
 GPVT Pracownia Architektoniczna S.C.	Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi oraz drogą pożarową przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta	STRONA 1
	PROJEKT KONSTRUKCJI	

## **SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA	1
I. OPIS TECHNICZNY	3
1. Dane do projektu	3
2. Układ projektu	3
3. Geotechniczne warunki posadowienia	4
3.1. Warunki i kategoria geotechniczna	4
3.2. Projekt geotechniczny	5
4. Opis konstrukcji	5
4.1. Charakterystyka budynku	5
4.2. Układ konstrukcyjny	5
4.3. Elementy konstrukcyjne	5
5. Wymagania przeciwpożarowe konstrukcji	8
6. Uwagi specjalne dot. wykonania fundamentów:	8
II. SPIS POZYCJI I OBCIĄŻEŃ ORAZ WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH	9
III. OBLICZENIA STATYCZNE	13

 GPT Pracownia Architektoniczna S.C.	Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi oraz drogą pożarową przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta	STRONA 2
	PROJEKT KONSTRUKCJI	

## **I. OPIS TECHNICZNY**

do projektu budowlanego konstrukcji budowy budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta.

**INWESTOR:** Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki  
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków

**INWESTYCJA:** Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi oraz drogą pożarową przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta

**LOKALIZACJA:** al. Jana Pawła II 37, 31-864 Kraków, dz. nr 21/169, 21/257, obr. 6 Nowa Huta

### **1. Dane do projektu**


- szczegółowe wytyczne Inwestora, uzgodnienia, spotkania robocze, uzgodnienia międzybranżowe,
- mapa sytuacyjno-wysokościowa z granicami i urządzeniami podziemnymi w skali 1:500,
- wizja lokalna na terenie, szkice, dokumentacja fotograficzna i inwentaryzacyjna,
- Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej, projektowanego na działce nr 21/257 przy Al. Jana Pawła II nr37 w Krakowie opracowana przez GEO-SONDA w sierpniu 2017r. (autor opracowania mgr Krzysztof Nazdrowicz upr. nr V-1186, VII-1621)
- Polskie Normy i wytyczne projektowania. Literatura techniczna.
  - PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
  - PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
  - PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
  - PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.
  - PN-77/B-02011/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.
  - PN-B-03002:2000 Konstrukcje murowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
  - PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
  - PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
  - PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
  - Instrukcja ITB 409/2005 – „Projektowanie elementów żelbetowych i murowych z uwagi na odporność ogniową”

### **2. Układ projektu**

2.1. Przyjęto następujący układ pozycji obliczeniowych:

Poz.1. Dach

Poz.2. Stropy

 GPUT Pracownia Architektoniczna S.C.	Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi oraz drogą pożarową przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta	STRONA 3
	PROJEKT KONSTRUKCJI	

- Poz.3. Podciągi
- Poz.4. Słupy
- Poz.5. Schody
- Poz.6. Nadproża
- Poz.7. Fundamenty
- Poz.8. Ściany żelbetowe
- Poz.9. Konstrukcje wsporcze

2.2. Wszystkie elementy konstrukcyjne oznaczono na rzutach i przekrojach.

### 3. Geotechniczne warunki posadowienia

#### 3.1. Warunki i kategoria geotechniczna

Na podstawie badań podłoża gruntowego i opinii geotechnicznej wykonanych w sierpniu 2017r. stwierdzono, że teren objęty inwestowaniem charakteryzuje się średnio korzystnymi warunkami geotechnicznymi pod posadowienie bezpośrednie. Teren pod projektowany budynek jest w miarę płaski, rzędne wysokościowe kształtują się na poziomie 211,8-212,5 npm.


Na powierzchni terenu zalega próchnicza warstwa gleby (humus) oraz nasypy niekontrolowane i budowlane do głębokości 0,6-1,2m. W podłożu gruntowym pod warstwą nasypów zalegają rodzime grunty mineralne, głównie niespoiste oraz soczewki gruntów spoistych, w których można wydzielić następujące warstwy:

- warstwy serii I – piaski pylaste oraz średnio i drobnoziarniste, mało wilgotne i wilgotne, w stanie średniozagęszczonym  $I_D=0,5-0,6$ ; warstwa nośna
- warstwa IIb – piaski gliniaste na pograniczu glin piaszczystych, mało wilgotne i wilgotne, w stanie twardoplastycznym  $I_L=0,2$ ; warstwa nośna
- warstwa IIc – piaski gliniaste na pograniczu glin piaszczystych, mało wilgotne i wilgotne, w stanie plastycznym  $I_L=0,3$ ; warstwa słabonośna
- warstwa IIIc – gliny piaszczyste, wilgotne, w stanie plastycznym  $I_L=0,3$ ; warstwa słabonośna
- warstwa Vb – pyły piaszczyste na pograniczu piasków pylastych, mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym  $I_L=0,2$ ; warstwa nośna
- warstwa VIb – gliny pylaste, mało wilgotne i wilgotne, w stanie twardoplastycznym  $I_L=0,2$ ; warstwa nośna
- warstwa VIc – gliny pylaste, mało wilgotne i wilgotne, w stanie plastycznym  $I_L=0,3-0,4$ ; warstwa słabonośna

Na badanym obszarze w okresie prowadzenia badań nie stwierdzono występowania wody gruntowej do głębokości 10,0m ppt.

Zakłada się posadowienie bezpośrednie na poziomie ca. 206,0-207,0m npm (ca. 5,0-6,0m ppt ) na gruntach mineralnych powyżej poziomu wody gruntowej.

Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012r, w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012, poz.463) warunki gruntowe w podłożu badanego terenu są proste. Projektowany obiekt przyporządkowuje się do drugiej kategorii geotechnicznej.

	<p>Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi oraz drogą pożarową przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta</p>	<p>STRONA 4</p>
	<p>PROJEKT KONSTRUKCJI</p>	

### 3.2. Projekt geotechniczny

#### 3.2.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Fundamenty projektowanego budynku posadawia się na głębokości ok. 5,0-6,0m ppt na gruntach warstw serii I - piaskach pylastych oraz średnio i drobnoziarnistych w stanie średniozagęszczonym  $I_D=0,5-0,6$  oraz na gruntach warstwy VIc – gliny pylastej w stanie plastycznym  $I_L=0,4$ .

Ze względu na posadowieniu budynku na fundamencie płytowym spoczywającym bezpośrednio na nośnych gruntach rodzimych nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie.

#### 3.2.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Charakterystyczne parametry geotechniczne podane w Tabeli nr 1 dokumentacji badań podłoża gruntowego skorelowano zgodnie z postanowieniami normowymi.

#### 3.2.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa przyjęto zgodnie z postanowieniami normowymi.

#### 3.2.4. Określenie oddziaływań od gruntu

Przy realizacji obiektu zakłada się wykop szerokoprzestrzenny o głębokości max.6,5m ze ścianami pod kątem 45st. (skarpy). Po wykonaniu konstrukcji piwnicy oddziaływanie od gruntu (parcie) będzie przenoszone przez ściany oraz płytę stropową i fundamentową budynku.

#### 3.2.5. Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Przyjęto sprężysty model pracy podłoża gruntowego – uwarstwione podłoże Winklerowskie. Na podstawie średnich obciążeń pod płytą fundamentową i obliczonych osiadań średnich przyjęto  $KZ=100000\text{kN/m}^3$ .

#### 3.2.6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Ze względu na zaleganie gruntów słabonośnych warstwy VIc poniżej poziomu posadowienia (podłoże uwarstwione) a następnie wystąpienia niekontrolowanych osiadań projektuje się posadowienie na płycie fundamentowej.

Odpór gruntu pod fundamentem nie przekracza 120kPa. Średnia wartość odporu wynosi 60kPa. Nośność podłoża gruntowego (głównie średnio zagęszczone piaski) jest spełniona (odpór graniczny na poziomie 180-200kPa). Osiadania płyty fundamentowej nie będą przekraczały 5mm.

#### 3.2.7. Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów


Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów podano w Tabeli nr 1 dokumentacji badań podłoża gruntowego oraz pkt.3.2.5. i 3.2.6. niniejszego projektu.

#### 3.2.8. Wykonawstwo robót ziemnych

- W przypadku wystąpienia w wykopie gruntów spoistych warstwy VIc - glin pylastych w stanie plastycznym  $I_L=0,4$  należy je usunąć do głębokości 60cm i zastąpić gruntem mineralnym piaszczysto-żwirowym o wskaźniku zagęszczenia  $I_s>0,96$
- Nie wolno dopuścić do naruszenia struktury, nawilgocenia lub przemarznięcia gruntów występujących w wykopie. W przypadku naruszenia ich naturalnej struktury grunty należy wymienić na chudy beton.
- Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-060050.

#### 3.2.9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Na badanym obszarze woda gruntowa nie występuje do głębokości 10,0m, nie przewiduje się istotnego dla konstrukcji wpływu wód gruntowych i nie będą one utrudniać robót ziemno-fundamentowych.

	<p>Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi oraz drogą pożarową przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta</p>	<p>STRONA 5</p>
	<p>PROJEKT KONSTRUKCJI</p>	

Dla ochrony fundamentów i ścian budynku przed działaniem wody gruntowej (wsiąkowej) projektuje się średnią izolację przeciwwodną.

#### 3.2.10. Monitoring przemieszczeń.

Ze względu na posadowienie na płycie fundamentowej (równomierny odpór o małej wartości) i oddalenie od istniejącego posadowienia nie przewiduje się pogorszenia warunków posadowienia istniejących budynków.

Monitoring wykonanego i istniejącego budynku polega na okresowych pomiarach geodezyjnych stałych punktów obiektu i budynków istniejących. Częstość i czas trwania wg obowiązujących norm i przepisów.

Projektowane główne poziomy budynku:

PPP:  $\pm 0,00 = 212,35\text{m n.p.m.}$

PPF:  $-6,10\text{m} = 206,25\text{m n.p.m.}$

$-5,10\text{m} = 207,25\text{m n.p.m.}$

## 4. Opis konstrukcji

### 4.1. Charakterystyka budynku

W ramach budowy budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej projektuje się trzykondygnacyjny budynek z dwoma tunelami aerodynamicznymi.

Budynek posiada dwie kondygnacje nadziemne i piwnicę, ma kształt na planie zbliżonym do prostokąta o wymiarach zewnętrznych 22,44x35,34m, dach płaski dwuspadowy.

### 4.2. Układ konstrukcyjny

Układ konstrukcyjny budynku jest mieszany: głównie ścianowy, gdzie obciążenie przenoszą ściany murowane i żelbetowe oraz szkieletowy belkowo-słupowy, gdzie obciążenia przenoszą żelbetowe podciągi i słupy. Na ścianach i podciągach opiera się strop żelbetowy wys. 20-30cm. Układ stropów: mieszany, głównie dwukierunkowy. Sztywność przestrzenną budynku uzyskuje się przez układ ścian murowanych i żelbetowych z wieńcami, słupy i podciągi żelbetowe oraz klatkę schodową.

### 4.3. Elementy konstrukcyjne

#### 4.3.1. Dach

Konstrukcję dachu stanowią strop żelbetowy gr. 20cm. Spadki dachu w izolacji.

Warstwy na dachu wg projektu architektury.


#### 4.3.2. Stropy

W budynku projektuje się stropy z monolitycznych płyt żelbetowych wys. 20-30cm. Oparcie stropów na ścianach murowanych i żelbetowych oraz podciągach żelbetowych.

Na poziomie wszystkich stropów zaprojektowano podciągi i wieńce żelbetowe. Narożniki wieńcy i podciągów należy wzmocnić prętami odgiętymi pod kątem prostym, a zbrojenie ułożyć tak, by uzyskać ciągłość prętów podłużnych.

Warstwy podłogowe na stropach wg projektu architektonicznego.

Materiały na stropy i wieńce: beton C30/37 (B37), stal A-IIIIN, A-0 (strzemiona).

	<p>Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi oraz drogą pożarową przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta</p>	<p>STRONA 6</p>
	<p>PROJEKT KONSTRUKCJI</p>	

#### 4.3.3. Podciągi

Zaprojektowano podciągi i tarcze żelbetowe o przekroju prostokątnym, jedno- i dwuprzęsłowe. Oparcie podciągów na słupach żelbetowych oraz ścianach żelbetowych i murowanych. Pod oparcie podciągów na murze wykonać poduszkę betonową.

Materiały na podciągi: beton C30/37 (B37), stal A-IIIIN, A-0 (strzemiona).

#### 4.3.4. Słupy

W budynku projektuje się słupy i trzpienie o przekroju kwadratowym i prostokątnym.

Słupy główne 35x35cm sztywno zamocowane w płycie fundamentowej.

Materiały na słupy: beton C30/37 (B37), stal A-IIIIN, A-0 (strzemiona).

#### 4.3.5. Schody

W budynku zaprojektowano jedną klatkę schodową. Schody płytowe żelbetowe. W poziomie parteru płyta biegowa gr.20cm oparta na belce spocznikowej w poziomie stropu i ścianie murowanej klatki schodowej. W poziomie piwnicy płyta biegowa gr.14cm oparta na belce spocznikowej w poziomie stropu i belce ukrytej w płycie spocznikowej, płyta spocznikowa gr.16cm oparta na ścianach murowanych klatki schodowej.

Materiały na schody: beton C30/37 (B37), stal A-IIIIN, A-0 (strzemiona).

#### 4.3.6. Nadproża

Projektuje się nadproża żelbetowe o przekroju prostokątnym jedno- i wieloprzęsłowe. Oparcie nadproży na słupach i ścianach żelbetowych lub murowanych. Pod oparcie nadproży na murze wykonać poduszkę betonową.

Nadproża w ścianach działowych murowanych z belek L-19 lub z kątowników stalowych.

Materiały na nadproża żelbetowe: beton C30/37 (B37), stal A-IIIIN, A-0 (strzemiona).

#### 4.3.7. Fundamenty

Fundament budynku zaprojektowano w postaci wylewanej płyty żelbetowej wysokości 90cm o zmiennym poziomie posadowienia (przegłębienia pod wentylatory i windę). Pod płytą wykonać warstwę betonu podkładowego B15 gr.15cm oraz 2xfolię PE.


W przypadku wystąpienia w wykopie gruntów spoistych w stanie plastycznym należy je usunąć do głębokości 60cm i zastąpić gruntem mineralnym piaszczysto-żwirowym o wskaźniku zagęszczenia  $I_s > 0,96$

Projektuje się półcieńską izolację przeciwwodną fundamentów i ścian fundamentowych.

Materiały na fundamenty: beton C30/37 (B37) W8, stal A-IIIIN.

#### 4.3.8. Ściany

- ściany piwnic: żelbetowe gr.24 i 35cm z betonu C30/37 (B37) W8 i stali A-IIIIN
- ściany nadziemne: murowane gr.24cm z bloczków silikatowych klasy 15MPa na zaprawie cementowo-wapiennej M10 MPa oraz żelbetowe gr.35cm z betonu C30/37 (B37) i stali A-IIIIN
- ściany szybu: żelbetowe gr.24cm z betonu C30/37 (B37), stal A-IIIIN

	<p>Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi oraz drogą pożarową przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta</p>	<p>STRONA 7</p>
<p>PROJEKT KONSTRUKCJI</p>		

- ściany działowe: murowane z drążonych bloczków silikatowych klasy 10MPa na zaprawie cementowo-wapiennej M5 MPa (ściany 1 piętra z wieńcami)

#### 4.3.9. Szyb wind

Projektuje się szyb żelbetowy monolityczny dla windy towarowo-osobowej. Szyb żelbetowy utwierdzony w płycie fundamentowej stanowiący konstrukcję budynku. Ściany szybu gr.24cm.

Zakłada się montaż windy towarowo-osobowej  $Q=3500\text{kg}$ , wymiary wewnętrzne szybu  $350\times 536\text{cm}$ , podszybie głębokości 120cm, nadszybie wysokości 518cm.

#### 4.3.10. Konstrukcje wsporcze

Projektuje się konstrukcję wsporczą stalową podestu technicznego tunelu mocowaną do konstrukcji żelbetowej budynku (ściany-tarczy).

Zaprojektowano konstrukcję wsporczą stalową ramy ekspozycji w formie słupów i rygli mocowanych do konstrukcji budynku pod obciążenie użytkowe  $100\text{kg/m}^2$  powierzchni (jednostronnie). Ciężar ramy i ekspozycji uwzględniono w obliczeniach stropu nad piwnicą gr.20cm.

W tunelu projektuje się dwuteowe belki stalowe podwieszone do stropu żelbetowego dla dwóch suwnic 2,5T. Pod oparcie urządzeń dachowych projektuje się konstrukcje wsporcze stalowe z belek dwuteowych oparte na słupkach wyniesionych ponad połąć dachową.

Wszystkie elementy stalowe należy zabezpieczyć przed korozją powłokami malarskimi. Elementy oczyścić do stopnia czystości min. Sa 2,5. Grubości poszczególnych powłok antykorozyjnych wg zaleceń producenta.

Materiały na konstrukcje wsporcze: stal S235.

### 5. Wymagania przeciwpożarowe konstrukcji


Klasy odporności ogniowej głównych elementów konstrukcji:

- główna konstrukcja nośna – R 60
- konstrukcja dachu – R 15
- strop – REI 60
- ściany oddzielen ppoż – REI120

Konstrukcja żelbetowa budynku spełnia wymagania przeciwpożarowe poprzez przyjęcie odpowiednich przekrojów i otulin prętów zbrojeniowych:

- 1) ściany żelbetowe REI120: gr.24 i 35cm  $\mu=0,5$  otulina  $c_{\text{nom}}=25\text{mm}$  –  $a=30\text{mm} > a_{\text{min}}=25\text{mm}$
- 2) ściany (tarcze) żelbetowe REI120: gr.35cm otulina  $c_{\text{nom}}=40\text{mm}$  –  $a=58\text{mm} > a_{\text{min}}=55\text{mm}$
- 3) słupy żelbetowe R120:  $35\times 35\text{cm}$   $\mu=0,7$  otulina  $c_{\text{nom}}=40\text{mm}$  –  $a=58\text{mm} > a_{\text{min}}=45\text{mm}$
- 4) słupy żelbetowe R60: szer.24cm  $\mu=0,7$  otulina  $c_{\text{nom}}=30\text{mm}$  –  $a=42\text{mm} > a_{\text{min}}=36\text{mm}$
- 5) belki żelbetowe jednoprzęsłowe R60:  $b=24$  i 35cm otulina  $c_{\text{nom}}=30\text{mm}$  -  $a=42\text{mm} > a_{\text{min}}=30\text{mm}$
- 6) belki żelbetowe dwuprzęsłowe R60:  $b=24$  i 35cm otulina  $c_{\text{nom}}=30\text{mm}$  -  $a=42\text{mm}$
- 5) płyty żelbetowe REI120: gr.20-30cm otulina  $c_{\text{nom}}=30\text{mm}$  -  $a=35\text{mm} > a_{\text{min}}=25\text{mm}$
- 6) płyty żelbetowe REI60: gr.10-30cm otulina  $c_{\text{nom}}=25\text{mm}$  -  $a=30\text{mm} > a_{\text{min}}=20\text{mm}$




 GPUT Pracownia Architektoniczna S.C.	Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi oraz drogą pożarową przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta	STRONA 8
	PROJEKT KONSTRUKCJI	

## 6. UWAGI SPECJALNE dot. wykonania fundamentów

1. Wykopy pod fundamenty powinny być wykonane w ten sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu poniżej spodu fundamentów.
2. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych za pomocą maszyn należy na dnie wykopu zostawić w gruntach warstwę gruntu o gr. 0,2-0,3m i dalsze roboty ziemne należy wykonywać ręcznie.
3. Wyrównanie, względnie podnoszenie poziomu dna wykopu przez podsypywanie gruntem miejscowym jest niedopuszczalne.
4. Dno wykopów należy chronić przed zalaniem wodami powierzchniowymi i gruntowymi.
5. W przypadku zalania dna wykopu wodami powierzchniowymi lub gruntowymi należy przede wszystkim usunąć wodę, a następnie zbadać, czy nie nastąpiło przy tym naruszenie naturalnej struktury gruntu w podłożu. Rozluźnioną górną warstwę gruntu należy usunąć, zastępując ją do poziomu posadowienia chudym betonem, lub innym odpowiednim materiałem, jak np. zagęszczonym piaskiem gruboziarnistym, pospółką, żwirem.
6. Przy istnieniu na dnie wykopu w poziomie posadowienia gruntów spoistych, a szczególnie gruntów pylastych oraz gruntów łatwo rozmakających, należy bezpośrednio po wykonaniu wykopów pokryć dno wykopu warstwą chudego betonu o gr. 10cm.
7. Podczas wykonywania wykopów w warunkach zimowych należy ochronić podłoże gruntowe od przemarzania.
8. Przed nastaniem mrozów fundamenty powinny być zasypane do odpowiedniej wysokości gruntem lub ochronione w inny sposób tak, aby nie nastąpiło zjawisko spęcznienia gruntów pod fundamentami.



 GPVT Pracownia Architektoniczna S.C.	Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi oraz drogą pożarową przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta	STRONA 9
PROJEKT KONSTRUKCJI		

## **II. SPIS POZYCJI I OBCIĄŻEŃ ORAZ WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH**

### **SPIS POZYCJI ORAZ WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH**

#### **POZ.2. STROPY**


- POZ.2.1. PŁYTA STROPOWA TUNELU MONOLITYCZNA ŻELBETOWA, KRZYŻOWO-ZBROJONA WOLNOPODPARTA,  $L_d=10,05 \times 17,4\text{m}$  –  $H=30\text{CM}$
- POZ.2.2. PŁYTA STROPOWA TUNELU MONOLITYCZNA ŻELBETOWA, KRZYŻOWO-ZBROJONA WOLNOPODPARTA,  $L_d, \max=8,6\text{m}$  –  $H=24\text{CM}$
- POZ.2.3. PŁYTA STROPOWA MONOLITYCZNA ŻELBETOWA, KRZYŻOWO-ZBROJONA CIĄGŁA,  $L_d, \max=7,3\text{m}$  –  $H=20\text{CM}$
- POZ.2.4. PŁYTA STROPODACHOWA MONOLITYCZNA ŻELBETOWA, KRZYŻOWO-ZBROJONA CIĄGŁA,  $L_d, \max=7,3\text{m}$  –  $H=20\text{CM}$
- POZ.2.5. PŁYTA STROPODACHOWA MONOLITYCZNA ŻELBETOWA, KRZYŻOWO-ZBROJONA CIĄGŁA,  $L_d, \max=10,05 \times 17,4\text{m}$  –  $H=30\text{CM}$
- POZ.2.6. PŁYTA STROPODACHOWA MONOLITYCZNA ŻELBETOWA, KRZYŻOWO-ZBROJONA WOLNOPODPARTA,  $L_d=8,6 \times 21,4\text{m}$  –  $H=24\text{CM}$
- POZ.2.7. PŁYTA KŁADKI MONOLITYCZNA ŻELBETOWA, JEDNOPRZĘSŁOWA WOLNOPODPARTA,  $L_d=1,2\text{m}$  –  $H=10\text{CM}$

#### **POZ.3. PODCIĄGI**

- POZ.3.1. PODCIĄG (TARCZA) ŻELBETOWY JEDNOPRZĘSŁOWY,  $L_d=10,05\text{m}$  –  $35 \times 364\text{CM}$
- POZ.3.2.A PODCIĄG (TARCZA) ŻELBETOWY JEDNOPRZĘSŁOWY,  $L_d=8,6\text{m}$  –  $35 \times 364\text{CM}$
- POZ.3.2.B PODCIĄG (TARCZA) ŻELBETOWY JEDNOPRZĘSŁOWY,  $L_d=8,6\text{m}$  –  $35 \times 350\text{CM}$
- POZ.3.3. PODCIĄG ŻELBETOWY JEDNOPRZĘSŁOWY,  $L_d=10,05\text{m}$  –  $30 \times 120\text{CM}$
- POZ.3.4.A PODCIĄG ŻELBETOWY JEDNOPRZĘSŁOWY,  $L_d=8,6\text{m}$  –  $30 \times 115\text{CM}$
- POZ.3.4.B PODCIĄG ŻELBETOWY JEDNOPRZĘSŁOWY,  $L_d=8,6\text{m}$  –  $30 \times 165\text{CM}$
- POZ.3.5. PODCIĄG ŻELBETOWY DWUPRZĘSŁOWY,  $L_d=6,3+3,7\text{m}$  –  $35 \times 35\text{CM}$
- POZ.3.6. PODCIĄG ŻELBETOWY DWUPRZĘSŁOWY,  $L_d=2,9+3,1\text{m}$  –  $35 \times 35\text{CM}$
- POZ.3.7. PODCIĄG ŻELBETOWY JEDNOPRZĘSŁOWY,  $L_n=1,85\text{m}$  –  $24 \times 35\text{CM}$
- POZ.3.8. PODCIĄG ŻELBETOWY JEDNOPRZĘSŁOWY,  $L_d=3,55\text{m}$  –  $24 \times 45\text{CM}$
- POZ.3.9. PODCIĄG ŻELBETOWY JEDNOPRZĘSŁOWY,  $L_d=3,55\text{m}$  –  $24 \times 35\text{CM}$
- POZ.3.10. PODCIĄG ŻELBETOWY KŁADKI JEDNOPRZĘSŁOWY,  $L_d=8,6\text{m}$  –  $20 \times 40\text{CM}$

#### **POZ.4. SŁUP**

- POZ.4.1. SŁUP ŻELBETOWY –  $35 \times 35\text{CM}$
- POZ.4.2. SŁUP ŻELBETOWY –  $35 \times 35\text{CM}$
- POZ.4.3. SŁUP/TRZPIEŃ ŻELBETOWY –  $24 \times 35\text{CM}$
- POZ.4.4. SŁUP/TRZPIEŃ ŻELBETOWY –  $24 \times 50\text{CM}$
- POZ.4.5. SŁUP/TRZPIEŃ ŻELBETOWY –  $24 \times 40\text{CM}$
- POZ.4.6. SŁUP/TRZPIEŃ ŻELBETOWY –  $24 \times 35\text{CM}$
- POZ.4.7. SŁUP/TRZPIEŃ ŻELBETOWY –  $24 \times 30\text{CM}$
- POZ.4.8. TRZPIEŃ ŻELBETOWY ATTYKI –  $24 \times 24\text{CM}$

 GPUT Pracownia Architektoniczna S.C.	Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi oraz drogą pożarową przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta	STRONA 10
	PROJEKT KONSTRUKCJI	

POZ.4.9. SŁUP/TRZPIEŃ ŻELBETOWY DACHOWY – 24x30CM

## POZ.5. SCHODY

POZ.5.1. PŁYTA BIEGOWA ŻELBETOWA JEDNOPRZĘSŁOWA  $L_{n,max}=3,0m$  –  $H=14CM$

POZ.5.2. PŁYTA SPOCZNIKOWA ŻELBETOWA Z UKRYTĄ BELKĄ JEDNOPRZĘSŁOWA  $L_n=2,85m$  –  $H=16CM$

POZ.5.3. BELKA SPOCZNIKOWA ŻELBETOWA JEDNOPRZĘSŁOWA  $L_n=2,85m$  – 24x30CM

POZ.5.4. PŁYTA BIEGOWA ŻELBETOWA JEDNOPRZĘSŁOWA  $L_d=4,6m$  –  $H=20CM$

## POZ.6. NADPROŻA

POZ.6.1. NADPROŻE ŻELBETOWE DWUPRZĘSŁOWE  $L_d=2x6,98m$  – 24x120CM

POZ.6.2. NADPROŻE ŻELBETOWE JEDNOPRZĘSŁOWE  $L_d=10,08m$  – 24x120CM

POZ.6.3. NADPROŻE ŻELBETOWE JEDNOPRZĘSŁOWE  $L_n=4,0m$  – 24x40CM

POZ.6.4. NADPROŻE ŻELBETOWE JEDNOPRZĘSŁOWE  $L_n=2,5m$  – 24x30CM

POZ.6.5. NADPROŻE ŻELBETOWE DWUPRZĘSŁOWE  $L_n=2,5+1,85m$  – 24x30CM

POZ.6.6. NADPROŻE ŻELBETOWE TRZYPRZĘSŁOWE  $L_n=3x1,1m$  – 24x20CM

POZ.6.7. NADPROŻE ŻELBETOWE DWUPRZĘSŁOWE  $L_n=2x1,1m$  – 24x20CM

POZ.6.8 NADPROŻE ŻELBETOWE JEDNOPRZĘSŁOWE  $L_n=1,0-2,2m$  – 24x20CM

POZ.6.9. NADPROŻE ŻELBETOWE JEDNOPRZĘSŁOWE  $L_n=4,25m$  – 24x30CM

POZ.6.10. NADPROŻE ŻELBETOWE TRZYPRZĘSŁOWE  $L_n=2,1+2x1,1m$  – 24x30CM

POZ.6.11. NADPROŻE ŻELBETOWE WIELOPRZĘSŁOWE  $L_n=1,1m$  – 24x30CM

POZ.6.12. NADPROŻE ŻELBETOWE JEDNOPRZĘSŁOWE  $L_n=1,1m$  – 24x30CM

## POZ.7. FUNDAMENTY

POZ.7.1. PŁYTA FUNDAMENTOWA ŻELBETOWA –  $H=90CM$

POZ.7.2. PŁYTA FUNDAMENTOWA ŻELBETOWA ŚCIANY OPOROWEJ –  $H=30CM$

## POZ.8. ŚCIANY

POZ.8.1. ŚCIANA ŻELBETOWA TUNELU – GR.35CM

POZ.8.2. ŚCIANA ŻELBETOWA SZYBU WINDY – GR.24CM

POZ.8.3. ŚCIANA ŻELBETOWA ZEWNĘTRZNA PIWNICY – GR.24CM

POZ.8.3.1. FILAR ŻELBETOWY PIWNICY – 24x50CM

POZ.8.4. ŚCIANA ŻELBETOWA WEWNĘTRZNA PIWNICY – GR.24CM

POZ.8.4.1. FILAR ŻELBETOWY PIWNICY – 24x80CM

POZ.8.5. ŚCIANA ŻELBETOWA OPOROWA – GR.20CM

## POZ.9. KONSTRUKCJE WSPORCZE

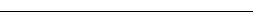
POZ.9.1. KONSTRUKCJA WSPORCZA STALOWA PODESTU TECHNICZNEGO TUNELU

POZ.9.2. KONSTRUKCJA WSPORCZA STALOWA RAMY EKSPOZYCJI –  $R_k$  160x8,0

POZ.9.3. BELKA SUWNICY  $Q=2,5T$  (PODWIESZONA) – HEA200

POZ.9.4.1.-9.4.3. KONSTRUKCJE WSPORCZE STALOWE POD CENTRALE – HEA140

POZ.9.5. KONSTRUKCJA WSPORCZA STALOWA POD AGREGATY – HEB300

 GPUT Pracownia Architektoniczna S.C.	Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi oraz drogą pożarową przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta	STRONA 11
PROJEKT KONSTRUKCJI		

### SPIS OBCIĄŻEŃ DO OBLICZEŃ STATYCZNYCH

#### OBCIĄŻENIA PROJEKTOWANEGO STROPODACHU ŻELBETOWEGO


Tabela 1.	kN/m <sup>2</sup>		
Opis	Obc. char.	Wsp.obc.	Obc. obl.
Wykończenie – 2xpapa	0,20	1,2	0,24
Izolacja – wełna mineralna twarda gr.30cm 0,3x2,0	0,60	1,2	0,72
Płyta żelbetowa h=20cm 0,20x25	5,00	1,1	5,50
Sufit podwieszony	0,30	1,2	0,36
<b>RAZEM</b>	<b>6,10</b>	<b>x</b>	<b>6,82</b>
Obciążenie śniegiem, 3 strefa, Q <sub>k</sub> =1,2, C <sub>1</sub> =0,8 1,2x0,8=0,96	0,96	1,5	1,44
Obciążenie technologiczne	2,00	1,4	2,80
<b>RAZEM</b>	<b>9,06</b>	<b>x</b>	<b>11,06</b>

#### OBCIĄŻENIA PROJEKTOWANEGO STROPU ŻELBETOWEGO

Tabela 2.	kN/m <sup>2</sup>		
Opis	Obc. char.	Wsp.obc.	Obc. obl.
Wykończenie	0,30	1,2	0,36
Jastrych cementowy z siatką gr.5cm 0,05x24	1,20	1,3	1,56
Izolacje – styropian gr.5cm + folia	0,05	1,2	0,06
Płyta żelbetowa h=20cm 0,20x25	5,00	1,1	5,50
Sufit podwieszony	0,30	1,2	0,36
<b>RAZEM</b>	<b>6,85</b>	<b>x</b>	<b>7,84</b>
Obciążenie zastępcze od ciężaru ścian działowych	1,90	1,4	2,66
Obciążenie użytkowe - pom. biurowe	2,00	1,4	2,80
<b>RAZEM</b>	<b>10,75</b>	<b>x</b>	<b>13,30</b>

#### OBCIĄŻENIA PROJEKTOWANEGO STROPU ŻELBETOWEGO TUNELU

Tabela 3.	kN/m <sup>2</sup>		
Opis	Obc. char.	Wsp.obc.	Obc. obl.
Wykończenie	0,30	1,2	0,36
Jastrych cementowy z siatką gr.5cm 0,05x24	1,20	1,3	1,56
Izolacje – styropian gr.5cm + folia	0,05	1,2	0,06
Płyta żelbetowa h=30cm 0,3x25	7,50	1,1	8,25
Sufit podwieszony	0,30	1,2	0,36
<b>RAZEM</b>	<b>9,35</b>	<b>x</b>	<b>10,59</b>
Obciążenie użytkowe	5,00	1,3	6,50
<b>RAZEM</b>	<b>14,35</b>	<b>x</b>	<b>17,09</b>

	Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi oraz drogą pożarową przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta	STRONA 12
	PROJEKT KONSTRUKCJI	

#### OBCIĄŻENIA PROJEKTOWANEJ KLATKI SCHODOWEJ

Tabela 4.	kN/m <sup>2</sup>		
Opis	Obc. char.	Wsp.obc.	Obc. obl.
Wykończenie	0,30	1,2	0,36
Konstrukcja - płyta żelbetowa gr.14cm + stopnie betonowe 0,21x25	5,25	1,1	5,78
Tynk cem-wap gr.1,5cm	0,29	1,3	0,37
<b>RAZEM</b>	<b>5,84</b>	<b>x</b>	<b>6,51</b>
Obciążenie użytkowe	4,00	1,3	5,20
<b>RAZEM</b>	<b>9,84</b>	<b>x</b>	<b>11,71</b>

#### OBCIĄŻENIA ŚCIANY ŻELBETOWEJ ZEWNĘTRZNEJ

Tabela 8.	kN/m <sup>2</sup>		
Opis	Obc. char.	Wsp.obc.	Obc. obl.
Tynk wodoodporny gr.1,5cm	0,29	1,3	0,37
Izolacja – styropian gr.14cm	0,06	1,2	0,07
Konstrukcja – ściana żelbetowa gr.24cm 0,24x25	6,00	1,1	6,60
Tynk cem-wap gr.1,5cm	0,29	1,3	0,37
<b>RAZEM</b>	<b>6,64</b>	<b>x</b>	<b>7,41</b>

#### OBCIĄŻENIA ŚCIANY MUROWANEJ ZEWNĘTRZNEJ

Tabela 9.	kN/m <sup>2</sup>		
Opis	Obc. char.	Wsp.obc.	Obc. obl.
Okladzina elewacyjna na podkonstrukcji	1,00	1,2	1,20
Izolacja - wełna mineralna gr.20cm 0,2x0,5	0,10	1,2	0,12
Konstrukcja – ściana z bloczków silikatowych gr.24cm 0,24x19	4,56	1,1	5,02
Tynk cem-wap gr.1,5cm	0,29	1,3	0,37
<b>RAZEM</b>	<b>5,95</b>	<b>x</b>	<b>6,71</b>

Obciążenia użytkowe budynku wg PN-82/B-02003:

- strop tunelu	– 5,0 kN/m <sup>2</sup>
- komunikacja, klatka schodowa (uczelnie)	– 4,0 kN/m <sup>2</sup>
- pom. biurowe	– 2,0 kN/m <sup>2</sup>
- podest techniczny tunelu	– 2,0 kN/m <sup>2</sup>
- stropodach techniczny	– 2,0 kN/m <sup>2</sup>

### III. OBLICZENIA STATYCZNE

#### A. STROP NAD PIWNICĄ

##### 1. Dane konstrukcji

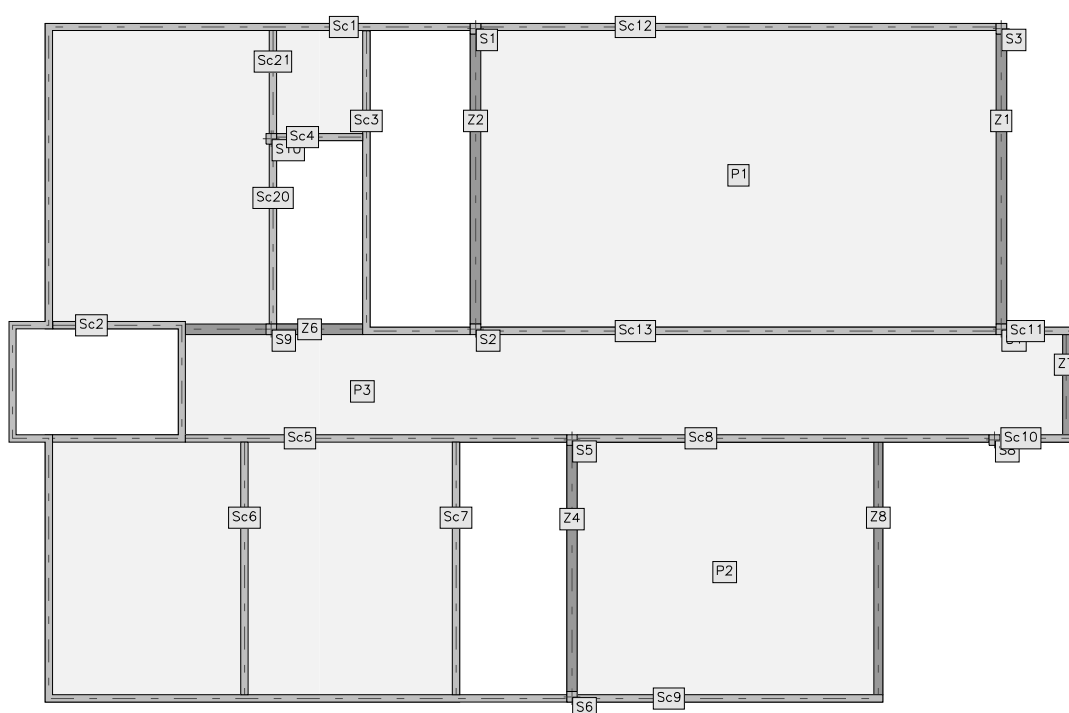
###### 1.1. Dane płyt


Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	300mm	182,44m <sup>2</sup>	-0,15m	B37
2	240mm	92,38m <sup>2</sup>	-0,12m	B37
3	200mm	321,51m <sup>2</sup>	-0,10m	B37

###### 1.2. Dane żeber

Symbol	Przekrój	Szer. wsp. b <sub>eff</sub>	Całk. długość	Poziom osi oboj.	Materiał
1	3600x350mm	0,00m	9,59m	+1,50m	B37
2	3600x350mm	0,00m	9,59m	+1,50m	B37
4	3600x350mm	0,00m	8,14m	+1,50m	B37
6	350x350mm	0,00m	5,86m	-0,17m	B30
7	350x240mm	0,00m	3,31m	-0,17m	B37
8	1650x300mm	0,00m	8,36m	+0,52m	B37

###### 1.3. Model konstrukcyjny



	Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi oraz drogą pożarową przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta	STRONA 14
	PROJEKT KONSTRUKCJI	

#### 1.4. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	$\Psi_d$
c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1	1
A	Stałe	stałe		1,2	1	1
B	U1	zmienne	1	1,3		1
C	U2	zmienne	1	1,3		1
D	U3	zmienne	1	1,3		1
E	U4	zmienne	1	1,5		1

#### 1.5. Relacje grup obciążeń

**A B C D E**

**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

#### 1.6. Lista obciążeń

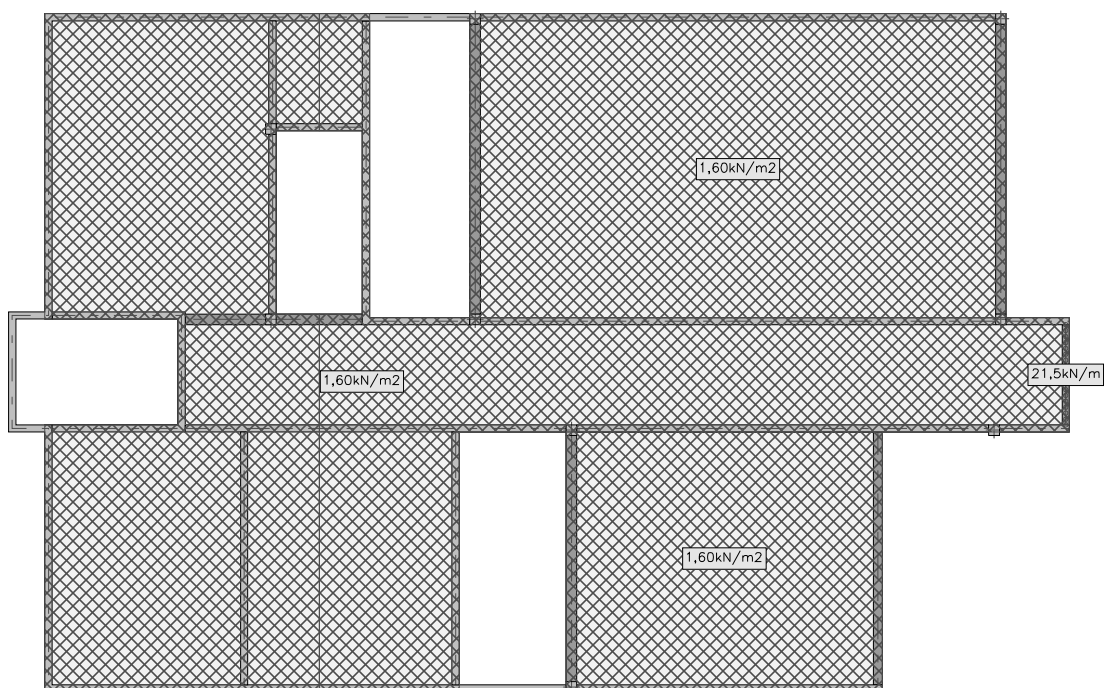
Lp.	Grupa	Rodzaj	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	Wartość obc.	Współrzedne
1	A	nóż	1,2	1	21,5kN/m	(38,73; 17,17)
					21,5kN/m	(38,73; 13,86)
2	A	cała płyta	1,2	1	1,60kN/m <sup>2</sup>	płyta "3"
3	A	cała płyta	1,2	1	1,60kN/m <sup>2</sup>	płyta "2"
4	A	cała płyta	1,2	1	1,60kN/m <sup>2</sup>	płyta "1"
5	B	pole	1,3	1	5,00kN/m <sup>2</sup>	(22,57; 13,62)
					5,00kN/m <sup>2</sup>	(22,57; 5,26)
					5,00kN/m <sup>2</sup>	(32,37; 5,26)
					5,00kN/m <sup>2</sup>	(32,37; 13,62)
6	B	pole	1,3	1	5,00kN/m <sup>2</sup>	(19,38; 27,22)
					5,00kN/m <sup>2</sup>	(19,38; 17,41)
					5,00kN/m <sup>2</sup>	(36,41; 17,41)
					5,00kN/m <sup>2</sup>	(36,41; 27,22)
7	B	pole	1,3	1	4,00kN/m <sup>2</sup>	(5,21; 13,62)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(5,21; 5,26)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(11,44; 5,26)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(11,44; 13,62)
8	B	pole	1,3	1	4,00kN/m <sup>2</sup>	(5,21; 27,22)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(5,21; 17,52)

PROJEKT KONSTRUKCJI

					4,00kN/m <sup>2</sup>	(12,45; 17,52)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(12,45; 27,22)
9	C	nóż	1,3	1	20,0kN/m	(15,06; 13,62)
					20,0kN/m	(15,06; 5,26)
10	C	pole	1,3	1	4,00kN/m <sup>2</sup>	(12,45; 27,22)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(12,45; 23,82)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(15,47; 23,82)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(15,47; 27,22)
11	C	pole	1,3	1	4,00kN/m <sup>2</sup>	(11,68; 13,62)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(11,68; 5,26)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(18,44; 5,26)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(18,44; 13,62)
12	D	pole	1,3	1	4,00kN/m <sup>2</sup>	(9,61; 17,17)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(9,61; 13,86)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(38,61; 13,86)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(38,61; 17,17)
13	E	siła	1,5	1	25,0kN	(27,87; 11,82)
14	E	siła	1,5	1	25,0kN	(27,87; 6,96)

### 1.7. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

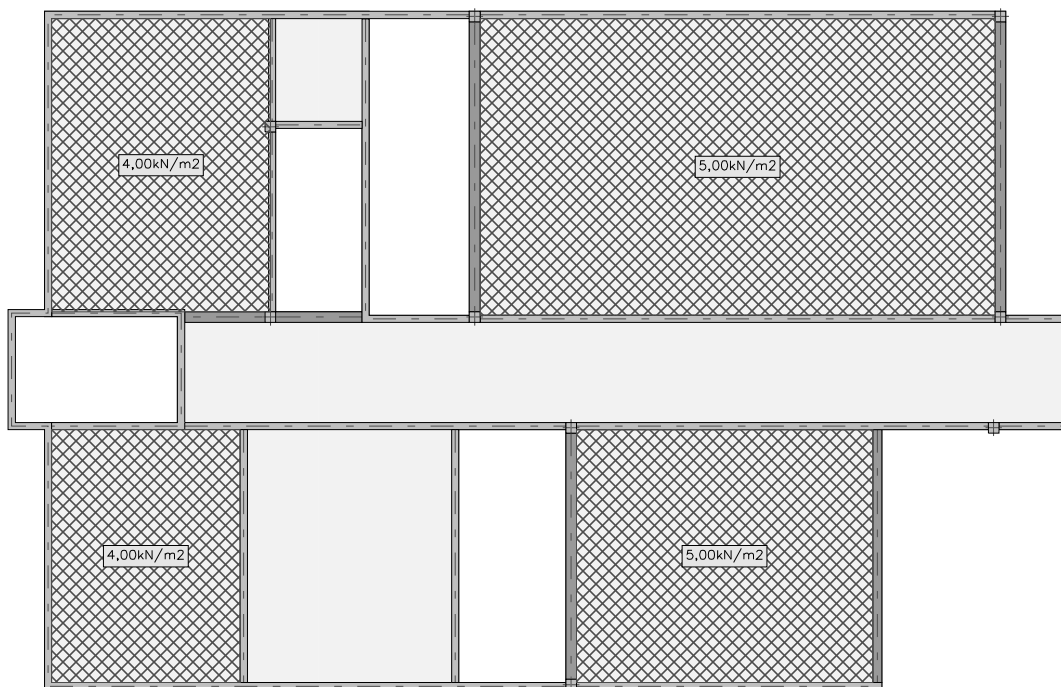
#### Grupa A



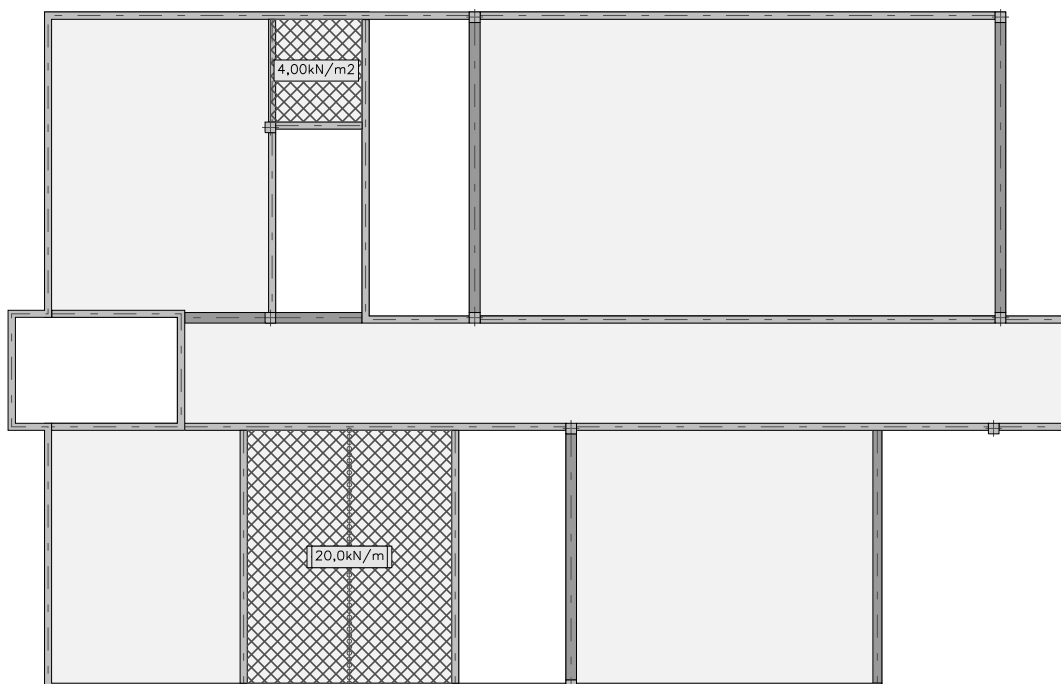


PROJEKT KONSTRUKCJI

**Grupa B**

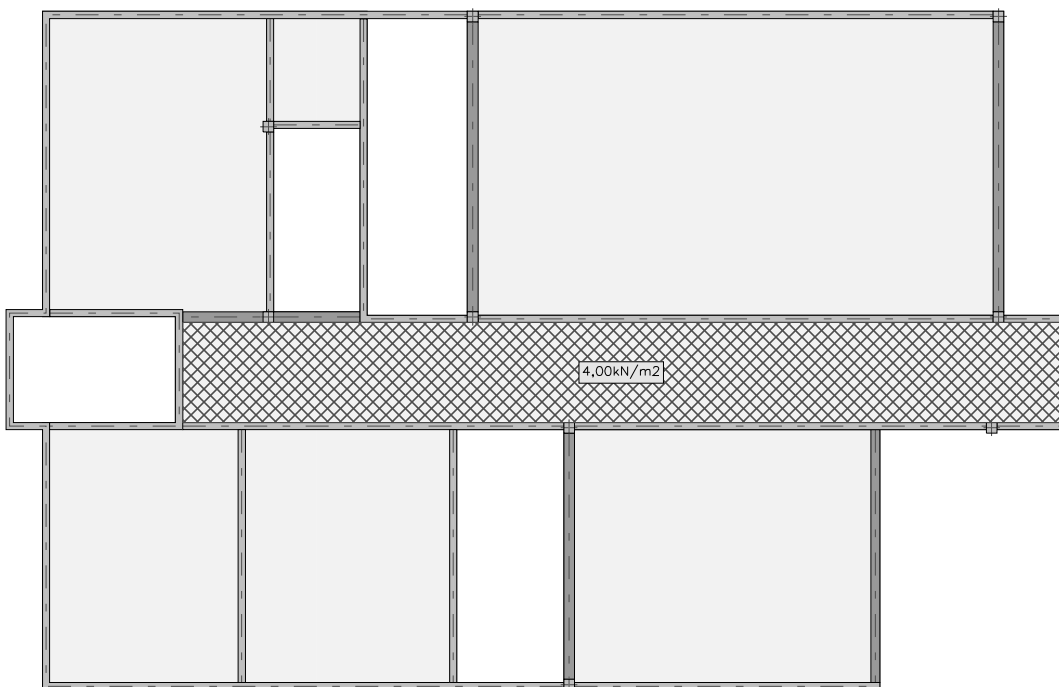


**Grupa C**

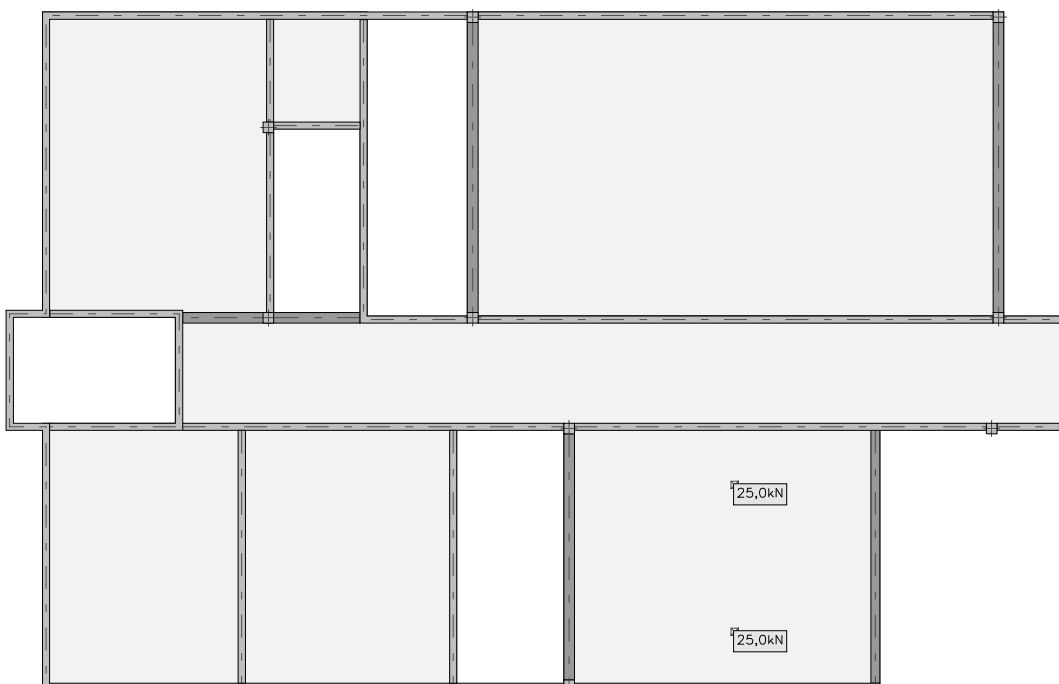


PROJEKT KONSTRUKCJI

**Grupa D**



**Grupa E**

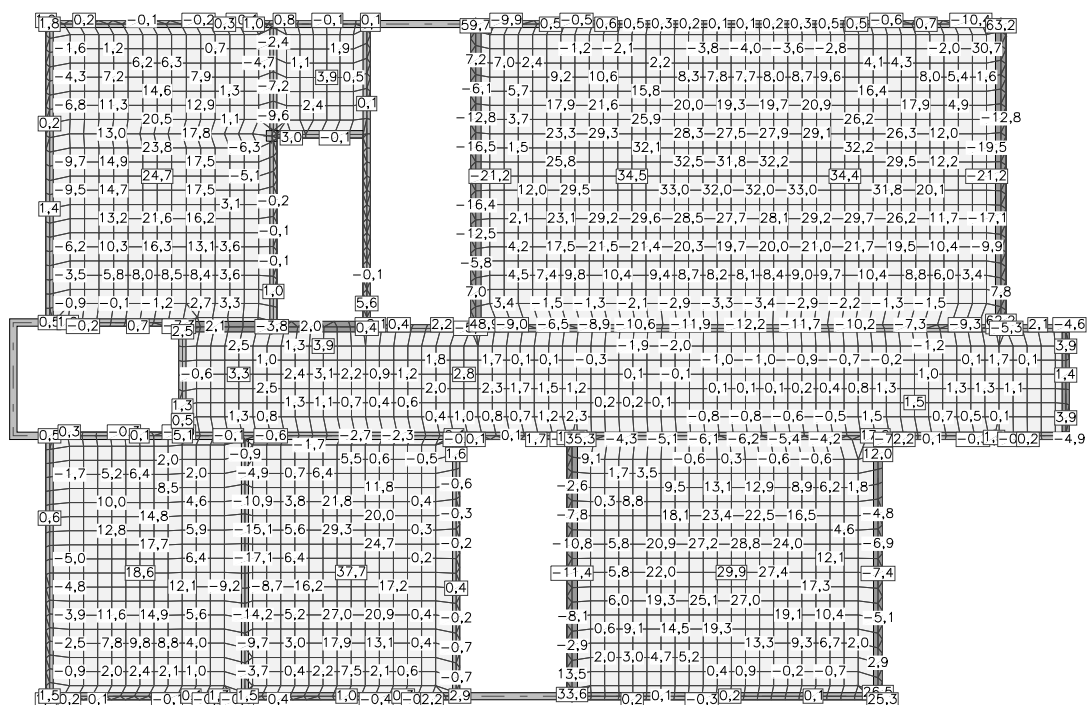


PROJEKT KONSTRUKCJI

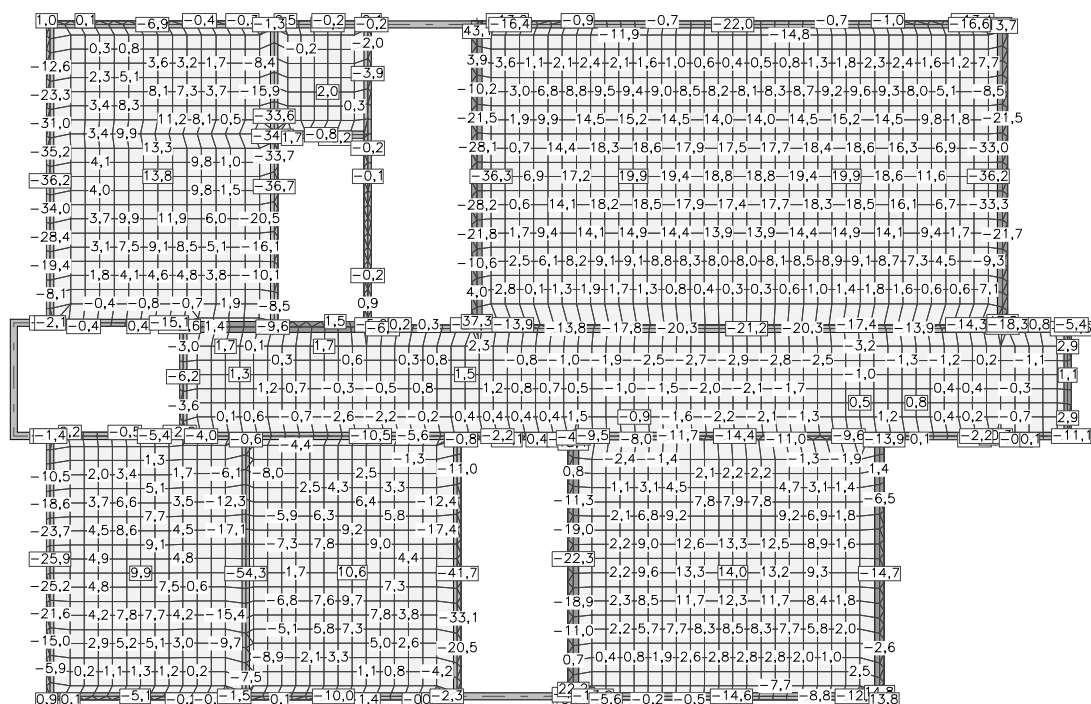
## 2. Analiza

### 2.1. Płyty - momenty zginające $M_x$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



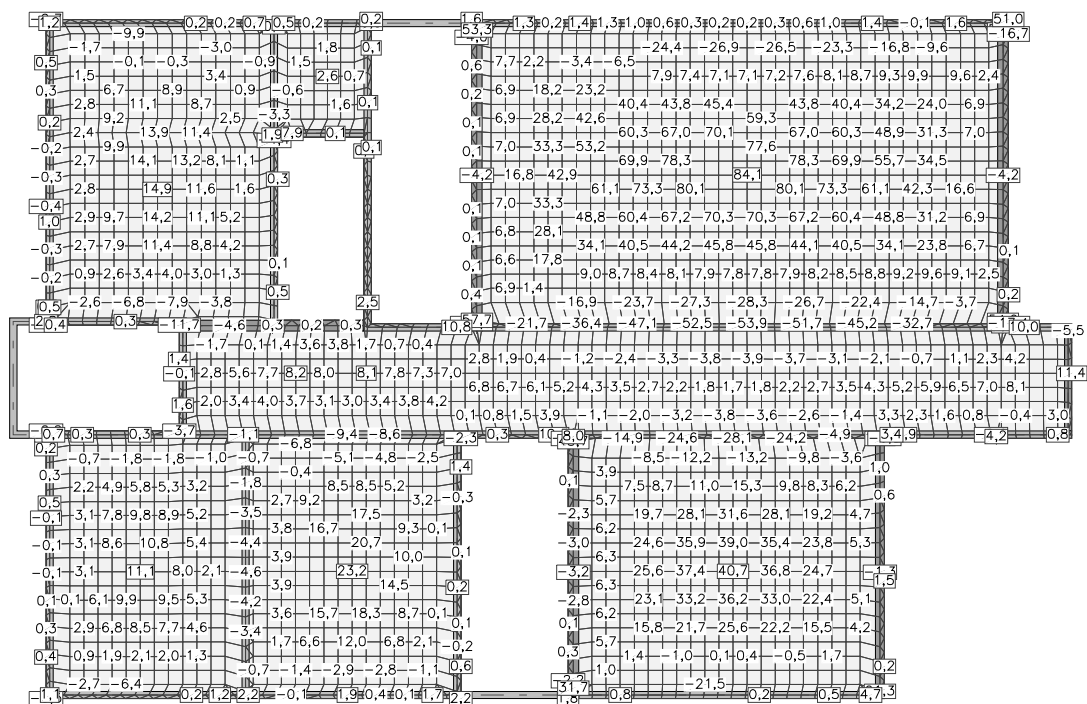
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



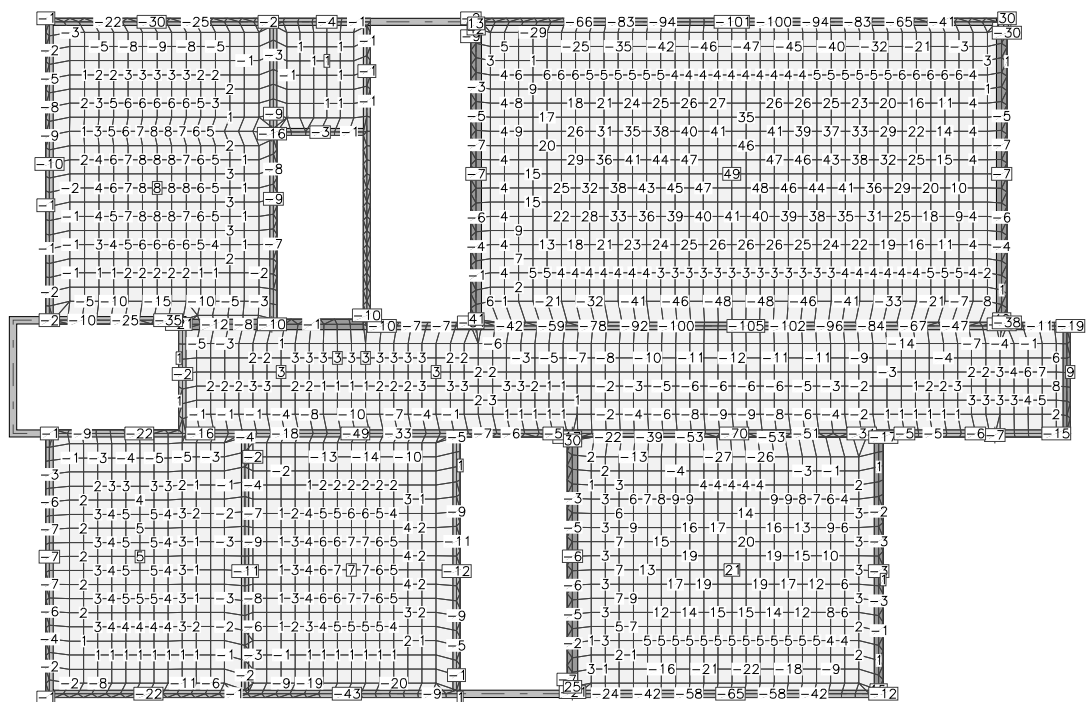
PROJEKT KONSTRUKCJI

## 2.2. Płyty - momenty zginające $M_y$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



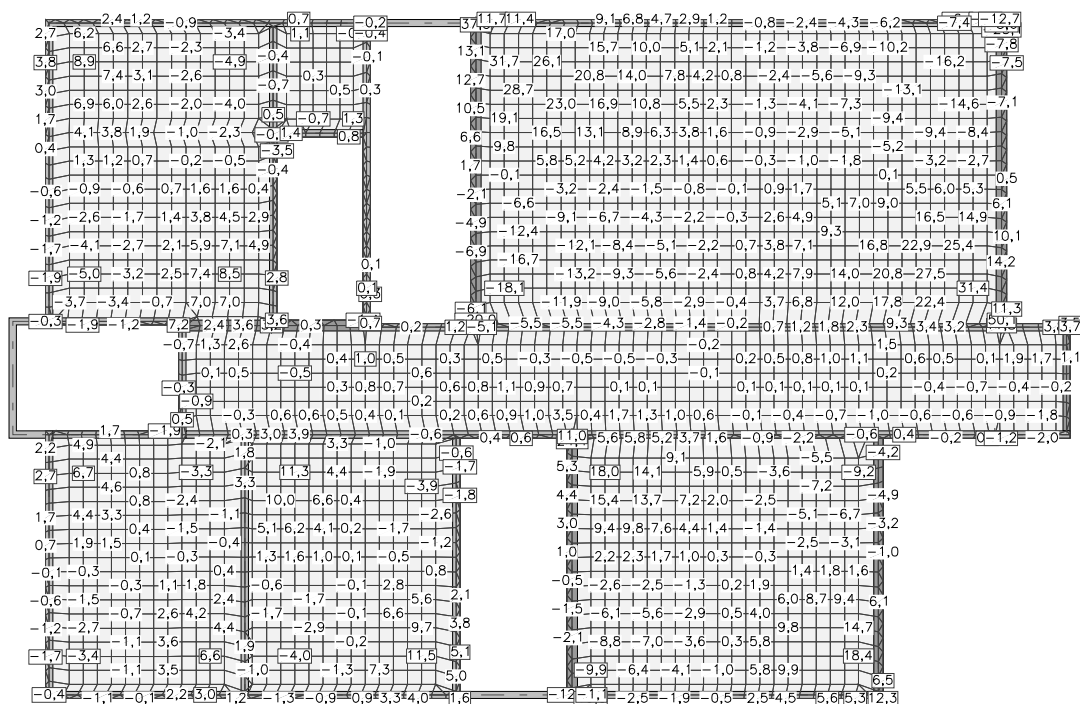
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



PROJEKT KONSTRUKCJI

### 2.3. Płyty - momenty skręcające $M_{xy}$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250

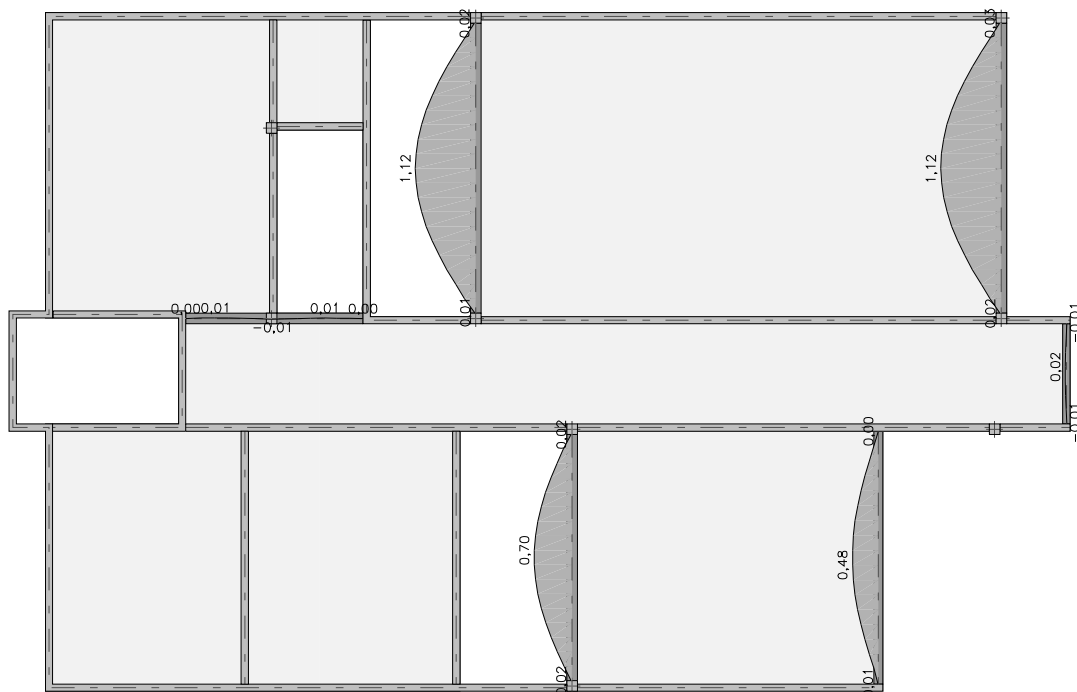


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250

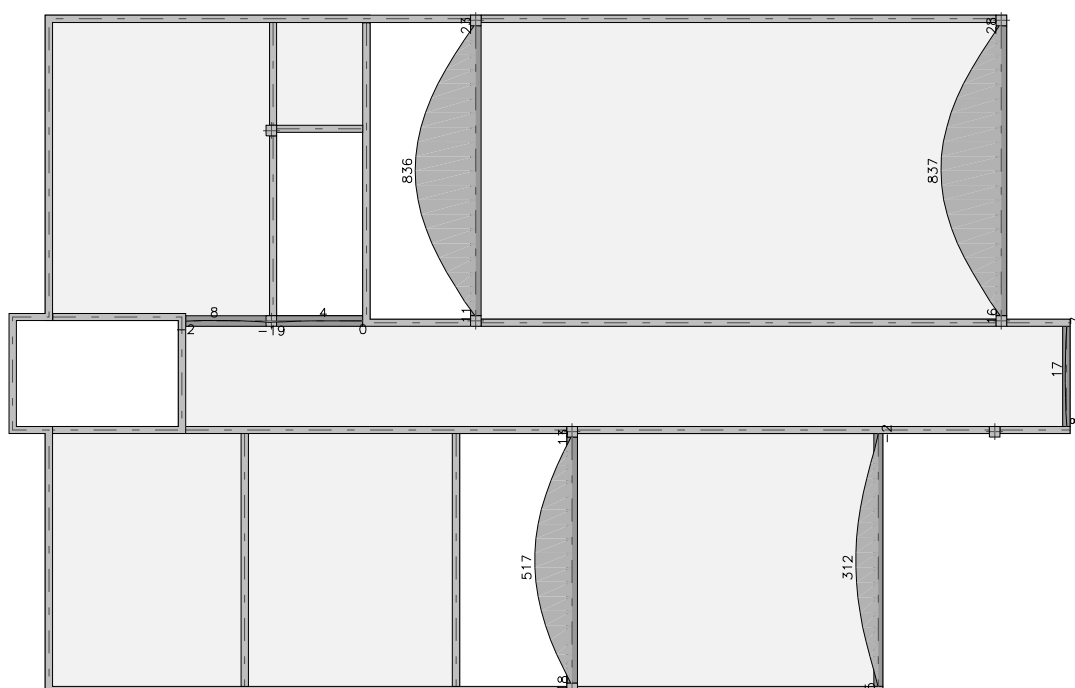


## 2.4. Żebra - momenty zginające M

Wartości maksymalne [1000\*kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250

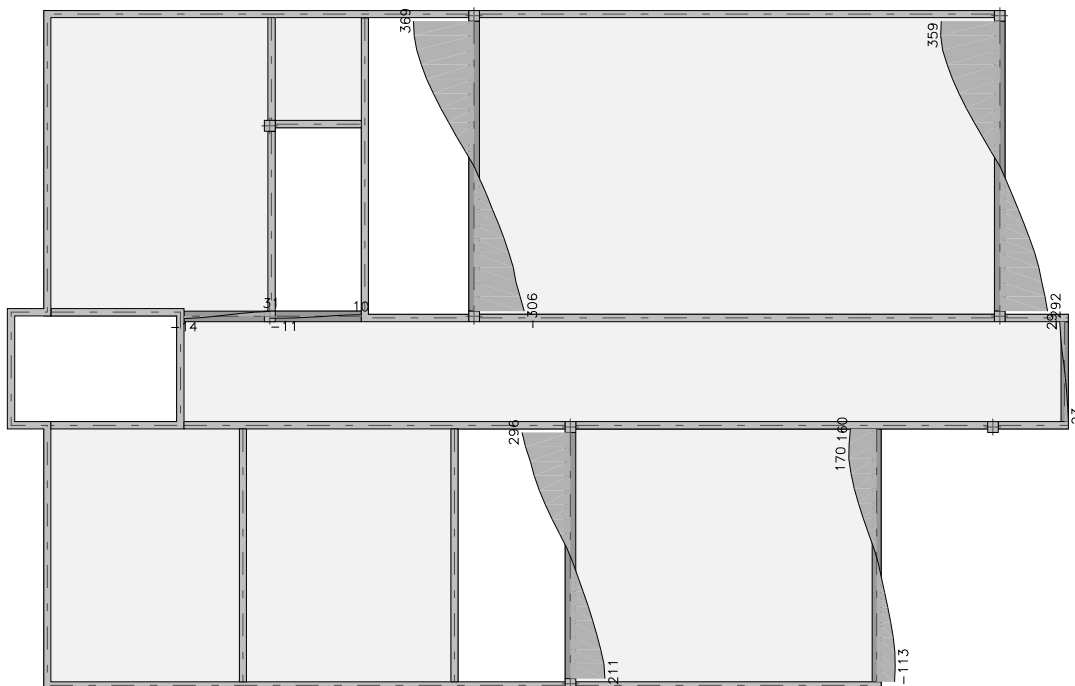


Wartości minimalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250

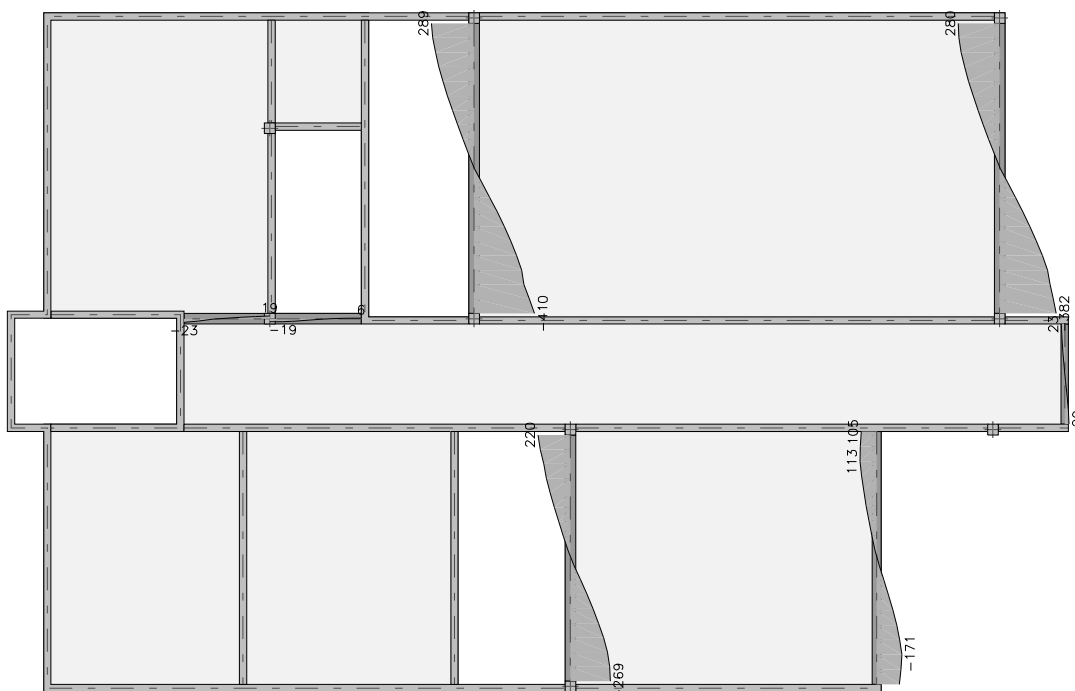


## 2.5. Żebra - siły tnące T

Wartości maksymalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



Wartości minimalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250

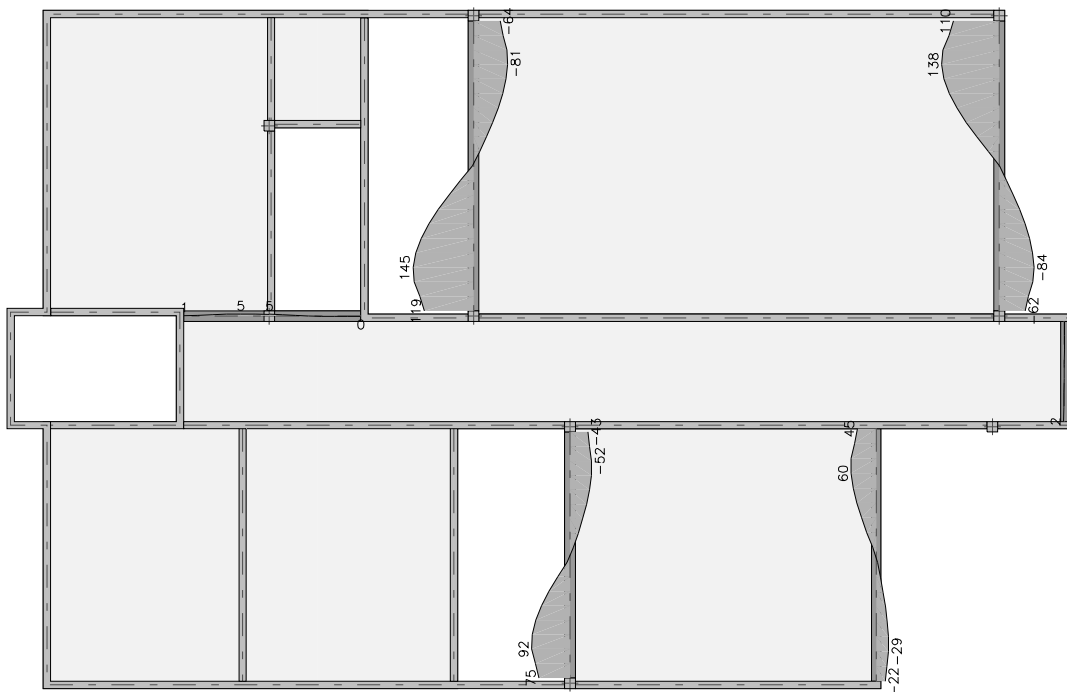




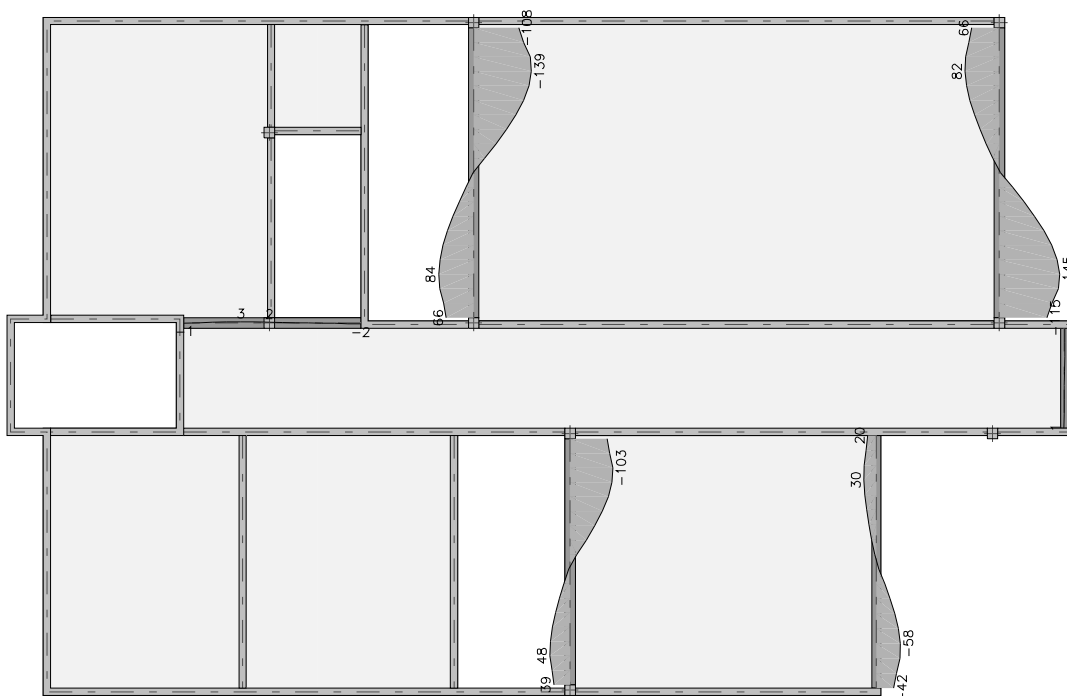
PROJEKT KONSTRUKCJI

## 2.6. Żebra - momenty skręcające $M_s$

Wartości maksymalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



Wartości minimalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



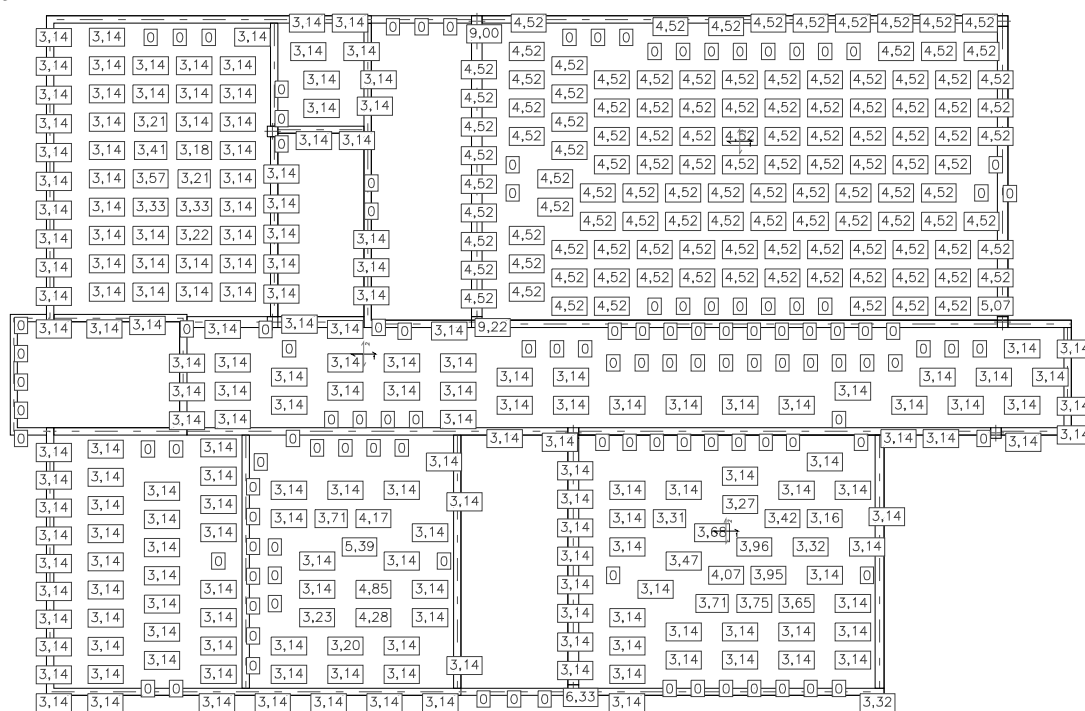
PROJEKT KONSTRUKCJI

### 3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

#### 3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

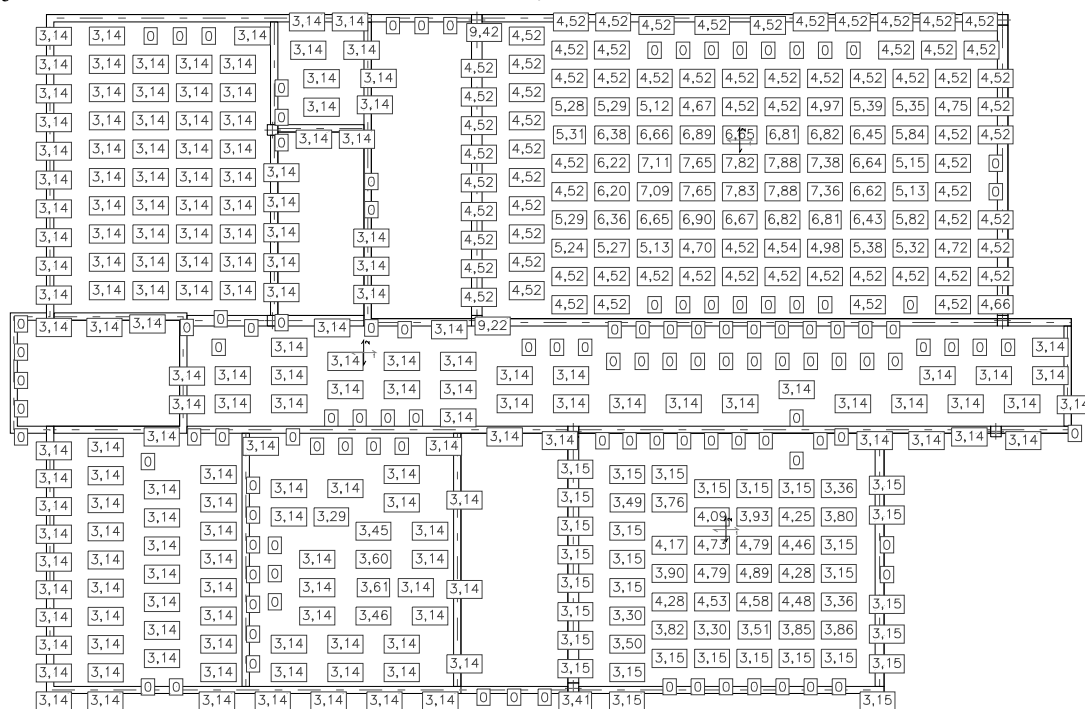
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [cm<sup>2</sup>/mb]

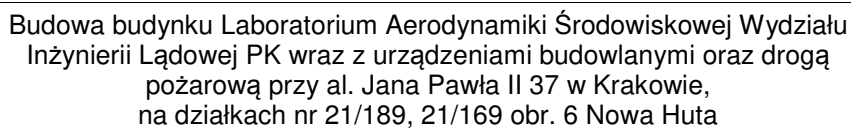
Skala rys. 1:250



Zbrojenie dolne - kierunek 2 [cm<sup>2</sup>/mb]

Skala rys. 1:250

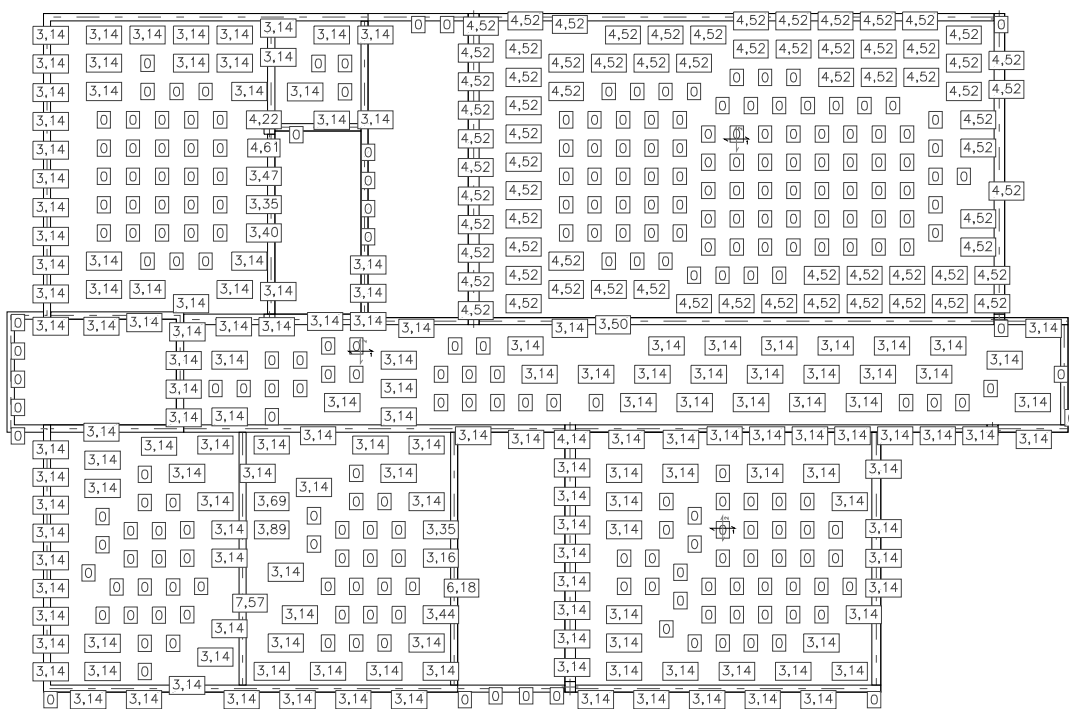




## PROJEKT KONSTRUKCJI

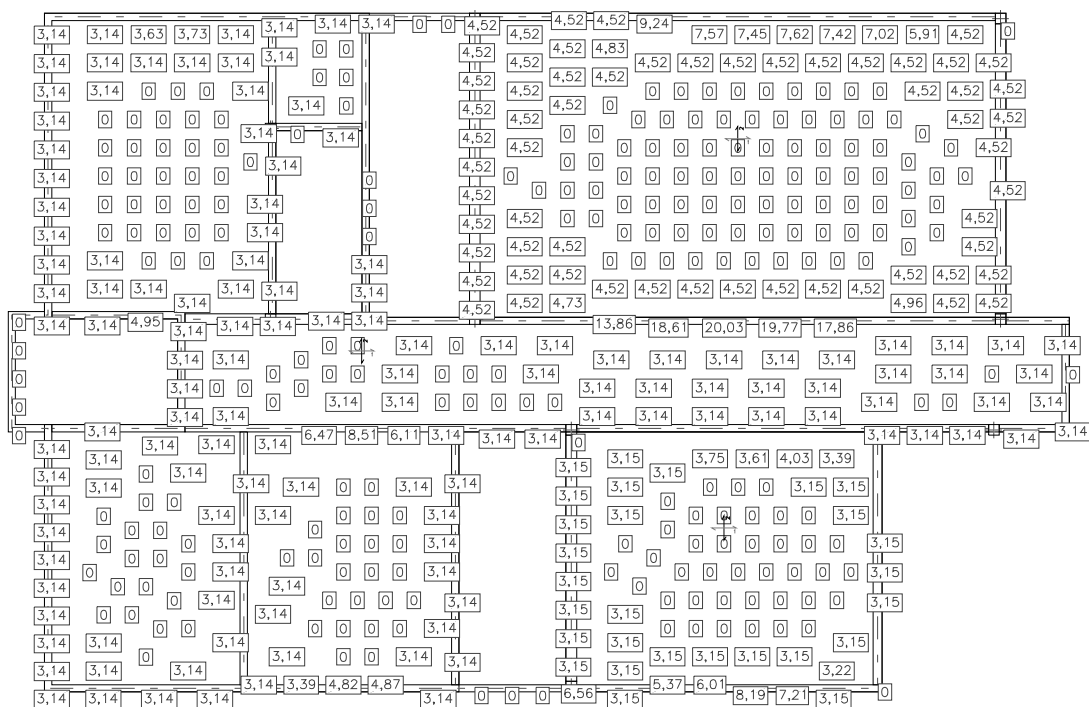
Zbrojenie górne - kierunek 1 [cm2/mb]

Skala rys. 1:250



Zbrojenie górne - kierunek 2 [cm2/mb]

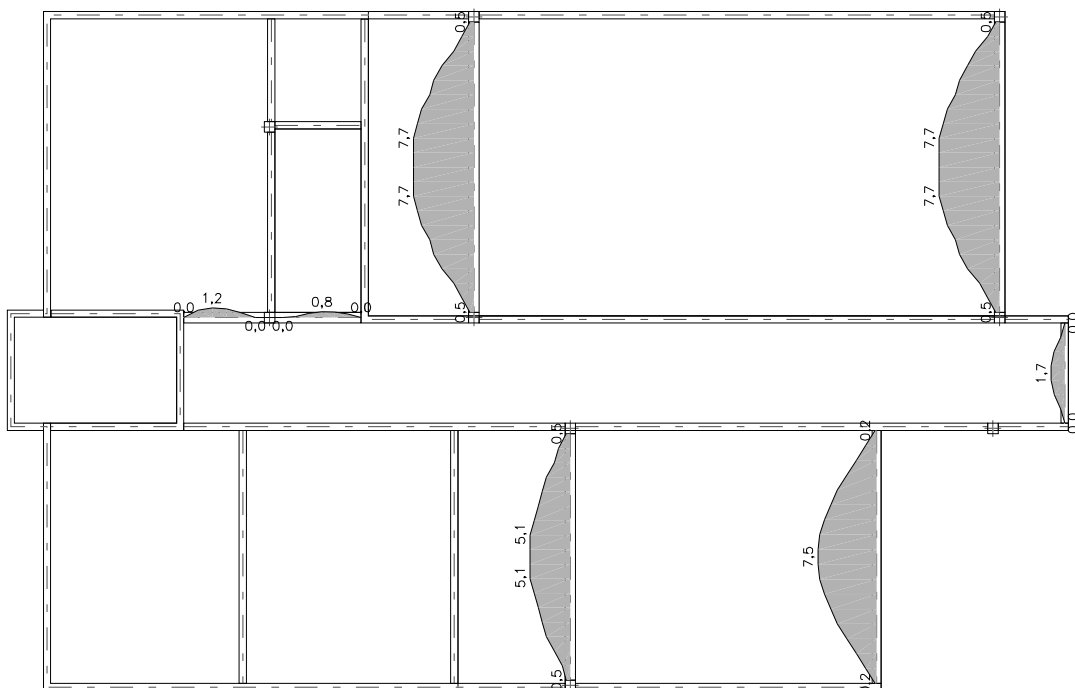
Skala rys. 1:250



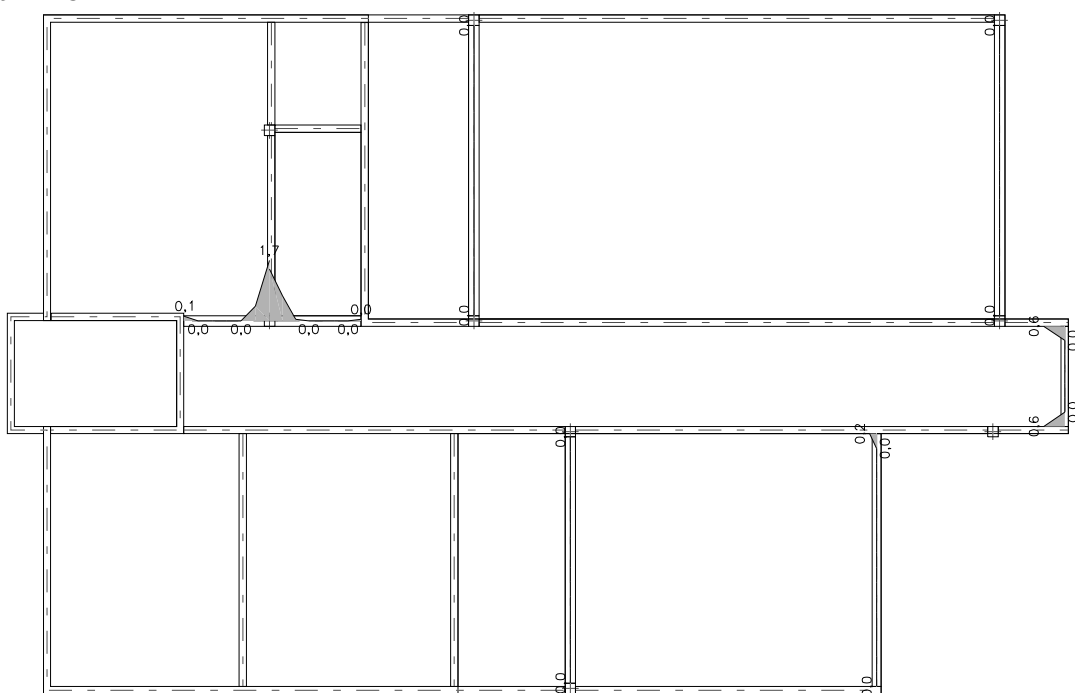
### 3.2. Zbrojenie obliczone w żebrach - wykresy

Zbrojenie dolne [cm2]

Skala rys. 1:250

Zbrojenie górne [cm<sup>2</sup>]

Skala rys. 1:250

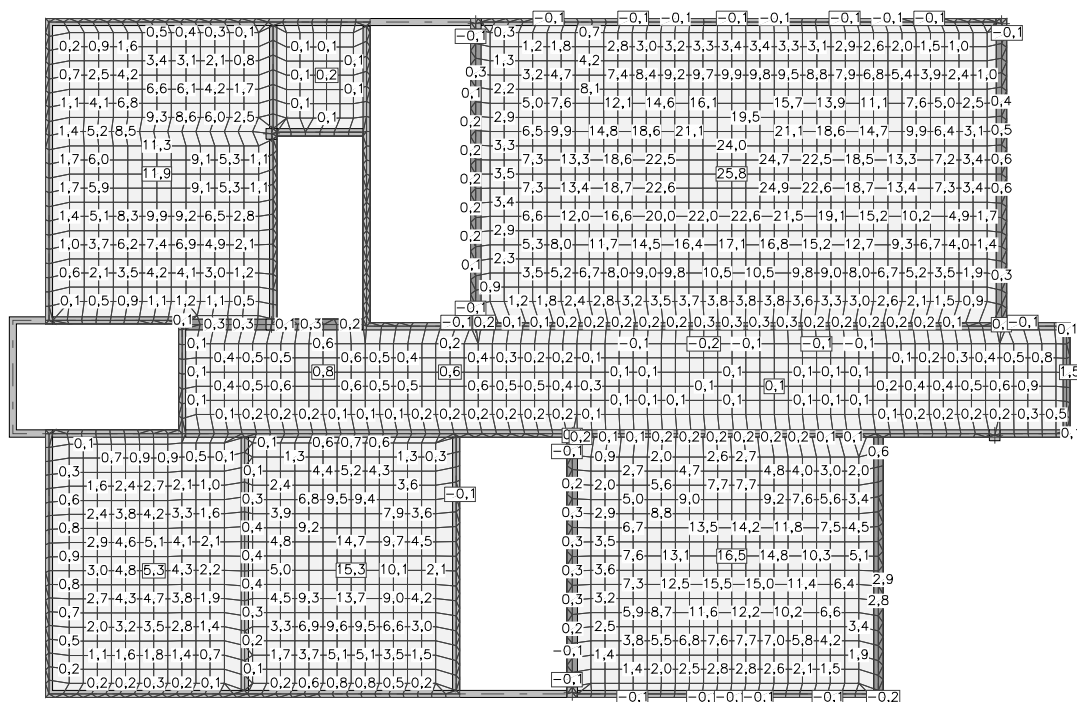


PROJEKT KONSTRUKCJI

## 4. Analiza stanu granicznego użytkowości (wg PN-B-03264:2002)

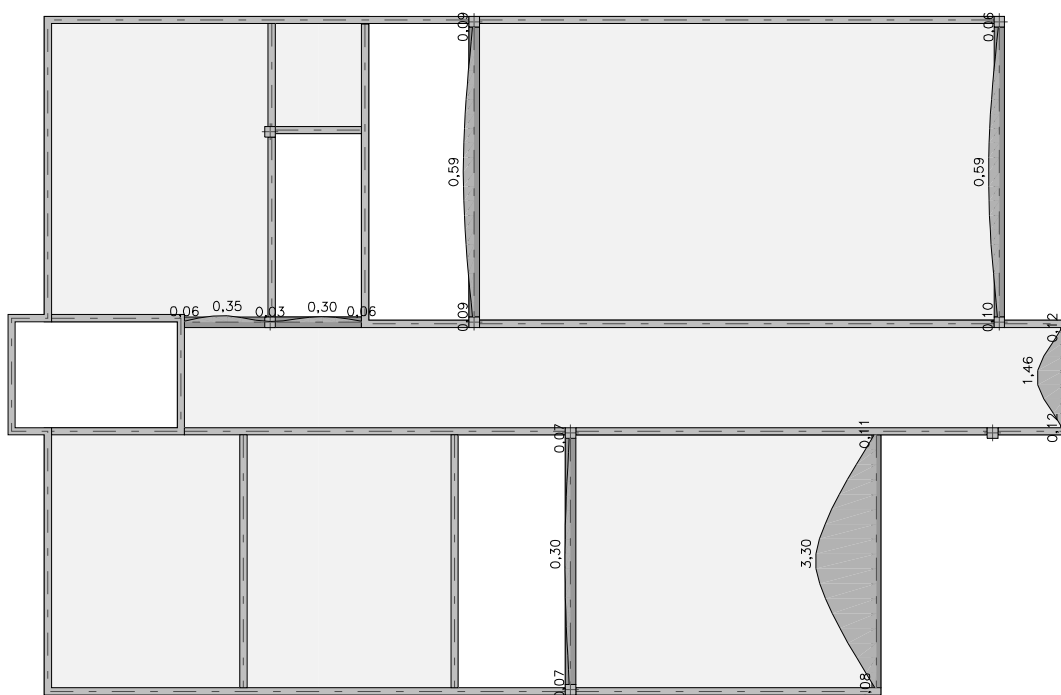
### 4.1. Płyty - SGU - przemieszczenia w


[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B, C, D, E) Skala rys. 1:250



### 4.2. Żebra - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B, C, D, E) Skala rys. 1:250



	Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi oraz drogą pożarową przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta	STRONA 28
	PROJEKT KONSTRUKCJI	

## B. STROP NAD PARTEREM

### 1. Dane konstrukcji

#### 1.1. Dane płyt

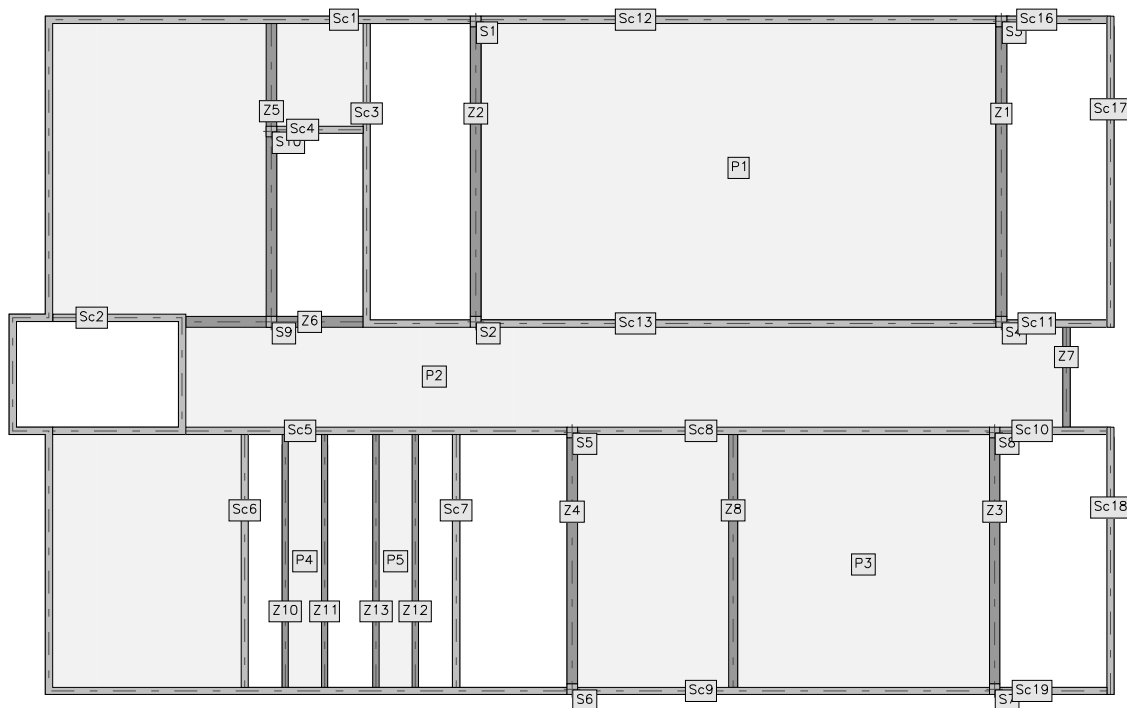
Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	300mm	182,44m <sup>2</sup>	-0,15m	B37
2	200mm	333,58m <sup>2</sup>	-0,10m	B37
3	240mm	79,29m <sup>2</sup>	+0,58m	B37
4	100mm	12,54m <sup>2</sup>	-0,05m	B37
5	100mm	12,54m <sup>2</sup>	-0,05m	B37

#### 1.2. Dane żeber

Symbol	Przekrój	Szer. wsp. $b_{eff}$	Całk. długość	Poziom osi oboj.	Materiał
1	3600x350mm	0,00m	9,59m	+1,50m	B37
2	3600x350mm	0,00m	9,59m	+1,50m	B37
3	3500x350mm	0,00m	8,14m	+1,45m	B37
4	3600x350mm	0,00m	8,14m	+1,50m	B37
5	350x350mm	0,00m	9,70m	-0,17m	B37
6	350x350mm	0,00m	5,86m	-0,17m	B37
7	450x240mm	0,00m	3,31m	-0,23m	B37
8	1150x300mm	0,00m	8,36m	+0,27m	B37
10	400x200mm	0,00m	8,36m	-0,20m	B37
11	400x200mm	0,00m	8,36m	-0,20m	B37
12	400x200mm	0,00m	8,36m	-0,20m	B37
13	400x200mm	0,00m	8,36m	-0,20m	B37

## PROJEKT KONSTRUKCJI

### 1.3. Model konstrukcyjny



### 1.4. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	$\Psi_d$
c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1	1
A	Stałe	stałe		1,2	1	1
B	U1	zmienne	1	1,3		1
C	U2	zmienne	1	1,3		1
D	U3	zmienne	1	1,3		1

### 1.5. Relacje grup obciążeń

A B C D

A

B

C

D

### 1.6. Lista obciążeń

Lp.	Grupa	Rodzaj	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	Wartość obc.	Współrzedne
1	A	nóż	1,2	1	21,5kN/m	(38,73; 17,17)

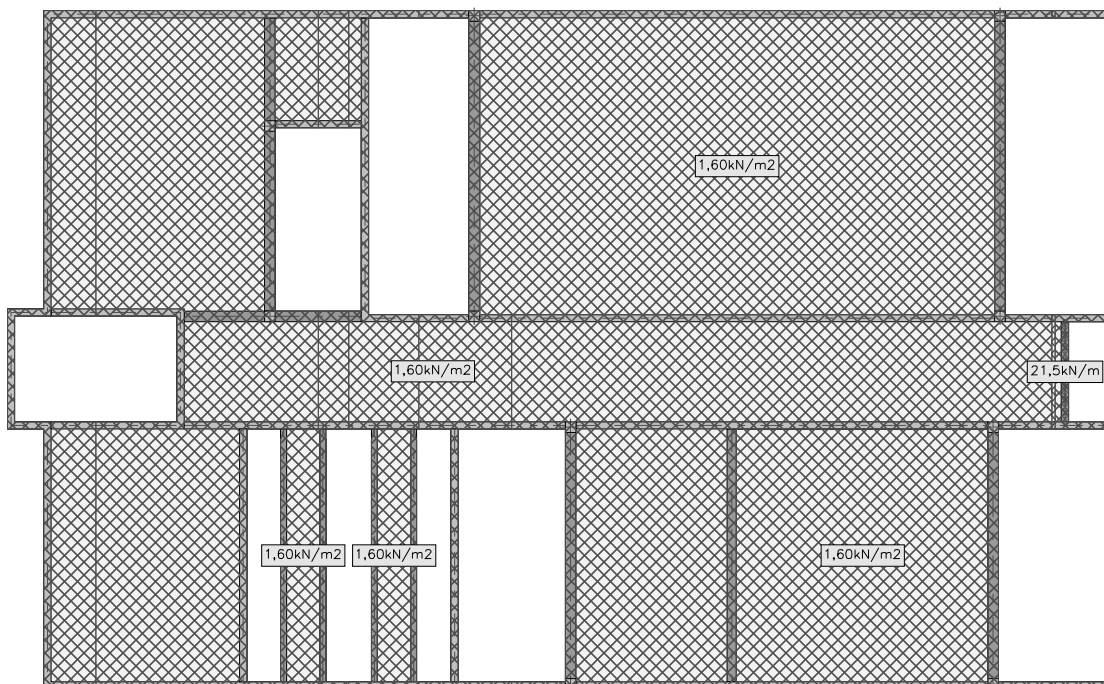


PROJEKT KONSTRUKCJI

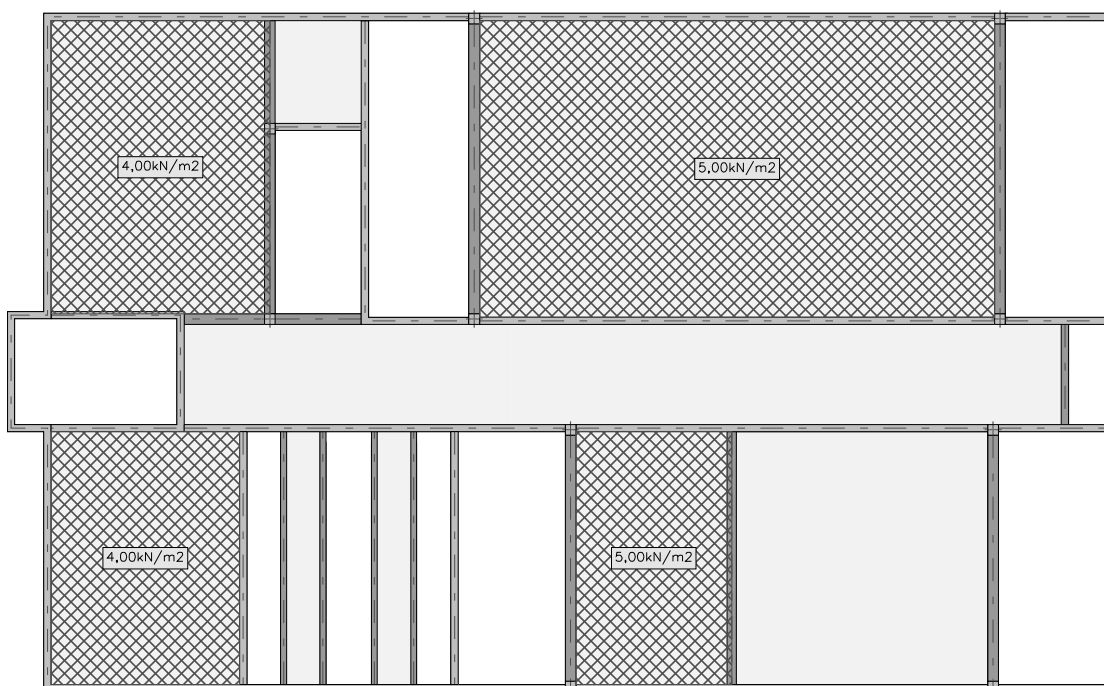
					21,5kN/m	(38,73; 13,86)
2	A	cała płyta	1,2	1	1,60kN/m <sup>2</sup>	płyta "5"
3	A	cała płyta	1,2	1	1,60kN/m <sup>2</sup>	płyta "4"
4	A	cała płyta	1,2	1	1,60kN/m <sup>2</sup>	płyta "1"
5	A	cała płyta	1,2	1	1,60kN/m <sup>2</sup>	płyta "2"
6	A	cała płyta	1,2	1	1,60kN/m <sup>2</sup>	płyta "3"
7	B	pole	1,3	1	5,00kN/m <sup>2</sup>	(19,38; 27,22)
					5,00kN/m <sup>2</sup>	(19,38; 17,41)
					5,00kN/m <sup>2</sup>	(36,41; 17,41)
					5,00kN/m <sup>2</sup>	(36,41; 27,22)
8	B	pole	1,3	1	5,00kN/m <sup>2</sup>	(22,57; 13,62)
					5,00kN/m <sup>2</sup>	(22,57; 5,26)
					5,00kN/m <sup>2</sup>	(27,72; 5,26)
					5,00kN/m <sup>2</sup>	(27,72; 13,62)
9	B	pole	1,3	1	4,00kN/m <sup>2</sup>	(5,21; 13,62)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(5,21; 5,26)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(11,44; 5,26)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(11,44; 13,62)
10	B	pole	1,3	1	4,00kN/m <sup>2</sup>	(5,21; 27,22)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(5,21; 17,52)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(12,45; 17,52)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(12,45; 27,22)
11	C	pole	1,3	1	4,00kN/m <sup>2</sup>	(15,80; 13,62)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(15,80; 5,26)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(17,30; 5,26)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(17,32; 13,62)
12	C	pole	1,3	1	4,00kN/m <sup>2</sup>	(12,80; 13,62)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(12,80; 5,26)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(14,30; 5,26)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(14,32; 13,62)
13	C	pole	1,3	1	4,00kN/m <sup>2</sup>	(12,45; 27,22)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(12,45; 23,82)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(15,47; 23,82)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(15,47; 27,22)
14	C	pole	1,3	1	5,00kN/m <sup>2</sup>	(27,72; 13,62)
					5,00kN/m <sup>2</sup>	(27,72; 5,26)
					5,00kN/m <sup>2</sup>	(36,19; 5,26)
					5,00kN/m <sup>2</sup>	(36,19; 13,62)
15	D	pole	1,3	1	4,00kN/m <sup>2</sup>	(9,61; 17,17)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(9,61; 13,86)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(38,61; 13,86)
					4,00kN/m <sup>2</sup>	(38,61; 17,17)

## 1.7. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

### Grupa A

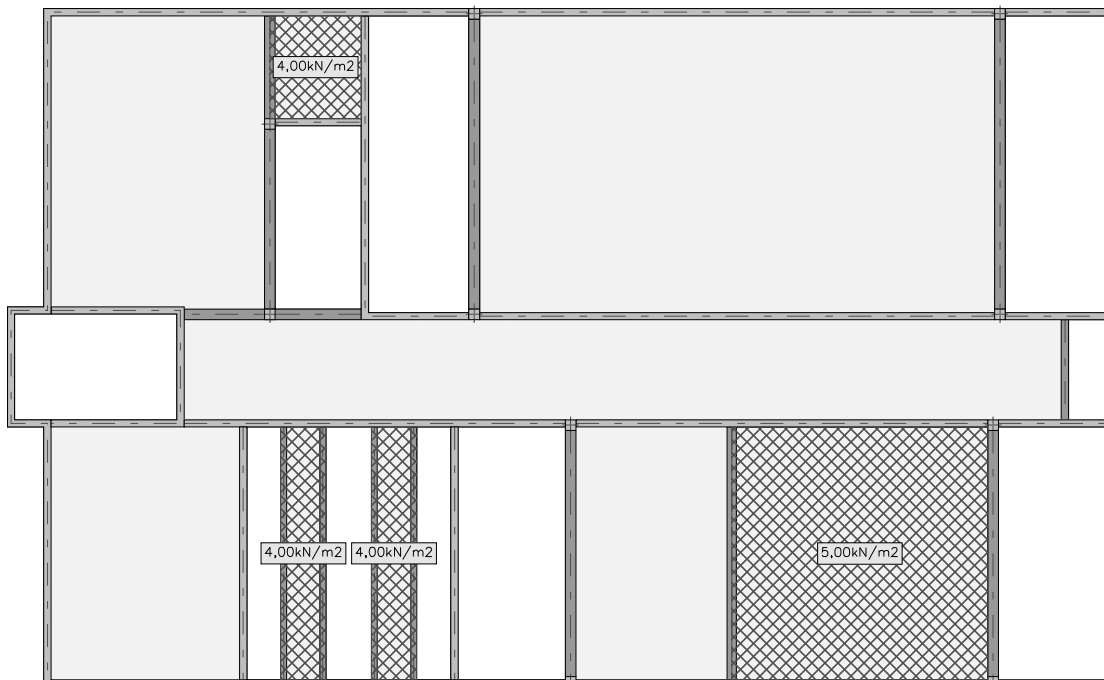


### Grupa B

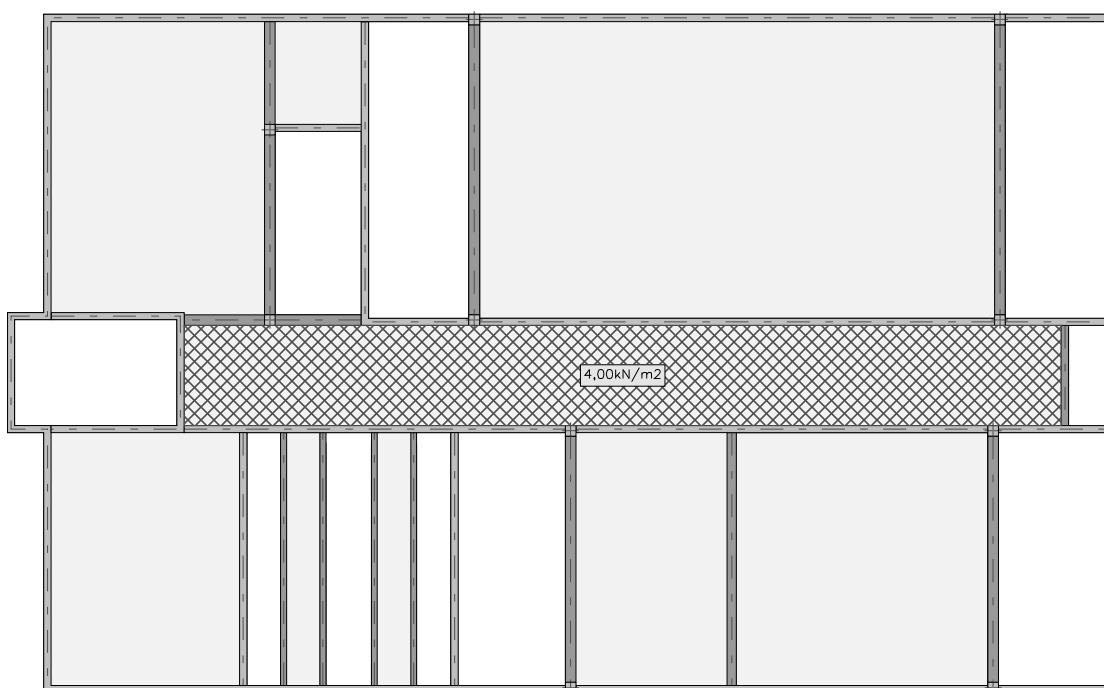


PROJEKT KONSTRUKCJI

**Grupa C**



**Grupa D**

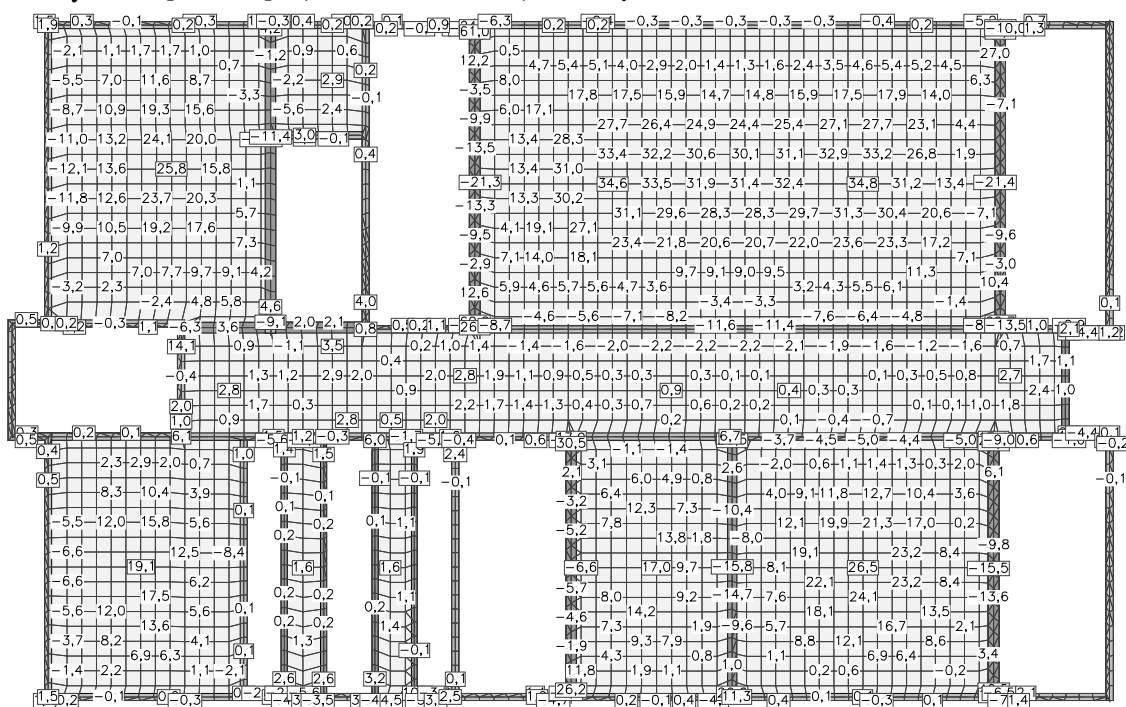


PROJEKT KONSTRUKCJI

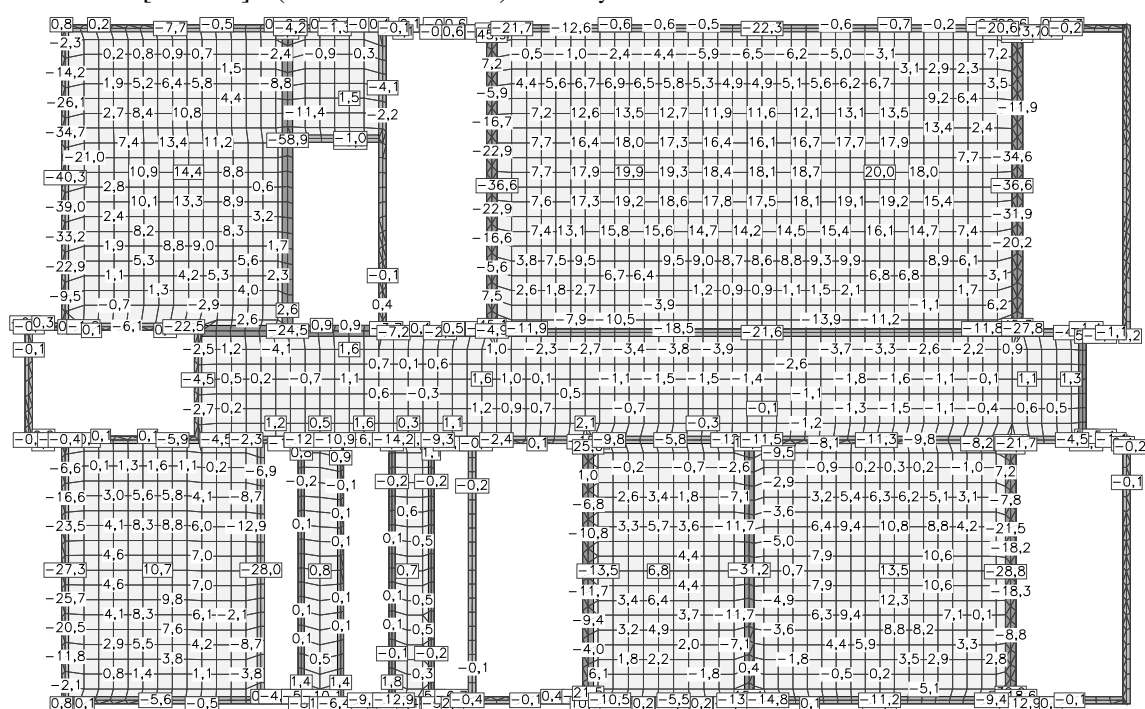
## 2. Analiza

### 2.1. Płyty - momenty zginające $M_x$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



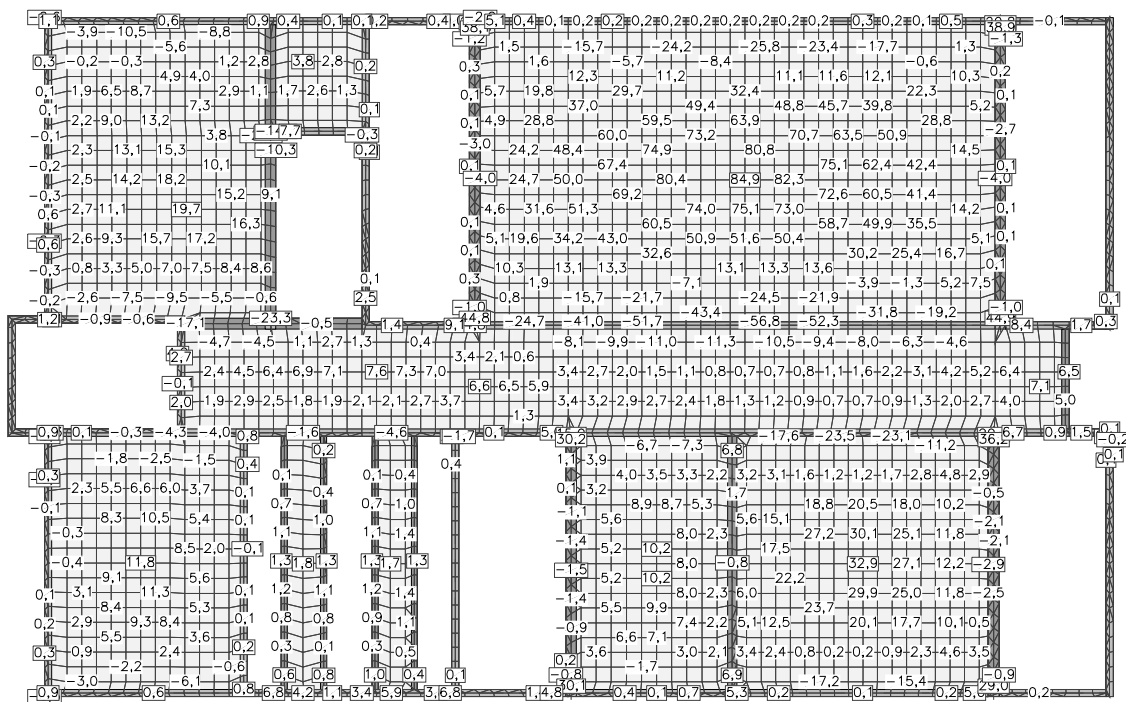
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



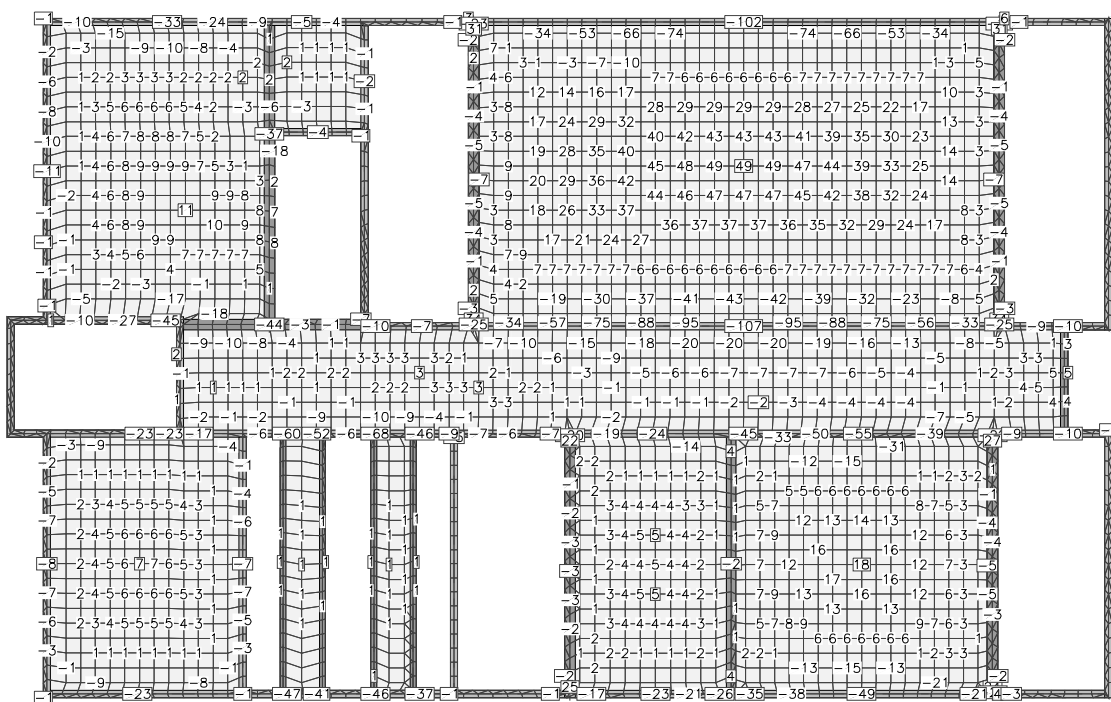
PROJEKT KONSTRUKCJI

## 2.2. Płyty - momenty zginające $M_y$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



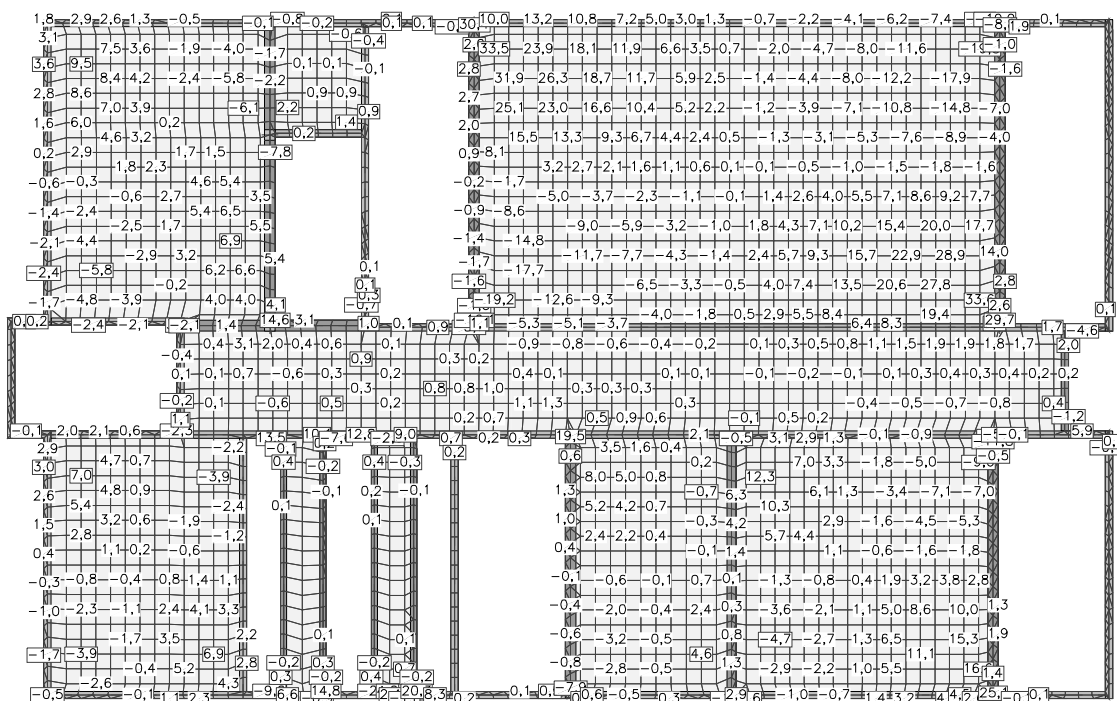
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



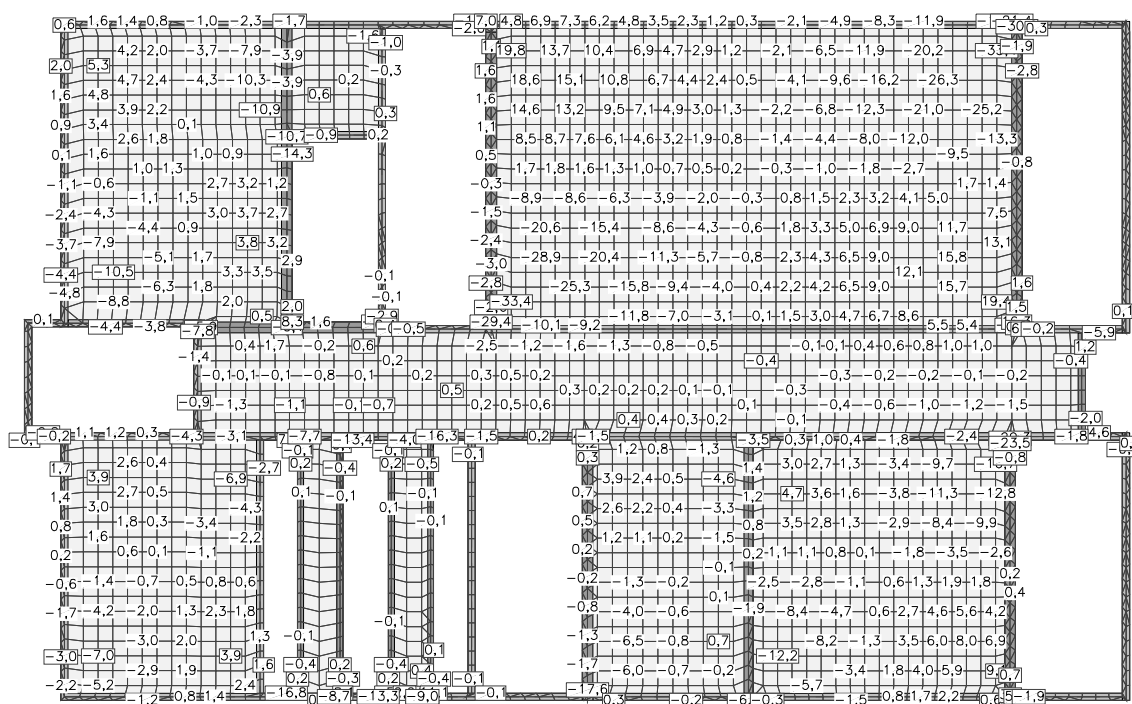
PROJEKT KONSTRUKCJI

### 2.3. Płyty - momenty skręcające $M_{xy}$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250

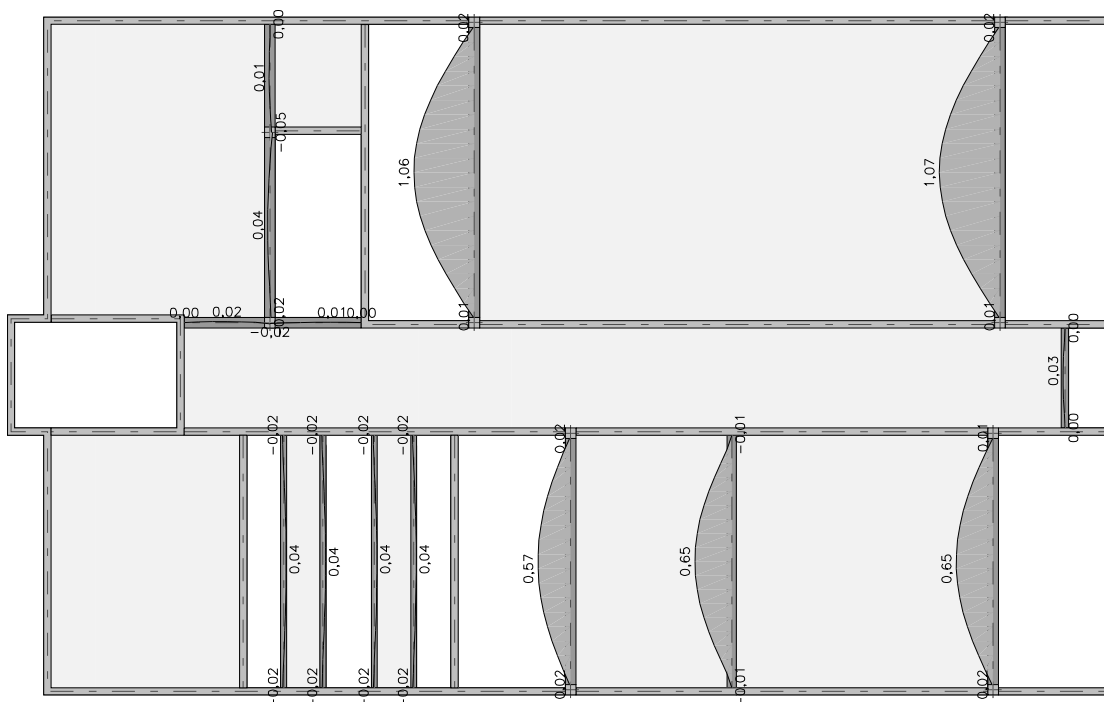


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250

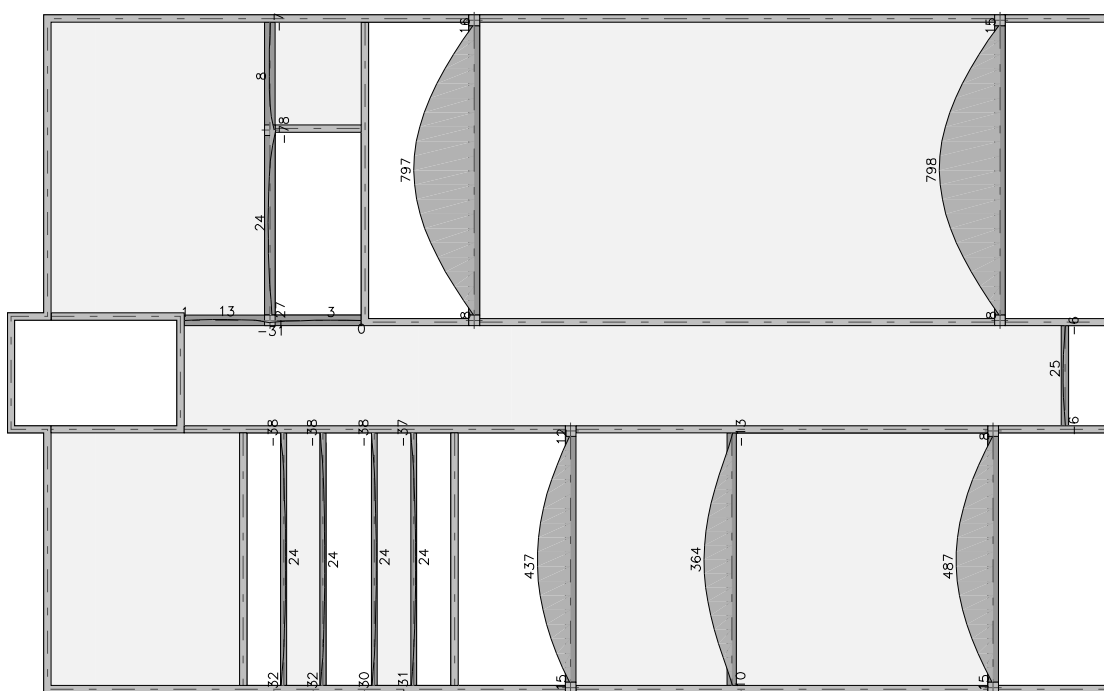


## 2.4. Żebra - momenty zginające M

Wartości maksymalne [1000\*kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



Wartości minimalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



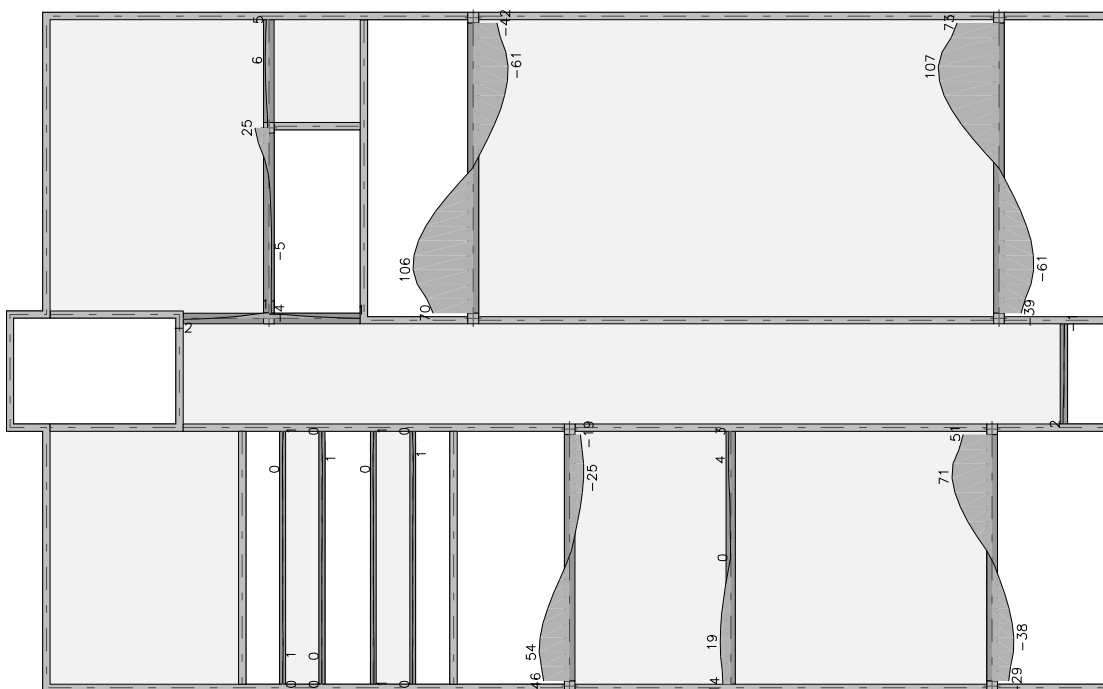




PROJEKT KONSTRUKCJI

## 2.6. Żebra - momenty skręcające $M_s$

Wartości maksymalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



Wartości minimalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250

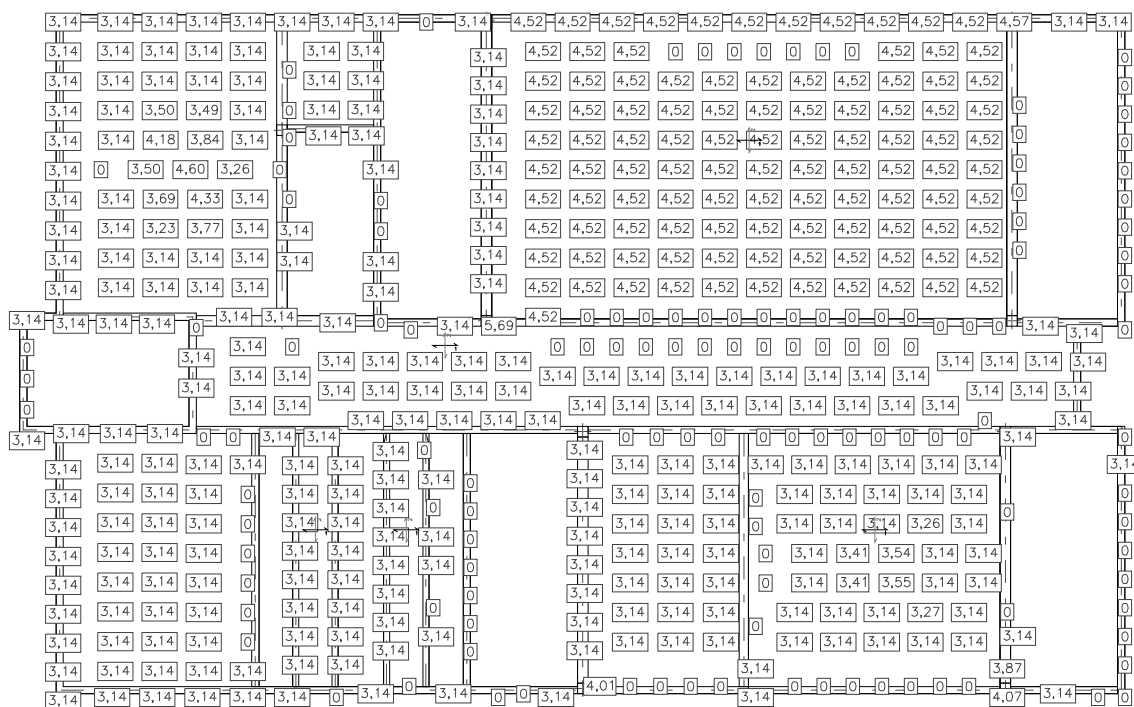


### 3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

#### 3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

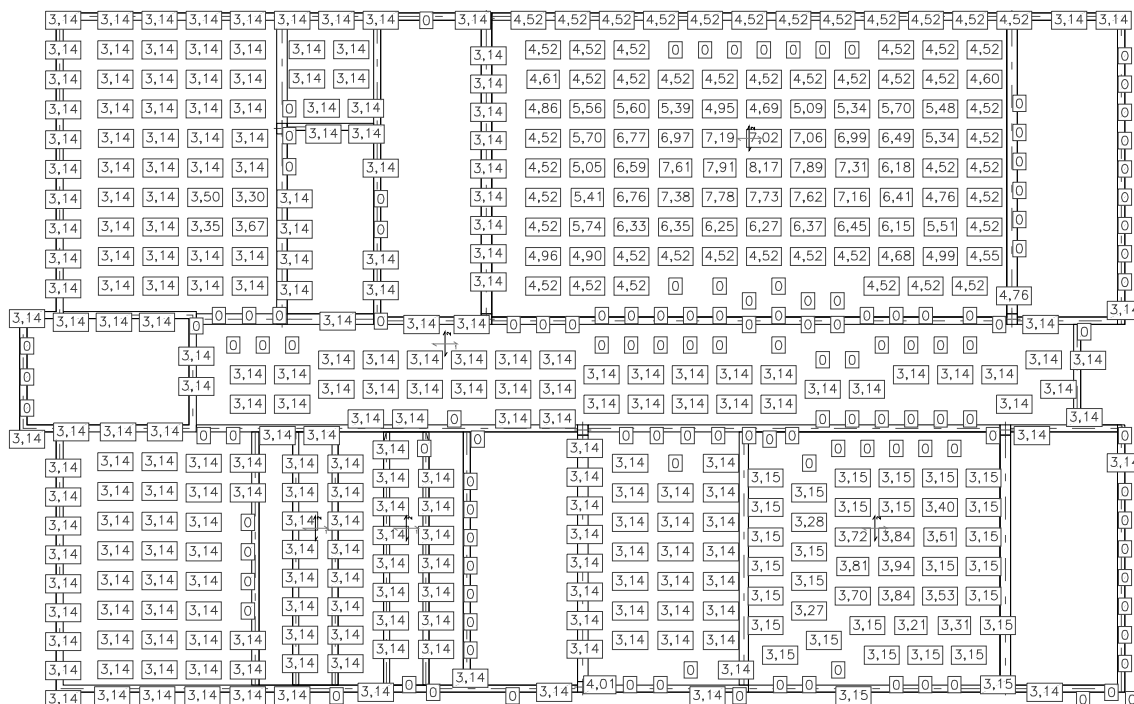
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [cm<sup>2</sup>/mb]

Skala rys. 1:250



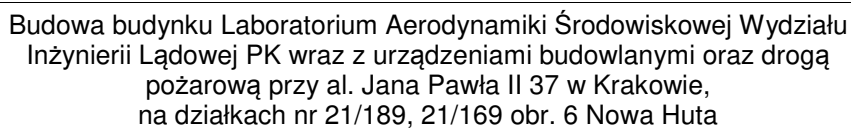
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [cm<sup>2</sup>/mb]

Skala rys. 1:250

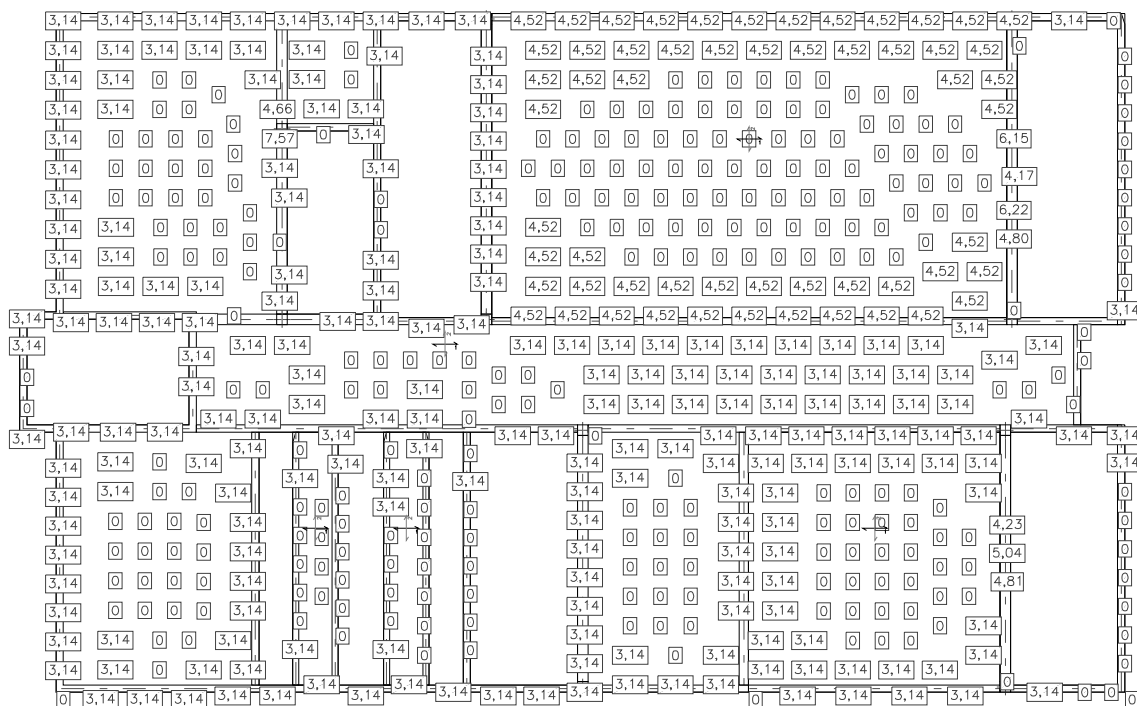


Zbrojenie górne - kierunek 1 [cm<sup>2</sup>/mb]

Skala rys. 1:250

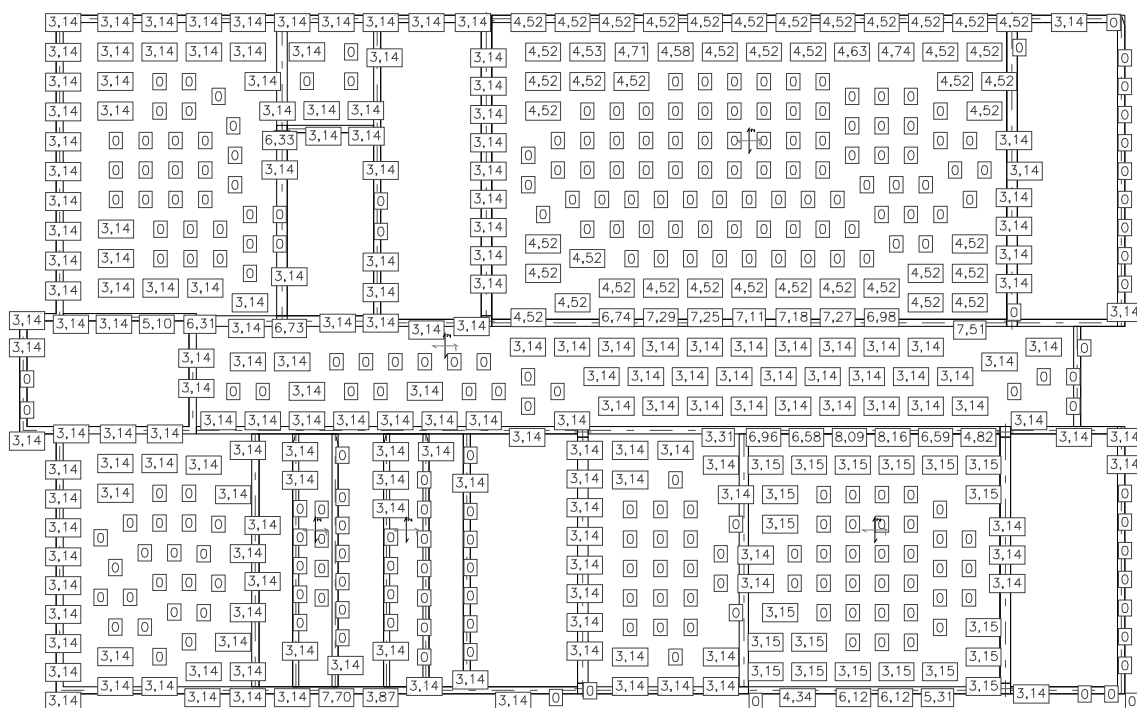


## PROJEKT KONSTRUKCJI



Zbrojenie górne - kierunek 2 [cm2/mb]

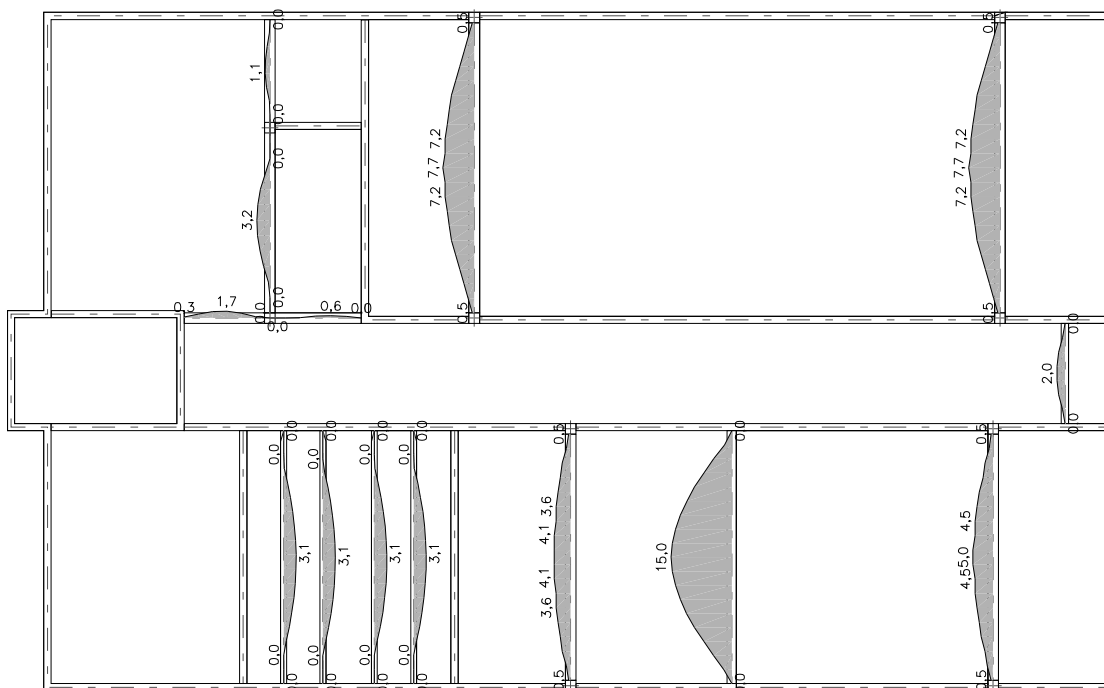
Skala rys. 1:250



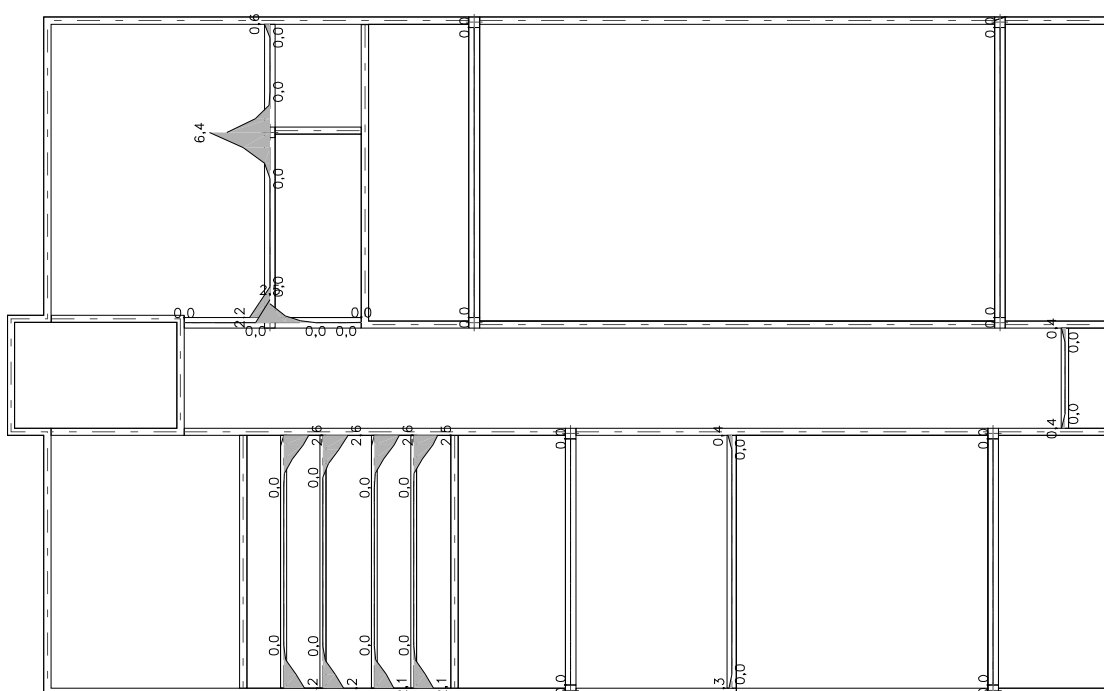
### 3.2. Zbrojenie obliczone w żebrach - wykresy

Zbrojenie dolne [cm2]

Skala rys. 1:250

Zbrojenie górne [cm<sup>2</sup>]

Skala rys. 1:250

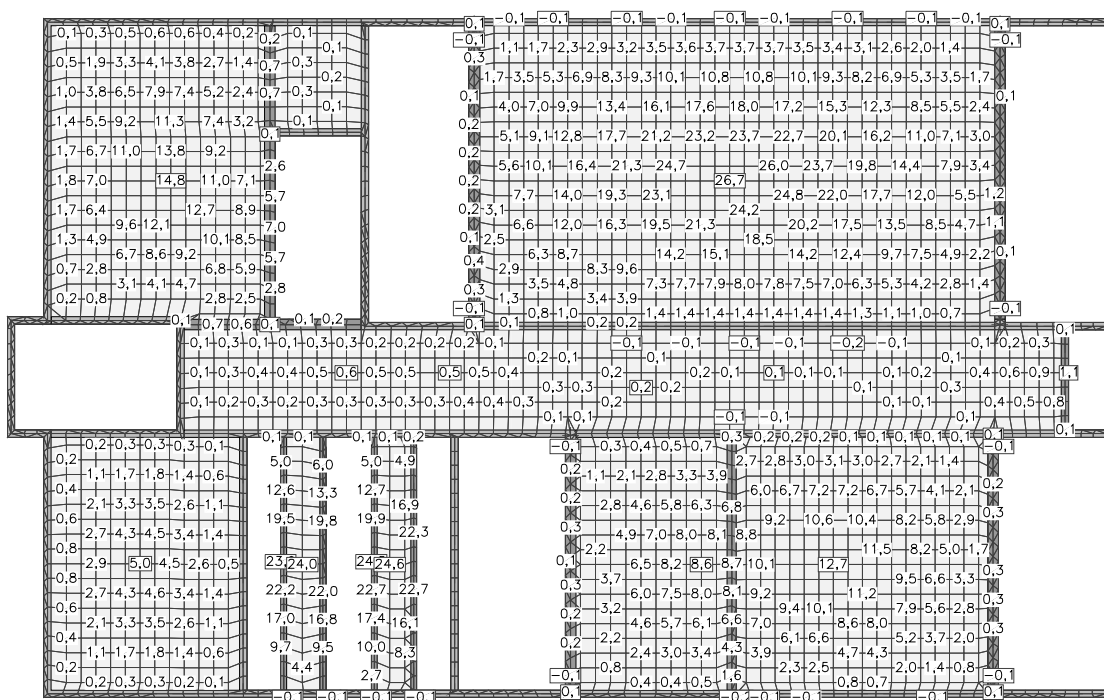


PROJEKT KONSTRUKCJI

## 4. Analiza stanu granicznego użytkowności (wg PN-B-03264:2002)

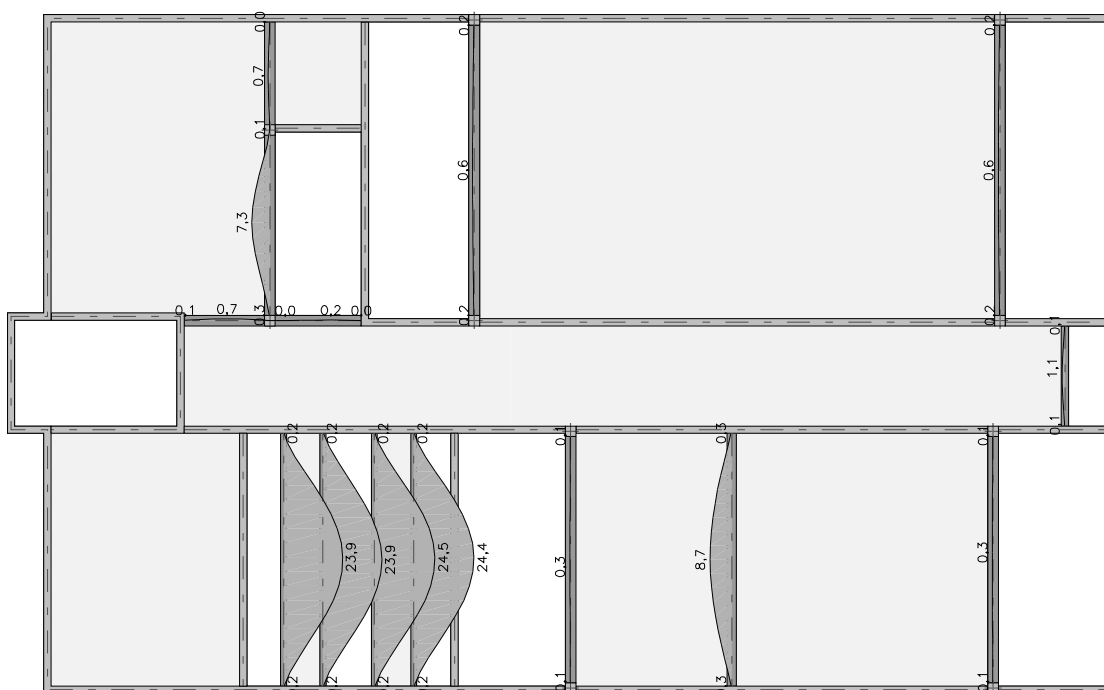
### 4.1. Płyty - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: B, C, D, c.własny, A) Skala rys. 1:250



### 4.2. Żebra - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: B, C, D, c.własny, A) Skala rys. 1:250



## C. STROPODACH

### 1. Dane konstrukcji

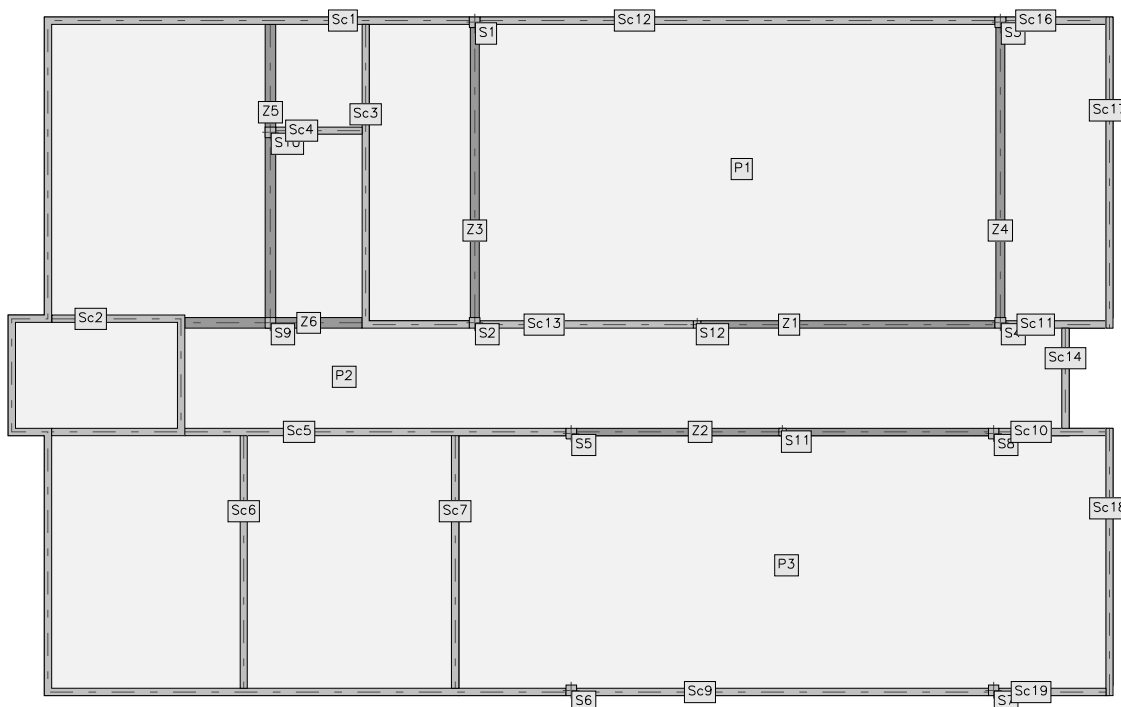
#### 1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	300mm	255,60m <sup>2</sup>	-0,15m	B37
2	200mm	359,02m <sup>2</sup>	-0,10m	B37
3	240mm	193,42m <sup>2</sup>	+0,58m	B37

#### 1.2. Dane żebra


Symbol	Przekrój	Szer. wsp. $b_{eff}$	Całk. długość	Poziom osi oboj.	Materiał
1	1200x240mm	0,00m	9,73m	-0,60m	B37
2	1200x240mm	0,00m	13,62m	-0,60m	B37
3	1200x300mm	0,00m	9,59m	-0,60m	B37
4	1200x300mm	0,00m	9,59m	-0,60m	B37
5	350x350mm	0,00m	9,70m	-0,17m	B37
6	350x350mm	0,00m	5,86m	-0,17m	B37

#### 1.3. Model konstrukcyjny



#### 1.4. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	$\psi_d$
--------	-------	--------	-----------	---------------	---------------	----------

	Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi oraz drogą pożarową przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta	STRONA 44
	PROJEKT KONSTRUKCJI	

c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1	1
A	Stałe	stałe		1,2	1	1
B	U1	zmiennie	1	1,5		1
C	U2	zmiennie	1	1,5		1
D	U3	zmiennie	1	1,3		1

### 1.5. Relacje grup obciążeń

**A B C D**

**A**

**B**

**C**

**D**

### 1.6. Lista obciążeń

Lp.	Grupa	Rodzaj	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	cała płyta	1,2	1	1,10kN/m2	płyta "2"
2	A	cała płyta	1,2	1	1,10kN/m2	płyta "3"
3	A	cała płyta	1,2	1	1,10kN/m2	płyta "1"
4	B	pole	1,5	1	1,00kN/m2	(18,68; 13,62)
					1,00kN/m2	(18,68; 5,26)
					1,00kN/m2	(40,08; 5,26)
					1,00kN/m2	(40,08; 13,62)
5	B	pole	1,5	1	1,00kN/m2	(15,71; 27,22)
					1,00kN/m2	(15,71; 17,41)
					1,00kN/m2	(40,07; 17,41)
					1,00kN/m2	(40,07; 27,22)
6	B	pole	1,5	1	1,00kN/m2	(5,21; 27,22)
					1,00kN/m2	(5,21; 17,52)
					1,00kN/m2	(12,45; 17,52)
					1,00kN/m2	(12,45; 27,22)
7	B	pole	1,5	1	1,00kN/m2	(5,21; 13,62)
					1,00kN/m2	(5,21; 5,26)
					1,00kN/m2	(11,44; 5,26)
					1,00kN/m2	(11,44; 13,62)
8	C	pole	1,5	1	1,00kN/m2	(4,01; 17,36)
					1,00kN/m2	(4,01; 13,86)
					1,00kN/m2	(9,37; 13,86)
					1,00kN/m2	(9,37; 17,36)
9	C	pole	1,5	1	1,00kN/m2	(11,68; 13,62)

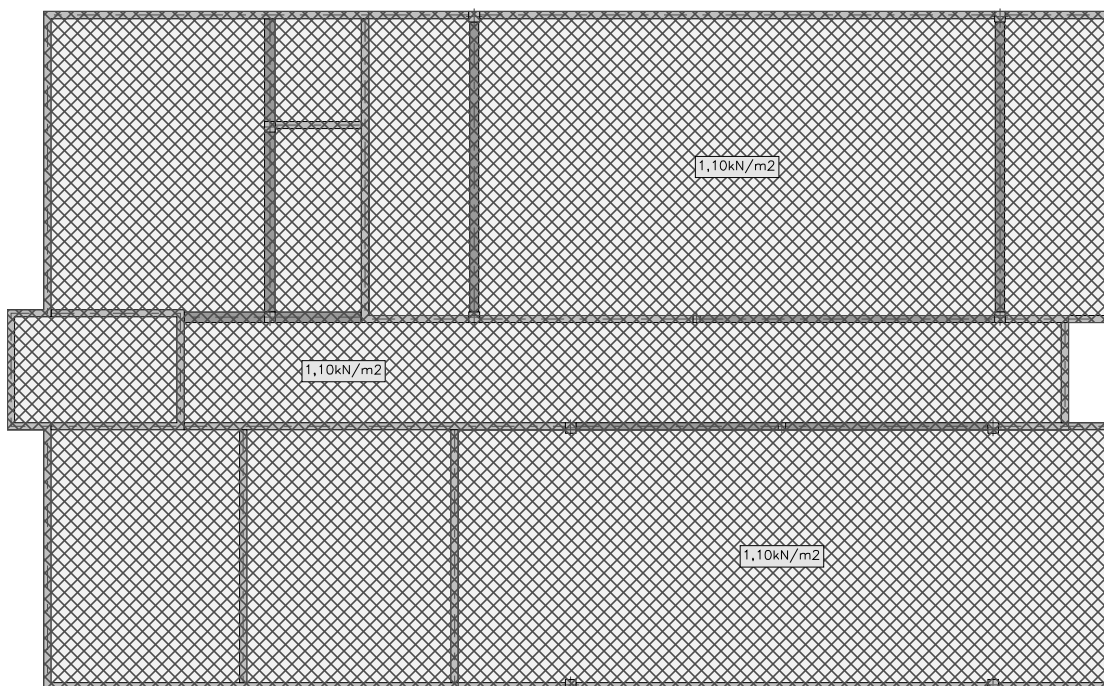


PROJEKT KONSTRUKCJI

					1,00kN/m <sup>2</sup>	(11,68; 5,26)
					1,00kN/m <sup>2</sup>	(18,44; 5,26)
					1,00kN/m <sup>2</sup>	(18,44; 13,62)
10	C	pole	1,5	1	1,00kN/m <sup>2</sup>	(12,45; 27,22)
					1,00kN/m <sup>2</sup>	(12,45; 17,35)
					1,00kN/m <sup>2</sup>	(15,47; 17,35)
					1,00kN/m <sup>2</sup>	(15,47; 27,22)
11	D	pole	1,3	1	3,00kN/m <sup>2</sup>	(9,61; 17,17)
					3,00kN/m <sup>2</sup>	(9,61; 13,86)
					3,00kN/m <sup>2</sup>	(38,61; 13,86)
					3,00kN/m <sup>2</sup>	(38,61; 17,17)

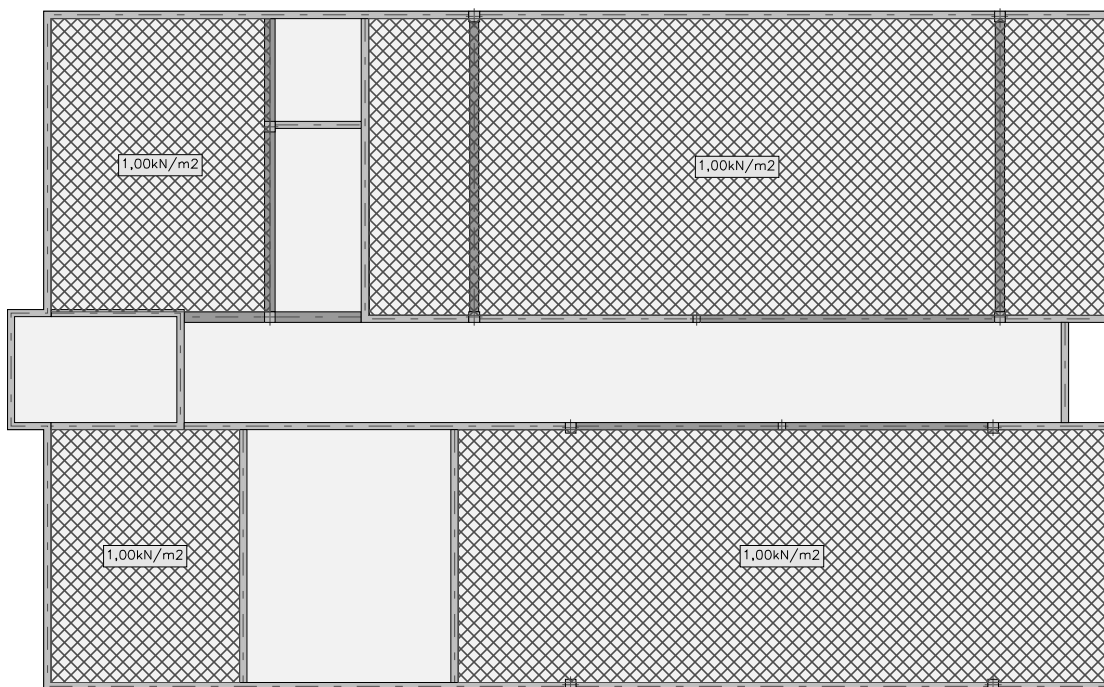
### 1.7. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

#### Grupa A

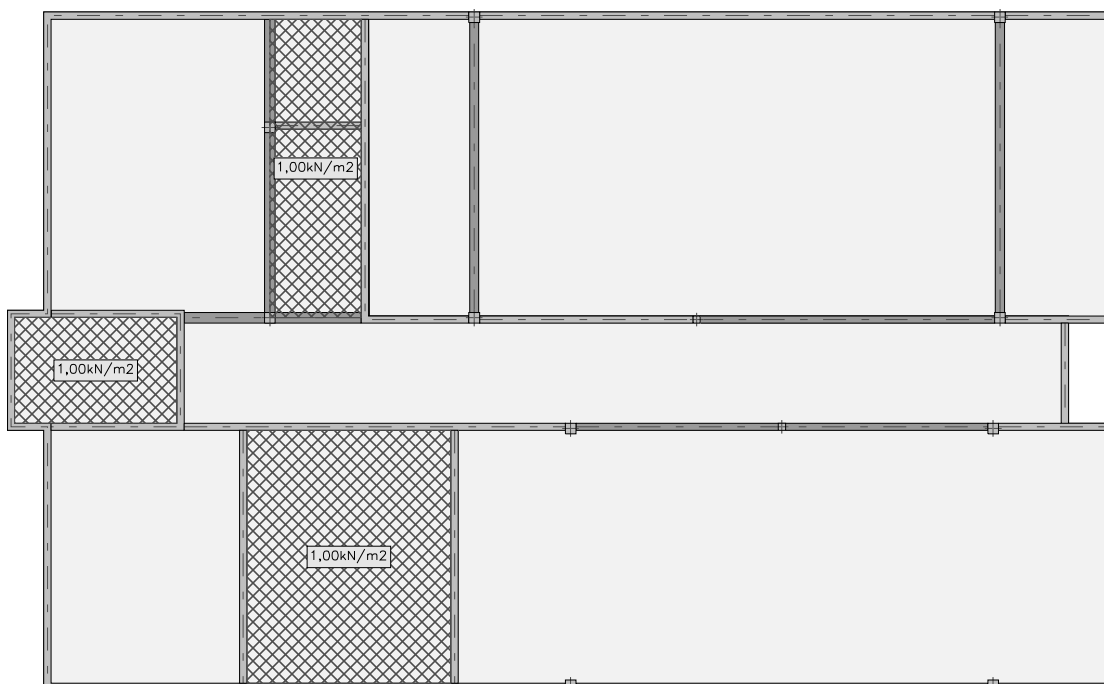


PROJEKT KONSTRUKCJI

**Grupa B**

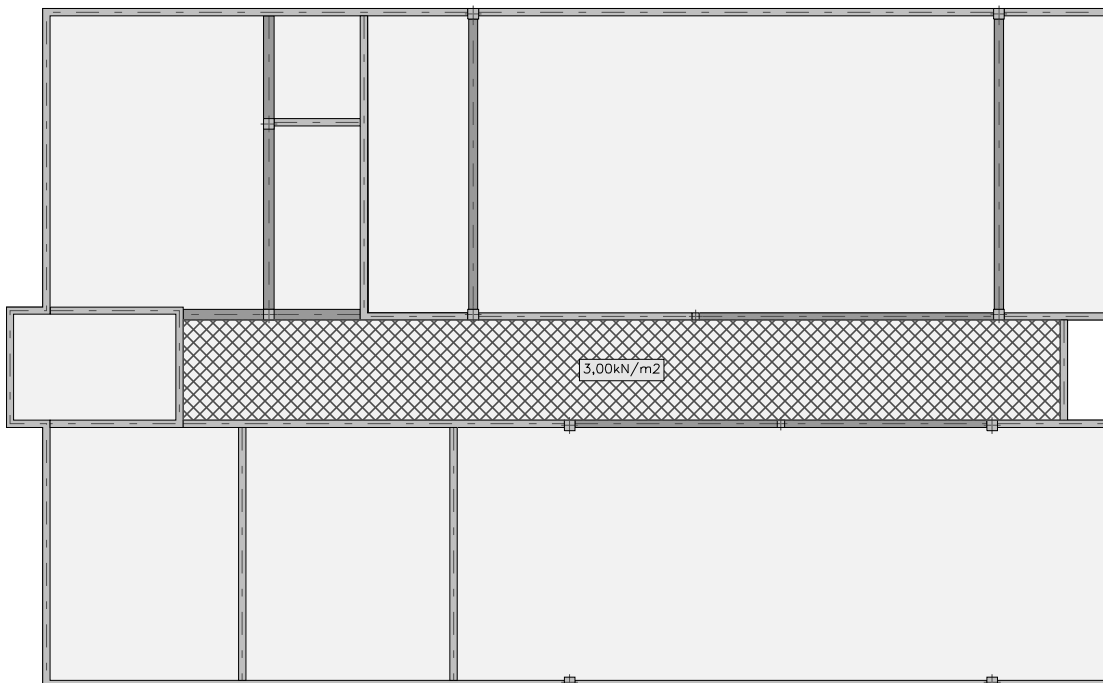


**Grupa C**



PROJEKT KONSTRUKCJI

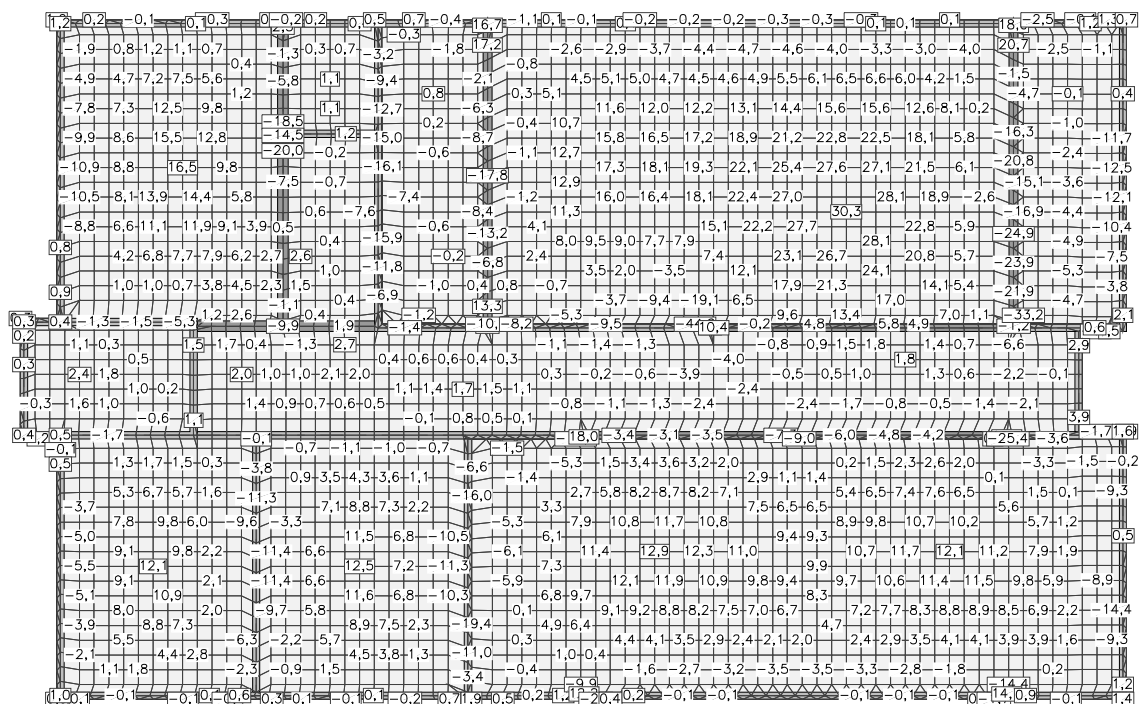
Grupa D



## 2. Analiza

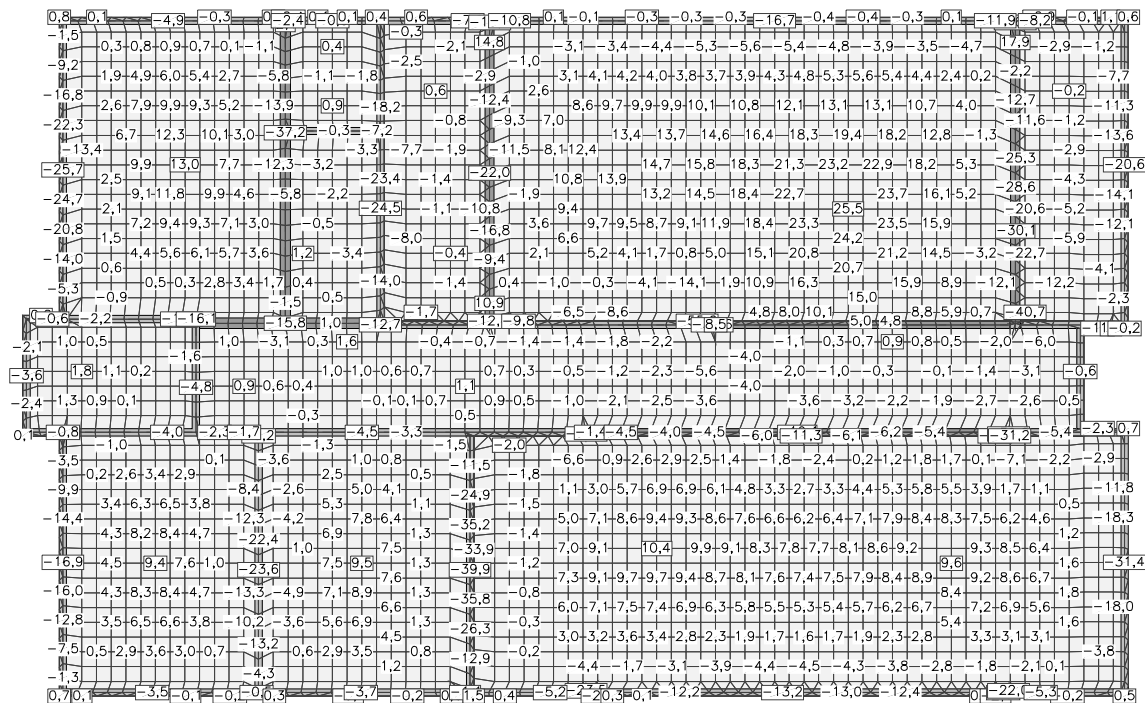
### 2.1. Płyty - momenty zginające Mx

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



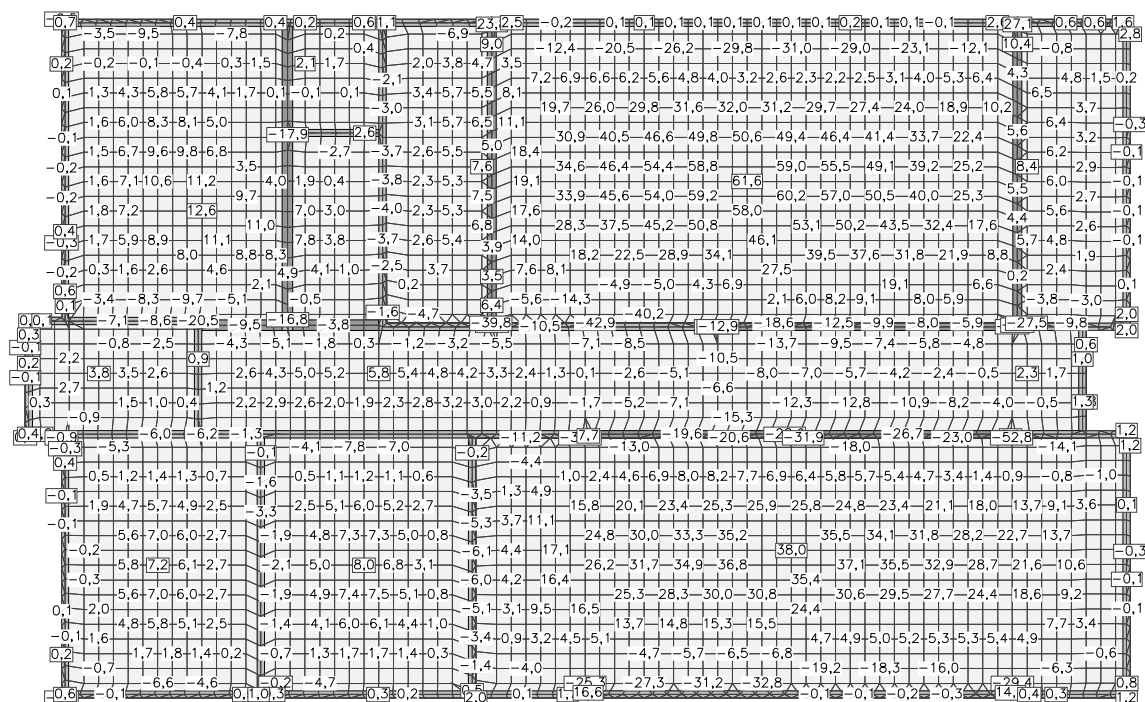
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250

PROJEKT KONSTRUKCJI



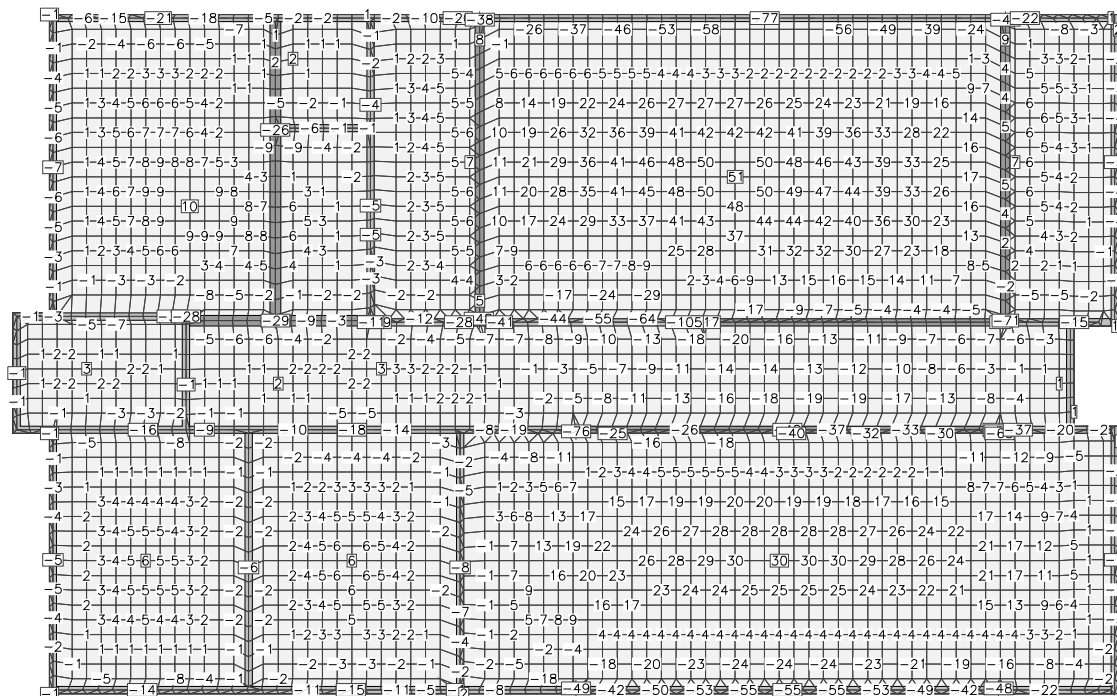
## 2.2. Płyty - momenty zginające $M_y$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



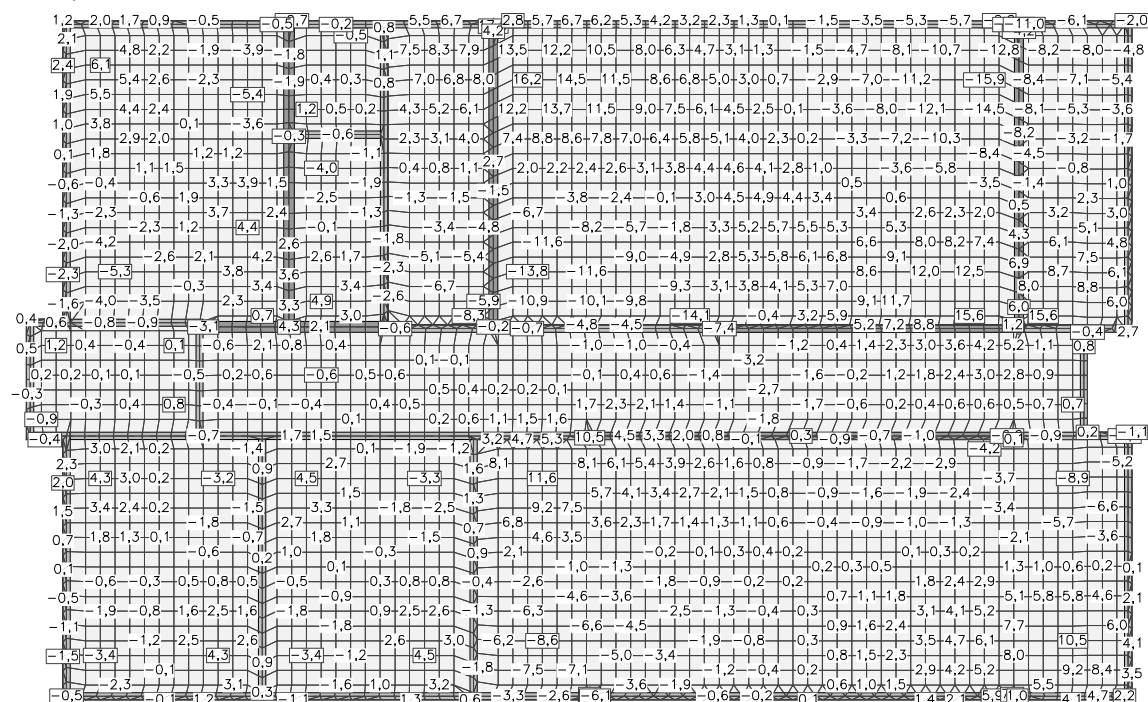
PROJEKT KONSTRUKCJI

Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



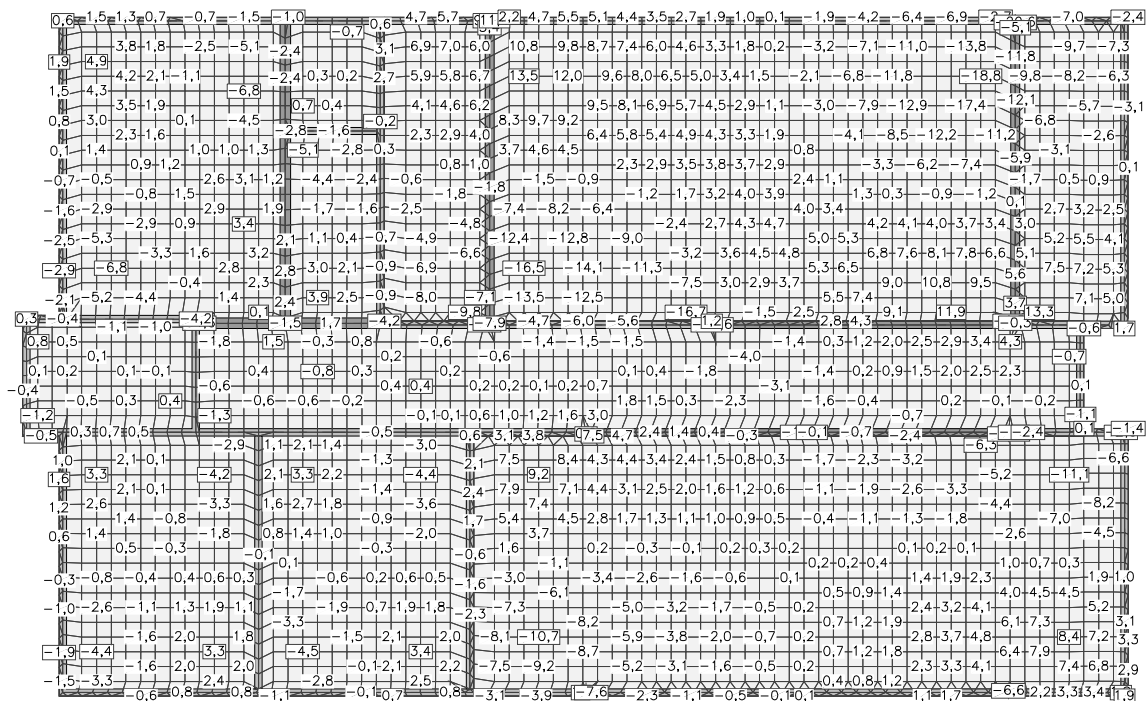
### 2.3. Płyty - momenty skręcające $M_{xy}$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



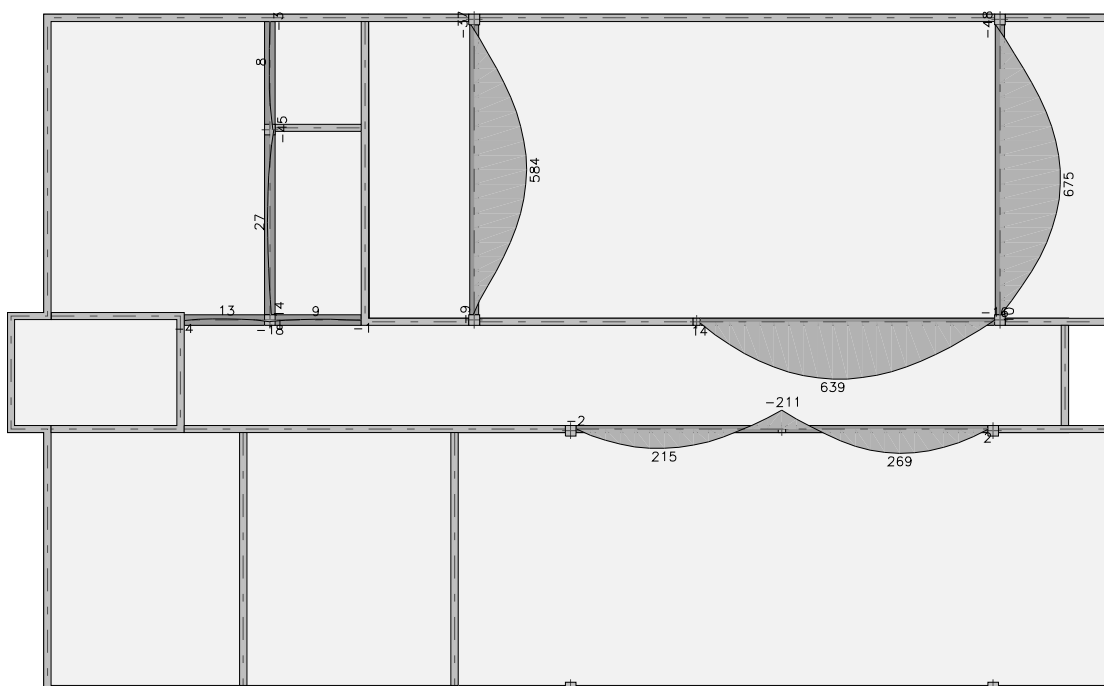
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250

## PROJEKT KONSTRUKCJI



## 2.4. Żebra - momenty zginające M

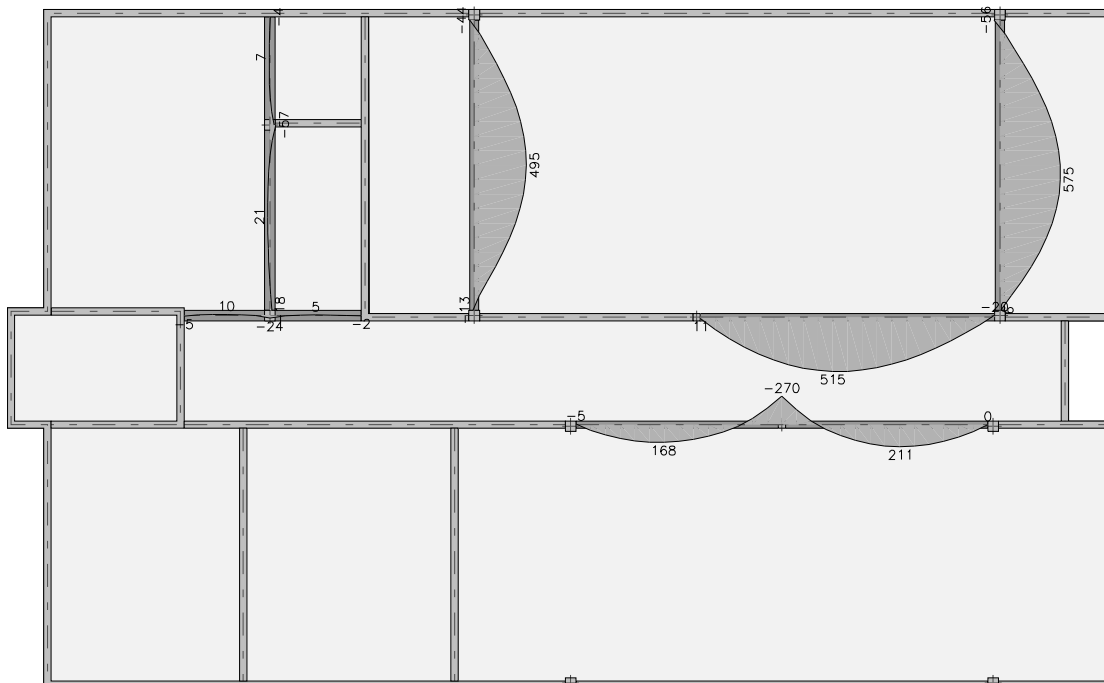
Wartości maksymalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250





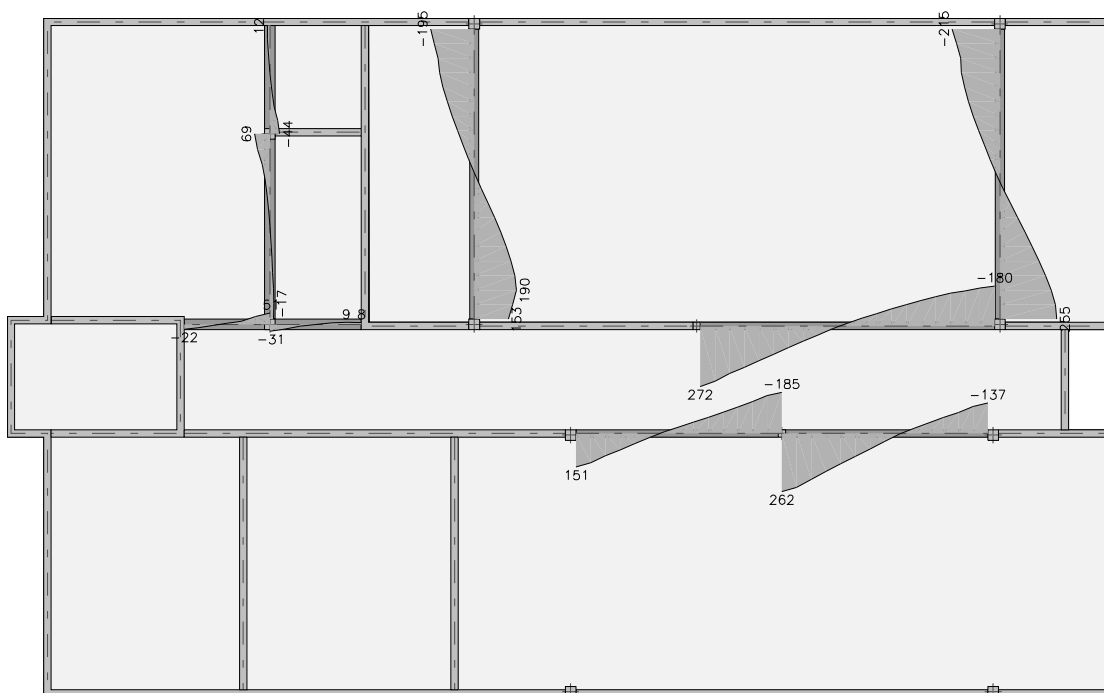
PROJEKT KONSTRUKCJI

Wartości minimalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



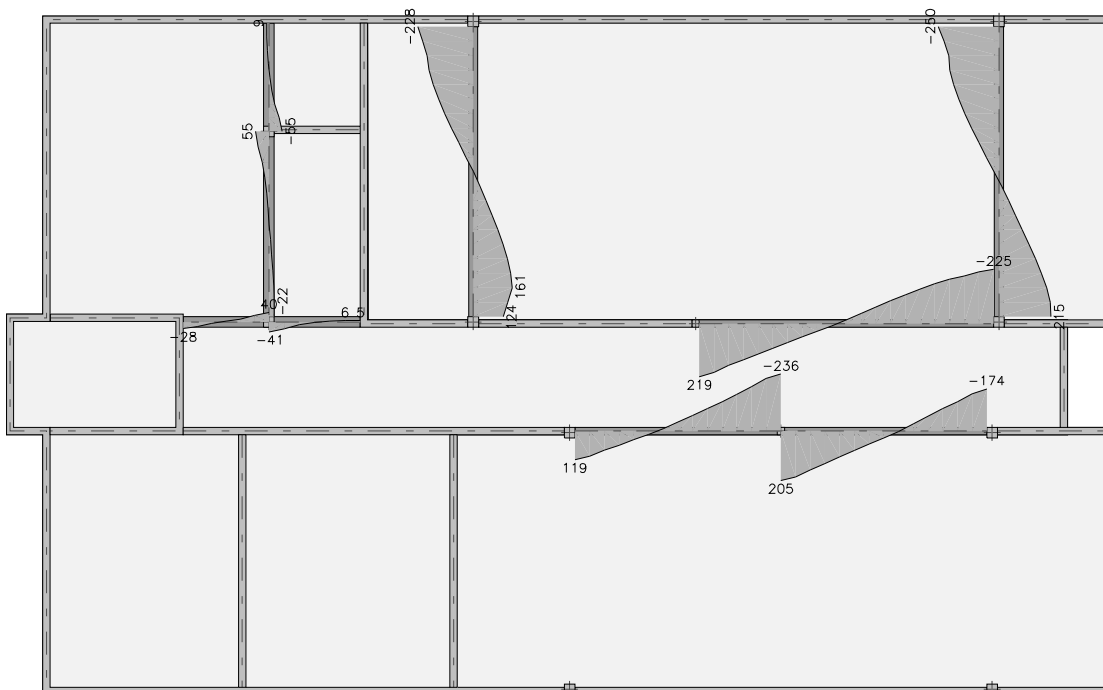
## 2.5. Żebra - siły tnące T

Wartości maksymalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250



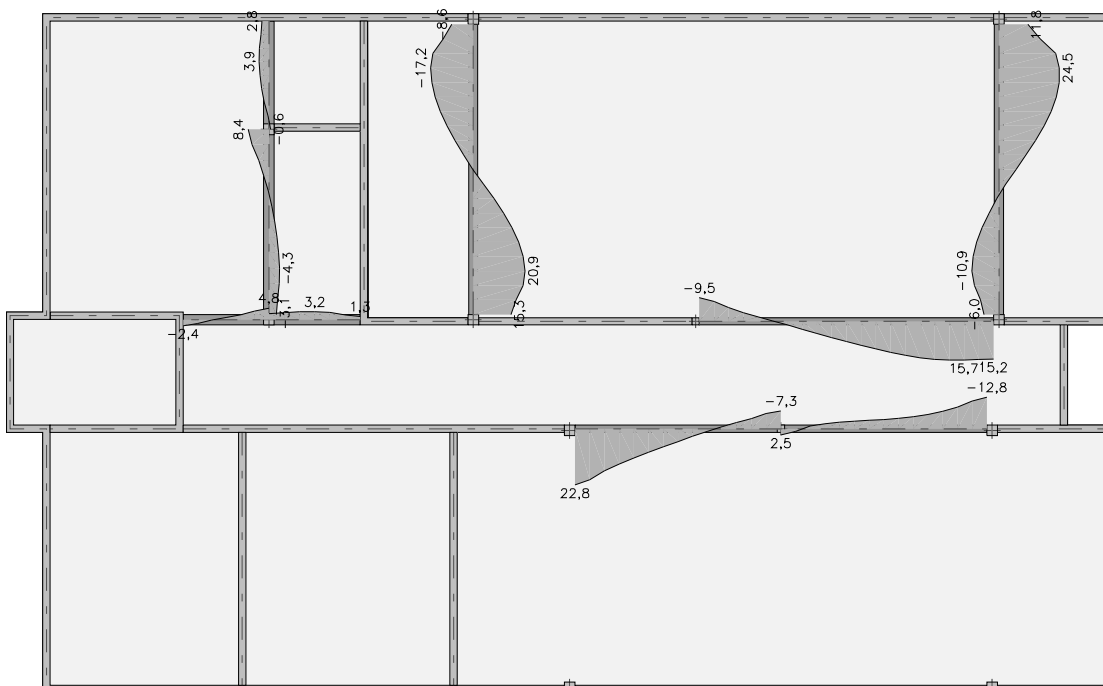
Wartości minimalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250

PROJEKT KONSTRUKCJI



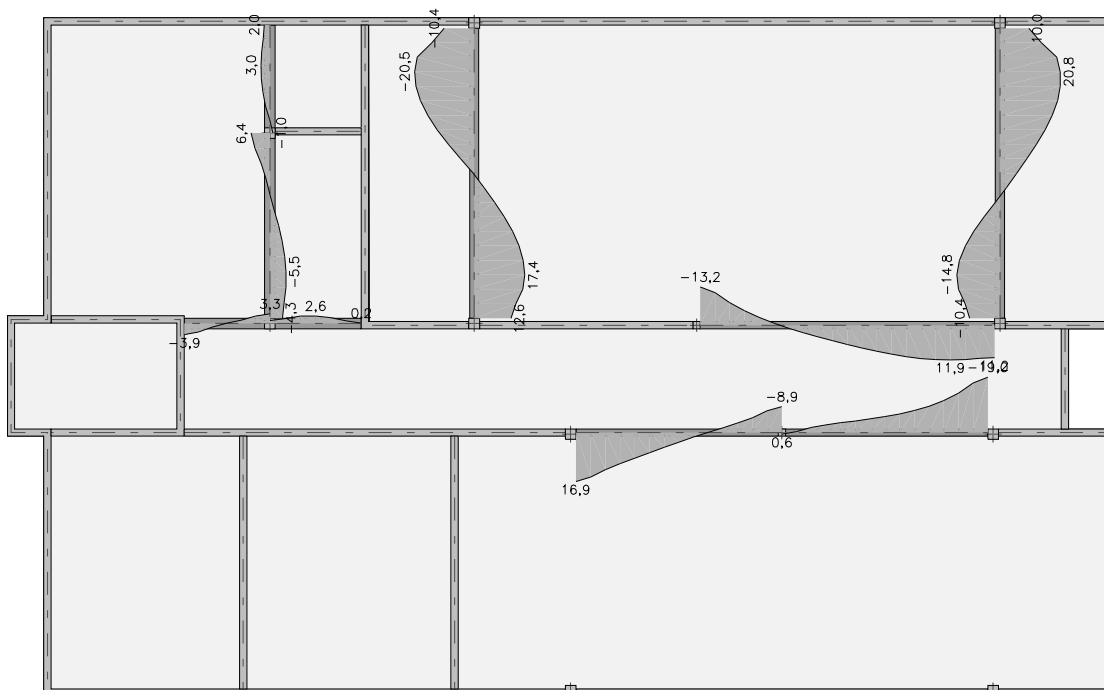
## 2.6. Żebra - momenty skręcające $M_s$

Wartości maksymalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250





Wartości minimalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:250

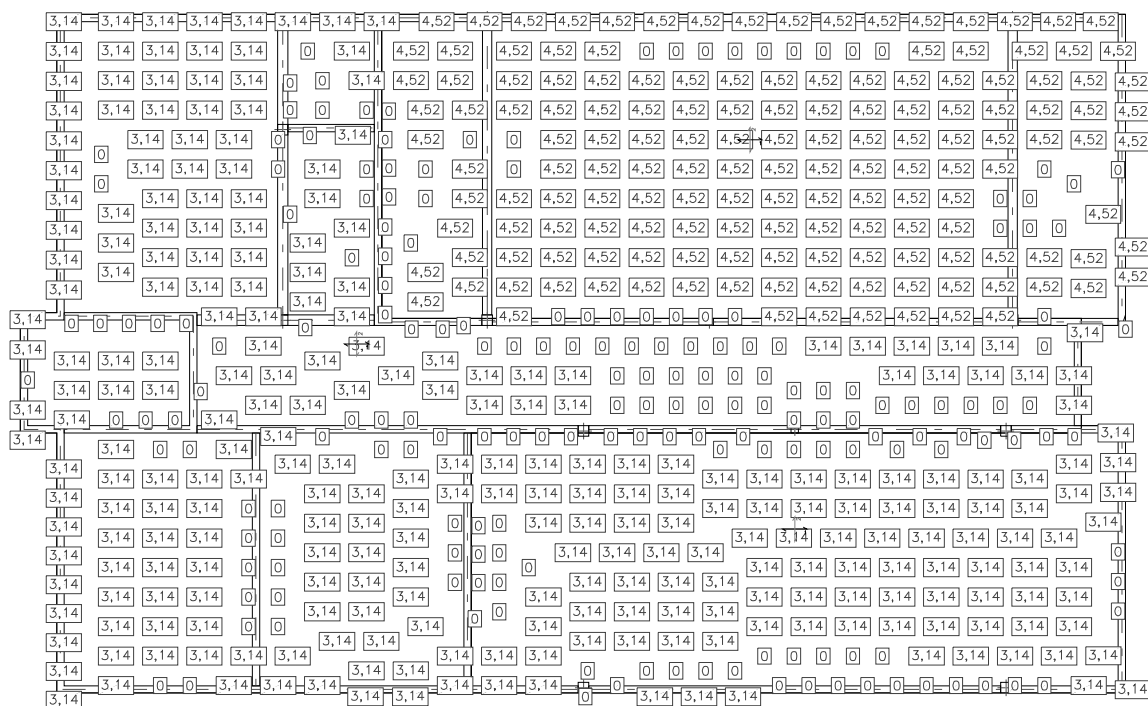


### 3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

### 3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

Zbrojenie dolne - kierunek 1 [cm2/mb]

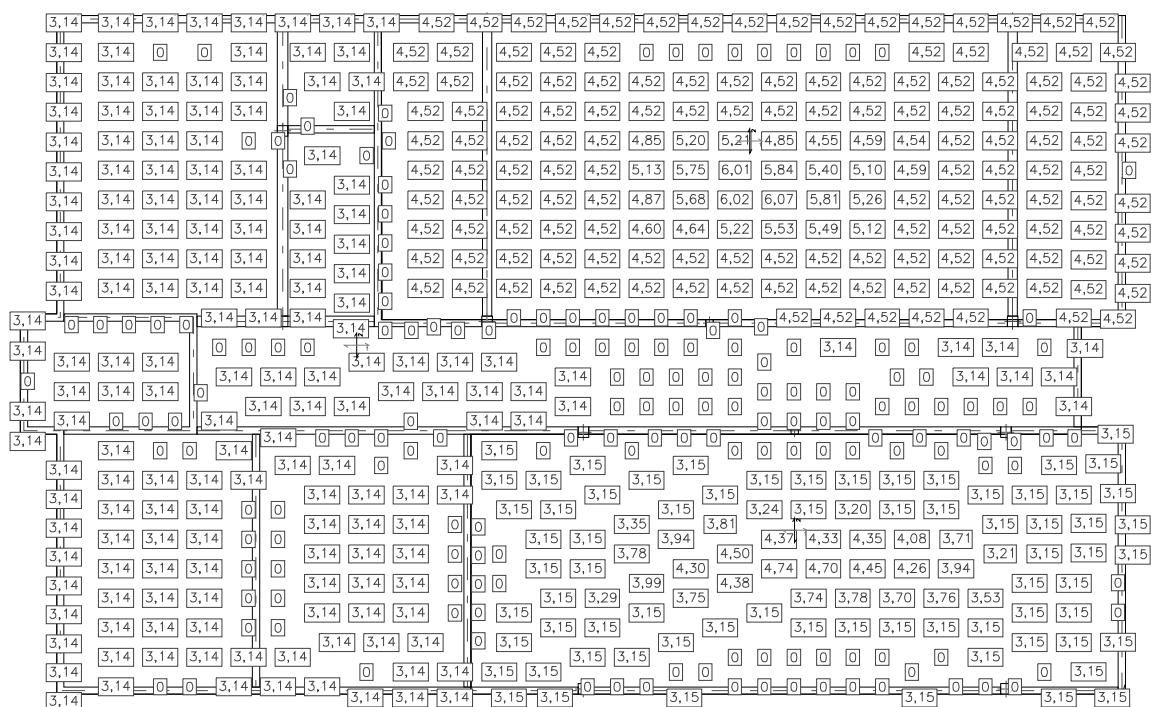
Skala rys. 1:250



PROJEKT KONSTRUKCJI

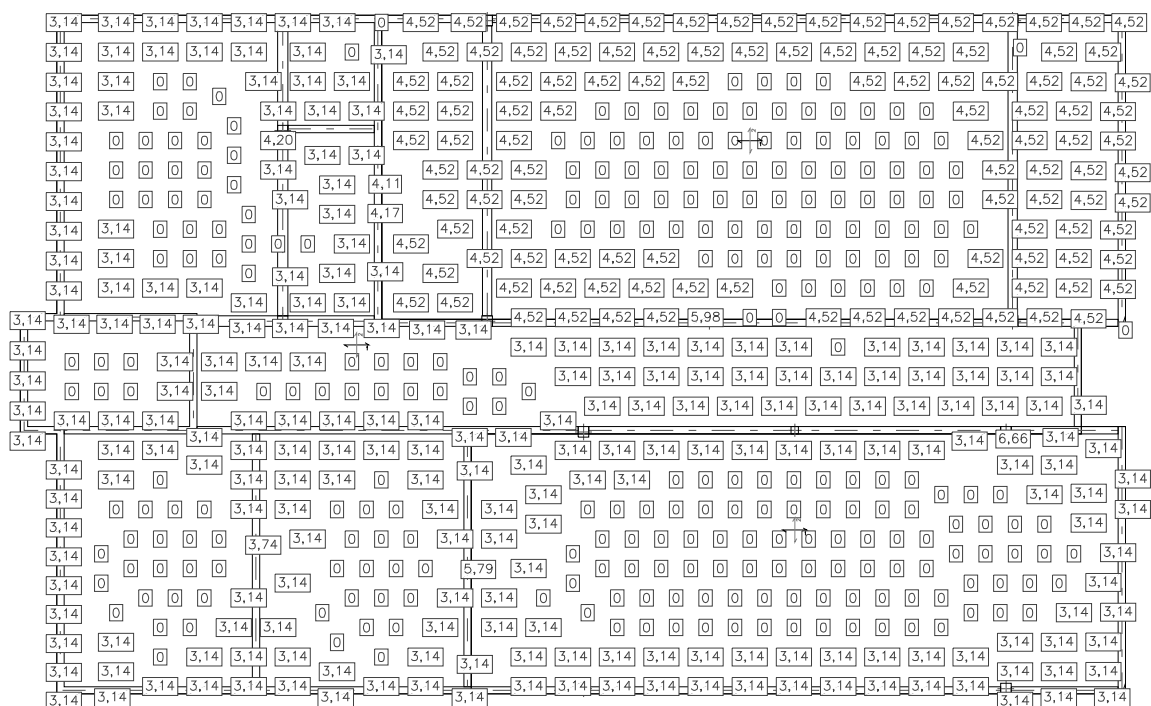
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [cm<sup>2</sup>/mb]

Skala rys. 1:250



Zbrojenie górne - kierunek 1 [cm<sup>2</sup>/mb]

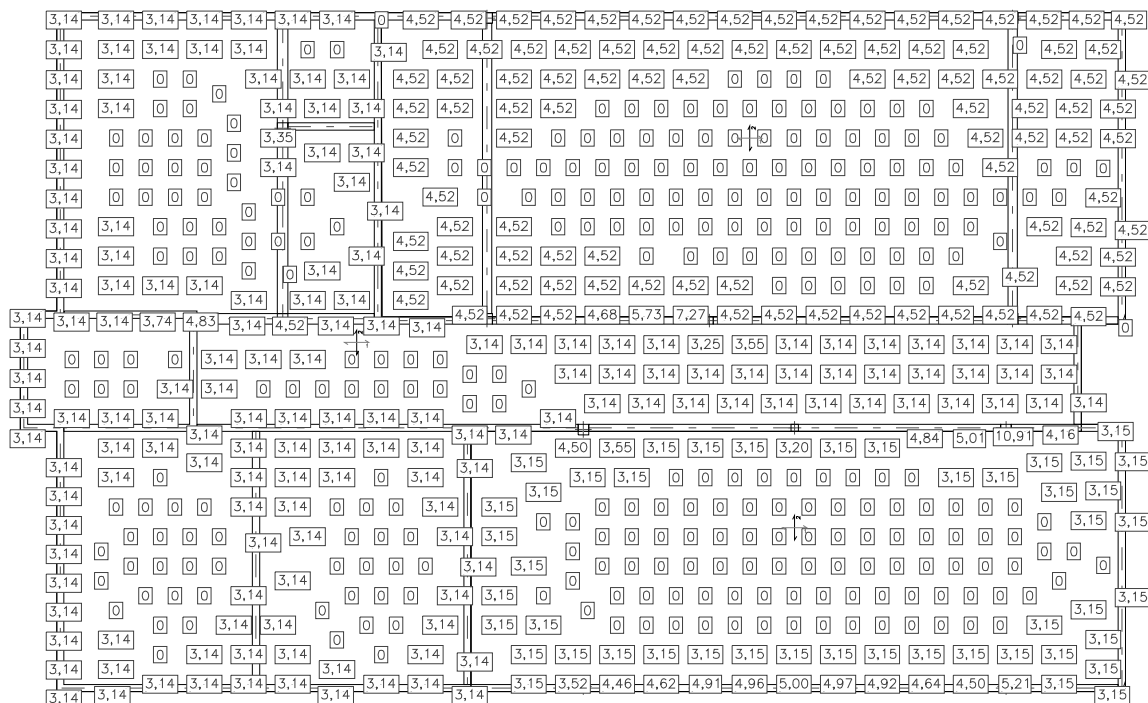
Skala rys. 1:250



PROJEKT KONSTRUKCJI

Zbrojenie górne - kierunek 2 [cm<sup>2</sup>/mb]

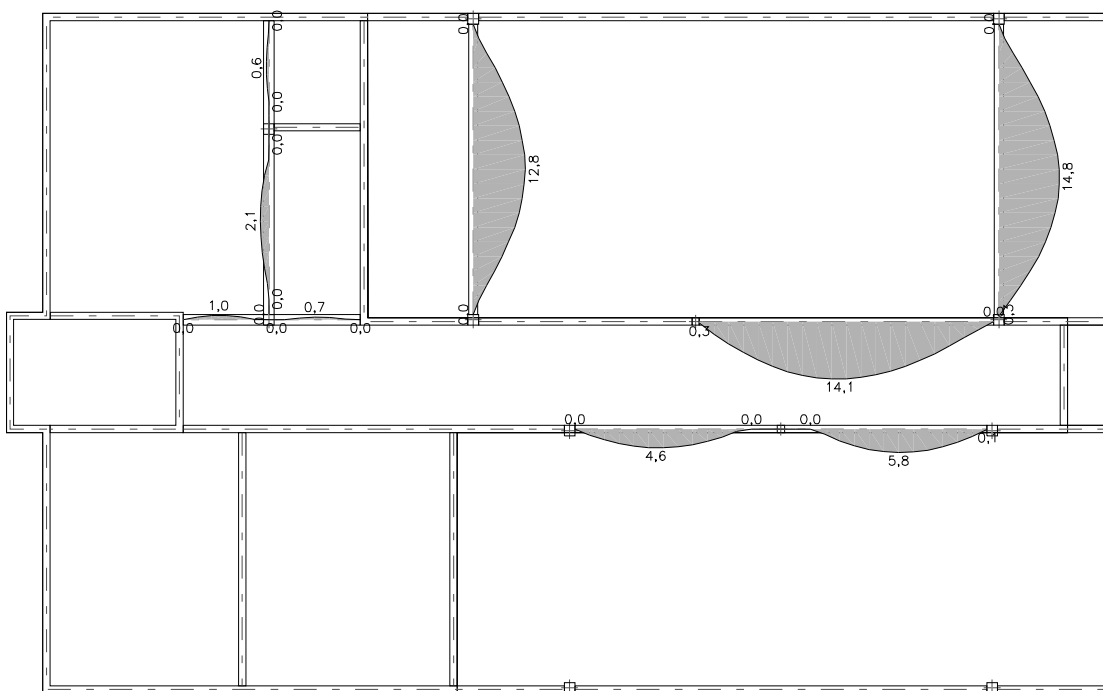
Skala rys. 1:250



### 3.2. Zbrojenie obliczone w żebrach - wykresy

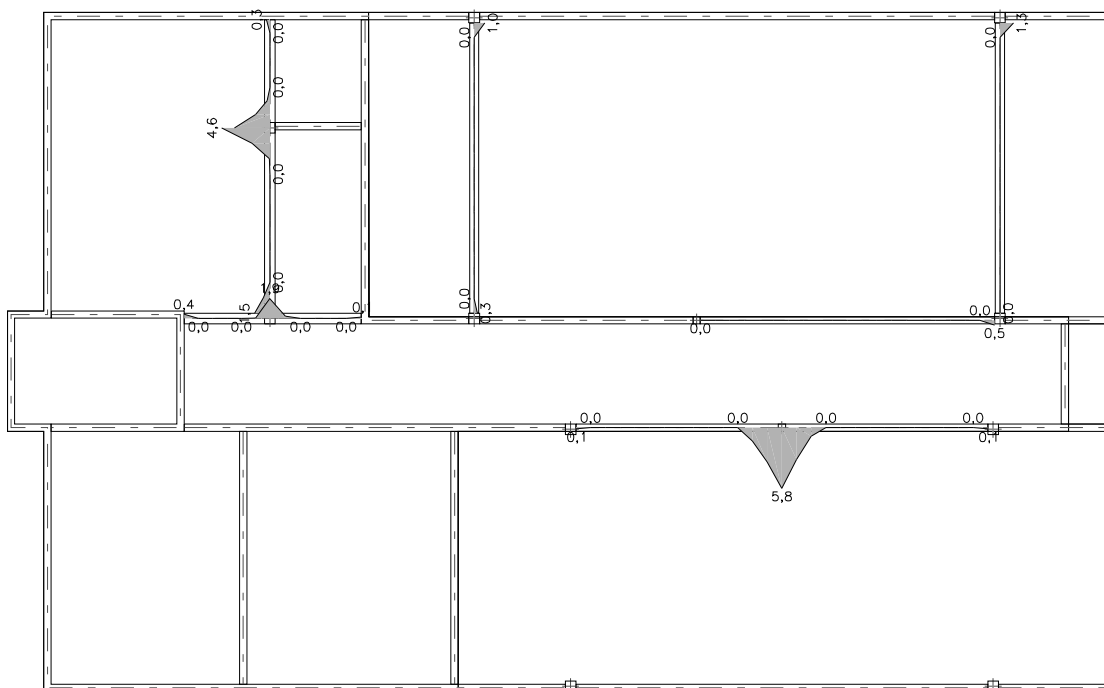
Zbrojenie dolne [cm<sup>2</sup>]

Skala rys. 1:250



Zbrojenie górne [cm<sup>2</sup>]

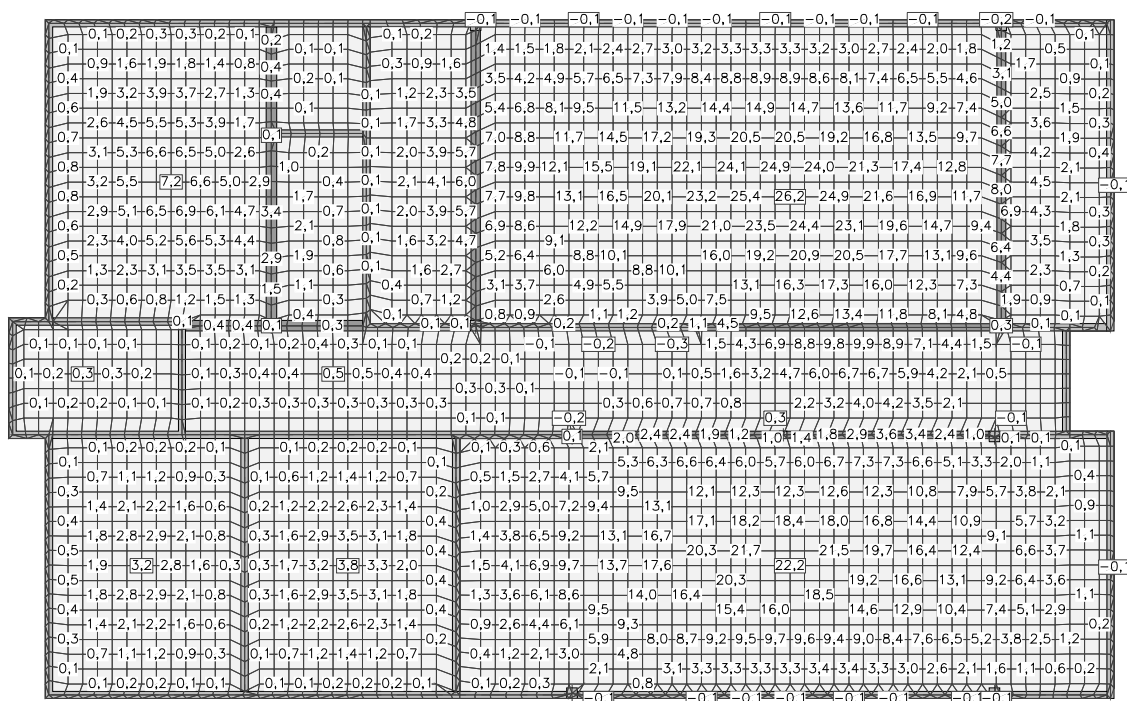
Skala rys. 1:250




#### 4. Analiza stanu granicznego użyteczności (wg PN-B-03264:2002)

#### 4.1. Płyty - SGU - przemieszczenia w

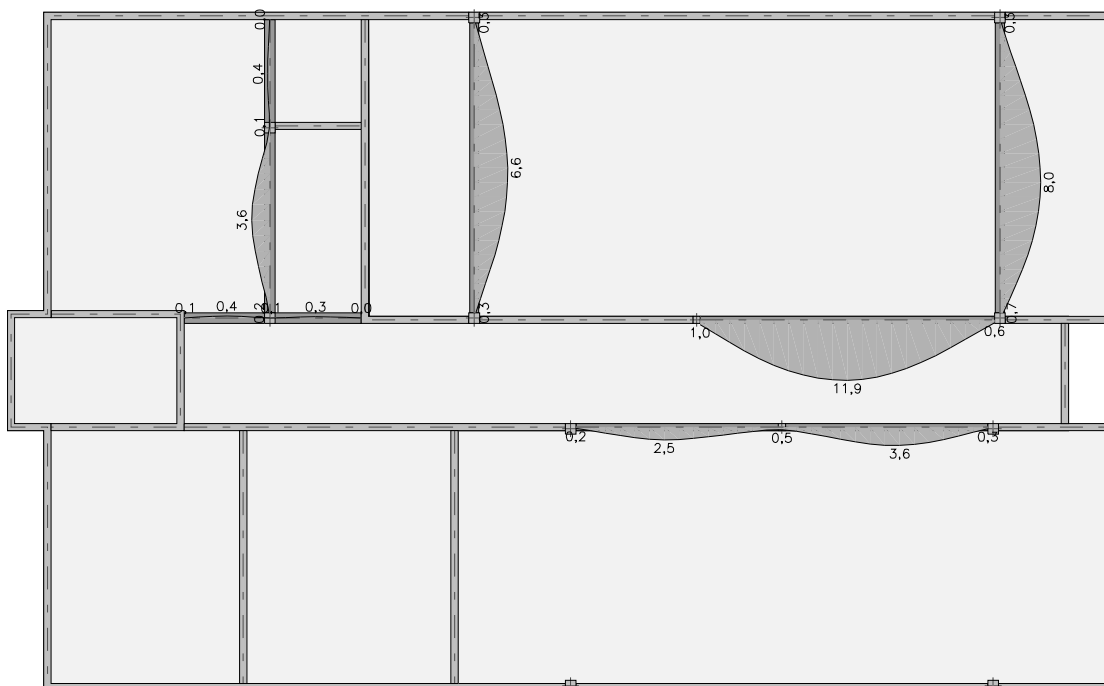
[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: B, C, D, c.własny, A) Skala rys. 1:250



 GPVT Pracownia Architektoniczna S.C.	Budowa budynku Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej Wydziału Inżynierii Lądowej PK wraz z urządzeniami budowlanymi oraz drogą pożarową przy al. Jana Pawła II 37 w Krakowie, na działkach nr 21/189, 21/169 obr. 6 Nowa Huta	STRONA 57
	PROJEKT KONSTRUKCJI	

#### 4.2. Żebra - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: B, C, D, c.własny, A) Skala rys. 1:250



Poznań, wrzesień 2017r.

Opracowanie:

mgr inż. Łukasz Burzyński  
upr. nr WKP/0040/POOK/14