

4. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCYJNA

4.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków komunalnych w Gminie Janów, obręb Ponik, ul. Przyrowska, dz. nr 598/3. wraz z jego wyposażeniem techniczno-technologicznym na terenie Inwestora

4.2. DANE OGÓLNE

Projektuje się budowę zbiornika ścieków technologicznych.

Założenia projektowe:

- zbiorniki żelbetowe
- fundamenty ława fundamentowa
- ściany z bloczków betonowych
- stropodach płyta krzyżowo-zbojona

4.3. OBCIĄŻENIA NORMOWE I METODY WYMIAROWANIA

Elementy konstrukcji wymiarowano metodą stanów granicznych nośności i użytkowania, korzystano z następujących norm i literatury:

- konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone PN-B-03264/2002
- posadowienie bezpośrednio budowli PN81/B-03020
- połączenie z fundamentami PN-B-03215
- konstrukcje stalowe PN-90/B-03200
- tablice do projektowania konstrukcji metalowych – Bogucki, Żybertowicz
- konstrukcje betonowe – obliczanie elementów żelbetowych w SGN wg PN-B-03264/2002
- Stalowe budynki halowe – Antoni Biegus
- program do obliczeń statycznych płaskich konstrukcji prętowych RM-WIN 10.12
licencja dla PlaN Usługi Projektowo-Budowlane Damian Mitas
- program do obliczeń statycznych SPECBUD licencja dla PlaN Usługi Projektowo-Budowlane Damian Mitas.

4.4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE POSADOWIENIA OBIEKTU.

Warunki posadowienia ustalono na podstawie wykopu kontrolnego do głębokości 1,2m poniżej terenu. Nie stwierdzono występowania wód gruntowych. Projektowane fundamenty (płyta denna zbiornika oraz ława fundamentowa budynku technicznego) posadowione zostaną na warstwie nośnych piasków na głębokości poniżej granicy przemarzania która wynosi -1,0. Grunt rodzimy powinien posiadać nośność min. 150kN/m². Jeżeli podczas wykopów zostaną odkryte warstwy gruntów nienośnych (nasypy niebudowlane, grunt pochodzenia organicznego) lub zaistnieje konieczność wykonania nasypu kontrolowanego należy wykonać je z podsypki żwirowo-piaskowej lub innej i zagęścić mechanicznie warstwami nie większymi niż 20cm do $\lambda_d=0,6$

4.5. KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 24.09.1998 /Dz.U. nr. 126 poz. 839/, projektowaną budowę zalicza się do pierwszej kategorii ,warunki gruntowe uznano jako proste /zwierciadło wody gruntowej poniżej poziomu posadowienia fundamentów/

4.6. ZBIORNIKI

Projektuje się pięć zbiorników radialnych (bioreaktory) typowych w technologii Durofarm. Bioreaktory będą posiadać następujące promienie wewnątrz zbiornika:

- R= 12,73m – 2szt.
- R= 8,92m – 1szt.
- R= 7,0m – 2szt.

Płyta denna fundamentowa zbiorników żelbetowa będzie posiadać grubość 27cm i zbrojona będzie dwoma siatkami górną i dolną z prętów $\varnothing 12$ mm o oczkach 10x10cm stal RB500W. Ściany zbiornika radialnego żelbetowe gr. 22cm zbrojone podwójną siatką z prętów $\varnothing 12$ mm o oczkach 10x10cm stal RB500W. Beton wodoszczelny C20/25. Projekt wykonawczy zbiornika wg odrębnego opracowania wykonanego przez wykonawcę.

4.7. BUDYNEK TECHNICZNY

FUNDAMENTY

Projektuje się fundamenty w postaci ławy fundamentowej o wysokości 40cm i szerokości 60cm zbrojonej 4 $\varnothing 12$ stal RB500W i spiętych strzemionami $\varnothing 6$ stal A0 co 30cm. Beton C20/25. Podłoże pod fundamentami stabilizować chudym betonem gr. 10cm C8/10. Chudy beton na gruncie rodzimym lub na nasypie z podsypki żwirowo-piaskowej lub innej zagęszczonej mechanicznie do ID=06.

ŚCIANY

Ściany fundamentowe oraz parteru zaprojektowano z bloczków betonowych gr. 25cm klasy 15 MPa na zaprawie cementowo-wapiennej marki M5.

POSADZKA NA GRUNCIE

Podsypkę żwirowo-piaskową gr. 50cm zagęszczoną do $E_0=90$ MPa stabilizować betonem gr. 10cm C8/10. Na chudym betonie wykonać warstwy zgodnie z opisem w rysunkach architektury. Warstwę nośną posadzki stanowić będzie płyta żelbetowa gr. 20cm zbrojona siatką o oczkach 15x15cm i średnicy pręta $\varnothing 10$ mm lub zbrojeniem rozproszonym, beton B30.

STROP

Stropodach w postaci płyty krzyżowo-zbrojonej gr. 15cm. Zbrojenie w postaci siatki z prętów $\varnothing 12\text{mm}$. Schematyczny rozstaw zbrojenia pokazano w obliczeniach. Stal RB500W. Beton C20/25.

NADPROŻA, WIENIEC ŻELBETOWY

Nadproża wykonać jako monolityczne wylewane na budowie. Lokalizację nadproży pokazano na rys. K2. Schematyczne zbrojenie nadproży pokazano w obliczeniach. Ściany zostały zakończone wieńcem żelbetowym 25x25cm i zbrojony 4 $\varnothing 12$ stal RB500W i spiętych strzemionami $\varnothing 6$ co 30cm. Stal RB500W. Beton C20/25.

Uwagi końcowe

Materiały budowlane oraz elementy prefabrykowane winny posiadać wymagane atesty i odpowiadać Polskim Normom. Roboty budowlane i rzemieślnicze wykonać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz obowiązującymi normami. Przy prowadzeniu robót budowlanych przestrzegać przepisów BHP.

OBLICZENIA

FUNDAMENTY

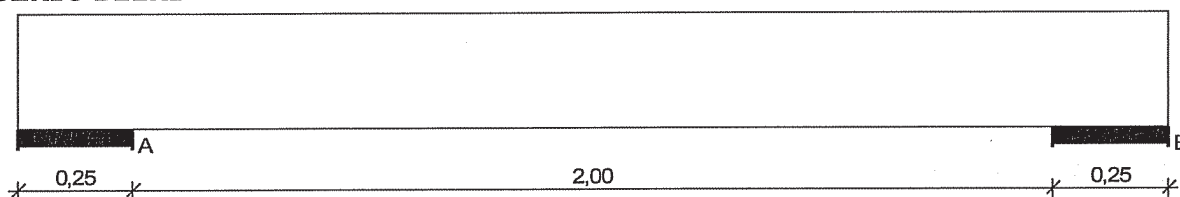
	QchN/m		QokN/m
Strop 5,15x4,0	20,68	1,5	31,02
PŁYTA WARSTWOWA 0,2x3,83	0,77	1,2	0,92
Wieniec 25x0,25x0,25	1,56	1,1	1,72
Bloczek betonowy 25x0,25x4,8	30,0	1,3	39,0
Ława 25x0,7x0,4	7	1,2	8,4
			81,06

$$\Sigma = 81,06 / 0,6 = 135,1 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 150 \text{ kPa}$$

Przyjęto szerokość ławy 60cm

NADPROŻE N1

SZKIC BELKI

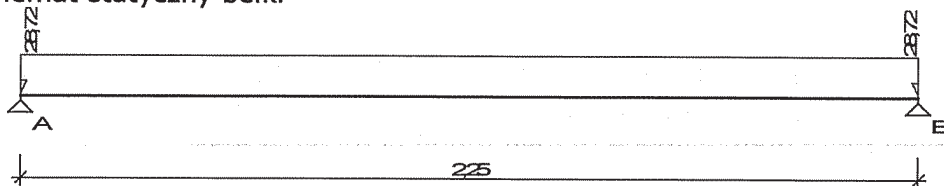


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.cha r.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	2XPAPA	1,57	1,30	--	2,04	cała belka
2.	Poliuretan grub. 0,15 m i szer.4,50 m [0,45kN/m ³ ·0,15m·4,50m]	0,30	1,30	--	0,39	cała belka
3.	Beton na kruszywie z gysu bazaltowego, niezbrojony, zagęszczony grub. 0,15 m i szer.4,50 m [28,0kN/m ³ ·0,15m·4,50m]	18,90	1,30	--	24,57	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,25m·0,25m·25,0kN/m ³]	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
Σ :		22,33	1,29		28,72	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) \square $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) \square $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) \square $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

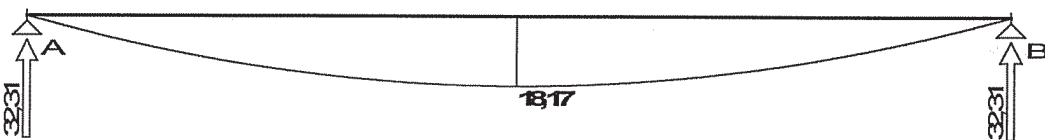
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzywulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

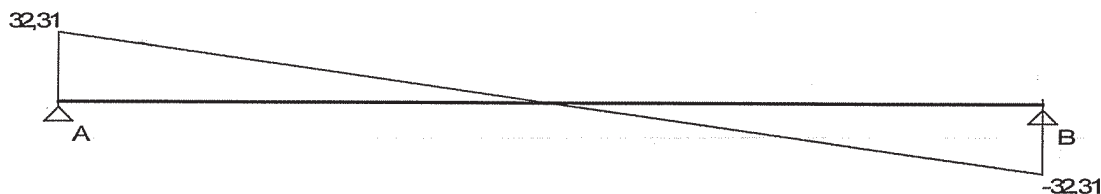
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

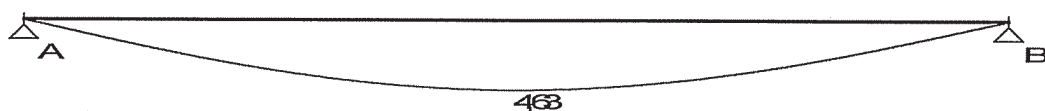
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

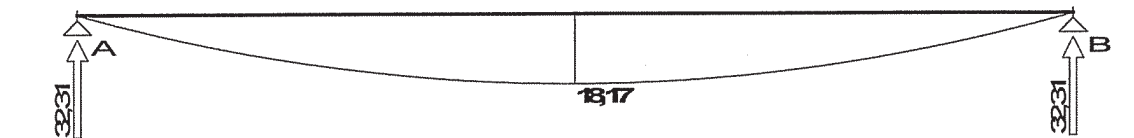


Ugięcia [mm]:



Obwiednia sił wewnętrznych

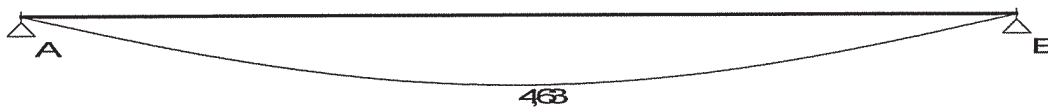
Momenty zginające [kNm]:



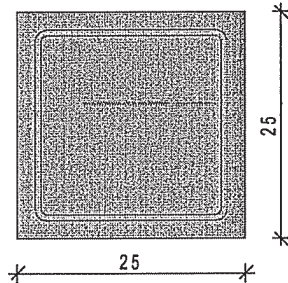
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Pręśło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 18,17 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,11 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,62\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 18,17 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,02 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 22,46 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 22,46 \text{ kN} < V_{Rd1} = 39,73 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 14,13 \text{ kNm}$

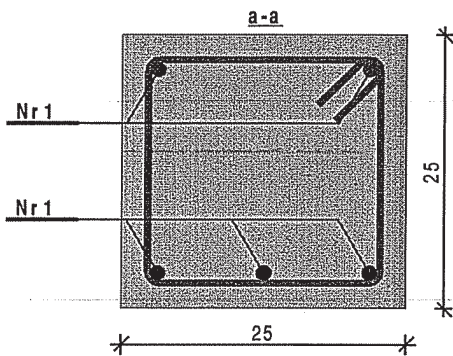
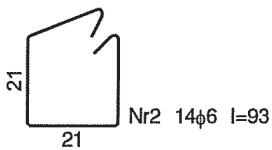
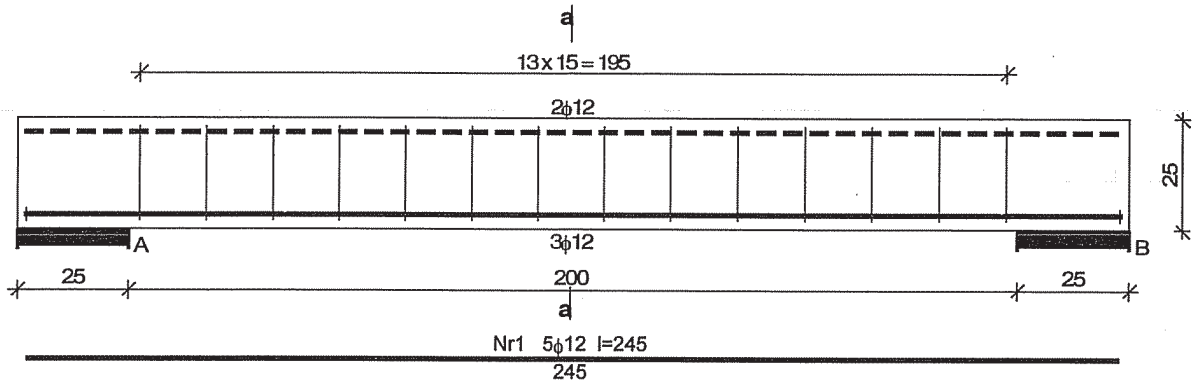
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,211 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,63 \text{ mm} < a_{lim} = 11,25 \text{ mm}$

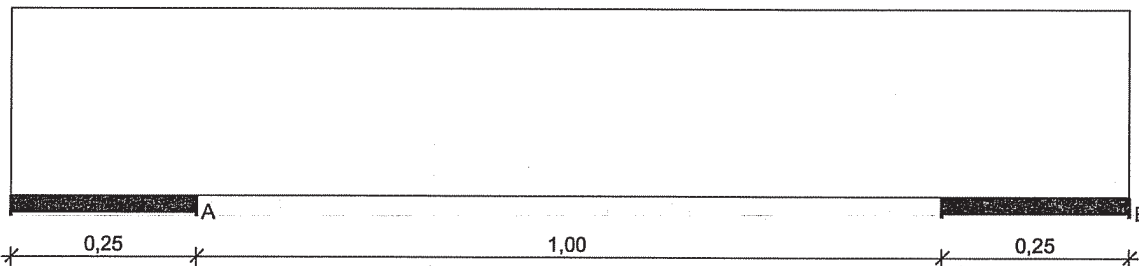
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 22,33 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



NADPROŻE N2 SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

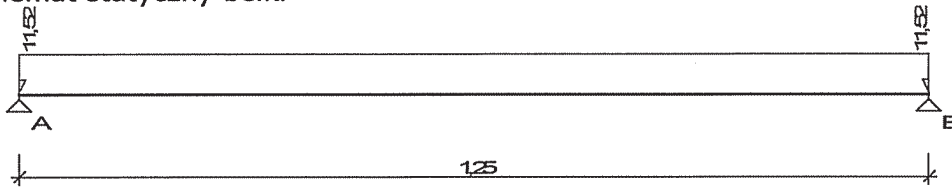
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.cha r.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	2XPAPA	1,57	1,30	--	2,04	cała belka
2.	Poliuretan grub. 0,15 m i szer.1,40 m [0,45kN/m ³ ·0,15m·1,40m]	0,09	1,30	--	0,12	cała belka
3.	Beton na kruszywie z gysu bazaltowego, niezbrojony, zagęszczony grub. 0,15 m i szer.1,40 m [28,0kN/m ³ ·0,15m·1,40m]	5,88	1,30	--	7,64	cała belka

4. Ciężar własny belki
[0,25m·0,25m·25,0kN/m³]

	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
Σ :	9,10	1,27		11,52	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) □ $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) □ $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) □ $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

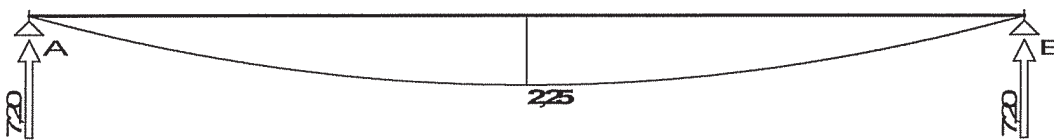
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzywulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

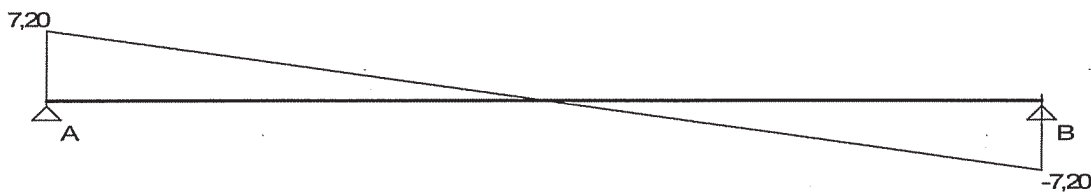
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

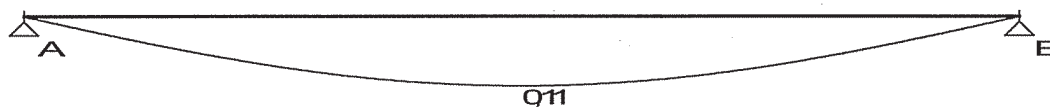
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

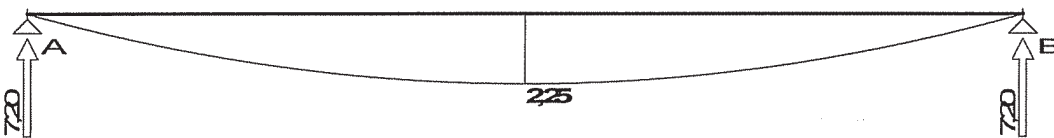


Ugięcia [mm]:

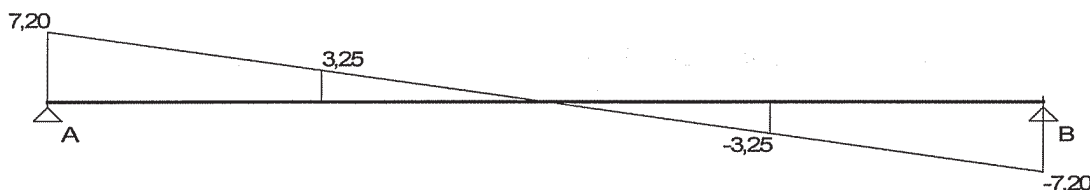


Obwiednia sił wewnętrznych

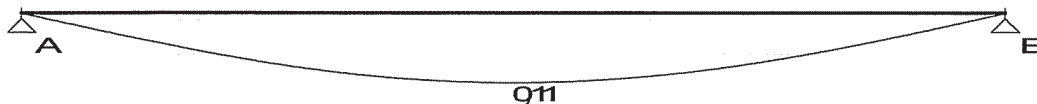
Momenty zginające [kNm]:



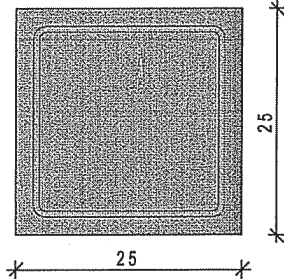
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:
 $b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Pręśło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment pręślowy obliczeniowy: $M_{Sd} = 2,25 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 0,71 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,25 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 19,36 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 3,25 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 3,25 \text{ kN} < V_{Rd1} = 37,45 \text{ kN}$

SGU:

Moment pręślowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,78 \text{ kNm}$

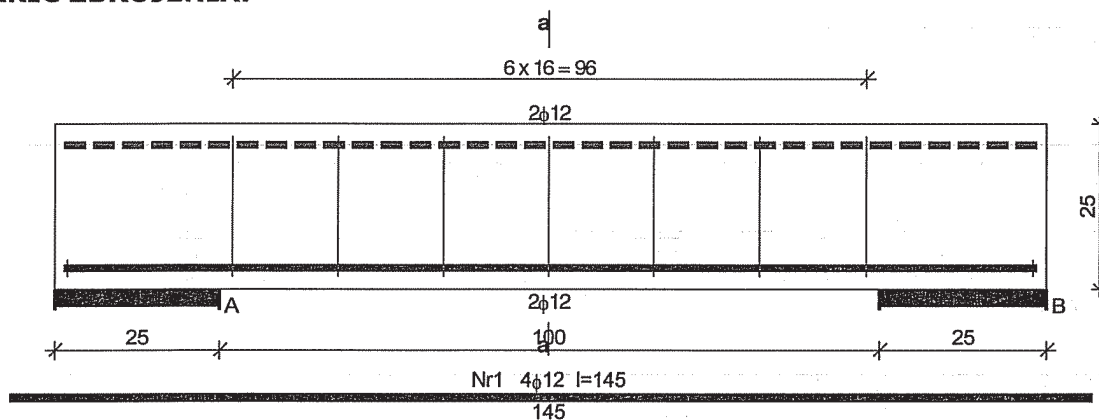
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

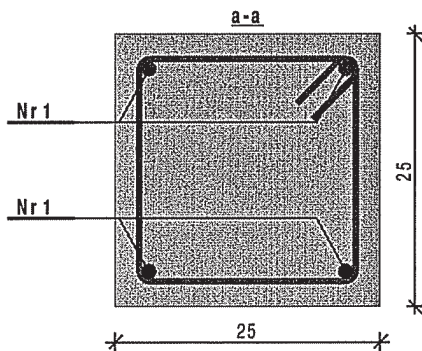
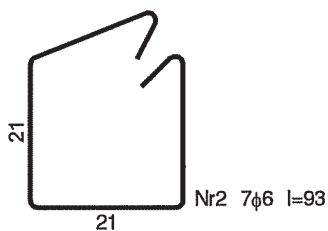
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,11 \text{ mm} < a_{lim} = 6,25 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 4,55 \text{ kN}$

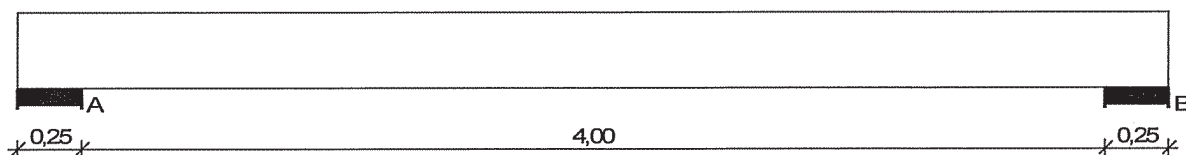
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:





NADPROŻE N3 SZKIC BELKI

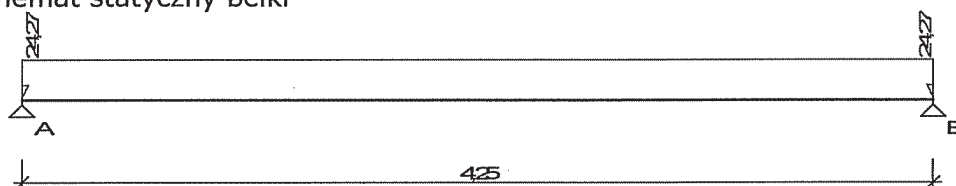


OBCIĄŻENIA NA BELCIE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.cha r.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	2XPAPA	1,29	1,30	--	1,68	cała belka
2.	Poliuretan grub. 0,15 m i szer.3,70 m [0,45kN/m ³ ·0,15m·3,70m]	0,25	1,30	--	0,33	cała belka
3.	Beton na kruszywie z grys bazaltowego, niezbrojony, zagęszczony grub. 0,15 m i szer.3,70 m [28,0kN/m ³ ·0,15m·3,70m]	15,54	1,30	--	20,20	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,25m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,88	1,10	--	2,07	cała belka
Σ :		18,96	1,28		24,27	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

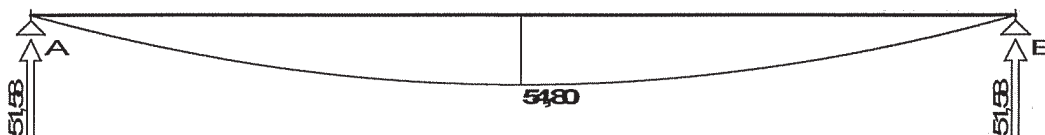
Klasa betonu: **B25** (C20/C25) \square $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) □ $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) □ $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

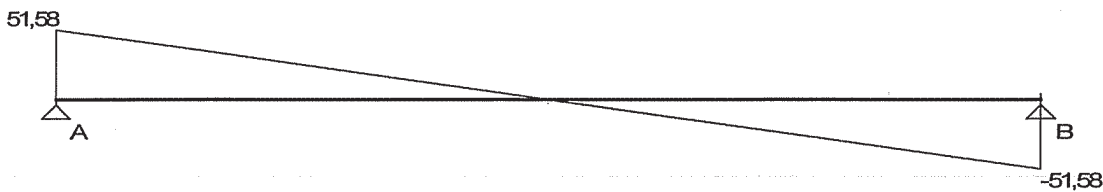
Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

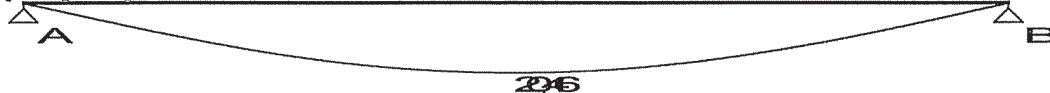
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

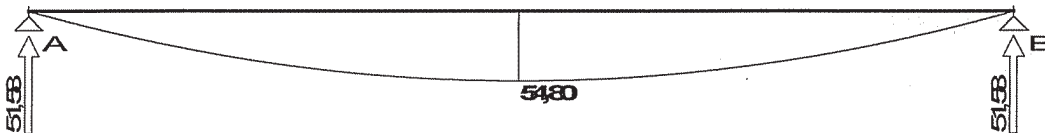


Ugięcia [mm]:

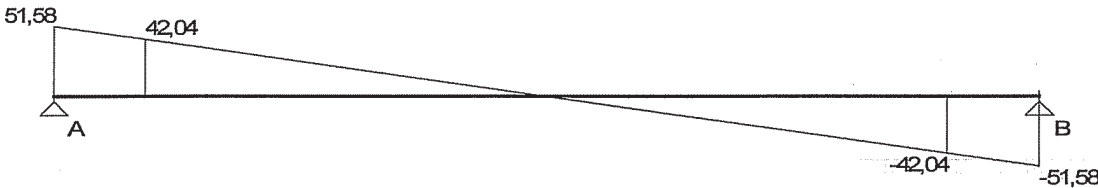


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



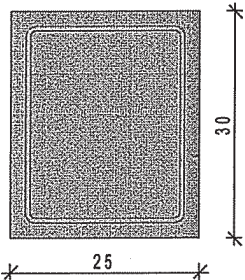
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 54,80 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,61 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6 ϕ 12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,01\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 54,80 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 64,20 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)42,04 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)42,04 \text{ kN} < V_{Rd1} = 52,14 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 42,81 \text{ kNm}$

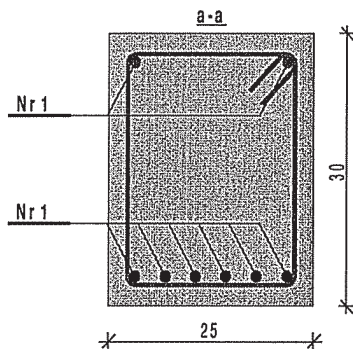
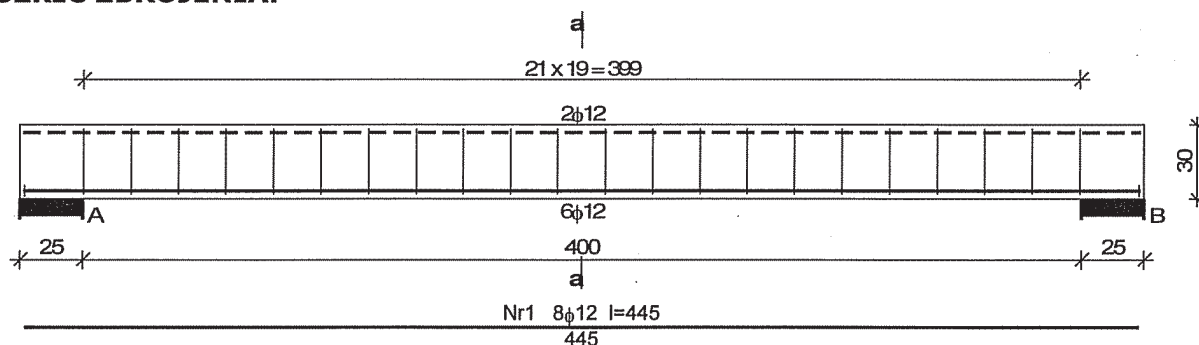
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,202 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 20,46 \text{ mm} < a_{lim} = 21,25 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 37,92 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:

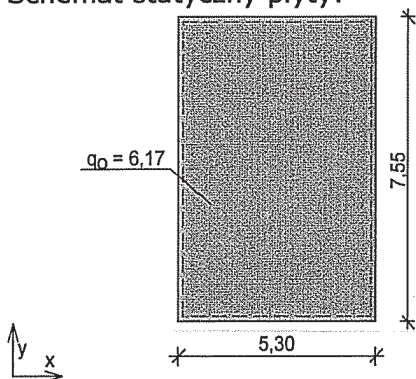


PŁYTA PL1

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	2XPAPA	0,35	1,30	--	0,45
2.	Poliuretan grub. 15 cm [0,45kN/m ³ ·0,15m]	0,07	1,30	--	0,09
3.	ŚNIEG	1,00	1,50	--	1,50
4.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
Σ :		5,17	1,19		6,17

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 5,30$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 7,55$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 11,67$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 9,78$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 9,78$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{0x,max} = 16,35$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{0x} = 13,03$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 5,75$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 4,82$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 4,82$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{0y,max} = 16,35$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{0y} = 10,22$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 15,0 cm

Klasa betonu **B25 (C20/C25)** $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Stal zbrojeniowa **A-IIIN (RB500W)** $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{nom,x} = 20$ mm

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y} = 25$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,31$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 12$ co **18,0 cm** o $A_s = 6,28$ cm²/mb ($\rho = 0,51\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,090 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt}) = 22,72 \text{ mm}$

Kierunek y:

Prześło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co **18,0 cm** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,53\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

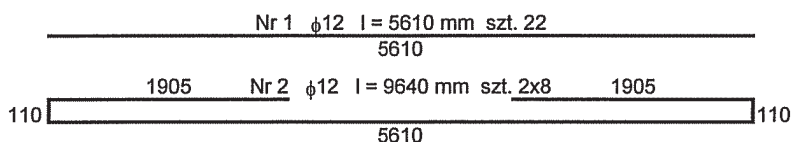
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,lt}) = 12,32 \text{ mm}$

Ugięcie całkowite płyty:

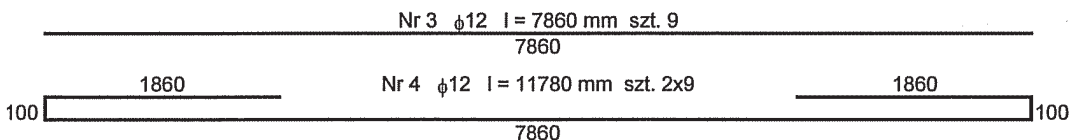
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 17,52 \text{ mm} < a_{lim} = 26,50 \text{ mm}$

Szkiec zbrojenia:

Kierunek x:



Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:

Nr 5 $\phi 12$ co 180 mm $l = 650-2810 \text{ mm}$ szt. 4x7
650-2810

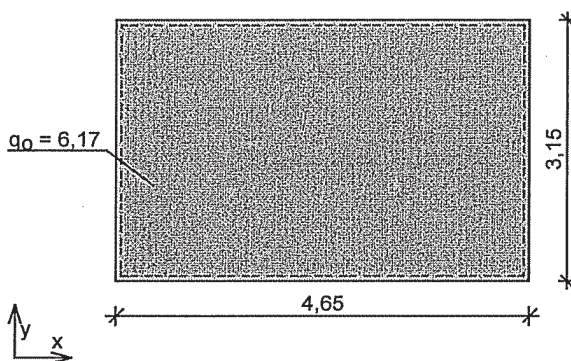
Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):

PŁYTA PL2

Zestawienie obciążeń rozłożonych $[\text{kN/m}^2]$:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	2XPAPA	0,35	1,30	--	0,45
2.	Poliuretan grub. 15 cm [0,45kN/m ³ ·0,15m]	0,07	1,30	--	0,09
3.	ŚNIEG	1,00	1,50	--	1,50
4.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
Σ :		5,17	1,19		6,17

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 4,65 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 3,15 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 1,98$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 1,66$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,It} = 1,66$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{0x,max} = 9,72$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{0x} = 6,07$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 4,33$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 3,62$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,It} = 3,62$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{0y,max} = 9,72$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{0y} = 7,87$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 15,0 cm

Klasa betonu **B25** (C20/C25) $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Stal zbrojeniowa A-IIIN (**RB500W**) $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{nom,x} = 20$ mm

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y} = 25$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_S = 1,61$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 12$ co **20,0 cm** o $A_S = 5,65$ cm²/mb ($\rho = 0,46\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,000$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,It}) = 1,59$ mm

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_S = 1,55$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 12$ co **20,0 cm** o $A_S = 5,65$ cm²/mb ($\rho = 0,48\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,000$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

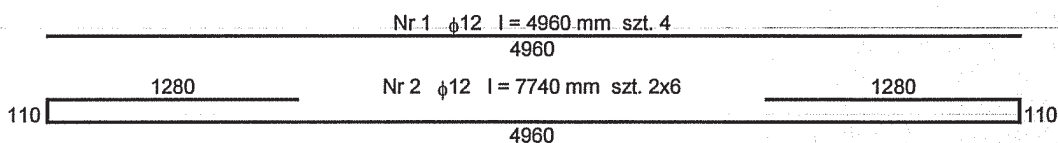
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,It}) = 1,63$ mm

Ugięcie całkowite płyty:

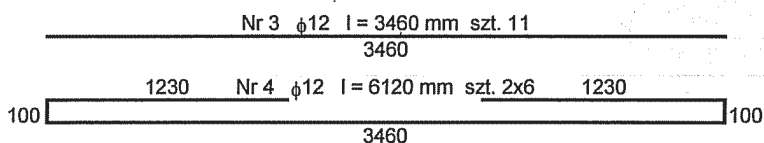
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,It}$: $a(M_{Sk,It}) = 1,61$ mm < $a_{lim} = 15,75$ mm

Szkic zbrojenia:

Kierunek x:



Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:

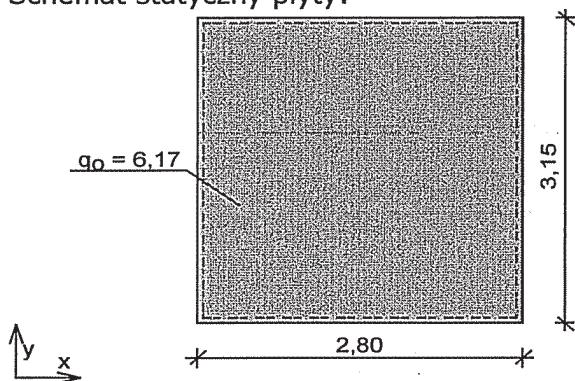
Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):

PŁYTA PL3

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	2XPAPA	0,35	1,30	--	0,45
2.	Poliuretan grub. 15 cm [0,45kN/m ³ ·0,15m]	0,07	1,30	--	0,09
3.	ŚNIEG	1,00	1,50	--	1,50
4.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	--	4,13
Σ :		5,17	1,19		6,17

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 2,80$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 3,15$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 2,21$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 1,85$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 1,85$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{0x,max} = 8,64$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{0x} = 5,98$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 1,75$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 1,47$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 1,47$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{0y,max} = 8,64$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{0y} = 5,40$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 15,0 cm

Klasa betonu **B25 (C20/C25)** $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Stal zbrojeniowa **A-IIIN (RB500W)** $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{nom,x} = 20$ mm

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y} = 25$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_S = 1,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co **20,0 cm** o $A_S = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,46\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,It}) = 0,64 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_S = 1,55 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co **20,0 cm** o $A_S = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,48\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

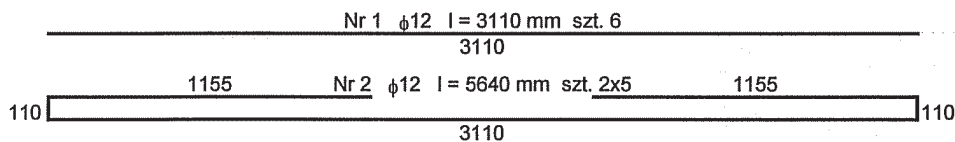
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,It}) = 0,66 \text{ mm}$

Ugięcie całkowite płyty:

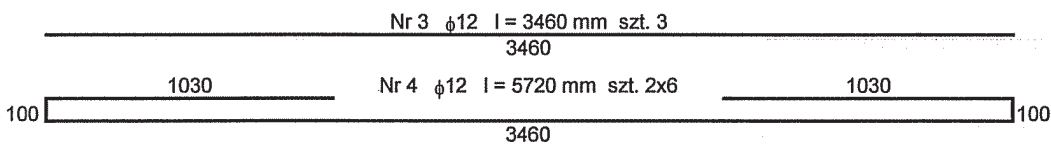
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,It}$: $a(M_{Sk,It}) = 0,65 \text{ mm} < a_{lim} = 14,00 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

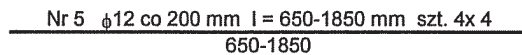
Kierunek x:



Kierunek y:



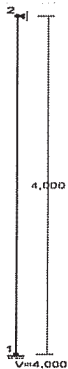
Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):

ŚCIANA ZBIORNIKA

WĘZŁY:



WĘZŁY:

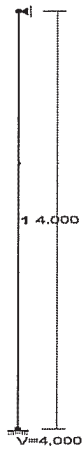
Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	0,000	4,000

PODPORY:

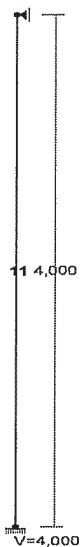
Podatności

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00
2	przesuwna	90,0	0,000E+00*		

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągnio

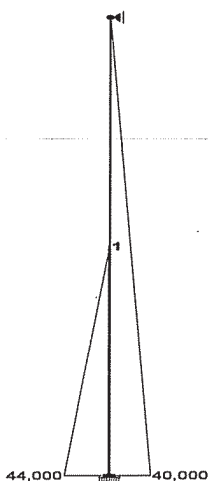
Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,000	4,000	4,000	1,000	1 B 220x1000

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	2200,0	1833333	88733	8067	8067	22,0	19 B25

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
19 B25	30	13,300	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:**OBCIĄŻENIA:**

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

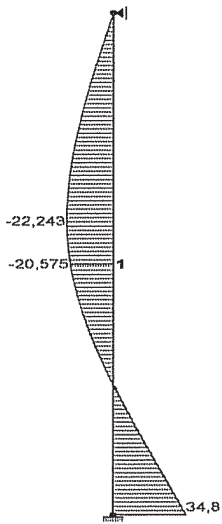
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	""		Zmienne		$\gamma_f = 1,50$
1	Liniowe	90,0	0,000	0,000	0,00	4,00
1	Liniowe	90,0	44,000	0,000	0,00	2,00
1	Liniowe	-90,0	40,000	0,000	0,00	4,00

W Y N I K I
 Teoria I-go rzędu

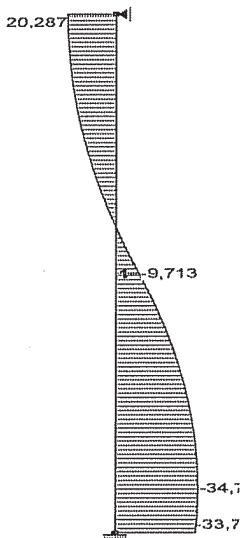
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł. A - " "	Zmienne	1	1,00
			1,10
			1,50

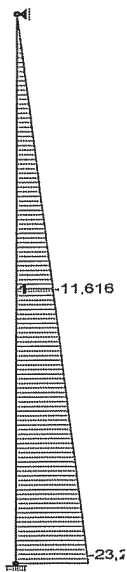
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:

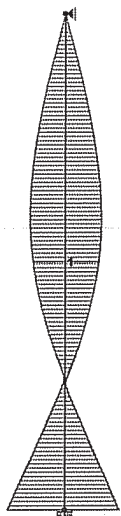


SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	34,850	-33,713	-23,232
	0,59	2,344	-22,243*	-0,286	-9,620
	0,09	0,344	23,029	-34,712*	-21,236
	1,00	4,000	0,000	20,287	0,000

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:



NAPRĘŻENIA: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

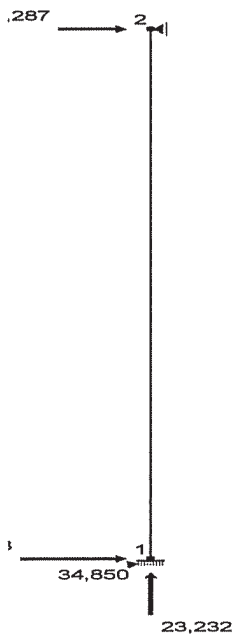
Pręt: x/L: x[m]: SigmaG: SigmaD: SigmaMax/Ro:
 [MPa]

19 B25

Pręt	x/L	x[m]	SigmaG	SigmaD	SigmaMax/Ro
1	0,00	0,000	-4,426	4,215	0,333*
	1,00	4,000	0,000	0,000	0,000

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



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

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	33,713	23,232	40,942	-34,850
2	20,287	0,000	20,287	

PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Fi [rad] ([deg]):
1	-0,00000	-0,00000	0,00000	0,00000 (0,000)
2	-0,00000	-0,00001	0,00001	-0,00091 (-0,052)

DEFORMACJE: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Pręt:	Wa [m]:	Wb [m]:	FIa [deg]:	FIb [deg]:	f [m]:	L/f:
1	0,0000	0,0000	0,000	-0,052	0,0010	4024,9

5. OPIS DO INFORMACJI DOTYCZĄCEJ BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Zagospodarowanie terenu budowy.

- ogrodzenie terenu i wyznaczenie stref niebezpiecznych,
- wyznaczenie dróg, wyjść i przejść dla pieszych,
- doprowadzenie energii elektrycznej, umożliwienie dostępu do wody, odprowadzenie lub utylizacja ścieków,
- zapewnienie oświetlenia sztucznego,
- urządzenie składowiska materiałów, w sposób wykluczający możliwość wywrócenia materiałów nad ludźmi,
- zapewnienia łączności telefonicznej,

Zapewnienie należytych warunków socjalnych i higienicznych

- wydzielenie pomieszczeń szatni,
- korzystanie z pomieszczeń higieniczno-sanitarnych,
- palenie tytoniu może odbywać się tylko na wolnym powietrzu lub w specjalnie do
- punkt pierwszej pomocy, apteczka oraz umieszczony numer telefonu najbliższego
- łączność z pogotowiem ratunkowym, strażą pożarną i policją wraz z informacją o numerach telefonu,

Zabezpieczenie p. pożarowe

- teren budowy wyposażać w sprzęt do gaszenia pożaru oraz, w zależności od potrzeb, w system sygnalizacji pożarowej, dostosowany do charakteru budowy, rozmiarów i sposobu wykorzystania pomieszczeń, wyposażenia budowy, fizycznych i chemicznych właściwości substancji znajdujących się na terenie budowy, w ilości wynikającej z liczby zagrożonych osób.
- Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

Maszyny i urządzenia

- maszyny i urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane należy używać zgodnie z instrukcją producenta oraz przez osoby do tego uprawnione,
- na stanowiskach pracy przy stacjonarnych maszynach powinny znajdować się instrukcje bezpiecznej obsługi i konserwacji,
- przed rozpoczęciem pracy maszyny i urządzenia powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpieczeństwa użytkownika,
- rozładunek i transport materiałów na terenie budowy powinien odbywać się za pośrednictwem maszyn i urządzeń do tego przeznaczonych z zachowaniem wszelkich środków bezpieczeństwa

Rusztowania

- Rusztowania powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją producenta lub projektem indywidualnym i obsługiwane-montowane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia,

Roboty na wysokości

- stanowiska pracy znajdujące się na wysokości co najmniej 1m od poziomu terenu należy zabezpieczyć balustradą o wysokości min 1,1m,
- roboty na wysokości należy wykonywać z użyciem pasów, szelek bezpieczeństwa dostosowanych do wysokości na jakiej prowadzone są prace.
- roboty przy użyciu dźwigów, powinny być prowadzone przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie i uprawnienia operatorów, zgodnie z instrukcjami urządzeń

Roboty ziemne

- Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji urządzeń podziemnych,
- Wykonywanie robót w sąsiedztwie sieci elektroenergetycznej, gazowej, telekomunikacyjnej, wodociągowej, kanalizacyjnej powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości,

Roboty zbrojarskie i betoniarskie

- Stoły warsztatowe i maszyny zbrojarskie powinny być ustawione w pomieszczeniach lub pod wiatami,
- Stanowiska pracy zbrojarzy, znajdujące się po obu stronach stołu, należy oddzielić umieszczoną nad stołem siatką o wysokości 1 m i o oczkach nie większych niż 20 mm
- Stoły warsztatowe do przygotowania zbrojenia powinny mieć stabilną konstrukcję i być przytwierdzone do podłoża,
- Chodzenie po ułożonych elementach zbrojenia jest zabronione,
- Zabronione jest:
 - 1) podchodzenie do transportowanego zbrojenia, znajdującego się w położeniu wyższym niż 0,5 m ponad miejscem ułożenia;
 - 2) chwytanie rękami za skrajne elementy zbrojenia układanego w formy;
 - 3) rzucanie elementów zbrojenia.
- Kołowrotki do rozwijania zwojów stali zbrojeniowej oraz przestrzeń pomiędzy kołowrotkami a prościarkami powinny być ogrodzone,
- W przypadku prostowania stali metodą wyciągania - stanowiska pracy, miejsca zamocowania prętów oraz trasę z obu stron toru wyciągowego należy zabezpieczyć ogrodzeniem zabezpieczającym pracowników,
- Cięcie prętów zbrojeniowych o średnicy większej niż 20 mm nożycami ręcznymi jest zabronione,
- W czasie przecinania mechanicznego prętów zbrojeniowych chwytanie ręką prętów w odległości mniejszej niż 0,5 m od urządzenia tnącego jest zabronione,
- W czasie dodawania do mieszanki betonowej środków chemicznych roztwór należy przygotowywać w wydzielonych naczyniach i w wyznaczonych miejscach, a osoby zatrudnione przy rozcieńczaniu środków chemicznych powinny być zaopatrzone w środki ochrony indywidualnej,

- Pojemniki do transportu mieszanki betonowej powinny być zabezpieczone przed przypadkowym wylaniem mieszanki oraz wyposażone w klapy łatwo otwieralne,
- Opróżnianie pojemnika z mieszanki betonowej powinno odbywać się stopniowo i równomiernie, aby nie dopuścić do przeciążenia deskowania,
- Wylewanie mieszanki betonowej w deskowanie z wysokości większej niż 1 m jest zabronione.

Roboty montażowe

- Roboty montażowe konstrukcji stalowych i prefabrykowanych elementów wielkowymiarowych mogą być wykonywane, na podstawie projektu montażu przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych,
- Przed podniesieniem elementu konstrukcji stalowej lub żelbetowej należy przewidzieć bezpieczny sposób:
 - 1) naprowadzenia elementu na miejsce wbudowania;
 - 2) stabilizacji elementu;
 - 3) uwolnienia elementu z haków zawiesia;
 - 4) podnoszenia elementu, po wyposażeniu w bezpieczne dojścia i pomosty montażowe, jeżeli wykonanie czynności nie jest możliwe bezpośrednio z poziomu terenu lub stropu,
- Elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszenia, po ich uprzednim zamocowaniu w miejscu wbudowania.

Roboty spawalnicze

- Stałe stanowiska spawalnicze, zlokalizowane na otwartej przestrzeni, powinny być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych,
- Prace spawalnicze wykonywać zgodnie z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych.

Roboty izolacyjne

- Na dachach, których wytrzymałość nie zapewnia bezpiecznego przebywania na nich osób, należy wykonać stałe lub przenośne mostki i kładki zabezpieczające,
- W czasie wykonywania robót izolacyjnych w pomieszczeniach zamkniętych stosowanie rozpuszczalników i materiałów szkodliwych, łatwo zapalnych lub wybuchowych jest dopuszczalne pod warunkiem zapewnienia odpowiednio: intensywnej wymiany powietrza
- i zastosowania środków ochrony indywidualnej i po udzieleniu zatrudnionym osobom odpowiedniego instruktażu stanowiskowego przez wykonawcę lub osobę upoważnioną oraz odpowiedniej asekuracji z zewnątrz.

- 2. Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Wspólne drogi dojazdowe na teren budowy oraz działająca oczyszczalnia.

- 3. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skale i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania.**

Należy przewidzieć wcześniejsze wydzielenie placu budowy i uprzątnięcie terenu placu przyszłej budowy, dojazd transportowy ma odbywać się w sposób zorganizowany aby nie kolidował z funkcjonowaniem zakładu.

- 4. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

- *Przeprowadzenie szkolenia przed udaniem się na budowę,*
- *Przeprowadzenie szczegółowego instruktażu stanowiskowego na miejscu budowy przed przystąpieniem do realizacji robót,,*

- 5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

- 1. badania lekarskie,*
- 2. odpowiednie uprawnienia do obsługi poszczególnych maszyn i narzędzi,*
- 3. szkolenie wstępne,*
- 4. szkolenie okresowe plus pierwsza pomoc,*
- 5. instrukcje obsługi,*
- 6. zaopatrzenie pracowników w ubrania robocze i zabezpieczające; wyposażenie w kaski, okulary ochronne, i rękawice*
- 7. miejsce prowadzenia poszczególnych robót budowlanych należy oznaczyć stosownie do mogących wystąpić zagrożeń,*
- 8. zabezpieczyć stanowiska pracy,*
- 9. właściwe zagospodarowanie terenu budowy,*
- 10. wyznaczenie dróg ewakuacyjnych, oznaczenie wyjścia na drogę ewakuacyjną,*
- 11. zapewnienie łączności telefonicznej.*

WYTYCZNE DLA KIEROWNIKA BUDOWY, SPORZĄDZAJĄCEGO PLAN BIOZ :

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych robót.
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub rozbiórce.
3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
4. Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.
5. Informację o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia.
6. Informację o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, w tym.
 - określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
 - konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
 - zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby.
7. Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy.
8. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwu wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń;
9. Wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.