



WWW.LLENTAB.PL

LLENTAB Sp. z o.o., Gdańsk, ul. Budowlanych 8
tel. +58 769 79 00 fax. +58 769 79 99

Nr projektu: PL5772

Data: marzec 2021

Obiekt:	Hala techniczno- socjalna
Adres:	dz. nr 153/23, 153/18 87-152 Łubianka
Nazwa opracowania:	Budowa budynku techniczno-socjalnego Projekt budowlany hali S10HR-14.7 o konstrukcji stalowej w lekkiej obudowie z blach trapezowych i płyt warstwowych. Część konstrukcyjna.
Inwestor:	Komenda Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w Toruniu, ul. Prosta 32, 87-100 Toruń

Stanowisko	Imię i nazwisko nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Maciej Spierewka Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej upr. nr 335/Gd/2002	
Sprawdzający	mgr inż. Krzysztof Dudowicz Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej upr. nr 4656/Gd/90	
Opracował	mgr inż. Paweł Małecki	

OŚWIADCZENIE

My wyżej podpisani oświadczamy, że niniejszy projekt budowlany sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zawartość opracowania:

	strona
1. <u>Opis techniczny-konstrukcyjny</u>	1.1-1.4
2. <u>Obliczenia statyczne i wymiarowanie</u>	
2.1. Schemat obciążeń ram.	2.1.1
2.2. Obliczenie obciążeń działających na ramy.	2.2.1-2.2.7
2.3. Obliczenia nośności elementów konstrukcyjnych ram	
2.3.1. C-17/48/100/48/17x2	2.4.ZB
2.3.2. C-17/75/100/75/17x2	2.4.HB
2.3.3. C-19/77/100/77/19x3	2.4.OB
2.3.4. C-28/82/100/82/28x4	2.4.VB
2.3.5. H-42/119/110/119/42x4	2.4.GA
2.3.6. C-43/100/250/100/43x6	2.4.8A
3. Załączniki	
kopie uprawnień budowlanych i zaświadczeń o przynależności do Izby Inżynierów	
4. <u>Rysunki:</u>	
4.1. A- PL5772 -A100-E - Rzut, elewacje, przekrój, skala 1:100	
4.2. A- PL5772 -2 - Schematy konstrukcyjne, skala 1:100	
4.3. G- PL5772 -1 - Wytyczne do projektu fundamentów, skala 1:100	

OPIS TECHNICZNY - KONSTRUKCYJNY

1. Podstawa opracowania

Opracowano na podstawie specyfikacji z dnia 21.01.2021, wraz z rysunkami i innymi powołanymi dokumentami.

2. Dane ogólne

- 2.1. Wiązar: S10HR
- 2.2. Projektowana hala jest obiektem parterowym, jednonawowym, z dachem o nachyleniu połaci 1/10 ($\sim 6^\circ$). Zewnętrzne wymiary prostokątnego rzutu poziomego wynoszą 29810 x 14760mm. Wysokość wewnętrzna hali w świetle od poziomu posadowienia słupów wynosi 4.6m. Całkowita wysokość zewnętrzna budynku wynosi 5.5m przy okapie oraz 6.3m w kalenicy (wysokości od poziomu zera konstrukcyjnego $\pm 0.0m$).
- 2.3. Przyjęte obciążenia
Przyjęto obciążenie charakterystyczne śniegiem $s_k = 0.9kN/m^2$, co odpowiada 2 strefie obciążenia śniegiem zgodnie z Polską Normą PN-EN 1991-1-3 "Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływanie ogólne - Obciążenie śniegiem".
Przyjęto wartość ciśnienia prędkości wiatru $q_{b,0} = 0.3kN/m^2$, co odpowiada 1 strefie obciążenia wiatrem, zgodnie z Polską Normą PN-EN 1991-1-4 "Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru." Powyższe wielkości obciążeń odpowiadają lokalizacji budynku (Łubianka). Przyjęto usytuowanie budynku w terenie kategorii 2. Przyjęto wartość szczytową ciśnienia prędkości $q_p(z_e) = 0.64 kN/m^2$.
Oprócz obciążenia ciężarem własnym, śniegiem i wiatrem przyjęto możliwość dodatkowego obciążenia $0.3kN/m^2$.
- 2.4. Otoczenie
Przyjęto, że otoczenie budynku nie powoduje dodatkowych obciążeń na projektowany budynek, a w szczególności nie uwzględniono żadnych zasp śnieżnych od otaczających obiektów.
Ewentualny wpływ projektowanego budynku na inne obiekty znajdujące się w sąsiedztwie jest poza zakresem niniejszego opracowania.
- 2.5. Elementy konstrukcyjne gięte na zimno wykonane ze stali S350GD ($F_y = 350N/mm^2$, $F_u = 420N/mm^2$), HX420LAD ($F_y = 420N/mm^2$, $F_u = 480N/mm^2$) i HX500LAD ($F_y = 500N/mm^2$, $F_u = 550N/mm^2$) wg PN-EN 10027-1. Wszystkie połączenia elementów konstrukcyjnych wykonane za pomocą śrub stalowych ocynkowanych M12 klasy 8.8.
- 2.6. Zabezpieczenie antykorozyjne - do produkcji wszystkich elementów konstrukcyjnych stosuje się blachę stalową ocynkowaną ogniowo - Z 450 (dla elementów o grubości $\geq 3mm$) i Z275 (dla elementów o grubości $< 3mm$) wg PN-EN 10346. Blacha wysoko profilowana zabezpieczona antykorozyjnie warstwą AZ150. Krawędzie elementów po cięciu, wybijaniu otworów i wierceniu nie są zabezpieczone.
- 2.7. Standardowe elementy konstrukcyjne i blachy pokrycia dachu, ścian i sufitu mają przygotowane w wytwórni otwory do połączeń. Dopuszcza się cięcie elementów oraz wiercenie otworów na montażu.

UWAGA: montaż konstrukcji zostanie wykonany przez przedstawicieli wytwórcy.

3. Opis przyjętych rozwiązań.

- 3.1. Konstrukcję nośną hali stanowią poprzeczne ramy jednonawowe stalowe z ryglem stalowym dwuspadowym kratowym, o nachyleniu pasa górnego 6° i poziomym pasie dolnym. Słupy ram połączone przegubowo z ryglem oraz utwierdzone w fundamencie. Rozpiętość osiowa ram 13770mm, a rozstaw osiowy ram 6000+6300+6000mm. Słupy ram wykonane z profili giętych na zimno C250x6mm. Rygiel kratowy wysokości 0.5m przy okapie. Pasy rygli z profili giętych na zimno H110x119x4mm. Krzyżulce rygli z profili giętych na zimno C100x48x2, C100x75x2, C100x77x3, C100x82x4mm.
- Uwaga: jeżeli istnieje ryzyko uderzenia słupów przez poruszające się pojazdy należy zastosować osobne zabezpieczenia (poza zakresem Llentab) – słupy nie zostały obliczone na uderzenia.**
- 3.2. Płatwie stalowe jako belki ciągłe z zetowników giętych na zimno Z-150, w rozstawie 1200-1500mm (w rzucie).
- 3.3. Rygle ścian z zetowników giętych na zimno Z-150, w rozstawie 1200-1500mm.
- 3.4. Stężenia połączeniowe i ścienne z płaskowników 42x4 mm przyjęto na krzyż. Siły poziome podłużne, działające na budynek są przejmowane przez stężenia połączeniowe i przekazywane na stężenia pionowe w ścianach podłużnych.
- 3.5. Konstrukcję ścian szczytowych stanowią słupy stalowe z ceowników giętych na zimno C250x4mm.
- 3.6. Ściany zewnętrzne w postaci płyt warstwowych w układzie pionowym i z ukrytym łącznikiem. Płyty warstwowe z rdzeniem z wełny mineralnej o grubości 200mm, co zapewnia współczynnik przenikania ciepła $U_c \approx 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- 3.7. Dach z blachy stalowej ocynkowanej i lakierowanej trapezowej, o wysokości profilu 45mm grubości 0.63mm, zamocowanej do płatwi blachowkrętami ocynkowanymi ogniowo. Izolację termiczną dachu stanowi warstwa płyt z wełny mineralnej o grubości 250mm układanej na blasze, co zapewnia współczynnik przenikania ciepła $U_c \approx 0.14 \text{ W/m}^2\text{K}$. Od strony zewnętrznej izolacja pokryta jest membraną PVC.
- 3.8. Hala wyposażona jest w:
- Otwory pod okno o wymiarze 1,2x2,7m 3szt.
 - Otwory pod okno o wymiarze 1,2x0,75m 8szt.
 - Otwory pod okno o wymiarze 1,55x2,7m 2szt.
 - Otwory pod okno o wymiarze 1,15x2,7m 1szt.
 - Pasma świetlne dachowe 2x12m 3szt.
 - Bramy 3.5x4.0m 3szt.
 - Drabina aluminiowa 1szt.
- 3.9. Rury spustowe o średnicy 100mm i rynny o średnicy 150mm, wykonane z blachy stalowej i ocynkowanej.

4. Zabezpieczenia przeciwpożarowe.

Użyte materiały spełniają wymogi dla budynków o klasie odporności ogniowej D. Słupy zabezpieczone do R30 poprzez obudowę typu Ridurit 20mm, rygiel kratowy połączony

z słupem przegubowo bez zabezpieczeń ppoż. Niniejszy projekt nie dotyczy ew. innych zagadnień zabezpieczenia przeciwpożarowego obiektu. Ewentualna konieczność takich zabezpieczeń poza zakresem Llentab.

5. Częściowa informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Niniejsze opracowanie nie obejmuje całości inwestycji, a dotyczy jedynie konstrukcji stalowej hali z obudową. Z tego względu przedstawiono tu zagadnienia bezpośrednio związane z zakresem Llentab stanowiące część informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia wymaganej przepisami.

5.1. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.

W czasie wykonywania robót budowlano-montażowych należy przestrzegać przepisów zawartych w:

- Rozporządzeniu Ministra Budownictwa Infrastruktury z dnia 28 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401),
- Rozporządzeniu Ministra Pracy i polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129 poz. 844 z 1997 r.),

a w szczególności:

- w rejonie pracy żurawia i zestawu hydraulicznego nie mogą przebywać osoby nie będące pracownikami budowy,
- bezwzględnie przestrzegać noszenia kasków na budowie,
- w obrębie placu budowy, a w szczególności w rejonie pracy żurawia, umieścić tablice informacyjno-ostrzegawcze o tematyce BHP,
- wszelkie otwory i krawędzie dachu zabezpieczyć barierkami ochronnymi, pracownikom pracującym na wysokości bezwzględnie nakazać pracę w szelkach bezpieczeństwa podpiętych do konstrukcji w sposób zabezpieczający przed upadkiem z wysokości,
- przebywanie w strefie montażu osób postronnych jest niedozwolone.

5.2. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Pracownicy winni być przeszkoleni w zakresie przeszkolenia wstępnego BHP oraz każdorazowo przy zmianie stanowiska pracy.

Każdy pracownik powinien posiadać aktualne badania lekarskie ze szczególnym uwzględnieniem pracy na wysokości.

5.3. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybka ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

- Teren budowy obejmować będzie obrys fundamentu i przylegający do niego pas montażowo-transportowy o szerokości 3m.
- Drogi utwardzone - do placu budowy prowadzić będzie tymczasowa droga zakończona placem manewrowym.
- Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – ochrona przeciwporażeniowa na placu budowy jest zapewniona przez zastosowanie: ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa), ochrony przed dotykiem pośrednim (ochrona

dodatkowa). Ochrona przed dotykiem bezpośrednim jest zapewniana poprzez: stosowanie izolacji podstawowej, stosowanie obudów ochrony co najmniej IP44.

- Podczas prac montażowych przy użyciu żurawia i zestawu hydraulicznego bezwzględnie wyznaczyć strefę montażu i wydzielić ją w widoczny sposób.
- Ochrona przeciwpożarowa – podstawowe zabezpieczenie warunków BHP i ochrony p/poż w zakresie robót przy montażu hali.

6. Fundament.

6.1. Słupy ram przy osiach A,D/2-5 oparte na stopach żelbetowych **S1**, słupy szczytowe przy osiach B,C/1,6 oparte na stopach **S2** oraz słupy narożne przy osiach A,D/1,6 oparte na stopach **S3**. Cokoły słupów wykonane z jednolitego betonu klasy min. **C25/30**.

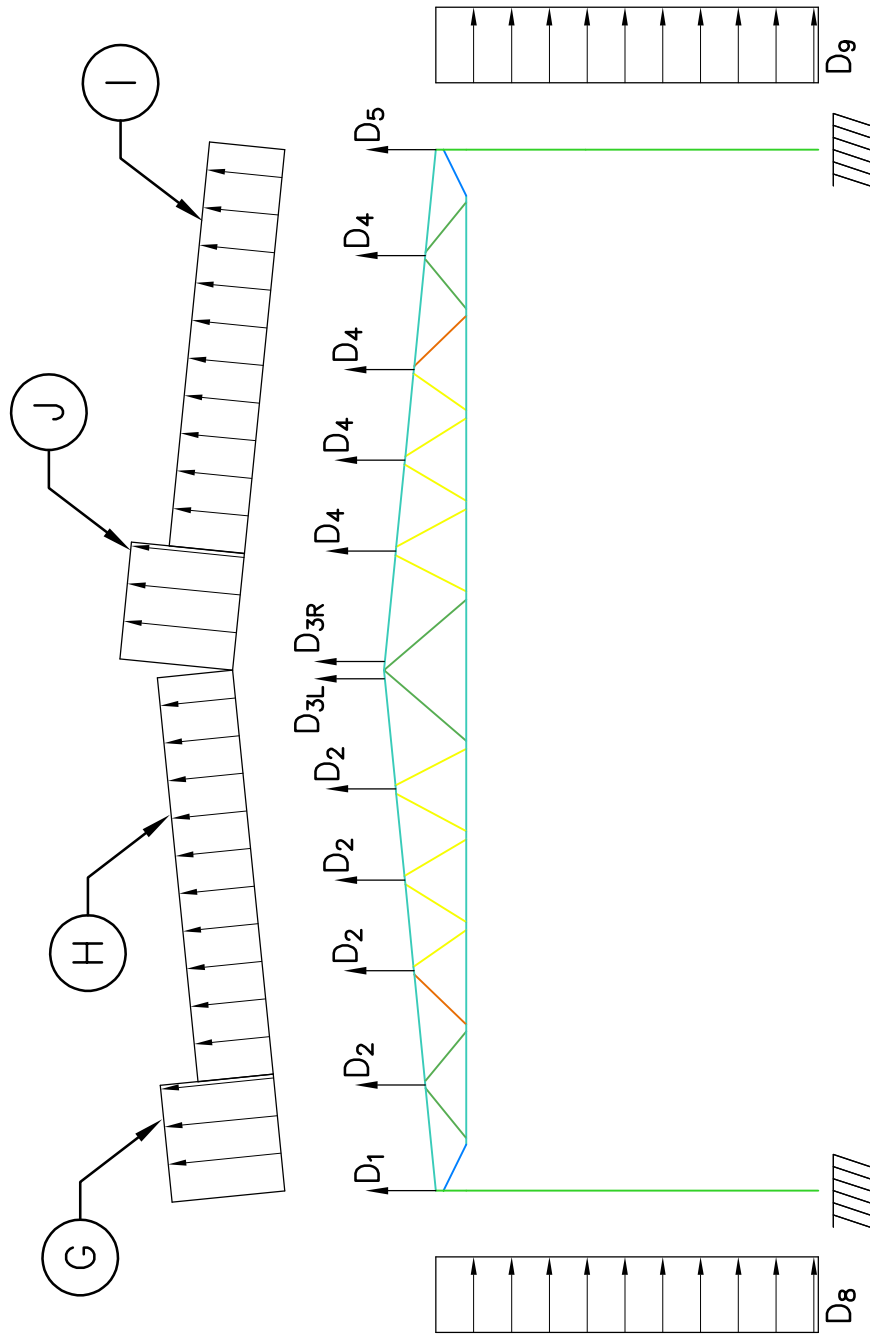
Betonowanie dwuetapowe; w etapie I podstawa słupa stalowego mocowana do cokołu stopy fundamentowej kotwami **4xM20** z prętów gwintowanych montowanych na klej **HILTI HIT-HY 200-A** na poziomie **-0.65m**.

W II etapie słup utwierdzony zabetonować jednocześnie z betonowaniem stopy kielichowej bezpośrednio po montażu konstrukcji i przed montażem obudowy.

6.2. Całość części żelbetowej poza zakresem Llentab.

Szczegółowe rozwiązanie posadowienia budynku pozostawia się uprawnionemu projektantowi adaptującemu projekt do warunków gruntowych.

Oznaczenia przyjęte przy zebraniu obciążeń dla ram 2-5



Obliczenie obciążenia na ramę. Projekt nr PL5772, F2

Obciążenia obliczono i zebrano wg PN-EN 1990:2004, PN-EN 1991-1-1:2004, PN-EN 1991-1-3:2005, PN-EN 1991-1-4:2008. Rama obciążona jest ciężarem własnym, ciężarem obudowy, obciążeniem dodatkowym, śniegiem i wiatrem.

Wszystkie obciążenia oprócz ciężaru własnego przekazywane są na ramę jako siły skupione za pośrednictwem płatwi i rygli. Obciążenie wiatrem słupów przyjęto jako ciągłe równomiernie rozłożone.

Ze względu na nierównomierne obciążenie poszczególnych ram przyjęto rozstawy zastępcze ram:

$l_w = 6.6\text{m}$ - dla wiatru oddziałującego na połacie dachu

$l_{w_sc} = 6.6\text{m}$ - dla wiatru oddziałującego na ściany

$l_s = 6.6\text{m}$ - dla śniegu oddziałującego na połacie dachu

Odpowiada to maksymalnej reakcji podporowej płatwi od obciążenia jednostkowego obliczanej jako belka ciągła.

Kąt nachylenia połaci dachu: $\alpha = 5.71^\circ$

Rozstaw płatwi: $ccZ = 1.5\text{m}$

Typ izolacji dachu: $t_{id} = \text{"SP"}$ grubość izolacji: $d_i = 250\text{mm}$

Przyjęto wzór 6.10b wg PN-EN 1990:2004, $\xi := 0.85$

1. Obciążenia od ciężarów własnych obudowy.

Przyjęto ciężary własne materiałów wg danych producenta.

1.1. Na pas górny:

LP	Warstwa		$g_{g,0k}$ [kN/m ²]	γ_G	$g_{g,0}$ [kN/m ²]
1	folia PCV		0.030	1.35	0.041
2	wełna mineralna 170 kg/m ³	40 mm	0.068	1.35	0.092
3	wełna mineralna 100 kg/m ³	210 mm	0.210	1.35	0.284
4	blacha trapezowa TP46, 0.65 mm		0.084	1.35	0.113
5	płatwę Z-150	0.05 kN/m	0.033	1.35	0.045
6	stężenia i łączniki		0.010	1.35	0.014
	Suma		0.435		0.588

Na węzeł co $ccZ = 1.5\text{m}$, $l_w = 6.6\text{m}$

obciążenie charakterystyczne:

$$G_{g,k} := g_{g,0k} \cdot ccZ \cdot l_w \quad G_{g,k} = 4.31\text{ kN}$$

obciążenie obliczeniowe:

$$G_g := \xi \cdot g_{g,0} \cdot ccZ \cdot l_w \quad G_g = 4.945\text{ kN}$$

1.2. Na pas dolny:

LP	Warstwa		$g_{d,0k}$ [kN/m ²]	γ_G	$g_{d,0}$ [kN/m ²]
1					
	Suma		0.000		0.000

Na węzeł co: $ccZ_{sufit} = 1\text{m}$

obciążenie charakterystyczne:

$$G_{d,k} := g_{d,0k} \cdot ccZ_{sufit} \cdot l_w \quad G_{d,k} = 0.000\text{ kN}$$

obciążenie obliczeniowe:

$$G_d := \xi \cdot g_{d,0} \cdot ccZ_{sufit} \cdot l_w \quad G_d = 0.000\text{ kN}$$

2. Obciążenia dodatkowe

Obciążenie symetryczne:

Obc_symetryczne = "NIE"

$\gamma_G := 1.35$

Przyjęto możliwość dodatkowego obciążenia:

$$g = 0.3 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Przyjęto możliwość montażu fotowoltaiki:

$$g_F = 0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Na węzeł co: $cc_{dod} = \blacksquare$

obciążenie charakterystyczne: $G_{dod,k} := g \cdot cc_{dod} \cdot l_w$ $G_{dod,k} = \blacksquare \text{ kN}$ $G_{dod,k,F} := g_F \cdot cc_{dod} \cdot l_w$ $G_{dod,k,F} = \blacksquare \text{ kN}$

obciążenie obliczeniowe: $G_{dod} := \xi \cdot g \cdot cc_{dod} \cdot l_w \cdot \gamma_G$ $G_{dod} = \blacksquare \text{ kN}$ $G_{dod,F} := \xi \cdot g_F \cdot cc_{dod} \cdot l_w \cdot \gamma_G$ $G_{dod,F} = \blacksquare \text{ kN}$

na pas dolny:

na pas górny:

obciążenie charakterystyczne: $G_{dod,dol,k} = \blacksquare \text{ kN}$

$G_{dod,gor,k} = \blacksquare \text{ kN}$

obciążenie obliczeniowe: $G_{dod,dol,d} = \blacksquare \text{ kN}$

$G_{dod,gor,d} = \blacksquare \text{ kN}$

3. Obciążenie śniegiem.

Strefa obciążenia śniegiem:

Strefa_Sniegowa = \blacksquare

Wysokość nad poziomem morza:

(w przypadku terenu poniżej 300m n.p.m przyjęto $A=300\text{m}$):

$A = \blacksquare$

Współczynnik kształtu dachu:

$\mu_{1L} = \blacksquare$ $\mu_{1P} = \blacksquare$

Współczynnik ekspozycji (teren normalny):

$C_e := 1.0$

Współczynnik termiczny (dla dachu o $U < 1\text{W}/\text{m}^2\text{K}$):

$C_t := 1.0$

Współczynnik bezpieczeństwa:

$\gamma_Q := 1.5$

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu:

$s_k = \blacksquare \text{ kPa}$

Na węzeł co $cc_Z = :$ 1.5 m , $l_s = 6.6 \text{ m}$

obciążenie charakterystyczne: $S_L := \mu_{1L} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \cdot cc_Z \cdot l_s$

$S_L = \blacksquare \text{ kN}$

$S_P := \mu_{1P} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \cdot cc_Z \cdot l_s$

$S_P = \blacksquare \text{ kN}$

obciążenie obliczeniowe:

$S_{L,d} := S_L \cdot \gamma_Q$ $S_{P,d} := S_P \cdot \gamma_Q$

$S_{L,d} = \blacksquare \text{ kN}$

$S_{P,d} = \blacksquare \text{ kN}$

4. Obciążenie wiatrem.

Strefa obciążenia wiatrem:

Strefa_Wiatrowa = 1

Kategoria terenu:

Kategoria_Terenu = 2

Hala symetryczna:

Hala_symetryczna = "NIE"

Szerokość hali:

$d = 14.7 \text{ m}$

Wysokość odniesienia dla dachu i ścian / ścian nawietrznych:

$z = 6.7 \text{ m}$

Wysokość minimalna zależna od kategorii terenu:

$z_{\min} = 2 \text{ m}$

Wymiar chropowatości:

$z_0 = 0.05 \text{ m}$

Wymiar chropowatości dla II kategorii terenu:

$z_{0,II} := 0.05 \text{ m}$

Współczynnik turbulencji:

$k_1 := 1.0$

Współczynnik orografii (teren płaski):

$c_o = 1$

Parametr korelacji ściany nawietrznej i zawietrznej (wg 7.2.2 pkt. 3):

$p_{kor} = 0.85$

Współczynnik kierunkowy:

$c_{dir} := 1.0$

Współczynnik sezonowy:

$c_{season} := 1.0$

Gęstość powietrza:

$\rho := 1.25 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:

$v_{bo} = 22 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$

Wartość bazowej prędkości wiatru:

$v_b := c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{bo}$

$v_b = 22 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$

Intensywność turbulencji:	$I_V := \frac{k_I}{c_o \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)}$	$I_V = 0.204$
Współczynnik terenu zależny od wysokości chropowatości	$k_r := 0.19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0,II}}\right)^{0.07}$	$k_r = 0.19$
Współczynnik chropowatości	$c_r := k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)$	$c_r = 0.93$
Średnia prędkość wiatru:	$v_m := c_r \cdot c_o \cdot v_b$	$v_m = 20.47 \frac{m}{sec}$
Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:	$q_p := (1 + 7 \cdot I_V) \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot v_m^2$	
	$q_p = 0.64 \text{ kPa}$	

Charakterystyczne ciśnienie wiatru działające na powierzchnie zewnętrzne:

Na ścianę nawietrzną D:	$C_{peD} = 0.73$	$w_{eD} := q_p \cdot C_{peD} \cdot P_{kor} \cdot l_{w_sc}$	$w_{eD} = 2.6 \frac{kN}{m}$
Na ścianę zawietrzną E:	$C_{peE} = -0.35$	$w_{eE} := q_p \cdot C_{peE} \cdot P_{kor} \cdot l_{w_sc}$	$w_{eE} = -1.27 \frac{kN}{m}$
Na ścianę boczną B:	$C_{peB} = -0.8$	$w_{eB} := q_p \cdot C_{peB} \cdot l_{w_sc}$	$w_{eB} = -3.36 \frac{kN}{m}$
Na ścianę boczną w strefie C: (dla ram szczytowych - dla $\alpha < 5^\circ$)	$C_{peC} = 0$	$w_{eC} := q_p \cdot C_{peC} \cdot l_{w_sc}$	$w_{eC} = 0 \frac{kN}{m}$
Na połączenie nawietrzną G (wariant 1 - dla każdego α):	$C_{peG.1} = -1.17$	$w_{eG.1} := q_p \cdot C_{peG.1} \cdot ccZ \cdot l_w$	$w_{eG.1} = -7.38 \text{ kN}$
Na połączenie nawietrzną G (wariant 2 - dla $\alpha \geq 5^\circ$):	$C_{peG.2} = 0.01$	$w_{eG.2} := q_p \cdot C_{peG.2} \cdot ccZ \cdot l_w$	$w_{eG.2} = 0.09 \text{ kN}$
Na połączenie nawietrzną H (wariant 1 - dla każdego α):	$C_{peH.1} = -0.58$	$w_{eH.1} := q_p \cdot C_{peH.1} \cdot ccZ \cdot l_w$	$w_{eH.1} = -3.65 \text{ kN}$
Na połączenie nawietrzną H (wariant 2 - dla $\alpha \geq 5^\circ$):	$C_{peH.2} = 0.01$	$w_{eH.2} := q_p \cdot C_{peH.2} \cdot ccZ \cdot l_w$	$w_{eH.2} = 0.09 \text{ kN}$
Na połączenie H (wariant 3 - wiatr na ścianę szczytową):	$C_{peH.3} = -0.69$	$w_{eH.3} := q_p \cdot C_{peH.3} \cdot ccZ \cdot l_w$	$w_{eH.3} = -4.37 \text{ kN}$
Na połączenie zawietrzną J (wariant 1 - dla $\alpha \geq 5^\circ$):	$C_{peJ.1} = -0.63$	$w_{eJ.1} := q_p \cdot C_{peJ.1} \cdot ccZ \cdot l_w$	$w_{eJ.1} = -3.96 \text{ kN}$
Na połączenie zawietrzną J (wariant 2 - dla $\alpha \geq 5^\circ$):	$C_{peJ.2} = 0.19$	$w_{eJ.2} := q_p \cdot C_{peJ.2} \cdot ccZ \cdot l_w$	$w_{eJ.2} = 1.17 \text{ kN}$
Na połączenie zawietrzną I (wariant 1 - dla $\alpha < 5^\circ$):	$C_{peI.1} = 0$	$w_{eI.1} := q_p \cdot C_{peI.1} \cdot ccZ \cdot l_w$	$w_{eI.1} = 0 \text{ kN}$
Na połączenie zawietrzną I (wariant 2 - dla każdego α):	$C_{peI.2} = -0.59$	$w_{eI.2} := q_p \cdot C_{peI.2} \cdot ccZ \cdot l_w$	$w_{eI.2} = -3.69 \text{ kN}$
Na połączenie zawietrzną I (wariant 3 - dla $\alpha \geq 5^\circ$):	$C_{peI.3} = 0$	$w_{eI.3} := q_p \cdot C_{peI.3} \cdot ccZ \cdot l_w$	$w_{eI.3} = 0 \text{ kN}$

5. Przypadki obciążeń do stworzenia kombinacji - wiatr działający na powierzchnie zewnętrzne.

5.1. Przypadek 101 - Ciężar własny elementów ramy uwzględniony jest przez program do obliczeń statycznych.

5.2. Przypadek 102 - Ciężar własny pokrycia.

$$D_{2,2} := -G_{g,k} \quad D_{2,5} := D_{2,2}$$

5.3. Przypadek 103 - Ciężar własny sufitu (przy izolacji dachu typ 2).

$$D_{3,7} := \begin{cases} -G_{d,k} & \text{if } nid = 2 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad D_{3,8} := D_{3,7}$$

5.4. Przypadek 104 - Obciążenie dodatkowe symetryczne na pasie górnym (przy izolacji dachu typ inny niż 2 lub fotowoltaice).

$$D_{4,2} := \begin{cases} \text{if } nid = 2 & \text{fotowoltaice.} \\ \quad \begin{cases} -G_{dod,k,F} & \text{if } [(Fotowoltaika = "OBIE" \vee Fotowoltaika = "BRAK") \wedge Obc_symetryczne = "TAK"] \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \\ \text{if } nid \neq 2 \\ \quad \begin{cases} 0 & \text{if } Obc_symetryczne = "NIE" \\ -G_{dod,k} - G_{dod,k,F} & \text{if } Obc_symetryczne = "TAK" \end{cases} \end{cases}$$

5.5. Przypadek 105 - Obciążenie dodatkowe symetryczne na pasie dolnym (przy izolacji dachu typ 2).

$$D_{5,7} := \begin{cases} 0 & \text{if } nid \neq 2 \\ \text{if } nid = 2 \\ \quad \begin{cases} 0 & \text{if } Obc_symetryczne = "NIE" \\ -G_{dod,k} & \text{if } Obc_symetryczne = "TAK" \end{cases} \end{cases} \quad D_{5,8} := D_{5,7}$$

5.6. Przypadek 106 - Obciążenie dodatkowe na pasie górnym z lewej strony (przy izolacji dachu typ inny niż 2 lub fotowoltaice).

$$D_{6,2} := \begin{cases} \text{if } nid = 2 & \text{fotowoltaice.} \\ \quad \begin{cases} -G_{dod,k,F} & \text{if } [(Fotowoltaika = "LEWA" \vee Fotowoltaika = "OBIE") \wedge Obc_symetryczne = "NIE"] \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \\ \text{if } nid \neq 2 \\ \quad \begin{cases} 0 & \text{if } Obc_symetryczne = "TAK" \\ -G_{dod,k} & \text{if } (Fotowoltaika = "PRAWA" \vee Fotowoltaika = "BRAK") \wedge Obc_symetryczne = "NIE" \\ -G_{dod,k} - G_{dod,k,F} & \text{if } [(Fotowoltaika = "LEWA" \vee Fotowoltaika = "OBIE") \wedge Obc_symetryczne = "NIE"] \end{cases} \end{cases}$$

5.7. Przypadek 107 - Obciążenie dodatkowe na pasie górnym z prawej strony (przy izolacji dachu typ inny niż 2 lub fotowoltaice).

$$D_{7,5} := \begin{cases} \text{if } nid = 2 \\ \quad \begin{cases} -G_{dod,k,F} & \text{if } [(Fotowoltaika = "PRAWA" \vee Fotowoltaika = "OBIE") \wedge Obc_symetryczne = "NIE"] \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \\ \text{if } nid \neq 2 \\ \quad \begin{cases} 0 & \text{if } Obc_symetryczne = "TAK" \\ -G_{dod,k} & \text{if } (Fotowoltaika = "LEWA" \vee Fotowoltaika = "BRAK") \wedge Obc_symetryczne = "NIE" \\ -G_{dod,k} - G_{dod,k,F} & \text{if } [(Fotowoltaika = "PRAWA" \vee Fotowoltaika = "OBIE") \wedge Obc_symetryczne = "NIE"] \end{cases} \end{cases}$$

5.8. Przypadek 108 - Obciążenie dodatkowe na pasie dolnym z lewej strony (przy izolacji dachu typ 2).

$$D_{8,7} := \begin{cases} 0 & \text{if } nid \neq 2 \\ \text{if } nid = 2 \\ \quad \begin{cases} 0 & \text{if } Obc_symetryczne = "TAK" \\ -G_{dod,k} & \text{if } Obc_symetryczne = "NIE" \end{cases} \end{cases}$$

5.9. Przypadek 109 - Obciążenie dodatkowe na pasie dolnym z prawej strony (przy izolacji dachu typ 2).

$$D_{9,8} := \begin{cases} 0 & \text{if } nid \neq 2 \\ \text{if } nid = 2 \\ \quad \begin{cases} 0 & \text{if } Obc_symetryczne = "TAK" \\ -G_{dod,k} & \text{if } Obc_symetryczne = "NIE" \end{cases} \end{cases}$$

5.10. Przypadek 201 - Obciążenie śniegiem z lewej strony.

$$D_{10,2} := -S_L$$

5.11. Przypadek 202 - Obciążenie śniegiem z prawej strony.

$$D_{11,5} := -S_P$$

5.12. Przypadek 300 - Obciążenie wiatrem z lewej strony (ssanie na obu połaciach).

$$D_{12,9} := -w_{eG.1} \quad D_{12,10} := -w_{eH.1} \quad D_{12,13} := w_{eD} \quad D_{12,11} := -w_{eJ.1} \quad D_{12,12} := -w_{eI.2} \quad D_{12,14} := -w_{eE}$$

5.13. Przypadek 301 - Obciążenie wiatrem z lewej strony (ssanie na połąci zawietrznej, parcie na połąci nawietrznej).

$$D_{13,9} := \begin{cases} -w_{eG.1} & \text{if } \alpha < 5^\circ \\ -w_{eG.2} & \text{otherwise} \end{cases} \quad D_{13,10} := \begin{cases} -w_{eH.1} & \text{if } \alpha < 5^\circ \\ -w_{eH.2} & \text{otherwise} \end{cases} \quad D_{13,11} := -w_{eJ.1} \quad D_{13,12} := \begin{cases} -w_{eI.1} & \text{if } \alpha < 5^\circ \\ -w_{eI.2} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$D_{13,13} := w_{eD}$$

$$D_{13,14} := -w_{eE}$$

5.14. Przypadek 302 - Obciążenie wiatrem z prawej strony (ssanie na obu połaciach).

$$D_{14,9} := \begin{cases} -w_{eG.1} & \text{if Hala_symetryczna} = \text{"NIE"} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$D_{14,11} := \begin{cases} -w_{eJ.1} & \text{if Hala_symetryczna} = \text{"NIE"} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$D_{14,10} := \begin{cases} -w_{eH.1} & \text{if Hala_symetryczna} = \text{"NIE"} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$D_{14,12} := \begin{cases} -w_{eI.2} & \text{if Hala_symetryczna} = \text{"NIE"} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$D_{14,13} := \begin{cases} w_{eE} & \text{if Hala_symetryczna} = \text{"NIE"} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$D_{14,14} := \begin{cases} -w_{eD} & \text{if Hala_symetryczna} = \text{"NIE"} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

5.15. Przypadek 303 - Obciążenie wiatrem z prawej strony (ssanie na połąci zawietrznej, parcie na połąci nawietrznej).

$$D_{15,9} := \begin{cases} 0 & \text{if Hala_symetryczna} = \text{"TAK"} \\ \text{if Hala_symetryczna} = \text{"NIE"} \\ \begin{cases} -w_{eG.1} & \text{if } \alpha < 5^\circ \\ -w_{eG.2} & \text{otherwise} \end{cases} \end{cases}$$

$$D_{15,11} := \begin{cases} 0 & \text{if Hala_symetryczna} = \text{"TAK"} \\ -w_{eJ.1} & \text{if Hala_symetryczna} = \text{"NIE"} \end{cases}$$

$$D_{15,10} := \begin{cases} 0 & \text{if Hala_symetryczna} = \text{"TAK"} \\ \text{if Hala_symetryczna} = \text{"NIE"} \\ \begin{cases} -w_{eH.1} & \text{if } \alpha < 5^\circ \\ -w_{eH.2} & \text{otherwise} \end{cases} \end{cases}$$

$$D_{15,12} := \begin{cases} 0 & \text{if Hala_symetryczna} = \text{"TAK"} \\ \text{if Hala_symetryczna} = \text{"NIE"} \\ \begin{cases} -w_{eI.1} & \text{if } \alpha < 5^\circ \\ -w_{eI.2} & \text{otherwise} \end{cases} \end{cases}$$

$$D_{15,13} := \begin{cases} w_{eE} & \text{if Hala_symetryczna} = \text{"NIE"} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$D_{15,14} := \begin{cases} -w_{eD} & \text{if Hala_symetryczna} = \text{"NIE"} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

5.16. Przypadek 310 - Obciążenie wiatrem na ścianę szczytową (ssanie na obu połaciach).

$$D_{16,10} := -w_{eH.3}$$

$$D_{16,13} := w_{eB}$$

$$D_{16,14} := -w_{eB}$$

5.17. Przypadek 311 - Obciążenie wiatrem na ścianę szczytową - dla $\alpha < 5^\circ$ (parcie na obu połaciach).

$$D_{17,12} := \begin{cases} -w_{eI.1} & \text{if } \alpha < 5^\circ \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$D_{17,13} := \begin{cases} w_{eB} & \text{if } \alpha < 5^\circ \wedge \text{RAMA_SZCZYT} = \text{"R"} \\ w_{eC} & \text{if } \alpha < 5^\circ \wedge \text{RAMA_SZCZYT} = \text{"S"} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$D_{17,14} := -D_{17,13}$$

5.18. Przypadek 312 - Obciążenie wiatrem na ścianę szczytową - dla $\alpha < 5^\circ$ (ciśnienie zewnętrzne - ssanie na całej połąci zredukowane).

$$D_{18,12} := \begin{cases} -w_{eI.2} & \text{if Dodatkowa_kombinacja_51} = \text{"TAK"} \wedge -5^\circ < \alpha < 5^\circ \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$D_{18,13} := \begin{cases} w_{eB} & \text{if Dodatkowa_kombinacja_51} = \text{"TAK"} \wedge -5^\circ < \alpha < 5^\circ \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$D_{18,14} := -D_{18,13}$$

Zasięg połaci dla wiatru od szczytu:

Przypadek 310 - w zależności od położenia, rama znajduje się w strefach "F" i "G" lub "H" (ssanie)

Przypadek 311 - rama znajduje się w strefie "I" (parcie)

Przypadek 312 - rama znajduje się w strefie "I" (ssanie) - opcjonalnie

Zasięg połaci dla wiatru z lewej/prawej strony:

$$L_G = 1.34 \text{ m}$$

$$L_H = 6.01 \text{ m}$$

$$L_J = 1.34 \text{ m}$$

$$L_I = 6.01 \text{ m}$$

Charakterystyczne ciśnienie wiatru działające na powierzchnie wewnętrzne:

Na ściany (wariant 1):	$C_{pi.s1} = 0$	$w_{i.S.1} := q_p \cdot C_{pi.s1} \cdot l_{w_sc}$	$w_{i.S.1} = 0 \frac{kN}{m}$	
Na ściany (wariant 2):	$C_{pi.s2} = 0$	$w_{i.S.2} := q_p \cdot C_{pi.s2} \cdot l_{w_sc}$	$w_{i.S.2} = 0 \frac{kN}{m}$	
Na ściany (wariant 3):	$C_{pi.s3} = 0$	$w_{i.S.3} := q_p \cdot C_{pi.s3} \cdot l_{w_sc}$	$w_{i.S.3} = 0 \frac{kN}{m}$	
Na ściany (wariant 4):	$C_{pi.s4} = 0$	$w_{i.S.4} := q_p \cdot C_{pi.s4} \cdot l_{w_sc}$	$w_{i.S.4} = 0 \frac{kN}{m}$	
Na połacie (wariant 1):	$C_{pi.p1} = 0$	$w_{i.P.1} := q_p \cdot C_{pi.p1} \cdot ccZ \cdot l_w$	$w_{i.P.1} = 0 kN$	
Na połacie (wariant 2):	$C_{pi.p2} = 0$	$w_{i.P.2} := q_p \cdot C_{pi.p2} \cdot ccZ \cdot l_w$	$w_{i.P.2} = 0 kN$	
Na połacie (wariant 3):	$C_{pi.p3} = 0$	$w_{i.P.3} := q_p \cdot C_{pi.p3} \cdot ccZ \cdot l_w$	$w_{i.P.3} = 0 kN$	
Na połacie (wariant 4):	$C_{pi.p4} = 0$	$w_{i.P.4} := q_p \cdot C_{pi.p4} \cdot ccZ \cdot l_w$	$w_{i.P.4} = 0 kN$	

6. Przypadki obciążeń do stworzenia kombinacji - wiatr działający na powierzchnie wewnętrzne.

6.1. Przypadek 320 - Obciążenie wiatrem (wiatr na ścianę długą lewą / wiatr na ścianę prostopadłą do otworu / ssanie).

$$D_{19,2} := \begin{cases} w_{i.P.1} & \text{if } nid \neq 2 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad D_{19,7} := \begin{cases} 0 & \text{if } nid \neq 2 \\ w_{i.P.1} & \text{otherwise} \end{cases} \quad D_{19,5} := \begin{cases} w_{i.P.1} & \text{if } nid \neq 2 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad D_{19,8} := \begin{cases} 0 & \text{if } nid \neq 2 \\ w_{i.P.1} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$D_{19,13} := -w_{i.S.1} \quad D_{19,14} := -D_{19,13}$$

6.2. Przypadek 321 - Obciążenie wiatrem (wiatr na ścianę długą prawą / wiatr na ścianę z otworem / parcie).

$$D_{20,2} := \begin{cases} w_{i.P.2} & \text{if } nid \neq 2 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad D_{20,7} := \begin{cases} 0 & \text{if } nid \neq 2 \\ w_{i.P.2} & \text{otherwise} \end{cases} \quad D_{20,5} := \begin{cases} w_{i.P.2} & \text{if } nid \neq 2 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad D_{20,8} := \begin{cases} 0 & \text{if } nid \neq 2 \\ w_{i.P.2} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$D_{20,13} := -w_{i.S.2} \quad D_{20,14} := -D_{20,13}$$

6.3. Przypadek 322 - Obciążenie wiatrem (wiatr na ścianę szczytową lewą / wiatr na ścianę przeciwną do otworu).

$$D_{21,2} := \begin{cases} w_{i.P.3} & \text{if } nid \neq 2 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad D_{21,7} := \begin{cases} 0 & \text{if } nid \neq 2 \\ w_{i.P.3} & \text{otherwise} \end{cases} \quad D_{21,5} := \begin{cases} w_{i.P.3} & \text{if } nid \neq 2 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad D_{21,8} := \begin{cases} 0 & \text{if } nid \neq 2 \\ w_{i.P.3} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$D_{21,13} := -w_{i.S.3} \quad D_{21,14} := -D_{21,13}$$

6.3. Przypadek 323 - Obciążenie wiatrem (wiatr na ścianę szczytową prawą).

$$D_{22,2} := \begin{cases} w_{i.P.4} & \text{if } nid \neq 2 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad D_{22,7} := \begin{cases} 0 & \text{if } nid \neq 2 \\ w_{i.P.4} & \text{otherwise} \end{cases} \quad D_{22,5} := \begin{cases} w_{i.P.4} & \text{if } nid \neq 2 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad D_{22,8} := \begin{cases} 0 & \text{if } nid \neq 2 \\ w_{i.P.4} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$D_{22,13} := -w_{i.S.4} \quad D_{22,14} := -D_{22,13}$$

Przyp.	D1	D2	D3 _L	D3 _P	D4	D5	D6	D7	G	H	J	I	D8	D9
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN/m]	[kN/m]
102	-3.91	-4.31	-2.89	-2.89	-4.31	-3.91								
103														
104														
105														
106														
107														
108														
109														
201														
202														
300									7.38	3.65	3.96	3.69	2.60	1.27
301									-0.09	-0.09	3.96	3.69	2.60	1.27
302									7.38	3.65	3.96	3.69	-1.27	-2.60
303									-0.09	-0.09	3.96	3.69	-1.27	-2.60
310										4.37			-3.36	3.36
311														
312														
320														
321														
322														
323														

6. Kombinacje obciążeń.

Przyjęto zwroty sił jako dodatnie w górę i w prawo. Ciężar własny elementów konstrukcyjnych (prętów) uwzględniany jest bezpośrednio przez program do obliczeń statycznych.

Dla kombinacji z samym wiatrem (ssanie) przyjmuje się ciężar własny stali ($\times 1.0$), a dla pozostałych kombinacji powiększony ($\times 1.15$) co można traktować jako odpowiednie współczynniki γ_G . Przyjęto wzór 6.10b PN-EN 1990:2004.

Lp.	Kombinacja	Nazwa i definicja kombinacji
1	10	Ciężar własny + obc. dodatkowe + maks. śnieg $1.15 \cdot (101+102+106+107) + 1.5 \cdot (201+202)$
2	11	Ciężar własny + obc. dodatkowe + maks. nierównomierny śnieg (większy z lewej) $1.15 \cdot (101+102+106) + 1.5 \cdot 201 + 0.75 \cdot 202$
3	12	Ciężar własny + obc. dodatkowe + maks. nierównomierny śnieg (większy z prawej) $1.15 \cdot (101+102+107) + 0.75 \cdot 201 + 1.5 \cdot 202$
4	20	Ciężar własny + maks. wiatr (z lewej) $1.0 \cdot (101+102) + 1.5 \cdot (300)$
5	21	Ciężar własny + maks. wiatr (z prawej) $1.0 \cdot (101+102) + 1.5 \cdot (302)$
6	30	Ciężar własny + obc. dodatkowe + maks. śnieg + wiatr (z lewej) $1.15 \cdot (101+102+106+107) + 1.5 \cdot (201+202) + 0.9 \cdot (301)$
7	31	Ciężar własny + obc. dodatkowe + maks. nierównomierny śnieg (większy z prawej) + wiatr (z lewej) $1.15 \cdot (101+102+107) + 0.75 \cdot 201 + 1.5 \cdot 202 + 0.9 \cdot (301)$
8	32	Ciężar własny + obc. dodatkowe + maks. nierównomierny śnieg (większy z lewej) + wiatr (z lewej) $1.15 \cdot (101+102+106) + 1.5 \cdot 201 + 0.75 \cdot 202 + 0.9 \cdot (301)$
9	33	Ciężar własny + obc. dodatkowe + maks. śnieg + wiatr (z prawej) $1.15 \cdot (101+102+106+107) + 1.5 \cdot (201+202) + 0.9 \cdot (303)$
10	34	Ciężar własny + obc. dodatkowe + maks. nierównomierny śnieg (większy z prawej) + wiatr (z prawej) $1.15 \cdot (101+102+107) + 0.75 \cdot 201 + 1.5 \cdot 202 + 0.9 \cdot (303)$
11	35	Ciężar własny + obc. dodatkowe + maks. nierównomierny śnieg (większy z lewej) + wiatr (z prawej) $1.15 \cdot (101+102+106) + 1.5 \cdot 201 + 0.75 \cdot 202 + 0.9 \cdot (303)$
12	40	Ciężar własny + obc. dodatkowe + maks. wiatr (z lewej) + śnieg $1.15 \cdot (101+102+106+107) + 0.75 \cdot (201+202) + 1.5 \cdot (301)$
13	41	Ciężar własny + obc. dodatkowe + maks. wiatr (z lewej) + nierównomierny śnieg (większy z prawej) $1.15 \cdot (101+102+107) + 0.375 \cdot 201 + 0.75 \cdot 202 + 1.5 \cdot (301)$
14	42	Ciężar własny + obc. dodatkowe + maks. wiatr (z lewej) + nierównomierny śnieg (większy z lewej) $1.15 \cdot (101+102+106) + 0.75 \cdot 201 + 0.375 \cdot 202 + 1.5 \cdot (301)$
15	43	Ciężar własny + obc. dodatkowe + maks. wiatr (z prawej) + śnieg $1.15 \cdot (101+102+106+107) + 0.75 \cdot (201+202) + 1.5 \cdot (303)$
16	44	Ciężar własny + obc. dodatkowe + maks. wiatr (z prawej) + nierównomierny śnieg (większy z prawej) $1.15 \cdot (101+102+107) + 0.375 \cdot 201 + 0.75 \cdot 202 + 1.5 \cdot (303)$
17	45	Ciężar własny + obc. dodatkowe + maks. wiatr (z prawej) + nierównomierny śnieg (większy z lewej) $1.15 \cdot (101+102+106) + 0.75 \cdot 201 + 0.375 \cdot 202 + 1.5 \cdot (303)$
18	50	Ciężar własny + maks. wiatr na ścianę szczytową $1.0 \cdot (101+102) + 1.5 \cdot (310)$

Właściwości przekroju elementu wg. EN 1993-1-3:

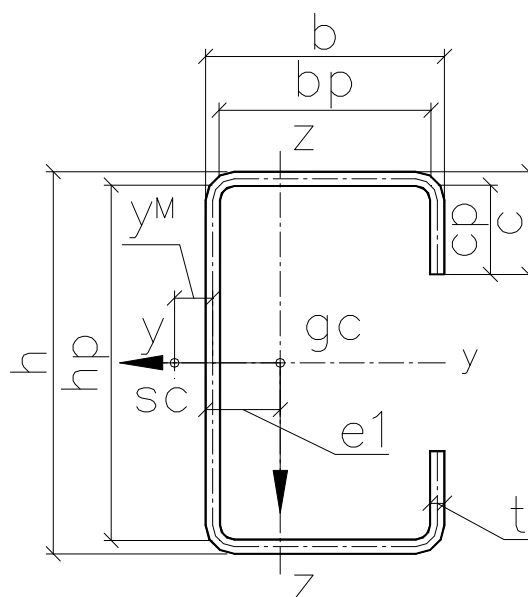
$\gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$

- $M_{ycRd} = 4.67 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Nośność na zginanie względem osi y-y (6.1.4)
- $M_{z1cRd} = 1.58 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Nośność na zginanie względem osi z-z, środnik rozciągany (6.1.4)
- $M_{z2cRd} = 1.57 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Nośność na zginanie względem osi z-z, środnik ściskany (6.1.4)
- $V_{bh.Rd} = 39.61 \text{ kN}$ Nośność na ścinanie prostopadłe do osi y-y (przenoszone przez środnik) (6.1.5)
- $V_{b.Rd} = 52.54 \text{ kN}$ Nośność na ścinanie prostopadłe do osi y-y (przenoszone przez środnik i zagięcia) (6.1.5)
- $V_{bb.Rd} = 37.18 \text{ kN}$ Nośność na ścinanie prostopadłe do osi z-z (przenoszone przez półki) (6.1.5)
- $R_{w.Rd2.1} = 20.8 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na środnik, szerokość podpory 100mm (6.1.7)
- $R_{w.Rd1.1} = 11.02 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na środnik, szerokość podpory 100mm, podpora przy końcu (6.1.7)
- $R_{w.Rd2.2} = 28.51 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na środnik, szerokość podpory 200mm (6.1.7)
- $R_{w.Rd1.2} = 14.69 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na środnik, szerokość podpory 200mm, podpora przy końcu (6.1.7)
- $R_{w.Rd4.1} = 23.91 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na środnik (zabezpieczony przed obrotem), szerokość podpory 100mm (6.1.7)
- $R_{w.Rd3.1} = 24.76 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na środnik (zabezpieczony przed obrotem), szerokość podpory 100mm, podpora przy końcu (6.1.7)
- $N_{t.Rd} = 156.03 \text{ kN}$ Nośność na rozciąganie (6.1.2)
- $N_{c.Rd} = 130.72 \text{ kN}$ Nośność na ściskanie bez wyboczenia globalnego (6.1.3):

Nośność na ściskanie z wyboczeniem giętnym (6.3.1.3):

$L_z := 0.5\cdot m, 1.0\cdot m.. 8\cdot m \quad L_y := 0.5\cdot m, 1.0\cdot m.. 8\cdot m$

$L_z =$	$N_{b.Rd.y.FB}(L_y)$	$N_{b.Rd.z.FB}(L_z) =$
0.5 m	130.72 kN	124.10 kN
1	125.55	103.95
1.5	117.57	76.46
2	108.10	52.23
2.5	96.71	36.40
3	83.92	26.47
3.5	71.16	20.02
4	59.74	15.64
4.5	50.18	12.54
5	42.42	10.28
5.5	36.17	8.57
6	31.13	7.26
6.5	27.03	6.22
7	23.66	5.39
7.5	20.87	4.72
8	18.54	4.17



- $h = 100 \text{ mm}$
- $b = 48 \text{ mm}$
- $c = 17 \text{ mm}$
- $t = 2 \text{ mm}$
- $A_g = 423.40 \text{ mm}^2$
- $f_{yb} = 350 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$
- $f_u = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$
- $e_1 = 16.83 \text{ mm}$
- $\gamma_M = 23.99 \text{ mm}$
- $W_y = 1.34 \times 10^4 \text{ mm}^3$
- $W_{z1} = 8630.61 \text{ mm}^3$
- $W_{z2} = 4528.18 \text{ mm}^3$
- $I_y = 6.56 \times 10^5 \text{ mm}^4$
- $I_z = 1.37 \times 10^5 \text{ mm}^4$
- $E \cdot I_y = 137.9 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$
- $E \cdot I_z = 28.7 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$
- $i_y = 39.38 \text{ mm}$
- $i_z = 17.96 \text{ mm}$
- $I_T = 592 \text{ mm}^4$
- $I_\omega = 2.93 \times 10^8 \text{ mm}^6$
- $g_p = 3.31 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$

Właściwości przekroju elementu wg. EN 1993-1-3:

$\gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$

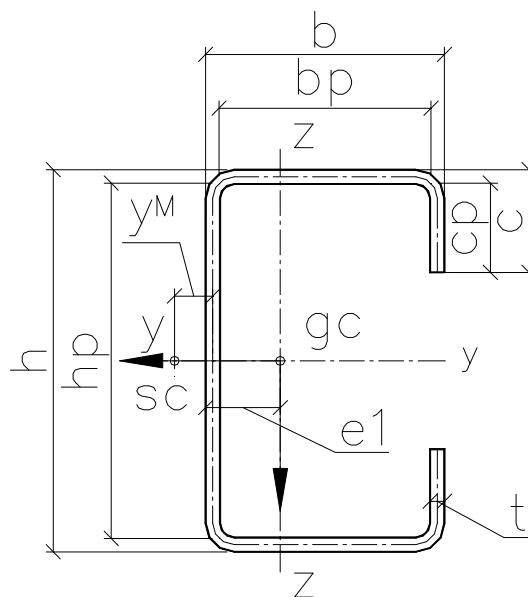
- $M_{ycRd} = 5.81 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Nośność na zginanie względem osi y-y (6.1.4)
- $M_{z1cRd} = 2.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Nośność na zginanie względem osi z-z, środnik rozciągany (6.1.4)
- $M_{z2cRd} = 3.06 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Nośność na zginanie względem osi z-z, środnik ściskany (6.1.4)
- $V_{bh.Rd} = 39.61 \text{ kN}$ Nośność na ścinanie prostopadłe do osi y-y (przenoszone przez środnik) (6.1.5)
- $V_{b.Rd} = 52.54 \text{ kN}$ Nośność na ścinanie prostopadłe do osi y-y (przenoszone przez środnik i zagięcia) (6.1.5)
- $V_{bb.Rd} = 59.01 \text{ kN}$ Nośność na ścinanie prostopadłe do osi z-z (przenoszone przez półki) (6.1.5)
- $R_{w.Rd2.1} = 20.8 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na środnik, szerokość podpory 100mm (6.1.7)
- $R_{w.Rd1.1} = 11.02 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na środnik, szerokość podpory 100mm, podpora przy końcu (6.1.7)
- $R_{w.Rd2.2} = 28.51 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na środnik, szerokość podpory 200mm (6.1.7)
- $R_{w.Rd1.2} = 14.69 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na środnik, szerokość podpory 200mm, podpora przy końcu (6.1.7)
- $R_{w.Rd4.1} = 23.91 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na środnik (zabezpieczony przed obrotem), szerokość podpory 100mm (6.1.7)
- $R_{w.Rd3.1} = 24.76 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na środnik (zabezpieczony przed obrotem), szerokość podpory 100mm, podpora przy końcu (6.1.7)
- $N_{t.Rd} = 193.83 \text{ kN}$ Nośność na rozciąganie (6.1.2)
- $N_{c.Rd} = 148.97 \text{ kN}$ Nośność na ściskanie bez wyboczenia globalnego (6.1.3):

$h = 100 \text{ mm}$
 $b = 75 \text{ mm}$
 $c = 17 \text{ mm}$
 $t = 2 \text{ mm}$
 $A_g = 531.40 \text{ mm}^2$
 $f_{yb} = 350 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$
 $f_u = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

Nośność na ściskanie z wyboczeniem giętnym (6.3.1.3):

$L_z := 0.5\cdot m, 1.0\cdot m.. 8\cdot m \quad L_y := 0.5\cdot m, 1.0\cdot m.. 8\cdot m$

$L_z =$	$N_{b.Rd.y.FB}(L_y)$	$N_{b.Rd.z.FB}(L_z) =$
0.5 m	148.97 kN	148.39 kN
1	144.70	136.65
1.5	136.75	122.19
2	127.59	103.84
2.5	116.72	83.82
3	104.16	66.10
3.5	90.79	52.28
4	77.92	41.94
4.5	66.49	34.21
5	56.82	28.36
5.5	48.81	23.86
6	42.23	20.33
6.5	36.80	17.52
7	32.31	15.25
7.5	28.57	13.40
8	25.42	11.85



$e_1 = 28.43 \text{ mm}$
 $\gamma_M = 37.65 \text{ mm}$
 $W_y = 1.87 \times 10^4 \text{ mm}^3$
 $W_{z1} = 1.47 \times 10^4 \text{ mm}^3$
 $W_{z2} = 8860.64 \text{ mm}^3$
 $I_y = 9.16 \times 10^5 \text{ mm}^4$
 $I_z = 4.04 \times 10^5 \text{ mm}^4$
 $E \cdot I_y = 192.3 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$
 $E \cdot I_z = 84.8 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$
 $i_y = 41.51 \text{ mm}$
 $i_z = 27.56 \text{ mm}$
 $I_T = 736 \text{ mm}^4$
 $I_{\omega} = 8.67 \times 10^8 \text{ mm}^6$
 $g_p = 4.16 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$

Właściwości przekroju elementu wg. EN 1993-1-3:

$\gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$

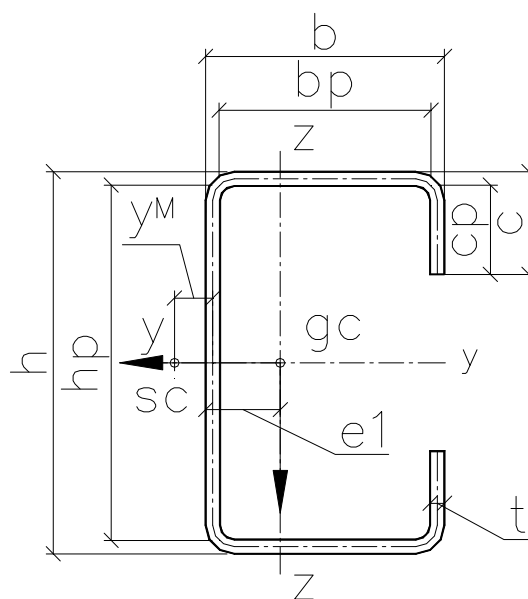
- $M_{ycRd} = 9.49 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Nośność na zginanie względem osi y-y (6.1.4)
- $M_{z1cRd} = 4.91 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Nośność na zginanie względem osi z-z, środnik rozciągany (6.1.4)
- $M_{z2cRd} = 4.91 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Nośność na zginanie względem osi z-z, środnik ściskany (6.1.4)
- $V_{bh.Rd} = 58.8 \text{ kN}$ Nośność na ścinanie prostopadłe do osi y-y (przenoszone przez środnik) (6.1.5)
- $V_{b.Rd} = 80.02 \text{ kN}$ Nośność na ścinanie prostopadłe do osi y-y (przenoszone przez środnik i zagięcia) (6.1.5)
- $V_{bb.Rd} = 89.72 \text{ kN}$ Nośność na ścinanie prostopadłe do osi z-z (przenoszone przez półki) (6.1.5)
- $R_{w.Rd2.1} = 46.22 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na środnik, szerokość podpory 100mm (6.1.7)
- $R_{w.Rd1.1} = 26.46 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na środnik, szerokość podpory 100mm, podpora przy końcu (6.1.7)
- $R_{w.Rd2.2} = 55.59 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na środnik, szerokość podpory 200mm (6.1.7)
- $R_{w.Rd1.2} = 33.07 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na środnik, szerokość podpory 200mm, podpora przy końcu (6.1.7)
- $R_{w.Rd4.1} = 43.8 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na środnik (zabezpieczony przed obrotem), szerokość podpory 100mm (6.1.7)
- $R_{w.Rd3.1} = 49.85 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na środnik (zabezpieczony przed obrotem), szerokość podpory 100mm, podpora przy końcu (6.1.7)
- $N_{t.Rd} = 299.92 \text{ kN}$ Nośność na rozciąganie (6.1.2)
- $N_{c.Rd} = 269.74 \text{ kN}$ Nośność na ściskanie bez wyboczenia globalnego (6.1.3):

$h = 100 \text{ mm}$
 $b = 77 \text{ mm}$
 $c = 19 \text{ mm}$
 $t = 3 \text{ mm}$
 $A_g = 806.52 \text{ mm}^2$
 $f_{yb} = 350 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$
 $f_u = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

Nośność na ściskanie z wyboczeniem giętnym (6.3.1.3):

$L_z := 0.5\cdot m, 1.0\cdot m.. 8\cdot m \quad L_y := 0.5\cdot m, 1.0\cdot m.. 8\cdot m$

$L_z =$	$N_{b.Rd.y.FB}(L_y)$	$N_{b.Rd.z.FB}(L_z) =$
0.5 m	269.74 kN	267.27 kN
1	259.13	244.14
1.5	242.72	214.83
2	223.23	177.84
2.5	199.81	139.81
3	173.49	108.32
3.5	147.19	84.79
4	123.62	67.61
4.5	103.88	54.94
5	87.83	45.44
5.5	74.91	38.15
6	64.46	32.47
6.5	55.97	27.96
7	49.00	24.32
7.5	43.22	21.34
8	38.39	18.87



$e_1 = 29.97 \text{ mm}$
 $y_M = 38.94 \text{ mm}$
 $W_y = 2.8 \times 10^4 \text{ mm}^3$
 $W_{z1} = 2.24 \times 10^4 \text{ mm}^3$
 $W_{z2} = 1.4 \times 10^4 \text{ mm}^3$
 $I_y = 1.36 \times 10^6 \text{ mm}^4$
 $I_z = 6.39 \times 10^5 \text{ mm}^4$
 $E \cdot I_y = 285.6 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$
 $E \cdot I_z = 134.1 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$
 $i_y = 41.07 \text{ mm}$
 $i_z = 28.14 \text{ mm}$
 $I_T = 2520 \text{ mm}^4$
 $I_{\omega} = 1.42 \times 10^9 \text{ mm}^6$
 $g_p = 6.28 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$

Właściwości przekroju elementu wg. EN 1993-1-3:

$\gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$

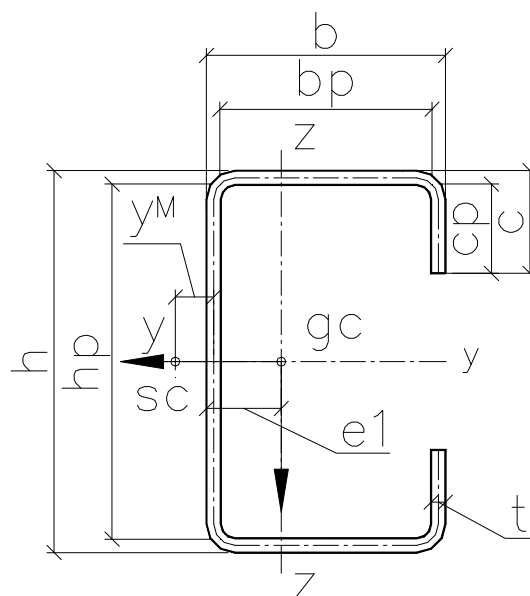
 $M_{ycRd} = 16.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Nośność na zginanie względem osi y-y (6.1.4) $M_{z1cRd} = 10.31 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Nośność na zginanie względem osi z-z, średnik rozciągany (6.1.4) $M_{z2cRd} = 10.31 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Nośność na zginanie względem osi z-z, średnik ściskany (6.1.4) $V_{bh,Rd} = 93.12 \text{ kN}$ Nośność na ścinanie prostopadłe do osi y-y (przenoszone przez średnik) (6.1.5) $V_{b,Rd} = 143.55 \text{ kN}$ Nośność na ścinanie prostopadłe do osi y-y (przenoszone przez średnik i zagięcia) (6.1.5) $V_{bb,Rd} = 151.31 \text{ kN}$ Nośność na ścinanie prostopadłe do osi z-z (przenoszone przez półki) (6.1.5) $R_{w,Rd2.1} = 90.08 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na średnik, szerokość podpory 100mm (6.1.7) $R_{w,Rd1.1} = 50.44 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na średnik, szerokość podpory 100mm, podpora przy końcu (6.1.7) $R_{w,Rd2.2} = 103.49 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na średnik, szerokość podpory 200mm (6.1.7) $R_{w,Rd1.2} = 60.53 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na średnik, szerokość podpory 200mm, podpora przy końcu (6.1.7) $R_{w,Rd4.1} = 69.69 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na średnik (zabezpieczony przed obrotem), szerokość podpory 100mm (6.1.7) $R_{w,Rd3.1} = 99.3 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na średnik (zabezpieczony przed obrotem), szerokość podpory 100mm, podpora przy końcu (6.1.7) $N_{t,Rd} = 517.41 \text{ kN}$ Nośność na rozciąganie (6.1.2) $N_{c,Rd} = 488.08 \text{ kN}$ Nośność na ściskanie bez wybożenia globalnego (6.1.3):

Nośność na ściskanie z wybożeniem giętnym (6.3.1.3):

$L_z := 0.5\text{-m}, 1.0\text{-m}.. 8\text{-m} \quad L_y := 0.5\text{-m}, 1.0\text{-m}.. 8\text{-m}$

$L_z = \quad N_{b,Rd,y,FB}(L_y) \quad N_{b,Rd,z,FB}(L_z) =$

L_z m	$N_{b,Rd,y,FB}(L_y)$ kN	$N_{b,Rd,z,FB}(L_z)$ kN
0.5	488.08	482.67
1	460.84	439.52
1.5	424.95	384.28
2	380.65	314.93
2.5	327.91	245.31
3	273.05	188.98
3.5	223.82	147.46
4	183.55	117.35
4.5	151.83	95.26
5	127.04	78.71
5.5	107.56	66.06
6	92.09	56.19
6.5	79.65	48.37
7	69.53	42.06
7.5	61.19	36.90
8	54.25	32.63



$h = 100 \text{ mm}$

$b = 82 \text{ mm}$

$c = 28 \text{ mm}$

$t = 4 \text{ mm}$

$A_g = 1167.93 \text{ mm}^2$

$f_{yb} = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

$f_u = 480 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

$e_1 = 35.12 \text{ mm}$

$\gamma_M = 44.9 \text{ mm}$

$W_y = 3.93 \times 10^4 \text{ mm}^3$

$W_{z1} = 3.33 \times 10^4 \text{ mm}^3$

$W_{z2} = 2.45 \times 10^4 \text{ mm}^3$

$I_y = 1.89 \times 10^6 \text{ mm}^4$

$I_z = 1.1 \times 10^6 \text{ mm}^4$

$E \cdot I_y = 396 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$

$E \cdot I_z = 231.3 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$

$i_y = 40.18 \text{ mm}$

$i_z = 30.71 \text{ mm}$

$I_T = 6.49 \times 10^3 \text{ mm}^4$

$I_{\omega} = 3.25 \times 10^9 \text{ mm}^6$

$g_p = 9.05 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$

Właściwości przekroju elementu wg. EN 1993-1-3:

$\gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$

$M_{yRd} = 20.25 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Nośność na zginanie względem osi y-y (6.1.4)

$M_{z1Rd} = 22.57 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Nośność na zginanie względem osi z-z, środnik rozciągany (6.1.4)

$M_{z2Rd} = 22.58 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Nośność na zginanie względem osi z-z, środnik ściskany (6.1.4)

$V_{bh.Rd} = 102.81 \text{ kN}$ Nośność na ścinanie prostopadłe do osi y-y (przenoszone przez środnik) (6.1.5)

$V_{bhc.Rd} = 180.41 \text{ kN}$ Nośność na ścinanie prostopadłe do osi y-y (przenoszone przez środnik i zagięcia) (6.1.5)

$V_{bb.Rd} = 223.09 \text{ kN}$ Nośność na ścinanie prostopadłe do osi z-z (przenoszone przez półki) (6.1.5)

$N_{t.Rd} = 705.57 \text{ kN}$ Nośność na rozciąganie (6.1.2)

$N_{c.Rd} = 652.65 \text{ kN}$ Nośność na ściskanie bez wyboczenia globalnego (6.1.3):

$h = 110 \text{ mm}$

$b = 119 \text{ mm}$

$c = 42 \text{ mm}$

$t = 4 \text{ mm}$

$A_g = 1615.93 \text{ mm}^2$

$f_{yb} = 420 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

$f_u = 480 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

$e_1 = 55.80 \text{ mm}$

$y_M = 49.12 \text{ mm}$

$W_y = 5.05 \times 10^4 \text{ mm}^3$

$W_{z1} = 6.11 \times 10^4 \text{ mm}^3$

$W_{z2} = 5.38 \times 10^4 \text{ mm}^3$

$I_y = 4.60 \times 10^6 \text{ mm}^4$

$I_z = 3.29 \times 10^6 \text{ mm}^4$

$E \cdot I_y = 965.0 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$

$E \cdot I_z = 690.9 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$

$i_y = 53.33 \text{ mm}$

$i_z = 45.12 \text{ mm}$

$I_T = 8.87 \times 10^3 \text{ mm}^4$

$I_{\omega} = 5.15 \times 10^9 \text{ mm}^6$

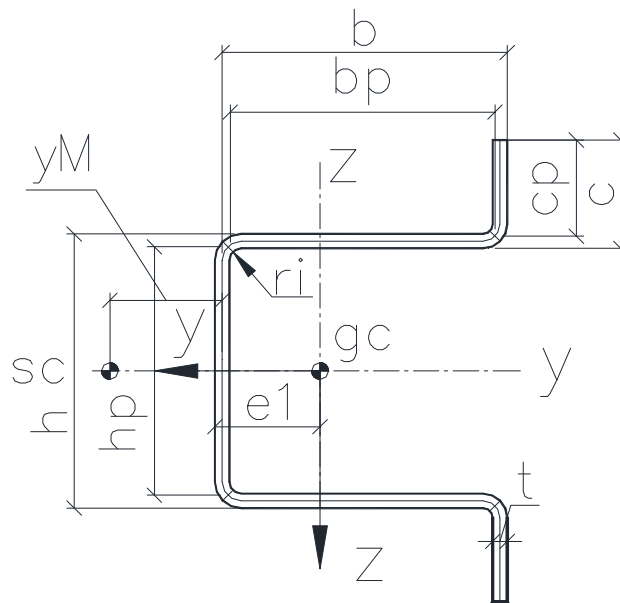
$g_p = 12.57 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$

Nośność na ściskanie z wyboczeniem giętnym (6.3.1.3):

$L_z := 1.0\text{-m}, 1.5\text{-m}.. 11.0\text{-m} \quad L_y := 1.0\text{-m}, 1.5\text{-m}.. 11.0\text{-m}$

$L_z = \quad N_{b.Rd.y.FB}(L_y) \quad N_{b.Rd.z.FB}(L_z) =$

$L_z =$	$N_{b.Rd.y.FB}(L_y)$	$N_{b.Rd.z.FB}(L_z)$
m	kN	kN
1.00	638.28	626.97
1.50	606.30	587.25
2.00	570.18	540.09
2.50	527.87	483.41
3.00	478.70	419.70
3.50	424.72	356.05
4.00	370.36	299.03
4.50	319.95	251.27
5.00	275.84	212.46
5.50	238.46	181.18
6.00	207.22	155.92
6.50	181.20	135.38
7.00	159.49	118.52
7.50	141.28	104.55
8.00	125.91	92.87
8.50	112.85	83.01
9.00	101.68	74.63
9.50	92.06	67.44
10.00	83.72	61.24
10.50	76.46	55.85
11.00	70.09	51.13



Właściwości przekroju elementu wg. EN 1993-1-3:

$\gamma_{M0} = 1.00 \quad \gamma_{M1} = 1.00$

$M_{ycRd} = 114.26 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Nośność na zginanie względem osi y-y (6.1.4)

$M_{z1cRd} = 33.85 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Nośność na zginanie względem osi z-z, średnik rozciągany (6.1.4)

$M_{z2cRd} = 33.67 \text{ kN}\cdot\text{m}$ Nośność na zginanie względem osi z-z, średnik ściskany (6.1.4)

$V_{bh,Rd} = 422.62 \text{ kN}$ Nośność na ścinanie prostopadłe do osi y-y (przenoszone przez średnik) (6.1.5)

$V_{b,Rd} = 561.18 \text{ kN}$ Nośność na ścinanie prostopadłe do osi y-y (przenoszone przez średnik i zagięcia) (6.1.5)

$V_{bb,Rd} = 325.63 \text{ kN}$ Nośność na ścinanie prostopadłe do osi z-z (przenoszone przez półki) (6.1.5)

$R_{w,Rd2.1} = 205.74 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na średnik, szerokość podpory 100mm (6.1.7)

$R_{w,Rd1.1} = 53.24 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na średnik, szerokość podpory 100mm, podpora przy końcu (6.1.7)

$R_{w,Rd2.2} = 227.24 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na średnik, szerokość podpory 200mm (6.1.7)

$R_{w,Rd1.2} = 60.84 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na średnik, szerokość podpory 200mm, podpora przy końcu (6.1.7)

$R_{w,Rd4.1} = 134.83 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na średnik (zabezpieczony przed obrotem), szerokość podpory 100mm (6.1.7)

$R_{w,Rd3.1} = 244.55 \text{ kN}$ Nośność na siłę skupioną na średnik (zabezpieczony przed obrotem), szerokość podpory 100mm, podpora przy końcu (6.1.7)

$N_{t,Rd} = 1545.20 \text{ kN}$ Nośność na rozciąganie (6.1.2)

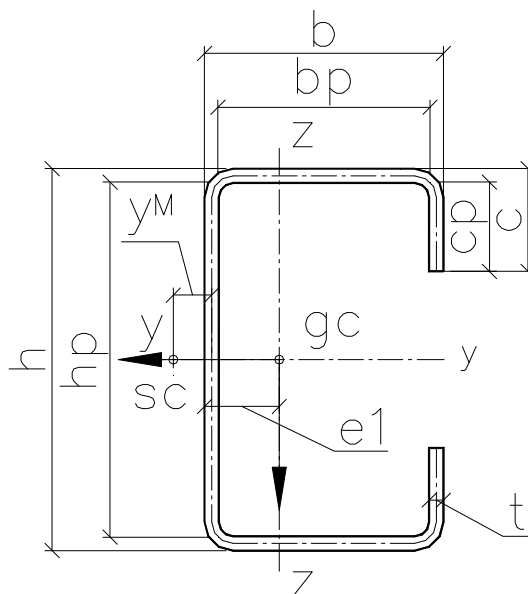
$N_{c,Rd} = 1316.76 \text{ kN}$ Nośność na ściskanie bez wybożenia globalnego (6.1.3):

Nośność na ściskanie z wybożeniem giętnym (6.3.1.3):

$L_z := 0.5\text{-m}, 1.0\text{-m}.. 8\text{-m} \quad L_y := 0.5\text{-m}, 1.0\text{-m}.. 8\text{-m}$

$L_z = N_{b,Rd,y,FB}(L_y) \quad N_{b,Rd,z,FB}(L_z) =$

L_z m	$N_{b,Rd,y,FB}(L_y)$ kN	$N_{b,Rd,z,FB}(L_z)$ kN
0.5	1316.76	1316.76
1	1316.76	1225.88
1.5	1304.41	1114.39
2	1268.57	973.97
2.5	1231.10	812.26
3	1191.03	656.78
3.5	1147.47	527.54
4	1099.66	427.14
4.5	1047.17	350.48
5	990.06	291.70
5.5	929.10	246.06
6	865.74	210.11
6.5	801.87	181.36
7	739.37	158.06
7.5	679.77	138.93
8	624.11	123.05



$h = 250 \text{ mm}$

$b = 100 \text{ mm}$

$c = 43 \text{ mm}$

$t = 6 \text{ mm}$

$A_g = 2989.59 \text{ mm}^2$

$f_{yb} = 500 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

$f_u = 550 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

$e_1 = 34.53 \text{ mm}$

$\gamma_M = 49.34 \text{ mm}$

$W_y = 2.29 \times 10^5 \text{ mm}^3$

$W_{z1} = 1.34 \times 10^5 \text{ mm}^3$

$W_{z2} = 6.77 \times 10^4 \text{ mm}^3$

$I_y = 2.79 \times 10^7 \text{ mm}^4$

$I_z = 4.23 \times 10^6 \text{ mm}^4$

$E \cdot I_y = 5854.4 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$

$E \cdot I_z = 888.2 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$

$i_y = 96.57 \text{ mm}$

$i_z = 37.61 \text{ mm}$

$I_T = 3.69 \times 10^4 \text{ mm}^4$

$I_\omega = 6.03 \times 10^{10} \text{ mm}^6$

$g_p = 23.12 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$



WOJEWODA POMORSKI

RR-AB-II-7131/157/02

Gdańsk, dnia 2002 - 12 - 23

DECYZJA NR 335 /Gd/2002

Na podstawie art. 12 ust. 2, art. 13 ust. 1 pkt 1 i art. 14 ust. 1 pkt 2, ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. Nr 106 poz. 1126 z 2000 r. z późn. zm./ oraz art. 8 pkt 4 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. Nr 5 poz. 42 z 2002 r.), w związku z art. 62 ustawy z dnia 15 lutego 2002 r. o zmianie ustawy o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. Nr 23 poz. 221 z 2002 r.) i § 9 ust. 1 - rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38 z 1995 r. zm. Dz. U. Nr 134 poz. 1130 z 2002 r.)

n a d a j ę :

Panu: Maciejowi Spierewka

magistrowi inżynierowi budownictwa

urodzony w dniu 14 sierpnia 1973 r. w Kościerzynie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

w specjalności : **konstrukcyjno - budowlanej**

w zakresie: **projektowania bez ograniczeń.**

Na niniejszą decyzję służy stronie prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za pośrednictwem Wojewody Pomorskiego, w terminie 14 dni od dnia otrzymania niniejszej decyzji.

Otrzymuje :

1. Pan Maciej Spierewka
ul. Topolowa 1D/m3
83-400 Kościerzyna
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego w Warszawie



Z UP. WOJEWODY

Kazimierz Normant
mgr inż. arch. Kazimierz Normant
p.o. Zast. Dyrektora Wydziału



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-668-TQA-Q7B *

Pan Maciej Spierewka o numerze ewidencyjnym POM/BO/0088/03
adres zamieszkania ul.Topolowa 1/3D, 83-400 Kościerzyna
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-02-01 do 2022-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-01-14 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Nr 4656/Gd/90

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 2 ust. 1 pkt 1 i § 18 ust. 1 pkt 2
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1978 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz. 46) stwierdza się to:

Obywatel(ka) Krzysztof Dudowicz
(nazwisko i imię)
magister inżynier budownictwa

urazony(a) dnia 9 września 1961 r. w Gdańsku
(tytuł naukowy - zawodowy)

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta

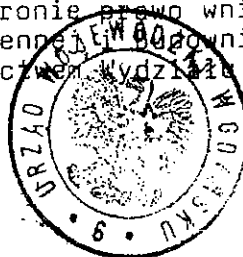
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej
(rodzaj funkcji)
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie _____
(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ka) Krzysztof Dudowicz jest upoważniony(a) do:
(tytuł i nazwisko)

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno - budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych :
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
 - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.

Od decyzji powyższej służy stronie prawo wniesienia odwołania do Ministra Gospodarki i Budownictwa w Warszawie, ul. Wspólna nr 2, za pośrednictwem Wydziału w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.-



Dr. WOJEWÓDZ
Główny Architekt Województwa



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-34F-FRL-ND9 *

Pan Krzysztof Dudowicz o numerze ewidencyjnym POM/BO/0946/01

adres zamieszkania ul.Focha 9/13, 80-156 Gdańsk

jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-12-01 do 2021-05-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-12-02 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

