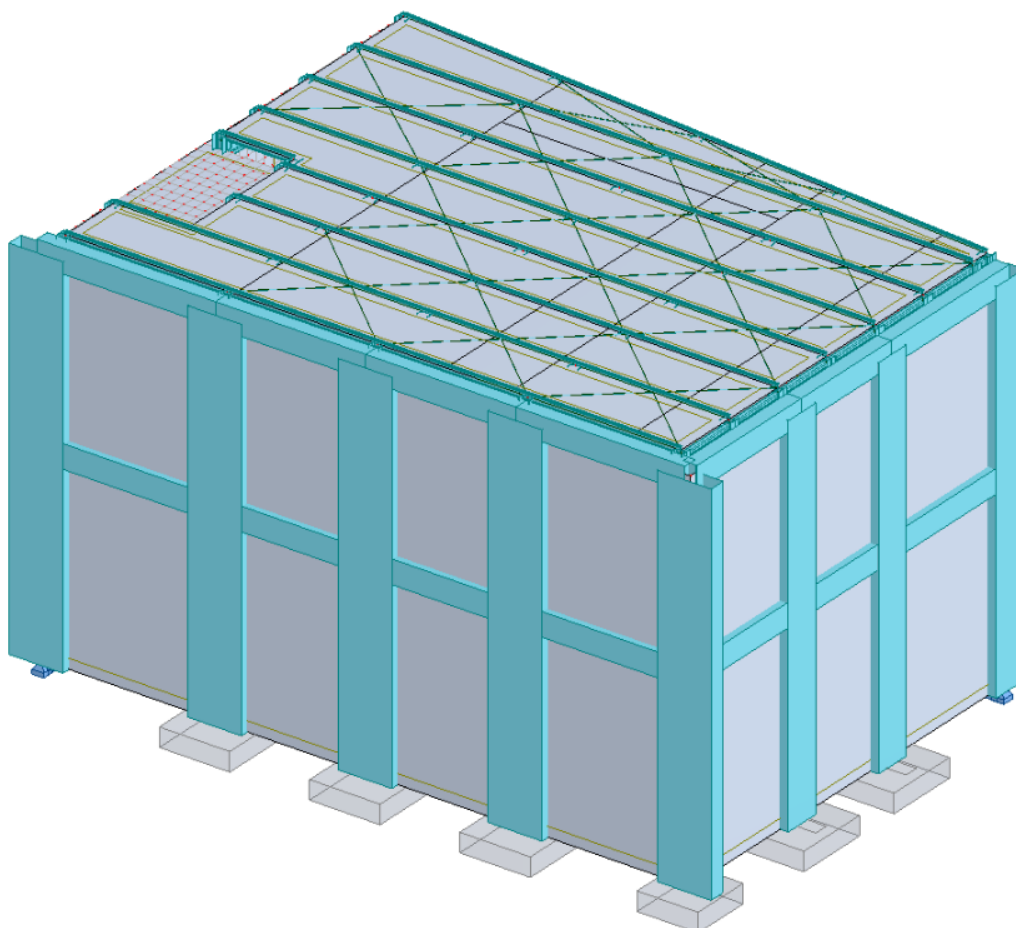


1. DANE INFORMACYJNE.

OPIS TECHNICZNY PROJEKTU KONSTRUKCJI - PROJEKT TECHNICZNY	
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA i ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU USŁUGOWO - HANDLOWEGO NA BUDYNEK EDUKACYJNO SZKOLENIOWY "URBAN LAB"
KATEGORIA OBIEKTU	IX
INWESTOR	
INWESTOR/NAZWA	MIASTO ZIELONA GÓRA
ADRES KORESPONDENCYJNY	ul. Podgórna 22, 65-213 Zielona Góra
ADRES INWESTYCJI	
MIEJSCOWOŚĆ	ZIELONA GÓRA
ULICA	ul. Plac Jana Matejki 2B
NR DZIAŁKI / DZIAŁEK	204/8, 204/7, 204/6, 345
OBREŚ EWIDENCYJNY	086201_1.0018
JEDNOSTKA EWID.	086201_1 miasto Zielona Góra



2. LISTA RYSUNKÓW

K-1 – RZUT FUNDAMENTÓW	– BUDYNEK NOWOPROJEKTOWANY	1:50/1:25
K-2 – RZUT PARTERU	– BUDYNEK NOWOPROJEKTOWANY	1:50/1:25
K-3 – RZUT PIĘTRA	– BUDYNEK NOWOPROJEKTOWANY	1:50/1:25
K-4 – RZUT DACHU	– BUDYNEK NOWOPROJEKTOWANY	1:50/1:25
K-5 – KLATKA SCHODOWA	– BUDYNEK ISTNIEJĄCY	1:50/1:10

3. STAN ISTNIEJĄCY OBIEKTU

3.1 Istniejący budynek pełnił funkcje usługowo – handlową jako sklep i hurtownia artykułów dziecięcych.

Budynek stanowi obecnie jedną całość a składa się z dwóch części :

- Pierwotnej (patrz inwentaryzacja osie 1-4) budowanej w technologii tradycyjnej murowanej (ceglanej) ze stropami Kleina i dachem w konstrukcji więźby tradycyjnej , częściowo podpiwniczonej
 - Wtórnej (patrz inwentaryzacja , osie 4-6) , dobudowanej w technologii mieszanej ze stropami drewnianymi nie spełniającymi warunków technicznych i warunków nośności, oraz płytkimi fundamentami
- PARTER: Pomieszczenia handlowe oraz pomieszczenia magazynowe i w części
- PIĘTRO: Pomieszczenia handlowe oraz pomieszczenia magazynowe oraz pomieszczenia biurowe

Konstrukcja obiektu zrealizowana w technologii tradycyjnej:

- fundamenty tradycyjne, ceglane oraz betonowe - w stanie dobrym w części podpiwniczonej i stanie dostatecznym w części dobudowanej
- mury fundamentowe, ceglane - w stanie dostatecznym
- ściany konstrukcyjnej parteru, pietra i poddasza - w stanie dostatecznym
- stropy drewniane pietra i poddasza - w stanie dostatecznym (do wymiany poszycie i izolacja)
- więźba dachowa – stan techniczny zły, do całkowitej wymiany wraz z wykonaniem wieńców obwodowych

Stan techniczny ogólny budynku określa się jako dostateczny.

Załącznikiem do niniejszego opracowania jest ekspertyza techniczna określająca stan poszczególnych elementów konstrukcyjnych obiektu.

4. OPINIA GEOTECHNICZNA.

Na podstawie wykonanych prac geologicznych rozpoznano warunki geologiczno-inżynierskie pod projektowany obiekt. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. z 2012 roku poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych stwierdza się proste warunki gruntowe. Opinia Geotechniczna GEOEKO dr. Andrzej Kraiński

- Na podstawie oględzin oraz badań geologicznych i opinii geotechnicznej a także odkrywek: nasypy niekontrolowane do poziomu ok. 2m pod poziomem istniejącego terenu oraz gliny piaszczyste IL=0.1
- Stwierdza się I kategoria geotechniczna oraz proste warunki geotechniczne
- W poziome posadowienia nie stwierdzono wód gruntowych
- Posadowienie założono na warstwie piasków średnich Id=0.5, nasypy niekontrolowane w

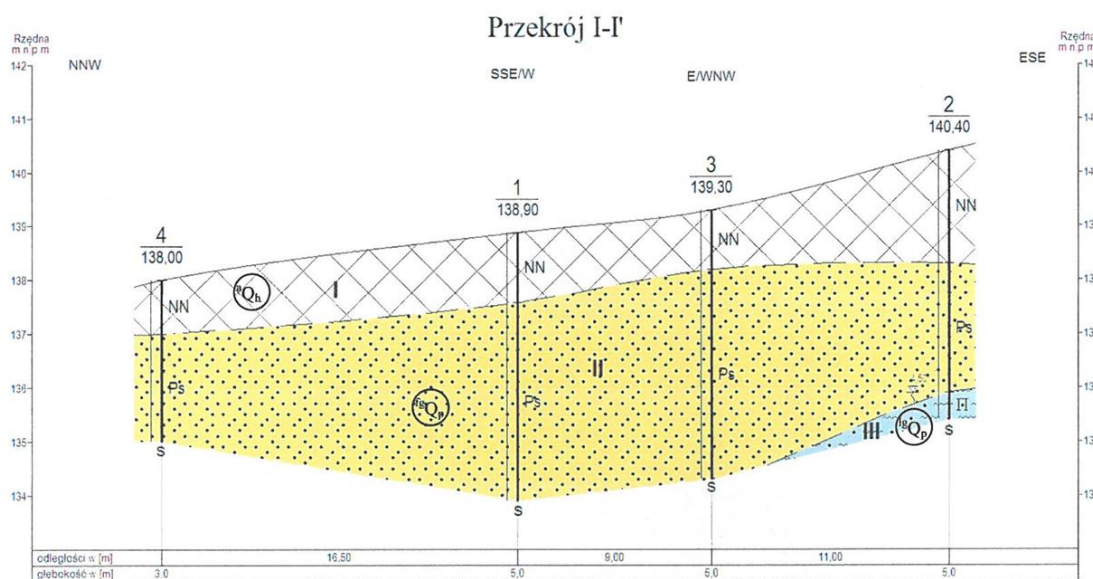
Załącznik 4

ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH																
Temat: ZIELONA GÓRA, ul. Plac Jana Matejki.																
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE														
		wartość charakterystyczna $X^{(n)}$														
		współczynnik materiałowy γ_M														
Profil stratygraficzny - litologiczny	Opis litologiczny – genetyczno – stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu	Symbol dla gruntu spoistego	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ścinanie	
					Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnej M_0	wtórnjej M	pierwotnego E_0	wtórnego E		
																w_n
					I_p	I_L	[%]	[t/m ³]	[kPa]	[°]	[Mpa]	[Mpa]	[Mpa]	[Mpa]		[Mpa]
CZWARTEK	holocen	nasypy niebudowlane	I	NN [Mg]	-	Grunty nasypowe, nienośne.										
	plejstocen	wodnolodowcowe piaski	II	Ps [MSa]	-	0,50	-	22	2,00	-	33	97	108	80	89	-
						0,9	-	1,1	0,9	-	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	-
		zastoiskowe pyły	III	II [Si]	C	-	0,10	22	2,05	21	16,5	37	62	26	43	-
						-	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	-

Opracowano: dr Andrzej Kraiński



poziomie posadowienia należy wymienić na grunt odpowiadający złożeniom posadowienia



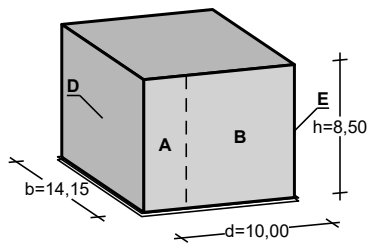
5. TECHNOLOGIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Prace budowlane realizowane będą w technologii tradycyjnej. Ściany nośne zaprojektowano żelbetowe z wypełnieniem z Silki gr. 24cm klasy 15 N/mm² na cienkiej zaprawie klejowej izolowanych 20cm warstwą wełny mineralnej. Budynek pokryty dachem płaskim o konstrukcji betonowej prefabrykowanej. Posadowienie bezpośrednie na ławach fundamentowych zgodnie z rys. fundamentów

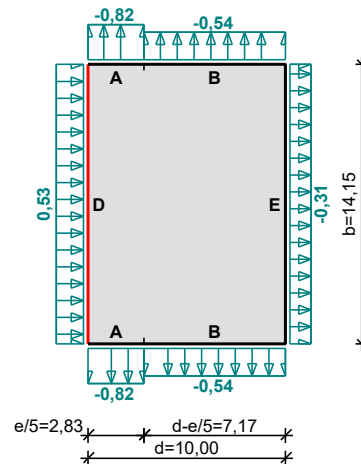
- fundamenty : posadowienie bezpośrednie, ławy fundamentowe istniejące
- ściany zewnętrzne grubości 42 i 24cm warstwowe murowane, z cegły
- główna konstrukcja nośna: ściany murowane oraz konstrukcja żelbetowa
- klatka schodowa nr 1 na piętro: konstrukcja stalowa zabezpieczona pożarowo R30
- klatka schodowa nr 2 na piętro: konstrukcja żelbetowa
- nadproża żelbetowe – prefabrykowane, monolityczne
- dach budynku pierwotnego - konstrukcja więźby tradycyjnej
- dach budynku przebudowywanego – konstrukcja stalowa

6. OBCIĄŻENIA

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



kierunek wiatru



Ściana nawietrzna - pole D:

- Budynek o wymiarach: $d = 10,00 \text{ m}$, $b = 14,15 \text{ m}$, $h = 8,50 \text{ m}$

- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 14,2 \text{ m}$

- Obliczany element: element konstrukcyjny

- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:

Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 300 \text{ m n.p.m.}$

$v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$ (wg załącznika krajowego)

- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$

- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$

- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$

- Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05 \text{ m}$, $z_{min} = 2 \text{ m}$

- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 8,50 \text{ m}$

- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$

- Współczynnik turbulencji: $k_l = 1,0$

- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$

- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(8,50/0,05) = 0,98$ (wg p.4.3.2 normy)

- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 21,47 \text{ m/s}$

- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_l / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,195$

- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 680,6 \text{ Pa} = 0,681 \text{ kPa}$

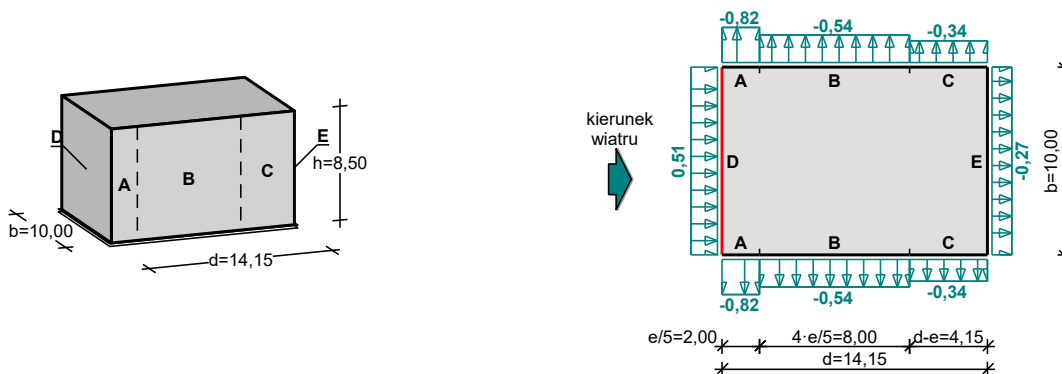
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,780$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,681 \cdot 0,780 = \mathbf{0,53 \text{ kN/m}^2}$$

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



Ściana nawietrzna - pole D:

- Budynek o wymiarach: $d = 14,15 \text{ m}$, $b = 10,00 \text{ m}$, $h = 8,50 \text{ m}$

- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 10,0 \text{ m}$

- Obliczany element: element konstrukcyjny

- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:

Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 300 \text{ m n.p.m.}$

$v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$ (wg załącznika krajowego)

- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$

- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$

- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$

- Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05 \text{ m}$, $z_{min} = 2 \text{ m}$

- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 8,50 \text{ m}$

- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$

- Współczynnik turbulencji: $k_l = 1,0$

- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$

- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(8,50/0,05) = 0,98$ (wg p.4.3.2 normy)

- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 21,47 \text{ m/s}$

- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_l / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,195$

- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 680,6 \text{ Pa} = 0,681 \text{ kPa}$

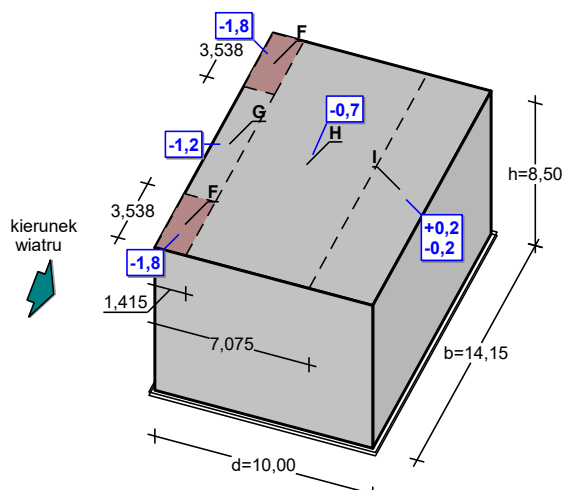
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,747$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,681 \cdot 0,747 = \mathbf{0,51 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy płaskie - ciśnienie zewnętrzne (7.2.3)



Połąć - pole F:

- Dach płaski o wymiarach: $b = 14,15$ m, $d = 10,00$ m
- Budynek o wysokości $h = 8,50$ m
- Dach o krawędziach ostrych
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 14,2$ m
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:

Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 300$ m n.p.m.

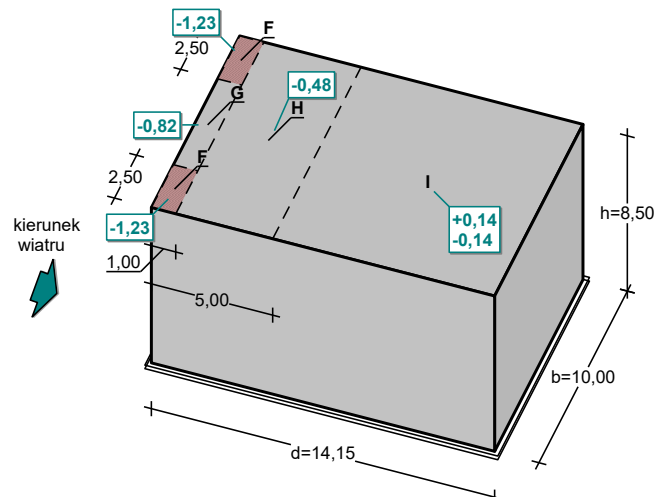
$v_{b,0} = 22$ m/s (wg załącznika krajowego)

- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
- Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05$ m, $z_{min} = 2$ m
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 8,50$ m
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_l = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(8,50/0,05) = 0,98$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 21,47$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_l / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,195$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 680,6$ Pa = 0,681 kPa
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,681 \cdot (-1,8) = -1,23 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy płaskie - ciśnienie zewnętrzne (7.2.3)



Połąc - pole F:

- Dach płaski o wymiarach: $b = 10,00 \text{ m}$, $d = 14,15 \text{ m}$
- Budynek o wysokości $h = 8,50 \text{ m}$
- Dach o krawędziach ostrych
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 10,0 \text{ m}$
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:

Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 300 \text{ m n.p.m.}$

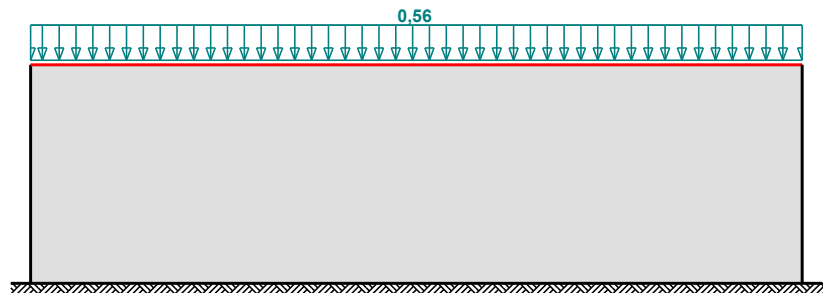
$v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$ (wg załącznika krajowego)

- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05 \text{ m}$, $z_{min} = 2 \text{ m}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 8,50 \text{ m}$
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_l = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(8,50/0,05) = 0,98$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 21,47 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_l / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,195$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 680,6 \text{ Pa} = 0,681 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,8$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,681 \cdot (-1,8) = -1,23 \text{ kN/m}^2$$

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



Cały dach - równomierny układ obciążenia:

- Dach jednopołaciowy
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
 Strefa obciążenia śniegiem 1; A = 300 m n.p.m.
 $s_k = 0,007 \cdot A - 1,4 = 0,7 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
 Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
 Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 0,0^\circ$
 $\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,7 = \mathbf{0,56 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem – worki śnieżne:

$$\mathbf{s = 1,00 \text{ kN/m}^2}$$

STROPODACH NOWOPROJEKTOWANY			
Obciążenie Stałe	g_k [kN/m ²]	γ	g [kN/m ²]
Papa x2	0,200	1,35	0,270
Wełna 30cm	0,495	1,35	0,668
Blacha trapezowa TR55P	0,010	1,35	0,014
Instalacje	0,44	1,35	0,595
	1,15	1,35	1,55

STROP NOWOPROJEKTOWANY			
Obciążenie Stałe	g_k [kN/m ²]	γ	g [kN/m ²]
Wykończenie 2cm	0,500	1,35	0,675
Jastrych 5cm	1,200	1,35	1,620
Folia	0,010	1,35	0,014
Styropian 7cm	0,040	1,35	0,054
Strop Żelbetowy 26cm	6,500	1,35	8,775
Ścianki Działowe	1,250	1,35	1,688
Sufit podwieszony	0,500	1,35	0,675
Instalacje	0,300	1,35	0,405
	10,30	1,35	13,50
Obciążenie Użytkowe	g_k [kN/m ²]	γ	g [kN/m ²]
Biura	2,50	1,50	3,750
Komunikacja	2,50	1,50	3,750

7. ELEMENTY KONSTRUKCJI

- FUNDAMENTY – POSADOWIENIE OBIEKTU – w części istniejącej, nieprzebudowywanej

Bez zmian – fundamenty tradycyjne, ceglane w stanie ogólnym dobrym. Ocena stanu technicznego fundamentów wg niezależnej ekspertyzy technicznej stanowiącej załącznik do dokumentacji projektu technicznego.

- Projektuje się izolacje ścian zewnętrznych w postaci systemu Ceresit.

- FUNDAMENTY – PROJEKTOWANE W NOWEJ CZĘŚCI

Fundamenty bezpośrednie w postaci łąw fundamentowych, żelbetowe monolityczne C30/37 XC2. Poziom posadowienia –1,10 od poziomu posadzki (139,83 m n.p.m.). Ściany fundamentowe żelbetowe, z wyjątkiem osi 5', gdzie projektuje się ścianę murowaną z bloczków klasy C15/20 na zaprawie M10. Przyjęto pierwszą kategorię geotechniczną obiektu wg rozporządzenia MSWiA 24.09.1998r oraz warunki gruntowe proste (§5.3. w. w. rozporządzenia). Do obliczeń przyjęto obliczeniowy odpór jednostkowy gruntu wynoszący $q_f=200\text{kPa}$.

Przyjęto poziom posadowienia łąw fundamentowych na 10-cio cm warstwie chudego betonu. Grunt poniżej dogęścić w razie konieczności do $I_s=0,98$. Posadowienie na warstwie piasków średnich $I_d=0.5$. w PRZYPADKU gruntów o gorszych właściwościach, należy przeprowadzić wymiany gruntów. Grubość łąw fundamentowych wynosi 40cm, szerokość 80cm, 100cm. Pod słupami projektuje się poszerzenia fundamentu w postaci stóp fundamentowych o grubości 40cm. Ławy mimośrodowe należy podchwycić dochodzącymi łąwami prostopadłym z zastosowaniem górnego zbrojenia w pełni zakotwionego w celu przejścia momentów skręcających, ławy mimośrodowe zrobić jak przekroje skręcane. W rejonie piwnic istniejących, należy wykonać odpowiednio podbicie fundamentów, jak i fundament pośredni dla nowo-projektowych ścian w celu przeniesienia obciążeń do równego poziomu posadowienia obiektu nowo projektowanego oraz istniejącego. Fundament pośredni według odrębnego opracowania warsztatowo-wykonawczego.

Ilości betonów podano orientacyjnie- przed zamówieniem należy potwierdzić obliczeniowo. Z łąw fundamentowych należy wypuścić startery do projektowanych słupów parteru zgodnie. Wewnątrz ławy fundamentowej po obwodzie ułożyć bednarkę 30x4mm i wypuścić do zwodów dachowych oraz urządzeń wymagających uziemienia (węzeł EC, rozdzielnia itp.)

- ŚCIANY FUNDAMENTOWE - istniejące

Istniejące ściany murowane z cegły grubości 42 i 25cm w stanie technicznym dobrym. Do uzupełnienia miejscowe ubytki w ścianach oraz do wykonania wieńce obwodowe ścian w poziomie posadowienia murłaty.

Wszystkie ściany w poziomie piwnicy, parteru, poddasza i pietra do oczyszczenia z istniejących powłok tynkarskich i malarskich (do gołej cegły) oraz do wykonania impregnacji.

- ŚCIANY FUNDAMENTOWE - projektowane

Ściany fundamentowe projektowane jako monolityczne żelbetowe C30/37 W8 XC2 oraz z bloczka betonowego C15/20 M10 gr. 25cm. Murować na pełną spoinę zaprawą cementową. Wielkość fugi ok. 1cm. Po wykonaniu ścian – wykonać izolację pionową powłokową 1x na każdą stronę – Dysperbit (Weber 901). Ściana docieplona styrodurem Aqua gr. 15cm. Po wykonaniu izolacji od zewnątrz izolację termiczną zabezpieczyć folią kubelkową i obsypać piaskiem. Od wewnątrz obsypać piaskiem, zagęścić, wykonać izolację podposadzkową i wykonać chudy beton o gr. 10cm

- ŚCIANY KONSTRUKCYJNE - projektowane

Konstrukcja opiera się na ścianach zewnętrznych żelbetowych grubości 30cm C30/37 XC1 oraz murowanych z bloczków silikatowych o grubości 24cm kl.20, pustaków ceramicznych gr. 30cm kl. 20 na cienkowarstwowej zaprawie klejowej. Pierwsza warstwa – zaprawa cementowa. W miejscach oparcia nadproży na bloczkach zaleca się wykonać podmurówkę z min. dwóch warstw cegły pełnej klasy 150 na zaprawie klasy M10. Konstrukcję główną stanowią ramy żelbetowe z betonu zbrojonego. Ściany stabilizować do czasu wykonania kompletnego stężenia dachu.

- BELKA OBOWODOWA – projektowane

Projektuje się belkę obwodową w osiach 5 i F o przekroju 24x45 z betonu C30/37 XC1, zbrojona prętami $\varnothing 12$ oraz strzemionami $\varnothing 8$ cztero-ciętymi A-IIIN

- SŁUPY ŻELBETOWE – projektowane

Projektuje się monolityczne słupy żelbetowe o przekroju 118x35, 80x35 z betonu C30/37 XC1

- STROP MONOLITYCZNY – projektowane

Projektuje się monolityczne strop monolityczny o grubości 26cm z betonu C30/37 XC1 oparty na ścianach oraz podciągach, w wyznaczonym miejscu należy zastosować systemowe wkładki na przebiecie, strop zbrojony krzyżowo prętami zbrojeniowych A-IIIN B500SP

- NADPROŻA

Nadproża nad otworami okiennymi i drzwiowymi w ścianach nośnych zaprojektowano - jako prefabrykowane L19 oraz monolityczne. Nadproża należy montować do otworu odpowiednio wg. rysunku konstrukcji. Minimalna szerokość oparcia w murze wynosi 15cm.

- SCHODY

- KLATKA SCHODOWA nr 1 z poziomu parteru na piętro zabezpieczenie do R30

- KLATKA SCHODOWA nr 2 z poziomu parteru na piętro - żelbetowa

- WIEŃCE I TRZPIENIE ŻELBETOWE.

Wieńce obwodowe zbroić prętami ze stali A-IIIN $4\varnothing 12\text{mm}$ oraz $\varnothing 6\text{mm}$ co 25cm z betonu C30/37 XC1 Łączenie prętów w wieńcach na zakład – min. 0,6m – NIE DOPUSZCZA SIĘ ŁĄCZENIA WSZYSTKICH PRĘTÓW W JEDNYM PRZEKROJU, w narożach budynku stosować uciąglenia w formie prętów „L” $6\varnothing 12$.

Trzpienie żelbetowe 35x24cm z betonu C30/37 XC1 $6\varnothing 12\text{mm}$ oraz $\varnothing 6\text{mm}$ co 18cm (z zagęszczeniem do 8 cm na zakładach i przy przerwach roboczych), łączyć ze ścianą murowaną na strzęp, prowadzić do poziomu wieńca attyki.

- STAL ZBROJENIOWA DLA OBIEKTU A-IIIN B500SP kl. C

- KONSTRUKCJA STALOWA DACHU

Podstawowym elementem konstrukcji stalowej dachu są belki dwuteowe IPE 360 o rozpiętości ponad 9 m. Elementy te są rozmieszczone w rozstawie co 3,2 m i opierają się przegubowo elementach konstrukcji żelbetowej.

Na podciągach głównych oparto płatwie IPE 140 o schemacie statycznym belki przegubowej opartej krawędziowo na ścinach. Stateczność konstrukcji dachu zapewniono poprzez układ stężeń połaciowych. Jako pokrycie zastosowano blachę trapezową T55 o gr. 0.5 mm S320 .Blacha trapezowa jest mocowana do konstrukcji dachu w każdej fałdzie dwoma wkrętami (jeden wkręt po każdej ze stron środka płatwi).

KLASY ODPORNOŚCI OGNIOWEJ POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW BUDOWLANYCH.

	rodzaj przegrody	klasa	sposób zabezpieczenia
1	STROP NAD PIWNICĄ	REI 120	istniejący
2	STROP NAD PARTEREM	REI 60	zabudowa systemowa w klasie
3	STROP NAD PIETREM	REI 60	zabudowa systemowa w klasie
4	DACH	R15	zabudowa systemowa w klasie

8. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU KONSTRUKCJI STALOWEJ

- MATERIALY

Wszystkie materiały i wyroby powinny mieć zaświadczenia jakości zgodne z PN-EN 10204:2006 lub wyniki badań laboratoryjnych potwierdzających wymaganą jakość. Przygotowanie (obróbka mechaniczna) i scalanie części powinno być zgodne z PN-EN-1090. Dopuszczalne odchyłki powinny być zgodne z PN-EN-1090. Łączniki do blachy trapezowej oraz do mocowania pokrycia – firmy HILTI lub innego producenta o podobnych parametrach.

- JAKOŚĆ WYKONANIA KONSTRUKCJI STALOWEJ

KLASA KONSTRUKCJI STALOWEJ (wg PN-EN-1090):

Klasa EXC2 - całość konstrukcji

Dodatkowe stykowanie warsztatowe elementów wymaga zawsze indywidualnego uzgodnienia z projektantem.

Dodatkowe wymagania dla poszczególnych złączy wg rysunków i uzgodnień szczegółowych,

Wymagania dotyczące jakości spoin i szczegółowego zakresu badań wg PN-EN-1090

Podane wymagania należy traktować jako minimalne:

Poziom jakości połączeń spawanych wg PN-EN ISO 5817: - C - wymagania średnie.

Poziom jakości spawalnictwa Wykonawcy: pełny wg PN EN ISO 3834-2

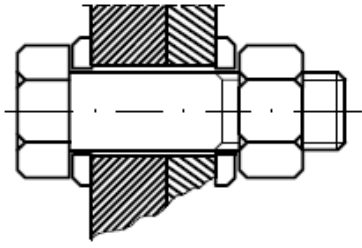
- Personel nadzoru spawalniczego Wykonawcy: o pełnej wiedzy technicznej, zgodnie z p. 6.2. PN-EN ISO 14731.
- Spawacze powinni mieć aktualne uprawnienia wg PN-EN/ISO 287-1/9606-1 odpowiednie do wykonywanych spoin z uwzględnieniem grupy stali, grubości elementów spawanych, metody spawania, pozycji spawania i materiałów dodatkowych.
- Wykonawca powinien wykazać się posiadaniem uznanej technologii spawania na podstawie badania technologii spawania (odpowiednio do spawanego wyrobu i warunków występujących na budowie) wg PN-EN ISO 15614-1.
- Dobór materiałów spawalniczych, ich sposób przechowywania i stosowania powinien uzyskać aprobatę uprawnionego inżyniera spawalnictwa.
- Spawanie warsztatowe i montażowe oraz naprawy można prowadzić w oparciu o WPS-y zatwierdzone przez uprawnionego inżyniera spawalnictwa.
- Kontrola jakości przed, w trakcie i po spawaniu powinna być uwzględniona w Planie Jakości, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 3834-2.
- Kontrola nieniszcząca spoin warsztatowych i montażowych będzie prowadzona, za zgodą uprawnionego inżyniera spawalnictwa, przez wykwalifikowany personel Wykonawcy, posiadający przynajmniej 2 lub 3 poziom kompetencji w danej metodzie (VT, PT, MT, UT).
- Badania nieniszczące połączeń spawanych można rozpocząć bezpośrednio po ostygnięciu złącza, jeśli jakiegokolwiek jego element ma grubość poniżej 6 mm, nie wcześniej niż 8 godzin od zakończenia spawania, gdy element złącza lub spoina pachwinowa mają grubość od 6 do 12 mm, a nie wcześniej niż 16 godzin, gdy grubości te są większe niż 12 mm.
- Metody badań nieniszczących jakości spoin i szczegóły zakres wg PN-EN-1090:
- Dokumenty kontrolne wg PN-EN 10204:
 - wyroby hutnicze na elementy konstrukcji nośnej atest „3.1”
 - blachy profilowane zaświadczenie o jakości „2.2”
 - łączniki do blach zaświadczenie o jakości „2.1”

- Metody naprawy, uzupełniania lub zabezpieczania konstrukcji po robotach spawalniczych powinny być ustalone przez przedstawiciela firmy, która będzie wykonywała powłoki zabezpieczające.
- Zalecane gatunki elektrod:

technologia spawania elementów warsztatowych po stronie wykonawcy konstrukcji stalowej.

- POŁĄCZENIA ŚRUBOWE

- Styk montażowy elementów ramy wiaty wykonać jako połączenie doczołowe śrubami wysokiej wytrzymałości kl.10,9 HV wg EN 14399-4, nakrętki kl.10 wg EN 14399-4, podkładki kl.10 wg EN 14399-6. Zabezpieczenie antykorozyjne powinno być wykonane również na powierzchni styku.
- Podane momenty dokręcenia dotyczą zestawów śrubowych firmy PEINER. W przypadku innego producenta śruby dokręcać momentami wg. wytycznych lub specyfikacji stosowanej Firmy.

POŁĄCZENIE SPRĘŻONE śruba klasy 10.9 smarowanie MoS ₂		MOMENT DOKRĘCENIA	
		Ø	Siła sprężająca So [kN]
		M12	50kN
		M16	100kN
		M20	160kN
		M24	220kN
		M30	350kN
		M36	510kN
		Mom. dokręc. Mo [kNm]	
			100Nm
			250Nm
			450Nm
			800Nm
			1650Nm
			2800Nm

- Pozostałe połączenia na śruby klasy 8.8 ocynkowane galwanicznie, klasa dokładności B , luz na otworach 1-2 mm.
- Śruby do wszystkich połączeń ocynkowane galwanicznie poza śrubami HV, które z powodów technologicznych są cynkowane ogniowo.
- Długość gwintu śrub w zależności od skleszczenia (grubości łączonych blach), nie na całej długości.
- Łby śrub, podkładki, nakrętki powinny przylegać na całej powierzchni do części łączonych.
- Minimalna ilość nitki gwintu wystająca poza nakrętkę – min. 2 nitki(zwoje) gwintu.

- Normy elementów złącznych:

- Połączenia na śruby wysokiej wytrzymałości klasy 10.9 wg normy: PN-EN 14399-4 (śruby), PN-EN 14399-4 (nakrętki), PN-EN 14399-6 (podkładki),
- Połączenia na śruby kl. 8.8 wg: PN-EN ISO-4014 (śruby), PN-EN ISO-4034 (nakrętki), PN-EN ISO-7091 (podkładki)

- WYTYCZNE MONTAŻU:

- **Wymagane jest opracowanie odrębnego projektu montażu.**

- Montaż konstrukcji winien bezwzględnie zapewnić jej stateczność w obu kierunkach tj. w płaszczyźnie montowanej osi i z płaszczyzny.
- W trakcie montażu konstrukcji należy montować stężenia połaciowe oraz tężniki stabilizujące rygle dachowe oraz słupy.
- Po zmontowaniu elementów dachu należy równolegle prowadzić regulację :
 - położenia elementów względem poziomu i pionu
 - położenia elementów dla zachowania płaszczyzny lica ścian
 - wszystkich napinanych stężeń połaciowych

- Po wyregulowaniu konstrukcji wykonać podlewki wg wytycznych producenta kotew, firmy PFEIFER z zaprawy szybkowiążącej, bezskurczowej, a potem przystąpić do montażu pokrycia z blachy faldowej i obudowy.

- Montaż pokrycia można rozpocząć po uzyskaniu przez podlewkę 80 % wytrzymałości.

- **Wymagana dokładność montażu konstrukcji :**

usytuowanie osi słupów + 5 mm

pochylenie słupa od pionu $< h/300$

wymagana dokładność montażu konstrukcji wg PN-EN-1090

- Podczas montażu konstrukcji należy przeprowadzić następujące odbiory, których wyniki muszą być wpisane do dziennika budowy:
 - 1) bezwzględnie wymagany jest odbiór głównych osi konstrukcyjnych oraz operat geodezyjny rzędnych podpór [pomiar usytuowania rzędnych wierzchu stóp fundamentowych (przed montażem słupów), sprawdzenie rzędnych wierzchów słupów (przed montażem konstrukcji stalowej)]
 - 2) sprawdzenie połączeń na śruby, sprawdzenie zgodności zmontowanej konstrukcji z projektu pod względem kompletności elementów i połączeń (przed rozpoczęciem montażu obudowy).
 - 3) sprawdzenie prostoliniowości rygli i płatwi przed montażem blach trapezowych.
 - 4) sprawdzenie, czy odchyłki montażowe nie przekraczają wartości dopuszczalnych (przed rozpoczęciem montażu obudowy),
- 5) **odbiór końcowy obiektu i przekazanie do eksploatacji mogą nastąpić dopiero po stwierdzeniu, że wszystkie wymienione wyżej odbiory zostały przeprowadzone i potwierdzone wpisami w Dzienniku Budowy.**

- ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

- Klasa korozyjności: **C2** wg PN-EN-ISO 12944 (cała konstrukcja).

- **ZABEZPIECZENIE POŻAROWE DO R30**

- Okres trwałości systemu malarskiego: - średni (M), do 15 lat (wskazany okres trwałości należy traktować jako minimalny i dodatkowo uzgodnić z Inwestorem).
- Przygotowanie powierzchni do stopnia SA-2,5, wg PN ISO 8501-1
- Dostawca konstrukcji musi dopasować grubość powłoki do okresu gwarancyjnego według Umowy z Zamawiającym
- Elementy malowane muszą być wykonane zgodnie z wytycznymi Producenta, aprobatę techniczną, polskimi normami.
- Kolorystyka – zgodna z aktualnym projektem architektonicznym

9. UWAGI KOŃCOWE DO REALIZACJI

- Materiały zastosowane przy realizacji budynku powinny posiadać certyfikat Instytutu Techniki Budowlanej o spełnieniu wymagań PN oraz atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczalności do stosowania w budownictwie. Materiały użyte do budowy domu powinny posiadać wymagane atesty i Aprobaty Techniczne.
- Wykonawca robót winien zgodnie z Dz.U. Nr 113, poz.728 i Dz.U Nr 99 poz. 673 z 1998r, przed montażem urządzeń i elementów poszczególnych robót zgromadzić, a następnie przekazać użytkownikowi: aprobaty techniczne, świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, znaki bezpieczeństwa „B” lub dobrowolne deklaracje zgodności z PN lub normami europejskimi.
- Należy wyznaczyć oraz odpowiednio zabezpieczyć i oznakować ciągi komunikacyjne dla osób poruszających się w obrębie prowadzonych robót. Teren inwestycji należy ogrodzić i odpowiednio oznakować.
- Wszelkie roboty budowlane należy wykonywać pod nadzorem osoby uprawnionej do kierowania danym zakresem robót.
- Roboty powinny być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, przepisami BHP, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, projektem oraz instrukcjami i zaleceniami montażu producentów elementów i systemów budowlanych.
- Wykonać stosowne badania dla instalacji elektrycznej.
- W przypadku jakichkolwiek wątpliwości lub stwierdzenia, że przyjęte w projekcie dane odbiegają od stanu faktycznego, należy wstrzymać roboty i powiadomić projektanta

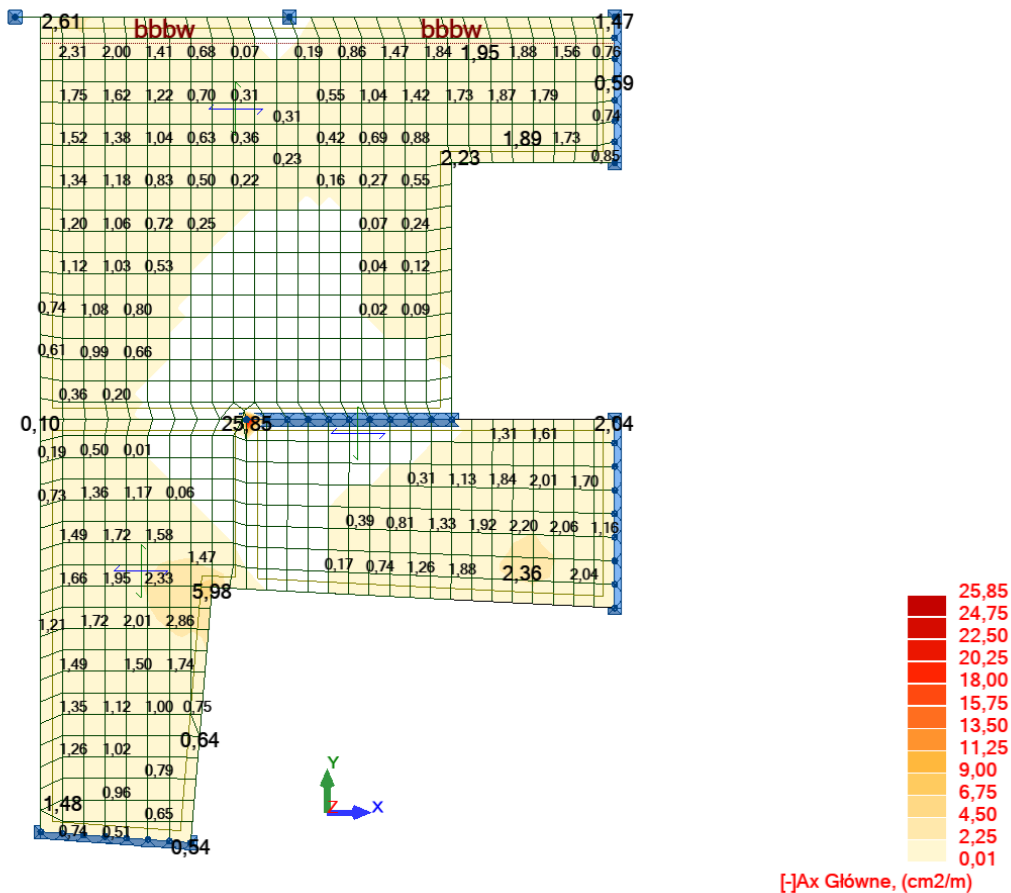
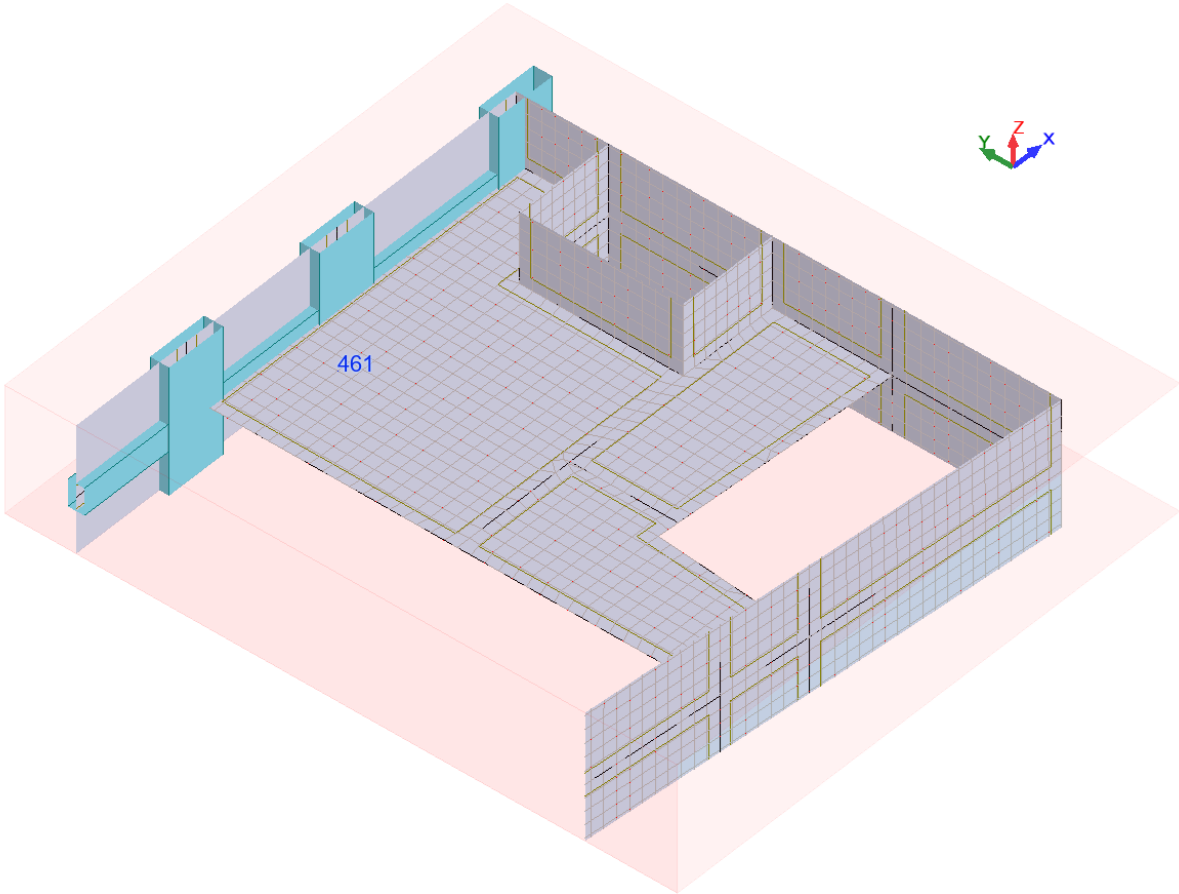
10. Sprawdzenie dokumentacji projektowej

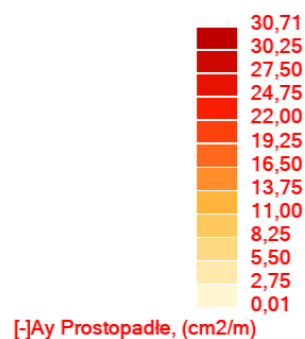
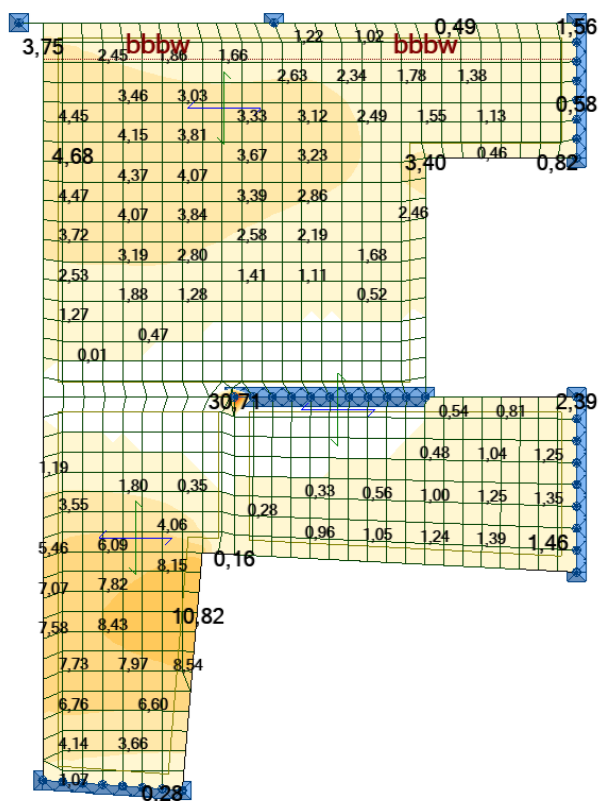
Na podstawie art. 20, ust.3 Ustawy Prawo Budowlane, z uwagi na prostą konstrukcję budynku i oraz nieprzekraczanie kubatury 1000m, dokumentacja nie wymaga sprawdzenia i projektantów sprawdzających.

Autor opracowania:
mgr inż. Tomasz Raszczuk

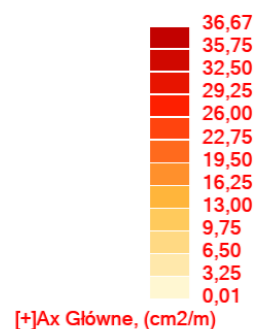
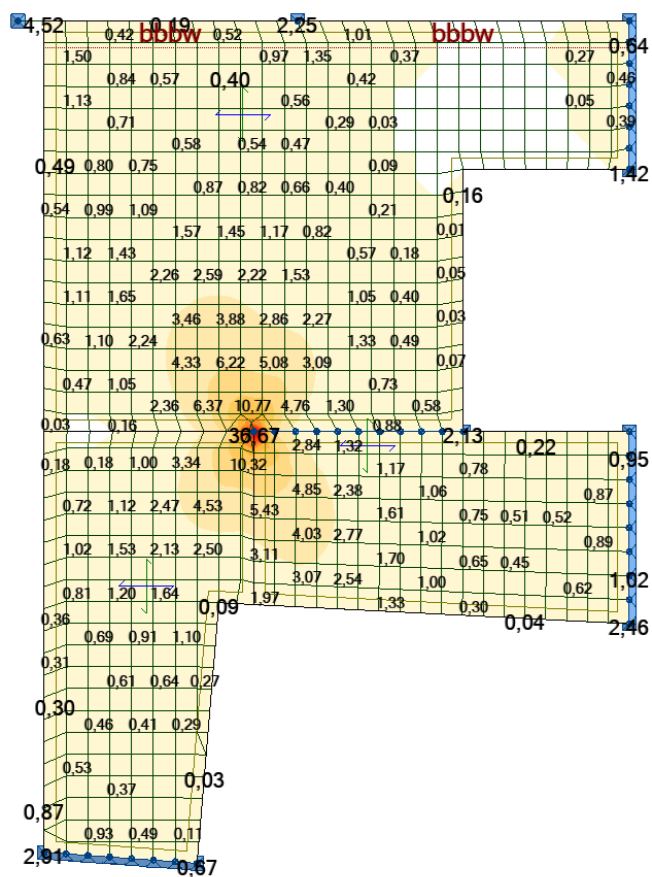
ZAŁĄCZNIK OBLICZENIOWY

WYNIKI DLA STROPU MONOLITYCZNEGO

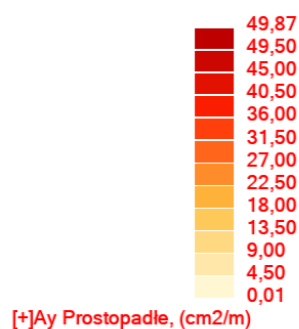
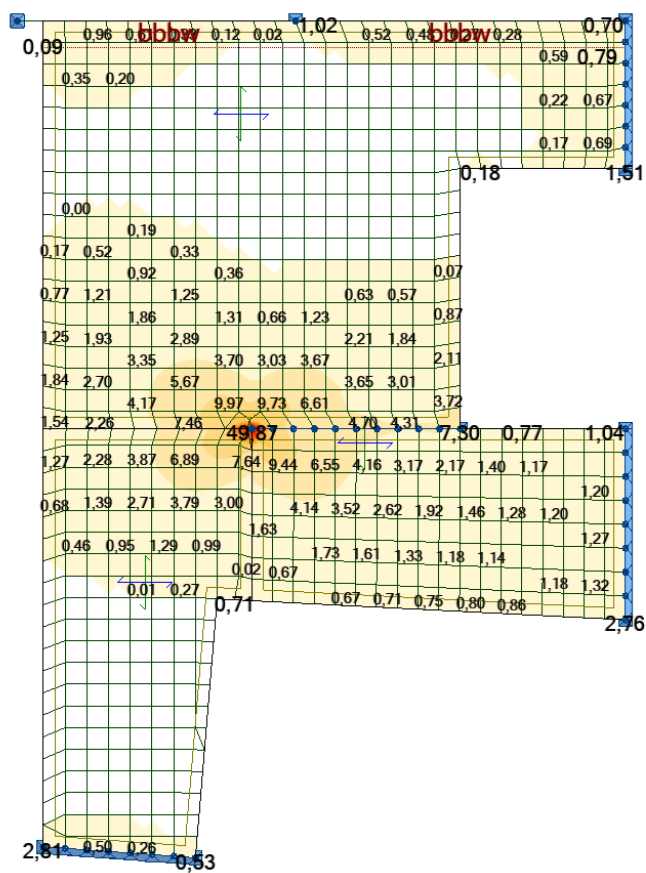




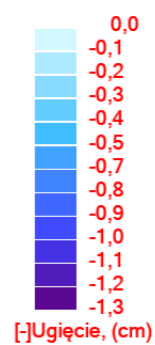
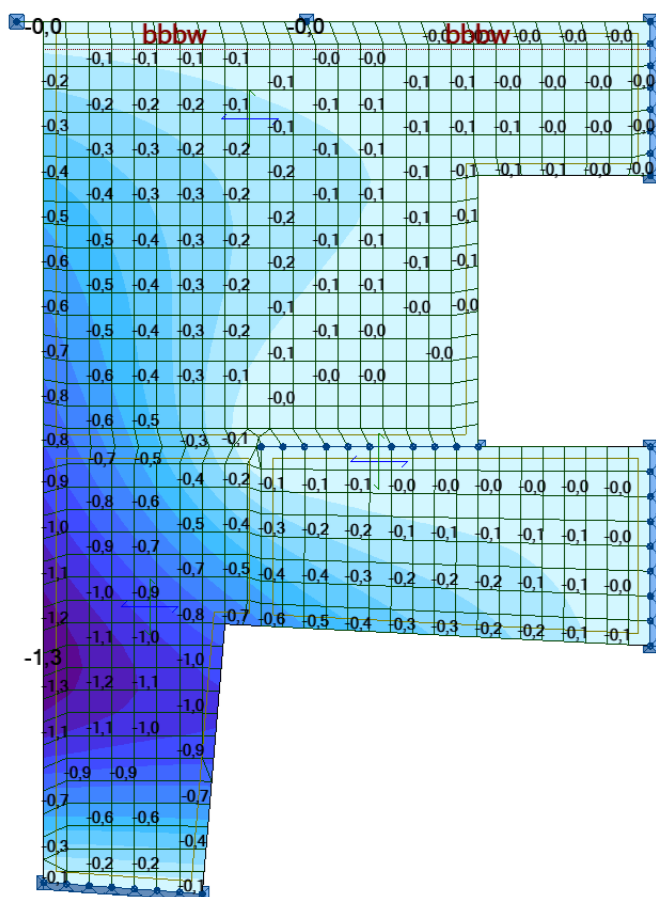
$[-]A_y$ Prostopadłe, (cm²/m)



$[+]A_x$ Głównie, (cm²/m)



[+]Ay Prostopadle, (cm2/m)



[-]Ugięcie, (cm)

Słup Żelbetowy

Nazwa	: Poziom +7,40	
Poziom odniesienia	: -0,6000 (m)	
Współczynnik pełzania betonu	: $\varphi_p = 2,36$	
Klasa cementu	: N	
Klasa środowiska	: XC1	
Klasa konstrukcji	:	S1

2 Słup: Słup2..4

Liczba identycznych elementów: 3

2.1 Charakterystyki materiałów:

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

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	115,0 x 35,0 (cm)
2.2.2	Wysokość: L	= 8,4000 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,0000 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,8000 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 4,0 (cm)

2.3 Opcje obliczeniowe:

Obliczenia wg normy	: PN-EN 1992-1-1:2008/Ap3:2018-11
Dyspozycje sejsmiczne	: brak wymagań
Słup prefabrykowany	: nie
Prewymiarowanie	: nie
Uwzględnienie smukłości	: tak
Ściskanie	: ze zginaniem
Strzemiona	: do płyty

2.4 Obciążenia – zgodnie z wynikami oprogramowania RSA

2.5 Wyniki obliczeniowe:

Współczynniki bezpieczeństwa $R_d/E_d = 1,01 > 1.0$

2.5.1 Analiza SGN/SW

Kombinacja wymiarująca: $SGN/7 = 1 \cdot 1.35 + 2 \cdot 1.35 + 3 \cdot 1.05 + 4 \cdot 1.05 + 7 \cdot 0.90 + 9 \cdot 0.75$
(B)

Typ kombinacji: SGN

Siły przekrojowe:

$$N_{sd} = 330,19 \text{ (kN)} \quad M_{sdy} = 7,25 \text{ (kN*m)} \quad M_{sdz} = 3,76 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące:

węzeł dolny

$$N = 330,19 \text{ (kN)} \quad N^*_{etotz} = 204,93 \text{ (kN*m)} \quad N^*_{etoty} = 12,66 \text{ (kN*m)}$$

Mimośród:		$e_z \text{ (My/N)}$ (cm)	$e_y \text{ (Mz/N)}$ (cm)
początkowy	e_0 :	2,2	1,1
imperfekcji	e_i :	2,8	0,0
I rzędu ($e_0 + e_i$)	e_{0Ed} :	5,0	1,1
minimalny	e_{Edmin} :	2,0	3,8
całkowity	e_{Ed} :	62,1	3,8

2.5.1.1. Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.5.1.1.1 Analiza smukłości

Konstrukcja przesuwna

L (m)	L_0 (m)	λ	λ_{lim}	
8,0000	16,0000	158,36	55,05	Słup smukły

2.5.1.1.2 Analiza wyboczenia

$$M_A = -2,49 \text{ (kN*m)} \quad M_B = 7,25 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), uwzględnienie wpływu smukłości

$$M_0 = 7,25 \text{ (kN*m)}$$

$$e_i = \theta_1 \cdot l_0 / 2 = 2,8 \text{ (cm)}$$

$$\theta_1 = \theta_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m = 0,00$$

$$\theta_0 = 0,01$$

$$\alpha h = 0,71$$

$$\alpha m = (0,5(1+1/m))^{0.5} = 1,00$$

$$m = 1,00$$

Metoda nominalnej sztywności

$$\left[1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] = 12,35$$

$$\beta = 1,00$$

$$N_b = (\pi^2 * EJ) / l_0^2 = 359,28 \text{ (kN)}$$

$$EJ = K_c * E_{cd} * J_c + K_s * E_s * J_s = 9319,1000 \text{ (kN*m}^2\text{)}$$

$$\varphi_{ef} = 2,36$$

$$J_c = 410885,4 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$J_s = 3948,2 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$K_c = 0,01 \text{ ()}$$

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

$$M_{Edmin} = 6,60 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Edmin}; \left[1 + \frac{\beta}{(N_B / N) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = 204,93 \text{ (kN*m)}$$

2.5.1.2. Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

2.5.1.2.1 Analiza smukłości

Konstrukcja przesuwana

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	
8,0000	12,8000	38,56	55,05	Słup krępy

2.5.1.2.2 Analiza wyboczenia

$$M_A = -2,65 \text{ (kN*m)} \quad M_B = 3,76 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), pominięcie wpływu smukłości

$$M_0 = 3,76 \text{ (kN*m)}$$

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

$$M_a = N * e_i = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{Edmin} = 12,66 \text{ (kN*m)}$$

$$M_{0Ed} = \max(M_{Edmin}, M_0 + M_a) = 12,66 \text{ (kN*m)}$$

2.5.2 Zbrojenie:

rzeczywista powierzchnia

$$A_{sr} = 28,15 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Stopień zbrojenia:

$$\rho = 0,70 \%$$

2.6 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

6 14 ϕ 16 l = 8,3600 (m)

Zbrojenie poprzeczne: (A-IIIN (B500SP)):

strzemiona: 31 ϕ 8 l = 2,7765 (m)

szpilki 155 ϕ 8 l = 0,4448 (m)

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

7 Objętość betonu = 9,1770 (m³)

8 Powierzchnia deskowania = 68,4000 (m²)

9 Stal A-IIIN (B500SP)

10 Ciężar całkowity = 737,94 (kG)

11 Gęstość = 80,41 (kG/m³)

12 Średnia średnica = 11,4 (mm)

13 Zestawienie zbrojenia:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
8	0,4448	0,18	465	81,65
8	2,7765	1,10	93	101,92
16	8,3600	13,20	42	554,37

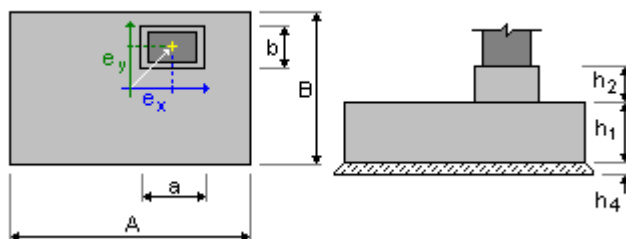
STOPA FUNDAMENTOWA:

1.1 Dane podstawowe

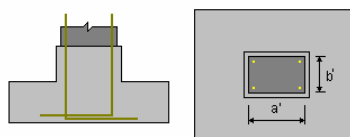
1.1.1 Założenia

- 14 Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05
15 Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/Ap3:2018-11
16 Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 1,6000 (m)	a	= 1,1500 (m)
B	= 1,6500 (m)	b	= 0,3500 (m)
h1	= 0,4000 (m)	ex	= 0,0000 (m)
h2	= 0,0000 (m)	ey	= 0,0000 (m)
h4	= 0,0500 (m)		



a'	= 115,0 (cm)
b'	= 35,0 (cm)
Cnom1	= 6,0 (cm)
Cnom2	= 6,0 (cm)
Odchyłki otuliny: Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)	

1.1.3 Materiały

- 17 Beton : C25/30; wytrzymałość charakterystyczna =
25,00 MPa ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- 18 Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP)
wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- odkształcenie Klasa ciągliwości: C
gałąź pozioma wykresu naprężenie-

19 Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP)
wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa

20 Dodatkowe zbrojenie: : typ A-III (RB400W) wytrzymałość
charakterystyczna = 400,00 MPa

1.1.4 Obciążenia: zgodnie z wynikami oprogramowania RSA

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

21 Współczynnik redukujący kohezję: 0,00

22 Fundament gładki prefabrykowany 6.5.3(10)

23 Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: brak

24 Podejście obliczeniowe: 2

A1	+	2	M1	+	R2
$\gamma_{\phi'}$	=				1,00
$\gamma_{c'}$	=				1,00
γ_{cu}	=				1,00
γ_{qu}	=				1,00
γ_{γ}	=				1,00
$\gamma_{R,v}$	=				1,40
$\gamma_{R,h}$	=	1,10			

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu: N_1 = 0,0000 (m)

Poziom trzonu słupa: N_a = -0,6000 (m)

Minimalny poziom posadowienia: N_f = -1,0000 (m)

Piasek drobny

- Poziom gruntu: 0.0000 (m)
- Ciężar objętościowy: 1970.00 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 29.94 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGN : $SGN/5=1*1.35 + 2*1.35 + 3*1.05 + 4*1.05 + 6*0.90 + 9*0.75$ N=332,15 Mx=-3,05 My=-8,13 Fx=-7,44 Fy=3,15**

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu

1.35 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 69,98 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 402,13 (kN)

Mx = -4,31 (kN*m)

My = -11,11 (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit naprężeń

Mimośród działania obciążenia:

|eB| = 0,0276 (m)

|eL| = 0,0107 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

B' = B - 2|eB| = 1,5448 (m)

L' = L - 2|eL| = 1,6285 (m)

qu = 0.28 (MPa)

ple* = 0,26 (MPa)

De = Dmin - d = 1,0000 (m)

kp = 1,00

q'o = 0,02 (MPa)

qu = kp * (ple*) + q'o = 0,28 (MPa)

Naprężenie w gruncie: qref = 0.17 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: qlim / qref = 1.149 > 1

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN : $SGN/184=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50$ N=139,73 Mx=-23,98 My=11,58 Fx=2,95 Fy=15,22**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu: s = 0,10

s_{lim} = 0,33

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : $SGN/184=1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.50$**
 $N=139,73$ $M_x=-23,98$ $M_y=11,58$ $F_x=2,95$ $F_y=15,22$

Współczynniki obciążeniowe: **1.00 * ciężar fundamentu**

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 51,84$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 191,56$ (kN) $M_x = -30,07$ (kN*m) $M_y = 12,76$ (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_{_} = 1,6000$ (m) $B_{_} = 1,6500$ (m)

Powierzchnia poślizgu: $2,6400$ (m²)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\delta_d) = 0,29$

Kohezja: $c_u = 0,00$ (MPa)

Wartość siły poślizgu $H_d = 15,50$ (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $R_d = 50,16$ (kN)

Stateczność na przesunięcie: $3.235 > 1$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGU : $SGU:CHR/1=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00 + 9*0.50$** **$N=251,28$ $M_x=-0,64$ $M_y=-5,37$ $F_x=-5,57$ $F_y=0,03$**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00 * ciężar fundamentu**

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 51,84$ (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,11$ (MPa)

Mięszczość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 3,2000$ (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,01$ (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,08$ (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 0,1$ (cm)

- wtórne $s'' = 0,0$ (cm)

- CAŁKOWITE $S = 0,1$ (cm) $< S_{adm} = 5,0$ (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: $39.97 > 1$

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **SGU : $SGU:CHR/48=1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.70 + 5*1.00 + 9*0.50$** **$N=149,55$ $M_x=-16,25$ $M_y=8,59$ $F_x=1,95$ $F_y=10,18$**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00 * ciężar fundamentu**

1.00 * ciężar gruntu

Różnica osiadań: $S = 0,0 \text{ (cm)} < S_{adm} = 5,0 \text{ (cm)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $143.4 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN : $SGN/200=1*1.00 + 2*1.00 + 4*1.05 + 5*1.50$ $N=139,85$ $M_x=-24,01$ $M_y=11,29$ $F_x=2,86$ $F_y=15,23$**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00 * ciężar fundamentu**

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 51,84 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 191,69 \text{ (kN)}$ $M_x = -30,10 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 12,44 \text{ (kN*m)}$

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 158,14 \text{ (kN*m)}$

Moment obracający: $M_{renv} = 30,10 \text{ (kN*m)}$

Stateczność na obrót: $5.254 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN : $SGN/192=1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.05 + 5*1.50$ $N=140,50$ $M_x=-24,00$ $M_y=11,78$ $F_x=2,97$ $F_y=15,22$**

Współczynniki obciążeniowe: **1.00 * ciężar fundamentu**

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 51,84 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$Nr = 192,34 \text{ (kN)}$ $M_x = -30,09 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 12,97 \text{ (kN*m)}$

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 153,87 \text{ (kN*m)}$

Moment obracający: $M_{renv} = 12,97 \text{ (kN*m)}$

Stateczność na obrót: $11.86 > 1$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

25	Środowisko	: XC2
26	Klasa konstrukcji	: S1

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Przebiecie

Kombinacja wymiarująca **SGN : $SGN/5=1*1.35 + 2*1.35 + 3*1.05 + 4*1.05 + 6*0.90 + 9*0.75$ N=332,15 Mx=-3,05 My=-8,13 Fx=-7,44 Fy=3,15**

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu

1.35 * ciężar gruntu

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 402,13 (kN) Mx = -4,31 (kN*m) My = -11,11 (kN*m)

Długość obwodu krytycznego: 4,2441 (m)

Siła przebijająca: 191,46 (kN)

Wysokość użyteczna przekroju $h_{eff} = 0,3300$ (m)

Stopień zbrojenia: $\rho = 0.18$ %

Naprężenie ścinające: 0,15 (MPa)

Dopuszczalne naprężenie ścinające: 1,38 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $9.285 > 1$

1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

SGN : $SGN/5=1*1.35 + 2*1.35 + 3*1.05 + 4*1.05 + 6*0.90 + 9*0.75$ N=332,15 Mx=-3,05 My=-8,13 Fx=-7,44 Fy=3,15

My = 17,96 (kN*m) $A_{sx} = 6,05$ (cm²/m)

SGN : $SGN/7=1*1.35 + 2*1.35 + 3*1.05 + 4*1.05 + 7*0.90 + 9*0.75$ N=330,19 Mx=-7,25 My=-3,76 Fx=-5,28 Fy=3,13

Mx = 51,79 (kN*m) $A_{sy} = 6,05$ (cm²/m)

$A_{s \min} = 6,05$ (cm²/m)

górne:

$A'_{sx} = 0,00$ (cm²/m)

$A'_{sy} = 0,00$ (cm²/m)

$A_{s \min} = 0,00$ (cm²/m)

Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne A = 0,00 (cm²) $A_{\min} = 0,00$ (cm²)

A = 2 * (Asx + Asy)

Asx = 0,00 (cm²) Asy = 0,00 (cm²)

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:

13 A-IIIN (B500SP) 10 $l = 1,4800 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0,7150 + 12 \cdot 0,1200$

Wzdłuż osi Y:

13 A-IIIN (B500SP) 10 $l = 1,5300 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0,6550 + 12 \cdot 0,1100$

Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi X:

2 A-IIIN (B500SP) 12 $l = 1,0147 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0,4810 + 1 \cdot 0,9620$

Wzdłuż osi Y:

2 A-IIIN (B500SP) 12 $l = 2,6627 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot -0,0810 + 1 \cdot 0,1620$

Zbrojenie poprzeczne

3 A-IIIN (B500SP) 8 $l = 2,6165 \text{ (m)}$ $e = 1 \cdot 0,1140 + 2 \cdot 0,0900$

2 Ilościowe zestawienie materiałów:

27 Objętość betonu = 1,0560 (m3)

28 Powierzchnia deskowania = 2,6000 (m2)

29 Stal A-IIIN (B500SP)

30 Ciężar całkowity = 33,76 (kG)

31 Gęstość = 31,97 (kG/m3)

32 Średnia średnica = 10,0 (mm)

33 Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Liczba identycznych elementów:
8	2,6165	3
10	1,4800	13
10	1,5300	13
12	1,0147	2
12	2,6627	2

BELKA DACHU GŁÓWNA

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 49 Belka_d_49
8.0000 m

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.84 L =$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: $216 \text{ SGN}/207 = 1 \cdot 1.15 + 2 \cdot 1.15 + 3 \cdot 1.05 + 4 \cdot 1.05 + 9 \cdot 1.50$
 $(1+2) \cdot 1.15 + (3+4) \cdot 1.05 + 9 \cdot 1.50$

MATERIAŁ:

S 355 (S 355) $f_y = 355.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 360

$h=36.0 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=17.0 \text{ cm}$	$A_y=48.81 \text{ cm}^2$	$A_z=35.11 \text{ cm}^2$	$A_x=72.70 \text{ cm}^2$
$t_w=0.8 \text{ cm}$	$I_y=16270.00 \text{ cm}^4$	$I_z=1040.00 \text{ cm}^4$	$I_x=38.30 \text{ cm}^4$
$t_f=1.3 \text{ cm}$	$W_{ply}=1019.15 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=191.10 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 3.63 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = 54.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed} = -0.04 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,Ed} = -0.03 \text{ kN}$
$N_{c,Rd} = 2580.85 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = 95.91 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,Ed,max} = -0.04 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{y,T,Rd} = 999.88 \text{ kN}$
$N_{b,Rd} = 2003.14 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 361.80 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{z,c,Rd} = 67.84 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = -35.51 \text{ kN}$
	$M_{N,y,Rd} = 361.80 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$M_{N,z,Rd} = 67.84 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,T,Rd} = 719.31 \text{ kN}$
	$M_{b,Rd} = 320.12 \text{ kN}\cdot\text{m}$		$T_{t,Ed} = 0.01 \text{ kN}\cdot\text{m}$
KLASA PRZEKROJU = 1			



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$	$M_{cr} = 1454.85 \text{ kN}\cdot\text{m}$	Krzywa,LT - b	$X_{LT} = 0.88$
$L_{cr,upp} = 1.4000 \text{ m}$	$L_{am_LT} = 0.50$	$f_{i,LT} = 0.68$	

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 9.5246 \text{ m}$	$L_{am_y} = 0.83$
$L_{cr,y} = 9.5246 \text{ m}$	$X_y = 0.78$
$L_{am_y} = 63.67$	$k_{zy} = 1.00$



względem osi z:

$L_z = 1.4000 \text{ m}$	$L_{am_z} = 0.48$
$L_{cr,z} = 1.4000 \text{ m}$	$X_z = 0.89$
$L_{amz} = 37.02$	$k_{zz} = 0.90$

wyboczenie skrętne:

Krzywa, T=b	alfa, T=0.34
Lt=1.4000 m	fi, T=0.62
Ncr, T=15227.04 kN	X, T=0.92
Lam_T=0.41	Nb, T, Rd=2378.01 kN

wyboczenie giętno-skrętne

Krzywa, TF=b	alfa, TF=0.34
Ncr, y=3717.15 kN	fi, TF=0.95
Ncr, TF=3717.15 kN	X, TF=0.70
Lam_TF=0.83	Nb, TF, Rd=1816.20 kN

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.15 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.05 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{ty,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot gM0) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{tz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3}) \cdot gM0) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{y,Ed} = 63.67 < \lambda_{y,max} = 210.00 \quad \lambda_{z,Ed} = 37.02 < \lambda_{z,max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/\min(N_{b,Rd}, N_{b,T,Rd}, N_{b,TF,Rd}) = 0.00 < 1.00 \quad (6.3.1)$$

$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.30 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.27 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.30 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,max} = L/350.00 = 2.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 292 \text{ SGU:CHR/37} = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.70 + 4 \cdot 0.70 + 7 \cdot 1.00 \\ (1+2+7) \cdot 1.00 + (3+4) \cdot 0.70$$

$$u_z = 2.1 \text{ cm} < u_{z,max} = L/350.00 = 2.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 319 \text{ SGU:CHR/64} = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.70 + 4 \cdot 0.70 + 9 \cdot 1.00 \\ (1+2+9) \cdot 1.00 + (3+4) \cdot 0.70$$

$$u_{inst,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/200.00 = 4.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 0.7 \cdot 3 + 1 \cdot 7 + 0.5 \cdot 9$$

$$u_{inst,z} = 0.7 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/200.00 = 4.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 0.7 \cdot 3 + 0.7 \cdot 4 + 1 \cdot 9$$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano

Profil poprawny !!!

PLATEW

NORMA: *PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.*

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 179
1.9000 m

PUNKT:

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 L =$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 216 SGN/207=1*1.15 + 2*1.15 + 3*1.05 + 4*1.05 + 9*1.50
(1+2)*1.15+(3+4)*1.05+9*1.50

MATERIAŁ:

S 355 (S 355) $f_y = 355.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 140

$h=14.0$ cm	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=7.3$ cm	$A_y=11.13$ cm ²	$A_z=7.62$ cm ²	$A_x=16.40$ cm ²
$t_w=0.5$ cm	$I_y=541.00$ cm ⁴	$I_z=44.90$ cm ⁴	$I_x=2.45$ cm ⁴
$t_f=0.7$ cm	$W_{ply}=88.34$ cm ³	$W_{plz}=19.25$ cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 0.43$ kN	$M_{y,Ed} = 6.58$ kN*m	$M_{z,Ed} = 0.23$ kN*m
$N_{c,Rd} = 582.20$ kN	$M_{y,Ed,max} = 6.58$ kN*m	$M_{z,Ed,max} = 0.23$ kN*m
$N_{b,Rd} = 69.13$ kN	$M_{y,c,Rd} = 31.36$ kN*m	$M_{z,c,Rd} = 6.83$ kN*m
	$M_{N,y,Rd} = 31.36$ kN*m	$M_{N,z,Rd} = 6.83$ kN*m
	$M_{b,Rd} = 10.77$ kN*m	

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$	$M_{cr} = 12.68$ kN*m	Krzywa,LT - a	$X_{LT} = 0.34$
$L_{cr,upp}=3.4500$ m	$Lam_{LT} = 1.57$	$\phi_{LT} = 1.88$	

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 3.4500$ m	$Lam_y = 0.79$
$L_{cr,y} = 3.4500$ m	$X_y = 0.80$
$L_{amy} = 60.07$	$k_{zy} = 1.00$



względem osi z:

$L_z = 3.4500$ m	$Lam_z = 2.73$
$L_{cr,z} = 3.4500$ m	$X_z = 0.12$
$Lam_z = 208.51$	$k_{zz} = 0.91$

wyboczenie skrętne:

Krzywa, T=b
Lt=3.4500 m
Ncr, T=650.83 kN
Lam_T=0.95
alfa, T=0.34
fi, T=1.07
X, T=0.63
Nb, T, Rd=367.77 kN

wyboczenie giętno-skrętne

Krzywa, TF=b
Ncr, y=942.06 kN
Ncr, TF=942.06 kN
Lam_TF=0.79
alfa, TF=0.34
fi, TF=0.91
X, TF=0.73
Nb, TF, Rd=426.74 kN

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.21 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{2.00} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.00} = 0.08 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\Lambda_{y} = 60.07 < \Lambda_{max} = 210.00 \quad \Lambda_{z} = 208.51 < \Lambda_{max} = 210.00 \quad \text{STABILNY}$$

$$N_{Ed}/\min(N_{b,Rd}, N_{t,Rd}, N_{b,TF,Rd}) = 0.01 < 1.00 \quad (6.3.1)$$

$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.61 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.57 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.65 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$$u_y = 0.3 \text{ cm} < u_{y,max} = L/350.00 = 1.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 319 \text{ SGU:CHR/64} = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.70 + 4 \cdot 0.70 + 9 \cdot 1.00 \\ (1+2+9) \cdot 1.00 + (3+4) \cdot 0.70$$

$$u_z = 0.7 \text{ cm} < u_{z,max} = L/350.00 = 1.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 319 \text{ SGU:CHR/64} = 1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.70 + 4 \cdot 0.70 + 9 \cdot 1.00 \\ (1+2+9) \cdot 1.00 + (3+4) \cdot 0.70$$

$$u_{inst,y} = 0.1 \text{ cm} < u_{inst,max,y} = L/200.00 = 1.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 0.7 \cdot 3 + 0.7 \cdot 4 + 1 \cdot 9$$

$$u_{inst,z} = 0.2 \text{ cm} < u_{inst,max,z} = L/200.00 = 1.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 0.7 \cdot 3 + 0.7 \cdot 4 + 1 \cdot 9$$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano

Profil poprawny !!!

BLACHA TRAPEZOWA DACHU

Dane wejściowe:

Rozpiętość przęsła: 1400 mm

Obciążenie obliczeniowe: 3,14 kN/m²

Obciążenie charakterystyczne: 2,28 kN/m²

Układ blachy: POZYTYW

Kryterium ugięcia: L/150

Szerokość podpory wewnętrznej: 60 mm

Profil: T55P S320 t = 0,50

Do zadanych obciążeń dodano ciężar własny blachy ze współczynnikiem $\gamma = 1,35$



Wykorzystanie nośności - warunek wytrzymałości 70,21%

Wykorzystanie nośności - warunek ugięcia 51,01%

Obliczenia zgodne z PN-EN 1993-1-3: Sierpień 2008
