

# PROJEKT WYKONAWCZY

## dostosowania wejścia głównego w budynku przy ul. Świdzińskiego 4 do potrzeb osób o ograniczonej sprawności ruchowej – platforma zewnętrzna wraz z zadaszeniem

Adres: ul. Świdzińskiego 4 33-380 Krynica - Zdrój  
działka ew. nr 1570, obr. Krynica - Zdrój (0001), jedn. ewid. Krynica - Zdrój (121007\_4)

Inwestor:	20 Wojskowy Szpital Uzdrawiskowo i Rehabilitacyjny POZ w Krynicy - Zdroju ul. Świdzińskiego 4 33-380 Krynica - Zdrój
Pracownia projektowa:	Pracownia Projektów Architektoniczno i Budowlanych Superjednostka Szymon Majcherczyk ul. Wierzbowa 19C/1 43-300 Bielsko - Biala

## TOM II

## KONSTRUKCJE

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień i specjalności	Podpis
KONSTRUKCJE			
Projektant:	inż. Janusz Krzykawski	Nr ewid. MOIIB: MAP/BO/6458/02 upr. nr 263/2001 w specjalności konstrukcyjno - budowlanej do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń	

Listopad 2018

### II. Spis zawartości projektu:

- I. Metryka projektu,
- II. Spis zawarto ci
- III. Opis techniczny
- IV. Zestawienie obci e .
- V. Obliczenia statyczne i wymiarowanie

### **III. OPIS TECHNICZNY**

#### **3.1. Podstawa , przedmiot i zakres opracowania**

- a) projekt architektoniczny
- b) wizja lokalna
- c) materiały archiwalne udostępnione przez Inwestora
- d) aktualne normy i przepisy:

Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje. Cz. 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach. PN-EN 1991-1-1:2004/AC:2009

Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Cz. 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem PN-EN 1991-1-3:2005/AC:2009

Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Cz. 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływanie wiatru PN-EN 1991-1-4:2008/AC:2009

Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Cz. 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków PN-EN 1992-1-1:2008/AC:2009

§ Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. PN-81/B-03020

PN-EN 1993-1-1:2006 Eurocod 3 Projektowanie konstrukcji stalowych. Cz. 1-1. Reguły ogólne i reguły dla budynków

**3.2.** Przedmiot opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy dostosowania wejścia głównego w budynku przy ul. Widzińskiego 4 do potrzeb osób o ograniczonej sprawności ruchowej o platforma zewnętrzna wraz z zadaszeniem. Adres: ul. Widzińskiego 4 33-380 Krynica Zdrój działka ew. nr 1570, obr. Krynica - Zdrój (0001), jedn. ewid. Krynica - Zdrój (121007\_4). Branża konstrukcyjna. Zakres opracowania obejmuje:

- opis techniczny
- obliczenia statyczne

Usytuowanie projektowanego obiektu w III strefie obciążenia wiatrem oraz 3-niegowej, głęboko przemarzania gruntu  $h_z=1,2$  m. Kategoria geotechniczna I. Proste warunki gruntowe.

## KONSTRUKCJA

**3.3** Fundamenty. Zaprojektowano posadowienie obiektu na stopach fundamentowych o wysokości konstrukcyjnej  $h=30$  cm. Zbrojenie siatkoprętów 10AIIIIN w rozstawie co 15/20 cm. Głębokość posadowienia min. 1,20 m p.p.t. Beton C20/25. **W przypadku natrafienia przy wykonywaniu wykopów na podłoże nie należy usuwać do stropu warstwy nośnej. Powstały ubytek uzupełnić chudym betonem C8/10.**

- wykopy wykonywać w okresie suchym. W przypadku wystąpienia opadów atmosferycznych wykopy należy zabezpieczyć, przed gromadzeniem się wody w wykopie, np. folią,
- w wypadku gromadzenia się wody w wykopie wodę należy natychmiast z wykopu usunąć,
- ostatnią warstwę wykopu należy wybierać ostrożnie, aby nie doprowadzić do naruszenia struktury szkieletu gruntowego gruntów zalegających w dnie wykopów
- z uwagi na prowadzenie robót bezpośrednio przy istniejącym budynku prace należy wykonywać szczególnie ostrożnie, ewentualne kolizje z istniejącą konstrukcją zgłaszać projektantowi

Część stóp od strony budynku będzie montowana na istniejących stopach fundamentowych po wycięciu starych stóp. W przypadku gdyby poziom posadowienia tych istniejących stóp był mniejszy niż 1,20 m pod powierzchnią projektowanego terenu należy wykonać podbicie istn. stóp do głębokości 1,20 m lub zabezpieczyć strefę szerokości 1,0 m styropianem ekstrudowanym XPS gr. 10 cm - moduł sprężystości  $E_{iz}=20$  MPa na chudym betonie C8/10 gr. 10 cm

**3.4.** Stalowa konstrukcja nośna. Główna stalowa konstrukcja nośna stanowi profile zamknięte zinnogi te

- śruby RP 250x150x8 - stal S235
- belki główne RP300x100x8 - stal S235
- krokiewki RP120x80x6 - ze stali nierdzewnej konstrukcyjnej 1.4571

Profile ze stali "czarnej" zabezpieczyć antykorozyjnie przez malowanie.

## 3.5 Materiały

- beton konstrukcyjny **C20/25**; beton niekonstrukcyjny **C8/10**
- stal zbrojeniowa **AIIIIN, A0**
- stal profilowa S235, stal konstrukcyjna nierdzewna 1.4571
- Łączniki ocynkowane gat. stali A2 wg. DIN 603, PN 82406

## IV. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

**OBCI ENIA STAŁE****4.1. Szacunkowe zestawienie obciążeń projektowanych ciał bocznych obiektu**

Rodzaj obciążenia	obciążenie charakt. [kN/m <sup>2</sup> ]	wsp. $\gamma$	obc. oblicz. [kN/m <sup>2</sup> ]
obciążenie szacunkowe panelami fotowoltaicznymi	0,40	1,35	0,54
obciążenie ciążą paneli szklanych	0,80	1,35	1,08
obciążenie stałe $q_{lk} =$	1,20 kN/m <sup>2</sup>	1,35	1,08 kN/m <sup>2</sup>

**OBCI ENIA ZMIENNE****4.2. Obciążenie użytkowe**

Rodzaj obciążenia	obc. charakt. [kN/m <sup>2</sup> ]	wsp. $\gamma$	obc. oblicz. [kN/m <sup>2</sup> ]
obc. instalacjami podwieszanymi (oszacowane)	0,40	1,5	0,38

**4.3 Obciążenie zmienne niegiem (przyjmij to strefę 3) PN-EN 1991-1-3; poziom: 592.0m n.p.m**

Obciążenie charakterystyczne niegiem  $s_k = 2.95 \text{ kN/m}^2$

Wsp. ekspozycji  $C_e = 1,2$

Wsp. termiczny  $C_t = 1,0$

Wsp. kształtu dachu dla dachu o nachyleniu  $\alpha = 16^\circ; 18^\circ$  przyjmij to wartość  $\mu_1 = 0,8$

Wsp. kształtu dachu dla dachu o nachyleniu  $\alpha = 28^\circ$  przyjmij to wartość  $\mu_1 = 0,85$

Wsp. kształtu dachu dla zagłębienia pomiędzy dwoma połaczeniami przyjmij to wartość  $\mu_1 = 3,30$

Obciążenie obliczeniowe dachu niegiem:  $s = s_k \cdot \gamma_f$

nachylenie połaczenia	obciążenie charakt. [kN/m <sup>2</sup> ]	współcz. $\gamma$	obciążenie obliczeniowe [kN/m <sup>2</sup> ]
dachy o nachyleniu $\alpha = 16^\circ; 18^\circ$	$2,95 \cdot 0,8 \cdot 1,2 = 2,83$	1,5	4,25
dachy o nachyleniu $\alpha = 28^\circ$	$2,95 \cdot 0,8 \cdot 1,2 = 2,83$	1,5	4,25
dla zagłębienia pomiędzy dwoma połaczeniami	$2,95 \cdot 3,30 \cdot 1,2 = 11,68$	1,5	17,52

**4.4 Obciążenie zmienne wiatrem (strefa III) PN-77/B-02011/2009-Az1; poziom: 592.0m n.p.m**

Obciążenie obliczeniowe  $p = p_k \cdot \gamma_i$   $\gamma_i = 1,5$

Obciążenia charakterystyczne  $p_k = q_k \cdot C_e \cdot C_p \cdot \beta$

$q_k$  - charakterystyczne ciśnienie przyświału wiatru  $\sim 390 \text{ Pa}$

$C_e$  - współczynnik ekspozycji = 0,6

$C_p$  - współczynnik aerodynamiczny dla wiatru dwuspadowej

- współczynnik parcia wiatru - wiatr prostopadły do dachu z boku  $C_z = -1,72$

- współczynnik parcia wiatru - wiatr prostopadły do dachu z boku strona zawietrzna  $C_z = -0,4$

Wartość logarytmicznego dekrementu tłumienia dla konstrukcji stalowych, spawanych  $\Delta = 0,06$ . Konstrukcja jest niepodatna na działanie porywów wiatru. i dlatego współcz.  $\beta$  - współczynnik porywów wiatru = 1,8

	obc. charakt. [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$	obc. oblicz. [kN/m <sup>2</sup> ]
- wiatr równoległy do osi dachu - połaczenia o nachyleniu $18^\circ$ : $-0,39 \cdot 0,6 \cdot 1,72 \cdot 1,8 = -0,72$	-0,72	1,5	-1,08
- wiatr prostopadły do osi dachu - połaczenia o nachyleniu $18^\circ$ : $-0,39 \cdot 0,6 \cdot 1,27 \cdot 1,8 = -0,53$	-0,53	1,5	-1,08
- wiatr prostopadły do osi dachu - połaczenia o nachyleniu $28^\circ$ : $-0,39 \cdot 0,6 \cdot 0,58 \cdot 1,8 = -0,24$	-0,24	1,5	-0,36

**V. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE KONSTRUKCJI**

## 5.1. Konstrukcja stalowa

### Obciążenia:

STA1- obc. ciążąca w całym konstrukcji

STA2- obc. ciążąca poszycia szklanego

STA3 - obc. ciążąca paneli fotowoltaicznych

EKSP1- obc. instalacjami =  $0,4\text{kN/m}^2$

SN1- obc. śniegiem

WIATR1 - obc. wiatrem w kierunku prostopadłym do osi

### Kombinacje:

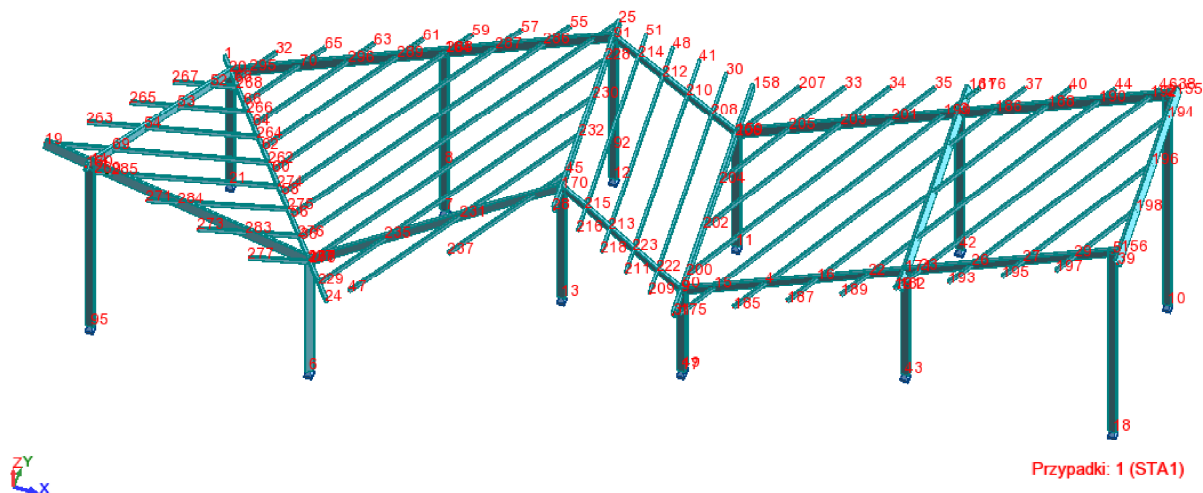
Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Natura przypadku	Definicja
6 (K)	KOMB1	Kombinacja liniowa	SGN	ciężar własny	$1*1.10+2*1.35+(3+4)*1.50$
7 (K)	KOMB2	Kombinacja liniowa	SGU	ciężar własny	$(1+2+3+4)*1.00$
8 (K)	KOMB3	Kombinacja liniowa	SGN	ciężar własny	$1*1.10+2*1.35+(5+3)*1.50$
9 (K)	KOMB4	Kombinacja liniowa	SGU	ciężar własny	$(1+2+3+5)*1.00$

### Lista prętów:

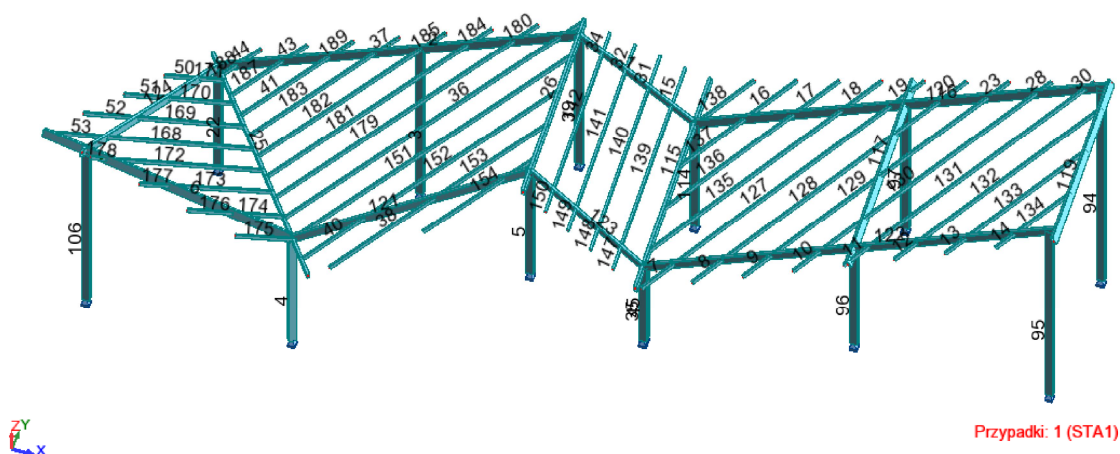
Pręt	Wzrost 1	Wzrost 2	Przekrój	Gamma (Deg)	Typ
1	91	159	RP 300x100x8	10,9	Belka stalowa zadaszenia
2	91	20	RP 300x100x8	0	Belka stalowa zadaszenia
3	7	164	RP 250x150x8	0	Słup stalowy zadaszenia
4	6	167	RP 250x150x8	36,9	Słup stalowy zadaszenia
5	13	170	RP 250x150x8	0	Słup stalowy zadaszenia
6	167	19	RP 300x100x8	13,5	Belka stalowa zadaszenia
7	15	175	RP 120x80x6	6,6	Belka stalowa zadaszenia
8	4	185	RP 120x80x6	6,6	Belka stalowa zadaszenia
9	16	187	RP 120x80x6	6,6	Belka stalowa zadaszenia
10	22	189	RP 120x80x6	6,6	Belka stalowa zadaszenia
11	23	191	RP 120x80x6	6,6	Belka stalowa zadaszenia
12	26	193	RP 120x80x6	6,6	Belka stalowa zadaszenia
13	27	195	RP 120x80x6	6,6	Belka stalowa zadaszenia
14	29	197	RP 120x80x6	6,6	Belka stalowa zadaszenia
15	208	30	RP 120x80x6	7,5	Belka stalowa zadaszenia
16	205	33	RP 120x80x6	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
17	203	34	RP 120x80x6	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
18	201	35	RP 120x80x6	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
19	199	176	RP 120x60x5	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
20	186	37	RP 120x80x6	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
22	21	20	RP 250x150x8	0	Słup stalowy zadaszenia
23	188	40	RP 120x80x6	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
25	1	24	RP 160x100x8	0	Belka stalowa zadaszenia
26	25	28	RP 300x100x8	0	Belka stalowa zadaszenia
28	190	44	RP 120x80x6	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
30	192	46	RP 120x60x5+90	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
31	210	41	RP 120x80x6	7,5	Belka stalowa zadaszenia
32	212	48	RP 120x80x6	7,5	Belka stalowa zadaszenia
34	214	51	RP 120x80x6	7,5	Belka stalowa zadaszenia
35	17	9	RP 250x150x8	0	Słup stalowy zadaszenia
36	25	36	RP 120x80x6	4,6	Belka stalowa zadaszenia
37	289	61	RP 120x60x5	-4,6	Belka stalowa zadaszenia
38	231	47	RP 120x80x6	4,6	Belka stalowa zadaszenia
39	12	91	RP 250x150x8	0	Słup stalowy zadaszenia
40	235	229	RP 120x80x6	5,3	Belka stalowa zadaszenia
41	64	296	RP 120x80x6	-4,6	Belka stalowa zadaszenia
43	70	65	RP 120x80x6	-4,6	Belka stalowa zadaszenia
44	295	32	RP 120x80x6	-4,6	Belka stalowa zadaszenia
45	49	50	RP 250x150x8	0	Słup stalowy zadaszenia
50	52	267	RP 120x80x6	5,9	Belka stalowa zadaszenia
51	53	265	RP 120x80x6	5,9	Belka stalowa zadaszenia
52	54	263	RP 120x80x6	5,9	Belka stalowa zadaszenia
53	69	19	RP 120x80x6	5,9	Belka stalowa zadaszenia
94	10	2	RP 250x150x8	0	Słup stalowy zadaszenia
95	18	5	RP 250x150x8	0	Słup stalowy zadaszenia
96	43	171	RP 250x150x8	0	Słup stalowy zadaszenia

97	42	3	RP 250x150x8	0	Słup stalowy zadaszenia
106	95	14	RP 250x150x8	-0,2	Słup stalowy zadaszenia
114	11	159	RP 250x150x8	0	Słup stalowy zadaszenia
115	158	31	RP 300x100x8	0	Belka stalowa zadaszenia
116	155	159	RP 300x100x8	0	Belka stalowa zadaszenia
117	161	162	RP 300x100x8	24,4	Belka stalowa zadaszenia
119	39	38	RP 300x100x8	-24,4	Belka stalowa zadaszenia
121	167	170	RP 300x100x8	7,2	Belka stalowa zadaszenia
122	156	9	RP 300x100x8	-12,9	Belka stalowa zadaszenia
123	9	170	RP 300x100x8	-10,3	Belka stalowa zadaszenia
124	20	150	RP 300x100x8	-6,8	Belka stalowa zadaszenia
127	15	199	RP 120x80x6	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
128	4	186	RP 120x80x6	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
129	16	188	RP 120x80x6	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
130	22	190	RP 120x80x6	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
131	23	192	RP 120x80x6	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
132	26	194	RP 120x80x6	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
133	27	196	RP 120x80x6	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
134	29	198	RP 120x80x6	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
135	200	201	RP 120x80x6	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
136	202	203	RP 120x80x6	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
137	204	205	RP 120x80x6	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
138	206	207	RP 120x80x6	-6,6	Belka stalowa zadaszenia
139	208	222	RP 120x80x6	0	Pr t
140	210	223	RP 120x80x6	0	Pr t
141	212	213	RP 120x80x6	0	Pr t
142	214	215	RP 120x80x6	0	Pr t
147	222	209	RP 120x80x6	-7,5	Belka stalowa zadaszenia
148	223	211	RP 120x80x6	-7,5	Belka stalowa zadaszenia
149	213	218	RP 120x80x6	-7,5	Belka stalowa zadaszenia
150	215	216	RP 120x80x6	-7,5	Belka stalowa zadaszenia
151	227	228	RP 120x80x6	-4,6	Belka stalowa zadaszenia
152	235	230	RP 120x80x6	-4,6	Belka stalowa zadaszenia
153	231	232	RP 120x80x6	-4,6	Belka stalowa zadaszenia
154	45	237	RP 120x80x6	4,6	Belka stalowa zadaszenia
168	69	262	RP 120x80x6	-5,9	Belka stalowa zadaszenia
169	54	264	RP 120x80x6	-5,9	Belka stalowa zadaszenia
170	53	266	RP 120x80x6	-5,9	Belka stalowa zadaszenia
171	52	268	RP 120x80x6	-5,9	Belka stalowa zadaszenia
172	285	274	RP 120x80x6	-5,7	Belka stalowa zadaszenia
173	284	275	RP 120x80x6	-5,3	Belka stalowa zadaszenia
174	283	276	RP 120x80x6	-5,4	Belka stalowa zadaszenia
175	277	278	RP 120x80x6	-5,4	Belka stalowa zadaszenia
176	283	273	RP 120x80x6	5,4	Belka stalowa zadaszenia
177	284	271	RP 120x80x6	5,3	Belka stalowa zadaszenia
178	285	269	RP 120x60x5	6,7	Belka stalowa zadaszenia
179	56	286	RP 120x80x6	-4,6	Belka stalowa zadaszenia
180	286	55	RP 120x80x6	-4,6	Belka stalowa zadaszenia
181	58	287	RP 120x80x6	-4,6	Belka stalowa zadaszenia
182	60	288	RP 120x80x6	-4,6	Belka stalowa zadaszenia
183	62	289	RP 120x80x6	-4,6	Belka stalowa zadaszenia
184	287	57	RP 120x80x6	-4,6	Belka stalowa zadaszenia
185	288	59	RP 120x60x5	-4,6	Belka stalowa zadaszenia
187	66	70	RP 120x80x6	-4,6	Belka stalowa zadaszenia
188	68	295	RP 120x80x6	-4,6	Belka stalowa zadaszenia
189	296	63	RP 120x60x5	-4,6	Belka stalowa zadaszenia

## Ogólny widok konstrukcji: cz.1 (w z6)



### Ogólny widok konstrukcji: cz.2 (pr ty)



### Reakcje dla KOMB1; KOMB2:

W zej	Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	W zej	Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)
6	6 (K)	0,79	20,97	318,74	6	7 (K)	0,67	14,42	219,57
7	6 (K)	-1,91	-2,52	149,47	7	7 (K)	-1,3	-1,75	104,14
10	6 (K)	-4,82	-3,17	100,11	10	7 (K)	-3,3	-2,16	69,73
11	6 (K)	0,85	-8,35	346,52	11	7 (K)	0,61	-5,63	235,66
12	6 (K)	-6,1	-1,78	81,01	12	7 (K)	-4,21	-1,24	57,21
13	6 (K)	-8,48	-0,27	125,79	13	7 (K)	-5,88	-0,19	88,62
17	6 (K)	12,11	8,32	-52,94	17	7 (K)	8,2	5,6	-35,44
18	6 (K)	-4,62	0,88	66,85	18	7 (K)	-3,17	0,62	47,06
21	6 (K)	11,03	-20,81	185,88	21	7 (K)	7,55	-14,25	128,22
42	6 (K)	-2,78	-6,69	258,68	42	7 (K)	-1,88	-4,56	177,98
43	6 (K)	-12,7	0,92	235,83	43	7 (K)	-8,59	0,66	162,15
49	6 (K)	11,34	7,96	423,14	49	7 (K)	7,69	5,35	286,47
95	6 (K)	5,3	4,54	106,92	95	7 (K)	3,62	3,13	74,85

**Reakcje dla KOMB3; KOMB4:**

W zeŷ	Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	W zeŷ	Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)
6	8 (K)	2,48	8,98	125,08	6	9 (K)	1,8	6,43	90,46
7	8 (K)	-0,41	-1,36	71,95	7	9 (K)	-0,3	-0,97	52,46
10	8 (K)	-1,29	-0,76	30,38	10	9 (K)	-0,95	-0,56	23,24
11	8 (K)	0,2	-1,04	64,86	11	9 (K)	0,17	-0,76	47,89
12	8 (K)	-2,61	-1,06	50,37	12	9 (K)	-1,88	-0,76	36,78
13	8 (K)	-3,5	-0,01	75,92	13	9 (K)	-2,56	-0,01	55,38
17	8 (K)	1,46	0,86	-9,05	17	9 (K)	1,1	0,63	-6,18
18	8 (K)	-1,24	0,34	22,46	18	9 (K)	-0,92	0,25	17,47
21	8 (K)	3,76	-7,71	68,94	21	9 (K)	2,7	-5,52	50,26
42	8 (K)	-0,44	-1,44	69,14	42	9 (K)	-0,32	-1,06	51,62
43	8 (K)	-1,98	0,56	59,84	43	9 (K)	-1,45	0,43	44,83
49	8 (K)	1,53	0,72	64,49	49	9 (K)	1,15	0,53	47,37
95	8 (K)	2,05	1,91	51,25	95	9 (K)	1,45	1,38	37,73

**Wyniki dla wybranych pr tów:****OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH****NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYP ANALIZY:** Weryfikacja pr tów**GRUPA:****PR T:** 6 Belka stalowa zadaszania\_6**PUNKT:** 3**WSPÓURZ DNA:** x = 0.83 L = 6.28 m**OBCI ENIA:**

Decyduj cy przypadek obci enia: 6 KOMB1 1\*1.10+2\*1.35+(3+4)\*1.50

**MATERIAŁ:**

S 235 W ( S 235 ) fy = 235.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU:** RP 300x100x8

h=30.0 cm

b=10.0 cm

tw=0.8 cm

tf=0.8 cm

gM0=1.00

Ay=14.81 cm<sup>2</sup>Iy=5977.86 cm<sup>4</sup>Wply=531.75 cm<sup>3</sup>

gM1=1.00

Az=44.43 cm<sup>2</sup>Iz=1044.77 cm<sup>4</sup>Wplz=241.03 cm<sup>3</sup>Ax=59.24 cm<sup>2</sup>Ix=3080.34 cm<sup>4</sup>**SŁY WEWN TRZNE I NO NO CI:**

N,Ed = 5.32 kN

Nc,Rd = 1392.14 kN

Nb,Rd = 1392.14 kN

My,Ed = -6.31 kN\*m

My,Ed,max = -46.65 kN\*m

My,c,Rd = 124.96 kN\*m

MN,y,Rd = 124.96 kN\*m

Mb,Rd = 124.96 kN\*m

Mz,Ed = 29.80 kN\*m

Mz,Ed,max = 29.80 kN\*m

Mz,c,Rd = 56.64 kN\*m

MN,z,Rd = 56.64 kN\*m

Vy,Ed = -47.14 kN

Vy,T,Rd = 139.49 kN

Vz,Ed = -31.45 kN

Vz,T,Rd = 418.47 kN

Tt,Ed = 17.83 kN\*m

KLASA PRZEKROJU = 2



z = 1.00

Lcr,low=7.59 m

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

Mcr = 1055.38 kN\*m

Lam\_LT = 0.34

Krzywa\_LT - d

fi\_LT = 0.52

XLT = 1.00

XLT,mod = 1.00



wzgl dem osi y:

kzy = 0.54



wzgl dem osi z:

kzz = 0.90

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymał ci przekroju:** $N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00$  (6.2.4.(1)) $(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.35 < 1.00$  (6.2.9.1.(6)) $V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.34 < 1.00$  (6.2.6-7) $V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.08 < 1.00$  (6.2.6-7) $\tau_{xy,Ed}/(\tau_{xy}/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.31 < 1.00$  (6.2.6) $\tau_{xz,Ed}/(\tau_{xz}/(\sqrt{3} \cdot gM0)) = 0.31 < 1.00$  (6.2.6)**Kontrola stateczno ci globalnej pr ta:** $M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.37 < 1.00$  (6.3.2.1.(1)) $N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.62 < 1.00$  (6.3.3.(4)) $N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.68 < 1.00$  (6.3.3.(4))**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**

Ugi cia

 $u_y = 1.1 \text{ cm} < u_{y,max} = L/350.00 = 2.2 \text{ cm}$  Zweryfikowano

Decyduj cy przypadek obci enia: 7 KOMB2 (1+2+3+4)\*1.00

 $u_z = 1.1 \text{ cm} < u_{z,max} = L/350.00 = 2.2 \text{ cm}$  Zweryfikowano**Profil poprawny !!!****OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH****NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYP ANALIZY:** Weryfikacja pr tów**GRUPA:****PR T:** 8 Belka stalowa zadaszania\_8**PUNKT:** 1**WSPÓURZ DNA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCI ENIA:**



Decyduj cy przypadek obci enia: 6 KOMB1 1\*1.10+2\*1.35+(3+4)\*1.50

**MATERIAŁ:**

S 235 W ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$

**PARAMETRY PRZĘKROJU: RP 120x80x6**

$h=12.0 \text{ cm}$

$b=8.0 \text{ cm}$

$tw=0.6 \text{ cm}$

$tf=0.6 \text{ cm}$

$gM0=1.00$

$A_y=8.65 \text{ cm}^2$

$I_y=406.06 \text{ cm}^4$

$W_{ply}=84.25 \text{ cm}^3$

$gM1=1.00$

$A_z=12.98 \text{ cm}^2$

$I_z=215.03 \text{ cm}^4$

$W_{plz}=63.55 \text{ cm}^3$

$A_x=21.63 \text{ cm}^2$

$I_x=468.54 \text{ cm}^4$

**SIŁY WEWN TRZNE I NO CI:**

$N_{Ed} = -6.94 \text{ kN}$

$N_{t,Rd} = 508.31 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = -10.33 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{y,pl,Rd} = 19.80 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{y,c,Rd} = 19.80 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$MN_{y,Rd} = 19.80 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$Mb,Rd = 19.80 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,Ed} = 1.19 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,pl,Rd} = 14.93 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,c,Rd} = 14.93 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$MN_{z,Rd} = 14.93 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{y,Ed} = 1.54 \text{ kN}$

$V_{y,c,Rd} = 117.39 \text{ kN}$

$V_{z,Ed} = 13.36 \text{ kN}$

$V_{z,c,Rd} = 176.08 \text{ kN}$

KLASA PRZĘKROJU = 1



$z = 1.00$

$L_{cr,low} = 1.06 \text{ m}$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

wzgl dem osi y:



wzgl dem osi z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

**Kontrola wytrzymał ci przekroju:**

$N_{Ed}/N_{t,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.3.(1))$

$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.35 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$

$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$

$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.08 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$

**Kontrola stateczno ci globalnej pr ta:**

$M_{y,Ed}/M_{b,Rd} = 0.52 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**

*Ugi cia*

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \max} = L/350.00 = 0.3 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$

**Decyduj cy przypadek obci enia:** 7 KOMB2 (1+2+3+4)\*1.00

$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z \max} = L/350.00 = 0.3 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$

**Decyduj cy przypadek obci enia:** 7 KOMB2 (1+2+3+4)\*1.00

**Profil poprawny !!!**

**OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH**

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja pr tów

**GRUPA:**

**PR T:** 16 belka stalowa16

**PUNKT:** 1

**WSPÓÓRZ DNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

**OBCI ENIA:**

Decyduj cy przypadek obci enia: 6 KOMB1 1\*1.10+2\*1.35+(3+4)\*1.50

**MATERIAŁ:**

S 235 W ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$

**PARAMETRY PRZĘKROJU: RP 120x80x6**

$h=12.0 \text{ cm}$

$b=8.0 \text{ cm}$

$tw=0.6 \text{ cm}$

$tf=0.6 \text{ cm}$

$gM0=1.00$

$A_y=8.65 \text{ cm}^2$

$I_y=406.06 \text{ cm}^4$

$W_{ply}=84.25 \text{ cm}^3$

$gM1=1.00$

$A_z=12.98 \text{ cm}^2$

$I_z=215.03 \text{ cm}^4$

$W_{plz}=63.55 \text{ cm}^3$

$A_x=21.63 \text{ cm}^2$

$I_x=468.54 \text{ cm}^4$

**SIŁY WEWN TRZNE I NO CI:**

$N_{Ed} = 7.64 \text{ kN}$

$N_{c,Rd} = 508.31 \text{ kN}$

$N_{b,Rd} = 508.31 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = -16.24 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{y,Ed,max} = -16.24 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{y,c,Rd} = 19.80 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$MN_{y,Rd} = 19.80 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$Mb,Rd = 19.80 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,Ed} = -1.87 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,Ed,max} = -1.87 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{z,c,Rd} = 14.93 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$MN_{z,Rd} = 14.93 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{y,Ed} = -1.69 \text{ kN}$

$V_{y,c,Rd} = 117.39 \text{ kN}$

$V_{z,Ed} = 14.72 \text{ kN}$

$V_{z,c,Rd} = 176.08 \text{ kN}$

KLASA PRZĘKROJU = 1



$z = 1.00$

$L_{cr,low} = 1.79 \text{ m}$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

wzgl dem osi y:

$k_{yy} = 0.90$



wzgl dem osi z:

$k_{yz} = 0.54$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

**Kontrola wytrzymał ci przekroju:**

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$

$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.75 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$

$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$

$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.08 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$

**Kontrola stateczno ci globalnej pr ta:**

$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.82 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.82 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

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

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia**

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,max} = L/350.00 = 0.5 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decyduj cy przypadek obciążenia: 7 KOMB2 (1+2+3+4)*1.00}$$

$$u_z = 0.2 \text{ cm} < u_{z,max} = L/350.00 = 0.5 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decyduj cy przypadek obciążenia: 7 KOMB2 (1+2+3+4)*1.00}$$

**Profil poprawny !!!****OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH****NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PR T:** 19 belka stalowa 19**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZ DŃA:** x = 0.00 L = 0.00 m**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decyduj cy przypadek obciążenia: 6 KOMB1 1*1.10+2*1.35+(3+4)*1.50}$$

**MATERIAŁ:**

$$S 235 W \quad (S 235) \quad f_y = 235.00 \text{ MPa}$$

**PARAMETRY PRZESZCZUJU: RP 120x60x5**

$$h=12.0 \text{ cm}$$

$$b=6.0 \text{ cm}$$

$$t_w=0.5 \text{ cm}$$

$$t_f=0.5 \text{ cm}$$

**SIŁY WEWN TRZNE I NO CI:**

$$N_{Ed} = 7.62 \text{ kN}$$

$$N_{c,Rd} = 392.45 \text{ kN}$$

$$N_{b,Rd} = 392.45 \text{ kN}$$

$$gM0=1.00$$

$$A_y=5.57 \text{ cm}^2$$

$$I_y=299.00 \text{ cm}^4$$

$$W_{ply}=63.10 \text{ cm}^3$$

$$M_{y,Ed} = -12.09 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{y,Ed,max} = -12.09 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{y,c,Rd} = 14.83 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{N,y,Rd} = 14.83 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{b,Rd} = 14.83 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$gM1=1.00$$

$$A_z=11.13 \text{ cm}^2$$

$$I_z=98.80 \text{ cm}^4$$

$$W_{plz}=38.40 \text{ cm}^3$$

$$M_{z,Ed} = -1.39 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{z,Ed,max} = -1.39 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{z,c,Rd} = 9.02 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{N,z,Rd} = 9.02 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$A_x=16.70 \text{ cm}^2$$

$$I_x=235.33 \text{ cm}^4$$

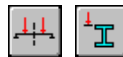
$$V_{y,Ed} = -1.69 \text{ kN}$$

$$V_{y,c,Rd} = 75.53 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} = 14.67 \text{ kN}$$

$$V_{z,c,Rd} = 151.05 \text{ kN}$$

KLASA PRZESZCZUJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRENIOWE:**

$$z = 1.00$$

$$L_{cr,low} = 1.15 \text{ m}$$

$$M_{cr} = 567.85 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\lambda_{m,LT} = 0.16$$

$$\text{Krzywa}_{LT} - d$$

$$\eta_{LT} = 0.42$$

$$X_{LT} = 1.00$$

$$X_{LT,mod} = 1.00$$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

wzgl. do osi y:

$$k_{yy} = 0.90$$



wzgl. do osi z:

$$k_{yz} = 0.54$$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.76 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.02 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.10 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.82 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.84 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/gM1) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/gM1) = 0.60 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia**

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,max} = L/350.00 = 0.3 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decyduj cy przypadek obciążenia: 7 KOMB2 (1+2+3+4)*1.00}$$

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z,max} = L/350.00 = 0.3 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decyduj cy przypadek obciążenia: 7 KOMB2 (1+2+3+4)*1.00}$$

**Profil poprawny !!!****OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH****NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PR T:** 26 Belka stalowa zadania 26**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZ DŃA:** x = 0.20 L = 1.10 m**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decyduj cy przypadek obciążenia: 6 KOMB1 1*1.10+2*1.35+(3+4)*1.50}$$

**MATERIAŁ:**

$$S 235 W \quad (S 235) \quad f_y = 235.00 \text{ MPa}$$

**PARAMETRY PRZESZCZUJU: RP 300x100x8**

$$h=30.0 \text{ cm}$$

$$b=10.0 \text{ cm}$$

$$t_w=0.8 \text{ cm}$$

$$t_f=0.8 \text{ cm}$$

**SIŁY WEWN TRZNE I NO CI:**

$$gM0=1.00$$

$$A_y=14.81 \text{ cm}^2$$

$$I_y=5977.86 \text{ cm}^4$$

$$W_{ply}=531.75 \text{ cm}^3$$

$$gM1=1.00$$

$$A_z=44.43 \text{ cm}^2$$

$$I_z=1044.77 \text{ cm}^4$$

$$W_{plz}=241.03 \text{ cm}^3$$

$$A_x=59.24 \text{ cm}^2$$

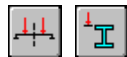
$$I_x=3080.34 \text{ cm}^4$$

N<sub>Ed</sub> = 87.57 kN  
N<sub>c,Rd</sub> = 1392.14 kN  
N<sub>b,Rd</sub> = 1392.14 kN

M<sub>y,Ed</sub> = 22.58 kN\*m  
M<sub>y,Ed,max</sub> = 31.59 kN\*m  
M<sub>y,c,Rd</sub> = 124.96 kN\*m  
M<sub>N,y,Rd</sub> = 124.96 kN\*m  
M<sub>b,Rd</sub> = 124.96 kN\*m

M<sub>z,Ed</sub> = 34.83 kN\*m  
M<sub>z,Ed,max</sub> = 34.83 kN\*m  
M<sub>z,c,Rd</sub> = 56.64 kN\*m  
M<sub>N,z,Rd</sub> = 56.64 kN\*m

V<sub>y,Ed</sub> = 13.11 kN  
V<sub>y,T,Rd</sub> = 177.09 kN  
V<sub>z,Ed</sub> = 1.95 kN  
V<sub>z,T,Rd</sub> = 531.26 kN  
T<sub>t,Ed</sub> = -6.92 kN\*m  
KLASA PRZEKROJU = 2



#### PARAMETRY ZWICHRENIOWE:

z = 1.00  
L<sub>cr,upp</sub> = 5.51 m

M<sub>cr</sub> = 1438.66 kN\*m  
L<sub>am\_LT</sub> = 0.29

Krzywa, LT - d  
f<sub>i,LT</sub> = 0.49

XLT = 1.00  
XLT,mod = 1.00

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



wzgl dem osi y:

k<sub>zy</sub> = 0.54



wzgl dem osi z:

k<sub>zz</sub> = 0.90

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

##### Kontrola wytrzymałości przekroju:

N<sub>Ed</sub>/N<sub>c,Rd</sub> = 0.06 < 1.00 (6.2.4.(1))  
(M<sub>y,Ed</sub>/M<sub>N,y,Rd</sub>)<sup>1.67</sup> + (M<sub>z,Ed</sub>/M<sub>N,z,Rd</sub>)<sup>1.67</sup> = 0.50 < 1.00 (6.2.9.1.(6))  
V<sub>y,Ed</sub>/V<sub>y,T,Rd</sub> = 0.07 < 1.00 (6.2.6-7)  
V<sub>z,Ed</sub>/V<sub>z,T,Rd</sub> = 0.00 < 1.00 (6.2.6-7)  
Tau<sub>ty,Ed</sub>/(f<sub>y</sub>/sqrt(3)\*gM0) = 0.12 < 1.00 (6.2.6)  
Tau<sub>tz,Ed</sub>/(f<sub>y</sub>/sqrt(3)\*gM0) = 0.12 < 1.00 (6.2.6)

##### Kontrola stateczności globalnej pręta:

M<sub>y,Ed,max</sub>/M<sub>b,Rd</sub> = 0.25 < 1.00 (6.3.2.1.(1))  
N<sub>Ed</sub>/(X<sub>y</sub>\*N<sub>Rk</sub>/gM1) + k<sub>yy</sub>\*M<sub>y,Ed,max</sub>/(XLT\*M<sub>y,Rk</sub>/gM1) + k<sub>yz</sub>\*M<sub>z,Ed,max</sub>/(M<sub>z,Rk</sub>/gM1) = 0.62 < 1.00 (6.3.3.(4))  
N<sub>Ed</sub>/(X<sub>z</sub>\*N<sub>Rk</sub>/gM1) + k<sub>zy</sub>\*M<sub>y,Ed,max</sub>/(XLT\*M<sub>y,Rk</sub>/gM1) + k<sub>zz</sub>\*M<sub>z,Ed,max</sub>/(M<sub>z,Rk</sub>/gM1) = 0.75 < 1.00 (6.3.3.(4))

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



##### Ugięcia

u<sub>y</sub> = 1.2 cm < u<sub>y,max</sub> = L/350.00 = 1.6 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 7 KOMB2 (1+2+3+4)\*1.00

u<sub>z</sub> = 0.3 cm < u<sub>z,max</sub> = L/350.00 = 1.6 cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 7 KOMB2 (1+2+3+4)\*1.00

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: [PN-EN 1993-1:2006/AC:2009](#), [Eurocode 3: Design of steel structures](#).

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

#### GRUPA:

PR T: 39 Słup stalowy zadania\_39

PUNKT: 2

WSPÓRZ DNa: x = 0.11 L = 0.53 m

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB1 1\*1.10+2\*1.35+(3+4)\*1.50

#### MATERIAŁ:

S 235 W (S 235) f<sub>y</sub> = 235.00 MPa



#### PARAMETRY PRZEKROJU: RP 250x150x8

h = 25.0 cm  
b = 15.0 cm  
t<sub>w</sub> = 0.8 cm  
t<sub>f</sub> = 0.8 cm

gM0 = 1.00  
A<sub>y</sub> = 22.22 cm<sup>2</sup>  
I<sub>y</sub> = 4885.79 cm<sup>4</sup>  
W<sub>ply</sub> = 489.07 cm<sup>3</sup>

gM1 = 1.00  
A<sub>z</sub> = 37.02 cm<sup>2</sup>  
I<sub>z</sub> = 2219.25 cm<sup>4</sup>  
W<sub>plz</sub> = 343.71 cm<sup>3</sup>

A<sub>x</sub> = 59.24 cm<sup>2</sup>  
I<sub>x</sub> = 5050.45 cm<sup>4</sup>

#### SŁUPY WEWN. TRZNIENIOWE:

N<sub>Ed</sub> = 80.75 kN  
N<sub>c,Rd</sub> = 1392.14 kN  
N<sub>b,Rd</sub> = 1039.10 kN

M<sub>y,Ed</sub> = 3.25 kN\*m  
M<sub>y,Ed,max</sub> = 30.91 kN\*m  
M<sub>y,c,Rd</sub> = 114.93 kN\*m  
M<sub>N,y,Rd</sub> = 114.93 kN\*m

M<sub>z,Ed</sub> = 0.95 kN\*m  
M<sub>z,Ed,max</sub> = 9.01 kN\*m  
M<sub>z,c,Rd</sub> = 80.77 kN\*m  
M<sub>N,z,Rd</sub> = 80.77 kN\*m

V<sub>y,Ed</sub> = -1.78 kN  
V<sub>y,c,Rd</sub> = 301.41 kN  
V<sub>z,Ed</sub> = 6.10 kN  
V<sub>z,c,Rd</sub> = 502.35 kN  
KLASA PRZEKROJU = 1



#### PARAMETRY ZWICHRENIOWE:

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



L<sub>y</sub> = 5.06 m  
L<sub>cr,y</sub> = 5.06 m  
L<sub>am,y</sub> = 55.75

wzgl dem osi y:

L<sub>am,y</sub> = 0.59  
X<sub>y</sub> = 0.89  
k<sub>yy</sub> = 0.92



L<sub>z</sub> = 5.06 m  
L<sub>cr,z</sub> = 5.06 m  
L<sub>am,z</sub> = 82.72

wzgl dem osi z:

L<sub>am,z</sub> = 0.88  
X<sub>z</sub> = 0.75  
k<sub>yz</sub> = 0.57

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

##### Kontrola wytrzymałości przekroju:

N<sub>Ed</sub>/N<sub>c,Rd</sub> = 0.06 < 1.00 (6.2.4.(1))  
(M<sub>y,Ed</sub>/M<sub>N,y,Rd</sub>)<sup>1.67</sup> + (M<sub>z,Ed</sub>/M<sub>N,z,Rd</sub>)<sup>1.67</sup> = 0.00 < 1.00 (6.2.9.1.(6))  
V<sub>y,Ed</sub>/V<sub>y,c,Rd</sub> = 0.01 < 1.00 (6.2.6.(1))  
V<sub>z,Ed</sub>/V<sub>z,c,Rd</sub> = 0.01 < 1.00 (6.2.6.(1))

##### Kontrola stateczności globalnej pręta:

Lambda<sub>y</sub> = 55.75 < Lambda<sub>da,max</sub> = 210.00 Lambda<sub>z</sub> = 82.72 < Lambda<sub>da,max</sub> = 210.00 STABILNY  
N<sub>Ed</sub>/(X<sub>y</sub>\*N<sub>Rk</sub>/gM1) + k<sub>yy</sub>\*M<sub>y,Ed,max</sub>/(XLT\*M<sub>y,Rk</sub>/gM1) + k<sub>yz</sub>\*M<sub>z,Ed,max</sub>/(M<sub>z,Rk</sub>/gM1) = 0.38 < 1.00 (6.3.3.(4))  
N<sub>Ed</sub>/(X<sub>z</sub>\*N<sub>Rk</sub>/gM1) + k<sub>zy</sub>\*M<sub>y,Ed,max</sub>/(XLT\*M<sub>y,Rk</sub>/gM1) + k<sub>zz</sub>\*M<sub>z,Ed,max</sub>/(M<sub>z,Rk</sub>/gM1) = 0.33 < 1.00 (6.3.3.(4))

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$v_x = 0.4 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/150.00 = 3.4 \text{ cm}$  Zweryfikowano  
*Decyduj cy przypadek obci enia:* 7 KOMB2 (1+2+3+4)\*1.00  
 $v_y = 0.3 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/150.00 = 3.4 \text{ cm}$  Zweryfikowano  
*Decyduj cy przypadek obci enia:* 7 KOMB2 (1+2+3+4)\*1.00

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja pr tów

**GRUPA:**

**PR T:** 45 Słup stalowy zadaszienia\_45

**PUNKT:** 2

**WSPÓŁRZ DNA:**  $x = 0.50 \text{ L} = 1.44 \text{ m}$

**OBCI ENIA:**

*Decyduj cy przypadek obci enia:* 6 KOMB1 1\*1.10+2\*1.35+(3+4)\*1.50

**MATERIAŁ:**

S 235 W ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** RP 250x150x8

$h = 25.0 \text{ cm}$

$b = 15.0 \text{ cm}$

$t_w = 0.8 \text{ cm}$

$t_f = 0.8 \text{ cm}$

$gM0 = 1.00$

$A_y = 22.22 \text{ cm}^2$

$I_y = 4885.79 \text{ cm}^4$

$W_{ply} = 489.07 \text{ cm}^3$

$gM1 = 1.00$

$A_z = 37.02 \text{ cm}^2$

$I_z = 2219.25 \text{ cm}^4$

$W_{plz} = 343.71 \text{ cm}^3$

$A_x = 59.24 \text{ cm}^2$

$I_x = 5050.45 \text{ cm}^4$

**SŁUŻY WEWN TRZNE I NO NO CI:**

$N_{Ed} = 422.42 \text{ kN}$

$N_{c,Rd} = 1392.14 \text{ kN}$

$N_{b,Rd} = 1285.83 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = -16.37 \text{ kN*m}$

$M_{y,Ed,max} = -32.73 \text{ kN*m}$

$M_{y,c,Rd} = 114.93 \text{ kN*m}$

$MN_{y,Rd} = 106.74 \text{ kN*m}$

$M_{z,Ed} = -11.48 \text{ kN*m}$

$M_{z,Ed,max} = -22.96 \text{ kN*m}$

$M_{z,c,Rd} = 80.77 \text{ kN*m}$

$MN_{z,Rd} = 67.17 \text{ kN*m}$

$V_{y,Ed} = 7.96 \text{ kN}$

$V_{y,c,Rd} = 301.41 \text{ kN}$

$V_{z,Ed} = -11.34 \text{ kN}$

$V_{z,c,Rd} = 502.35 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



$L_y = 2.89 \text{ m}$

$L_{cr,y} = 2.89 \text{ m}$

$\lambda_{my} = 31.78$

wzgl dem osi y:

$\lambda_{m,y} = 0.34$

$\chi_y = 0.97$

$\chi_{zy} = 0.56$



$L_z = 2.89 \text{ m}$

$L_{cr,z} = 2.89 \text{ m}$

$\lambda_{mz} = 47.15$

wzgl dem osi z:

$\lambda_{m,z} = 0.50$

$\chi_z = 0.92$

$\chi_{zz} = 0.99$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

**Kontrola wytrzymał ci przekroju:**

$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.30 < 1.00$  (6.2.4.(1))

$(M_{y,Ed}/MN_{y,Rd})^{1.85} + (M_{z,Ed}/MN_{z,Rd})^{1.85} = 0.07 < 1.00$  (6.2.9.(6))

$V_{y,Ed}/V_{y,c,Rd} = 0.03 < 1.00$  (6.2.6.(1))

$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.02 < 1.00$  (6.2.6.(1))

**Kontrola stateczno ci globalnej pr ta:**

$\lambda_{m,y} = 31.78 < \lambda_{m,y,max} = 210.00$   $\lambda_{m,z} = 47.15 < \lambda_{m,z,max} = 210.00$  STABILNY

$N_{Ed}/(\chi_y N_{c,Rd}/gM1) + \chi_{zy} M_{y,Ed,max}/(XLT M_{y,Rd}/gM1) + \chi_{yz} M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rd}/gM1) = 0.75 < 1.00$  (6.3.3.(4))

$N_{Ed}/(\chi_z N_{c,Rd}/gM1) + \chi_{zy} M_{y,Ed,max}/(XLT M_{y,Rd}/gM1) + \chi_{zz} M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rd}/gM1) = 0.77 < 1.00$  (6.3.3.(4))

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**



Ugi cia Nie analizowano



Przemieszczenia

$v_x = 1.1 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/150.00 = 1.9 \text{ cm}$  Zweryfikowano

*Decyduj cy przypadek obci enia:* 7 KOMB2 (1+2+3+4)\*1.00

$v_y = 1.3 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/150.00 = 1.9 \text{ cm}$  Zweryfikowano

*Decyduj cy przypadek obci enia:* 7 KOMB2 (1+2+3+4)\*1.00

**Profil poprawny !!!**

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

**NORMA:** PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja pr tów

**GRUPA:**

**PR T:** 52 Belka stalowa zadaszienia\_52

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZ DNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

**OBCI ENIA:**

*Decyduj cy przypadek obci enia:* 6 KOMB1 1\*1.10+2\*1.35+(3+4)\*1.50

**MATERIAŁ:**

S 235 W ( S 235 )  $f_y = 235.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** RP 120x80x6

$h = 12.0 \text{ cm}$

$b = 8.0 \text{ cm}$

$t_w = 0.6 \text{ cm}$

$t_f = 0.6 \text{ cm}$

$gM0 = 1.00$

$A_y = 8.65 \text{ cm}^2$

$I_y = 406.06 \text{ cm}^4$

$W_{ply} = 84.25 \text{ cm}^3$

$gM1 = 1.00$

$A_z = 12.98 \text{ cm}^2$

$I_z = 215.03 \text{ cm}^4$

$W_{plz} = 63.55 \text{ cm}^3$

$A_x = 21.63 \text{ cm}^2$

$I_x = 468.54 \text{ cm}^4$

**SŁUŻY WEWN TRZNE I NO NO CI:**

$N_{Ed} = 3.96 \text{ kN}$

$N_{c,Rd} = 508.31 \text{ kN}$

$N_{b,Rd} = 508.31 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = -11.18 \text{ kN*m}$

$M_{y,Ed,max} = -11.18 \text{ kN*m}$

$M_{y,c,Rd} = 19.80 \text{ kN*m}$

$MN_{y,Rd} = 19.80 \text{ kN*m}$

$M_{b,Rd} = 19.80 \text{ kN*m}$

$M_{z,Ed} = 1.14 \text{ kN*m}$

$M_{z,Ed,max} = 1.14 \text{ kN*m}$

$M_{z,c,Rd} = 14.93 \text{ kN*m}$

$MN_{z,Rd} = 14.93 \text{ kN*m}$

$V_{y,Ed} = 1.32 \text{ kN}$

$V_{y,T,Rd} = 117.12 \text{ kN}$

$V_{z,Ed} = 12.84 \text{ kN}$

$V_{z,T,Rd} = 175.68 \text{ kN}$

$T_{t,Ed} = 0.03 \text{ kN*m}$

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$$z = 1.00$$

$$L_{cr,low} = 1.61 \text{ m}$$

$$M_{cr} = 847.64 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\lambda_{m,LT} = 0.15$$

$$\chi_{LT} = 1.00$$

$$\eta_{LT} = 0.41$$

$$\chi_{LT,mod} = 1.00$$

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

wzgl. do osi y:

$$k_{yy} = 0.90$$



wzgl. do osi z:

$$k_{yz} = 0.54$$

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})^{1.66} + (M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})^{1.66} = 0.40 < 1.00 \quad (6.2.9.1.(6))$$

$$V_{y,Ed}/V_{y,T,Rd} = 0.01 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,T,Rd} = 0.07 < 1.00 \quad (6.2.6-7)$$

$$\tau_{xy,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

$$\tau_{xz,Ed}/(f_y/(\sqrt{3} \cdot g_{M0})) = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6)$$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.56 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{yz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.56 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/g_{M1}) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(X_{LT} \cdot M_{y,Rk}/g_{M1}) + k_{zz} \cdot M_{z,Ed,max}/(M_{z,Rk}/g_{M1}) = 0.38 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia**

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,max} = L/350.00 = 0.5 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: 7 KOMB2 (1+2+3+4)*1.00}$$

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z,max} = L/350.00 = 0.5 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: 7 KOMB2 (1+2+3+4)*1.00}$$

**Profil poprawny !!!****KONIEC OBLICZE**