

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

Rozbudowy budynku zespołu szkół o funkcję przedszkola

LOKALIZACJA: działki nr ew. 532/5 i 533/6
pl. 3 Maja
wieś Postoliska, gm. Tłuszcz

BRANŻA: KONSTRUKCJA

STADIUM: PROJEKT BUDOWLANY

INWESTOR: Gmina Tłuszcz
ul. Warszawska 10
05-240 Tłuszcz

PROJEKTANT: AiB Pracownia Inżynierska
ul. Nowodworska 27/509
03-133 Warszawa

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Bartosz Zamara
nr up. proj. POM/0111/PWOK/08



OPRACOWAŁ: mgr inż. Bartosz Zamara
nr up. proj. POM/0111/PWOK/08

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Zofia Soja
nr up. proj. GP-II-7342/120/94



GRUDZIEŃ 2009

(3

(3

Zawartość opracowania

- | | | |
|------|--|----------------|
| I. | Kopie uprawnień, zaświadczeń o przynależności do izby inżynierów budownictwa oraz oświadczenia projektantów i sprawdzającego | |
| II. | Opis techniczny | strony 5 - 9 |
| III. | Wyniki podstawowych obliczeń | strony 10 - 14 |
| | a. Spis treści części obliczeniowej | |
| | b. Obliczenia | strony 15 |
| | | strony 15 – 77 |

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. K01 – RZUT FUNDAMENTÓW

Rys. K02 – RZUT PARTERU I KONSTRUKCJA STROPU NAD PARTEREM

Rys. K03 – RZUT PIĘTRA I KONSTRUKCJA STROPODACHU

Rys. K04 – PRZEKROJE

()

()

Warszawa, 14.12.2009

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że załączony projekt budowlany konstrukcji rozbudowy budynku zespołu szkół o funkcję przedszkola został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy budowlanej.

Projektant 
mgr inż. Bartosz Zamara
upr. nr POM/0111/PWOK/08

Sprawdzający
mgr inż. Zofia Soja
upr. nr GP-II-7342-120/94 

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
60-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 45/44
(3) Tel. (0-58) 324-89-77
Fax (0-58) 301-44-98

Gdańsk, dnia 10 czerwca 2008 r.

syg. akt 123/POM/OKK/08

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118/, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 ze zm./

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że:

Pan BARTOSZ MAREK ZAMARA
magister inżynier
urodzony dnia 14.09.1978 r. w Gdyni

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0111/PWOK/08

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

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

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ryszard Kolasa

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Leszek Niedostatkiewicz

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ziemowit Suligowski



Otrzymują:

1. Pan Bartosz Marek Zamara
81-601 Gdynia, ul. Amona 29 b
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4 a/a

15.12.2008
Za zgodność z oryginałem

mgr inż. Bartosz Zamara
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w spec. konstrukcyjno-budowlanej
nr POM/0111/PWOK/08

POMORSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Z A Ś W I A D C Z E N I E

Pan(i) **Zamara Bartosz**
81-601 Gdynia, ul. Armena 29/b

jest członkiem

Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
o numerze ewidencyjnym POM/BO/0339/08

I posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej

Niniejsze zaświadczenie jest ważne
od dnia 2009-08-01 do 2010-01-31

Gdańsk 2009-07-21

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44
(t): Tel. (0-58) 924-89-77
Fax (0-58) 901-44-98

PRZEWODNICZA

Ryszard Orzechowski



LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA W LUBLINIE

ul. M. C. Skłodowskiej 3, 20-029 Lublin
tel./fax (081) 534-78-12

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

15.12.2009.

Stanisław Kosiński
Technik Budowlany
Upr. Bud. Nr 669/87/Os
05-252 Dąbrowa, ul. Kościelna 12
tel. (0-29) 75 78 057
NIP 5321290478 REGON 5530474380

" K8-A "

Pan Bartosz Marek Zamara upoważniony jest do:

I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ uprawnienia niniejsze uprawniają w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń do projektowania i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym w zakresie:

- a) sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- b) kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz do architektury obiektu.

III. Na podstawie § 15 w/w rozporządzenia, niniejsze uprawnienia do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, z zakresie tej specjalności.

15.12.2009r.

Za zgodność z oryginałem

mgr inż. Bartosz Zamara
uprawnienia nadawane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w spec. konstrukcyjno - budowlanej
nr POM.0111/PZ/07/K.412

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Zamościu

GP-11-7342/120/94

Zamość, dnia 14.12.1994r.

STWIERDZENIE

PRZYGOŁOWANIA ZAWODNIEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNEJ FUNKCJI TECHNICZNEJ W BUDOWNICTWIE

Na podstawie §2 ust.1 pkt 1, §5 ust.1 pkt 1, §13 ust.1 pkt 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 roku w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz.46 z późniejszymi zmianami zawartymi w Dz.U.Nr 60, poz.299 z dnia 8 sierpnia 1991 r.) stwierdza się, że:

Pani ZOFIA SOJA
- MCR INZ. BUD.

urodzona dnia 21 czerwca 1962 r. w Hrubieszowie
ma przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Pani Zofia Soja jest upoważniona do:

- 1) sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnowodociągowych;
- 2) sporządzania projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów powtarzalnych i innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków.

Otrzymuje:

1. Pani Zofia Soja
ul. Dzwonickiego 45
Hrubieszów.
2.



[Handwritten signature]
WÓJTA

15.12.2008r.
Za zgodność z oryginałem

[Handwritten signature]
mgr inż. Bartosz Zamara
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w spec. konstrukcyjno-budowlanej
nr 14044/11/2008

POMORSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Z A Ś W I A D C Z E N I E

Pan(ł) **Zamara Bartosz**
81-601 Gdynia ul. Amona 29/b

jest członkiem

Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
o numerze ewidencyjnym POM/BO/0339/08

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

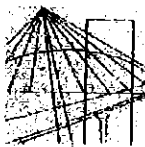
Niniejsze zaświadczenie jest ważne
od dnia 2009-02-01 do 2009-07-31

Gdańsk 2009-01-21 r.

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 40/44
(3) tel. (0-58) 324-69-77
fax (0-58) 301-44-98

PRZEWODNICZĄCY RADY

Ryszard Trykowski



LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA W LUBLINIE

ul. M. C. Skłodowskiej 3, 20-029 Lublin
tel./fax (081) 534-78-12

Pieczęć Izby Okręgowej
Lubelska Okręgowa Izba
Inżynierów Budownictwa
20-029 Lublin, ul. M.C. Skłodowskiej 3
tel/fax 534-78-12

Lublin, dnia 2009-02-25

Z A Ś W I A D C Z E N I E

Pani Soja Zofia nr ewidencyjny LUB/BO/1187/02

adres zamieszkania 22-500 Hrubieszów Dwernickiego 45

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2009-01-01 do 2009-12-31

Kopię dołączono do akt osobowych.

Przewodniczący
Lubelskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Zbigniew

Za zgodność z oryginałem

mgr inż. Bartosz Zamara
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w spec. konstrukcyjno-budowlanej
nr PCW/1111/PW/K/08

OPIS TECHNICZNY

Do projektu budowlanego- konstrukcyjnego rozbudowy budynku zespołu szkół o funkcję przedszkola we wsi Postoliska gm. Tłuszcz nr działki 532/5 i 533/6

1.0 Podstawa opracowania.

1.1 Zlecenie na wykonanie projektu konstrukcji

1.2 Podkłady projektu budowlano architektonicznego

1.3 Dokumentacja geotechniczna geotechnicznych warunków posadowienia projektowanego przedszkola, w obrębie nieruchomości stanowiącej działki nr ew. 532/5 i 533/6 w Postoliskach gmina Tłuszcz.

1.4 Normy:

Konstrukcję zaprojektowano wg metody stanów granicznych nośności i użytkowania w oparciu o normy:

PN-82/B-02000	– Obciążenia budowli
PN-82/B-02001	– Obciążenia stałe
PN-82/B-02003	– Podst. obciążenia technologiczne i montażowe
PN-80/B-02020:Az1:2006	– Obciążenia śniegiem
PN-77/B-02011:Az1:2009	– Obciążenie wiatrem
PN-81/B-03020	– Posadowienie bezpośrednie budowli
PN-B-03264:2002	– Konstrukcje betonowe, żelbetowe
PN-88/B-06250	– Beton zwykły

Opracowanie obejmuje :

- Opis techniczny
- Rzut fundamentów
- Rzut stropów (schematy konstrukcyjne, rozpiętości, dylatacje, materiały)
- Układ podpór (slupy, ściany, podciąg)
- Opis ogólny przewidywanych rozwiązań konstrukcyjnych i materiałowych
- Obliczenia statyczne i wytrzymałościowe głównych elementów konstrukcyjnych

Opracowanie nie obejmuje :

- Elementów sieci instalacyjnych i przyłączy (wg. projektu branżowego)
- Szczegółów dachu, odwodnienia , itp.
- Elementów instalacji ogromowej (wg. projektu branżowego)
- Rysunków wykonawczych konstrukcji (wg. projektu wykonawczego)

2.0 FAZA OPRACOWANIA

Projekt konstrukcyjno-budowlany opracowany celem uzyskania pozwolenia na budowę i rozpoczęcia inwestycji.

Dokumentacja w fazie „projekt budowlany” w zakresie zgodnym z wymogami określonymi w Zarządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa stanowi podstawę do uzyskania pozwolenia na budowę, lecz nie wyczerpuje zagadnień związanych z wykonawstwem. Pełne informacje w tym zakresie winien zawierać projekt wykonawczy. Dołączone wyniki obliczeń statycznych dotyczą określenia podstawowych schematów statycznych, przekrojów elementów nośnych, posadowienia, materiałów. Szczegółowe sprawdzenie wszystkich elementów, stężeń, węzłów z uwzględnieniem mimośrodów, nadwiesz, wymiarowanie itp. muszą być określone na etapie projektu wykonawczego po uwzględnieniu wszystkich niezbędnych danych szczegółowych (branże).

3.0 WARUNKI GRUNTOWO- WODNE

Wg w/w Dokumentacji Geotechnicznej (11.2009r)

„Zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, opublikowanym w Dzienniku Ustaw nr 126 z 8 października 1998 projektowany budynek należy do **pierwszej kategorii geotechnicznej** i posadowiony będzie w prostych warunkach gruntowych.

Wykonano 11 wierceń badawczych do głębokości 4m.

Z analizy wykonanych badań wynika, że w podłożu dokumentowanego terenu, w strefie rozpoznanej wierceniami występują utwory czwartorzędowe. Utwory te przykrywa warstwa gleby.

W serii przewierconej do głębokości 5 m p.p.t. stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych: holocenijskich i plejstocenijskich. Utwory holocenijskie to powierzchniowa, cienka warstwa gleby. Plejstocen zbudowany jest z wodorodowodowych i organicznych.

Piaszczyste osady wodorodowodowe wykształcone są w rejonie wykonanych otworów w postaci piasków drobnych i pylastych. Stanowią ciągłą warstwę i do głębokości 5 m p.p.t. nie osiągnięto ich spągu.

Grunty rodzime organiczne to torf i namuł. Występują jako przewarstwienia w obrębie gruntów piaszczystych. Zostały nawiercone w otworze nr 2 i 4 w postaci nieciągłych wkładek.

Są to utwory ściśliwe, słabonośne, podatne na osiadanie pod wpływem obciążeń budowlą, toteż rejon ich występowania, głębokość zalegania i miąższość posiadają bardzo istotne znaczenie praktyczne.

W podłożu dokumentowanego terenu woda występuje w czwartorzędowej serii piaszczystej. Charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym. Występuje na głębokości 1,0 – 1,3 m od powierzchni terenu tj. na rzędnej 101,9 - 102,0 m n.p.m.

Szczegóły w opracowaniu geotechnicznym.

Zgodnie z wnioskami zawartymi w opracowaniu geotechnicznym warunki gruntowo- wodne są niekorzystne ze względu na zaleganie w podłożu gruntów słabonośnych.

Przyjęto posadowienie na płycie fundamentowej gr. 35cm.

WARSTWA Ia piaski drobne i pylaste, średnio zagęszczone o JD = 0,57 występujące bezpośrednio pod warstwą gleby do głębokości 1,7 m p.p.t.

WARSTWA Ib piaski drobne, zagęszczone o JD = 0,74 występujące poniżej głębokości 1,7 m p.p.t. i do 5,0 m p.p.t. nie osiągnięto ich spągu.

(n) – wartość normowa

Zestawienie średnich wartości parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów według PN-81/B-03020										
Nr w- wy	Oznaczenie warstwy Symbol konsolidacji	Opis litologiczny	Stopień plastycz- ności	Stopień zagęszcz- e- nia	Wilgotność naturalna	Gęstość objęto- ściowa	Kąt tarcia wewnętrz- nego	Spójność	Moduł odkształcenia pierwotnego	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej
			IL	ID	Wn(n) (%)	$\rho(n)$ (t/m ³)	$\Phi(n)$ (°)	Cu(n) (kPa)	Eo(n) (kPa)	Mo(n) (kPa)
Ia	Pd, PП	Piasek drobny, Piasek pylasty	-	0,57	6 (mw) 24 (nw)	1,65 (mw) 1,90 (nw)	30°51'	-	53 600	71 000
Ib	Pd	Piasek drobny	-	0,74	22 (nw)	2,00 (nw)	31°42'	-	68 800	93 600

(mw) – mało wilgotny

(w) – wilgotny

(nw) – nawodniony

Dla namulów Zenon Wilun podaje następujące wartości parametrów geotechnicznych (wg Z. Wilun „Zarys geotechniki”). Namuły – gęstość objętościowa $\rho_r = 1,50 \text{ g/cm}^3$, kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_r = 5$ stopni, spójność $c = 10 \text{ kPa}$, moduł ściśliwości $M = 5 \text{ Mpa}$.

W przypadku stwierdzenia warunków gruntowo- wodnych odbiegających od przyjętych w projekcie, należy powiadomić projektanta celem ewentualnego przeprojektowania fundamentów.

Wykonany wykop fundamentów, powinny być bezwzględnie odebrane przez uprawnionego geologa, Kierownika Budowy, potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

Prace ziemne i fundamentowe należy wykonywać starannie tak, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntu.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-06050 oraz PN-S-02205.

Głębokość przemarzania dla tego rejonu wg PN-81/B-03020 wynosi $h_z \geq 1.0 \text{ m ppt}$.

Przyjęto następujące klasy środowiska:

- ze względu na karbonatyzację XC3

- ze względu na agresję chemiczną XA1

Stąd minimalna klasa betonu w fundamentach- B30 (C25/30)

4.0 OPIS OGÓLNY KONSTRUKCJI

Poziom $\pm 0,00 \equiv +103,95$ m n.p.m.

Poziom posadowienia fundamentów przyjęto na -1,3m (względem 0 budynku) ze względu na planowane ukształtowanie terenu dookoła obiektu

Fundamenty zaprojektowano jako posadowioną bezpośrednio na gruncie płytę fundamentową usztywnioną żebrami pełniącymi jednocześnie funkcję ścianek fundamentowych.

Konstrukcja stropu nad parterem i stropodachu monolityczna.

Ściany nośne z betonu komórkowego.

Kominy murowane z cegły pełnej lub w kształtkach wykonywane od poziomu fundamentu nie obciążające stropów.

4.1 FUNDAMENTY I ŚCIANY FUNDAMENTOWE

Ze względu na występujące w podłożu warstwy gruntu organicznego zdecydowano o posadowieniu obiektu na ciągłej płycie fundamentowej umożliwiającej rozłożenie naprężeń przekazywanych na grunt na większy obszar, jednocześnie zmniejszając ich wartość.

Poziom posadowienia fundamentów – 1,3 m (względem „0” budynku) = +103,95 m n.p.m.
Pod fundamentami przewidziano 10cm warstwę „chudego” betonu B10 (C8/10).

Wykonawca przed przystąpieniem do robót winien zapoznać się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi. Roboty budowlano-instalacyjne muszą być prowadzone z równoległą, bieżącą koordynacją międzybranżową. Wszystkie szczegóły zostaną rozwiązane na etapie projektu wykonawczego. Roboty w pobliżu istniejącego budynku przeprowadzać ze szczególną ostrożnością.

Parametry materiałowe ogólne :

- Chudy beton	B10, MPa	gr.5cm
- izolacje		wg. Proj. architektury
- klasa ekspozycji	XC3, XA1	wg. PN-EN-206-1
- beton konstrukcyjny	B30	wg. PN-88/B-06250
	tj. C25/30	wg. PN-EN-206-1: 2003
- max w/c < 0,5		
- min. Zawartość cementu portlandzkiego 300kg/m3		
- stopień mrozoodporności		wg. j.w. – bez ograniczeń
- stal zbrojenia głównego	AIIIIN(B500SP)	
- stal uzupełniająca	AIIIIN(ST-500-b)	
- otulina prętów zbr. głównego	50mm	
- max. norm. górny wymiar kruszywa D_{max}	16mm	wg. pr. EN 126200:2000

4.2 ŚCIANY SŁUPY PODCIĄGI

4.2.1 Ściany

Ściany nośne zaprojektowano jako murowane z bloczków z betonu komórkowego 700 o gęstości objętościowej 700kg/m3 na zaprawie klasy M7. Przyjęta w obliczeniach charakterystyczna wytrzymałość na sciskanie muru wynosi $f_k=2,25$ MPa.

Elementy murowe kategorii I

Roboty budowlane kategorii A

Ściany zwieńczone wieńcem żelbetowym o wysokości 59cm na całym obwodzie. Wieńiec pełni rolę nadproża oraz usztywnia konstrukcję, a także umożliwia równomierne rozłożenie obciążeń na mury.

Ściany działowe gr. 12 i 6cm z betonu komórkowego 500.

4.2.2 Słupy

W lokalizacjach gdzie została wyczerpana nośność murów zastosowano filarki żelbetowe w celu podparcia elementów nośnych stropów i nadproży.

Słupy o schemacie utwierdzonym.

- Beton B30 wg PN -B-03264:2002
- Stal zbrojenia głównego A IIIN- B500SP
- Stal uzupełniająca AIII ST-500-b
- Otulina prętów zbrojenia głównego 20mm

4.2.3 Wieńce

Wieńce o przekroju prostokątnym 24x59cm zaprojektowano na całym obwodzie ścian. Wieńce mają za zadanie usztywnienie budynku oraz równomierne rozłożenie obciążeń ze stropów na ściany. W wielu lokalizacjach wieńce pełnią rolę nadproży i podciągów.

- Beton B30 wg PN -B-03264:2002
- Stal zbrojenia głównego A IIIN- B500SP
- Stal uzupełniająca AIIIN- ST-500-b
- Otulina prętów zbrojenia głównego 20mm

4.3 STROPY

4.3.1 Strop międzykondygnacyjny

Strop żelbetowy zaprojektowano jako płytę krzyżowo zbrojoną wspartą na ścianach gr22cm.

W obliczeniach statycznych przyjęto następujące obciążenia charakterystyczne:

- użytkowe dla stropów międzykondygnacyjnych 3,0 kN/m² sale rekreacyjne w szkołach i korytarze
- stałe warstwami wykończeniowymi wg. warstw Projektu Budowlanego Architektury
- ścianki działowe tylko w miejscu występowania 1,77kN/m2 ściany

- beton B30 wg PN-B-03264
- klasa ekspozycji XC1 wg PN-EN—206-1:2003
- stal zbrojenia głównego AIII N (B500SP)
- stal uzupełniająca AIII N (ST-500-b)
- otulina prętów zbrojenia głównego 20 mm
- rozszalowanie stropu i likwidacja podpór tymczasowych może nastąpić po osiągnięciu przez beton 80% wytrzymałości projektowanej.

4.3.2 Stropodach

Stropodach żelbetowy zaprojektowano jako płytę krzyżowo zbrojoną wspartą na ścianach gr18cm.

W obliczeniach statycznych przyjęto następujące obciążenia charakterystyczne:

- Śnieg wg PN-80/B-02020:Az1:2006
- stałe warstwami wykończeniowymi wg. warstw Projektu Budowlanego Architektury

- beton B30 wg PN-B-03264
- klasa ekspozycji XC1, XF1 wg PN-EN—206-1:2003
- stal zbrojenia głównego AIII N (B500SP)
- stal uzupełniająca AIII N (ST-500-b)
- otulina prętów zbrojenia głównego 20 mm
- rozszalowanie stropu i likwidacja podpór tymczasowych może nastąpić po osiągnięciu przez beton 80% wytrzymałości projektowanej.

4.4 KLATKI SCHODOWE

Schody zaprojektowano jako ustroje płytowe.

- obciążenie użytkowe: $p = 4,0 \text{ KN/m}^2$
- beton B30
- stal AIIIN (B500SP)

- otulina prętów zbrojenia głównego 20 mm
- rozszalowanie stropu i likwidacja podpór tymczasowych może nastąpić po osiągnięciu przez beton 80% wytrzymałości projektowanej.

5.0 UWAGI KOŃCOWE

W czasie prowadzenia prac budowlanych należy bezwzględnie przestrzegać przepisy BiHP oraz instrukcji wydanych przez producentów,

- Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów zbrojeniowych, iniekcyjnych, szczepnych, izolujących i klejących pod warunkiem zachowania parametrów nie gorszych od w niniejszej dokumentacji. Zamiana wymaga akceptacji autora niniejszej dokumentacji,
- Przerwy robocze zostaną uzgodnione bezpośrednio z Wykonawcą stropu,
- Ewentualne spawanie prętów łącznikowych należy wykonać na pełną nośność przekroju, elektrodami dostosowanymi do gatunku stali.
- W zależności od warunków pogodowych należy stosować odpowiednie dodatki do betonu dla uplastycznienia i uodpornienia masy betonowej na wpływ niskich lub wysokich temperatur oraz stosować odpowiednią pielęgnację wilgotnościową betonu,
- W przypadku wystąpienia sytuacji nie przewidzianej w/w dokumentacji należy powiadomić autora niniejszego opracowania w celu rozwiązania zaistniałego problemu.
- Obowiązują wnioski, zalecenia zawarte w Dokumentacji Geotechnicznej.
- Wszystkie fundamenty izolowane wodoszczelnie wg detali architektury
- Materiały budowlane muszą posiadać Aprobaty Techniczne, znak jakości B i spełniać warunki normowe

Obliczenia statyczno- wytrzymałościowe

Obiekt: Rozbudowa budynku zespołu szkół o funkcję przedszkola
Lokalizacja: Postoliska, gmina Tłuszcz
Branża: KONSTRUKCJA
Stadium: PROJEKT BUDOWLANY
Data: GRUDZIEŃ 2009

SPIS TREŚCI

1.0	Przyjęte założenia obliczeniowe	15
1.1	Model obliczeniowy budynku	15
1.2	Podstawy przyjęcia obciążeń	16
2.0	Zestawienie obciążeń	16
3.0	Obliczenia statyczno wytrzymałościowe stropodachu	14
3.1	Płyta PL01 – Stropodach	14
3.2	Wierce i podciągi	23
3.2.1	Podciąg P01 w osi 1	28
3.2.2	Wierce	30
4.0	Obliczenia statyczno wytrzymałościowe stropu nad parterem	30
4.1	Płyta PL02- strop nad parterem	30
4.2	Wierce i podciągi	46
4.2.1	Podciąg P02 w osi 1	48
4.2.2	Wierce w osiach 2 i D	51
4.2.3	Wierce pozostałe	51
5.0	Biegi schodowe	52
5.1	Bieg BS-1	52
5.2	Bieg BS-2	53
6.0	Słupy	53
7.0	Ściany	54
7.1	Pasmo ściany	54
8.0	Fundamenty	57
8.1	Podciąg P03	57
8.2	Krótki wspornik w osi D/1	59
8.3	Płyta fundamentowa PF	61
8.4	Ścianki fundamentowe	75
8.4.1	Lokalizacja $M_{max}=270kNm$ i $T=211kN$ ścianka w osi 7	75
8.4.2	Lokalizacja $M_{min}=-601kNm$ i $T=530kN$ ścianka w osi D/1-2	76
8.4.3	Lokalizacja $M_{min}=-395kNm$ i $T=260kN$ ścianka w osi G/2-8	76
8.4.4	Pozostałe lokalizacje do $\pm 150kNm$	77

1.0 Przyjęte założenia obliczeniowe

1.1 Model obliczeniowy budynku

Stateczność przestrzenną budynku zapewniają ściany zewnętrzne i wewnętrzne nośne oraz sztywne łacze stropu i stropodachu monolitycznego.

Strop i stropodach monolityczny przyjęto jako płytę zbrojoną dwukierunkowo opartą na ścianach i wieńcach. Przyjęto normowe warunki ugięć.

Ściany nośne murowane przegubowo podparte na obu końcach.

W miejscach gdzie nośność muru została wyczerpana zostały zaprojektowane filarki żelbetowe przegubowo podparte na obu końcach, lub utwierdzone w fundamencie

Posadowienie bezpośrednie na płycie fundamentowej. W przypadku stwierdzenia warunków innych do założonych powiadomić niezwłocznie projektanta.

Obliczenia wykonano przy pomocy autorskich arkuszy kalkulacyjnych oraz oprogramowania firmy CAD-SIS (RM-win, FD-win i PL-win) i Konstruktor firmy INTERSOFT

Przy zbieraniu obciążeń nie uwzględniano ciężaru własnego konstrukcji, przyjmowanego automatycznie przez oprogramowanie i przekazywanego w reakcji na elementy podporcze konstrukcji.

1.2 Podstawy przyjęcia obciążeń

→ stałe (warstwy)	-	wg. PN- 80/ B- 02001
→ śnieg strefa 2	-	wg. PN- 80/ B- 02010: Az1:2006
→ wiatr I strefa, teren A	-	wg. PN- 77/ B- 02011: Az1:2009
→ użytkowe 3,0 (pokoje i korytarze), 4,0 (schody) kN/m ²	-	wg. PN- 80/ B- 02003

2.0 Zestawienie obciążeń

2.1. Użytkowe

Rodzaj: użytkowe

Typ: zmienne

2.1.1. Sale rekreacyjne w szkołach

$$Q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2 = 3,00 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = 3,90 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_r = 1,30,$$

$$\psi_d = 1,00.$$

2.1.2. Korytarze

$$Q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2 = 3,00 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = 3,90 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_r = 1,30,$$

$$\psi_d = 1,00.$$

2.1.4. Klatki schodowe

$$Q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2 = 4,00 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = 5,20 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_r = 1,30,$$

$$\psi_d = 1,00.$$

2.2. Wiatr

Rodzaj: wiatr

Typ: zmienne

2.2.1. Wiatr- ssanie na ściany

$$Q_k = -0,25 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = -0,375 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_r = 1,50.$$

2.3. Śnieg

Rodzaj: śnieg

Typ: zmienne

2.3.1. Śnieg

$$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,8 = 0,72 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = 1,08 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_r = 1,50.$$

2.4. Ciężar

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

2.4.1. Stropodach- bez konstrukcji

- Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 2,90 \text{ kN/m}^2.$$

- Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 3,53 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 1,22,$$

$$Q_{o2} = 2,61 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

- 2x papa

$$Q_k = 11,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,01 \text{ m} = 0,11 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,14 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,10 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 0,90.$$

- styropian

$$Q_k = 0,45 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,25 \text{ m} = 0,11 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,14 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,10 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 0,90.$$

- szlichta betonowa

$$Q_k = 24,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,1 \text{ m} = 2,40 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 2,88 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 2,16 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 0,90.$$

- tynk c-w

$$Q_k = 19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,015 \text{ m} = 0,28 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,36 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,25 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 0,90.$$

2.4.2. Strop- bez konstrukcji

- Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 2,38 \text{ kN/m}^2.$$

- Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 3,09 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 2,14 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

- gres

$$Q_k = 0,640 \text{ kN/m}^2 = 0,64 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,83 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,58 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 0,90.$$

- szlichta

$$Q_k = 24,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,06 \text{ m} = 1,44 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 1,87 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 1,30 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 0,90.$$

- styropian

$$Q_k = 0,45 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,05 \text{ m} = 0,02 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,03 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,02 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 0,90.$$

- tynk c-w

$$Q_k = 19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,015 \text{ m} = 0,28 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,36 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,25 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 0,90.$$

2.4.3. ścianki działowe 12cm

- Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 1,77 \text{ kN/m}^2.$$

- Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 2,18 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 1,23,$$

$$Q_{o2} = 1,59 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

- tynkx2

$$Q_k = 19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,03 \text{ m} = 0,57 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,74 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 1,30,$$

$$Q_{o2} = 0,51 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_n = 0,90.$$

- mur z gazobetonu
 $Q_k = 10,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,12 \text{ m} = 1,20 \text{ kN/m}^2$
 $Q_{o1} = 1,44 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 1,20$,
 $Q_{o2} = 1,08 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 0,90$.

2.4.4. ściana nośna 24cm

- Charakterystyczna wartość obciążenia:
 $Q_k = 3,45 \text{ kN/m}^2$.
- Obliczeniowe wartości obciążenia:
 $Q_{o1} = 4,20 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 1,22$,
 $Q_{o2} = 3,10 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 0,90$.

Składniki obciążenia:

- 2x tynk 1,5cm
 $Q_k = 19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,015 \text{ m} \cdot 2 = 0,57 \text{ kN/m}^2$
 $Q_{o1} = 0,74 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 1,30$,
 $Q_{o2} = 0,51 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 0,90$.
- mur z gazobetonu 900
 $Q_k = 12,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 24 \text{ m} = 2,88 \text{ kN/m}^2$
 $Q_{o1} = 3,46 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 1,20$,
 $Q_{o2} = 2,59 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 0,90$.

2.4.5. ścianki działowe 6cm

- Charakterystyczna wartość obciążenia:
 $Q_k = 1,11 \text{ kN/m}^2$.
- Obliczeniowe wartości obciążenia:
 $Q_{o1} = 1,39 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 1,25$,
 $Q_{o2} = 1,00 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 0,90$.

Składniki obciążenia:

- tynk x2
 $Q_k = 19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,03 \text{ m} = 0,57 \text{ kN/m}^2$
 $Q_{o1} = 0,74 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 1,30$,
 $Q_{o2} = 0,51 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 0,90$.
- mur z gazobetonu 600
 $Q_k = 9,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,06 \text{ m} = 0,54 \text{ kN/m}^2$
 $Q_{o1} = 0,65 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 1,20$,
 $Q_{o2} = 0,49 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 0,90$.

2.4.6. wyprawa na nadprożach ścian zewnętrznych

- Charakterystyczna wartość obciążenia:
 $Q_k = 0,44 \text{ kN/m}^2$.
- Obliczeniowe wartości obciążenia:
 $Q_{o1} = 0,57 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 1,30$,
 $Q_{o2} = 0,40 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 0,90$.

Składniki obciążenia:

- tynk wewnętrzny
 $Q_k = 19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,015 \text{ m} = 0,28 \text{ kN/m}^2$
 $Q_{o1} = 0,36 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 1,30$,
 $Q_{o2} = 0,25 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 0,90$.
- styropian
 $Q_k = 0,45 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,15 \text{ m} = 0,07 \text{ kN/m}^2$
 $Q_{o1} = 0,09 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 1,30$,
 $Q_{o2} = 0,06 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 0,90$.

- wyprawa na styropianie
 $Q_k = 18,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,005 \text{ m} = 0,09 \text{ kN/m}^2$
 $Q_{o1} = 0,12 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 1,30$,
 $Q_{o2} = 0,08 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 0,90$.

2.4.7. ciężar jednego przewodu kominowego

- Charakterystyczna wartość obciążenia:
 $Q_k = 13,42 \text{ kN}$.
- Obliczeniowe wartości obciążenia:
 $Q_{o1} = 15,02 \text{ kN}$, $\gamma_n = 1,12$,
 $Q_{o2} = 12,08 \text{ kN}$, $\gamma_n = 0,90$.

Składniki obciążenia:

- ściana kominowa
 $Q_k = (13,0 + 0,5) \cdot \text{kN/m}^3 \cdot (0,32 \text{ m} \cdot 0,38 \text{ m} + 0,14 \text{ m} \cdot 0,14 \text{ m}) \cdot 8,8 \text{ m} = 12,12 \text{ kN}$
 $Q_{o1} = 13,33 \text{ kN}$, $\gamma_n = 1,10$,
 $Q_{o2} = 10,91 \text{ kN}$, $\gamma_n = 0,90$.
- tynk na przewodzie kominowym
 $Q_k = 19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,26 \text{ m} \cdot 2 \cdot 8,8 \text{ m} \cdot 0,015 \text{ m} = 1,30 \text{ kN}$
 $Q_{o1} = 1,69 \text{ kN}$, $\gamma_n = 1,30$,
 $Q_{o2} = 1,17 \text{ kN}$, $\gamma_n = 0,90$.

2.4.8. obciążenie równomierne płyty fund

- Charakterystyczna wartość obciążenia:
 $Q_k = 18,69 \text{ kN/m}^2$.
- Obliczeniowe wartości obciążenia:
 $Q_{o1} = 24,30 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 1,30$,
 $Q_{o2} = 16,82 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 0,90$.

Składniki obciążenia:

- Gres
 $Q_k = 0,640 \text{ kN/m}^2 = 0,64 \text{ kN/m}^2$
 $Q_{o1} = 0,83 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 1,30$,
 $Q_{o2} = 0,58 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 0,90$.
- szlichta 10cm
 $Q_k = 24,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,1 \text{ m} = 2,40 \text{ kN/m}^2$
 $Q_{o1} = 3,12 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 1,30$,
 $Q_{o2} = 2,16 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 0,90$.
- styropian 12cm
 $Q_k = 0,45 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,12 \text{ m} = 0,05 \text{ kN/m}^2$
 $Q_{o1} = 0,07 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 1,30$,
 $Q_{o2} = 0,05 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 0,90$.
- chudy beton 10cm
 $Q_k = 23,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,1 \text{ m} = 2,30 \text{ kN/m}^2$
 $Q_{o1} = 2,99 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 1,30$,
 $Q_{o2} = 2,07 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 0,90$.
- zasypka na płycie 70cm
 $Q_k = 19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,7 \text{ m} = 13,30 \text{ kN/m}^2$
 $Q_{o1} = 17,29 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 1,30$,
 $Q_{o2} = 11,97 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_n = 0,90$.

Obciążenie wyprawą żeber i nadproży	
ciężar m2 wyprawy	0,44 kN/m2
wysokość elementu	0,7 m
obc. charakterystyczne	0,308 kN/m
$\gamma_f =$	1,3
obc. obliczeniowe	0,400 kN/m

obciążenie ścianą zewnętrzną attyki na płycie stropodachu	
ciężar m2 ściany gr 24cm	3,45 kN/m2
wysokość nad podciągami	0,6 m
obc. charakterystyczne	2,07 kN/m
$\gamma_f =$	1,22
obc. obliczeniowe	2,525 kN/m

obciążenie ścianą wewn.	
ciężar m2 ściany gr 24cm	3,45 kN/m2
wysokość w świetle strop/zebro	2,8 m
obc. charakterystyczne	9,66 kN/m
$\gamma_f =$	1,22
obc. obliczeniowe	11,785 kN/m

obciążenie ścianą klatki schodowej	
ciężar m2 ściany gr 24cm	3,45 kN/m2
wysokość w świetle strop/zebro	7 m
obc. charakterystyczne	24,15 kN/m
$\gamma_f =$	1,22
obc. obliczeniowe	29,463 kN/m

obciążenie ścianą wewn		
ciężar m2 ściany gr 24cm	3,45	kN/m2
wysokość w świetle strop/zebro	3	m
obc. charakterystyczne	10,35	kN/m
γ_f	1,22	
obc. obliczeniowe	12,627	kN/m

obciążenie ścianą wewn		
ciężar m2 ściany gr 12cm	1,77	kN/m2
ciężar wyprawy	0,44	kN/m2
wysokość w świetle strop/zebro	3	m
obc. charakterystyczne	6,63	kN/m
γ_f	1,22	
obc. obliczeniowe	8,089	kN/m

3.0 Obliczenia statyczno wytrzymałościowe stropodachu

3.1 Płyta PL01 – Stropodach

Betón B30

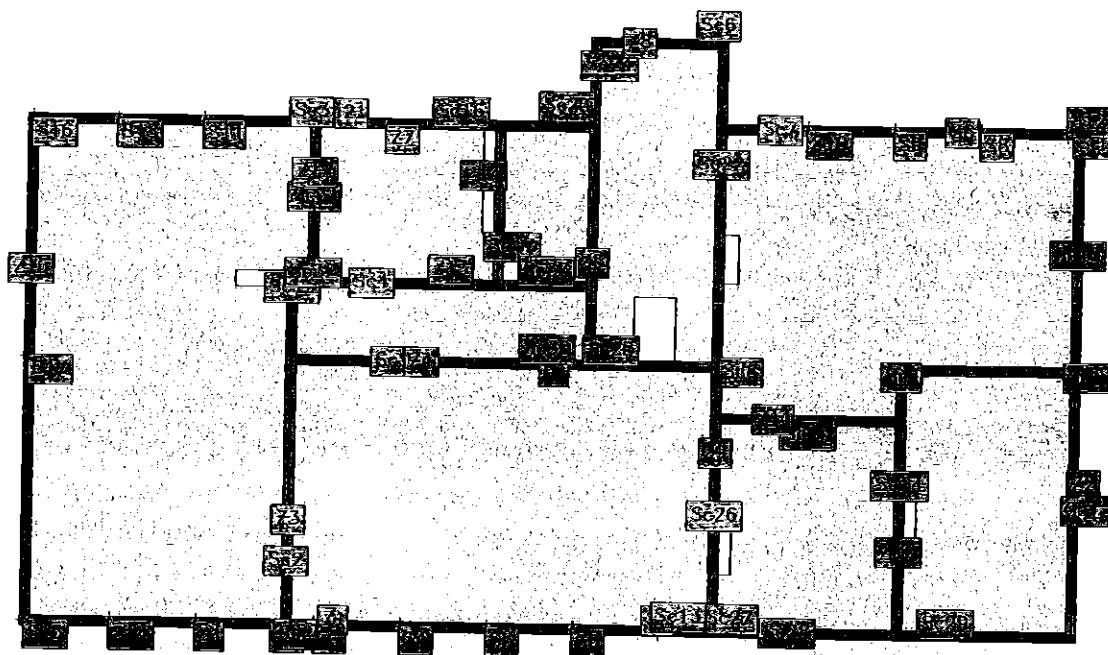
Grubość płyty 18cm

Żebra 25x59cm

Otulinie 20 +/- 5mm

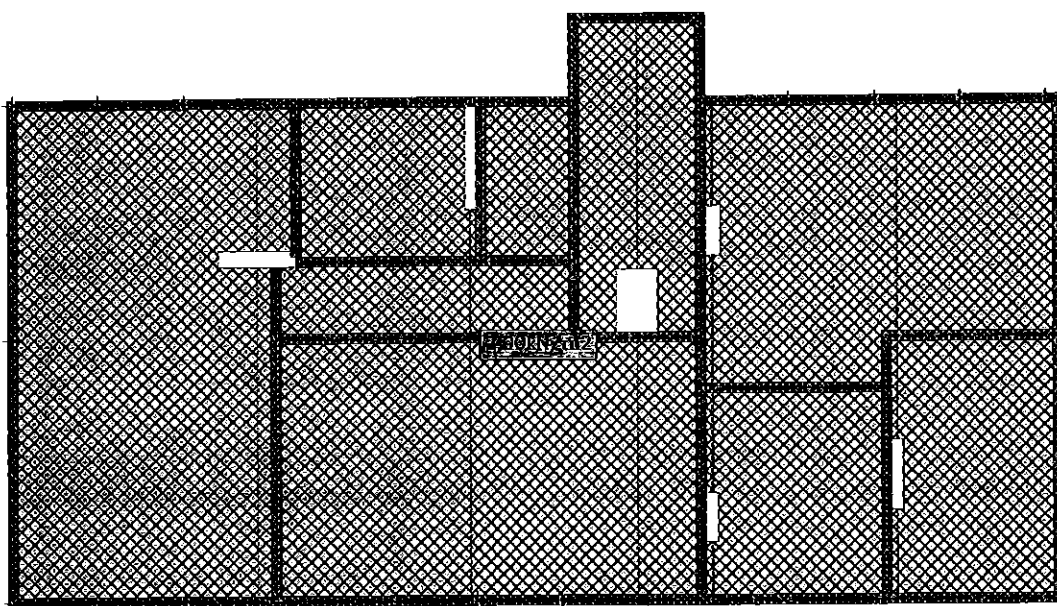
1. Dane konstrukcji

1.1. Model konstrukcyjny

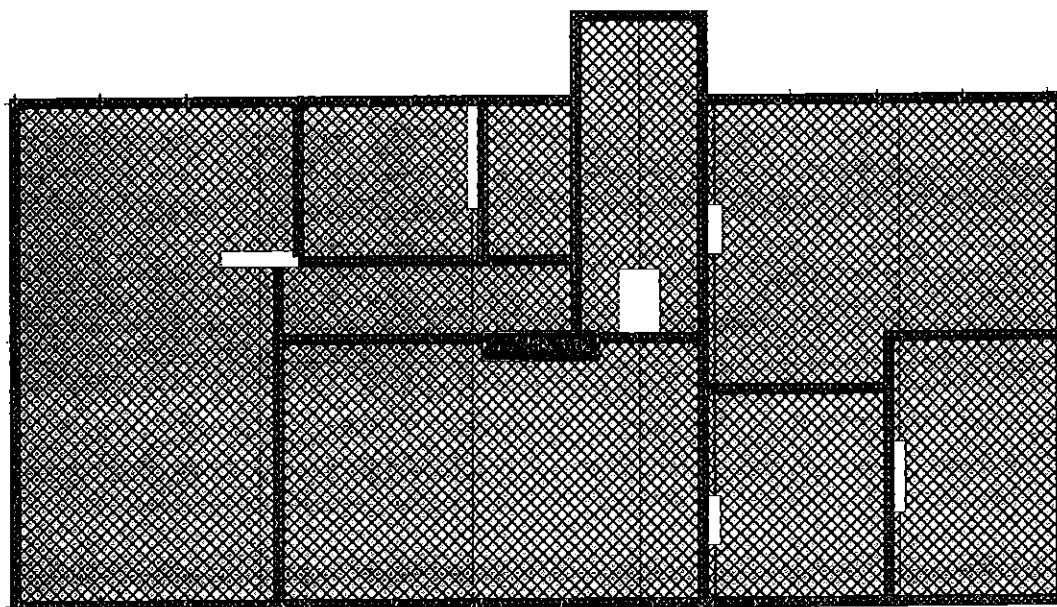


1.2. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

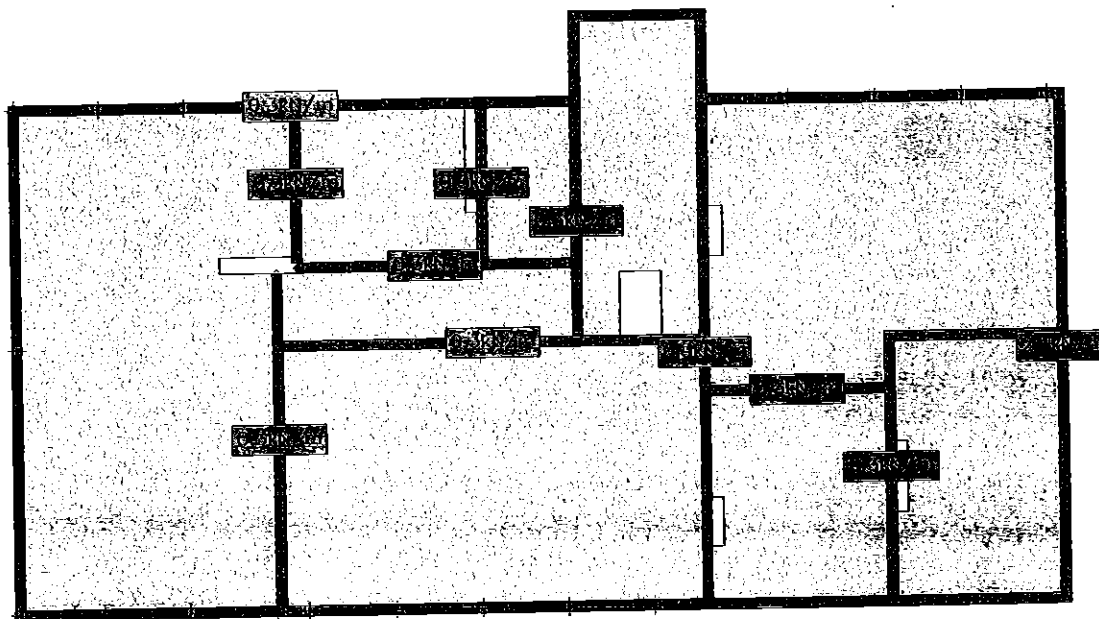
Grupa W



Grupa S



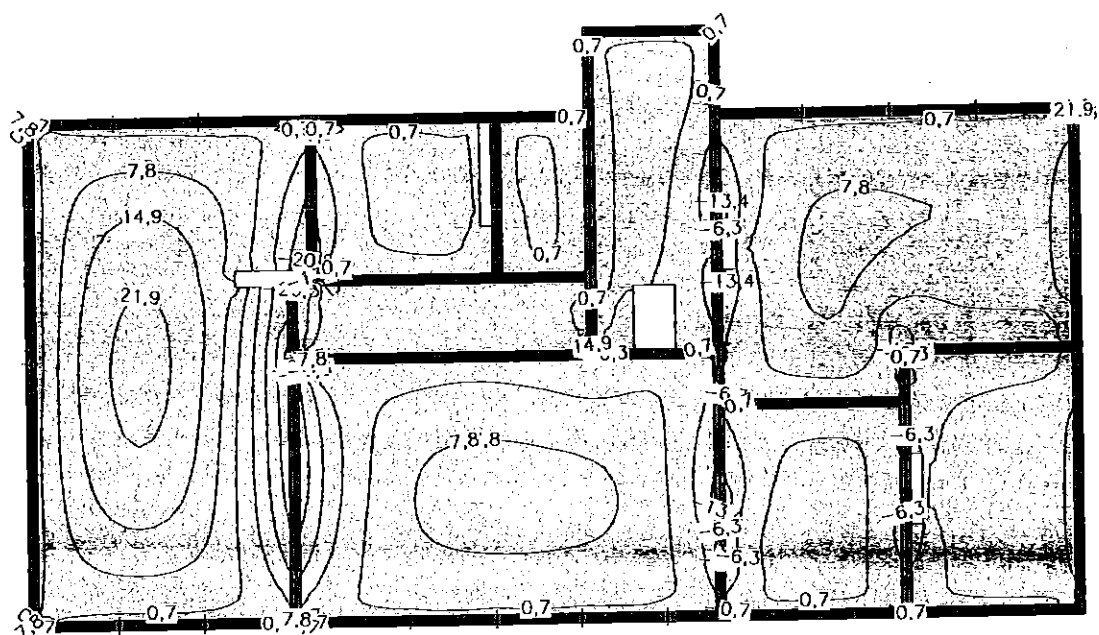
Grupa T



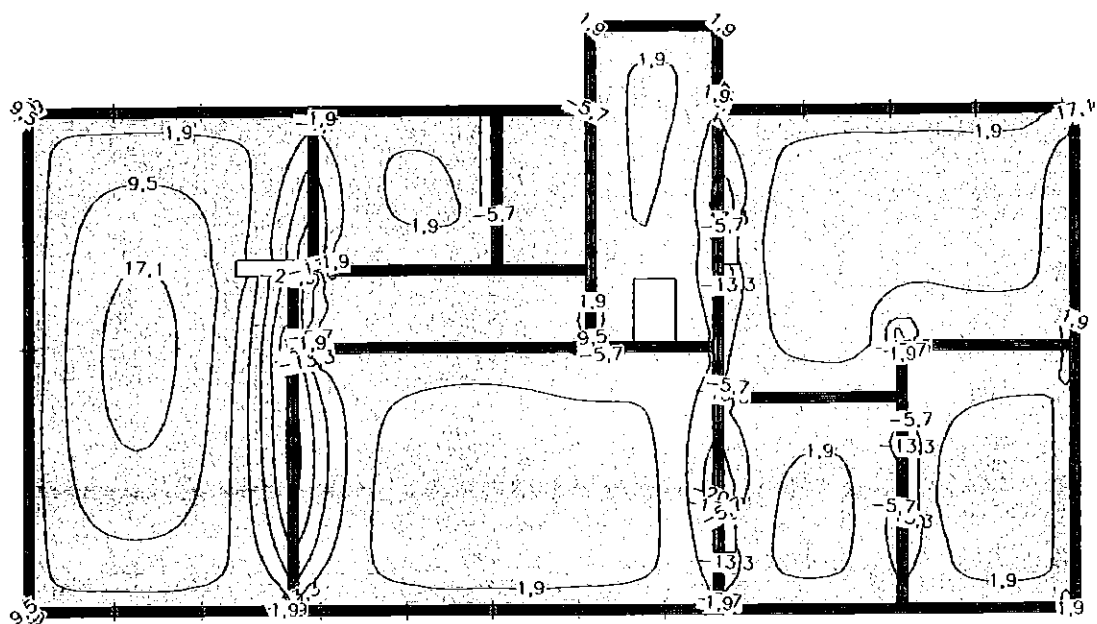
2. Analiza

2.1. Płyty - momenty zginające M_x

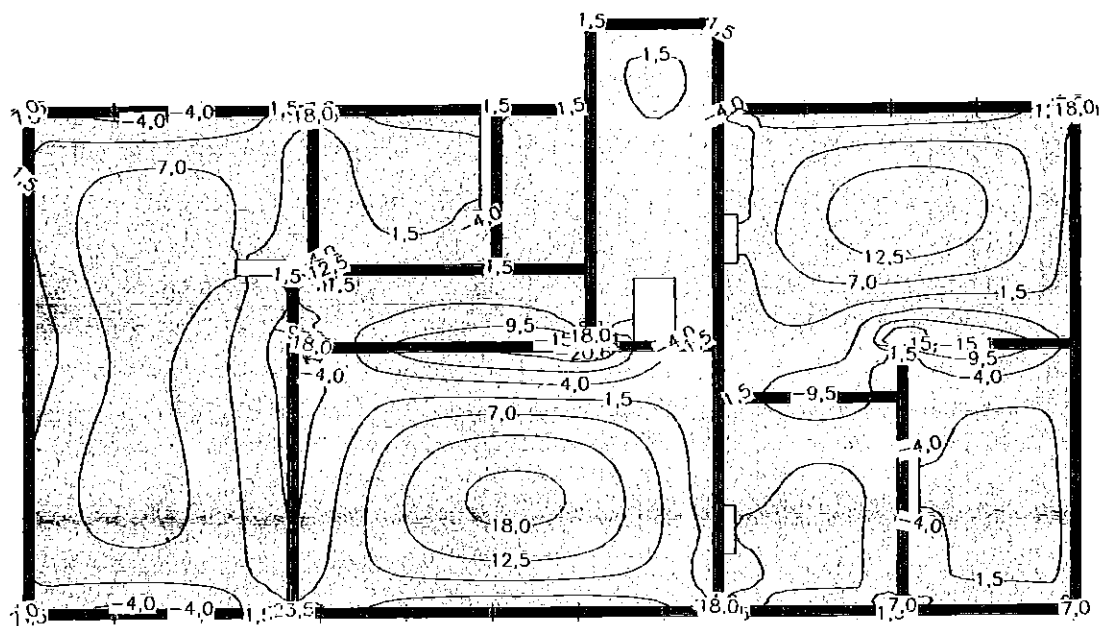
Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



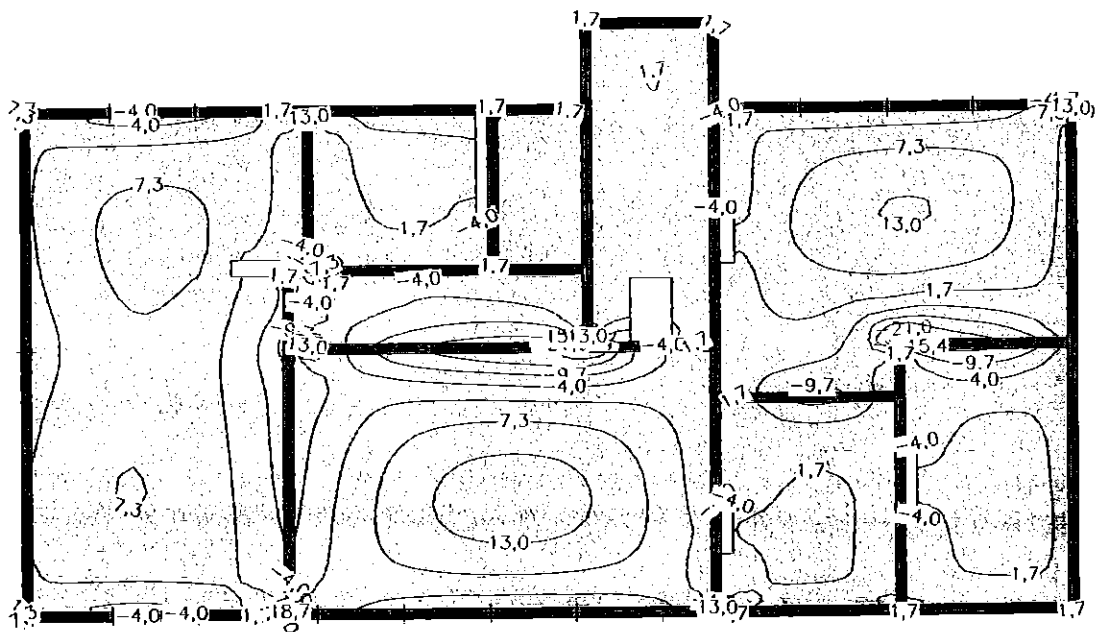
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



2.2. Płyty - momenty zginające M_x
Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175

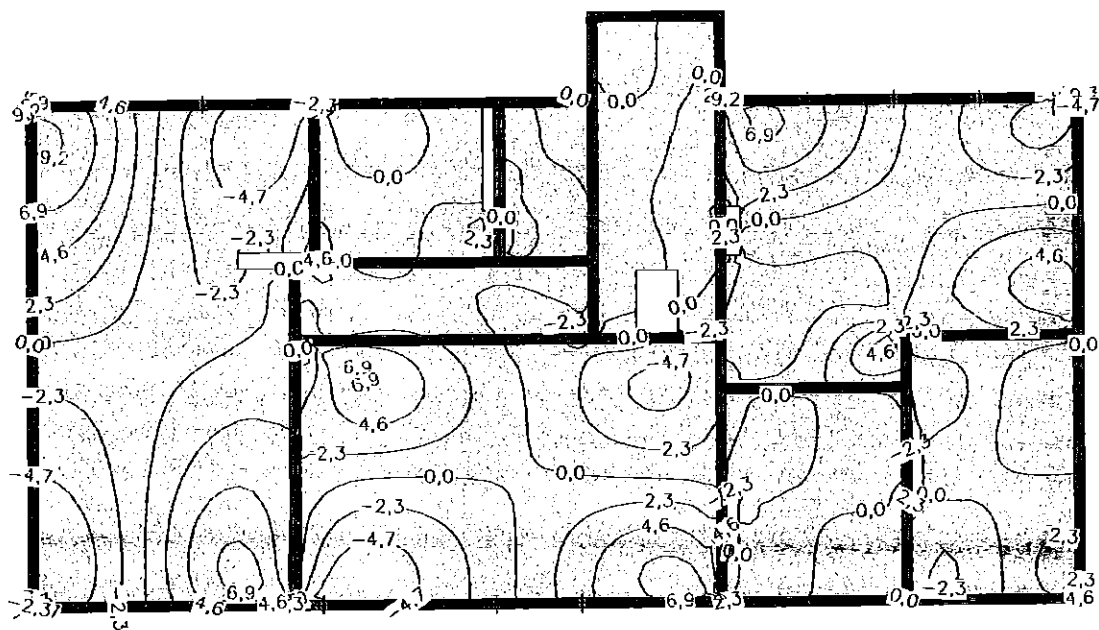


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175

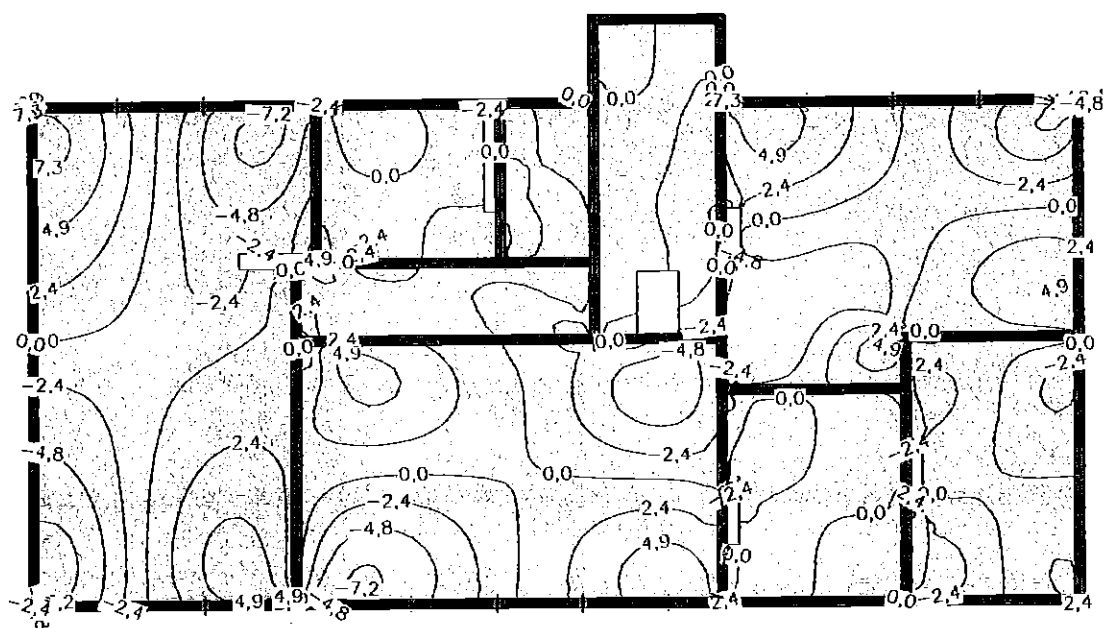


2.3. Płyty - momenty skręcające M_{xy}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



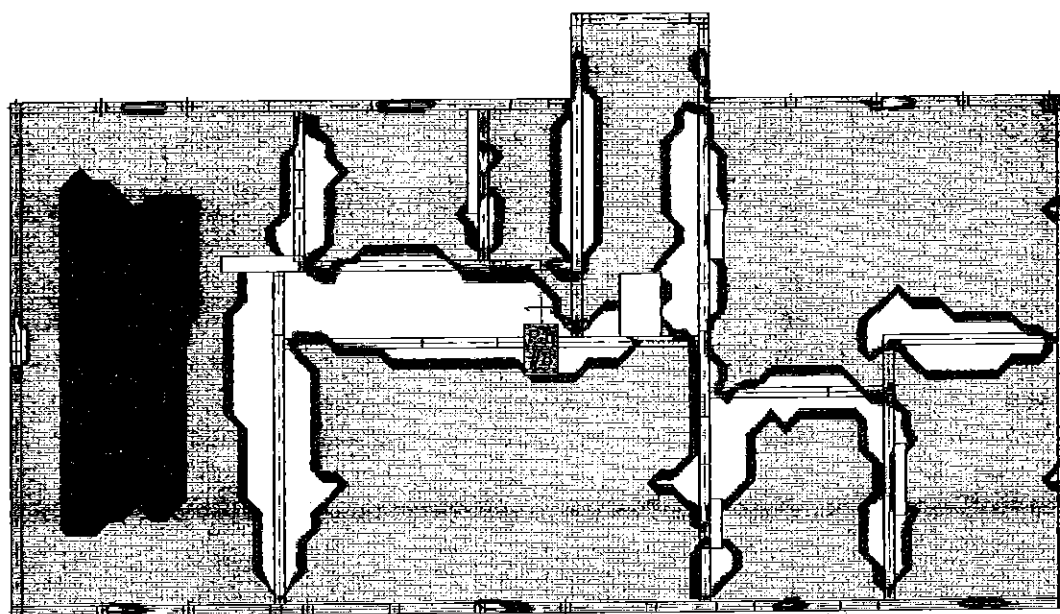
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



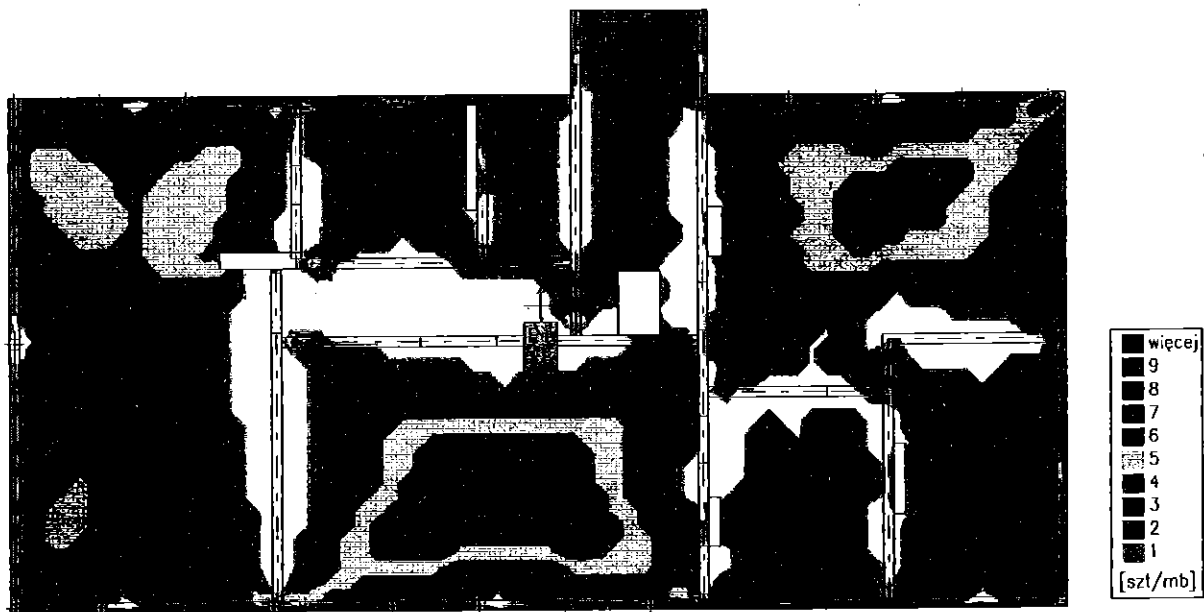
3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

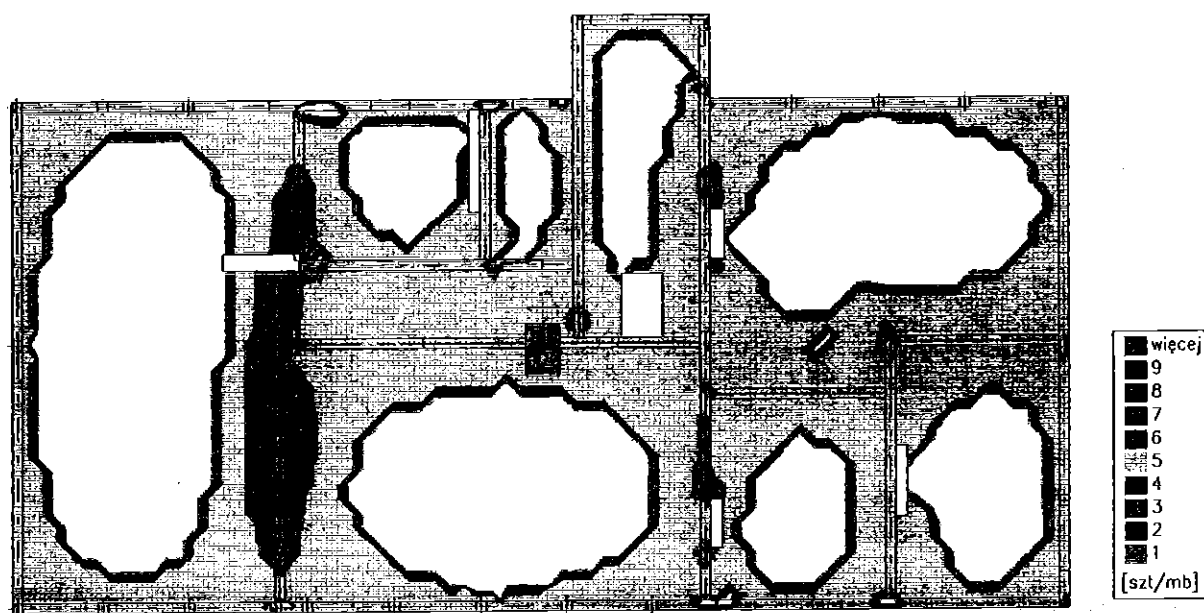
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb] Skala rys. 1:175



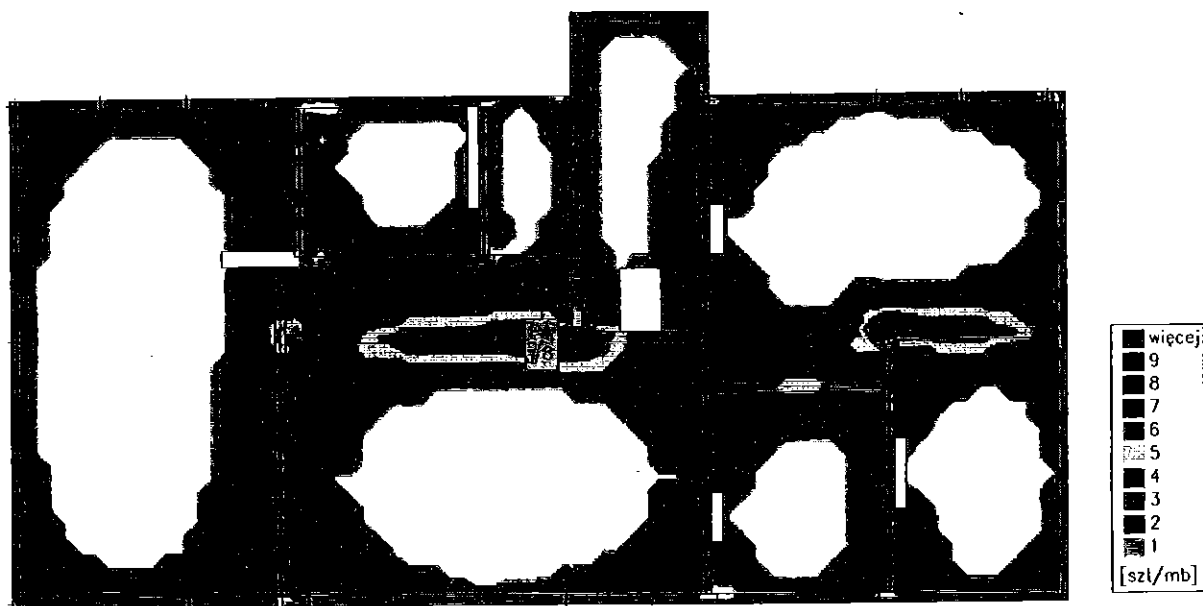
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb] Skala rys. 1:175



Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb] Skala rys. 1:175



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb] Skala rys. 1:175



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

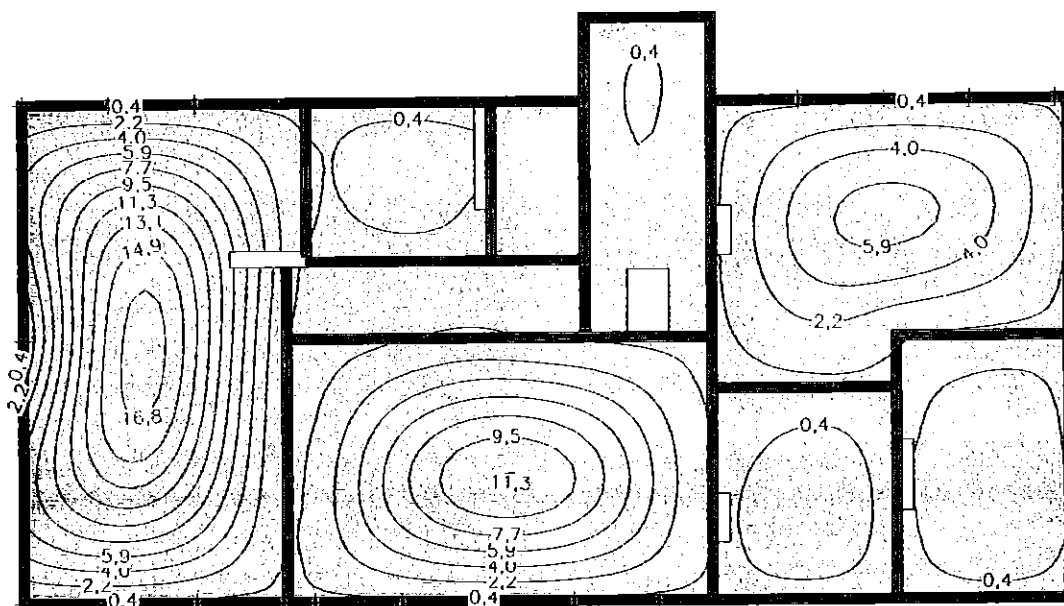
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIIN	#8/167	#8/200	25mm	0,00°	306,91m2
2	A-IIIIN	#8/200	-	25mm	0,00°	55,93m2
3	A-IIIIN	#8/250	-	25mm	90,00°	49,92m2
4	A-IIIIN	#8/250	-	25mm	90,00°	27,24m2
5	A-IIIIN	#8/167	#8/167	25mm	0,00°	1,12m2
12	A-IIIIN	#8/250	#8/250	25mm	0,00°	1,54m2
13	A-IIIIN	#8/250	#8/250	25mm	0,00°	1,77m2
14	A-IIIIN	#8/250	#8/200	25mm	0,00°	0,49m2

Zbrojenie górne

Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
6	A-IIIIN	#8/125	#8/125	25mm	0,00°	306,75m2
7	A-IIIIN	#8/83	-	25mm	0,00°	12,65m2
8	A-IIIIN	#8/167	-	35mm	90,00°	9,56m2
9	A-IIIIN	#8/250	-	32mm	0,00°	52,67m2
10	A-IIIIN	#8/200	-	35mm	90,00°	1,35m2
11	A-IIIIN	#8/500	#8/167	25mm	0,00°	4,91m2

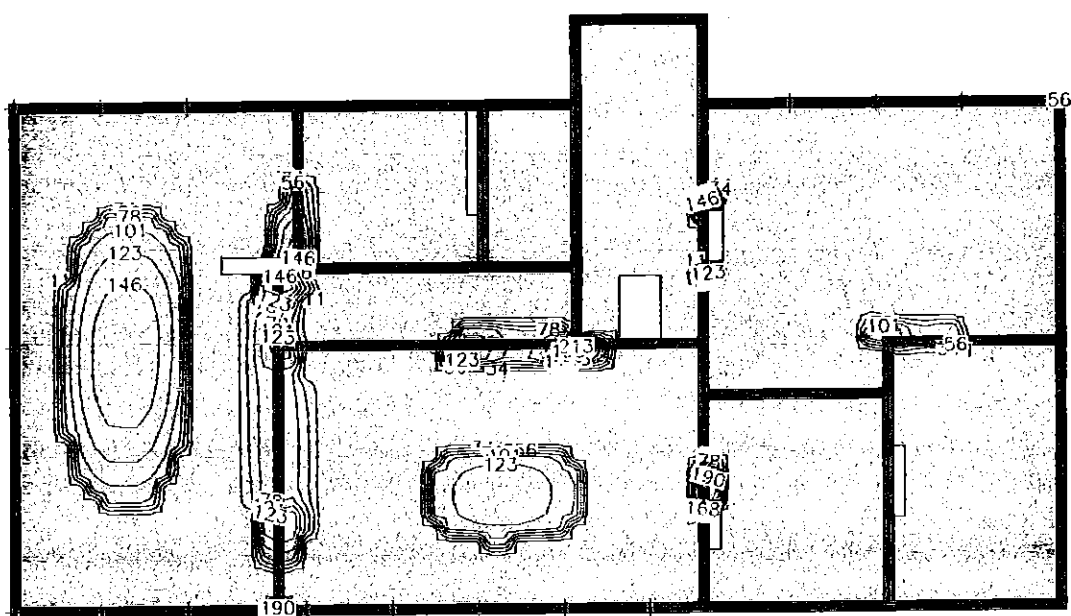
3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



4.2. Płyty - SGU - rozwarłości rys

[0.001*mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, S, T, W) Skala rys. 1:175



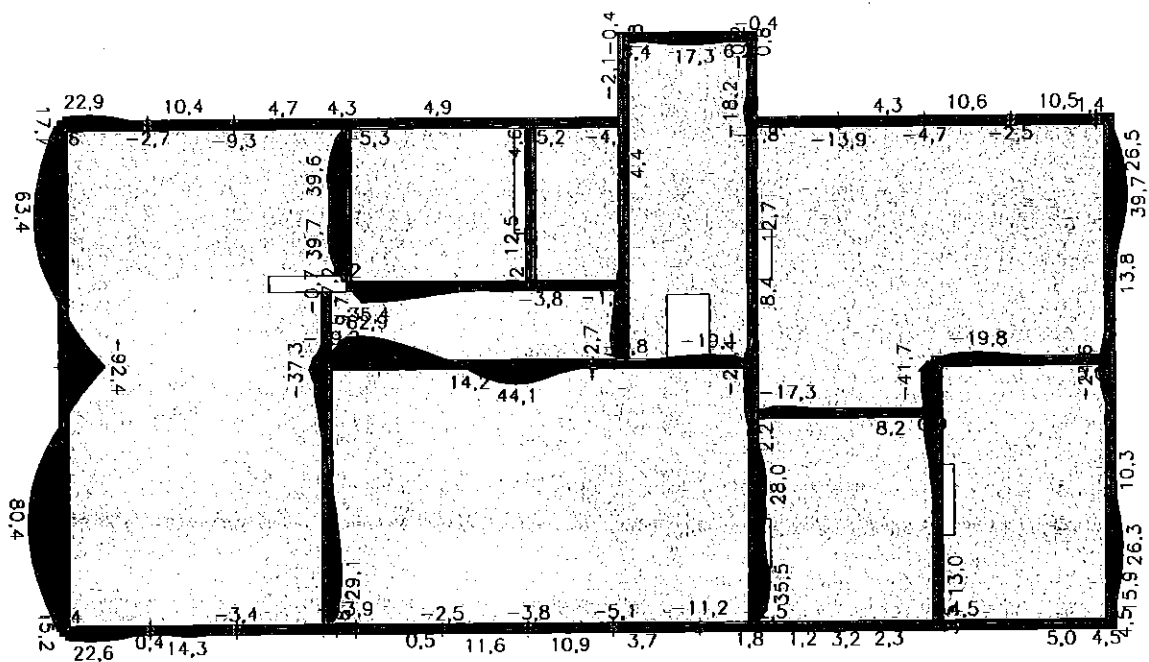
3.2 Wieńce i podciągi

Obciążenia wieńców wg MES:

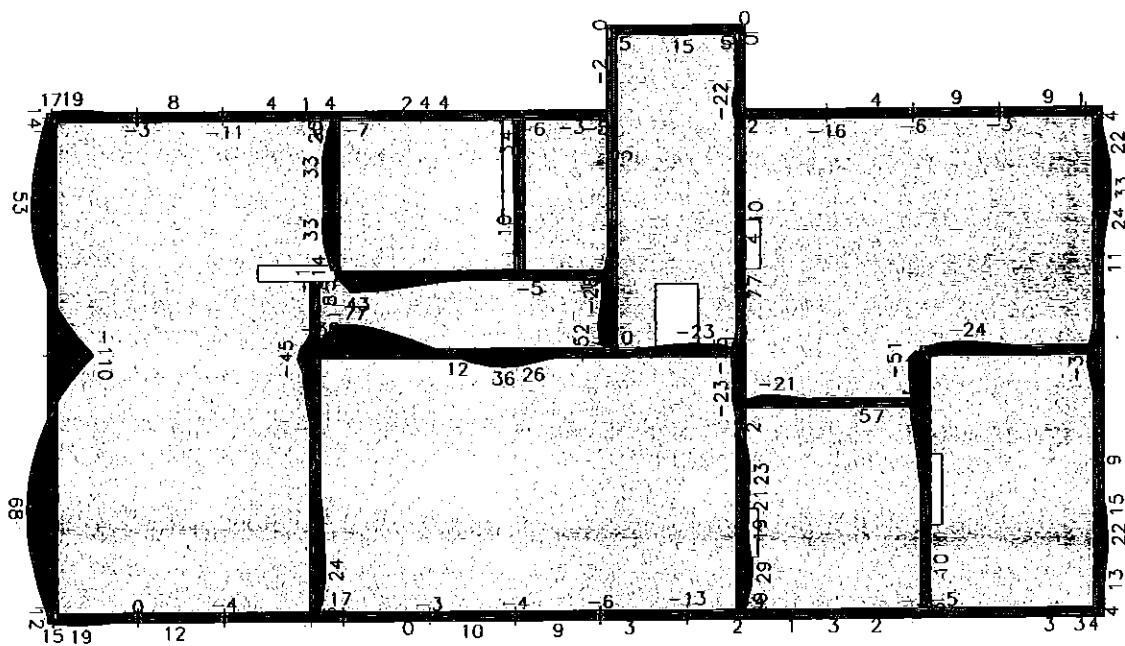
1. Analiza

1.2. Żebra - momenty zginające M

Wartości maksymalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175

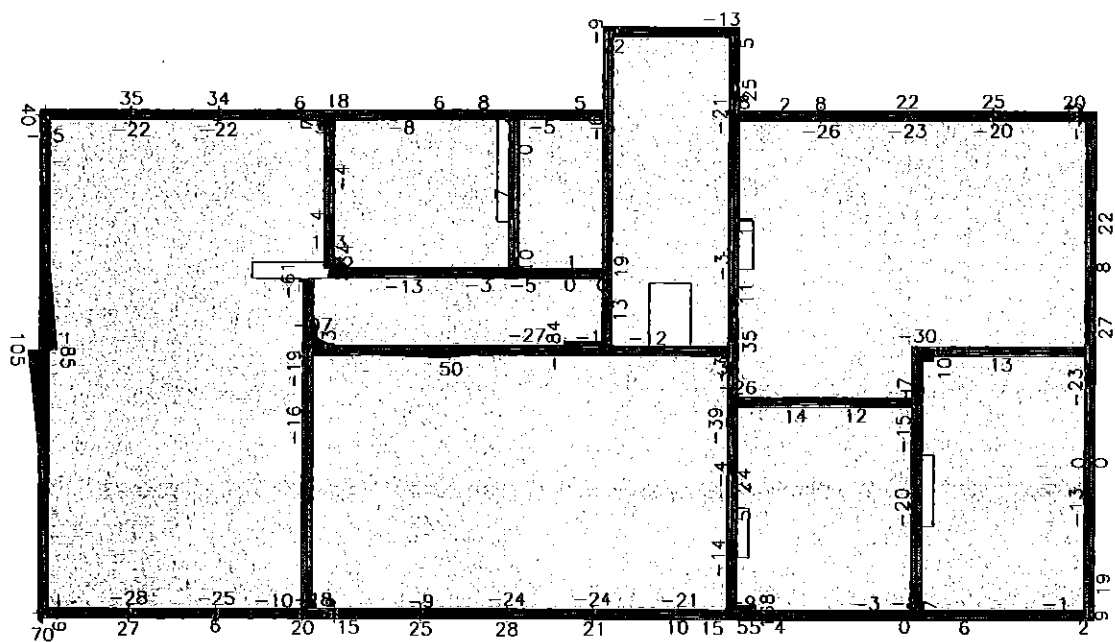


Wartości minimalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175

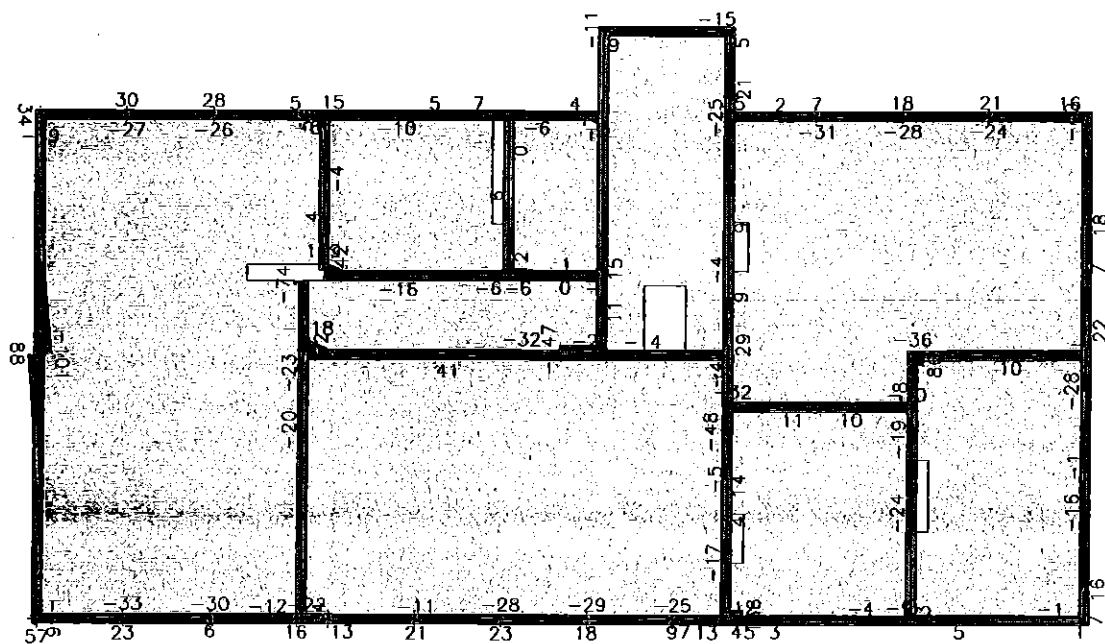


1.3. Żebra - siły tnące T

Wartości maksymalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175

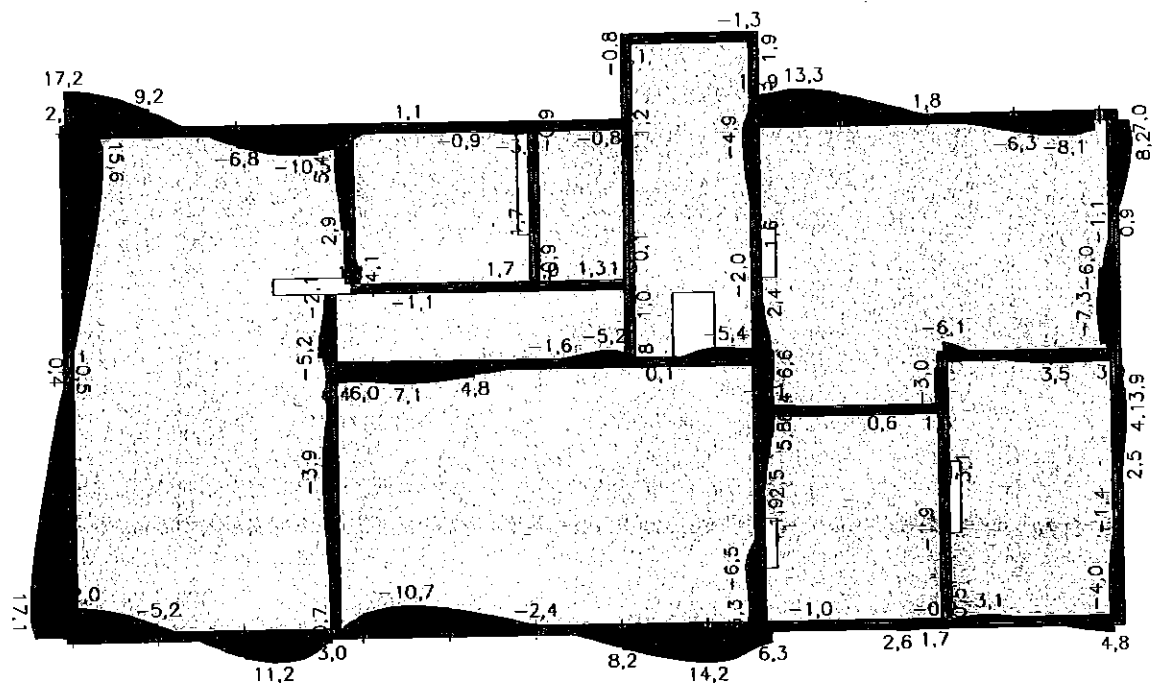


Wartości minimalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175

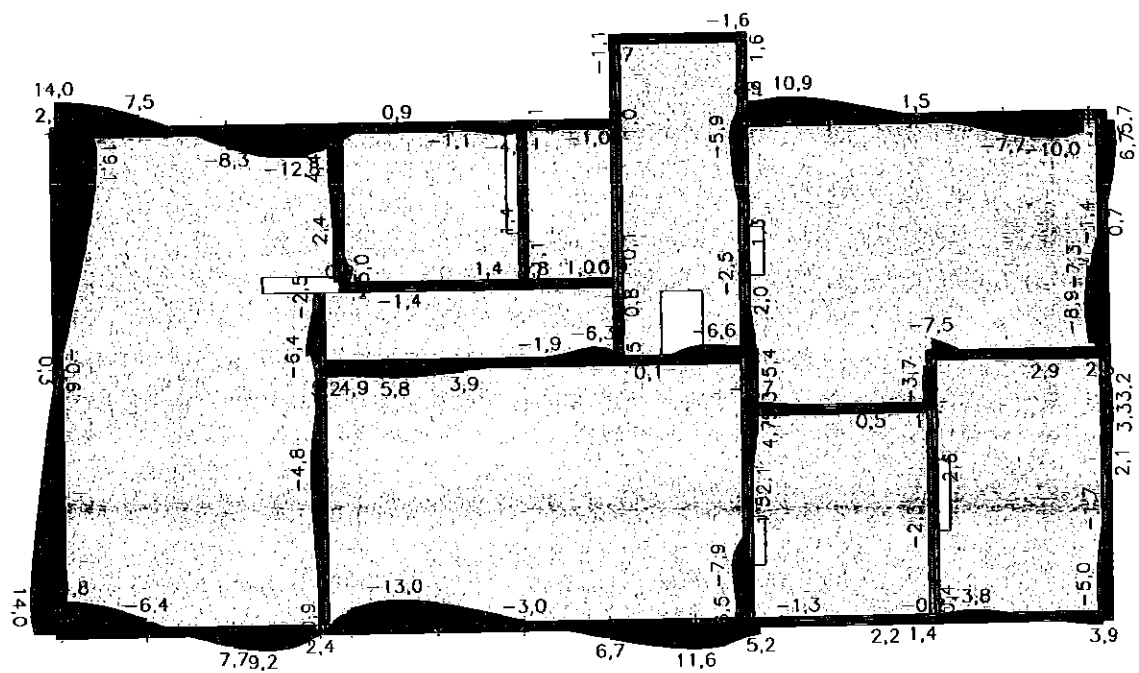


1.4. Żebra - momenty skręcające M_s

Wartości maksymalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



Wartości minimalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



1.5. Słupy - tabela reakcji

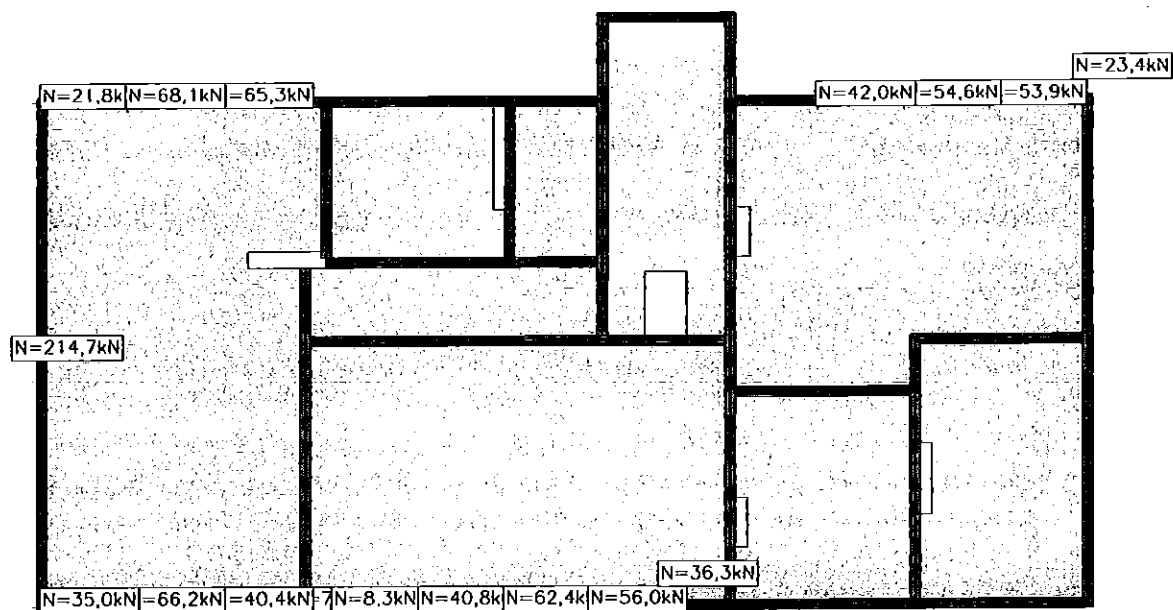
(obc. obliczeniowe, dla grup obc.: c.własny, S, T, W)

Symbol	Przekrój	X [m]	Y [m]	Kąt obr.	N [kN]	M ₁ [kNm]	M ₂ [kNm]
2	240x240mm	53,59	4,04	0,00°	7,5	0,00	0,00

3	240x240mm	54,34	4,04	0,00°	8,3	0,00	0,00
4	240x240mm	56,39	4,04	0,00°	40,8	0,00	0,00
5	240x240mm	58,44	4,04	0,00°	62,4	0,00	0,00
6	240x240mm	60,49	4,04	0,00°	56,0	0,00	0,00
7	240x240mm	62,54	4,04	0,00°	36,3	0,00	0,00
8	240x240mm	69,98	15,90	0,00°	53,9	0,00	0,00
9	240x240mm	67,94	15,90	0,00°	54,6	0,00	0,00
10	240x240mm	65,89	15,90	0,00°	42,0	0,00	0,00
11	240x240mm	51,54	15,90	0,00°	65,3	0,00	0,00
12	240x240mm	72,03	15,90	0,00°	23,4	0,00	0,00
1	240x240mm	51,54	4,04	0,00°	40,4	0,00	0,00
14	240x240mm	49,49	4,04	0,00°	66,2	0,00	0,00
15	240x240mm	47,44	4,04	0,00°	35,0	0,00	0,00
16	240x240mm	47,44	15,90	0,00°	21,8	0,00	0,00
17	240x240mm	47,44	10,28	0,00°	214,7	0,00	0,00
18	240x240mm	49,49	15,90	0,00°	68,1	0,00	0,00

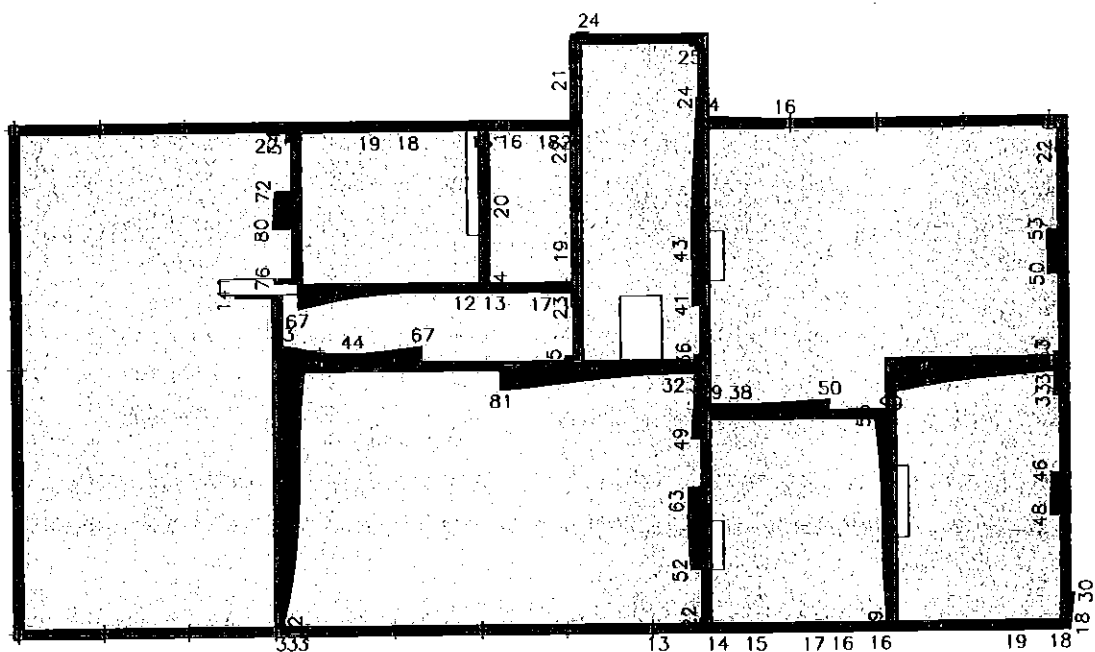
1.6. Śłupy - reakcje

(obc. obliczeniowe, dla grup obc.: c.własny, S, T, W) Skala rys. 1:175



1.7. Ściany - Siły N

[kN/m] (obc. obliczeniowe, dla grup obc.: c.własny, S, T, W) Skala rys. 1:175



3.2.1 Podciąg P01 w osi 1

Obciążenia na podciąg:

c.w. płyty żelbetowej stropodachu
 $q_k = 0,18 \times 3,18 \times 25 = 14,31 \text{ kN/m}$

$\gamma_f = 1,1 \quad q = 15,74 \text{ kN/m}$

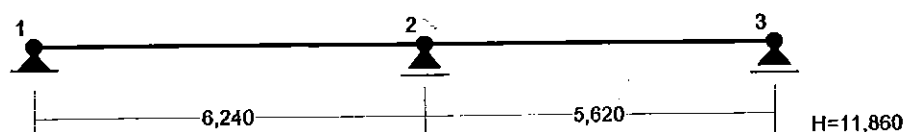
śnieg
 $p_k = 0,72 \times 3,18 = 2,28 \text{ kN/m}$

$\gamma_f = 1,5 \quad p = 3,42 \text{ kN/m}$

warstwy na stropodachu
 $g_k = 2,9 \times 3,18 = 9,22 \text{ kN/m}$

$\gamma_f = 1,22 \quad g = 11,24 \text{ kN/m}$

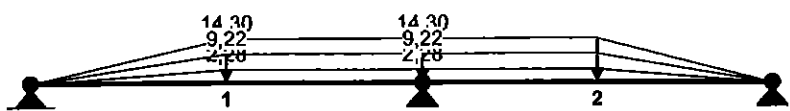
WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	6,240	0,000
3	11,860	0,000

OBCIĄŻENIA:

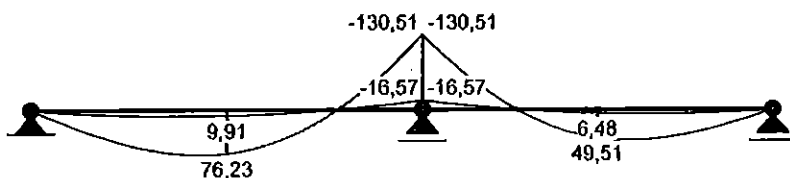


OBciążENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

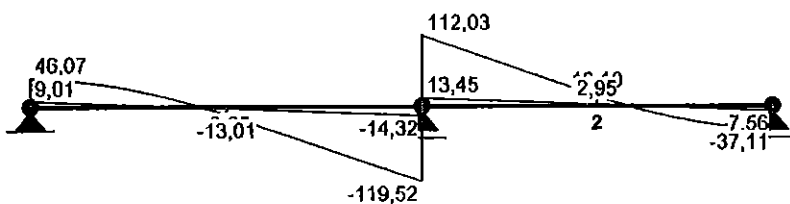
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A ""						
1	Trapezowe	0,0	14,30	Zmienne	$\gamma_f = 1,10$	
2	Trapezowe	0,0	14,30		3,12	6,24
					0,00	2,81
Grupa: B ""						
1	Trapezowe	0,0	2,28	Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
2	Trapezowe	0,0	2,28		3,12	6,24
					0,00	2,81
Grupa: C ""						
1	Trapezowe	0,0	9,22	Zmienne	$\gamma_f = 1,22$	
2	Trapezowe	0,0	9,22		3,12	6,24
					0,00	2,81

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

MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY-OBWIEDNIE:



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

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00*	46,07	46,07		ABC
	0,00*	9,01	9,01		ABC
	0,00	46,07*	46,07		ABC
	0,00	9,01*	9,01		ABC
	0,00	46,07	46,07*		ABC
2	0,00*	231,55	231,55		ABC

	0,00*	27,77	27,77	
	0,00	231,55*	231,55	ABC
	0,00	27,77*	27,77	
	0,00	231,55	231,55*	ABC
3	0,00*	37,11	37,11	ABC
	0,00*	7,56	7,56	
	0,00	37,11*	37,11	ABC
	0,00	7,56*	7,56	
	0,00	37,11	37,11*	ABC

* = Max/Min

Przęsło

Przyjęto zbrojenie podłużne: 4#16 dołem, 2#16 górą; 2#12 w środku wysokości przekroju

Podpora pośrednia

Przyjęto zbrojenie górą 4#16

Strzemiona zamknięte #8 co 15cm na całą długość podciągu

3.2.2 Wieńce

Wyniki obliczeń dla wieńców wg 3.2.

Przyjęcie zbrojenia:

BETON: B30

$$f_{ak} = 25,0 \text{ MPa}, f_{cd} = \alpha \cdot f_{ak} / \gamma_c = 1,00 \times 25,0 / 1,50 = 16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1416 \text{ cm}^2, J_{cx} = 410758 \text{ cm}^4, J_{cy} = 67968 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIN (RB 500 W)

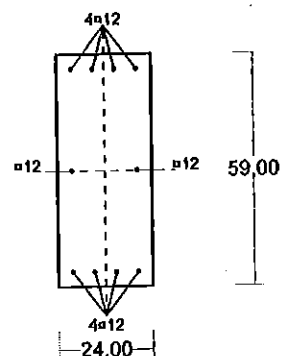
$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \gamma_s = 1,15, f_{sd} = 420 \text{ MPa}$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 11,31 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 11,31 / 1416 = 0,80 \%$$

$$J_{sx} = 6023 \text{ cm}^4, J_{sy} = 502 \text{ cm}^4$$

Strzemiona zamknięte #8 co 20cm na całą długość podciągu

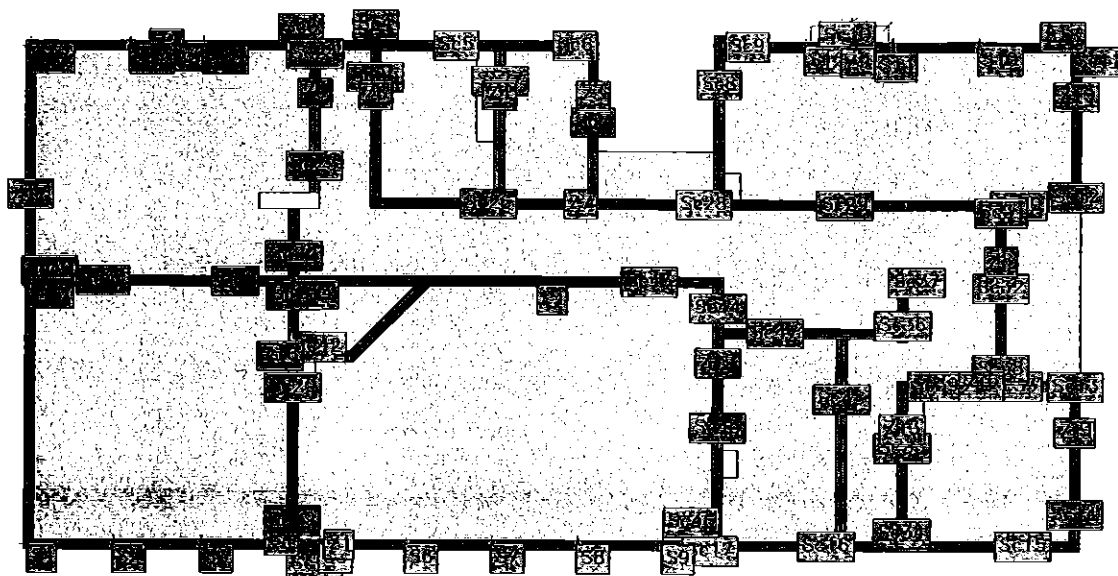


4.0 Obliczenia statyczno wytrzymałościowe stropu nad parterem

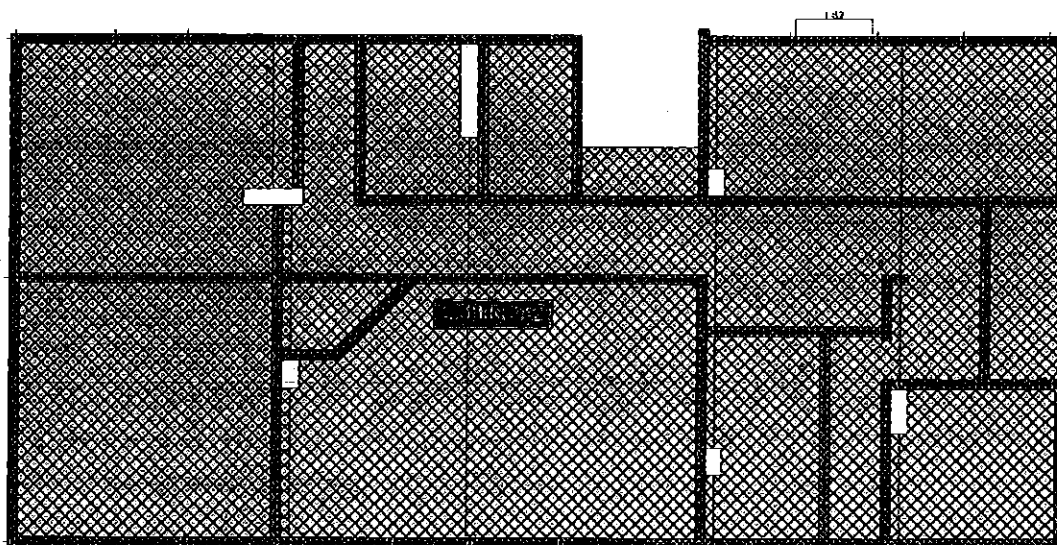
4.1 Płyta PL02- strop nad parterem

1. Dane konstrukcji

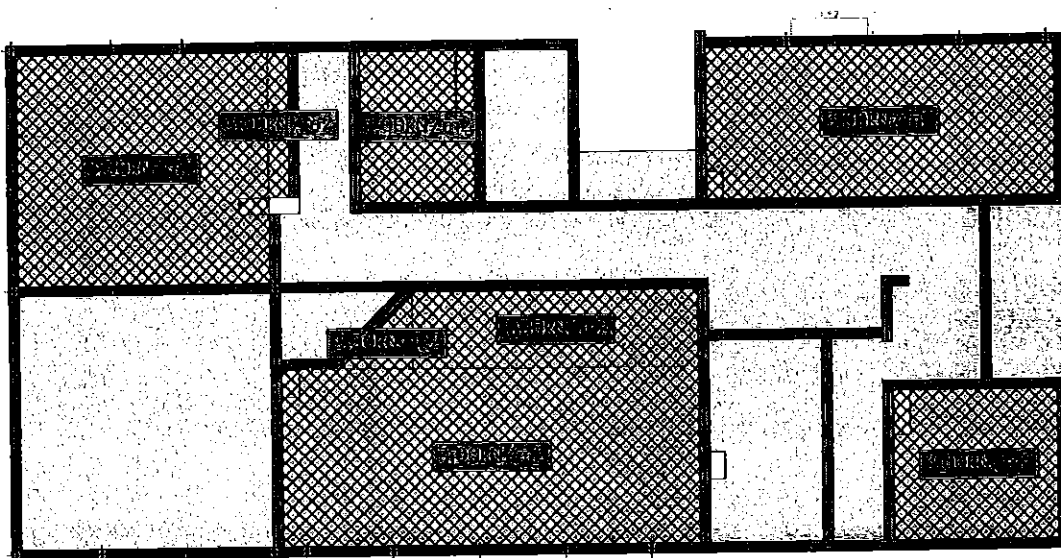
1.1. Model konstrukcyjny



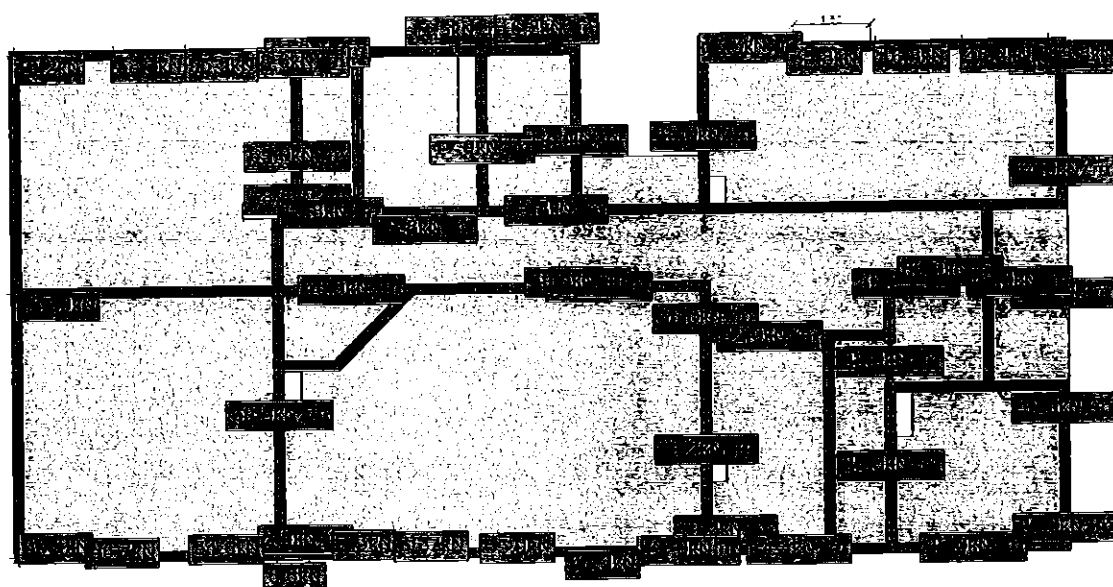
1.2. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup
Grupa W- warstwy



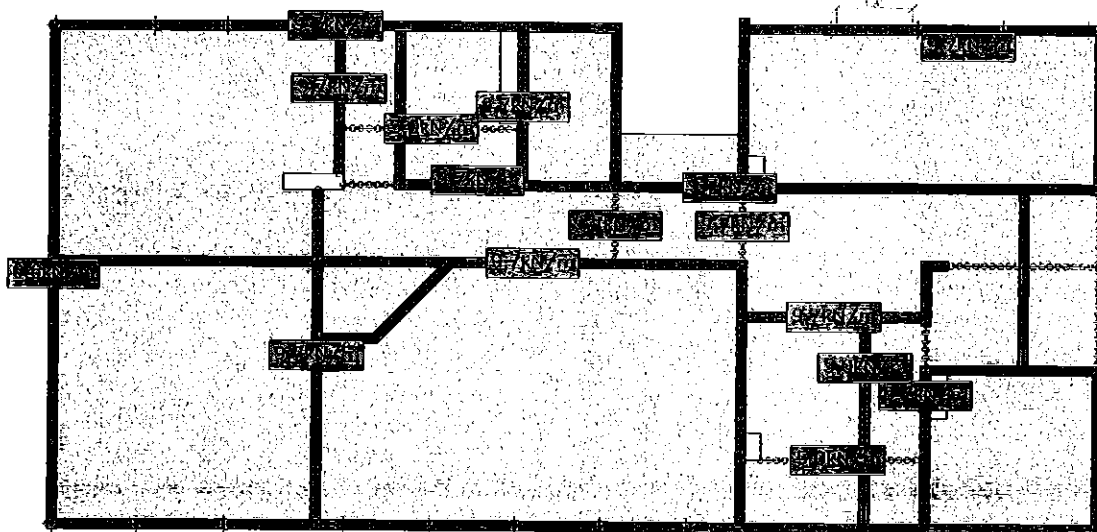
Grupa U- użytkowe 1



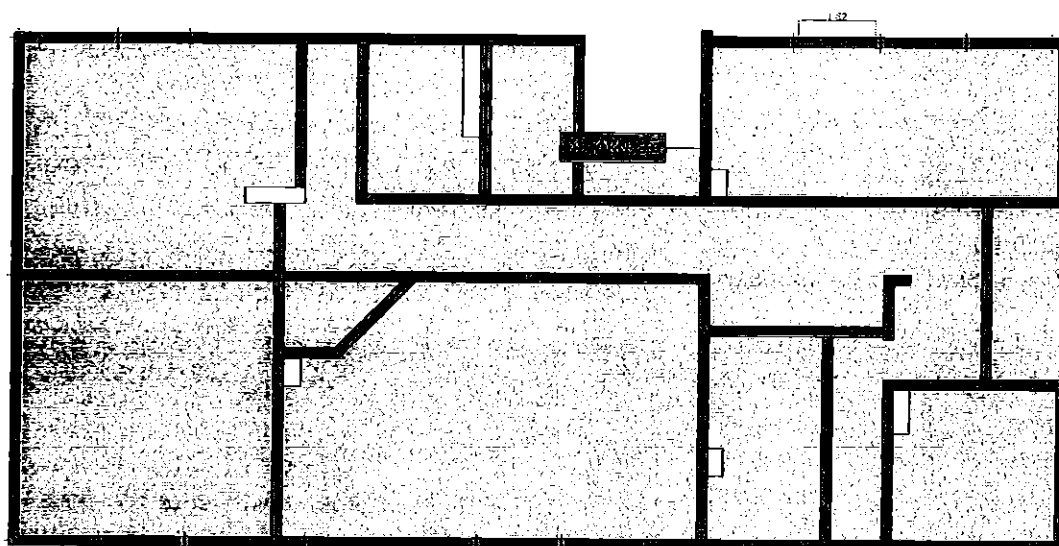
Grupa P- obc. Przenoszone przez ściany ze stropodachu



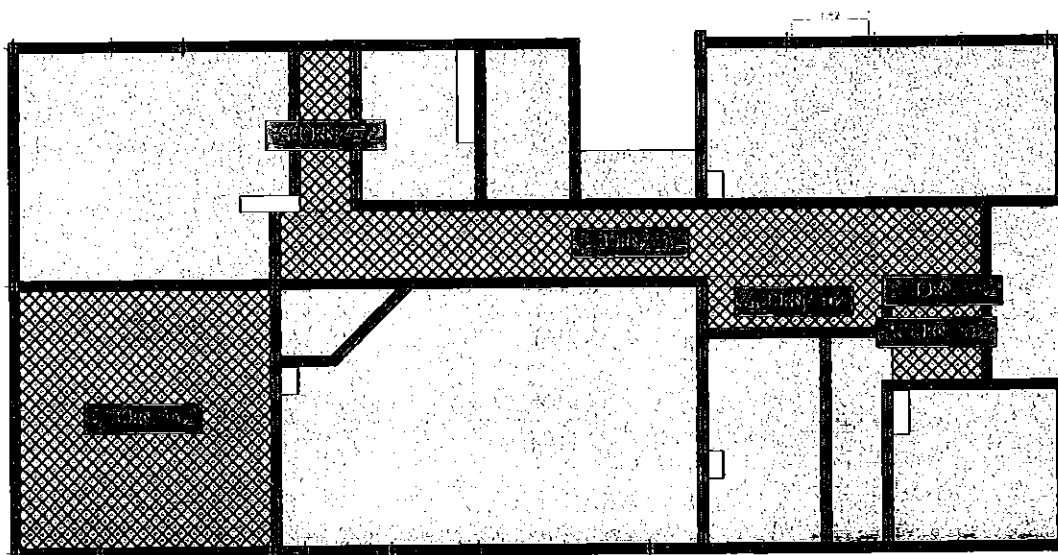
Grupa S- obc. c.w. ścian



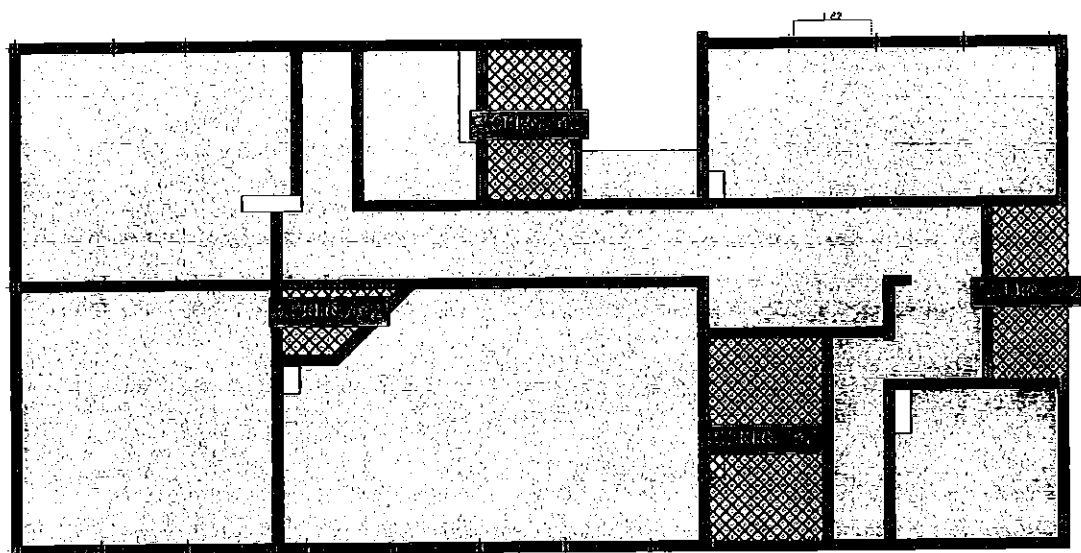
Grupa R- reakcja z biegu schodowego BS1



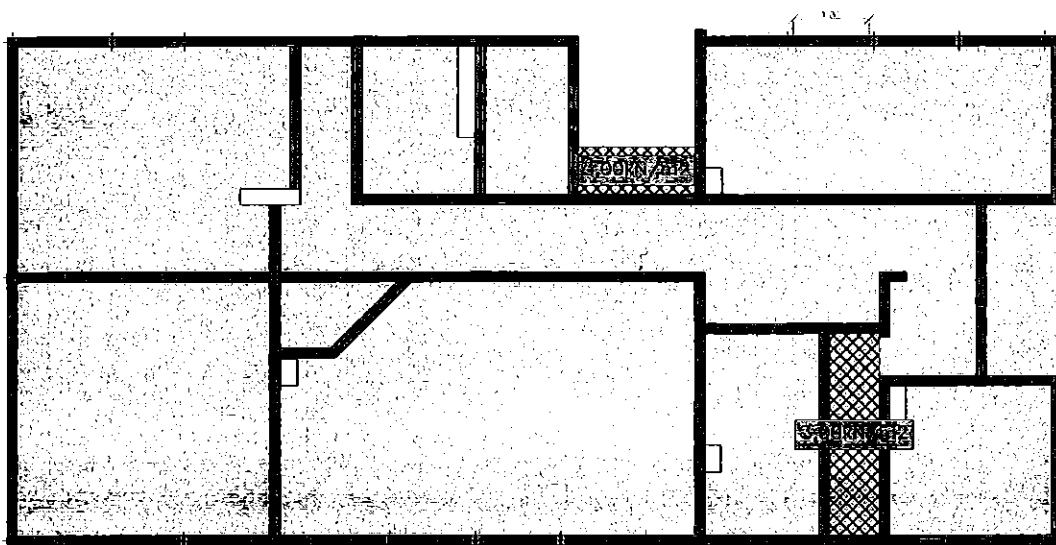
Grupa V- obc użytkowe 2(do kombinatoryki)



Grupa v obc užytkové 3(do kombinatorykl)



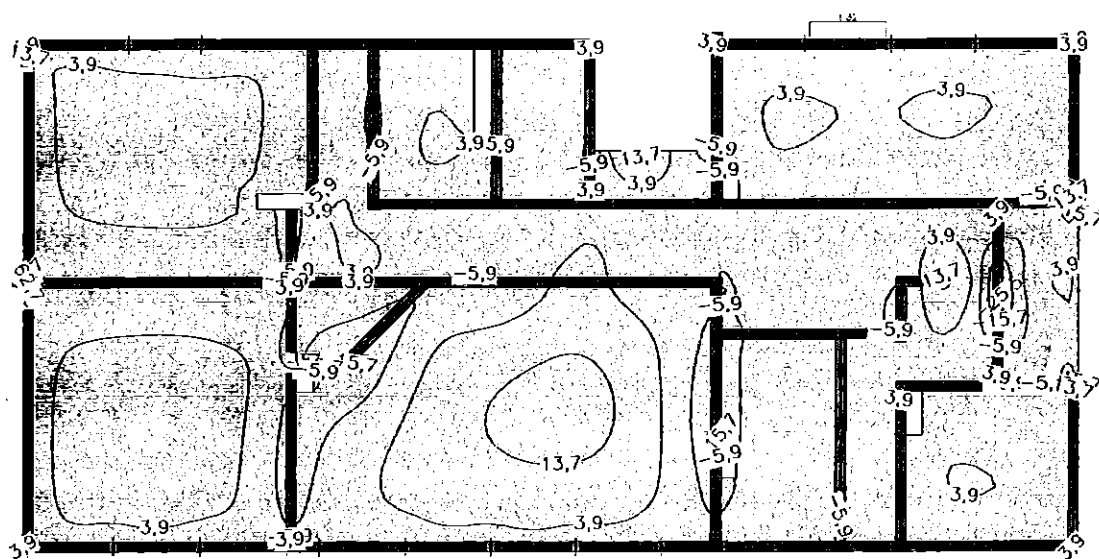
Grupa u obc užytkové 3(do kombinatorykl)



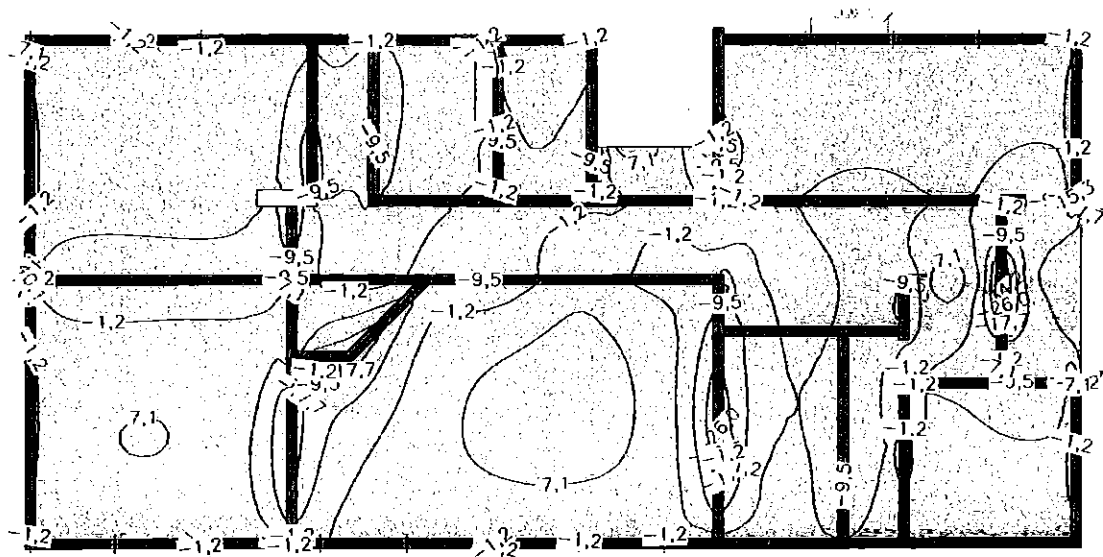
2. Analiza

2.1. Płyty - momenty zginające M_x

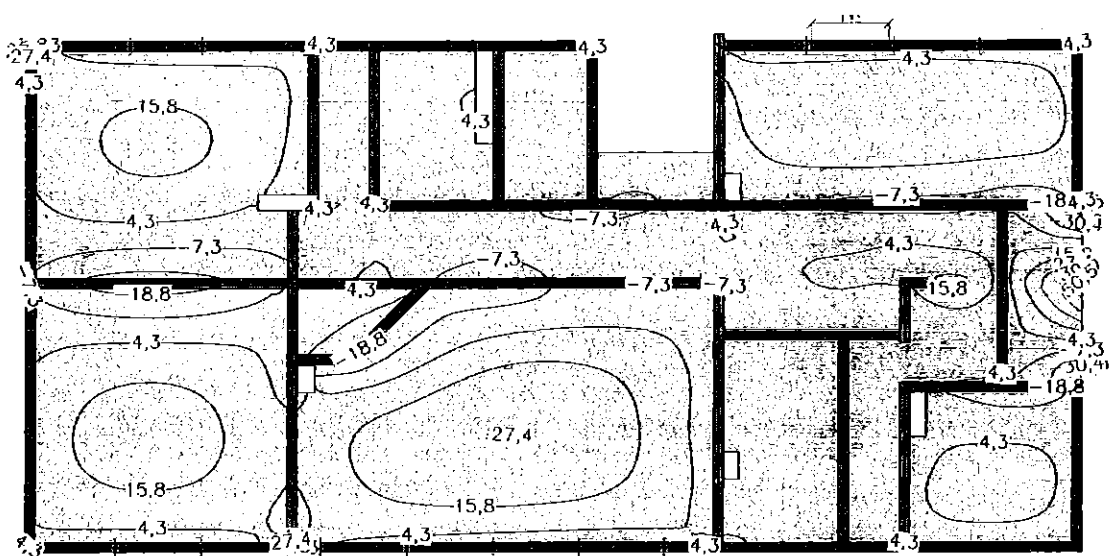
Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



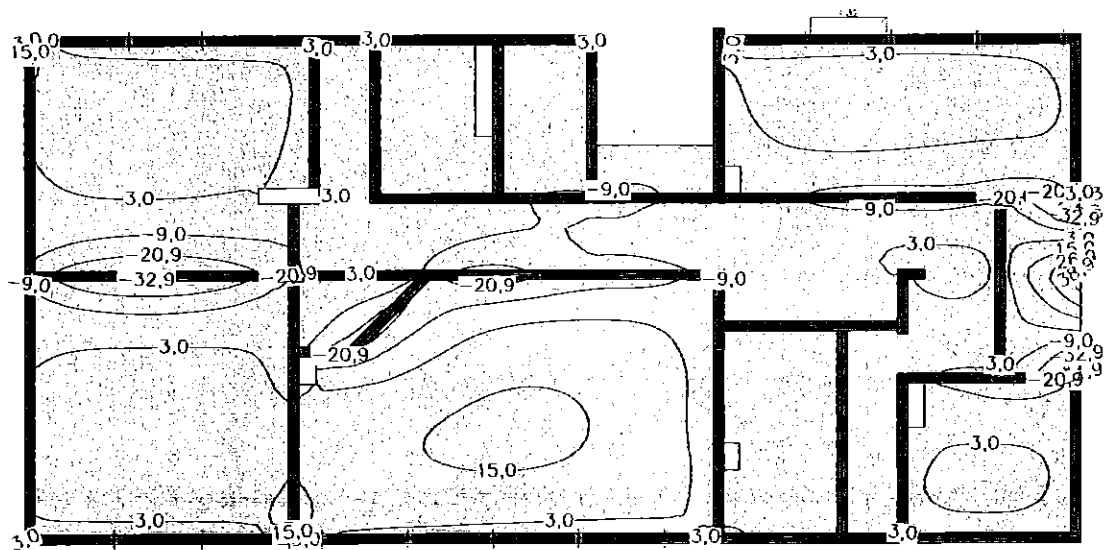
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



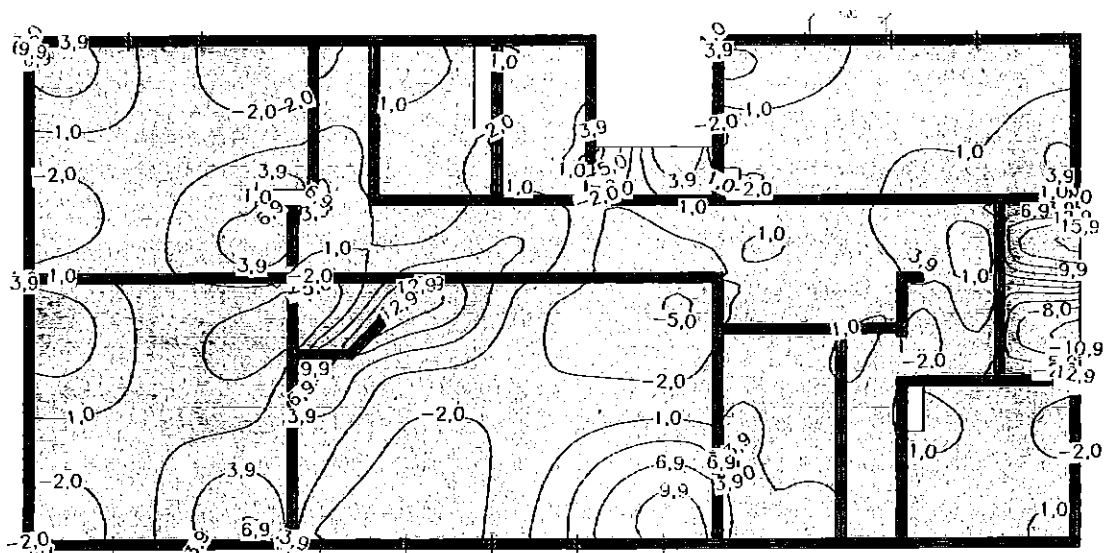
2.2. Płyty - momenty zginające M_y
Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



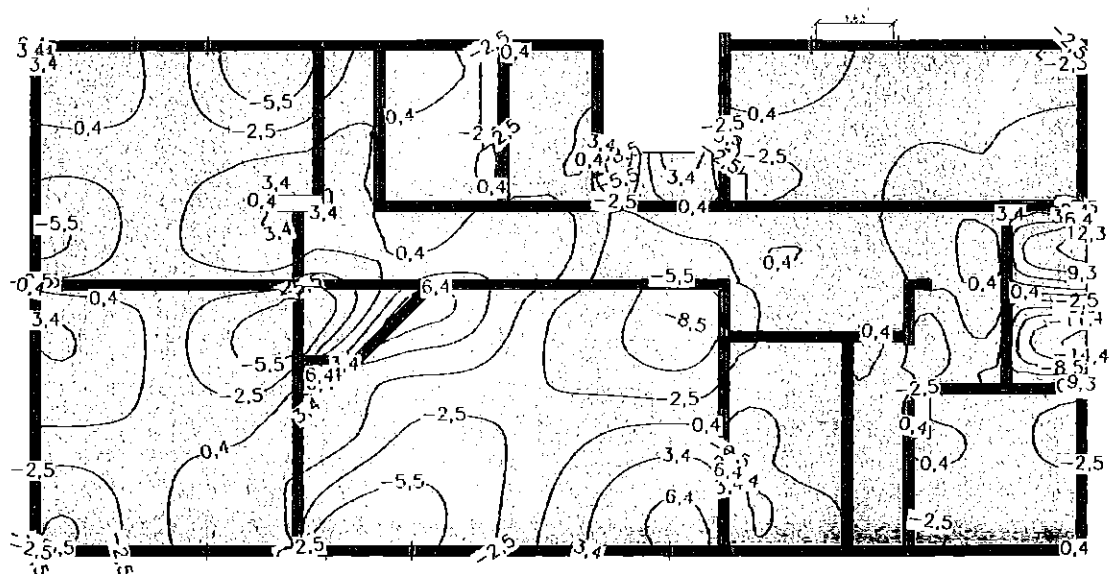
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



2.3. Płyty - momenty skręcające M_{xy}
Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175

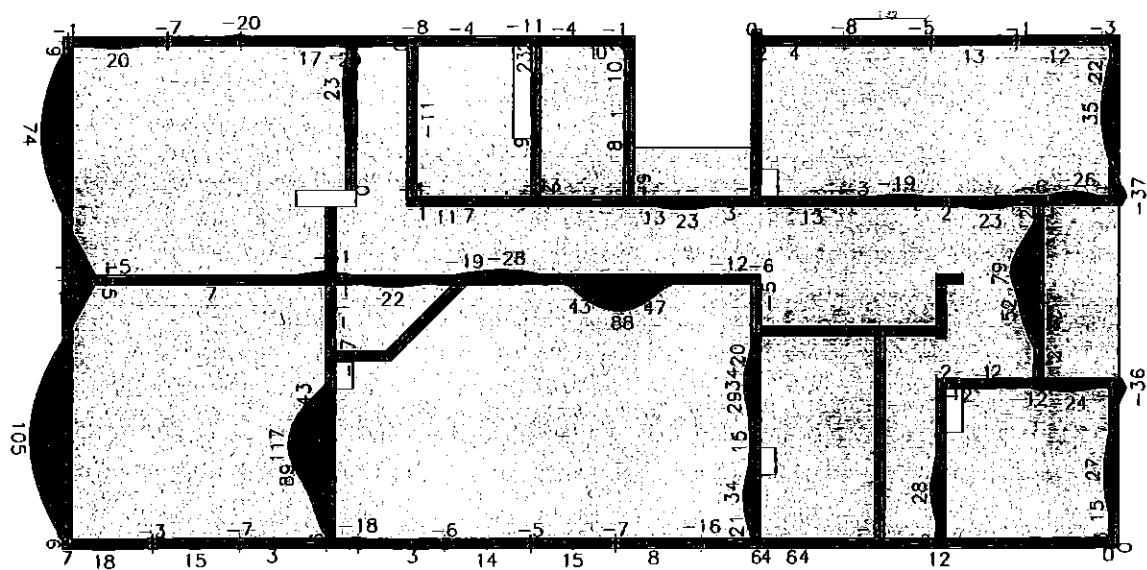


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175

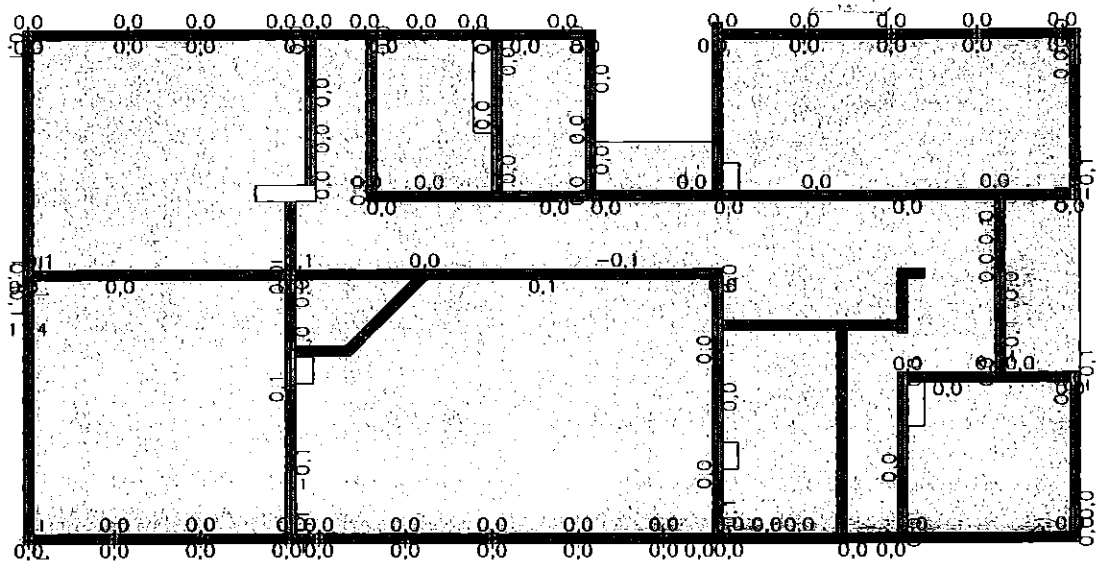


2.4. Żebra - momenty zginające M

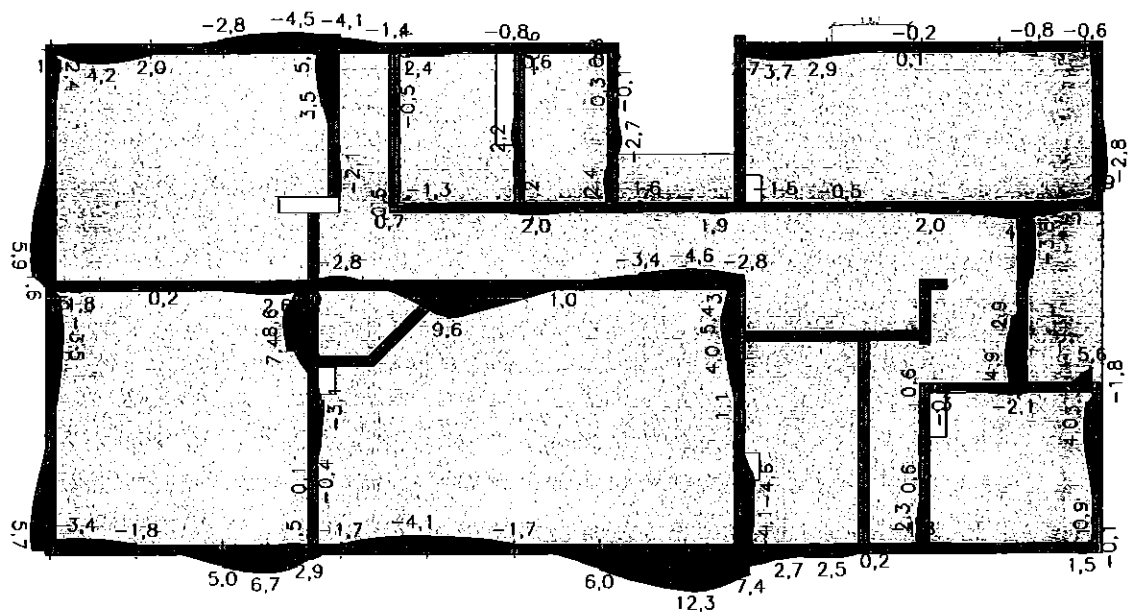
Wartości maksymalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



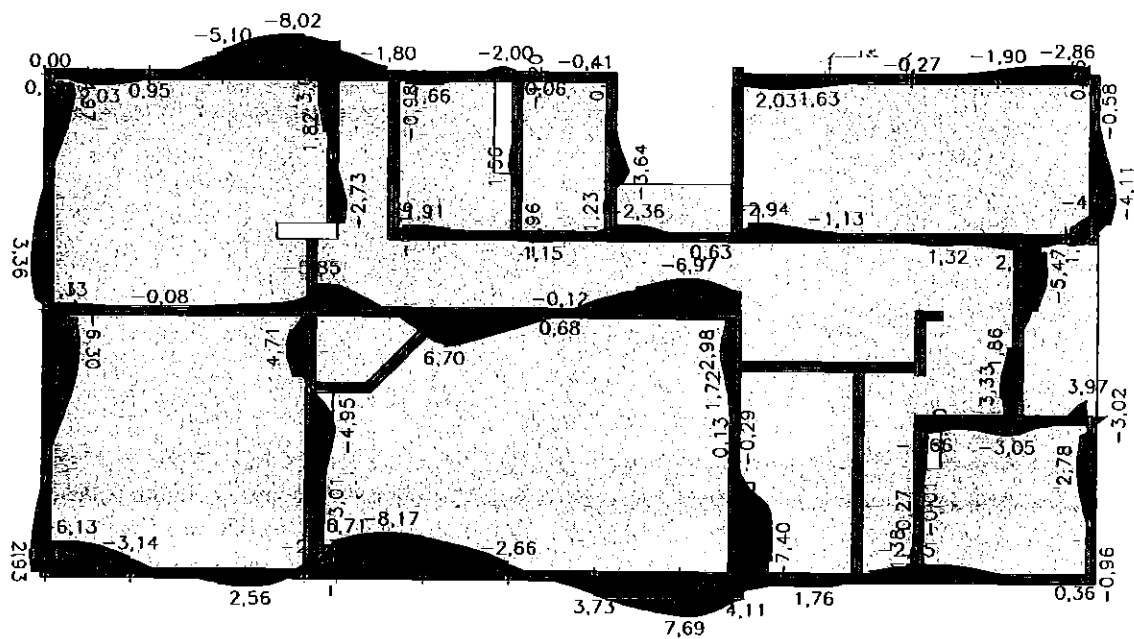
Wartości minimalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



2.6. Żebra - momenty skręcające M_t
 Wartości maksymalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



Wartości minimalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



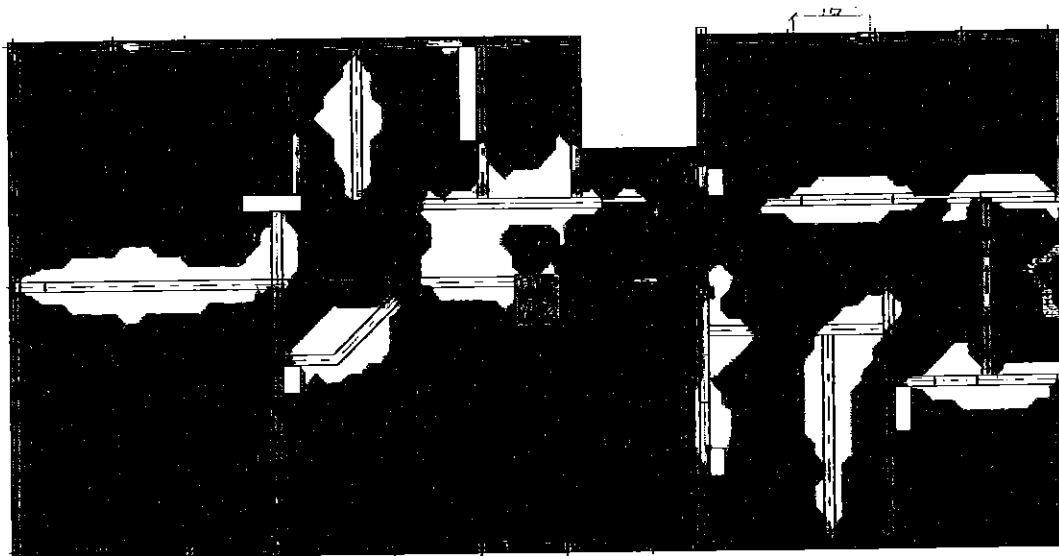
3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

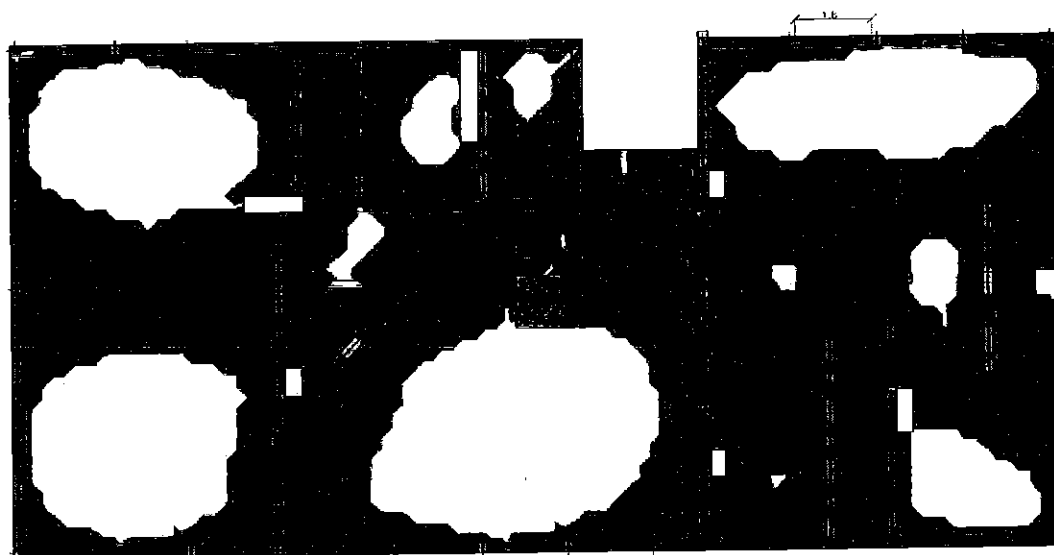
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb] Skala rys. 1:175



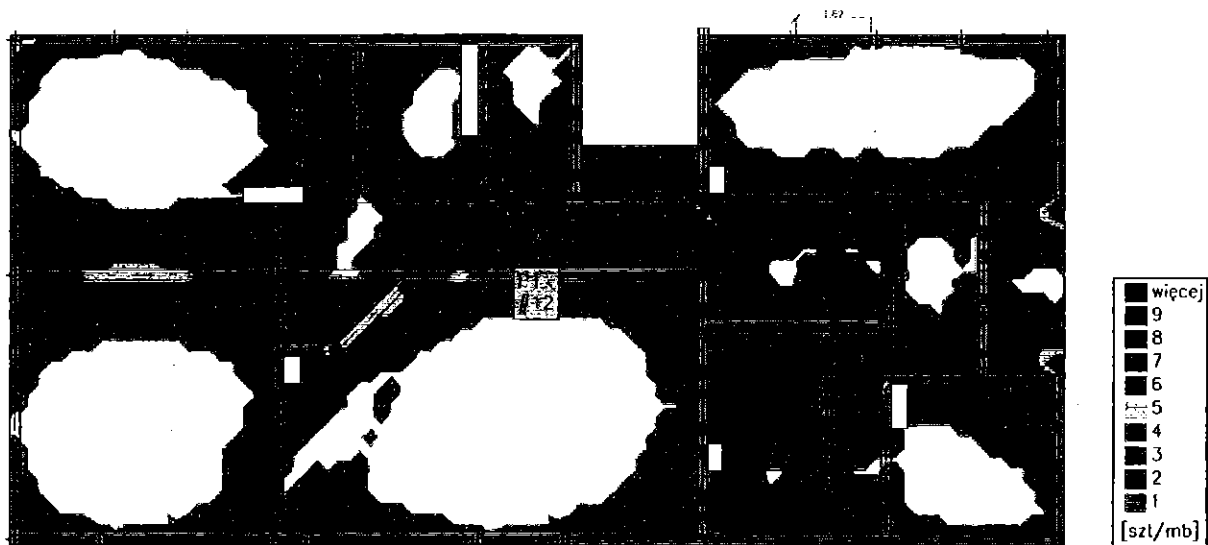
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb] Skala rys. 1:175



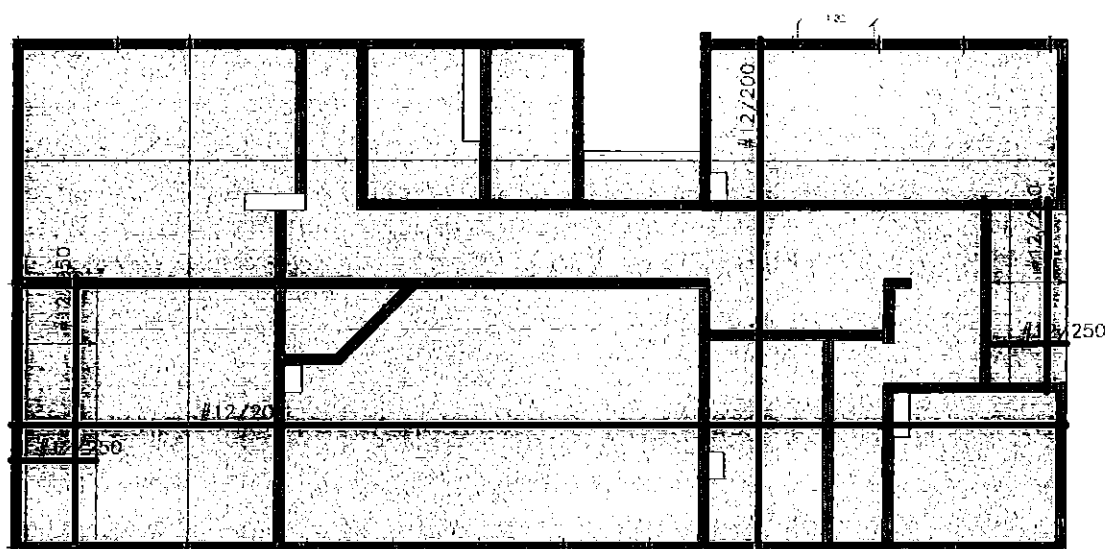
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb] Skala rys. 1:175



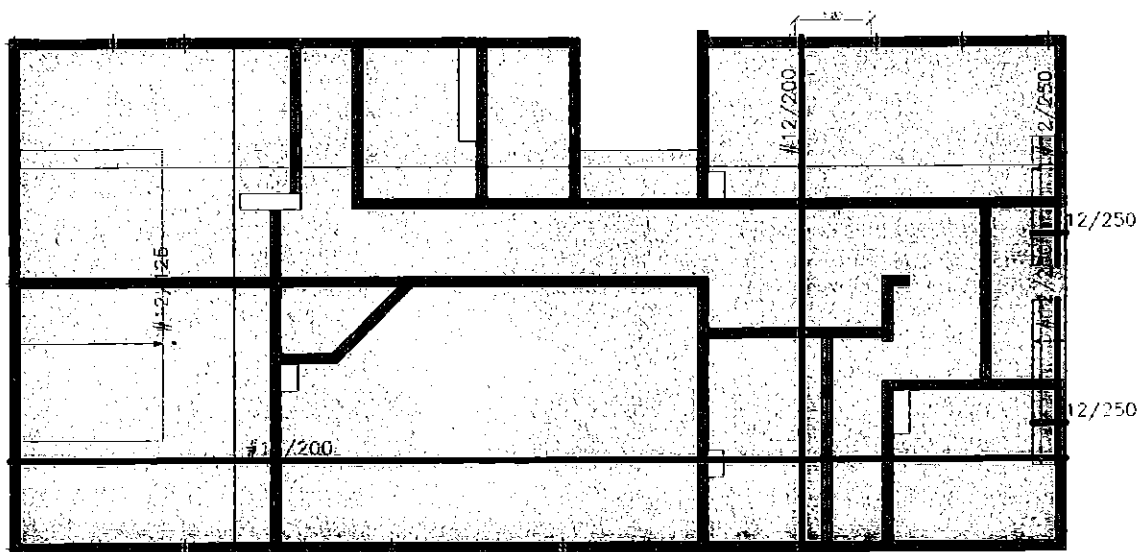
Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb] Skala rys. 1:175



3.2. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach
Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne

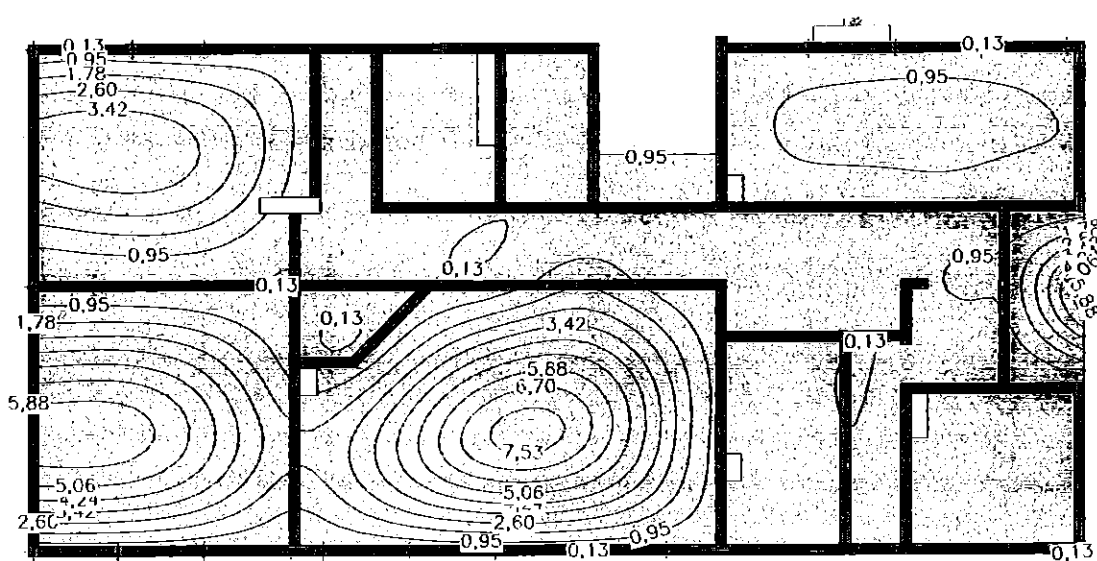


Uwaga: W zbrojeniu górnym na kierunku 1 na około 1% powierzchni płyty zbrojenie nie jest wystarczające.
Uwaga: W zbrojeniu górnym na kierunku 2 na około 1% powierzchni płyty zbrojenie nie jest wystarczające.

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

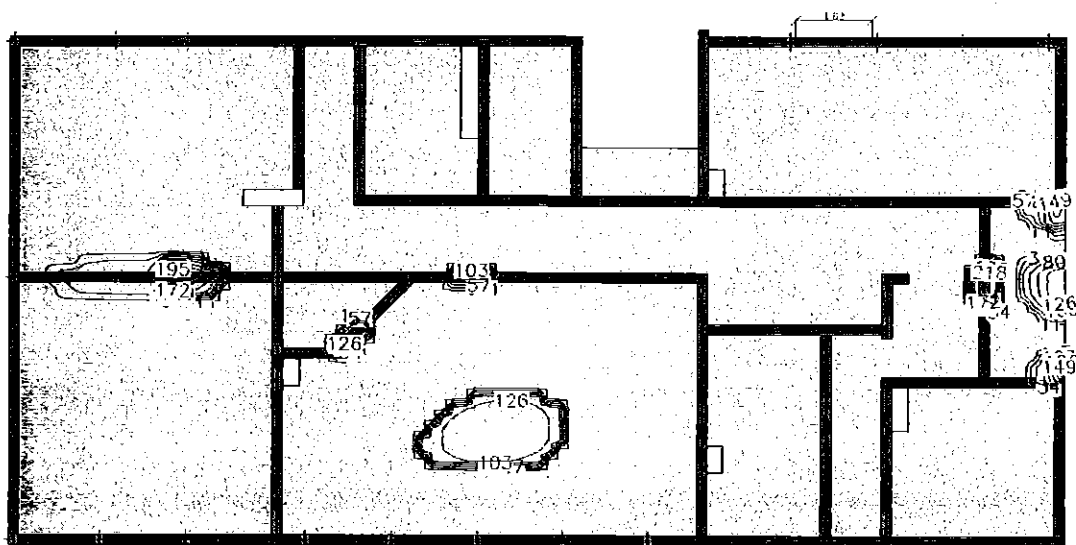
4.1. Płyty - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, P, R, S, U, V, W, u, v) Skala rys. 1:175



4.2. Płyty - SGU - rozwarłości rys

(0.001*mm) - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, P, R, S, U, V, W, u, v) Skala rys. 1:175



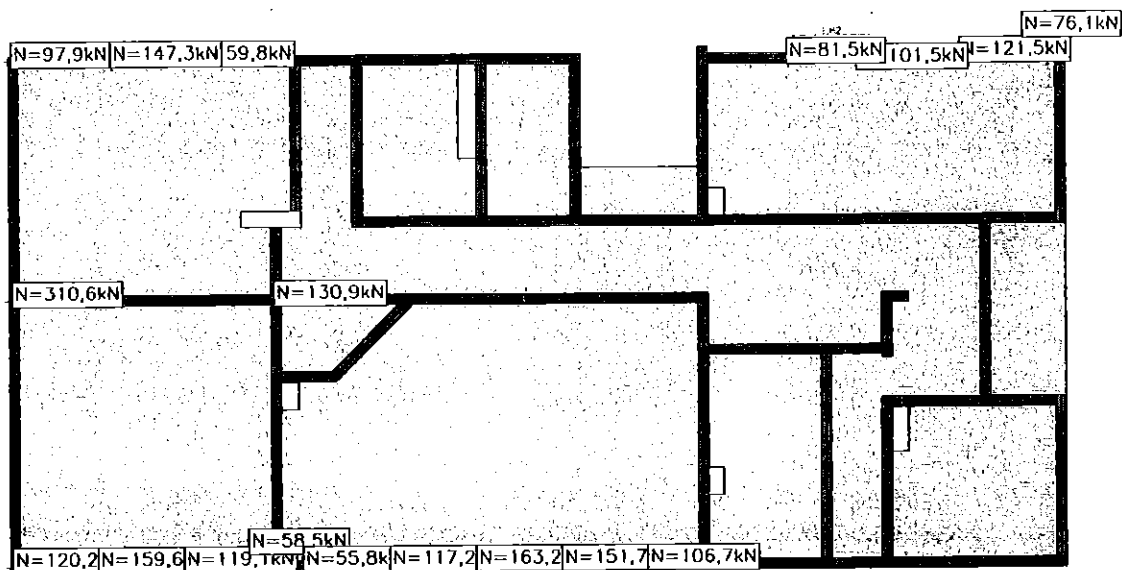
5.1. Słupy - tabela reakcji

(obc. obliczeniowe, dla grup obc.: c.własny, P, R, S, U, V, W, u, v)

Symbol	Przekrój	X [m]	Y [m]	Kąt obr.	N [kN]	M ₁ [kNm]	M ₂ [kNm]
1	240x240mm	47,57	4,16	0,00°	120,2	0,00	0,00
2	240x240mm	49,61	4,16	0,00°	159,6	0,00	0,00
3	240x240mm	51,66	4,16	0,00°	119,1	0,00	0,00
4	240x240mm	53,71	4,16	0,00°	58,5	0,00	0,00
5	240x240mm	54,47	4,16	0,00°	55,8	0,00	0,00
6	240x240mm	56,51	4,16	0,00°	117,2	0,00	0,00
7	240x240mm	58,56	4,16	0,00°	163,2	0,00	0,00
8	240x240mm	60,61	4,16	0,00°	151,7	0,00	0,00
9	240x240mm	62,66	4,16	0,00°	106,7	0,00	0,00
10	240x240mm	70,10	16,02	0,00°	121,5	0,00	0,00
11	240x240mm	68,06	16,02	0,00°	101,5	0,00	0,00
12	240x240mm	66,01	16,02	0,00°	81,5	0,00	0,00
14	240x240mm	53,80	10,40	0,00°	130,9	0,00	0,00
15	240x240mm	47,57	10,40	0,00°	310,6	0,00	0,00
16	240x240mm	51,67	16,02	0,00°	159,8	0,00	0,00
17	240x240mm	47,57	16,02	0,00°	97,9	0,00	0,00
18	240x240mm	72,15	16,02	0,00°	76,1	0,00	0,00
19	240x240mm	49,95	16,02	0,00°	147,3	0,00	0,00

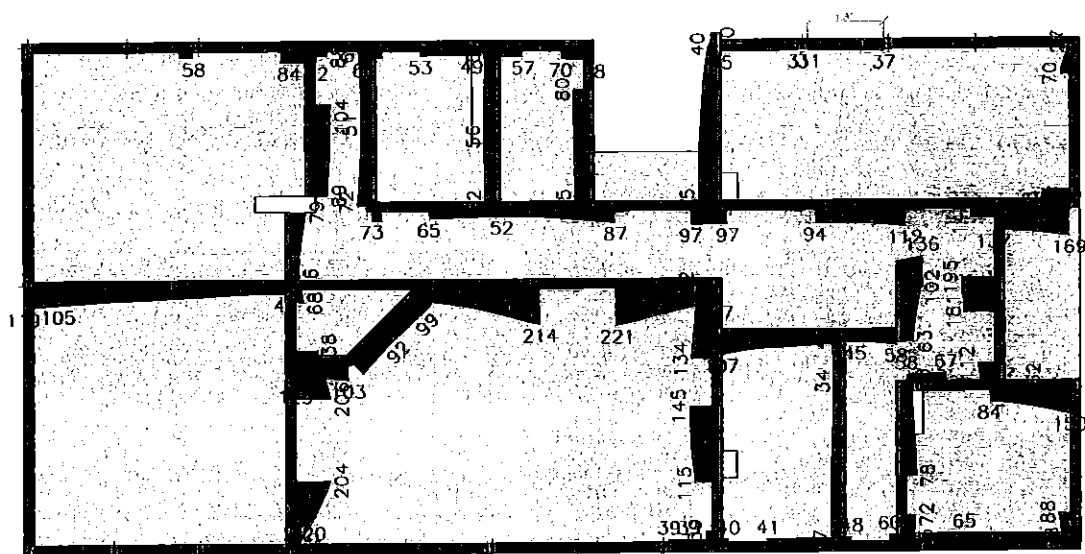
5.2. Słupy - reakcje

(obc. obliczeniowe, dla grup obc.: c.własny, P, R, S, U, V, W, u, v) Skala rys. 1:175



5.3. Ściany - Siły N

[kN/m] (obc. obliczeniowe, dla grup obc.: c.własny, P, R, S, U, V, W, u, v) Skala rys. 1:175



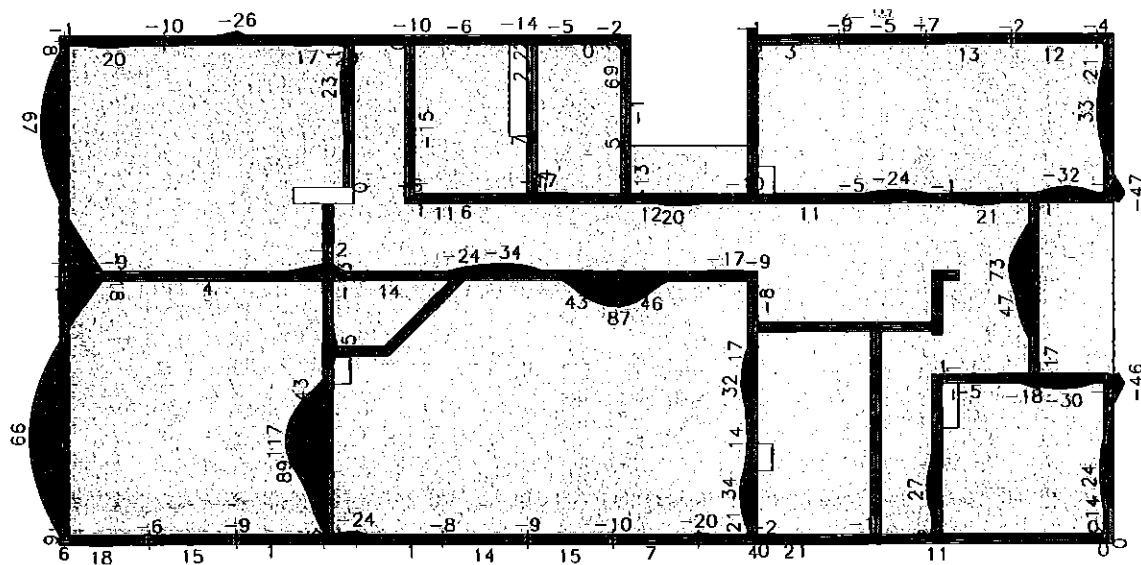
4.2 Wieńce i podłagi

Obciążenia wieńców wg MES:

1. Analiza

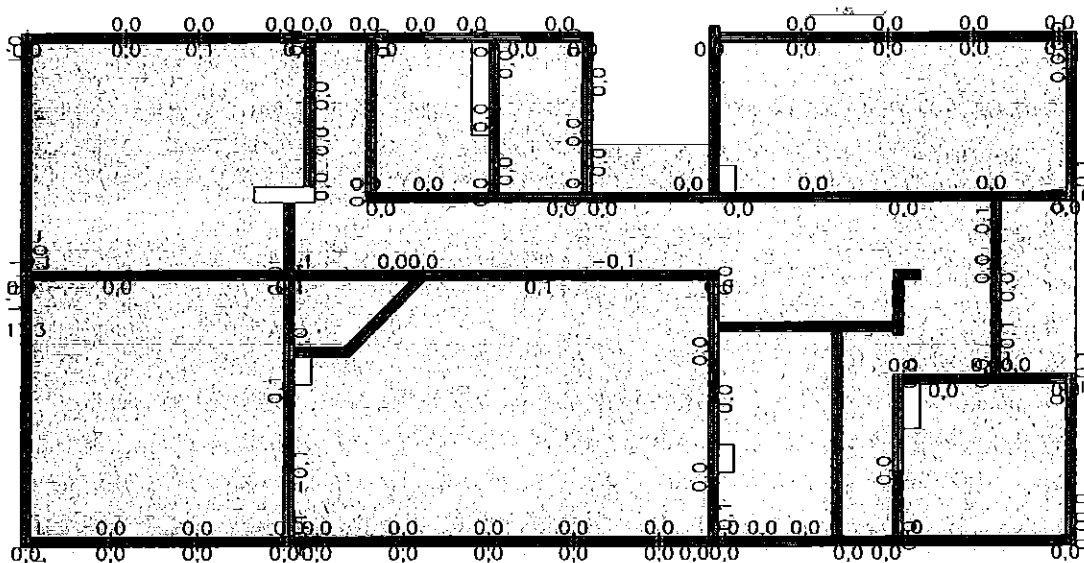
1.1. Żebra - momenty zginające M

[kNm] (obc. obliczeniowe, dla grup obc.: c.własny, P, R, S, U, V, W, u, v) Skala rys. 1:175



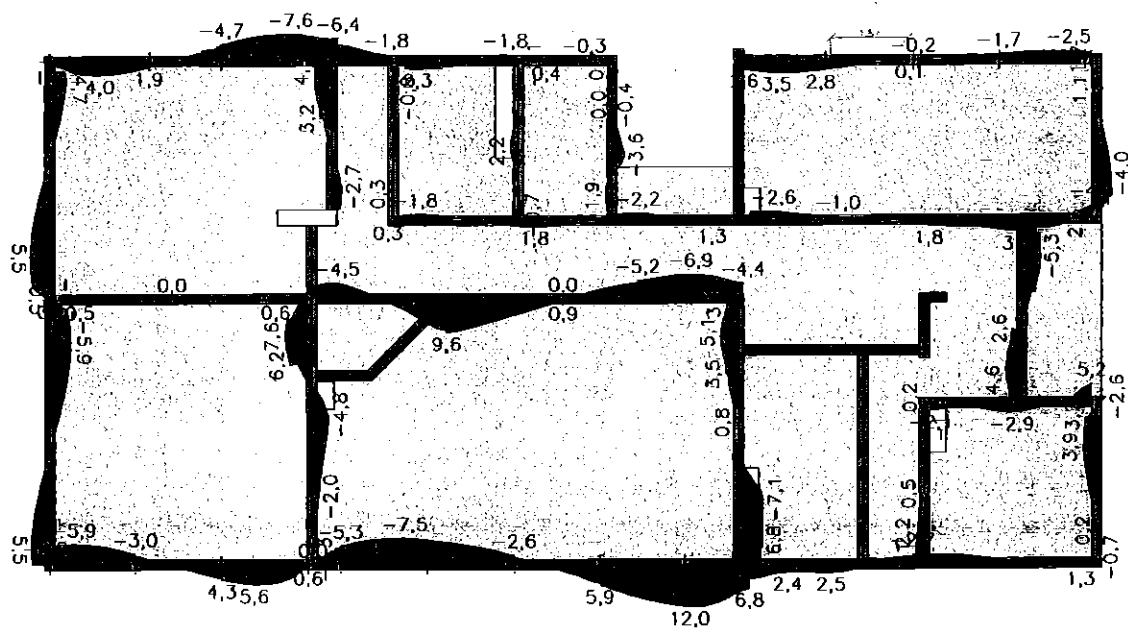
1.2. Żebra - siły tnące T

[1000*kN] (obc. obliczeniowe, dla grup obc.: c.własny, P, R, S, U, V, W, u, v) Skala rys. 1:175



1.3. Żebra - momenty skręcające M_s

[kNm] (obc. obliczeniowe, dla grup obc.: c.własny, P, R, S, U, V, W, u, v) Skala rys. 1:175



4.2.1 Podciąg P02 w osi 1

Obciążenia na podciąg:

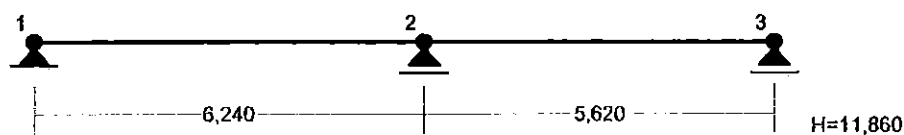
c.w. płyty żelbetowej stropu
 $q_k = 0,22 \times 3,18 \times 25 = 17,44 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,1$ $q = 19,18 \text{ kN/m}$

obc. użytkowe
 $p_k = 3,00 \times 3,18 = 11,44 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,3$ $p = 14,87 \text{ kN/m}$

warsłwy
 $g_k = 2,38 \times 3,18 = 7,56 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,3$ $g = 9,83 \text{ kN/m}$

ścianka gr 12cm z gazobetonu wg 2.0
 $s_k = 6,63 \text{ kN/m}$ $\gamma_f = 1,22$ $g = 8,09 \text{ kN/m}$

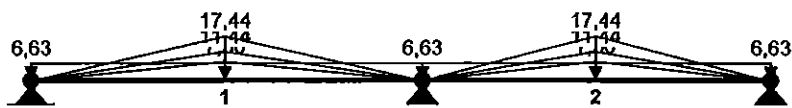
WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	6,240	0,000
3	11,860	0,000

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: C "ciężar płyty stropu"						
				Stale	$\gamma_f = 1,10$	
1	Trapezowe	0,0	17,44		3,12	3,12
2	Trapezowe	0,0	17,44		2,81	2,81
Grupa: S "ścianka na podciągu"						
				Stale	$\gamma_f = 1,22$	
1	Linowe	0,0	6,63	6,63	0,00	6,24
2	Linowe	0,0	6,63	6,63	0,00	5,62
Grupa: U "użytkowe"						
				Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
1	Trapezowe	0,0	11,44		3,12	3,12
Grupa: V "użytkowe"						
				Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
2	Trapezowe	0,0	11,44		2,81	2,81
Grupa: W "warstwy stropu"						
				Stale	$\gamma_f = 1,30$	
1	Trapezowe	0,0	7,56		3,12	3,12
2	Trapezowe	0,0	7,56		2,81	2,81

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

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
Ciężar wł.			1,10
C - "ciężar płyty stropu"	Stale		1,10
S - "ścianka na podciągu"	Stale		1,22
U - "użytkowe"	Zmienne	1 1,00	1,30
V - "użytkowe"	Zmienne	1 1,00	1,30
W - "warstwy stropu"	Stale		1,30

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

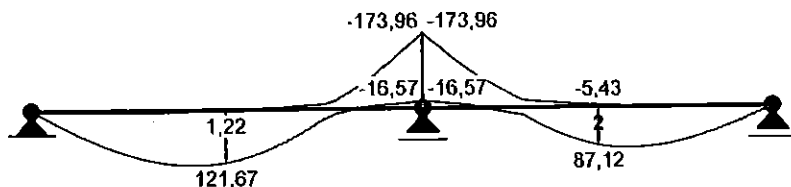
Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
C - "ciężar płyty stropu"	EWENTUALNIE
S - "ścianka na podciągu"	EWENTUALNIE
U - "użytkowe"	EWENTUALNIE
V - "użytkowe"	EWENTUALNIE
W - "warstwy stropu"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

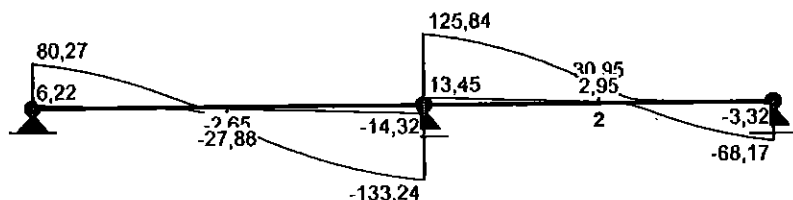
Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE :
EWENTUALNIE: C+S+U+V+W

MOMENTY-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZESKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE:



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

Pręt: x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1 2,730	127,36*	-4,43	0,00	CSUW
6,240	-173,96*	-133,24	0,00	CSUVW
6,240	-173,96	-133,24*	0,00	CSUVW
6,240	-173,96	-133,24	0,00*	CSUVW
2,730	127,36	-4,43	0,00*	CSUW
6,240	-173,96	-133,24	0,00*	CSUVW
2,730	127,36	-4,43	0,00*	CSUW
2 3,337	93,84*	-0,47	0,00	CSVW
0,000	-173,96*	125,84	0,00	CSUVW
0,000	-173,96	125,84*	0,00	CSUVW
0,000	-173,96	125,84	0,00*	CSUVW
3,337	93,84	-0,47	0,00*	CSVW
0,000	-173,96	125,84	0,00*	CSUVW
3,337	93,84	-0,47	0,00*	CSVW

* = 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	0,00*	80,27	80,27		CSUW
	0,00*	6,22	6,22		V
	0,00*	9,01	9,01		
	0,00	80,27*	80,27		CSUW
	0,00	6,22*	6,22		V
	0,00	80,27	80,27*		CSUW
2	0,00*	259,08	259,08		CSUVW

	0,00*	27,77	27,77	
	0,00	259,08*	259,08	CSUVW
	0,00	27,77*	27,77	
	0,00	259,08	259,08*	CSUVW
3	0,00*	68,17	68,17	CSVW
	0,00*	3,32	3,32	U
	0,00*	7,56	7,56	
	0,00	68,17*	68,17	CSVW
	0,00	3,32*	3,32	U
	0,00	68,17	68,17*	CSVW

* = Max/Min

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

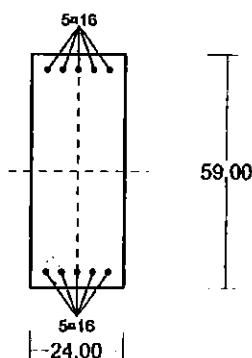
Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe(m):	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000	0,00000	0,00000	CSUW
2	0,00000	0,00000	0,00000	CSUVW
3	0,00000	0,00000	0,00000	CSVW

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

Pręt:	L/f:	Kombinacja obciążeń:
1	1922,4	CSUW
2	3127,2	CSVW

Cechy przekroju:

zadanie P02_podciąg Z, pręt nr 1, przekrój: $x_a=3,12$ m, $x_b=3,12$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$h=59,0$, $b=24,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B30

$f_{tk}=25,0$ MPa, $f_{ctk}=\alpha \cdot f_{ctk}/\gamma_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=1416$ cm², $J_{cx}=410758$ cm⁴, $J_{cy}=67968$ cm⁴

STAL: A-IIIN (RB 500 W)

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

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

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=20,11$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 20,11/1416=1,42$ %,

$J_{sx}=13074$ cm⁴, $J_{sy}=643$ cm⁴,

4.2.2 Wieńce w osiach 2 I D

Wymiary 24x59cm

Beton B30

Stal AIIIN

Zbrojenie:

Przęsło

Przyjęto zbrojenie podłużne: 4#16dołem, 2#16 góra; 2#12 w środku wysokości przekroju

Skrzemiona zamknięte #8 co 15cm na całej długości podciągu

4.2.3 Wieńce pozostałe

Wyniki obliczeń dla wieńców wg 4.1

Przyjęcie zbrojenia:

BETON: B30

$$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}, f_{ctd} = \alpha \cdot f_{ct} / \gamma_c = 1,00 \times 25,0 / 1,50 = 16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1416 \text{ cm}^2, J_{cx} = 410758 \text{ cm}^4, J_{cy} = 67968 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

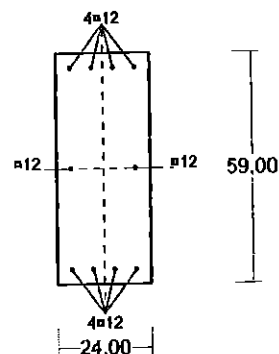
$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \gamma_s = 1,15, f_{td} = 420 \text{ MPa}$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 11,31 \text{ cm}^2, \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 11,31 / 1416 = 0,80 \%$$

$$J_{sc} = 6023 \text{ cm}^4, J_{sy} = 502 \text{ cm}^4$$

Strzemiona zamknięte #8 co 20cm na całej długości wieńców



5.0 Biegi schodowe

5.1 Bieg BS-1

bieg schodowy BS-1

Geometria

Typ obiektu		Przedszkola i żłobki
Długość schodów w świetle podpór l	[m]	4.80
Szerokość spocznika dolnego l ₁	[m]	0.00
Szerokość spocznika górnego l ₂	[m]	1.50
Różnica wysokości do pokonania h	[m]	1.68
Grubość płyty schodów d	[m]	0.20
Głębokość oparcia płyty schodów d _p	[m]	0.25
Szerokość biegu b	[m]	1.35
Liczba stopni	{szt.}	12.00
Wysokość stopnia h _s	[cm]	13.99
Szerokość stopnia l _s	[cm]	30.00
Długość biegu l _b	[m]	3.30

Obciążenia

Typ obiektu		Bud. użyteczności publicznej
Obciążenie charakterystyczne użytkowe p	[kN/m ²]	4.00
Współczynnik części długotrwałej obciążenia zmiennego		1.00
Nazwa okładziny		lastrico
Ciężar własny okładziny	[kN/m ²]	22.00
Grubość okładzin spoczników i biegu-pozioła t ₁	[m]	0.030
Grubość okładzin spoczników i biegu-pionowa t ₂	[m]	0.010
Grubość tynku	[m]	0.015

Wymiarowanie

		B30
Klasa betonu		RB 500 W
Klasa stali		12.0
Średnica zbrojenia na zginanie φ	[mm]	0.024
Otulenie prętów a	[m]	TAK
Dobór zbrojenia ze względu na rysy		0.3
Dopuszczalna max. szerokość rozwarcia rysy	[mm]	TAK
Dobór zbrojenia ze względu na ugięcie		wewnętrzne
Lokalizacja schodów		

Wyniki

		charakterys.	obliczeniowe
Obciążenie spoczników	[kN/m]	13.16	15.72
Obciążenie biegu	[kN/m]	16.08	18.96
Reakcja R _A	[kN]	39.42	46.55
Reakcja R _B	[kN]	36.54	43.36
Moment max. M _{max}	[kNm]	49.15	58.07
Moment od obciążenia długotrwałego charakterystycznego M _{char}	[kNm]	49.15	

Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm ²]	A _s = 8.21
Na szerokości b=1.35 m przyjęto dołem 14 prętów φ 12.0 mm co 10.0 cm	[cm ²]	A _c = 15.82

Rysa prostopadła OK:	$w_k=0.2 \text{ mm} \leq w_{lim}=0.3 \text{ mm}$
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:	$y=2.40 \text{ cm} \leq y_{dop}=2.52 \text{ cm}$

5.2 Bieg BS-2

bieg schodowy zewn BS-2

Geometria

Typ obiektu		Przedszkola i żłobki
Długość schodów w świetle podpór l	[m]	4.20
Szerokość spocznika dolnego l_1	[m]	0.00
Szerokość spocznika górnego l_2	[m]	0.00
Różnica wysokości do pokonania h	[m]	1.83
Grubość płyty schodów d	[m]	0.20
Głębokość oparcia płyty schodów d_p	[m]	0.24
Szerokość biegu b	[m]	1.50
Liczba stopni	[szt.]	13.00
Wysokość stopnia h_s	[cm]	14.07
Szerokość stopnia l_s	[cm]	35.00
Długość biegu l_b	[m]	4.20

Obciążenia

Typ obiektu		Bud. użyteczności publicznej
Obciążenie charakterystyczne użytkowe p	[kN/m ²]	4.00
Współczynnik części długotrwałej obciążenia zmiennego		1.00
Nazwa okładziny		lastrico
Ciężar własny okładziny	[kN/m ³]	22.00
Grubość okładzin spoczników i biegu-pozioma t_1	[m]	0.030
Grubość okładzin spoczników i biegu-pionowa t_2	[m]	0.010
Grubość tynku	[m]	0.015

Wymiarowanie

Klasa betonu		B30
Klasa stali		RB 500 W
Średnica zbrojenia na zginanie ϕ	[mm]	12.0
Otulenie prętów a	[m]	0.025
Dobór zbrojenia ze względu na rysy		TAK
Dopuszczalna max. szerokość rozwarcia rysy	[mm]	0.1
Dobór zbrojenia ze względu na ugięcie		TAK
Lokalizacja schodów		zewnątrzne

Wyniki

		charakterys.	obliczeniowe
Obciążenie spoczników	[kN/m]	14.62	17.46
Obciążenie biegu	[kN/m]	17.66	20.84
Reakcja R_A	[kN]	38.63	45.59
Reakcja R_B	[kN]	38.63	45.59
Moment max. M_{max}	[kNm]	42.93	50.63
Moment od obciążenia długotrwałego charakterystycznego M_{dmax}	[kNm]	42.93	

Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm ²]	$A_s = 7.13$
Na szerokości $b=1.50 \text{ m}$ przyjęto dołem 20 prętów $\phi 12.0 \text{ mm}$ co 7,6 cm	[cm ²]	$A_o = 22.60$

Rysa prostopadła OK:	$w_k=0.0 \text{ mm} \leq w_{lim}=0.1 \text{ mm}$
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:	$y=1.32 \text{ cm} \leq y_{dop}=2.21 \text{ cm}$

6.0 Słupy

Do wymiarowania przyjęto słup w osi D/1 jako najbardziej obciążony. Obciążenie przyjęto w postaci reakcji z podciągu P01 i P02 wg 3.2.1 i 4.2.1

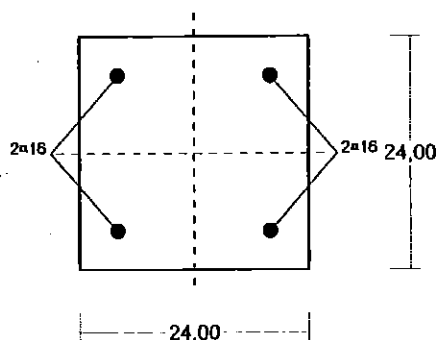
$$N_k = 2 \times 198,2 \text{ kN} = 396,4 \text{ kN}$$

$$N = 2 \times 231,5 \text{ kN} = 463,1 \text{ kN}$$

$$\gamma_f = 1,17$$

Cechy przekroju:

zadanie nowe, pręt nr 1, przekrój: $x_c=1,13$ m, $x_b=1,88$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=24,0, \quad b=24,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B30

$$f_{cd}=25,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd}=\alpha \cdot f_{cd}/\gamma_c=0,85 \times 25,0/1,50=14,2 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=576 \text{ cm}^2, \quad J_{cx}=27648 \text{ cm}^4, \quad J_{cy}=27648 \text{ cm}^4$$

STAŁ: A-IIIIN (RB 500 W)

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

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

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=8,04 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 8,04/576=1,40 \%,$$

$$J_{sx}=515 \text{ cm}^4, \quad J_{sy}=515 \text{ cm}^4,$$

Przyjęto sztywne #6 co 20cm

7.0 Ściany

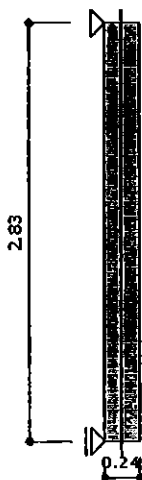
7.1 Pasma ściany

Założono, że sztywność wieńców zapewnia osiowe przeniesienie obciążeń ze stropu na mur. Dla założonych parametrów muru ściany wewnętrzne mogą przenieść do obciążenie pionowe do 160kN/m ściany. W miejscach gdzie wartość ta jest przekroczona zastosowano filarki żelbetowe

Przekrój poziomy ściany



Przekrój pionowy ściany



Usztywnienia ściany:

Usztywnienie lewostronne :

BRAK

Usztywnienie prawostronne :

BRAK

Usztywnienia przestrzenne konstrukcji:

Usztywnienie konstrukcji całkowicie eliminuje przesuw poziomy

Rodzaj stropów:

Stropy połączone ze ścianą poprzez wieniec betonowy lub żelbetowy

Wysokość efektywna ściany: $h_{eff} = h \cdot \rho_h \cdot \rho_a = 2.83 \text{ m} \cdot 1.00 \cdot 1.00 = 2.83 \text{ m}$ Smukłość ściany: $s = \frac{h_{eff}}{t} = \frac{2.83 \text{ m}}{0.24 \text{ m}} = 11.79$ **LEGENDA:** $\rho_h = 1.00$

- współczynnik zależny od przestrzennego usztywnienia budynku

 $\rho_a = 1.00$

- współczynnik zależny od usztywnienia ściany

Element murowy:

Rodzaj elementu murowego:

Autoklawizowany beton komórkowy

Znormalizowana wytrzymałość na ściskanie :

 $f_b = 5.00 \text{ [MPa]}$

Grupa elementu murowego :

1

Zaprawa:

Zaprawa murarska :

Przypisana PN-B-10104

Rodzaj :

Zwykła

Wytrzymałość zaprawy na ściskanie :

 $f_m = 5.00 \text{ [MPa]}$ **Mur - materiałowy współczynnik bezpieczeństwa:**

Sposób zadawania :

według PN-B-03002:2007

Sytuacja obliczeniowa :

normalna

Kategoria produkcji elementów murowych :

I

Kategoria wykonywania robót :

A

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa :

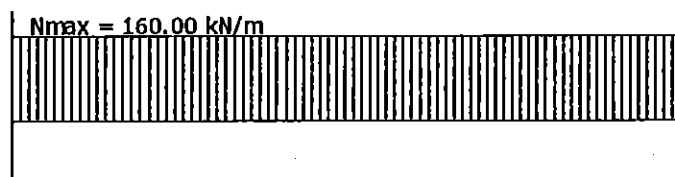
2.00

Obecność spoiny podłużnej :

Nie

Tabela obciążeń:

Lp	Typ obciążenia	x_1	x_2	q_1	q_2	$\phi_{wybór}$	$\phi_{wartość}$	A_b
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]		[m]	[m ²]
1	Linowe jednorodne	—	—	160.00	—	wartość	0.00	—

Wykres obciążeń zredukowanych w przekroju górnym, środkowym i dolnym**Wykres momentów w przekroju górnym**

$M_{max} = 1.92 \text{ kNm/m}$



LEGENDA:

Czerwonym kolorem zaznaczono przekroje brane do dalszych obliczeń.

UWAGA:

Rozkład momentów uwzględnia tylko momenty pochodzące od sił pionowych.
W pozostałych przekrojach założono równomierny rozkład momentów na długości ściany.

Wytrzymałości charakterystyczne:

f_k	= 2.25 [MPa]	- wytrzymałość na ściskanie
f_{vk}	= 0.33 [MPa]	- wytrzymałość na ścinanie w kierunku równoległym do spoin wspornych
f_{vk}	= 0.00 [MPa]	- wytrzymałość na ścinanie w kierunku prostopadłym do spoin wspornych
f_{ct1}	= 0.10 [MPa]	- wytrzymałość na rozciąganie w kierunku przez spoiny wsporne

Wytrzymałości obliczeniowe:

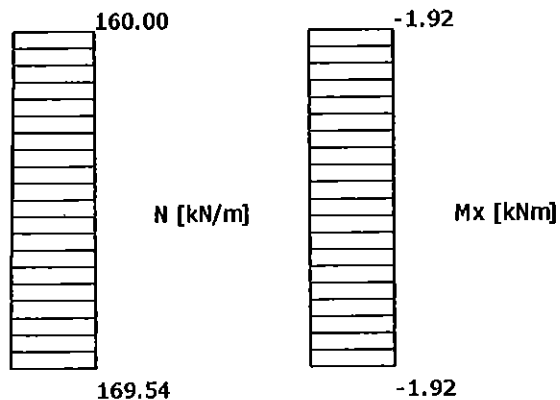
f_d	= 1.12 [MPa]	- wytrzymałość na ściskanie
f_{vd}	= 0.16 [MPa]	- wytrzymałość na ścinanie w kierunku równoległym do spoin wspornych
f_{vd}	= 0.00 [MPa]	- wytrzymałość na ścinanie w kierunku prostopadłym do spoin wspornych
f_{ct1}	= 0.05 [MPa]	- wytrzymałość na rozciąganie w kierunku przez spoiny wsporne

Charakterystyki sprężyste :

α_{cd}	= 400	- cecha sprężystości muru pod obciążeniem długotrwałym
---------------	-------	--

Wykres sił normalnych

Wykres momentów



Sprawdzenie naprężeń ściskających:

Dla przekroju górnego 1-1: warunek jest spełniony

$$\frac{N_{ed1}}{\phi_{1.1} \cdot A} = \frac{160.00}{0.80 \cdot 0.24} = 833.33 \text{ kN/m}^2 < f_{cd} = 1125.00 \text{ kN/m}^2$$

Dla przekroju pośredniego: warunek jest spełniony

$$\frac{N_{ed2}}{\phi_{1.1} \cdot A} = \frac{164.77}{0.64 \cdot 0.24} = 1079.54 \text{ kN/m}^2 < f_{cd} = 1125.00 \text{ kN/m}^2$$

Dla przekroju dolnego 2-2: warunek jest spełniony

$$\frac{N_{ed2}}{\phi_{2.1} \cdot A} = \frac{169.54}{0.81 \cdot 0.24} = 873.07 \text{ kN/m}^2 < f_{cd} = 1125.00 \text{ kN/m}^2$$

Sprawdzenie naprężeń rozciągających:

Dla przekroju pośredniego: brak naprężeń rozciągających - warunek spełniony

$$\frac{N_{s,dk}}{A} + \frac{M_{s,dk}}{W_y} = \frac{164.77}{0.24} - \frac{0.38}{9.60 \cdot 10^{-3}} = 686.53 - 40.00 = 646.53 > 0$$

Sprawdzenie naprężeń ściskających:

Dla przekroju pośredniego: warunek jest spełniony

$$\frac{N_{s,dk}}{A} + \frac{M_{s,dk}}{W_y} = \frac{164.77}{0.24} + \frac{0.38}{9.60 \cdot 10^{-3}} = 686.53 + 40.00 = 726.53 \text{ kN/m}^2 < f_{sd} = 1125.00 \text{ kN/m}^2$$

8.0 Fundamenty

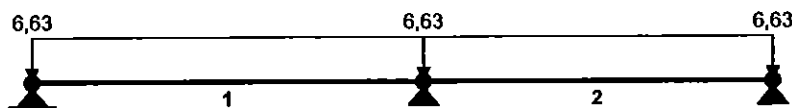
8.1 Podciąg P03

Obciążenia na podciąg:

ścianka gr 12cm z gazobetonu wg 2.0

sk=6,63kN/m $\gamma_f=1,22$ $g=8,09\text{kN/m}$

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	S	"ścianka na podciągu"	Stale	$\gamma_f = 1,22$		
1	Linowe	0,0	6,63	6,63	0,00	6,24
2	Linowe	0,0	6,63	6,63	0,00	5,62

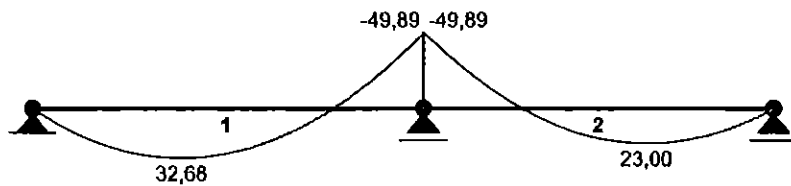
W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

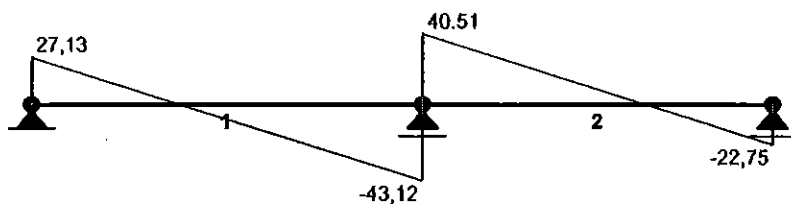
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
S - "ścianka na podciągu"	Stale		1,22

MOMENTY:



TNACE:

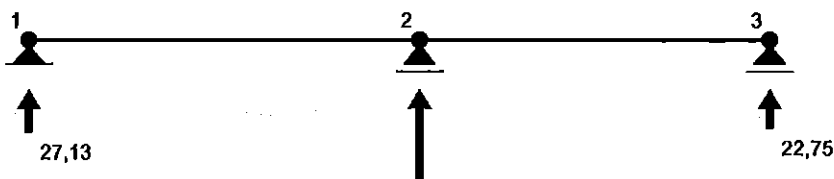


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+S

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,00	27,13	0,00
	0,39	2,413	32,68*	-0,04	0,00
	1,00	6,240	-49,89	-43,12	0,00
2	0,00	0,000	-49,89	40,51	0,00
	0,64	3,600	23,00*	-0,02	0,00
	1,00	5,620	0,00	-22,75	0,00

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

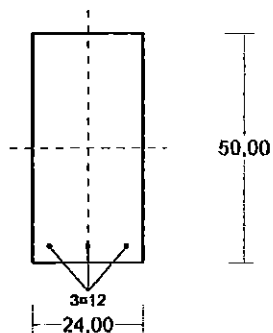


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+S

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,00	27,13	27,13	
2	0,00	83,62	83,62	
3	0,00	22,75	22,75	

Cechy przekroju przęsłowego:

zadanie P03_podciąg Z, pręt nr 1, przekrój: $x_a=3,12$ m, $x_b=3,12$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$h=50,0$, $b=24,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B30

$f_{tk}=25,0$ MPa, $f_{ct}=α \cdot f_{ctk}/γ_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=1200$ cm², $J_{cx}=250000$ cm⁴, $J_{cy}=57600$ cm⁴

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

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

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

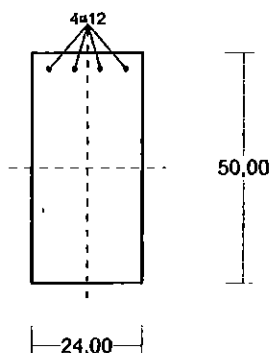
Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=3,39$ cm², $ρ=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 3,39/1200=0,28$ %,

$J_{sx}=1554$ cm⁴, $J_{sy}=160$ cm⁴,

Cechy przekroju podporowego:

zadanie P03 _podciąg Z, pręt nr 2, przekrój: $x_a=2,81$ m, $x_b=2,81$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$h=50,0$, $b=24,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B30

$f_{tk}=25,0$ MPa, $f_{ct}=α \cdot f_{ctk}/γ_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=1200$ cm², $J_{cx}=250000$ cm⁴, $J_{cy}=57600$ cm⁴

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

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

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

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=4,52$ cm², $ρ=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 4,52/1200=0,38$ %,

$J_{sx}=2072$ cm⁴, $J_{sy}=177$ cm⁴,

Strzemiona #6 zamknięte co 15cm na całej długości podciągu

8.2 Krótki wspornik w osi D/1

Reakcja ze słupa S00 wg 6.0

$P_k=400,55$ kN

$γ_f=1,18$

$P=468,35$ kN

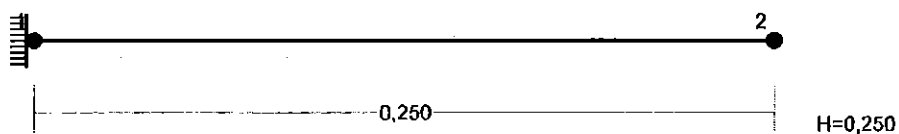
Reakcja z podciągu P03 wg 8.1

$P_k=70,65$ kN

$γ_f=1,18$

$P=83,62$ kN

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	0,250	0,000

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

(({kN}), ({kNm}), ({kN/m}))

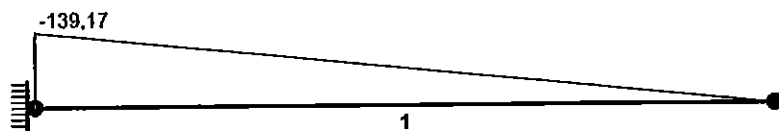
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	B	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,18$	
1	Skupione	0,0	400,55		0,25	
1	Skupione	0,0	70,65		0,25	

W Y N I K I Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
B - ""	Zmienne	1	1,00
			1,18

MOMENTY:



TNĄCE:



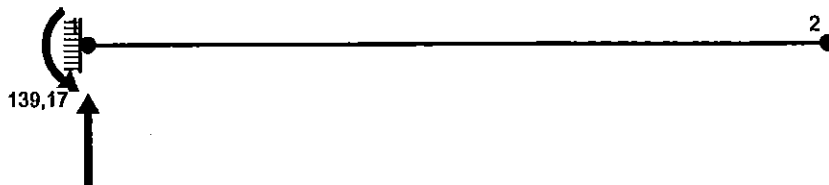
SILY PRZEKROJOWE: T.I rzędu Obciążenia obl.: Ciężar wł.+B

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
-------	------	-------	---------	--------	--------

1	0,00	0,000	-139,17	557,34	0,00
	1,00	0,250	0,00	556,02	0,00

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



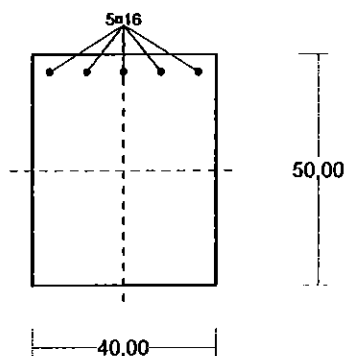
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+B

Wzrost:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,00	557,34	557,34	139,17

Cechy przekroju:

zadanie wspornik w płycie fund, pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,13$ m, $x_b=0,13$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$h=50,0$, $b=40,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B30

$f_{ck}=25,0$ MPa, $f_{ctd}=\alpha \cdot f_{ctk}/\gamma_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=2000$ cm², $J_{cx}=416667$ cm⁴, $J_{cy}=266667$ cm⁴

STAL: A-IIIN (RB 500 W)

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

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

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=10,05$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 10,05/2000=0,50$ %,

$J_{sx}=4518$ cm⁴, $J_{sy}=1319$ cm⁴,

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie wspornik w płycie fund, pręt nr 1

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

420 MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min}=0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk}=0,08 \times \sqrt{25} / 500=0,00080$$

Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a=-14,6$ $x_b=25,0$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{max}=0,75 d=0,75 \times 462=347 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max}=347$ mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie 5,0 cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w=A_{pw}/(s b_w \sin \alpha)=2,01 / (5,0 \times 40,0 \times 1,000)=0,01005$$

$$\rho_w=0,01005 > 0,00080 = \rho_{w,min}$$

8.3 Płyta fundamentowa PF

Ze względu na niekorzystne warunki gruntowe zdecydowano o posadowieniu bezpośrednim z zastosowaniem płyty fundamentowej gr. 35cm umożliwiającej rozłożenie naprężeń na znacznej powierzchni i zachowaniu sztywności posadowienia. Elementem dosztywniającym płytę są żebra pełniące jednocześnie rolę ścianek fundamentowych o wysokości 1,1m (razem z grubością płyty). W trakcie obliczeń sprawdzających określono wartość naprężeń pod płytą, przy których naprężenia dodatkowe na poziomie występowania gruntów organicznych wynosi do 10kPa co zostało uznane za wartość dopuszczalną. Wartość ta wynosi 80kPa.

Obliczenia przeprowadzono dla płyty opartej na podłożu sprężystym Winklera. Do obliczeń przyjęto dwie wartości współczynnika sprężystości podłoża k w celu odzwierciedlenia struktury podłoża gruntowego wykazanej przez badania geotechniczne.

$k=10$ MPa/m – dla obszaru gdzie nie występują grunty słabonośne P1

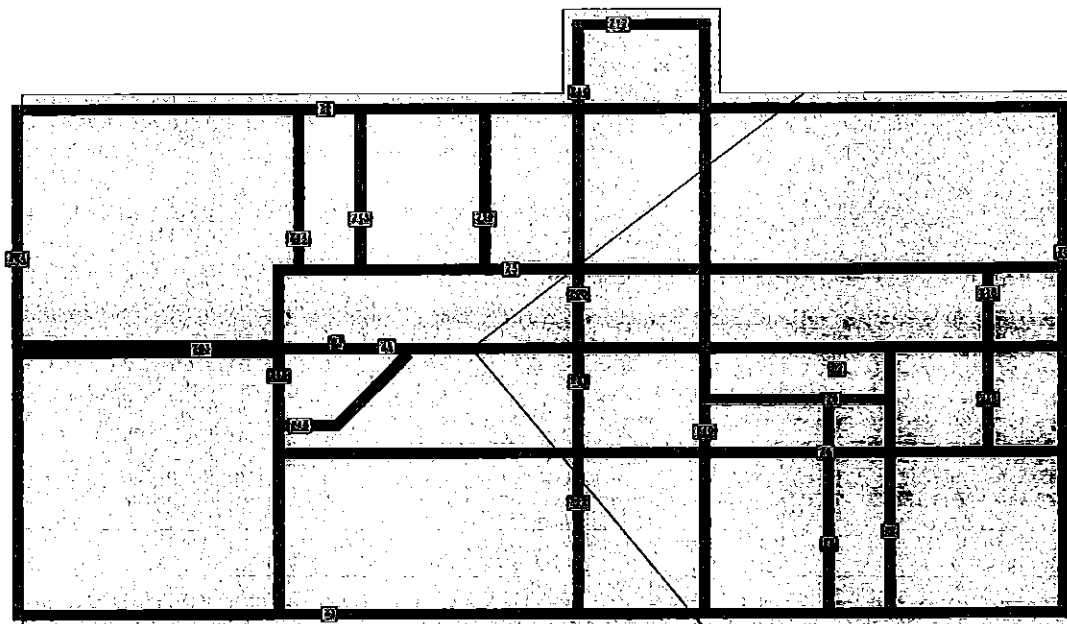
$k=5\text{MPa/m}$ – dla obszaru występowania gruntów słabonośnych P2

1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał	k [Mpa/m]
1	350mm	184,29m ²	+0,18m	B30	10
2	350mm	139,98m ²	+0,18m	B30	5

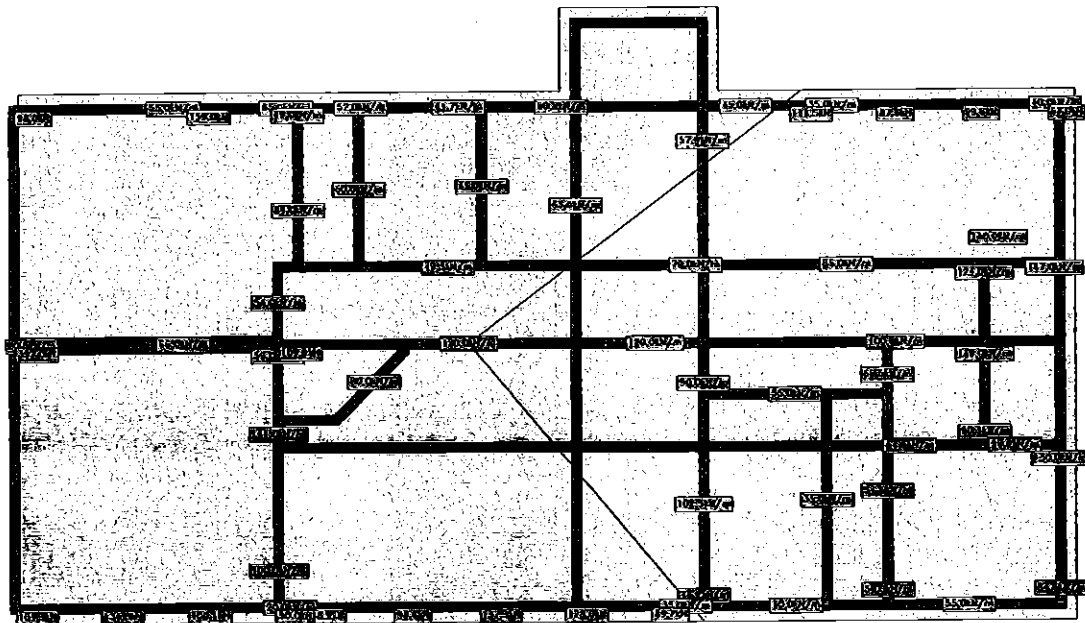
1.3. Model konstrukcyjny



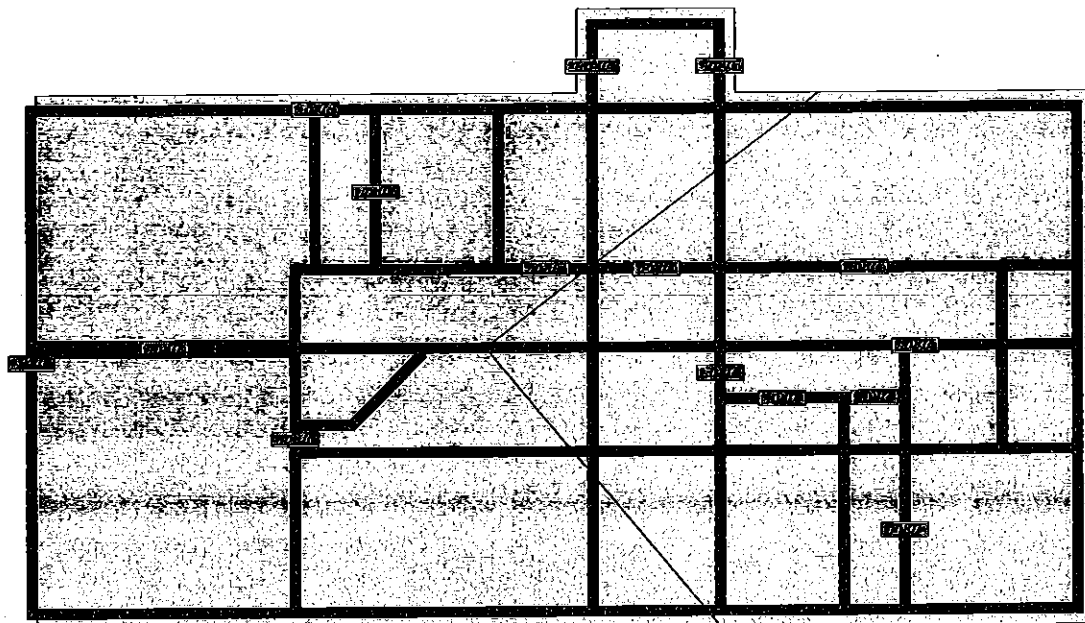
1.4. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	γ_H	γ_Q	ψ_d
c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1	1
P	obciążenie płyty piętra	stałe		1,2	1	1
S	obciążenie c.w. ścian	stałe		1,22	1	1
K	obciążenie kominami	stałe		1,12	1	1
W	warstwy na płycie	stałe		1,3	1	1
U	użytkowe na posadzce	zmienne	1	1,3		1

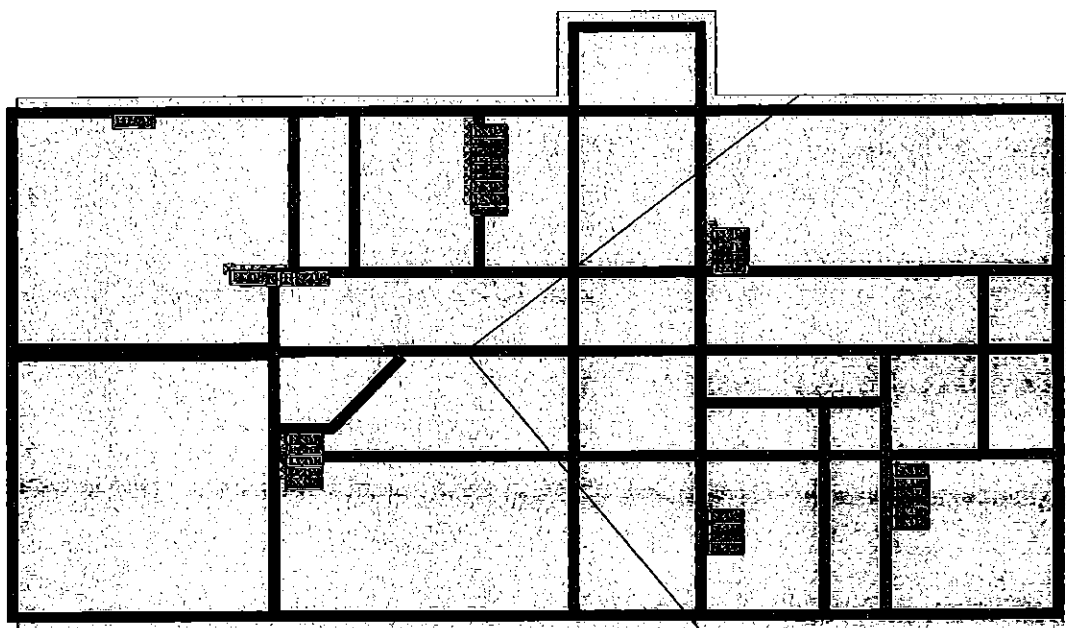
1.6. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup
Grupa P



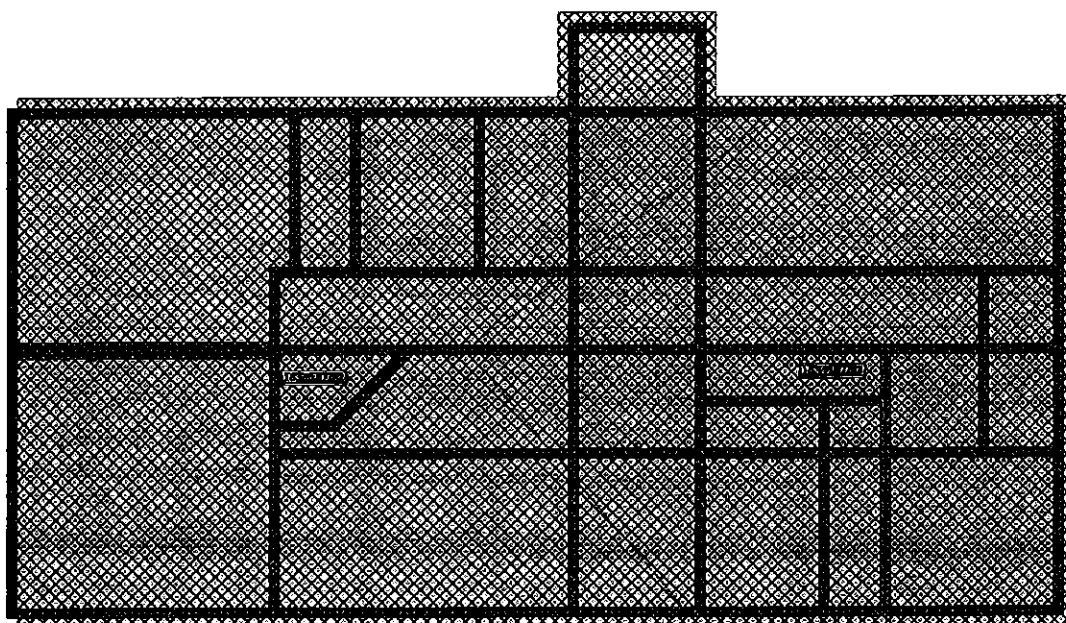
Grupa S



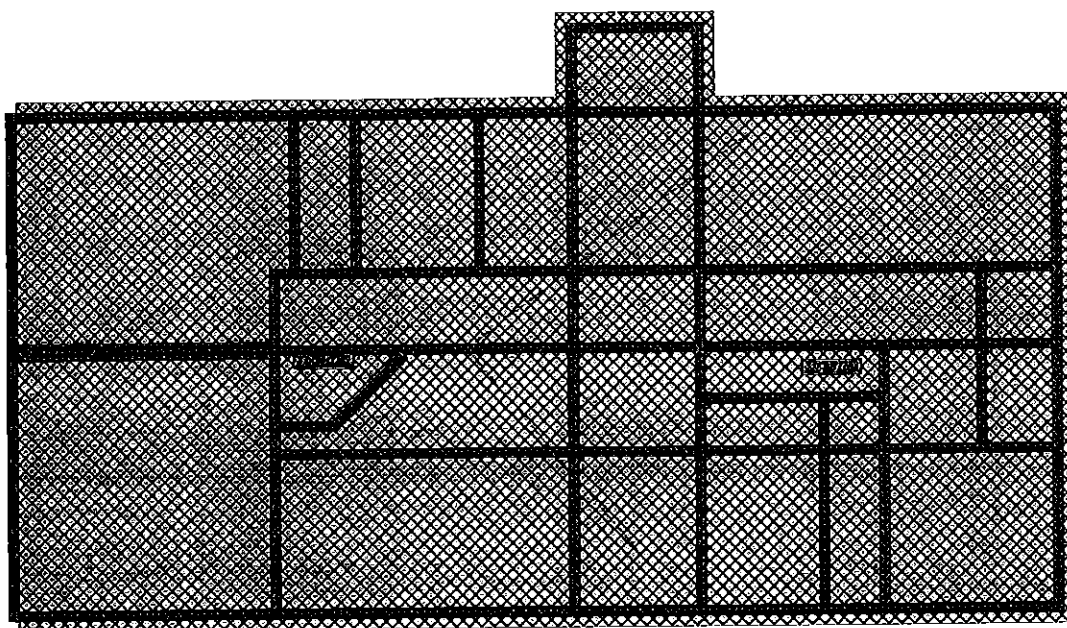
Grupa K



Grupa W



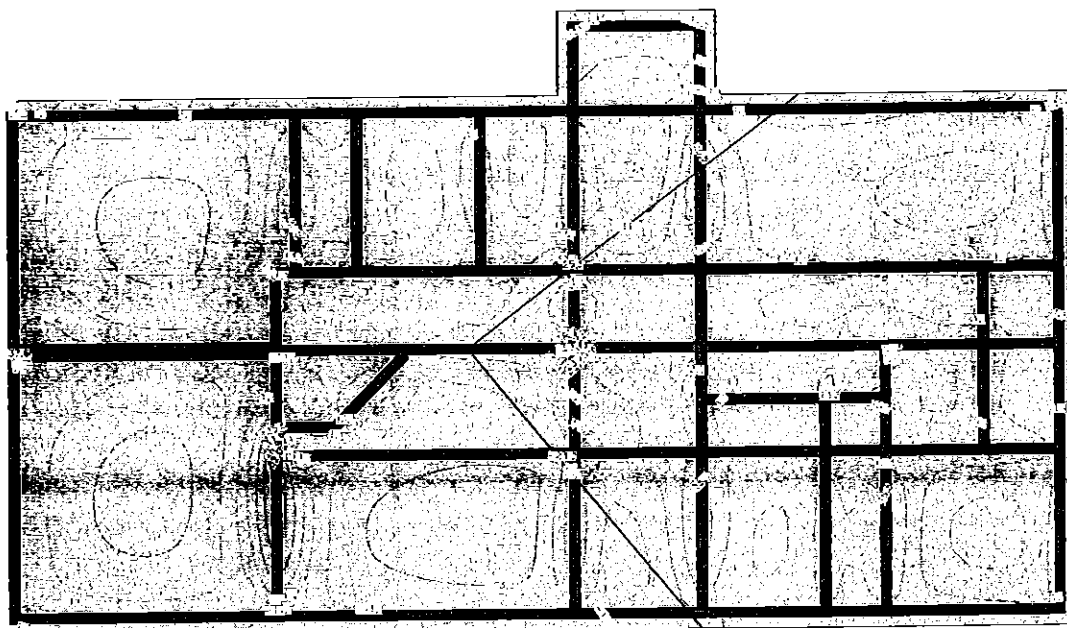
Grupa U



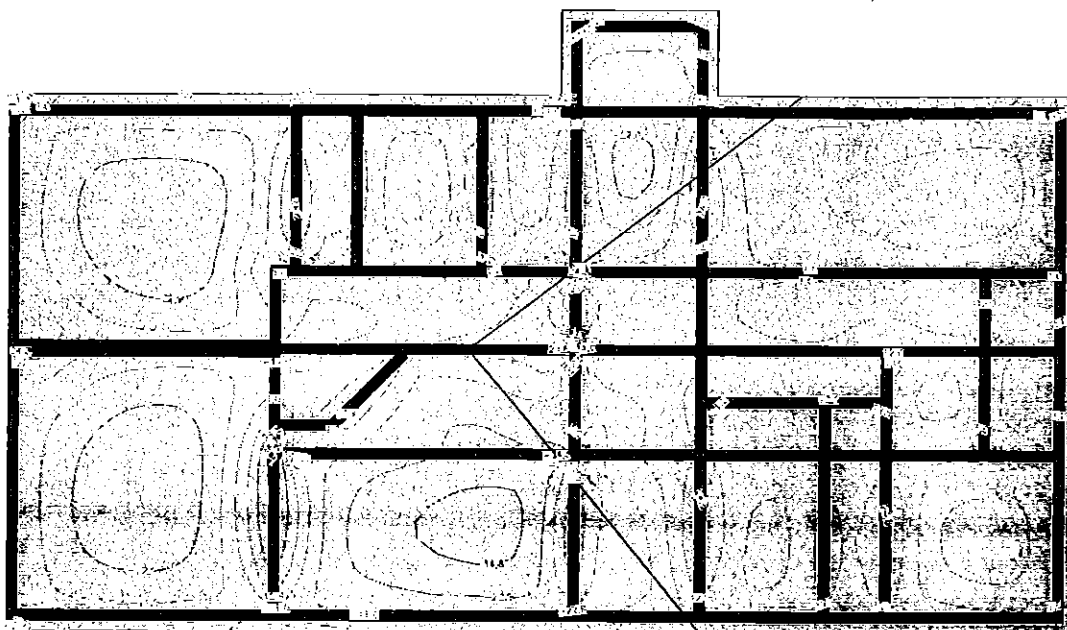
2. Analiza

2.1. Płyty - momenty zginające M_x

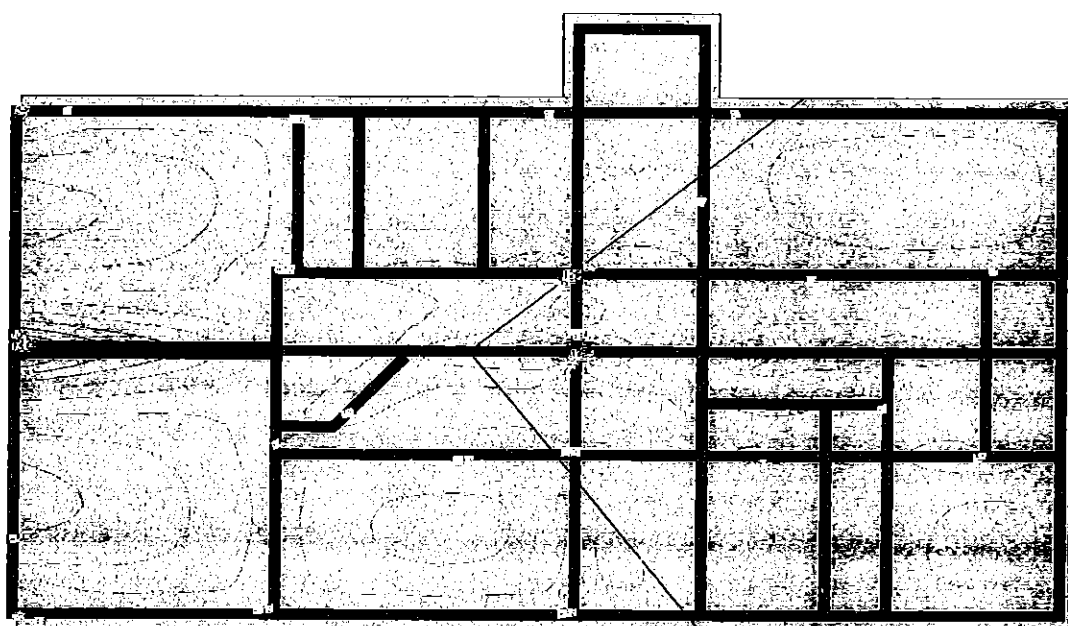
Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



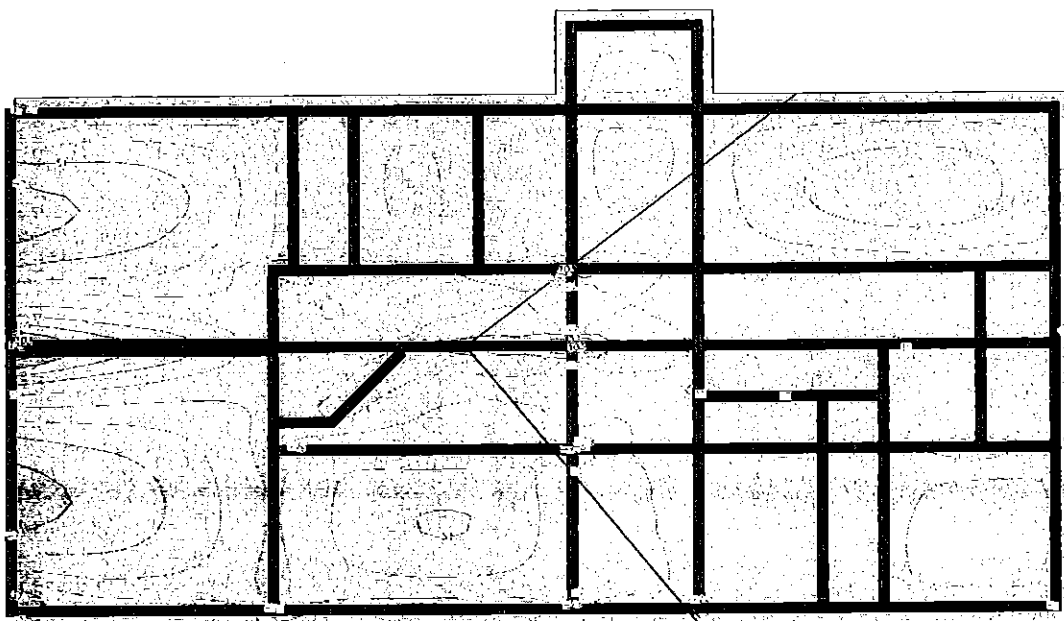
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



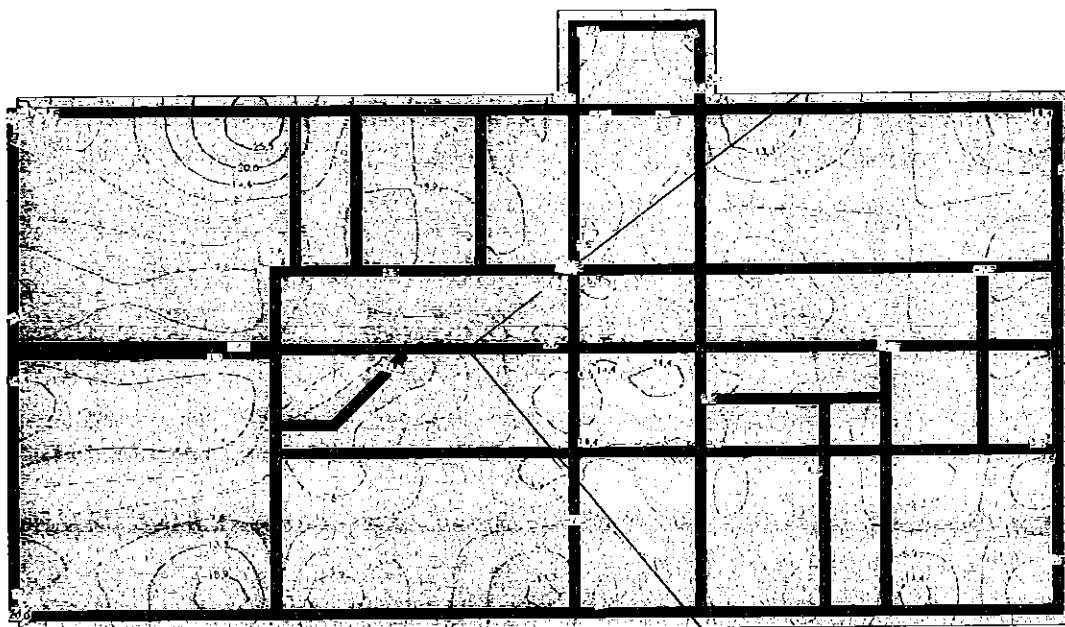
2.2. Płyty - momenty zginające M_x
 Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



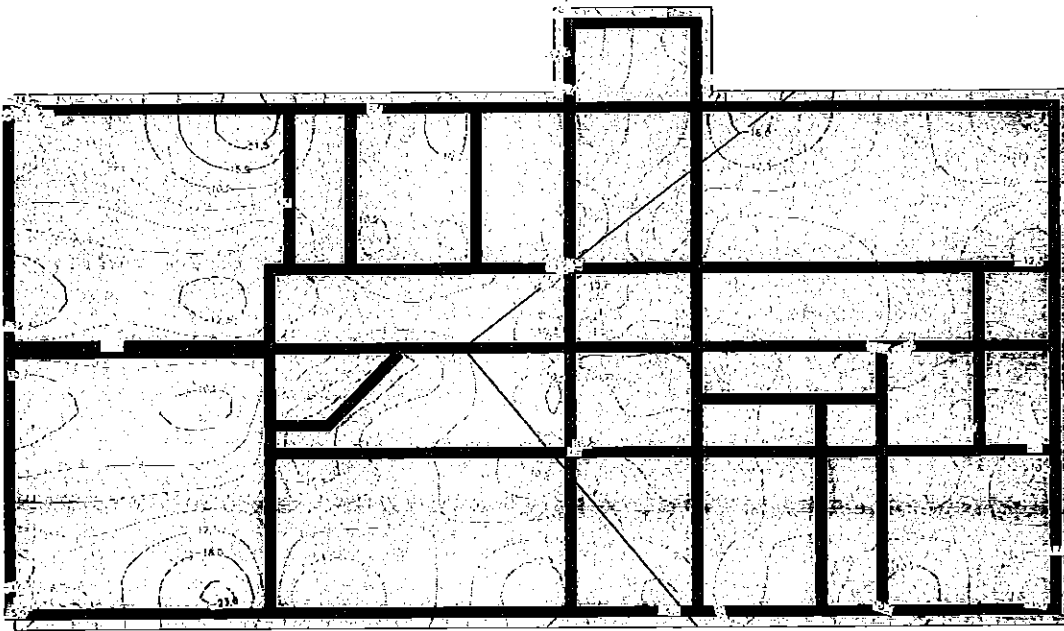
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



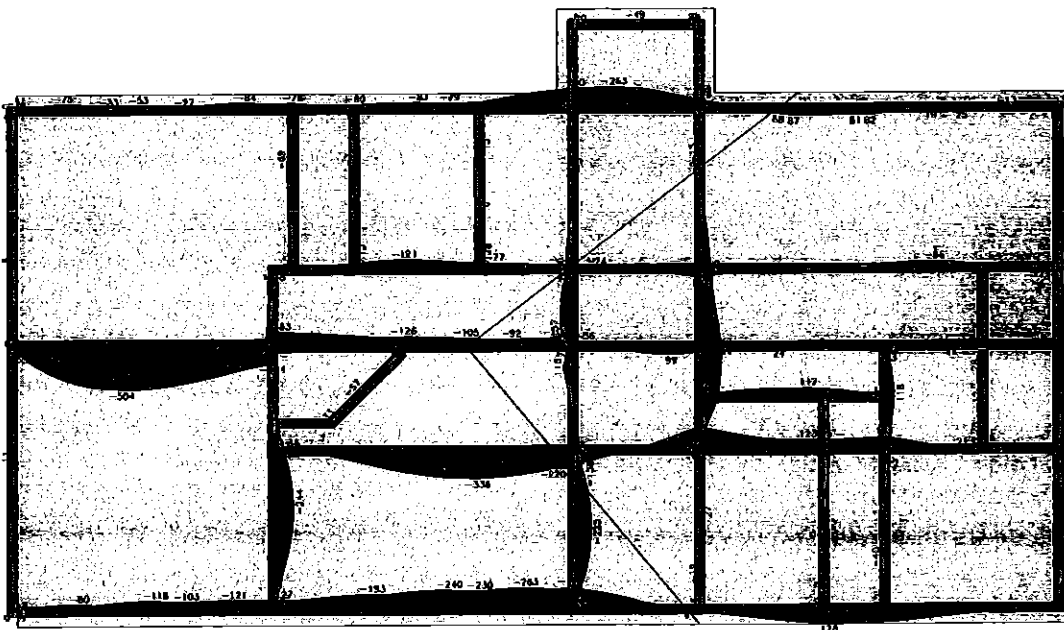
2.3. Płyty - momenty skręcające M_{xy}
Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



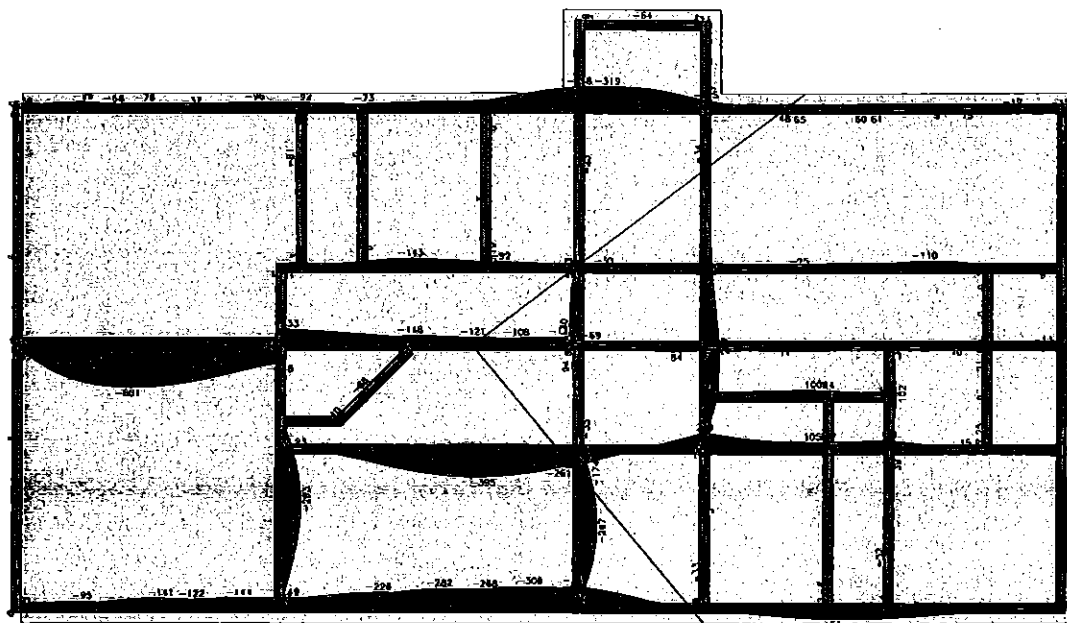
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



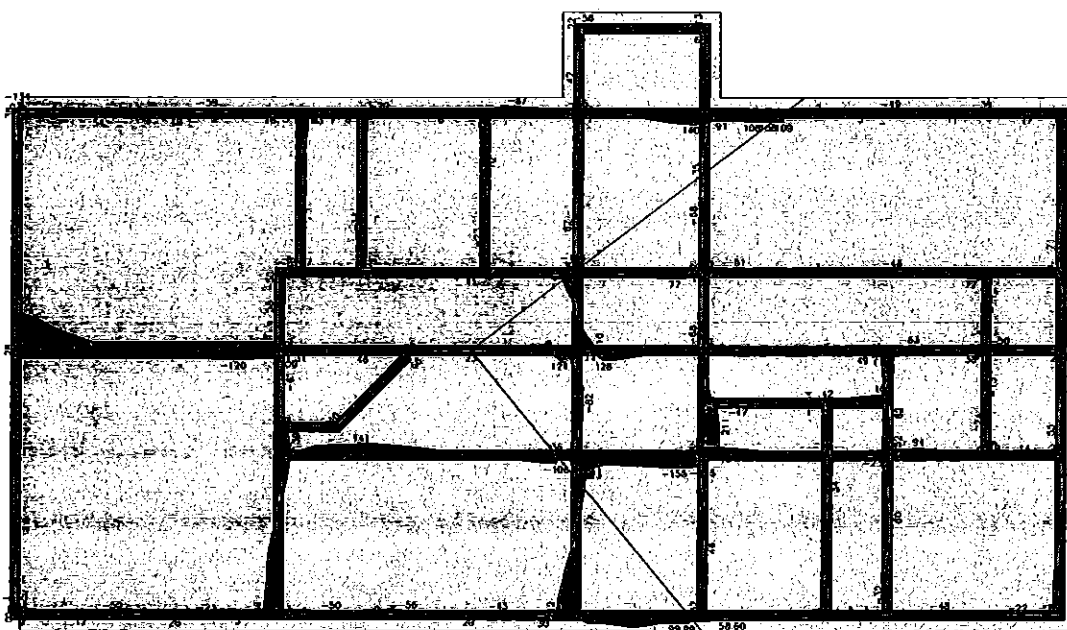
2.4. Żebra - momenty zginające M
Wartości maksymalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



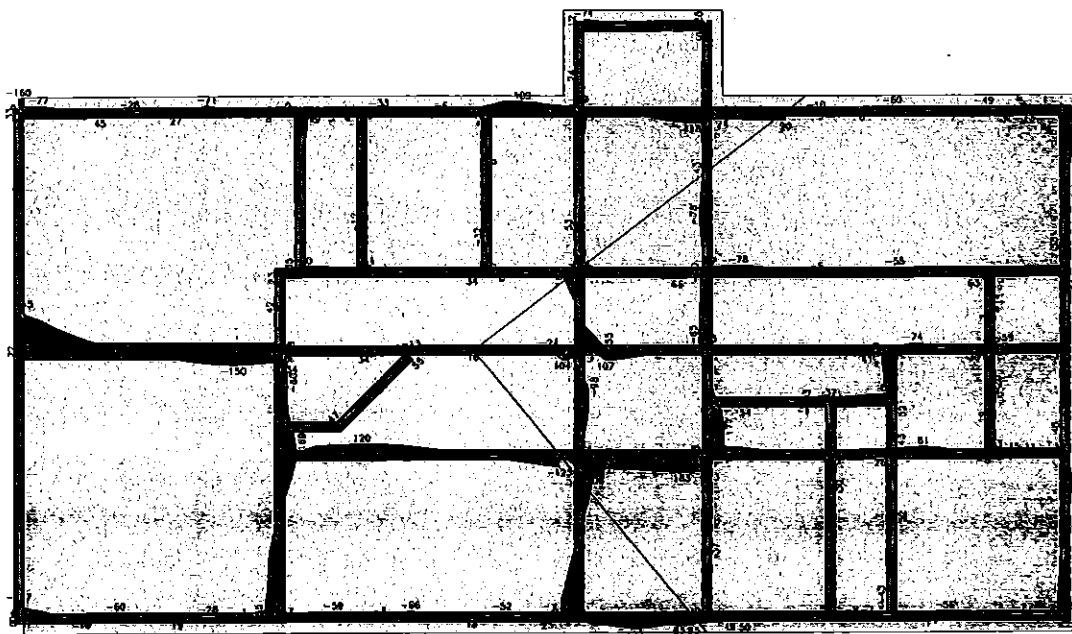
Wartości minimalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



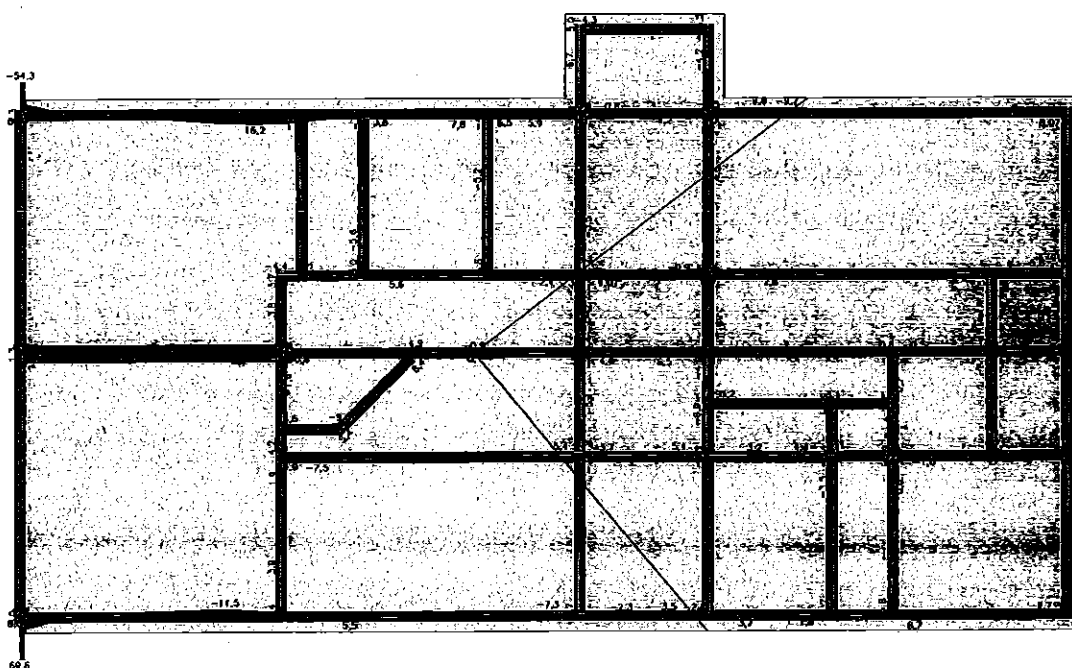
2.5. Żebra - siły tnące T
Wartości maksymalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



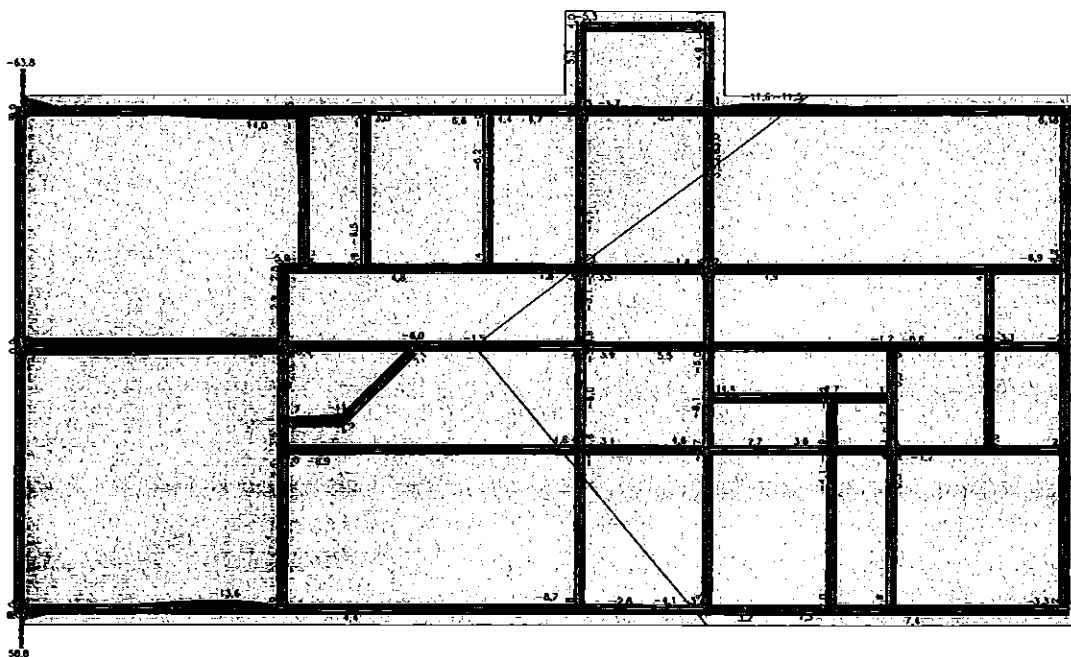
Wartości minimalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



2.6. Żebra - momenty skracające M_x
Wartości maksymalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175



Wartości minimalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:175

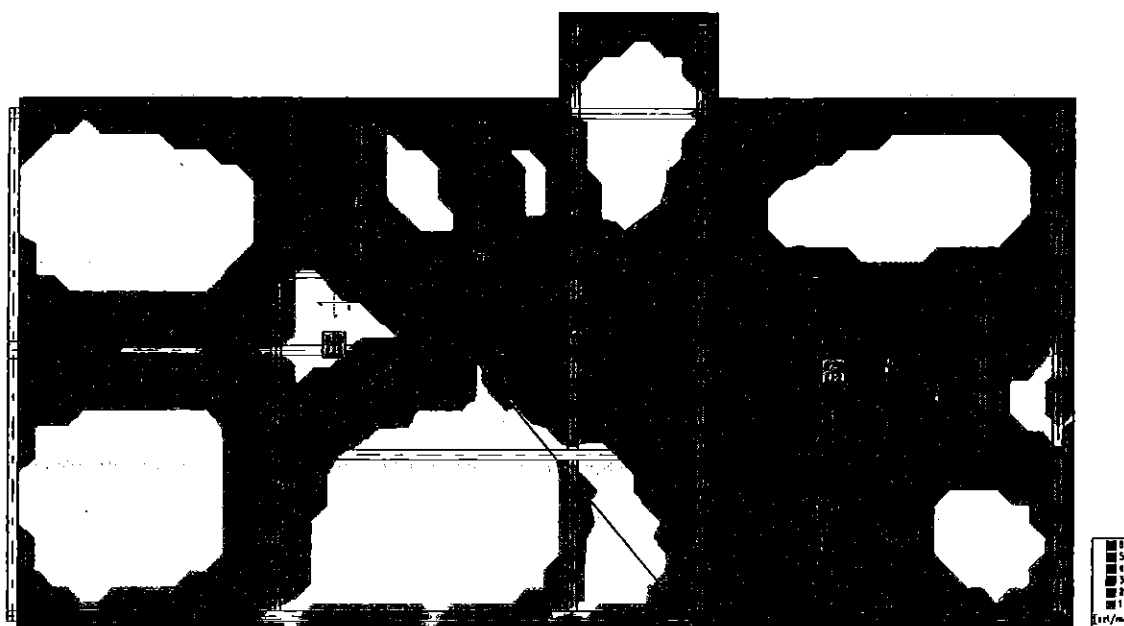


3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

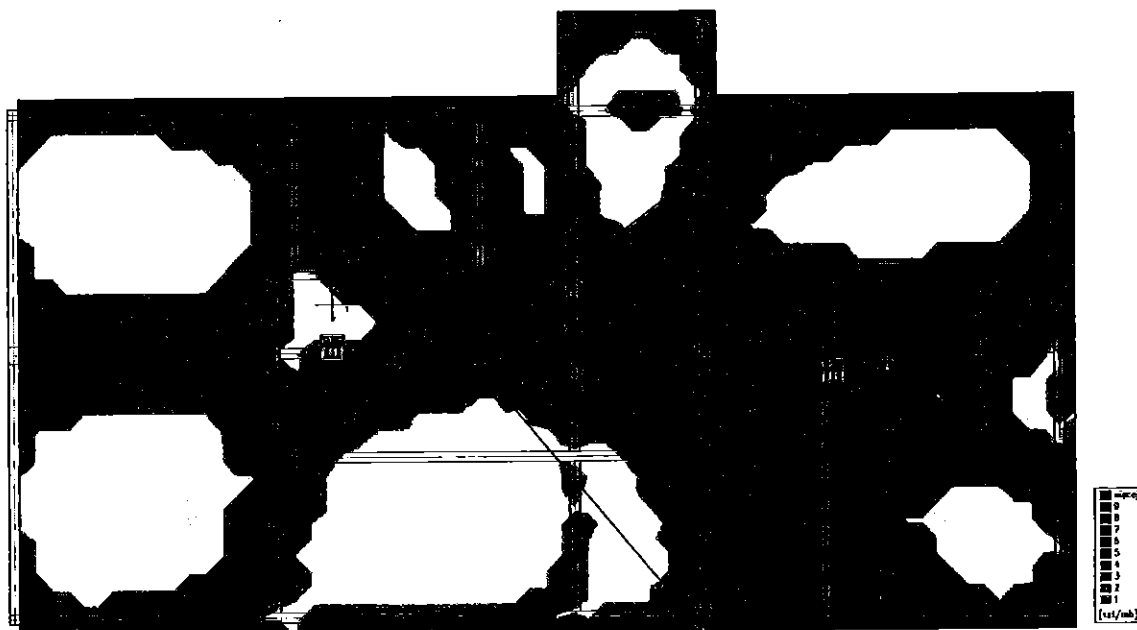
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szl/mb]

Skala rys. 1:175



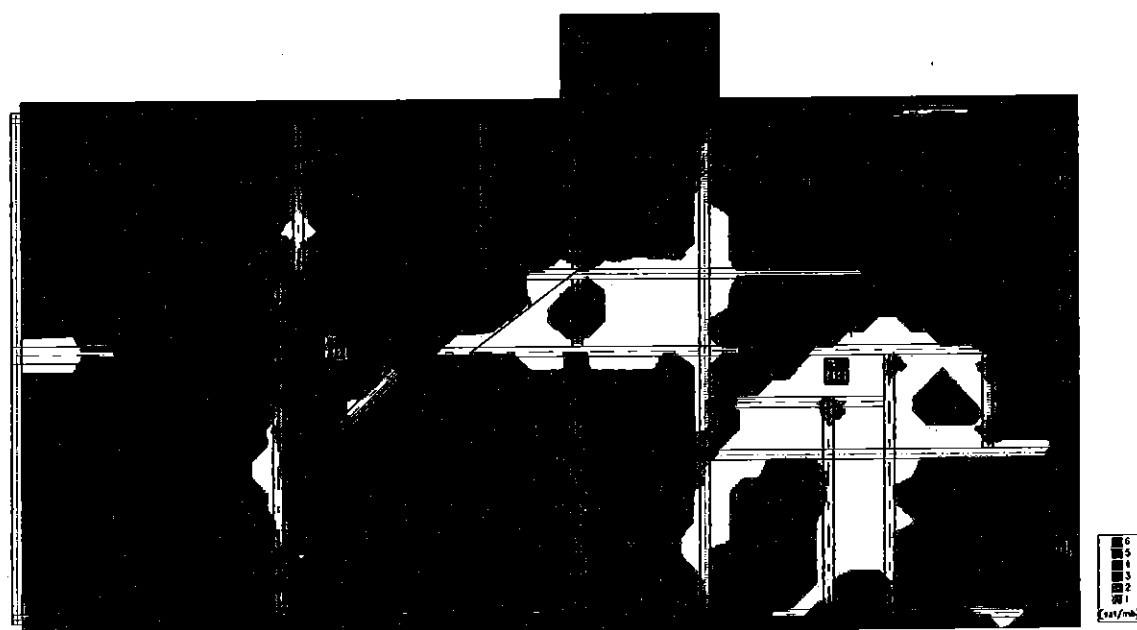
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szl/mb]

Skala rys. 1:175



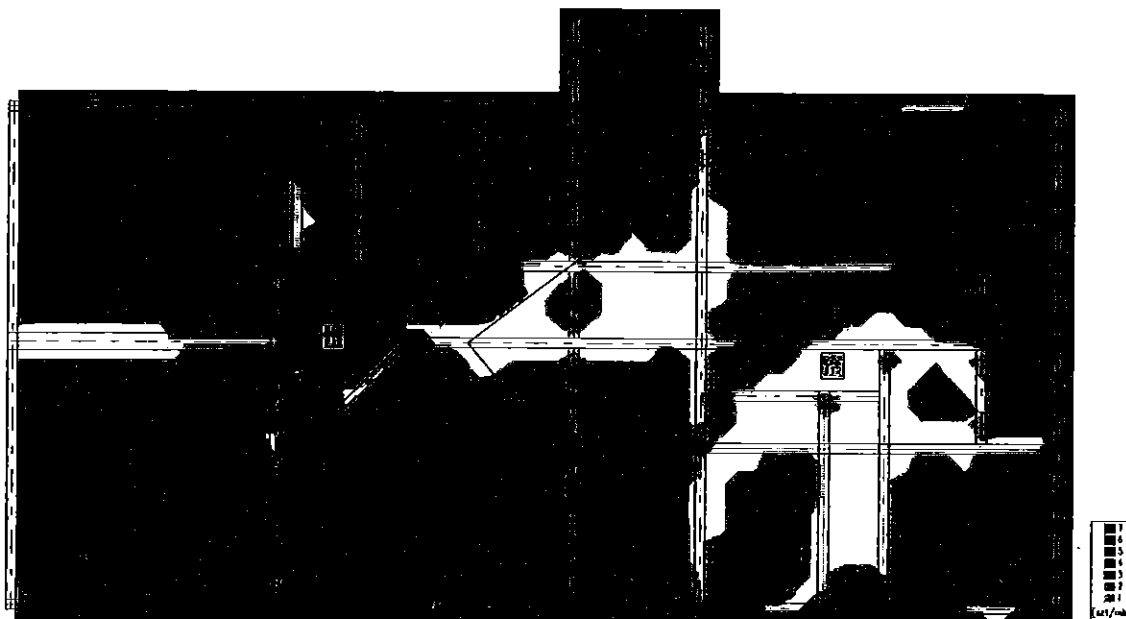
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:175

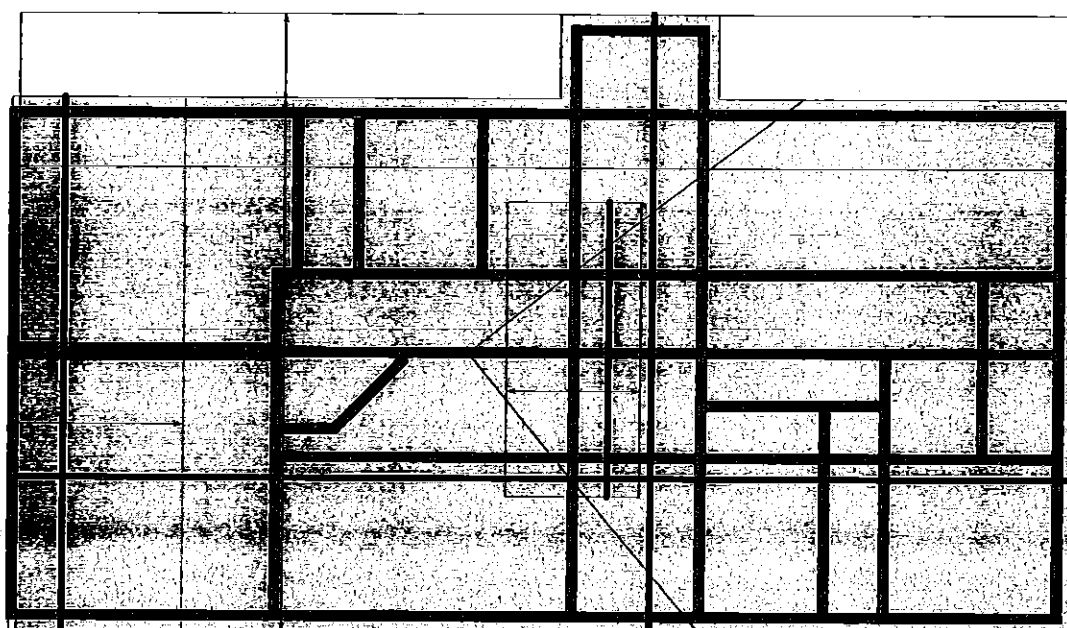


Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

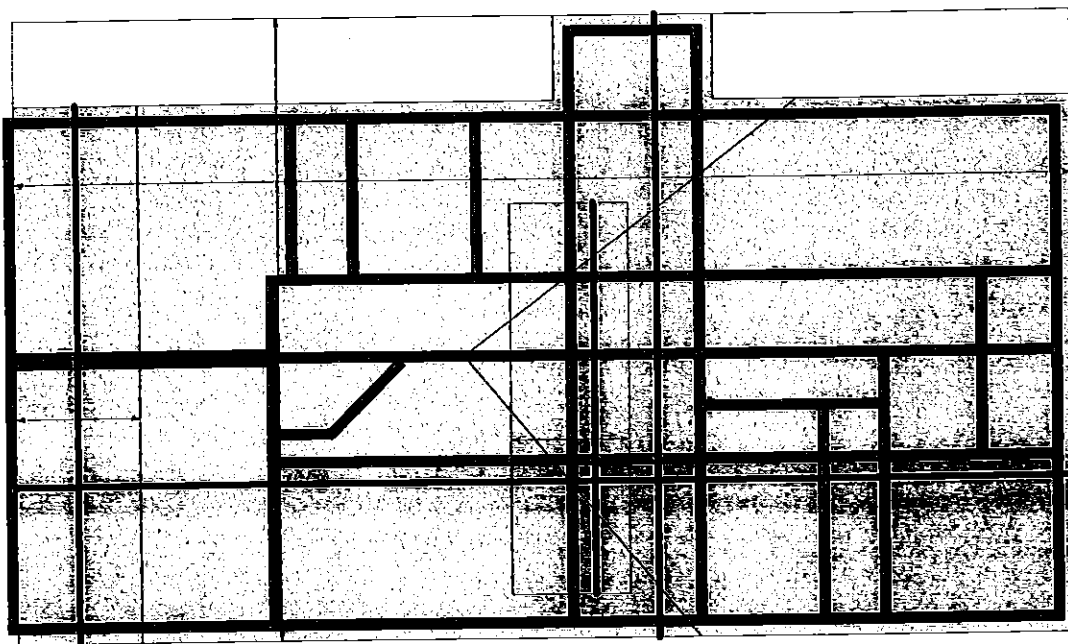
Skala rys. 1:175



3.2. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach
Zbrojenie dolne



Zbrojenie górne

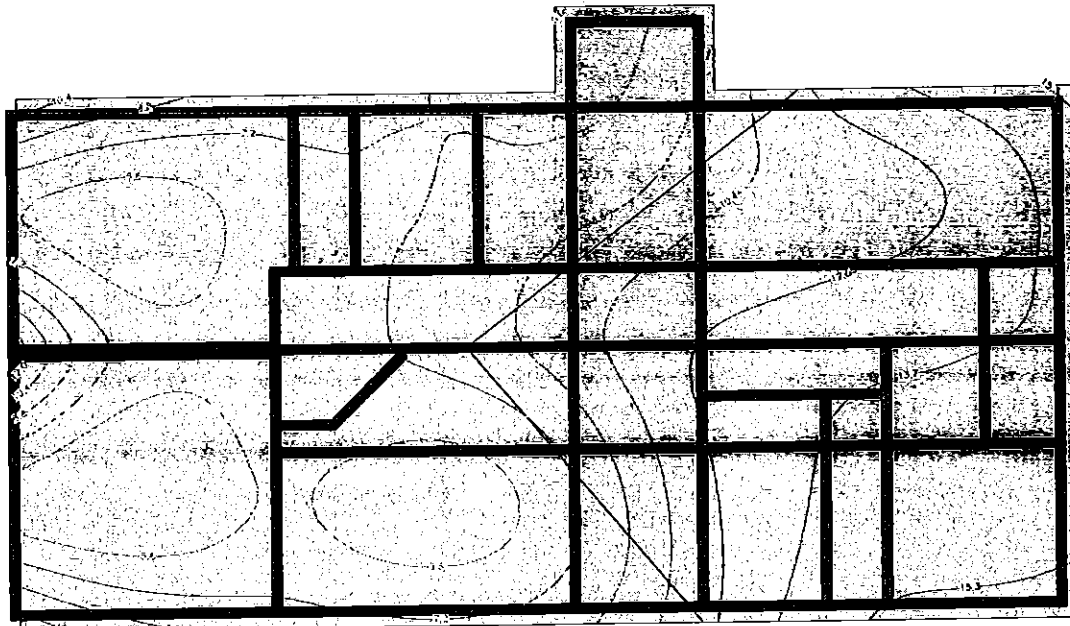


Uwaga: W zbrojeniu dolnym na kierunku 1 na około 1% powierzchni płyty zbrojenie nie jest wystarczające.
Uwaga: W zbrojeniu górnym na kierunku 1 na około 1% powierzchni płyty zbrojenie nie jest wystarczające.

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

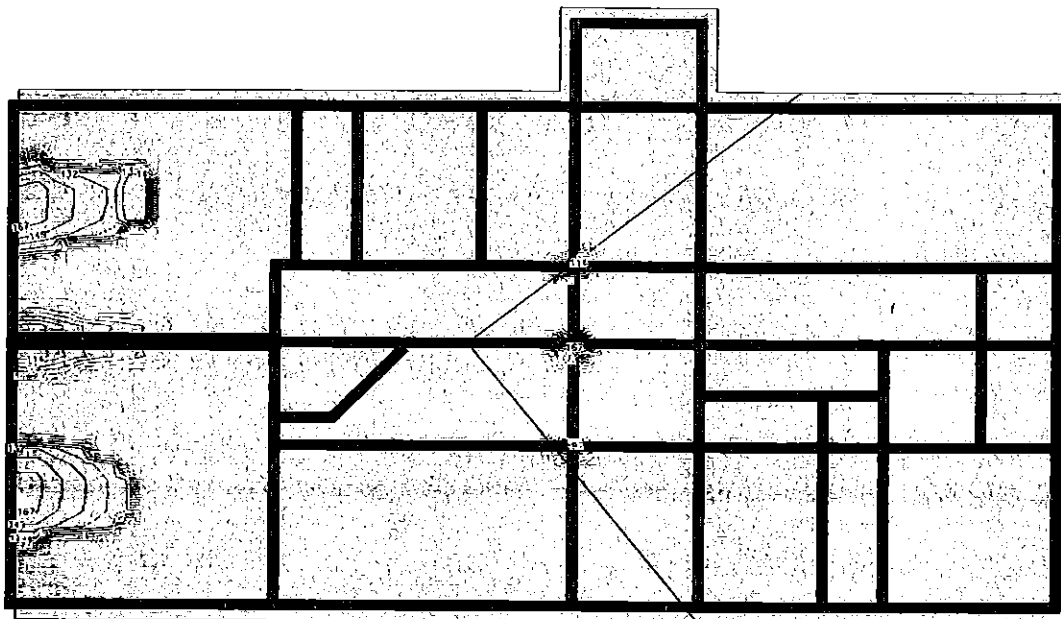
4.1. Płyty - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, P, K, S, U, W) Skala rys. 1:175



4.2. Płyty - SGU - rozwarłośc rys

[0.001*mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, P, K, S, U, W) Skala rys. 1:175



8.4 Ścianki fundamentowe

8.4.1 Lokalizacja $M_{max}=270\text{kNm}$ i $T=211\text{kN}$ ścianka w osi 7

Cechy przekroju:

zadanie ścianki fundamentowa na $+270\text{kNm}$ i 211kN , pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,00\text{ m}$, $x_b=1,30\text{ m}$

Wymiary przekroju [cm]:

$h=110,0$, $b_w=24,0$, $b_{eff}=30,0$, $h_f=35,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B30

$f_{ck}=25,0\text{ MPa}$, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7\text{ MPa}$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=2850\text{ cm}^2$, $J_{cx}=2956990\text{ cm}^4$, $J_{cy}=165150\text{ cm}^4$

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

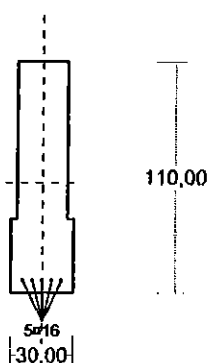
$f_{yk}=500\text{ MPa}$, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=420\text{ MPa}$

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

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=10,05\text{ cm}^2$, $\rho=100(A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 10,05/2850=0,35\%$,

$J_{sx}=21678\text{ cm}^4$, $J_{sy}=425\text{ cm}^4$,



Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie ścianki fundamentowa na $+270\text{kNm}$ i 211kN , pręt nr 1

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

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min}=0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{25} / 500 = 0,00080$$

Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{max}=0,75 d = 0,75 \times 1042 = 781 \quad s_{max} \leq 400\text{ mm}$$

przyjęto $s_{max}=400\text{ mm}$.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie $20,0\text{ cm}$, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (20,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00209$$

$$\rho_w = 0,00209 > 0,00080 = \rho_{w,min}$$

UWAGA

Parametry przekroju zastosować dla $M_{max}=178 \text{ kNm}$ w osi H/7-10

8.4.2 Lokalizacja $M_{min}=-601 \text{ kNm}$ i $T=530 \text{ kN}$ ścianka w osi D/1-2

Cechy przekroju:

zadanie ścianki fundamentowa na 500 kNm , pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,10 \text{ m}$, $x_b=0,00 \text{ m}$

Wymiary przekroju [cm]:

$h=110,0$, $b_w=40,0$, $b_{ef}=100,0$, $h_f=35,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B30

$f_{ck}=25,0 \text{ MPa}$, $f_{ctd}=\alpha \cdot f_{ct}/\gamma_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7 \text{ MPa}$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=6500 \text{ cm}^2$, $J_{cx}=6658080 \text{ cm}^4$, $J_{cy}=3316667 \text{ cm}^4$

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

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

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

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=15,71 \text{ cm}^2$, $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 15,71/6500=0,24 \%$,

$J_{cx}=63569 \text{ cm}^4$, $J_{cy}=2138 \text{ cm}^4$,

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie ścianki fundamentowa na 500 kNm , pręt nr 1

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

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min}=0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk}=0,08 \times \sqrt{25} / 500=0,00080$$

Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{max}=0,75 d=0,75 \times 1065=799 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max}=400 \text{ mm}$.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie $15,0 \text{ cm}$, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w=A_{sw}/(s b_w \sin \alpha)=2,01/(15,0 \times 40,0 \times 1,000)=0,00335$$

$$\rho_w=0,00335 > 0,00080 = \rho_{w,min}$$

8.4.3 Lokalizacja $M_{min}=-395 \text{ kNm}$ i $T=260 \text{ kN}$ ścianka w osi G/2-8

Cechy przekroju:

zadanie ścianki fundamentowa na -395 kNm i 260 kN , pręt nr 1, przekrój: $x_a=0,00 \text{ m}$, $x_b=1,52 \text{ m}$

Wymiary przekroju [cm]:

$h=110,0$, $b_w=24,0$, $b_{ef}=24,0$, $h_f=35,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B30

$f_{ck}=25,0 \text{ MPa}$, $f_{ctd}=\alpha \cdot f_{ct}/\gamma_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7 \text{ MPa}$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=2640 \text{ cm}^2$, $J_{cx}=2662000 \text{ cm}^4$, $J_{cy}=126720 \text{ cm}^4$

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

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

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

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=12,57 \text{ cm}^2$, $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 12,57/2640=0,48 \%$,

$J_{cx}=32685 \text{ cm}^4$, $J_{cy}=447 \text{ cm}^4$,

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie ścianki fundamentowa na -395 kNm i 260 kN , pręt nr 1

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

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min}=0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk}=0,08 \times \sqrt{25} / 500=0,00080$$

Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{max}=0,75 d=0,75 \times 1060=795 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max}=400 \text{ mm}$.

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie $15,0 \text{ cm}$, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w=A_{sw}/(s b_w \sin \alpha)=1,01/(15,0 \times 24,0 \times 1,000)=0,00279$$

$$\rho_w=0,00279 > 0,00080 = \rho_{w,min}$$

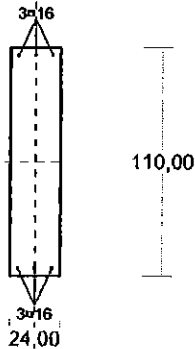
UWAGA

Parametry przekroju zastosować dla $M_{min}=309 \text{ kNm}$ w osi H/1-7 i B/5-7

8.4.4 Pozostałe lokalizacje do +/-150kNm

Cechy przekroju:

zadanie ścianka fundamentowa na +/-150, pręt nr 1, przekrój: $x_a=1,00$ m, $x_b=0,00$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=110,0, b_w=24,0, b_{ef}=24,0, h_f=35,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B30

$$f_{ck}=25,0 \text{ MPa}, f_{ct}= \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 25,0 / 1,50 = 16,7 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=2640 \text{ cm}^2, J_{cx}=2662000 \text{ cm}^4, J_{cy}=126720 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

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

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

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=12,06 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2}) / A_c = 100 \times 12,06 / 2640 = 0,46 \%,$$

$$J_{sx}=31624 \text{ cm}^4, J_{sy}=541 \text{ cm}^4,$$

Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie ścianka fundamentowa na +/-150, pręt nr 1

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

420 MPa.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{25} / 500 = 0,00080$$

Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{max} = 0,75 d = 0,75 \times 1062 = 797 \quad s_{max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{max} = 400$ mm.

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

Przyjęto strzemiona 2-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie 24,0 cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,01 / (24,0 \times 24,0 \times 1,000) = 0,00175$$

$$\rho_w = 0,00175 > 0,00080 = \rho_{w,min}$$

Koniec obliczeń

Projektant

mgr inż. Bartosz Zamara

upr. nr POM/0111/PWOK/08

Sprawdzający

mgr inż. Zofia Soja

upr. nr GP-II-7342-120/94

()

()