

Fotovoltaické panely – projektová dokumentace
ZŠ Sirotkova, Sirotkova 371/36, 616 00 Brno-Žabovřesky

Statické zhodnocení stávající nosné konstrukce

DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Investor: SAKO Brno, a.s.
Jedovnická 4247/2, Židenice, 628 00 Brno

Zhotovitel: Ing. Petr Chmel
Velká Losenice 174, 592 11 Velká Losenice

Podklady:

- Víceúčelové tělovýchovné zařízení ZŠ Sirotkova – část D.1.1 Architektonické a stavebně technické řešení, PD skutečného provedení stavby (Ing.arch. Jiří Gerö, Ph.D., 07/2018)
- Nosná konstrukce zastřešení – Tělocvična Brno – statický výpočet (TESKO konstrukce s.r.o., 11/2017)
- Fotovoltaické panely – projektová dokumentace, ZŠ Sirotkova (TIPA Telekom plus, a.s., 09/2021)
- Výpočet zatížení a rozložení panelů (ZŠ Sirotkova, Aleš Klučiar, 08/2021)

Normy:

- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - zatížení větrem
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

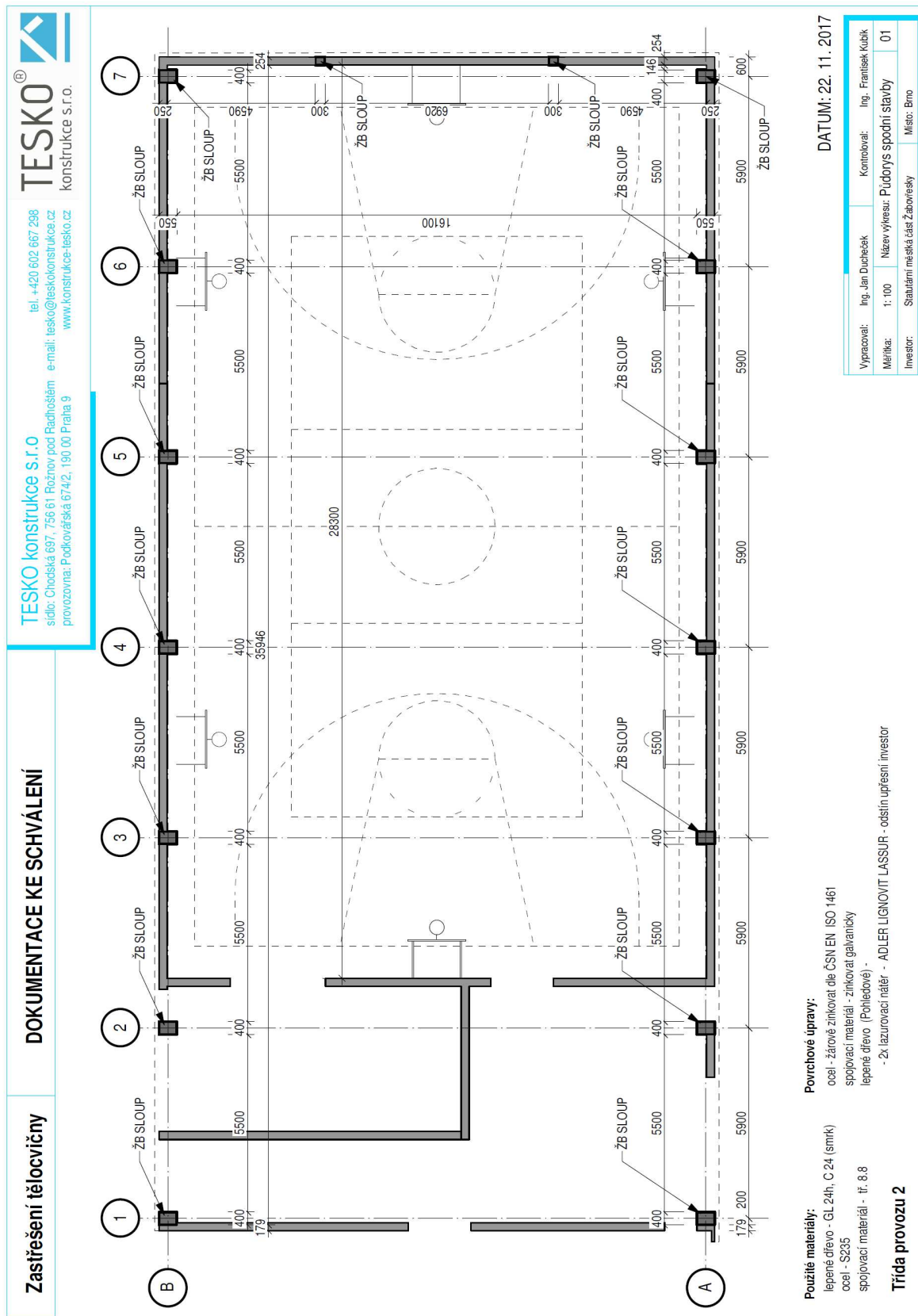
Popis stávající nosné konstrukce:

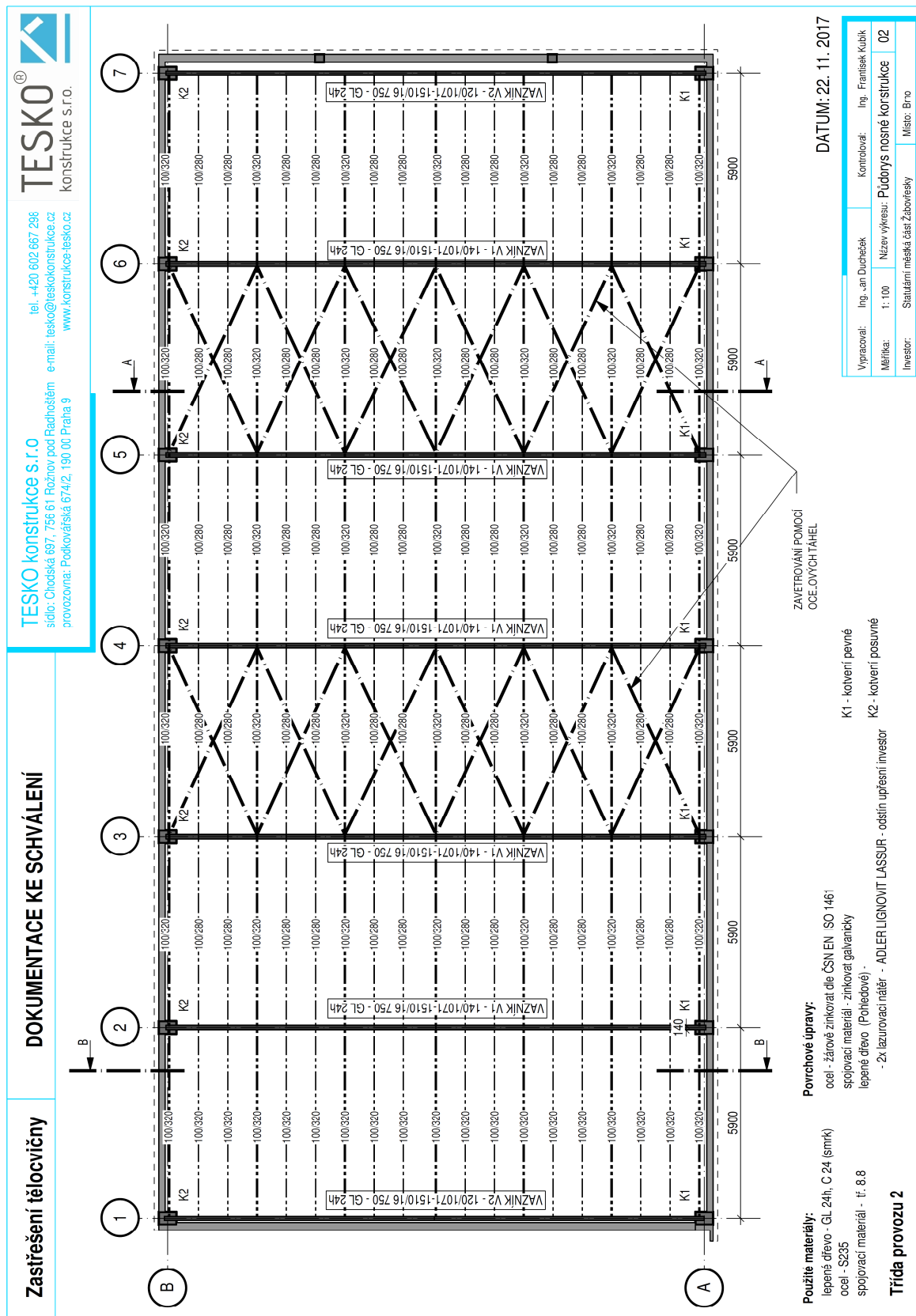
Stávající objekt tělocvičny a administrativní části je navržen jako monolitický železobetonový skelet s dřevěnou střešní konstrukcí. Půdorysné rozměry stavby jsou cca 37,0 x 17,5m o maximální výšce 10,0m.

Hlavním nosným prvkem zastřešení jsou sedlové vazníky z lepeného lamelového dřeva s vodorovnou spodní hranou o materiálové pevnosti GL 24h. Uložení vazníků je provedeno jako pevné a posuvné kloubové uložení na železobetonových sloupech ve stejných modulových vzdálenostech 5,9 m.

Přenesení plošného zatížení od střešního pláště a klimatických vlivů je řešeno pomocí vaznic a podélných ztužidel (100/280mm, 100/320mm) o maximální osové vzdálenosti 910 mm.

Stavba je připojena k stávajícímu objektu základní školy, která má rozdílnou úroveň střechy. Z tohoto důvodu bude vznikat v místě napojení sněhová návěš, a proto bylo nutné zvětšit dimenzi vaznic a podélných ztužidel (100/320mm).





Zastřešení tělocvičny

DOKUMENTACE KE SCHVÁLENÍ

TESKO konstrukce s.r.o.
tel.: +420 602 667 298
e-mail: tesko@teskokonstrukce.cz
www.konstrukce-tesko.cz

sídlo: Chodská 697, 756 61 Rožnov pod Radhoštěm
provozovna: Podkovářská 674/2, 190 00 Praha 9

Použitá literatura:
lepené dřevo - GL 24h, C 24 (smrk)
ocel - S235
spojovací materiál - tř. 8.8

Třída provozu 2

Povrchové úpravy:
ocel - žárově zinkovat dle ČSN EN ISO 1461
spojovací materiál - zinkovat galvanicky
lepené dřevo (Pohledové) -
- 2x lazurovací nátěr - ADLER LIGNOVIT LASSUR - odstín upřesní investor

DATUM: 22. 11. 2017

Vypracoval: Ing. Jan Ducháček Kontroloval: Ing. František Kubík
Měřítko: 1 : 100 Název výkresu: Řez B-B 02
Investor: Stavutární městská část Žabovřesky Místo: Brno

Zastřešení tělocvičny

DOKUMENTACE KE SCHVÁLENÍ

TESKO konstrukce s.r.o.
 sídlo: Chodská 697, 756 61 Rožnov pod Radhoštěm
 provozovna: Podkovářská 674/2, 190 00 Praha 9
 tel.: +420 602 667 298
 e-mail: tesko@teskokonstrukce.cz
 www.konstrukce-tesko.cz

DATUM: 22. 11. 2017

Vypracoval:	Ing. Jan Ducháček	Kontroloval:	Ing. František Kubík
Měřítko:	1:50	Název výkresu:	Řez A-A, B-B
Investor:	Stavutární městská část Zábvořevsky		Místo: Brno

ŘEZ A-A - M 1:50

ŘEZ B-B - M 1:50

Použití materiálů:
 lepené dřevo - GL 24h, C 24 (smrk)
 ocel - S235
 spojovací materiál - tř. 8.8

Povrchové úpravy:
 ocel - žárově zinkovat dle ČSN EN ISO 1461
 spojovací materiál - zinkovat galvanicky
 lepené dřevo (Pohledové) -
 - 2x lazurovací náter - ADLER LIGNOVIT LASSUR - odstín upřesní investor

Třída provozu 2

[illegible]

Zatížení stávající střešní konstrukce

- Zatížení stálé

$$g_{k, \text{stávající}} = 0,75 \text{ kN/m}^2 \text{ (bez vlastní tíhy nosné konstrukce)}$$

Zatížení střešní konstrukce

Stálé zatížení

součinitel zatížení $\gamma_G = 1,35$

Skladba střešní konstrukce

	objem.	
	tl.	tíha
	[mm]	[kN/m ²]
		g_k
		[kN/m ²]
Konstrukce střešního pláště:		
hydroizolace z PVC		0,05
separační sklovláknitý vlies		0,01
tepelná izolace	240,0	0,12
parozábrana - asfaltový pás		0,06
bednění - 2x OSB deska	44,0	0,31
Konstrukce nosné části střechy:		
lepený vazník		
Konstrukce podhledu:		
rošt pro podhled		0,05
akustický podhled		0,15
CELKEM plošné zatížení (bez nosné kce)	$g_{k,1} =$	0,75 kN/m ²

- Zatížení sněhem – II. sněhová oblast

$$s_k = 0,75 \text{ kN/m}^2 \text{ ... dle } \text{www.snehovamapa.cz}$$

Zatížení sněhem

Vstupní parametry

lokalita: Brno, Sirotkova

sněhová oblast: II^a

zatížení sněhem na zemi: $s_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$

typ krajiny: normální

typ střechy: plochá

sklon/ny střechy: $\alpha_1 = 3,0^\circ$

součinitel expozice: $C_e = 1,0$

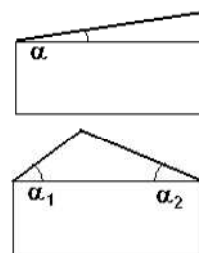
izolační schopnost střechy: plášť izoluje

tepelný součinitel: $C_t = 1,0$

tvarový součinitel zatížení: $\mu_1(\alpha_1) = 0,80$

Zatížení střechy sněhem

$$s_k = \mu_1(\alpha) * s_k * C_e * C_t = 0,60 \text{ kN/m}^2$$



- Zatížení větrem – II. větrová oblast, kategorie terénu III.

$$v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$$

Zatížení větrem - plochá střecha

Vstupní parametry

větrná oblast: II

kategorie terénu: III

rozměr střechy ve směru X: $b_x = 37,0 \text{ m}$

rozměr střechy ve směru Y: $b_y = 17,5 \text{ m}$

výška střechy: $h = 10,0 \text{ m} \leq z_{\text{max}} = 200 \text{ m}$ Vyhovuje!

parametr drsnosti terénu: $z_0 = 0,3 \text{ m}$

minimální výška: $z_{\text{min}} = 5,0 \text{ m}$

základní rychlost větru

$v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$

($c_{\text{dir}} = 1,0$)

$v_b = c_{\text{dir}} * c_{\text{season}} * v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$

($c_{\text{season}} = 1,0$)

Zatížení působí směrem X (na rozměr střechy b_y)

$h = 10,0 \text{ m}$

$b = b_y = 17,5 \text{ m}$

$d = b_x = 37,0 \text{ m}$

$e = \min(b, 2*h) = 17,5 \text{ m}$

Součinitelé vnějších tlaků:

$c_{pe,F} = -1,80$

$c_{pe,G} = -1,20$

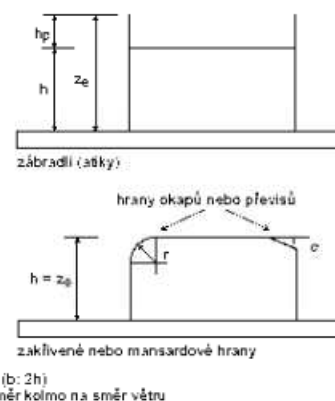
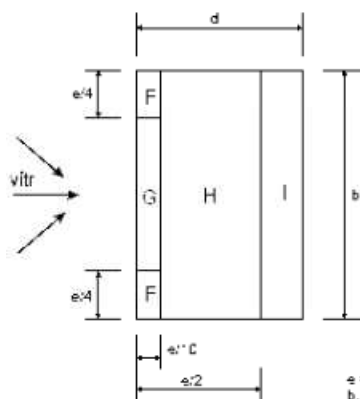
$c_{pe,H} = -0,70$

$c_{pe,I} = -0,20$

$0,20$

$c_{pe,min} = -0,36$

$c_{pe,max} = -0,05$



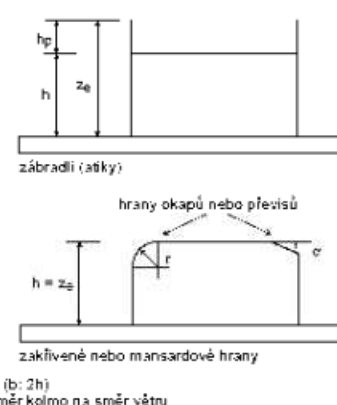
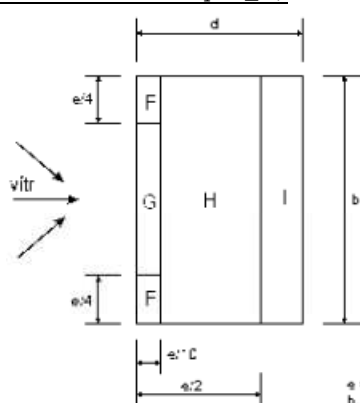
referenční výška	$h =$
$z_e =$	10,0
střední rychlost větru	
$c_o(z) =$	1
$c_r(z) = k_r * \ln(z/z_0) =$	0,755
$k_r = 0,19 * (z_0/z_0,II)^{0,07} =$	0,215
$v_m(z) = c_r(z) * c_o(z) * v_b =$	18,9
turbulence větru	
$k_I =$	1
$I_v(z) = k_I / [c_o(z) * \ln(z/z_0)] =$	0,285
maximální dynamický tlak	
$\rho =$	1,25
$q_p(z) = [1+7*I_v(z)]*0,5*\rho*v_m^2(z) =$	0,67
tlak/sání větru na střechu	
$w_{k,e,min} = q_p(z) * c_{pe,min} =$	-0,24
$w_{k,e,max} = q_p(z) * c_{pe,max} =$	-0,03

Zatížení působí směrem Y (na rozměr střechy b_x)

$h = 10,0 \text{ m}$
 $b = b_x = 37,0 \text{ m}$
 $d = b_y = 17,5 \text{ m}$
 $e = \min(b, 2 \cdot h) = 20,0 \text{ m}$

Součinitelé vnějších tlaků:

$c_{pe,F} = -1,80$
 $c_{pe,G} = -1,20$
 $c_{pe,H} = -0,70$
 $c_{pe,I} = -0,20$
 $c_{pe,min} = -0,56$
 $c_{pe,max} = -0,39$



referenční výška	$h =$
$z_e =$	10,0
střední rychlost větru	
$c_o(z) =$	1
$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0) =$	0,755
$k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_0,II)^{0,07} =$	0,215
$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b =$	18,9
turbulence větru	
$k_I =$	1
$I_v(z) = k_I / [c_o(z) \cdot \ln(z/z_0)] =$	0,285
maximální dynamický tlak	
$\rho =$	1,25
$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z) =$	0,67
tlak/sání větru na střechu	
$w_{k,e,min} = q_p(z) \cdot c_{pe,min} =$	-0,37
$w_{k,e,max} = q_p(z) \cdot c_{pe,max} =$	-0,26

oblast	F		G		H		I	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
	-1,8	-2,5	-1,2	-2,0	-0,7	-1,2	0,2 / -0,2	

- Zatížení užité

$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$ (kategorie H – střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav) – nepůsobí v kombinaci se zatížením sněhem – rozhoduje vyšší hodnota)

- Zatížení od technologie (světla, VZT, sítí...)

$q_k = 0,20 \text{ kN/m}^2$ (kategorie E – plochy pro skladování a průmyslovou činnost)

- Zatížení fotovoltaikou

$q_k = 0,15 \text{ kN/m}^2$ (kategorie E – plochy pro skladování a průmyslovou činnost)

hodnota zatížení uvažována jako součet vlastní tíhy panelů a zátěže

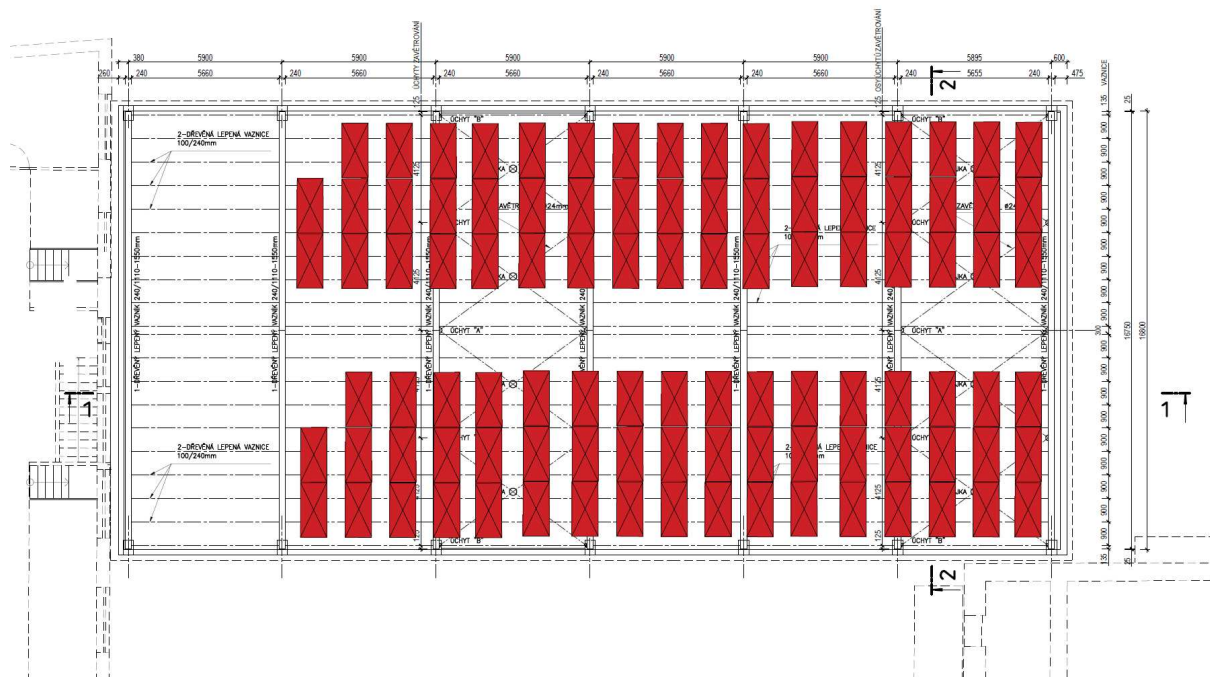
KONKRÉTNÍ ZATÍŽENÍ

Index (Blok s moduly)	Počet modulů (Blok s moduly)	---	Zátěž [kg] (Blok s moduly)	Vlastní hmotnost [kg] (Blok s moduly)	Stálé zatížení [kN/m²] (Blok s moduly)	Stálé zatížení [kN/m²] (Střešní plocha)
Blok 1	30	---	305,0	1175,0	0,13	---
Blok 2	20	---	305,0	885,0	0,14	---
Všechny bloky	50	---	610,0	2060,0	---	0,07

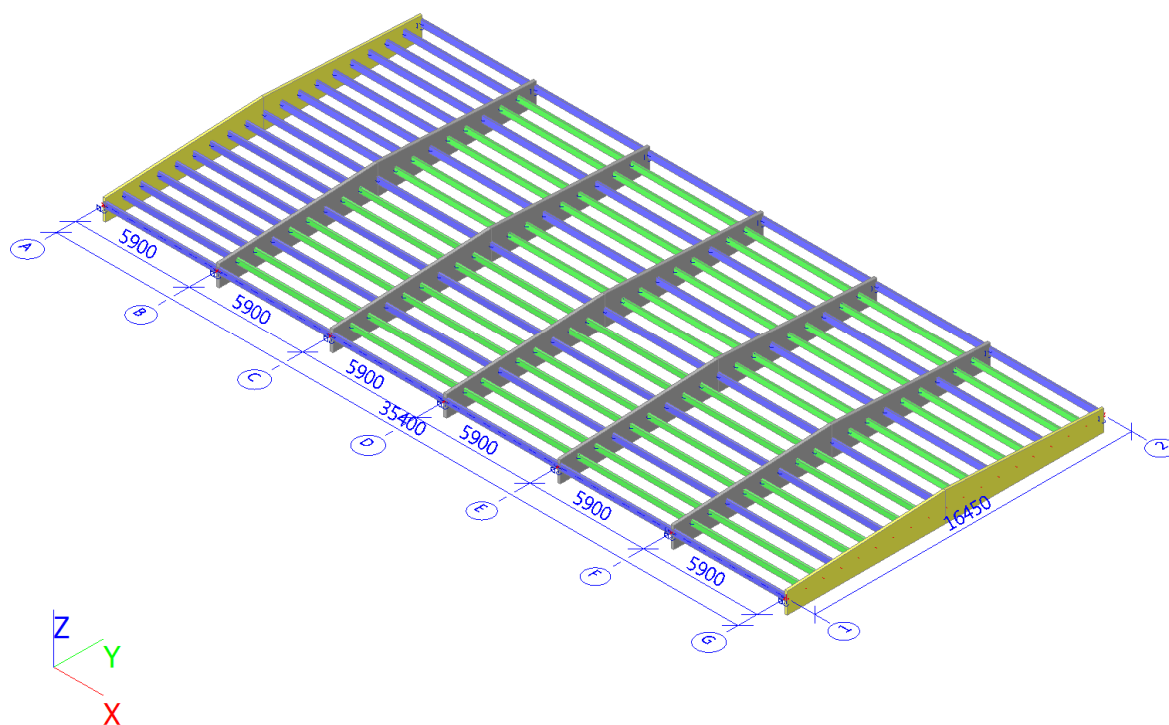
STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Hmotnost modulů	$G_M = 24,9 \text{ kg}$	Vlastní hmotnost modulu	$= 11,27 \text{ kg/m}^2$
Hmotnost montážního systému	$= 4,1 \text{ kg}$	Vlastní hmotnost montážního systému	$= 1,86 \text{ kg/m}^2$
Plocha modulů	$A_M = 2,21 \text{ m}^2$	Celkové vlastní zatížení (kromě předradníku)	$= 0,13 \text{ kN/m}^2$

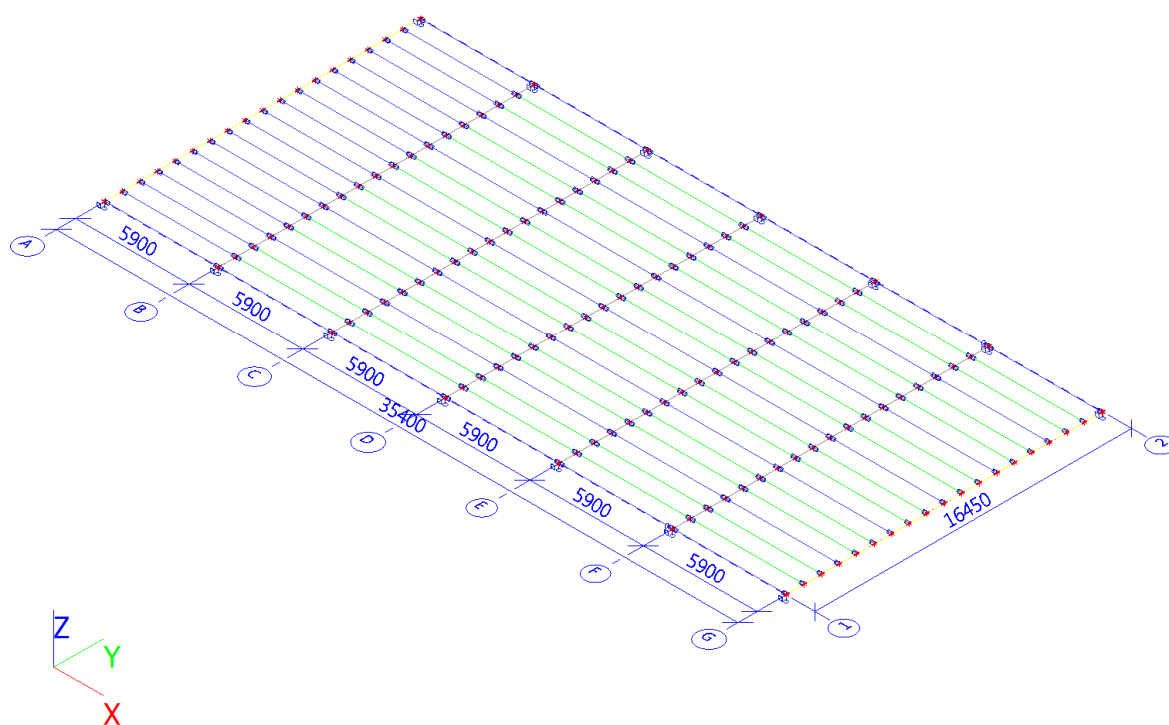
rozložení FVE panelů:



Výpočtový model – střešní konstrukce



Výpočtový model – střešní konstrukce – podpory, klouby

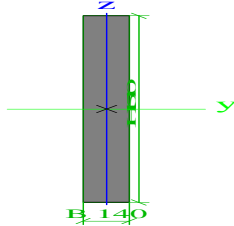
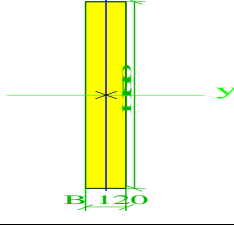
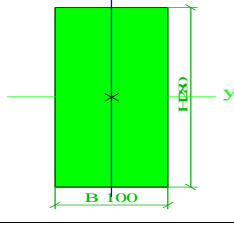
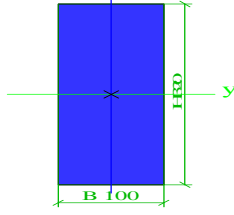


Materiály

Timber EC5

Jméno	Typ dřeva	μ	E_{mod} [MPa]	$f_{m,k}$ [MPa]	$f_{t,0,k}$ [MPa]	$f_{t,90,k}$ [MPa]	$f_{c,0,k}$ [MPa]	$f_{c,90,k}$ [MPa]	$f_{v,k}$ [MPa]
	ρ [kg/m ³]	α [m/mK]	G_{mod} [MPa]						
GL 24h (EN 14080)	Lepené, laminované 420,0	0 0,00	1,1500e+04 6,5000e+02	24,0	19,2	0,5	24,0	2,5	3,5

Průřezy

Jméno	Obrázek	Typ	Detailní	Materiál	A [m ²]	I _y [m ⁴]	I _z [m ⁴]
vazník_v_poli		OBDEL	140; 1510	GL 24h (EN 14080)	2,1140e-01	4,0168e-02	3,4529e-04
vazník_krajní		OBDEL	120; 1510	GL 24h (EN 14080)	1,8120e-01	3,4430e-02	2,1744e-04
vaznice		OBDEL	100; 280	GL 24h (EN 14080)	2,8000e-02	1,8293e-04	2,3333e-05
ztužidlo		OBDEL	100; 320	GL 24h (EN 14080)	3,2000e-02	2,7307e-04	2,6667e-05

Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	sníh Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	sníh - návěj Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS5	technologie Standard	Proměnné Statické	SZ3		Dlouhodobé	Žádný
ZS6	vítr +X Standard	Proměnné Statické	SZ4		Krátkodobé	Žádný

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS7	vítr -X	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS8	vítr +Y	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS9	vítr -Y	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS10	fotovoltaika	Proměnné	SZ5		Dlouhodobé	Žádný
	Standard	Statické				

Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Výběrová	Sníh
SZ3	Proměnné	Standard	Kat E : sklady
SZ4	Proměnné	Výběrová	Vítr
SZ5	Proměnné	Standard	Kat E : sklady

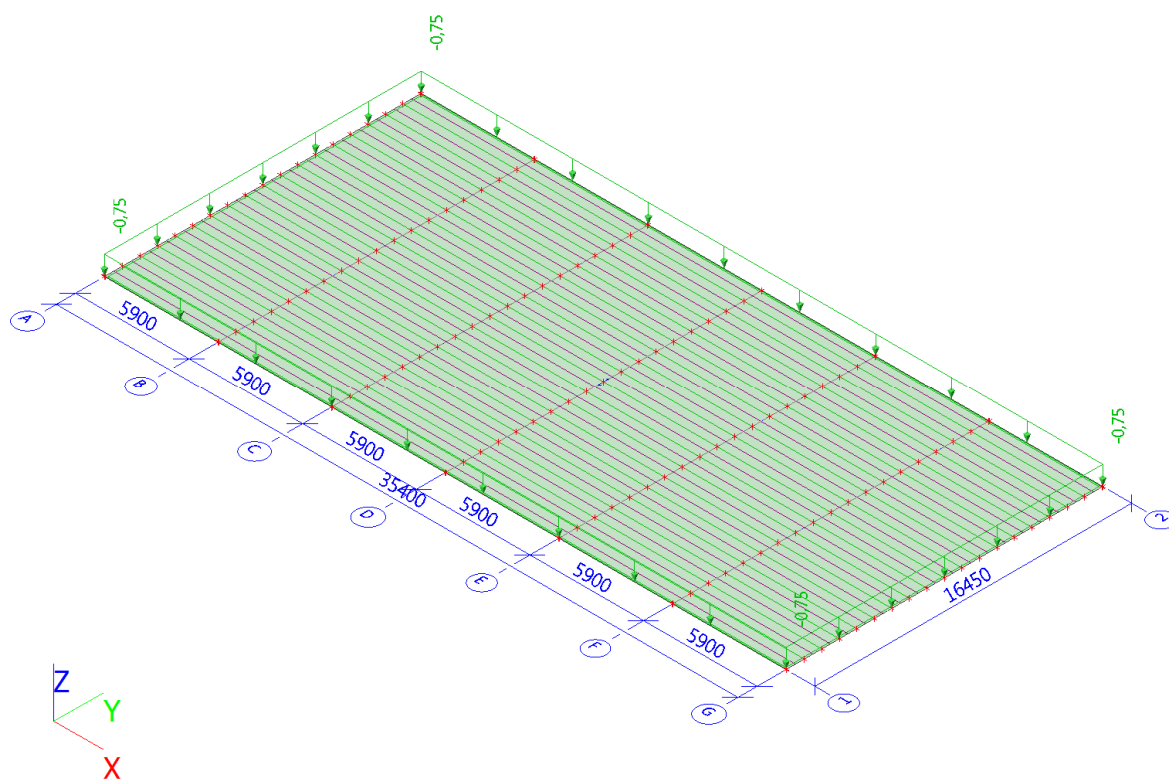
Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - sníh	1,00
			ZS4 - sníh - návěj	1,00
			ZS5 - technologie	1,00
			ZS6 - vítr +X	1,00
			ZS7 - vítr -X	1,00
			ZS8 - vítr +Y	1,00
			ZS9 - vítr -Y	1,00
			ZS10 - fotovoltaika	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS3 - sníh	1,00
			ZS4 - sníh - návěj	1,00
			ZS5 - technologie	1,00
			ZS6 - vítr +X	1,00
			ZS7 - vítr -X	1,00
			ZS8 - vítr +Y	1,00
			ZS9 - vítr -Y	1,00
			ZS10 - fotovoltaika	1,00
MSÚ-stálé		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
MSÚ-dlouhodobé		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - vlastní tíha	1,00
			ZS2 - stálé	1,00
			ZS5 - technologie	1,00
			ZS10 - fotovoltaika	1,00

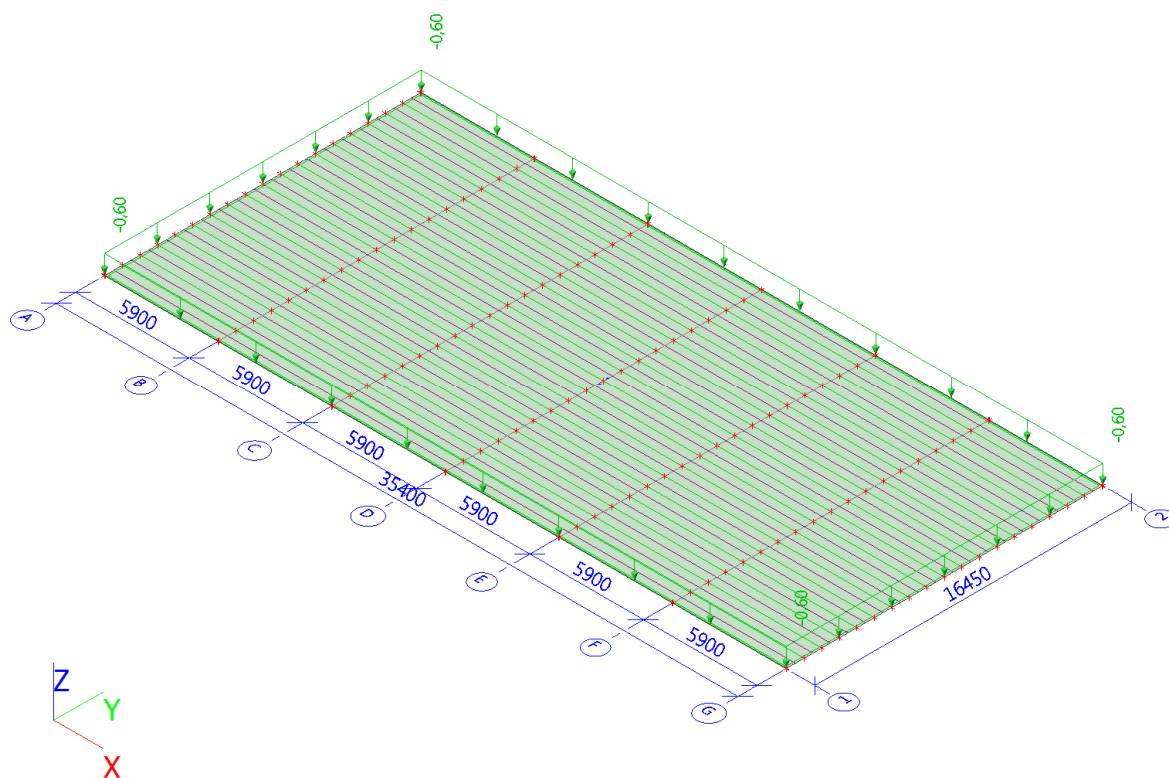
Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B MSÚ-1+2 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická
Vše MSU+MSP	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B MSÚ-1+2 - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická

ZS2 / Hodnota pro výpočet

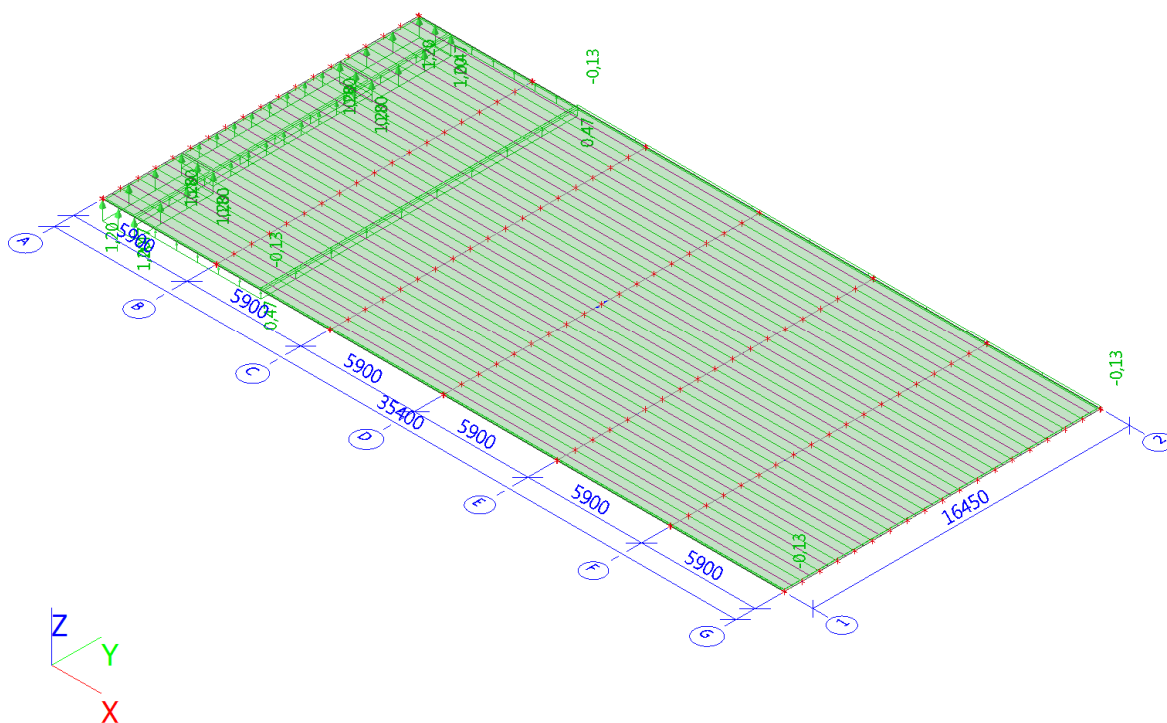


ZS3 / Hodnota pro výpočet

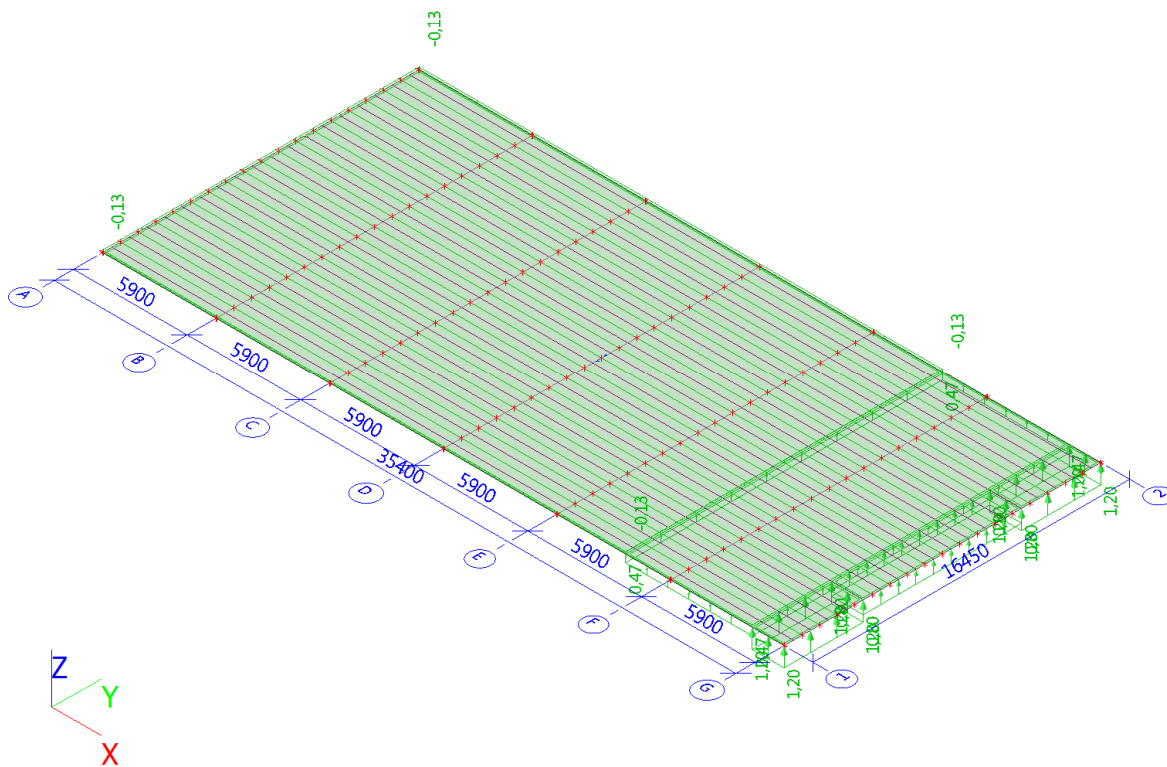


A 3D perspective view of a rectangular slab. The slab is defined by a grid of reinforcement bars. The dimensions are indicated by blue dimension lines and labels: the width is 16450, the length is 35400, and the thickness is 5900. The slab is supported by a grid of columns labeled A through G along the length and 1 through 7 along the width. The reinforcement bars are shown in green, with a grid of red dots indicating the bar locations. The slab is shown with a green top surface and a green bottom surface. The edges are labeled with dimensions: 5900, 35400, 16450, and 5900. The corners are labeled with coordinates: -0,20, -0,20, -0,20, and -0,20. A 3D coordinate system is shown in the bottom left corner with axes X (red), Y (green), and Z (blue).

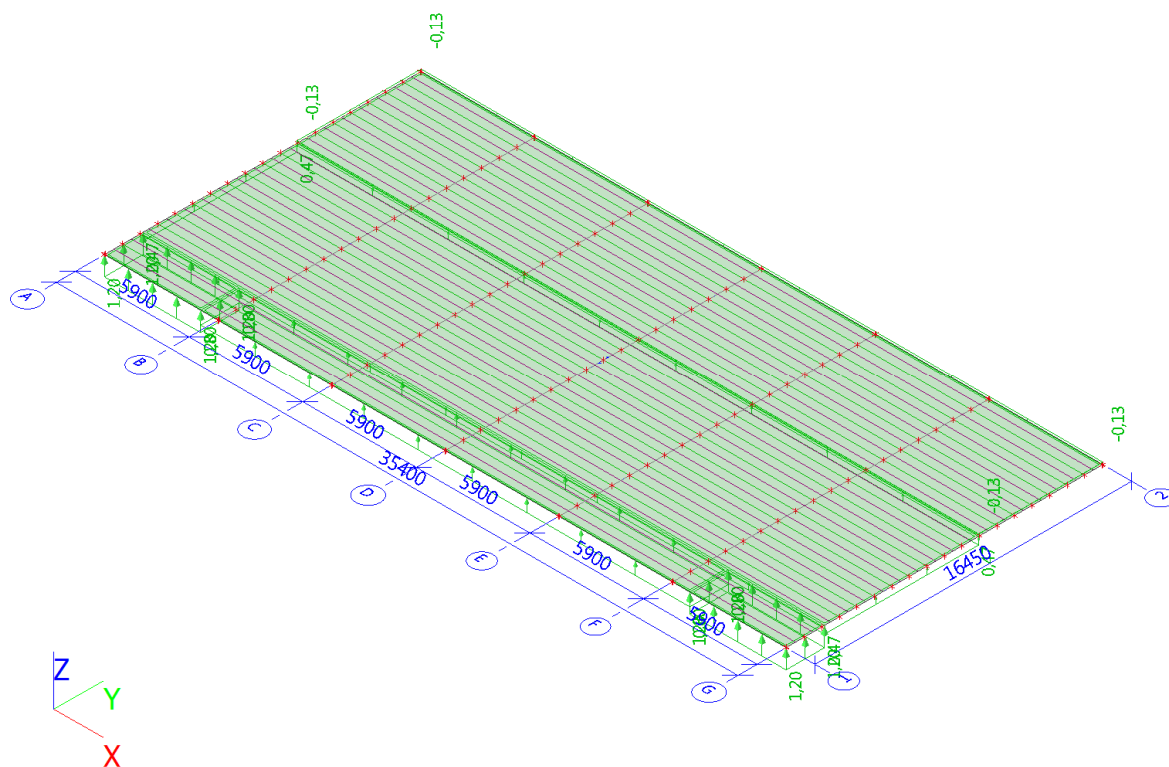
ZS6 / Hodnota pro výpočet



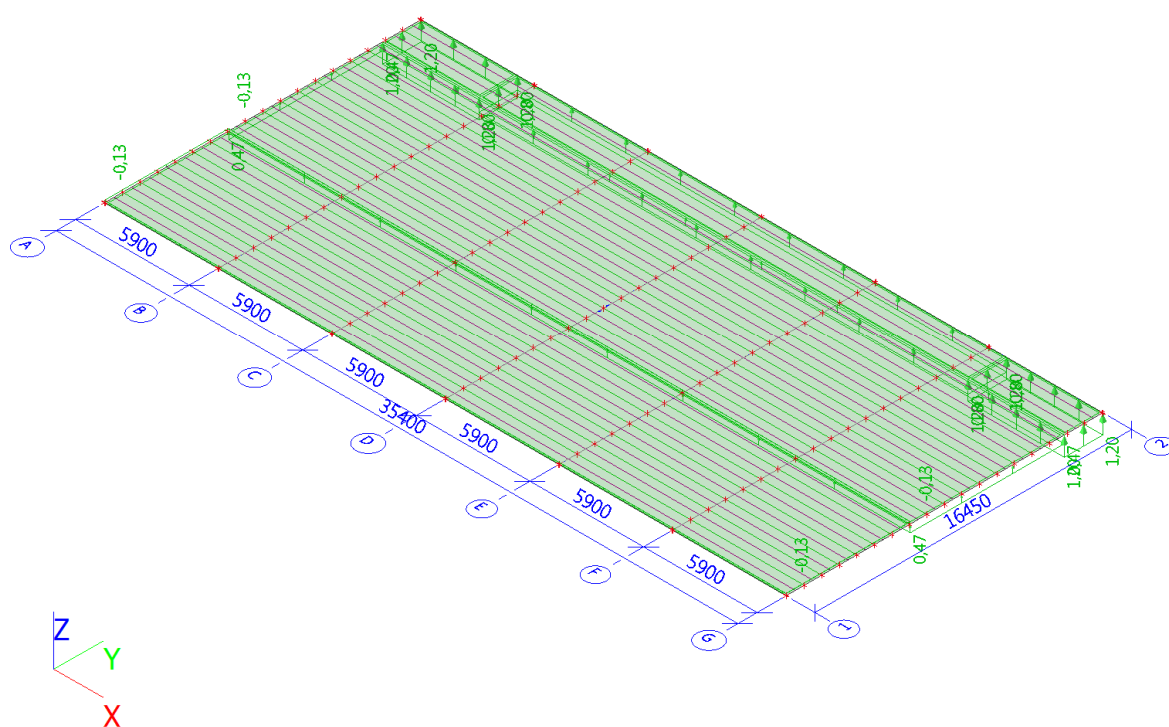
ZS7 / Hodnota pro výpočet



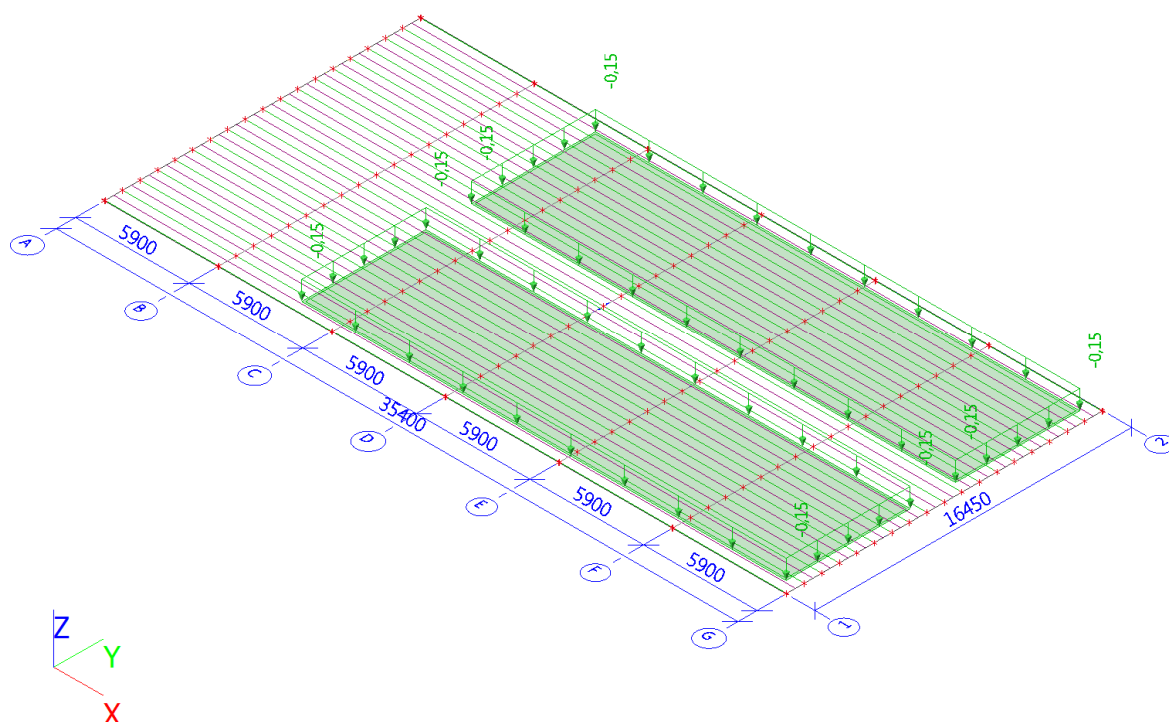
ZS8 / Hodnota pro výpočet



ZS9 / Hodnota pro výpočet



ZS10 / Hodnota pro výpočet



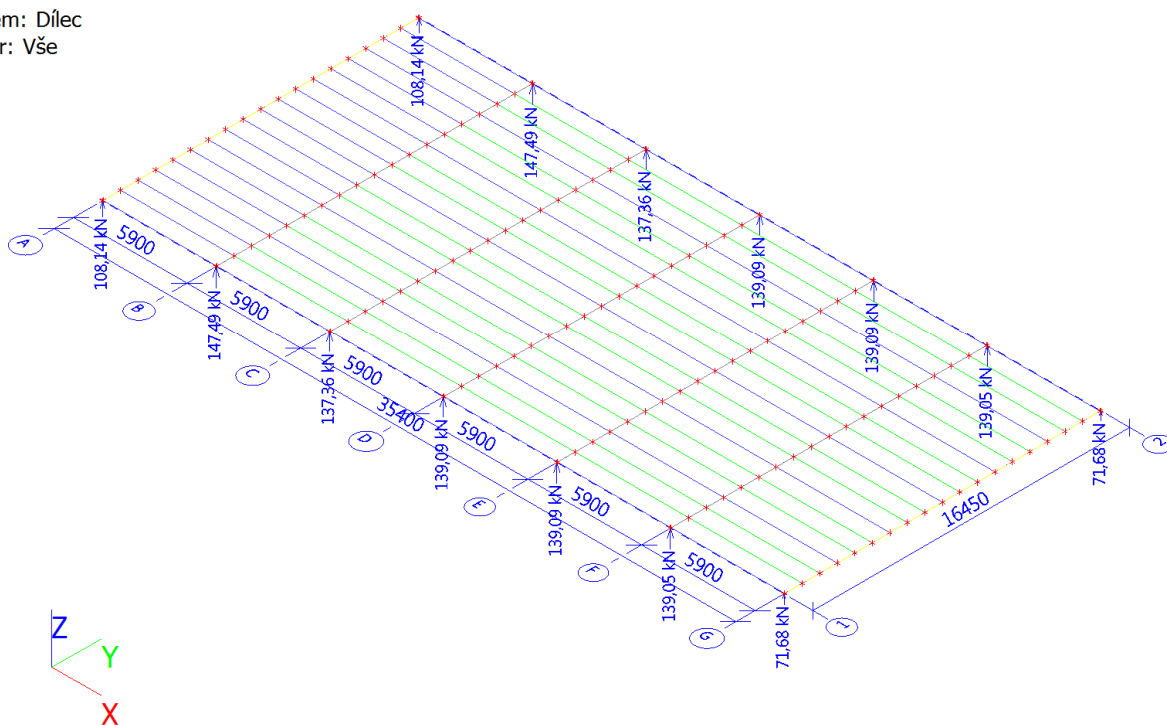
Klíč kombinace

Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	ZS1*1,35 + ZS2*1,35
2	ZS1*1,35 + ZS2*1,35 + ZS3*0,75 + ZS9*1,50 + ZS10*1,50
3	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS8*1,50
4	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS7*1,50
5	ZS1*1,35 + ZS2*1,35 + ZS4*1,50 + ZS5*1,50 + ZS7*0,90 + ZS10*1,50
6	ZS1*1,35 + ZS2*1,35 + ZS3*0,75 + ZS5*1,50 + ZS6*1,50 + ZS10*1,50
7	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS4*1,50 + ZS8*0,90
8	ZS1*1,00 + ZS2*1,00
9	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS3*0,50 + ZS9*1,00 + ZS10*1,00
10	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS8*1,00
11	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS7*1,00
12	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS4*1,00 + ZS5*1,00 + ZS7*0,60 + ZS10*1,00
13	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS4*1,00 + ZS8*0,60
14	ZS1*1,35 + ZS2*1,35 + ZS8*1,50 + ZS10*1,50
15	ZS1*1,35 + ZS2*1,35 + ZS4*1,50 + ZS6*0,90 + ZS10*1,50
16	ZS1*1,35 + ZS2*1,35 + ZS4*0,75 + ZS5*1,50 + ZS9*1,50
17	ZS1*1,35 + ZS2*1,35 + ZS10*1,50
18	ZS1*1,35 + ZS2*1,35 + ZS5*1,50 + ZS10*1,50
19	ZS1*1,35 + ZS2*1,35 + ZS5*1,50
20	ZS1*1,35 + ZS2*1,35 + ZS9*1,50 + ZS10*1,50
21	ZS1*1,35 + ZS2*1,35 + ZS4*1,50 + ZS5*1,50 + ZS6*0,90 + ZS10*1,50
22	ZS1*1,35 + ZS2*1,35 + ZS3*1,50 + ZS5*1,50 + ZS6*0,90 + ZS10*1,50
23	ZS1*1,35 + ZS2*1,35 + ZS8*1,50
24	ZS1*1,35 + ZS2*1,35 + ZS3*1,50 + ZS5*1,50 + ZS7*0,90 + ZS10*1,50
25	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS9*1,50
26	ZS1*1,35 + ZS2*1,35 + ZS4*1,50 + ZS5*1,50 + ZS7*0,90
27	ZS1*1,00 + ZS2*1,00 + ZS9*1,50 + ZS10*1,50

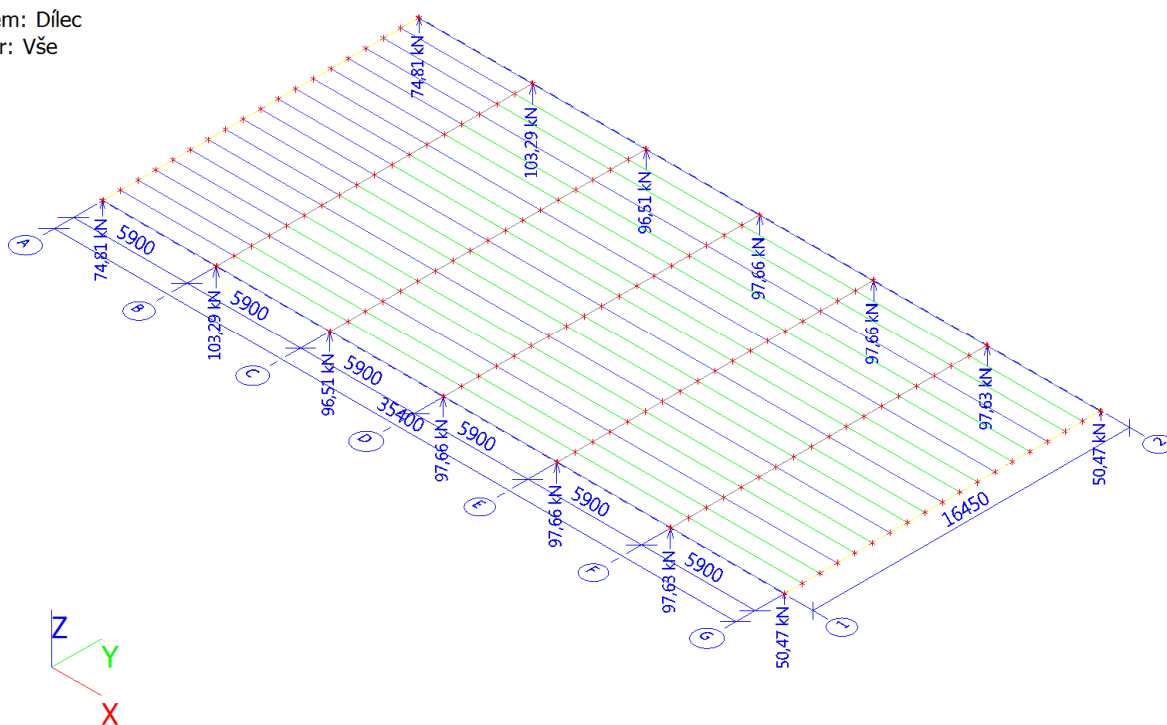
Reakce; R_z - MSÚ

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



Reakce; R_z - MSP

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSP
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



Vazník v poli

Posudek dřeva podle MSP

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSP

Průřez : vazník_v_poli - OBDEL (140; 1510)

Dílec	Průřez	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm]	Rel uy inst [1/xx]	Posudek uy inst [-]	uy fin [mm]	Rel uy fin [1/xx]	Posudek uy fin [-]
	Materiál		k _{def} [-]		uz inst [mm]	Rel uz inst [1/xx]	Posudek uz inst [-]	uz fin [mm]	Rel uz fin [1/xx]	Posudek uz fin [-]
B1	vazník_v_poli - OBDEL	8,225	Všechny MSP/1	0,85	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	GL 24h (EN 14080)		0,80		-38,7	1/425	0,71	-55,9	1/294	0,85

Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ-Sada B (auto)

Průřez : vazník_v_poli - OBDEL (140; 1510)

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	vazník_v_poli - OBDEL	16,450	MSÚ-Sada B (auto)/5	0,00	0,00	-147,49	0,00	0,00	0,00
B1	vazník_v_poli - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	0,00	0,00	147,49	0,00	0,00	0,00
B1	vazník_v_poli - OBDEL	8,225	MSÚ-Sada B (auto)/5	0,00	0,00	7,66	0,00	606,17	0,00

Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ-stálé

Průřez : vazník_v_poli - OBDEL (140; 1510)

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	vazník_v_poli - OBDEL	0,000	MSÚ-stálé/1	0,00	0,00	67,01	0,00	0,00	0,00
B1	vazník_v_poli - OBDEL	16,450	MSÚ-stálé/1	0,00	0,00	-67,01	0,00	0,00	0,00
B1	vazník_v_poli - OBDEL	8,225	MSÚ-stálé/1	0,00	0,00	3,24	0,00	275,39	0,00

Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ-dlouhodobé

Průřez : vazník_v_poli - OBDEL (140; 1510)

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B3	vazník_v_poli - OBDEL	16,450	MSÚ-dlouhodobé/18	0,00	0,00	-89,74	0,00	0,00	0,00
B3	vazník_v_poli - OBDEL	0,000	MSÚ-dlouhodobé/18	0,00	0,00	89,74	0,00	0,00	0,00
B4	vazník_v_poli - OBDEL	8,225	MSÚ-dlouhodobé/18	0,00	0,00	4,05	0,00	366,50	0,00

Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : vazník_v_poli - OBDEL (140; 1510)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B1	16,450 m	vazník_v_poli - OBDEL (140; 1080)	GL 24h (EN 14080)	Všechny MSU	0,94 -
-----------	----------	-----------------------------------	-------------------	-------------	--------

Klíč kombinace

Všechny MSU / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS7 + 1.50*ZS10

Základní data

Dílčí součinitel spolehlivosti γ _M pro lepené laminované dřevo	1,25
---	------

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	19,2	MPa
Tah (ft,90,k)	0,5	MPa
Tlak (fc,0,k)	24,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	3,5	MPa
Typ dřeva	Lepené laminované	

Kritický posudek je v místě **0,000** m.

Vnitřní síly		
NEd	0,00	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	147,49	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0,90

...: POSUDEK ŘEZU :...

Sedlový nosník

Podle EN 1995-1-1 článku 6.4.3

Výška ve vrcholu Hap	1510	mm
Výška na koncích HS	1080	mm
Délka dílce L	16,450	m
Úhel sklonu zkoseného povrchu (tan α)	0.0523	

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

Fc,90,d	147,49	kN
l	325	mm
lef	355	mm
b	140	mm
Aef	49700	mm ²
σc,90,d	3,0	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	1080	mm
kc,90	1,75	-
fc,90,d	3,15	MPa
Jedn. posudek	0,94	-

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
τz,d	2,2	MPa
fv,d	2,5	MPa
Jednotkový posudek τz	0,87	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu!

...: POSUDEK STABILITY :...

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ-stálé

Průřez : vazník_v_poli - OBDEL (140; 1510)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B1	16,450 m	vazník_v_poli - OBDEL (140; 1080)	GL 24h (EN 14080)	MSÚ-stálé	0,62 -
------------------	-----------------	--	--------------------------	------------------	---------------

Klíč kombinace
MSÚ-stálé / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M pro lepené laminované dřevo	1,25

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	19,2	MPa
Tah (ft,90,k)	0,5	MPa
Tlak (fc,0,k)	24,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	3,5	MPa
Typ dřeva	Lepené laminované	

Kritický posudek je v místě **0,000 m**.

Vnitřní síly		
N _{Ed}	0,00	kN
V _{y,Ed}	0,00	kN
V _{z,Ed}	67,01	kN
T _{Ed}	0,00	kNm
M _{y,Ed}	0,00	kNm
M _{z,Ed}	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Stálé
Součinitel modifikace kmod	0,60

...: POSUDEK ŘEZU :...

Sedlový nosník

Podle EN 1995-1-1 článku 6.4.3

Výška ve vrcholu Hap	1510	mm
Výška na koncích HS	1080	mm
Délka dílce L	16,450	m
Úhel sklonu zkoseného povrchu (tan α)	0.0523	

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

Fc,90,d	67,01	kN
I	325	mm
Ief	355	mm
b	140	mm
Aef	49700	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	1,3	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	1080	mm
kc,90	1,75	-
fc,90,d	2,1	MPa
Jedn. posudek	0,62	-

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
$\tau_{z,d}$	1,0	MPa
fv,d	1,7	MPa
Jednotkový posudek τ_z	0,59	-

Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ-dlouhodobé

Průřez : vazník_v_poli - OBDEL (140; 1510)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B3	16,450 m	vazník_v_poli - OBDEL (140; 1080)	GL 24h (EN 14080)	MSÚ-dlouhodobé	0,74 -
-----------	----------	--------------------------------------	-------------------	----------------	--------

Klíč kombinace

MSÚ-dlouhodobé / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS5 +
1.50*ZS10

Základní data

Dílčí součinitel spolehlivosti γM pro lepené laminované dřevo	1,25
---	------

Údaje o materiálu

Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	19,2	MPa
Tah (ft,90,k)	0,5	MPa
Tlak (fc,0,k)	24,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	3,5	MPa
Typ dřeva	Lepené laminované	

Kritický posudek je v místě **0,000** m.

Vnitřní síly

NEd	0,00	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	89,74	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Součinitel modifikace

Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Dlouhodobé
Součinitel modifikace kmod	0,70

...: POSUDEK ŘEZU :...

Sedlový nosník

Podle EN 1995-1-1 článku 6.4.3

Výška ve vrcholu Hap	1510	mm
Výška na koncích HS	1080	mm
Délka dílce L	16,450	m
Úhel sklonu zkoseného povrchu (tan α)	0.0523	

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

Fc,90,d	89,74	kN
l	325	mm
lef	355	mm
b	140	mm
Aef	49700	mm ²
σc,90,d	1,8	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	1080	mm
kc,90	1,75	-
fc,90,d	2,45	MPa
Jedn. posudek	0,74	-

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
τz,d	1,3	MPa
fv,d	2,0	MPa
Jednotkový posudek τz	0,68	-

Vazník krajní

Posudek dřeva podle MSP

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSP

Průřez : vazník_krajní - OBDEL (120; 1510)

Dílec	Průřez	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm]	Rel uy inst [1/xx]	Posudek uy inst [-]	uy fin [mm]	Rel uy fin [1/xx]	Posudek uy fin [-]
	Materiál		k _{def} [-]		uz inst [mm]	Rel uz inst [1/xx]	Posudek uz inst [-]	uz fin [mm]	Rel uz fin [1/xx]	Posudek uz fin [-]
B7	vazník_krajní - OBDEL	8,225	Všechny MSP/1	0,66	0,0	0	0,00	0,0	0	0,00
	GL 24h (EN 14080)		0,80		-32,7	1/502	0,60	-43,6	1/377	0,66

Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : vazník_krajní - OBDEL (120; 1510)

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B7	vazník_krajní - OBDEL	16,450	MSÚ-Sada B (auto)/5	0,00	0,00	-108,14	0,00	0,00	0,00
B7	vazník_krajní - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	0,00	0,00	108,14	0,00	0,00	0,00
B7	vazník_krajní - OBDEL	8,225	MSÚ-Sada B (auto)/5	0,00	0,00	5,58	0,00	445,44	0,00

Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ-stálé

Průřez : vazník_krajní - OBDEL (120; 1510)

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B7	vazník_krajní - OBDEL	16,450	MSÚ-stálé/1	0,00	0,00	-36,66	0,00	0,00	0,00
B7	vazník_krajní - OBDEL	0,000	MSÚ-stálé/1	0,00	0,00	36,66	0,00	0,00	0,00
B7	vazník_krajní - OBDEL	8,225	MSÚ-stálé/1	0,00	0,00	1,62	0,00	151,49	0,00

Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ-dlouhodobé

Průřez : vazník_krajní - OBDEL (120; 1510)

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B6	vazník_krajní - OBDEL	16,450	MSÚ-dlouhodobé/18	0,00	0,00	-47,00	0,00	0,00	0,00
B6	vazník_krajní - OBDEL	0,000	MSÚ-dlouhodobé/18	0,00	0,00	47,00	0,00	0,00	0,00
B6	vazník_krajní - OBDEL	8,225	MSÚ-dlouhodobé/18	0,00	0,00	2,02	0,00	193,05	0,00

Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : vazník_krajní - OBDEL (120; 1510)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B7	16,450 m	vazník_krajní - OBDEL (120; 1080)	GL 24h (EN 14080)	Všechny MSU	0,81 -
-----------	----------	--------------------------------------	-------------------	-------------	--------

Klíč kombinace

Všechny MSU / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4 +
1.50*ZS5 + 0.90*ZS7

Základní data

Dílčí součinitel spolehlivosti γ _M pro lepené laminované dřevo	1,25
---	------

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	19,2	MPa
Tah (ft,90,k)	0,5	MPa
Tlak (fc,0,k)	24,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	3,5	MPa
Typ dřeva	Lepené laminované	

Kritický posudek je v místě **0,000** m.

Vnitřní síly		
NEd	0,00	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	108,14	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0,90

...: POSUDEK ŘEZU :...

Sedlový nosník

Podle EN 1995-1-1 článku 6.4.3

Výška ve vrcholu Hap	1510	mm
Výška na koncích HS	1080	mm
Délka dílce L	16,450	m
Úhel sklonu zkoseného povrchu (tan α)	0.0523	

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

Fc,90,d	108,14	kN
l	325	mm
lef	355	mm
b	120	mm
Aef	42600	mm ²
σc,90,d	2,5	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	1080	mm
kc,90	1,75	-
fc,90,d	3,15	MPa
Jedn. posudek	0,81	-

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
τz,d	1,9	MPa
fv,d	2,5	MPa
Jednotkový posudek τz	0,74	-

Prvek nesplňuje podmínky posudku průřezu!

...: POSUDEK STABILITY :...

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ-stálé

Průřez : vazník_krajní - OBDEL (120; 1510)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B7	16,450 m	vazník_krajní - OBDEL (120; 1080)	GL 24h (EN 14080)	MSÚ-stálé	0,41 -
------------------	-----------------	--	--------------------------	------------------	---------------

Klíč kombinace
MSÚ-stálé / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M pro lepené laminované dřevo	1,25

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	19,2	MPa
Tah (ft,90,k)	0,5	MPa
Tlak (fc,0,k)	24,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	3,5	MPa
Typ dřeva	Lepené laminované	

Kritický posudek je v místě **0,000 m**.

Vnitřní síly		
NEd	0,00	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	36,66	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Stálé
Součinitel modifikace kmod	0,60

...: POSUDEK ŘEZU :...

Sedlový nosník

Podle EN 1995-1-1 článku 6.4.3

Výška ve vrcholu Hap	1510	mm
Výška na koncích HS	1080	mm
Délka dílce L	16,450	m
Úhel sklonu zkoseného povrchu (tan α)	0.0523	

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

Fc,90,d	36,66	kN
I	355	mm
Ief	355	mm
b	120	mm
Aef	42600	mm ²
$\sigma_{c,90,d}$	0,9	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	1080	mm
kc,90	1,75	-
fc,90,d	2,1	MPa
Jedn. posudek	0,41	-

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
$\tau_{z,d}$	0,6	MPa
fv,d	1,7	MPa
Jednotkový posudek τ_z	0,38	-

Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Kombinace : MSÚ-dlouhodobé

Průřez : vazník_krajní - OBDEL (120; 1510)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B6	16,450 m	vazník_krajní - OBDEL (120; 1080)	GL 24h (EN 14080)	MSÚ-dlouhodobé	0,45 -
------------------	-----------------	--	--------------------------	-----------------------	---------------

Klíč kombinace

MSÚ-dlouhodobé / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS5 + 1.50*ZS10

Základní data

Dílčí součinitel spolehlivosti γM pro lepené laminované dřevo	1,25
---	------

Údaje o materiálu

Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	19,2	MPa
Tah (ft,90,k)	0,5	MPa
Tlak (fc,0,k)	24,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	3,5	MPa
Typ dřeva	Lepené laminované	

Kritický posudek je v místě **0,000 m**.

Vnitřní síly

NEd	0,00	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	47,00	kN
TEd	0,00	kNm
My,Ed	0,00	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Součinitel modifikace

Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Dlouhodobé
Součinitel modifikace kmod	0,70

...: POSUDEK ŘEZU :...

Sedlový nosník

Podle EN 1995-1-1 článku 6.4.3

Výška ve vrcholu Hap	1510	mm
Výška na koncích HS	1080	mm
Délka dílce L	16,450	m
Úhel sklonu zkoseného povrchu (tan α)	0.0523	

Tlak kolmo na vlákna

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.5 a rovnice (6.3)

Fc,90,d	47,00	kN
l	355	mm
lef	355	mm
b	120	mm
Aef	42600	mm ²
σc,90,d	1,1	MPa
Podporové podmínky	Diskrétní	
h	1080	mm
kc,90	1,75	-
fc,90,d	2,45	MPa
Jedn. posudek	0,45	-

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

kcr	0,67	
τz,d	0,8	MPa
fv,d	2,0	MPa
Jednotkový posudek τz	0,41	-

Vaznice

Posudek dřeva podle MSP

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSP

Průřez : vaznice - OBDEL (100; 280)

Dílec	Průřez	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm]	Rel uy inst [1/xx]	Posudek uy inst [-]	uy fin [mm]	Rel uy fin [1/xx]	Posudek uy fin [-]
	Materiál		k _{def} [-]		uz inst [mm]	Rel uz inst [1/xx]	Posudek uz inst [-]	uz fin [mm]	Rel uz fin [1/xx]	Posudek uz fin [-]
B60	vaznice - OBDEL	2,950	Všechny MSP/1	0,85	-5,4	1/1101	0,27	-8,0	1/741	0,34
	GL 24h (EN 14080)		0,80		-13,5	1/438	0,69	-20,0	1/295	0,85

Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : vaznice - OBDEL (100; 280)

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B28	vaznice - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/24	0,00	-0,35	6,72	0,00	0,00	0,00
B48	vaznice - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/22	0,00	-0,38	7,31	0,00	0,00	0,00
B48	vaznice - OBDEL	5,900	MSÚ-Sada B (auto)/22	0,00	0,38	-7,31	0,00	0,00	0,00
B114	vaznice - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/22	0,00	0,38	7,23	-0,03	0,00	0,00
B111	vaznice - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/22	0,00	-0,38	7,23	0,03	0,00	0,00
B111	vaznice - OBDEL	2,950	MSÚ-Sada B (auto)/25	0,00	0,00	-0,04	0,00	-3,54	0,19
B48	vaznice - OBDEL	2,950	MSÚ-Sada B (auto)/22	0,00	0,00	0,00	0,00	10,78	-0,56
B58	vaznice - OBDEL	2,950	MSÚ-Sada B (auto)/22	0,00	0,00	0,00	0,00	10,78	0,56

Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : vaznice - OBDEL (100; 280)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B48	5,900 m	vaznice - OBDEL (100; 280)	GL 24h (EN 14080)	Všechny MSU	0,49 -
-------------------	----------------	---------------------------------------	--------------------------	--------------------	---------------

Klíč kombinace
Všechny MSU / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5 + 0.90*ZS6 + 1.50*ZS10

Základní data	
Dílčí součinitel spolehlivosti γ_M pro lepené laminované dřevo	1,25

Údaje o materiálu		
Ohyb (fm,k)	24,0	MPa
Tah (ft,0,k)	19,2	MPa
Tah (ft,90,k)	0,5	MPa
Tlak (fc,0,k)	24,0	MPa
Tlak (fc,90,k)	2,5	MPa
Smyk (fv,k)	3,5	MPa
Typ dřeva	Lepené laminované	

Kritický posudek je v místě **2,950 m**.

Vnitřní síly		
N _{Ed}	0,00	kN
V _{y,Ed}	0,00	kN
V _{z,Ed}	0,00	kN

Vnitřní síly		
TEd	0,00	kNm
My,Ed	10,78	kNm
Mz,Ed	-0,56	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace kmod	0,90

...: POSUDEK ŘEZU :...

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

$\sigma_{m,y,d}$	8,2	MPa
$k_{h,y}$	1,08	
$f_{m,y,d}$	18,6	MPa
$\sigma_{m,z,d}$	1,2	MPa
$k_{h,z}$	1,00	
$f_{m,z,d}$	17,3	MPa
km	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = $0,44 + 0,05 = 0,49$ -

Jednotkový posudek (6.12) = $0,31 + 0,07 = 0,38$ -

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
ktvar	1,14	
$f_{v,d}$	2,5	MPa
Jedn. posudek	0,00	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY :...

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment $M_{y,krit}$	58,28	kNm
Kritické ohybové napětí $\sigma_{m,krit}$	44,6	MPa
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,m}$	0,73	-
redukční součinitel k_{krit}	1,00	-

Jednotkový posudek (6.33) = $0,44$ -

My,krit Parametry		
G0,05	600,0	MPa
Délka klopení L	5,900	m
Lef/L	0,90	
Účinná délka Lef	5,310	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Ztužidlo

Posudek dřeva podle MSP

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSP

Průřez : ztužidlo - OBDEL (100; 320)

Dílec	Průřez	dx [m]	Zatěžovací stav	Jedn. posudek [-]	uy inst [mm]	Rel uy inst [1/xx]	Posudek uy inst [-]	uy fin [mm]	Rel uy fin [1/xx]	Posudek uy fin [-]
	Materiál		k _{def} [-]		uz inst [mm]	Rel uz inst [1/xx]	Posudek uz inst [-]	uz fin [mm]	Rel uz fin [1/xx]	Posudek uz fin [-]
B8	ztužidlo - OBDEL	2,950	Všechny MSP/1	0,68	0,0	1/10000	0,00	0,0	1/10000	0,00
	GL 24h (EN 14080)		0,80		-12,1	1/488	0,62	-16,2	1/365	0,68

Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : ztužidlo - OBDEL (100; 320)

Dílec	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B8	ztužidlo - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/26	0,00	0,00	11,15	0,00	0,00	0,00
B9	ztužidlo - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	0,00	-0,58	11,14	0,00	0,00	0,00
B19	ztužidlo - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	0,00	0,58	11,14	0,01	0,00	0,00
B8	ztužidlo - OBDEL	5,900	MSÚ-Sada B (auto)/26	0,00	0,00	-8,55	0,00	0,00	0,00
B8	ztužidlo - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	0,00	0,00	11,15	0,00	0,00	0,00
B113	ztužidlo - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/22	0,00	0,20	3,89	-0,04	0,00	0,00
B112	ztužidlo - OBDEL	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/22	0,00	-0,20	3,89	0,04	0,00	0,00
B16	ztužidlo - OBDEL	2,950	MSÚ-Sada B (auto)/27	0,00	0,00	0,04	-0,01	-3,47	0,18
B8	ztužidlo - OBDEL	2,655	MSÚ-Sada B (auto)/26	0,00	0,00	0,31	0,00	14,49	0,00
B9	ztužidlo - OBDEL	2,655	MSÚ-Sada B (auto)/26	0,00	-0,02	0,31	0,00	14,47	-0,76
B19	ztužidlo - OBDEL	2,655	MSÚ-Sada B (auto)/26	0,00	0,02	0,31	0,01	14,47	0,76

Posudek dřeva podle MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : Všechny MSU

Průřez : ztužidlo - OBDEL (100; 320)

EN 1995-1-1 posudek

Nosník B9	5,900 m	ztužidlo - OBDEL (100; 320)	GL 24h (EN 14080)	Všechny MSU	0,52 -
-----------	---------	--------------------------------	-------------------	-------------	---------------

Klíč kombinace

Všechny MSU / 1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS4 +
1.50*ZS5 + 0.90*ZS7

Základní data

Dílčí součinitel spolehlivosti γ _M pro lepené laminované dřevo	1,25
---	------

Údaje o materiálu

Ohyb (f _m ,k)	24,0	MPa
Tah (f _t ,0,k)	19,2	MPa
Tah (f _t ,90,k)	0,5	MPa
Tlak (f _c ,0,k)	24,0	MPa
Tlak (f _c ,90,k)	2,5	MPa
Smyk (f _v ,k)	3,5	MPa
Typ dřeva	Lepené laminované	

Kritický posudek je v místě **2,655 m**.

Vnitřní síly

NEd	0,00	kN
-----	------	----

Vnitřní síly		
V _{y,Ed}	-0,02	kN
V _{z,Ed}	0,31	kN
T _{Ed}	0,00	kNm
M _{y,Ed}	14,47	kNm
M _{z,Ed}	-0,76	kNm

Součinitel modifikace	
Třída vlhkosti	2
Doba trvání zatížení	Krátkodobé
Součinitel modifikace k _{mod}	0,90

...: POSUDEK ŘEZU ...

Ohyb

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.6 a rovnice (6.11), (6.12)

σ _{m,y,d}	8,5	MPa
k _{h,y}	1,06	
f _{m,y,d}	18,4	MPa
σ _{m,z,d}	1,4	MPa
k _{h,z}	1,00	
f _{m,z,d}	17,3	MPa
k _m	0,70	

Jednotkový posudek (6.11) = 0,46 + 0,06 = 0,52 -

Jednotkový posudek (6.12) = 0,32 + 0,08 = 0,40 -

Smyk

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.7 a rovnice (6.13)

k _{cr}	0,67	
τ _{y,d}	0,0	MPa
τ _{z,d}	0,0	MPa
f _{v,d}	2,5	MPa
Jednotkový posudek τ _y	0,00	-
Jednotkový posudek τ _z	0,01	-
Jednotkový posudek interakce	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Kroucení

Podle EN 1995-1-1 článku 6.1.8 a rovnice (6.14)

τ _{tor,d}	0,0	MPa
k _{tvar}	1,16	
f _{v,d}	2,5	MPa
Jedn. posudek	0,00	-
Jednotkový posudek interakce smyku	0,00	-

Poznámka: Interakční rovnice byla přidána jako NCCI.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

...: POSUDEK STABILITY ...

Nosníky zatížené ohybem nebo kombinací tlaku a ohybu

Podle EN 1995-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.33), (6.35)

Parametry klopení		
Pružný kritický moment M _{y,krit}	67,80	kNm
Kritické ohybové napětí σ _{m,krit}	39,7	MPa
Poměrná štíhlost λ _{rel,m}	0,78	-
redukční součinitel k _{krit}	0,98	-

Jednotkový posudek (6.33) = 0,47 -

My,krit Parametry		
G0,05	600,0	MPa
Délka klopení L	5,900	m
Lef/L	0,90	
Účinná délka Lef	5,310	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Statické zhodnocení stávající konstrukce střechy

Statickým výpočtem, provedeným dle platných norem a předpisů byla ověřena požadovaná únosnost jednotlivých prvků nosné konstrukce na přetížení od FVE panelů. Posouzené prvky vyhoví na mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti.

Závěr:

Statickým výpočtem byla doložena dostatečná únosnost stávající dřevěné střešní konstrukce nad tělocvičnou pro předpokládanou instalaci FVE panelů.

Vypracoval:

Ing. Petr Chmel

V Brně dne 12.10.2021