

STAVBA: **ROZHLADŇA V OBCI PRIEKOPA**

PROJEKT PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

Objednávateľ: OBEC PRIEKOPA
072 61 Porúbka pri Sobranciach

B. STATICKÉ POSÚDENIE

Vypracoval: Ing. Vladimír BOŠKO  Podpis a pečiatka	
MIESTO STAVBY: Obec Priekopa, okres Sobrance	ČÍSLO ZÁKAZKY: 32_2019
VYHOTOVENIE: 1 2 3 4 5 6	DÁTUM: 09/2019

OBSAH :

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE STAVBY	3
2. CHARAKTERISTIKA STAVBY	4
2.1 Základné údaje o stavbe a lokalite	4
2.2 Parametre stavby.....	4
2.3 Použité mapové a geodetické podklady, zistenie, zameranie a overenie podzemných vedení	4
2.4 Hydrogeologické pomery	4
2.5 Klimatické pomery	4
3. KONŠTRUKČNÉ RIEŠENIE.....	4
3.1 Nosná konštrukcia	4
3.2 Základy.....	5
3.3 Drevená priestorová konštrukcia	5
3.4 Strecha - krytina.....	5
3.5 Monolitické konštrukcie.....	5
3.6 Drevené konštrukcie	6
3.7 Oceľové konštrukcie.....	6
3.8 TECHNICKÉ POŽIADAVKY NA ZREALIZOVANIE STAVBY	6
3.8.1 Pracovný postup	6
3.8.2 Upozornenie	6
4. STATICKÝ VÝPOČET.....	7
4.1 PODKLADY POUŽITÉ PRI VÝPOČTE.....	7
4.1.1 Použité normy	7
4.1.2 Software	7
4.2 Metodika výpočtu	7
4.3 Zaťaženie	7
4.4 Statická schéma	16
4.5 Výsledky výpočtu	16
4.6 ZÁVER	16

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE STAVBY

NÁZOV STAVBY:	ROZHĽADŇA V OBCI PRIEKOPA
	Statické posúdenie
OBJEDNÁVATEĽ:	Priekopa pri Sobranciach 072 61 Porúbka pri Sobranciach
MIESTO STAVBY:	Priekopa, okr. Sobrance, parc. č. 458 / 2.
CHARAKTER POZEMKU:	Lúky a pasienky
OKRES:	Sobrance
KRAJ:	Košický
CHARAKTER STAVBY:	Novostavba
DODÁVATEĽ PROJEKTU:	BOSKOV s.r.o., Myslina 15, Humenné
Architekt projektu:	Ing. arch. Marianna BOŠKOVÁ Reg. číslo: 1115 AA, autorizovaný architekt
Statika:	Ing. Vladimír BOŠKO Reg. číslo: 2031 A*3-2, statika stavebných konštrukcií
STUPEŇ:	Projekt pre stavebné povolenie.

2. CHARAKTERISTIKA STAVBY

2.1 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O STAVBE A LOKALITE

Riešená stavba sa nachádza mimo zastavaného územia obce Priekopa. Terén pozemku je svahovitý s riedkym porastom krovín a stromov.

Stavba rozhľadne je priestorová drevená konštrukcia, ktorá slúži ako vyhliadková plošina.

Pôdorysné rozmery obvodu nadzemnej časti sú 4,2 x 4,2m. Výška nad terénom +15,0m.

Založenie je plošné na pásoch zo slabo vystuženého betónu a železobetónovej doske. Prestrešenie rozhľadne je z plechovej krytiny. Schody a podlaha plošina sú drevené. Zábradlie je tvorené dreveným madlom a výplňou z pozinkovaného pletiva.

2.2 PARAMETRE STAVBY

- Objekt so stanovou strechou, nepodpivničený
- Novostavba
- Zastavaná plocha: 25,0 m²
- Obostavaný priestor: 360,0 m³
- Výška hrebeňa od terénu: 15,0 m

2.3 POUŽITÉ PODKLADY

Pre spracovanie projektu stavby boli použité nasledovné podklady:

- požiadavka investora
- kópia z katastrálnej mapy
- zameranie a vizuálna obhliadka na mieste.

2.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMERY

Na stavbu nebol vypracovaný inžiniersko-geologický prieskum. Predpokladá sa základová pôda tvorená ílovitou hlinou tuhej konzistencie s prímiesou štrku.

Podzemná voda nie je agresívna na betónové konštrukcie.

Na základe STN 73 1001 sú predpokladané základové pomery charakterizované ako jednoduché.

Uvažovaná únosnosť základovej pôdy je : $R_{dt} = 100,0 \text{ kPa}$

2.5 KLIMATICKÉ POMERY

Miesto stavby sa nachádza v snehovej oblasti IV (podľa EN 1991-1-3/NA, mapa C14-NA).

Vetrová oblasť II (podľa EN 1991-1-4/NA, mapa NB1).

3. KONŠTRUKČNÉ RIEŠENIE

3.1 NOSNÁ KONŠTRUKCIA

Zvislé nosné prvky priestorovej konštrukcie sú tvorené drevenými stĺpmi (štvorcový

prierez, osovú rozmery 4000x4000mm). 4ks stĺpov je kotvených k platničkám zabetónovaným do základovej dosky.

Na stĺpoch sú skrutkovaním pripojené vodorovné väznice a šikmé vzpery, ktoré tvoria spolu priestorovú priehradovú konštrukciu.

Vodorovné nosníky sa nachádzajú v miestach oddychových plošín s výškou podlahy:

+0,000; +4,100; +7,600; +10,900.

Schody sú umiestnené v centrálnej časti veže.

Oceľové doplnkové konštrukcie sú zvarené z pásovej ocele, resp. z uzavretých profilov z ocele 11 373 (EZ).

Všetky oceľové prvky budú pozinkované.

3.2 ZÁKLADY

Založenie vyhlídkovej veže je plošné, na pásach z prostého betónu prierezu šírky 800mm a hĺbky 1500mm. Použiť triedu betónu C16/20. Podľa konkrétnych základových pomerov je možné previesť na dno výkopu zhutnený štrkopieskový podsyp hr. 200mm. Vrch základov bude spojený základovou doskou hr. 150mm vystuženou sieťovinou KARI pri obidvoch povrchoch. Betón základovej dosky C25/30. Povrch dosky vyspádovať.

Pri betonáži základov sa zabezpečí osadenie platničiek pre kotvenie stĺpov a osadenie uzemňovacieho pásu bleskozvodu.

3.3 DREVENÁ PRIESTOROVÁ KONŠTRUKCIA

Konštrukciu tvoria 4ks rohových stĺpov prierezu 200x200mm. Použitý materiál je lepené drevo BSH v pohľadovej kvalite, pevnosť GL28. Vodorovné nosníky a šikmé vzpery sú z materiálu BSH GL28 prierezu 160x160mm, resp. 140x160mm.

Nosníky stropu sú z hranolov 100x140mm, krokvy 60x140mm. Použitý materiál KVH pevnosti C22.

3.4 STRECHA - KRYTINA

Strecha je navrhovaná stanová. Krytina je plechová z poplastovaného hladkého plechu farba antracitová. Hrúbka oceľového plechu 0,5mm, následne náter a vrstva plastu hr. 0,5mm.

max. výška hrebeňa +15,14 m

výška spodnej hrany strechy pri okape +13,70m

Sklon strešných plôch je 36°

3.5 MONOLITICKÉ KONŠTRUKCIE

Pri prevádzaní železobetónových konštrukcií dodržiavať nariadenia normy pre prevádzanie týchto konštrukcií, najmä požadovanie atestov betónovej zmesi, výstuže ako aj zhotovovanie predpísaného množstva skúšobných kociek pre určenie pevnosti betónu v tlaku.

Betón monolitických konštrukcií dokonale zvibrovať.

Podľa požiadaviek noriem STN 73 0210-1,2 zachovávať tolerancie tvaru a polohy.

Zabezpečiť krytie výstuže min. 25 mm (v doskách min 20mm). Betón monolitických konštrukcií v zemi nie je potrebné chrániť proti účinkom agresívnej podzemnej vody.

Výstuž je možné nadpojiť stykovaním, alebo zvarom.

3.6 DREVENÉ KONŠTRUKCIE

Drevené konštrukcie zhotoviť v súlade s nariadeniami normy pre prevádzanie drevených konštrukcií : STN 73 2810. Návrh je podľa STN EN 1995-1-1 v 3. triede použitia.

Spoje drevených konštrukcií sú realizované pomocou oceľových svorníkov.

3.7 OCEĽOVÉ KONŠTRUKCIE

Oceľové konštrukcie zhotoviť v súlade s nariadeniami normy pre prevádzanie oceľových konštrukcií : STN 73 2601.

Rozmerovú a tvarovú presnosť previesť v súlade s normou STN 73 2611 (zmena A-02/82, B-04/88, 03-09/93).

Všetky spoje oceľových konštrukcií sú navrhnuté ako zvárané kútovými zvarmi, resp. skrutkované.

3.8 TECHNICKÉ POŽIADAVKY NA ZREALIZOVANIE STAVBY

3.8.1 Pracovný postup

Pri zhotovení nosných stavebných konštrukcií sa predpokladá nasledovný pracovný postup :

1. Prevedenie výkopov základov.
Hĺbku základových pätiiek prispôbiť konkrétnym podmienkam, tak aby bola dosiahnutá homogénna zemina (tuhá ílovitá hlina).
2. Vybetónovanie základových pásov s osadením platničiek
3. Privarenie oceľových pätiiek pre kotvenie stĺpov
4. Priskrutkovanie rohových stĺpov
5. Osadenie a priskrutkovanie vodorovných väzníc k stĺpom
6. Zrealizovanie šikmých vzpier a jednotlivých podláh
7. Zrealizovanie krovu
8. Zrealizovanie plechovej krytiny na latovanie
9. Zrealizovanie schodov a zábradlia

3.8.2 Upozornenie

Každú odchýlku od projektu, nejasnosti, zámenu navrhovaných prvkov, prípadne zmenu skutočností uvažovaných projektantom je nevyhnutné **v časovom predstihu** konzultovať s autorom projektu.

Riešenie nosných konštrukcií je možné upraviť podľa podmienok dodávateľa po prejednaní s projektantom.

Projektanta je potrebné prizvať k autorskému dozoru aj pri dôležitých, alebo náročných štádiách výstavby.

Všetky dôležité dojednania počas výstavby zapísať do stavebného denníka, alebo vyhotoviť osobitný zápis.

4. STATICKÝ VÝPOČET

4.1 PODKLADY POUŽITÉ PRI VÝPOČTE

4.1.1 Použité normy

STN EN 1990; NA; A1; A1-NA	Zásady navrhovania konštrukcií
STN EN 1991; 1; 3; 4	Zaťaženie stavebných konštrukcií
STN EN 1992 1-1	Navrhovanie betónových konštrukcií
STN EN 1993 1-1	Navrhovanie oceľových konštrukcií
STN EN 1995 1-1	Navrhovanie drevených konštrukcií

4.1.2 Software

SCIA ENGINEER
AutoCAD R2011
EXCEL 2007

4.2 METODIKA VÝPOČTU

Výpočet nosných kovových konštrukcií je vykonaný podľa uvedených noriem s použitím výpočtového programu SCIA ENGINEER, ktorý je založený na metóde konečných prvkov. Týmto programom bol realizovaný výpočet vnútorných síl. Výpočet zaťaženia a posudzovanie prierezov je v súlade s normami EN programom EXCEL.

Ako vstupné údaje sú použité charakteristiky certifikovaných materiálov a konštrukčné rozmery nosných konštrukcií, vyplývajúce z podkladov architektonického návrhu.

Statický výpočet programom EXCEL obsahuje :

Výpočet zaťaženia

Silové účinky na základy

Dimenzovanie drevených prvkov

Posúdenie konštrukcie na preklopenie

4.3 ZAŤAŽENIE

Návrh a dimenzovanie nosných konštrukcií uvažuje :

stále zaťaženie od vlastnej váhy stavebných konštrukcií

stále zaťaženie od trvalej zložky zaťaženia

náhodilé zaťaženie užité (plošiny zaťažené osobami)

náhodilé zaťaženie klimatickými vplyvmi snehu a vetra

ZAŤAŽOVACIE ÚČINKY OD SNEHU

podľa STN EN 1991-3

Zóna (STN-EN 1991_1_3/NA1 mapa C14/NA) :

4

Návrhová situácia :

normálna

bez výnimoč. sneženia

Nadmorská výška :

A = 330,00 m

a = 0,716 tab.: NA.1

b = 430 tab.: NA.1

Char. hodnota zaťaženia na povrchu zeme :

s_k = 1,48 kN/m² a+A/b NA 2.8

A: NA SEDLOVEJ STRECHE

Sklon strechy :	α =	35,00 °	sedlová strecha
Súčiniteľ tvaru strechy :	μ_1 =	0,80	plochá strecha, ev. l
Súčiniteľ tvaru strechy :	μ_2 =	1,20	sedlová strecha
Súčiniteľ expozície :	C_e =	1,00	normálna topografia
Tepelný súčiniteľ :	C_t =	1,00	normálny
Parc. súč. spoľahlivosti zaťaženia :	γ_Q =	1,50	
Zaťažovací stav 1 (bez závejov)			
Charakt. hodnota zaťaženia snehom :	s_E =	1,19 kN/m ²	$\mu_1 * C_e * C_t * s_k$
Pôdorysné zaťaženie na krokvu striešky :	$s_{1,E}$ =	1,19 kN/m	Šír. 1 m
Návrhová hodnota zaťaženia snehom :	$s_{d,E}$ =	1,78 kN/m ²	$\gamma_Q * s$
Pôdorysné zaťaženie na krokvu striešky :	$s_{d1,E}$ =	1,78 kN/m	

B: NA PLOŠINU

Sklon plošiny :	α =	0,00 °	plochá strecha
Súčiniteľ tvaru strechy :	μ_1 =	0,80	plochá strecha
Súčiniteľ expozície :	C_e =	1,00	normálna topografia
Tepelný súčiniteľ :	C_t =	1,00	normálny
Parc. súč. spoľahlivosti zaťaženia :	γ_Q =	1,50	
Zaťažovací stav 1 (bez závejov)			
Charakt. hodnota zaťaženia snehom :	s_E =	1,19 kN/m ²	$\mu_1 * C_e * C_t * s_k$
Návrhová hodnota zaťaženia snehom :	$s_{d,E}$ =	1,78 kN/m ²	$\gamma_Q * s$

E: TLAK VETRA NA PRIEHRADOVÚ KONŠTRUKCIU**Smer vetra kolmo na vežu**

Výška konštrukcie nad terénom :	h =	15,0 m	
Referenčná výška pre vonk. tlak :	z_e =	15,0 m	
Celková plocha priemetu kolmo na smer vetra :	A_c =	48,1 m ²	
Súčet kolmo premietnutých prvkov :	A =	24,0 m ²	
Pomerná plnosť priemetu :	φ =	0,50	
Súčiniteľ sily pre priestorové priehr. Konštrukcie :	$C_{f,0}$ =	2,0 kPa	obr. 7.33 1991-1-4
Špičkový tlak vo výške : 10 m	=	0,9938 kPa	tab. NB3
Špičkový tlak vo výške : 20 m	=	1,1872 kPa	tab. NB3
Špičkový tlak vo výške z_e :	$q_p(z_e)$ =	1,0905 kPa	interpolácia
Charakteristická hodnota tlaku vetra :	w_{eD} =	2,18 kPa	
Rovnomer. tlak vetra po výške konštrukcie (rohy) :	w_1 =	0,44 kN/m	0,2 m
Rovnomer. tlak vetra na diag. výstuhy :	w_2 =	0,35 kN/m	0,16 m
Rovnomer. tlak vetra na podlahu 1 :	$w_{3,5}$ =	2,62 kN/m	1,2 m
Rovnomer. tlak vetra na podlahu 2 :	$w_{3,2}$ =	2,62 kN/m	1,2 m
Rovnomer. tlak vetra na podlahu 3 :	$w_{2,8}$ =	2,62 kN/m	1,2 m

DIMENZOVANIE DREVENÝCH PRÚTOVÝCH PRVKOV

podľa STN EN 1995-1

MATERIÁLY

Lepené lamelové drevo :

GL28

Charakteristická pevnosť v ohybe :	$f_{m,k}$	=	28,0	MPa	
Charakt. pevnosť v ťahu v smere vlákien :	$f_{t,0,k}$	=	21,0	MPa	
Charakt. pevnosť v ťahu kolmo na vlákna :	$f_{t,90,k}$	=	0,5	MPa	
Charakt. pevnosť v tlaku v smere vlákien :	$f_{c,0,k}$	=	27,0	MPa	
Charakt. pevnosť v tlaku kolmo na vlákna :	$f_{c,90,k}$	=	6,0	MPa	
Charakt. pevnosť v šmyku :	$f_{v,k}$	=	3,0	MPa	
Priemerný modul pružnosti v smere vlákien :	$E_{c,mean}$	=	9,0	GPa	
5% kvantil modulu pružnosti v sm. vlákien :	$E_{0,05}$	=	12,0	GPa	
Priemerný modul pružnosti kolmo na vlákna :	$E_{90,mean}$	=	0,5	GPa	
Priemerný modul pružnosti v šmyku :	G_{mean}	=	0,9	GPa	
Objemová hmotnosť :	ρ_{mean}	=	410,0	kg/m ³	
Súčiniteľ materiálu :	γ_M	=	1,25		
Súčiniteľ nehomogenity materiálu v 2 smeroch :	k_m	=	0,90		pravouhlý prierez
Trieda použitia :	1				vlhkosť dr. <12%
Súčiniteľ trvania zaťaž., triedy požitia a materiálu :	k_{mod}	=	0,90	tab.3.1	EC5-1-1: 3.1.7

A: ROHOVÝ STĚP $v=4,0m$

Drevený prút zafixovaný ohybom v dvoch smeroch a normálovou silou

GEOMETRIA

Výška :	h	=	0,20	m	
Šírka :	b	=	0,20	m	1 ks
Dĺžka :	L	=	3,60	m	spojitý nosník
Vzdialenosť častí členeného prúta :	a	=	0,00	m	v smere b
Súčiniteľ vplyvu výšky nosníka :	k_h	=	1,00		150 = h_{ref}
Súčiniteľ paralelných nosníkov stropov a striech :	k_{ls}	=	1,00		

ZAŤAŽENIE

M_{yd}	=	14,00	kNm	
M_{zd}	=	2,50	kNm	
N_d	=	-253,2	kN	(+/-)

MEDZNÝ STAV ÚNOSNOSTI

I_y	=	0,000133	m ⁴	
I_z	=	0,000133	m ⁴	
$W_{y,d}$	=	0,001333	m ³	
$W_{z,d}$	=	0,001333	m ³	
$k_{mod} * f_{m,k} * k_h * k_{ls} * k_{crit} / \gamma_M$	$f_{m,d}$	=	20,2	MPa
$k_{mod} * f_{t,0,k} * k_h * k_{ls} / \gamma_M$	$f_{t,0,d}$	=	15,1	MPa
$k_{mod} * f_{c,0,k} * k_h * k_{ls} / \gamma_M$	$f_{c,0,d}$	=	19,4	MPa

B. Statické posúdenie

Napätie vo zvislej rovine :	$\sigma_{my,D}$	=	10,500 MPa	$M_{y,d}/W_{y,d}$
Napätie vo vodorovnej rovine :	$\sigma_{mz,D}$	=	1,875 MPa	$M_{z,d}/W_{z,d}$
Tlakové napätie :	$\sigma_{c,0,D}$	=	-6,330 MPa	
Ťahové napätie :	$\sigma_{t,0,D}$	=	0,000 MPa	
$k_m \cdot \sigma_{my,d}/f_{my,d} + \sigma_{mz,d}/f_{mz,d}$	σ_1	=	0,562 MPa	
$\sigma_{my,d}/f_{my,d} + k_m \cdot \sigma_{mz,d}/f_{mz,d}$	σ_2	=	0,605 MPa	
$\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d}$	σ_3	=	-0,326 MPa	
$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d}$	σ_4	=	0,000 MPa	
$\max(\sigma_1 ; \sigma_2) + (\sigma_3)^2 + \sigma_4$	σ	<	1	O.K.

71,1 %

VZPER

Vzperná dĺžka :	$L_{0,y}$	=	1,80 m	$L^* 0,50$
Vzperná dĺžka :	$L_{0,z}$	=	1,80 m	$L^* 0,50$
	λ_y	=	31,18	
	λ_z	=	31,18	
	$\lambda_{rel,y}$	=	0,47	
	$\lambda_{rel,z}$	=	0,47	
Faktor imperfekcií :	β_c	=	0,10	
	k_y	=	0,62	
	k_z	=	0,62	
	$k_{c,y}$	=	0,98	
	$k_{c,z}$	=	0,98	

$k_m \cdot \sigma_{my,d}/f_{my,d} + \sigma_{mz,d}/f_{mz,d}$	σ_1	=	0,562 MPa
$\sigma_{my,d}/f_{my,d} + k_m \cdot \sigma_{mz,d}/f_{mz,d}$	σ_2	=	0,605 MPa
$\sigma_{c,0,d} / k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}$	σ_3	=	0,333 MPa
$\sigma_{c,0,d} / k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}$	σ_4	=	0,333 MPa
$\max((\sigma_1 + \sigma_3) ; (\sigma_2 + \sigma_4))$	σ	<	1

O.K.

93,7 %

DIMENZOVANIE DREVENÝCH PRÚTOVÝCH PRVKOV

podľa STN EN 1995-1

MATERIÁLY

Lepené lamelové drevo :

GL28

Charakteristická pevnosť v ohybe :	$f_{m,k}$	=	28,0 MPa
Charakt. pevnosť v ťahu v smere vlákien :	$f_{t,0,k}$	=	21,0 MPa
Charakt. pevnosť v ťahu kolmo na vlákna :	$f_{t,90,k}$	=	0,5 MPa
Charakt. pevnosť v tlaku v smere vlákien :	$f_{c,0,k}$	=	27,0 MPa
Charakt. pevnosť v tlaku kolmo na vlákna :	$f_{c,90,k}$	=	6,0 MPa
Charakt. pevnosť v šmyku :	$f_{v,k}$	=	3,0 MPa
Priemerný modul pružnosti v smere vlákien :	$E_{c,mean}$	=	9,0 GPa
5% kvantil modulu pružnosti v sm. vlákien :	$E_{0,05}$	=	12,0 GPa
Priemerný modul pružnosti kolmo na vlákna :	$E_{90,mean}$	=	0,5 GPa
Priemerný modul pružnosti v šmyku :	G_{mean}	=	0,9 GPa
Objemová hmotnosť :	ρ_{mean}	=	410,0 kg/m ³

B. Statické posúdenie

Súčiniteľ materiálu :	γ_M	=	1,25	
Súčiniteľ nehomogenity materiálu v 2 smeroch :	k_m	=	0,90	pravouhlý prierez
Trieda použitia :		=	1	vlhkosť dr. <12%
Súčiniteľ trvania zaťaž., triedy poškodenia a materiálu :	k_{mod}	=	0,90	tab.3.1 EC5-1-1: 3.1.7

B: DIAGONÁLNA VZPERA - dole

Drevený prút zaťažovaný ohybom v dvoch smeroch a normálovou silou

GEOMETRIA

Výška :	h	=	0,16	m	
Šírka :	b	=	0,16	m	1 ks
Dĺžka :	L	=	3,50	m	prostý nosník
Vzdialenosť častí členeného prúta :	a	=	0,00	m	v smere b
Súčiniteľ vplyvu výšky nosníka :	k_h	=	1,00		150 = h_{ref}
Súčiniteľ paralelných nosníkov stropov a striech :	k_{ls}	=	1,00		

ZAŤAŽENIE

M_{yd}	=	2,00	kNm	
M_{zd}	=	2,00	kNm	
N_d	=	-99,0	kN	(+/-)

MEDZNÝ STAV ÚNOSNOSTI

	I_y	=	0,000054	m ⁴	
	I_z	=	0,000054	m ⁴	
	$W_{y,d}$	=	0,000682	m ³	
	$W_{z,d}$	=	0,000682	m ³	
	$W_{z,dd}$	=	0,001365	m ³	
$k_{mod} * f_{m,k} * k_h * k_{ls} * k_{crit} / \gamma_M$	$f_{m,y,d}$	=	20,2	MPa	
$k_{mod} * f_{t,0,k} * k_h * k_{ls} / \gamma_M$	$f_{t,0,d}$	=	15,1	MPa	
$k_{mod} * f_{c,0,k} * k_h * k_{ls} / \gamma_M$	$f_{c,0,d}$	=	19,4	MPa	
Napätie vo zvislej rovine :	$\sigma_{m,y,D}$	=	2,930	MPa	$M_{y,d}/W_{y,d}$
Napätie vo vodorovnej rovine :	$\sigma_{m,z,D}$	=	2,930	MPa	$M_{z,d}/W_{z,d}$
Tlakové napätie :	$\sigma_{c,0,D}$	=	-3,867	MPa	
Ťahové napätie :	$\sigma_{t,0,D}$	=	0,000	MPa	
$k_m * \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d}$	σ_1	=	0,276	MPa	
$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m * \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d}$	σ_2	=	0,276	MPa	
$\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d}$	σ_3	=	-0,199	MPa	
$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d}$	σ_4	=	0,000	MPa	
$\max(\sigma_1 ; \sigma_2) + (\sigma_3)^2 + \sigma_4$	σ	<	1		O.K.

31,6 %

VZPER

Vzperná dĺžka :	$L_{0,y}$	=	5,00	m	$L^* 0,70$
Vzperná dĺžka :	$L_{0,z}$	=	5,00	m	$L^* 0,70$
	λ_y	=	108,25		
	λ_z	=	108,25		
	$\lambda_{rel,y}$	=	1,64		

B. Statické posúdenie

	$\lambda_{rel,z}$	=	1,64	
Faktor imperfekcií :	β_c	=	0,10	
	k_y	=	1,90	
	k_z	=	1,90	
	$k_{c,y}$	=	0,35	
	$k_{c,z}$	=	0,35	
$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d}$	σ_1	=	0,276 MPa	
$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d}$	σ_2	=	0,276 MPa	
$\sigma_{c,0,d} / k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}$	σ_3	=	0,573 MPa	
$\sigma_{c,0,d} / k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}$	σ_4	=	0,573 MPa	
$\max\{(\sigma_1 + \sigma_3) ; (\sigma_2 + \sigma_4)\}$	σ	<	1	O.K.
				84,9 %

podľa STN EN 1995-1

DIMENZOVANIE DREVENÝCH PRÚTOVÝCH PRVKOV

MATERIÁLY

Rastlé drevo :

C22

Charakteristická pevnosť v ohybe :	$f_{m,k}$	=	22,0 MPa	
Charakt. pevnosť v ťahu v smere vlákien :	$f_{t,0,k}$	=	13,0 MPa	
Charakt. pevnosť v ťahu kolmo na vlákna :	$f_{t,90,k}$	=	0,3 MPa	
Charakt. pevnosť v tlaku v smere vlákien :	$f_{c,0,k}$	=	20,0 MPa	
Charakt. pevnosť v tlaku kolmo na vlákna :	$f_{c,90,k}$	=	5,1 MPa	
Charakt. pevnosť v šmyku :	$f_{v,k}$	=	2,4 MPa	
Priemerný modul pružnosti v smere vlákien :	$E_{c,mean}$	=	10,0 GPa	
5% kvantil modulu pružnosti v sm. vlákien :	$E_{0,05}$	=	6,7 GPa	
Priemerný modul pružnosti kolmo na vlákna :	$E_{90,mean}$	=	0,3 GPa	
Priemerný modul pružnosti v šmyku :	G_{mean}	=	0,6 GPa	
Objemová hmotnosť :	ρ_{mean}	=	340,0 kg/m ³	
Súčiniteľ materiálu :	γ_M	=	1,25	
Súčiniteľ nehomogenity materiálu v 2 smeroch :	k_m	=	0,90	pravouhlý prierez
Trieda použitia :		=	1	vlhkosť dr. <12%
Súčiniteľ trvania zaťaž., triedy požitia a materiálu :	k_{mod}	=	0,90	tab.3.1 EC5-1-1: 3.1.7

B: DIAGONÁLNA VZPERA - hore

Drevený prút zaťažný ohybom v dvoch smeroch a normálovou silou

GEOMETRIA

Výška :	h	=	0,14 m	
Šírka :	b	=	0,14 m	1 ks
Dĺžka :	L	=	3,00 m	prostý nosník
Vzdialenosť častí členeného prúta :	a	=	0,00 m	v smere b
Súčiniteľ vplyvu výšky nosníka :	k_h	=	1,00	150 = h_{ref}
Súčiniteľ paralelných nosníkov stropov a striech :	k_{ls}	=	1,00	

B. Statické posúdenie

ZAŤAŽENIE

M_{yd}	=	2,00	kNm	
M_{zd}	=	2,00	kNm	
N_d	=	-42,0	kN	(+/-)

MEDZNÝ STAV ÚNOSNOSTI

	I_y	=	0,000032	m ⁴	
	I_z	=	0,000032	m ⁴	
	$W_{y,d}$	=	0,000457	m ³	
	$W_{z,d}$	=	0,000457	m ³	
	$W_{z,dd}$	=	0,000914	m ³	
	$f_{my,d}$	=	15,8	MPa	
	$f_{t,d}$	=	9,4	MPa	
	$f_{c,d}$	=	14,4	MPa	
	$\sigma_{my,D}$	=	4,373	MPa	$M_{y,d}/W_{y,d}$
	$\sigma_{mz,D}$	=	4,373	MPa	$M_{z,d}/W_{z,d}$
	$\sigma_{c,0,D}$	=	-2,143	MPa	
	$\sigma_{t,0,D}$	=	0,000	MPa	
	σ_1	=	0,525	MPa	
	σ_2	=	0,525	MPa	
	σ_3	=	-0,149	MPa	
	σ_4	=	0,000	MPa	
	σ	<	1		O.K.

54,7 %

VZPER

Vzperná dĺžka :	$L_{0,y}$	=	2,10	m	L^* 0,70
Vzperná dĺžka :	$L_{0,z}$	=	2,10	m	L^* 0,70
	λ_y	=	51,96		
	λ_z	=	51,96		
	$\lambda_{rel,y}$	=	0,90		
	$\lambda_{rel,z}$	=	0,90		
Faktor imperfekcií :	β_c	=	0,10		
	k_y	=	0,94		
	k_z	=	0,94		
	$k_{c,y}$	=	0,84		
	$k_{c,z}$	=	0,84		
	σ_1	=	0,525	MPa	
	σ_2	=	0,525	MPa	
	σ_3	=	0,177	MPa	
	σ_4	=	0,177	MPa	
	σ	<	1		O.K.

70,2 %

podľa STN EN 1995-1

DIMENZOVANIE DREVENÝCH PRÚTOVÝCH PRVKOV**MATERIÁLY****Lepené lamelové drevo :****GL28**

Charakteristická pevnosť v ohybe :	$f_{m,k}$	=	28,0	MPa	
Charakt. pevnosť v ťahu v smere vlákien :	$f_{t,0,k}$	=	21,0	MPa	
Charakt. pevnosť v ťahu kolmo na vlákna :	$f_{t,90,k}$	=	0,5	MPa	
Charakt. pevnosť v tlaku v smere vlákien :	$f_{c,0,k}$	=	27,0	MPa	
Charakt. pevnosť v tlaku kolmo na vlákna :	$f_{c,90,k}$	=	6,0	MPa	
Charakt. pevnosť v šmyku :	$f_{v,k}$	=	3,0	MPa	
Priemerný modul pružnosti v smere vlákien :	$E_{c,mean}$	=	9,0	GPa	
5% kvantil modulu pružnosti v sm. vlákien :	$E_{0,05}$	=	12,0	GPa	
Priemerný modul pružnosti kolmo na vlákna :	$E_{90,mean}$	=	0,5	GPa	
Priemerný modul pružnosti v šmyku :	G_{mean}	=	0,9	GPa	
Objemová hmotnosť :	ρ_{mean}	=	410,0	kg/m ³	
Súčiniteľ materiálu :	γ_M	=	1,25		
Súčiniteľ nehomogenity materiálu v 2 smeroch :	k_m	=	0,90		pravouhlý prierez
Trieda použitia :		=	1		vlhkosť dr. <12%
Súčiniteľ trvania zaťaž., triedy požitia a materiálu :	k_{mod}	=	0,90	tab.3.1	EC5-1-1: 3.1.7

C: VODOROVNÝ NOSNÍK

Drevený prút zaťažený ohybom v dvoch smeroch a normálovou silou

GEOMETRIA

Výška :	h	=	0,16	m	
Šírka :	b	=	0,16	m	1 ks
Dĺžka :	L	=	3,50	m	prostý nosník
Vzdialenosť častí členeného prúta :	a	=	0,00	m	v smere b
Súčiniteľ vplyvu výšky nosníka :	k_h	=	1,00		150 = h_{ref}
Súčiniteľ paralelných nosníkov stropov a striech :	k_{ls}	=	1,00		

ZAŤAŽENIE

M_{yd}	=	12,00	kNm	
M_{zd}	=	0,00	kNm	
N_d	=	0,0	kN	(+/-)

MEDZNÝ STAV ÚNOSNOSTI

	I_y	=	0,000054	m ⁴
	I_z	=	0,000054	m ⁴
	$W_{y,d}$	=	0,000682	m ³
	$W_{z,d}$	=	0,000682	m ³
$k_{mod} * f_{m,k} * k_h * k_{ls} * k_{crit} / \gamma_M$	$f_{m,y,d}$	=	20,2	MPa
$k_{mod} * f_{t,0,k} * k_h * k_{ls} / \gamma_M$	$f_{t,0,d}$	=	15,1	MPa
$k_{mod} * f_{c,0,k} * k_h * k_{ls} / \gamma_M$	$f_{c,0,d}$	=	19,4	MPa

B. Statické posúdenie

Napätie vo zvislej rovine :	$\sigma_{my,D}$	=	17,578 MPa	$M_{y,d}/W_{y,d}$
Napätie vo vodorovnej rovine :	$\sigma_{mz,D}$	=	0,000 MPa	$M_{z,d}/W_{z,d}$
Tlakové napätie :	$\sigma_{c,0,D}$	=	0,000 MPa	
Ťahové napätie :	$\sigma_{t,0,D}$	=	0,000 MPa	
$k_m \cdot \sigma_{my,d}/f_{my,d} + \sigma_{mz,d}/f_{mz,d}$	σ_1	=	0,785 MPa	
$\sigma_{my,d}/f_{my,d} + k_m \cdot \sigma_{mz,d}/f_{mz,d}$	σ_2	=	0,872 MPa	
$\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d}$	σ_3	=	0,000 MPa	
$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d}$	σ_4	=	0,000 MPa	
$\max(\sigma_1; \sigma_2) + (\sigma_3)^2 + \sigma_4$	σ	<	1	O.K.

87,2 %

podľa STN 73 1401

DIMENZOVANIE OCEĽOVÝCH SKRUTIEK ZAŤAŽENÝCH OSOVOU A ŠMYKOVOU SILOU MATERIÁLY

Výpočtová pevnosť materiálu skrutky :	R_{db}	=	290,0 MPa	5D(240)
Výpočtová pevnosť spojovaného materiálu :	R_d	=	210,0 MPa	
Súčiniteľ v otláčení :	γ_r	=	1,60	
Súčiniteľ v strihu :	γ_{rs}	=	0,80	
Súčiniteľ v ťahu :	γ_{rt}	=	0,80	

A: NÁVRH ZÁKLADOVÝCH SKRUTIEK

Priemer skrutky :	d	=	25 mm	
Počet skrutiek :	n	=	4 ks	
Počet strihov :	i	=	1	
Hrúbka vonkajších prierezov :	t_1	=	20 mm	x 1
Hrúbka vnútorného prierezu :	t_3	=	0 mm	
Osová sila :	N_d	=	320,0 kN	ťah
Šmyková sila :	V_{xd}	=	50,0 kN	
Šmyková sila :	V_{yd}	=	25,0 kN	

VÝPOČTOVÁ ÚNOSNOSŤ SKRUTKY

Výpočtová prierez. plocha skrutky :	A_d	=	491 mm ²	tab. STN
Únosnosť v ťahu :	N_t	=	113,9 kN	$A_d \cdot \gamma_{rt} \cdot R_{db}$
Únosnosť v strihu :	N_s	=	113,8 kN	$i \cdot A \cdot \gamma_{rs} \cdot R_{db}$
Únosnosť v otláčení :	N_o	=	168,0 kN	$d \cdot \Sigma t \cdot \gamma_r \cdot R_d$

POSÚDENIE

Ťah :	455,6	>	320,0 kN	
	N_t	>	N_d	O.K.
Strih :	455,3	>	55,9 kN	
	N_s	>	V_d	O.K.
Otláčenie :	672,0	>	55,9 kN	
	N_o	>	V_d	O.K.

POSÚDENIE CELKOVEJ STABILITY**B: PASÍVNY ODPOR SÚDRŽNEJ ZEMINY**

Zeminy jemnozrné :	tr.	F2 (CG)	(il tuhý)	
Ef. obj. tiaž zeminy nad zákl. škárou :	γ_1	=	21,00	kN/m ³
Ef. obj. tiaž zeminy pod zákl. škárou :	γ_2	=	21,00	kN/m ³
Charakt. hodn. súdržnosti zeminy:	c_u	=	60,0	kPa efect.
Charakt. uhol vn. trenia zeminy:	ϕ_u	=	0,0	° efect.
	c_{ud}	=	60,0	kPa $\gamma_{cu}= 1,0$
	ϕ_{ud}	=	0,0	° $\gamma_{\phi u}= 1,0$
Hĺbka pod terénom :	h	=	1,5	m
Šírka :	b	=	4,8	m
Súčiniteľ pre pasívny odpor :	K_p	=	1,00	
Špičkový tlak v hĺbke :		=	151,5	kN/m 1,5 m
Výslednica v hĺbke 2/3*h :		=	545,4	kN 1,0 m
Výsledný odporový moment v päte:	$M_{odp,z}$	=	272,7	kNm

POSÚDENIE NA PREKLOPENIE

Vlastná tiaž :	=	25,80	kN
Stále zať. :	=	94,60	kN
Tiaž základu :	=	540,50	kN
Aktívny preklápací moment v päte :	M_{akt}	=	1537,3 kNm
Odporový moment v päte :	M_{odp}	=	1858,9 kNm
	M_{odp} / M_{akt}	=	1,21 Vyhovuje

4.4 STATICKÁ SCHÉMA

Konštrukcia prekrytia je v statickom výpočte uvažovaná tvarovými zjednodušeniami podľa druhu vyšetrovaných účinkov.

- Drevená konštrukcia je vo výpočte uvažovaná ako priestorová priehradová konštrukcia. Styčníky konštrukcie sú uvažované ako kĺbové. Vzhľadom na konštrukčné prevedenie styku sa vo výpočte neuvažuje s prenosom ohybových momentov.

- Založenie objektu je plošné. Pri zaťažení základu sa uvažuje s plným prenosom zaťaženia od hornej stavby do základovej škáry a účinkami na základ vo forme reakcie podložia.

4.5 VÝSLEDKY VÝPOČTU

Dimenzovanie prvkov bolo vykonané v rámci výpočtového programu s rešpektovaním ekonomiky návrhu vhodnými rozmermi a materiálmi. Rezerva v únosnosti je využitá na eliminovanie dynamických účinkov vetra.

4.6 ZÁVER

Prehlasujem, že na základe dostupných informácií o umiestnení stavby, spôsobe

budúceho využívania a zaťažovania objektu je projektovaná stavba navrhnutá podľa príslušných technických noriem a predpisov, a spĺňa kritériá pre bezpečnosť v nich obsiahnuté.

Koniec statického posúdenia



Myslina, 09 / 2019

Vypracoval : Ing. Vladimír Boško