



TCE STRUCTURAL DESIGN & CONSULTING
ul. Dominikanów 14, 31-409 Kraków
tel. 516 838 279, 606 214 589

Ekspertyza stanu technicznego estrady na Plantach Mistrzejowickich pod kątem projektowanych prac remontowych

Zamawiający:

Zarząd Zieleni Miejskiej w Krakowie
Ul. Reymonta 20
30-059 Kraków

Zespół autorski:

mgr inż. Barbara Łabuzek
dr hab. inż. Rafał Szydłowski

Kraków, wrzesień 2024

Spis treści

1. Przedmiot, cel i zakres opracowania	3
2. Podstawy formalne i merytoryczne opracowania	3
3. Opis ogólny estrady	4
4. Opis elementów konstrukcyjnych	6
5. Analiza statyczno-wytrzymałościowa	12
5.1 Zestawienie obciążeń	12
5.2 Analiza statyczno-wytrzymałościowa płatwi LR50×5	14
5.3 Analiza statyczno-wytrzymałościowa kratownicy głównej K1	16
6. Ocena stanu technicznego	19
7. Wytyczne w zakresie naprawy	24
8. Wnioski i zalecenia	25

Załącznik – 1 Rysunki

E-01 Rzut konstrukcji podestu

E-02 Rzut konstrukcji dachu

E-03 Rzut płatwi dachowych

E-04 Przekroje i kratownice

Załącznik – 2 Wyniki wymiarowania płatwi

Załącznik – 3 Wyniki wymiarowania kratownicy

Załącznik – 4 Dokumenty formalno-prawne

1. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza stanu technicznego estrady na Plantach Mistrzejowickich pod kątem projektowanych prac remontowych.

Zakres opracowania obejmuje:

- inwentaryzację konstrukcji estrady,
- opis ogólny estrady,
- opis elementów konstrukcyjnych,
- analizę statyczno-wytrzymałościową elementów konstrukcyjnych,
- określenie wytrzymałości konstrukcji zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami,
- ocenę stanu technicznego,
- opracowanie wytycznych w zakresie naprawy,
- opracowanie wniosków i zaleceń.

2. Podstawy formalne i merytoryczne opracowania

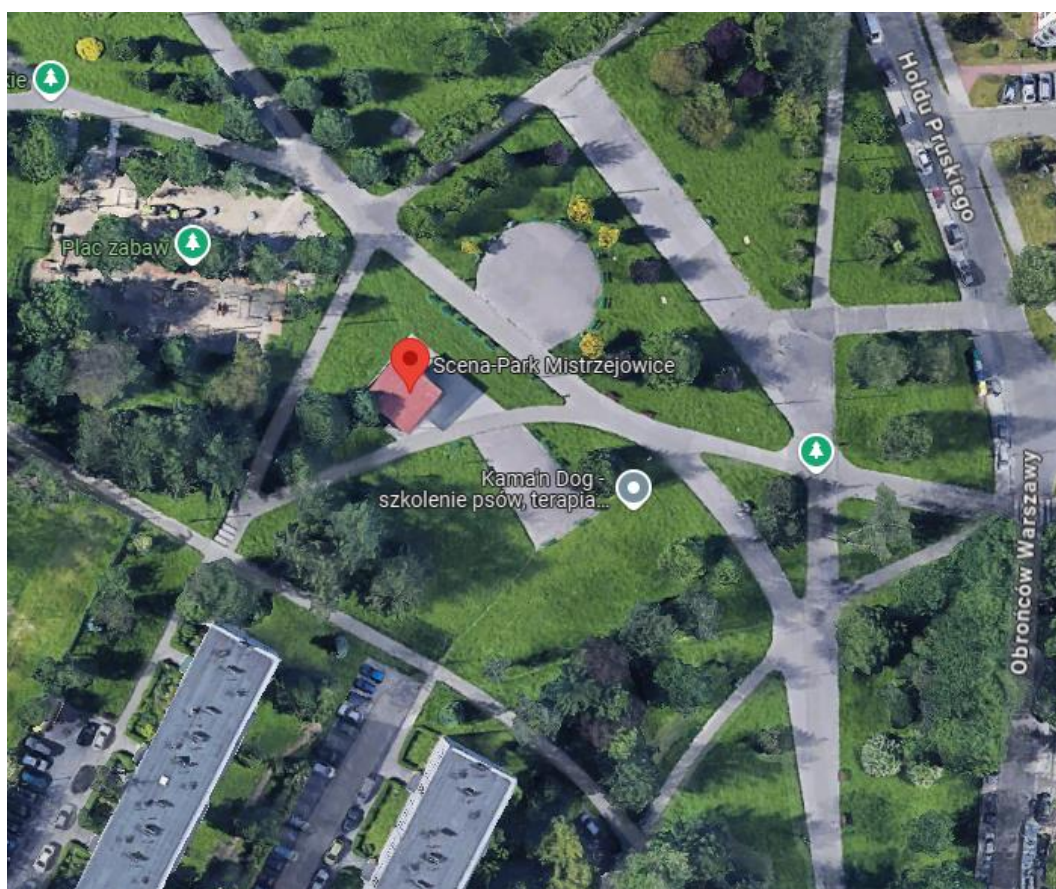
- [1] Zamówienie dla firmy TCE Structural Design & Consulting wystawione przez Zarząd Zieleni Miejskiej w Krakowie Ul. Reymonta 20, 30-059 Kraków.
- [2] Wizja lokalna 26 i 30 sierpnia, 6 września.
- [3] Inwentaryzacja architektoniczna.
- [4] PN EN 1990 październik 2004: Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
- [5] PN EN 1991-1-1 październik 2004: Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- [6] PN EN 1991-1-3 październik 2005: Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- [7] PN EN 1991-1-4: Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- [8] PN-EN-1993-1-1 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: reguły ogólne i reguły dla budynków, czerwiec 2006,
- [9] PN-EN 1992-1-1: 2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków.

3. Opis ogólny estrady

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza stanu technicznego konstrukcji estrady zlokalizowanej na plantach Mistrzejowickich. Na rysunku 3.1 pokazano lokalizację estrady. Ogólny widok estrady pokazano na rysunku 3.2, a jej geometrię na rysunkach E-01 do E-04 w załączniku 1.

Estrada to wiata wykonana w technologii konstrukcji stalowej z podestem wykończonym deskami. Estradę rozplanowano na rzucie prostokąta o wymiarach rzutu podestu $7,52 \times 7,99$ m. Rzut podestu pokazano na rysunku 3.3. Na podest prowadzą schody stalowe zlokalizowano w przedniej oraz tylnej części podestu.

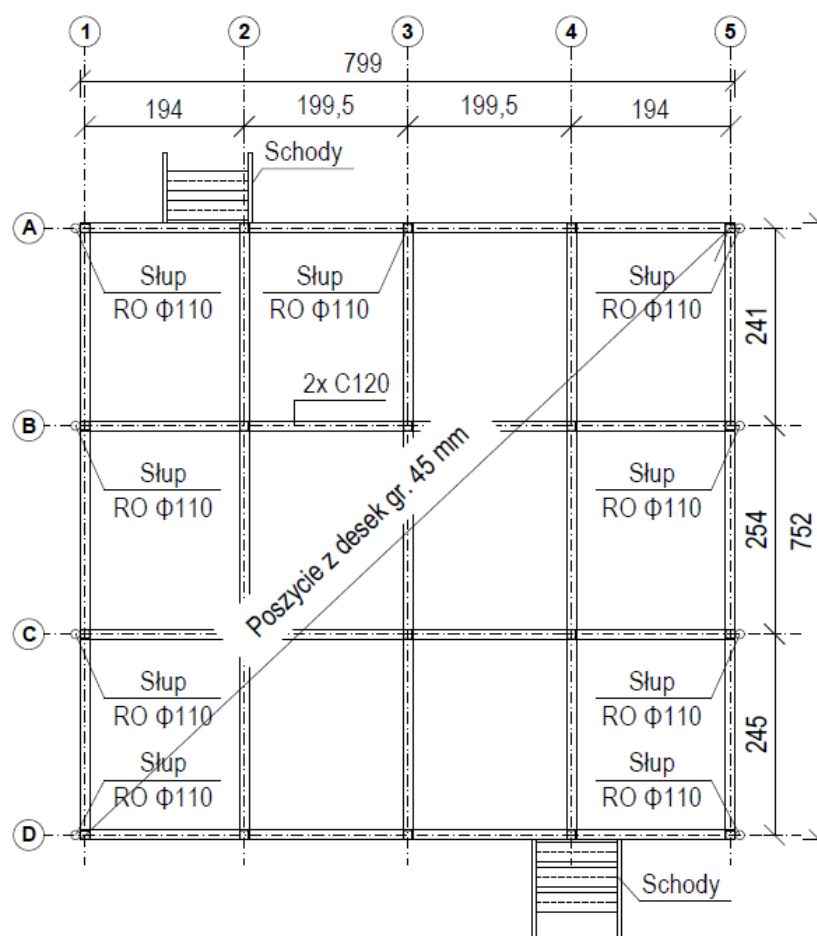
Konstrukcję dachu stanowią kratownice stalowe wraz z płatwiami z kątowników, na których zamontowano pokrycie. Dach wykonano jako jednospadowy o kącie nachylenia 7° . Wymiary rzutu dachu wynoszą $8,76 \times 9,03$ m, a maksymalna wysokość konstrukcji (mierząc od poziomu sceny $\pm 0,00$ m) 4,35 m. Całkowita wysokość konstrukcji od poziomu terenu wynosi 5,12 m.



Rys. 3.1 Lokalizacja estrady na Plantach Mistrzejowickich.



Rys. 3.2 Widok estrady na Plantach Mistrzejowickich.



Rys. 3.3 Rzut podestu estrady.

4. Opis elementów konstrukcyjnych

W trakcie wizji lokalnej przeprowadzono szczegółową inwentaryzację geometryczną wraz z rozpoznaniem elementów konstrukcyjnych. Na rysunkach E-01 do E-04 w załączniku 1 zamieszczono szczegółowe rysunki konstrukcji estrady.

Estrada to wiata wykonana w technologii konstrukcji stalowej z podestem wykończonym deskami. Podest estrady rozplanowano na rzucie prostokąta o wymiarach rzutu podestu 7,52×7,99 m. Wysokość podestu wynosi od 0,52 m do 0,73 m nad poziomem terenu.

Konstrukcję podestu wykonano z podwójnych profili C120 zespawanych półkami. Konstrukcję stanowią słupki z podwójnych ceowników 2×C120 rozmieszczonych w kierunku poprzecznym estrady w rozstawach: 1,94; 2,0; 2,0 oraz 1,94 m, a w kierunku podłużnym w rozstawach: 2,54; 2,54 oraz 2,41 m. Bezpośrednio na słupkach przyspawano belki z podwójnych ceowników 2×C120 tworząc ruszt, na którym zamontowano poszycie z desek.



Rys. 4.1 Widok konstrukcji podestu.

Schody prowadzące na estradę wykonano z profili analogicznych jak konstrukcja stalowa podestu. Belki policykowe stanowią podwójne profile C120 zespawane półkami, a stopnie wykonano z pojedynczych profili C120. Na rysunkach 4.1 do 4.3 pokazano widok konstrukcji podestu oraz schodów prowadzących na podest.



Rys. 4.2 Widok schodów prowadzących na podest od frontowej strony estrady.

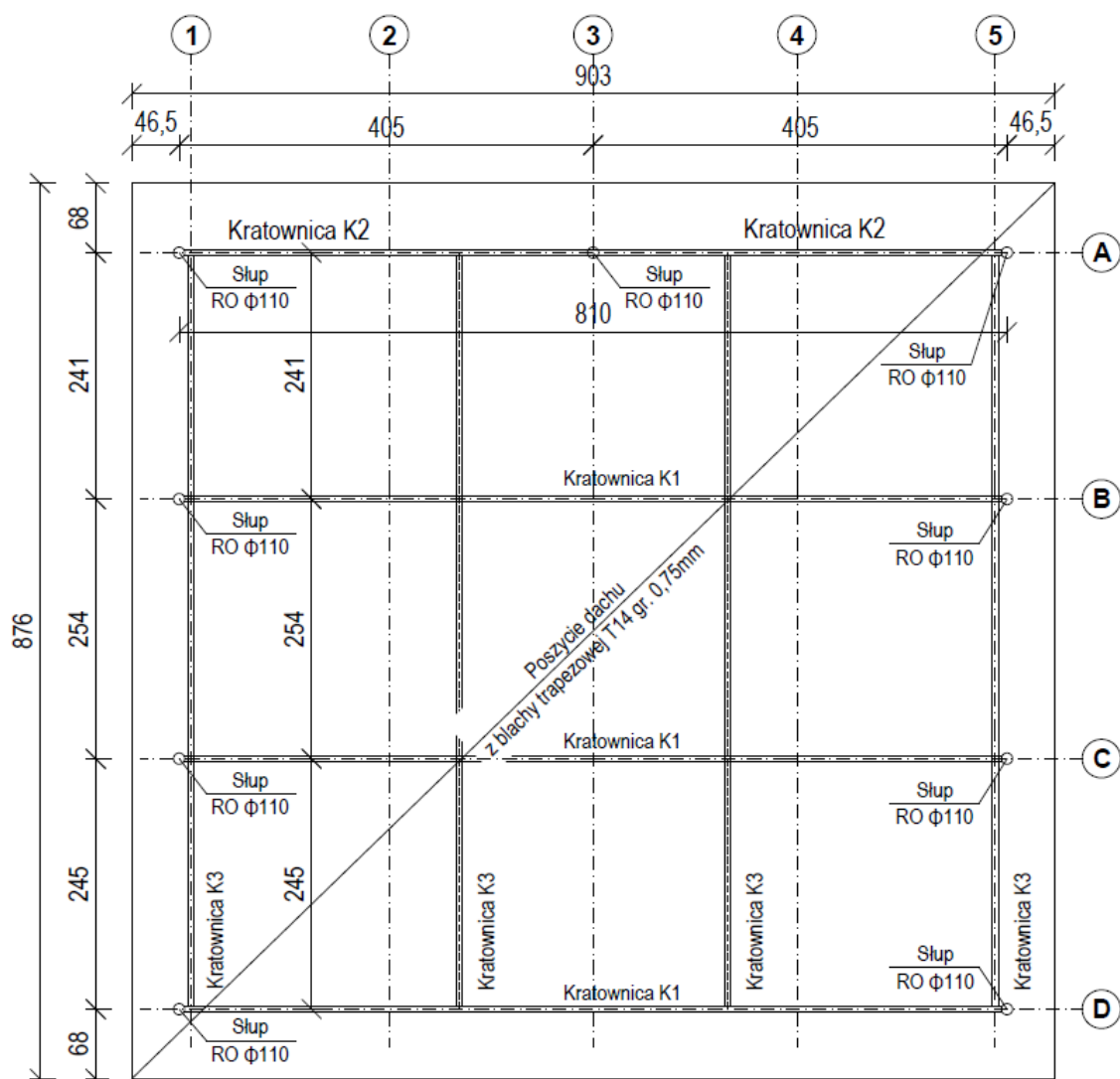


Rys. 4.3 Widok schodów prowadzących na podest od tylnej strony estrady.

Na rysunku 4.4 zamieszczono schemat konstrukcji rzutu dachu. Konstrukcję nośną zadaszenia stanowią stalowe słupy z profili okrągłych RO110 o średnicy 110 mm. W kierunku poprzecznym (z wyjątkiem tylnej ściany estrady) słupy rozmieszczono w rozstawie 8,10 m, a w tylnej części w rozstawie 4,05+4,05 m. W kierunku podłużnym słupy rozmieszczono co 2,45; 2,54 oraz 2,41 m. Słupy nie są bezpośrednio wsparte na gruncie, a są przyspawane płaskownikami do słupków stanowiących konstrukcję podestu. Widok mocowania słupów zadaszenia do słupków podestu pokazano na rysunkach 4.5 i 4.6.

Do słupów stalowych zamocowano kratownice. Kratownice główne oznaczono jako kratownica K1 oraz w tylnej części kratownica K2. Widok kratownicy K1 pokazano na rysunkach 4.7 i 4.8.

Kratownicę K1 wykonano o pasach równoległych o całkowitej wysokości 0,42 m (mierząc po krawędzi zewnętrznej). Pas dolny wykonano z profilu kątownego LR60×6 z dodatkowym prętem $\phi 16$ mm ze stali gładkiej. Kątownik obrócono o 45° , a pomiędzy półki wspawano pręt stalowy. Widok pasa dolnego od spodu pokazano na rysunku 4.8.



Rys. 4.4 Schemat rzutu dachu estrady.



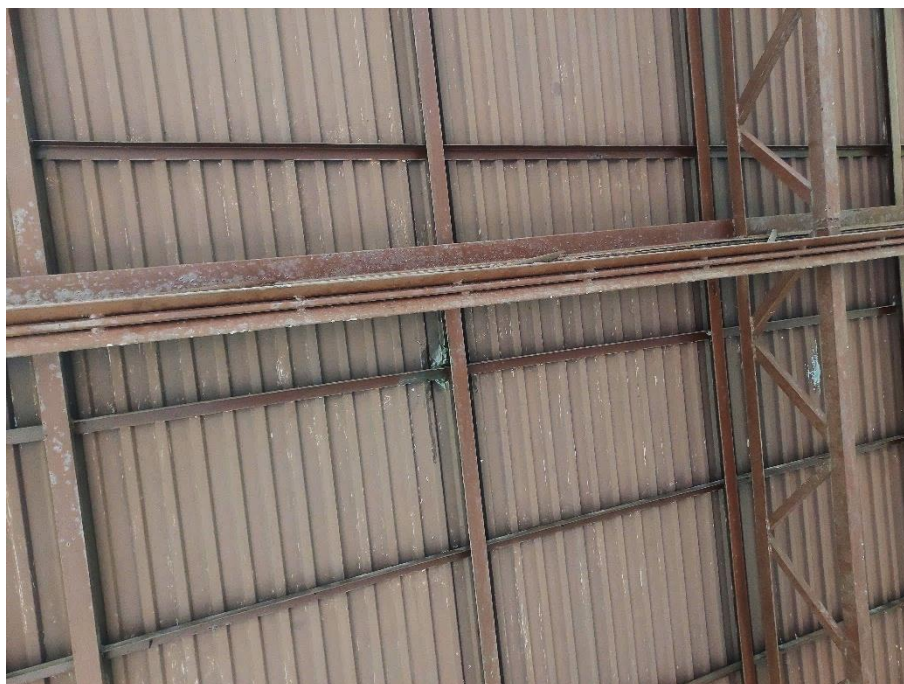
Rys. 4.5 Widok mocowania słupów zadaszenia do słupków podestu – słup pośredni.



Rys. 4.6 Widok mocowania słupów zadaszenia do słupków podestu – słup narożny.



Rys. 4.7 Widok kratownicy K1 i kratownicy K2.



Rys. 4.8 Widok pasa dolnego (od spodu) kratownicy K1.



Rys. 4.9 Widok pasa górnego kratownicy K1.

Pas górny kratownicy wykonano z kątownika LR75×6. Pasy górne przedłużono poza obrys słupów tworząc okap. Widok fragmentu pasa górnego pokazano na rysunku 4.9. Krzyżulce kratownicy wykonano z prętów $\phi 18$ mm ze stali gładkiej.

Kratownicę K2 wykonano z analogicznych profili jak kratownicę K1. Rozpiętość kratownicy jest o połowę mniejsza ze względu na dodatkowy słup podpierający dach estrady, zlokalizowany w tylnej części.

Elementy drugorzędne (usztywniające) wsparte na kratownicach K1 i K2 stanowią kratownice K3. Kratownice K3 zostały wspawane pomiędzy pasy dolne i górne kratownic K1 i K2.

Kratownicę K3 wykonano o pasach równoległych o całkowitej wysokości 0,36 m (mierząc po krawędzi zewnętrznej). Pas dolny wykonano z profilu kątownego LR50×5, pas górny kratownicy wykonano z profilu kątownego LR50×5, a krzyżulce z kątownika LR40×4. Sposób oparcia kratownicy K3 na kratownicy K1 pokazano na rysunku 4.10.



Rys. 4.10 Widok oparcia kratownicy K3 pomiędzy pasami kratownicy K1.

Bezpośrednie podparcie pokrycia – blachy trapezowej T14 o gr. 0,75 mm stanowią płatwie z kątowników LR50×5 ułożonych na kratownicach głównych oraz kątowników LR35×2,5 ułożonych prostopadle.

5. Analiza statyczno-wytrzymałościowa

5.1 Zestawienie obciążeń

Obciążenia, które należy uwzględnić w ocenie określenia nośności istniejącej konstrukcji estrady pod kątem planowanych prac remontowych to: obciążenie ciężarem pokrycia oraz obciążeniem od śniegu i wiatru.

Współczynniki bezpieczeństwa przyjęto zgodnie z [4].

- $\gamma_G = 1,35$ – dla obciążeń stałych dodatkowych,
- $\gamma_Q = 1,50$ – dla obciążeń zmiennych.

Obciążenie śniegiem – 2 strefa obciążenia śniegiem:

Obciążenie śniegiem zestawiono zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w [6]. Charakterystyczną wartość obciążenia śniegiem S_k , odniesioną do rzutu dachu na powierzchnię poziomą, obliczono wg wzoru:

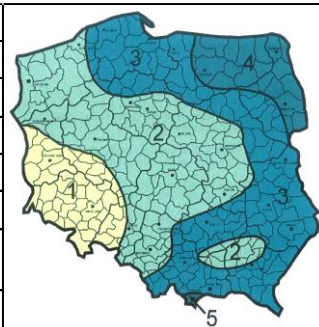
$$S_k = Q_k \times C,$$

gdzie przyjęte Q_k równe $1,2 \text{ kN/m}^2$ odpowiada III strefie obciążenia śniegiem, w której znajduje się Kraków zgodnie z mapą zawartą w [6].

$S_k = 1,2 \times 0,8 = 0,96 \text{ kN/m}^2$ –wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem.

Tab. 5.1 Zestawienie obciążenia od śniegu.

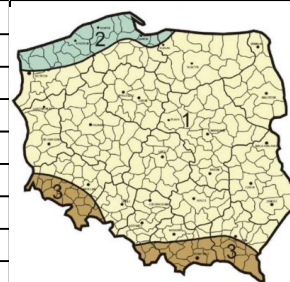
Zestawienie śniegu wg PN-EN 1991-3		
Miejscowość	Kraków	
α_1	5	nachylenie jednej połaci[deg]
A [m]	226	wysokość nad poziomem morza
Strefa	3	strefa obciążenia śniegiem
$\mu_1(\alpha_1)$	0,8	współczynnik kształtu dachu
S_k	1,2	wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu w Polsce (Tab. NB.1)
C_e	1	współczynnik ekspozycji
C_t	1	współczynnik termiczny
$S_{\mu 1(\alpha_1)}$	0,96	wartość obciążenia śniegiem



Oddziaływanie wiatru – dach płaski

Tab. 5.2 Wartość szczytowa prędkości wiatru.

Zestawienie wiatru wg PN-EN 1991-4		
Miejscowość	Kraków	
kat.	3	kategoria terenu
a [m]	226	wysokość nad poziomem morza
Strefa	1	strefa obciążenia wiatrem
H [m]	4,5	maksymalna wysokość budynku
L [m]	8,76	długość budynku
B [m]	9,03	szerokość budynku
C_{dir}	1	współczynnik kierunkowy
C_{season}	1	współczynnik sezonowy
$z_{0,II}$ [m]	0,05	(kategoria terenu II, Tab. 4.1, PN-EN-1991-4)
$v_{b,0}$ [m/s]	22	wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (Tab. NB.1, PN-EN-1991-4)
Z_0 [m]	0,3	parametr zależny od kategorii terenu (Tab. 4.1, PN-EN-1991-4)
Z_{min} [m]	5	wysokość minimalna (Tab. 4.1, PN-EN-1991-4)
Z [m]	5	wysokość maksymalna
k_1	1	współczynnik turbulencji
$c_0(z)$	1	współczynnik rzeźby terenu (pkt. 4.3.3, PN-EN-1991-4)
$I_v(z)$	0,355	intensywność turbulencji (wz. 4.7, PN-EN-1991-4)
ρ [kg/m ³]	1,25	gęstość powietrza
k_r	0,215	(wz. 4.5, PN-EN-1991-4)
$c_r(z)$	0,606	współczynnik chropowatości (pkt. 4.3.2, PN-EN-1991-4)
v_b [m/s]	22	bazowa prędkość wiatru (wz. 4.1, PN-EN-1991-4)
v_m [m/s]	13,33	średnia prędkość wiatru na wysokości (wz. 4.3, PN-EN-1991-4)
$q_p(z)$ [kN/m ²]	0,39	wartość szczytowa ciśnienia prędkości (wz. 4.8, PN-EN-1991-4)



Tab. 5.3 Obciążenie od wiatru na dach wiaty.

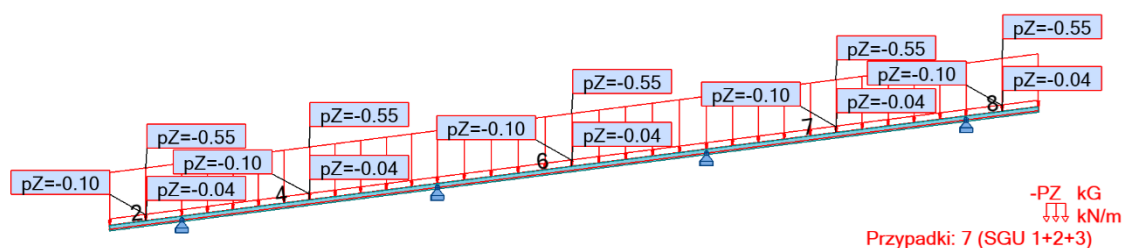
Współczynniki ciśnienia zewnętrznego - obciążenie wiatrem dachu wiaty		
	Wiatr prostopadły do krótszej ściany "B" 90°	
Kąt [°]	7	
		w [kN/m ²]
Pole A	-1,8	-0,70
Pole B	-2,4	-0,93
Pole C	-2,6	-1,01

Tab. 5.4 Zestawienie obciążeń na płatew.

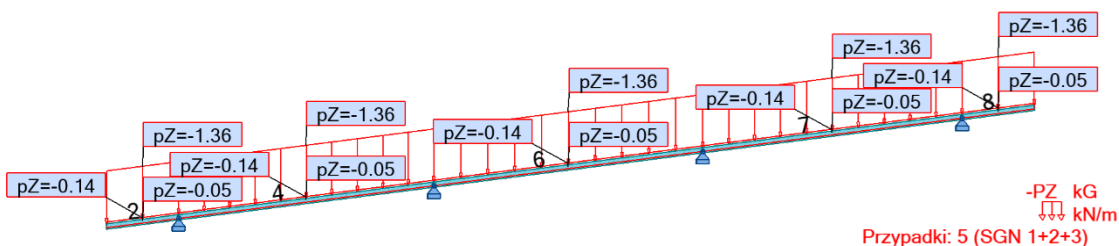
ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ - Płatew LR50x5						
L.p.	Obciążenie	Wartość char.	Rozstaw	Wartość char	Współ. obciążenia wg PN-EN 1990	Wartość obl.
		g_k		g_d		g_d
		[kN/m ²]	[m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
OBCIĄŻENIE STAŁE						
1	Blacha trapezowa	0,04	0,95	0,04	1,35	0,05
2	Elementy usztywniające	0,10	0,95	0,10	1,35	0,14
OBCIĄŻENIA ZMIENNE						
2	Śnieg	0,96	0,95	0,91	1,50	1,44
3	Wiatr	-1,01	0,95	-0,96	1,50	-1,52

5.2 Analiza statyczno-wytrzymałościowa płatwi LR50x5

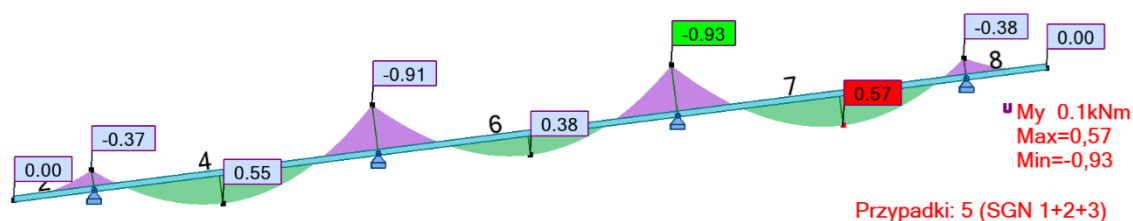
Płatew z profili kątownego LR50x5 zamodelowano jako belkę trójprzęsłową z przewieszzeniami z obu stron o rozpiętościach (długościach przęseł i przewieszzeń): 0,69+2,43+2,56+2,46+0,69 m. Widok płatwi wraz z obciążeniami o wartościach charakterystycznych z uwzględnieniem redukcji dla kombinacji charakterystycznej (dla kombinacji wymiarującej) zgodnie z tabelą 5.4 pokazano na rysunku 5.1, na rysunku 5.2 widok płatwi wraz z obciążeniami o wartościach obliczeniowych, a na rysunkach 5.3 do 5.5 wykresy sił wewnętrznych: momentów zginających, sił podłużnych oraz sił ścinających. Na rysunku 5.6 pokazano wykres ugięcia.



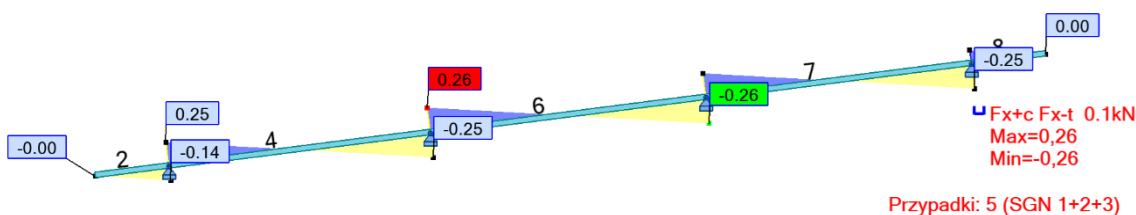
Rys. 5.1 Widok modelu płatwi wraz z obciążeniem o wartości charakterystycznej (dla kombinacji wymiarującej).



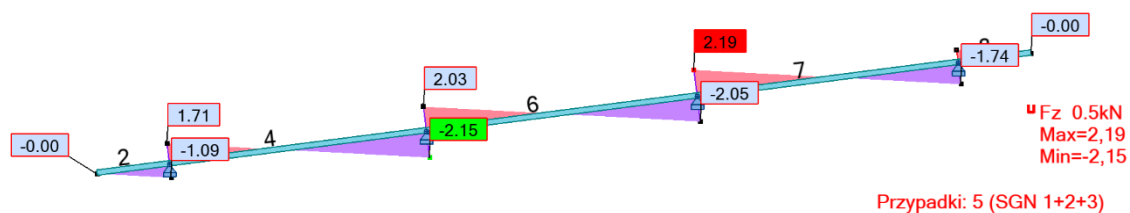
Rys. 5.2 Widok modelu płatwi wraz z obciążeniem o wartości obliczeniowej (dla kombinacji wymiarującej).



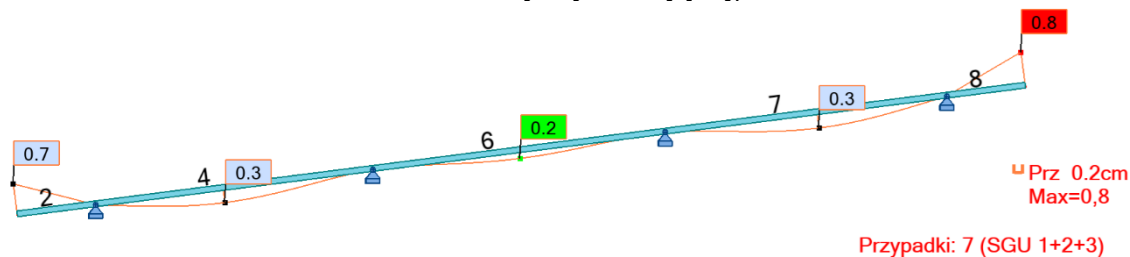
Rys. 5.3 Wykres momentów zginających dla stanu granicznego nośności (dla kombinacji wymiarującej).



Rys. 5.4 Wykres sił podłużnych dla stanu granicznego nośności (dla kombinacji wymiarującej).



Rys. 5.5 Wykres sił poprzecznych dla stanu granicznego nośności (dla kombinacji wymiarującej).



Rys. 5.6 Ugięcia płatwi.

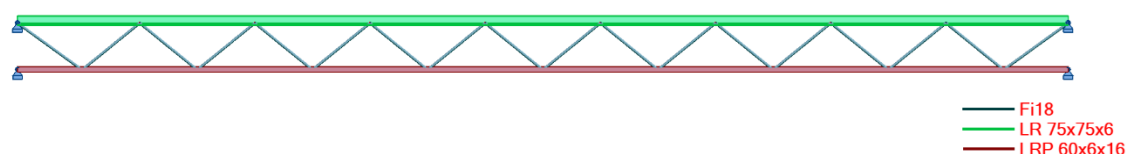
W tabeli 5.7 zamieszczono wyniki wymiarowania dla płatwi, a w załączniku 2 zamieszczono szczegółowe wyniki wymiarowania. **Wyężenie płatwi wynosi maksymalnie 89%. Nośność płatwi jest wystarczająca.**

Tab. 5.5 wyniki wymiarowania dla płatwi.

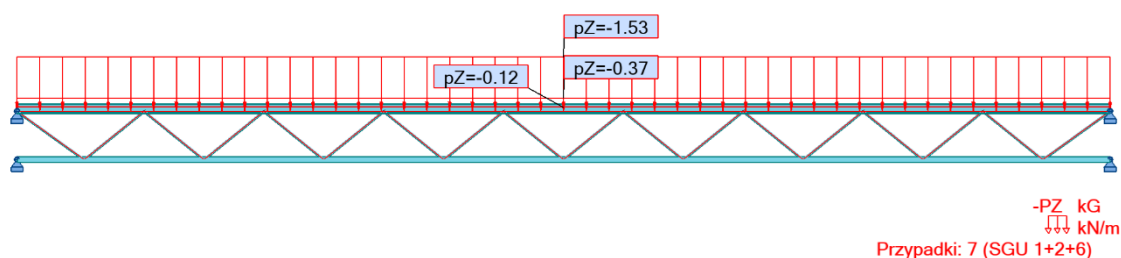
Pręt		Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż	Przypadek
7 Płatw	OK	LR 50x50x5	STAL	129.62	55.46	0.89	5 SGN 1+2+3
6 Płatw	OK	LR 50x50x5	STAL	134.43	37.95	0.88	5 SGN 1+2+3
4 Płatw	OK	LR 50x50x5	STAL	127.60	24.60	0.86	5 SGN 1+2+3
8 Płatw	OK	LR 50x50x5	STAL	36.16	55.46	0.36	5 SGN 1+2+3
2 Płatw	OK	LR 50x50x5	STAL	36.01	14.95	0.35	5 SGN 1+2+3

5.3 Analiza statyczno-wytrzymałościowa kratownicy głównej K1

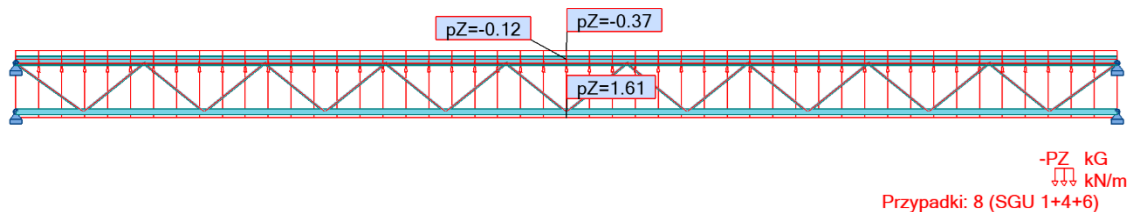
Kratownicę K1 zamodelowano zgodnie z opisaną geometrią w punkcie 4. Widok modelu kratownicy K1 pokazano 5.7. Na rysunku 5.8 i 5.9 pokazano widok kratownicy wraz z obciążeniami o wartościach odpowiednio charakterystycznych o obliczeniowych dla kombinacji wymiarującej ze względu na obciążenie śniegiem. Na rysunkach 5.10 i 5.11 pokazano widok kratownicy wraz z obciążeniami o wartościach odpowiednio charakterystycznych (z uwzględnieniem redukcji dla kombinacji charakterystycznej) oraz obliczeniowych dla kombinacji wymiarującej ze względu na obciążenie od wiatru. Na rysunkach 5.12 i 5.13 pokazano wykresy sił podłużnych odpowiednio dla kombinacji z uwzględnieniem śniegu i wiatru, a na rysunkach 5.14 i 5.15 ugięcia. Wyniki wymiarowania zamieszczono w tabelach 5.6 i 5.7, a szczegółowe wyniki wymiarowania kratownicy K1 zamieszczono w załączniku 3.



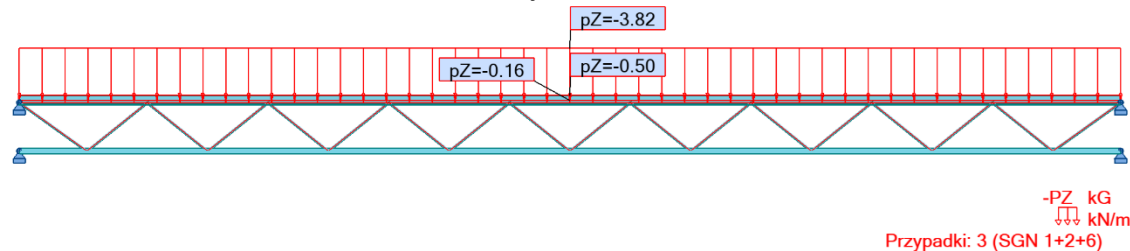
Rys. 5.7 Model kratownicy K1.



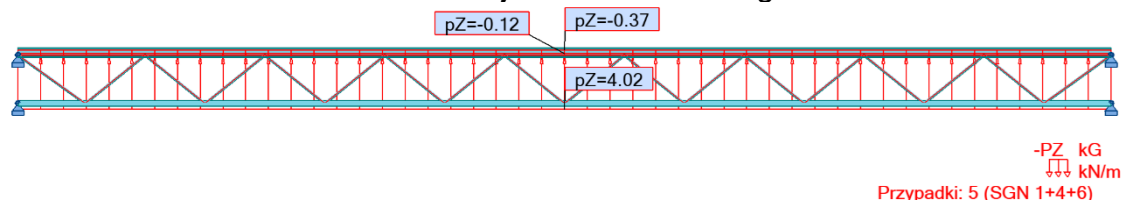
Rys. 5.8 Model kratownicy K1 wraz z obciążeniami o wartościach charakterystycznych dla kombinacji obc. stałe + śnieg.



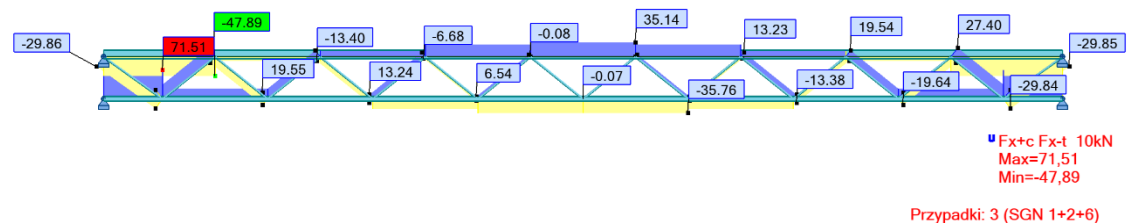
Rys. 5.9 Model kratownicy K1 wraz obciążeniem o wartości charakterystycznej dla kombinacji obc. stałe + wiatr.



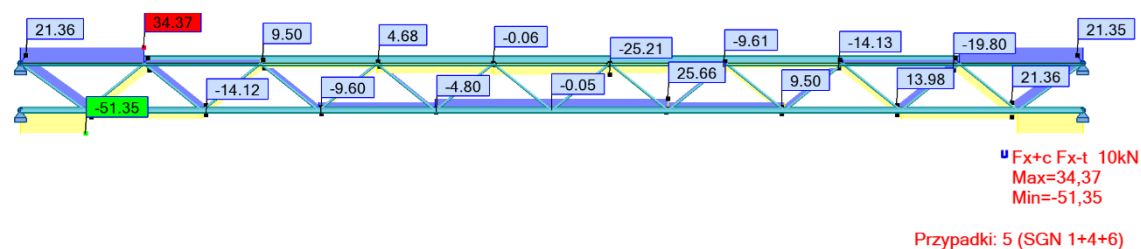
Rys. 5.10 Model kratownicy K1 wraz obciążeniem o wartości obliczeniowej dla kombinacji obc. stałe + śnieg.



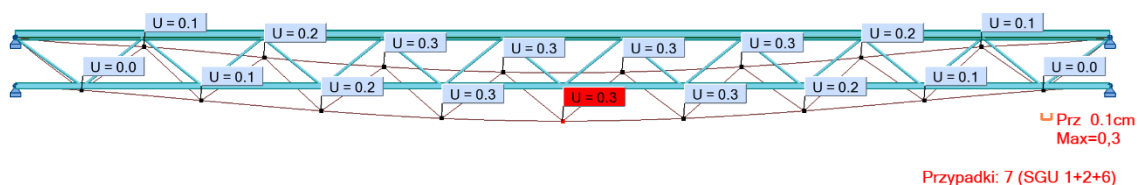
Rys. 5.11 Model kratownicy K1 wraz obciążeniem o wartości obliczeniowej dla kombinacji obc. stałe + wiatr.



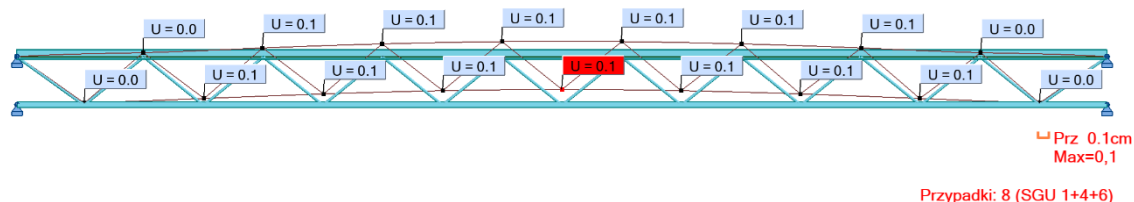
Rys. 5.12 Wykres sił podłużnych dla kombinacji obc. stałe + śnieg.



Rys. 5.13 Wykres sił podłużnych dla kombinacji obc. stałe + wiatr.



Rys. 5.14 Wykres ugięć dla kombinacji obc. stałe + śnieg.



Rys. 5.15 Wykres ugięć dla kombinacji obc. stałe + wiatr.

Tab. 5.6 Wyniki wymiarowania kratownicy dla kombinacji obc. stałe + śnieg.

Pręt		Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż	Przypadek
20 K K1_20	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.99	3 SGN 1+2+6
5 K K1_5	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.99	3 SGN 1+2+6
3 PG K1 śnieg_3	OK	LR 75x75x6	STAL	30.77	181.67	0.86	3 SGN 1+2+6
18 K K1_18	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.72	3 SGN 1+2+6
7 K K1_7	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.72	3 SGN 1+2+6
21 K K1_21	OK	Fi18	STAL	108.93	108.93	0.55	3 SGN 1+2+6
4 K K1_4	OK	Fi18	STAL	108.93	108.93	0.55	3 SGN 1+2+6
16 K K1_16	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.48	3 SGN 1+2+6
9 K K1_9	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.48	3 SGN 1+2+6
2 PD K1_2	OK	LRP 60x6x16	STAL	406.08	754.18	0.42	3 SGN 1+2+6
19 K K1_19	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.36	3 SGN 1+2+6
6 K K1_6	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.36	3 SGN 1+2+6
17 K K1_17	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.24	3 SGN 1+2+6
8 K K1_8	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.24	3 SGN 1+2+6
14 K K1_14	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.24	3 SGN 1+2+6
11 K K1_11	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.24	3 SGN 1+2+6
15 K K1_15	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.12	3 SGN 1+2+6
10 K K1_10	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.12	3 SGN 1+2+6
12 K K1_12	OK	Fi18	STAL	101.21	101.21	0.01	3 SGN 1+2+6
13 K K1_13	OK	Fi18	STAL	101.35	101.35	0.01	3 SGN 1+2+6

Tab. 5.7 Wyniki wymiarowania kratownicy dla kombinacji obc. stałe + wiatr.

Pręt		Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż [▲]	Przypadek
21 K K1_21	OK	Fi18	STAL	108.93	108.93	0.94	5 SGN 1+4+6
4 K K1_4	OK	Fi18	STAL	108.93	108.93	0.94	5 SGN 1+4+6
2 PD K1_2	OK	LRP 60x6x16	STAL	40.05	223.99	0.92	5 SGN 1+4+6
19 K K1_19	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.51	5 SGN 1+4+6
6 K K1_6	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.51	5 SGN 1+4+6
20 K K1_20	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.36	5 SGN 1+4+6
5 K K1_5	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.36	5 SGN 1+4+6
17 K K1_17	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.36	5 SGN 1+4+6
8 K K1_8	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.36	5 SGN 1+4+6
3 PG K1 wiatr_3	OK	LR 75x75x6	STAL	280.69	550.50	0.30	5 SGN 1+4+6
18 K K1_18	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.26	5 SGN 1+4+6
7 K K1_7	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.26	5 SGN 1+4+6
15 K K1_15	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.18	5 SGN 1+4+6
10 K K1_10	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.18	5 SGN 1+4+6
16 K K1_16	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.18	5 SGN 1+4+6
9 K K1_9	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.18	5 SGN 1+4+6
14 K K1_14	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.09	5 SGN 1+4+6
11 K K1_11	OK	Fi18	STAL	101.28	101.28	0.09	5 SGN 1+4+6
13 K K1_13	OK	Fi18	STAL	101.35	101.35	0.01	5 SGN 1+4+6
12 K K1_12	OK	Fi18	STAL	101.21	101.21	0.01	5 SGN 1+4+6

Maksymalne wyteżenie wynosi 99% w przypadku kombinacji ze śniegiem oraz 94% w przypadku kombinacji z wiatrem. Nośność kratownicy jest wystarczająca.

6. Ocena stanu technicznego

Podczas prac inwentaryzacyjnych wykonano szczegółowy przegląd konstrukcji estrady zarówno w zakresie podestu jak i zadaszzenia. W trakcie przeglądu stwierdzono następujące uszkodzenia:

- zawilgocenie desek stanowiących podest drewniany (rys. 6.1),
- widoczne uszkodzenie powłok malarskich na stalowych schodach (rys. 6.2 i 6.3),
- widoczne uszkodzenie powłok malarskich na konstrukcji stalowej podestu (rys. 6.4),
- korozja dolnej części słupów stalowych (rys. 6.4 do 6.6),
- uszkodzenie powłok malarskich na kratownicach (rys. 6.7),
- ubytki w blasze trapezowej oraz widoczne ogniska korozji (rys. 6.8).



Rys. 6.1 Widoczne zawilgocenie desek podestu.



Rys. 6.2 Widoczne uszkodzenie powłok malarskich na schodach.



Rys. 6.3 Widoczne uszkodzenie powłok malarskich na schodach.



Rys. 6.4 Widoczne uszkodzenie powłok malarskich na konstrukcji podestu i słupie.



Rys. 6.5 Korozja i całkowity ubytek fragmentu słupa.



Rys. 6.6 Korozja i całkowity ubytek fragmentu słupa.



Rys. 6.7 Widoczne ubytki powłoki malarskiej na kratownicach.



Rys. 6.8 Ubytek w blasze trapezowej.

Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji uszkodzeń stwierdza się, że stan techniczny konstrukcji jest dostateczny. Aktualnie konstrukcja nie stanowi zagrożenia bezpieczeństwa podczas użytkowania. Jednak liczne uszkodzenia głównie konstrukcji stalowej będą powodować jej niszczenie, a ostatecznie doprowadzą do znacznie gorszego stanu technicznego.

Aktualnie ocenia się stan techniczny jako dostateczny. Konieczne jest wykonanie prac naprawczych/zabezpieczających.

7. Wytyczne w zakresie naprawy

Ze względu na zinwentaryzowane uszkodzenia (punkt 6) zaleca się przeprowadzenie prac naprawczych w zakresie:

- wymiany desek podestu,

- odczyszczenie (np. poprzez piaskowanie), a następnie wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego stalowej konstrukcji podestu poprzez malowanie. Kolor powłoki należy dobrać zgodnie z projektem branży architektonicznej.
- odczyszczenie (np. poprzez piaskowanie), a następnie wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego stalowej konstrukcji zadaszania (słupy oraz kratownice) poprzez malowanie. Kolor powłoki należy dobrać zgodnie z projektem branży architektonicznej.
- Usunięcie skorodowanych słupów stalowych w dolnej części oraz dospawanie nowych elementów.
- Usunięcie istniejącego pokrycia z blachy trapezowej i wymiana pokrycia na nowe zgodnie z projektem branży architektonicznej.

8. Wnioski i zalecenia

Na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej oraz inwentaryzacji wykonano analizę statyczno-wytrzymałościową na podstawie, której stwierdza się, że nośności istniejącej konstrukcji jest wystarczająca. Liczne uszkodzenia szczególnie w zakresie stalowej konstrukcji zarówno podestu jak i zadaszania pozwalają stwierdzić, że stan techniczny obiektu jest dostateczny i wymaga przeprowadzenia prac remontowych.

Aktualnie użytkowanie obiektu nie stanowi zagrożenia, jednak brak przeprowadzenia wskazanych prac remontowych spowoduje znaczne pogorszenie się stanu technicznego konstrukcji, co może prowadzić do wyłączenia obiektu z użytkowania.

ZAŁĄCZNIK 1

Rysunki

ZAŁĄCZNIK 2

Wyniki wymiarowania płatwi

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA:

PRĘT: 2 Płatew

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x =

1.00 L = 0.69 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+2+3 (1+2)*1.35+3*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: LR 50x50x5

h=5.0 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=5.0 cm

Ay=2.50 cm²

Az=2.50 cm²

Ax=4.80 cm²

tw=0.5 cm

Iy=17.40 cm⁴

Iz=4.55 cm⁴

Ix=0.37 cm⁴

tf=0.5 cm

Wply=4.92 cm³

Wplz=2.29 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N_{Ed} = -0.14 kN

M_{y,Ed} = -0.37 kN*m

N_{t,Rd} = 103.20 kN

M_{y,pl,Rd} = 1.06 kN*m

M_{y,c,Rd} = 1.06 kN*m

MN_{y,Rd} = 1.06 kN*m

V_{z,Ed} = -1.09 kN

V_{z,c,Rd} = 31.03 kN

KLASA

PRZEKROJU = 2



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.00 < 1.00 (6.2.3.(1))

M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.35 < 1.00 (6.2.5.(1))

M_{y,Ed}/MN_{y,Rd} = 0.35 < 1.00 (6.2.9.1.(2))

V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.04 < 1.00 (6.2.6.(1))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA:

PRĘT: 4 Płatew

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x =

1.00 L = 2.43 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+2+3 (1+2)*1.35+3*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: LR 50x50x5

h=5.0 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=5.0 cm

Ay=2.50 cm²

Az=2.50 cm²

Ax=4.80 cm²

tw=0.5 cm

Iy=17.40 cm⁴

Iz=4.55 cm⁴

Ix=0.37 cm⁴

tf=0.5 cm

Wply=4.92 cm³

Wplz=2.29 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = -0.25 kN

My,Ed = -0.91 kN*m

Nt,Rd = 103.20 kN

My,pl,Rd = 1.06 kN*m

My,c,Rd = 1.06 kN*m

MN,y,Rd = 1.06 kN*m

Vz,Ed = -2.15 kN

Vz,c,Rd = 31.03 kN

KLASA

PRZEKROJU = 2



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

N,Ed/Nt,Rd = 0.00 < 1.00 (6.2.3.(1))

My,Ed/My,c,Rd = 0.86 < 1.00 (6.2.5.(1))

My,Ed/MN,y,Rd = 0.86 < 1.00 (6.2.9.1.(2))

Vz,Ed/Vz,c,Rd = 0.07 < 1.00 (6.2.6.(1))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA:

PRĘT: 6 Płatew

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x =

1.00 L = 2.56 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+2+3 (1+2)*1.35+3*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: LR 50x50x5

h=5.0 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=5.0 cm

Ay=2.50 cm²

Az=2.50 cm²

Ax=4.80 cm²

tw=0.5 cm

Iy=17.40 cm⁴

Iz=4.55 cm⁴

Ix=0.37 cm⁴

tf=0.5 cm

Wply=4.92 cm³

Wplz=2.29 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N_{Ed} = -0.26 kN

M_{y,Ed} = -0.93 kN*m

N_{t,Rd} = 103.20 kN

M_{y,pl,Rd} = 1.06 kN*m

M_{y,c,Rd} = 1.06 kN*m

MN_{y,Rd} = 1.06 kN*m

V_{z,Ed} = -2.05 kN

V_{z,c,Rd} = 31.03 kN

KLASA

PRZEKROJU = 2



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.00 < 1.00 (6.2.3.(1))

M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.88 < 1.00 (6.2.5.(1))

M_{y,Ed}/MN_{y,Rd} = 0.88 < 1.00 (6.2.9.1.(2))

V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.07 < 1.00 (6.2.6.(1))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 7 Płatew

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+2+3 (1+2)*1.35+3*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: LR 50x50x5

h=5.0 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=5.0 cm

Ay=2.50 cm²

Az=2.50 cm²

Ax=4.80 cm²

tw=0.5 cm

Iy=17.40 cm⁴

Iz=4.55 cm⁴

Ix=0.37 cm⁴

tf=0.5 cm

Wely=4.92 cm³

Welz=2.29 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N_{Ed} = 0.25 kN

M_{y,Ed} = -0.93 kN*m

N_{c,Rd} = 103.20 kN

M_{y,Ed,max} = -0.93 kN*m

N_{b,Rd} = 42.30 kN

M_{y,c,Rd} = 1.06 kN*m

V_{z,Ed} = 2.19 kN

V_{z,c,Rd} = 31.03 kN

KLASA

PRZEKROJU = 3



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

L_y = 2.47 m

Lam_y = 1.34

L_{cr,y} = 2.47 m

X_y = 0.41

Lam_y = 129.62

k_{yy} = 0.90



względem osi z:

L_z = 2.47 m

Lam_z = 0.57

L_{cr,z} = 0.54 m

X_z = 0.85

Lam_z = 55.46

k_{zy} = 0.72

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.88 < 1.00 (6.2.5.(1))

N_{Ed}/N_{c,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.89 < 1.00 (6.2.1(7))

V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.07 < 1.00 (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

Lam_{da,y} = 129.62 < Lam_{da,max} = 250.00

Lam_{da,z} = 55.46 < Lam_{da,max} = 250.00

STABILNY

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.80 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.64 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

GRUPA:
PRĘT: 8 Płatew **PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** x =
0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+2+3 (1+2)*1.35+3*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: LR 50x50x5

h=5.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=5.0 cm	Ay=2.50 cm ²	Az=2.50 cm ²	Ax=4.80 cm ²
tw=0.5 cm	Iy=17.40 cm ⁴	Iz=4.55 cm ⁴	Ix=0.37 cm ⁴
tf=0.5 cm	Wely=4.92 cm ³	Welz=2.29 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 0.14 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = -0.38 \text{ kN*m}$	
$N_{c,Rd} = 103.20 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = -0.38 \text{ kN*m}$	
$N_{b,Rd} = 87.82 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 1.06 \text{ kN*m}$	
		$V_{z,Ed} = 1.10 \text{ kN}$
		$V_{z,c,Rd} = 31.03 \text{ kN}$
		KLASA

PRZEKROJU = 3



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 0.69 \text{ m}$	$L_{am,y} = 0.37$
$L_{cr,y} = 0.69 \text{ m}$	$X_y = 0.94$
$L_{am,y} = 36.16$	$k_{yy} = 0.90$



względem osi z:

$L_z = 0.69 \text{ m}$	$L_{am,z} = 0.57$
$L_{cr,z} = 0.54 \text{ m}$	$X_z = 0.85$
$L_{am,z} = 55.46$	$k_{zy} = 0.72$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.36 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.36 < 1.00 \quad (6.2.1(7))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.04 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{y} = 36.16 < \lambda_{max} = 250.00$$

$$\lambda_{z} = 55.46 < \lambda_{max} = 250.00$$

STABILNY

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.32 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.26 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Profil poprawny !!!

ZAŁĄCZNIK 3

Wyniki wymiarowania kratownicy

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 2 PD K1_2

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x =

0.06 L = 0.50 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZĘKROJU: LRP 60x6x16

h=6.0 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=6.0 cm

Ay=3.60 cm²

Az=3.60 cm²

Ax=8.50 cm²

tw=0.6 cm

Iy=33.80 cm⁴

Iz=9.80 cm⁴

Ix=2.22 cm⁴

tf=0.6 cm

Wely=8.05 cm³

Welz=4.28 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N_{Ed} = 71.49 kN

M_{z,Ed} = 0.02 kN*m

V_{y,Ed} = -0.07 kN

N_{c,Rd} = 182.70 kN

M_{z,el,Rd} = 0.92 kN*m

V_{y,c,Rd} = 44.69 kN

N_{b,Rd} = 182.70 kN

M_{z,c,Rd} = 0.92 kN*m

KLASA

PRZĘKROJU = 3



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.03 < 1.00$ (6.2.5.(1))

$N_{Ed}/N_{c,Rd} + M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.42 < 1.00$ (6.2.1(7))

$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

GRUPA:

PRĘT: 3 PG K1 śnieg_3
0.45 L = 3.61 m

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: LR 75x75x6

$h=7.5$ cm	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
$b=7.5$ cm	$A_y=4.50$ cm ²	$A_z=4.50$ cm ²	$A_x=8.73$ cm ²
$t_w=0.6$ cm	$I_y=72.70$ cm ⁴	$I_z=18.90$ cm ⁴	$I_x=1.04$ cm ⁴
$t_f=0.6$ cm	$W_{ely}=13.72$ cm ³	$W_{elz}=6.52$ cm ³	
	$W_{eff,y}=13.72$ cm ³		$A_{eff}=8.73$ cm ²

Uwaga: Profil klasy 4 ! Program nie prowadzi pełnej analizy klasy 4 dla tego typu profili lecz traktuje je jako przekroje klasy 3.

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 35.14$ kN	$M_{y,Ed} = -0.24$ kN*m	
$N_{c,Rd} = 187.69$ kN	$M_{y,Ed,max} = -0.24$ kN*m	
$N_{b,Rd} = 44.16$ kN	$M_{y,c,Rd} = 2.95$ kN*m	
		$V_{z,Ed} = 2.03$ kN
		$V_{z,c,Rd} = 55.86$ kN
		KLASA

PRZEKROJU = 4



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 8.10$ m	$L_{am,y} = 0.32$
$L_{cr,y} = 0.89$ m	$X_y = 0.96$
$L_{am,y} = 30.77$	$k_{yy} = 0.93$



względem osi z:

$L_z = 8.10$ m	$L_{am,z} = 1.87$
$L_{cr,z} = 2.67$ m	$X_z = 0.24$
$L_{am,z} = 181.67$	$k_{zy} = 0.75$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.08 < 1.00$ (6.2.5.(1))
 $N_{Ed}/N_{c,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.27 < 1.00$ (6.2.1(7))
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.04 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\Lambda_{y,y} = 30.77 < \Lambda_{y,max} = 250.00$ $\Lambda_{y,z} = 181.67 < \Lambda_{y,max} = 250.00$
STABILNY
 $N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) = 0.27 < 1.00$ (6.3.3.(4))
 $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) = 0.86 < 1.00$ (6.3.3.(4))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

GRUPA:
PRĘT: 4 K K1_4 **PUNKT:** 1 **WSPÓŁRZĘDNA:** x =
0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:
STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

$h = 1.8$ cm	$g_{M0} = 1.00$	$g_{M1} = 1.00$	
	$A_y = 1.62$ cm ²	$A_z = 1.62$ cm ²	$A_x = 2.54$ cm ²
$t_w = 0.9$ cm	$I_y = 0.52$ cm ⁴	$I_z = 0.52$ cm ⁴	$I_x = 1.03$ cm ⁴
	$W_{ply} = 0.97$ cm ³	$W_{plz} = 0.97$ cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = -29.85$ kN	$M_{y,Ed} = 0.02$ kN*m	
$N_{t,Rd} = 54.71$ kN	$M_{y,pl,Rd} = 0.21$ kN*m	
	$M_{y,c,Rd} = 0.21$ kN*m	$V_{z,Ed} = -0.05$ kN
	$M_{N,y,Rd} = 0.13$ kN*m	$V_{z,c,Rd} = 20.11$ kN
		KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.55 < 1.00$ (6.2.3.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.10 < 1.00$ (6.2.5.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.16 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

GRUPA:

PRĘT: 5 K K1_5
0.00 L = 0.00 m

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

h=1.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=1.62 cm²

Az=1.62 cm²

Ax=2.54 cm²

tw=0.9 cm

Iy=0.52 cm⁴

Iz=0.52 cm⁴

Ix=1.03 cm⁴

Wply=0.97 cm³

Wplz=0.97 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N_{Ed} = 27.41 kN

M_{y,Ed} = -0.00 kN*m

N_{c,Rd} = 54.71 kN

M_{y,Ed,max} = 0.00 kN*m

N_{b,Rd} = 28.16 kN

M_{y,c,Rd} = 0.21 kN*m

M_{N,y,Rd} = 0.14 kN*m

V_{z,Ed} = 0.01 kN

V_{z,c,Rd} = 20.11 kN

KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

L_y = 0.57 m

L_{am,y} = 1.04

L_{cr,y} = 0.46 m

X_y = 0.51

L_{am,y} = 101.28

k_{yy} = 1.60



względem osi z:

L_z = 0.57 m

L_{am,z} = 1.04

L_{cr,z} = 0.46 m

X_z = 0.51

L_{am,z} = 101.28

k_{zy} = 0.96

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.50 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\Lambda_{b,y} = 101.28 < \Lambda_{b,max} = 250.00$$

$$\Lambda_{b,z} = 101.28 < \Lambda_{b,max} = 250.00$$

STABILNY

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) = 0.99 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) = 0.98 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 6 K K1_6

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

h=1.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=1.62 cm²

Az=1.62 cm²

Ax=2.54 cm²

tw=0.9 cm

Iy=0.52 cm⁴

Iz=0.52 cm⁴

Ix=1.03 cm⁴

Wply=0.97 cm³

Wplz=0.97 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N_{Ed} = -19.65 kN

M_{y,Ed} = -0.00 kN*m

N_{t,Rd} = 54.71 kN

M_{y,pl,Rd} = 0.21 kN*m

M_{y,c,Rd} = 0.21 kN*m

M_{N,y,Rd} = 0.17 kN*m

V_{z,Ed} = 0.01 kN

V_{z,c,Rd} = 20.11 kN

KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.36 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 7 K K1_7

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

h=1.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=1.62 cm²

Az=1.62 cm²

Ax=2.54 cm²

tw=0.9 cm

Iy=0.52 cm⁴

Iz=0.52 cm⁴

Ix=1.03 cm⁴

Wply=0.97 cm³

Wplz=0.97 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N_{Ed} = 19.55 kN

M_{y,Ed} = 0.00 kN*m

N_{c,Rd} = 54.71 kN

M_{y,Ed,max} = -0.00 kN*m

N_{b,Rd} = 28.16 kN

M_{y,c,Rd} = 0.21 kN*m

M_{N,y,Rd} = 0.17 kN*m

V_{z,Ed} = -0.01 kN

V_{z,c,Rd} = 20.11 kN

KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

40

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 0.57 \text{ m}$ $\lambda_{m,y} = 1.04$
 $L_{cr,y} = 0.46 \text{ m}$ $X_y = 0.51$
 $\lambda_{my} = 101.28$ $k_{yy} = 1.40$



względem osi z:

$L_z = 0.57 \text{ m}$ $\lambda_{m,z} = 1.04$
 $L_{cr,z} = 0.46 \text{ m}$ $X_z = 0.51$
 $\lambda_{mz} = 101.28$ $k_{zy} = 0.84$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.36 < 1.00$ (6.2.4.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00$ (6.2.5.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.02 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{m,y} = 101.28 < \lambda_{m,max} = 250.00$ $\lambda_{m,z} = 101.28 < \lambda_{m,max} = 250.00$

STABILNY

$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.72 < 1.00$ (6.3.3.(4))
 $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.71 < 1.00$ (6.3.3.(4))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 8 K K1_8

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

$h = 1.8 \text{ cm}$ $gM0 = 1.00$ $gM1 = 1.00$
 $A_y = 1.62 \text{ cm}^2$ $A_z = 1.62 \text{ cm}^2$ $A_x = 2.54 \text{ cm}^2$
 $I_y = 0.52 \text{ cm}^4$ $I_z = 0.52 \text{ cm}^4$ $I_x = 1.03 \text{ cm}^4$
 $W_{ply} = 0.97 \text{ cm}^3$ $W_{plz} = 0.97 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = -13.39 \text{ kN}$ $M_{y,Ed} = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $N_{t,Rd} = 54.71 \text{ kN}$ $M_{y,pl,Rd} = 0.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{y,c,Rd} = 0.21 \text{ kN*m}$
 $M_{N,y,Rd} = 0.19 \text{ kN*m}$

$V_{z,Ed} = -0.01 \text{ kN}$
 $V_{z,c,Rd} = 20.11 \text{ kN}$
KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.24 < 1.00$ (6.2.3.(1))

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.02 < 1.00$ (6.2.5.(1))

$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.02 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))

$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 9 K K1_9

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

$h = 1.8 \text{ cm}$

$gM0 = 1.00$

$gM1 = 1.00$

$A_y = 1.62 \text{ cm}^2$

$A_z = 1.62 \text{ cm}^2$

$A_x = 2.54 \text{ cm}^2$

$t_w = 0.9 \text{ cm}$

$I_y = 0.52 \text{ cm}^4$

$I_z = 0.52 \text{ cm}^4$

$I_x = 1.03 \text{ cm}^4$

$W_{ply} = 0.97 \text{ cm}^3$

$W_{plz} = 0.97 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 13.24 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = 0.00 \text{ kN*m}$

$N_{c,Rd} = 54.71 \text{ kN}$

$M_{y,Ed,max} = 0.00 \text{ kN*m}$

$N_{b,Rd} = 28.16 \text{ kN}$ $M_{y,c,Rd} = 0.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $MN_{y,Rd} = 0.19 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{z,Ed} = 0.00 \text{ kN}$
 $V_{z,c,Rd} = 20.11 \text{ kN}$
KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 0.57 \text{ m}$ $\lambda_{m,y} = 1.04$
 $L_{cr,y} = 0.46 \text{ m}$ $X_y = 0.51$
 $L_{my} = 101.28$ $k_{yy} = 1.24$



względem osi z:

$L_z = 0.57 \text{ m}$ $\lambda_{m,z} = 1.04$
 $L_{cr,z} = 0.46 \text{ m}$ $X_z = 0.51$
 $L_{mz} = 101.28$ $k_{zy} = 0.74$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.24 < 1.00$ (6.2.4.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00$ (6.2.5.(1))
 $M_{y,Ed}/MN_{y,Rd} = 0.01 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{m,y} = 101.28 < \lambda_{m,max} = 250.00$ $\lambda_{m,z} = 101.28 < \lambda_{m,max} = 250.00$

STABILNY

$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.48 < 1.00$ (6.3.3.(4))

$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.47 < 1.00$ (6.3.3.(4))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: [PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.](#)
TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: 10 K K1_10

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

$h = 1.8 \text{ cm}$

$gM0 = 1.00$

$gM1 = 1.00$

tw=0.9 cm	Ay=1.62 cm ² Iy=0.52 cm ⁴ Wply=0.97 cm ³	Az=1.62 cm ² Iz=0.52 cm ⁴ Wplz=0.97 cm ³	Ax=2.54 cm ² Ix=1.03 cm ⁴
-----------	---	---	--

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = -6.68 kN	My,Ed = 0.00 kN*m	
Nt,Rd = 54.71 kN	My,pl,Rd = 0.21 kN*m	
	My,c,Rd = 0.21 kN*m	Vz,Ed = 0.00 kN
	MN,y,Rd = 0.20 kN*m	Vz,c,Rd = 20.11 kN
		KLASA

PRZĘKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.12 < 1.00$ (6.2.3.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00$ (6.2.5.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.01 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: [PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.](#)
TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: 11 K K1_11
0.00 L = 0.00 m

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:

STAL fy = 215.00 MPa



PARAMETRY PRZĘKROJU: Fi18

h=1.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

tw=0.9 cm	Ay=1.62 cm ² Iy=0.52 cm ⁴ Wply=0.97 cm ³	Az=1.62 cm ² Iz=0.52 cm ⁴ Wplz=0.97 cm ³	Ax=2.54 cm ² Ix=1.03 cm ⁴
-----------	---	---	--

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = 6.54 kN	My,Ed = 0.00 kN*m	
Nc,Rd = 54.71 kN	My,Ed,max = 0.00 kN*m	
Nb,Rd = 28.16 kN	My,c,Rd = 0.21 kN*m	Vz,Ed = 0.00 kN
	MN,y,Rd = 0.20 kN*m	Vz,c,Rd = 20.11 kN
		KLASA

PRZĘKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

Ly = 0.57 m	Lam_y = 1.04
Lcr,y = 0.46 m	Xy = 0.51
Lamy = 101.28	kyy = 1.07



względem osi z:

Lz = 0.57 m	Lam_z = 1.04
Lcr,z = 0.46 m	Xz = 0.51
Lamz = 101.28	kzy = 0.64

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.12 < 1.00$ (6.2.4.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.5.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\Lambda_{bda,y} = 101.28 < \Lambda_{bda,max} = 250.00$ $\Lambda_{bda,z} = 101.28 < \Lambda_{bda,max} = 250.00$

STABILNY

$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.24 < 1.00$ (6.3.3.(4))

$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.24 < 1.00$ (6.3.3.(4))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 12 K K1_12

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:STAL $f_y = 215.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18**

h=1.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=1.62 cm²Az=1.62 cm²Ax=2.54 cm²

tw=0.9 cm

Iy=0.52 cm⁴Iz=0.52 cm⁴Ix=1.03 cm⁴Wply=0.97 cm³Wplz=0.97 cm³**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

N,Ed = -0.07 kN

My,Ed = 0.00 kN*m

Nt,Rd = 54.71 kN

My,pl,Rd = 0.21 kN*m

My,c,Rd = 0.21 kN*m

Vz,Ed = 0.00 kN

MN,y,Rd = 0.21 kN*m

Vz,c,Rd = 20.11 kN

KLASA

PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:*Kontrola wytrzymałości przekroju:*

N,Ed/Nt,Rd = 0.00 < 1.00 (6.2.3.(1))

My,Ed/My,c,Rd = 0.01 < 1.00 (6.2.5.(1))

My,Ed/MN,y,Rd = 0.01 < 1.00 (6.2.9.1.(2))

Vz,Ed/Vz,c,Rd = 0.00 < 1.00 (6.2.6.(1))

Profil poprawny !!!**OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH****NORMA:** [PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014](#), [Eurocode 3: Design of steel structures](#).**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 13 K K1_13**PUNKT:** 3**WSPÓŁRZĘDNA:** x =

1.00 L = 0.57 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:STAL $f_y = 215.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18** $h = 1.8 \text{ cm}$ $gM0 = 1.00$ $gM1 = 1.00$ $A_y = 1.62 \text{ cm}^2$ $A_z = 1.62 \text{ cm}^2$ $A_x = 2.54 \text{ cm}^2$ $t_w = 0.9 \text{ cm}$ $I_y = 0.52 \text{ cm}^4$ $I_z = 0.52 \text{ cm}^4$ $I_x = 1.03 \text{ cm}^4$ $W_{ply} = 0.97 \text{ cm}^3$ $W_{plz} = 0.97 \text{ cm}^3$ **SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:** $N_{Ed} = -0.08 \text{ kN}$ $M_{y,Ed} = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $N_{t,Rd} = 54.71 \text{ kN}$ $M_{y,pl,Rd} = 0.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{y,c,Rd} = 0.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{N,y,Rd} = 0.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $V_{z,Ed} = -0.00 \text{ kN}$ $V_{z,c,Rd} = 20.11 \text{ kN}$

KLASA

PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:*Kontrola wytrzymałości przekroju:* $N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$ $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$ $M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$ $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$ **Profil poprawny !!!****OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH****NORMA:** [PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014](#), [Eurocode 3: Design of steel structures](#).**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 14 K K1_14**PUNKT:** 3**WSPÓŁRZĘDNA:** x =

1.00 L = 0.57 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:STAL $f_y = 215.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18**

$h=1.8 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
	$A_y=1.62 \text{ cm}^2$	$A_z=1.62 \text{ cm}^2$	$A_x=2.54 \text{ cm}^2$
$tw=0.9 \text{ cm}$	$I_y=0.52 \text{ cm}^4$	$I_z=0.52 \text{ cm}^4$	$I_x=1.03 \text{ cm}^4$
	$W_{ply}=0.97 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=0.97 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 6.54 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = 0.00 \text{ kN*m}$	
$N_{c,Rd} = 54.71 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = 0.00 \text{ kN*m}$	
$N_{b,Rd} = 28.16 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 0.21 \text{ kN*m}$	$V_{z,Ed} = -0.00 \text{ kN}$
	$M_{N,y,Rd} = 0.20 \text{ kN*m}$	$V_{z,c,Rd} = 20.11 \text{ kN}$
		KLASA

PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:

$L_y = 0.57 \text{ m}$	$\lambda_{m,y} = 1.04$
$L_{cr,y} = 0.46 \text{ m}$	$X_y = 0.51$
$\lambda_{my} = 101.28$	$k_{yy} = 1.07$



względem osi z:

$L_z = 0.57 \text{ m}$	$\lambda_{m,z} = 1.04$
$L_{cr,z} = 0.46 \text{ m}$	$X_z = 0.51$
$\lambda_{mz} = 101.28$	$k_{zy} = 0.64$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.12 < 1.00$ (6.2.4.(1))
$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.5.(1))
$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{m,y} = 101.28 < \lambda_{m,max} = 250.00$	$\lambda_{m,z} = 101.28 < \lambda_{m,max} = 250.00$
---	---

STABILNY

$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.24 < 1.00$ (6.3.3.(4))
$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.24 < 1.00$ (6.3.3.(4))

Profil poprawny !!!**OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH****NORMA:** [PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014](#), [Eurocode 3: Design of steel structures](#).**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:**

PRĘT: 15 K K1_15
1.00 L = 0.57 m

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

$h = 1.8$ cm	$gM0 = 1.00$	$gM1 = 1.00$	
	$A_y = 1.62$ cm ²	$A_z = 1.62$ cm ²	$A_x = 2.54$ cm ²
$t_w = 0.9$ cm	$I_y = 0.52$ cm ⁴	$I_z = 0.52$ cm ⁴	$I_x = 1.03$ cm ⁴
	$W_{ply} = 0.97$ cm ³	$W_{plz} = 0.97$ cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = -6.68$ kN	$M_{y,Ed} = 0.00$ kN*m	
$N_{t,Rd} = 54.71$ kN	$M_{y,pl,Rd} = 0.21$ kN*m	
	$M_{y,c,Rd} = 0.21$ kN*m	$V_{z,Ed} = -0.00$ kN
	$M_{N,y,Rd} = 0.20$ kN*m	$V_{z,c,Rd} = 20.11$ kN
		KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.12 < 1.00$ (6.2.3.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00$ (6.2.5.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.01 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

49

PRĘT: 16 K K1_16
1.00 L = 0.57 m

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

h=1.8 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
tw=0.9 cm	Ay=1.62 cm ²	Az=1.62 cm ²	Ax=2.54 cm ²
	Iy=0.52 cm ⁴	Iz=0.52 cm ⁴	Ix=1.03 cm ⁴
	Wply=0.97 cm ³	Wplz=0.97 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N _{Ed} = 13.24 kN	My _{Ed} = 0.00 kN*m	
Nc _{Rd} = 54.71 kN	My _{Ed,max} = 0.00 kN*m	
Nb _{Rd} = 28.16 kN	My _{c,Rd} = 0.21 kN*m	Vz _{Ed} = -0.00 kN
	MN _{y,Rd} = 0.19 kN*m	Vz _{c,Rd} = 20.11 kN
		KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

Ly = 0.57 m	Lam_y = 1.04
Lcr,y = 0.46 m	Xy = 0.51
Lamy = 101.28	kyy = 1.24



względem osi z:

Lz = 0.57 m	Lam_z = 1.04
Lcr,z = 0.46 m	Xz = 0.51
Lamz = 101.28	kzy = 0.74

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.24 < 1.00$ (6.2.4.(1))
 $My_{Ed}/My_{c,Rd} = 0.01 < 1.00$ (6.2.5.(1))
 $My_{Ed}/MN_{y,Rd} = 0.01 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
 $Vz_{Ed}/Vz_{c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\Lambda_{b,y} = 101.28 < \Lambda_{b,max} = 250.00$ $\Lambda_{b,z} = 101.28 < \Lambda_{b,max} = 250.00$

STABILNY

$N_{Ed}/(Xy \cdot N_{Rk}/gM1) + kyy \cdot My_{Ed,max}/(XLT \cdot My_{Rk}/gM1) = 0.48 < 1.00$ (6.3.3.(4))

$N_{Ed}/(Xz \cdot N_{Rk}/gM1) + kzy \cdot My_{Ed,max}/(XLT \cdot My_{Rk}/gM1) = 0.47 < 1.00$ (6.3.3.(4))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 17 K K1_17

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x =

1.00 L = 0.57 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

h=1.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=1.62 cm²

Az=1.62 cm²

Ax=2.54 cm²

tw=0.9 cm

Iy=0.52 cm⁴

Iz=0.52 cm⁴

Ix=1.03 cm⁴

Wply=0.97 cm³

Wplz=0.97 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N_{Ed} = -13.40 kN

M_{y,Ed} = 0.00 kN*m

N_{t,Rd} = 54.71 kN

M_{y,pl,Rd} = 0.21 kN*m

M_{y,c,Rd} = 0.21 kN*m

MN_{y,Rd} = 0.19 kN*m

V_{z,Ed} = 0.01 kN

V_{z,c,Rd} = 20.11 kN

KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.24 < 1.00 (6.2.3.(1))

M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.02 < 1.00 (6.2.5.(1))

M_{y,Ed}/MN_{y,Rd} = 0.02 < 1.00 (6.2.9.1.(2))

V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 (6.2.6.(1))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 18 K K1_18

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x =

1.00 L = 0.57 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

h=1.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ax=2.54 cm²

Ay=1.62 cm²

Az=1.62 cm²

tw=0.9 cm

Iy=0.52 cm⁴

Iz=0.52 cm⁴

Ix=1.03 cm⁴

Wply=0.97 cm³

Wplz=0.97 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N_{Ed} = 19.55 kN

My,Ed = 0.00 kN*m

Nc,Rd = 54.71 kN

My,Ed,max = -0.00 kN*m

Nb,Rd = 28.16 kN

My,c,Rd = 0.21 kN*m

Vz,Ed = 0.01 kN

MN,y,Rd = 0.17 kN*m

Vz,c,Rd = 20.11 kN

KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

Ly = 0.57 m

Lam_y = 1.04

Lcr,y = 0.46 m

Xy = 0.51

Lamy = 101.28

kyy = 1.40



względem osi z:

Lz = 0.57 m

Lam_z = 1.04

Lcr,z = 0.46 m

Xz = 0.51

Lamz = 101.28

kzy = 0.84

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.36 < 1.00 (6.2.4.(1))

My,Ed/My,c,Rd = 0.01 < 1.00 (6.2.5.(1))

My,Ed/MN,y,Rd = 0.02 < 1.00 (6.2.9.1.(2))

Vz,Ed/Vz,c,Rd = 0.00 < 1.00 (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\Lambda_{y} = 101.28 < \Lambda_{max} = 250.00$ $\Lambda_{z} = 101.28 < \Lambda_{max} = 250.00$
STABILNY
 $N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) = 0.72 < 1.00$ (6.3.3.(4))
 $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) = 0.71 < 1.00$ (6.3.3.(4))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

GRUPA:
PRĘT: 19 K K1_19 **PUNKT:** 3 **WSPÓŁRZĘDNA:** x =
1.00 L = 0.57 m

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:
STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

$h = 1.8$ cm	$g_{M0} = 1.00$	$g_{M1} = 1.00$	
	$A_y = 1.62$ cm ²	$A_z = 1.62$ cm ²	$A_x = 2.54$ cm ²
$t_w = 0.9$ cm	$I_y = 0.52$ cm ⁴	$I_z = 0.52$ cm ⁴	$I_x = 1.03$ cm ⁴
	$W_{ply} = 0.97$ cm ³	$W_{plz} = 0.97$ cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = -19.65$ kN	$M_{y,Ed} = -0.00$ kN*m	
$N_{t,Rd} = 54.71$ kN	$M_{y,pl,Rd} = 0.21$ kN*m	
	$M_{y,c,Rd} = 0.21$ kN*m	$V_{z,Ed} = -0.01$ kN
	$M_{N,y,Rd} = 0.17$ kN*m	$V_{z,c,Rd} = 20.11$ kN
		KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.36 < 1.00$ (6.2.3.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00$ (6.2.5.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.02 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

GRUPA:
PRĘT: 20 K K1_20 **PUNKT:** 3 **WSPÓŁRZĘDNA:** x =
1.00 L = 0.57 m

OBCIĄŻENIA:
Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:
STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

$h = 1.8$ cm	$gM0 = 1.00$	$gM1 = 1.00$	
	$A_y = 1.62$ cm ²	$A_z = 1.62$ cm ²	$A_x = 2.54$ cm ²
$tw = 0.9$ cm	$I_y = 0.52$ cm ⁴	$I_z = 0.52$ cm ⁴	$I_x = 1.03$ cm ⁴
	$W_{ply} = 0.97$ cm ³	$W_{plz} = 0.97$ cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 27.42$ kN	$M_{y,Ed} = -0.00$ kN*m	
$N_{c,Rd} = 54.71$ kN	$M_{y,Ed,max} = 0.00$ kN*m	
$N_{b,Rd} = 28.16$ kN	$M_{y,c,Rd} = 0.21$ kN*m	$V_{z,Ed} = -0.01$ kN
	$M_{N,y,Rd} = 0.14$ kN*m	$V_{z,c,Rd} = 20.11$ kN
		KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 0.57$ m	$L_{m,y} = 1.04$
$L_{cr,y} = 0.46$ m	$X_y = 0.51$
$L_{m,y} = 101.28$	$k_{yy} = 1.60$



względem osi z:

$L_z = 0.57$ m	$L_{m,z} = 1.04$
$L_{cr,z} = 0.46$ m	$X_z = 0.51$
$L_{m,z} = 101.28$	$k_{zy} = 0.96$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.50 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\Lambda_{b,y} = 101.28 < \Lambda_{b,max} = 250.00$$

$$\Lambda_{b,z} = 101.28 < \Lambda_{b,max} = 250.00$$

STABILNY

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) = 0.99 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) = 0.98 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: 21 K K1_21

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x =

1.00 L = 0.61 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN 1+2+6 (1+6)*1.35+2*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

h=1.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=1.62 cm²

Az=1.62 cm²

Ax=2.54 cm²

tw=0.9 cm

Iy=0.52 cm⁴

Iz=0.52 cm⁴

Ix=1.03 cm⁴

Wply=0.97 cm³

Wplz=0.97 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N_{Ed} = -29.86 kN

M_{y,Ed} = 0.02 kN*m

N_{t,Rd} = 54.71 kN

M_{y,pl,Rd} = 0.21 kN*m

M_{y,c,Rd} = 0.21 kN*m

M_{N,y,Rd} = 0.13 kN*m

V_{z,Ed} = 0.05 kN

V_{z,c,Rd} = 20.11 kN

KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.55 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.10 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.16 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA:

PRĘT: 2 PD K1_2

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x =

0.50 L = 4.05 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: LRP 60x6x16

h=6.0 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=6.0 cm

Ay=3.60 cm²

Az=3.60 cm²

Ax=8.50 cm²

tw=0.6 cm

Iy=33.80 cm⁴

Iz=9.80 cm⁴

Ix=2.22 cm⁴

tf=0.6 cm

Wey=8.05 cm³

Welz=4.28 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 25.66$ kN

$M_{z,Ed} = 0.03$ kN*m

$V_{y,Ed} = -0.03$ kN

$N_{c,Rd} = 182.70$ kN

$M_{z,Ed,max} = 0.03$ kN*m

$V_{y,c,Rd} = 44.69$ kN

$N_{b,Rd} = 29.53$ kN

$M_{z,c,Rd} = 0.92$ kN*m

KLASA

PRZEKROJU = 3



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

56

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 7.29 \text{ m}$ $\lambda_{m,y} = 0.41$
 $L_{cr,y} = 0.80 \text{ m}$ $X_y = 0.92$
 $\lambda_{my} = 40.05$ $\chi_{yz} = 1.98$



względem osi z:

$L_z = 7.29 \text{ m}$ $\lambda_{m,z} = 2.31$
 $L_{cr,z} = 2.41 \text{ m}$ $X_z = 0.16$
 $\lambda_{mz} = 223.99$ $\chi_{zz} = 1.98$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.03 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} + M_{z,Ed}/M_{z,c,Rd} = 0.17 < 1.00 \quad (6.2.1(7))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{m,y} = 40.05 < \lambda_{m,max} = 250.00$$

$$\lambda_{m,z} = 223.99 < \lambda_{m,max} = 250.00$$

STABILNY

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/\gamma_{M1}) + \chi_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/\gamma_{M1}) = 0.21 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/\gamma_{M1}) + \chi_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/\gamma_{M1}) = 0.92 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 3 PG K1 wiatr_3
0.88 L = 7.16 m

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZESZCZU: LR 75x75x6

h=7.5 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=7.5 cm

Ay=4.50 cm²

Az=4.50 cm²

Ax=8.73 cm²

tw=0.6 cm

Iy=72.70 cm⁴

Iz=18.90 cm⁴

Ix=1.04 cm⁴

tf=0.6 cm

Wey=13.72 cm³

Welz=6.52 cm³

Aeff=8.73 cm²

Weff,y=13.72 cm³

Uwaga: Profil klasy 4 ! Program nie prowadzi pełnej analizy klasy 4 dla tego typu profili lecz traktuje je jako przekroje klasy 3.

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 34.37 \text{ kN}$ $M_{y,Ed} = 0.33 \text{ kN*m}$
 $N_{c,Rd} = 187.69 \text{ kN}$ $M_{y,el,Rd} = 2.95 \text{ kN*m}$
 $N_{b,Rd} = 187.69 \text{ kN}$ $M_{y,c,Rd} = 2.95 \text{ kN*m}$

$V_{z,Ed} = -1.97 \text{ kN}$
 $V_{z,c,Rd} = 55.86 \text{ kN}$
KLASA

PRZEKROJU = 4



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.11 < 1.00$ (6.2.5.(1))

$N_{Ed}/N_{c,Rd} + M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.30 < 1.00$ (6.2.1(7))

$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.04 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: 4 K K1_4

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x =

1.00 L = 0.61 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

$h = 1.8 \text{ cm}$

$gM0 = 1.00$

$gM1 = 1.00$

$A_y = 1.62 \text{ cm}^2$

$A_z = 1.62 \text{ cm}^2$

$A_x = 2.54 \text{ cm}^2$

$tw = 0.9 \text{ cm}$

$I_y = 0.52 \text{ cm}^4$

$I_z = 0.52 \text{ cm}^4$

$I_x = 1.03 \text{ cm}^4$

$W_{ply} = 0.97 \text{ cm}^3$

$W_{plz} = 0.97 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 21.36 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = 0.01 \text{ kN*m}$

$N_{c,Rd} = 54.71 \text{ kN}$ $M_{y,Ed,max} = -0.02 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $N_{b,Rd} = 25.83 \text{ kN}$ $M_{y,c,Rd} = 0.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $MN_{y,Rd} = 0.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{z,Ed} = 0.04 \text{ kN}$
 $V_{z,c,Rd} = 20.11 \text{ kN}$
KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 0.61 \text{ m}$ $\lambda_{m,y} = 1.12$
 $L_{cr,y} = 0.49 \text{ m}$ $X_y = 0.47$
 $\lambda_{m,y} = 108.93$ $k_{yy} = 1.50$



względem osi z:

$L_z = 0.61 \text{ m}$ $\lambda_{m,z} = 1.12$
 $L_{cr,z} = 0.49 \text{ m}$ $X_z = 0.47$
 $\lambda_{m,z} = 108.93$ $k_{zy} = 0.90$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.39 < 1.00$ (6.2.4.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.05 < 1.00$ (6.2.5.(1))
 $M_{y,Ed}/MN_{y,Rd} = 0.06 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{m,y} = 108.93 < \lambda_{m,max} = 250.00$ $\lambda_{m,z} = 108.93 < \lambda_{m,max} = 250.00$

STABILNY

$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/\gamma_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/\gamma_{M1}) = 0.94 < 1.00$ (6.3.3.(4))
 $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/\gamma_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/\gamma_{M1}) = 0.90 < 1.00$ (6.3.3.(4))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 5 K K1_5

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x =

1.00 L = 0.57 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

$h=1.8\text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
	$Ay=1.62\text{ cm}^2$	$Az=1.62\text{ cm}^2$	$Ax=2.54\text{ cm}^2$
$tw=0.9\text{ cm}$	$Iy=0.52\text{ cm}^4$	$Iz=0.52\text{ cm}^4$	$Ix=1.03\text{ cm}^4$
	$Wply=0.97\text{ cm}^3$	$Wplz=0.97\text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N,Ed = -19.80\text{ kN}$	$My,Ed = -0.00\text{ kN}\cdot\text{m}$	
$Nt,Rd = 54.71\text{ kN}$	$My,pl,Rd = 0.21\text{ kN}\cdot\text{m}$	
	$My,c,Rd = 0.21\text{ kN}\cdot\text{m}$	$Vz,Ed = -0.01\text{ kN}$
	$MN,y,Rd = 0.17\text{ kN}\cdot\text{m}$	$Vz,c,Rd = 20.11\text{ kN}$
		KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N,Ed/Nt,Rd = 0.36 < 1.00$ (6.2.3.(1))
 $My,Ed/My,c,Rd = 0.01 < 1.00$ (6.2.5.(1))
 $My,Ed/MN,y,Rd = 0.01 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
 $Vz,Ed/Vz,c,Rd = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: 6 K K1_6
1.00 L = 0.57 m

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00\text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

h=1.8 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
	Ay=1.62 cm ²	Az=1.62 cm ²	Ax=2.54 cm ²
tw=0.9 cm	Iy=0.52 cm ⁴	Iz=0.52 cm ⁴	Ix=1.03 cm ⁴
	Wply=0.97 cm ³	Wplz=0.97 cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = 13.98 kN	My,Ed = 0.00 kN*m	
Nc,Rd = 54.71 kN	My,Ed,max = 0.00 kN*m	
Nb,Rd = 28.16 kN	My,c,Rd = 0.21 kN*m	Vz,Ed = -0.01 kN
	MN,y,Rd = 0.19 kN*m	Vz,c,Rd = 20.11 kN
		KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

Ly = 0.57 m	Lam_y = 1.04
Lcr,y = 0.46 m	Xy = 0.51
Lamy = 101.28	kyy = 1.26



względem osi z:

Lz = 0.57 m	Lam_z = 1.04
Lcr,z = 0.46 m	Xz = 0.51
Lamz = 101.28	kzy = 0.75

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.26 < 1.00$ (6.2.4.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.5.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\Lambda_{bda,y} = 101.28 < \Lambda_{bda,max} = 250.00$ $\Lambda_{bda,z} = 101.28 < \Lambda_{bda,max} = 250.00$

STABILNY

$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.51 < 1.00$ (6.3.3.(4))

$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.50 < 1.00$ (6.3.3.(4))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 7 K K1_7

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x =

1.00 L = 0.57 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50

MATERIAŁ:STAL $f_y = 215.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZĘKROJU: Fi18** $h=1.8 \text{ cm}$ $gM0=1.00$ $gM1=1.00$ $A_x=2.54 \text{ cm}^2$ $A_y=1.62 \text{ cm}^2$ $A_z=1.62 \text{ cm}^2$ $tw=0.9 \text{ cm}$ $I_y=0.52 \text{ cm}^4$ $I_z=0.52 \text{ cm}^4$ $I_x=1.03 \text{ cm}^4$ $W_{ply}=0.97 \text{ cm}^3$ $W_{plz}=0.97 \text{ cm}^3$ **SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:** $N_{Ed} = -14.13 \text{ kN}$ $M_{y,Ed} = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $N_{t,Rd} = 54.71 \text{ kN}$ $M_{y,pl,Rd} = 0.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_{y,c,Rd} = 0.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $MN_{y,Rd} = 0.19 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $V_{z,Ed} = 0.00 \text{ kN}$ $V_{z,c,Rd} = 20.11 \text{ kN}$

KLASA

PRZĘKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Kontrola wytrzymałości przekroju:** $N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.26 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$ $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$ $M_{y,Ed}/MN_{y,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$ $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$ **Profil poprawny !!!****OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH****NORMA:** [PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014](#), [Eurocode 3: Design of steel structures](#).**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 8 K K1_8**PUNKT:** 3**WSPÓŁRZĘDNA:** x =

1.00 L = 0.57 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50

MATERIAŁ:STAL $f_y = 215.00 \text{ MPa}$

**PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18**

$h=1.8 \text{ cm}$	$gM0=1.00$	$gM1=1.00$	
	$A_y=1.62 \text{ cm}^2$	$A_z=1.62 \text{ cm}^2$	$A_x=2.54 \text{ cm}^2$
$tw=0.9 \text{ cm}$	$I_y=0.52 \text{ cm}^4$	$I_z=0.52 \text{ cm}^4$	$I_x=1.03 \text{ cm}^4$
	$W_{ply}=0.97 \text{ cm}^3$	$W_{plz}=0.97 \text{ cm}^3$	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 9.50 \text{ kN}$	$M_{y,Ed} = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$	
$N_{c,Rd} = 54.71 \text{ kN}$	$M_{y,Ed,max} = -0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$	
$N_{b,Rd} = 28.16 \text{ kN}$	$M_{y,c,Rd} = 0.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,Ed} = 0.01 \text{ kN}$
	$MN_{y,Rd} = 0.20 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{z,c,Rd} = 20.11 \text{ kN}$
		KLASA

PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y:

$L_y = 0.57 \text{ m}$	$Lam_y = 1.04$
$L_{cr,y} = 0.46 \text{ m}$	$X_y = 0.51$
$Lam_y = 101.28$	$k_{yy} = 1.14$



względem osi z:

$L_z = 0.57 \text{ m}$	$Lam_z = 1.04$
$L_{cr,z} = 0.46 \text{ m}$	$X_z = 0.51$
$Lam_z = 101.28$	$k_{zy} = 0.69$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.17 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$
 $M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$Lambda_y = 101.28 < Lambda_{max} = 250.00$ $Lambda_z = 101.28 < Lambda_{max} = 250.00$

STABILNY

$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.36 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$
 $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.35 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$

Profil poprawny !!!**OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH**

NORMA: [PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014](#), [Eurocode 3: Design of steel structures](#).**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

GRUPA:
PRĘT: 9 K K1_9 PUNKT: 3 WSPÓŁRZĘDNA: x =
1.00 L = 0.57 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

$h = 1.8$ cm	$gM0 = 1.00$	$gM1 = 1.00$	
	$A_y = 1.62$ cm ²	$A_z = 1.62$ cm ²	$A_x = 2.54$ cm ²
$t_w = 0.9$ cm	$I_y = 0.52$ cm ⁴	$I_z = 0.52$ cm ⁴	$I_x = 1.03$ cm ⁴
	$W_{ply} = 0.97$ cm ³	$W_{plz} = 0.97$ cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = -9.61$ kN	$M_{y,Ed} = -0.00$ kN*m	
$N_{t,Rd} = 54.71$ kN	$M_{y,pl,Rd} = 0.21$ kN*m	
	$M_{y,c,Rd} = 0.21$ kN*m	$V_{z,Ed} = -0.00$ kN
	$MN_{y,Rd} = 0.20$ kN*m	$V_{z,c,Rd} = 20.11$ kN
		KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.18 < 1.00$ (6.2.3.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.5.(1))
 $M_{y,Ed}/MN_{y,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

GRUPA:
PRĘT: 10 K K1_10 **PUNKT:** 3 **WSPÓŁRZĘDNA:** x =
1.00 L = 0.57 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

$h = 1.8$ cm	$gM0 = 1.00$	$gM1 = 1.00$	
	$Ay = 1.62$ cm ²	$Az = 1.62$ cm ²	$Ax = 2.54$ cm ²
$tw = 0.9$ cm	$Iy = 0.52$ cm ⁴	$Iz = 0.52$ cm ⁴	$Ix = 1.03$ cm ⁴
	$Wply = 0.97$ cm ³	$Wplz = 0.97$ cm ³	

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = 4.68$ kN	$M_{y,Ed} = 0.00$ kN*m	
$N_{c,Rd} = 54.71$ kN	$M_{y,Ed,max} = -0.00$ kN*m	
$N_{b,Rd} = 28.16$ kN	$M_{y,c,Rd} = 0.21$ kN*m	$V_{z,Ed} = -0.00$ kN
	$MN_{y,Rd} = 0.21$ kN*m	$V_{z,c,Rd} = 20.11$ kN
		KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 0.57$ m	$Lam_y = 1.04$
$L_{cr,y} = 0.46$ m	$X_y = 0.51$
$Lam_y = 101.28$	$k_{yy} = 1.02$



względem osi z:

$L_z = 0.57$ m	$Lam_z = 1.04$
$L_{cr,z} = 0.46$ m	$X_z = 0.51$
$Lam_z = 101.28$	$k_{zy} = 0.61$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.09 < 1.00$ (6.2.4.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.5.(1))
 $M_{y,Ed}/MN_{y,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$Lambda_y = 101.28 < Lambda_{max} = 250.00$ $Lambda_z = 101.28 < Lambda_{max} = 250.00$

STABILNY

$N_{Ed}/(X_y * N_{Rk}/gM1) + k_{yy} * M_{y,Ed,max}/(XLT * M_{y,Rk}/gM1) = 0.18 < 1.00$ (6.3.3.(4))

$N_{Ed}/(X_z * N_{Rk}/gM1) + k_{zy} * M_{y,Ed,max}/(XLT * M_{y,Rk}/gM1) = 0.17 < 1.00$ (6.3.3.(4))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA:

PRĘT: 11 K K1_11

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x =

1.00 L = 0.57 m

OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50*

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

h=1.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=1.62 cm²

Az=1.62 cm²

Ax=2.54 cm²

tw=0.9 cm

Iy=0.52 cm⁴

Iz=0.52 cm⁴

Ix=1.03 cm⁴

Wply=0.97 cm³

Wplz=0.97 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = -4.80 kN

My,Ed = -0.00 kN*m

Nt,Rd = 54.71 kN

My,pl,Rd = 0.21 kN*m

My,c,Rd = 0.21 kN*m

MN,y,Rd = 0.21 kN*m

Vz,Ed = -0.00 kN

Vz,c,Rd = 20.11 kN

KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.09 < 1.00$ (6.2.3.(1))

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.5.(1))

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

$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA:

PRĘT: 12 K K1_12

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50*

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

h=1.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=1.62 cm²

Az=1.62 cm²

Ax=2.54 cm²

tw=0.9 cm

Iy=0.52 cm⁴

Iz=0.52 cm⁴

Ix=1.03 cm⁴

Wply=0.97 cm³

Wplz=0.97 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = -0.06 kN

My,Ed = -0.00 kN*m

Nt,Rd = 54.71 kN

My,pl,Rd = 0.21 kN*m

My,c,Rd = 0.21 kN*m

MN,y,Rd = 0.21 kN*m

Vz,Ed = 0.01 kN

Vz,c,Rd = 20.11 kN

KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.3.(1))

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00$ (6.2.5.(1))

$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.01 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))

$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA:

PRĘT: 13 K K1_13
1.00 L = 0.57 m

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x =

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZĘKROJU: Fi18

h=1.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=1.62 cm²

Az=1.62 cm²

Ax=2.54 cm²

tw=0.9 cm

Iy=0.52 cm⁴

Iz=0.52 cm⁴

Ix=1.03 cm⁴

Wply=0.97 cm³

Wplz=0.97 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = -0.06 kN

My,Ed = -0.00 kN*m

Nt,Rd = 54.71 kN

My,pl,Rd = 0.21 kN*m

My,c,Rd = 0.21 kN*m

MN,y,Rd = 0.21 kN*m

Vz,Ed = -0.01 kN

Vz,c,Rd = 20.11 kN

KLASA

PRZĘKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.3.(1))

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00$ (6.2.5.(1))

$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.01 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))

$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA:

PRĘT: 14 K K1_14

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50*

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

h=1.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=1.62 cm²

Az=1.62 cm²

Ax=2.54 cm²

tw=0.9 cm

Iy=0.52 cm⁴

Iz=0.52 cm⁴

Ix=1.03 cm⁴

Wply=0.97 cm³

Wplz=0.97 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = -4.80 kN

My,Ed = -0.00 kN*m

Nt,Rd = 54.71 kN

My,pl,Rd = 0.21 kN*m

My,c,Rd = 0.21 kN*m

MN,y,Rd = 0.21 kN*m

Vz,Ed = 0.00 kN

Vz,c,Rd = 20.11 kN

KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.09 < 1.00$ (6.2.3.(1))

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.5.(1))

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

$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 15 K K1_15

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZĘKROJU: Fi18

h=1.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=1.62 cm²

Az=1.62 cm²

Ax=2.54 cm²

tw=0.9 cm

Iy=0.52 cm⁴

Iz=0.52 cm⁴

Ix=1.03 cm⁴

Wply=0.97 cm³

Wplz=0.97 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N,Ed = 4.68 kN

My,Ed = 0.00 kN*m

Nc,Rd = 54.71 kN

My,Ed,max = -0.00 kN*m

Nb,Rd = 28.16 kN

My,c,Rd = 0.21 kN*m

MN,y,Rd = 0.21 kN*m

Vz,Ed = 0.00 kN

Vz,c,Rd = 20.11 kN

KLASA

PRZĘKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

Ly = 0.57 m

Lam_y = 1.04

Lcr,y = 0.46 m

Xy = 0.51

Lamy = 101.28

kyy = 1.02



względem osi z:

Lz = 0.57 m

Lam_z = 1.04

Lcr,z = 0.46 m

Xz = 0.51

Lamz = 101.28

kzy = 0.61

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

N,Ed/Nc,Rd = 0.09 < 1.00 (6.2.4.(1))

My,Ed/My,c,Rd = 0.00 < 1.00 (6.2.5.(1))

My,Ed/MN,y,Rd = 0.00 < 1.00 (6.2.9.1.(2))

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\Lambda_{b,y} = 101.28 < \Lambda_{b,max} = 250.00$$

$$\Lambda_{b,z} = 101.28 < \Lambda_{b,max} = 250.00$$

STABILNY

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.18 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.17 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 16 K K1_16

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

h=1.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=1.62 cm²

Az=1.62 cm²

Ax=2.54 cm²

tw=0.9 cm

Iy=0.52 cm⁴

Iz=0.52 cm⁴

Ix=1.03 cm⁴

Wply=0.97 cm³

Wplz=0.97 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N_{Ed} = -9.61 kN

M_{y,Ed} = -0.00 kN*m

N_{t,Rd} = 54.71 kN

M_{y,pl,Rd} = 0.21 kN*m

M_{y,c,Rd} = 0.21 kN*m

MN_{y,Rd} = 0.20 kN*m

V_{z,Ed} = 0.00 kN

V_{z,c,Rd} = 20.11 kN

KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.18 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

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

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 17 K K1_17

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18**

h=1.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=1.62 cm²

Az=1.62 cm²

Ax=2.54 cm²

tw=0.9 cm

Iy=0.52 cm⁴

Iz=0.52 cm⁴

Ix=1.03 cm⁴

Wply=0.97 cm³

Wplz=0.97 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N_{Ed} = 9.51 kN

M_{y,Ed} = 0.00 kN*m

N_{c,Rd} = 54.71 kN

M_{y,Ed,max} = -0.00 kN*m

N_{b,Rd} = 28.16 kN

M_{y,c,Rd} = 0.21 kN*m

M_{N,y,Rd} = 0.20 kN*m

V_{z,Ed} = -0.01 kN

V_{z,c,Rd} = 20.11 kN

KLASA

PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

względem osi y:

L_y = 0.57 m

L_{am_y} = 1.04

L_{cr,y} = 0.46 m

X_y = 0.51



względem osi z:

L_z = 0.57 m

L_{am_z} = 1.04

L_{cr,z} = 0.46 m

X_z = 0.51

Lamy = 101.28

kyy = 1.14

Lamz = 101.28

kzy = 0.69

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.17 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\Lambda_{bda,y} = 101.28 < \Lambda_{bda,max} = 250.00$$

$$\Lambda_{bda,z} = 101.28 < \Lambda_{bda,max} = 250.00$$

STABILNY

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.36 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.35 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 18 K K1_18

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

h=1.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=1.62 cm²

Az=1.62 cm²

Ax=2.54 cm²

tw=0.9 cm

Iy=0.52 cm⁴

Iz=0.52 cm⁴

Ix=1.03 cm⁴

Wply=0.97 cm³

Wplz=0.97 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N_{Ed} = -14.13 kN

M_{y,Ed} = 0.00 kN*m

N_{t,Rd} = 54.71 kN

M_{y,pl,Rd} = 0.21 kN*m

M_{y,c,Rd} = 0.21 kN*m

M_{N,y,Rd} = 0.19 kN*m

V_{z,Ed} = -0.00 kN

V_{z,c,Rd} = 20.11 kN

KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

73

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.26 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 19 K K1_19

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

h=1.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=1.62 cm²

Az=1.62 cm²

Ax=2.54 cm²

tw=0.9 cm

Iy=0.52 cm⁴

Iz=0.52 cm⁴

Ix=1.03 cm⁴

Wply=0.97 cm³

Wplz=0.97 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N_{Ed} = 13.98 kN

M_{y,Ed} = 0.00 kN*m

N_{c,Rd} = 54.71 kN

M_{y,Ed,max} = 0.00 kN*m

N_{b,Rd} = 28.16 kN

M_{y,c,Rd} = 0.21 kN*m

M_{N,y,Rd} = 0.19 kN*m

V_{z,Ed} = 0.01 kN

V_{z,c,Rd} = 20.11 kN

KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

74

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 0.57 \text{ m}$ $\lambda_{m,y} = 1.04$
 $L_{cr,y} = 0.46 \text{ m}$ $X_y = 0.51$
 $\lambda_{my} = 101.28$ $k_{yy} = 1.26$



względem osi z:

$L_z = 0.57 \text{ m}$ $\lambda_{m,z} = 1.04$
 $L_{cr,z} = 0.46 \text{ m}$ $X_z = 0.51$
 $\lambda_{mz} = 101.28$ $k_{zy} = 0.75$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.26 < 1.00$ (6.2.4.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.5.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{m,y} = 101.28 < \lambda_{m,max} = 250.00$ $\lambda_{m,z} = 101.28 < \lambda_{m,max} = 250.00$

STABILNY

$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.51 < 1.00$ (6.3.3.(4))
 $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.50 < 1.00$ (6.3.3.(4))

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

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

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: 20 K K1_20

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZESZKROJU: Fi18

$h = 1.8 \text{ cm}$ $gM0 = 1.00$ $gM1 = 1.00$
 $A_y = 1.62 \text{ cm}^2$ $A_z = 1.62 \text{ cm}^2$ $A_x = 2.54 \text{ cm}^2$
 $I_y = 0.52 \text{ cm}^4$ $I_z = 0.52 \text{ cm}^4$ $I_x = 1.03 \text{ cm}^4$
 $W_{ply} = 0.97 \text{ cm}^3$ $W_{plz} = 0.97 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N_{Ed} = -19.81 \text{ kN}$ $M_{y,Ed} = -0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $N_{t,Rd} = 54.71 \text{ kN}$ $M_{y,pl,Rd} = 0.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$$M_{y,c,Rd} = 0.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$$
$$M_{N,y,Rd} = 0.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$V_{z,Ed} = 0.01 \text{ kN}$$
$$V_{z,c,Rd} = 20.11 \text{ kN}$$

KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.36 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(2))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

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

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 21 K K1_21

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x =

0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 SGN 1+4+6 (1+6)*1.00+4*1.50

MATERIAŁ:

STAL $f_y = 215.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: Fi18

h=1.8 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

Ay=1.62 cm²

Az=1.62 cm²

Ax=2.54 cm²

tw=0.9 cm

Iy=0.52 cm⁴

Iz=0.52 cm⁴

Ix=1.03 cm⁴

Wply=0.97 cm³

Wplz=0.97 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N_{Ed} = 21.36 kN

M_{y,Ed} = 0.01 kN·m

N_{c,Rd} = 54.71 kN

M_{y,Ed,max} = -0.02 kN·m

$N_{b,Rd} = 25.83 \text{ kN}$ $M_{y,c,Rd} = 0.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $MN_{y,Rd} = 0.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{z,Ed} = -0.04 \text{ kN}$
 $V_{z,c,Rd} = 20.11 \text{ kN}$
KLASA

PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$L_y = 0.61 \text{ m}$ $\lambda_{m,y} = 1.12$
 $L_{cr,y} = 0.49 \text{ m}$ $X_y = 0.47$
 $\lambda_{my} = 108.93$ $k_{yy} = 1.50$



względem osi z:

$L_z = 0.61 \text{ m}$ $\lambda_{m,z} = 1.12$
 $L_{cr,z} = 0.49 \text{ m}$ $X_z = 0.47$
 $\lambda_{mz} = 108.93$ $k_{zy} = 0.90$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.39 < 1.00$ (6.2.4.(1))
 $M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.05 < 1.00$ (6.2.5.(1))
 $M_{y,Ed}/MN_{y,Rd} = 0.06 < 1.00$ (6.2.9.1.(2))
 $V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$\lambda_{m,y} = 108.93 < \lambda_{m,max} = 250.00$ $\lambda_{m,z} = 108.93 < \lambda_{m,max} = 250.00$

STABILNY

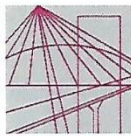
$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/\gamma_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/\gamma_{M1}) = 0.94 < 1.00$ (6.3.3.(4))

$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/\gamma_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/\gamma_{M1}) = 0.90 < 1.00$ (6.3.3.(4))

Profil poprawny !!!

ZAŁĄCZNIK 4

Dokumenty formalno-prawne



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 30 grudnia 2019 r.

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Sygn. akt MAP OIIB/KK/0054-0588/19

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1117*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 2, art. 15a ust. 1 i ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1186 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pani Barbara Joanna Łabuzek

magister inżynier

kierunek: Budownictwo

ur. dnia 02.06.1991 r. w Krzeszowicach

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0640/PWBKb/19

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej
bez ograniczeń.**

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją:

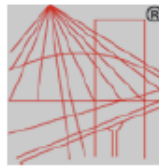
I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 1, 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1186 z późn. zm.*) stanowią podstawę do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy art. 15a ust. 4 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1186 z późn. zm.*), uprawniają do:

Do projektowania konstrukcji obiektu i kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji oraz architektury obiektu.

Zgodnie z art. 15 a ust. 1 w/w ustawy uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
MAP-DMW-KJH-862 *

Pani Barbara Joanna Łabuzek o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0498/20
adres zamieszkania ul. Wojciecha Weissa 20/31, 31-339 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-02-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-01-29 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* 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.





MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 17 czerwca 2008 r.

MAP OIIB/KK/0054-0051/08

DECYZJA

Na podstawie art.24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 11 ust 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan mgr inż. **Rafał Stanisław Szydłowski**
urodzony dnia 09.05.1976 r. w Bochni
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0083/POOK/08

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

UZASADNIENIE

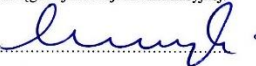

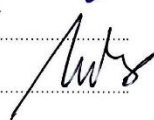
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Rafał Szydłowski posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego
dr inż. Marian Plachecki



Otrzymują:

1. Pan Rafał Szydłowski
ul. Windakiewicza 28/13
32-700 Bochnia
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAP-65M-U4R-CXA *

Pan Rafał Szydłowski o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0424/08
adres zamieszkania ul. Dominikanów 14, 31-409 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-08-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-07-26 roku przez:

Mirostów Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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

