

KONSTUKCJA Opis techniczny:

do projektu technicznego rozbudowy i przebudowy budynków łączności z częściową zmianą sposobu użytkowania na cele usług społecznych na działkach 655/22, 1438 w Rzepinie.

1. Podstawa opracowania

Projekt architektoniczny
Uzgodnienia branżowe
Obowiązujące normy i przepisy

2. Zakres opracowania

Dokumentacja obejmuje projekt techniczny konstrukcji szybu windowego oraz przebudowy budynku w zakresie wymiany części nadproży, wykonania nowych otworów w ścianach i stropach, oraz montażu klapy dymowej.

3. Zastosowane normy

Obciążenia budowli

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 1991-1-6 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-6:

Oddziaływania ogólne - Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji

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 – oddziaływania wiatru

Grunt

PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.

PN-EN 1997-2 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i

Konstrukcje murowe

PN-EN 1996-1-1 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych –Część 1-1:

Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych

PN-EN 1996-2 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych –Część 2:

Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów.

Konstrukcje betonowe

PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1:

Reguły ogólne i reguły dla budynków

Konstrukcje metalowe

PN-EN 1993-1-1 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-1:

Reguły ogólne i reguły dla budynków

PN-EN 1993-1-8 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-8:

Projektowanie węzłów

Konstrukcje drewniane

PN-EN 1995-1-1 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych – Część 1-1:
Postanowienia ogólne – Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków

4. Ocena stanu technicznego

Układ konstrukcyjny budynku

Obiekt zrealizowany w technologii mieszanej - budynek murowany z cegły pełnej. Stropy i stropodach z prefabrykowanych żelbetowych kanałowych płyt stropowych. Część budynku pomiędzy osiami C1-D2 i 4-9 o konstrukcji murowanej (ściany zewnętrzne) i szkieletowej żelbetowej. Słupy konstrukcyjne żelbetowe, , strop żelbetowy monolityczny. Ściany konstrukcyjne murowane.

Ocena istniejącego stanu technicznego

Elementy konstrukcyjne szkieletu w stanie dobrym - brak spękań oraz nadmiernych ugięć. Ściany konstrukcyjne oraz stropy i stropodach w obu częściach budynku mogą nadal spełniać funkcję konstrukcyjną - brak widocznych spękań oraz nadmiernych ugięć. Ławy fundamentowe w stanie dobrym.

5. Warunki posadowienia

Warunki posadowienia oraz projekt fundamentowania opracowano w oparciu o opinie geotechniczną wykonaną przez mgr Michała Grabowskiego w styczniu 2023 roku. Wykonano trzy otwory badawcze do głębokości 3 m ppt.

Zgodnie z wynikami prac i badań oraz wymogami norm i literatury, występujące w podłożu grunty zaliczono do dwóch warstw geotechnicznych, tj.:

- WARSTWA I – reprezentowana jest przez antropogeniczne nasypy niekontrolowane składające się z humusu oraz piasków o różnej granulacji, oraz kawałków gruzu są to grunty o zmiennych parametrach geotechnicznych,
- WARSTWA II – reprezentowana jest przez wodnolodowcowe piaski średnie, piaski grube oraz podrzędnie piaski drobne; są to grunty niespoiste w stenie średnio zagęszczonym o $ID = 0,50$,

Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych gruntów podano na zał. 4. Wynikają one z korelacji podanych w normach i literaturze. Warstwa I – nasypy – warstwa nienośna do ok. 1,8m p.p.t.

W przypadku występowania innych warunków gruntowych na etapie wykonawczym należy niezwłocznie skontaktować się z projektantem!

O zaliczeniu do danej kategorii geotechnicznej decydują dwa podstawowe kryteria: rodzaj budowli (obiektu) oraz rodzaj podłoża gruntowego.

W analizowanym przypadku mamy do czynienia z prostym obiektem oraz dobrymi warunkami gruntowymi

W związku z powyższym według Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 należy zaliczyć opisywany obiekt do I kategorii geotechnicznej. Nie ma konieczności sporządzania dokumentacji geologiczno – inżynierskiej.

6. Opis zastosowanych rozwiązań projektowych (**szyb windowy**)

Fundamenty (podszybie)

Zaprojektowano posadowienie bezpośrednie na płycie fundamentowej (podszybiu) o grubości 30cm z betonu C20/25. Założony poziom posadowienia to $-1,56$ m względem poziomu $0,00$ istniejącego budynku przyległego do szybu windowego. Pod projektowanymi fundamentami należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową zagęszczoną do $I_s=0,98$ o grubości 20cm na której ułożyć 10 cm warstwę betonu B10. Na tak przygotowanym podłożu wykonać fundamenty. Do poziomu terenu ściany betonowe z betonu C16/20 wylewane w deskowaniu lub murowane z bloczków betonowych.

Konstrukcja ścian szybu

Konstrukcje nośną szybu windowego zaprojektowano jako murowaną z bloczków SILKA E24S klasy 20. Ściany szybu wzmocnione wieńcami żelbetowymi

Nadszybie

Nadszybie zaprojektowano jako płyta żelbetowa gr. 18cm z betonu C20/25. W płycie nadszybia zabetonować haki technologiczne zgodnie z wytycznymi dostawcy urządzenia dźwigowego.

Klatka schodowa

Konstrukcje nośną klatki schodowej zaprojektowano jako murowaną z bloczków SILKA E24S klasy 20. Uzupełnieniem konstrukcji nośnej - zwłaszcza w obrębie fasad szklanych - są żelbetowe ramy i podciągi. Ściany wzmocnione wieńcami żelbetowymi. Biegi schodowe żelbetowe monolityczne oparte na belkach spocznikowych i ścianach zewnętrznych, połączone z żelbetowymi płytami spocznikowymi. Klasy betonu i stali zbrojeniowej oraz wielkość otuliny podano na rysunkach elementów.

Nadproża

Nad otworami drzwiowymi szybu windowego zastosować nadproża żelbetowe typu L19 lub strunobetonowe SBN 100/120 o długościach dopasowanych do szerokości otworu przyjmując minimalne oparcie 15 cm z każdej strony otworu. W przypadku nowoprojektowanych otworów w istniejących ścianach oraz w miejscach gdzie zachodzi konieczność przesunięcia otworu zastosować nadproża strunobetonowe montowane wg opisanej poniższej kolejności wykonania robót:

KOLEJNOŚĆ WYKONANIA ROBÓT

- podeprzeć strop w obrębie wykonywanego otworu
- wykuć jednostronną bruzdę w celu osadzenia nadproża
- osadzić pierwsze nadproże
- wykuć bruzdę z drugiej strony ściany
- osadzić drugie nadproże
- wypełnić wszystkie ubytki zaprawą wysokowytrzymałościową
- po zamontowaniu obydwu nadproży wykuć docelowy otwór w ścianie.

Wykonanie otworu na klapę oddymiającą w obrębie istniejącej klatki schodowej

Przed przystąpieniem do prac związanych z wykonaniem otworu, należy zdemontować konstrukcję dachu nad klatką schodową do poziomu istniejącego stropu z płyt kanałowych. Następnie należy osadzić belki stalowe w sposób zapewniający podparcie istniejącego stropu. Ewentualne puste przestrzenie pomiędzy górną powierzchnią belek a stropem wypełnić cementową zaprawą montażową. W miejscach oparcia belek na istniejących ścianach wykonać poduszki betonowe lub z cegły pełnej kl. 150. Głębokość osadzenia belek w murze - min. 20 cm. Po sprawdzeniu poprawności montażu i związaniu zaprawy należy wyciąć otwór w płytach kanałowych pod osadzenie klapy oddymiającej. Wszystkie belki ze stali S355.

Otworowanie stropów pod kanały wentylacyjne

UWAGA: Wykonanie otworowania pod kanały wentylacyjne po dokonaniu odkrywek stropów i potwierdzeniu przez projektanta zastosowanych w dokumentacji rozwiązań.

Przed przystąpieniem do wycięcia otworów w stropach należy poprawnie wykonać stalową konstrukcję wsporczą. Belki stalowe należy osadzić w sposób zapewniający podparcie istniejącego stropu. Ewentualne puste przestrzenie pomiędzy górną powierzchnią belek a stropem wypełnić cementową zaprawą montażową. W miejscach oparcia belek na istniejących ścianach wykonać poduszki betonowe lub z cegły pełnej kl. 150. Głębokość osadzenia belek w murze - min. 20 cm. Wszystkie belki ze stali S355.

7. Wyciąg z obliczeń statycznych

Założenia przyjęte do obliczeń statycznych.

Wiatr: I strefa wg. PN-EN 1991-1-4

Śnieg: I strefa wg. PN-EN 1991-1-3

Głębokość przemarzania gruntu: 0,80 m wg. PN-81/B-03020

Zestawienie obciążeń

Poz. 01 Obciążenie śniegiem:

Indeks	Opis	Typ	Obc. char. [kN/m ²]	Wsp. obc.	Obc. obl. [kN/m ²]
1	Obciążenie śniegiem	Śnieg	0,56	1,50	0,84

Poz. 02 Obciążenie wiatrem:

Indeks	Opis	Typ	Obc. char. [kN/m ²]	Wsp. obc.	Obc. obl. [kN/m ²]
1	Wiatr parcie	Wiatr	0,53	1,50	0,80
2	Wiatr ssanie	Wiatr	0,55	1,50	0,83

Poz. 03 Ściana murowana SILKA

Indeks	Opis	Ciężar [kN/m ³]	Grub. [mm]	Obc. char. [kN/m ²]	Wsp. obc.	Obc. obl. [kN/m ²]
1	Tynk	19,00	20	0,40	1,10	0,44
2	SILKA	16,00	240	3,84	1,10	4,22
3	Styropian	0,45	180	0,08	1,10	0,09
4	Tynk	19,00	20	0,40	1,10	0,44

Oraz reakcje wynikające z dokumentacji technicznej dźwigu

Reakcje na podszybie:

F9 = 41.7 kN, F10 = 33.2 kN, F11 = 61,60 kN, F12 = 46.5 kN, F13,F14 = 22.5 kN

Reakcje na nadszybie:

WLL = 20kN, WLL1 = 10kN

Obciążenia - przypadki

Przypadek	Etykieta	Nazwa przypadku	Natura
1	DL1	DL1	Konstrukcyjne
2	LL1	EXP	Kategoria A
3	STA2	STA2	Niekonstrukcyjne
4	ŚNIEG1	ŚNIEG1	śnieg
5	LR1	WX	wiatr
6	ACC1	W-X	wiatr
7	WIATR3	WY	wiatr
8	DL1	WINDA	wyjątkowe
9	WYJ1	WINDA HAMOWANIE	wyjątkowe

Obciążenia - Wartości

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	cała konstrukcja	PZ Minus Wsp=1,00
2	(ES) jednorodne	82do95	PZ=-3,00(kN/m2)
2	(ES) jednorodne	56 57 60 61	PZ=-3,00(kN/m2)
2	siła węzłowa	3723	FZ=-40,00(kN)
2	siła węzłowa	3722 3724	FZ=-10,00(kN)
3	(ES) jednorodne	82do92 94 95	PZ=-4,50(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	58	PZ=-20,00(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	96do98	PZ=-0,60(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	55	PZ=-0,60(kN/m2)
4	(ES) jednorodne	55	PZ=-1,40(kN/m2)
5	(ES) jednorodne	98	PX=0,49(kN/m2)
5	(ES) jednorodne	97	PX=0,33(kN/m2)
5	(ES) jednorodne	96	PY=0,49(kN/m2)

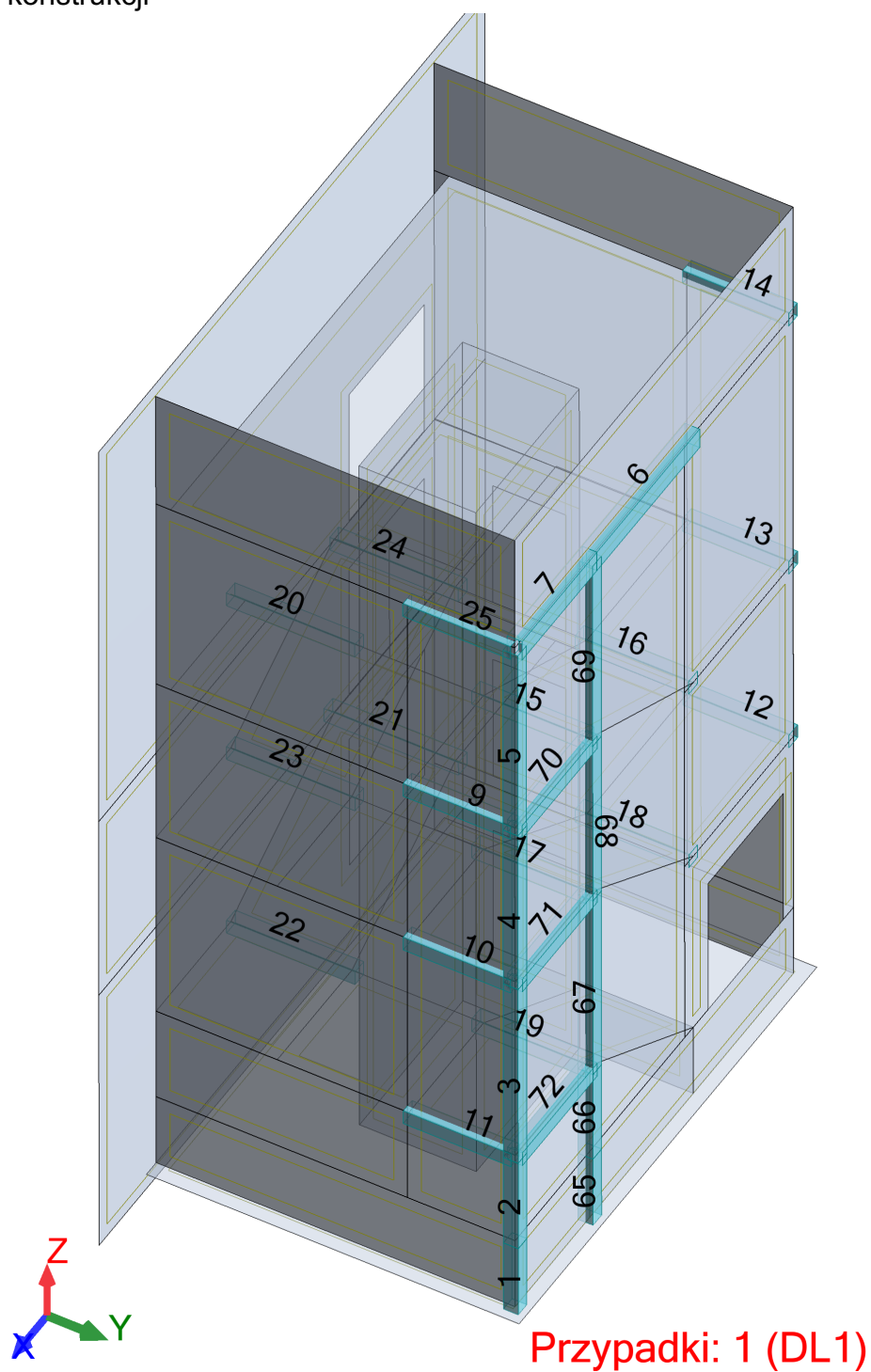
6	(ES) jednorodne	97	PX=-0,49(kN/m2)
6	(ES) jednorodne	98	PX=-0,33(kN/m2)
6	(ES) jednorodne	96	PY=0,49(kN/m2)
7	(ES) jednorodne	96	PY=-0,49(kN/m2)
7	(ES) jednorodne	97	PX=0,49(kN/m2)
7	(ES) jednorodne	98	PX=-0,49(kN/m2)
8	siła węzłowa	3719 3720	FZ=-41,70(kN)
8	siła węzłowa	3715 3716	FZ=-33,20(kN)
9	siła węzłowa	3718 3721	FZ=-46,50(kN)
9	siła węzłowa	3714 3717	FZ=-22,50(kN)

Kombinacje ręczne

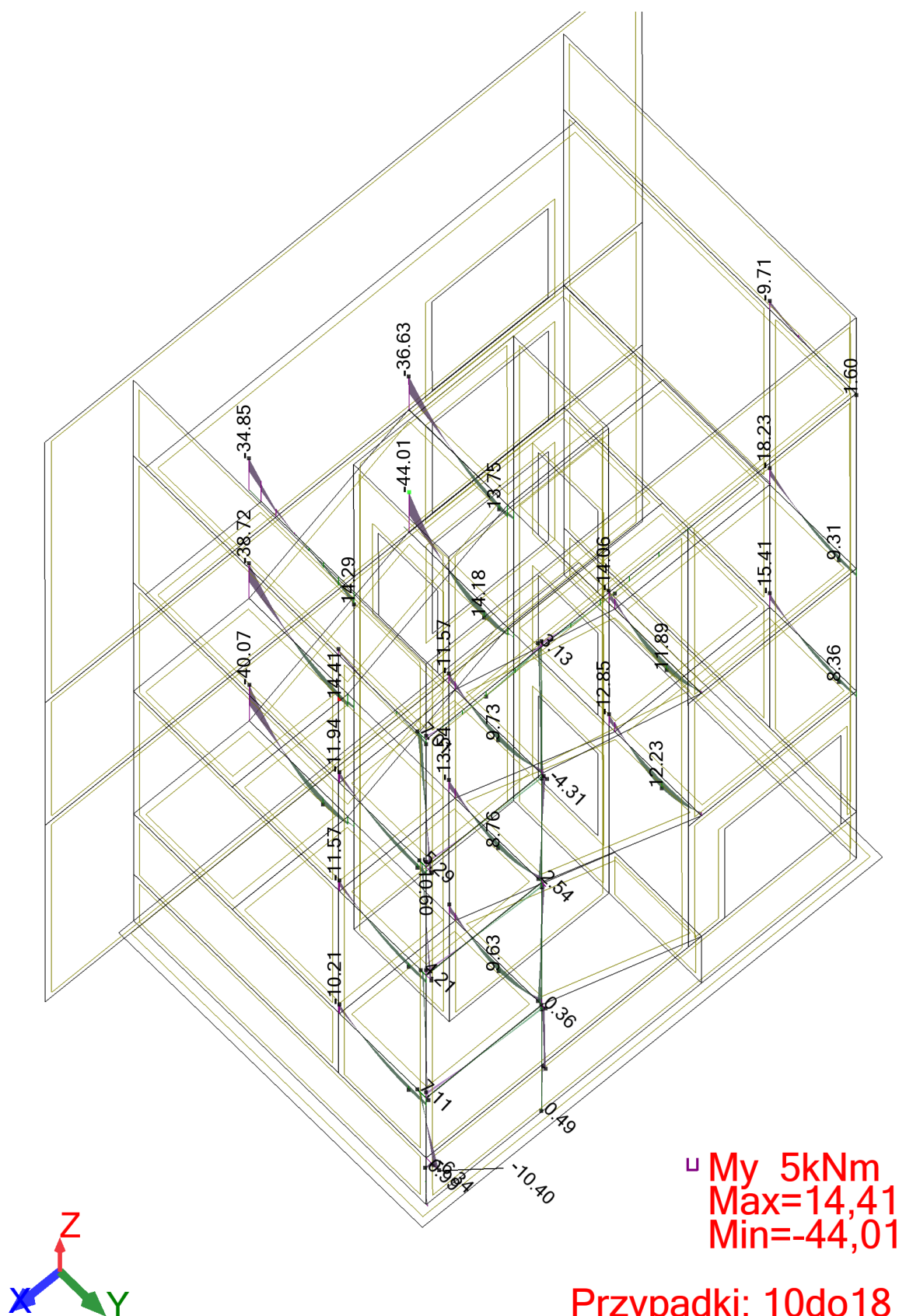
Kombinacja	Nazwa	Typ	Definicja
10 (K)	STA/EXP/SN	SGN	2*1.50+3*1.35+16*1.00
11 (K)	STA/WX	SGN	5*1.50+16*1.00
12 (K)	STA/W-X	SGN	6*1.50+16*1.00
13 (K)	STA/WY	SGN	7*1.50+16*1.00
14 (K)	SGU	SGU:CHR	(1+3+4)*1.00
15 (K)	SGU1	SGU:CHR	(1+2+3)*1.00
16 (K)	STA	SGN	1*1.00+3*1.35
17 (K)	STA/WINDA/EXP	SGN	(16+8)*1.00+2*1.50
18 (K)	STA/WINDA H/EXP	SGN	(16+9)*1.00+2*1.50

8. Obliczenia statyczne wybranych elementów

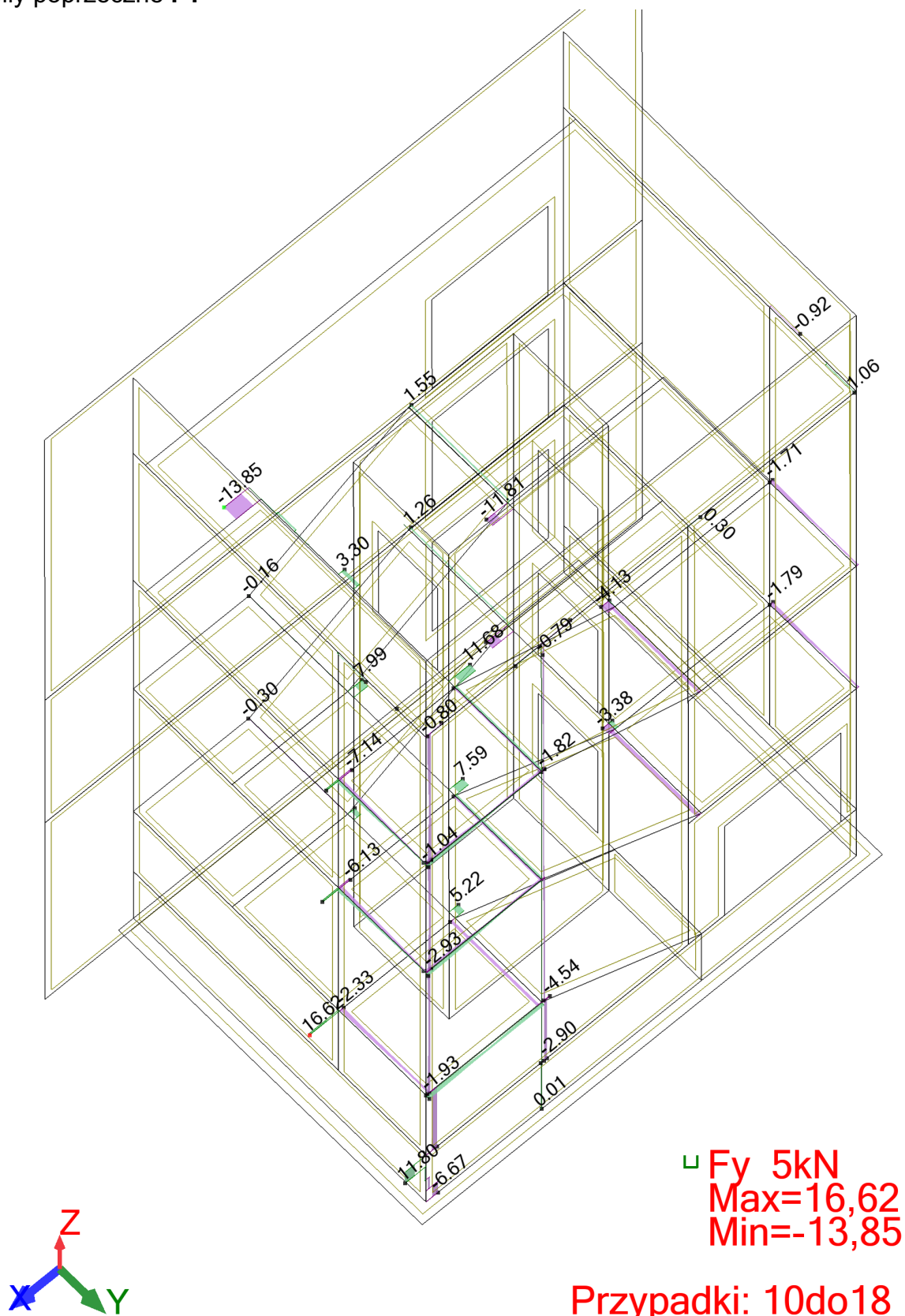
Schemat konstrukcji



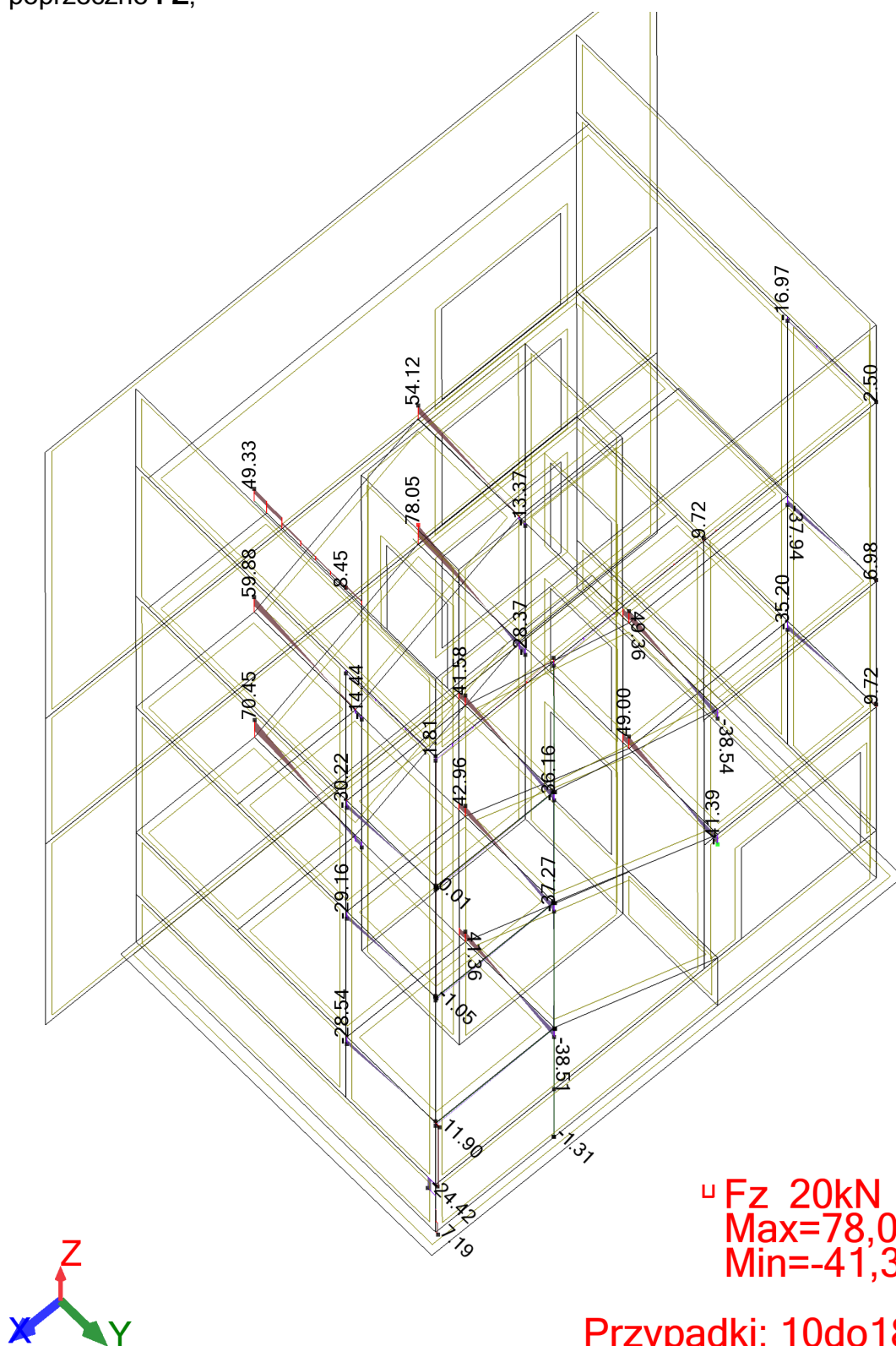
Momenty zginające **MY**;



Siły poprzeczne **F_Y**



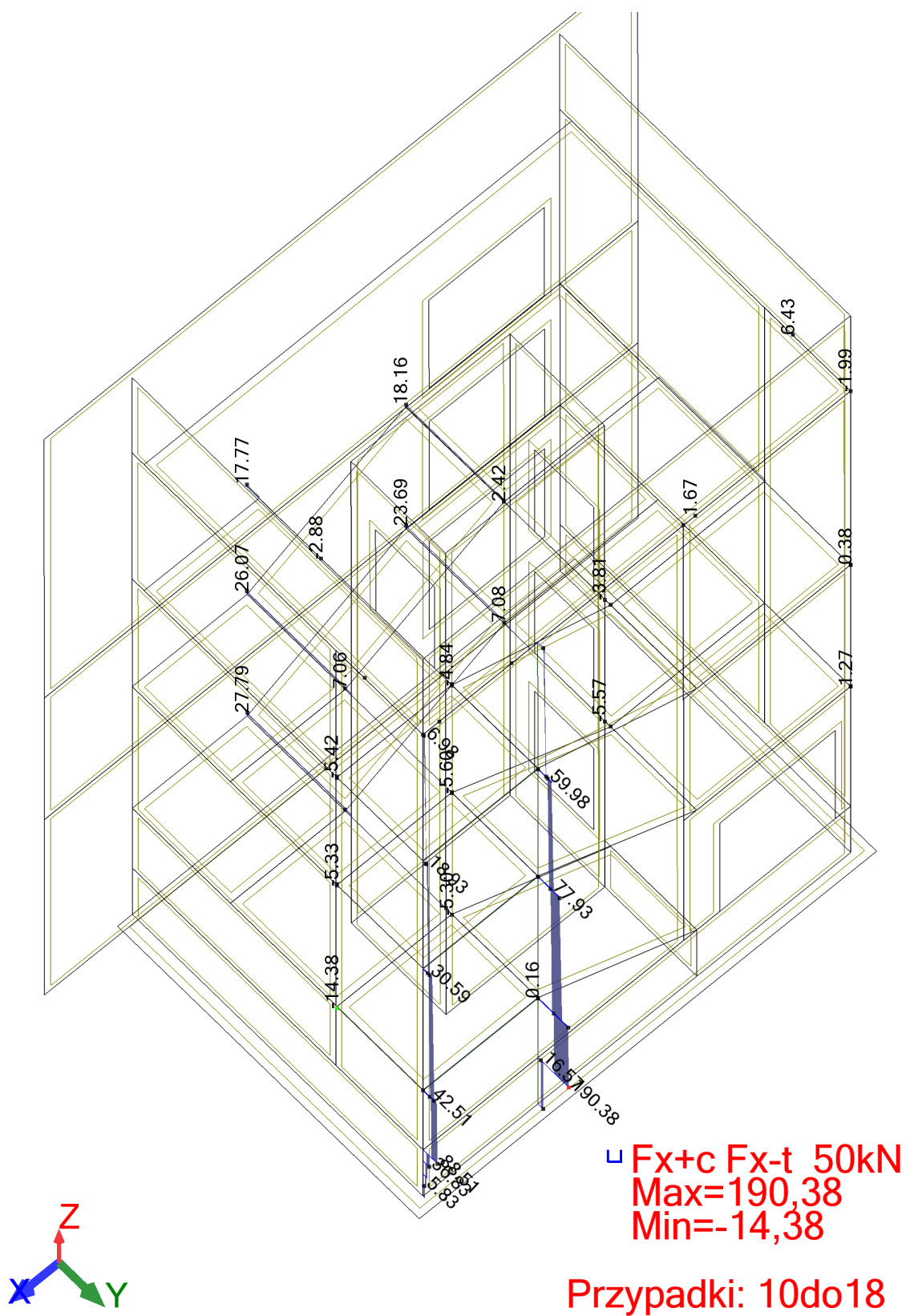
Siły poprzeczne **FZ**;



□ F_z 20kN
 Max=78,05
 Min=-41,39

Przypadki: 10do18

Sily osiowe **FX**;



Płyta: podszybia

Zbrojenie:

- Typ : Strop żelbetowy
 - Kierunek zbrojenia głównego : 0°
 - Klasa zbrojenia głównego : A-III (RB400); wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa
 - Klasa ciągliwości
 - Średnice prętów
 - Otulina zbrojenia
 - Odchyłki otuliny
- gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
: -
dolnych d1 = 1,2 (cm) d2 = 1,2 (cm)
górných d1 = 1,2 (cm) d2 = 1,2 (cm)
dolna c1 = 3,0 (cm)
górna c2 = 3,0 (cm)
Cdev = 0,0(cm), Cdur = 0,0(cm)

Beton

- Klasa : C25/30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Gęstość : 2501,36 (kg/m³)
 - Współczynnik pełzania betonu : 1,90
 - Klasa cementu : N

Geometria płyty

Grubość 0,30 (m)

Kontur:

	krawędź	początek		koniec		długość (m)
		x1	y1	x2	y2	
1		8,32	0,00	-0,00	0,00	8,32
2		-0,00	0,00	-0,00	-6,03	6,03
3		-0,00	-6,03	8,32	-6,03	8,32
4		8,32	-6,03	8,32	0,00	6,03

Podparcie:

n°	Nazwa	wymiały (m)	współrzędne		krawędź
			x	y	
1	punktowa	0,24 / 0,24	8,05	-0,22	—
0	liniowa	0,24 / 7,78	4,16	-0,22	—
0	liniowa	5,81 / 0,24	8,05	-3,13	—
42	punktowa	0,24 / 0,24	5,96	-0,22	—
0	liniowa	0,29 / 8,32	4,16	-6,03	—
0	liniowa	5,76 / 0,24	0,27	-3,15	—
0	liniowa	1,84 / 0,24	3,07	-1,14	—
0	liniowa	1,89 / 0,24	3,07	-3,00	—
0	liniowa	0,24 / 2,89	4,52	-2,11	—
0	liniowa	0,24 / 2,89	4,52	-4,00	—
0	liniowa	1,89 / 0,24	5,96	-3,00	—
261	liniowa	0,50 / 0,50	4,52	-3,51	—
262	liniowa	0,50 / 0,50	4,52	-2,39	—
87	liniowa	0,50 / 0,50	4,59	-3,75	—
232	liniowa	0,50 / 0,50	4,45	-3,75	—
260	liniowa	0,50 / 0,50	4,52	-3,62	—
263	liniowa	0,50 / 0,50	4,52	-2,28	—
86	liniowa	0,50 / 0,50	5,07	-3,75	—
233	liniowa	0,50 / 0,50	3,97	-3,75	—

* - obecność głowicy

Wyniki obliczeniowe:

Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Zbrojenie rzeczywiste (cm ² /m):	0,00	0,00	0,00	0,00
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm ² /m):	5,11	5,11	5,11	5,11
Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm ² /m):	0,00	0,00	0,00	0,00
Współrzędne (m):	-2,21;-2,65	-2,21;-2,65	-2,21;-2,65	-2,21;-2,65

Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Oznaczenie: powierzchnia teoretyczna/powierzchnia rzeczywista				
Ax(+) (cm ² /m)	5,11/0,00	5,11/0,00	5,11/0,00	5,11/0,00
Ax(-) (cm ² /m)	5,11/0,00	5,11/0,00	5,11/0,00	5,11/0,00
Ay(+) (cm ² /m)	5,11/0,00	5,11/0,00	5,11/0,00	5,11/0,00
Ay(-) (cm ² /m)	5,11/0,00	5,11/0,00	5,11/0,00	5,11/0,00
Współrzędne (m)	-2,21;-2,65	-2,21;-2,65	-2,21;-2,65	-2,21;-2,65
Współrzędne* (m)	0,00;0,00;0,00	0,00;0,00;0,00	0,00;0,00;0,00	
	0,00;0,00;0,00			
* - Współrzędne w układzie globalnym konstrukcji				

Przebiecie

Nr podpory / Punkt	Położenie (m)			Geometria: (m)			
	x	y		a	b	d	h
P1	4,52	-3,51	siła	0,50	0,50	-	-
P2	4,52	-2,39	siła	0,50	0,50	-	-
P3	4,59	-3,75	siła	0,50	0,50	-	-
P4	4,45	-3,75	siła	0,50	0,50	-	-
P5	4,52	-3,62	siła	0,50	0,50	-	-
P6	4,52	-2,28	siła	0,50	0,50	-	-
P7	5,07	-3,75	siła	0,50	0,50	-	-
P8	3,97	-3,75	siła	0,50	0,50	-	-
Nr podpory / Punkt	Obciążenia: (kN)		Obwód krytyczny (m)				
	Q	Qadm		u	Qadm / Q		
P1	41,70	714,87	5,24		17,14 > 1		
P5	46,50	714,87	5,24		15,37 > 1		

Ugięcie

$|f(+)| = 0,0 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(+) = 3,0 \text{ (cm)}$
 $|f(-)| = 0,6 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(-) = 3,0 \text{ (cm)}$

Zarysowanie

górna warstwa

$a_x = 0,00 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$

$a_y = 0,17 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$

dolna warstwa

$a_x = 0,16 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$

$a_y = 0,21 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$

Płyta nadszybia

Zbrojenie:

- Typ : Strop żelbetowy
- Kierunek zbrojenia głównego : 0°
- Klasa zbrojenia głównego : A-III (RB400); wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa
- Klasa ciągliwości : -
- Średnice prętów
 - dolnych d1 = 1,2 (cm) d2 = 1,2 (cm)
 - górných d1 = 1,2 (cm) d2 = 1,2 (cm)
- Otulina zbrojenia
 - dolna c1 = 3,0 (cm)
 - górna c2 = 3,0 (cm)
- Odchyłki otuliny Cdev = 0,0(cm), Cdur = 0,0(cm)

gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie

: -

Beton

- Klasa : C25/30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa
- prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Gęstość : 2501,36 (kg/m³)
- Współczynnik pełzania betonu : 1,99
- Klasa cementu : N

Geometria płyty

Grubość 0,20 (m)

Kontur:

krawędź	początek		koniec		długość
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	7,78	0,00	-0,00	0,00	7,78
2	-0,00	0,00	-0,00	-5,57	5,57
3	-0,00	-5,57	7,78	-5,57	7,78
4	7,78	-5,57	7,78	0,00	5,57

Podparcie:

n°	Nazwa	wymiary (m)	współrzędne		krawędź
			x	y	
6	punktowa	0,24 / 0,24	7,78	0,00	—
6	liniowa	1,74 / 0,24	7,78	-0,87	—
6	liniowa	0,24 / 2,09	6,73	0,00	—
14	liniowa	1,72 / 0,24	-0,00	-0,86	—
0	liniowa	0,24 / 3,04	1,52	0,00	—
0	liniowa	3,85 / 0,24	-0,00	-3,64	—
0	liniowa	3,83 / 0,24	7,78	-3,66	—
37	liniowa	0,24 / 2,87	4,25	0,00	—
46	punktowa	0,24 / 0,24	5,69	0,00	—
0	liniowa	1,89 / 0,24	2,80	-2,79	—
0	liniowa	0,24 / 2,89	4,24	-3,73	—
0	liniowa	0,24 / 2,89	4,24	-1,84	—
0	liniowa	1,89 / 0,24	5,69	-2,79	—
265	liniowa	0,50 / 0,50	4,25	-2,73	—
264	liniowa	0,50 / 0,50	4,25	-2,08	—
266	liniowa	0,50 / 0,50	4,25	-3,38	—

* - obecność głowicy

Wyniki obliczeniowe:

Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Zbrojenie rzeczywiste (cm ² /m):	0,00	0,00	0,00	0,00
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm ² /m):	3,77	3,77	0,00	3,77
Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm ² /m):	0,00	0,00	0,00	0,00
Współrzędne (m):	-2,48;-2,43	-2,48;-2,43	-2,48;-2,43	-2,48;-2,43

Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Oznaczenie: powierzchnia teoretyczna/powierzchnia rzeczywista				
Ax(+) (cm ² /m)	3,77/0,00	3,77/0,00	3,77/0,00	3,77/0,00
Ax(-) (cm ² /m)	3,77/0,00	3,77/0,00	3,77/0,00	3,77/0,00
Ay(+) (cm ² /m)	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00	0,00/0,00
Ay(-) (cm ² /m)	3,77/0,00	3,77/0,00	3,77/0,00	3,77/0,00
Współrzędne (m)	-2,48;-2,43	-2,48;-2,43	-2,48;-2,43	-2,48;-2,43
Współrzędne* (m)	0,00;0,00;0,00	0,00;0,00;0,00	0,00;0,00;0,00	
* - Współrzędne w układzie globalnym konstrukcji				

Przebiecie

Nr podpory / Punkt	Położenie (m)			Geometria: (m)		d	h
	x	y		a	b		
P1	4,25	-2,73	siła	0,50	0,50	-	-
P2	4,25	-2,08	siła	0,50	0,50	-	-
P3	4,25	-3,38	siła	0,50	0,50	-	-

Nr podpory / Punkt	Obciążenia: (kN)		Obwód krytyczny (m)	Qadm / Q
	Q	Qadm	u	
P1	60,00	311,69	3,99	5,19 > 1

Ugięcie

$|f(+)| = 0,0 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(+) = 3,0 \text{ (cm)}$
 $|f(-)| = 0,8 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(-) = 3,0 \text{ (cm)}$

Zarysowanie

górna warstwa
 $a_x = 0,00 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$
 $a_y = 0,00 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$
dolna warstwa
 $a_x = 0,00 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$
 $a_y = 0,00 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$