

	<b>Bazén Zubří</b>	list číslo:
	<b>NOSNÁ KONSTRUKCE STŘECHY</b>	<b>2</b>

## **OBSAH :**

<b>1.</b>	<b>TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU .....</b>	<b>3</b>
1.1	POUŽITÉ PODKLADY, LITERATURA A SOFTWARE .....	3
1.2	ÚVOD .....	3
	<b><i>DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE .....</i></b>	<b>4</b>
1.3	POSTUP PŘI VÝPOČTU, MODELOVÁNÍ : .....	4
<b>2.</b>	<b>STATICKÝ VÝPOČET .....</b>	<b>5</b>
2.1	VÝPOČET ZATÍŽENÍ .....	5
2.2	VÝPOČET VAZNÍKU .....	7
2.3	VÝPOČET ZTUŽIDEL A OC. TÁHEL .....	17

	<b>Bazén Zubří</b>	list číslo:
	<b>NOSNÁ KONSTRUKCE STŘECHY</b>	<b>3</b>

# 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

## 1.1 Použité podklady, literatura a software

### NORMY, PODKLADY, LITERATURA :

- Požadavky objednatele
- Dřevěná konstrukce je navržena podle EC5 (EN 1995), zařazena je do 2. třídy použití
- Zatížení sněhem je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-3:2005/Z1:2006
- Zatížení větrem je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-4:2007
- Zatížení stavebními konstrukcemi je uvažováno ČSN EN 1991-1-1:2004
- Ocelové konstrukce jsou navrženy dle EC3 (EN 1993)

### SOFTWARE :

- MS Excel – výpočty vnitřních sil a posouzení pomocí tabulkového editoru
- RX-Timber – přídatný modul k programu RFEM na posuzování dřevěných prvků

Ve statickém výpočtu jsou doloženy pouze výstupy nutné pro posouzení konstrukcí a úplnost statického výpočtu. Podrobné kompletní výstupy jsou archivovány u zpracovatele a na požádání mohou být vytištěny a doloženy.

## 1.2 Úvod

Jedná se o jednodílnou, jednopodlažní bazénovou halu půdorysných osových rozměrů cca 25,0 x 16,3 m. Hlavní nosná konstrukce střechy je tvořena dřevěnými lepenými, které jsou uloženy na ŽB věnci (popř. do kapsy ŽB stěny). **ŽB věnec i nosné stěny nejsou předmětem posouzení tohoto výpočtu – tyto konstrukce musí přenést svislé i vodorovné účinky od střešní konstrukce – v rámci realizační dokumentace musí být ověřena únosnost těchto prvků na aktuální zatížení od střešní konstrukce!!**

Půdorysná modulová osnova vazníků střechy je v podélném směru 5,0 m. Světla výška haly je cca 6,0-3,0 m (s ohledem na to, že vazníky jsou kladeny po směru spádu střechy). Vazníky jsou mezi zebou propojeny ztužidly 140/240 a ve dvou polích je vytvořeno diagonální ztužidlové pole z oc. táhel a dř. Ztužidel. Zatížení ze ztužidlových polí je přenášeno do ŽB věnce a stěny (přes krajní ztužidlo a popř. doplněné svislými diagonálními ztužidly). Podrobný návrh a způsob kotvení je předmětem realizační dokumentace.

### **Prostorová stabilita konstrukce**

Prostorová stabilita konstrukce je zajištěna jednak uspořádáním a statickým působením konstrukce v příčném směru objektu. Zavětrování v podélném směru objektu je navrženo a předpokládá se v kombinaci spolupůsobení ztužidel, ocelového zavětrování a kotvení vazníků do ŽB konstrukce. V rámci realizační dokumentace musí být ověřena prostorová stabilita nosné konstrukce na 3D výpočetním modelu (vč. vlivu prostorového ohybu nosníků) ve spolupůsobení s ŽB nosnou konstrukcí.

	<b>Bazén Zubří</b>	list číslo:
	<b>NOSNÁ KONSTRUKCE STŘECHY</b>	<b>4</b>

### **Zatřídění konstrukce**

Veškeré viditelné dřevěné prvky a veškeré lepené dřevěné prvky jsou zatříděny z hlediska návrhu a výroby do třídy provozu „2“.

**Předmětem tohoto statického výpočtu jsou pouze hlavní nosné dřevěné konstrukce střechy.** Statický výpočet je zpracován v rozsahu projektu stavby pro stavební povolení s respektováním platných norem. Obsahuje výpočet vnitřních sil jednotlivých dílů, ověření jejich průřezů, posouzení deformací, stanovení reakcí podporových prvků.

**Je nutné zpracování podrobné realizační projektové dokumentace vč. statického posouzení a provedení koordinace na příslušné části stavby.**

**Dřevěné nosné prvky konstrukce zastřešení jsou navrženy na požární odolnost R15.**

### **Prvky horní konstrukce:**

#### **dřevěné konstrukce**

Konstrukce střechy je tvořena těmito prvky:  
Vazník přímý plnostěnný 220/1440 – GL28c  
Ztužidla 140/240 – GL24h

### **Zatížení uvažovaná ve výpočtu :**

- vlastní tíha nosných konstrukcí .....	součinitel : 1,35
- stálé zatížení .....	součinitel : 1,35
- sníh : IV. oblast .....	součinitel : 1,5
- vítr : oblast II. - $v_{b,0} = 25,0\text{m/s}$ , kat. terénu III.....	součinitel : 1,5

### **Materiály použité v nosných konstrukcích :**

- Lepené lamelové dřevo: GL28c, GL24h
- Ocelové konstrukce : konstrukční ocel S355

## **1.3 Postup při výpočtu, modelování :**

Výpočtový model byl sestaven jako 2D model za účelem stanovení vnitřních sil a deformací. Byly stanoveny vnitřní síly určující dimenze hlavních nosníků a ověřena tuhost konstrukce jako celku. V modelu je zatížení ze střešního pláště vnášeno přímo do vazníků. Všechny prvky jsou posouzeny samostatně na vnitřní síly dle výpočetního modelu.

	<b>Bazén Zubří</b>	list číslo:
	<b>NOSNÁ KONSTRUKCE STŘECHY</b>	<b>5</b>

## 2. STATICKÝ VÝPOČET

### 2.1 VÝPOČET ZATÍŽENÍ

#### 2.1.1 Stálé

STŘEŠNÍ pláště					
VRSTVA K-CE	ROZTEČ (t)	B (m)	H (m)	kg/m2(3)	Fk (kN/m2
Kačírek - štěrky 70 mm	1	1	0,07	2000	1,400
Geotextilie	1	1	1	0,3	0,003
hydroizolce - 2x adsf. pás	1	1	1	10	0,100
Geotextilie	1	1	1	0,3	0,003
tep.iz. - PIR tl. 100mm	1	1	0,1	50	0,050
panely Kingspann	1	1	1	23	0,230
Podhled ECOPHON (SDK, apod.)	1	1	1	25	0,250
podvěsné zatížení	1	1	1	15	0,150
STÁLÉ ZATÍŽENÍ					2,186
			ZŠ =	kN/m2	kN/mb
			5	2,186	10,93

#### 2.1.2 Sníh

Zatížení sněhem dle ČSN EN 1991-1-3									
Akce:	HALA Zubří - bazén								
Lokalita:	ČESKÁ REPUBLIKA								
Návrhová situace:	normální podmínky-platí pro ČR								
Oblast:	IV								
Typ krajiny:	normální								
$s_k =$	2 kPa								
$C_e =$	1 součinitel expozice								
$C_t =$	1,0 tepelný součinitel								
$s = u_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$									
Překážky na střeše (sněžníky, dolní okraj s nadezdívkou apod.):		ano							
<b>PULTOVÁ STŘECHA:</b>									
	úhel	tvarový součinitel:			$s(\mu_1)$				
	[°]	$\mu_1$	0,5 $\cdot\mu_1$	$\mu_2$	[kN/m²]				
PULTOVÁ STŘECHA:	8	0,8	0,4	1,0133	1,6				

**Otevřený typ krajiny:** rovná plocha bez překážek, otevřená do všech stran, nechráněná nebo jen málo chráněná

**Normální typ krajiny:** plochy, kde nedochází na stavbách k výraznému přemístění sněhu větrem kvůli okolnímu terénu, jiným stavbám nebo stromům

**Chráněný typ krajiny:** plochy, kde je uvažovaná stavba výrazně nižší než okolní terén nebo je stavba obklopena vysokými stromy a/nebo vyššími stavbami

Pozn. V rámci RPD je možné provést přepočty konstrukce pro zatížení sněhem dle digitální sněhové mapy - použitá hodnota zatížení musí být odsouhlasena zpracovatelem této PD.

Pultová střecha dle ČSN EN 1991-1-4

Platí pro h <= b

Příčný směr - směr 0°

(kolmo na délku)

q<sub>p</sub>(z) = 0,612 kN/m<sup>2</sup>

Rozměry budovy: e = min(b, 2h) = 16 m

b = 40 m e/4 = 4 m

d = 18 m e/2 = 8,0 m

h = 8 m e/10 = 1,6 m

sklon = 8 e/5 = 3,2

4/5e = 12,8

h/d = 0,444

e/d = 0,889

výška na nižším kraji: 5,470 m

výška na vyšším kraji: 8,000 m

celková plocha štitové stěny: 121,23 m<sup>2</sup>

Oblast	A	B	C	D	E	F	G	H
Plocha [m <sup>2</sup> ]	18,22	87,29	15,72	218,81	320,00	6,40	51,20	656,00
1. C <sub>pe</sub>	-1,2	-0,80	-0,5	0,73	-0,35	-1,63	-1,08	-0,51
2. C <sub>pe</sub>	-1,2	-0,80	-0,5	0,73	-0,35	0,06	0,06	0,06
3. C <sub>pi</sub>	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
4. C <sub>pi</sub>	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
1. W <sub>e</sub>	-0,73	-0,49	-0,31	0,44	-0,22	-1,00	-0,66	-0,31
2. W <sub>e</sub>	-0,73	-0,49	-0,31	0,44	-0,22	0,04	0,04	0,04
3. W <sub>i</sub>	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18
4. W <sub>i</sub>	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
1. C <sub>p</sub>	-0,90	-0,50	-0,20	1,03	-0,05	-1,33	-0,78	-0,21
2. C <sub>p</sub>	-0,90	-0,50	-0,20	1,03	-0,05	0,36	0,36	0,36
3. C <sub>p</sub>	-1,40	-1,00	-0,70	0,53	-0,55	-1,83	-1,28	-0,71
4. C <sub>p</sub>	-1,40	-1,00	-0,70	0,53	-0,55	-0,14	-0,14	-0,14
w	-0,55	-0,31	-0,12	0,628	-0,03	-0,82	-0,477	-0,128
w	-0,55	-0,31	-0,12	0,628	-0,03	0,22	0,22	0,2203
w	-0,86	-0,61	-0,43	0,322	-0,34	-1,12	-0,783	-0,434
w	-0,86	-0,61	-0,43	0,322	-0,34	-0,09	-0,086	-0,086

	<b>Bazén Zubří</b>	list číslo:
	<b>NOSNÁ KONSTRUKCE STŘECHY</b>	<b>7</b>

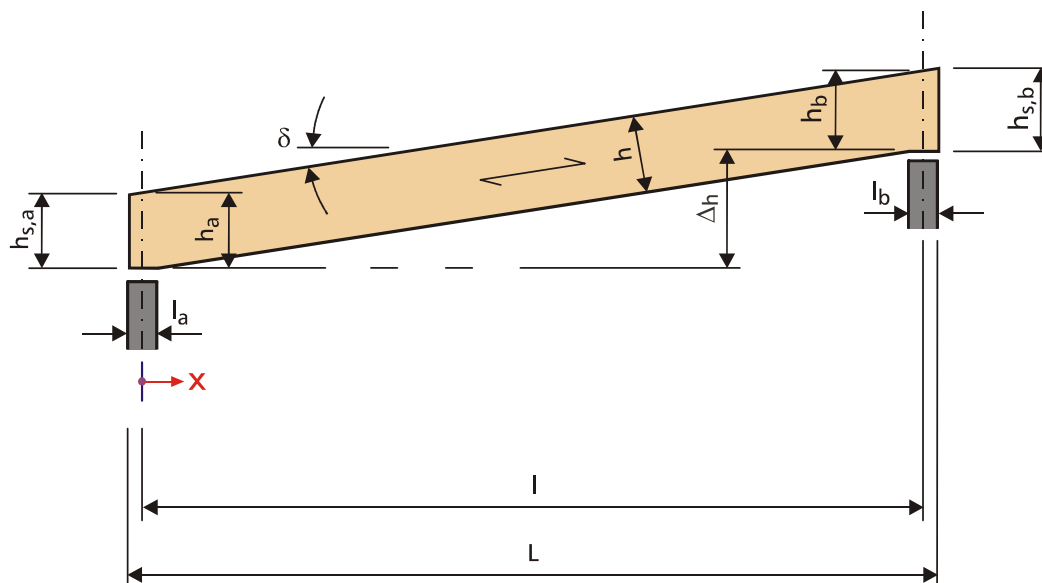
## 2.2 Výpočet vazníku

- a) Orientační výpočet proveden programem RX-timber. Bez vlivu prostorového ohybu a bez vlivu stabilitních sil.

Ve výpočtu není zohledněn vliv zesílení úložné plochy pomocí celozávitových vrutů:

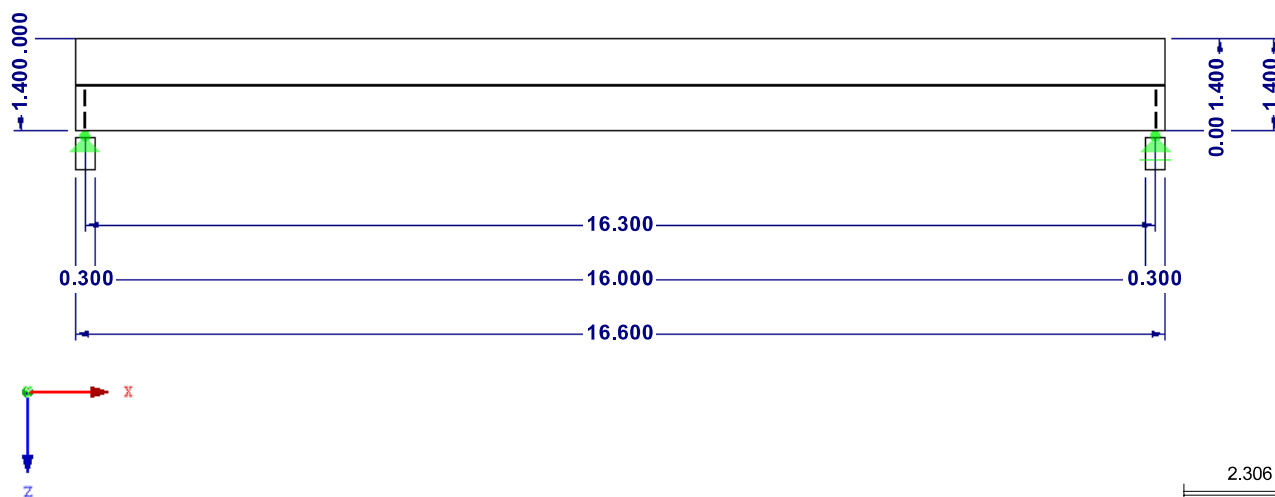
Zesílení úložné plochy celozávitovými vruty dle mod DIN 1052:2004									
Akce:			Zubří						
Název detailu:	Uložení nosníku								
Proměnné parametry:									
Typ vrutu:			WR 13		▼				
Materiál dřevěného prvku:			GL28c		▼				
Modifikační součinitel:			$k_{mod} =$	0,9					
Návrhová síla v uložení:			$V_d =$	310,0	kN				
Délka vrutu:			$L =$	1000	mm				
Šířka prvku:			$B =$	220	mm				
Délka úložného plechu:			$L_{pl} =$	200	mm				
Šířka úložného plechu:			$B_{pl} =$	200	mm				
Počet zesilujících vrutů			$n =$	4	ks	OK			
Ověření rozmístění vrutů:									
Vzdálenost od okraje			$a_1 =$	90	mm	OK			
Délka sestavy vrutů			$c =$	100	mm	OK			
Počet řad vrutů:			$n_0 =$	2	ks	OK			
Max. počet v jedné řadě:			$n_{90} =$	2	ks	OK			
Min. vzdálenost ve směru vláken:			$a_{1,c} = 5 \cdot d =$	65	mm				
Min. vzdálenost od čela:			$a_{1,c} = 5 \cdot d =$	65	mm				
Min vzdálenost od okraje - nepředvrtáno:			$a_{2,c} = 4 \cdot d =$	52	mm				
Min vzdálenost od okraje - předvrtáno:			$a_{2,c} = 3 \cdot d =$	39	mm				
Min vzdálenost kolmo na vlákna:			$a_2 = 5 \cdot d =$	65	mm				
Parametry výpočtu:									
Hustota:			$\rho =$	380	kg/m <sup>3</sup>				
Char. Pevnost v tlaku:			$f_{c90,k} =$	2,7	MPa				
Součinitel pro dřevo:			$\gamma_M =$	1,3					
Návrhová pevnost v tlaku:			$f_{c90,d} =$	1,869	MPa				
Průměr vrutu:			$d =$	13	mm				
Efektivní délka vrutu:			$L_{ef} =$	970	mm				
Únosnost v tahu:									
Parametr vytažení:			$f_{t,k} =$	11,552	Nmm2				
$R_{s,k} = f_{t,k} \cdot d \cdot l_{ef} / (4/3)$									
Char. úsnost po délce závitů:			$R_{s,k,k} =$	145671	N				
Součinitel pro vrut:			$\gamma_M =$	1,15					
Návrhová úsnost po délce závitů:			$R_{s,d} =$	114,003	kN				
			$R_{ki,d} =$	36,88	kN				
Součinitel tahu kolmo k vláknům:			$k_{c90} =$	1,75					
Efektivní šířka dřevěného prvku v uložení:			$B_{ef} =$	210	mm				
Efektivní délka v uložení:			$l_{ef,1} =$	260	mm				
Efektivní roznášecí délka:			$l_{ef,2} =$	1190	mm				
$R_{90,d} = \min$	$B_{ef} \cdot l_{ef,1} \cdot f_{90,d} \cdot k_{c,90} + n \cdot \min(R_{ki,d}; R_{s,d}) =$		178,61	+	147,52	=	326,13	kN	
	$B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{90,d}$					=	489,36	kN	
			$R_{90,d} =$	326,1	kN				
			$V_d / R_{90,d} =$	0,95	<=1	VYHOVUJE			

## ■ SCHÉMA SYSTÉMU



## ■ GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ

Materiál: Lepené lamelové dřevo GL28c Šířka: 22.00 cm Výška: 140.00 cm Objem: 5.11 m<sup>3</sup>



## ■ DETAIL

### Maximální vliv vláken na okraj s náběhem

Uvažovat omezení

 $\alpha \leq 20.00^\circ$ 

### Speciální nastavení pro lepené lamelové dřevo

### Vliv rozměru průřezu na vlastnosti materiálu

Zvýšení pevnosti  $f_{m,k}$  a  $f_{t,0,k}$  podle:

3.3(3) pro lepené lamel. dřevo s  $h < 600$  mm (Ohyb) nebo  $b < 600$  mm (Tah)

☐

Překlasifikování lepeného lamelového dřeva na homogenní materiál, pokud

☐

nejsou splněny podmínky podle ČSN EN 1194 Příloha A

### Redukce vnitřních sil

### Zaoblení ohybových momentů nad podporou

☐

Projekt: Model: nosnik\_vyztuzeny.gl  
Vaznik\_sedlovy

Datum: 23.3.2016

## DETAILY

Redukce posouvajících sil podle 6.1.7(3) na sílu ve vzdálenosti  $h$  od okraje podpory ( $h$  = výška nosníku v ose podpory) ☒

### Nastavení pro posouzení

Redukce tuhosti součinitelem  $1 / (1 + k_{def})$  vlivem dotvarování ve třídách použití 2 a 3 podle DIN EN 1995-1-1/NA: 2010-12, NA. 5.9 ☐

## DATA PRO NÁRODNÍ PŘÍLOHU

### Dílčí součinitele pro vlastnosti materiálu

Základní kombinace pro lepené dřevo	$\gamma_M$	:	1.250
Základní kombinace pro rostlé dřevo	$\gamma_M$	:	1.300
Mimořádné kombinace	$\gamma_M$	:	1.000
Posouzení průřezu zatíženého požárem	$\gamma_{M,fi}$	:	1.000

### Mezní hodnoty deformací podle tab. 7.2 - charakteristická a častá kombinace účinků

$W_{inst}$	Pole $\leq l / 300$	Konzolový nosník $\leq l_k / 150$
------------	------------------------	--------------------------------------

### Mezní hodnoty deformací - kvazistálá návrhová situace

$W_{fin} - W_c$	$\leq l / 250$	$\leq l_k / 125$
$W_{fin}$	$\leq l / 150$	$\leq l_k / 75$

### Modifikační součinitel $k_{mod}$

TTZ	1	2	3
-Stálé	0.600	0.600	0.500
-Dlouhodobé	0.700	0.700	0.550
-Střednědobé	0.800	0.800	0.650
-Krátkodobé	0.900	0.900	0.700
-Okamžikové	1.100	1.100	0.900

## POUŽITÉ NORMY

- |     |                                     |   |
|-----|-------------------------------------|---|
| [1] | ČSN EN 1995-1-1:2009-05/NA: 2007-09 | Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (EN 1995-1-1:2004+AC:2006+A1:2008) |
| [2] | ČSN EN 1995-1-2:2010-09/NA:2007-09  | Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru (EN 1995-1-2:2004+AC:2009)                  |
| [3] | ČSN EN 1990:2011-02/NA:2004-06      | Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí (EN 1990:2002+A1:2005+AC:2010)  |
| [4] | ČSN EN 1991-1-1:2010-02/NA:2004-06  | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb (EN 1991-1-1:2002+AC:2009)      |
| [5] | ČSN EN 1991-1-3:2010-02/NA:2008-07  | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem (EN 1991-1-3:2003+AC:2009)   |
| [6] | ČSN EN 1991-1-4:2010-10/NA:2008-05  | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem (EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010)   |
| [7] | ČSN EN 14080:2013-08                | Dřevěné konstrukce - lepené lamelové dřevo a lepené masivní dřevo - požadavky   |
| [8] | ČSN EN 338:2010-05                  | Konstrukční dřevo - třídy pevnosti  |

## TYP NOSNÍKU A MATERIÁL

### Typ nosníku

Typ nosníku:

Přímý nosník konstantní výšky

### Materiál

Materiál

Lepené lamelové dřevo GL28c - ČSN EN 14080:2013-08

Charakt. pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	:	28.0	N/mm <sup>2</sup>
Charakt. pevnost v tahu	$f_{t,0,k}$	:	19.5	N/mm <sup>2</sup>
Charakt. pevnost v tahu kolmo k vláknům	$f_{t,90,k}$	:	0.5	N/mm <sup>2</sup>
Charakt. pevnost v tlaku	$f_{c,0,k}$	:	24.0	N/mm <sup>2</sup>
Charakt. pevnost v tlaku kolmo k vláknům	$f_{c,90,k}$	:	2.5	N/mm <sup>2</sup>
Charakt. pevnost ve smyku/krutu	$f_{v,k}$	:	3.5	N/mm <sup>2</sup>
Smykový modul	$G_{mean}$	:	650.0	N/mm <sup>2</sup>
Modul pružnosti rovnoběžně s vlákny	$E_{0,05}$	:	10400.0	N/mm <sup>2</sup>
Smykový modul	$G_{05}$	:	540.0	N/mm <sup>2</sup>
Objemová tíha	$\gamma$	:	4.20	kN/m <sup>3</sup>
Součinitel teplotní roztažnosti	$\alpha$	:	0.000005	1/°C

## GEOMETRIE

### Rozměry budovy

Výška budovy	H	:	8.000	m
Hloubka budovy	B	:	25.000	m
Vzdálenost vazníků	a	:	5.000	m
Vzdálenost k okrajům střechy	ü	:	0.000	m
Součinitel zatížení pro spojitý účinek	k	:	1.250	

### Geometrie střešního nosníku

Délka nosníku	L	:	16.600	m
Axiální vzdálenost	I	:	16.300	m



Projekt:

Model: nosnik\_vyztuzeny.gl

Datum:

23.3.2016

Vaznik\_sedlovy

## ■ GEOMETRIE

Šířka podpory vlevo	$l_a$	:	30.00	cm
Šířka podpory vpravo	$l_b$	:	30.00	cm
Výška nosníku	$h$	:	140.00	cm
Úhel sklonu	$\delta$	:	0.00	°
Výškový rozdíl podpor	$\Delta h$	:	0.000	m

## ■ Průřez

Šířka průřezu	$b$	:	22.00	cm
Tloušťka lamely	$t$	:	4.00	cm

## ■ Údaje pro klopení

Nosník s nebezpečím klopení	<input checked="" type="checkbox"/>			
Postranní podepření k dispozici	<input checked="" type="checkbox"/>			
Vzdálenost postranních podpor	$c$	:	5.400	m
Vzdálenost ztužení	$e$	:	25.00	cm
Příčné podpory nejsou odolné proti požáru				

## ■ Informace - parametry

Výška nosníku, střed podpory, vlevo	$h_a$	:	140.00	cm
Výška na okraji nosníku vlevo	$h_{s,a}$	:	140.00	cm
Výška nosníku, střed podpory, vpravo	$h_b$	:	140.00	cm
Výška na okraji nosníku vpravo	$h_{s,b}$	:	140.00	cm
Nátěrová plocha nosníku	$A_S$	:	54.40	m <sup>2</sup>
Objem nosníku	$V$	:	5.11	m <sup>3</sup>
Tíha nosníku	$G$	:	2.147	t

## ■ ÚDAJE PRO ZATÍŽENÍ

## ■ Stálé zatížení

Skladba střechy				
Skladba		:	2.190	kN/m <sup>2</sup> PS
Skladba střechy	$g_{k,2}$	:	2.190	kN/m <sup>2</sup> PS
	$g_{k,2}$	:	13.688	kN/m PS
Tíha nosníku (průměr)	$g_{k,1}$	:	1.294	kN/m PS
	$g_k$	:	14.981	kN/m PS
Zohlednit s faktorem		:	1.000	

## ■ Zatížení sněhem

Nadmořská výška	NV	:	500	m
Oblast zatížení sněhem	SO	:	IV	
Typ krajiny		:	Normální	
Expozice	Ce	:	1.0	
Zatížení sněhem	$s_k$	:	2.000	kN/m <sup>2</sup> PZ
	$s_k$	:	12.500	kN/m PZ

## ■ Zatížení větrem

Výška budovy	H	:	8.000	m
Větrová oblast	VO	:	II	
Kategorie terénu	KT	:	Kategorie III	
Základní rychlost větru	$v_{b,0}$	:	25.0	m/s

## ■ Součinitele pro generování zatížení větrem

Orografický součinitel	$C_0$	:	1.00	
Součinitel turbulence	$k_t$	:	1.00	
Hustota vzduchu	$\rho$	:	1.250	kg/m <sup>3</sup>
Zatížení větrem	$q(z)$	:	0.612	kN/m <sup>2</sup> PS
	$q(z)$	:	3.824	kN/m PS

## ■ Třída provozu

Třída provozu	TP	:	2	
---------------	----	---	---	--

## ■ ZS56 - VÍTR ROVNOBĚŽNĚ S VRCHOLEM (B)

Č.	Typ zatížení	Směr zatížení	Reference zatížení	Symbol	Hodnota	Jednotka	Celá Délka
2	Zatížení na linii	z	Celý nosník	p	1.300	kN/m	<input type="checkbox"/>

## ■ ŘÍDICÍ PARAMETRY

## ■ Prováděná posouzení

Statická rovnováha EQU	<input type="checkbox"/>
Mezní stav únosnosti STR	<input checked="" type="checkbox"/>
Mezní stav použitelnosti	<input checked="" type="checkbox"/>
Požární odolnost	<input type="checkbox"/>
Tlak na podpoře	<input checked="" type="checkbox"/>
Zobrazit podporové síly	<input checked="" type="checkbox"/>
Zobrazit deformace	<input checked="" type="checkbox"/>

## ■ Údaje pro posouzení mezního stavu použitelnosti

Nadvýšení	$w_0$	:	0.0	mm
-----------	-------	---	-----	----

## ■ Modelování podpor

Podpora vlevo	Horizontálně fixní-klobbově
Podpora vpravo	Horizontálně volná-klobbově

Projekt: Model: nosnik\_vyztuzeny.gl

Datum: 23.3.2016

Vaznik\_sedlovy

## ŘÍDICÍ PARAMETRY

Podpory na střednici ☐

## Parametry výpočtu

Generovat další kombinace z příznivých stálých účinků ☐Stálé zatížení rozdělit po jednotlivých polích ☐

Počet dělení prutů pro průběh výsledků 10

Počet dělení prutů pro interní dělení prutů s náběhem 10

## VÝSLEDKY

## KOMBINACE VÝSLEDKŮ

KV	Kombinace výsledků Označení	Zatěžovací stavy	Návrhová situace	TTZ	Faktor k <sub>mod</sub>	Max. Využití
Posouzení mezního stavu únosnosti						
KV1	g	1.35*ZS1	ÚZ	Stálé	0.600	1.10
KV2	g + s	1.35*ZS1 + 1.50*ZS41	ÚZ	Krátkodobé	0.900	1.28
KV3	g + s + w(q,l,A)	1.35*ZS1 + 1.50*ZS41 + 0.90*ZS51	ÚZ	Krátkodobé	0.900	1.24
KV4	g + s + w(q,l,B)	1.35*ZS1 + 1.50*ZS41 + 0.90*ZS52	ÚZ	Krátkodobé	0.900	1.28
KV5	g + s + w(q,r,A)	1.35*ZS1 + 1.50*ZS41 + 0.90*ZS53	ÚZ	Krátkodobé	0.900	1.24
KV6	g + s + w(q,r,B)	1.35*ZS1 + 1.50*ZS41 + 0.90*ZS54	ÚZ	Krátkodobé	0.900	1.28
KV7	g + s + w(p,B)	1.35*ZS1 + 1.50*ZS41 + 0.90*ZS56	ÚZ	Krátkodobé	0.900	1.35
KV8	g + w(q,l,A)	1.35*ZS1 + 1.50*ZS51	ÚZ	Krátkodobé	0.900	0.67
KV9	g + w(q,l,B)	1.35*ZS1 + 1.50*ZS52	ÚZ	Krátkodobé	0.900	0.73
KV10	g + w(q,r,A)	1.35*ZS1 + 1.50*ZS53	ÚZ	Krátkodobé	0.900	0.67
KV11	g + w(q,r,B)	1.35*ZS1 + 1.50*ZS54	ÚZ	Krátkodobé	0.900	0.73
KV12	g + w(p,A)	1.35*ZS1 + 1.50*ZS55	ÚZ	Krátkodobé	0.900	0.59
KV13	g + s + w(q,l,A)	1.35*ZS1 + 0.75*ZS41 + 1.50*ZS51	ÚZ	Krátkodobé	0.900	0.94
KV14	g + s + w(q,l,B)	1.35*ZS1 + 0.75*ZS41 + 1.50*ZS52	ÚZ	Krátkodobé	0.900	1.00
KV15	g + s + w(q,r,A)	1.35*ZS1 + 0.75*ZS41 + 1.50*ZS53	ÚZ	Krátkodobé	0.900	0.94
KV16	g + s + w(q,r,B)	1.35*ZS1 + 0.75*ZS41 + 1.50*ZS54	ÚZ	Krátkodobé	0.900	1.00
KV17	g + s + w(p,B)	1.35*ZS1 + 0.75*ZS41 + 1.50*ZS56	ÚZ	Krátkodobé	0.900	1.12
Posouzení mezního stavu použitelnosti						
KV18	g	ZS1	PC	Stálé		0.40
KV19	g + s	ZS1 + ZS41	PC	Krátkodobé		0.67
KV20	g + s + w(q,l,A)	ZS1 + ZS41 + 0.60*ZS51	PC	Krátkodobé		0.64
KV21	g + s + w(q,l,B)	ZS1 + ZS41 + 0.60*ZS52	PC	Krátkodobé		0.66
KV22	g + s + w(q,r,A)	ZS1 + ZS41 + 0.60*ZS53	PC	Krátkodobé		0.64
KV23	g + s + w(q,r,B)	ZS1 + ZS41 + 0.60*ZS54	PC	Krátkodobé		0.66
KV24	g + s + w(p,B)	ZS1 + ZS41 + 0.60*ZS56	PC	Krátkodobé		0.71
KV25	g + w(q,l,A)	ZS1 + ZS51	PC	Krátkodobé		0.36
KV26	g + w(q,l,B)	ZS1 + ZS52	PC	Krátkodobé		0.38
KV27	g + w(q,r,A)	ZS1 + ZS53	PC	Krátkodobé		0.36
KV28	g + w(q,r,B)	ZS1 + ZS54	PC	Krátkodobé		0.38
KV29	g + w(p,A)	ZS1 + ZS55	PC	Krátkodobé		0.33
KV30	g + s + w(q,l,A)	ZS1 + 0.50*ZS41 + ZS51	PC	Krátkodobé		0.49
KV31	g + s + w(q,l,B)	ZS1 + 0.50*ZS41 + ZS52	PC	Krátkodobé		0.51
KV32	g + s + w(q,r,A)	ZS1 + 0.50*ZS41 + ZS53	PC	Krátkodobé		0.49
KV33	g + s + w(q,r,B)	ZS1 + 0.50*ZS41 + ZS54	PC	Krátkodobé		0.51
KV34	g + s + w(p,B)	ZS1 + 0.50*ZS41 + ZS56	PC	Krátkodobé		0.59
KV35	g	1.80*ZS1	PK	Stálé		0.60
KV36	g + s	1.80*ZS1 + ZS41	PK	Krátkodobé		0.83
KV37	g + s + w(q,l,A)	1.80*ZS1 + ZS41 + 0.60*ZS51	PK	Krátkodobé		0.81
KV38	g + s + w(q,l,B)	1.80*ZS1 + ZS41 + 0.60*ZS52	PK	Krátkodobé		0.82
KV39	g + s + w(q,r,A)	1.80*ZS1 + ZS41 + 0.60*ZS53	PK	Krátkodobé		0.81
KV40	g + s + w(q,r,B)	1.80*ZS1 + ZS41 + 0.60*ZS54	PK	Krátkodobé		0.82
KV41	g + s + w(p,B)	1.80*ZS1 + ZS41 + 0.60*ZS56	PK	Krátkodobé		0.86
KV42	g + w(q,l,A)	1.80*ZS1 + ZS51	PK	Krátkodobé		0.57
KV43	g + w(q,l,B)	1.80*ZS1 + ZS52	PK	Krátkodobé		0.58
KV44	g + w(q,r,A)	1.80*ZS1 + ZS53	PK	Krátkodobé		0.57
KV45	g + w(q,r,B)	1.80*ZS1 + ZS54	PK	Krátkodobé		0.58
KV46	g + w(p,A)	1.80*ZS1 + ZS55	PK	Krátkodobé		0.55
KV47	g + s + w(q,l,A)	1.80*ZS1 + 0.50*ZS41 + ZS51	PK	Krátkodobé		0.68
KV48	g + s + w(q,l,B)	1.80*ZS1 + 0.50*ZS41 + ZS52	PK	Krátkodobé		0.70
KV49	g + s + w(q,r,A)	1.80*ZS1 + 0.50*ZS41 + ZS53	PK	Krátkodobé		0.68
KV50	g + s + w(q,r,B)	1.80*ZS1 + 0.50*ZS41 + ZS54	PK	Krátkodobé		0.70
KV51	g + s + w(p,B)	1.80*ZS1 + 0.50*ZS41 + ZS56	PK	Krátkodobé		0.76

## POSOUZENÍ - VŠE

Č.	Místo X [m]	KV	využití	Posouzení podle vzorce
1	16.150	KV7	0.86 ≤ 1	111) Napětí ve smyku podle 6.1.7
2	0.000	KV7	0.87 ≤ 1	112) Napětí ve smyku na podpoře podle 6.1.7
3	8.150	KV7	0.85 ≤ 1	121) Napětí v ohybu podle 6.1.6
4	8.150	KV7	0.88 ≤ 1	301) Posouzení na klopení - ohyb bez tlaku podle 6.3.3
5	0.000	KV7	1.35 > 1	351) Tlak na podpoře - tlak kolmo ke směru vláken dřeva podle 6.1.5
6	8.150	KV24	0.71 ≤ 1	401) Posouzení na klopení - ohyb bez tlaku podle 6.3.3
7	8.150	KV41	0.86 ≤ 1	402) Posouzení na klopení - ohyb bez tlaku podle 6.3.3
8	8.150	KV41	0.51 ≤ 1	403) Posouzení na klopení - ohyb bez tlaku podle 6.3.3
Max			1.35 > 1	

Projekt: Model: nosnik\_vyztuzeny.gl

Datum: 23.3.2016

Vaznik\_sedlovy

## ■ POSOUZENÍ - VŠE - DETAILS

## 111) Napětí ve smyku podle 6.1.7

Rozhodující	Místo	X	16.150	m	
	Kombinace výsledků	KV	KV7		
Návrhové vnitřní síly	Normálová síla	N <sub>d</sub>	0.000	kN	
	Posouvající síla	V <sub>z,d</sub>	-296.668	kN	
	Moment	M <sub>y,d</sub>	40.886	kNm	
Posouzení	Posouvající síla	V <sub>z,d</sub>	296.668	kN	
	Šířka nosníku	b	22.00	cm	
	Výška průřezu	h	140.00	cm	
	Součinitel vlivu trhlín	k <sub>cr</sub>	0.670		6.1.7 (2)
	Účinná šířka průřezu	b <sub>ef</sub>	14.74	cm	
	Smykové napětí	τ <sub>d</sub>	2.2	N/mm <sup>2</sup>	
	Pevnost ve smyku	f <sub>v,k</sub>	3.5	N/mm <sup>2</sup>	[7], Tab.2
	Dílčí součinitel spolehlivosti	γ <sub>M</sub>	1.250		Tab. 2.3
	Modifikační součinitel	k <sub>mod</sub>	0.900		Tab. 3.1
	Pevnost ve smyku	f <sub>v,d</sub>	2.5	N/mm <sup>2</sup>	Rovn. (2.14)
	Posouzení	η	0.86	≤ 1	Rovn. (6.13)

## 112) Napětí ve smyku na podpoře podle 6.1.7

Rozhodující	Místo	X	0.000	m	
	Kombinace výsledků	KV	KV7		
Návrhové vnitřní síly	Normálová síla	N <sub>d</sub>	0.000	kN	
	Posouvající síla	V <sub>z,d</sub>	302.231	kN	
	Moment	M <sub>y,d</sub>	-0.414	kNm	
Posouzení	Posouvající síla	V <sub>z,d</sub>	302.231	kN	
	Šířka nosníku	b	22.00	cm	
	Výška průřezu	h <sub>A</sub>	140.00	cm	
	Součinitel vlivu trhlín	k <sub>cr</sub>	0.670		6.1.7 (2)
	Účinná šířka průřezu	b <sub>ef</sub>	14.74	cm	
	Smykové napětí	τ <sub>d</sub>	2.2	N/mm <sup>2</sup>	
	Pevnost ve smyku	f <sub>v,k</sub>	3.5	N/mm <sup>2</sup>	[7], Tab.2
	Dílčí součinitel spolehlivosti	γ <sub>M</sub>	1.250		Tab. 2.3
	Modifikační součinitel	k <sub>mod</sub>	0.900		Tab. 3.1
	Pevnost ve smyku	f <sub>v,d</sub>	2.5	N/mm <sup>2</sup>	Rovn. (2.14)
	Posouzení	η	0.87	≤ 1	Rovn. (6.13)

## 121) Napětí v ohybu podle 6.1.6

Rozhodující	Místo	X	8.150	m	
	Kombinace výsledků	KV	KV7		
Návrhové vnitřní síly	Normálová síla	N <sub>d</sub>	0.000	kN	
	Posouvající síla	V <sub>z,d</sub>	0.000	kN	
	Moment	M <sub>y,d</sub>	1231.150	kNm	
Posouzení	Moment	M <sub>d</sub>	1231.150	kNm	
	Průřezový modul	W	71866.70	cm <sup>3</sup>	
	Napětí v ohybu	σ <sub>m,d</sub>	17.1	N/mm <sup>2</sup>	
	Pevnost v ohybu	f <sub>m,k</sub>	28.0	N/mm <sup>2</sup>	[7], Tab.2
	Dílčí součinitel spolehlivosti	γ <sub>M</sub>	1.250		Tab. 2.3
	Modifikační součinitel	k <sub>mod</sub>	0.900		Tab. 3.1
	Pevnost v ohybu	f <sub>m,d</sub>	20.2	N/mm <sup>2</sup>	Rovn. (2.14)
	Posouzení	η	0.85	≤ 1	Rovn. (6.11)

## 301) Posouzení na klopení - ohyb bez tlaku podle 6.3.3

Rozhodující	Místo	X	8.150	m	
	Kombinace výsledků	KV	KV7		
Návrhové vnitřní síly	Normálová síla	N <sub>d</sub>	0.000	kN	
	Posouvající síla	V <sub>z,d</sub>	0.000	kN	
	Moment	M <sub>y,d</sub>	1231.150	kNm	
Posouzení	Moment	M <sub>d</sub>	1231.150	kNm	
	Šířka nosníku	b	22.00	cm	
	Výška nosníku	h	140.00	cm	
	Průřezový modul	W	71866.70	cm <sup>3</sup>	
	Podélné napětí	σ <sub>m,d</sub>	17.1	N/mm <sup>2</sup>	
	Výška náhradního průřezu	h <sub>0,65</sub>	140.00	cm	
	Moment plochy 2. stupně	I <sub>x</sub> <sup>*</sup>	124227.00	cm <sup>4</sup>	
	Moment tuhosti v kroucení	I <sub>t</sub> <sup>*</sup>	447715.00	cm <sup>4</sup>	
	Průřezový modul	W <sub>y</sub> <sup>*</sup>	71866.70	cm <sup>3</sup>	
	Délka náhradního prutu	l <sub>ef</sub>	5.400	m	> l/
	Modul pružnosti	E <sub>0,05</sub>	10400.0	N/mm <sup>2</sup>	[7], Tab.2
	Smykový modul	G <sub>0,05</sub>	540.0	N/mm <sup>2</sup>	[7], Tab.2
	Poměrný štíhlostní poměr	λ <sub>rel,m</sub>	0.787	≤ 1.4	Rovn. (6.30)

Projekt: Model: nosnik\_vyztuzeny.gl

Datum: 23.3.2016

Vaznik\_sedlovy

## ■ POSOUZENÍ - VŠE - DETAILS

	Kritické ohybové napětí	$\sigma_{m,crit}$	45.2	N/mm <sup>2</sup>	Rovn. (6.31)
	Součinitel klopení	$k_{crit}$	0.970		Rovn. (6.34)
	Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	28.0	N/mm <sup>2</sup>	[7], Tab.2
	Dílčí součinitel spolehlivosti	$\gamma_M$	1.250		Tab. 2.3
	Modifikační součinitel	$k_{mod}$	0.900		Tab. 3.1
	Pevnost v ohybu	$f_{m,d}$	20.2	N/mm <sup>2</sup>	Rovn. (2.14)
	Posouzení	$\eta$	0.88	$\leq 1$	Rovn. (6.33)
<b>351) Tlak na podpoře - tlak kolmo ke směru vláken dřeva podle 6.1.5</b>					
Rozhodující	Místo	X	0.000	m	
	Kombinace výsledků	KV	KV7		
Návrhové vnitřní síly	Normálová síla	$N_d$	0.000	kN	
	Posouvající síla	$V_{z,d}$	302.231	kN	
	Moment	$M_{y,d}$	-0.414	kNm	
Posouzení	Podporová síla	$A_d$	307.783	kN	
	Délka podpory	$l_A$	30.00	cm	
	Účinná délka podpory	$l_{A,ef}$	33.00	cm	
	Šířka nosníku	$b$	22.00	cm	
	Účinná kontaktní plocha	$A_{ef}$	726.00	cm <sup>2</sup>	
	Napětí v příčném tlaku	$\sigma_{c,90,d}$	4.2	N/mm <sup>2</sup>	
	Součinitel příčného tlaku	$k_{c,90}$	1.750		
	Pevnost v příčném tlaku	$f_{c,90,k}$	2.5	N/mm <sup>2</sup>	[7], Tab.2
	Modifikační součinitel	$k_{mod}$	0.900		Tab. 3.1
	Dílčí součinitel spolehlivosti	$\gamma_M$	1.250		Tab. 2.3
	Pevnost v příčném tlaku	$f_{c,90,d}$	1.8	N/mm <sup>2</sup>	Rovn. (2.14)
	Posouzení	$\eta$	1.35	$> 1$	Rovn. (6.3)
<b>401) Mezní stav použitelnosti - návrhová situace charakteristická podle 7.2 - vnitřní pole</b>					
Rozhodující	Místo	X	8.150	m	
	Kombinace výsledků	KV	KV24		
Deformace	Směr x	$w_x$	5.3	mm	
	Směr y	$w_y$	0.0	mm	
	Směr z	$w_z$	38.4	mm	
Posouzení	Deformace v poli	$w_{inst}$	38.4	mm	
	Referenční délka	$l$	16.300	m	
	Kritérium mezní hodnoty	$l / \dots$	300		
	Mezní hodnota deformace	$w_{inst,mezni}$	54.3	mm	
	Posouzení	$\eta$	0.71	$\leq 1$	Tab. 7.2
<b>402) Mezní stav použitelnosti - návrhová situace kvazistálá podle 7.2 - vnitřní pole</b>					
Rozhodující	Místo	X	8.150	m	
	Kombinace výsledků	KV	KV41		
Deformace	Směr x	$w_x$	7.7	mm	
	Směr y	$w_y$	0.0	mm	
	Směr z	$w_z$	55.9	mm	
Posouzení	Součinitel deformace	$k_{def}$	0.80		Tab. 3.2
	Deformace v poli	$w_{fin}$	55.9	mm	
	Nadvýšení	$w_c$	0.0	mm	
	Deformace bez nadvýšení	$w_{fin} - w_c$	55.9	mm	
	Referenční délka	$l$	16.300	m	
	Kritérium mezní hodnoty	$l / \dots$	250		
	Mezní hodnota deformace	$w_{fin,mezni}$	65.2	mm	
	Posouzení	$\eta$	0.86	$\leq 1$	Tab. 7.2
<b>403) Mezní stav použitelnosti - návrhová situace kvazistálá podle 7.2 - vnitřní pole</b>					
Rozhodující	Místo	X	8.150	m	
	Kombinace výsledků	KV	KV41		
Deformace	Směr x	$w_x$	7.7	mm	
	Směr y	$w_y$	0.0	mm	
	Směr z	$w_z$	55.9	mm	
Posouzení	Součinitel deformace	$k_{def}$	0.80		Tab. 3.2
	Deformace v poli	$w_{fin}$	55.9	mm	
	Referenční délka	$l$	16.300	m	
	Kritérium mezní hodnoty	$l / \dots$	150		
	Mezní hodnota deformace	$w_{fin,mezni}$	108.7	mm	
	Posouzení	$\eta$	0.51	$\leq 1$	Tab. 7.2

Projekt: Model: nosnik\_vyztuzeny.gl

Datum: 23.3.2016

Vaznik\_sedlovy

■ **PODPOROVÉ SÍLY**

ZS KV	Kombinace výsledků Označení	Podpora vlevo		Pravá podpora		Stab. zatížení q [kN/m]	Max.Moment M <sub>y</sub> [kNm]	
		A <sub>x</sub> [kN]	A <sub>z</sub> [kN]	A <sub>x</sub> [kN]	A <sub>z</sub> [kN]			
Zatěžovací stavy (charakteristické hodnoty)								
ZS1	Vlastní tíha + konstrukce střechy	0.000	124.340	0.000	124.340	0.324	497.370	
ZS21	Užitné zatížení	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
ZS41	Sníh	0.000	83.000	0.000	83.000	0.216	332.000	
ZS51	Vítr příčně k vrcholu (zleva)(A)	0.000	-22.168	0.000	-10.133	0.039	59.703	
ZS52	Vítr příčně k vrcholu (zleva)(B)	0.000	-18.819	0.000	-0.327	0.026	39.759	
ZS53	Vítr příčně k vrcholu (zprava)(A)	0.000	-10.133	0.000	-22.168	0.039	59.703	
ZS54	Vítr příčně k vrcholu (zprava)(B)	0.000	-0.327	0.000	-18.819	0.026	39.760	
ZS55	Vítr rovnoběžné s vrcholem (A)	0.000	-21.902	0.000	-21.902	0.057	87.607	
ZS56	Vítr rovnoběžné s vrcholem (B)	0.000	17.138	0.000	17.138	0.045	68.553	
Max		0.000	124.340	0.000	124.340	0.324	497.370	
Min		0.000	-22.168	0.000	-22.168	0.000	0.000	

**Kombinace výsledků pro mezní stav únosnosti (návrhové hodnoty) (STR)**

KV1	g	0.000	167.859	0.000	167.859	0.438	671.450	
KV2	g + s	0.000	292.359	0.000	292.359	0.762	1169.450	
KV3	g + s + w(q,l,A)	0.000	272.408	0.000	283.239	0.729	1118.830	
KV4	g + s + w(q,l,B)	0.000	275.422	0.000	292.065	0.745	1143.530	
KV5	g + s + w(q,r,A)	0.000	283.239	0.000	272.408	0.729	1118.830	
KV6	g + s + w(q,r,B)	0.000	292.065	0.000	275.422	0.745	1143.530	
KV7	g + s + w(p,B)	0.000	307.783	0.000	307.783	0.802	1231.150	
KV8	g + w(q,l,A)	0.000	134.607	0.000	152.660	0.383	587.940	
KV9	g + w(q,l,B)	0.000	139.630	0.000	167.368	0.411	629.981	
KV10	g + w(q,r,A)	0.000	152.660	0.000	134.607	0.383	587.940	
KV11	g + w(q,r,B)	0.000	167.368	0.000	139.630	0.411	629.981	
KV12	g + w(p,A)	0.000	135.006	0.000	135.006	0.352	540.039	
KV13	g + s + w(q,l,A)	0.000	196.857	0.000	214.910	0.545	836.602	
KV14	g + s + w(q,l,B)	0.000	201.880	0.000	229.618	0.573	878.643	
KV15	g + s + w(q,r,A)	0.000	214.910	0.000	196.857	0.545	836.602	
KV16	g + s + w(q,r,B)	0.000	229.618	0.000	201.880	0.573	878.643	
KV17	g + s + w(p,B)	0.000	255.816	0.000	255.816	0.667	1023.280	
Max		0.000	307.783	0.000	307.783	0.802	1231.150	
Min		0.000	134.607	0.000	134.607	0.352	540.039	

**Kombinace výsledků pro mezní stav použitelnosti (charakteristické hodnoty)**

KV18	g	0.000	124.340	0.000	124.340	0.324	497.370	
KV19	g + s	0.000	207.340	0.000	207.340	0.541	829.370	
KV20	g + s + w(q,l,A)	0.000	194.039	0.000	201.260	0.519	795.626	
KV21	g + s + w(q,l,B)	0.000	196.049	0.000	207.144	0.529	812.024	
KV22	g + s + w(q,r,A)	0.000	201.260	0.000	194.039	0.519	795.626	
KV23	g + s + w(q,r,B)	0.000	207.144	0.000	196.049	0.529	812.024	
KV24	g + s + w(p,B)	0.000	217.623	0.000	217.623	0.567	870.502	
KV25	g + w(q,l,A)	0.000	102.172	0.000	114.207	0.288	441.630	
KV26	g + w(q,l,B)	0.000	105.521	0.000	124.013	0.306	469.657	
KV27	g + w(q,r,A)	0.000	114.207	0.000	102.172	0.288	441.630	
KV28	g + w(q,r,B)	0.000	124.013	0.000	105.521	0.306	469.657	
KV29	g + w(p,A)	0.000	102.438	0.000	102.438	0.267	409.763	
KV30	g + s + w(q,l,A)	0.000	143.672	0.000	155.707	0.396	607.405	
KV31	g + s + w(q,l,B)	0.000	147.021	0.000	165.513	0.414	635.432	
KV32	g + s + w(q,r,A)	0.000	155.707	0.000	143.672	0.396	607.405	
KV33	g + s + w(q,r,B)	0.000	165.513	0.000	147.021	0.414	635.432	
KV34	g + s + w(p,B)	0.000	182.978	0.000	182.978	0.477	731.923	
KV35	g	0.000	223.812	0.000	223.812	0.583	895.266	
KV36	g + s	0.000	306.812	0.000	306.812	0.800	1227.270	
KV37	g + s + w(q,l,A)	0.000	293.511	0.000	300.732	0.778	1193.520	
KV38	g + s + w(q,l,B)	0.000	295.521	0.000	306.616	0.788	1209.860	
KV39	g + s + w(q,r,A)	0.000	300.732	0.000	293.511	0.778	1193.520	
KV40	g + s + w(q,r,B)	0.000	306.616	0.000	295.521	0.788	1209.860	
KV41	g + s + w(p,B)	0.000	317.095	0.000	317.095	0.827	1268.400	
KV42	g + w(q,l,A)	0.000	201.644	0.000	213.679	0.547	839.026	
KV43	g + w(q,l,B)	0.000	204.993	0.000	223.485	0.565	867.017	
KV44	g + w(q,r,A)	0.000	213.679	0.000	201.644	0.547	839.026	
KV45	g + w(q,r,B)	0.000	223.485	0.000	204.993	0.565	867.017	
KV46	g + w(p,A)	0.000	201.910	0.000	201.910	0.526	807.659	
KV47	g + s + w(q,l,A)	0.000	243.144	0.000	255.179	0.655	1005.030	
KV48	g + s + w(q,l,B)	0.000	246.493	0.000	264.985	0.673	1032.790	
KV49	g + s + w(q,r,A)	0.000	255.179	0.000	243.144	0.655	1005.030	
KV50	g + s + w(q,r,B)	0.000	264.985	0.000	246.493	0.673	1032.790	
KV51	g + s + w(p,B)	0.000	282.450	0.000	282.450	0.736	1129.820	
Max		0.000	317.095	0.000	317.095	0.827	1268.400	
Min		0.000	102.172	0.000	102.172	0.267	409.763	

**Stabilizující síly**

Moment klopení pro vidlicové uložení	T <sub>d</sub>	15.389	kNm	Rovn. (14)
Normálová síla v tlačném pásu	N <sub>d</sub>	408.996	kN	Rovn. (15)
Náhr. zatížení	q	0.802	kN/m	Rovn. (16)

Projekt: Model: nosnik\_vyztuzeny.gl

Datum: 23.3.2016

Vaznik\_sedlovy

## ■ DEFORMACE

ZS KV	Kombinace výsledků Označení	Podpora vlevo [mm]		Max. průhyb pole		Podpora vpravo [mm]	
		u <sub>Z,A</sub>	u <sub>X,A</sub>	X [m]	max u <sub>Z</sub> [mm]	u <sub>Z,B</sub>	u <sub>X,B</sub>
Zatěžovací stavy							
ZS1	Vlastní tíha + konstrukce střechy	0.0	0.0	8.150	21.9	0.0	6.0
ZS21	Užitné zatížení	0.0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.0
ZS41	Snih	0.0	0.0	8.150	14.6	0.0	4.0
ZS51	Vitr příčné k vrcholu (zleva)(A)	0.0	0.0	7.850	-2.5	0.0	-0.7
ZS52	Vitr příčné k vrcholu (zleva)(B)	0.0	0.0	6.520	-1.4	0.0	-0.4
ZS53	Vitr příčné k vrcholu (zprava)(A)	0.0	0.0	8.450	-2.5	0.0	-0.7
ZS54	Vitr příčné k vrcholu (zprava)(B)	0.0	0.0	9.780	-1.4	0.0	-0.4
ZS55	Vitr rovnoběžné s vrcholem (A)	0.0	0.0	8.150	-3.9	0.0	-1.1
ZS56	Vitr rovnoběžné s vrcholem (B)	0.0	0.0	8.150	3.0	0.0	0.8
Kombinace výsledků							
KV18	g	0.0	0.0	8.150	21.9	0.0	6.0
KV19	g + s	0.0	0.0	8.150	36.5	0.0	10.0
KV20	g + s + w(q,l,A)	0.0	0.0	8.150	35.0	0.0	9.6
KV21	g + s + w(q,l,B)	0.0	0.0	8.150	35.7	0.0	9.8
KV22	g + s + w(q,r,A)	0.0	0.0	8.150	35.0	0.0	9.6
KV23	g + s + w(q,r,B)	0.0	0.0	8.150	35.7	0.0	9.8
KV24	g + s + w(p,B)	0.0	0.0	8.150	38.4	0.0	10.5
KV25	g + w(q,l,A)	0.0	0.0	8.150	19.4	0.0	5.3
KV26	g + w(q,l,B)	0.0	0.0	8.150	20.6	0.0	5.6
KV27	g + w(q,r,A)	0.0	0.0	8.150	19.4	0.0	5.3
KV28	g + w(q,r,B)	0.0	0.0	8.150	20.6	0.0	5.6
KV29	g + w(p,A)	0.0	0.0	8.150	18.1	0.0	5.0
KV30	g + s + w(q,l,A)	0.0	0.0	8.150	26.7	0.0	7.3
KV31	g + s + w(q,l,B)	0.0	0.0	8.150	27.9	0.0	7.7
KV32	g + s + w(q,r,A)	0.0	0.0	8.150	26.7	0.0	7.3
KV33	g + s + w(q,r,B)	0.0	0.0	8.150	27.9	0.0	7.7
KV34	g + s + w(p,B)	0.0	0.0	8.150	32.2	0.0	8.9
KV35	g	0.0	0.0	8.150	39.4	0.0	10.8
KV36	g + s	0.0	0.0	8.150	54.1	0.0	14.8
KV37	g + s + w(q,l,A)	0.0	0.0	8.150	52.6	0.0	14.4
KV38	g + s + w(q,l,B)	0.0	0.0	8.150	53.3	0.0	14.6
KV39	g + s + w(q,r,A)	0.0	0.0	8.150	52.6	0.0	14.4
KV40	g + s + w(q,r,B)	0.0	0.0	8.150	53.3	0.0	14.6
KV41	g + s + w(p,B)	0.0	0.0	8.150	55.9	0.0	15.3
KV42	g + w(q,l,A)	0.0	0.0	8.150	36.9	0.0	10.1
KV43	g + w(q,l,B)	0.0	0.0	8.150	38.1	0.0	10.5
KV44	g + w(q,r,A)	0.0	0.0	8.150	36.9	0.0	10.1
KV45	g + w(q,r,B)	0.0	0.0	8.150	38.1	0.0	10.5
KV46	g + w(p,A)	0.0	0.0	8.150	35.6	0.0	9.8
KV47	g + s + w(q,l,A)	0.0	0.0	8.150	44.2	0.0	12.1
KV48	g + s + w(q,l,B)	0.0	0.0	8.150	45.4	0.0	12.5
KV49	g + s + w(q,r,A)	0.0	0.0	8.150	44.2	0.0	12.1
KV50	g + s + w(q,r,B)	0.0	0.0	8.150	45.4	0.0	12.5
KV51	g + s + w(p,B)	0.0	0.0	8.150	49.8	0.0	13.7
Max./Min. deformace							
Max		0.0	0.0	8.150	55.9	0.0	15.3
Min		0.0	0.0	8.150	-3.9	0.0	-1.1

	<b>Bazén Zubří</b>		list číslo:
	<b>NOSNÁ KONSTRUKCE STŘECHY</b>		<b>16</b>

**b) Kontrolní výpočet vazníku vč. stanovení stabilitách sil do ztužidel a vč. účinků prostorového ohybu !**

**Pro realizační PD se předpokládá vyhotovení podrobného výpočetního modelu !**

Pozn. Zatěžovací šířka stanovena vč. vlivu spojitosti střešních panelů.

Name: <b>Vazník</b>				ZATÍŽENÍ				sklon střechy				alfa = <b>0,00</b>				0,0000 [°, rad]				obj. hmotnost = <b>500</b> kg/m3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
								sklon profilu (osa y-y)				gamma = <b>0,00</b>				0,0000 [°, rad]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
								rozteč				a = <b>6,25</b> m (ve střešní rovině)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
B = <b>220</b> mm				f <sub>m,k</sub> = <b>28,00</b> MPa				f <sub>m,d</sub> = <b>20,160</b> MPa																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
H = <b>1 400</b> mm				f <sub>t,0,k</sub> = <b>18,15</b> MPa				f <sub>t,0,d</sub> = <b>13,068</b> MPa																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
L <sub>ORL</sub> = <b>16 300</b> mm				f <sub>t,90,k</sub> = <b>0,40</b> MPa				f <sub>t,90,d</sub> = <b>0,288</b> MPa				VL VAHA				<b>0,246</b>				1,540				0,000				1,35				2,079				0,000				<b>0,8</b>				1				1				1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
L <sub>ORL</sub> = <b>5 433,3</b> mm				f <sub>c,0,k</sub> = <b>24,00</b> MPa				f <sub>c,0,d</sub> = <b>17,280</b> MPa				STÁLE				<b>2,190</b>				13,688				0,000				1,35				18,478				0,000				0,8				1				1				1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
L <sub>ef</sub> = <b>7 690,0</b> mm				f <sub>c,90,k</sub> = <b>2,70</b> MPa				f <sub>c,90,d</sub> = <b>1,944</b> MPa				SNÍH/užitné				<b>1,600</b>				10,000				0,000				1,5				15,000				0,000				0,8				0,5				0,7				<b>0,0</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
MATERIÁL <b>gl28c</b>				f <sub>v,k</sub> = <b>3,50</b> MPa				f <sub>v,d</sub> = <b>2,520</b> MPa				VITR				<b>0,300</b>				1,875				0,000				1,5				1,688				0,000				0,8				<b>0,6</b>				0,2				0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
POOTOČENÍ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

S ohledem na tření v posuvné podpoře je nutné uvažovat v nosníku minimální tlakovou a tahovou sílu ~50 kN.

	<b>Bazén Zubří</b>		list číslo:
	<b>NOSNÁ KONSTRUKCE STŘECHY</b>		<b>17</b>

## 2.3 Výpočet ztužidel a oc. táhel

Name:	Ztužidla								
						f <sub>m,y.d</sub> =	18,938 MPa		
						f <sub>m,z.d</sub> =	18,938 MPa		
B =	140 mm	f <sub>m,k</sub> =	26,30 MPa			f <sub>m.d</sub> =	18,938 MPa		
H =	240 mm	f <sub>t,0,k</sub> =	18,15 MPa			f <sub>t,0.d</sub> =	13,068 MPa		
L <sub>cr,y</sub> =	5 000 mm	f <sub>t,90,k</sub> =	0,40 MPa			f <sub>t,90.d</sub> =	0,288 MPa		
L <sub>cr,x</sub> =	5 000,0 mm	f <sub>c,0,k</sub> =	24,00 MPa			f <sub>c,0.d</sub> =	17,280 MPa		
L <sub>ef</sub> =	4 980,0 mm	f <sub>c,90,k</sub> =	2,70 MPa			f <sub>c,90.d</sub> =	1,944 MPa		
MATERIÁL	gl24h	f <sub>v,k</sub> =	2,70 MPa			f <sub>v.d</sub> =	1,944 MPa		
POOTOČENÍ									
gamma =	0,00 °	E <sub>0,mean</sub> =	11 600,00 MPa						
N <sub>s,TAH</sub> =	60,00 kN	E <sub>0,05</sub> =	9 400,00 MPa			k =	1		
N <sub>s,TAK</sub> =	60,00 kN	E <sub>90,mean</sub> =	390,00 MPa			POČ. POLI ZTUŽIDLA	1		
		E <sub>90,05</sub> =	325,00 MPa			Type:	LLD		
A =	33600 mm <sup>2</sup>	G <sub>mean</sub> =	720,00 MPa			kh,bending	1,095958		
γ <sub>u</sub> =	1,25	G <sub>05</sub> =	600,00 MPa			kh,tens	1,1		
k <sub>mod</sub> =	0,90	ro <sub>k</sub> =	380,00 kg/m <sup>3</sup>			kcr	0,67		
k <sub>cm</sub> =	0,7	k <sub>n</sub> =	6,50						
		beta <sub>c</sub> =	0,10						
sigma <sub>t,0.d</sub> =	1,786 MPa								
sigma <sub>c,0.d</sub> =	1,786 MPa	I <sub>y</sub> =	131 712 000 mm <sup>4</sup>			Data for shear			
V <sub>y,d</sub> =	0,66 kN	V <sub>z,d</sub> =	0,00 kN			SPODNÍ ZÁREZ	0 mm		
M <sub>y,d</sub> =	0,83 kNm	M <sub>z,d</sub> =	0,57 kNm			x =	200 mm		
W <sub>y</sub> =	1 344 000 mm <sup>3</sup>	W <sub>z</sub> =	784 000 mm <sup>3</sup>			i =	0 mm		
I <sub>y</sub> =	161 280 000 mm <sup>4</sup>	I <sub>z</sub> =	54 880 000 mm <sup>4</sup>			alfa=h <sub>e</sub> /h =	1 OK		
i <sub>y</sub> =	69,3 mm	i <sub>z</sub> =	40,4 mm			x/h =	0,033 pozor c/h>		
σ <sub>m,y,d</sub> =	0,615 MPa	σ <sub>m,z,d</sub> =	0,720 MPa			epsilon =	1,571 rad		
λ <sub>y</sub> =	72,17	λ <sub>z</sub> =	123,72				90,0 °		
σ <sub>c,cr,y</sub> =	17,813 MPa	σ <sub>c,cr,z</sub> =	6,061 MPa			horní člen =	7,41		
λ <sub>rel,y</sub> =	1,161	λ <sub>rel,z</sub> =	1,990			dolní člen =	1,1E-06		
k <sub>y</sub> =	1,217	k <sub>z</sub> =	2,564			k <sub>v</sub> =	1,000		
k <sub>α,z</sub> =	0,632	k <sub>α,z</sub> =	0,239						
tau <sub>y,d(h)</sub> =	0,044 MPa	tau <sub>z,d(h)</sub> =	0,000 MPa						
tau <sub>y,d(h_e)</sub> =	0,044 MPa	au <sub>z,d(h_e)</sub> =	0,000 MPa						
Verification according to EN 1995-1-1 .... OVĚŘENÍ									
Bending - OHYB									
(6.12)	0,061	<=	1			OK			
(6.11)	0,059	<=	1			OK			
	h =	240	mm						
Shear-SMYK									
	h <sub>e</sub> =	240	mm						
(6.13)	0,023	<=	1			OK			
	0,023	<=	1	(weakened profile)		OK			
(6.60)	0,023	<=	1	(bottom cut)		OK			
Combined bending and axial tension - OHYB A TAH									
(6.17)	0,196	<=	1			OK			
(6.18)	0,198	<=	1			OK			
Combined bending and axial compression - OHYB A TLAK									
(6.19)	0,070	<=	1			OK			
(6.20)	0,072	<=	1			OK			
Combined bending and axial compression - buckling - VZPĚR									
(6.23)	0,223	<=	1			OK			
(6.24)	0,493	<=	1			OK			
Lateral buckling - KLOPENÍ									
	L <sub>ef</sub> =	4 980	mm						
(6.30)	λ <sub>rel,m</sub> =	0,468	--->	σ <sub>m,crit</sub> =	120,23695 MPa				
(6.34)	k <sub>krit</sub> =	1,000							
(6.33)	0,032	<=	1			OK			
(6.35)	0,433	<=	1			OK			

- Ocelové táhla - ztužení

	d =	24							
	stoupání závitu =	3,00							
	A =	452,4 mm <sup>2</sup>				g =	3,551 kg/mb		
	A <sub>s</sub> =	352,5 mm <sup>2</sup>				...L =	7,000 m		
	A <sub>net</sub> =	352,5 mm <sup>2</sup>				w	23,33 mm = L/	300	
	MATERIÁL:	S355							
				EC		f <sub>u</sub> =	510 Mpa		
				EC		f <sub>y</sub> =	355 Mpa		
						f <sub>u</sub> =	510 Mpa		
						M <sub>d,od g</sub> =	0,294 kNm		
						N <sub>d,od g</sub> =	12,58 kN		
						N <sub>ED</sub> =	60,00 kN		
						N <sub>RD</sub> =	97,44 kN		OK