

Obrachtova 20, 91101 Trenčín

Tel: 032/6580772, 0905 40 90 73

MalASTAVs.r.o.
Projektový ateliér

Názov:	SKLAD POSYPOVÉHO MATERIÁLU – súp. č. 836, PARTIZÁNSKE				
Kraj:	TRENČIANSKY	Okres:	PARTIZÁNSKE	Mesto:	PARTIZÁNSKE
Miesto stavby:	PARTIZÁNSKE, parc. č. 691/5, k.ú. Veľké Bielice				
Objednávateľ:	SPRÁVA CIEST TSK, BRNIANSKA 3, 911 05 TRENČÍN				

PROJEKT

ODBORNÝ STATICKÝ POSUDOK

SKLAD POSYPOVÉHO MATERIÁLU
súp. č. 836, PARTIZÁNSKE

ODBORNÝ STATICKÝ POSUDOK



Dátum :	APRÍL, 2021
Zák.číslo :	45-0537-20
Arch.číslo :	MA 045/2020
Zodp. projekt. :	ING. JÁN MALAST
Splupracovali :	
Spracovateľ :	MALASTAV, s.r.o. TRENČÍN

PARÉ:

3

Stavba:	Sklad posypového materiálu, súp.č. 836, Partizánske
Investor:	Správa ciest TSK, Brnianska 3, 911 05 Trenčín
Zákazkové číslo:	45-0537-20
Archívne číslo:	A 045/2020

ODBORNÝ STATICKÝ POSUDOK

1.1 Predmet posudku

Predmetom statického výpočtu je posúdenie mechanickej odolnosti a stability stavby v zmysle § 43d, ods.1, písm. a, Zákona č. 50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov a spoľahlivosti (t.j. bezpečnosti, použiteľnosti a trvanlivosti) predmetnej stavby v zmysle STN 73 0002 Navrhovanie nosných konštrukcií stavieb – základné ustanovenia.

1.2 Zoznam použitých noriem :

STN EN 1990 Eurokód Zásady navrhovania konštrukcií
STN EN 1991-1-1 Eurokod 1 Zaťaženie konštrukcií, časť 1-1: Všeobecné zaťaženia
STN EN 1991-1-3 Eurokod 1 Zaťaženie konštrukcií, časť 1-3: Zaťaženie snehom
STN EN 1993-1-1 Eurokod 3 Navrhovanie ocelových konštrukcií, časť 1-1:
Všeobecné pravidlá a pravidla pre budovy
STN 73 0035 Zaťaženie stavebných konštrukcií
STN 73 1001 Základová pôda pod plošnými základmi

1.3 Zoznam podkladov :

- Zameranie skutkového stavu a vizuálna obhliadka
- Fotodokumentácia
- LV č. 1006 k.ú. Veľké Bielice

1.4 Charakteristika a popis súčasného stavu

1.4.1 Na základe obhliadky jestvujúceho stavu objektu Sklad posypového materiálu – súp. č. 836, som vypracoval statické posúdenie a prieskum stavu uvedeného objektu z pohľadu opatrení na jeho odstránenie. Existujúci objekt sa nachádza v zastavanom území mesta Partizánske časť Veľké Bielice v areáli strediska Správy ciest TSK, na parc. č. 691/5 k.ú. Veľké Bielice. Prístup do areálu a k navrhovanému objektu je z regionálnej cesty II/579 Hradište - Partizánske.

Existujúci objekt „Sklad posypového materiálu súp. č.836“ ktorý už nevyhovuje ani staticky ani konštrukčne, bude pred realizáciou novej navrhovanej haly odstránený.

- 1.4.2 Podkladom pre vypracovanie statického posúdenia bolo zameranie skutkového stavu v auguste roku 2020 a vizuálna obhliadka objektu, ktorú vykonal autor posudku Ing. Malast.
- 1.4.3 Objekt je samostatne stojací, situovaný areáli Správy ciest TSK v k.ú. Veľké Bielice na severovýchodnej strane pozemku vo svahu s nadmorskou výškou cca. 202,9 m n.m.
- 1.4.4 Dispozícia. Objekt v súčasnosti slúži na skladovanie posypového materiálu pre cesty II. a III. triedy v rámci okresu Patrízanske pre Správu a údržbu Trenčianskeho samosprávneho kraja. Vlastníkom objektu je Trenčiansky samosprávny kraj so sídlom v Trenčíne, K dolnej stanici 7282/2A. Objekt je už niekoľko rokov schátralý, staticky nevyhovujúci. Strešná krytina z vlnitého plechu v kombinácii s presvetľovacím Laminátom je nevyhovujúca, poškodená, deravá a zateká. Nosnú konštrukciu prístrešku tvorí oblúková oceľová konštrukcia – priamopásové priehradové rámy z trubiek, rozpätie haly je 15,40 m.
- 1.4.5 Z hľadiska statiky nosných konštrukcií budovy je objekt nevyhovujúci, je v zlom technickom stave a nevyhovuje podľa súčasne platných STN. Po odstránení skladu sa bude realizovať nový sklad pre chemický posypový materiál, na ktorý je vydané pravoplatné stavebné povolenie č. SocÚ 311/2021/449-18-Uo.

1.5 Konštrukčný systém budovy

1.5.1 Objekt je značne schátralý, zatiaľ sa stále využíva, avšak je kapacitne aj staticky už nevyhovujúci. Nevyhovujú najmä zvislé nosné konštrukcie, betónové steny hr. 150 mm a výšky 2,0 m o ktoré sa opiera posypový materiál a oceľová priehradová konštrukcia oblúkovej strechy. Oceľová konštrukcia je značne skorodovaná a na niektorých miestach sú viditeľné deformácie. Pôdorysné rozmery skladovej haly sú : šírka 15,80 m, dĺžka 40,04 m. Max. výška strechy vo vrchole oblúka je +8,10 m. Vstup do haly je z čelnej juhovýchodnej strany.

Strešnú konštrukciu tvorí oblúková konštrukcia, ktorú tvoria priehradové oblúkové, priamopásové rámy s výškou konštrukcie 370 mm. Rámy sú v osovej vzdialenosti 3,63 m /11 modulov/. Konštrukcia je zváraná z trubiek /horný a spodný pás/ $\varnothing 60$ mm, výplň je z páskovej ocele 120 x 8x 250 mm. V pozdĺžnom smere je stuženie priehradovými nosníkmi v osových vzdialenostiach 1,26 m. Na horný pás týchto nosníkov /väznice/ je pripájaná strešná krytina. Do výšky cca 2,6 m od podlahy je hala opláštená trapezovým plechom s výškou vlny 50 mm a ďalej v oblúku je priesvitné trapezové, oblúkové prestrešenie s výškou vlny 50 mm (SKLOLAMINÁT). Dole sú oblúkové rámy votknuté do základovej dosky.

Vo vnútri haly sú po obvode na zvislo ukladané železobetónové panely hrúbky 150 mm, výšky 2,0 m. V pozdĺžnom smere navzájom pospájané výstužou.

1.6 Popis statických porúch

1.6.1 Zhodnotenie jestvujúceho stavu konštrukcií z hľadiska statického posúdenia: Statické trhliny a deformácie na betónových stenách o ktoré sa opiera posypový materiál. Strešná konštrukcia - vzhľadom na to, že dochádza aj k zatekaniu strechy, je strecha značne skorodovaná a tiež mechanicky poškodená. Strešná krytina z trapezového plechu

je už nevyhovujúca a sklolaminátové strešné panely sú na mnohých miestach poškodené /polámané/. Strešné oblúková konštrukcia nevyhovuje na 1. medzný stav únosnosti. Z hľadiska statického posúdenia nie je možná rekonštrukcia tejto posudzovanej haly. Oceľová konštrukcia je subtilná a značne napadnutá koróziou. Niektoré prvky väzníkov najmä tlačené nevyhovujú podľa platných STN.

2. Predbežný statický výpočet

Posúdenie strešnej konštrukcie

2.1 Výpočet zaťaženia

- Trápezový plech	0,15 . 1,35 = 0,20 kNm ⁻²
- Priehradový oceľový nosník	0,25 . 1,35 = 0,34 kNm ⁻²
Spolu		$q_{1n} = 0,40 \text{ kNm}^{-2}$ $q_{2d} = 0,54 \text{ kNm}^{-2}$
- Sklolaminátové profily	0,10 . 1,35 = 0,14 kNm ⁻²
- Priehradový oceľový nosník	0,25 . 1,35 = 0,34 kNm ⁻²
Spolu		$q_{1n} = 0,35 \text{ kNm}^{-2}$ $q_{2d} = 0,48 \text{ kNm}^{-2}$

Náhodilé zaťaženie – strechy (sneh)
Trenčín – II. snehová oblasť

- Zaťaženie strechy /sneh / II. snehová oblasť /Partizánske/

Oblúková strecha $\beta < 60^\circ \rightarrow \mu_3 = 2,0$

$C_e = 1,0$

$C_t = 1,0$

$\mu_s = 0,5$. $\mu_3 = 1,0$

$s_{kn} = \mu_s \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 1,05 \text{ kNm}^{-2}$

$s_{kd} = 1,05 \cdot 1,5 = 1,58 \text{ kNm}^{-2}$

Zaťaženie od vetra:

Zaťaženie podľa STN EN 1991-1-4

tlak vetra na vonkajšie povrchy $w_e = q_p(z) \cdot c_e$ [kPa]

základná rýchlosť vetra podľa STN EN 1991-1-4 národná príloha NB

$v_{b,0} = 26 \text{ m/s}$, $z = 5,10 \text{ m}$

špičkový tlak vetra podľa STN EN 1991-1-4 národná príloha NB tabuľka NB 2

kategória terénu III $\Rightarrow q_p = 0,5412 \text{ kPa}$

súčiniteľ vonkajšieho tlaku $c_{p,net}$ (podľa STN EN 1991-1-4 7.3 – Voľne stojace strechy:

Tabuľka 7.6 – Hodnoty c_{pe} pre valcové strechy a kupoly

$f/d = 0,4$, $h/d = 0,5$

$$A: c_{pe,10} = +0,50$$

$$B: c_{pe,10} = -1,10$$

$$C: c_{pe,10} = -0,50$$

$\phi = 1,0$ – voľne stojaca strecha blokovaná predmetmi (priľahlý dom, auto)

2.2 Posúdenie strešných priehradových nosníkov

Zaťaženie na nosník: /zaťažovacia šírka 1,26m/

$$\text{Stále: } q_{ln,kr} = 0,40 \cdot 1,26 = 0,50 \text{ kNm}^{-1}$$

$$q_{ld,kr} = 0,50 \cdot 1,35 = 0,68 \text{ kNm}^{-1}$$

$$\text{Náhodilé - sneh: } q_{snk} = 1,05 \cdot 1,26 = 1,32 \text{ kNm}^{-1}$$

$$q_{sdk} = 1,32 \cdot 1,50 = 1,98 \text{ kNm}^{-1}$$

Náhodilé – vietor: sanie vetra na strechu

$$q_{w,n} = -0,5412 \cdot 1,10 \cdot 1,26 = -0,75 \text{ kNm}^{-1}$$

$$q_{w,d} = -0,75 \cdot 1,5 = -1,13 \text{ kNm}^{-2}$$

Náhodilé – vietor: tlak vetra na strechu

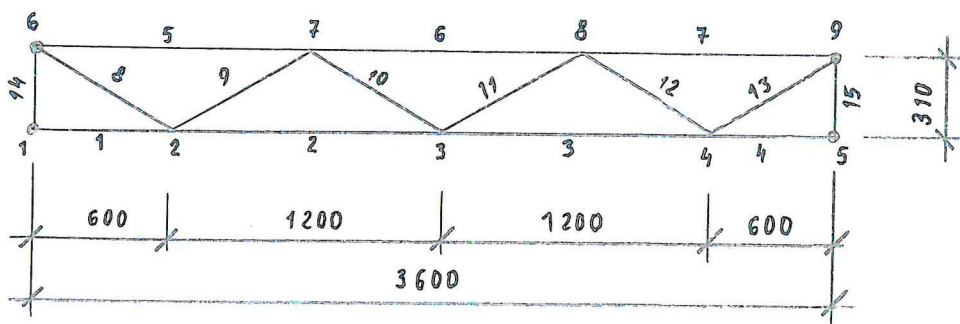
$$q_{w,n} = 0,5412 \cdot 0,50 \cdot 1,26 = 0,34 \text{ kNm}^{-1}$$

$$q_{w,d} = 0,34 \cdot 1,5 = 0,51 \text{ kNm}^{-2}$$

$$q_{ldk} = 1,98 \text{ kNm}^{-1}$$

$$M_{d,y} = \frac{1}{8} q_{ld,str} \cdot l_{kr}^2 = \frac{1}{8} 1,98 \cdot 3,60^2 = 3,21 \text{ kNm}$$

Statická schéma:



Posúdenie prifilov: TR. ϕ 60 mm

$$A = 8,64 \cdot 10^2 \text{ mm}^2$$

$$I_y = 32,9 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

- Strešné priehradové nosníky na súčasné zaťaženie podľa STN EN 1996-1-1 - nevyhovujú !

Program : IDA Nexis32 release 3.40.13

23. apríla 2021

Projekt : SKLAD pre posyp SC TSK

Popis : Priehradový trubkový nosník

Autor : Ing. Ján Malast

Vnitřní síly na prutu(ech). Extrém prutu

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů :1/15

Skupina kombinací na únosnost :1/2

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	N [kN]	V [kN]	M [kNm]
1	1	2	0.000	-7.74	0.13	-0.04
		1	0.600	-1.36	-0.01	0.00
		2	0.600	-7.74	0.09	0.03
2		0.000	3.87	0.06	0.03	
		1	1.200	0.68	-0.05	-0.00
		2	0.750	3.87	0.00	0.05
3		0.000	3.87	0.03	0.05	
		1	0.000	0.68	0.05	-0.00
		2	1.200	3.87	-0.06	0.03
4		0.450	3.87	-0.00	0.05	
		0.000	-7.74	-0.09	0.03	
		1	0.000	-1.36	0.01	0.00
5		2	0.600	-7.74	-0.13	-0.04
		0.000	-6.09	1.22	-0.06	
		1.200	-6.09	-1.57	-0.27	
6		0.525	-6.09	-0.00	0.26	
		0.000	-11.99	1.39	-0.27	
		1.200	-11.99	-1.39	-0.27	
7		0.600	-11.99	0.00	0.15	
		0.000	-6.09	1.57	-0.27	
		1.200	-6.09	-1.22	-0.06	
8	2	0.675	-6.09	0.00	0.26	
		0.000	6.51	0.00	-0.00	
		1	0.000	1.22	0.00	-0.00
9		2	0.675	6.51	-0.00	-0.00
		0.338	6.51	-0.00	0.00	
		0.000	-6.56	0.00	-0.00	
10		1	0.675	-1.08	-0.00	-0.00
		2	0.338	-6.56	-0.00	0.00
		0.000	0.11	0.00	-0.00	
11	1	2	0.000	0.08	0.00	-0.00
		1	0.675	0.11	-0.00	-0.00
		2	0.338	0.08	-0.00	0.00
11	2	0.675	0.08	-0.00	-0.00	
		0.000	0.11	0.00	-0.00	
		2	0.675	0.08	-0.00	-0.00

Program : IDA Nexis32 release 3.40.13

23. apríla 2021

Projekt : SKLAD pre posyp SC TSK

Popis : Priehradový trubkový nosník

Autor : Ing. Ján Malast

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	N [kN]	V [kN]	M [kNm]
12			0.338	0.08	0.00	0.00
			0.675	-6.56	-0.00	-0.00
	1		0.000	-1.08	0.00	-0.00
13	2		0.338	-6.56	-0.00	0.00
			0.675	6.51	-0.00	-0.00
			0.000	6.51	0.00	-0.00
14	1		0.675	1.22	-0.00	-0.00
	2		0.338	6.51	-0.00	0.00
	1		0.310	0.00	-0.05	-0.01
15	2		0.000	-0.00	-0.31	0.04
			0.310	0.00	-0.31	-0.06
	1		0.310	0.00	0.05	0.01
	2		0.000	-0.00	0.31	-0.04
		0.310	0.00	0.31	0.06	

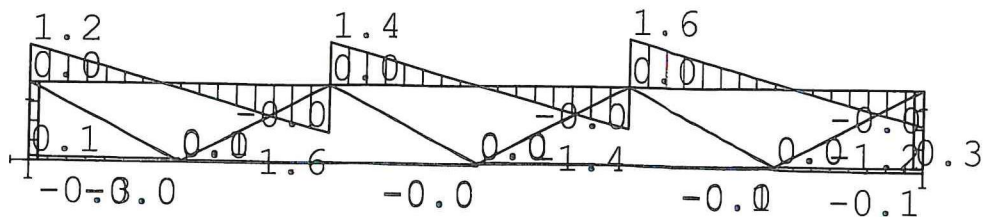
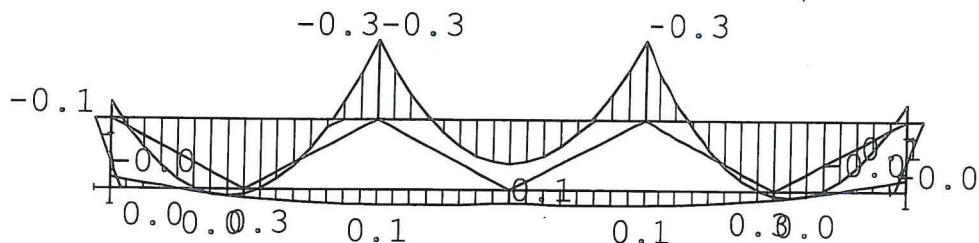
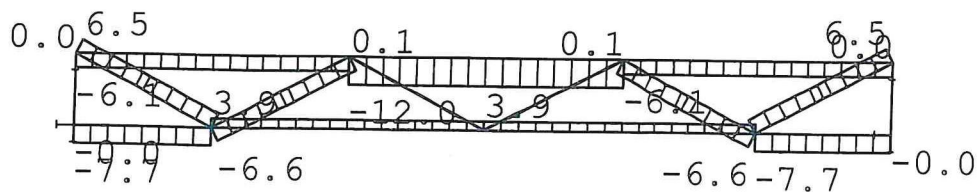
Program : IDA Nexis32 release 3.40.13

23. apríla 2021

Projekt : SKLAD pre posyp SC TSK

Popis : Priehradový trubkový nosník

Autor : Ing. Ján Malast



Vnitřní síly - na prutu(ech). Únos. kombi : 1/2

1 Sklad pre posyp

Popis: Oceľový priehradový nosník

2 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu $\gamma_{M2} = 1,250$

3 Řez 1

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 3,600 m

Průřez

Název: MSH 60,3 x 4,5

Poznámka: Profil je možno vyrobiť pri odpovídajícím minimálním množství

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-12,000	2,000	0,300	1,140	3,210	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,600$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 3,600$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3,600$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 3,600$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_ω = 3,600$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_ω$ Nežadáno

3.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V₂:

2,000 kN < 53,515 kN **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_y:

1,140 kN < 53,515 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: N = -12,000 kN; M_y = 0,300 kNm; M_z = -3,210 kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: N_R = -43,838 kN; M_{y,R} = 3,593 kNm; M_{z,R} = -3,593 kNm

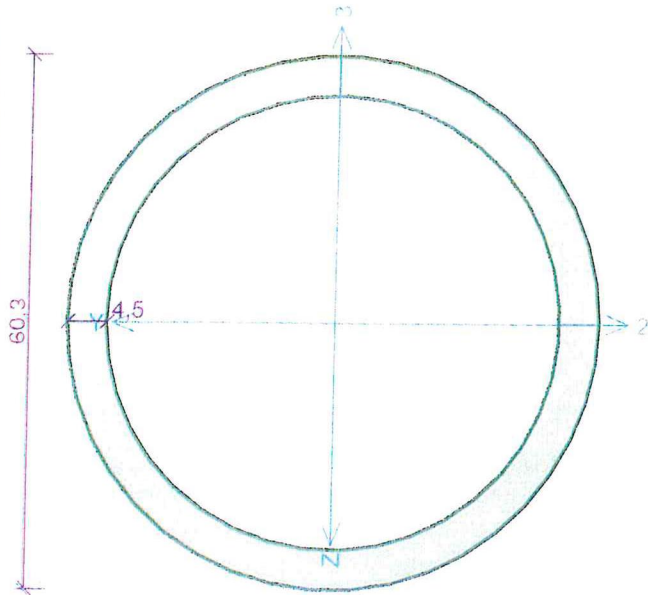
| 0,274 + 0,084 + 0,894 | = | 1,251 | > 1 **Nevyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: N_R = -43,838 kN; M_{y,R} = 3,593 kNm; M_{z,R} = -3,593 kNm

| 0,274 + 0,084 + 0,894 | = | 1,251 | > 1 **Nevyhovuje**

Štíhlost dílce: 181,9

Řez 1



Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu $\gamma_{M0} = 1,000$ Součinitel únosnosti při posouzení stability $\gamma_{M1} = 1,000$ Součinitel únosnosti oslabeného průřezu $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez MSH 60,3 x 4,5

Průřezová plocha:

 $A = 7,889E02 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

 $y_T = 30,1 \text{ mm}$ $z_T = 30,1 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

 $I_y = 3,090E05 \text{ mm}^4$ $I_z = 3,090E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

 $W_{y,1} = -1,025E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,025E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 1,025E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,025E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

 $I_k = 6,141E05 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

 $W_{pl,y} = 1,404E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,404E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$ Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti $f_u : 360,0 \text{ MPa}$

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

 $N = -12,000 \text{ kN}$ $V_z = 2,000 \text{ kN}$ $V_y = 1,140 \text{ kN}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $M_y = 0,300 \text{ kNm}$ $M_z = -3,210 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 3,600 m

 $L_z = 3,600 \text{ m}$ $L_y = 3,600 \text{ m}$ $L_\omega = 3,600 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,z} = 3,600 \text{ m}$ $L_{cr,y} = 3,600 \text{ m}$

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z : $2,000 \text{ kN} < 53,515 \text{ kN}$ **Vyhovuje**Posudek smyku od posouvající síly V_y : $1,140 \text{ kN} < 53,515 \text{ kN}$ **Vyhovuje**Vnitřní síly: $N = -12,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,300 \text{ kNm}$; $M_z = -3,210 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

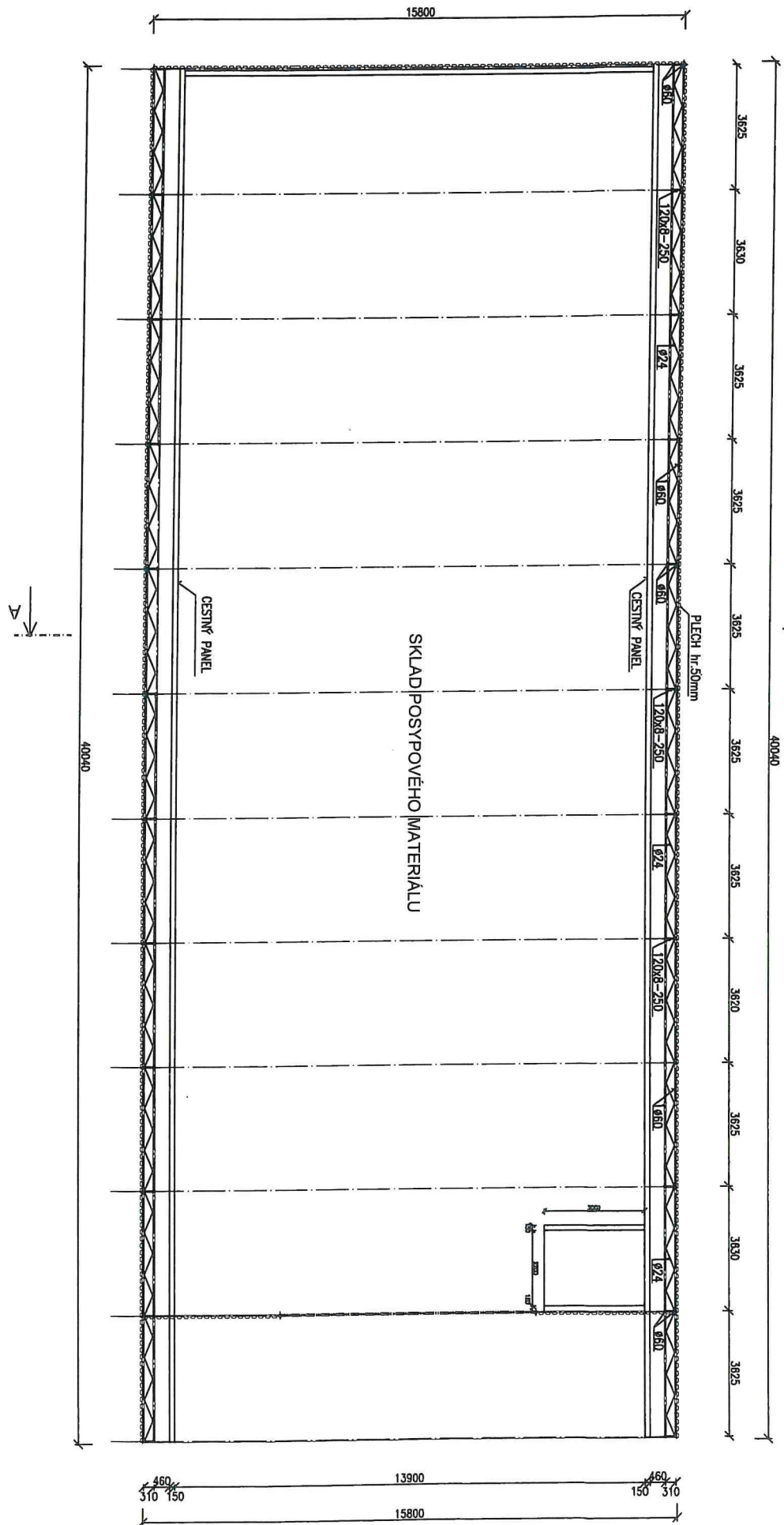
Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -43,838 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 3,593 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -3,593 \text{ kNm}$ $|0,274 + 0,084 + 0,894| = |1,251| > 1$ **Nevyhovuje**Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -43,838 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 3,593 \text{ kNm}$; $M_{z,R} = -3,593 \text{ kNm}$ $|0,274 + 0,084 + 0,894| = |1,251| > 1$ **Nevyhovuje**

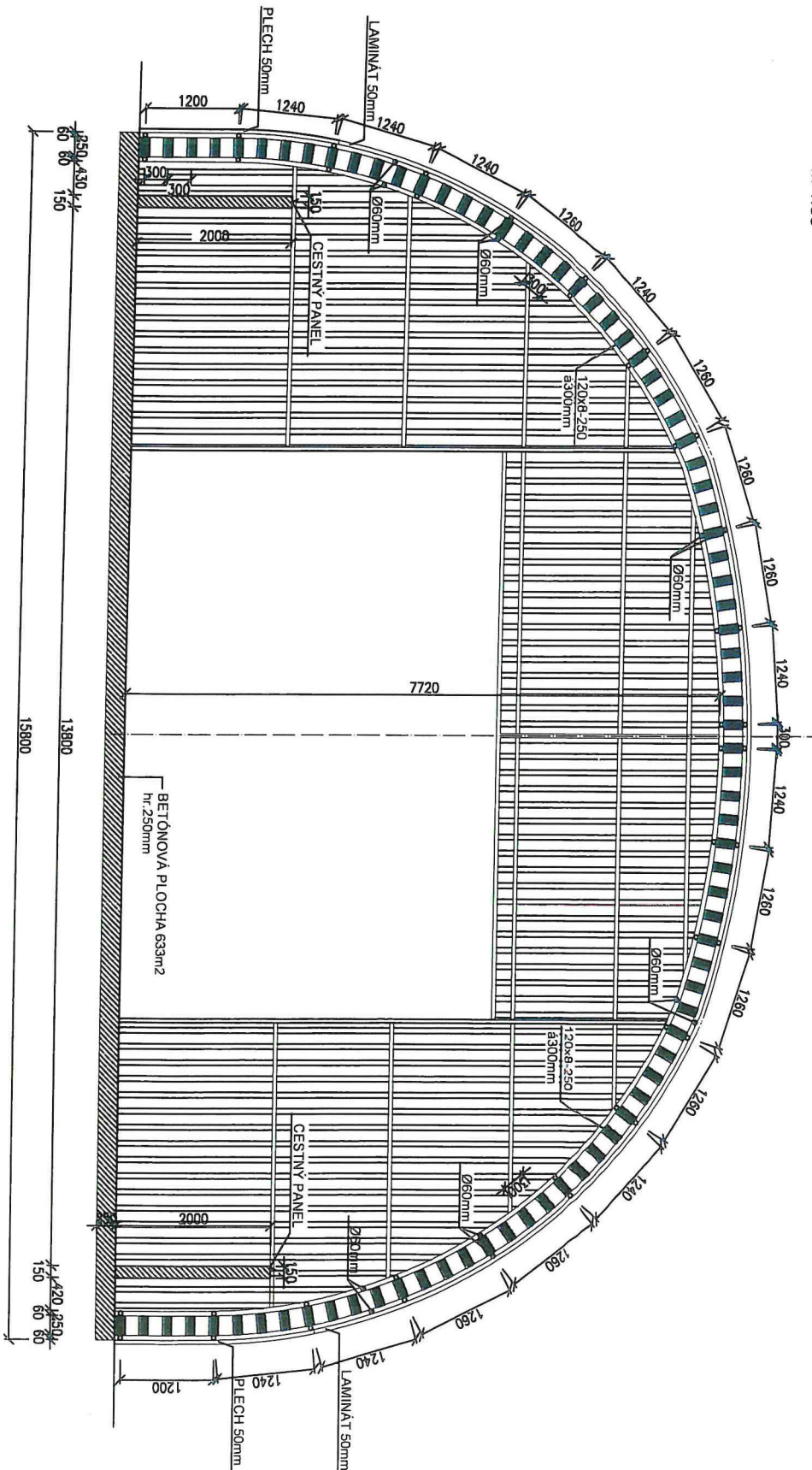
Štíhlost dílce: 181,9

Průřez nevyhovuje

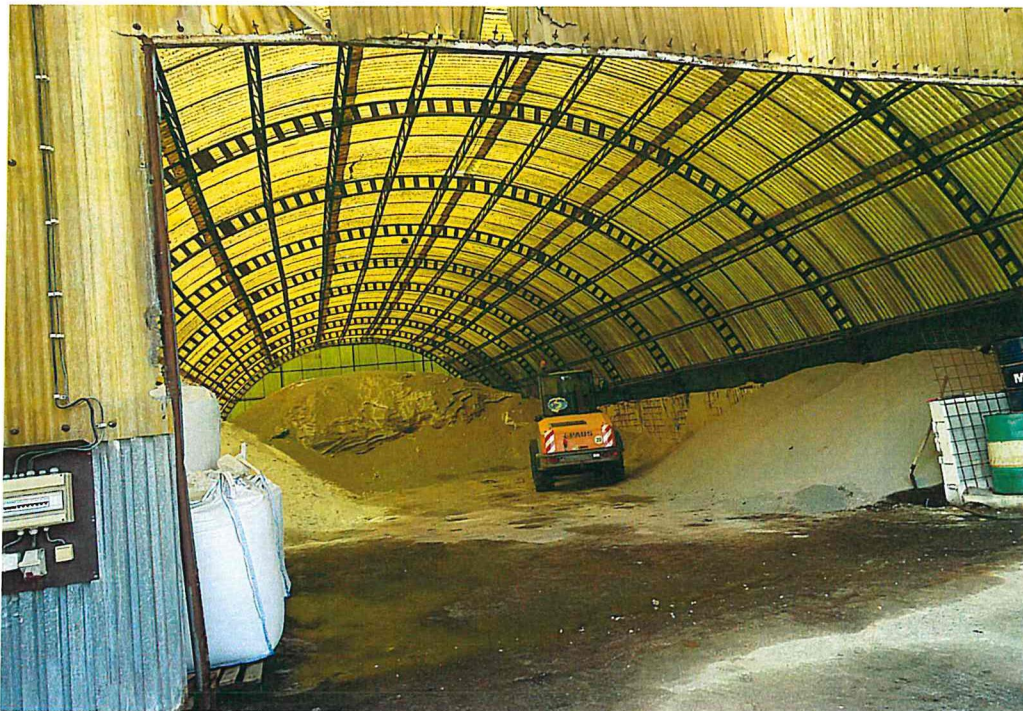
NEVYHOVUJE

PŮDORYS SKLADU
M 1:100





REZ A-A
M 1:50



Obr. č.1 Pohľad na oblúkovú konštrukciu haly
/Sklolaminátová krytina, trúbková konštrukcia/



Obr. č.2 Pohľad čelný /sklolaminátová krytina,
spodná časť steny – trápezový plech/



Obr.č.3 Pohľad bočný, pohľad na opláštenie skladu



Obr.č.4 Detail nosnej konštrukcie skladu pri kotvení
/korózia, deformácie/

4. Záver posudku:

Vzhľadom na súčasný stavebný stav skladu, nevyhovujúci stav nosnej konštrukcie, strešnej krytiny a trúbkových oceľových väzníkov, ktoré sú z hľadiska únosnosti nevyhovujúce, navrhujem objekt „Sklad posypového materiálu súp. č. 836 na parc. č. 691/5 k.ú. Veľké Bielice **odstrániť**“. Objekt bude odstránený na základe stavebného povolenia č. SocÚ 311/2021/449-18-Uo. Objekt zároveň nevyhovuje súčasným potrebám prevádzkovateľa z hľadiska skladovania pre chemický posypový materiál. Na pozemku po odstránení objektu bude postavený nový objekt „Sklad pre chemický posypový materiál“.

Trenčín, apríl 2021

Vypracoval: Ing. Ján MALAST, aut.inžinier pre statiku stavieb

