

Spis treści

1.	Opis techniczny branży konstrukcyjnej	1
1.1	Podstawa opracowania	1
1.2	Układ projektu	1
1.3	Warunki geotechniczne, hydrologiczne i posadowienie budynku	2
1.3.1	Warunki geotechniczne, hydrologiczne terenu	2
1.3.2	Kategoria geotechniczna	2
1.3.3	Posadowienie budynku	2
1.3.4	Elementy konstrukcyjne	3
1.4	Uwagi specjalne dot. wykonania fundamentów:	4
1.5	Uwagi specjalne dot. wykonania konstrukcji żelbetowej:	5
1.5.1	Deskowanie	5
1.5.2	Tolerancje	5
1.5.3	Zbrojenie	5
1.5.4	Beton	5
1.6	Zestawienie obciążeń	5
1.6.1	Tabela 1. Obciążenie na strop nad ostatnią kondygnacją	5
1.6.2	Tabela 2. Ściana Murowana – fundamentowa	6
1.6.3	Tabela 3. Ściana Murowana – wewnętrzna/zewnętrzna	6
1.6.4	Tabela 4. Wiata stalowa	6
1.7	Obliczenia statyczne i wymiarowanie	7

Zestawienie rysunków

Nr rys.	Nazwa rysunku	Skala
K.01	Rzut fundamentów	1:50
K.02	Rzut przyziemia	1:50
K.03	Poz. F.1-F.2 Fundamenty żelbetowe	1:20
K.04	Poz. St.3-St.4 Zadaszenia żelbetowe	1:20
K.05	Poz. T i W - Trzpienie i wieńce żelbetowe - detale	1:20
K.06	Rzut fundamentów wiaty stalowej	1:50
K.07	Rzut konstrukcji wiaty stalowej	1:50
K.08	Poz. B.1, S.1 - Wiata stalowa - detale	1:20

1. Opis techniczny branży konstrukcyjnej

1.1 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są:

- Szczegółowe wytyczne Inwestora, program funkcjonalno-użytkowy, uzgodnienia, spotkania robocze, uzgodnienia międzybranżowe.
- Umowa na wykonanie prac projektowych.
- Wizja lokalna w terenie, dokumentacja fotograficzna i inwentaryzacja.
- Przepisy prawa budowlanego i pokrewne, rozporządzenia wykonawcze, normy budowlane, wytyczne projektowania oraz dane z literatury technicznej aktualne dla bieżącego opracowania.

1.2 Układ projektu

Przyjęto następujący układ pozycji obliczeniowych:

Poz.St – STROPY

Poz.P – PODCIĄGI
Poz.T – TRZPIENIE
Poz.N – NADPROŻA
Poz.F – FUNDAMENTY

Poz.B – BELKI STALOWE
Poz.S – SŁUPY STALOWE

Wszystkie elementy konstrukcyjne oznaczono na rysunkach i przekrojach.

1.3 Warunki geotechniczne, hydrologiczne i posadowienie budynku

1.3.1 Warunki geotechniczne, hydrologiczne terenu

Na podstawie dokumentacji badań podłoża gruntowego wykonanej przez firmę Interra Geologia Michał Tarnas we styczniu 2017 r. projektant stwierdza, że teren objęty inwestowaniem charakteryzuje się złożonymi warunkami geotechnicznymi.

Badany teren jest położony w Rawiczy przy ul. Sarnowskiej. Powierzchnia terenu jest płaska i stabilna, częściowo na terenie znajduje skarpa.

Poziom wody gruntowej wystąpił podczas wierceń na poziomie około **-0,50 m p.p.terenu** z możliwym wahaniami w okresach opadowych.

Od poziomu terenu występuje warstwa piasków średnich nawodnionych o miąższości około 1,5 m p.p.terenu.. Wyszczególniono następujące warstwy geotechniczne:

- **warstwa geotechniczna Ia** obejmująca piasek średni średnio zagęszczony, o stopniu zagęszczenia $I_d(n) = 0,50$;
- **warstwa geotechniczna IIa** obejmująca piasek gliniasty twardoplastyczny, o stopniu zagęszczenia $I_L(n) = 0,20$;
- **warstwa geotechniczna IIb** obejmująca piasek gliniasty twardoplastyczny, o stopniu zagęszczenia $I_L(n) = 0,10$;

Na podstawie analizy warunków gruntowo – wodnych i dokumentacji geotechnicznej, do obliczeń statycznych przyjęto graniczny odpór jednostkowy gruntu na poziomie 200kPa, zakłada się posadowienie w warstwie Piasków średnich.

Grunty słabonośne, takie jak gleba, grunty organiczne, nasypy niekontrolowane, nie nadają się do bezpośredniego posadowienia i należy je usunąć z podłoża, a nierówności uzupełnić z piasków różnoziarnistych z tłucznem $U > 4,0$, zagęszczaną mechanicznie do stopnia zagęszczenia $I_s > 0,98$.

1.3.2 Kategoria geotechniczna

Kategoria geotechniczna II, warunki gruntowe złożone, posadowienie poniżej poziomu wody gruntowej.

1.3.3 Posadowienie budynku

Poziom zero – posadzka na parterze budynku: **$\pm 0,00 = 100,94$ m n.p.m.**

Posadowienie fundamentów budynku: **$-1,20 = 99,74$ m n.p.m.**

Poziom zero – posadzka przy kojcach: **$\pm 0,00 =$ zgodnie z PZT oraz opracowaniem architektury m n.p.m.**

Posadowienie fundamentów wiaty stalowej: **$-1,20 =$ od poziomu 0,00 kojców**

W przypadku zlokalizowania w poziomie posadowienia soczewek gruntów nienośnych usunąć je pod projektowanym budynkiem oraz wykonać podsypkę do poziomu posadowienia oraz do poziomu projektowanych warstw posadzkowych w przestrzeniach wewnętrznych. Podsypkę wykonać z Piasków różnoziarnistych z tłuczniem 0-32mm – $U > 4,0$ zagęszczonej mechanicznie warstwami 25-30 cm do poziomu $l_s > 0,98$.

Odbioru dna wykopu powinien dokonać uprawniony geolog.

Roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem uprawnionego geologa.

Pozostałą i zaistniałą wodę gruntową w wykopie należy odprowadzać przy pomocy sysemu igłofiltrów lub systemu drenarskiego.

Posadowienie wiaty stalowej przewiduje się przy pomocy studni betonowych ze względu na wysoki poziom wód gruntowych

Pod fundamentami projektuje się warstwę chudego betonu klasy C8/10 gr. 10 cm

Materiały konstrukcyjne fundamentów:

BETON C20/25 W8

STAL B500SP (A-IIIN)

Projektuje się **izolację ciężką fundamentów** i posadzek wg. rysunków szczegółowych architektonicznych.

1.3.4 Elementy konstrukcyjne

1.3.4.1 Wiaty stalowa

Projektuje się zadaszenie stalowe nad układem kojców dla zwierząt.

Wiaty w konstrukcji ramowej stalowej z słupami z profili pełnych utwierdzonych w stopach fundamentowych wykonanych w zagłębianych studniach o wysokości i średnicy 100cm. Rygle ramy z profili zamkniętych RP 140x80x5mm a pokrycie z nośnej blachy trapezowej T40 gr.0,5mm. Ramy pomiędzy sobą stężone przy pomocy prętów $\phi 16$ z naciągami. Blacha pokrycia układana na płatwiach zimnogiętych Z100x53/48 gr.2mm.

Rozstaw elementów zgodnie z rzutem konstrukcji zadaszenia.

Stal konstrukcyjna profilowa S235JR zabezpieczona antykorozyjnie zgodnie z opisami na rysunkach szczegółowych.

1.3.4.2 Stropy

Strop nad parterem budynku projektuje się, z płyt kanałowych SP. Grubość płyty kanałowej wynosi 26,5 cm.

Na poziomie wszystkich stropów wykonano wieńce żelbetowe z betonu C30/37, stal B500SP oraz pod oparcie płyt kanałowych. Wieńce należy połączyć monolitycznie ze stropami. Wieńce żelbetowe należy wykonać w sposób ciągły, usztywniając w ten sposób cały obiekt. Zakład prętów głównych wykonać minimum 40 średnic.

Wszystkie elementy służące do podwieszenia przewodów wentylacyjnych i konstrukcji sufitu oraz korytek kablowych należy mocować do stropu za pomocą specjalnych kotew wklejanych lub mechanicznych do płyt kanałowych po wcześniejszym zbadaniu rozkładu cięgień nośnych dla uniknięcia przewiercenia.

Montaż i zbrojenie płyt kanałowych zgodnie z szczegółowym projektem technologicznym dostawcy stropu.

1.3.4.3 Słupy

Słupy żelbetowe (trzpienie w murze) zaprojektowano z betonu klasy C20/25 i zbrojone stalą B500SP (A-IIIN kl.C). Przekroje i wymiary słupów wg rysunków szczegółowych

projektu wykonawczego. Wszystkie słupy zlokalizowane i opisane są na rzutach konstrukcyjnych.

1.3.4.4 Nadproża

Projektuje się nadproża nad wszystkimi otworami. Zaprojektowano nadproża w ścianach jako prefabrykowane strunobetonowe np. SBN dla systemu ściennego z bloków silikatowych. Ilość i rodzaj nadproży pokazano na rysunkach szczegółowych projektu wykonawczego oraz na rysunkach poszczególnych rzutów konstrukcyjnych.

W nowoprojektowanych ściankach działowych gr. 8/12/15 cm jako nadproże zastosować 2 pręty zbrojeniowe $\varnothing 12$ mm (stal A-IIIIN), a następnie zaszpacłować je od spodu zaprawą cementową lub systemowe nadproża danego systemu murowego.

1.3.4.5 Fundamenty

Projektuje się układ łań fundamentowych pod wszystkimi ścianami nośnymi budynku. Beton konstrukcyjny klasy C20/25 W8, stal zbrojeniowa B500SP (A-IIIIN kl.C). Poziom posadowienia na głębokości -1,20 m p.p.parteru. Pod fundamentami zaprojektowano warstwę chudego betonu grubości 10cm, beton klasy C8/10.

1.3.4.6 Ściany budynku oraz podkonstrukcje

Projektuje się ściany fundamentowe z bloczków betonowych M6 zabezpieczonych izolacją zgodnie z projektem architektonicznym.

Ściany nośne wyższych kondygnacji wykonać z bloków silikatowych pełnych o wytrzymałości min. 15 MPa, szerokości 24 cm na zaprawie klejowej termicznej z danego systemu o wytrzymałości na ściskanie 8 MPa.

Ściany powinny być ze sobą oraz elementami żelbetowymi przewiązane na strzepia lub połączone za pomocą łączników mechanicznych w każdej spoinie muru.

Ściany w obszarach otworów należy wzmacniać przy pomocy siatek wzmacniających murowych z przyjętym systemem w celu uniknięcia zarysowania.

1.3.4.7 Posadzki

Warstwy izolacyjne oraz wykończeniowe wg opisu architektonicznego i części rysunkowej. W posadzkach projektuje się wykonać szczeliny stykowe (robocze). Posadzki oddylatowane od ścian konstrukcyjnych budynku styropianem grubości 2cm. W przypadku pomieszczeń większych niż 30m² należy wykonywać szczeliny skurczowe pozorne. Szczeliny pozorne należy wykonać jako nacięcia o szerokości 3-4mm do głęb. 1/3 grubości posadzki w czasie 10-30 godz. po zabetonowaniu. Wypełnienie dylatacji po uzyskaniu przez beton projektowanej wytrzymałości (po ok. 8 tyg.) przy użyciu sznura uszczelniającego i masy dylatacyjnej.

Zaprawę cementową lub mieszankę betonową należy układać niezwłocznie po jej przygotowaniu, między listwami kierunkowymi o wysokości równej grubości podkładu, z zastosowaniem ręcznego lub mechanicznego zagęszczania powierzchni podkładu.

1.4 Uwagi specjalne dot. wykonania fundamentów:

- a) Dno wykopów należy chronić przed zalaniem wodami powierzchniowymi i gruntowymi.
- b) W przypadku zalania dna wykopu wodami powierzchniowymi lub gruntowymi należy przede wszystkim usunąć wodę, a następnie zbadać, czy nie nastąpiło przy tym naruszenie naturalnej struktury gruntu w podłożu. Rozluźnioną górną warstwę gruntu należy usunąć, zastępując ją do poziomu posadowienia chudym betonem, lub innym odpowiednim materiałem, jak np. zagęszczonym piaskiem gruboziarnistym, pospółką, żwirem.

- c) Podczas wykonywania wykopów w warunkach zimowych należy ochronić podłoże gruntowe od przemarzania.
- d) Przed nastaniem mrozów fundamenty powinny być zasypane do odpowiedniej wysokości gruntem lub ochronione w inny sposób tak, aby nie nastąpiło zjawisko spękania gruntów pod fundamentami.

1.5 Uwagi specjalne dot. wykonania konstrukcji żelbetowej:

Wszystkie materiały używane podczas robót muszą być najwyższej jakości, atestowane i dopuszczone do stosowania jako materiały budowlane w Polsce.

Ze względu na brak dylatacji budynku dopuszcza się maksymalną długość betonowania pojedynczego elementu konstrukcyjnego wynoszącą 15 m

1.5.1 Deskowanie

Musi być dobrej jakości, oczyszczone wolne od zanieczyszczeń. Nie usuwać deskowania i podpór montażowych przed stwardnieniem betonu w stopniu wystarczającym do przeniesienia przez konstrukcję obciążenia własnego i użytkowego.

1.5.2 Tolerancje

Dokładność wymiarowa konstrukcji powinna być zgodna z PN-62/B-02355 i PN-62/B-02356.

1.5.3 Zbrojenie

Zbrojenie przed ułożeniem oczyścić starannie z rdzy, oblodzenia i innych zanieczyszczeń utrudniających przyczepność betonu. Zbrojenie ma być ułożone dokładnie, mocowane elementami dystansowymi dla zachowania wymaganych wartości otuliny.

1.5.4 Beton

Mieszanka betonowa powinna mieć właściwą konsystencję bez dodawania nadmiernej ilości wody. Układać beton w formach w sposób zapobiegający rozwarstwieniu.

Wibrować w celu usunięcia pęcherzy powietrza niezwłocznie po ułożeniu. Wokół zbrojenia, w rogach i zwężeniach sprawdzić czy beton przylega dokładnie. Kontrolować prędkość układania tak, aby mieszanka była zagęszczana w warstwach max 30cm. Przed wznowieniem betonowania powierzchnia „starego” betonu powinna być podkuta w celu usunięcia szklwa i odsłonięciu kruszywa oraz nasiąknięta i smarowana mleczkiem cementowym.

Należy prowadzić wszystkie niezbędne kontrole i testy próbek betonu na ściskanie. Przy betonowaniu w temp. poniżej 5°C materiały mają być podgrzewane. Chronić beton przed zamarzaniem do czasu wystarczającego związania przy pomocy obudów, mat itp. „wylane” betony należy prawidłowo pielęgnować.

1.6 Zestawienie obciążeń

Zestawienie Tabelaryczne obciążeń przyjętych do obliczeń:

1.6.1 Tabela 1. Obciążenie na strop nad ostania kondygnacją

STROP				
Lp.	Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne [kN/m ²]	współczynnik obciążenia [-]	Obciążenie obliczeniowe [kN/m ²]
Obciążenie stałe				
1.	Warstwy izolacyjne	0,80	1,30	1,04
2.	Płyta kanałowa gr 26,5cm	3,60	1,10	3,96
3.	Tynk wew 2cm/sufit podwieszany	0,30	1,30	0,39

RAZEM		<u>4,70</u>	<u>1,146</u>	<u>5,39</u>
Obciążenie zmienne				
4.	Obciążenie śniegiem – strefa 2	0,72	1,50	1,08
5.	Obciążenie instalacyjne (centrale wentylacyjne)	1,50	1,50	2,25
RAZEM		6,92 kN/m2	1,26	8,72 kN/m2

1.6.2 Tabela 2. Ściana Murowana – fundamentowa

ŚCIANA MUROWANA fundamentowa				
Lp.	Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne [kN/m2]	współczynnik obciążenia [-]	Obciążenie obliczeniowe [kN/m2]
Obciążenie stałe				
1.	Tynk cienkowarstwowy/warstwa ochronna zewnętrzna	0,10	1,30	0,13
2.	Izolacja termiczna	0,05	1,30	0,06
3.	bloki fundamentowe M6	5,25	1,10	5,78
4.	hydroizolacje	0,20	1,30	0,26
RAZEM		5,50 kN/m2	1,11	6,09 kN/m2

1.6.3 Tabela 3. Ściana Murowana – wewnętrzna/zewnętrzna

ŚCIANA MUROWANA				
Lp.	Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne [kN/m2]	współczynnik obciążenia [-]	Obciążenie obliczeniowe [kN/m2]
Obciążenie stałe				
1.	Tynk maszynowy 2cm (lub styropian + wykończenie elewacji)	0,30	1,30	0,39
2.	Bloki silikatowe. gr.24cm	4,75	1,10	5,23
3.	Tynk maszynowy 2cm	0,30	1,30	0,39
RAZEM		5,35 kN/m2	1,123	6,01 kN/m2

1.6.4 Tabela 4. Wiata stalowa

WIATA STALOWA				
Lp.	Rodzaj obciążenia	obciążenie charakterystyczne [kN/m2]	współczynnik obciążenia [-]	Obciążenie obliczeniowe [kN/m2]
Obciążenie stałe				
1.	Warstwy izolacyjne/Blacha pokrycia	0,15	1,10	0,17
RAZEM		<u>0,15</u>	<u>1,10</u>	<u>0,17</u>
Obciążenie zmienne				
2.	Obciążenie śniegiem – strefa 2	0,72	1,50	1,08
3.	Obciążenie wiatrem	+0,45	1,50	0,675
	Obciążenie wiatrem	-0,35	1,50	0,525

1.7 Obliczenia statyczne i wymiarowanie

Poz. St.1 Strop – płyta kanałowa KS265-V2/R60

Dla obciążeń zgodnie z tabelą 1 oraz rozpiętości osiowej stropu 9,74m zaprojektowano strop z płyt kanałowych KS265-v2/R60 spełniający I i II stan graniczny.

Projekt technologiczny stropów z płyt kanałowych wykonać o w/w wytyczne oraz przedstawić do akceptacji projektanta przez wybranego dostawcę stropu.

Poz. F.1 - łąwa fundamentowa

Zebranie obciążeń:

Obciążenie zgodnie z tabelami obciążeń

Obciążenia są przekazywane poprzez ściany ze stropów. Dodatkowo łąwa jest obciążona ciężarem muru wszystkich kondygnacji.

	Obciążenie charakterystyczne [kN/m]	współczynnik obciążenia [-]	Obciążenie obliczeniowe [kN/m]
DACH	$Q_k = 6,92 \times 9,74/2 \text{ m} = 33,70$	1,26	42,5
MUR	$5,35 \times 4,05 \text{ m} = 21,7$	1,123	24,4
MUR FUND	$5,50 \times 0,70 \text{ m} = 3,85$	1,11	4,3
RAZEM			71,2 kN/m

Obciążenie na 1 m długości fundamentu: 72 kN/m

łąwa fundamentowa szerokości: $b=80 \text{ cm}$

Sprawdzenie naprężeń pod łąwą: $\sigma = 7200/80=90 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 200 \text{ kPa}$

Obliczeniowe obciążenie działające na podłoże gruntowe w poziomie posadowienia fundamentu

$$Q_{fNL} = \bar{B} \cdot \bar{L} \left((1 + 0,3 \cdot \frac{\bar{B}}{\bar{L}}) \cdot N_c \cdot c_u^{(r)} \cdot i_c + (1 + 1,5 \cdot \frac{\bar{B}}{\bar{L}}) \cdot N_D \cdot \gamma_D \cdot D_{min} \cdot i_c + (1 - 0,25 \cdot \frac{\bar{B}}{\bar{L}}) \cdot N_B \cdot \gamma_B \cdot \bar{L} \cdot i_B \right)$$

Przyjęto grunt w poziomie posadowienia $P_s, I_D = 0,50$

$$\phi_u(n) = 32 \text{ deg}$$

$$\phi_u(r) = 32 \cdot 0,9 = 28,8 \text{ deg} \quad \text{- kąt tarcia wew. gruntu w poz. posadowienia}$$

$$c_u^{(n)} = 0 \quad \text{- spistość gruntu w poz. posadowienia}$$

$$\gamma_B^{(n)} = 20,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \gamma_B^{(r)} = 20,0 \cdot 0,9 = 18,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \text{- ciężar gruntu w poz. posadowienia}$$

$$\gamma_D^{(n)} = 20,0 \quad \gamma_D^{(r)} = 20,0 \cdot 0,9 = 18,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \text{- ciężar gruntu na odsadzkach - } P_s I_D = 0,60$$

Współczynniki nośności:

$$N_D = 14,72$$

$$N_C = 25,8$$

$$N_B = 5,47$$

Współczynniki wpływu nachylenia wypadkowej :

$$tg(\delta_B) = \frac{T_{sl}^{(r)}}{N_{sl}^{(r)}} = 0$$

$$tg(\phi) = 0,549$$

$$\frac{tg(\delta_B)}{tg(\phi)} = \frac{0}{0,549} = 0$$

Przyjęto:

$$i_C = 1,00$$

$$i_B = 1,00$$

$$i_D = 1,00$$

$$Q_{fNL} = 0,80 \cdot [(1) \cdot 13,10 \cdot 0 \cdot 1,00 + (1) \cdot 17,72 \cdot 18 \cdot 0,8 \cdot 1,00 + (1) \cdot 5,47 \cdot 18,0 \cdot 0,8 \cdot 1,00] = 334 \text{ kN/m}$$

Ostatecznie:

$$N_r \leq m \cdot Q_{fNL} = 71,2 \frac{\text{kN}}{\text{m}} < 0,9 \cdot 0,9 \cdot 334 \text{ kN/m} = 270 \text{ kN/m}$$

Pierwszy stan graniczny (nośności podłoża gruntowego) został spełniony

Naprężenia w gruncie nie przekraczają dopuszczalnych

Ostatecznie przyjęto:

Ławę fundamentową o wymiarach 40x80 cm zbrojoną wieńcem w postaci 4Ø12 z strzemionami Ø6 co 20 cm oraz zbrojeniem prostopadłym Ø10 co 20 cm.

Poz. F.2 ława fundamentowa

Ostatecznie przyjęto:

Ławę fundamentową o wymiarach 50x40 cm zbrojoną wieńcem w postaci 4Ø12 z strzemionami Ø6 co 20 cm.

Poz. W.1 Wieniec

Wymiary belki 24x50,5cm z betonu C20/25

Przyjęto pręty główne 4x12mm na dołem i góra.

Strzemiona 8mm co 15cm.

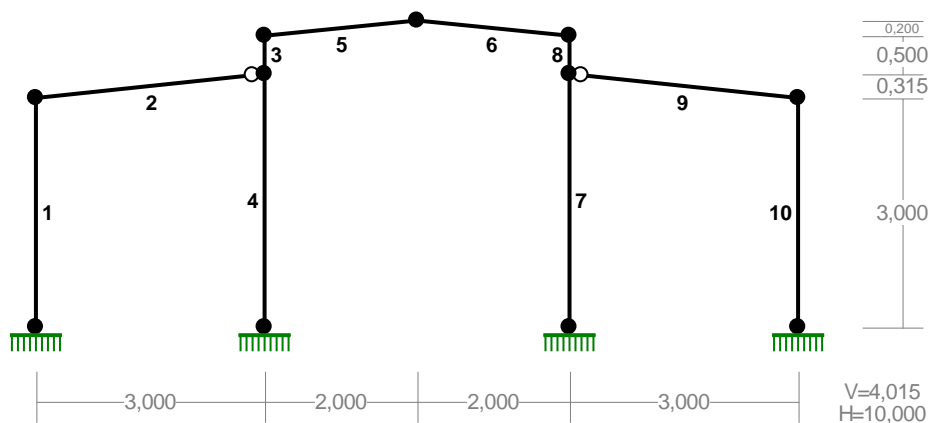
Poz. W.2 Wieniec

Wymiary belki 24x26,5m z betonu C25/30

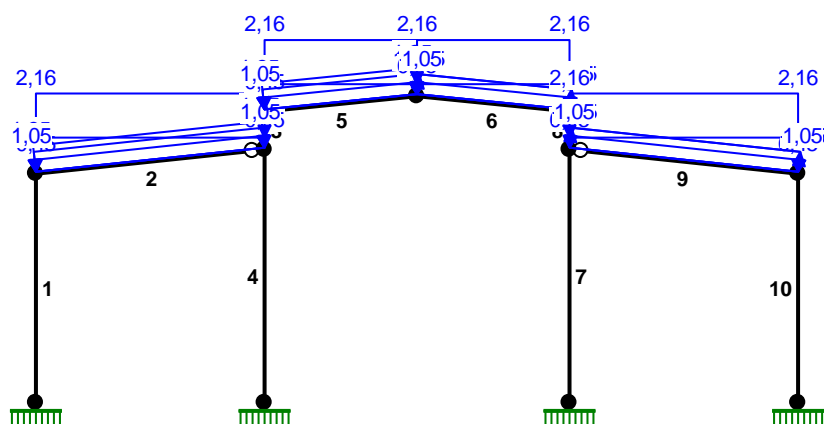
Przyjęto pręty główne 2x12mm na dołem i góra.

Strzemiona 8mm co 15cm.

Poz. B.1 i S1 Wiata stalowa



OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:

Grupa:	A ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,30$	
2	Liniowe	0,0	0,45	0,45	0,00	3,02
5	Liniowe	0,0	0,45	0,45	0,00	2,01
6	Liniowe	0,0	0,45	0,45	0,00	2,01
9	Liniowe	0,0	0,45	0,45	0,00	3,02
Grupa:	L ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
2	Liniowe	5,7	1,35	1,35	0,00	3,02
5	Liniowe	5,7	1,35	1,35	0,00	2,01
6	Liniowe	-5,7	-1,05	-1,05	0,00	2,01
9	Liniowe	-5,7	-1,05	-1,05	0,00	3,02
Grupa:	P ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
2	Liniowe	5,7	1,05	1,05	0,00	3,02
5	Liniowe	5,7	1,05	1,05	0,00	2,01
6	Liniowe	-5,7	1,05	1,05	0,00	2,01
9	Liniowe	-5,7	1,05	1,05	0,00	3,02
Grupa:	S ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
2	Liniowe-Y	0,0	2,16	2,16	0,00	3,02
5	Liniowe-Y	0,0	2,16	2,16	0,00	2,01
6	Liniowe-Y	0,0	2,16	2,16	0,00	2,01
9	Liniowe-Y	0,0	2,16	2,16	0,00	3,02

=====

W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

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

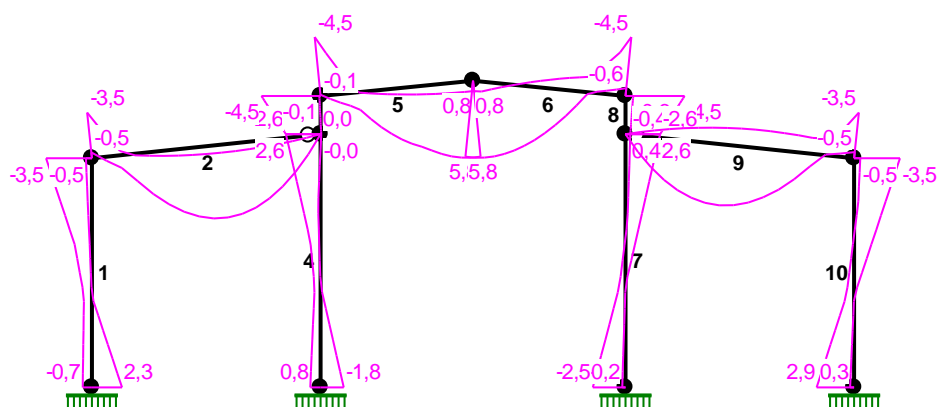
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -""	EWENTUALNIE
L -""	EWENTUALNIE
P -""	EWENTUALNIE
S -""	EWENTUALNIE

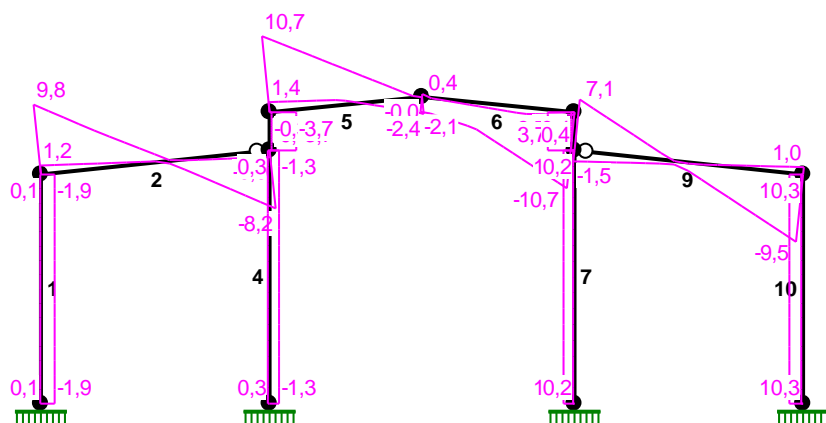
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : A EWENTUALNIE: L/P+S

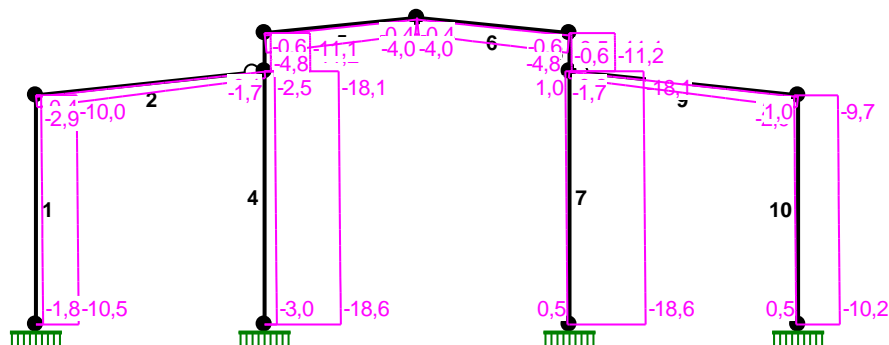
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE:



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000	2,3*	-1,9	-10,2	APS
	3,000	-3,5*	-1,9	-9,7	APS
	0,000	2,3	-1,9*	-10,2	APS
	3,000	-3,5	-1,9*	-9,7	APS
	3,000	-0,5	-0,3	-1,3*	A
	0,000	0,7	-1,1	-10,5*	ALS
2	1,697	5,6*	-0,3	-1,4	ALS

	0,000	-3,5*	9,5	-2,9	APS
	0,000	-2,5	9,8*	-2,1	ALS
	3,016	0,0	-4,0	-0,1*	AL
	0,000	-3,5	9,5	-2,9*	APS
3	0,000	0,0*	-0,3	-3,4	AL
	0,500	-4,5*	-3,7	-11,1	APS
	0,000	-2,6	-3,7*	-11,2	APS
	0,500	-4,5	-3,7*	-11,1	APS
	0,500	-0,6	-0,4	-1,5*	A
	0,000	-2,6	-3,7	-11,2*	APS
4	0,000	2,6*	-1,3	-18,1	APS
	3,315	-1,8*	-1,3	-18,6	APS
	0,000	2,6	-1,3*	-18,1	APS
	3,315	-1,8	-1,3*	-18,6	APS
	0,000	0,4	-0,2	-2,5*	A
	3,315	-1,8	-1,3	-18,6*	APS
5	1,884	5,8*	0,3	-4,1	APS
	0,000	-4,5*	10,7	-4,8	APS
	0,000	-4,5	10,7*	-4,8	APS
	2,010	0,8	-0,0	-0,4*	A
	0,000	-4,5	10,7	-4,8*	APS
6	0,126	5,8*	-0,3	-4,1	APS
	2,010	-4,5*	-10,7	-4,8	APS
	2,010	-4,5	-10,7*	-4,8	APS
	0,000	0,8	0,0	-0,4*	A
	2,010	-4,5	-10,7	-4,8*	APS
7	3,315	2,6*	1,3	-18,1	APS
	0,000	-2,5*	1,5	-10,1	ALS
	3,315	2,6	1,5*	-9,5	ALS
	0,000	-2,5	1,5*	-10,1	ALS
	3,315	1,0	0,7	1,0*	AL
	0,000	-1,8	1,3	-18,6*	APS
8	0,500	-0,4*	0,4	-1,5	A
	0,000	-4,5*	3,7	-11,1	APS
	0,500	-2,6	3,7*	-11,2	APS
	0,000	-4,5	3,7*	-11,1	APS
	0,000	-1,5	1,0	-0,5*	AL
	0,500	-2,6	3,7	-11,2*	APS
9	1,320	4,6*	-0,1	-2,2	APS
	3,016	-3,5*	-9,5	-2,9	APS
	3,016	-3,5	-9,5*	-2,9	APS
	0,000	0,0	0,9	-0,2*	A
	3,016	-3,5	-9,5	-2,9*	APS
10	3,000	2,9*	1,9	-5,2	ALS
	0,000	-3,5*	1,9	-9,7	APS
	3,000	2,3	1,9*	-10,2	APS
	0,000	-3,5	1,9*	-9,7	APS
	0,000	-0,8	0,8	1,0*	AL
	3,000	2,3	1,9	-10,2*	APS

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,9* -0,1* 1,1 0,3 1,1 -0,1 1,9	10,2 4,8 10,5* 1,8* 10,5 4,8 10,2	10,4 4,8 10,5 1,8 10,5* 4,8 10,4	-2,3 0,7 -0,7 -0,3 -0,7 0,7* -2,3*	APS AL ALS A ALS AL APS
5	1,3* -0,3* 1,3 0,2 1,3 -0,3 1,3	18,6 7,9 18,6* 3,0* 18,6 7,9 18,6	18,7 7,9 18,7 3,0 18,7* 7,9 18,7	-1,8 0,8 -1,8 -0,2 -1,8 0,8* -1,8*	APS AL APS A APS AL APS
7	-0,2* -1,5* -1,3 -0,7 -1,3 -1,5 -0,2	3,0 10,1 18,6* -0,5* 18,6 10,1 3,0	3,0 10,2 18,7 0,9 18,7* 10,2 3,0	0,2 2,5 1,8 1,4 1,8 2,5* 0,2*	A ALS APS AL APS ALS A
11	-0,3* -1,9* -1,9 -0,8 -1,9 -1,9 -0,3	1,8 10,2 10,2* -0,5* 10,2 5,2 1,8	1,8 10,4 10,4 0,9 10,4* 5,5 1,8	0,3 2,3 2,3 1,5 2,3 2,9* 0,3*	A APS APS AL APS ALS A

* = Wartości ekstremalne

PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000			APS ALS
2	0,00484		0,00000	AL ALS
3	0,00484		0,00484	AL APS
4	0,00590		0,00484	AL APS
5	0,00000		0,00590	AL APS
6	0,00606		0,00000	AL

		0,00963		APS
			0,00963	APS
7	0,00000			ALS
		0,00000		APS
			0,00000	
8	0,00677			ALS
		0,00017		APS
			0,00677	ALS
9	0,00759			ALS
		0,00016		APS
			0,00759	ALS
10	0,00758			ALS
		0,00008		APS
			0,00758	ALS
11	0,00000			APS
		0,00000		APS
			0,00000	

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Przekrój:	Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
1	2	SGU	43,9%	<div></div> ALS
	5	Śc.zg.(58)	44,8%	<div></div> APS
	6	Śc.zg.(58)	44,8%	<div></div> APS
	9	Śc.zg.(58)	35,7%	<div></div> APS
2	1	Napręż.(1)	31,4%	<div></div> APS
	3	Śc.zg.(58)	40,2%	<div></div> APS
	4	Napręż.(1)	26,4%	<div></div> APS
	7	Napręż.(1)	26,4%	<div></div> APS
	8	Śc.zg.(58)	40,2%	<div></div> APS
	10	Napręż.(1)	31,4%	<div></div> APS

Projektant	Sprawdzający
<div>mgr inż. Bartosz Kośmiejca</div> <div>uprawnienia budowlane bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej</div> <div>NR WKP/0279/PWOK/15</div>	<div>mgr inż. Piotr Jachnik</div> <div>uprawnienia budowlane bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej</div> <div>NR WKP/0214/POOK/07</div>