

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

**KOTELNA NA ŠTĚPKY
JÍLOVÉ U PRAHY**

D.1.3 STATICKÉ POSOUZENÍ

Vypracoval:

Ing. Pavel Franěk, Dubenec 160, 544 55 Dubenec
č. ČKAIT: 0600680

STATICKÉ POSOUZENÍ

1.1 Popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího nosného systému stavby při návrhu její změny

Jedná se o rekonstrukci stávajícího přízemního objektu, jehož obvodové zdivo bude zachováno. Objekt je vytvořen ze dvou částí. První část má půdorys 6,5 x 12,5 m, druhá navazující část 8 x 11,5 m. Lehká pultová střešní konstrukce z ocelových nosníků a vlnitých plechů je nezateplená a bude snesena. Stávající železobetonové věnce zůstanou zachovány. Budou provedeny nadezdívky pro uložení nové střešní konstrukce, která potřebuje mít větší spád, to je 8°. Tento spád vyžadují zateplené panely. Nadezděné zdivo bude v horní úrovni opatřeno novým železobetonovým věncem. Ve věnci budou před betonáží osazeny ocelové desky pro uchycení (přivaření) ocelových nosníků HEB 160. Panely budou k nosníkům odborně připevněny pomocí šroubů podle specifikací dodavatele. Pro specifikaci panelů vyžádat u dodavatele objednávkový formulář.

Během montáže i během údržby není dovoleno se pohybovat po střešním plášti bez roznášecích desek či pochůzných lávek. Bez použití roznášecích desek hrozí delaminace plechu od jádra panelu.

Před položením panelů je třeba dle podrobné realizační dokumentace osadit samolepící těsnicí pasky na nosnou konstrukci a spodní díly oplechování.

2.2 Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Na přízemní budovu je uvažováno zatížení v souladu s ČSN EN 1991-1-1 jako stálé od vlastní tíhy konstrukcí a dále příslušné zatížení sněhem a větrem podle mapy sněhových a větrných oblastí území ČR.

druhá sněhová oblast – 1,00 kN/m²

čtvrtá větrová oblast – 0,55 kN/m².

- vlastní tíha nosných ocelových konstrukcí	součinitel 1,1
- stálé zatížení	součinitel 1,3
- užitné zatížení	součinitel 1,5
- sníh : II.oblast	součinitel 1,5
- vítr : IV.oblast	součinitel 1,5

2.3 Statické posouzení

Podle tabulek panely staticky vyhovují pro dané výše uvedené zatížení při spojitém uložení na třech polích pro rozteče nosníků max. 3,6 m. V našem případě máme rozteče 2,6 m. 2,6 < 3,6 m – vyhovuje!

Posouzení střešních nosníků.

Výrobce panelů požaduje minimální šířky uložení na podporách. Střední podpory min. 152 mm, krajní podpory min 76 mm. – vyhovuje HEB 160.

Max. rozpon nosníků je 6,0 m. ($l=1,05 \times 6= 6,3$ m)

rozteč nosníků (zatěžovací šířka) je 2,6 m.

Zatížení střešních nosníků:

Vlastní tíha panelu	30 kg/m ²	1,2
Sníh II. Oblast	100 kg/m ²	1,5
Vlastní tíha nosníku	43 kg/m ²	1,1
Pro rozteč 2,6 m:		
Vlastní tíha panelu	30 kg/m ² x 2,6 = 78	0,78 kN/m
Sníh II. Oblast	100 kg/m ² x 2,6 = 260	2,60 kN/m
Vlastní tíha nosníku	43 kg/m ² x 2,6 = 112	1,12 kN/m

Program : Nexis32 release 3.40.11

21. června 2018

Projekt : Kotelna Jílové

Popis : Střešní nosníky

Autor : Ing. Franěk

Posudek prutu podle ČSN 731401 - 1998.

Součinitele spolehlivosti $\gamma_{M0} = 1.15$ $\gamma_{M1} = 1.15$

Standardní výpis. extremy v prvcích.

Makro :1 Prut :1 L=6.300m
třída 1

Pr. : 1 - HEB160 S 235

řez=3.150m

kombi únos.=2

$f_y=235.0\text{MPa}$

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	0.0
Limit	1108.6	302.0	245.4	0.0	72.3	34.7
souč.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00

Obecná podmínka - vzorec (6.19)

0.19

Posudek stability

Ohyb y-y $\chi_i=0.79$

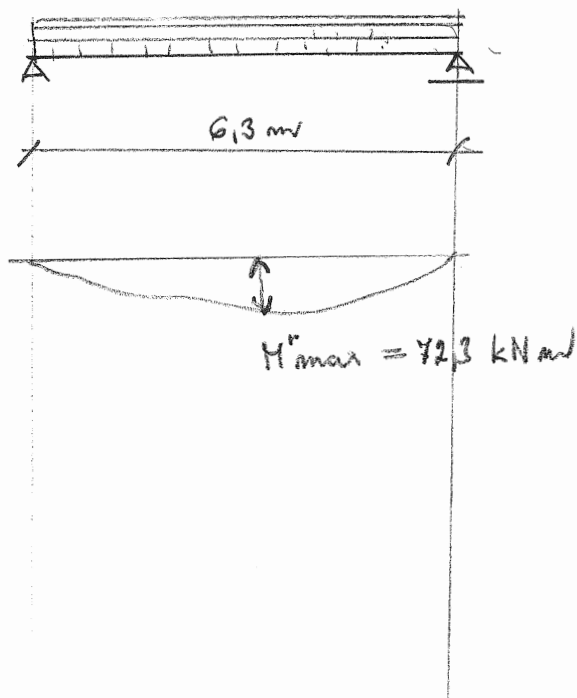
$M_{sd}=14.0$

$M_{brd}=57.4$

souč.

0.24

Maximální jednotkový posudek = **0.24** - průřez vyhovuje.



Program : Nexis32 release 3.40.11

21. června 2018

Projekt : Kotelna Jílové

Popis : Střešní nosníky

Autor : Ing. Franěk

Relativní deformace na prutu(ech) Globální extrém

Skupina prutu : 1

Skupina kombinací na použitelnost : 1/2

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
1	1	2	3.150	0.000	<u>-8.770</u>	0.000
			1.260	0.000	-5.214	0.843
			5.040	0.000	-5.214	<u>-0.843</u>

Relativní deformace na prutu(ech) Globální extrém

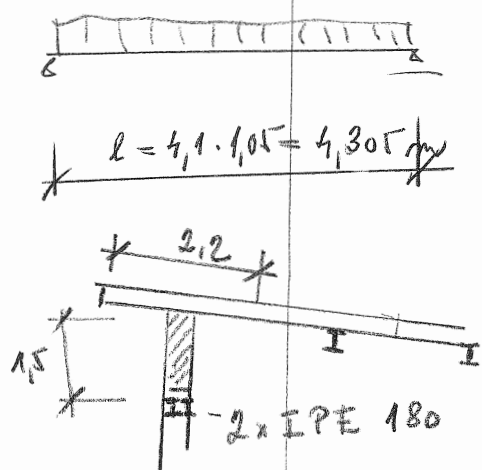
Skupina prutu : 1

Skupina kombinací na použitelnost : 1/2

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux	uz	fiy
1	1	2	3.150	0.0	<u>1 / 718</u>	0.000

$$\frac{1}{718} < \frac{1}{200} \quad \text{VYHOVUJE}$$

POSOUZENÍ PŘEKladu NAD VRATY (ULOŽIŠTĚ STĚPKŮ)



ZATÍŽENÍ STAĚLÉ: (vl. tíha nosníku započtena)

$$\begin{aligned} \text{OD STŘECHY (panely)} & 30 \text{ kg/m}^2 \times 2,2 = 66 \text{ kg/m} \\ \text{ODIVO} & 0,31 \times 1800 \cdot 1,5 = 860 \text{ kg/m} \\ & \underline{930 \text{ kg/m}} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 9,3 \text{ kN/m} \dots 1,2$$

NAHODILÉ

$$\text{Sněhem } 100 \cdot 2,2 = 220 \text{ kg/m} \Rightarrow$$

$$\underline{2,2 \text{ kN/m} \dots 1,5}$$

$$\underline{2 \times \text{IPE } 180} \dots \eta = 19,7 \text{ mm}$$

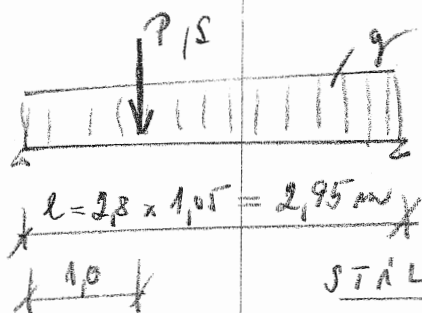
$$\frac{1}{441} < \frac{1}{400}$$

VYHOVUJE

$$\sigma = 0,55 < 1,00$$

VYHOVUJE

POSOUZENÍ VNITŘNÍCH PŘEKladŮ



ZATĚŽOVACÍ PLOCHA STŘECHY

$$(3,5 + 0,3) \times 2,6 = 10 \text{ m}^2$$

$$\text{ZATĚŽOVACÍ VÝŠKA NADĚRDÍVKY} \approx 1,3 \text{ m}$$

STAĚLÉ ZATÍŽENÍ

ve vlastní tíha nosníku započtena

$$q = \text{Nadezdávka } 0,32 \times 1,3 \cdot 1800 = 750 \text{ kg/m} \Rightarrow 7,5 \text{ kN/m} \dots 1,2$$

$$P = \text{Od střechy } 10 \text{ m}^2 \times 35 = 350 \text{ kg} \Rightarrow 3,5 \text{ kN} \dots 1,2$$

NAHODILÉ SNĚHEM

$$S = 100 \text{ kg/m}^2 \times 10 \text{ m}^2 = 1000 \text{ kg} \dots 10 \text{ kN} \dots 1,5$$

$$\underline{2 \times \text{IPE } 140} \dots \text{Prohyb } \eta = 4,2 \text{ mm} \Rightarrow \frac{1}{706} < \frac{1}{400}$$

$$\text{Výpočet } \sigma = 0,75 < 1,0$$

VYHOVUJE

Program : Nexis32 release 3.40.11

21. června 2018

Projekt : Kotelna Jílové

Popis : Překlad nad vraty - úložiště štěpku

Autor : Ing. Franěk

Relativní deformace na prutu(ech) Globální extrém

Skupina prutu :1

Skupina kombinací na použitelnost :1/2

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
1	2	2	2.150	0.000	-9.750	0.000
			0.860	0.000	-5.800	1.366
			3.440	0.000	-5.800	-1.366

Relativní deformace na prutu(ech) Globální extrém

Skupina prutu :1

Skupina kombinací na použitelnost :1/2

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux	uz	fiy
1	2	2	2.150	0.0	1 / 441	0.000

Program : Nexis32 release 3.40.11

21. června 2018

Projekt : Kotelna Jílové

Popis : Překlad nad vraty - úložiště štěpku

Autor : Ing. Franěk

Posudek prutu podle ČSN 731401 - 1998.

Součinitele spolehlivosti gama M0 =1.15 gama M1 =1.15

Standardní výpis. extremy v prvcích

Makro :1 Prut :1 L=4.300m

Pr. : 2 - 2 I (IPE180,10) S 235

třída 3

řez=2.150m

kombi únos.=2

fy=235.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	0.0	0.0	0.0	0.0	34.4	0.0
Limit	978.8	297.7	208.3	0.0	59.8	30.3
souč.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00

Napětí sig=-117.4MPa 117.4MPa tau=0.0MPa
souč.=0.57

Posudek stability

Ohyb y-y chi=0.88

M_{sd}=34.4

M_{brd}=52.7

souč.

0.65

Maximální jednotkový posudek = **0.65** - průřez vyhovuje.

Program : Nexis32 release 3.40.11

21. června 2018

Projekt : Kotelna Jílové

Popis : Překlady - vnitřní

Autor : Ing. Franěk

Relativní deformace na prutu(ech) Globální extrém

Skupina prutu : 1

Skupina kombinací na použitelnost : 1

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
1	2	1	1.475	0.000	-4.178	-0.183
			0.590	0.000	-2.523	0.824
			2.360	0.000	-2.438	-0.910

Relativní deformace na prutu(ech) Globální extrém

Skupina prutu : 1

Skupina kombinací na použitelnost : 1

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux	uz	fiy
1	2	1	1.475	0.0	1 / 706	0.000

Program : Nexis32 release 3.40.11

21. června 2018

Projekt : Kotelna Jílové

Popis : Překlady - vnitřní

Autor : Ing. Franěk

Posudek prutu podle ČSN 731401 - 1998.

Součinitele spolehlivosti $\gamma_{M0} = 1.15$ $\gamma_{M1} = 1.15$

Standardní výpis. extremy v prvcích.

Makro :1 Prut :1 L=2.950m
třída 3

Pr. : 2 - 2 I (IPE140,10) S 235

řez=1.000m

kombi únos.=2

$f_y=235.0\text{MPa}$

Posudek únosnosti	N kN	V _y kN	V _z kN	M _x kNm	M _y kNm	M _z kNm
Návrh	0.0	0.0	-2.1	0.0	21.7	0.0
Limit	671.4	204.9	141.8	0.0	31.6	17.2
souč.	0.00	0.00	0.01	0.00	0.69	0.00

Napětí $\sigma = -140.6\text{MPa}$ 140.6MPa $\tau = 1.8\text{MPa}$
souč.=0.69

Posudek stability

Ohyb y-y $\chi_i = 0.91$ $M_{sd} = 21.7$ $M_{brd} = 28.9$

souč.
0.75

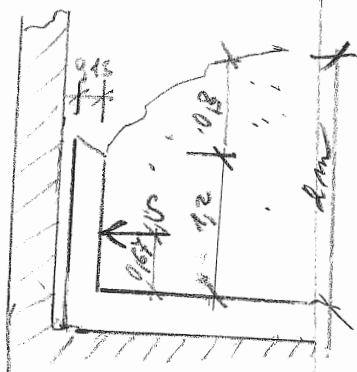
Maximální jednotkový posudek = **0.75** - průřez vyhovuje.

OPĚRNÁ STĚNA

V HÍSTNOSTI SKLADOVÁNÍ STĚPEK PROVEDEME NOVOU
ŽB OPĚRNOU STĚNU, KTERÁ BUDE ZAKOTVENA
DO NOVÉ VYTUŠENÉ PODLAHOVÉ DESKY.

Předpoklady:

Stěpky: $1 \text{ m}^3 = 650 \text{ kg} = \rho$
úhel vnitř. tření $\varphi = 25^\circ$



$$S = \frac{1}{2} \rho h^2 \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

$$S = \frac{1}{2} 650 \cdot 2^2 \cdot \tan^2 \left(45 - \frac{25}{2} \right)$$

$$S = \frac{1}{2} 650 \cdot 4 \cdot 0,58^2$$

$$= 434,32 \text{ kN} \dots \dots \underline{4,4 \text{ kN} \dots \dots \rho = 1,5}$$

$$S^v = 4,4 \cdot 1,5 = 6,6 \text{ kN}$$

$$M^v = 6,6 \cdot 0,67 = \underline{4,42 \text{ kNm}}$$

$$h_d = 0,13 - 0,03 = 0,1 \text{ m}$$

Posudek

50 Y 10/m¹

B C 20/25

OC EL 10335

$$M^v = 8,2 \text{ kNm} > 4,42 \text{ kNm}$$

VÝPOVÍDE