

4. OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA DLA BUDYNKU ZAPLECZA TECHNICZNEGO

Budynek zaprojektowano zgodnie z zapisami art. 5 ust. Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020r. poz. 1333, 2127, 2320, z 2021r. poz. 11, 234, 282, 784):

W procesie projektowania uwzględniono okres użytkowania, przepisy, w tym przepisy techniczno-budowlane oraz zasady wiedzy technicznej. Projektowany obiekt spełnienia wymagania dotyczące:

- a) nośności i stateczności konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) higieny, zdrowia i środowiska,
- d) bezpieczeństwa użytkowania i dostępności obiektów,
- e) ochrony przed hałasem,
- f) oszczędności energii i izolacyjności cieplnej – budynek nie wymaga,
- g) zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych.

4.1. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE BUDYNKU

4.2. SCHEMATY STATYCZNE

Budynek zaprojektowano jako żelbetowy w układzie ryglowo-słupowym z stropami żelbetowymi.

Wszystkie ściany budynku są ścianami wypełniającymi i pełnią funkcji nośnej. Dach zaprojektowano jako pulpitowy o pochyleniu połaci dachowej równym 5°. Konstrukcja dachu drewniana.

Posadowienie poprzez stopy fundamentowe.

4.3. ZBIERANIE OBCIĄŻEŃ

Dach

Stałe:

Lp	Nazwa	Obc. Char. kN/m ²	Y _f	Obc. Obl. kN/m ²
1	3xPapa	0,23	1,35	0,30
2	Pełne deskowanie	0,22		0,30
Σ:		0,45		0,61

Zmienne:

Lp	Nazwa	Obc. Char. kN/m ²	Y _f	Obc. Obl. kN/m ²
1	Obciążenie śniegiem dla dachu (strefa 3, A=210m n.p.m.)	0,96	1,5	1,44
2	Obciążenie wiatrem (strefa 1, kategoria terenu 3, A=210m n.p.m., wysokość budynku 5,40m)	0,49		0,74

Strop:

Lp	Nazwa	Obc. Char. kN/m ²	γ_f	Obc. Obl. kN/m ²
1	Wełna mineralna 25cm	0,04		0,05
2	Strop			-
3	Tynk	0,36		0,49
Σ :		0,40		0,54

Płyta dolna:

Stałe:

Lp	Nazwa	Obc. Char. kN/m ²	γ_f	Obc. Obl. kN/m ²
1	Parkiet	0,10	1,35	0,14
2	Wylewka betonowa gęstość 2400 8cm	1,92		2,59
3	Styropian podłoga gr 20cm	0,03		0,04
4	Strop	-		-
Σ :		2,05		2,77

Zmienne:

Lp	Nazwa	Obc. Char. kN/m ²	γ_f	Obc. Obl. kN/m ²
1	Obciążenie zmienne	3,000	1,5	4,500
2	Obciążenia ściankami działowymi dla ścian o ciężarze < 1,0 kN/m	0,500		0,675
Σ :		3,500		5,250

Ściany:

Zewnętrzne:

Lp	Nazwa	Obc. Char. kN/m ²	γ_f	Obc. Obl. kN/m ²
1	Tynk cienkowarstwowy	-	1,35	-
2	Styropian EPS gr. 20cm	0,03		0,04
3	Pustak Porotherm P+W gr. 25cm	1,92		2,59
4	Tynk wewnętrzny	0,36		0,49
Σ :		2,31		3,12

Wewnętrzne:

Lp	Nazwa	Obc. Char. kN/m ²	γ _f	Obc. Obl. kN/m ²
1	Tynk cementowo-wapienny	0,36	1,35	0,49
2	Pustak Porotherm P+W gr. 25cm	1,92		2,59
3	Tynk cementowo-wapienny	0,36		0,49
Σ:		2,64		3,56

4.4. Podstawowe wyniki obliczeń

1.1. Dane ogólne modelu

Typ modelu	: 3D
Kierunek dodatni osi globalnej Z	: W dół
Klasyfikacja przypadków obciążeń	: Według normy: EN 1990
kombinacje	: Załącznik krajowy: PN - Polska
x Utworzyć automatycznie kombinacje	: x Kombinacje obciążeń.

Ustawienia siatki ES

Ogólne	Docelowa długość elementów skończonych	I _{FE}	: 0.500 m
	Maksymalna odległość pomiędzy węzłem a linią dla integracji z linią	ε	: 0.001 m
	Max. liczba punktów siatki (w tysiącach)		: 500
Pręty	Ilość podziałów prętów z kablem		: 10
	podłoże sprężyste, ze skosem lub charakterystykami plastycznymi		
	x Aktywować odcinki pręta analizy dużych deformacji lub analiza postkrytyczna		
	x Użyć podziału prętów przy użyciu leżącego na nich węzła		
Powierzchnie	Maksymalny stosunek rzekątnych prostokąta ES	Δ _D	: 1.800
	Maksymalne wychylenie dwóch elementów skończonych z płaszczyzny elementy	α	: 0.50 °
	Kształt elementów skończonych		: Trójkąty i kwadraty
			x Identyczne kwadraty, gdzie jest to możliwe

Przypadki obciążeń

PO	Przypadek obciążenia Opis	EN 1990 PN Kategoria oddziaływania	Ciężar własny - Współczynnik w kierunku			
			Aktywny	X	Y	Z
PO1	Stałe	Stałe	x	0.000	0.000	1.000
PO2	Śnieg	Śnieg (H ≤ 1000 m n.p.m.)	-			
PO3	Wiatr +	Wiatr	-			
PO4	Wiatr -	Wiatr	-			
PO5	Użytkowe 1	Użytkowe - kategoria C: powierzchnie gromadzenia się ludzi	-			
PO6	Użytkowe 2	Użytkowe - kategoria C: powierzchnie gromadzenia się ludzi	-			
PO7	Użytkowe 3	Użytkowe - kategoria C: powierzchnie gromadzenia się ludzi	-			
PO8	Użytkowe 4	Użytkowe - kategoria C: powierzchnie gromadzenia się ludzi	-			
PO9	Użytkowe 5	Użytkowe - kategoria C: powierzchnie gromadzenia się ludzi	-			
PO10	Użytkowe 6	Użytkowe - kategoria C: powierzchnie gromadzenia się ludzi	-			

Kombinacje wyników

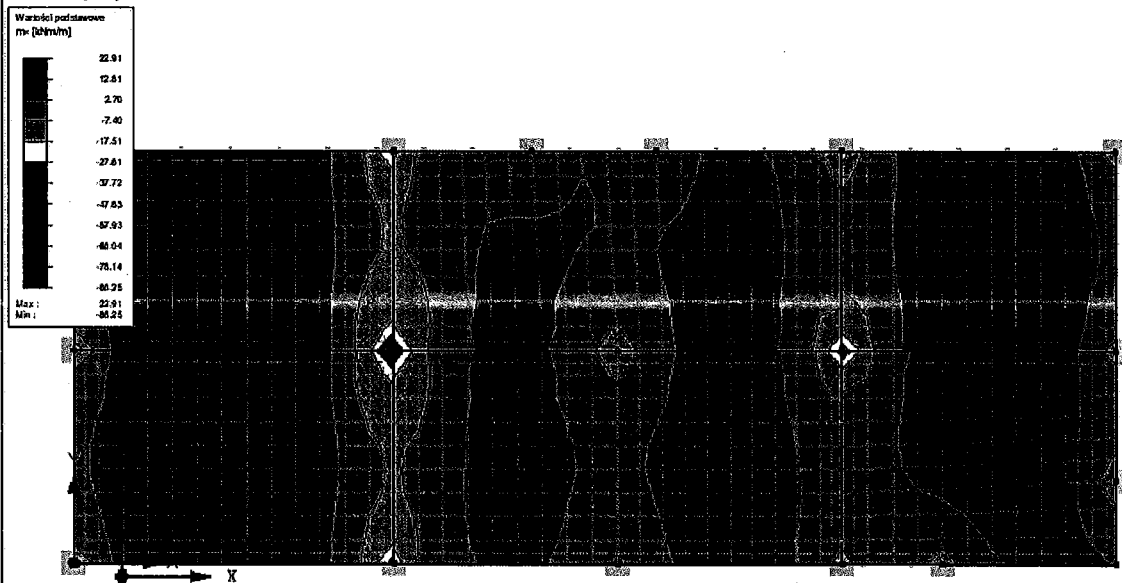
Kom. wyników	Opis	Obciążenie
KW1	SGN (STR/GEO) - Stały / przejściowy - Rów. 6.10a i 6.10b	KO1/s lub do KO1210
KW2	SGU - Charakterystyczny	KO1211/s lub do KO2037
KW3	SGU - Częste	KO2038/s lub do KO2293
KW4	SGU - Quasi-stałe	KO2294/s lub do KO2357

Płyta przejściowa

Wartości podstawowe m_x

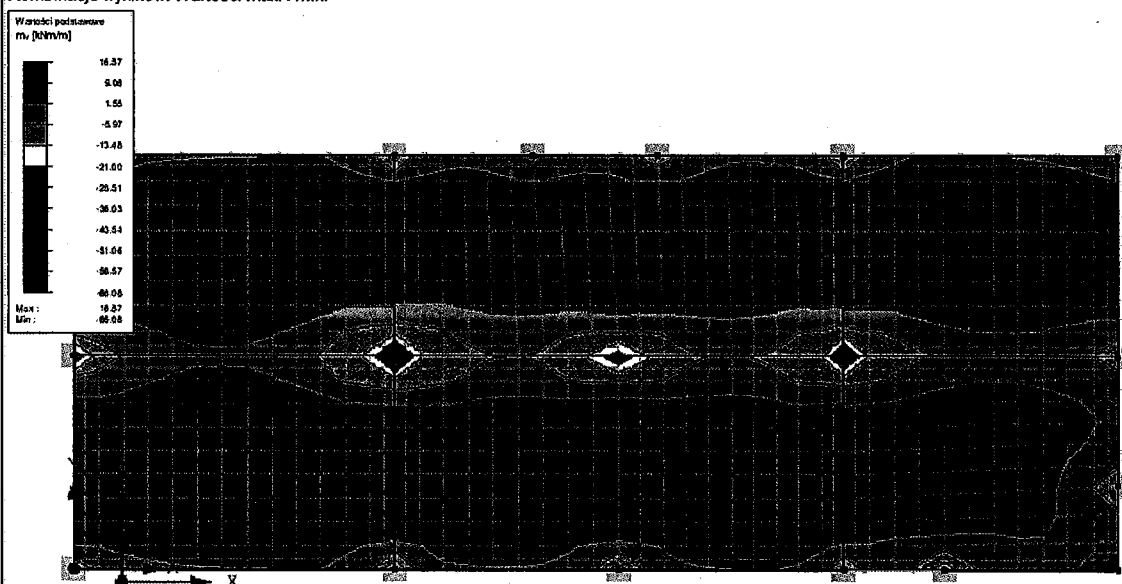
KW 1: SGN (STR/GEO) - Stal / przejściowy - Rów. 6.10a i 6.10b
 Powierzchnie Podstawowe siły wewnętrzne m_x
 Kombinacje wyników: Wartości max. i min.

Przeciwie do kierunku Z

Powierzchnie Max m_x : 22.91, Min m_x : -88.25 [kNm/m]Wartości podstawowe m_y

KW 1: SGN (STR/GEO) - Stal / przejściowy - Rów. 6.10a i 6.10b
 Powierzchnie Podstawowe siły wewnętrzne m_y
 Kombinacje wyników: Wartości max. i min.

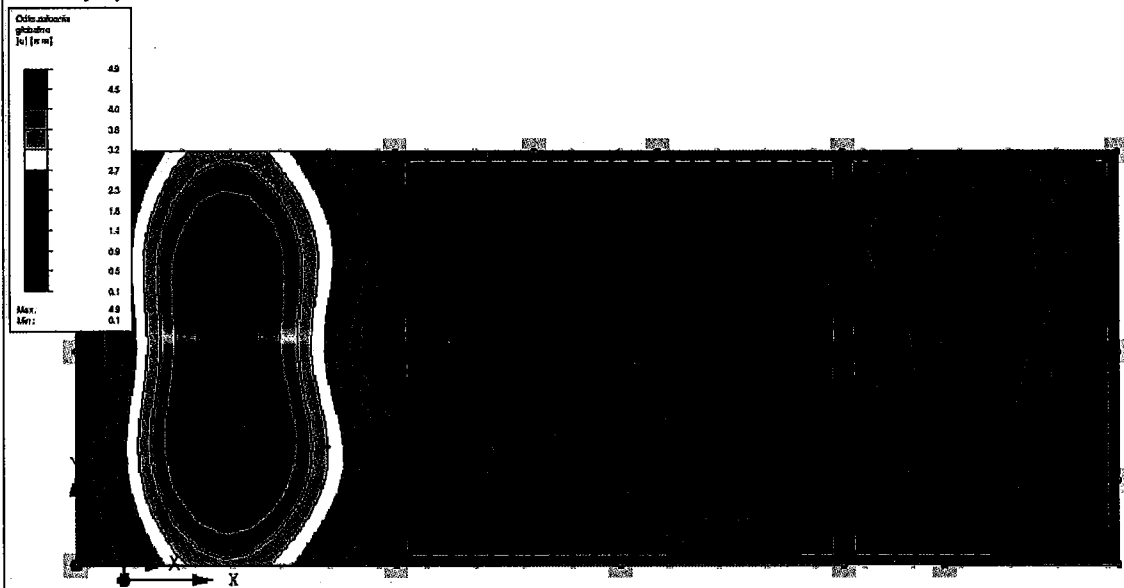
Przeciwie do kierunku Z

Powierzchnie Max m_y : 16.57, Min m_y : -66.08 [kNm/m]

Odkształcenia globalne u

KW 2: SGU - Charakterystyczny
Odkształcenia globalne u
Kombinacje wyników: Wartości max. i min.

Przeciwnie do kierunku Z



Max u: 4.9, Min u: 0.1 [mm]
Współczynnik odkształceń: 110.00

2.854 m

Dane ogólne

Obliczenia według normy:	PN EN 1992-1-1:2008/NA:2010		
STAN GRANICZNY NOŚNOŚCI			
Kombinacja wyników do wymiarowania:	KW1	SGN (STR/GEO) - Stały / przejściowy - Rów. 6.10a i 6.10b Przejściowa i trwała	
STAN GRANICZNY UŻYTKOWALNOŚCI			
Kombinacja wyników do wymiarowania:	KW2	SGU - Charakterystyczny Charakterystyczne z bezpośrednim obciążeniem, k_t 0.600	
	KW3	SGU - Częste Częste, k_t 0.599	
	KW4	SGU - Quasi-stałe Quasi-stały, k_t 0.597	
Definicja zaprojektowanego zbrojenia dodatkowego	Automatyczne rozmieszczenie wg specyfikacji w Tab. 1.4		
Metoda obliczenia SGU:	Metoda analityczna Przez założenie identycznego stopnia odkształcenia zbrojenia podłużnego		

Materiały

Materiał nr	Opis materiału		Komentarz
	Klasa wytrzymałości betonu	Opis stali	
1	Beton C25/30	B 500 S (A)	

Powierzchnie

Powierzchnie nr	Mat. nr	$f_{ct,eff,wk}$	$f_{ct,eff,A_s,min}$	$w_{k,z}$ (górn) [mm]	Oddziaływ. spowodowane ogranicz. swobody		Uwagi
		[N/mm ²]	[N/mm ²]	$w_{k,z}$ (dół) [mm]	Zastosować	k_c [-]	
1	Typ grubości: Stała, Grubość: 18.00 cm						
	1	2.60	2.60	0.400 0.400	x	var.	6)
2	Typ grubości: Stała, Grubość: 18.00 cm						
	1	2.60	2.60	0.400	x	var.	6)

Powierzchnie

Powierzchnie nr	Mat. nr	$f_{ct,eff,wk}$ [N/mm ²]	$f_{ct,eff,As,min}$ [N/mm ²]	$W_{k,z}$ (górze) [mm] $W_{k,z}$ (dół) [mm]	Oddziaływ. spowodowane ogranicz. swobody		Uwagi
				0.400	Zastosować	k_c [-]	
6	Typ grubości: Stała, Grubość: 18.00 cm						
	1	2.60	2.60	0.400 0.400	x	var.	6)
7	Typ grubości: Stała, Grubość: 18.00 cm						
	1	2.60	2.60	0.400 0.400	x	var.	6)
8	Typ grubości: Stała, Grubość: 18.00 cm						
	1	2.60	2.60	0.400 0.400	x	var.	6)
9	Typ grubości: Stała, Grubość: 18.00 cm						
	1	2.60	2.60	0.400 0.400	x	var.	6)

Uwagi:

6) Obliczenia zbrojenia minimalnego dla oddziaływań spowodowanych utwierdzeniem.

Wymagane zbrojenie według powierzchni

Powierzchnia nr	Punkt nr	Współrzędne punktu [m]			Symbol	Wymagane zbrojenie			Podstawowe Zbroj.	Zbrojenie dodatkowe		Jednostka	Uwagi
		X	Y	Z		SGN	SGU	SGN/SGU		Wymagane	Istniejące		
1	M16	6.590	4.350	-1.200	$a_{s,1,-z}$ (górze)	22.70	20.09	22.70	5.23	17.47	17.47	cm ² /m	
	M16	6.590	4.350	-1.200	$a_{s,2,-z}$ (górze)	16.03	15.63	16.03	5.23	10.80	10.80	cm ² /m	
	M2642	0.507	4.350	-1.200	$a_{s,1,+z}$ (dół)	3.56	5.65	5.65	5.23	0.42	0.42	cm ² /m	
	M2637	4.562	4.863	-1.200	$a_{s,2,+z}$ (dół)	0.49	6.47	6.47	5.23	1.24	1.24	cm ² /m	
	M16	6.590	4.350	-1.200	a_{sw}	31.54	-	31.54	-	-	-	cm ² /m ²	
2	M16	6.590	4.350	-1.200	$a_{s,1,-z}$ (górze)	22.65	20.07	22.65	5.23	17.42	17.42	cm ² /m	
	M16	6.590	4.350	-1.200	$a_{s,2,-z}$ (górze)	16.09	15.71	16.09	5.23	10.86	10.86	cm ² /m	
	M2642	0.507	4.350	-1.200	$a_{s,1,+z}$ (dół)	3.71	5.65	5.65	5.23	0.42	0.42	cm ² /m	
	M2647	3.042	4.350	-1.200	$a_{s,2,+z}$ (dół)	0.46	6.45	6.45	5.23	1.22	1.22	cm ² /m	
	M16	6.590	4.350	-1.200	a_{sw}	31.91	-	31.91	-	-	-	cm ² /m ²	
6	M22	15.810	4.350	-1.200	$a_{s,1,-z}$ (górze)	17.43	15.44	17.43	5.23	12.20	12.20	cm ² /m	
	M22	15.810	4.350	-1.200	$a_{s,2,-z}$ (górze)	16.71	14.84	16.71	5.23	11.48	11.48	cm ² /m	
	M340	17.353	1.016	-1.200	$a_{s,1,+z}$ (dół)	0.71	5.63	5.63	5.23	0.40	0.40	cm ² /m	
	M261	17.862	3.883	-1.200	$a_{s,2,+z}$ (dół)	0.39	6.47	6.47	5.23	1.24	1.24	cm ² /m	
	M22	15.810	4.350	-1.200	a_{sw}	24.40	-	24.40	-	-	-	cm ² /m ²	
7	M22	15.810	4.350	-1.200	$a_{s,1,-z}$ (górze)	15.91	14.15	15.91	5.23	10.68	10.68	cm ² /m	
	M22	15.810	4.350	-1.200	$a_{s,2,-z}$ (górze)	16.37	14.28	16.37	5.23	11.14	11.14	cm ² /m	
	M413	8.047	7.425	-1.200	$a_{s,1,+z}$ (dół)	0.49	5.65	5.65	5.23	0.42	0.42	cm ² /m	
	M380	8.497	8.450	-1.200	$a_{s,2,+z}$ (dół)	0.14	6.46	6.46	5.23	1.23	1.23	cm ² /m	
	M16	6.590	4.350	-1.200	a_{sw}	25.81	-	25.81	-	-	-	cm ² /m ²	
8	M22	15.810	4.350	-1.200	$a_{s,1,-z}$ (górze)	15.93	14.26	15.93	5.23	10.70	10.70	cm ² /m	
	M22	15.810	4.350	-1.200	$a_{s,2,-z}$ (górze)	16.71	14.64	16.71	5.23	11.48	11.48	cm ² /m	
	M1633	14.888	3.867	-1.200	$a_{s,1,+z}$ (dół)	0.25	5.65	5.65	5.23	0.42	0.42	cm ² /m	
	M1783	12.583	0.000	-1.200	$a_{s,2,+z}$ (dół)	1.96	6.47	6.47	5.23	1.24	1.24	cm ² /m	
	M16	6.590	4.350	-1.200	a_{sw}	26.34	-	26.34	-	-	-	cm ² /m ²	
9	M22	15.810	4.350	-1.200	$a_{s,1,-z}$ (górze)	17.38	15.43	17.38	5.23	12.15	12.15	cm ² /m	
	M22	15.810	4.350	-1.200	$a_{s,2,-z}$ (górze)	16.37	14.58	16.37	5.23	11.14	11.14	cm ² /m	
	M1872	20.937	8.450	-1.200	$a_{s,1,+z}$ (dół)	5.23	5.65	5.65	5.23	0.42	0.42	cm ² /m	
	M1825	18.374	4.863	-1.200	$a_{s,2,+z}$ (dół)	0.46	6.46	6.46	5.23	1.23	1.23	cm ² /m	
	M22	15.810	4.350	-1.200	a_{sw}	24.22	-	24.22	-	-	-	cm ² /m ²	

Powierzchnia nr	Punkt nr	Współrzędne punktu [m]			Obciążenia Przypadek	Obliczenia				
		X	Y	Z		Typ	Wartość istn.	Wartość graniczna	Jednostka	Wykorzystanie
1	M2640	6.083	4.863	-1.200	Obwiednia CBO	σ_s	365.65	400.00	N/mm ²	1.0
	M2412	0.507	5.375	-1.200	Obwiednia CZ	$a_{s,min}$	5.50	5.50	cm ² /m	1.0
	M2365	3.042	6.400	-1.200	Obwiednia CZ	lim d_s	1.00	1.53	cm	0.7
	M2365	3.042	6.400	-1.200	Obwiednia CZ	lim s_l	0.150	0.300	m	0.6
	M14	0.000	4.350	-1.200	Obwiednia CZ	w_k	0.308	0.400	mm	0.8
2	M2571	6.590	3.867	-1.200	Obwiednia CBO	σ_s	365.75	400.00	N/mm ²	1.0
	M172	4.055	3.867	-1.200	Obwiednia CZ	$a_{s,min}$	5.48	5.48	cm ² /m	1.0
	M194	3.042	1.933	-1.200	Obwiednia CZ	lim d_s	1.00	1.52	cm	0.7

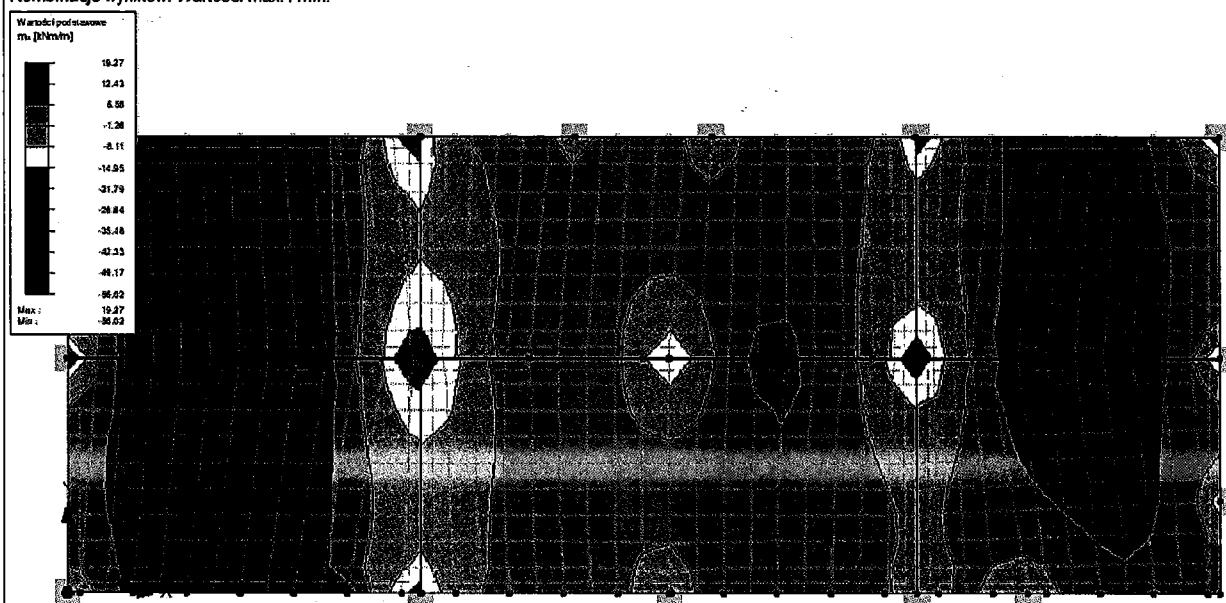
Powierzchnia nr	Punkt nr	Współrzędne punktu [m]			Obciążenia Przypadek	Typ	Obliczenia			
		X	Y	Z			Wartość istn.	Wartość graniczna	Jednostka	Wykorzystanie
6	M14	0.000	4.350	-1.200	Obwiednia CZ	lim s_l	0.150	0.300	m	0.6
	M14	0.000	4.350	-1.200	Obwiednia CZ	w_k	0.325	0.400	mm	0.9
	M18	21.450	1.720	-1.200	Obwiednia CBO	σ_s	369.01	400.00	N/mm ²	1.0
	M310	20.426	2.564	-1.200	Obwiednia QS	$a_{s,min}$	6.05	6.05	cm ² /m	1.0
	M22	15.810	4.350	-1.200	Obwiednia CZ	lim d_s	1.00	2.11	cm	0.5
	M10	15.810	0.000	-1.200	Obwiednia CZ	lim s_l	0.150	0.155	m	0.0
7	M18	21.450	1.720	-1.200	Obwiednia CZ	w_k	0.346	0.400	mm	0.9
	M2616	7.098	4.863	-1.200	Obwiednia CBO	σ_s	367.20	400.00	N/mm ²	1.0
	M375	7.552	7.938	-1.200	Obwiednia QS	$a_{s,min}$	6.04	6.04	cm ² /m	1.0
	M22	15.810	4.350	-1.200	Obwiednia CZ	lim d_s	1.00	2.12	cm	0.5
	M487	7.093	5.375	-1.200	Obwiednia CZ	lim s_l	0.150	0.215	m	0.7
	M1605	11.661	4.350	-1.200	Obwiednia CZ	w_k	0.318	0.400	mm	0.8
8	M1616	7.102	3.867	-1.200	Obwiednia CBO	σ_s	367.69	400.00	N/mm ²	1.0
	M1637	8.127	3.383	-1.200	Obwiednia CZ	$a_{s,min}$	5.64	5.64	cm ² /m	1.0
	M4	6.590	0.000	-1.200	Obwiednia CZ	lim d_s	1.00	5.60	cm	0.2
	M20	11.200	4.350	-1.200	Obwiednia CZ	lim s_l	0.103	0.154	m	0.7
	M4	6.590	0.000	-1.200	Obwiednia CZ	w_k	0.308	0.400	mm	0.8
	M24	21.450	4.350	-1.200	Obwiednia CBO	σ_s	365.03	400.00	N/mm ²	1.0
9	M1797	16.323	7.938	-1.200	Obwiednia CZ	$a_{s,min}$	6.35	6.35	cm ² /m	1.0
	M36	21.450	8.450	-1.200	Obwiednia CZ	lim d_s	1.00	5.60	cm	0.2
	M24	21.450	4.350	-1.200	Obwiednia CZ	lim s_l	0.104	0.140	m	0.8
	M34	15.810	8.450	-1.200	Obwiednia CZ	w_k	0.269	0.400	mm	0.7

Strop nad parterem

Wartości podstawowe m_x

KW 1: SGN (STR/GEO) - Stały / przejściowy - Rów. 6.10a i 6.10b
Powierzchnie Podstawowe siły wewnętrzne m-x
Kombinacje wyników: Wartości max. i min.

Przeciwnie do kierunku Z



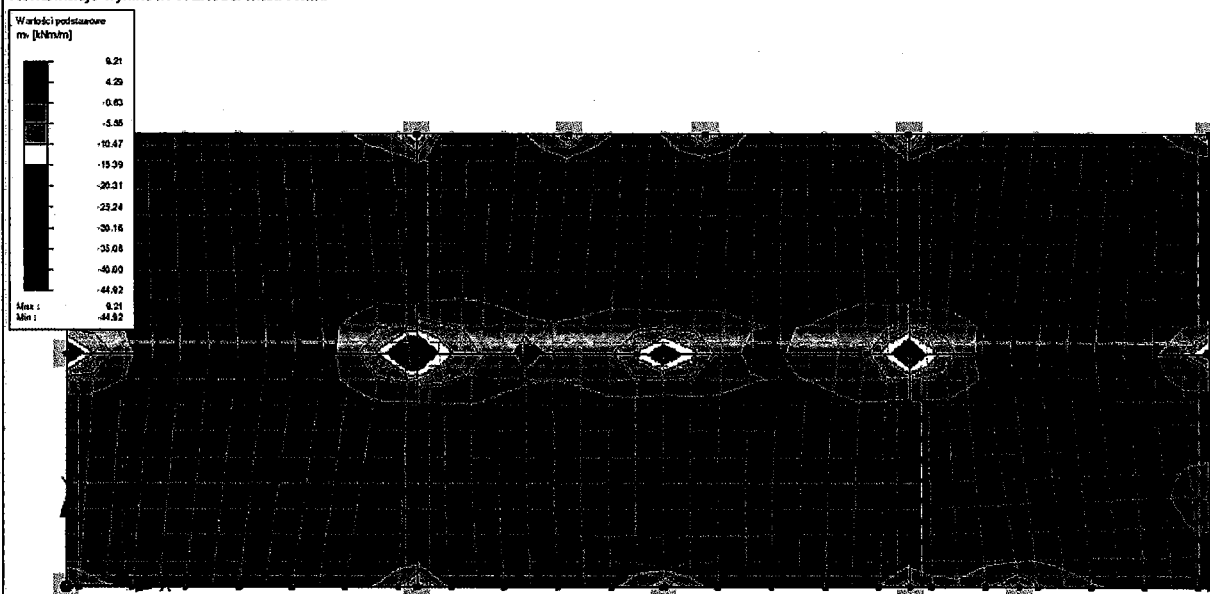
Powierzchnie Max m-x: 19.27, Min m-x: -58.02 [kNm/m]

2.595 m

Wartości podstawowe m_y

KW 1: SGN (STR/GEO) - Stały / przejściowy - Rów. 6.10a i 6.10b
 Powierzchnie Podstawowe siły wewnętrzne $m-y$
 Kombinacje wyników: Wartości max. i min.

Przeciwnie do kierunku Z

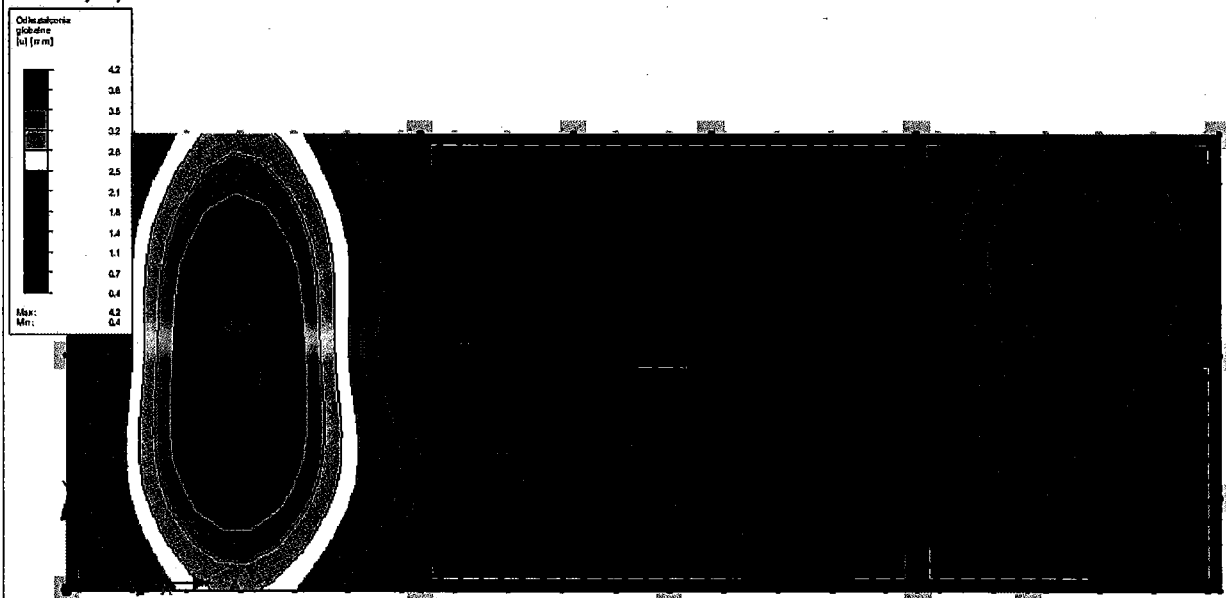
Powierzchnie Max $m-y$: 9.21, Min $m-y$: -44.92 [kNm/m]

2.595 m

Odształcenia globalne u

KW 2: SGU - Charakterystyczny
 Odształcenia globalne u
 Kombinacje wyników: Wartości max. i min.

Przeciwnie do kierunku Z



Max u : 4.2, Min u : 0.4 [mm]
 Współczynnik odkształceń: 110.00

2.595 m

Dane ogólne

Obliczenia według normy:	PN EN 1992-1-1:2008/NA:2010		
STAN GRANICZNY NOŚNOŚCI			
Kombinacja wyników do wymiarowania:	KW1	SGN (STR/GEO) - Stały / przejściowy - Rów. 6.10a i 6.10b Przejściowa i trwała	
STAN GRANICZNY UŻYTKOWALNOŚCI			
Kombinacja wyników do wymiarowania:	KW2	SGU - Charakterystyczny Charakterystyczne z bezpośrednim obciążeniem, k_t 0.600	
	KW3	SGU - Częste Częste, k_t 0.599	
	KW4	SGU - Quasi-stałe Quasi-stały, k_t 0.597	
Definicja zaprojektowanego zbrojenia dodatkowego	Automatyczne rozmieszczenie wg specyfikacji w Tab. 1.4		
Metoda obliczenia SGU:	Metoda analityczna Przez założenie identycznego stopnia odkształcenia zbrojenia podłużnego		

Materiały

Materiał nr	Opis materiału		Komentarz
	Klasa wytrzymałości betonu	Opis stali	
1	Beton C25/30	B 500 S (A)	

Powierzchnie

Powierzchnie nr	Mat. nr	$f_{ct,eff,wk}$	$f_{ct,eff,A5,min}$	$W_{k,+z}$ (górze) [mm]	Oddziaływ. spowodowane ogranicz. swobody		Uwagi
		[N/mm ²]	[N/mm ²]	$W_{k,-z}$ (dół) [mm]	Zastosować	k_c [-]	
10	Typ grubości: Stała, Grubość: 18.00 cm						
	1	2.60	2.60	0.400 0.400	x	var.	6)
11	Typ grubości: Stała, Grubość: 18.00 cm						
	1	2.60	2.60	0.400 0.400	x	var.	6)
12	Typ grubości: Stała, Grubość: 18.00 cm						
	1	2.60	2.60	0.400 0.400	x	var.	6)
13	Typ grubości: Stała, Grubość: 18.00 cm						
	1	2.60	2.60	0.400 0.400	x	var.	6)
14	Typ grubości: Stała, Grubość: 18.00 cm						
	1	2.60	2.60	0.400 0.400	x	var.	6)
15	Typ grubości: Stała, Grubość: 18.00 cm						
	1	2.60	2.60	0.400 0.400	x	var.	6)
Uwagi:							
6) Obliczenia zbrojenia minimalnego dla oddziaływań spowodowanych utwardzeniem.							

Wymagane zbrojenie według powierzchni

Powierzchnia nr	Punkt nr	Współrzędne punktu [m]			Symbol	Wymagane zbrojenie			Podstawowe Zbroj.	Zbrojenie dodatkowe			Uwagi
		X	Y	Z		SGN	SGU	SGN/SGU		Wymagane	Istniejące	Jednostka	
10	M42	6.590	4.350	-4.600	$a_{s,1,-z}$ (górze)	12.95	11.81	12.95	5.23	7.72	7.72	cm ² /m	
	M139	6.435	4.350	-4.600	$a_{s,2,-z}$ (górze)	9.85	8.87	9.85	5.23	4.62	4.62	cm ² /m	
	M2000	5.363	4.350	-4.600	$a_{s,1,+z}$ (dół)	5.23	5.63	5.63	5.23	0.40	0.40	cm ² /m	
	M1977	0.533	4.863	-4.600	$a_{s,2,+z}$ (dół)	0.14	6.47	6.47	5.23	1.24	1.24	cm ² /m	
	M42	6.590	4.350	-4.600	a_{sw}	21.81	-	21.81	-	-	-	cm ² /m ²	
11	M42	6.590	4.350	-4.600	$a_{s,1,-z}$ (górze)	12.95	11.81	12.95	5.23	7.72	7.72	cm ² /m	
	M139	6.435	4.350	-4.600	$a_{s,2,-z}$ (górze)	10.15	9.07	10.15	5.23	4.92	4.92	cm ² /m	
	M2107	0.260	0.483	-4.600	$a_{s,1,+z}$ (dół)	0.39	5.63	5.63	5.23	0.40	0.40	cm ² /m	
	M1995	1.609	4.350	-4.600	$a_{s,2,+z}$ (dół)	0.98	6.44	6.44	5.23	1.21	1.21	cm ² /m	
	M42	6.590	4.350	-4.600	a_{sw}	22.12	-	22.12	-	-	-	cm ² /m ²	
12	M42	6.590	4.350	-4.600	$a_{s,1,-z}$ (górze)	9.72	8.94	9.72	5.23	4.49	4.49	cm ² /m	
	M42	6.590	4.350	-4.600	$a_{s,2,-z}$ (górze)	10.15	9.07	10.15	5.23	4.92	4.92	cm ² /m	
	M2244	8.166	0.966	-4.600	$a_{s,1,+z}$ (dół)	0.39	5.59	5.59	5.23	0.36	0.36	cm ² /m	
	M69	7.225	0.000	-4.600	$a_{s,2,+z}$ (dół)	5.23	6.46	6.46	5.23	1.23	1.23	cm ² /m	
	M45	15.810	4.350	-4.600	a_{sw}	16.26	-	16.26	-	-	-	cm ² /m ²	

Wymagane zbrojenie według powierzchni

Powierzchnia	Punkt	Współrzędne punktu [m]				Wymagane zbrojenie			Podstawowe	Zbrojenie dodatkowe				
nr	nr	X	Y	Z	Symbol	SGN	SGU	SGN/SGU	Zbroj.	Wymagane	Istniejące	Jednostka	Uwagi	
13	M42	6.590	4.350	-4.600	a _{s,1,-2} (górze)	9.71	8.94	9.71	5.23	4.48	4.48	cm ² /m		
	M42	6.590	4.350	-4.600	a _{s,2,-2} (górze)	9.85	8.87	9.85	5.23	4.62	4.62	cm ² /m		
	M2306	8.457	7.938	-4.600	a _{s,1,+2} (dół)	0.39	5.65	5.65	5.23	0.42	0.42	cm ² /m		
	M2336	15.810	7.938	-4.600	a _{s,2,+2} (dół)	0.14	6.47	6.47	5.23	1.24	1.24	cm ² /m		
	M45	15.810	4.350	-4.600	a _{sw}	16.18	-	16.18	-	-	-	cm ² /m ²		
14	M45	15.810	4.350	-4.600	a _{s,1,-2} (górze)	9.88	9.09	9.88	5.23	4.65	4.65	cm ² /m		
	M45	15.810	4.350	-4.600	a _{s,2,-2} (górze)	8.53	8.06	8.53	5.23	3.30	3.30	cm ² /m		
	M2568	21.121	1.698	-4.600	a _{s,1,+2} (dół)	0.05	5.56	5.56	5.23	0.33	0.33	cm ² /m		
	M2505	20.948	3.908	-4.600	a _{s,2,+2} (dół)	0.08	6.47	6.47	5.23	1.24	1.24	cm ² /m		
	M45	15.810	4.350	-4.600	a _{sw}	17.12	-	17.12	-	-	-	cm ² /m ²		
15	M45	15.810	4.350	-4.600	a _{s,1,-2} (górze)	9.89	9.20	9.89	5.23	4.66	4.66	cm ² /m		
	M45	15.810	4.350	-4.600	a _{s,2,-2} (górze)	8.59	8.18	8.59	5.23	3.36	3.36	cm ² /m		
	M2492	16.823	4.350	-4.600	a _{s,1,+2} (dół)	5.23	5.62	5.62	5.23	0.39	0.39	cm ² /m		
	M1518	20.510	8.450	-4.600	a _{s,2,+2} (dół)	0.53	6.47	6.47	5.23	1.24	1.24	cm ² /m		
	M45	15.810	4.350	-4.600	a _{sw}	17.03	-	17.03	-	-	-	cm ² /m ²		

Powierzchnia	Punkt	Współrzędne punktu [m]			Obciążenia	Obliczenia				
		X	Y	Z		Przypadek	Typ	Wartość istn.	Wartość graniczna	Jednostka
10	M42	6.590	4.350	-4.600	Obwiednia CBO	σ_s	360.79	400.00	N/mm ²	1.0
	M1995	1.609	4.350	-4.600	Obwiednia CZ	$a_{s,min}$	6.07	6.07	cm ² /m	1.0
	M39	0.000	4.350	-4.600	Obwiednia CZ	lim d_s	1.00	5.60	cm	0.2
	M39	0.000	4.350	-4.600	Obwiednia CZ	lim s_l	0.103	0.133	m	0.8
	M139	6.435	4.350	-4.600	Obwiednia CZ	w_k	0.278	0.400	mm	0.7
11	M67	6.225	0.000	-4.600	Obwiednia CBO	σ_s	365.04	400.00	N/mm ²	1.0
	M2003	0.502	3.867	-4.600	Obwiednia CZ	$a_{s,min}$	6.07	6.07	cm ² /m	1.0
	M37	0.000	0.000	-4.600	Obwiednia CZ	lim d_s	1.00	5.60	cm	0.2
	M39	0.000	4.350	-4.600	Obwiednia CZ	lim s_l	0.098	0.140	m	0.7
	M139	6.435	4.350	-4.600	Obwiednia CZ	w_k	0.275	0.400	mm	0.7
12	M134	11.200	4.350	-4.600	Obwiednia CBO	σ_s	370.72	400.00	N/mm ²	1.0
	M2032	6.590	3.383	-4.600	Obwiednia QS	$a_{s,min}$	6.08	6.08	cm ² /m	1.0
	M42	6.590	4.350	-4.600	Obwiednia CZ	lim d_s	1.00	5.60	cm	0.2
	M45	15.810	4.350	-4.600	Obwiednia CZ	lim s_l	0.092	0.141	m	0.7
	M42	6.590	4.350	-4.600	Obwiednia CZ	w_k	0.273	0.400	mm	0.7
13	M134	11.200	4.350	-4.600	Obwiednia CBO	σ_s	367.00	400.00	N/mm ²	1.0
	M1975	6.590	5.375	-4.600	Obwiednia CZ	$a_{s,min}$	5.44	5.44	cm ² /m	1.0
	M2139	15.413	4.350	-4.600	Obwiednia CZ	lim d_s	1.00	2.20	cm	0.5
	M45	15.810	4.350	-4.600	Obwiednia CZ	lim s_l	0.091	0.142	m	0.7
	M46	15.810	8.450	-4.600	Obwiednia QS	w_k	0.319	0.400	mm	0.8
14	M45	15.810	4.350	-4.600	Obwiednia CBO	σ_s	364.52	400.00	N/mm ²	1.0
	M2557	21.450	2.158	-4.600	Obwiednia QS	$a_{s,min}$	6.37	6.37	cm ² /m	1.0
	M45	15.810	4.350	-4.600	Obwiednia CZ	lim d_s	1.00	5.60	cm	0.2
	M45	15.810	4.350	-4.600	Obwiednia CZ	lim s_l	0.092	0.141	m	0.7
	M50	21.450	4.350	-4.600	Obwiednia CZ	w_k	0.272	0.400	mm	0.7
15	M45	15.810	4.350	-4.600	Obwiednia CBO	σ_s	364.38	400.00	N/mm ²	1.0
	M2506	20.914	4.350	-4.600	Obwiednia QS	$a_{s,min}$	5.41	5.41	cm ² /m	1.0
	M45	15.810	4.350	-4.600	Obwiednia CZ	lim d_s	1.00	5.60	cm	0.2
	M45	15.810	4.350	-4.600	Obwiednia CZ	lim s_l	0.091	0.142	m	0.7
	M50	21.450	4.350	-4.600	Obwiednia CZ	w_k	0.268	0.400	mm	0.7

Dane ogólne

Obliczenia według normy:	PN EN 1992-1-1:2008/NA:2010		
STAN GRANICZNY NOŚNOŚCI			
Kombinacja wyników do wymiarowania:	KW1	SGN (STR/GEO) - Stały / przejściowy - Rów. 6.10a i 6.10b Przejściowa i trwała	
STAN GRANICZNY UŻYTKOWALNOŚCI			
Kombinacja wyników do wymiarowania:	KW2	SGU - Charakterystyczny Charakterystyczne z bezpośrednim obciążeniem, k_t 0.600	
	KW3	SGU - Częste Częste, k_t 0.599	
	KW4	SGU - Quasi-stałe Quasi-stały, k_t 0.597	
Definicja zaprojektowanego zbrojenia dodatkowego	Automatyczne rozmieszczenie wg specyfikacji w Tab. 1.4		
Metoda obliczenia SGU:	Metoda analityczna Przez założenie identycznego stopnia odkształcenia zbrojenia podłużnego		

Materiały

Materiał nr	Opis materiału		Komentarz
	Klasa wytrzymałości betonu	Opis stali	
1	Beton C25/30	B 500 S (A)	

Powierzchnie

Powierzchnie nr	Mat. nr	$f_{ct,eff,wk}$	$f_{ct,eff,As,min}$	$W_{k,+z}$ (górze)	Oddziaływ. spowodowane ogranicz. swobody		Uwagi
		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[mm]	Zastosować	k_c [-]	
10	Typ grubości: Stała, Grubość: 18.00 cm	1	2.60	2.60	0.400	x	var.
					0.400		
11	Typ grubości: Stała, Grubość: 18.00 cm	1	2.60	2.60	0.400	x	var.
					0.400		
12	Typ grubości: Stała, Grubość: 18.00 cm	1	2.60	2.60	0.400	x	var.
					0.400		
13	Typ grubości: Stała, Grubość: 18.00 cm	1	2.60	2.60	0.400	x	var.
					0.400		
14	Typ grubości: Stała, Grubość: 18.00 cm	1	2.60	2.60	0.400	x	var.
					0.400		
15	Typ grubości: Stała, Grubość: 18.00 cm	1	2.60	2.60	0.400	x	var.
					0.400		

Powierzchnia nr	Punkt nr	Współrzędne punktu [m]			Symbol	Wymagane zbrojenie			Podstawowe Zbroj.	Zbrojenie dodatkowe		
		X	Y	Z		SGN	SGU	SGN/SGU		Wymagane	Istniejące	Jednostka
10	M40	0.000	8.450	-4.690	$a_{s,1,-z}$ (górze)	11.69	10.41	11.69	5.23	6.46	6.46	cm ² /m
	M40	0.000	8.450	-4.690	$a_{s,2,-z}$ (górze)	6.67	7.70	7.70	5.23	2.47	2.47	cm ² /m
	M2451	0.000	5.521	-4.690	$a_{s,1,+z}$ (dół)	0.24	5.65	5.65	5.23	0.42	0.42	cm ² /m
	M2223	0.300	8.157	-4.690	$a_{s,2,+z}$ (dół)	0.40	6.47	6.47	5.23	1.24	1.24	cm ² /m
	M2224	0.300	8.450	-4.690	a_{sw}	8.58	-	8.58	-	-	-	cm ² /m ²
11	M43	6.590	0.000	-4.690	$a_{s,1,-z}$ (górze)	6.85	6.35	6.85	5.23	1.62	1.62	cm ² /m
	M39	0.000	4.350	-4.690	$a_{s,2,-z}$ (górze)	7.39	7.07	7.39	5.23	2.16	2.16	cm ² /m
	M2843	0.236	0.580	-4.690	$a_{s,1,+z}$ (dół)	0.48	5.64	5.64	5.23	0.41	0.41	cm ² /m
	M2891	0.892	0.000	-4.690	$a_{s,2,+z}$ (dół)	0.90	6.47	6.47	5.23	1.24	1.24	cm ² /m
	M39	0.000	4.350	-4.690	a_{sw}	8.00	-	8.00	-	-	-	cm ² /m ²
12	M71	8.225	0.000	-4.690	$a_{s,1,-z}$ (górze)	0.27	5.65	5.65	5.23	0.42	0.42	cm ² /m
	M134	11.200	4.350	-4.690	$a_{s,2,-z}$ (górze)	6.58	6.31	6.58	5.23	1.35	1.35	cm ² /m
	M2977	10.550	0.000	-4.690	$a_{s,1,+z}$ (dół)	0.41	5.65	5.65	5.23	0.42	0.42	cm ² /m
	M79	12.225	0.000	-4.690	$a_{s,2,+z}$ (dół)	1.96	6.46	6.46	5.23	1.23	1.23	cm ² /m
	M134	11.200	4.350	-4.690	a_{sw}	17.81	-	17.81	-	-	-	cm ² /m ²
13	M3576	8.881	6.986	-4.690	$a_{s,1,-z}$ (górze)	0.04	5.64	5.64	5.23	0.41	0.41	cm ² /m
	M3483	9.744	7.864	-4.690	$a_{s,2,-z}$ (górze)	0.39	6.47	6.47	5.23	1.24	1.24	cm ² /m
	M3820	14.698	4.936	-4.690	$a_{s,1,+z}$ (dół)	0.01	5.65	5.65	5.23	0.42	0.42	cm ² /m
	M3421	8.591	8.157	-4.690	$a_{s,2,+z}$ (dół)	1.96	6.46	6.46	5.23	1.23	1.23	cm ² /m

Powierzchnia nr	Punkt nr	Współrzędne punktu [m]			Symbol	Wymagane zbrojenie			Podstawowe Zbroj.	Zbrojenie dodatkowe		Jednostka
		X	Y	Z		SGN	SGU	SGN/SGU		Wymagane	Istniejące	
14	M134	11.200	4.350	-4.690	a_{sw}	16.69	-	16.69	-	-	-	cm ² /m ²
	M44	15.810	0.000	-4.690	$a_{s,1-z}(góra)$	5.53	5.13	5.53	5.23	0.30	0.30	cm ² /m
	M50	21.450	4.350	-4.690	$a_{s,2-z}(góra)$	6.55	6.36	6.55	5.23	1.32	1.32	cm ² /m
	M3912	21.169	3.770	-4.690	$a_{s,1+2}(dół)$	0.00	5.64	5.64	5.23	0.41	0.41	cm ² /m
	M4140	21.325	0.290	-4.690	$a_{s,2+2}(dół)$	1.96	6.47	6.47	5.23	1.24	1.24	cm ² /m
15	M44	15.810	0.000	-4.690	a_{sw}	8.00	-	8.00	-	-	-	cm ² /m ²
	M51	21.450	8.450	-4.690	$a_{s,1-z}(góra)$	8.30	7.36	8.30	5.23	3.07	3.07	cm ² /m
	M51	21.450	8.450	-4.690	$a_{s,2-z}(góra)$	5.16	6.58	6.58	5.23	1.35	1.35	cm ² /m
	M4406	21.145	4.936	-4.690	$a_{s,1+2}(dół)$	0.00	5.63	5.63	5.23	0.40	0.40	cm ² /m
	M4190	20.263	8.450	-4.690	$a_{s,2+2}(dół)$	0.40	6.47	6.47	5.23	1.24	1.24	cm ² /m
	M46	15.810	8.450	-4.690	a_{sw}	8.00	-	8.00	-	-	-	cm ² /m ²

Powierzchnia nr	Punkt nr	Współrzędne punktu [m]			Obciążenia Przypadek	Obliczenia				
		X	Y	Z		Typ	Wartość istn.	Wartość graniczna	Jednostka	Wykorzystanie
10	M39	0.000	4.350	-4.690	Obwiednia CBO	σ_s	374.90	400.00	N/mm ²	1.0
	M2258	5.392	8.450	-4.690	Obwiednia CZ	$a_{s,min}$	6.11	6.11	cm ² /m	1.0
	M40	0.000	8.450	-4.690	Obwiednia CZ	lim d_s	1.00	5.60	cm	0.2
	M39	0.000	4.350	-4.690	Obwiednia CZ	lim s_l	0.150	0.300	m	0.0
	M39	0.000	4.350	-4.690	Obwiednia CZ	w_k	0.322	0.400	mm	0.9
11	M39	0.000	4.350	-4.690	Obwiednia CBO	σ_s	376.56	400.00	N/mm ²	1.0
	M2868	0.894	0.290	-4.690	Obwiednia CZ	$a_{s,min}$	5.85	5.85	cm ² /m	1.0
	M37	0.000	0.000	-4.690	Obwiednia CBO	lim d_s	1.00	-	cm	0.0
	M37	0.000	0.000	-4.690	Obwiednia CBO	lim s_l	0.150	-	m	0.0
	M39	0.000	4.350	-4.690	Obwiednia CZ	w_k	0.322	0.400	mm	0.9
12	M134	11.200	4.350	-4.690	Obwiednia CBO	σ_s	377.06	400.00	N/mm ²	1.0
	M85	15.225	0.000	-4.690	Obwiednia CZ	$a_{s,min}$	5.50	5.50	cm ² /m	1.0
	M42	6.590	4.350	-4.690	Obwiednia CBO	lim d_s	1.00	-	cm	0.0
	M42	6.590	4.350	-4.690	Obwiednia CBO	lim s_l	0.150	-	m	0.0
	M134	11.200	4.350	-4.690	Obwiednia CZ	w_k	0.311	0.400	mm	0.8
13	M134	11.200	4.350	-4.690	Obwiednia CBO	σ_s	375.16	400.00	N/mm ²	1.0
	M3490	11.722	7.864	-4.690	Obwiednia CZ	$a_{s,min}$	5.86	5.86	cm ² /m	1.0
	M131	9.450	8.450	-4.690	Obwiednia CZ	lim d_s	1.00	2.78	cm	0.4
	M131	9.450	8.450	-4.690	Obwiednia CZ	lim s_l	0.150	0.256	m	0.6
	M134	11.200	4.350	-4.690	Obwiednia CZ	w_k	0.294	0.400	mm	0.8
14	M50	21.450	4.350	-4.690	Obwiednia CBO	σ_s	377.92	400.00	N/mm ²	1.0
	M4126	17.203	0.290	-4.690	Obwiednia CZ	$a_{s,min}$	5.93	5.93	cm ² /m	1.0
	M44	15.810	0.000	-4.690	Obwiednia CZ	lim d_s	1.00	0.84	cm	0.0
	M44	15.810	0.000	-4.690	Obwiednia CZ	lim s_l	0.142	0.146	m	0.0
	M50	21.450	4.350	-4.690	Obwiednia CZ	w_k	0.310	0.400	mm	0.8
15	M50	21.450	4.350	-4.690	Obwiednia CBO	σ_s	374.86	400.00	N/mm ²	1.0
	M4176	18.185	8.450	-4.690	Obwiednia CZ	$a_{s,min}$	5.53	5.53	cm ² /m	1.0
	M51	21.450	8.450	-4.690	Obwiednia CZ	lim d_s	1.00	5.60	cm	0.2
	M45	15.810	4.350	-4.690	Obwiednia CBO	lim s_l	0.150	-	m	0.0
	M50	21.450	4.350	-4.690	Obwiednia CZ	w_k	0.309	0.400	mm	0.8

Dach pulpitowy

Krokiew

Dane ogólne

Pręty do wymiarowania:	127
Wymiarowanie według normy:	PN EN 1995-1-1/NA:2010-09
Obliczanie stanu granicznego nośności	
Kombinacje wyników do wymiarowania:	KW1 SGN (STR/GEO) - Stały / przejściowy - Rów. 6.10a i 6.10b
Obliczenia stanu granicznego użytkowości	
Kombinacje wyników do wymiarowania:	KW2 SGU - Charakterystyczny

Materiały

Mat. Nr	Opis	Współczynnik Kategoria	Komentarz
4	Drewno topolowe i iglaste C24 PN EN 1995-1-1	Drewno lite	

Przekroje

Przechr. Nr	Mat. Nr	Przekrój Opis [mm]	Max wykorzystanie	Komentarz
4	4	D-prostokąt 80/180	0.65	

Długości efektywne - Pręty

Pręt Nr	Wyboczenie Możliwe	Wyboczenie względem osi y Możliwe	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	Wyboczenie względem osi z Możliwe	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	Zwichrzenie Możliwe	Określić L_{cr} / M_{cr}	L_{cr} [m] / M_{cr} [kNm]
127	x	x	1.000	4.118	x	1.000	4.118	x	jak długość pręta	4.118

Użytkowalność

Nr	Odnosnie do	Pręty/Zbiory nr	Długość odniesienia Ręcznie	L [m]	Kier.	Wygięcie wstępne $w_{c,y}$ [mm]	$w_{c,z}$ [mm]	Typ belki
1	Pręt	127	-	4.118	y; z	0.0	0.0	Belka

Wymiarowanie wg przekrojów

Pręt Nr	Położenie x [m]	PO/KO/ KW	Wymiarowanie	Wymiarowanie nr	Opis
127	Przekrój nr 4 - D-prostokąt 80/180				
	4.118	KO1	$0.03 \leq 1$	102)	Nośność przekroju - Ściskanie wzdłuż włókien wg 6.1.4
	4.118	KO385	$0.27 \leq 1$	111)	Nośność przekroju - Ścinanie wywołane siłą tnącą Vz wg 6.1.7
	0.000	KO568	$0.01 \leq 1$	121)	Nośność przekroju - Ścinanie wywołane skręcaniem wg 6.1.8
	4.118	KO385	$0.61 \leq 1$	171)	Nośność przekroju - Zginanie jednoosiowe względem osi z i ściskanie wg 6.2.4
	0.000	KO1	$0.00 \leq 1$	172)	Nośność przekroju - Zginanie jednoosiowe względem osi z i ściskanie wg 6.2.4
	0.686	KO1	$0.12 \leq 1$	173)	Nośność przekroju - Zginanie dwukierunkowe i ściskanie wg 6.2.4
	3.432	KO294	$0.17 \leq 1$	303)	Pręt ściskany ze ścisaniem osiowym wg 6.3.2 - Wyboczenie względem obu osi
	4.118	KO556	$0.65 \leq 1$	323)	Pręt ze zginaniem i ścisaniem wg 6.3.2 - Wyboczenie względem obu osi
	0.000	KO1	$0.25 \leq 1$	328)	Pręt ze zginaniem względem osi z i ściskanie wg 6.3.2 - Wyboczenie względem obu osi
	0.686	KO1	$0.33 \leq 1$	333)	Pręt ze zginaniem dwuosiowym i ściskanie wg 6.3.2 - Wyboczenie względem obu osi
	4.118	KO556	$0.55 \leq 1$	341)	Pręt zginany z siłą ścisającą wg 6.3.3 - Wyboczenie względem osi y
	0.000	KO1211	$0.00 \leq 1$	400)	Użytkowalność - Pomijalne odkształcenia
	2.059	KO1220	$0.40 \leq 1$	401)	Użytkowalność - Charakterystyczna sytuacja obliczeniowa wg 7.2 - Pole wewnętrzne, z-kierunek
	2.059	KO1383	$0.00 \leq 1$	406)	Użytkowalność - Charakterystyczna sytuacja obliczeniowa wg 7.2 - Pole wewnętrzne, y-kierunek

Belka

Dane ogólne

Pręty do wymiarowania:	186
Wymiarowanie według normy:	PN EN 1995-1-1/NA:2010-09
Obliczanie stanu granicznego nośności	
Kombinacje wyników do wymiarowania:	KW1 SGN (STR/GEO) - Stały / przejściowy - Rów. 6.10a i 6.10b
Obliczenia stanu granicznego użytkowalności	
Kombinacje wyników do wymiarowania:	KW2 SGU - Charakterystyczny

Przekroje

Przechr. Nr	Mat. Nr	Przekrój Opis [mm]	Max wykorzystanie	Komentarz
9	4	D-prostokąt 140/140	0.66	

Długości efektywne - Pręty

Pręt Nr	Wyboczenie Możliwe	Wyboczenie względem osi y Możliwe	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	Wyboczenie względem osi z Możliwe	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	Zwichrzenie Możliwe	Określić L_{cr} / M_{cr}	L_{cr} [m] / M_{cr} [kNm]
186	x	-	4.290	0.343	-	1.000	0.080	x	jak długość pręta	0.080

Użytkowalność

Nr	Odnosnie do	Pręty/Zbiory nr	Długość odniesienia Ręcznie	L [m]	Kier.	Wygięcie wstępne $w_{c,y}$ [mm]	$w_{c,z}$ [mm]	Typ belki
1	Pręt	186	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka

Wymiarowanie wg przekrojów

Pręt Nr	Położenie x [m]	PO/KO/ KW	Wymiarowanie	Wymiarowanie nr	Opis
186	Przekrój nr 9 - D-prostokąt 140/140				
	0.000	KO308	0.03 ≤ 1	102)	Nośność przekroju - Ściskanie wzdłuż włókien wg 6.1.4
	0.080	KO527	0.66 ≤ 1	111)	Nośność przekroju - Ścinanie wywołane siłą tnącą Vz wg 6.1.7
	0.000	KO1	0.03 ≤ 1	112)	Nośność przekroju - Ścinanie wywołane siłą tnącą Vy wg 6.1.7
	0.080	KO819	0.07 ≤ 1	171)	Nośność przekroju - Zginanie jednoosiowe względem osi z i ściskanie wg 6.2.4
	0.080	KO519	0.57 ≤ 1	173)	Nośność przekroju - Zginanie dwukierunkowe i ściskanie wg 6.2.4
	0.000	KO1211	0.00 ≤ 1	400)	Użytkowność - Pomijalne odkształcenia
	0.040	KO1356	0.00 ≤ 1	401)	Użytkowność - Charakterystyczna sytuacja obliczeniowa wg 7.2 - Pole wewnętrzne, z-kierunek

Słupki

Dane ogólne

Pręty do wymiarowania:	197
Wymiarowanie według normy:	PN EN 1995-1-1/NA:2010-09
Obliczanie stanu granicznego nośności	
Kombinacje wyników do wymiarowania:	KW1 SGN (STR/GEO) - Stały / przejściowy - Rów. 6.10a i 6.10b

Przekroje

Przekr. Nr	Mat. Nr	Przekrój Opis [mm]	Max wykorzystanie	Komentarz
5	4	D-prostokąt 140/140	0.08	

Długości efektywne - Pręty

Pręt Nr	Wyboczenie Możliwe	Wyboczenie względem osi y		Wyboczenie względem osi z			Zwichrzenie		
		Możliwe	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	Możliwe	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	Możliwe	Określić L_{cr} / M_{cr}
197	x	x	1.000	0.412	x	1.000	0.412	x	jak długość pręta

Użytkowność

Nr	Odnosnie do	Pręty/Zbiory nr	Długość odniesienia		Kier.	Wygięcie wstępne		Typ belki
			Ręcznie	L [m]		w_{cy} [mm]	w_{cz} [mm]	
1	Pręt	166	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
2	Pręt	167	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
3	Pręt	168	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
4	Pręt	169	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
5	Pręt	170	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
6	Pręt	171	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
7	Pręt	172	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
8	Pręt	173	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
9	Pręt	174	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
10	Pręt	175	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
11	Pręt	176	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
12	Pręt	177	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
13	Pręt	178	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
14	Pręt	179	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
15	Pręt	180	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
16	Pręt	181	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
17	Pręt	182	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
18	Pręt	183	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
19	Pręt	184	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
20	Pręt	185	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
21	Pręt	186	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
22	Pręt	187	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
23	Pręt	188	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
24	Pręt	192	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
25	Pręt	194	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
26	Pręt	196	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka
27	Pręt	199	x	4.290	y; z	0.0	0.0	Belka

Wymiarowanie wg przekrojów

Pręt Nr	Położenie x [m]	PO/KO/ KW	Wymiarowanie	Wymiarowanie nr	Opis
197	Przekrój nr 5 - D-prostokąt 140/140				
	0.412	KO821	0.01 ≤ 1	101)	Nośność przekroju - Rozciąganie wzdłuż włókien wg 6.1.2
	0.000	KO515	0.08 ≤ 1	102)	Nośność przekroju - Ściskanie wzdłuż włókien wg 6.1.4
	0.000	KO1	0.06 ≤ 1	112)	Nośność przekroju - Ścinanie wywołane siłą tnącą V_y wg 6.1.7
	0.000	KO1	0.00 ≤ 1	121)	Nośność przekroju - Ścinanie wywołane skręcaniem wg 6.1.8
	0.000	KO730	0.03 ≤ 1	152)	Nośność przekroju - Zginanie jednoosiowe względem osi z wg 6.1.16
	0.000	KO793	0.04 ≤ 1	162)	Nośność przekroju - Zginanie jednoosiowe względem osi z i rozciąganie wg 6.2.3
	0.000	KO1	0.08 ≤ 1	172)	Nośność przekroju - Zginanie jednoosiowe względem osi z i ściskanie wg 6.2.4
	0.412	KO515	0.01 ≤ 1	303)	Pręt ściskany ze ściskaniem osiowym wg 6.3.2 - Wyboczenie względem obu osi
	0.000	KO1	0.08 ≤ 1	328)	Pręt ze zginaniem względem osi z i ściskanie wg 6.3.2 - Wyboczenie względem obu osi

Wymiarowanie fundamentów

Dane ogólne

Obliczenia wg normy:	PN EN 1992-1-1:2008/NA:2010 + PN EN 1997-1/NA:2005-05
Warunki projektowe:	Wykorzystanie 2
Fundament w węzłach:	1,3,7,9,11,13,15,19,21,23,25,27,29,31,33,35
Typ fundamentu:	Płyta fundamentowa
Dozwolone parcie gruntu:	Określona
σ_{Rk} :	205.00 kN/m ²
Uwzględnić	
Bierne parcie gruntu:	-

Parametry gruntu

Parametry gruntu:	
Związki gruntowe:	Warunki z odpływem
Profil wysokościowy PW	-0.700 m
Niweleta NIW	0.000 m
Kąt tarcia gruntu $\delta_{s,d}$:	ϕ_d , Fundamenty z betonu układane in situ
Skala pod ostatnią warstwą	-

Geometria

Słup			
Wymiar w kierunku x	c_x	0.25	m
Wymiar w kierunku y	c_y	0.25	m
Ułożenie centryczne			
Płyta fundamentowa			
Stopień		-	
Długości boków	x	2.50	m
	y	2.50	m
Grubość płyty	t	0.50	m

Materiał

Beton i zbrojenie				
Klasa betonu:				Beton C25/30
Klasa stali prętów zbrojeniowych:				B 500 S (A)
Współczynnik częściowy				
dla betonu γ_c :				SZ 1.40, WY 1.20
dla zbrojenia γ_s :				SZ 1.15, WY 1.00
Współczynnik redukcyjny				
dla ściskania α_{cc} :				SZ 1.00, WY 1.00
dla rozciągania α_{ct} :				SZ 1.00, WY 1.00
Wyznaczona otulina betonowa				
nom c_k				5.00 cm
nom $c_{góra}$				3.00 cm
nom $c_{dół}$				5.00 cm
nom $c_{środek}$				5.00 cm

Materiał

Utrzymać minimalną otulinę betonową wg normy				
Dostępne średnice [mm]:				12.0
Średnica trzpienia				
Dla prętów:				
$d_{md, \phi \leq 16}$			4.00	Ø
$d_{md, \phi > 16}$			7.00	Ø
Dla poziomych strzemion kielicha:				
$d_{md, Lh}$			10.00	Ø
Dla siatki:				
$d_{md, siatka}$			20.00	Ø

Obciążenie

KONSTRUKCYJNY (STR) I GEOTECHNICZNY (GEO)			
Wypadkowa kombinacja dla wymiarowania:	KW1	SGN (STR/GEO) - Stały / przejściowy - Rów. 6.10a i 6.10b	Przejęciowa i trwała
WYPÓR (UPL)			
RÓWNOWAGA STATYCZNA (EQU)			
Wypadkowa kombinacja dla wymiarowania:	KW2	SGU - Charakterystyczny	Przejęciowa i trwała
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE			
Wypadkowa kombinacja dla wymiarowania:	KW2	SGU - Charakterystyczny	

Opis	Symbol	Wartość	Jednostka
Wymiar w kierunku x	c_x	0.250	m
Wymiar w kierunku y	c_y	0.250	m
Wymiar w kierunku x	x	2.500	m
Wymiar w kierunku y	y	2.500	m
Grubość płyty	t	0.500	m

Stan Graniczny Równowagi Statycznej (EC 7, 2.4.7.2)

Węzeł nr	PO KO	Projekt Kryterium	Uwagi do obliczeń
1	KW2:min P-X	0.039	
Obliczeniowa wartość sił i momentów podporowych			
W węźle	nr	1	
Przypadek obciążenia	PO	KW2:min P-X	
Sytuacja obliczeniowa	SO	PT	
Siła pionowa	$P_{z,d}$	154.44	kN
Siła pozioma w kierunku x	$P_{x,d}$	-21.74	kN
Siła pozioma w kierunku y	$P_{y,d}$	-8.44	kN
Moment względem osi x	$M_{x,d}$	0.00	kNm
Moment względem osi y	$M_{y,d}$	0.00	kNm
Sprawdzenie			
Moment stabilizujący	$M_{stb,3}$	280.94	kNm
Moment destabilizujący	$M_{dst,3}$	10.87	kNm
Krawędź nr 3.	Kryterium ₃	0.039	

Zniszczenie podłoża (EC 7, 6.5.2)

Węzeł nr	PO KO	Projekt Kryterium	Uwagi do obliczeń
15	KW1:max P-Z	0.986	
Obliczeniowa wartość sił i momentów podporowych			
W węźle	nr	15	
Przypadek obciążenia	PO	KW1:max P-Z	
Sytuacja obliczeniowa	SO	PT	
Siła pionowa	$P_{z,d}$	790.00	kN
Siła pozioma w kierunku x	$P_{x,d}$	16.50	kN
Siła pozioma w kierunku y	$P_{y,d}$	1.53	kN
Moment względem osi x	$M_{x,d}$	0.00	kNm
Moment względem osi y	$M_{y,d}$	0.00	kNm
Sprawdzenie			

Zniszczenie podłoża (EC 7, 6.5.2)

Węzeł nr	PO KO	Projekt Kryterium	Uwagi do obliczeń
			Obliczeniowa wartość nośności podłoża V_d/A' 0.144 MN/m ²
			Obliczeniowa wartość nośności gruntu R_d/A' 0.146 MN/m ²
			Kryterium obliczeniowe Kryterium 0.986

Obciążenia na dużym mimośrodku (EC 7, 6.5.4)

Węzeł nr	PO KO	Projekt Kryterium	Uwagi do obliczeń
1	KW2:min P-X	0.056	
Momenty i siły podporowe			
W węźle		nr 1	
Przypadek obciążenia		PO KW2:min P-X	
Siła pionowa		P_z	154.44 kN
Siła pozioma w kierunku x		P_x	-21.74 kN
Siła pozioma w kierunku y		P_y	-8.44 kN
Moment względem osi x		M_x	0.00 kNm
Moment względem osi y		M_y	0.00 kNm
Sprawdzenie			
Istniejący względny mimośród obciążenia		proj e	0.047 m
Dozwolony względny mimośród obciążenia		wszystkie e	0.833 m
Kryterium obliczeniowe		Kryterium	0.056

Poślizg (EC 7, 6.5.3)

Węzeł nr	PO KO	Projekt Kryterium	Uwagi do obliczeń
1	KW1:min P-X	0.204	
Obliczeniowa wartość sił i momentów podporowych			
W węźle		nr 1	
Przypadek obciążenia		PO KW1:min P-X	
Sytuacja obliczeniowa		SO PT	
Siła pionowa		$P_{z,d}$	201.96 kN
Siła pozioma w kierunku x		$P_{x,d}$	-27.61 kN
Siła pozioma w kierunku y		$P_{y,d}$	-10.84 kN
Moment względem osi x		$M_{x,d}$	0.00 kNm
Moment względem osi y		$M_{y,d}$	0.00 kNm
Sprawdzenie			
w kierunku x			
Obliczeniowa wartość maksymalnego obciążenia poziomego w kierunku x		$H_{x,d}$	27.61 kN
Wartość obliczeniowa nośności na przesunięcie w kierunku x		$R_{x,d}$	135.39 kN
Kryterium obliczeniowe		Kryterium	0.204
w kierunku y			
Obliczeniowa wartość maksymalnego poziomego obciążenia w kierunku y		$H_{y,d}$	10.84 kN
Wartość obliczeniowa nośności na przesunięcie w kierunku y		$R_{y,d}$	135.39 kN
Kryterium obliczeniowe		Kryterium	0.080

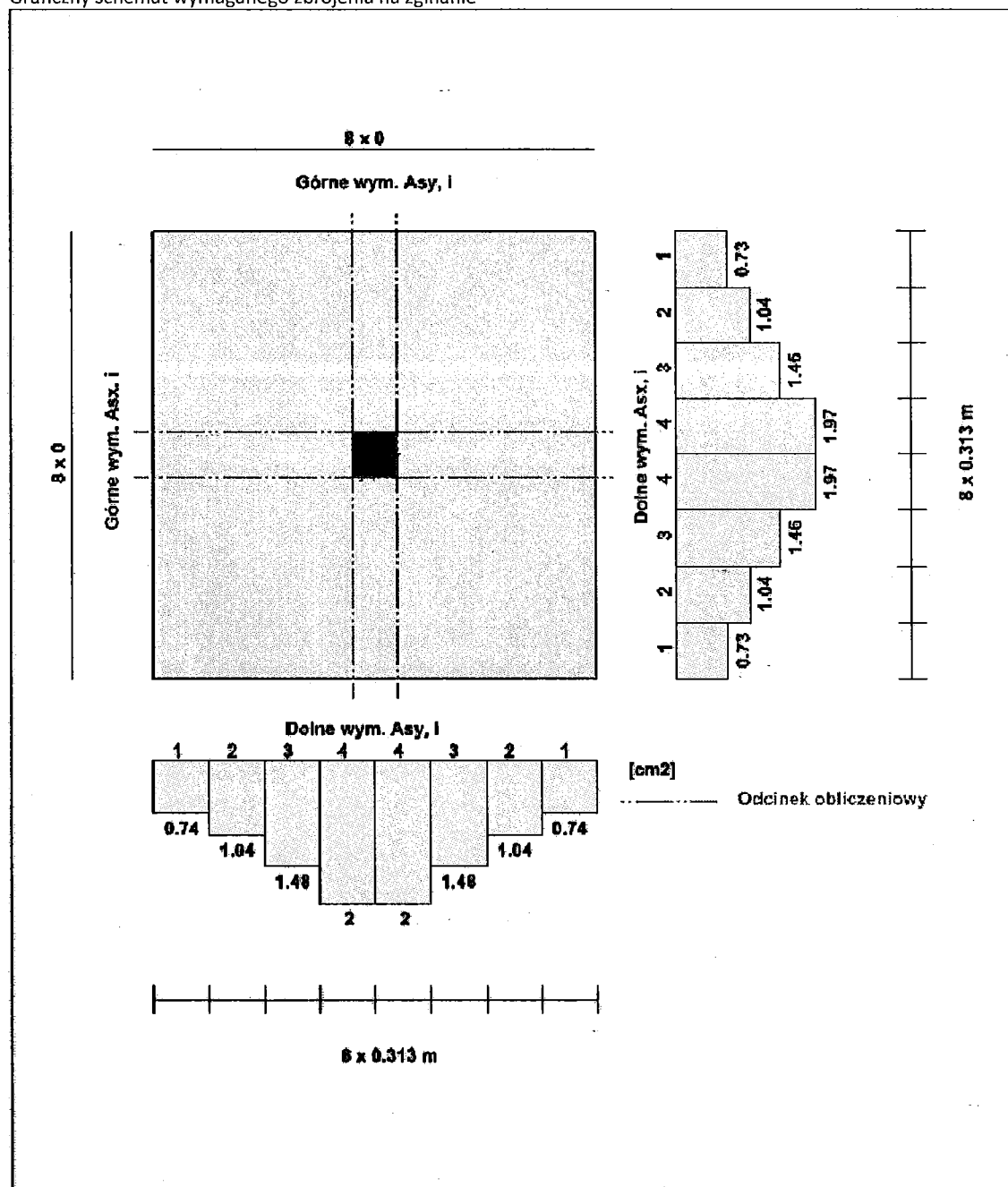
Zniszczenie płyty przy zginaniu (EC 2, 6.1)

Węzeł nr	PO KO	Projekt Kryterium	Uwagi do obliczeń
15	KW1:max P-Z	0.958	
Zbrojenie dolne w kierunku x			
		Kryterium	0.946
Obliczeniowa wartość sił i momentów podporowych			
W węźle		nr 15	
Przypadek obciążenia		PO KW1:max P-Z	
Sytuacja obliczeniowa		SO PT	
Siła pionowa		$P_{z,d}$	790.00 kN
Siła pozioma w kierunku x		$P_{x,d}$	16.50 kN
Siła pozioma w kierunku y		$P_{y,d}$	1.53 kN
Moment względem osi x		$M_{x,d}$	0.00 kNm
Moment względem osi y		$M_{y,d}$	0.00 kNm
Sprawdzenie			
Decyd. zabezp. przeciw uszkodzeniu podczas zginania		$\gamma_{x,4}$	1.057
Wymagane zabezp. przed uszkodzeniem podczas zginania		wym. γ	1.00

Zniszczenie płyty przy zginaniu (EC 2, 6.1)			
Węzeł nr	PO KO	Projekt Kryterium	Uwagi do obliczeń
Kryterium obliczeniowe		Kryterium	0.946
Zbrojenie dolne w kierunku y		Kryterium	0.958
Obliczeniowa wartość sił i momentów podporowych			
W węźle		nr	15
Przypadek obciążenia		PO	KW1: max P-Z
Sytuacja obliczeniowa		SO	PT
Siła pionowa		$P_{z,d}$	790.00 kN
Siła pozioma w kierunku x		$P_{x,d}$	16.50 kN
Siła pozioma w kierunku y		$P_{y,d}$	1.53 kN
Moment względem osi x		$M_{x,d}$	0.00 kNm
Moment względem osi y		$M_{y,d}$	0.00 kNm
Sprawdzenie			
Decyd. zabezp. przeciw uszkodzeniu podczas zginania		$\gamma_{y,4}$	1.044
Wymagane zabezp. przed uszkodzeniem podczas zginania		wym. γ	1.00
Kryterium obliczeniowe		Kryterium	0.958
Zbrojenie górne w kierunku x		Kryterium	0.001
Obliczeniowa wartość sił i momentów podporowych			
W węźle		nr	1
Przypadek obciążenia		PO	KW1: max P-X
Sytuacja obliczeniowa		SO	PT
Siła pionowa		$P_{z,d}$	160.17 kN
Siła pozioma w kierunku x		$P_{x,d}$	-17.31 kN
Siła pozioma w kierunku y		$P_{y,d}$	-7.18 kN
Moment względem osi x		$M_{x,d}$	0.00 kNm
Moment względem osi y		$M_{y,d}$	0.00 kNm
Sprawdzenie			
Istniejące zabezp. przed uszkodzeniem podczas zginania		stos. γ	2000.000
Wymagane zabezp. przed uszkodzeniem podczas zginania		wym. γ	1.00
Kryterium obliczeniowe		Kryterium	0.001
Zbrojenie górne w kierunku y		Kryterium	0.001
Obliczeniowa wartość sił i momentów podporowych			
W węźle		nr	1
Przypadek obciążenia		PO	KW1: max P-X
Sytuacja obliczeniowa		SO	PT
Siła pionowa		$P_{z,d}$	160.17 kN
Siła pozioma w kierunku x		$P_{x,d}$	-17.31 kN
Siła pozioma w kierunku y		$P_{y,d}$	-7.18 kN
Moment względem osi x		$M_{x,d}$	0.00 kNm
Moment względem osi y		$M_{y,d}$	0.00 kNm
Sprawdzenie			
Istniejące zabezp. przed uszkodzeniem podczas zginania		stos. γ	2000.000
Wymagane zabezp. przed uszkodzeniem podczas zginania		wym. γ	1.00
Kryterium obliczeniowe		Kryterium	0.001

Przebiecie (EC 2, 6.4)			
Węzeł nr	PO KO	Projekt Kryterium	Uwagi do obliczeń
15	KW1: max P-Z	0.534	
Obliczeniowa wartość sił i momentów podporowych			
W węźle		nr	15
Przypadek obciążenia		PO	KW1: max P-Z
Sytuacja obliczeniowa		SO	PT
Siła pionowa		$P_{z,d}$	790.00 kN
Siła pozioma w kierunku x		$P_{x,d}$	16.50 kN
Siła pozioma w kierunku y		$P_{y,d}$	1.53 kN
Moment względem osi x		$M_{x,d}$	0.00 kNm
Moment względem osi y		$M_{y,d}$	0.00 kNm
Sprawdzenie			
Obliczeniowa siła tnąca		V_{Ed}	0.431 MN/m ²
Obliczeniowa wytrzymałość na ścinanie		$V_{Rd,ct}$	0.806 MN/m ²
Kryterium sprawdzenia		Kryterium	0.534

Graficzny schemat wymaganego zbrojenia na zginanie



Przegląd wymaganego zbrojenia na zginanie					
Pasma nr [-]	Szerokość pasa [m]	Wsp. rozkładu [-]	$M_{Ed,i}$ [kNm]	wym. $a_{s,i}$ [cm ² /m]	wym. $A_{s,i}$ [cm ²]
	Wymagane Dół zbrojenie w kierunku X				
1	0.313	0.07	14.24	2.34	0.73
2	0.313	0.1	20.35	3.33	1.04
3	0.313	0.14	28.49	4.68	1.46
4	0.313	0.19	38.66	6.3	1.97
	Wymagane Dół zbrojenie w kierunku Y				
1	0.313	0.07	14.02	2.36	0.74
2	0.313	0.1	20.03	3.34	1.04
3	0.313	0.14	28.04	4.73	1.48
4	0.313	0.19	38.06	6.4	2
	Wymagane Góra zbrojenie w kierunku X				
1 - 4	0.313	0.125	0	0	0
	Wymagane Góra zbrojenie w kierunku Y				
1 - 4	0.313	0.125	0	0	0

KONIEC OBLICZEŃ. SZCZEGÓŁOWE OBLICZENIA W ARCHIWUM PRACOWNI.**4.5. OPINIA GEOTECHNICZNA**

W projekcie założono:

- I kategorię geotechniczną dla projektowanego obiektu,
- proste warunki gruntowe dla rozpatrywanego terenu, zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz. U 2012 poz. 463),
- maksymalną głębokość przemarzania podłoża na głębokości 1,1 m p.p.t.
- brak występowania wody gruntowej
- Odpór gruntu min. 0,2MPa

Projekt należy zaadaptować do warunków gruntowych występujących w miejscu wznoszenia obiektu.

4.6. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE**4.6.1. POSADOWIENIE**

Posadowienie na fundamencie bezpośrednim należy wykonać z betonu C25/30 (B30).

Do zbrojenia stosować stal A-IIIN typu RB500W lub inną o równorzędnych parametrach. Wymiary fundamentów i ich zbrojenie wg rysunku nr K.1/2.

Wykop pod fundamenty należy chronić przed napływem wód opadowych i wód z sąsiedztwa. Grunty z wykopów nie nadające się do powtórnego wykorzystania należy zagospodarować na terenie inwestycji. W pierwszej kolejności należy zebrać warstwę ziemi urodzajnej (humusu) i zeszkładować na terenie działki. Humus posłuży do odtworzenia warstwy urodzajnej po zakończeniu budowy. Betonowanie fundamentu prowadzić w sposób zapewniający stabilność zbrojenia. Roboty fundamentowe należy wykonywać pod nadzorem kierownika budowy.

4.6.2. RAMPA I SCHODY ZEWNĘTRZNE

Rampa dla niepełnosprawnego o ścianach oporowych z pustaka zasypowego. Nawierzchnia rampy z kostki betonowej na podbudowie w układzie:

- Podsypka piaskowa gr. min. 5cm
- Kruszywo łamane tłuczeń 31,5-63mm + kliniec 16-31,5mm +mieszanka żwirowo piaskowa 0-63mm gr. min 35cm

Schody zewnętrzne murowane z bloczka zasypowego o stopniach betonowych.

4.6.3. RAMY

Budynek zaprojektowano jako ryglowo-słupowy. Słup 25x25cm z betonu C25/30 (B30) zbrojone stalą A-IIIN typu RB500W lub inną o równorzędnych parametrach. Rygle 25x30cm lub 25x35cm z betonu C25/30 (B30) oraz zbrojone stalą A-IIIN typu RB500W lub inną o równorzędnych parametrach. Płyta dolna i strop budynku gr. 18cm, z uwagi na przenoszenie sił poziomy oraz usztywnienie budynku, zbrojone dwukierunkowo z siatkami zbrojeniowymi w dolnej i górnej warstwie.

4.6.4. ŚCIANY

Wszystkie ściany budynku zaprojektowano jako wypełniające. Założono pustaki ceramiczne Porotherm 25P+W na pianie systemowej. Ostatnie 2cm muru należy wypełnić pianą uszczelniającą.

4.6.5. WIĘŻBA DACHOWA

Więźba dachowa o konstrukcji klasycznej drewnianej – pulpitowej. Drewno klasy C24 suszone. Przekroje i lokalizacja el. wg rys. K.6.

4.6.6. ATTYKA

Ściany attyki z pustaka ceramicznego Porotherm 25P+W na pianie systemowej zwieńczone wieńcem żelbetowym o przekroju wg rys. K.6. Wieniec wykonany z betonu C25/30 (B30) oraz zbrojony stalą A-IIIN typu RB500W lub inną o równorzędnych parametrach.

4.6.7. DOKUMENTACJA TECHNICZNO-INŻYNIERSKA

Obiekt nie wymaga sporządzenia dokumentacji techniczno-inżynierskiej.

4.6.8. PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE

Obiekt nie będzie wyposażony w żadne urządzenia.

4.6.9. OCHRONA ANTYKOROZYJNA KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH

Na podstawie normy, elementy konstrukcji żelbetowej (fundamenty) zaliczono do klasy ekspozycji XC2. Ochrona antykorozyjna konstrukcji żelbetowych jest zapewniona przez przyjęcie odpowiedniej dla klasy środowiska wielkości otuliny zbrojenia. Części podziemne konstrukcji należy zabezpieczyć izolacją średnią, wykonaną za pomocą preparatów w formie emulsji lub mas nanoszonych na zimno (np. typu Izohan Izobud WL+WM lub równoważne). Zalecane jest stosowanie preparatów dopuszczonych do nakładania na wilgotne podłoże.

4.6.10. UWAGI KOŃCOWE

Do budowy używać tylko materiałów pełnowartościowych, posiadających świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie i odpowiednie atesty. Wszystkie elementy konstrukcyjne, roboty zanikające i ulegające zakryciu zgłaszać do odbioru kierownikowi budowy – jeżeli inwestycja została objęta pozwoleniem na budowę.

mgr inż. Łukasz Helizon

Upr. Bud. Nr MAP/0452/PWBKb/18
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
Tel. 514 658 798

mgr inż. Piotr Ginalski

Uprawnienia budowlane do projektowania
i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewid.: PDK/0316/PWOK/18