

<b>jednostka projektowa:</b>	AST Projekt Anna Sikorska ul. Gady 33B 11-001 Dywity tel. 66 49 49 693 astprojekt@o2.pl	
------------------------------	---	--

<b>nazwa i adres obiektu:</b>	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI W BUDYNKU ZAKŁADU PRZYRODOLECZNICZEGO W GOŁDAPI</b>
<b>branża:</b>	BUDOWLANA
<b>lokalizacja:</b>	GOŁDAP UL. ZDROJOWA
<b>Inwestor:</b>	GMINA GOŁDAP

<b>Zespół projektantów:</b>	konstrukcja:	inż. Tomasz Sikorski upr. bud. WAM/0056/PWOK/08
-----------------------------	--------------	--

*Wojciech Sikorski*  
inż. Tomasz Sikorski  
WAM/0056/PWOK/08  
Do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi bez ograniczeń  
W specjalności konstrukcyjno-budowlanej

<b>data opracowania</b>	19 PAŹDZIERNIK 2020
-------------------------	---------------------

<b>zawartość opracowania:</b>	uprawnienia i zaświadczenia z izby inżynierów	strony 2 do 5
	ekspertyza techniczna	strony 6 do 7
	obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	strony 8 do 44
	Rysunek – sposób oparcia jacuzzi	strona 45

<b>oświadczenie:</b>	W oparciu o art.20 ust.4 ustawy z dnia 07 lipca 1994 – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2019r. Nr 1189 , z późniejszymi zmianami) <b>oświadczam, że EKSPERTYZA TECHNICZNA DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI W BUDYNKU ZAKŁADU PRZYRODOLECZNICZEGO W GOŁDAPI W MIEJSCOWOŚCI GOŁDAP PRZY ULICY ZDROJOWEJ została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.</b>
----------------------	---

Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe  
"VITARO" Jędrzejczyk Wojciech  
siedziba: 00-154 Warszawa, ul. Gagarina 32A lok. 8  
Oddział: Dzielność 3, 97-500 Radomsko  
NIP 772-105-30-71, Regon 592182583

ZMIANY WYKONANIA PODCIĄGÓW  
OPRZ WYKONANIA OTWORÓW (POD  
JACUZZI KLASYFIKUMĘ MAŁO  
NIEISTOTNE ZGODNIE  
Z ART. 36a USTAWY PRAWO  
BUDOWLANE, 19.10.2020

mgr inż. Maciej Jaszczuk  
Do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi bez ograniczeń  
W specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
SLK. 040. POKK/14

inż. Tomasz Sikorski

*Tomasz Sikorski*  
inż. Tomasz Sikorski  
WAM/0056/PWOK/08  
Do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi bez ograniczeń  
W specjalności konstrukcyjno-budowlanej

mgr inż. arch. Łukasz Kukuta  
ARCHITEKT  
Uprawnienia budowlane w  
specjalności architektonicznej  
do projektowania bez ograniczeń  
Nr upr. 21/SLOKK/2013



198

2.11.1.

	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	<b>2 z 45</b>



**GLÓWNY INSPEKTOR  
NADZORU BUDOWLANEGO**

DOA/INN/600/494/08  
MPI

Warszawa, 2008-08-06

**DECYZJA**

Na podstawie art. 88 a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz art. 104 § 1 i § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.),

**TOMASZ SIKORSKI**  
inżynier budownictwa

uprawniony na mocy decyzji

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

z dnia 04.06.2008 r. znak: WAM/OKK/U/62/08

nr ewidencyjny WAM/0056/PWOK/08

do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi

bez ograniczeń

w zakresie określonym w powyższej decyzji

został wpisany

**DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
pod pozycją 2635/08/U/C

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa nie wymaga uzasadnienia.

Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym, w oparciu o art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić, na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9.12.1996 r., sygn. akt OPS 4/96, z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.



**Orzeczują:**

1. Pan Tomasz Sikorski  
ul. Kępczyńska 16 B  
11-200 Bartoszyce
2. Warmińsko-Mazurska Okręgowa  
Izba Inżynierów Budownictwa
3. aa

z upoważnienia  
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO  
DIREKTOR DEPARTAMENTU ORZECZNICTWA ADMINISTRACYJNEGO  
ARCHITEKTOWNICZNO-BUDOWLANEJ  
*Barbara Lasinska*



**WARMIŃSKO-MAZURSKA**  
**OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**  
**OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA**  
10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1

WAM/OKK/U/62/08

Olsztyn, dnia 4 czerwca 2008 r.

## 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./, w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy-Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw /Dz. U. z 2005 r. Nr 163 poz. 1364/, 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 /t.j. Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 ze zm./, § 3 ust. 1, § 12 pkt 1 i § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817/ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
**nadaje**

**Panu TOMASZOWI SIKORSKIEMU**  
inżynierowi budownictwa  
ur. dnia 22 kwietnia 1980 r. w Bartoszycach

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
Nr ewid. WAM/0056 /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 :

- Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
- Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



#### Skład orzekający OKK:

- mgr inż. Andrzej Stasiorowski
- inż. Janusz Palmowski
- mgr inż. Sylwester Rączkiewicz

	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	<b>4 z 45</b>
--	---	---------------

**Pan Tomasz Sikorski upoważniony jest :**

**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:

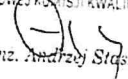
- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- d) wykonywania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

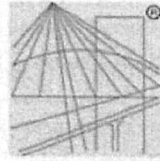
**II.** Na podstawie § 3 ust. 1, § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 powołanego na wstępie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2005 r. Nr 96 poz. 817/, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do :

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień (§ 3 ust. 1),
- 2) sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- 3) kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji i architektury obiektu.

**Otrzymuje:**

1. Pan Tomasz Sikorski  
11-200 Bartoszyce, ul. Kętrzyńska 16B
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

**PRZEWODNICZĄCY**  
 OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ  
  
 mgr inż. Andrzej Stępiński



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-EJT-ZLX-JPX \*

Pan Tomasz Sikorski o numerze ewidencyjnym WAM/BO/0177/08

adres zamieszkania Gady 33 b, 11-001 Dywity

jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-06-19 roku przez:

Mariusz Dobrzeńcki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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



	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	<b>6 z 45</b>
--	---	---------------

## EKSPERTYZA TECHNICZNA

### 1.0 Przedmiot opracowania


Przedmiotem opracowania jest **EKSPERTYZA TECHNICZNA DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI W BUDYNKU ZAKŁADU PRZYRODOLECZNICZEGO W GOŁDAPI**

### 2.0 Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora
- Fachowa literatura
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 2019 r. Nr 1189 wraz z późn.zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 2002 poz.690 wraz z późn.zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. – Dz. U. 2002r. Nr 108 poz. 953.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. – Dz. U. 2003r. Nr 47 poz. 401.
- Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129, poz. 844 z późn. zm).
- Eurokody
  - PN – EN – 1990:2004 Podstawy projektowania konstrukcji
  - PN – EN – 1991-1-1:2004 Oddziaływania ogólne
  - PN – EN – 1992-1-1:2005 Konstrukcje żelbetowe
  - PN – EN – 1992-1-3:2005 Konstrukcje żelbetowe - zbiorniki
  - PN – EN – 1993-1-1:2008 Konstrukcje stalowe
  - PN – EN – 1993-1-4:2008 Konstrukcje ze stali nierdzewnych
  - PN – EN – 1993-4-2:2008 Konstrukcje stalowe - zbiorniki

### 3.0 Dane charakterystyczne

Powierzchnia zabudowy – bez zmian  
Powierzchnia użytkowa – bez zmian  
Objętość – bez zmian  
Gemoetria zbiorników – bez zmian

	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	<b>7 z 45</b>
---	---	---------------

#### 4.0 Opis ogólny

Przedmiotem ekspertyzy jest wykazanie możliwości wykonania belek B-26 sgl i B-27 sgl wraz ze sposobem zamocowania, możliwość wykonania otworowania wykonanego stropu pod jacuzzi wpuszczone w strop oraz wykonania podparcia niecek jacuzzi, możliwość wykonania otworów okiennych w wentylatorowni oraz ewentualne wzmocnienie nadproży otworów okiennych.

#### 5.0 Opis szczegółowy

##### 5.1 Belki B-26 sgl i B-27 sgl

Zaprojektowane belki żelbetowe B-26sgl i B-27sgl wchodzą w kolizję z zaprojektowaną niecką basenową. Proponuje się wycięcie belek żelbetowych i zastąpienie ich przez belki stalowe wykonane z kształownika IPE 360 zakotwonego w słupach za pomocą kotew wklejanych.

##### 5.2 Otworowanie stropu z nieckami basenowymi

Wykonano obliczenia sprawdzające stropu uwzględniając zaprojektowany rozkład zbrojenia i rozkład obciążeń. Obliczenia wykonano z otworowaniem stropu w miejscu ustawienia jacuzzi – po to by dostęp do jaczuzzi był możliwy z poziomu posadzki. Takie ustawienie jacuzzi ułatwia dostęp do tego urządzenia przez korzystające z niego osoby a w szczególności przez osoby z niepełnosprawnością ruchową.

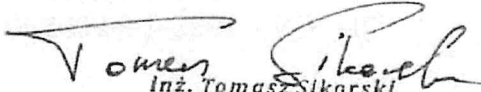
Po wykonaniu otworowania należy wykonać podpory w postaci słupów żelbetowych i stropu pod nieckę jacuzzi.

##### 5.3 Wykonanie otworów w ścianie wentylatorowni

Wykonano obliczenia sprawdzające możliwość wykoania dodatkowych otworów okiennych w wentylatorowni. Nadproża należy wzmocnić dwoma kątownikami stalowymi L100x100x10.

#### 6.0 Wnioski

Wszelkie powyższe zmiany są bezpieczne i możliwe do wykonania. Nie ma zagrożenia w późniejszym użytkowaniu obiektu. Ewentualne zmiany funkcjonalne ułatwią funkcjonowanie i użytkowanie obiektu.

  
 Inż. Tomasz Sikorski  
 WAM/0056/PWOK/08  
 Do projektowania i kierowania robotami  
 budowlanymi bez ograniczeń  
 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej



	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	8 z 45
--	---	--------

## OBLICZENIA STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWE

### Poz.1.0. Belka B-26 sgl i B-27 sgl - zamienna stalowa

Obciążenie ujęte w obliczeniach – strona 13

#### Zestawienie obciążeń dla belki żelbetowej B22-0 – B33-0 sgl

<u>Obciążenia stałe:</u>	charaktery styczne
	[kN/m]
- obc. od stropu nad podbasaniem 10,74kN/m <sup>2</sup> x 2,50m	26,85
Razem:	<b><u>26,85</u></b>

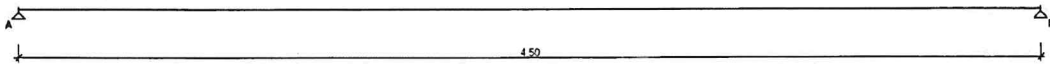
Długość rzeczywista belki – 423cm

Długość obliczeniowa belki – 423 x 1,05 = 444cm ~ 450cm

Przyjęto współczynnik gamma f = 1,5

26,85 x 1,5 = 40,28 kN/m

#### SCHEMAT BELKI



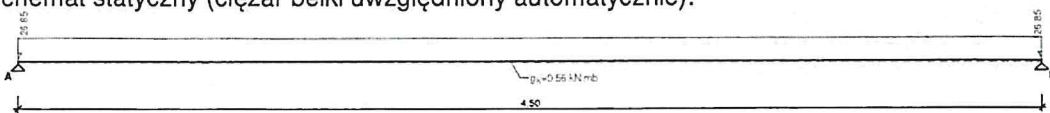
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma = 1,10$

#### OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Przypadek **P1: Obciążenie 26,85x1,5** ( $\gamma = 1,5$ )

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



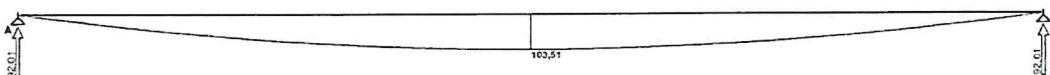
Tablica obciążeń charakterystycznych (dodatkowo ciężar belki  $g_k = 0,56 \text{ kN/m}$ )

Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	26,85	0,00	0,00
B.	4,50	26,85	--	0,00	0,00

#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Obciążenie 26,85x1,5**

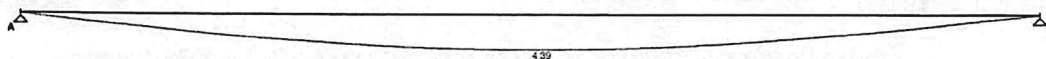
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

L.p.	z [m]	M <sub>i</sub> [kNm]	M <sub>p</sub> [kNm]	V <sub>i</sub> [kN]	V <sub>p</sub> [kN]	f <sub>k</sub> [mm]
<b>Przęsło A - B (l<sub>o</sub> = 4,50 m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	92,01	--
1.	2,25	<b>103,51</b>	<b>103,51</b>	0,00	0,00	4,39
B.	4,50	<b>0,00</b>	--	-92,01	--	--

Reakcje podporowe: R<sub>A</sub> = 92,01 kN, R<sub>B</sub> = 92,01 kN

### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

### WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **IPE 360**

A<sub>v</sub> = 28,8 cm<sup>2</sup>, m = 57,1 kg/m

J<sub>x</sub> = 16270 cm<sup>4</sup>, J<sub>y</sub> = 1040 cm<sup>4</sup>, J<sub>ω</sub> = 313600 cm<sup>6</sup>, J<sub>T</sub> = 37,3 cm<sup>4</sup>, W<sub>x</sub> = 904 cm<sup>3</sup>

Stal: **St3**

#### Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 (α<sub>p</sub> = 1,064)

M<sub>R</sub> = 206,83 kNm

- ścinanie: klasa przekroju 1

V<sub>R</sub> = 359,14 kN

#### Nośność na zginanie

Przekrój z = 2,25 m

Współczynnik zwichrzenia φ<sub>L</sub> = 0,639

Moment maksymalny M<sub>max</sub> = 103,51 kNm

<sup>(52)</sup> M<sub>max</sub> / (φ<sub>L</sub> · M<sub>R</sub>) = 0,783 < 1

#### Nośność na ścinanie

Przekrój z = 4,50 m

Maksymalna siła poprzeczna V<sub>max</sub> = -92,01 kN

<sup>(53)</sup> V<sub>max</sub> / V<sub>R</sub> = 0,256 < 1

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

V<sub>max</sub> = (-)92,01 kN < V<sub>o</sub> = 0,6 · V<sub>R</sub> = 215,48 kN → warunek niemiernodajny

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 2,25 m

Ugięcie maksymalne f<sub>k,max</sub> = 4,39 mm

Ugięcie graniczne f<sub>gr</sub> = l<sub>o</sub> / 350 = 4500 / 350 = 12,86 mm

f<sub>k,max</sub> = 4,39 mm < f<sub>gr</sub> = 12,86 mm (34,1%)

## Specyfikacja projektowa

### Kotwa

System	fischer System iniekcyjny FIS EM
Zaprawa iniekcyjna	FIS EM 390 S
Element mocujący	Pręt nagwintowany FIS A M 16 x 130, Stal ocynkowana galwanicznie, Klasa wytrzymałości 5.8
Głębokość zakotwienia	80 mm



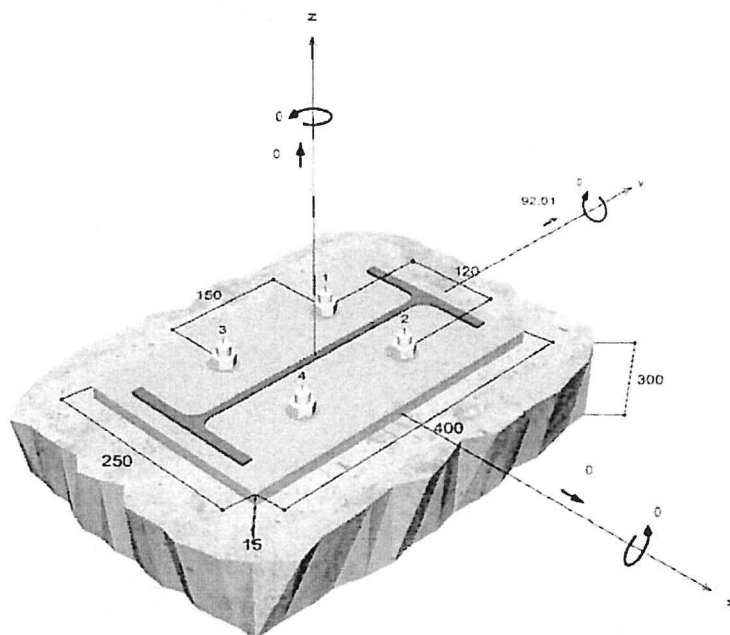
### Geometria / Obciążenia

mm, kN, kNm

Wartość obciążeń obliczeniowych

(zawiera częściowy współczynnik

bezpieczeństwa)



Rysunek nie zachowuje skali

<b>AST</b> PROJEKT	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	<b>11 z 45</b>
-----------------------	---	----------------

### Dane projektowe

Metoda wymiarowania	ETAG 001, TR 029, Aneks C, Metoda A
Podłoże	Beton zwykły, C20/25, EN 206
Stan betonu	Niezarysowany, Suchy otwór
Zakres temperaturowy	30 °C działanie temp. długotrwałe, 50 °C działanie temp. krótkotrwałe
Zbrojenie	Zbrojenie normalne lub brak zbrojenia. Bez zbrojenia krawędziowego
Sposób wiercenia	Wiercenie udarowe
Rodzaj montażu	Montaż przelotowy
Szczelina pierścieniowa	Szczelina pierścieniowa wypełniona
Rodzaj obciążenia	Statyczne i quasi-statyczne
Odstęp	Bez zginania
Wymiary płyty głównej	250 mm x 400 mm x 15 mm
Typ profilu	IPE 360

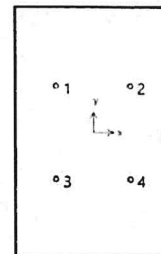
### Obciążenia obliczeniowe \*)

#	N <sub>sd</sub> kN	V <sub>sd,x</sub> kN	V <sub>sd,y</sub> kN	M <sub>sd,x</sub> kNm	M <sub>sd,y</sub> kNm	M <sub>τ,sd</sub> kNm	Rodzaj obciążenia
1	0,00	0,00	92,01	0,00	0,00	0,00	Statyczne i quasi-statyczne

\*) Uwzględniono częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń

### Wynikowa siła na kotwę

Kotwa nr	Siła wyrywająca kN	Siła ścinająca kN	Siła ścinająca x kN	Siła ścinająca y kN
1	0,00	23,00	0,00	23,00
2	0,00	23,00	0,00	23,00
3	0,00	23,00	0,00	23,00
4	0,00	23,00	0,00	23,00



Max. rozciąganie betonu :  
 Max. naprężenie ściskające w betonie :  
 Wynikowa siła wyrywająca :  
 Wynikowa siła ściskająca :

%  
 N/mm<sup>2</sup>  
 kN , Położenie względem X/Y ( / )  
 kN , Położenie względem X/Y ( / )

### Nośność na ścinanie

Dowód	Obciążenie kN	Wytrzymałość kN	Wyężenie β <sub>v</sub> %
Zniszczenie / zerwanie stali bez zginania *	23,00	31,20	73,7
Odlupanie betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obci	92,01	117,44	78,3

\* Najbardziej niekorzystna kotwa

<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	<b>12 z 45</b>
---	----------------

**Zniszczenie / zerwanie stali bez zginania**

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



$V_{Rk,s}$ kN	$\gamma_{Ms}$	$V_{Rd,s}$ kN	$V_{Sd}$ kN	$\beta_{Vs}$ %
39,00	1,25	31,20	23,00	73,7

Kotwa nr	$\beta_{Vs}$ %	Grupa N°	Miarodajne Beta
1	73,7	1	$\beta_{Vs,1}$
2	73,7	2	$\beta_{Vs,2}$
3	73,7	3	$\beta_{Vs,3}$
4	73,7	4	$\beta_{Vs,4}$

**Odlupanie betonu po stronie przeciwnej do przyłożenia obciążenia**

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 88,08 \text{ kN} = 176,16 \text{ kN}$$

 Równanie  
(5.7a)

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{cc,N} \cdot \Psi_{ct,N}$$

 Równanie  
(5.3)

$$N_{Rk,c} = 36,13 \text{ kN} \cdot \frac{140400 \text{ mm}^2}{576000 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 88,08 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ct,cr}} \cdot b_{ef}^{1,5} = 10,1 \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (80 \text{ mm})^{1,5} = 36,13 \text{ kN}$$

 Równanie  
(5.3a)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{120 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1$$

 Równanie  
(5.3c)

$$\Psi_{cc,N} = 1,000$$

 Równanie  
(5.3d)

$$\Psi_{ct,N} = \frac{1}{1 + \frac{2c}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{cc,N} \cdot \Psi_{ct,N} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

 Równanie  
(5.3e)

$V_{Rk,cp}$ kN	$\gamma_{Mcp}$	$V_{Rd,cp}$ kN	$V_{Sd}$ kN	$\beta_{V,cp}$ %
176,16	1,50	117,44	92,01	78,3

Kotwa nr	$\beta_{V,cp}$ %	Grupa N°	Miarodajne Beta
1, 2, 3, 4	78,3	1	$\beta_{V,cp,1}$

### Nośność na kombinację wrywania i ścinania

$$\beta_V = \beta_{V,req} = 0.78 \leq 1$$



Dowód został pomyślnie przeprowadzony

(5 90)

### Informacje dotyczące płyty kotwowej

#### Szczegóły dot. płyty kotwowej

Grubość płyty kotwowej określona przez użytkownika

t = 15 mm

Typ profilu

IPE 360

### Wskazówki techniczne

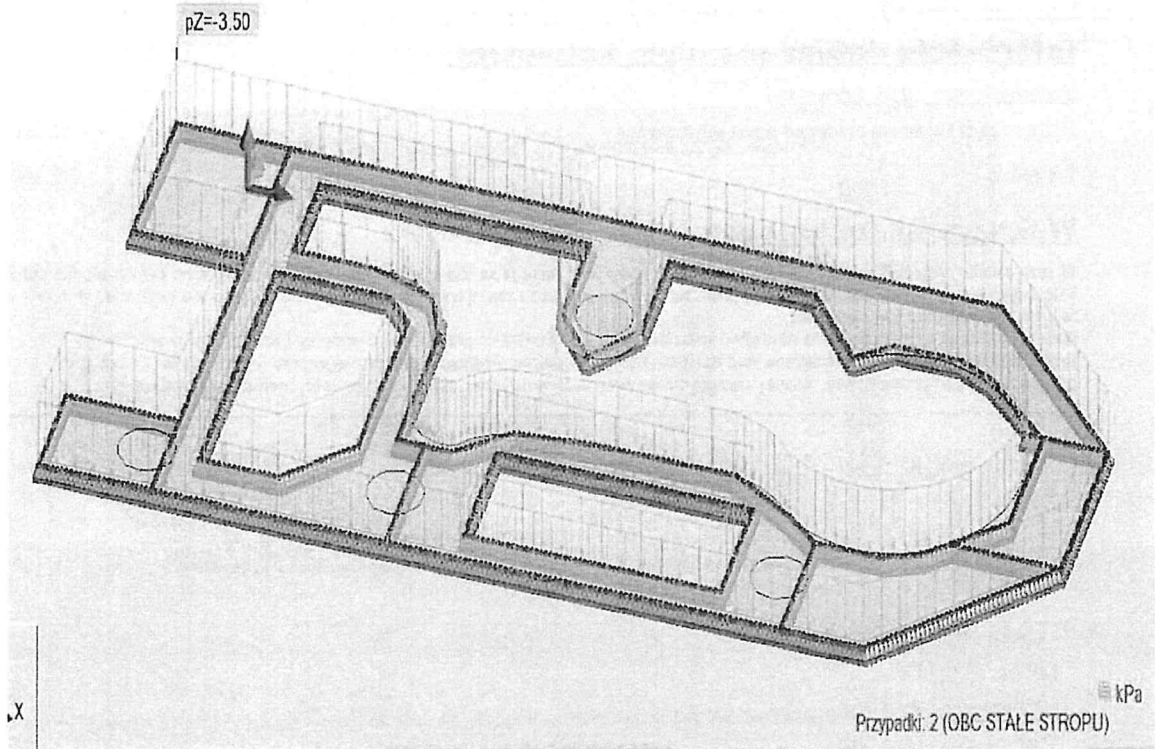
W przypadku gdy odległość od krawędzi dla kotwy jest mniejsza niż charakterystyczna odległość od krawędzi ccr,N (metoda wymiarowania A) konieczne jest istnienie w podłożu zbrojenia podłużnego o średnicy co najmniej d=6mm w rejonie głębokości zakotwienia.

Należy wykazać przekazywanie obciążeń w betonie w zakresie stanu granicznego nośności oraz stanu granicznego użytkowania. W tym celu wymagane jest normalne wymiarowanie elementu betonowego przy uwzględnieniu obciążeń przekazywanych przez kotwy. Należy uwzględnić wszystkie dalsze wymagania dla przyjętej metody projektowania.

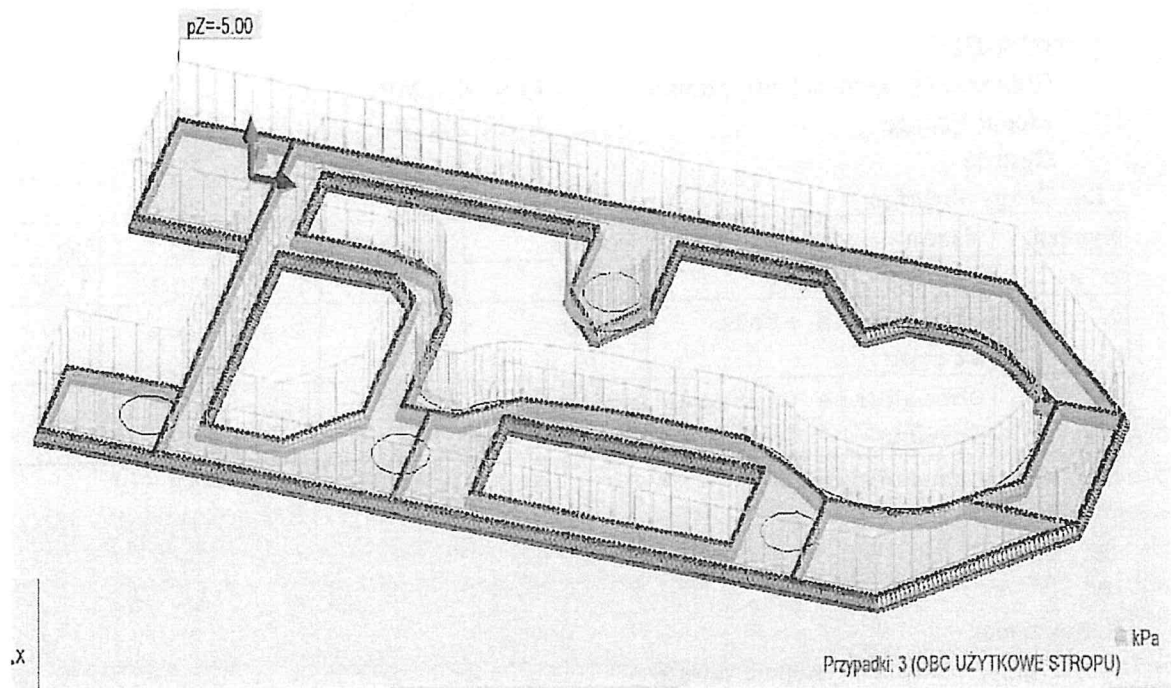
	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	<b>14 z 45</b>
--	---	----------------

### Poz.2.0. Strop podbasenia

Obciążenie stałe ujęte w obliczeniach – strona 27



Obciążenie użytkowe ujęte w obliczeniach – strona 28

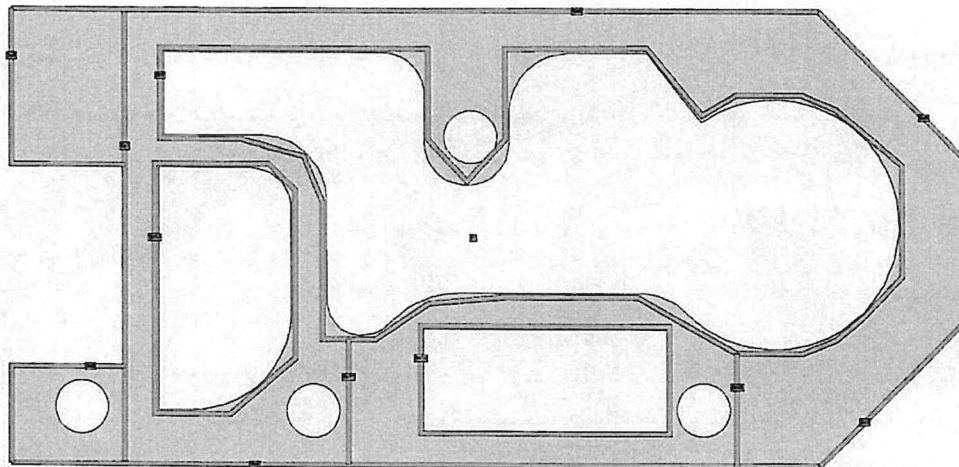


## 1. Dane konstrukcji

### 1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	200mm	458,63m <sup>2</sup>	0,00m	C30/37

### 1.2. Model konstrukcyjny



### 1.3. Lista materiałów

#### beton C30/37

Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie	$f_{c,cube}^G = 37 \text{ MPa}$
Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	$f_{cd} = 21,43 \text{ MPa}$
Moduł Younga	$E = 32,84 \text{ GPa}$
Współczynnik Poissona	$\nu = 0,2$
Współczynnik rozszerzalności term.	$\alpha_T = 0,000010 \text{ 1/K}$
Gęstość	$\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$

#### stal A-IIIIN

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

### 1.4. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	$\psi_d$
c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1,0	1,0
A	Obciążenie stałe stropu	stałe		1,35	1,0	1,0
B	Obciążenie użytkowe stropu	zmienne	1	1,5		1,0

### 1.5. Relacje grup obciążeń

A B

A s

B

Oznaczenia:

s - grupa obciążeń występuje zawsze;

### 1.6. Lista obciążeń

Lp.	Grupa	Rodzaj	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	cała płyta	1,35	1,0	3,50kN/m <sup>2</sup>	płyta 1



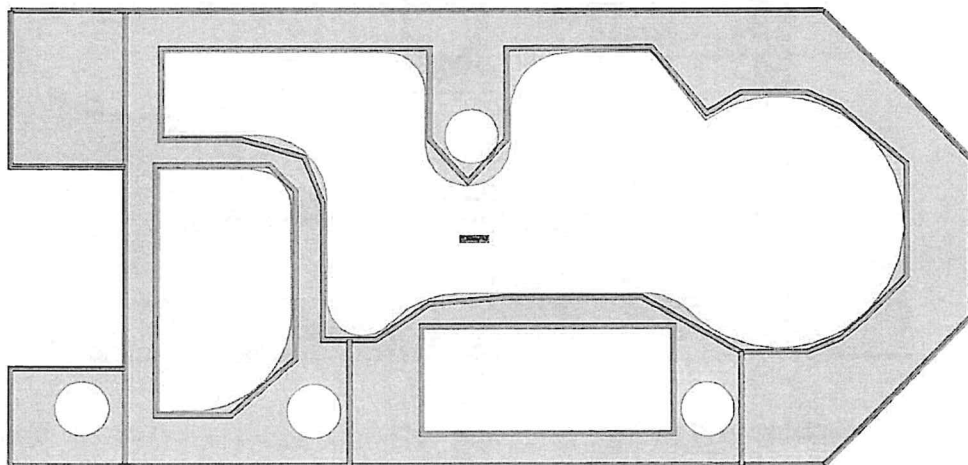
205

		EKSPERTYZA TECHNICZNA DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI				16 z 45
--	--	--	--	--	--	---------

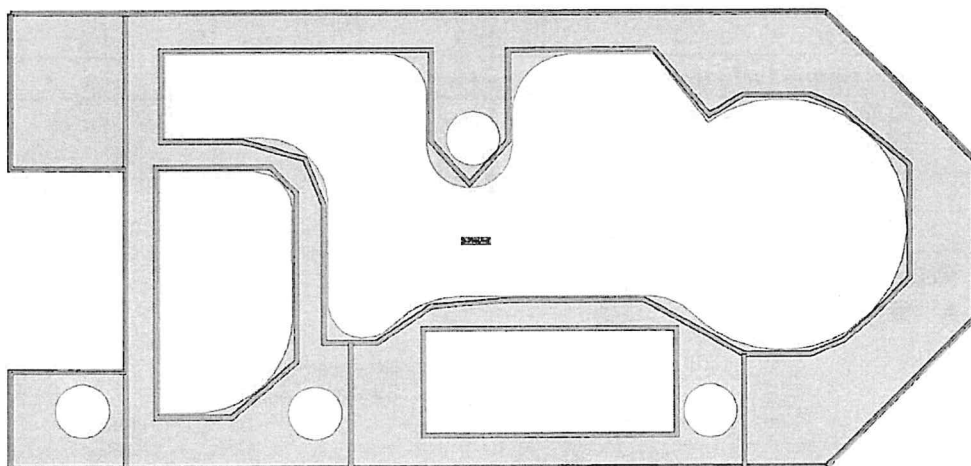
2	B	cała płyta	1,5	1,0	5,00kN/m2	płyta 1
---	---	------------	-----	-----	-----------	---------

### 1.7. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

#### Grupa A



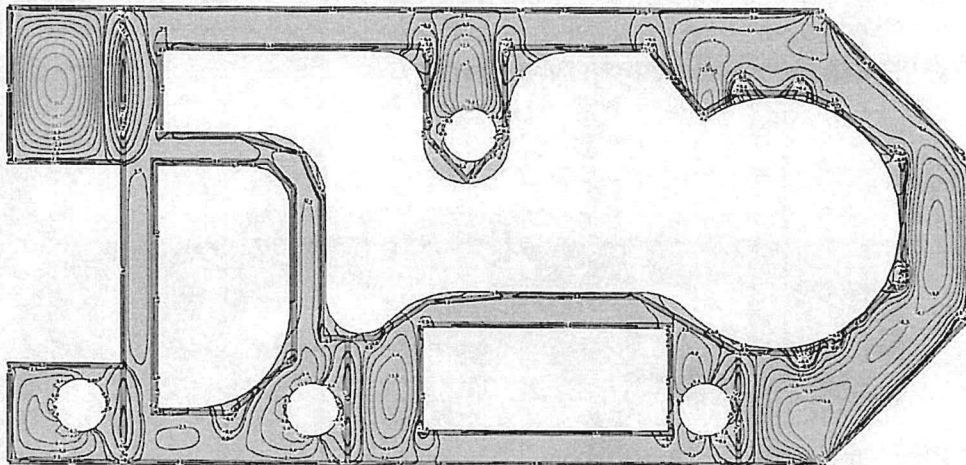
#### Grupa B



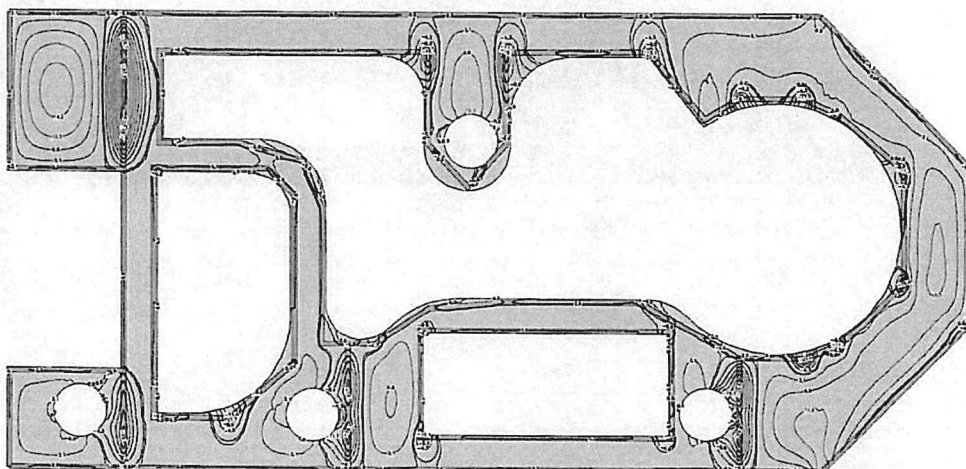
## 2. Analiza

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

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

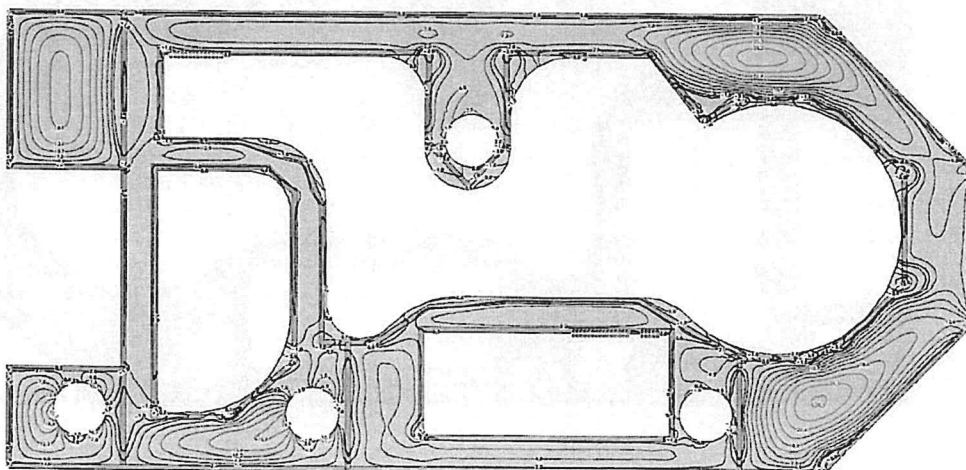


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300



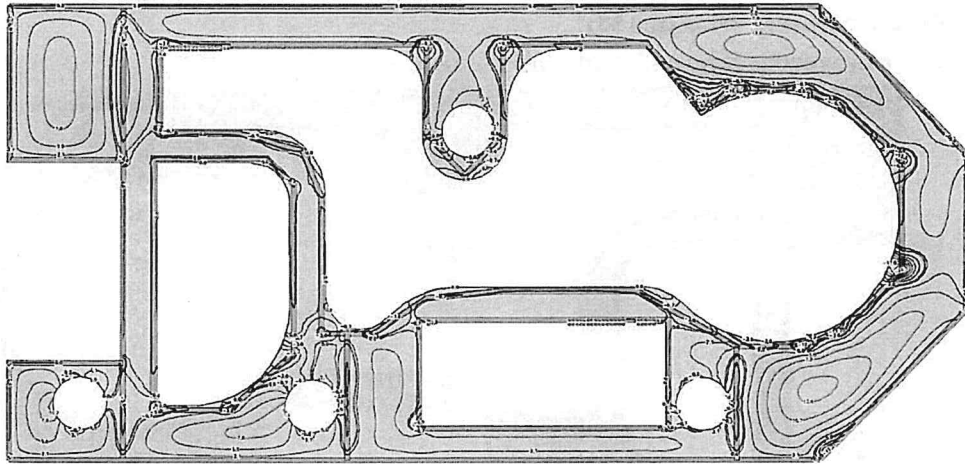
### 2.2. Płyty - momenty zginające $M_y$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300



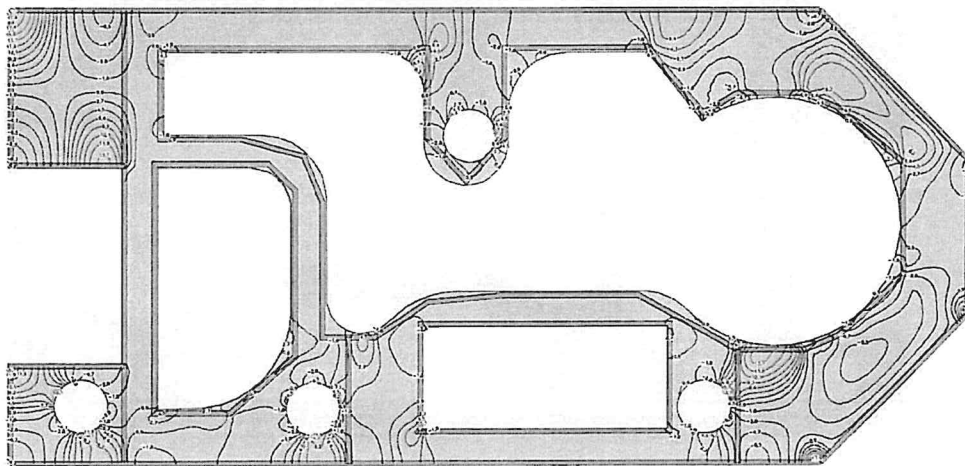
	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	<b>18 z 45</b>
--	---	----------------

Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

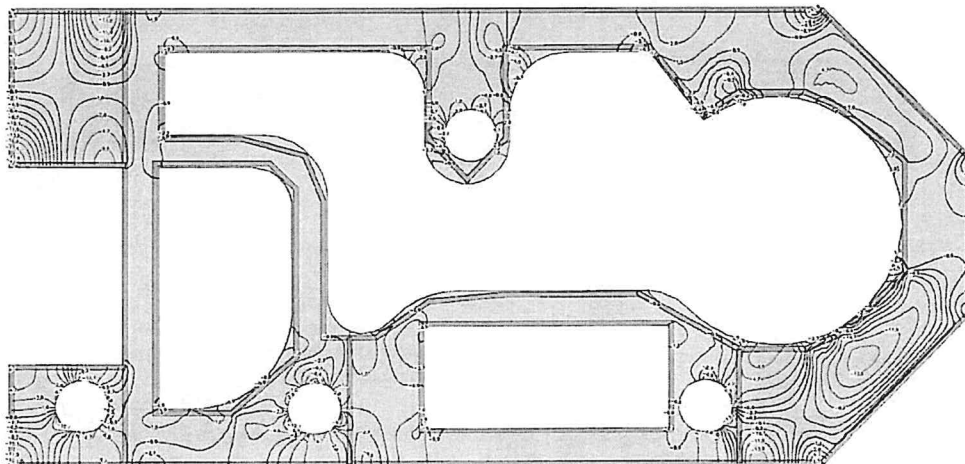


### 2.3. Płyty - momenty skręcające $M_{xy}$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:300

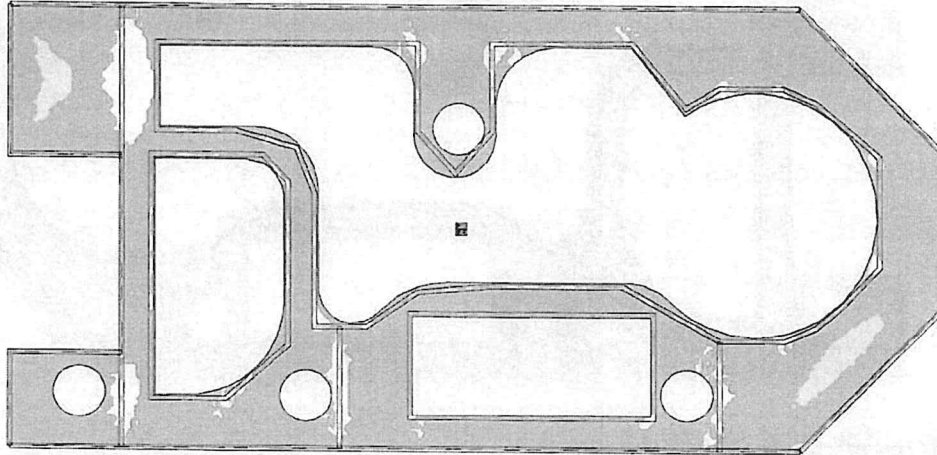


### 3. Wymiarowanie (wg PN-EN 1992:2005)

#### 3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

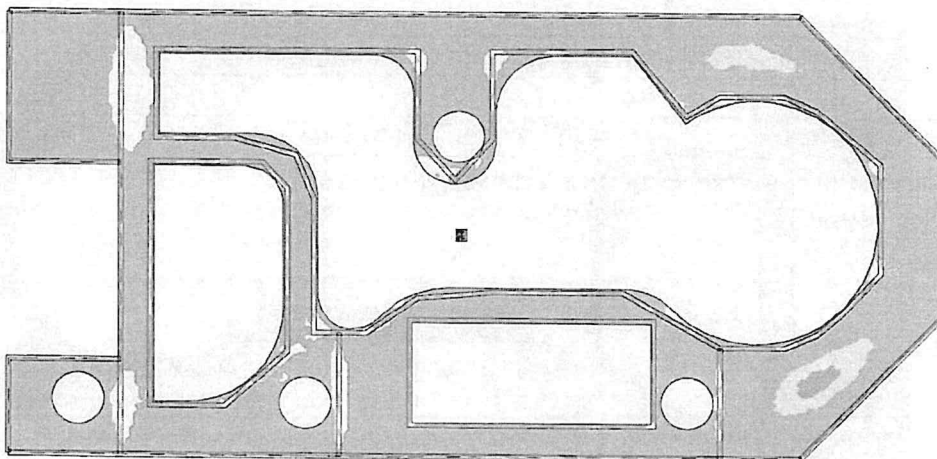
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:300



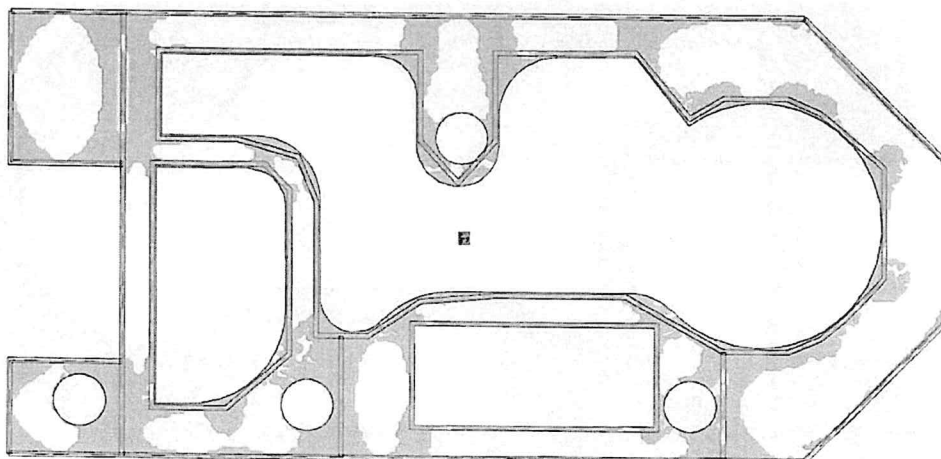
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:300



Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

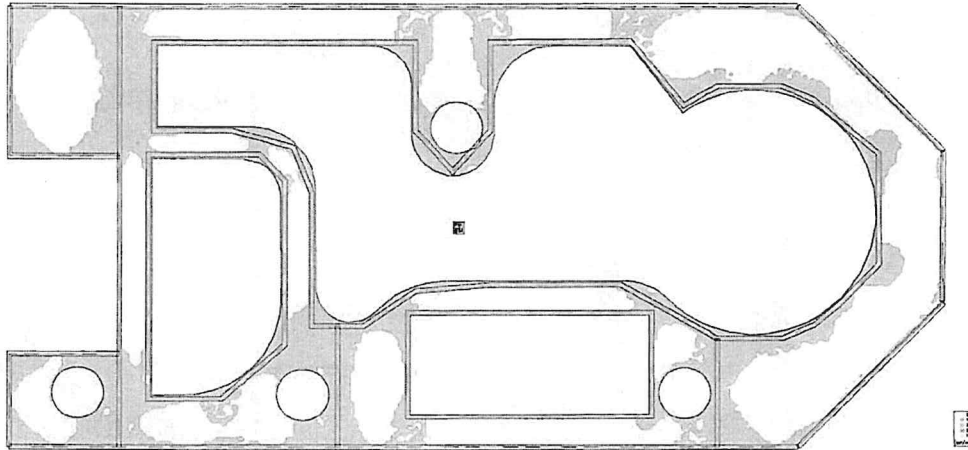
Skala rys. 1:300



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:300

<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	<b>20 z 45</b>
---	----------------



### 3.2. Zbrojenie zadane w płytach

#### Zbrojenie dolne

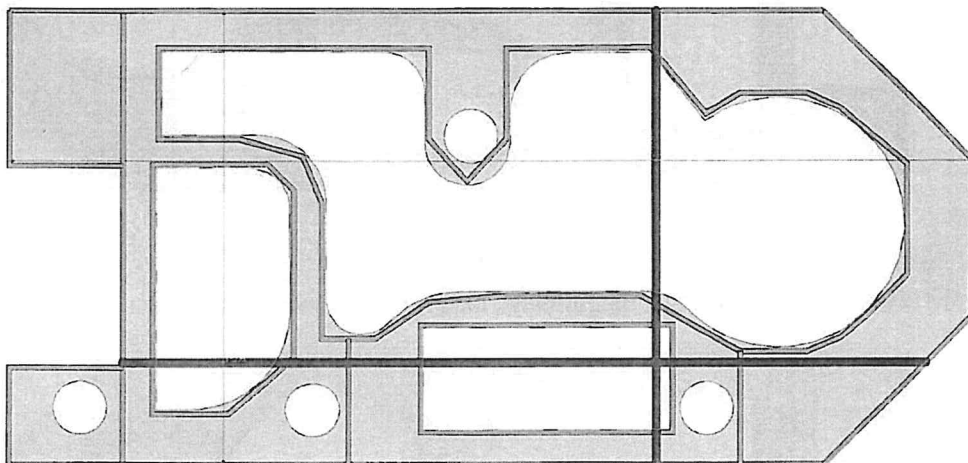
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIN	#12/200	#12/200	30mm	0,00°	458,36m <sup>2</sup>

#### Zbrojenie górne

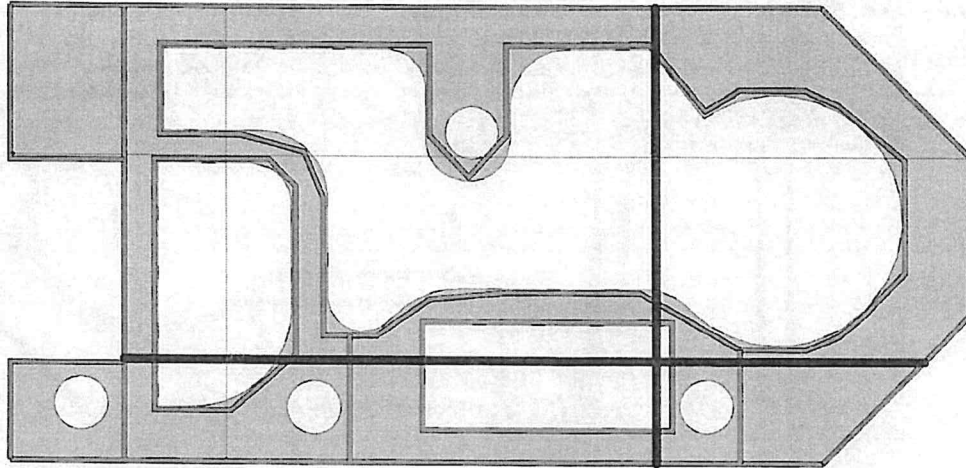
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-IIIN	#12/200	#12/200	30mm	0,00°	458,36m <sup>2</sup>

### 3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

#### Zbrojenie dolne



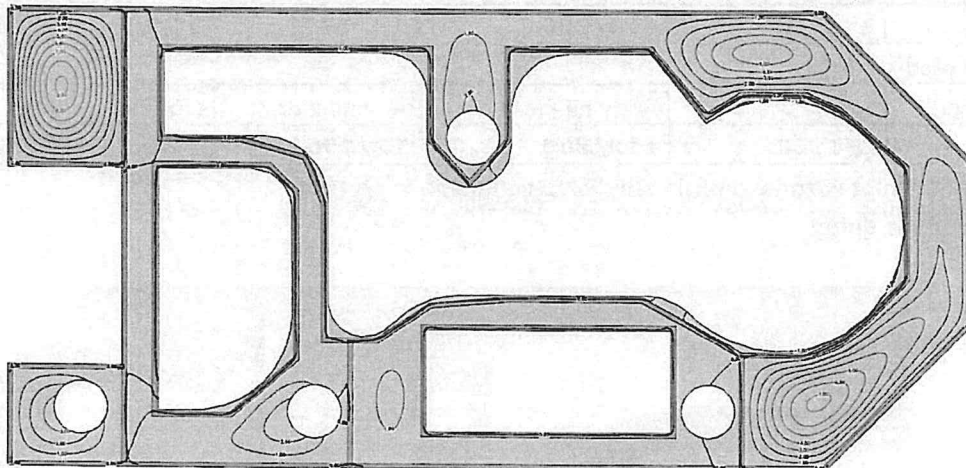
**Zbrojenie górne**



**4. Analiza stanu granicznego użytkowości (wg PN-EN 1992:2005)**

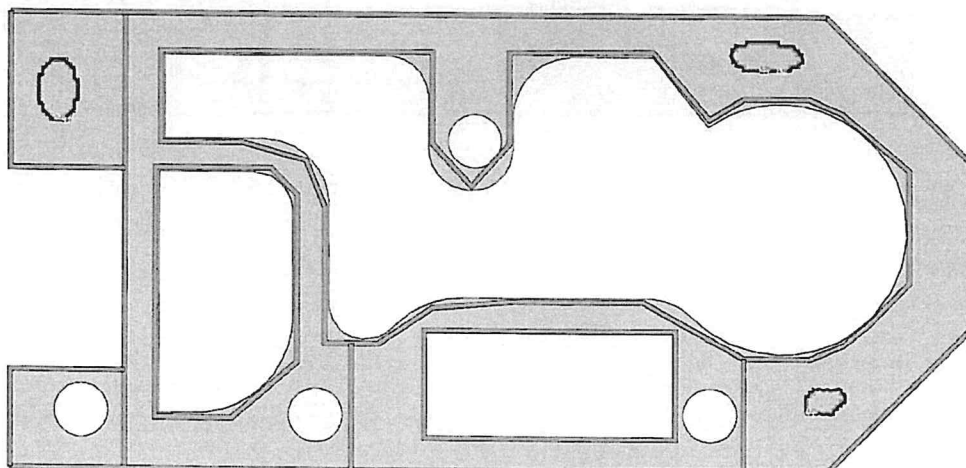
**4.1. Płyty - SGU - przemieszczenia w**

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:300



**4.2. Płyty - SGU - rozwarości rys na pow. dolnej**

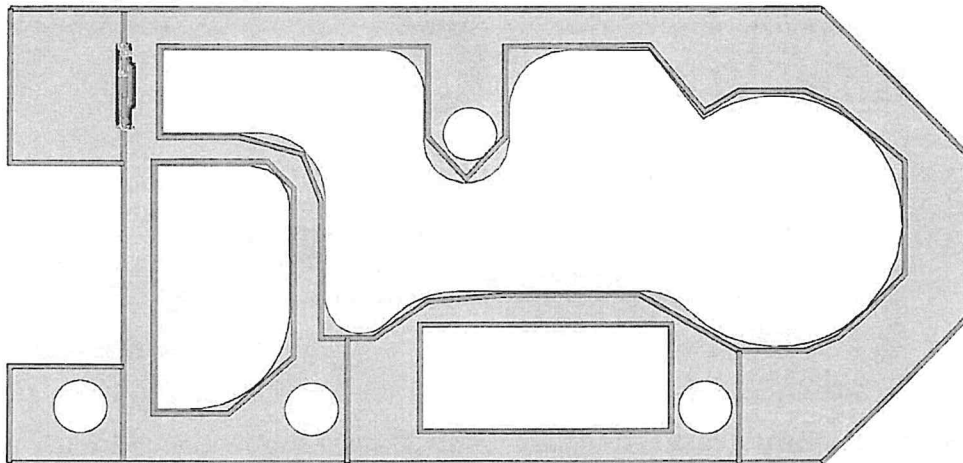
[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:300



	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	<b>22 z 45</b>
--	---	----------------

#### 4.3. Płyty - SGU - rozwarłości rys na pow. górnej

[mm] - (obc. charakterystyczne, długostrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:300

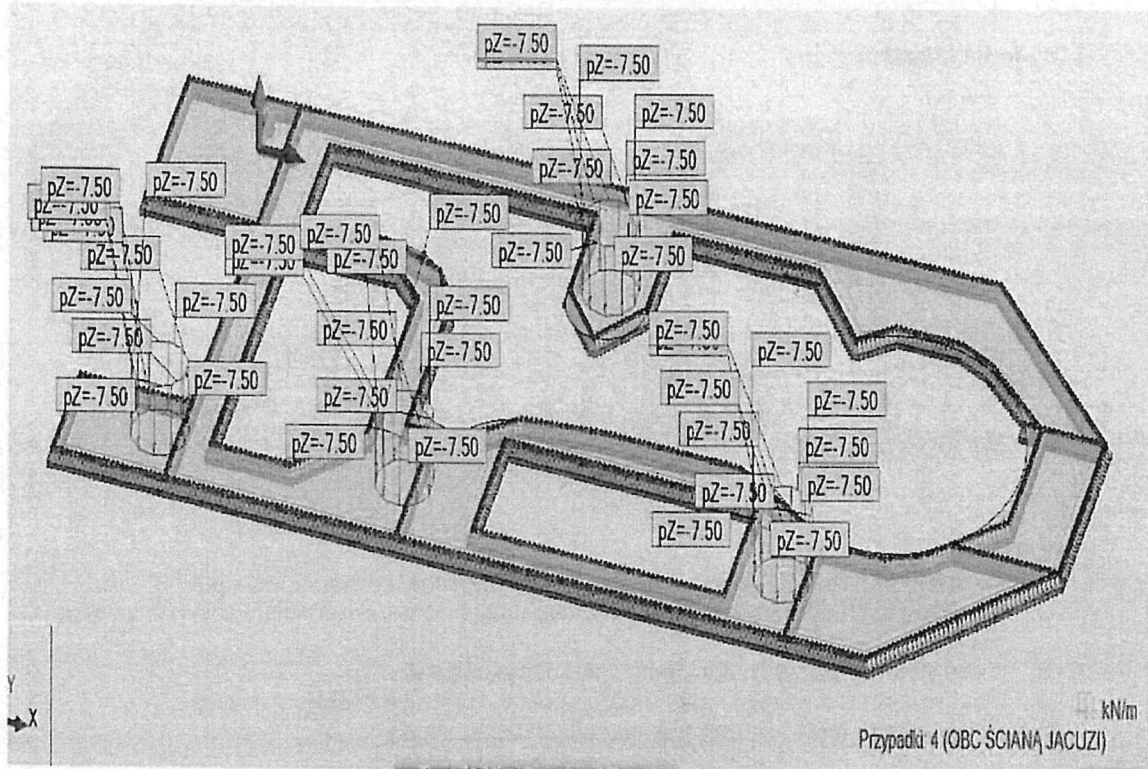


#### Wnioski

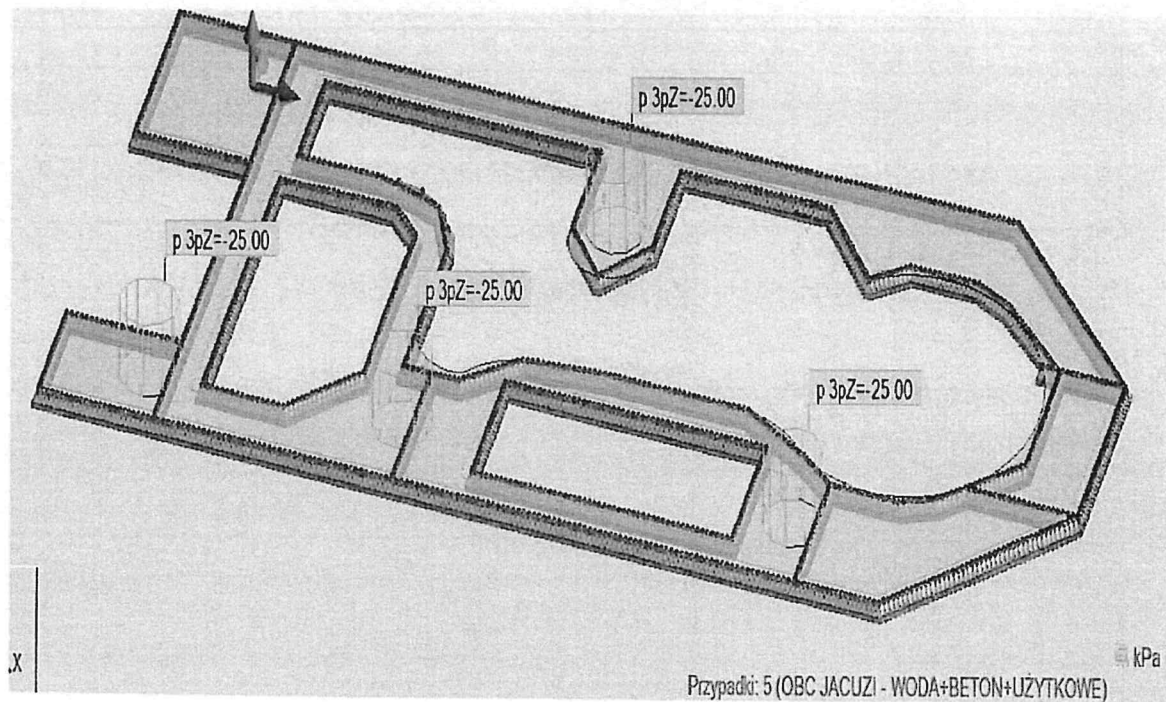
1. Po wycięciu otworów na jacuzzi – nie ma konieczności wzmocnienia stropu
2. Zastosowany beton i zbrojenie są wystarczające do przeniesienia wszelkich założonych obciążeń
3. Maksymalne ugięcie wynosi 9mm i jest dopuszczalne
4. Maksymalna rozwarłość rysy dolnej wynosi 0,18mm i jest dopuszczalna
5. Strop spełnia wszelkie warunki nośności i użytkowania

**Poz.3.0. Strop pod jacuzzi**

Obciążenie ścianką jacuzzi ujęte w obliczeniach – strona 28



Obciążenie woda + beton + użytkowe ujęte w obliczeniach – strona 29





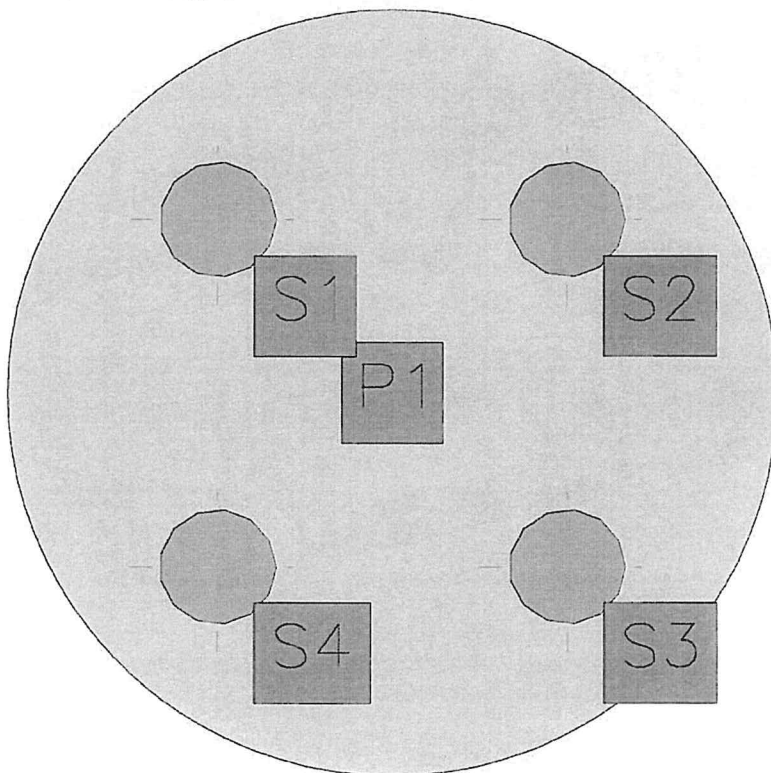
	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	<b>24 z 45</b>
--	---	----------------

## 1. Dane konstrukcji

### 1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	200mm	5,52m <sup>2</sup>	0,00m	C30/37

### 1.2. Model konstrukcyjny



### 1.3. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	$\Psi_d$
c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1,0	1,0
A	Obciążenie ściana jacuzzi	stałe		1,35	1,0	1,0
B	Woda + beton + użytkowe	zmienne	1	1,5		1,0

### 1.4. Relacje grup obciążeń

A B

A s

B

Oznaczenia:

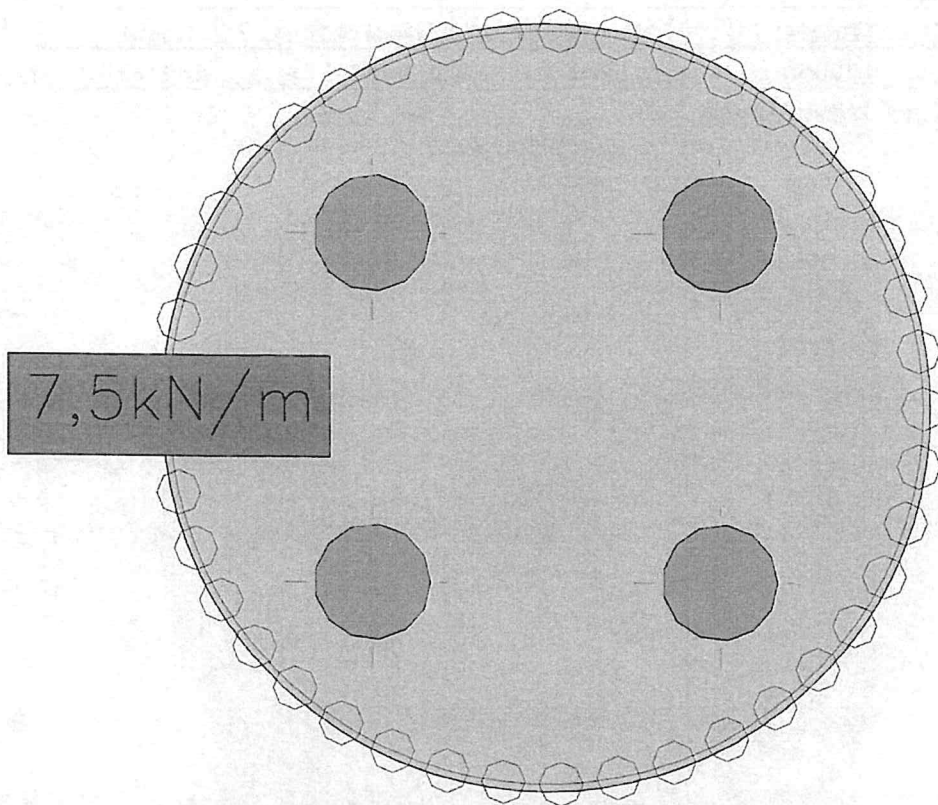
s - grupa obciążeń występuje zawsze;

### 1.5. Lista obciążeń

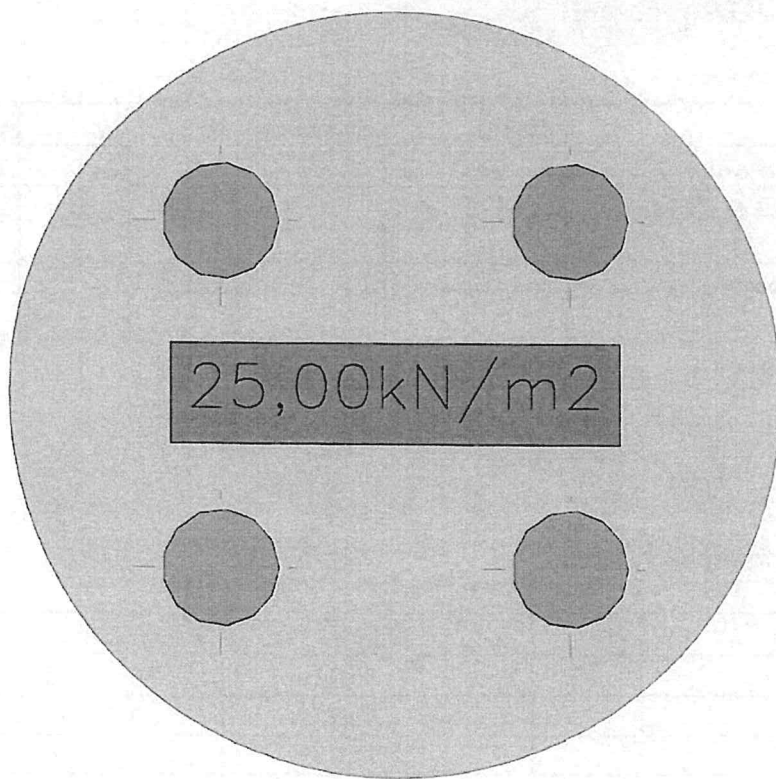
Lp.	Grupa	Rodzaj	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	nóż	1,35	1,0	7,5kN/m	(1,30; 0,00)
					7,5kN/m	(-1,30; 0,00) śr. łuku
					7,5kN/m	(1,30; 0,00)
2	B	cała płyta	1,5	1,0	25,00kN/m <sup>2</sup>	płyta 1

1.6. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

Grupa A



Grupa B

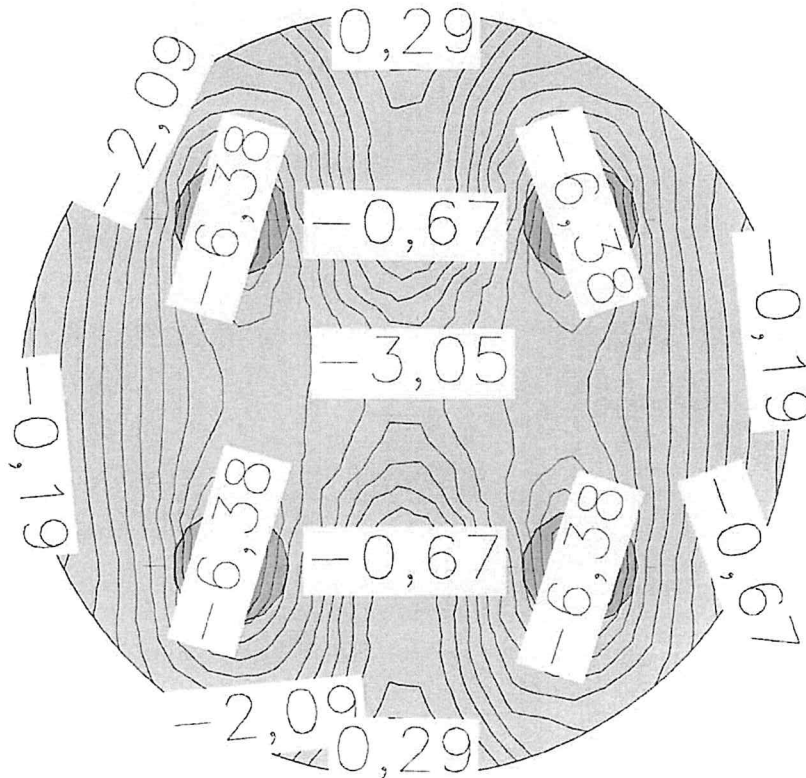


	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	26 z 45
--	---	---------

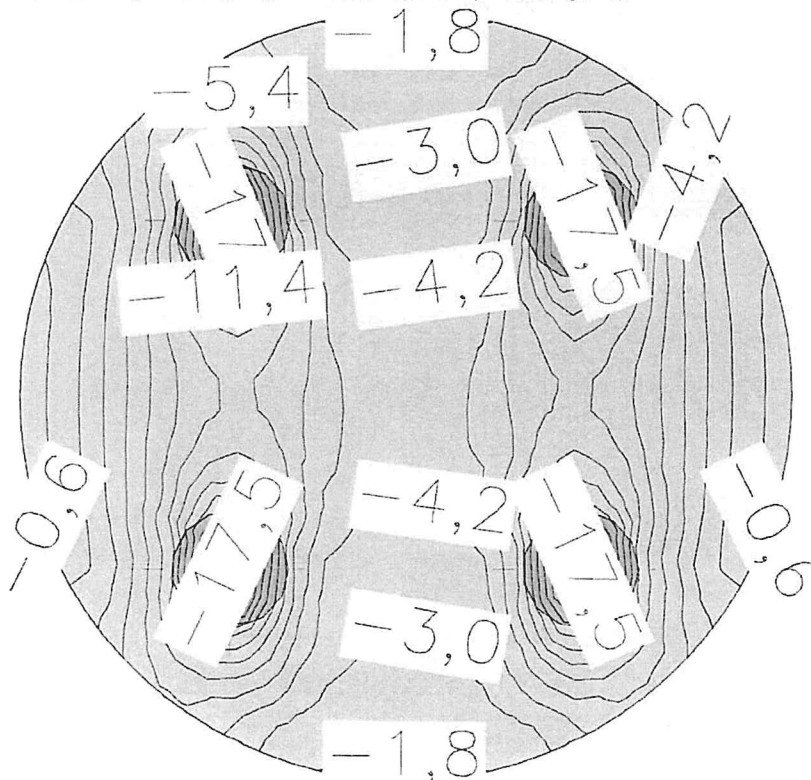
## 2. Analiza

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

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:25

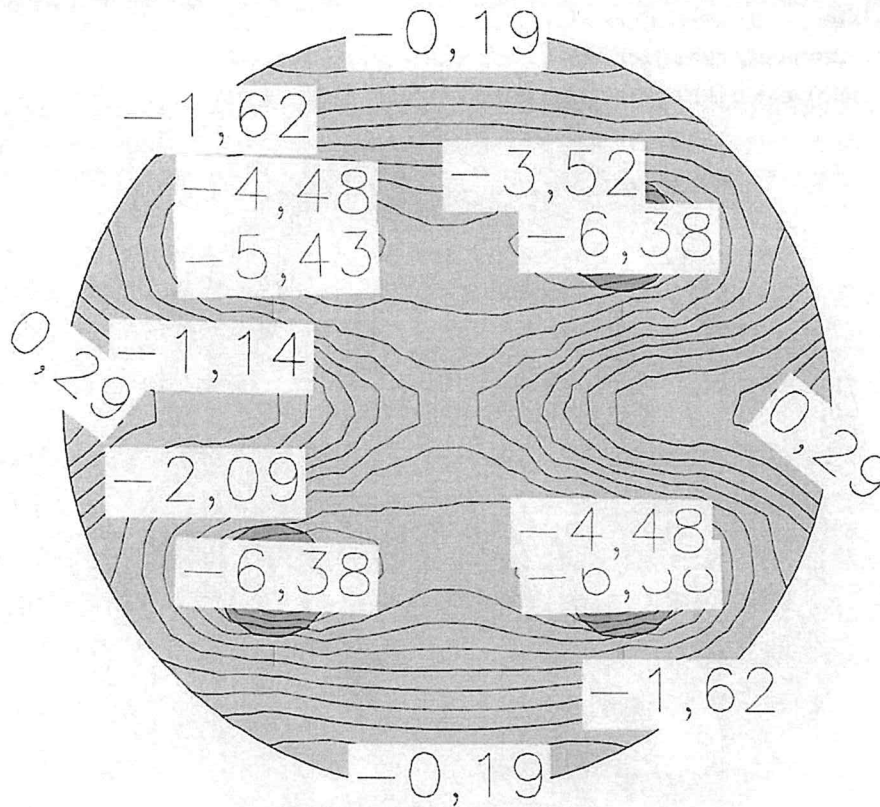


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:25

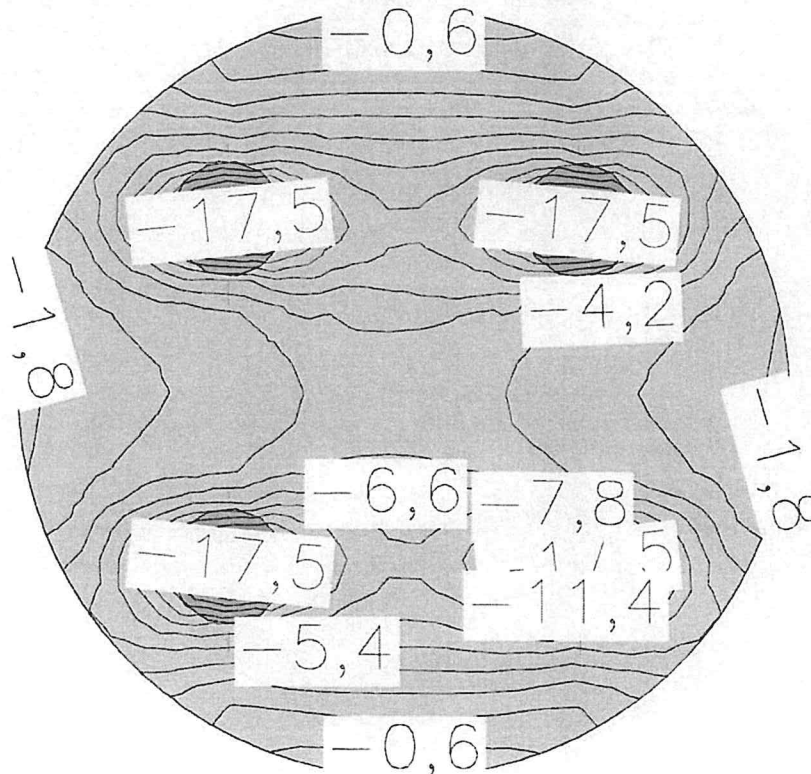


### 2.2. Płyty - momenty zginające $M_y$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:25



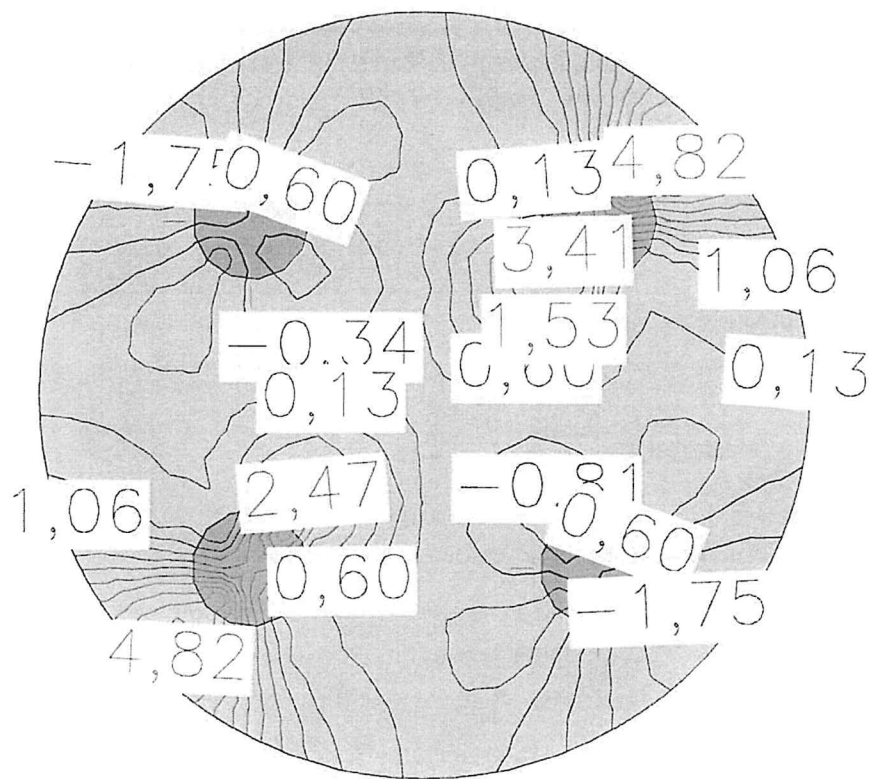
Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:25



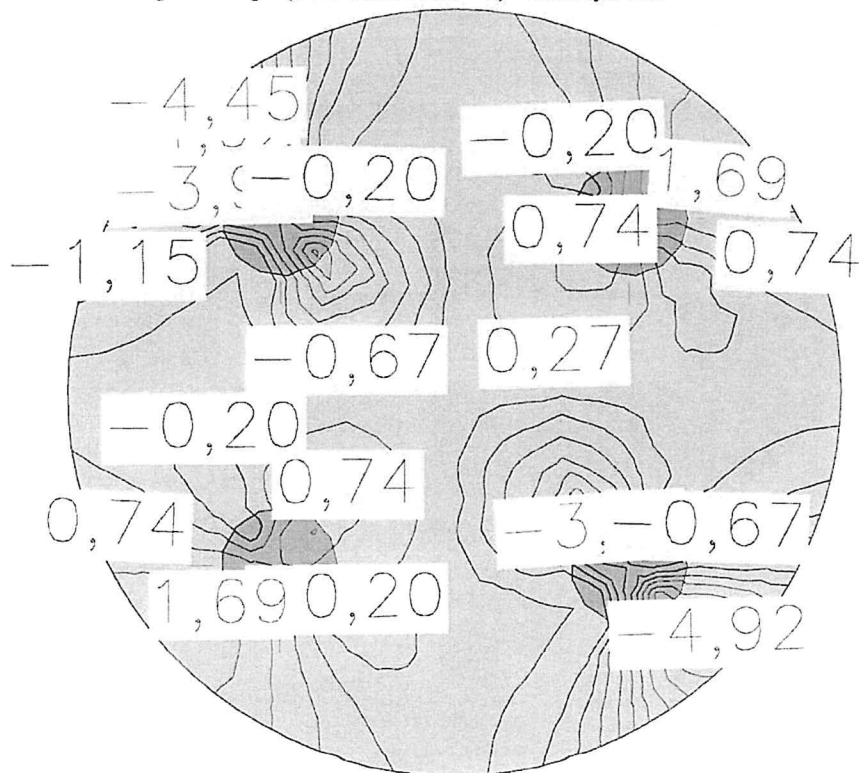
	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPRÓŻY W WENTYLATOROWNI	28 z 45
--	---	---------

### 2.3. Płyty - momenty skręcające Mxy

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:25



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:25



### 2.4. Słupy - tabele reakcji

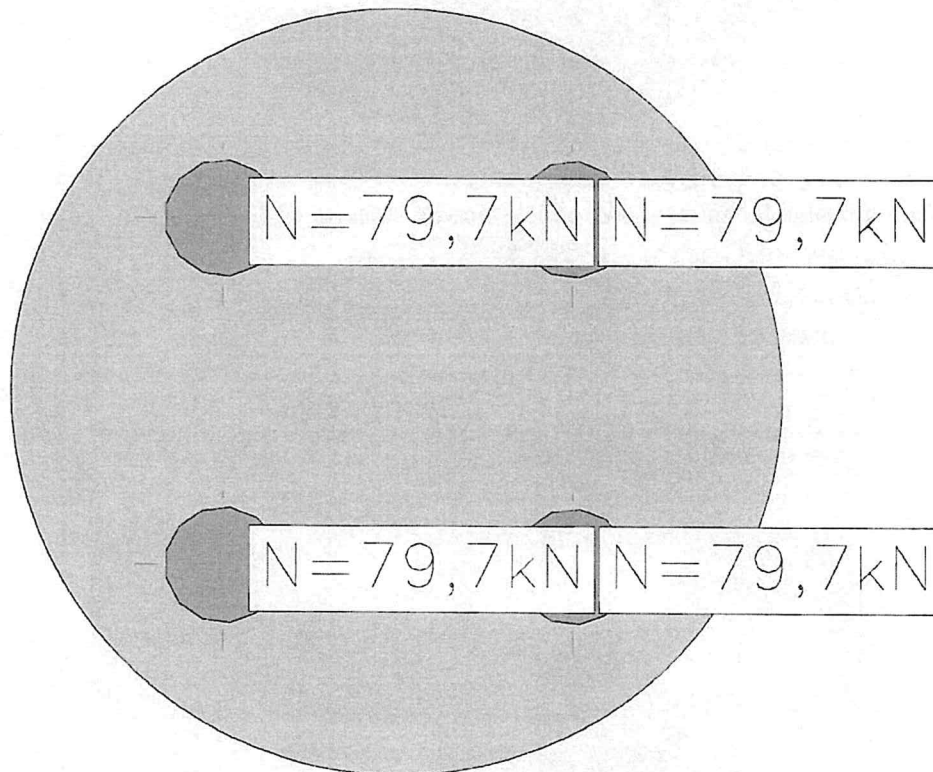
(obc. obliczeniowe)

#### Maksymalne i minimalne siły N

Symbol	Przekrój	X [m]	Y [m]	Kąt obr.	N [kN]	M <sub>1</sub> [kNm]	M <sub>2</sub> [kNm]
1	D=400mm	-0,60	0,60	0,00°	79,7	0,00	0,00
					22,7	0,00	0,00
2	D=400mm	0,60	0,60	0,00°	79,7	0,00	0,00
					22,7	0,00	0,00
3	D=400mm	0,60	-0,60	0,00°	79,7	0,00	0,00
					22,7	0,00	0,00
4	D=400mm	-0,60	-0,60	0,00°	79,7	0,00	0,00
					22,7	0,00	0,00

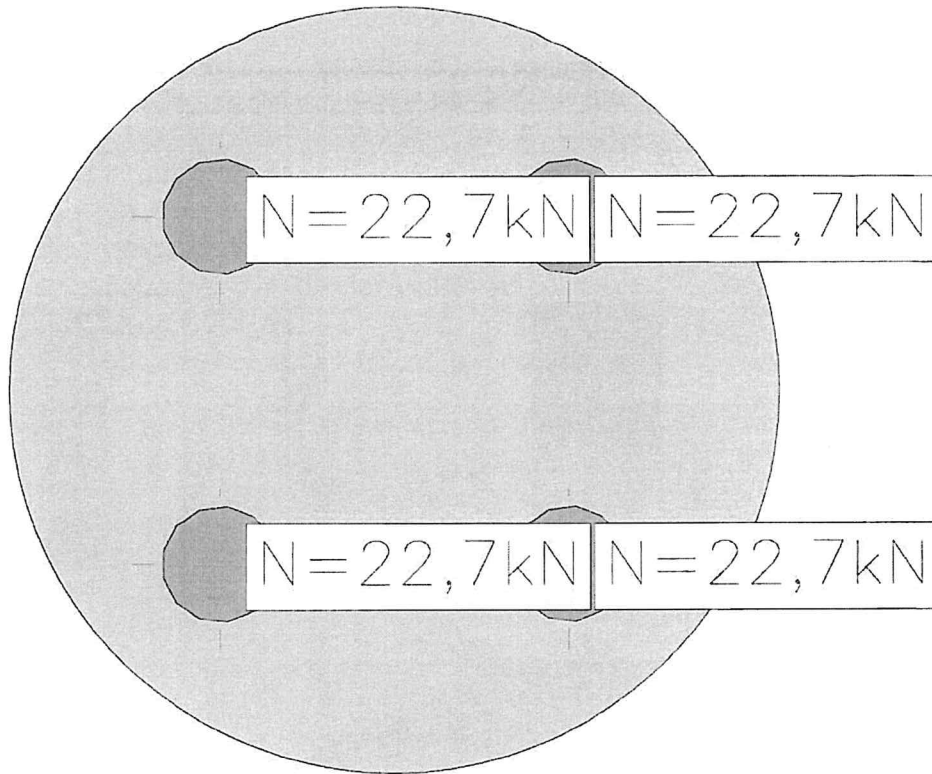
### 2.5. Słupy - reakcje

Siła N - Wartości maksymalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:25



	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	<b>30 z 45</b>
--	---	----------------

Siła N - Wartości minimalne - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:25

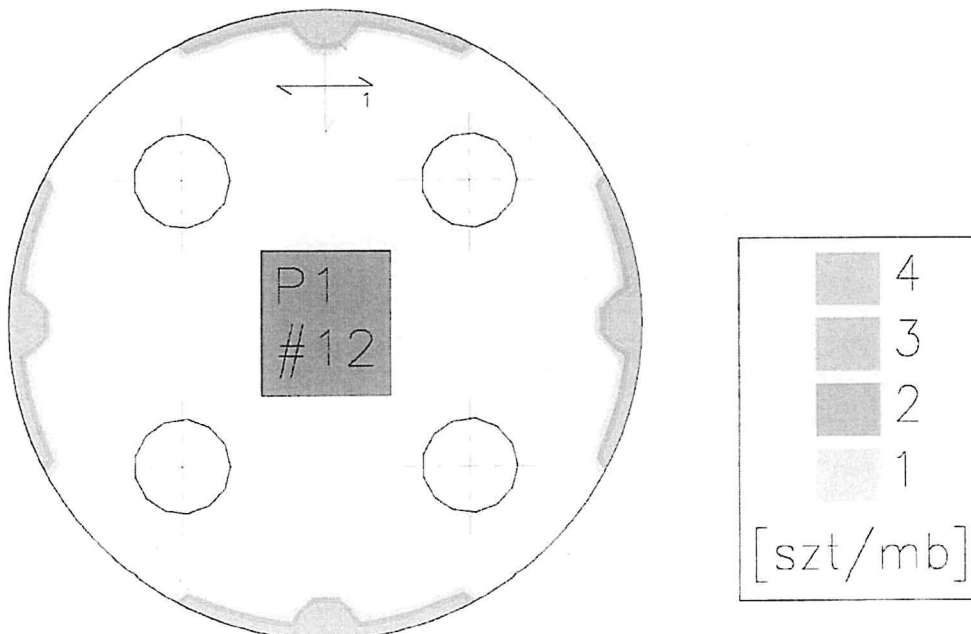


### 3. Wymiarowanie (wg PN-EN 1992:2005)

#### 3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

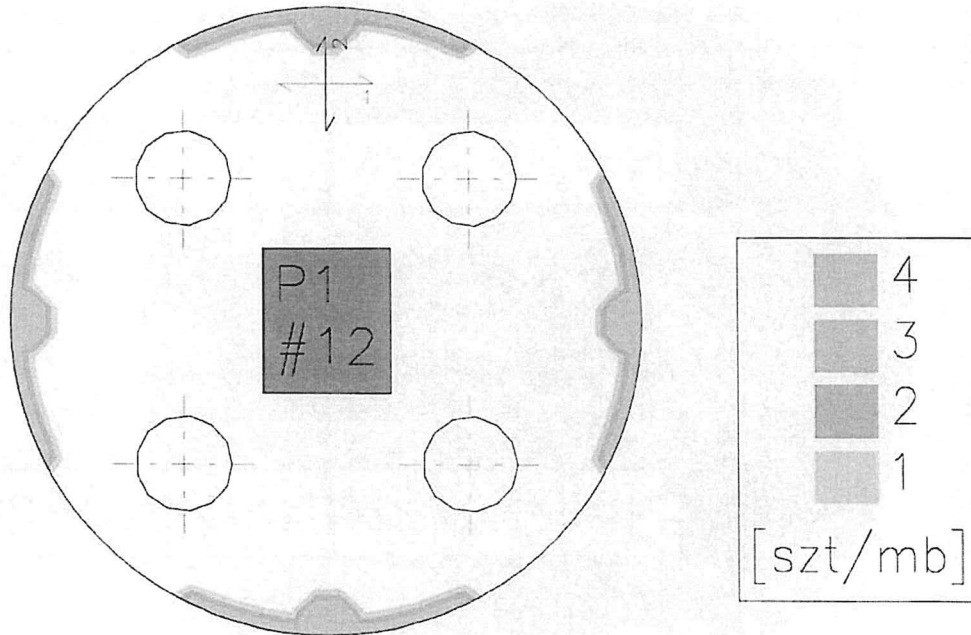
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:25



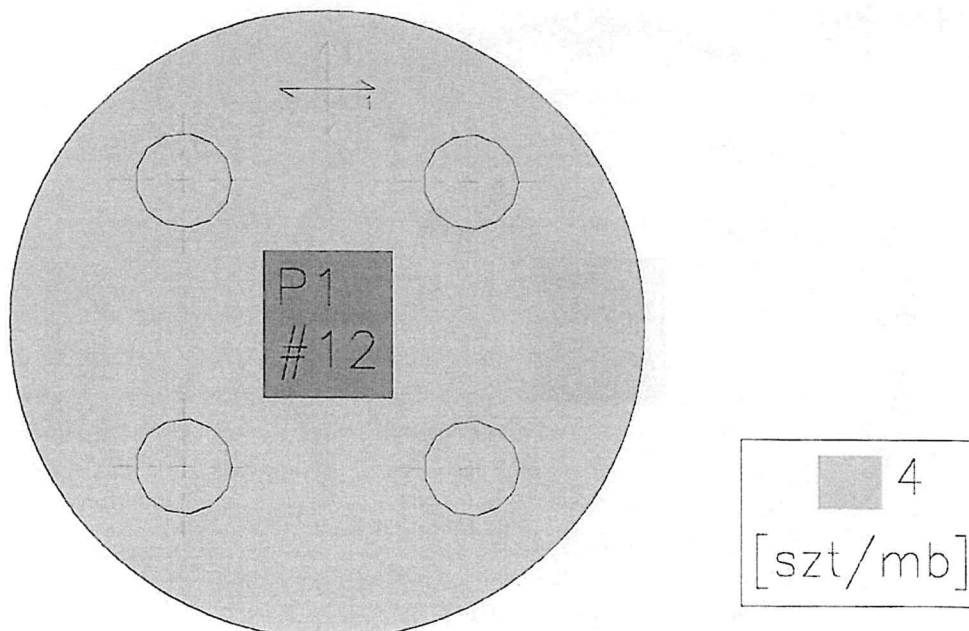
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:25



Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:25

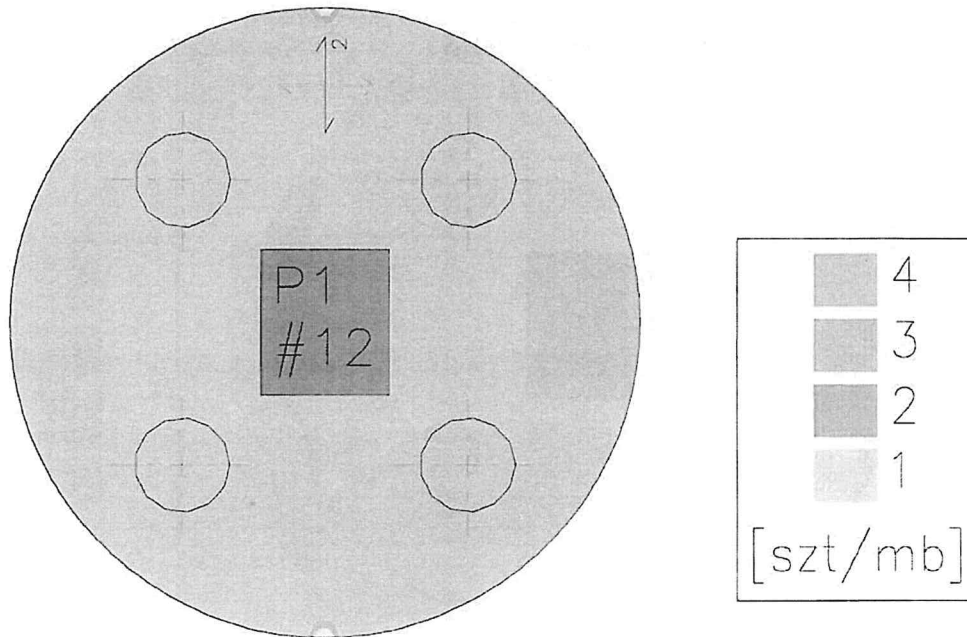




	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	<b>32 z 45</b>
--	---	----------------

Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:25



### 3.2. Zbrojenie zadane w płytach

#### Zbrojenie dolne

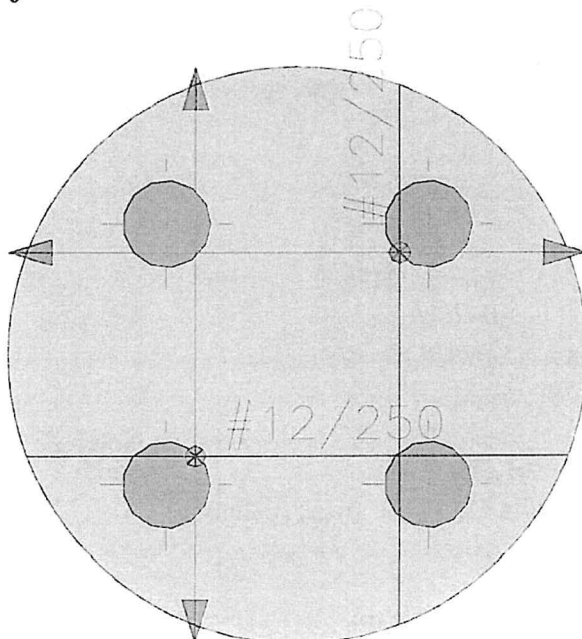
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIIN	#12/250	#12/250	30mm	0,00°	5,52m <sup>2</sup>

#### Zbrojenie górne

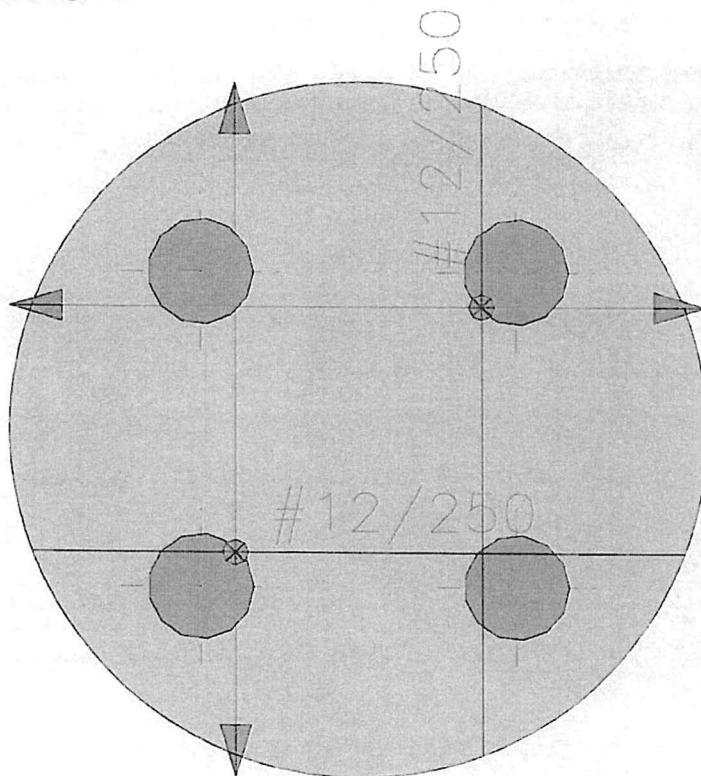
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-IIIIN	#12/250	#12/250	30mm	0,00°	5,52m <sup>2</sup>

### 3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

#### Zbrojenie dolne



**Zbrojenie górne**



**3.4. Strefy przebicia**

1

płyta: beton C30/37  $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$   
 $H = 0,20\text{m}$   $d = 0,16\text{m}$   
 siły: słup 2 (D=400mm)  $N = 79,7\text{kN}$   
 średni obwód:  $u_p = 1,75 = 1,75\text{m}$   
 warunek nośności  $N_{Sd} = 79,7\text{kN}$   
 $N_{Rd} = f_{ctd} * u_p * d = 401,1\text{kN}$   
 $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,20 < 1$  (war. spełniony)

2

płyta: beton C30/37  $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$   
 $H = 0,20\text{m}$   $d = 0,16\text{m}$   
 siły: słup 1 (D=400mm)  $N = 79,7\text{kN}$   
 średni obwód:  $u_p = 1,75 = 1,75\text{m}$   
 warunek nośności  $N_{Sd} = 79,7\text{kN}$   
 $N_{Rd} = f_{ctd} * u_p * d = 401,1\text{kN}$   
 $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,20 < 1$  (war. spełniony)

3

płyta: beton C30/37  $f_{ctd} = 1,45\text{MPa}$   
 $H = 0,20\text{m}$   $d = 0,16\text{m}$

	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	<b>34 z 45</b>
--	---	----------------

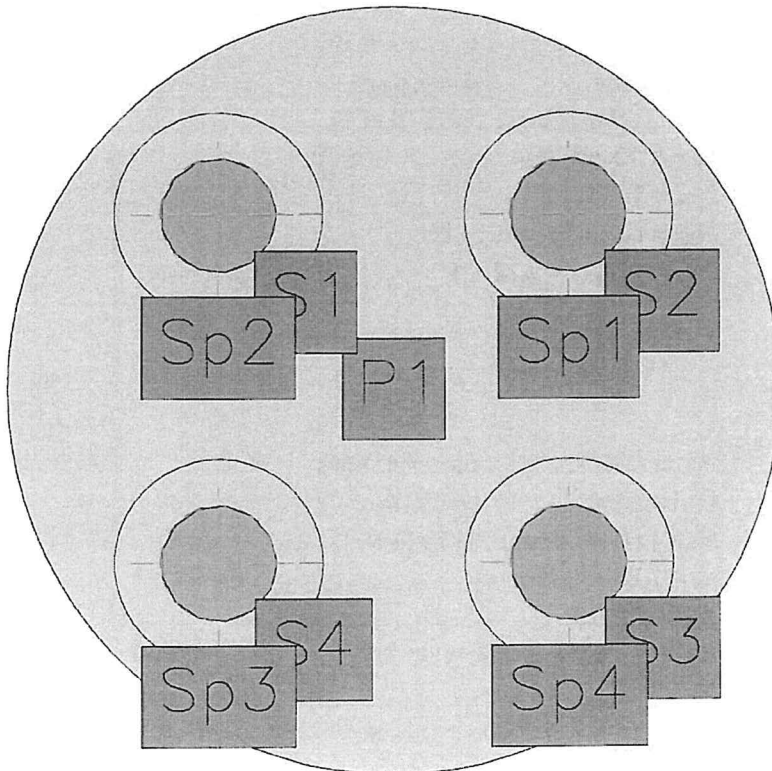
siły: słup 4 (D=400mm) N=79,7kN  
 średni obwód:  $u_p = 1,75 = 1,75m$   
 warunek nośności  $N_{Sd} = 79,7kN$   
 $N_{Rd} = f_{ctd} * u_p * d = 401,1kN$   
 $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,20 < 1$  (war. spełniony)

**4**

płyta: beton C30/37  $f_{ctd} = 1,45MPa$   
 $H = 0,20m$   $d = 0,16m$   
 siły: słup 3 (D=400mm) N=79,7kN  
 średni obwód:  $u_p = 1,75 = 1,75m$   
 warunek nośności  $N_{Sd} = 79,7kN$   
 $N_{Rd} = f_{ctd} * u_p * d = 401,1kN$   
 $N_{Sd} / N_{Rd,max} = 0,20 < 1$  (war. spełniony)

### 3.5. Schemat rozmieszczenia stref przebiecia

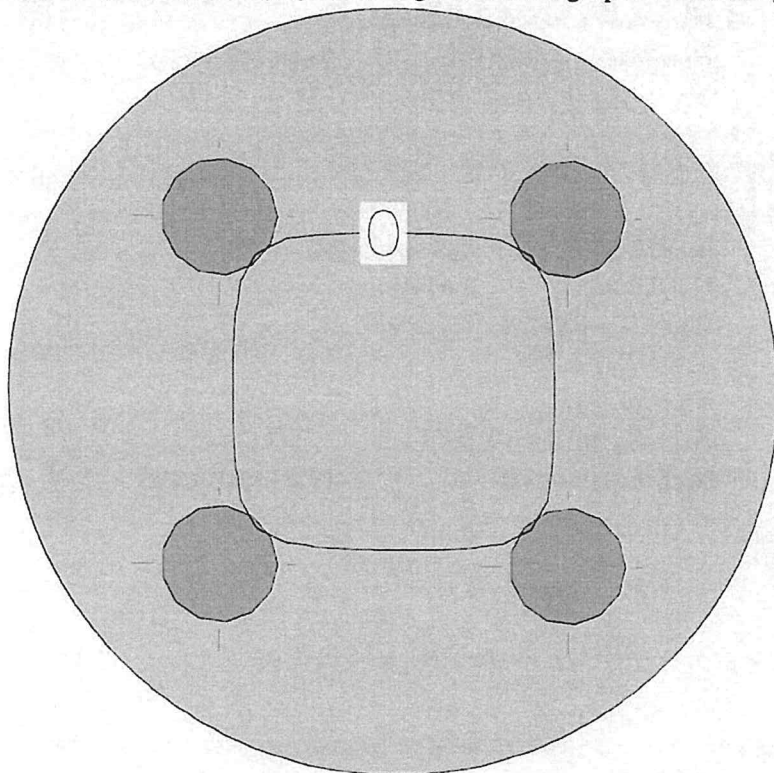
Skala rys. 1:25



**4. Analiza stanu granicznego użyteczności (wg PN-EN 1992:2005)**

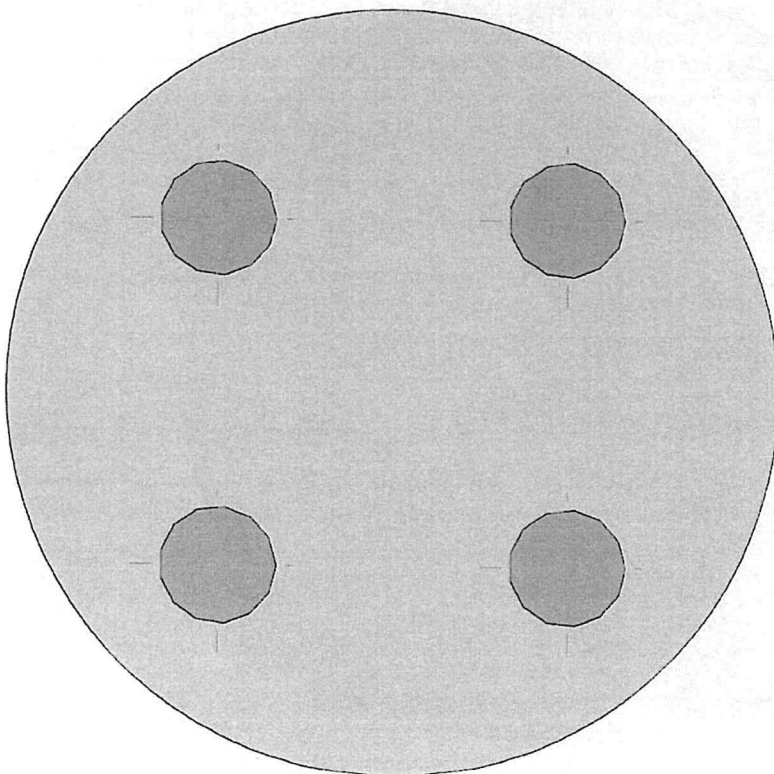
**4.1. Płyty - SGU - przemieszczenia w**

[0.001\*mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:25



**4.2. Płyty - SGU - rozwartości rys na pow. dolnej**

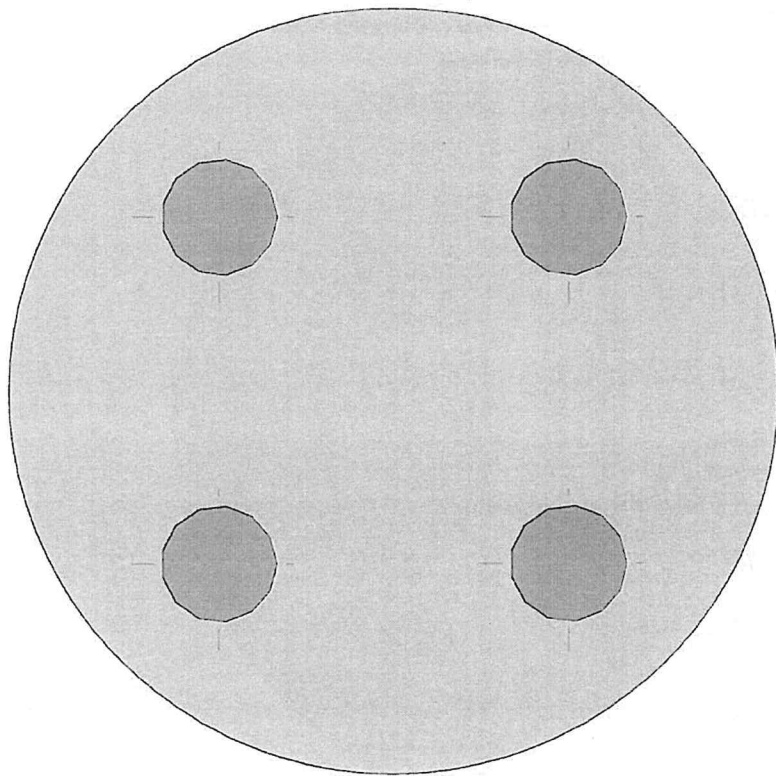
[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:25



	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	<b>36 z 45</b>
--	---	----------------

#### 4.3. Płyty - SGU - rozwarości rys na pow. górnej

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:25



#### Wnioski

1. Zastosowany beton i zbrojenie są wystarczające do przeniesienia wszelkich założonych obciążeń
2. Maksymalne ugięcie wynosi 0mm i jest dopuszczalne
3. Maksymalna rozwarość rysy dolnej wynosi 0 mm i jest dopuszczalna
4. Brak konieczności zastosowania zbrojenia na przebicie
5. Strop spełnia wszelkie warunki nośności i użytkowania

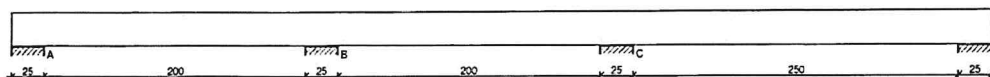
#### Poz.4.0. Nadproża w wentylatorni

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m	$\psi$	Wartość rep. kN/m	$\gamma_F$	Wartość obl. kN/m
1.	Strop grub. 20 cm i szer.540 cm, x0,50 [24,000kN/m <sup>3</sup> -0,20m-5,40m-0,50]	stałe	12,96	--	12,96	1,35	17,50
2.	Warstwy wykończeniowe [2,000kN/m <sup>2</sup> -5,40m-0,50]	stałe	5,40	--	5,40	1,35	7,29
3.	Obciążenie technologiczne [3,000kN/m <sup>2</sup> -5,40m-0,50]	stałe	8,10	--	8,10	1,50	12,15
$\Sigma$ :			<b>26,46</b>		<b>26,46</b>		<b>36,94</b>

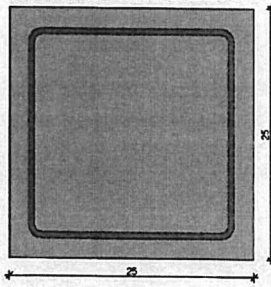
Rozpiętość rzeczywista – 250cm

Rozpiętość obliczeniowa –  $250 \times 1,05 = 262,5\text{cm} \sim 265\text{cm}$

#### Nośność wieńca



**GEOMETRIA BELKI**



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 25,0 \text{ cm}$

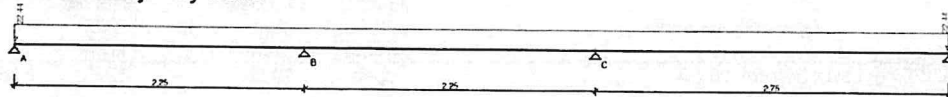
Rodzaj belki: monolityczna

**OBCIĄŻENIA NA BELCE**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Strop grub. 20 cm i szer. 540 cm, x0,50 [24,000kN/m <sup>3</sup> ·0,20m·5,40m·0,50]	12,95	1,35	--	17,48	cała belka
2.	Warstwy wykończeniowe [2,000kN/m <sup>2</sup> ·5,40m·0,50]	2,40	1,35	--	3,24	cała belka
3.	Obciążenie technologiczne [3,000kN/m <sup>2</sup> ·5,40m·0,50]	0,00	1,50	--	0,00	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,25m·0,25m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
$\Sigma:$		16,91	1,33		22,44	

Schemat statyczny belki



**DANE MATERIAŁOWE**

Parametry betonu:

Klasa betonu: C30/37 (B37)  $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,35$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-III (34GS)  $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12 \text{ mm}$

EKSPERTYZA TECHNICZNA DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	38 z 45
--	---------

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (St0S-b)  $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

Średnica strzemion  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

Średnica prętów  $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki  $\Delta c = 5 \text{ mm}$

$\rightarrow$  nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

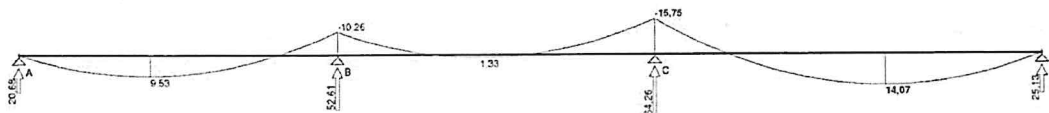
Graniczne ugięcie w przęsłach  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

**WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

**Obwiednia sił wewnętrznych**

Momenty zginające [kNm]:



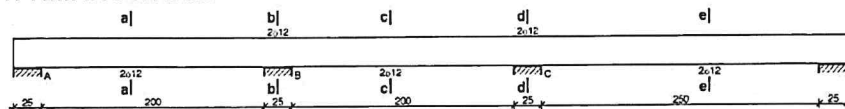
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



**WYMIAROWANIE**



**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 9,53 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą  $2\phi 12$  o  $A_{S2} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem  $2\phi 12$  o  $A_{S1} = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,42\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 9,53 \text{ kNm} < M_{Rd} = 16,63 \text{ kNm}$  (57,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)22,11 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)22,11 \text{ kN} < V_{Rd1} = 48,01 \text{ kN}$  (46,0%)

	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	<b>39 z 45</b>
---	---	----------------

**SGU:**

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 7,18 \text{ kNm}$   
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 7,18 \text{ kNm}$   
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )  
 Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = 0,87 \text{ mm} < a_{lim} = 2250/200 = 11,25 \text{ mm}$  (7,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 20,35 \text{ kN}$   
 Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

**Podpora B:**

**Zginanie: (przekrój b-b)**

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)10,26 \text{ kNm}$   
 Przyjęto indywidualnie górą  $2\phi 12$  o  $A_{s1} = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,42\%$ )  
 Przyjęto indywidualnie dołem  $2\phi 12$  o  $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$   
 Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)10,26 \text{ kNm} < M_{Rd} = 16,63 \text{ kNm}$  (61,7%)

**SGU:**

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)7,73 \text{ kNm}$   
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = (-)7,73 \text{ kNm}$   
 Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,103 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (34,3%)

**Przęsło B - C:**

**Zginanie: (przekrój c-c)**

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 1,33 \text{ kNm}$   
 Przyjęto indywidualnie górą  $2\phi 12$  o  $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$   
 Przyjęto indywidualnie dołem  $2\phi 12$  o  $A_{s1} = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,42\%$ )  
 Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 1,33 \text{ kNm} < M_{Rd} = 16,63 \text{ kNm}$  (8,0%)

**Ścinanie:**

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = (-)19,98 \text{ kN}$   
 Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 160 mm na całej długości przęsła  
 Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = (-)19,98 \text{ kN} < V_{Rd1} = 48,01 \text{ kN}$  (41,6%)

**SGU:**

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = 1,00 \text{ kNm}$   
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )  
 Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)11,87 \text{ kNm}$   
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = (-)11,87 \text{ kNm}$   
 Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,It}$ :  $a(M_{Sk,It}) = (-)0,53 \text{ mm} < a_{lim} = 2250/200 = 11,25 \text{ mm}$  (4,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,It} = 18,75 \text{ kN}$   
 Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

**Podpora C:**

**Zginanie: (przekrój d-d)**

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd} = (-)15,75 \text{ kNm}$   
 Przyjęto indywidualnie górą  $2\phi 12$  o  $A_{s1} = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,42\%$ )  
 Przyjęto indywidualnie dołem  $2\phi 12$  o  $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$   
 Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = (-)15,75 \text{ kNm} < M_{Rd} = 16,63 \text{ kNm}$  (94,7%)

**SGU:**

Moment podporowy charakterystyczny  $M_{Sk} = (-)11,87 \text{ kNm}$   
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,It} = (-)11,87 \text{ kNm}$   
 Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,240 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (80,1%)

**Przęsło C - D:**

**Zginanie: (przekrój e-e)**

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 14,07 \text{ kNm}$   
 Przyjęto indywidualnie górą  $2\phi 12$  o  $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$   
 Przyjęto indywidualnie dołem  $2\phi 12$  o  $A_{s1} = 2,26 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,42\%$ )  
 Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 14,07 \text{ kNm} < M_{Rd} = 16,63 \text{ kNm}$  (84,6%)

**Ścinanie:**

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 28,88 \text{ kN}$   
 Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 160 mm na całej długości przęsła  
 Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 28,88 \text{ kN} < V_{Rd1} = 48,01 \text{ kN}$  (60,2%)

**SGU:**



	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	<b>40 z 45</b>
--	---	----------------

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{sk} = 10,60 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{sk,lt} = 10,60 \text{ kNm}$

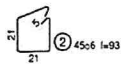
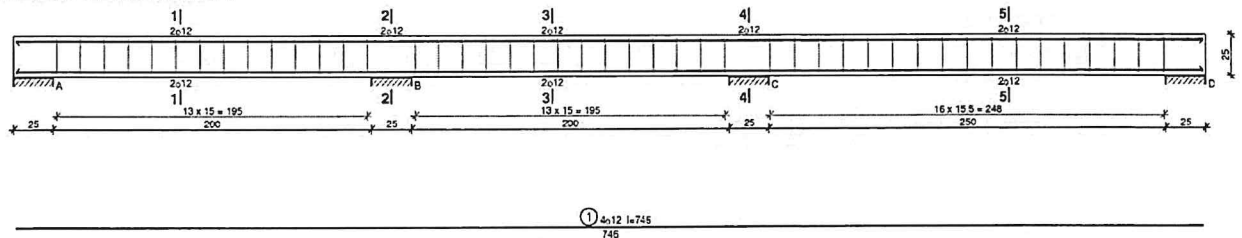
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,201 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (67,0%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{sk,lt}$ :  $a(M_{sk,lt}) = 4,50 \text{ mm} < a_{lim} = 2750/200 = 13,75 \text{ mm}$  (32,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{sk,lt} = 25,45 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

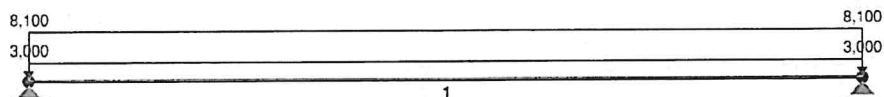
### SZKIC ZBROJENIA



### Wzmocnienie nadproża



### OBCIĄŻENIA:



### OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

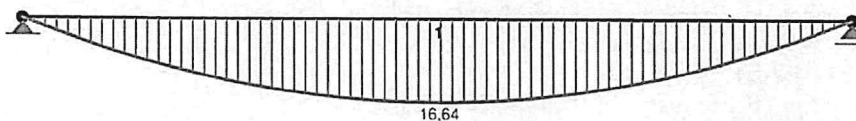
Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	CW	"Ciężar własny"		Stałe	$\gamma_f = 1,10$	
Grupa:	A	"Warstwy wykończeniowe"		Zmienne	$\gamma_f = 1,35$	
1	Linowe	0,0	3,000	3,000	0,00	2,65
Grupa:	B	"Obciążenie technologiczne"		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Linowe	0,0	8,100	8,100	0,00	2,65

=====  
**W Y N I K I wg PN 82/B-02000**  
**Teoria I-go rzędu**  
 RM\_Win v. 11.95 licencja nr 28671  
 =====

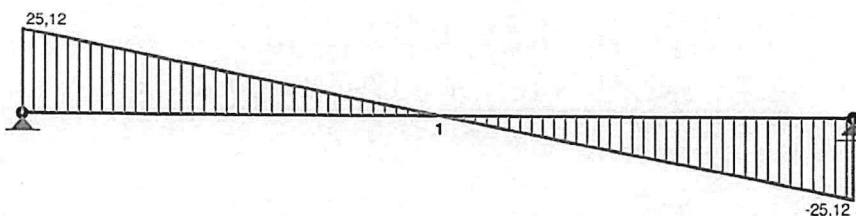
**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

Grupa:	Znaczenie:	$\gamma_f$ :	$\psi_d$ :
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,10	
A -" Warstwy wykończeniowe "	Zmienne	1 1,35	1,00
B -" Obciążenie technologiczne "	Zmienne	1 1,50	1,00

**MOMENTY:**



**TNĄCE:**



**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,00	25,12	0,00
	0,50	1,325	16,64*	0,00	0,00
	1,00	2,650	0,00	-25,12	0,00

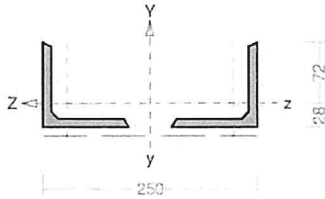
\* = Wartości ekstremalne

**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW AB

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,00	25,12	25,12	
2	0,00	25,12	25,12	

EKSPERTYZA TECHNICZNA DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	42 z 45
--	---------



Wymiary przekroju:

$$h=100,0 \quad s=100,0 \quad g=10,0 \quad r=12,0 \quad e_y=28,2 \quad e_z=28,2.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$I_{yg}=3952,2 \quad I_{zg}=354,0 \quad A=38,40 \quad i_y=10,1 \quad i_z=3,0 \quad I_w=0,0$$

$$I_t=14,2 \quad i_s=5,4.$$

Materiał: S 235. Granica plastyczności  $f_y=235$  MPa oraz wytrzymałość na rozciąganie  $f_u = 360$  dla  $g=10,0$ .

### Obciążenia prostopadłe:

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu:

- obciążenie rozłożone  $q = 0$  kN/m,
- momenty przywęzłowe  $M_a = 0, \quad M_b = 0$  kNm,
- moment skręcający  $T = 0$  kNm.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi  $\gamma_f = 1$ .

### Połączenie gałęzi:

Zastępcze momenty bezwładności elementu złożonego:

$$I_1 = 0,5 h_0^2 A_{ch} + 2 I_{ch} = 0,5 \times 19,36^2 \times 19,20 + 2 \times 177,00 = 3952,2 \text{ cm}^4$$

$$i_0 = \sqrt{\frac{I_1}{2A_{ch}}} = \sqrt{\frac{3952,2}{2 \times 19,20}} = 10,15 \text{ cm}$$

$$\lambda = L / i_0 = 265,0 / 10,15 = 26,12$$

dla  $\lambda \leq 75$ , przyjęto  $\mu = 1$

$$I_{yef} = 0,5 h_0^2 A_{ch} + 2 \mu I_{ch} = 0,5 \times 19,36^2 \times 19,20 + 2 \times 1,000 \times 177,00 = 3952,2 \text{ cm}^4$$

### Długości wyboczeniowe pręta:

#### Przęsło Yc

Przyjęto:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 2,650$$

$$l_w = 1,000 \times 2,650 = 2,650 \text{ m}$$

#### Przęsło Zc

Przyjęto następujące podatności węzłów:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 2,650$$

$$l_w = 1,000 \times 2,650 = 2,650 \text{ m}$$

#### Przęsło $\omega$

Dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej  $\mu_\omega = 1,000$ . Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem  $l_{\omega 0} = 2,650$  m. Długość wyboczeniowa  $l_\omega = 2,650$  m.

### Długości wyboczeniowe dla osi głównych:

$$Y: \quad \kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \kappa_v = 0,000 \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 2,650$$

$$l_w = 1,000 \times 2,650 = 2,650 \text{ m}$$

$$Z: \quad \kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \kappa_v = 0,000 \quad \Rightarrow \quad \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_0 = 2,650$$

$$l_w = 1,000 \times 2,650 = 2,650 \text{ m}$$

### Siły krytyczne:

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 EI_y}{l_{wy}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 3952,2}{2,650^2} \times 10^{-2} = 11664,42 \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 EI_z}{l_{wz}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 354,0}{2,650^2} \times 10^{-2} = 1044,79 \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_s^2} \left( \frac{\pi^2 EI_\omega}{l_\omega^2} + GI_T \right) = \frac{1}{5,40^2} \times \left( \frac{3,1416^2 \times 210 \times 0,0}{2,650^2} \times 10^{-2} + 81 \times 14,2 \times 10^2 \right) = 3935,03 \text{ kN}$$

$$N_{cr,TF} = \frac{N_{cr,y} + N_{cr,T} - \sqrt{(N_{cr,y} + N_{cr,T})^2 - 4N_{cr,y}N_{cr,T}(1 - \mu y_s^2 / i_s^2)}}{2(1 - \mu y_s^2 / i_s^2)} =$$

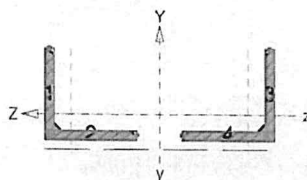
$$\frac{11664,42 + 3935,03 - \sqrt{(11664,42 + 3935,03)^2 - 4 \times 11664,42 \times 3935,03 \times (1 - 1,000 \times 0,0^2 / 5,40^2)}}{2 \times (1 - 1,000 \times 0,0^2 / 5,40^2)} = 3935,03 \text{ kN}$$

### Stan graniczny nośności.

xa = 2,484; xb = 0,166; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+1,35·A+1,8·B

Przyjęto następujące współczynniki częściowe  $\gamma_M$ :

$$\gamma_{M0} = 1; \gamma_{M1} = 1; \gamma_{M2} = 1,1.$$



Klasa przekroju:

$$\varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 235} = 1,000$$

Nr:	c [mm]	t [mm]	$\alpha$	$\psi$	$k_\sigma$	(c/t) <sub>1</sub>	(c/t) <sub>2</sub>	(c/t) <sub>3</sub>	c/t	Klasa
1	100,0	10,0	0,092	-2,546	125,283	322,523	358,359	235,053	10,000	1
2	100,0	10,0	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	10,000	2
3	100,0	10,0	0,092	-2,546	125,283	322,523	358,359	235,053	10,000	1
4	100,0	10,0	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	10,000	2

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 2.

### Nośność przekroju na ścinanie:

xa = 2,650; xb = 0,000; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+1,35·A+1,8·B

- wzdłuż osi Y

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{20,00 \times 235 / 1,732}{1} \times 10^{-1} = 271,35 \text{ kN}$$

Warunek nośności:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} = \frac{25,12}{271,35} = 0,093 < 1$$

Dla materiału o granicy plastyczności 235 MPa, przyjęto  $\eta = 1,2$ .

Zgodnie z p. 5.1(2) PN-EN 1993-1-5 nie jest konieczne sprawdzanie stateczności przy ścinaniu:

$$h_w / t_w = 100,0 / 10,0 = 10,000 < 59,729 = 72 \times 1,000 / 1,200 = 72 \dot{I} / \zeta$$

### Nośność przekroju na zginanie:

xa = 1,325; xb = 1,325; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,1·CW+1,35·A+1,8·B

Klasa przekroju 2.

Nośność na zginanie względem osi Z:

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{91,19 \times 235}{1} \times 10^{-3} = 21,43 \text{ kNm}$$

Zredukowana nośność na zginanie:

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{38,40 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 902,4 \text{ kN} \quad (6.6)$$

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0,00 / 902,4 = 0,000; \quad \text{przyjęto } n = 0,000 \leq 1;$$

Dla dowolnego przekroju przyjęto:

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1 - n) = 87,61 \times (1 - 0,000) = 87,61 \text{ kNm}$$

$$M_{N,z,Rd} = M_{pl,z,Rd} (1 - n) = 21,43 \times (1 - 0,000) = 21,43 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{16,64}{21,43} = 0,777 < 1 \quad (6.31)$$

	<b>EKSPERTYZA TECHNICZNA</b> DOTYCZĄCA ZMIAN WYKONANIA PODCIĄGÓW, WYKONANIA OTWORÓW NA JACUZZI, WZMOCNIENIA NADPROŻY W WENTYLATOROWNI	<b>44 z 45</b>
--	---	----------------

Ostrożne przybliżenie nośności (nie jest warunkiem decydującym):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} = \frac{0}{902,4} + \frac{0}{87,61} + \frac{16,64}{21,43} = 0,777 < 1 \quad (6.2)$$

**Stan graniczny użyteczności:**

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: CW+A+B Kombinacja charakterystyczna

Ugięcia względem osi X liczone od cięciwy pręta wynoszą:

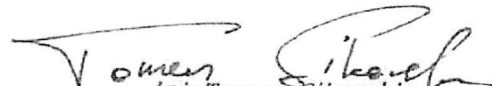
$$a_{\max} = 9,8 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = 1 / 250 = 2650 / 250 = 10,6 \text{ mm}$$

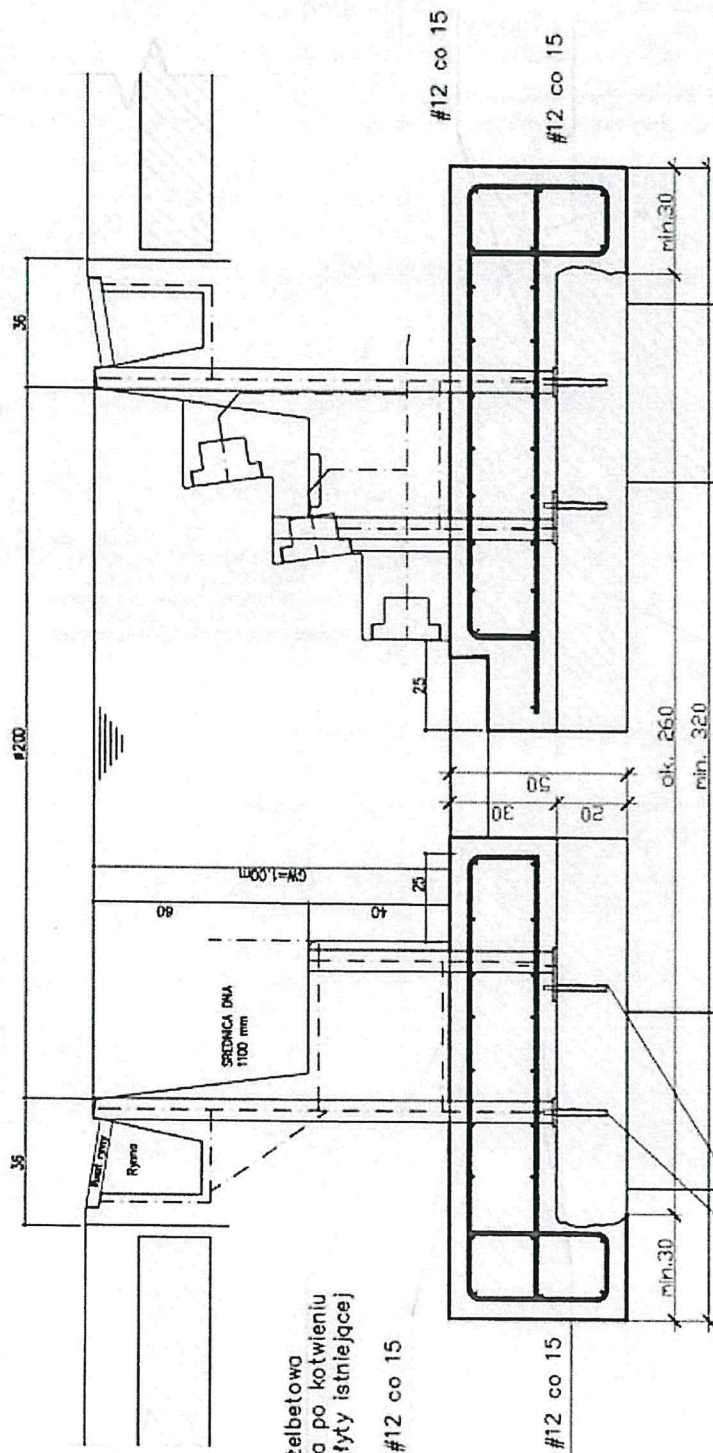
$$a_{\max} = 9,8 < 10,6 = a_{\text{gr}}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = 9,848 \text{ mm}; \quad L / a = 2650,0 / 9,848 = 269,1$$

  
 Inż. Tomasz Sikorski  
 WAM/0056/PWOK/08  
 Do projektowania i kierowania robotami  
 budowlanymi bez ograniczeń  
 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

2.11.4.



*Tomasz Sikorski*  
Inż. Tomasz Sikorski

WAM/0056/PWOK/08  
Do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi bez ograniczeń  
W specjalności konstrukcyjno-budowlanej