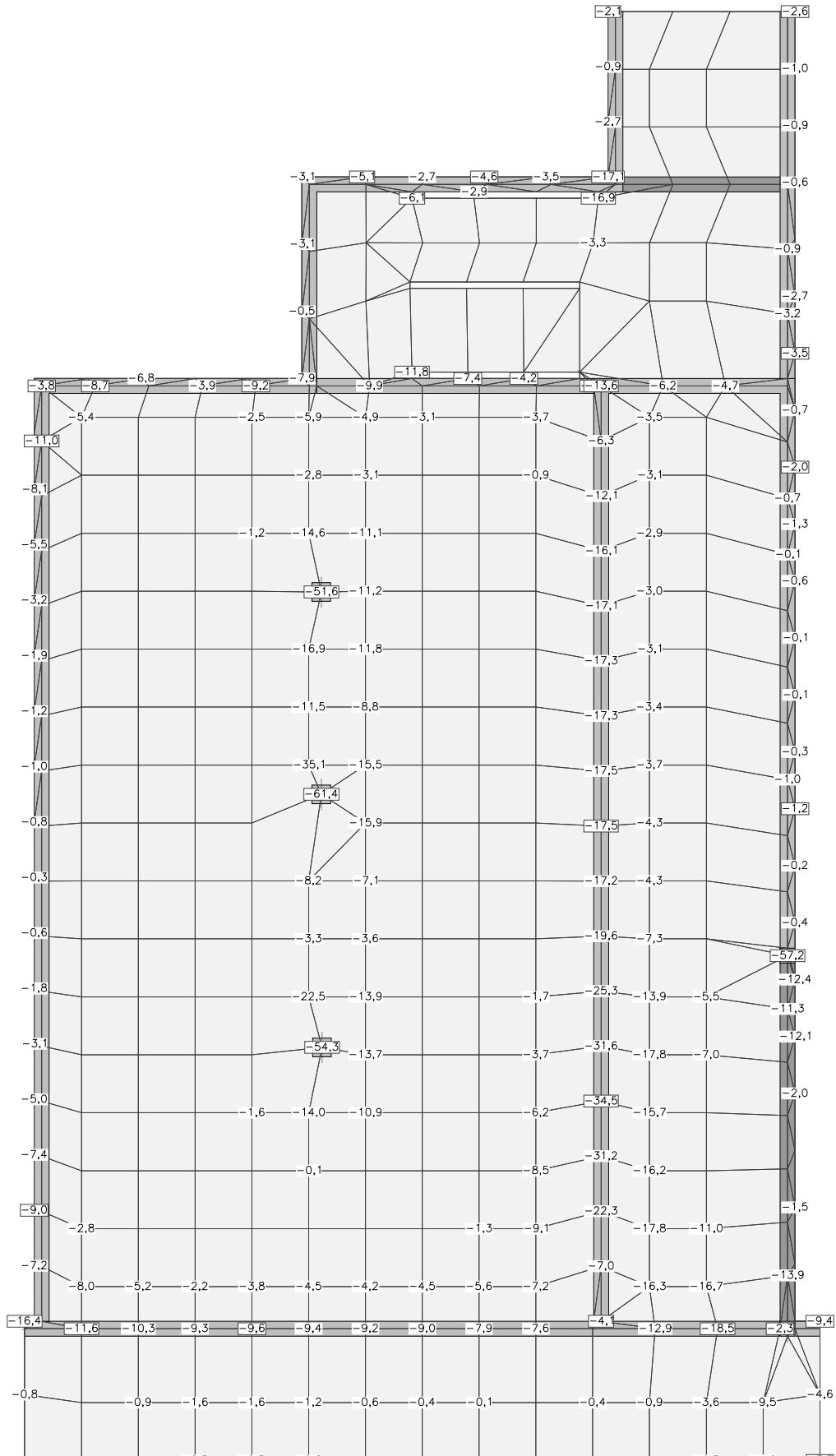


2.2. Plyty - miarodajne momenty zginające M_x

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

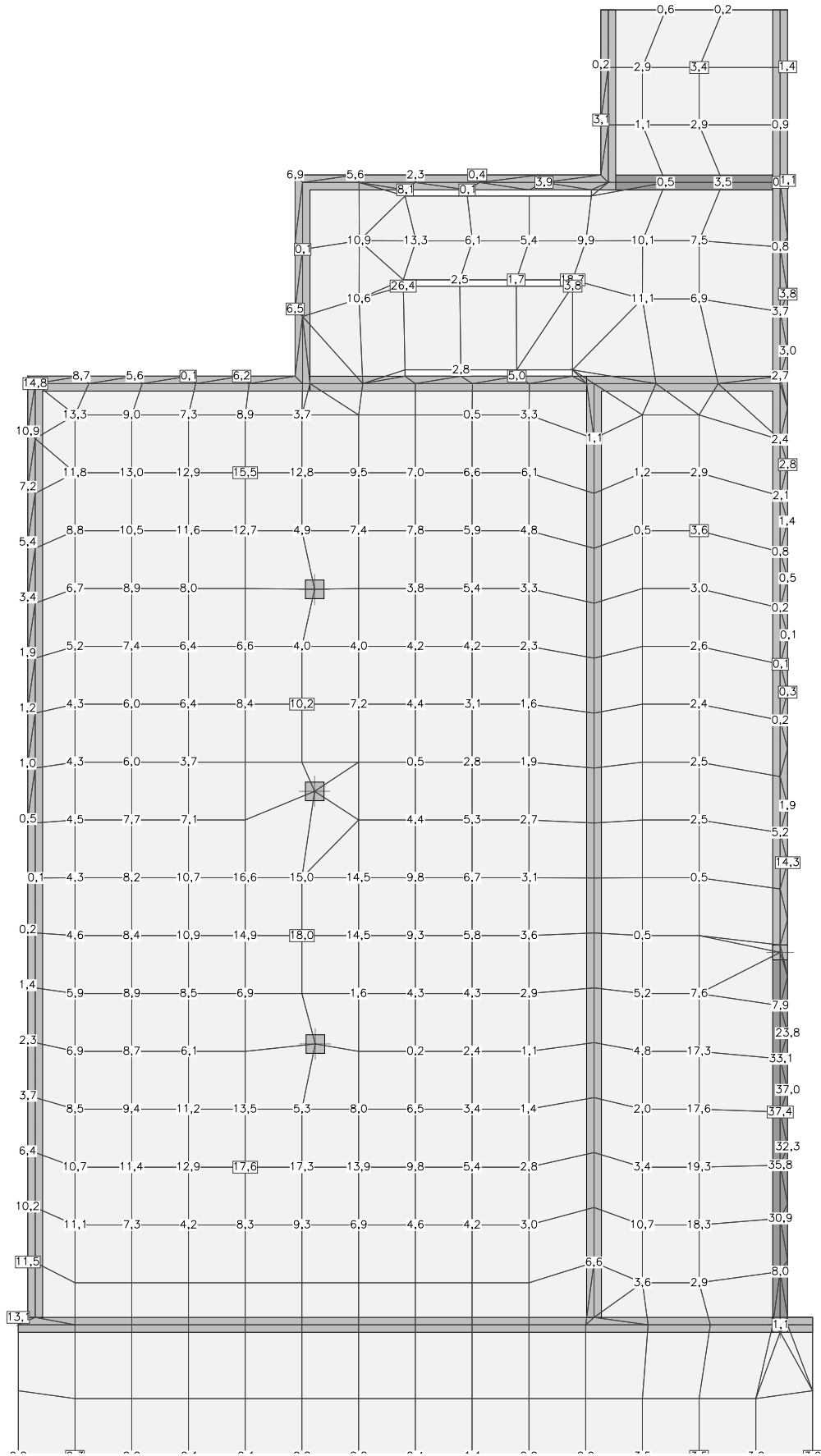


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

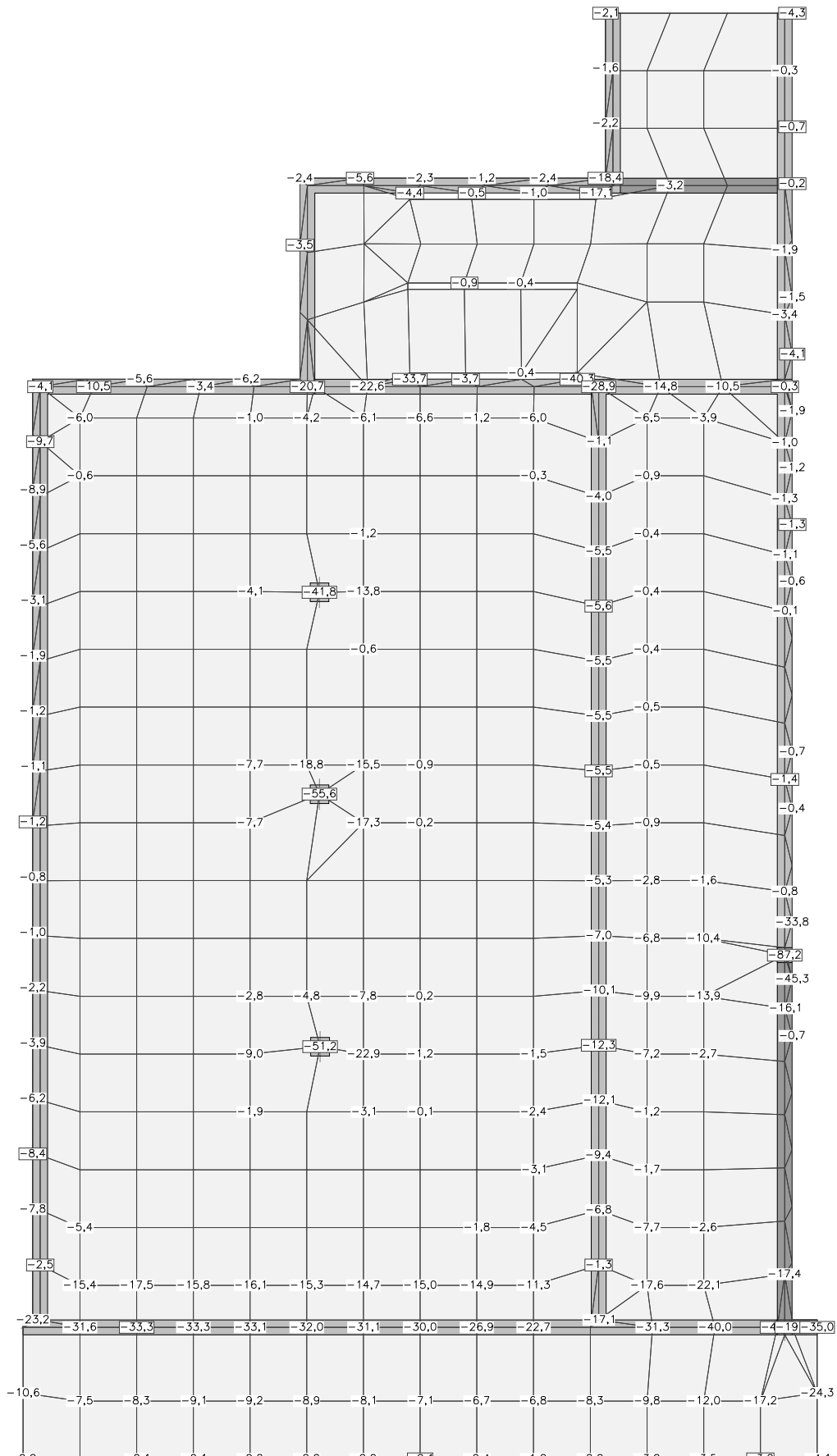


2.3. Plyty - miarodajne momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

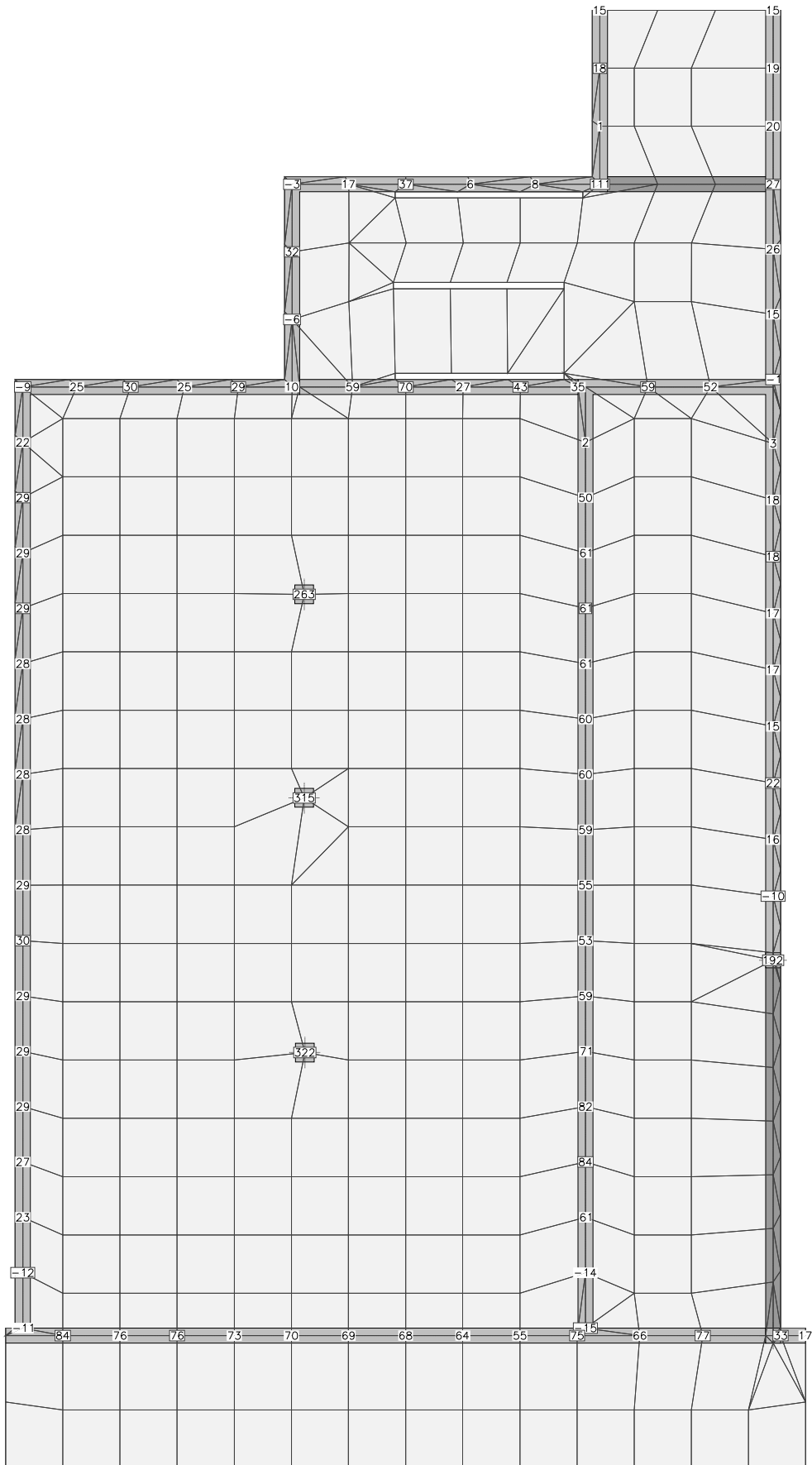


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

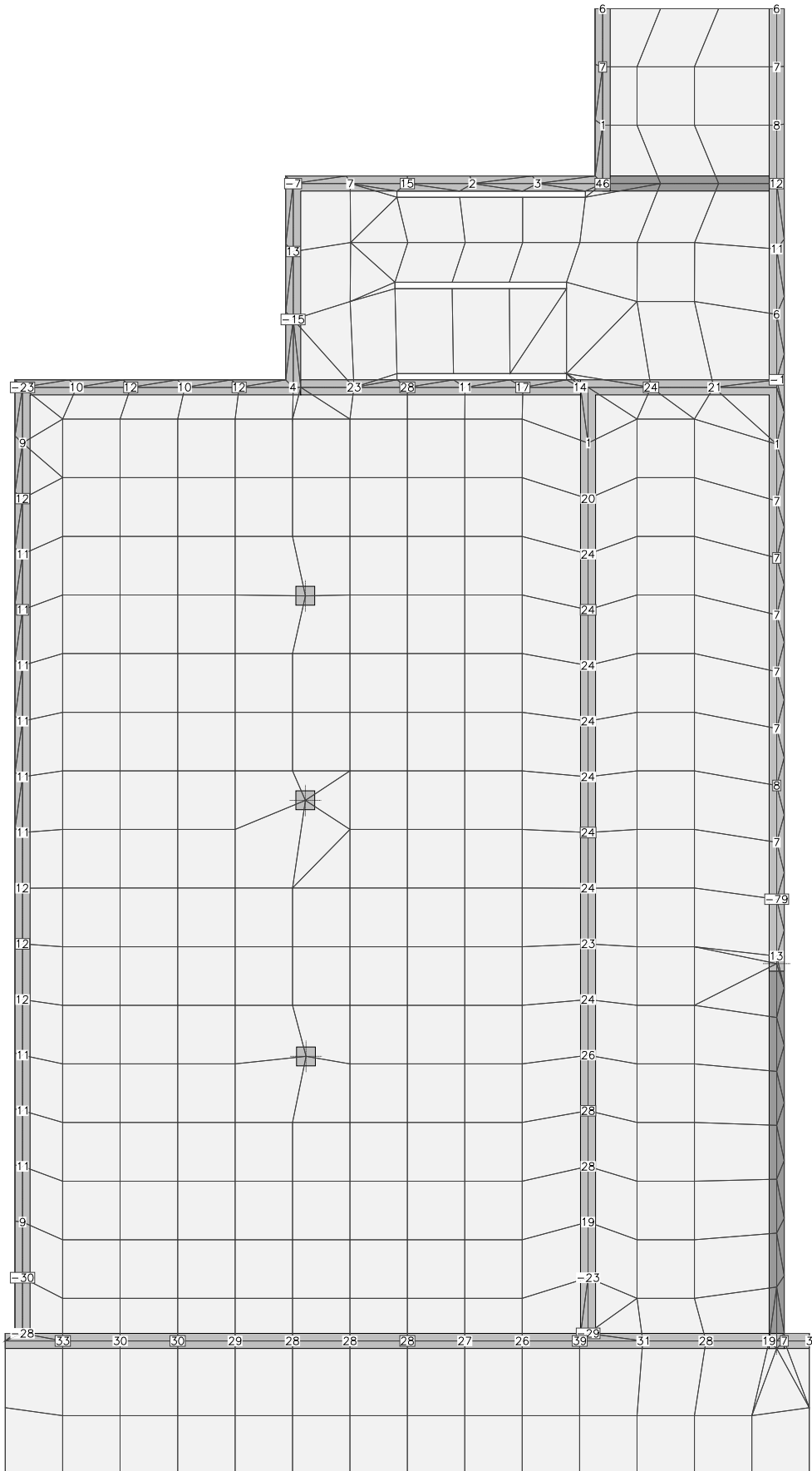


2.4. Reakcje R

Wartości maksymalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Wartości minimalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



2.5. Obwiednie przemieszczeń i sił wewnętrznych w żebdach

(obc. obliczeniowe)

Żebro 1

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	w [mm]	M [kNm]	T [kN]	M _s [kNm]
0,00	0,00	501,30	-1608,69	0,20*	-4,7*	-2,6*	-0,56*
				38*	-27,6*	-15,4*	-2,96*
0,12	0,02	501,30	-1608,81	0,32	-5,0*	5,9	-0,74
				58	-29,5*	1,3	-4,24
0,62	0,10	501,30	-1609,31	1,06	-2,4	19,2	-0,90
				184	-15,7	3,5	-5,43
0,98	0,16	501,30	-1609,67	1,58	-0,6	28,5*	-1,02*
				273	-6,1	5,1*	-6,27*
1,25	0,20	501,30	-1609,94	2,04	5,7	26,3	-0,98
				347	-3,0	4,6	-6,10
1,87	0,30	501,30	-1610,56	3,08	19,9	20,9	-0,87
				514	3,9	3,5	-5,61
2,50	0,40	501,30	-1611,19	3,73	28,2	10,1	-0,46
				605	5,2	1,4	-3,18
2,69	0,43	501,30	-1611,38	3,94*	30,9	6,7	-0,33
				634*	5,6*	0,8	-2,42
3,12	0,50	501,30	-1611,81	3,92	30,9	2,4	0,66
				612	5,4	-2,7	-1,07
3,55	0,57	501,30	-1612,24	3,90	31,0*	-1,9	1,66
				589	5,2	-6,2	0,28
3,74	0,60	501,30	-1612,43	3,67	28,5	-2,7	2,45
				544	4,5	-9,9	0,38
4,37	0,70	501,30	-1613,06	2,96	20,6	-5,3	4,96
				400	2,5	-21,5	0,70
4,41	0,71	501,30	-1613,10	2,92	20,2	-5,5	5,12
				392	2,4	-22,2	0,72*
4,99	0,80	501,30	-1613,68	1,86	3,5	-5,7	5,65
				218	-4,1	-25,9	0,66
5,26	0,84	501,30	-1613,95	1,37	-4,3	-5,8*	5,89*
				137	-7,1	-27,6*	0,64
5,62	0,90	501,30	-1614,31	0,84	-5,6	5,1	4,66
				89	-15,3	-13,7	0,46
6,12	0,98	501,30	-1614,81	0,09	-7,5*	20,5	2,91
				20	-27,1*	6,1	0,21
6,24	1,00	501,30	-1614,93	0,04*	-5,6*	64,4*	0,61*
				-35*	-19,4*	16,0*	0,02*

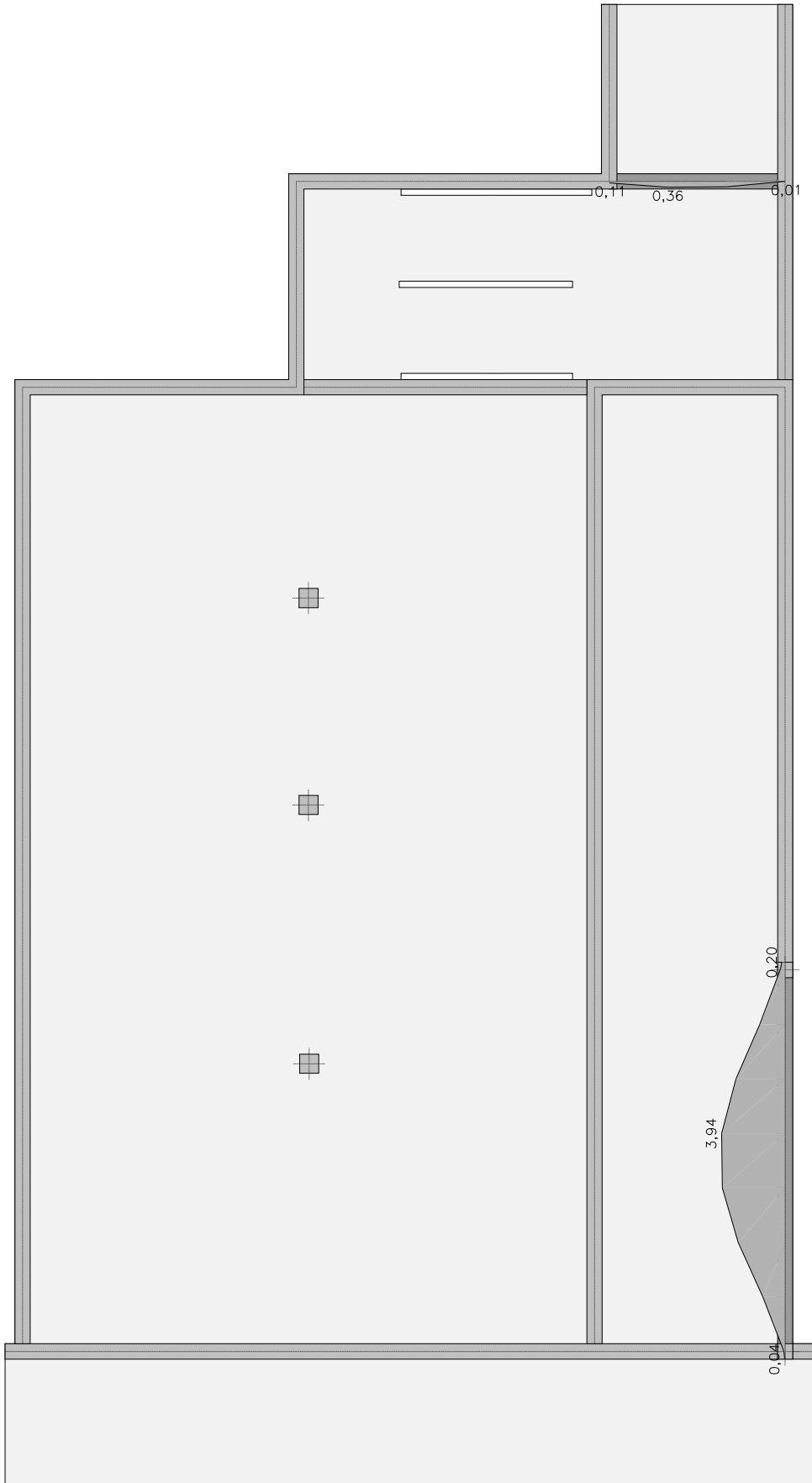
Żebro 2

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	w [mm]	M [kNm]	T [kN]	M _s [kNm]
0,00	0,00	498,53	-1596,41	0,11*	-2,0*	16,0*	-0,98*
				44*	-4,9*	6,7*	-2,39*
0,28	0,10	498,81	-1596,41	0,18	1,5	13,4	-0,89
				77	-2,2	5,6	-2,18
0,55	0,20	499,09	-1596,41	0,26	5,1	10,8	-0,81
				109	0,5	4,5	-1,98
0,83	0,30	499,36	-1596,41	0,33	8,7	8,2	-0,73
				141	3,2	3,5	-1,78
0,92	0,33	499,45	-1596,41	0,36*	9,9*	7,4	-0,70
				152*	4,1*	3,1	-1,71
1,11	0,40	499,64	-1596,41	0,36	9,6	5,6	-0,61
				150	4,1	1,8	-1,49
1,38	0,50	499,92	-1596,41	0,35	9,3	2,9	-0,48
				148	3,9	-0,2	-1,17
1,66	0,60	500,19	-1596,41	0,34	9,0	0,3	-0,35
				145	3,8	-2,2	-0,85
1,94	0,70	500,47	-1596,41	0,31	8,2	-1,6	-0,24
				130	3,5	-3,8	-0,59
2,22	0,80	500,75	-1596,41	0,21	6,5	-1,9	-0,19
				88	2,8	-4,5	-0,47
2,49	0,90	501,02	-1596,41	0,11	4,9	-2,2	-0,14
				47	2,1	-5,2	-0,35
2,77	1,00	501,30	-1596,41	0,01*	3,2*	-2,5*	-0,10*
				5*	1,4*	-5,9*	-0,23*

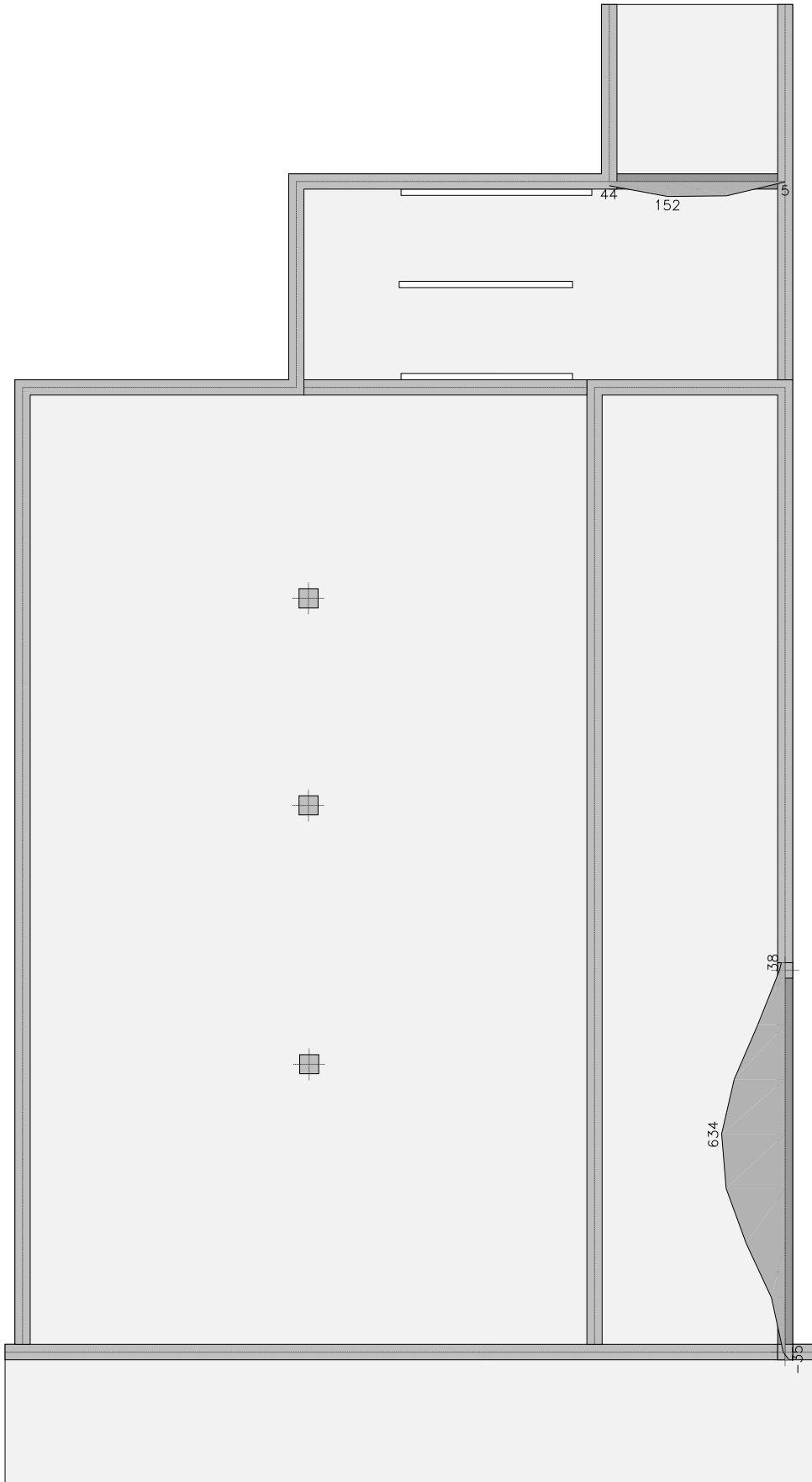
(Uwaga: znakiem * oznaczono wartości ekstremalne)

2.6. Żebra - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

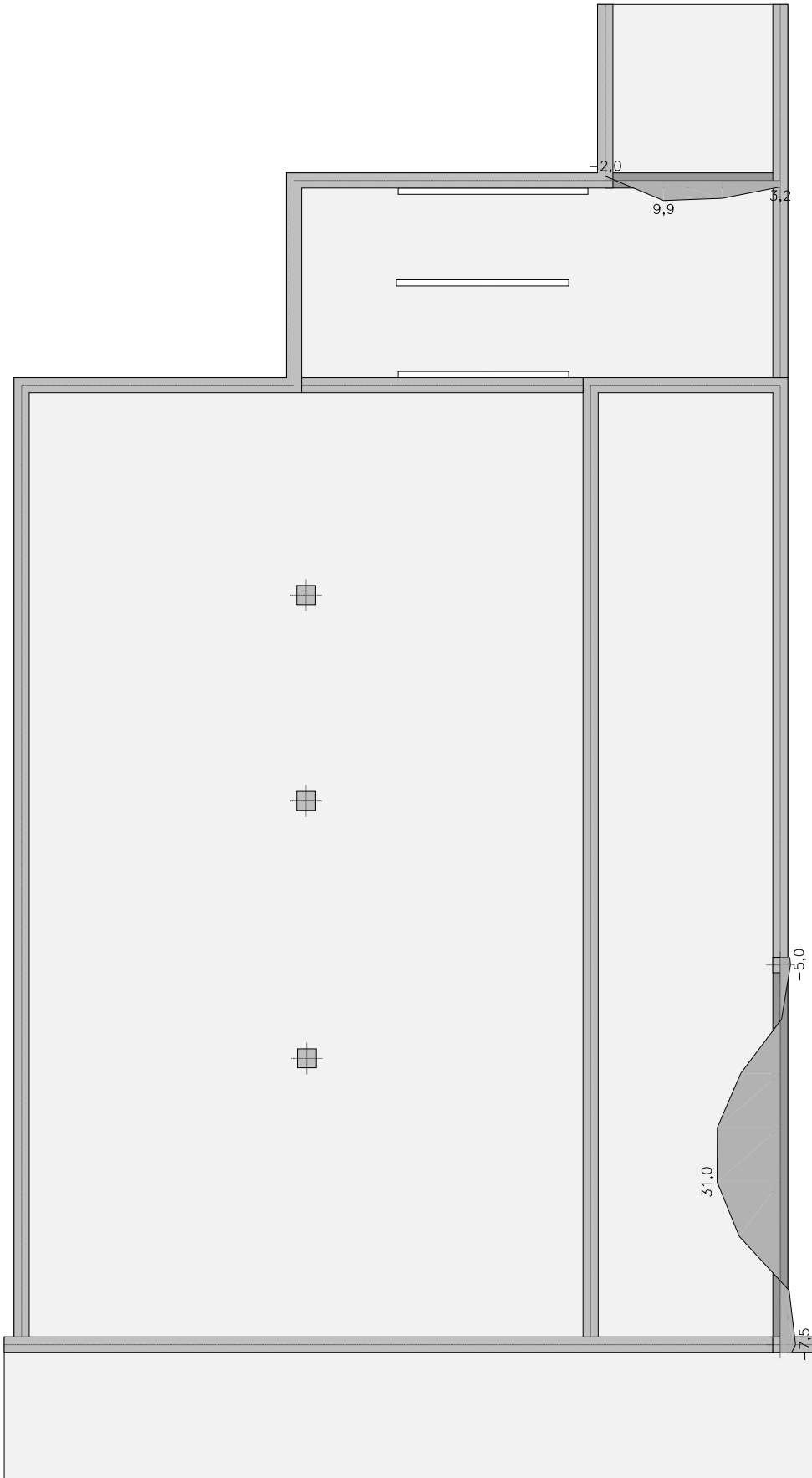


Wartości minimalne [$10^{-6} \cdot m$] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

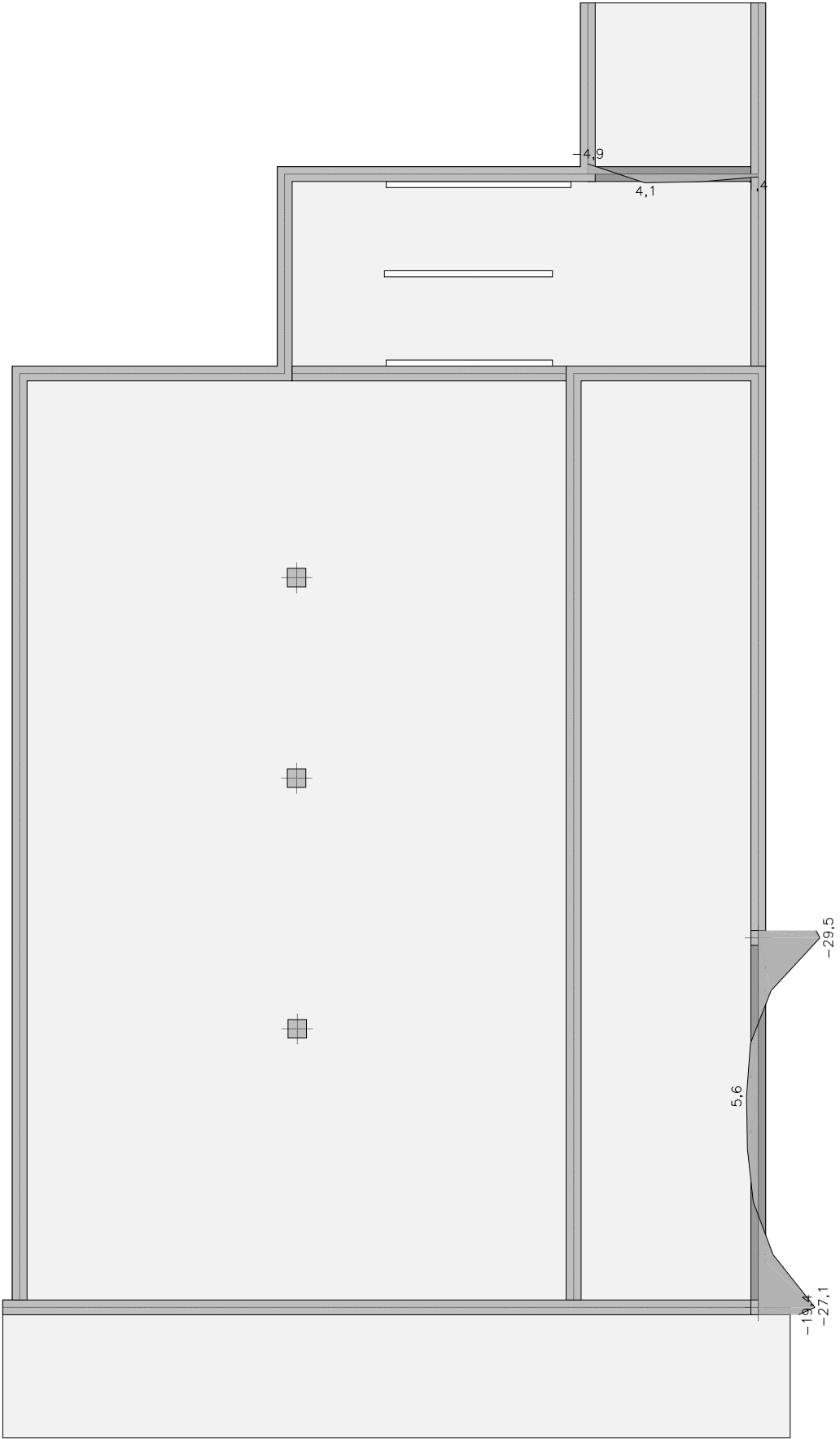


2.7. Żebra - momenty zginające M

Wartości maksymalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

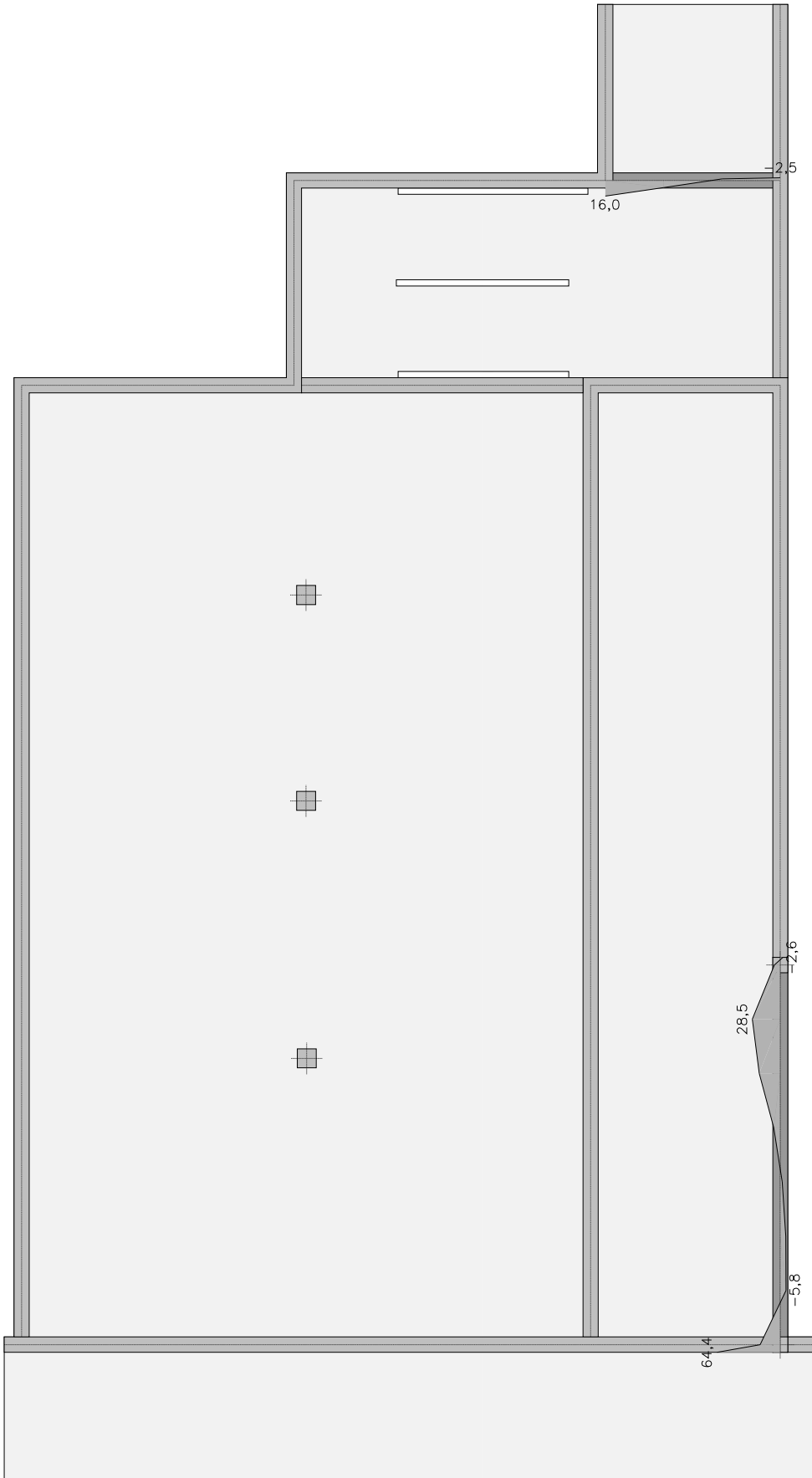


Wartości minimalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

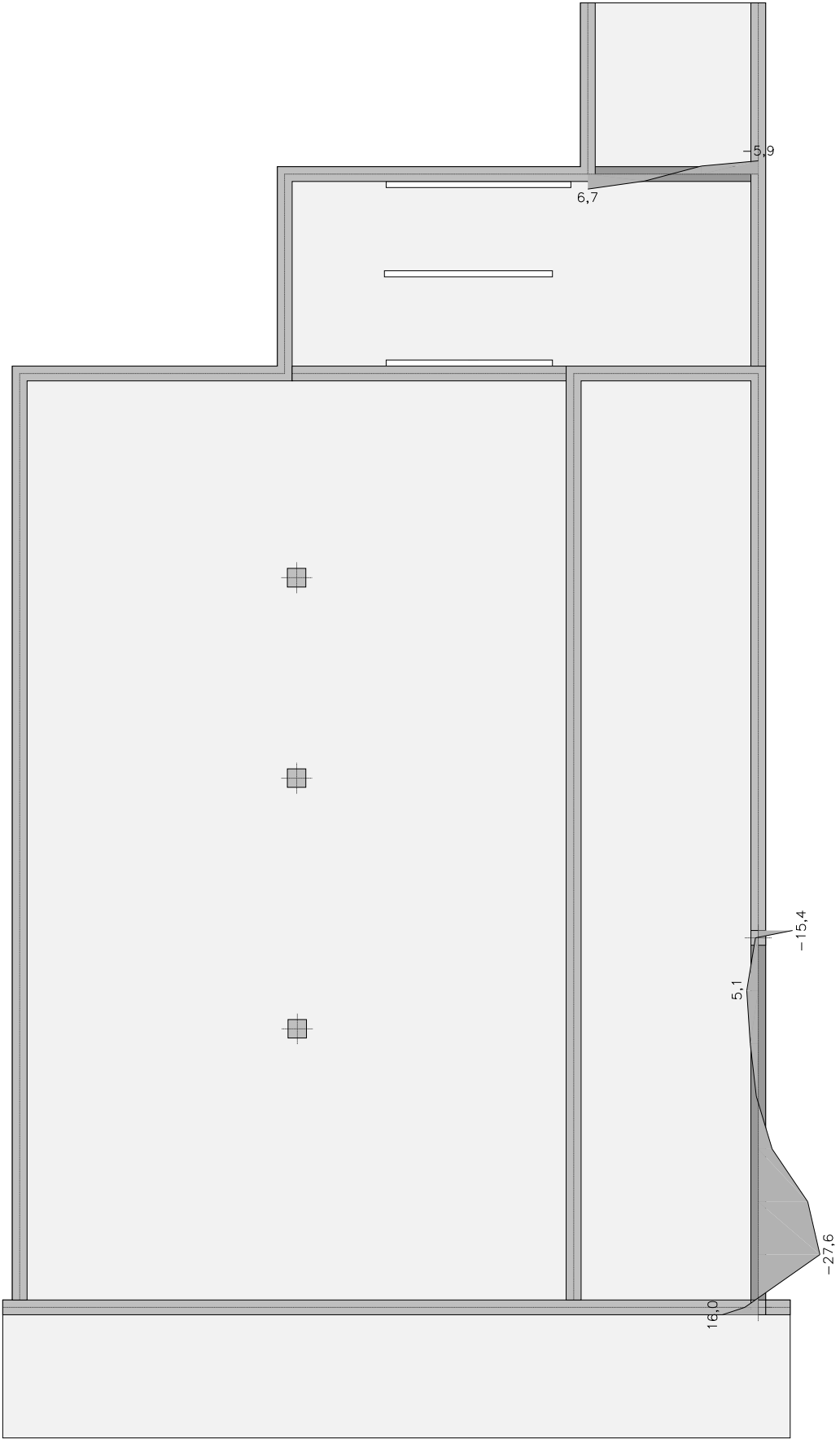


2.8. Żebra - siły tnące T

Wartości maksymalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

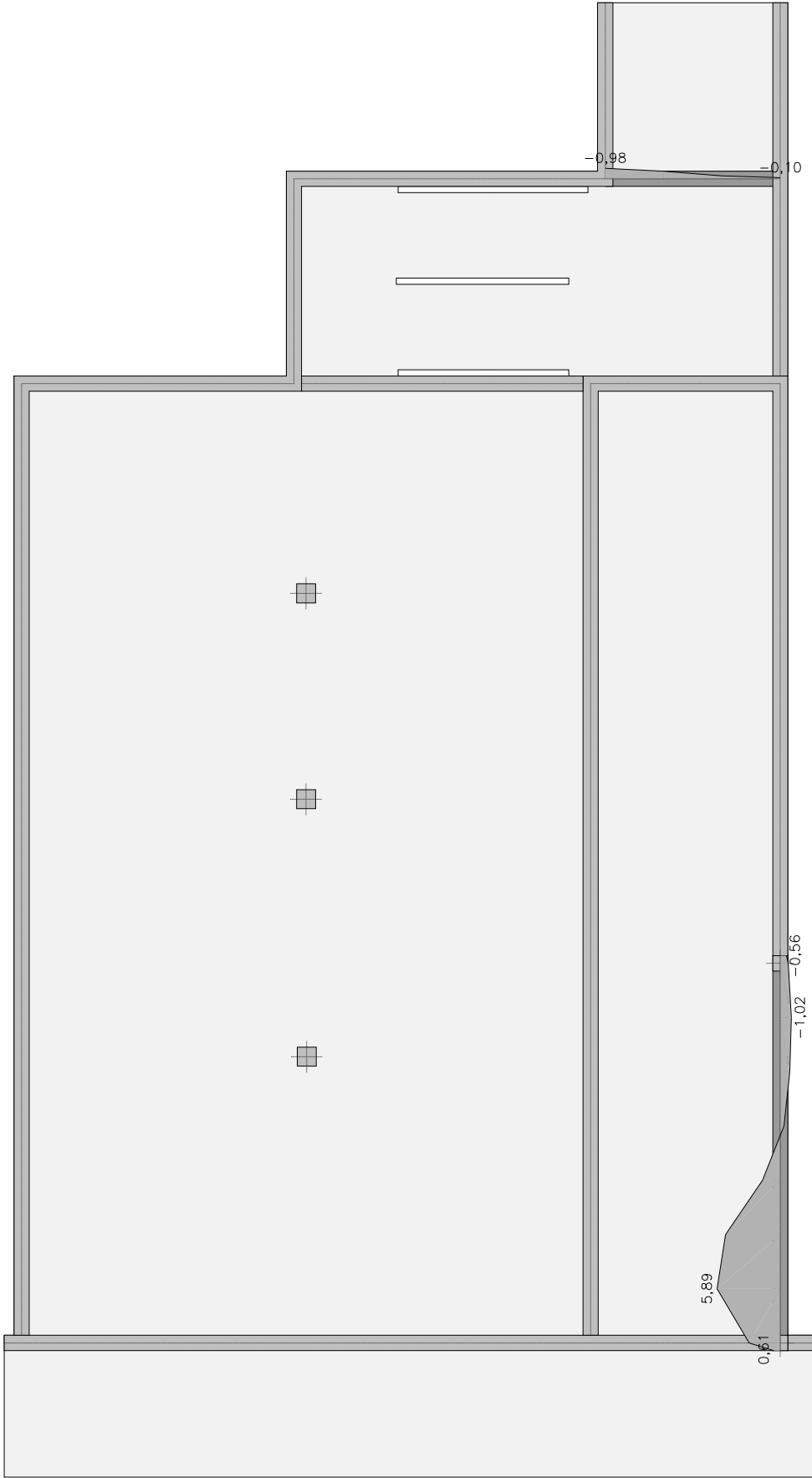


Wartości minimalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

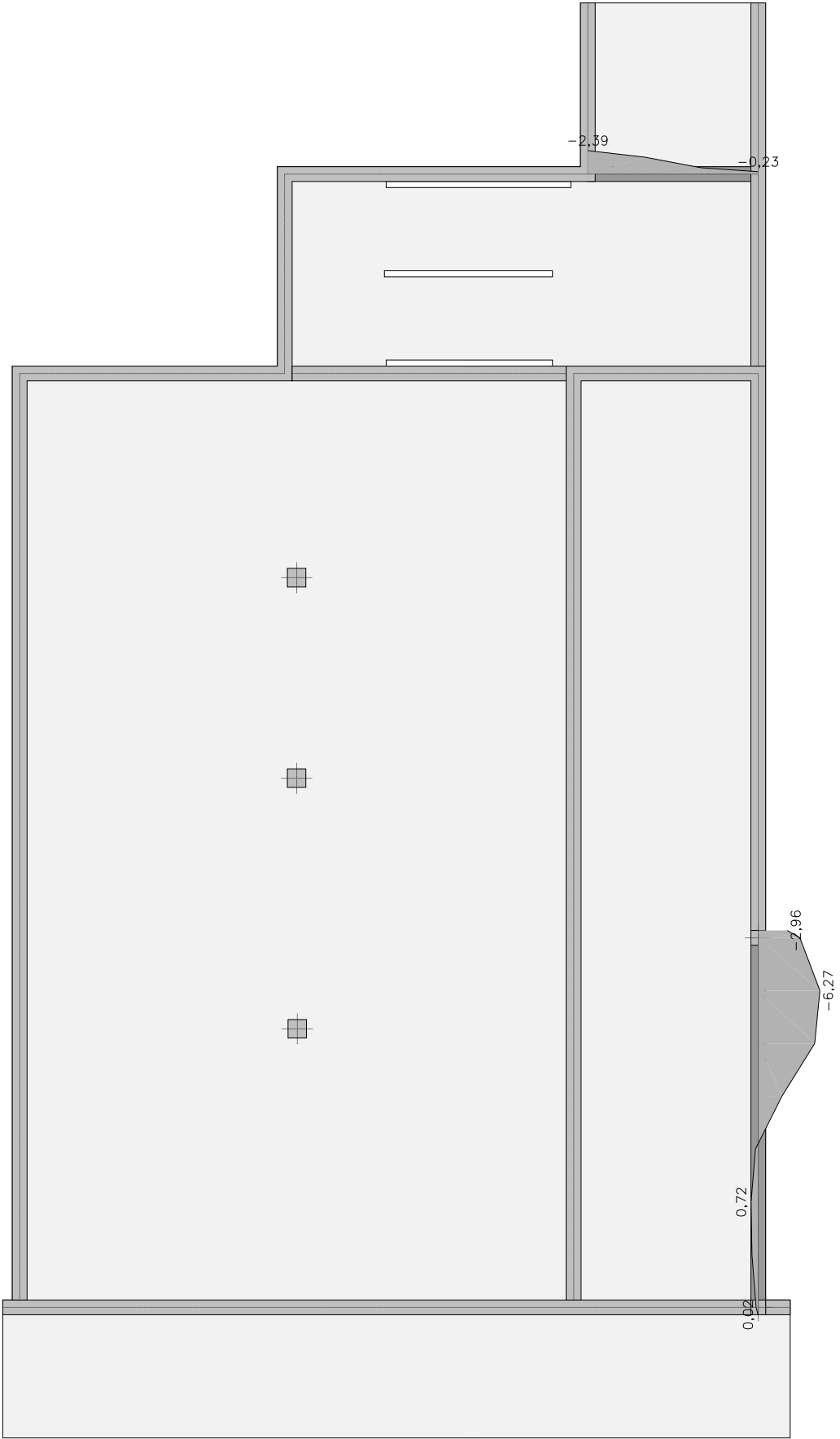


2.9. Żebra - momenty skręcające M_s

Wartości maksymalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Wartości minimalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



3. Wymiarowanie (wg PN-EN 1992:2005)

3.1. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

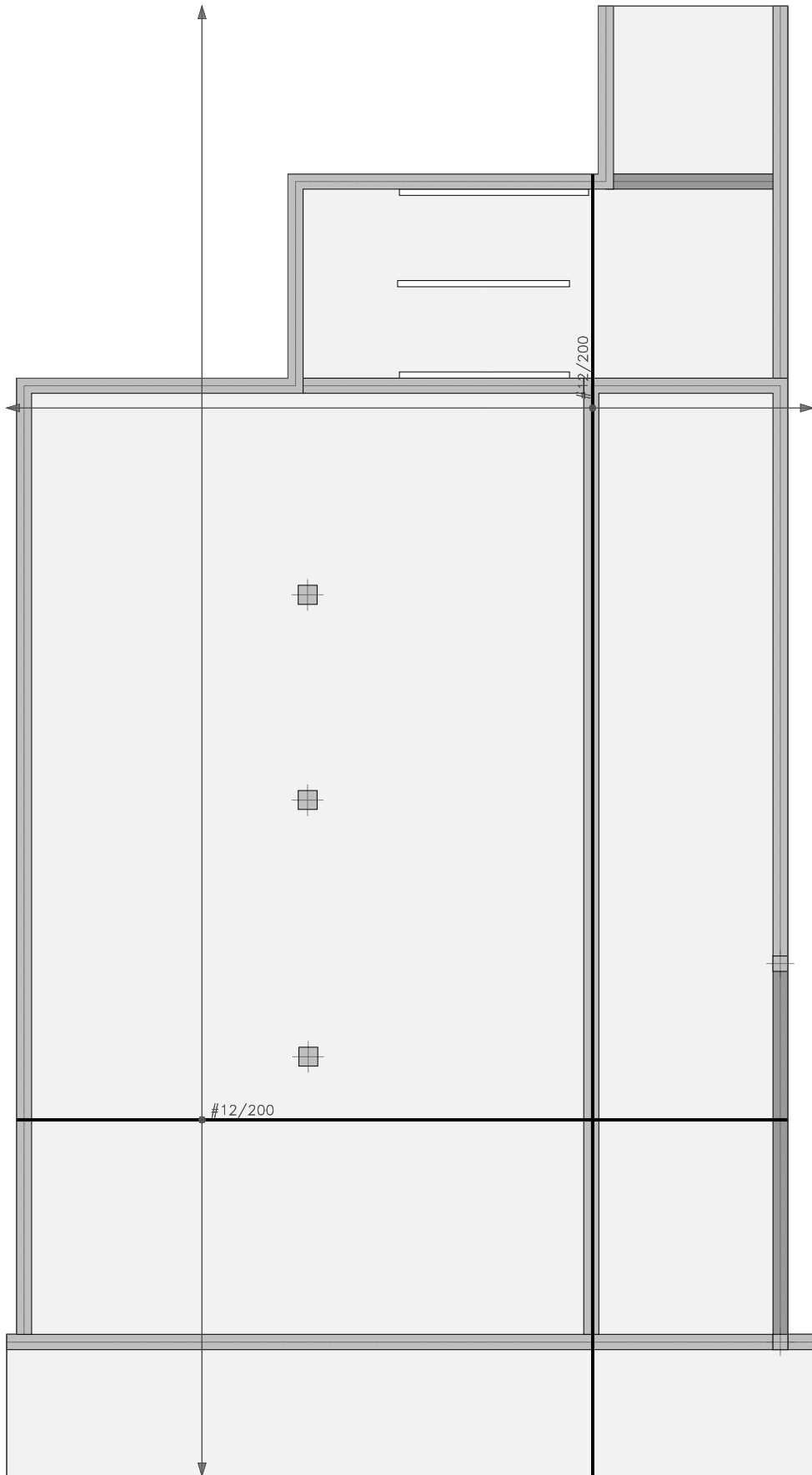
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-IIIIN	#12/200	#12/200	30mm	0,00°	247,99m ²

Zbrojenie górne

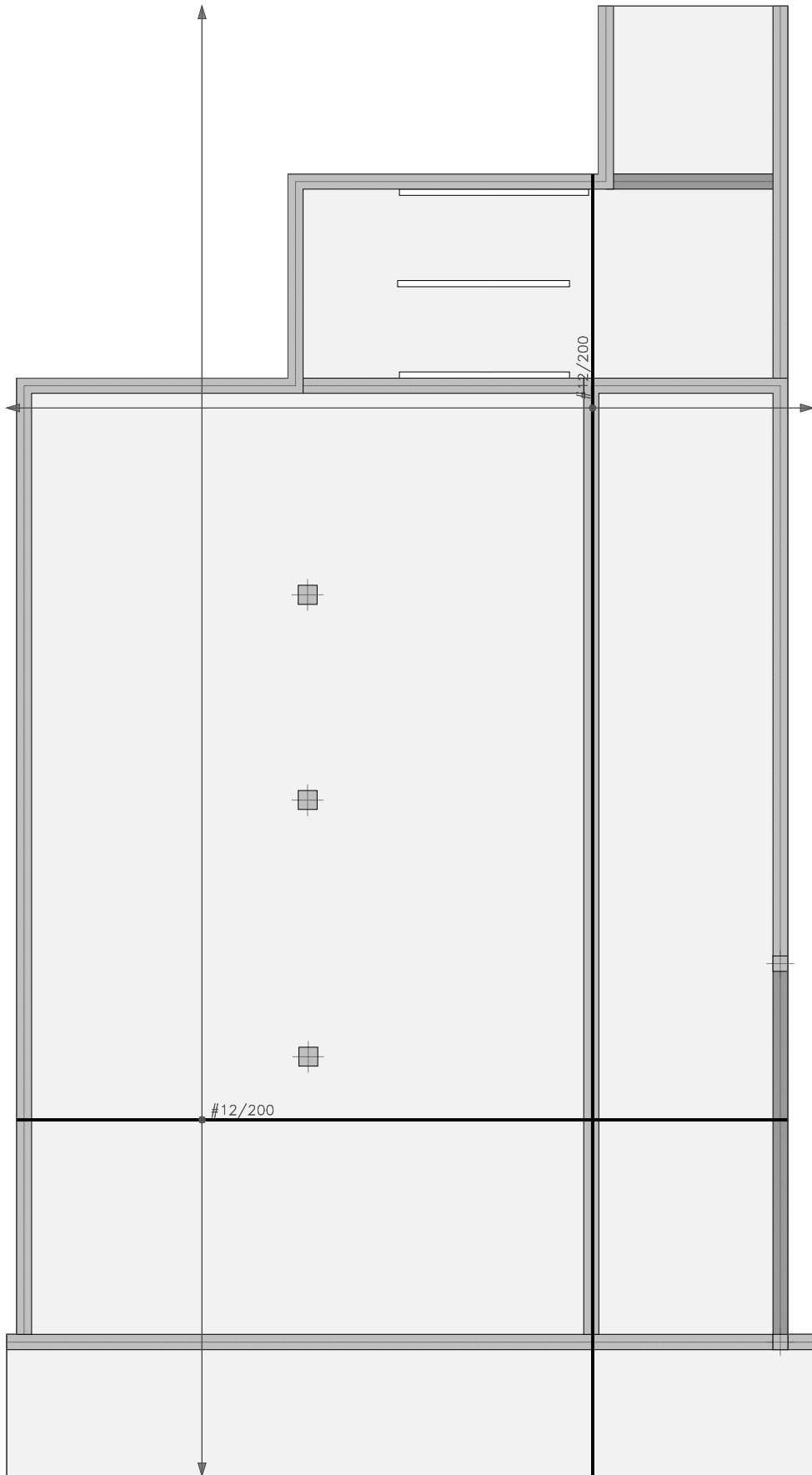
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIIN	#12/200	#12/200	30mm	0,00°	247,99m ²

3.2. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne



Uwaga: W zbrojeniu dolnym na kierunku 2 na około 2% powierzchni płyty zbrojenie nie jest wystarczające.

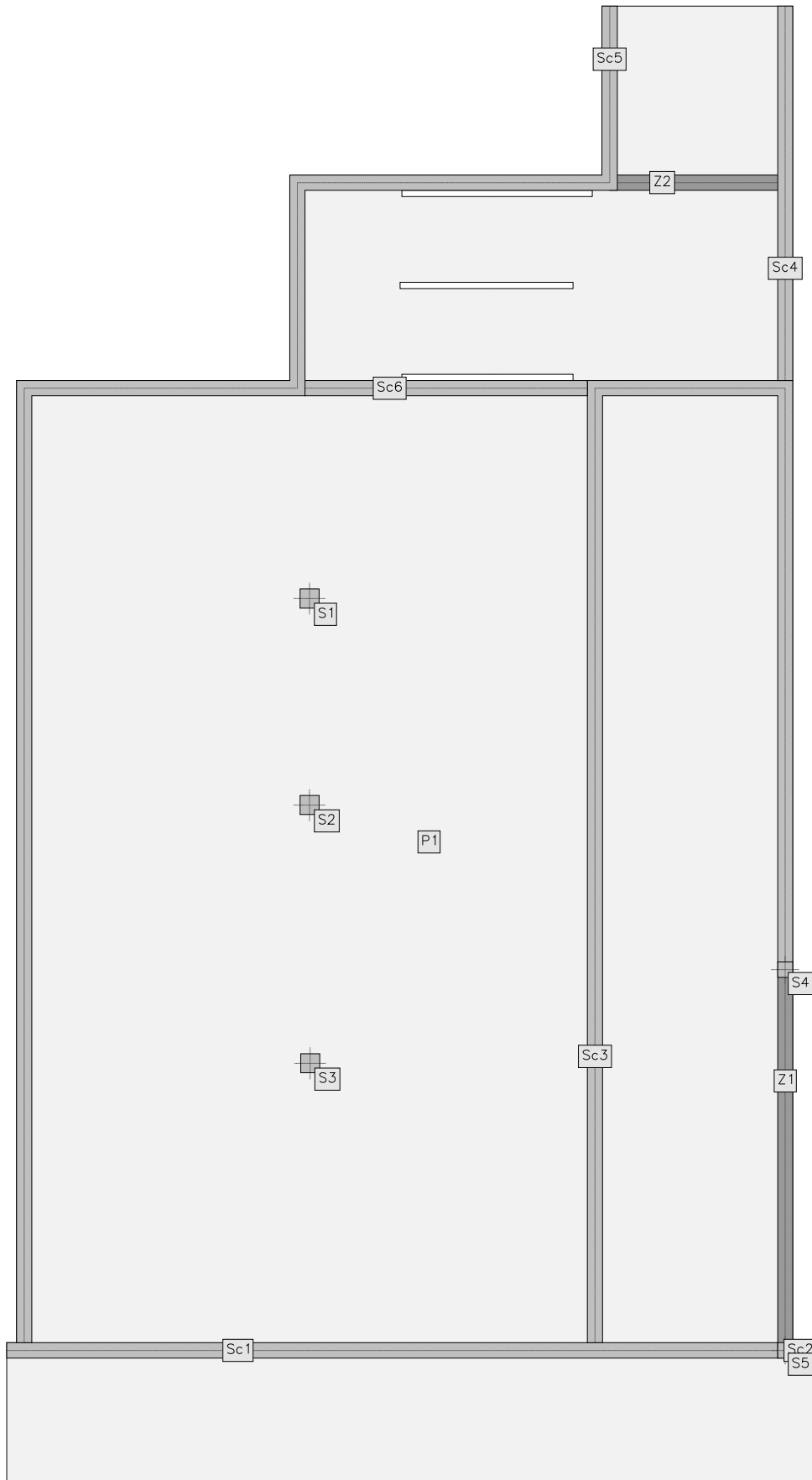
Uwaga: W zbrojeniu górnym na kierunku 1 na około 8% powierzchni płyty zbrojenie nie jest wystarczające.

Uwaga: W zbrojeniu górnym na kierunku 2 na około 11% powierzchni płyty zbrojenie nie jest wystarczające.

3.3. Strefy przebiecia (wg PN-B-03264:2002)

3.4. Schemat rozmieszczenia stref przebiecia

Skala rys. 1:100



3.5. Zbrojenie żeber

Żebro 1

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	zbr. dolne #12 [szt]	zbr. górne #12 [szt]
0,00	0,00	501,30	-1608,69	0	4
0,62	0,10	501,30	-1609,31	0	2
1,25	0,20	501,30	-1609,94	1	1
1,87	0,30	501,30	-1610,56	3	0
2,50	0,40	501,30	-1611,19	4	0
3,12	0,50	501,30	-1611,81	4	0
3,74	0,60	501,30	-1612,43	4	0
4,37	0,70	501,30	-1613,06	3	0
4,99	0,80	501,30	-1613,68	1	1
5,62	0,90	501,30	-1614,31	0	2
6,24	1,00	501,30	-1614,93	0	3

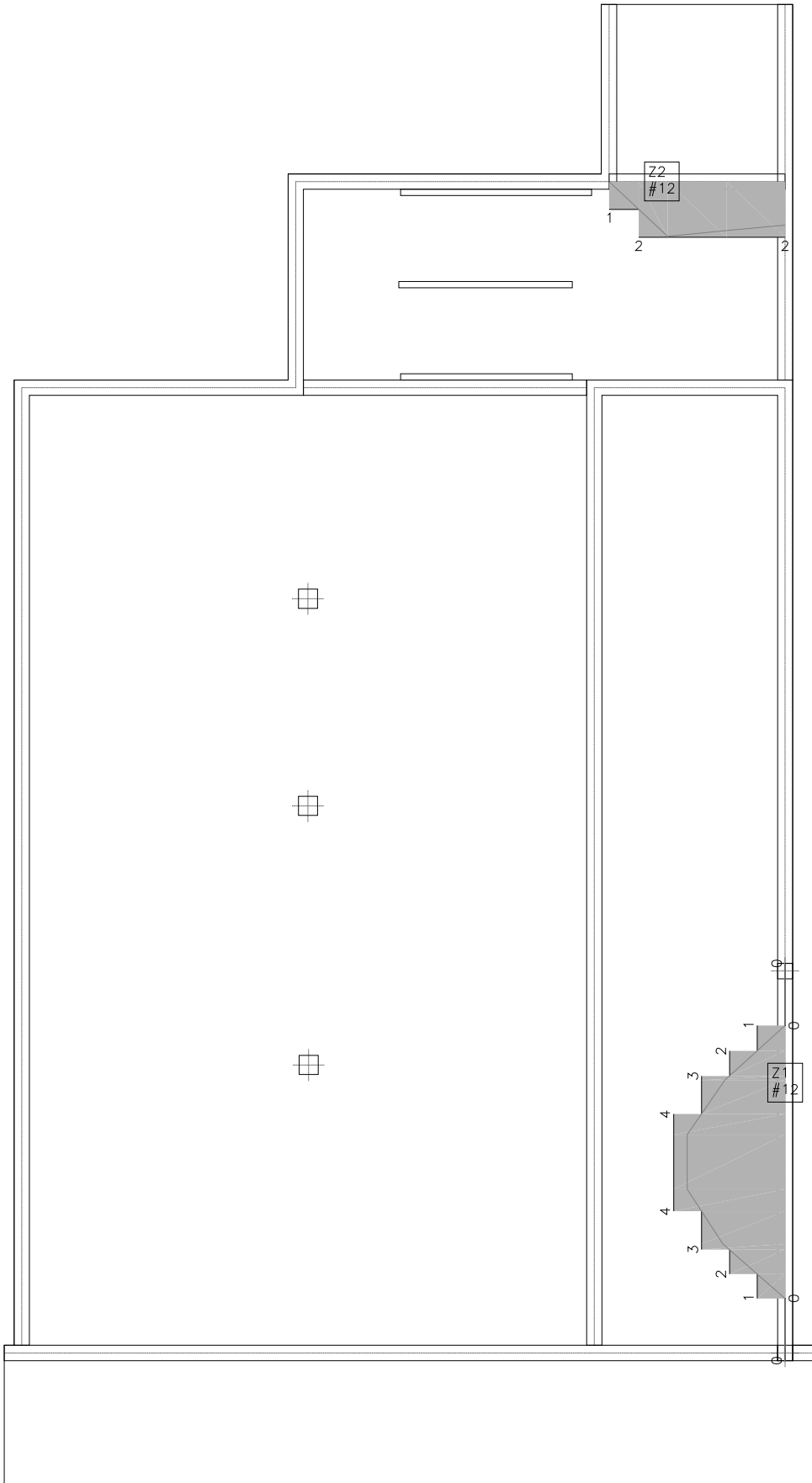
Żebro 2

s [m]	s/L	X [m]	Y [m]	zbr. dolne #12 [szt]	zbr. górne #12 [szt]
0,00	0,00	498,53	-1596,41	1	2
0,28	0,10	498,81	-1596,41	1	2
0,55	0,20	499,09	-1596,41	2	1
0,83	0,30	499,36	-1596,41	2	1
1,11	0,40	499,64	-1596,41	2	0
1,38	0,50	499,92	-1596,41	2	0
1,66	0,60	500,19	-1596,41	2	0
1,94	0,70	500,47	-1596,41	2	0
2,22	0,80	500,75	-1596,41	2	0
2,49	0,90	501,02	-1596,41	2	0
2,77	1,00	501,30	-1596,41	2	0

3.6. Wykresy zbrojenia żeber

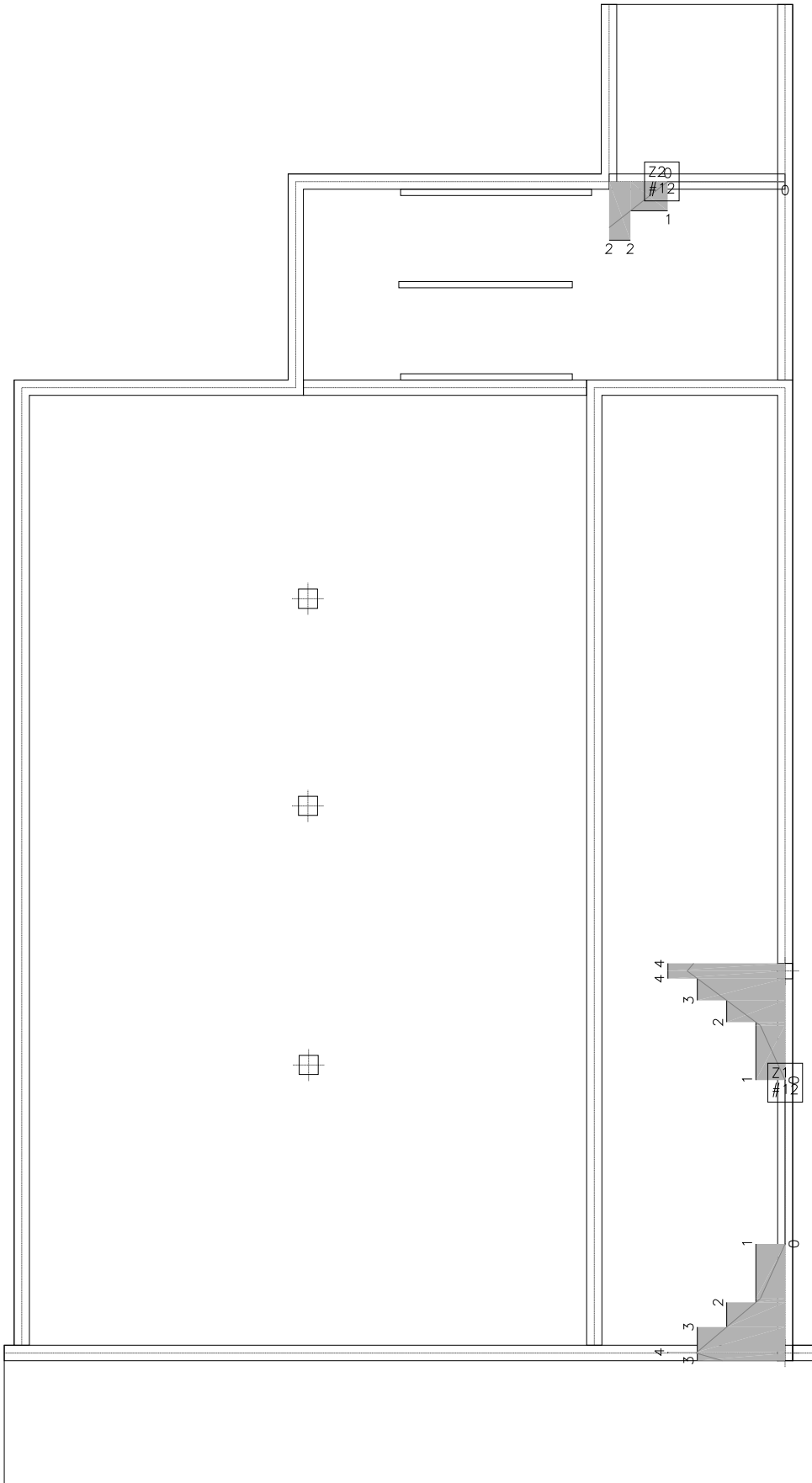
Zbrojenie dolne [szt]

Skala rys. 1:100



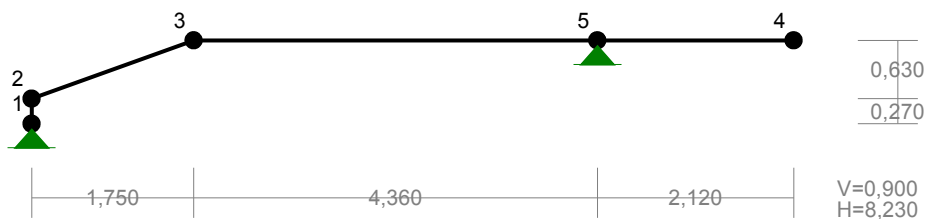
Zbrojenie górne [szt]

Skala rys. 1:100



C) BELKA STALOWA UKOŚNA STROPU NAD PARTEREM

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	4	8,230	0,900
2	0,000	0,270	5	6,110	0,900
3	1,750	0,900			

PODPORY:

Podatności

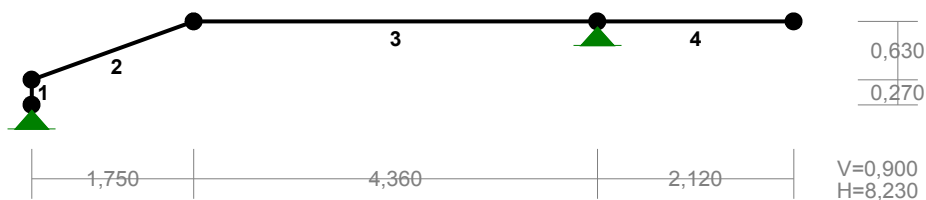
Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) [m / k N]	Dy:	DFi [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
5	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

OSIADANIA:

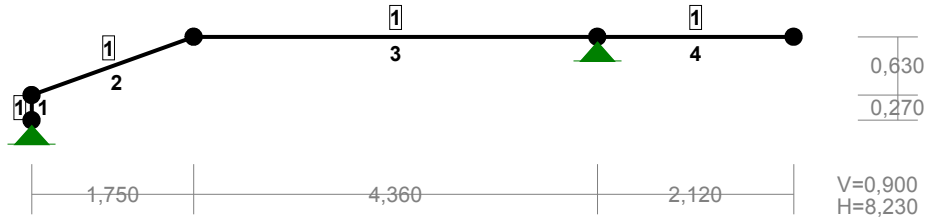
Węzeł: Kąt: Wx (Wo*) [m]: Wy [m]: FIo [grad]:

B r a k O s i a d a ń

PRETY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,000	0,270	0,270	1,000	1 I 270 PE
2	00	2	3	1,750	0,630	1,860	1,000	1 I 270 PE
3	00	3	5	4,360	0,000	4,360	1,000	1 I 270 PE
4	00	5	4	2,120	0,000	2,120	1,000	1 I 270 PE

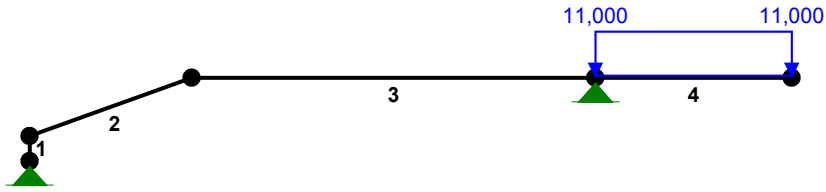
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	45,9	5790	420	429	429	27,0	2 Stal St3

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A "obc. balkonu"			Stałe	$\gamma_f = 1,50$	
4	Liniowe	0,0	11,000	11,000	0,00	2,12

=====

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,35
A -"obc. balkonu"	Stałe		1,50

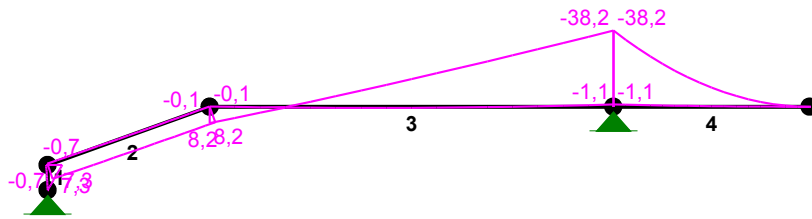
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -"obc. balkonu"	EWENTUALNIE

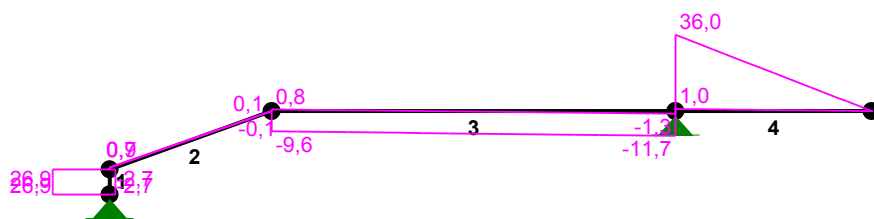
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: A

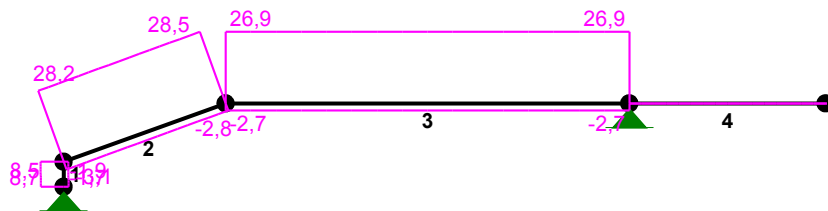
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE :



NORMALNE-OBWIEDNIE :



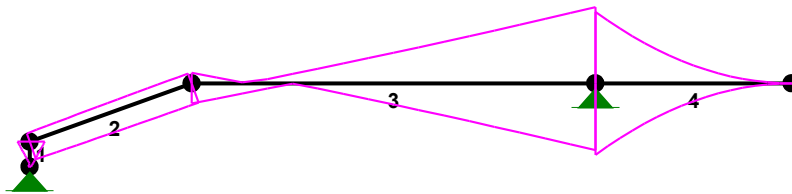
SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,270	7,3*	26,9	8,7	A
	0,270	-0,7*	-2,7	-1,7	
	0,270	7,3	26,9*	8,7	A
	0,000	0,0	26,9*	8,5	A
	0,270	7,3	26,9	8,7*	A
	0,000	0,0	-2,7	-1,9*	
2	1,860	8,2*	0,1	28,5	A
	0,000	-0,7*	0,7	-3,1	
	0,000	7,3	0,9*	28,2	A

	1,860	8,2	0,1	28,5*	A
	0,000	-0,7	0,7	-3,1*	
3	0,000	8,2*	-9,6	26,9	A
	4,360	-38,2*	-11,7	26,9	A
	4,360	-38,2	-11,7*	26,9	A
	4,360	-38,2	-11,7	26,9*	A
	0,000	8,2	-9,6	26,9*	A
	4,360	-1,1	-1,3	-2,7*	
	1,635	0,6	0,0	-2,7*	
4	2,120	-0,0*	-0,0	-0,0	A
	0,000	-38,2*	36,0	-0,0	A
	0,000	-38,2	36,0*	-0,0	A
	0,000	-38,2	36,0	-0,0*	A
	2,120	-0,0	-0,0	-0,0*	A
	0,000	-38,2	36,0	-0,0*	A
	2,120	-0,0	-0,0	-0,0*	A

* = Max/Min

NAPEŹENIA-OBWIEDNIE:



NAPREŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
		Ro			
1	0,000	0,009*		1,9	A
	0,270	-0,070*		-15,0	A
	0,270		0,088*	18,8	A
	0,270		-0,010*	-2,1	
2	0,000	0,005*		1,0	
	1,860	-0,060*		-13,0	A
	1,860		0,118*	25,4	A
	0,000		-0,011*	-2,3	
3	4,360	0,441*		94,9	A
	0,000	-0,062*		-13,3	A
	0,000		0,116*	25,0	A
	4,360		-0,387*	-83,1	A
4	0,000	0,414*		89,0	A
	2,120	0,000*		0,0	
	2,120		-0,000*	-0,0	

0,000 -0,414* -89,0 A

* = Max/Min

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	2,7*	1,9	3,3		
	-26,9*	-8,5	28,2		A
	2,7	1,9*	3,3		
	-26,9	-8,5*	28,2		A
	-26,9	-8,5	28,2*		A
5	26,9*	47,7	54,8		A
	-2,7*	2,3	3,5		
	26,9	47,7*	54,8		A
	-2,7	2,3*	3,5		
	26,9	47,7	54,8*		A

* = Max/Min

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000			A
		0,00000		A
			0,00000	
2	0,00007			A
		0,00000		A
			0,00007	A
3	0,00012			A
		0,00071		A
			0,00072	A
4	0,00000			A
		0,01250		A
			0,01250	A
5	0,00000			A
		0,00000		A
			0,00000	

DEFORMACJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	94474,6	A
2	6455,3	A
3	1456,0	A
4	3725,7	A

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Przekrój:	Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
1	1	Napręż. (1)	14,2%	A
	2	Zgin. (54)	11,8%	A
	3	Zgin. (54)	61,9%	A
	4	Zgin. (54)	42,8%	A

Pręt nr 2

Zadanie: nowe

Przekrój: I 270 PE

Wymiary przekroju:

I 270 PE $h=270,0$ $g=6,6$ $s=135,0$ $t=10,2$ $r=15,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

 $J_xg=5790,0$ $J_yg=420,0$ $A=45,90$ $i_x=11,2$ $i_y=3,0$ $J_w=70577,9$ $J_t=14,4$ $i_s=11,6$.Materiał: **St3SX,St3SY,St3S,St3V,St3W**. Wytrzymałość **fd=215 MPa** dla **g=10,2**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 2.

Siły przekrojowe: $x_a = 0,000$; $x_b = 1,860$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu:

$$M_x = 0,7 \text{ kNm}, \quad V_y = 0,7 \text{ kN}, \quad N = -3,1 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 1,0 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -2,3 \text{ MPa}$.**Naprężenia:** $x_a = 0,000$; $x_b = 1,860$.Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 1,0 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -2,3 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

$$\text{- normalne: } \sigma = -0,7 \quad \Delta\sigma = 1,7 \text{ MPa} \quad \psi_{oc} = 1,000$$

$$\text{- ścinanie wzdłuż osi Y: } A_v = 17,8 \text{ cm}^2 \quad \tau = 0,4 \text{ MPa} \quad \psi_{ov} = 1,000$$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,7 / 1,000 + 1,7 = 2,3 < 215 \text{ MPa}$$

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

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{2,3^2 + 3 \times 0,4^2} = 2,3 < 215 \text{ MPa}$$

Nośność elementów rozciąganych: $x_a = 0,000$; $x_b = 1,860$.Siła osiowa: $N = -3,1 \text{ kN}$.Pole powierzchni przekroju: $A = 45,90 \text{ cm}^2$.Nośność przekroju na rozciąganie: $N_{Rt} = A f_d = 45,90 \times 215 \times 10^{-1} = 986,8 \text{ kN}$.

Warunek nośności (31):

$$N = 3,1 < 986,8 = N_{Rt}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

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

$$\chi_1 = 0,300 \quad \chi_2 = 0,701 \quad \text{węzły przesuwne} \Rightarrow \mu = 1,533 \quad \text{dla } l_0 = 1,860$$
$$l_w = 1,533 \times 1,860 = 2,851 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 1,860$$
$$l_w = 1,000 \times 1,860 = 1,860 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_{\omega} = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega} = 1,860$ m. Długość wyboczeniowa $l_{\omega} = 1,860$ m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 5790,0}{2,851^2} 10^{-2} = 14409,4 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 420,0}{1,860^2} 10^{-2} = 2456,4 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\omega}}{l_{\omega}^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{11,6^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 70577,9}{1,860^2} 10^{-2} + 80 \times 14,4 \times 10^2 \right) = 3905,4 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na ściskanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,860$:

$$N_{RC} = A f_d = 45,9 \times 215 \times 10^{-1} = 986,8 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wyboczeniowych:

$$\text{- dla } N_x \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_x} = 1,15 \times \sqrt{986,8 / 14409,4} = 0,302 \Rightarrow \text{Tab.11 a} \Rightarrow \varphi = 0,996$$

$$\text{- dla } N_y \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_y} = 1,15 \times \sqrt{986,8 / 2456,4} = 0,732 \Rightarrow \text{Tab.11 b} \Rightarrow \varphi = 0,822$$

$$\text{- dla } N_z \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_z} = 1,15 \times \sqrt{986,8 / 3905,4} = 0,578 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,820$$

Przyjęto: $\varphi = \varphi_{\min} = 0,820$

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi N_{RC}} = \frac{3,1}{0,820 \times 986,8} = 0,004 < 1$$

Zwichrzenie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{\omega} = 1860$ mm:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 30}{1,000} \times \sqrt{215 / 215} = 1057 < 1860 = l$$

Pręt nie jest zabezpieczony przed zwichrzeniem.

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 0,00$ cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 0,00$ cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,000$, $A_2 = 0,000$, $B = 0,000$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,000 \times 0,00 + 0,000 \times 0,00 = 0,000$$

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

$$0,000 \times 2456,4 + \sqrt{(0,000 \times 2456,4)^2 + 0,000^2 \times 0,116^2 \times 2456,4 \times 3905,4} = 0,0$$

Przyjęto, że pręt jest zabezpieczony przed zwichrzeniem: $\bar{\lambda}_L = 0$.

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,860$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 428,9 \times 215 \times 10^{-3} = 92,2 \text{ kNm}$$

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

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{3,1}{986,8} + \frac{0,7}{1,000 \times 92,2} = 0,011 < 1$$

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x \max} = 0,7 \text{ kNm} \quad \beta_x = 1,000$$

$$\Delta_x = 1,25 \varphi_x \bar{\lambda}_x^2 \frac{\beta_x M_{x \max}}{M_{Rx}} \frac{N}{N_{Rc}} = 1,25 \times 0,996 \times 0,302^2 \frac{1,000 \times 0,7}{92,2} \times \frac{3,1}{986,8} = 0,000$$

$$\Delta_x = 0,000 \quad M_{y \max} = 0 \quad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{3,1}{0,996 \times 986,8} + \frac{1,000 \times 0,7}{1,000 \times 92,2} = 0,011 < 1,000 = 1 - 0,000$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{3,1}{0,822 \times 986,8} + \frac{1,000 \times 0,7}{1,000 \times 92,2} = 0,012 < 1,000 = 1 - 0,000$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,860$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 17,8 \times 215 \times 10^{-1} = 222,2 \text{ kN}$$

$$V_O = 0,6 V_R = 133,3 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 0,7 < 222,2 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,860$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 0,7 < 133,3 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 92,2 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{M_{R,x,V}} = \frac{3,1}{986,8} + \frac{0,7}{92,2} = 0,011 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,860$.

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 0,7 < 222,2 = 222,2 \times \sqrt{1 - (3,1 / 986,8)^2} = V_R \sqrt{1 - (N / N_{Rc})^2} = V_{R,N}$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 1,860$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 0,0$ mm.

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 2,0$ MPa. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_d = 1,25 - 0,5 \times 2,0 / 215 = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 126,0 \times 6,6 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 178,8 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,0 < 178,8 = P_{R,W}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

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

$$a_{\text{gr}} = l / 350 = 1860 / 350 = 5,3 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 0,0 < 5,3 = a_{\text{gr}}$$

Pręt nr 3

Zadanie: nowe

Przekrój: I 270 PE

Wymiary przekroju:

I 270 PE $h=270,0$ $g=6,6$ $s=135,0$ $t=10,2$ $r=15,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_xg=5790,0$ $J_yg=420,0$ $A=45,90$ $i_x=11,2$ $i_y=3,0$ $J_w=70577,9$ $J_t=14,4$ $i_s=11,6$.

Materiał: **St3SX,St3SY,St3S,St3V,St3W**. Wytrzymałość **$f_d=215$** MPa dla **$g=10,2$** .

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 2.

Siły przekrojowe:

$x_a = 4,360$; $x_b = 0,000$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu:

$$M_x = 1,1 \text{ kNm}, \quad V_y = -1,3 \text{ kN}, \quad N = -2,7 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 2,0 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -3,1 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

$x_a = 4,360$; $x_b = 0,000$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 2,0 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -3,1 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = -0,6$ $\Delta\sigma = 2,5 \text{ MPa}$ $\psi_{oc} = 1,000$
- ścinanie wzdłuż osi Y: $A_v = 17,8 \text{ cm}^2$ $\tau = 0,7 \text{ MPa}$ $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,6 / 1,000 + 2,5 = 3,1 < 215 \text{ MPa}$$
$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 0,7 / 1,000 = 0,7 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$
$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{3,1^2 + 3 \times 0,7^2} = 3,1 < 215 \text{ MPa}$$

Nośność elementów rozciąganych:

$x_a = 0,000$; $x_b = 4,360$.

Siała osiowa: $N = -2,7 \text{ kN}$.

Pole powierzchni przekroju: $A = 45,90 \text{ cm}^2$.

Nośność przekroju na rozciąganie: $N_{Rt} = A f_d = 45,90 \times 215 \times 10^{-1} = 986,8 \text{ kN}$.

Warunek nośności (31):

$$N = 2,7 < 986,8 = N_{Rt}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

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

$$\chi_1 = 0,300 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 0,763 \quad \text{dla } l_0 = 4,360$$

$$l_w = 0,763 \times 4,360 = 3,327 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 4,360$$

$$l_w = 1,000 \times 4,360 = 4,360 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_{\omega} = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega\omega} = 4,360 \text{ m}$. Długość wyboczeniowa $l_{\omega} = 4,360 \text{ m}$.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 5790,0}{3,327^2} 10^{-2} = 10585,5 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 420,0}{4,360^2} 10^{-2} = 447,0 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\bar{\theta}}}{l_{\bar{\theta}}^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{11,6^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 70577,9}{4,360^2} 10^{-2} + 80 \times 14,4 \times 10^2 \right) = 1409,6 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na ściskanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 4,360$:

$$N_{RC} = A f_d = 45,9 \times 215 \times 10^{-1} = 986,8 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wybozeniowych:

$$\text{- dla } N_x \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_x} = 1,15 \times \sqrt{986,8 / 10585,5} = 0,353 \Rightarrow \text{Tab.11 a} \Rightarrow \varphi = 0,992$$

$$\text{- dla } N_y \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_y} = 1,15 \times \sqrt{986,8 / 447,0} = 1,716 \Rightarrow \text{Tab.11 b} \Rightarrow \varphi = 0,307$$

$$\text{- dla } N_z \quad \bar{\lambda} = 1,15 \sqrt{N_{RC} / N_z} = 1,15 \times \sqrt{986,8 / 1409,6} = 0,962 \Rightarrow \text{Tab.11 c} \Rightarrow \varphi = 0,583$$

Przyjęto: $\varphi = \varphi_{\min} = 0,307$

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi N_{RC}} = \frac{2,7}{0,307 \times 986,8} = 0,009 < 1$$

Zwichrzenie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{o0} = 4360 \text{ mm}$:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 30}{1,000} \times \sqrt{215 / 215} = 1057 < 4360 = l$$

Pręt nie jest zabezpieczony przed zwichrzeniem.

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 0,00 \text{ cm}$. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 0,00 \text{ cm}$. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,610$, $A_2 = 0,530$, $B = 1,140$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,610 \times 0,00 + 0,530 \times 0,00 = 0,000$$

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

$$0,000 \times 447,0 + \sqrt{(0,000 \times 447,0)^2 + 1,140^2 \times 0,116^2 \times 447,0 \times 1409,6} = 105,3$$

Smukłość względna dla zwichrzenia wynosi:

$$\bar{\lambda}_L = 1,15 \sqrt{M_R / M_{cr}} = 1,15 \times \sqrt{92,2 / 105,3} = 1,076$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 4,360$; $x_b = 0,000$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 428,9 \times 215 \times 10^{-3} = 92,2 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 1,076$ wynosi $\varphi_L = 0,700$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{RC}} + \frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{2,7}{986,8} + \frac{1,1}{0,700 \times 92,2} = 0,020 < 1$$

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x \max} = 1,1 \text{ kNm} \quad \beta_x = 0,604$$

$$\Delta_x = 1,25 \varphi_x \bar{\lambda}_x^2 \frac{\beta_x M_{x \max}}{M_{R_x}} \frac{N}{N_{R_c}} = 1,25 \times 0,992 \times 0,353^2 \frac{0,604 \times 1,1}{92,2} \times \frac{2,7}{986,8} = 0,000$$

$$\Delta_x = 0,000 \quad M_{y \max} = 0 \quad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x N_{R_c}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{R_x}} = \frac{2,7}{0,992 \times 986,8} + \frac{0,604 \times 1,1}{0,700 \times 92,2} = 0,013 < 1,000 = 1 - 0,000$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{R_c}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_L M_{R_x}} = \frac{2,7}{0,307 \times 986,8} + \frac{0,604 \times 1,1}{0,700 \times 92,2} = 0,019 < 1,000 = 1 - 0,000$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$$x_a = 4,360; \quad x_b = 0,000.$$

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 17,8 \times 215 \times 10^{-1} = 222,2 \text{ kN}$$

$$V_O = 0,6 V_R = 133,3 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 1,3 < 222,2 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$$x_a = 4,360; \quad x_b = 0,000.$$

- dla zginania względem osi X: $V_y = 1,3 < 133,3 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 92,2 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{R_c}} + \frac{M_x}{M_{R_x,V}} = \frac{2,7}{986,8} + \frac{1,1}{92,2} = 0,015 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

$$x_a = 4,360; \quad x_b = 0,000.$$

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 1,3 < 222,2 = 222,2 \times \sqrt{1 - (2,7 / 986,8)^2} = V_R \sqrt{1 - (N / N_{R_c})^2} = V_{R,N}$$

Nośność środnika pod obciążeniem skupionym:

$$x_a = 0,000; \quad x_b = 4,360.$$

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 0,0 \text{ mm}$.

Napężenia ściskające w środniku wynoszą $\sigma_c = 0,8 \text{ MPa}$. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_d = 1,25 - 0,5 \times 0,8 / 215 = 1,000$$

Nośność środnika na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 126,0 \times 6,6 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 178,8 \text{ kN}$$

Warunek nośności środnika:

$$P = 0,0 < 178,8 = P_{R,W}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 0,1 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 350 = 4360 / 350 = 12,5 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 0,1 < 12,5 = a_{\text{gr}}$$

Pręt nr 4

Zadanie: nowe

Przekrój: I 270 PE

Wymiary przekroju:

I 270 PE $h=270,0$ $g=6,6$ $s=135,0$ $t=10,2$ $r=15,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_xg=5790,0$ $J_yg=420,0$ $A=45,90$ $i_x=11,2$ $i_y=3,0$ $J_w=70577,9$ $J_t=14,4$ $i_s=11,6$.

Materiał: **St3SX,St3SY,St3S,St3V,St3W**. Wytrzymałość **fd=215 MPa** dla **g=10,2**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

$x_a = 0,000$; $x_b = 2,120$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu:

$$M_x = 1,1 \text{ kNm}, \quad V_y = 1,0 \text{ kN}, \quad N = -0,0 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 2,5 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -2,5 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

$x_a = 0,000$; $x_b = 2,120$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 2,5 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -2,5 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

$$\text{- normalne: } \sigma = 0,0 \quad \Delta\sigma = 2,5 \text{ MPa} \quad \psi_{oc} = 1,000$$

$$\text{- ścinanie wzdłuż osi Y: } A_v = 17,8 \text{ cm}^2 \quad \tau = 0,6 \text{ MPa} \quad \psi_{ov} = 1,000$$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 2,5 = 2,5 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 0,6 / 1,000 = 0,6 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{2,5^2 + 3 \times 0,6^2} = 2,5 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

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

$$\chi_1 = 0,673 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły przesuwne} \Rightarrow \mu = 2,940 \quad \text{dla } l_0 = 2,120$$

$$l_w = 2,940 \times 2,120 = 6,233 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 2,120$$

$$l_w = 1,000 \times 2,120 = 2,120 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_{\omega} = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega\omega} = 2,120$ m. Długość wyboczeniowa $l_{\omega} = 2,120$ m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 5790,0}{6,233^2} 10^{-2} = 3015,5 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 420,0}{2,120^2} 10^{-2} = 1890,7 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\theta}}{l_{\theta}^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{11,6^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 70577,9}{2,120^2} 10^{-2} + 80 \times 14,4 \times 10^2 \right) = 3202,8 \text{ kN}$$

Zwicherungie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{\omega\omega} = 2120$ mm:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 30}{1,000} \times \sqrt{215 / 215} = 1057 < 2120 = l$$

Pręt nie jest zabezpieczony przed zwicherungiem.

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 0,00$ cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 0,00$ cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwicherungia: $A_1 = 0,610$, $A_2 = 0,530$, $B = 1,140$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,610 \times 0,00 + 0,530 \times 0,00 = 0,000$$

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

$$0,000 \times 1890,7 + \sqrt{(0,000 \times 1890,7)^2 + 1,140^2 \times 0,116^2 \times 1890,7 \times 3202,8} = 326,3$$

Smukłość względna dla zwicherungia wynosi:

$$\bar{\lambda}_L = 1,15 \sqrt{M_R / M_{cr}} = 1,15 \times \sqrt{92,2 / 326,3} = 0,611$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 2,120$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 428,9 \times 215 \times 10^{-3} = 92,2 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwicherungia dla $\bar{\lambda}_L = 0,611$ wynosi $\varphi_L = 0,968$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{1,1}{0,968 \times 92,2} = 0,012 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 0,000$; $x_b = 2,120$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_v f_d = 0,58 \times 17,8 \times 215 \times 10^{-1} = 222,2 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,6 V_R = 133,3 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 1,0 < 222,2 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 0,000$; $x_b = 2,120$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 1,0 < 133,3 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 92,2 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R_x,V}} = \frac{1,1}{92,2} = 0,012 < 1$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 2,120$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 0,0 \text{ mm}$.

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 2,1 \text{ MPa}$. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,25 - 0,5 \sigma_c / f_d = 1,25 - 0,5 \times 2,1 / 215 = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 126,0 \times 6,6 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 178,8 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,0 < 178,8 = P_{R,W}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

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

$$a_{\text{gr}} = l / 350 = 2120 / 350 = 6,1 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 0,0 < 6,1 = a_{\text{gr}}$$

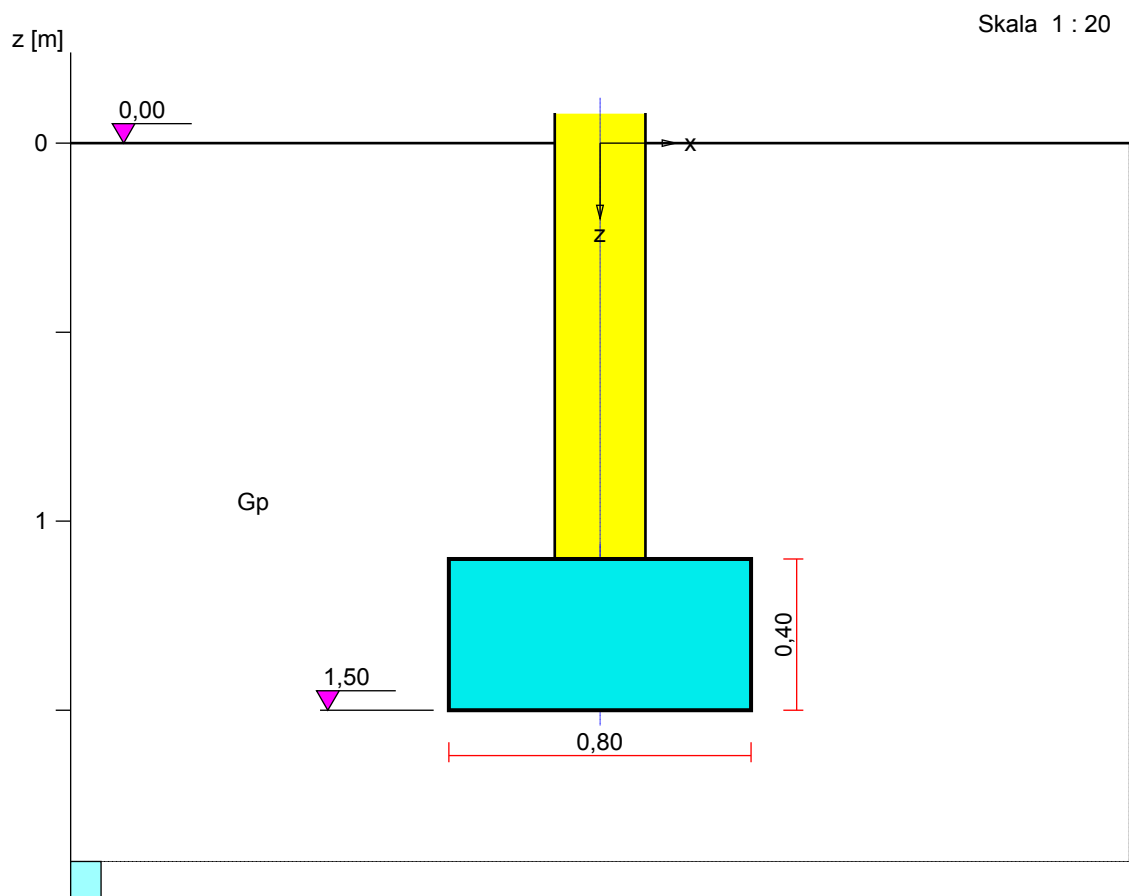
D) STROP NAD PIWNICĄ

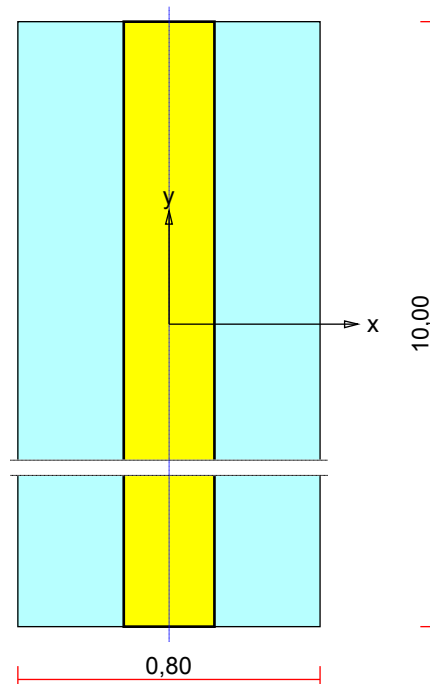
uwaga: zbrojenie i sztywność określono na podstawie aproksymacji danych z p. B

E) FUNDAMENTY- w osi „4”

FUNDAMENT 1. ŁAWA

Nazwa fundamentu: ława





1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Istniejący względny poziom terenu: $z_t = 0,00$ m,

Projektowany względny poziom terenu: $z_{tp} = 0,00$ m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt. [m]
1	0,00	nieokreśl.	Gлина piaszczysta	2,00

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **ściana**

Szerokość: $b = 0,24$ m, długość: $l = 10,00$ m,

Współrzędne końców osi ściany:

$$x_1 = 0,00 \text{ m}, \quad y_1 = 0,00 \text{ m}, \quad x_2 = 10,00 \text{ m}, \quad y_2 = 0,00 \text{ m},$$

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = -90,00^\circ$.

3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 1,10$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N [kN/m]	Hx [kN/m]	My [kNm/m]	γ [-]
	obciążenia*				
1	D	61,0	0,0	0,00	1,40

* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B25, nazwa stali: St3S-b,

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x: $d_x = 14,0$ mm, na kierunku y: $d_y = 14,0$ mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

W warunku na przebicie nie uwzględniać strzemion.

5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 1,50$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B = 0,80$ m, $L = 10,00$ m,

Wysokość: $H = 0,40$ m, mimośród: $E = 0,00$ m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1,50	0,36	0,00
	D	2,00	0,31	0,00

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B = 0,80$ m, $L = 10,00$ m.

Względny poziom posadowienia: $H = 1,50$ m.

Rodzaj obciążenia: D,

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $N = 61,00$ kN/m, mimośród względem podstawy fund. $E = 0,00$ m,

siła pozioma: $H_x = 0,00$ kN/m, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,40$ m,

moment: $M_y = 0,00$ kNm/m.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $G = 23,14$ kN/m, moment: $M_{Gy} = 0,00$ kNm/m.

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia

obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (61,00 + 23,14 | 16,73) \cdot 10,00 = 841,36 | 777,32 \text{ kN.}$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-61,00 \cdot 0,00 + 0,00 | 0,00) \cdot 10,00 = 0,00 | 0,00 \text{ kNm.}$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r / N_r| = 0,00 / 777,32 = 0,00 \text{ m.}$$

$$e_r = 0,00 \text{ m} < 0,20 \text{ m.}$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 0,80 - 2 \cdot 0,00 = 0,80 \text{ m, } L' = L = 10,00 \text{ m.}$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,80 \text{ t/m}^3, \text{ min. wysokość: } D_{\min} = 1,50 \text{ m,}$$

obciążenie: $\rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,80 \cdot 9,81 \cdot 1,50 = 26,49 \text{ kPa}$.

Współczynniki nośności podłoża:

obliczeniowy kąt tarcia wewnętrzznego: $\Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 15,50 \cdot 0,90 = 13,95^\circ$,

spójność: $c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 26,10 \cdot 0,90 = 23,49 \text{ kPa}$,

$N_B = 0,48$ $N_C = 10,34$, $N_D = 3,57$.

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L / N_r = 0,00 \cdot 10,00 / 841,36 = 0,0000$, $\text{tg } \delta / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000 / 0,2484 = 0,000$,

$i_B = 1,00$, $i_C = 1,00$, $i_D = 1,00$.

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,63 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 14,38 \text{ kN/m}^3$.

Współczynniki kształtu:

$m_B = 1 - 0,25 \cdot B' / L' = 0,98$, $m_C = 1 + 0,3 \cdot B' / L' = 1,02$, $m_D = 1 + 1,5 \cdot B' / L' = 1,12$.

Odpór graniczny podłoża:

$Q_{fNB} = B' \cdot L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 2880,01 \text{ kN}$.

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$N_r = 841,36 \text{ kN} < m \cdot Q_{fNB} = 0,81 \cdot 2880,01 = 2332,81 \text{ kN}$.

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

7. Stan graniczny II

7.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie całkowite:

Osiadanie pierwotne: $s' = 0,22 \text{ cm}$.

Osiadanie wtórne: $s'' = 0,00 \text{ cm}$.

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: $\lambda = 0$.

Osiadanie: $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,22 + 0 \cdot 0,00 = 0,22 \text{ cm}$,

Sprawdzenie warunku osiadania:

Warunek nie jest określony.

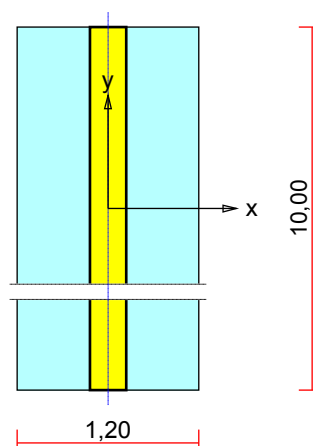
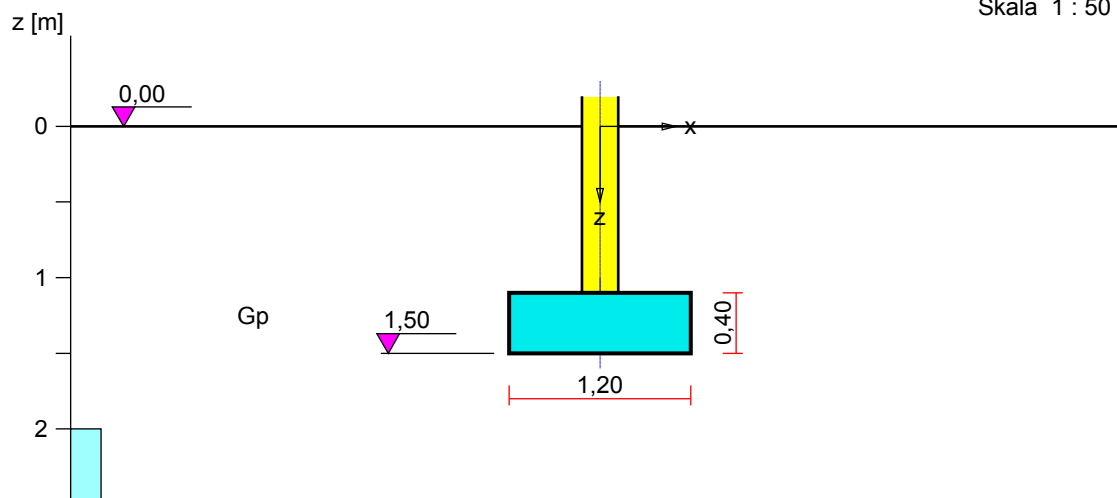
Ilość betonu na 1 mb: $0,32 \text{ m}^3/\text{m}$, ilość betonu na całą ławę: $3,20 \text{ m}^3$.

F) FUNDAMENTY- w osi „B”

FUNDAMENT 1. ŁAWA

Nazwa fundamentu: ława

Skala 1 : 50



1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Istniejący względny poziom terenu: $z_t = 0,00$ m,

Projektowany względny poziom terenu: $z_{tp} = 0,00$ m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt. [m]
1	0,00	nieokreśl.	Glina piaszczysta	2,00

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **ściana**

Szerokość: $b = 0,24$ m, długość: $l = 10,00$ m,

Współrzędne końców osi ściany:

$x_1 = 0,00$ m, $y_1 = 0,00$ m, $x_2 = 10,00$ m, $y_2 = 0,00$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = -90,00^\circ$.

3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 1,10$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H _x	M _y	γ
	obciążenia*	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[-]
1	D	120,0	0,0	0,00	1,40

* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B25, nazwa stali: St3S-b,

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x: $d_x = 14,0$ mm, na kierunku y: $d_y = 14,0$ mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

W warunku na przebicie nie uwzględniać strzemion.

5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 1,50$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: B = 1,20 m, L = 10,00 m,

Wysokość: H = 0,40 m, mimośród: E = 0,00 m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1,50	0,44	0,00
	D	2,00	0,39	0,00

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: B = 1,20 m, L = 10,00 m.

Względny poziom posadowienia: H = 1,50 m.

Rodzaj obciążenia: D,

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: N = 120,00 kN/m, mimośród względem podstawy fund. E = 0,00 m,

siła pozioma: $H_x = 0,00$ kN/m, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,40$ m,

moment: $M_y = 0,00$ kNm/m.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: G = 37,81 kN/m, moment: $M_{Gy} = 0,00$ kNm/m.

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia

obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (120,00 + 37,81 | 27,17) \cdot 10,00 = 1578,12 | 1471,70 \text{ kN.}$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-120,00 \cdot 0,00 + 0,00 | 0,00) \cdot 10,00 = 0,00 | 0,00 \text{ kNm.}$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r/N_r| = 0,00/1471,70 = 0,00 \text{ m.}$$

$$e_r = 0,00 \text{ m} < 0,30 \text{ m.}$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 1,20 - 2 \cdot 0,00 = 1,20 \text{ m, } L' = L = 10,00 \text{ m.}$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,80 \text{ t/m}^3, \quad \text{min. wysokość: } D_{\min} = 1,50 \text{ m,}$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,80 \cdot 9,81 \cdot 1,50 = 26,49 \text{ kPa.}$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrzznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 15,50 \cdot 0,90 = 13,95^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 26,10 \cdot 0,90 = 23,49 \text{ kPa,}$$

$$N_B = 0,48 \quad N_C = 10,34, \quad N_D = 3,57.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L/N_r = 0,00 \cdot 10,00/1578,12 = 0,0000, \quad \text{tg } \delta/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2484 = 0,000,$$

$$i_B = 1,00, \quad i_C = 1,00, \quad i_D = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,42 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 12,55 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B'/L' = 0,97, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B'/L' = 1,04, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B'/L' = 1,18.$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{rNB} = B' \cdot L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 4442,24 \text{ kN.}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 1578,12 \text{ kN} < m \cdot Q_{rNB} = 0,81 \cdot 4442,24 = 3598,21 \text{ kN.}$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

7. Stan graniczny II

7.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie całkowite:

Osiadanie pierwotne: $s' = 0,45 \text{ cm.}$

Osiadanie wtórne: $s'' = 0,00 \text{ cm.}$

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: $\lambda = 0.$

Osiadanie: $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,45 + 0 \cdot 0,00 = 0,45 \text{ cm,}$

Sprawdzenie warunku osiadania:

Warunek nie jest określony.

Ilość betonu na 1 mb: 0,48 m³/m, ilość betonu na całą ławę: 4,80 m³.