



NAZWA INWESTYCJI ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA POMIESZCZEŃ W PAWILONIE ŁÓŻKOWYM „E” W SZPITALU POWIATOWYM W WADOWICACH

ADRES INWESTYCJI 34-100 WADOWICE UL. KARMELICKA 5
DZ. EWID. NR 1000/1
OBRĘB 21809_4.0001 WADOWICE

NAZWA INWESTORA ZESPÓŁ ZAKŁADÓW OPIEKI ZDROWOTNEJ W WADOWICACH

ADRES INWESTORA 34-100 WADOWICE; UL. KARMELICKA 5

OBIEKT **PAWILON „E” – ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA OBIEKTU**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO XI

FAZA ZGŁOSZENIE PROJEKT NR **366-PE-E-II-1P**

BRANŻA BUDOWLANA

TEMAT **EKSPERTYZA TECHNICZNA KONSTRUKCJI**

PROJEKTOWAŁ	MGR INŻ. ROBERT BUCZEK	upr. MAP/0009/POOK/06	
-------------	------------------------	--------------------------	--

KRAKÓW

SPIS TREŚCI:

część opisowa

1	Przedmiot i zakres opracowania.....	3
2	Cel i zakres opracowania.....	3
3	Podstawa opracowania.....	3
	3.1 Podstawa formalna.....	3
	3.2 Materiały przyjęte za podstawę opracowania.....	3
	3.3 Podstawy techniczne obliczeń.....	3
	3.4 Oprogramowanie.....	4
4	Metody badań i oceny.....	4
5	Warunki posadowienia.....	4
	5.1 Warunki gruntowe.....	4
	5.2 Warunki wodne.....	4
	5.3 Kategoria geotechniczna.....	4
6	Opis konstrukcji obiektu – Etap I.....	5
7	Opis przewidywanych prac.....	5
8	Ocena stanu technicznego.....	5
	8.1 Ocena stanu technicznego stropów.....	6
	8.2 Ocena stanu technicznego słupów.....	6
9	Analiza obciążeń.....	6
10	Zestawienie obciążeń.....	6
	10.1 Obciążenia stałe od przegród budowlanych.....	6
	10.2 Obciążenia klimatyczne.....	7
	10.3 Obciążenia użytkowe.....	9
11	Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.....	10
	11.1 Płyta stropowa nad piwnicą w osiach 1E-4E.....	10
	11.2 Słup żelbetowy piwnicy w osiach 3e/Ce.....	16
12	Wnioski i zalecenia.....	18

1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest ekspertryza techniczna określająca możliwość zmiany funkcji użytkowych pomieszczeń dla inwestycji: *ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA POMIESZCZEŃ W PAWILONIE ŁÓŻKOWYM „E” W SZPITALU POWIATOWYM W WADOWICACH.*

Projektowana reorganizacja pomieszczeń obejmuje: powiększenie Działu Rehabilitacji Ambulatoryjnej oraz utworzenie Oddziału Stacjonarnej Rehabilitacji Ogólnoustrojowej na 22 łóżka na kondygnacji przyziemnej; utworzenie Oddziału Chirurgii Urazowo-Ortopedycznej na 42 łóżka na poziomie parteru oraz utworzenie Oddziału Chirurgii Ogólnej na 23 łóżka oraz Oddziału Geriatrii na 27 łóżek na poziomie I piętra

2 Cel i zakres opracowania

Celem niniejszej ekspertryzy jest ustalenie stanu technicznego istniejącej konstrukcji oraz określenie możliwości zmiany funkcji pomieszczeń.

W zakres ekspertryzy wchodzi wyłącznie zagadnienia konstrukcyjno – budowlane obejmujące elementy nośne budynku na które może mieć wpływ zmiana sposobu użytkowania pomieszczeń.

3 Podstawa opracowania

3.1 Podstawa formalna

Umowa zawarta z Pracownia Projektowa Bożena Kuś, 30-311 Kraków, ul. Na Ustroniu 1/5

3.2 Materiały przyjęte za podstawę opracowania

Do sporządzenia niniejszego opracowania wykorzystano następujące materiały:

- Archiwlane projekty wielobranżowe opracowane przez „Biuro projektów służby zdrowia PRO-MEDICUS sp. z o.o.”
- Wytoczne programowe, koncepcja.
- Informacje uzyskane w Dziale technicznym.
- Dokumentacja geotechniczna dla Szpitala Powiatowego im. Jana Pawła II w Wadowicach opracowana przez Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Handlowo - Usługowe Geobud; 40-282 Katowice, ul. Sikorskiego 34

3.3 Podstawy techniczne obliczeń

- PN-EN 1990 Eurokod Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991-1-1 – Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje, część 1-1 Oddziaływania ogólne Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
- PN-EN 1991-1-3 – Eurokod 1: oddziaływania na konstrukcje , część 1-3 Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem
- PN-EN 1991-1-4 – Eurokod 1: oddziaływania na konstrukcje , część 1-4 Oddziaływania ogólne – Obciążenie wiatrem
- PN-EN 1991-1-2006 Eurokod1: Oddziaływanie na konstrukcje . Część 1-2 oddziaływania ogólne . Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru.
- PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu Część 1-1 Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu Część 1-2 Reguły ogólne, Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe
- PN-EN 1996-1-1 Eurokod 6 Projektowanie konstrukcji murowych Część 1-1 Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
- Dostępna literatura techniczna

3.4 Oprogramowanie

Do obliczeń sił wewnętrznych oraz wymiarowania elementów konstrukcyjnych zastosowano program ABC Obiekt 3D licencja nr 2017, ABC Płyta licencja nr 2016, Robot SAP licencja nr BDSADV_F_S

4 Metody badań i oceny

Opracowana ekspertyza opiera się w przeważającej części na analizie archiwalnej dokumentacji, analizie obciążeń istniejących i przewidywanych po wykonaniu zamierzenia oraz na wynikach badań makroskopowych, polegających na pomiarach i oględzinach badanej konstrukcji, jej elementów oraz materiałów z których zostały one skonstruowane. Dodatkowo przeprowadzono obliczenia statyczne istniejącego stropu oraz słupów piwnicy.

W czasie wizji lokalnej wykonano:

- oględziny konstrukcji
- przeprowadzono wywiad z użytkownikiem obiektu na podstawie którego ustalono podstawowe dane o warunkach i sposobie eksploatacji
- wykonano dokumentację fotograficzną

5 Warunki posadowienia

5.1 Warunki gruntowe

W podłożu przedmiotowego terenu występują zarówno grunty nasytowe jak i rodzime o zróżnicowanym wieku, genezie, litologii i stanie. Podzielono je na sześć warstw geotechnicznych.

Warstwa I – zbudowana jest z nasypów niebudowlanych. W rejonie Pawilonu „E” nasyp złożony jest głównie z gliny przemieszanej miejscami z gruzem. Miąższość nasypu 0,5 do 4,0 m w części wschodniej. W rejonie Zbiorników wody nasyp złożony jest z gruzu, piasku gliniastego, gliny oraz fragmentów betonu. Miąższość nasypu wynosi 2,4 – 3,2 m.

Warstwa IIa – zbudowana jest z gruntów spoistych nieskonsolidowanych. Są to gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe, gliny oraz piaski gliniaste. Wykazują one konsystencję twar doplastyczną o średnim stopniu plastyczności $I_L=0,15$.

Warstwa IIb – to również nieskonsolidowane gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe i piaski gliniaste o konsystencji plastycznej o średnim stopniu plastyczności $I_L=0,35$.

Warstwa IIc – to występujące lokalnie grunty organiczne wykształcone w postaci glin próchnicznych oraz namułu ilastego o konsystencji plastycznej o średnim stopniu plastyczności $I_L=0,30$.

Warstwa III – zbudowana jest z zastoiskowych oraz zwietrzelinowych ilów o konsystencji półzwarłej do zwartej. Są to grunty słabo pęczniące o wskaźniku pęcznienia $< 10\%$.

Warstwa IV – zbudowana jest z łupków ilastych, ilowców oraz mułowców tworzących flisz karpacki. Jest to skała miękka, z reguły mocno spękana.

5.2 Warunki wodne

Warunki wodne na omawianym terenie są bardzo zróżnicowane. Wodę naporową stwierdzono w otworach 1, 4, 6. nawiercona na głębokości 11,6–13,0m ppt stabilizowała się na głębokości 2,4–4,5m ppt. W pozostałych otworach występowały sączenia na różnej głębokości. Mogą one się nasilać po długotrwałych opadach atmosferycznych lub wiosennych roztopach.

5.3 Kategoria geotechniczna

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 000 poz. 463) przyjęto proste warunki gruntowe a obiekt zaliczono do **drugiej kategorii geotechnicznej**.

6 Opis konstrukcji obiektu – Etap I

Budynek pawilonu E powstał w na początku XXI wieku, usytuowany jest na terenie Zespołu Zakładów Opieki Zdrowotnej w Wadowicach przy ulicy Karmelickiej. Pawilon „E” składa się z trzech segmentów dylatacyjnych w kształcie prostokąta, łączny wymiar w rzucie wynosi 18,86x76,26m. Budynek Pawilonu „E” jest pięciokondygnacyjny w całości podpiwniczony. Od strony północnej środkowy segment jest skomunikowany łącznikiem z Pawilonem „C”.

W Pawilonie „E” na poziomie -7,29 znajdują się szatnie personelu oraz pomieszczenia techniczne z wentylatorownią. Na przyziemiu (II kondygnacja) zlokalizowany jest Oddział Geriatrii, Dział Rehabilitacji Ambulatoryjnej oraz Ambulatorium Zabiegowe. Na parterze (III kondygnacja) jest Oddział Chirurgii Ogólnej i Oddział Chirurgii Urazowej. Na I piętrze (IV kondygnacja) znajduje się Oddział Wewnętrzny. Na II piętrze (V kondygnacja) zlokalizowany jest Oddział Położnictwa i Neonatologii z Blokiem Porodowym oraz salą do cięć cesarskich.

Pawilon Łóżkowy „E” wzniesiono w konstrukcji monolitycznej słupowo-płytowej z zewnętrznymi belkami nadprożowymi. Stropy o grubości 26cm. Szywność przestrzenną zapewniają poprzeczne i podłużne ściany usztywniające o grubości: 29cm – ściany zewnętrzne, 25cm – ściany klatek schodowych, 20cm – ściany dylatacyjne i szyby windowe. Schody żelbetowe monolityczne. Słupy konstrukcyjne wewnętrzne na trzech dolnych kondygnacjach są o przekroju 40x64cm, na kondygnacji IV i V o przekroju 40x50cm. Słupy skrajne w piwnicy wykonano jako pilastry ściany zewnętrznej o przekroju 40x64cm, na pozostałych kondygnacjach są o przekroju 40x50cm.

Z uwagi na uwarstwione podłoże gruntowe o bardzo zróżnicowanych parametrach geotechnicznych budynek posadowiono za pomocą pali. Drugim elementem determinującym taki sposób posadowienia jest przebiegająca w odległości 17,0 – 33,0m od dłuższego boku budynku skarpa o wysokości 2,0 – 3,5m.

Pawilon E przeznaczony jest do nadbudowy o 2 kondygnacje w II Etapie inwestycji.

7 Opis przewidywanych prac

Prace w ramach planowanej inwestycji będą obejmować:

- zmianie układu ścian działowych i pomieszczeń na kondygnacji przyziemie w celu powiększenia Działu Rehabilitacji Ambulatoryjnej oraz utworzenie Oddziału Stacjonarnego Rehabilitacji Ogólnoustrojowej na 22 łóżka,
- zmianie układu ścian działowych i pomieszczeń na kondygnacji parter w celu utworzenia Oddziału Chirurgii Urazowo-Ortopedycznej na 42 łóżka
- zmianie układu ścian działowych i pomieszczeń na kondygnacji I piętro, w celu utworzenia Oddziału Chirurgii Ogólnej na 23 łóżka oraz Oddziału Geriatrii na 27 łóżek
- wykonanie nowych przebiegów stropach w celu przeprowadzenia kanałów wentylacyjnych

8 Ocena stanu technicznego

W niniejszym opracowaniu, zgodnie z umową ograniczono się wyłącznie do oceny konstrukcji w zakresie bezpośrednio związanym z planowaną inwestycją.

Określenia stosowane w ocenie stanu technicznego:

Dla określenia stanu technicznego elementów konstrukcji posłużono się następującymi terminami: „dobry” - elementy konstrukcyjne i budowlane wykonane zostały zgodnie ze sztuką budowlaną i gwarantuje się pełne przejęcie obciążeń, zachowanie stanów granicznych użytkowania oraz ich właściwe wykonanie.

„zadowolający” - posiadający pewne uchybienia pod względem konstrukcyjnym i budowlanym, istnieje możliwość przywrócenia pierwotnych wartości technicznych drogą niewielkich napraw lub wzmocnień.

„niezadowolający” - posiadający duże uchybienia pod względem konstrukcyjnym i budowlanym, istnieje możliwość przywrócenia pierwotnych wartości technicznych jednak wymagających

znaczących nakładów.

„zły” - stan awaryjny elementów budowlanych i konstrukcji - do wymiany lub i rozbiórki, lub wymagający pilnej naprawy.

8.1 Ocena stanu technicznego stropów

Na podstawie wizji lokalnej, nie stwierdzono rys i nadmiernych ugięć. Stropy nie wykazują oznak przeciążenia i nieprawidłowej pracy. Obliczenia statyczne potwierdzają wystarczającą nośność. Stan techniczny stropu ocenia się jako DOBRY.

8.2 Ocena stanu technicznego słupów

Na podstawie wizji lokalnej, nie stwierdzono rys i uszkodzeń słupów. Słupy nie wykazują oznak przeciążenia i nieprawidłowej pracy. Obliczenia statyczne potwierdzają wystarczającą nośność. Stan techniczny słupów ocenia się jako DOBRY.

9 Analiza obciążeń

Warstwy stropowe na obszarze objętym zakresem pozostają bez zmian. Zmianie ulega układ ścian działowych oraz obciążenia wynikające ze zmiany funkcji pomieszczeń. W szczególności utworzenie na poziomie przyziemia sali hydroterapii, pracowni krio z komorą zabiegową dla 6 osób, powiększenie sali rehabilitacji, utworzenie szatni. Przebudowa na poziomie parteru polega na utworzeniu sali kinezyterapii i sali wielofunkcyjnej, natomiast na poziomie I piętra przebudowa pomieszczeń ogranicza się do utworzenia posterunku pielęgniarskiego z pokojem przygotowań pielęgniarskich, gabinetu diagnostyczno-zabiegowego oraz łazienki pacjentów niepełnosprawnych. Na podstawie wykonanych obliczeń i dokumentacji archiwalnej można stwierdzić że strop posiada wystarczającą nośność aby przenieść projektowane obciążenia. Na podstawie analizy obciążeń i sprawdzenia nośności słupa, niewielki wzrost obciążeń nie powoduje przekroczenia nośności słupów.

10 Zestawienie obciążeń

10.1 Obciążenia stałe od przegród budowlanych

Ciężar własny konstrukcji został uwzględniony automatycznie w programie obliczeniowym

10.1.1 Strop międzykondygnacyjny

Rodzaj warstwy	Obciążenie charakterystyczne
Posadzka 1cm	0,30
Wylewka cementowa 5cm	1,10
Izolacja termiczna styropian 3cm	0,01
Tynk wewnętrzny cem-wap 1,5cm	0,29
Razem	1,70

10.1.2 Ściana wewnętrzna

Rodzaj warstwy	Obciążenie charakterystyczne
Tynk wewnętrzny cem-wap 1,5cm	0,29
Cegła kratówka K3 12cm	1,56
Tynk wewnętrzny cem-wap 1,5cm	0,29
Razem	2,13

Wysokość ściany 3,2m
Obciążenie 6,82kN/m > 3kN/m

10.1.3 Ściana zewnętrzna

Rodzaj warstwy	Obciążenie charakterystyczne
Tynk zewnętrzny cem-wap 1,5cm	0,29
Wełna mineralna 15cm	0,2
Pustak MAX 220 29cm	2,40
Tynk wewnętrzny cem-wap 1,5cm	0,29
Razem	3,17

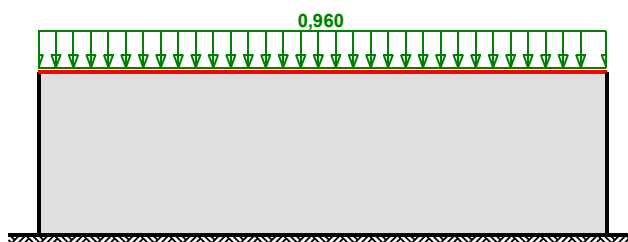
Wysokość ściany 3,2m
Obciążenie 10,15kN/m

10.2 Obciążenia klimatyczne

10.2.1 Obciążenie śniegiem

10.2.1.1 Obciążenie podstawowe

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy jednopołaciowe (p.5.3.2)



- Dach jednopołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 3 $\rightarrow s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny $\rightarrow C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$

Połąć dachu obciążonego równomiernie:

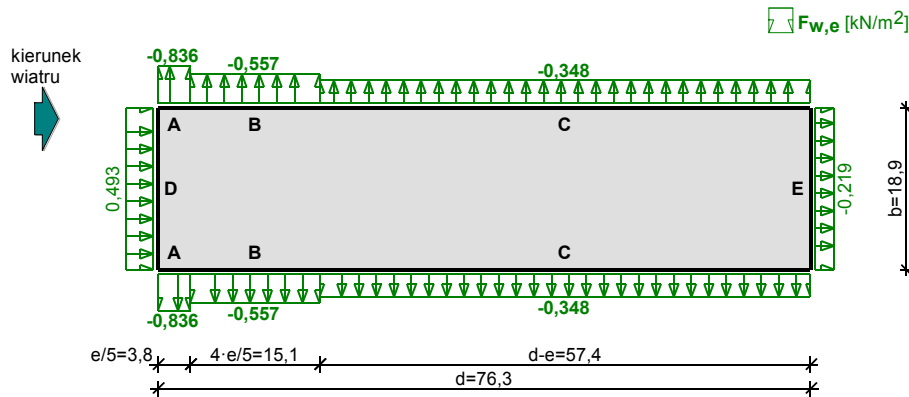
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 0,0^\circ$
 - $\mu_r = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne: $s = \mu_r \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,200 = 0,960 \text{ kN/m}^2$

10.2.2 Obciążenie wiatrem

10.2.2.1 Wariant 1

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta (p.7.2.2)



- Budynek o wymiarach: $d = 76,3 \text{ m}$, $b = 18,9 \text{ m}$, $h = 23,3 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 18,9 \text{ m}$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
- strefa obciążenia wiatrem 3; $A = 281 \text{ m n.p.m.} \rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 23,30 \text{ m}$
- Kategoria terenu III \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 0,8 \cdot (23,3/10)^{0,19} = 0,94$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 20,67 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,230$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
 $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 696,4 \text{ Pa} = 0,696 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{s,d} = 1,000$

Elewacja nawietrzna - pole D:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,707$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{s,d} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot 0,707 = \mathbf{0,493 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja zawietrzna - pole E:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,315$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{s,d} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,315) = \mathbf{-0,219 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja boczna - pole A:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{s,d} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-1,2) = \mathbf{-0,836 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja boczna - pole B:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{s,d} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,557 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja boczna - pole C:

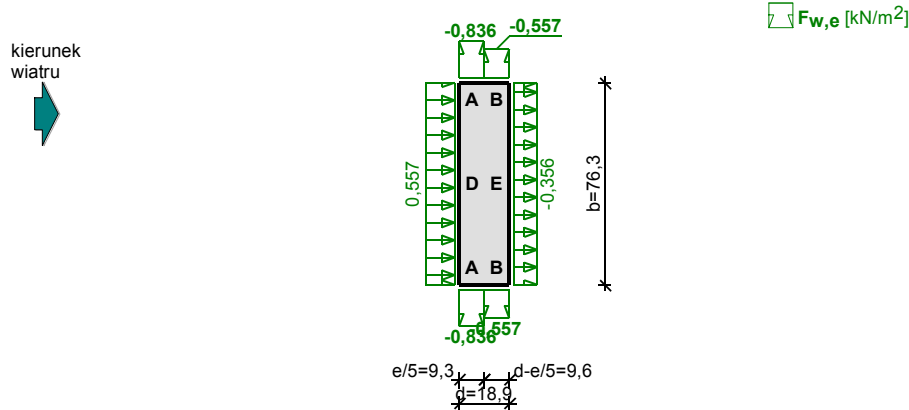
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,5$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{s,d} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,5) = \mathbf{-0,348 \text{ kN/m}^2}$$

10.2.2.2 Wariant 2

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta (p.7.2.2)



- Budynek o wymiarach: $d = 18,9 \text{ m}$, $b = 76,3 \text{ m}$, $h = 23,3 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 46,6 \text{ m}$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 3; $A = 281 \text{ m n.p.m.} \rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 23,30 \text{ m}$
- Kategoria terenu III \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 0,8 \cdot (23,3/10)^{0,19} = 0,94$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 20,67 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,230$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 696,4 \text{ Pa} = 0,696 \text{ kPa}$$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

Elewacja nawietrzna - pole D:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,800$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot 0,800 = \mathbf{0,557 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja zawietrzna - pole E:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,512$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,512) = \mathbf{-0,356 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja boczna - pole A:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-1,2) = \mathbf{-0,836 \text{ kN/m}^2}$$

Elewacja boczna - pole B:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,696 \cdot (-0,8) = \mathbf{-0,557 \text{ kN/m}^2}$$

10.3 Obciążenia użytkowe

- | | |
|--------------------------------------|---------|
| • Sale zabiegowe, magazyny, korytarz | 3,50kPa |
| • sale hydroterapii | 5,0kPa |
| • sale łóżkowe, szatnie | 2,0kPa |
| • Obciążenie użytkowe sufitu | 0,50kPa |

11 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

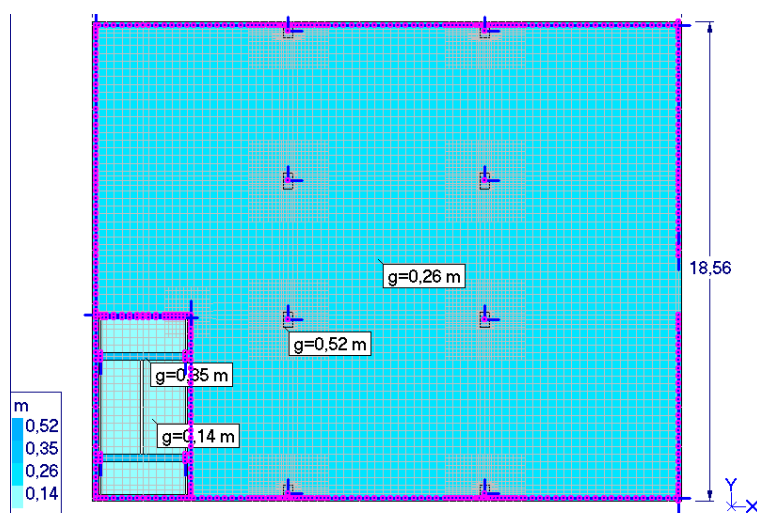
11.1 Płyta stropowa nad piwnicą w osiach 1E-4E

11.1.1 Założenia

• Grubość płyty	26cm
• Klasa betonu	C30/37
• Klasa stali	B lub C; $f_{yk} = 500\text{MPa}$
• Klasa ekspozycji	XC1
• Otulenie zbrojenia	dolne $c = 30\text{mm}$, górne $c = 30\text{mm}$
• Graniczna szerokość rozwarcia rys	$w_{lim} = 0,3\text{mm}$
• Graniczne ugięcie od obciążenia długotrwałego	$u_{lim} = L/300$
• Długotrwała część obciążenia zmiennego	$\psi_2 = 0,60$

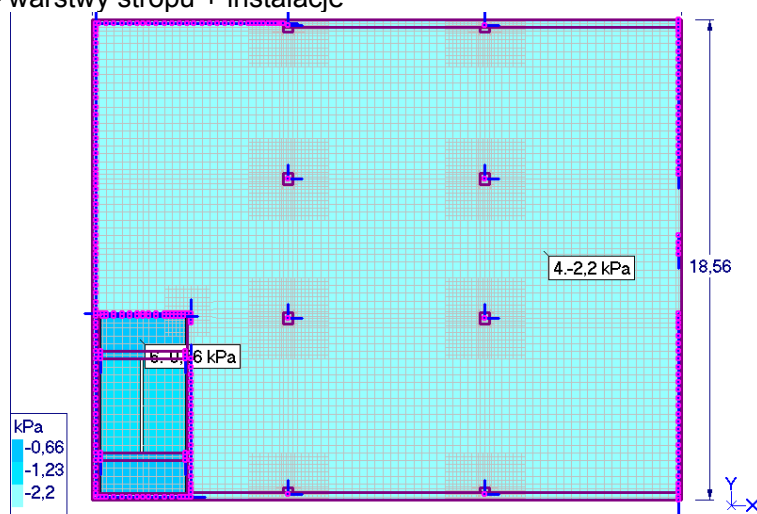
11.1.2 Model obliczeniowy

Grubości



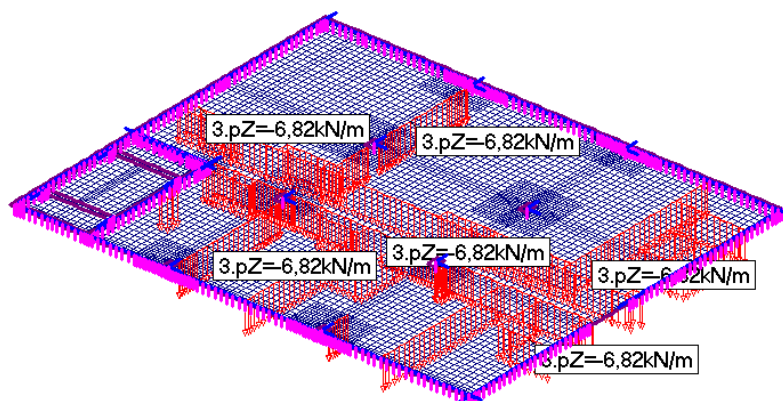
11.1.3 Obciążenia

Obciążenie stałe – warstwy stropu + instalacje

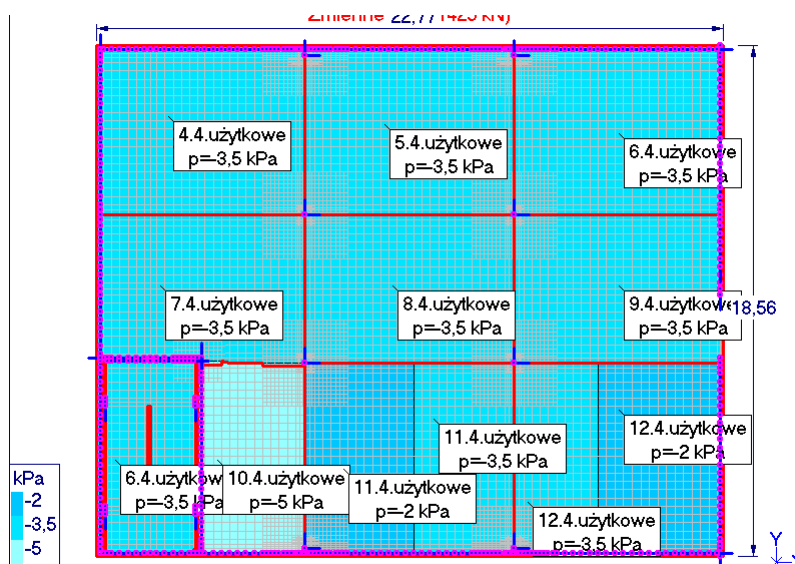


366-PE-E-II-1P-00

Obciążenie od ścian:



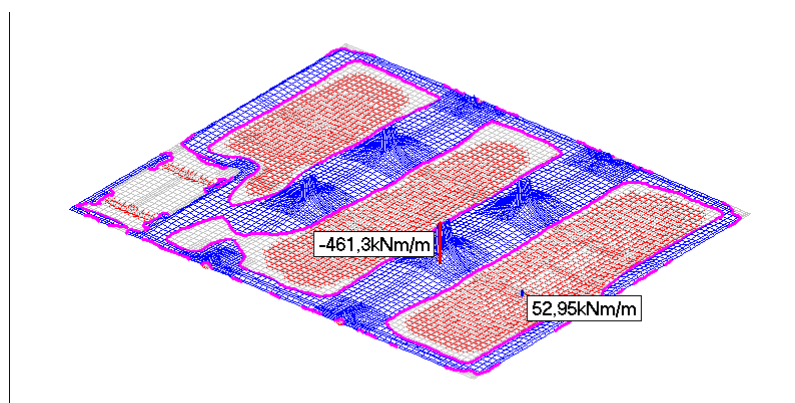
Obciążenie użytkowe:



OBCIĄŻENIE MOŻE WYSTĘPOWAĆ NIEZALEŻNIE W KAŻDYM PRZEŚLE

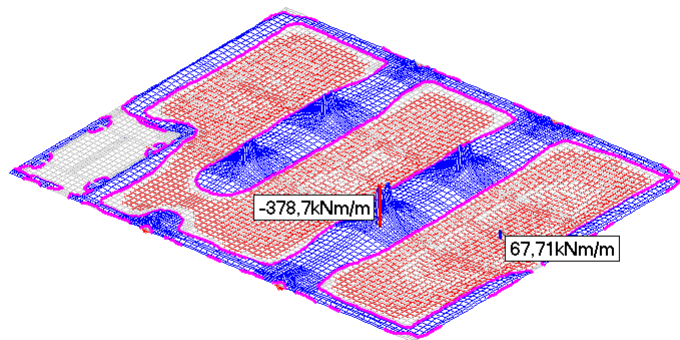
11.1.4 Momenty zginające

Mx-minimum

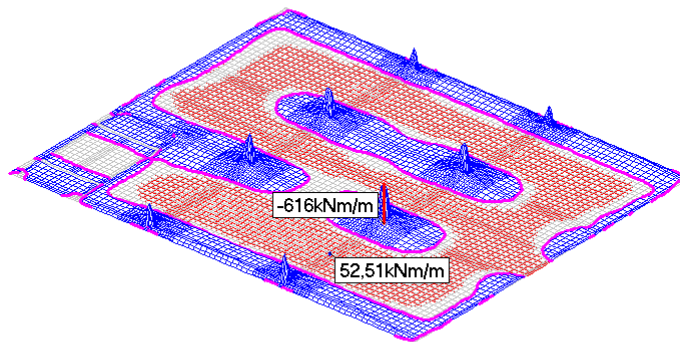


366-PE-E-II-1P-00

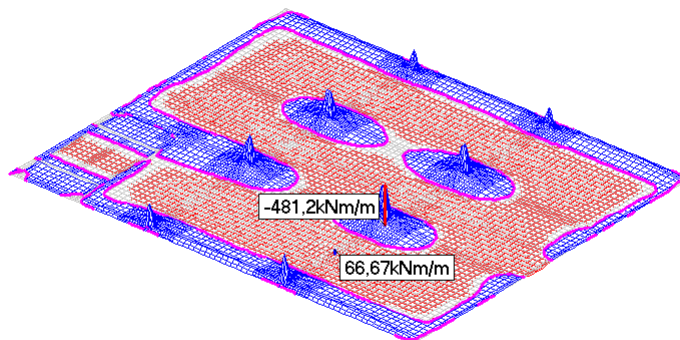
Mx-maksimum



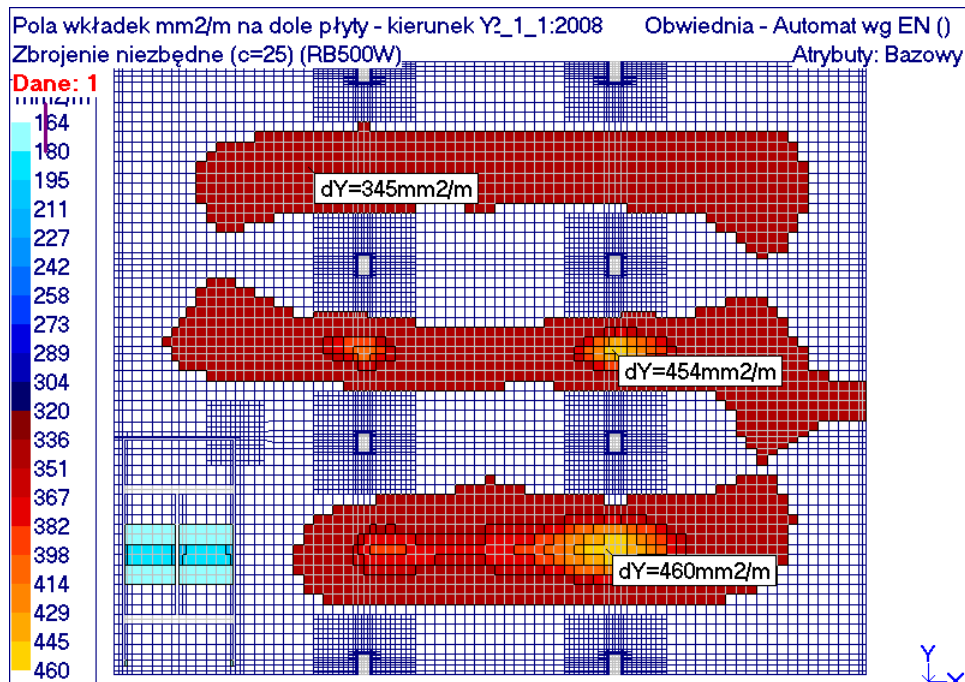
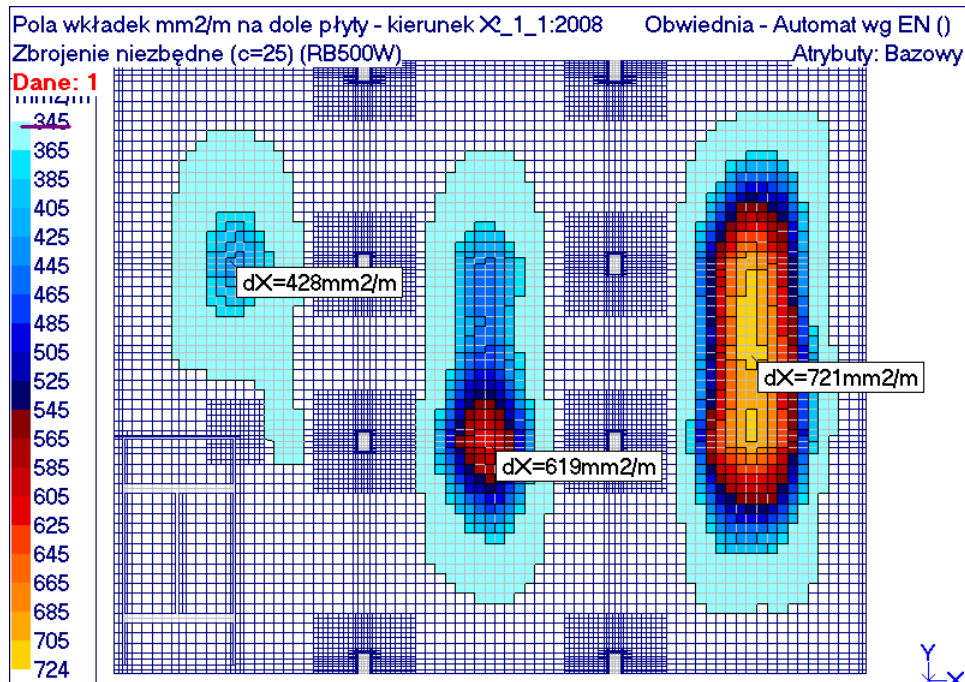
My-minimum

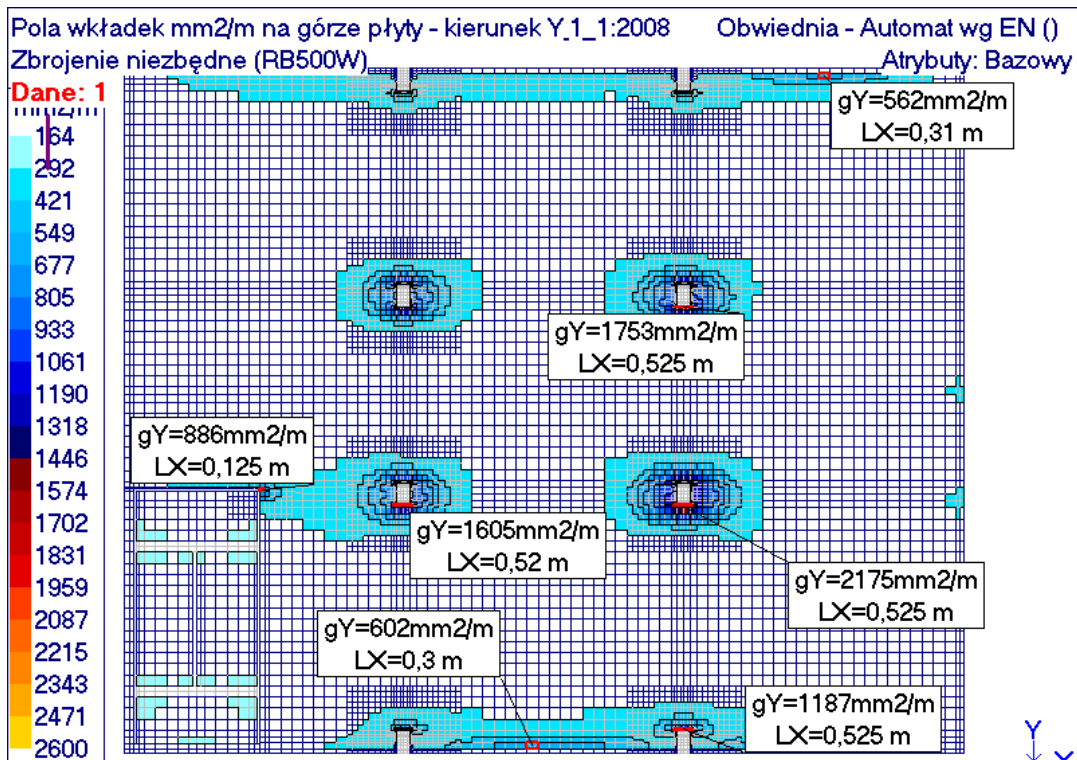
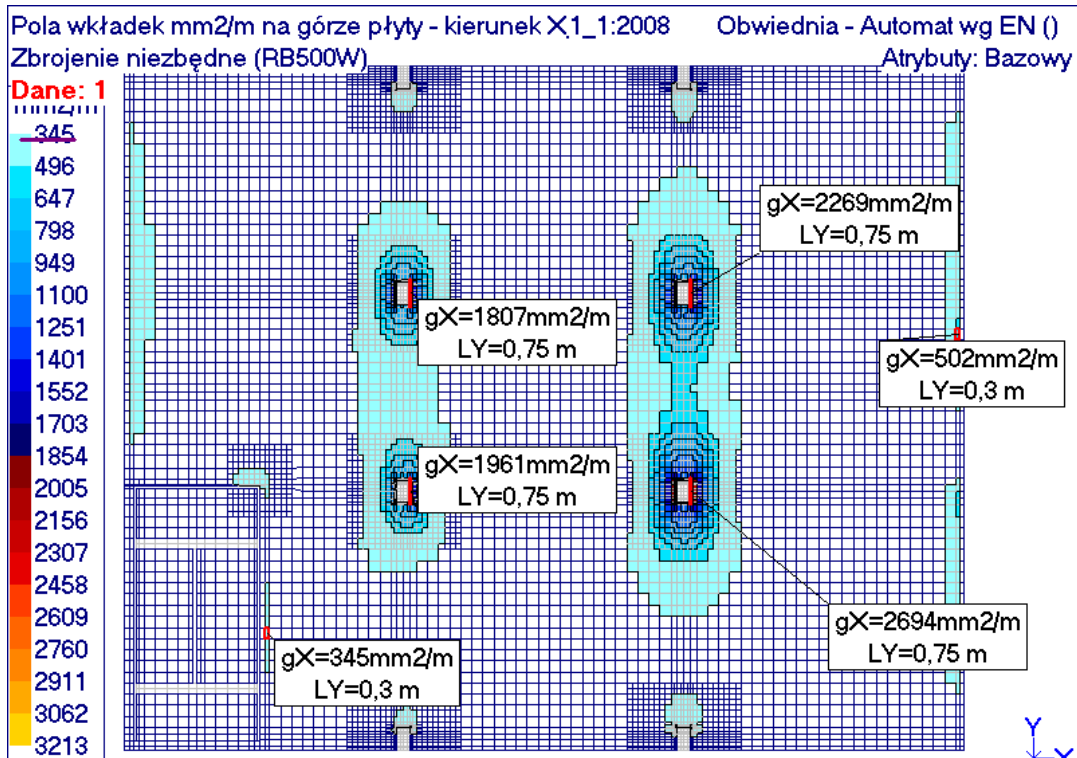


My-maksimum

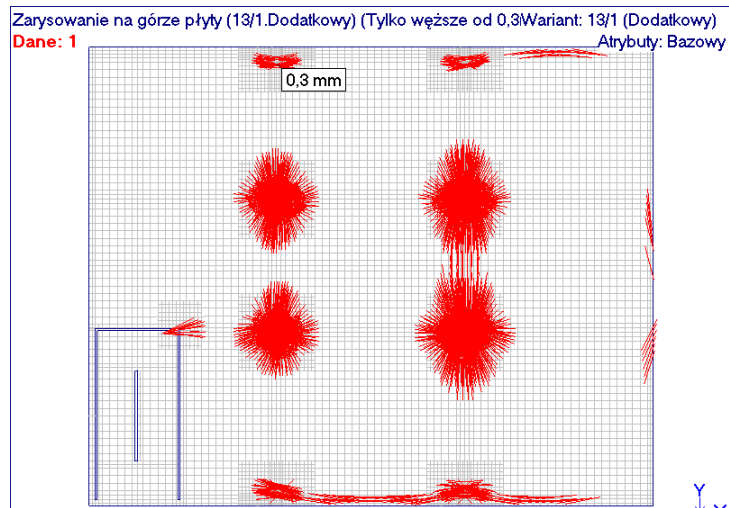
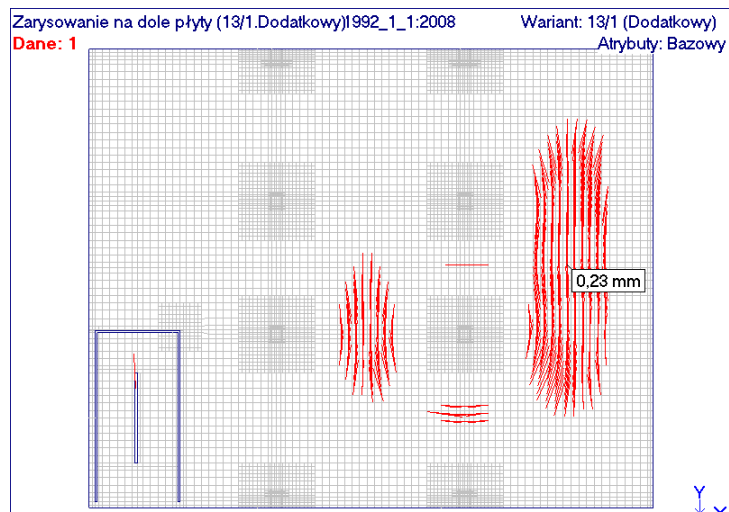


11.1.5 Zbrojenie obliczeniowo niezbędne

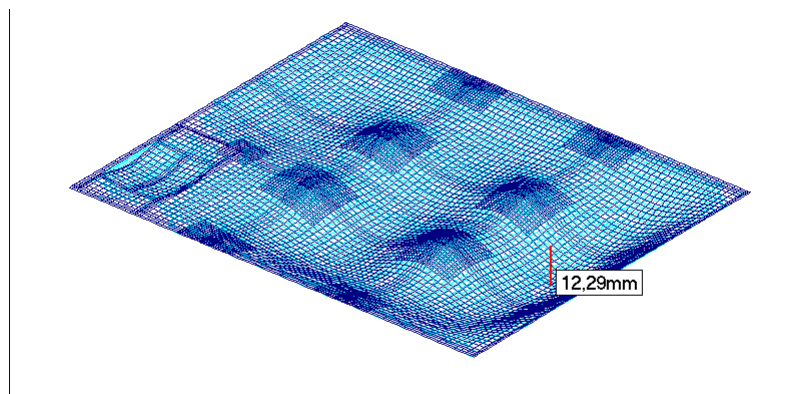




11.1.6 Zarysowanie



11.1.7 Ugięcie płyty zarysowanej



Istniejące zbrojenie jest wystarczające

11.2 Słup żelbetowy piwnicy w osiach 3e/Ce

11.2.1 Charakterystyki materiałów:

Beton	: C30-37	$f_{ck} = 30,00$ (MPa)
ciężar objętościowy	: 2501,36 (kG/m ³)	
Średnica kruszywa	: 20,0 (mm)	
Zbrojenie podłużne:	: A-IIIN (B500SP)	$f_{yk} = 500,00$ (Mpa)
Klasa ciągliwości	: C	
Zbrojenie poprzeczne:	: A-IIIN (B500SP)	$f_{yk} = 500,00$ (Mpa)

11.2.2 Geometria

2.2.1	Prostokąt	40,0 x 64,0 (cm)
2.2.2	Wysokość: L	= 4,20 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,26 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,26 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 4,0 (cm)

11.2.3 Opcje obliczeniowe:

Obliczenia wg normy	: PN-EN 1992-1-1:2008
Dyspozycje sejsmiczne	: brak wymagań
Słup prefabrykowany	: nie
Prewymiarowanie	: nie
Uwzględnienie smukłości	: tak
Ściskanie	: ze zginaniem
Strzemiona	: do płyty
Klasa odporności ogniowej	: brak wymagań

11.2.4 Obciążenia

Przypadek	Natura	Grupa	γ_f	N	My(s)	My(i)	Mz(s)	Mz(i)
				(kN)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)
OBL.1	obliczeniowe	1	1,00	7090,00	76,00	-29,00	36,00	-20,00

γ_f - współczynnik obciążenia

11.2.5 Wyniki obliczeniowe:

Współczynniki bezpieczeństwa $R_d/E_d = 1,06 > 1.0$

Analiza SGN/SW

Kombinacja wymiarująca: OBL.1 (C)

Typ kombinacji: SGN

Siły przekrojowe:

$N_{sd} = 7090,00$ (kN) $M_{sdy} = 34,00$ (kN*m) $M_{sdz} = 14,40$ (kN*m)

Siły wymiarujące:

przekrój środkowy słupa

366-PE-E-II-1P-00

$$N = 7090,00 \text{ (kN)} \quad N^*_{etotz} = 151,25 \text{ (kN*m)} \quad N^*_{etoty} = 164,54 \text{ (kN*m)}$$

Mimośród:	ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	eEd: 0,5 (cm)	0,2 (cm)
imperfekcji	ei: 0,0 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0: 0,5 (cm)	1,2 (cm)
minimalny	emin: 2,1 (cm)	2,1 (cm)
całkowity	etot: 2,1 (cm)	2,3 (cm)

Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	Słup smukły
4,20	4,20	22,73	12,48	

Analiza wyboczenia

$$MA = 76,00 \text{ (kN*m)} \quad MB = -29,00 \text{ (kN*m)} \quad MC = 34,00 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

$$M02 = \max(|MA|; |MB|)$$

$$M01 = \min(|MA|; |MB|)$$

$$M0e = 0.6 \cdot M02 + 0.4 \cdot M01 = 34,00 \text{ (kN*m)}$$

$$M0emin = 0.4 \cdot M02$$

$$M0 = \max(M0e, M0emin)$$

$$ea = 0,0 \text{ (cm)}$$

Metoda nominalnej sztywności

$$\left[1 + \frac{\beta}{\left(\frac{N_B}{N} \right) - 1} \right] = 1,24$$

$$\beta = 1,23$$

$$N_b = (\pi^2 \cdot EJ) / l_0^2 = 43526,07 \text{ (kN)}$$

$$EJ = K_c \cdot E_{cd} \cdot J_c + K_s \cdot E_s \cdot J_s = 77794,40 \text{ (kN*m}^2\text{)}$$

$$\varphi_{ef} = 2,39$$

$$J_c = 873813,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$J_s = 31631,6 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$K_c = 0,06 \text{ ()}$$

$$K_s = 1,00 \text{ ()}$$

$$M_{Edmin} = 151,25 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Edmin}; \left[1 + \frac{\beta}{\left(\frac{N_B}{N} \right) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = 151,25 \text{ (kN*m)}$$

Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	Słup smukły
4,20	4,20	36,37	12,48	

Analiza wyboczenia

$$MA = 36,00 \text{ (kN*m)} \quad MB = -20,00 \text{ (kN*m)} \quad MC = 14,40 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

$$M02 = \max(|MA|; |MB|)$$

$$M01 = \min(|MA|; |MB|)$$

$$M0e = 0.6 \cdot M02 + 0.4 \cdot M01 = 14,40 \text{ (kN*m)}$$

$$M0emin = 0.4 \cdot M02$$

$$M0 = \max(M0e, M0emin)$$

$$\begin{aligned}ea &= \theta_1 \cdot l_0 / 2 = 1,0 \text{ (cm)} \\ \theta_1 &= \theta_0 \cdot \alpha h \cdot \alpha m = 0,00 \\ \theta_0 &= 0,01 \\ \alpha h &= 0,98 \\ \alpha m &= (0,5(1+1/m))^{0.5} = 1,00 \\ m &= 1,00\end{aligned}$$

Metoda nominalnej sztywności

$$\left[1 + \frac{\beta}{\left(\frac{N_B}{N} \right) - 1} \right] = 1,89$$

$$\beta = 1,23$$

$$N_b = (\pi^2 \cdot EJ) / l_0^2 = 16916,24 \text{ (kN)}$$

$$EJ = K_c \cdot E_{cd} \cdot J_c + K_s \cdot E_s \cdot J_s = 30234,50 \text{ (kN} \cdot \text{m}^2)$$

$$\varphi_{ef} = 2,39$$

$$J_c = 341333,3 \text{ (cm}^4)$$

$$J_s = 11833,0 \text{ (cm}^4)$$

$$K_c = 0,07 \text{ ()}$$

$$K_s = 1,00 \text{ ()}$$

$$M_{Edmin} = 151,25 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Edmin}; \left[1 + \frac{\beta}{\left(\frac{N_B}{N} \right) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = 164,54 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

Zbrojenie:

rzeczywista powierzchnia

$$A_{sr} = 78,54 \text{ (cm}^2)$$

Stopień zbrojenia:

$$\rho = 3,07 \%$$

Istniejące zbrojenie jest wystarczające

12 Wnioski i zalecenia

Na podstawie przeprowadzonych analiz można przedstawić następujące wnioski.

1. Analizowany budynek Pawilonu „E” jest w dobrym stanie technicznym. Nie stwierdzono zarysowań ugięć mogących świadczyć o przeciążeniu i nieprawidłowej pracy elementów konstrukcji budynku.
2. Na podstawie przeprowadzonych obliczeń analizie dokumentacji archiwalnej stwierdza się, że istniejące elementy konstrukcji budynku posiadają wystarczającą nośność, przez co zmiana funkcjonalności pomieszczeń nie wymaga wzmocnienia konstrukcji.
3. W rejonie projektowanych przebić w stropach w celu przeprowadzenia kanałów wentylacyjnych zaleca się wzmocnienie stropu za pomocą taśm węglowych przyklejonych od spodu stropu.

UWAGA:

Autor niniejszego opracowania zastrzega sobie możliwość wprowadzenia zmian w trakcie prowadzenia prac adaptacyjnych w ramach nadzoru autorskiego.

Wszystkie roboty budowlane należy prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej z zachowaniem szczególnej ostrożności, mając na uwadze bezpieczeństwo ludzi i konstrukcji.

W trakcie prac budowlanych należy przestrzegać szczególnych przepisów BHP.

W przypadku natrafienia na różnice stanu istniejącego od opisanego w dokumentacji należy wezwać projektanta.

Niniejsza ekspertyza nie może być wykorzystana do innego celu niż określono w rozdziale 2 opracowania. Wykorzystanie opracowania przez osoby trzecie do innych celów jest niedozwolone i autor nie ponosi za to odpowiedzialności. Autor opracowania nie ponosi odpowiedzialności za skutki braku istotnych informacji, których zleceniodawca nie wniósł do przyjętych założeń.