

**D. DOKUMENTÁCIA STAVEBNÝCH OBJEKTOV
A INŽINIERSKÝCH SIETÍ****SO 05 – ŠATNE A ZÁZEMIE ŠPORTOVCOV****Statický posudok**

Stavba	AREÁL FUTBALOVEJ ŠKOLY MAREKA HAMŠÍKA RUDLOVÁ – BANSKÁ BYSTRICA	
Stavebník	RSC HAMSIK ACADEMY s.r.o. Zvolenská cesta 15451/46B 974 05 Banská Bystrica	Číslo kópie 0
Stupeň	PD PRE STAVEBNÉ POVOLENIE	
Hlavný projektant	Ing. Július Žiška	
Zodp. projektant	Ing. Ján Schneider	
Zák. číslo	2023 08 20	
Dátum	09 / 2023	

ZÁKLADNÉ ÚDAJE O STAVBE.

Posudok bol spracovaný na základe dodanej projektovej dokumentácie, ktorá rieši stavebno-technickú časť **SO 05 – ŠATNE A ZÁZEMIE ŠPORTOVCOV**. Objekt šatní a zázemia športovcov bude nepodpivničený, dvojpodlažný objekt obdĺžnikového tvaru rozmerov 114,59 x 8,87 m s pultovou strechou.

PODKLADY.

Ako podklady pre spracovanie projektu slúžili:

- architektonická časť projektovej dokumentácie
- geologický prieskum
- obhliadka staveniska
- Slovenské technické normy a odborná literatúra

ÚDAJE O ZAŤAŽENÍ.

Pri návrhu užitočného normového zaťaženia som vychádzal z STN EN 1991-1 až 4, – Eurokód 1. Navrhovanie murovaných konštrukcií, STN EN 1996-1 až 3, – Eurokód 6. Navrhovanie betónových konštrukcií, STN EN 1992-1 až 3, – Eurokód 2. Navrhovanie oceľových konštrukcií, STN EN 1993-1 až 6, – Eurokód 3, s príslušnými prílohami a súvisiace normy.

STATICKÁ SCHÉMA, POPIS NOSNÝCH KONŠTRUKCIÍ, POUŽITÉ MATERIÁLY.

SPODNÁ STAVBA:

V priestore staveniska bol zrealizovaný geologický prieskum spoločnosťou HES - COMGEO spol. s r.o.. Pre zistenie inžinierskogeologických a hydrogeologických pomerov bolo realizovaných 18 inžinierskogeologických vrtov o hĺbkach 5 – 10 m. V blízkosti stavby sa nachádzajú tri sondy VS-09, VS-14 a VS-15. Základovú škáru bude tvoriť pravdepodobne zemina triedy S4. Pod pieskami sa nachádza pieskovec R5, ktorý na svahu vystupuje na povrch. Vzhľadom na to bude potrebné základovú škáru pri výkopových prácach overiť a prijať prípadné zmeny v návrhu. Únosnosť základovej škáry bola uvažovaná pri návrhu $R_d=175-300\text{kPa}$. Zeminu pred betonážou podkladných betónov prehutniť.

Základové konštrukcie sú navrhnuté ako základové armované rošty. Pod roštmi sa zrealizuje betónová podklad z prostého betónu. Jeho hrúbka sa môže meniť v závislosti od kvality podložia.

Nearmované základy budú z betónu C16/20, armované základy a steny budú z

betónu C20/25. Spätné zásypy pred opornými múrmi zhutniť po vrstvách max. 300mm na mieru zhutnenia $E_{def2}=65,0\text{MPa}$. Slúžia na zabezpečenie proti posunutiu.

VRCHNÁ STAVBA:

Zvislé nosné konštrukcie objektu budú tvoriť murované steny z presných tvárnic YTON P3-450, hr.300mm. Doplnené budú dvomi železobetónovými a oceľovými stĺpmi a železobetónovými stenami.

Preklady budú železobetónové monolitické, v miestach kde sú schopné preniesť dané zaťaženie môžu byť aj prefabrikované. Vence ukončujúce murivo pod stropmi budú železobetónové monolitické.

Nad 1.NP je navrhnutá železobetónová monolitická stropná doska hr.250mm. Stropné konštrukcie nad 2.NP budú z oceľových nosníkov a trapézového plechu. Nosníky I240, budú ukladané v pričnom smere. V mieste konzoly na prednej fasáde budú konzoly realizované z IPE160. Osová vzdialenosť nosníkov bude 1,50 až 1,80m, podľa rozponu medzi nosnými stenami. Na nosníkoch bude uložený trapézový plech výšky 85mm, ktorý bude ako nosná konštrukcia pre strešné vrstvy. Na streche budú uložené fotovoltaické panely. Pri návrhu bolo uvažované s priťažením $1,50\text{kN/m}^2$ (panely, +pomocná konštrukcia so závažím).

Konštrukcia schodísk bude tak isto železobetónová monolitická. Ramená budú uložené na nosných stenách a votknuté do stropnej dosky.

Navrhované exteriérové schodisko bude riešené ako oceľové, samostatne osadené na základové pásy. Kotvené bude cez platne a lepené kotvy. Zvislé nosné konštrukcie budú tvoriť jaklové profily 100x100x5mm kotvené cez platne do nových základov. Schodisko bude schodnicové s dvomi bočnými schodnicmi. Stupne a podesty budú tvoriť plechové korýtka s dlažbou. Strešnú konštrukciu bude tvoriť rám z jaklových profilov 100x100x5mm, nosníky stropu budú tvoriť drevené hranoly prierezu 80x200mm v osovej vzdialenosti max.850mm.

Monolitické konštrukcie vrchnej stavby budú navrhované pre betón, C25/30 a výstuž 10505R. Oceľové prvky budú z ocele triedy S235. Drevo triedy C24.

ZÁSADY VYHOTOVENIA KONŠTRUKCIÍ

Pri vyhotovení všetkých konštrukcií je nutné rešpektovať platné normy a technologické predpisy súvisiace so stavebnými prácami a materiálmi, ktoré vyplývajú z projektu. Práce na stavbe je potrebné vykonávať tak, aby nebola

ohrozená bezpečnosť pracovníkov na stavbe (napr. pri oddebňovaní, výkopových prácach, prácach v stavebnej jame, prácach vo výškach a pod.) Povinnosťou dodávateľa stavebných prác je vytvoriť podmienky na zabezpečenie bezpečnosti práce v zmysle vyhlášky Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny SR č. 147 Z. z.2013, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností.

Vzhľadom na to že sa jedná o náročné konštrukcie pre realizáciu, akékoľvek zmeny a nezrovnalosti projektu a reálnej konštrukcie dotýkajúce sa nosných konštrukcií je nutné vopred konzultovať s projektantom statiky!

Pri realizácii jednotlivých konštrukcií je nutné skontrolovať ich náväznosť na konštrukcie nad a pod nimi a osadiť do nich všetky prvky pre ich vzájomné previazanie. Tak isto je potrebné tvar jednotlivých konštrukcií skonfrontovať s ostatnými profesiami a zabudovať do nich potrebné prvky, prípadne nechať pre ne priestor.

ZÁVER POSUDKU.

Na základe vykonaných statických prepočtov konštatujem, že navrhnuté nosné konštrukcie stavby budú po predložení podrobnejšej dokumentácie vyhovovať kritériám spoľahlivosti podľa technických noriem.

Súčasťou tejto dokumentácie je aj predbežný statický výpočet nosných konštrukcií objektu.

Tento statický posudok je vyhotovený pre účely stavebného konania. Pre účely výstavby je potrebné spodrobiť statický výpočet a predložiť podrobnejšiu dokumentáciu (vid'. §66 ods. 3 písm. a a g Zákona č. 50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov), ktorá bude obsahovať:

- výkres tvaru
- výkres výstuže
- zostavný výkres spolu s detailmi.

V Banskej Bystrici , 09 / 2023

Vypracoval : Ing. Ján Schneider

STATICKÉ VÝPOČTY A POSÚDENIE ZÁKLADNÝCH NOSNÝCH KONŠTRUKCIÍ

Výpočet zaťaženia od vetra:

Vetrová oblasť:

Vetrová oblasť:	III	
Základná rýchlosť vetra:	$v_b = 24,0$	m/s
Referenčný základný tlak vetra (hustota vzduchu 1,25 kg/m ³)	$q_b = 0,360$	kN/m ²

Kategória terénu:

Kategória terénu:	(otvorená krajina s nízkou vegetáciou)	II	
Dĺžka drsnosti:	$z_0 = 0,050$	m	
Minimálna výška:	$z_{min} = 2$	m	
Súčiniteľ terénu:	$k_r = 0,190$		

Referenčná výška:

Výška nad terénom:	$h = 7,250$	m
Referenčná výška:	$z = 7,250$	m

Výpočet špičkového tlaku vetra vo výške „z“

Súčiniteľ turbulencie:	$k_t = 1,0$	
Súčiniteľ orografie:	$c_o(z) = 1,0$	
Intenzita turbulencie:	$I_v(z) = 0,201$	
Súčiniteľ drsnosti:	$c_r(z) = 0,946$	
Stredná rýchlosť vetra:	$v_m(z) = 22,69$	m/s
Súčiniteľ vystavenia vetru:	$c_e(z) = 2,152$	
Špičkový tlak vetra:	$q_p(z) = 0,775$	kN/m ²

Zaťaženie snehom:

Charakteristická hodnota zaťaženia snehom na zemi:

Zóna:	4	
Nadmorská výška:	425	m.n.m
Súčiniteľ:	$a = 0,716$	
Súčiniteľ:	$b = 430$	
Charakteristická hodnota zaťaženia snehom na zemi:	$s_k = 1,704$	kN/m ²

Návrhová hodnota výnimočného zaťaženia snehom na zemi:

Región:	1	
Súčiniteľ výnimočného zaťaženia snehom:	$C_{esl} = 2,1$	
Návrhová hodnota výnimočného zaťaženia snehom na zemi:	$s_{Ad} = 3,579$	kN/m ²

Súčiniteľ expozície:

Topografia:	normálna	
Súčiniteľ expozície:	$C_e = 1,00$	
plochy, kde sa nevyskytuje výrazné odfukovanie snehu účinkami vetra		

Tepelný súčiniteľ:

Vysoký prestup tepla (vyhrievané strechy, presklené strechy ...)
Tepelný súčiniteľ:

nie
 $C_t = 1,00$

Tvarový súčiniteľ:

Sklon strechy:

$\alpha = 3,00^\circ$

Výsledný tvarový súčiniteľ:

$\mu_i = 0,800$

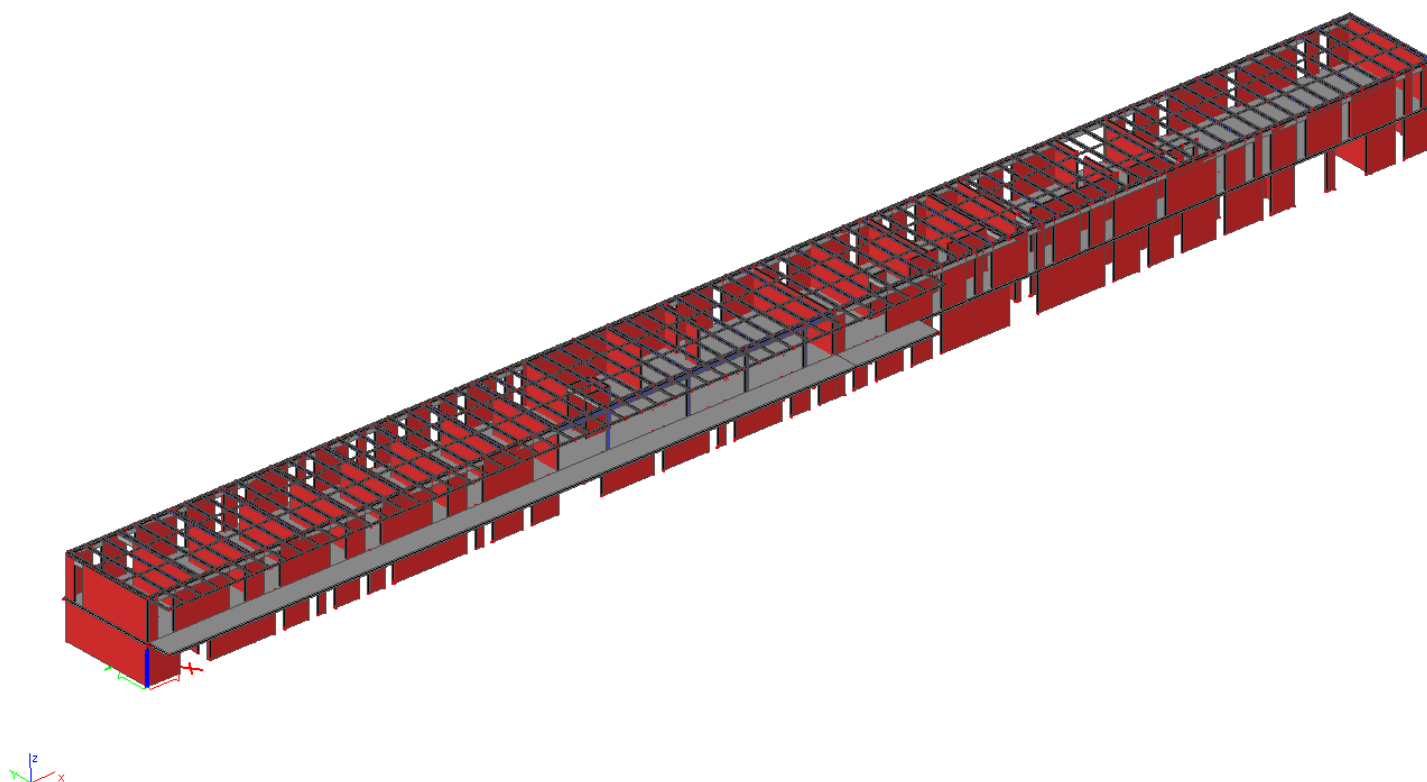
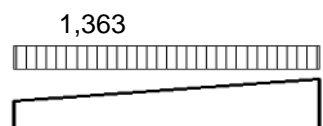
Súčinitele zaťaženia a kombinácií zaťaženia:

	γ_Q	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Vietor:	1,50	0,7	0,2	0,0
Sneh:	1,50	0,5	0,349	0,063

Zaťaženie snehom na streche:

Charakteristická hodnota zaťaženia snehom:

$s_k = 1,363 \text{ kN/m}^2$



Statická schéma:

Fin10 - Zdivo YTONG P3-450 - [stena 300mm]
Posouzení zděného průřezu: Řez 1

Vstupní data: Řez 1

Průřez: obdélník

Výška průřezu $h = 0.30$ m

Šířka průřezu $b = 1.00$ m

Materiál: POROTHERM 30 AKU vnitřní zd.

Namáhání v rovné spáře.

Třída zdiva $P = 15.0$

Třída malty $M = 2.5$

Pevnost v tlaku $R_d = 1.500$ MPa

Pevnost v tahu $R_t = 0.080$ MPa

Součinitel přetvárnosti $\alpha = 750.0$

Zatížení

Nd	Nser	Nlt	e	elt
[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[m]
200.00	190.00	180.00	0.050	0.050

Tlaková síla N působí v těžišti průřezu, kladná excentricita e je směrem nahoru.

Ostatní vstupní data

Vzpěrná délka = 2.75 m

Typ konstrukce - stěna

Součinitel $k_3 = 1.00$

Součinitel $k_4 = 1.00$

Součinitel $k_5 = 1.00$

Součinitel $k_6 = 1.00$

Posuzováno dle ČSN 73 1101

Výsledky: Řez 1

Posouzení štíhlosti prutu:

$\Gamma_{\text{mau}} = 0.800$

$\Gamma_i = 0.831$

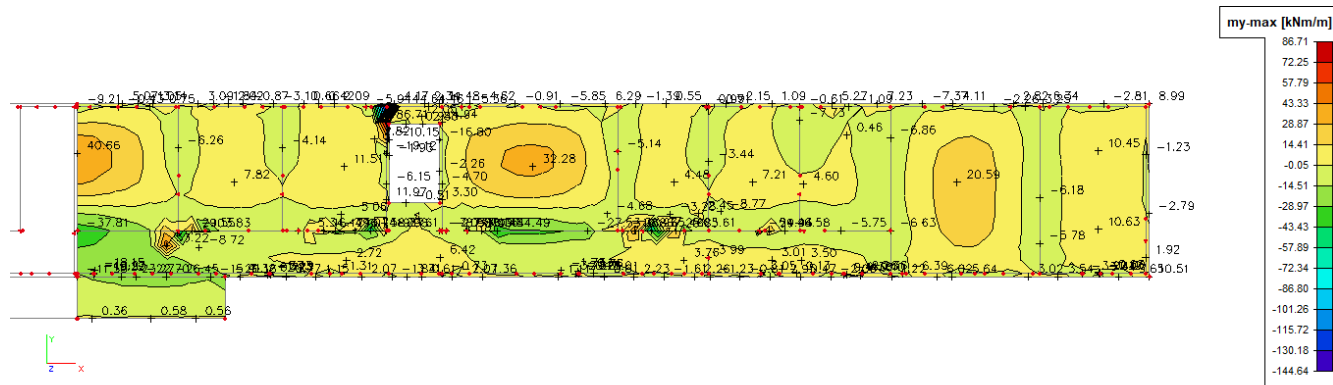
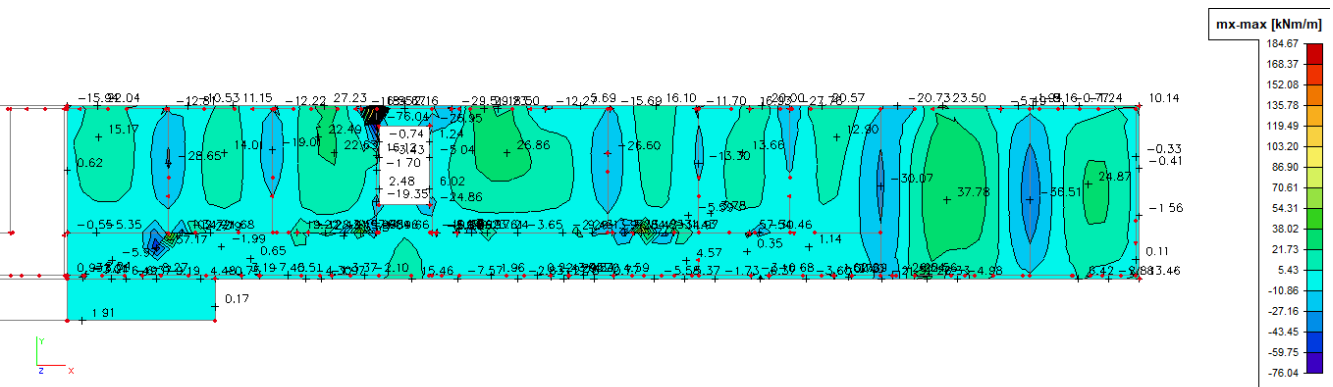
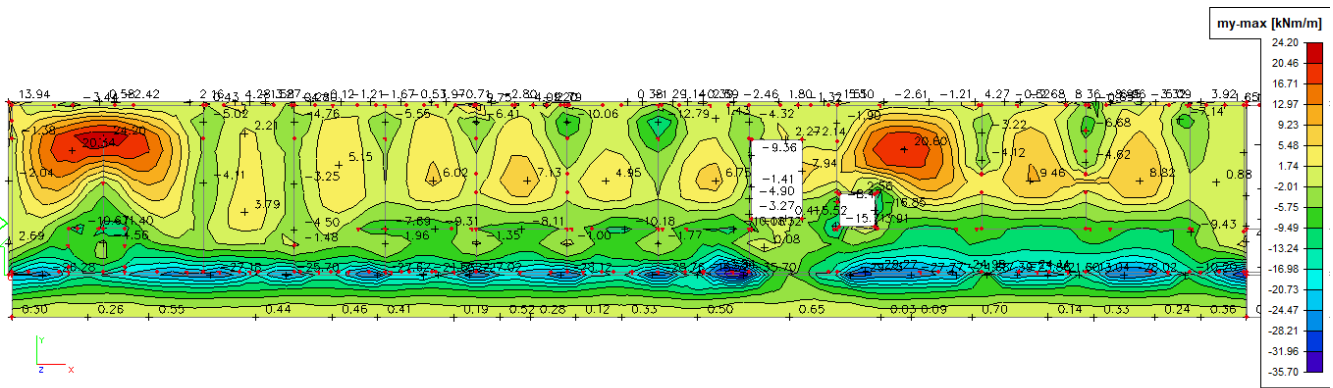
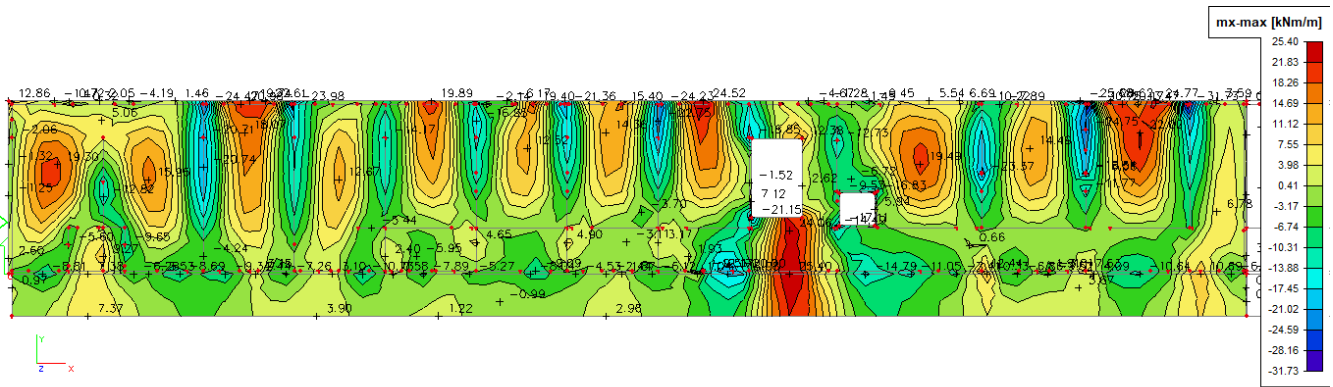
$\lambda = 36.67 < 76.21 = \beta_{\text{lim}}$

Štíhlost vyhovuje.

Posouzení únosnosti průřezu:

Č.	K_{lt}	η	e	Nd	Nud	Výsl.
	[-]	[-]	[m]	[kN]	[kN]	
1	0.777	0.196	0.050	200.00	209.10	O.K.

Průřez VYHOVUJE



Priebehy momentov na doske nad 1.NP

Fin10 - Beton 3D EC [Rozne]

Posouzení železobetonového průřezu: Doska

Vstupní data: Doska

Průřez: obdélník

Výška průřezu $h = 0.25$ m

Šířka průřezu $b = 1.00$ m

Materiál: Beton C 25/30, Ocel 10505 (R)

Vnitřní síly - zatížení

Číslo	NEd [kN]	MyEd [kNm]	MzEd [kNm]
1	0.00	-87.00	0.00
2	0.00	60.00	0.00

Tabulka výztuže

Číslo	Y [m]	Z [m]	Profil [mm]
1	0.000	0.027	18.0
2	0.473	0.027	18.0
3	-0.473	0.027	18.0
4	0.237	0.027	18.0
5	-0.237	0.027	18.0
6	0.000	0.152	16.0
7	0.472	0.152	16.0
8	-0.472	0.152	16.0
9	0.236	0.152	16.0
10	-0.236	0.152	16.0

Výsledky: Doska

Plochy výztužení'

Posouzení min. a max. plochy výztuže:

Asmin= 243.36mm² < As= 1775.00mm²

=> VYHOVUJE

Asmax = 7200.00mm² > As= 1775.00mm²

=> VYHOVUJE

Posouzení průřezu pro zadaná zatížení:

S tlačenou výztuží je počítáno.

(N < 0 => tlak ; My > 0 => spodní vlákna tažená

Mz > 0 => vlákna vlevo tažená)

NEd [kN]	MyEd [kNm]	Myd [kNm]	MzEd [kNm]	Mzd [kNm]	Muy [kNm]	Muz [kNm]	Výsl.
0.00	-87.00	-87.00	0.00	0.00	-87.96	0.00	Vyhovuje
0.00	25.00	60.00	0.00	0.00	60.53	0.00	Vyhovuje

Mezní normálové síly: Neu = -3710.00 kN, Nteu = 771.74 kN

Průřez na namáhání M+N VYHOVUJE

Posudok ocele – Nosník stropu 2.NP - I240:

Posúdenie EC3

Prút B5	I240	S 235	CO1/1	0.93
---------	------	-------	-------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-16.27	0.00	0.64	-0.00	61.71	-0.01

Kritický posudok v mieste 4.30 m

Parametre vzperu	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlosť	174.49	105.88	
Redukovaná štíhlosť	1.86	1.13	
Vzper. krivka	a	b	
Imperfekcie	0.21	0.34	
Redukčný súčiniteľ	0.26	0.52	
Dĺžka	8.25	2.75	m
Súčiniteľ vzperu (vzp.dĺžky)	2.03	0.84	
Vzperná dĺžka	16.75	2.32	m
Kritické Eulerovo zaťaženie	313.81	852.24	kN

LTB		
LTB dĺžka	2.75	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.06	
C2	0.06	
C3	1.00	

zaťaženie v ťažisku

POSUDOK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
Vz	0.00 < 1
M	0.49 < 1

Stabilitný posudok	
Vzper	0.06 < 1
LTB	0.90 < 1
Tlak + moment	0.86 < 1
Tlak + LTB	0.93 < 1

Posudok ocele – Nosník stropu 2.NP os– IPE160:

Posúdenie EC3

Prút B6	IPE160	S 235	CO1/2	0.80
---------	--------	-------	-------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-0.14	-0.01	15.39	-0.00	-18.23	0.00

Kritický posudok v mieste 0.00 m

Parametre vzperu	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlosť	81.43	77.59	

Redukovaná štíhlosť	0.87	0.83	
Vzper. krivka	a	b	
Imperfekcie	0.21	0.34	
Redukčný súčiniteľ	0.76	0.71	
Dĺžka	2.23	2.23	m
Súčiniteľ vzperu (vzp.dĺžky)	2.40	0.64	
Vzperná dĺžka	5.36	1.43	m
Kritické Eulerovo zaťaženie	628.30	691.94	kN

LTB		
LTB dĺžka	2.23	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.79	
C2	0.08	
C3	0.94	

zaťaženie v ťažisku

POSUDOK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
Vz	0.13 < 1
M	0.48 < 1

Stabilitný posudok	
Vzper	0.00 < 1
LTB	0.80 < 1
Tlak + moment	0.69 < 1
Tlak + LTB	0.80 < 1

Posudok ocele – Hlavný nosník stropu 2.NP os 9-14 – 2xU400:

Posúdenie EC3

Prút B712	2U box	S 235	CO1/1	0.76
-----------	--------	-------	-------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-33.71	48.60	122.98	-10.72	-138.94	-58.72

Kritický posudok v mieste 0.00 m

Parametre vzperu	yy	zz	
typ	posuvné	posuvné	
Štíhlosť	15.29	344.34	
Redukovaná štíhlosť	0.16	3.67	
Vzper. krivka	b	b	
Imperfekcie	0.34	0.34	
Redukčný súčiniteľ	1.00	0.07	
Dĺžka	1.18	20.13	m
Súčiniteľ vzperu (vzp.dĺžky)	1.94	1.52	
Vzperná dĺžka	2.28	30.61	m
Kritické Eulerovo zaťaženie	162151.06	319.86	kN

LTB		
LTB dĺžka	20.13	m
k	1.00	
kw	20.00	
C1	1.87	
C2	0.00	
C3	0.94	

zaťaženie v ťažisku

POSUDOK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.05 < 1
Vz	0.09 < 1
M	0.54 < 1

Stabilitný posudok	
Vzper	0.13 < 1
Priestorový vzper	0.13 < 1
LTB	0.32 < 1
Tlak + moment	0.76 < 1
Tlak + LTB	0.74 < 1

Posudok ocele – Stípy pod Hlavný nosník stropu 2.NP os 9-14 :

Posúdenie EC3

Prút B716	CFRHS200X200X6	S 235	CO1/1	0.47
-----------	----------------	-------	-------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-257.51	-5.96	1.16	0.09	-3.90	8.59

Kritický posudok v mieste 0.00 m

Parametre vzperu	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlosť	43.67	22.31	
Redukovaná štíhlosť	0.46	0.24	
Vzper. krivka	c	c	
Imperfekcie	0.49	0.49	
Redukčný súčiniteľ	0.86	0.98	
Dĺžka	3.35	3.35	m
Súčiniteľ vzperu (vzp.dĺžky)	1.03	0.52	
Vzperná dĺžka	3.44	1.76	m
Kritické Eulerovo zaťaženie	4959.37	18998.20	kN

LTB		
LTB dĺžka	3.35	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.87	
C2	0.00	
C3	0.94	

zaťaženie v ťažisku

POSUDOK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.02 < 1
Vz	0.00 < 1
M	0.03 < 1

Stabilitný posudok	
Vzper	0.31 < 1
LTB	0.06 < 1
Tlak + moment	0.47 < 1
Tlak + LTB	0.44 < 1

Banskej Bystrici , 09 / 2023
Vypracoval : Ing. Ján Schneider