

Posudek pro instalaci FVE

SOU stavební, Borská 55, 301 00 Plzeň

budovy učiliště

OBSAH

1	PODKLADY PRO STATICKÝ VÝPOČET	3
1.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
1.2	SEZNAM NOREM	3
1.3	PŘEDMĚT STATICKÉHO VÝPOČTU	5
1.4	SPOLEHLIVOST OBJEKTU	5
1.5	NÁROKY NA KONSTRUKCI	5
1.6	OZNAČENÍ OBJEKTŮ	5
2	ZATÍŽENÍ	7
2.1	ZATÍŽENÍ STÁLÁ	7
2.2	ZATÍŽENÍ SNĚHEM	7
2.3	ZATÍŽENÍ VĚTREM	8
2.4	ZATÍŽENÍ TECHNOLOGICKÁ	8
3	UBYTOVNA - střecha 03	9
4	TĚLOCVIČNA - střecha 06	13
5	ŠATNA - střecha 05	21
6	PROPOJOVACÍ CHODBA - střecha 04	28
7	ŠKOLA - střecha 02-B	32
8	ŠKOLA - DOSTAVBA - střecha 02-A	41
9	ŠKOLA - DOSTAVBA - střecha 01	43
10	ZÁVĚR	43

1 PODKLADY PRO STATICKÝ VÝPOČET

1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Stavba: FVE NA STŘECHÁCH JEDNOTLIVÝCH OBJEKTŮ

Objekt posouzení: budovy učiliště

Část: Statický výpočet

Místo stavby: SOU stavební
Borská 55, 301 00 Plzeň

Zpracovatel: VH Steel and Construction s. r.o.
Stehlíkova 5
301 00 Plzeň
IČ: 03122140

1.2 SEZNAM NOREM

ČSN EN 1990 – Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí – ed 2.

Zatížení staveb

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 1991-1-2 - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru

ČSN EN 1991-1-3 - Zatížení sněhem – ed 2.

ČSN EN 1991-1-4 - Zatížení větrem – ed 2.

Použité programy

- FIN 3D
- Microsoft Excel
- Microsoft Word

Použité podklady

- podklady od objednatele – původní dokumentace střešního pláště a skladby panelů – podrobně uvedeno u jednotlivých objektů
- stavebně technický průzkum – provedl AMMABRA PROJEKT, s.r.o. v roce 2021 pod zak. č. 2021/05/01
- M.ROCHALA – stavební tabulky -1987



Pohled na stávající stav

1.3 PŘEDMĚT STATICKÉHO VÝPOČTU

Předmětem toho statického výpočtu je posouzení střešních konstrukcí na možné přetížení instalací FVE.

Posudek řeší rezervu v únosnosti stávajícího střešního pláště a střešní konstrukce pro možnost přetížení FVE. Bude stanovena průměrná rezerva únosnosti v kN/m². Případná instalace FVE bude tuto hodnotu respektovat. Pokud při posouzení střešní konstrukce dojde k vyšší rezervě v únosnosti, než je 1,0kN/m², bude dále uváděna rezerva 1,0kN/m².

1.4 SPOLEHLIVOST OBJEKTU

Třída následků – CC2

Třída spolehlivosti - RC2

Kategorie použitelnosti – SC2

Z tohoto zařazení vychází výrobní skupina EXC2 dle EN 1090 – 2.

Součinitel zatížení $K_{FI} = 1,0$

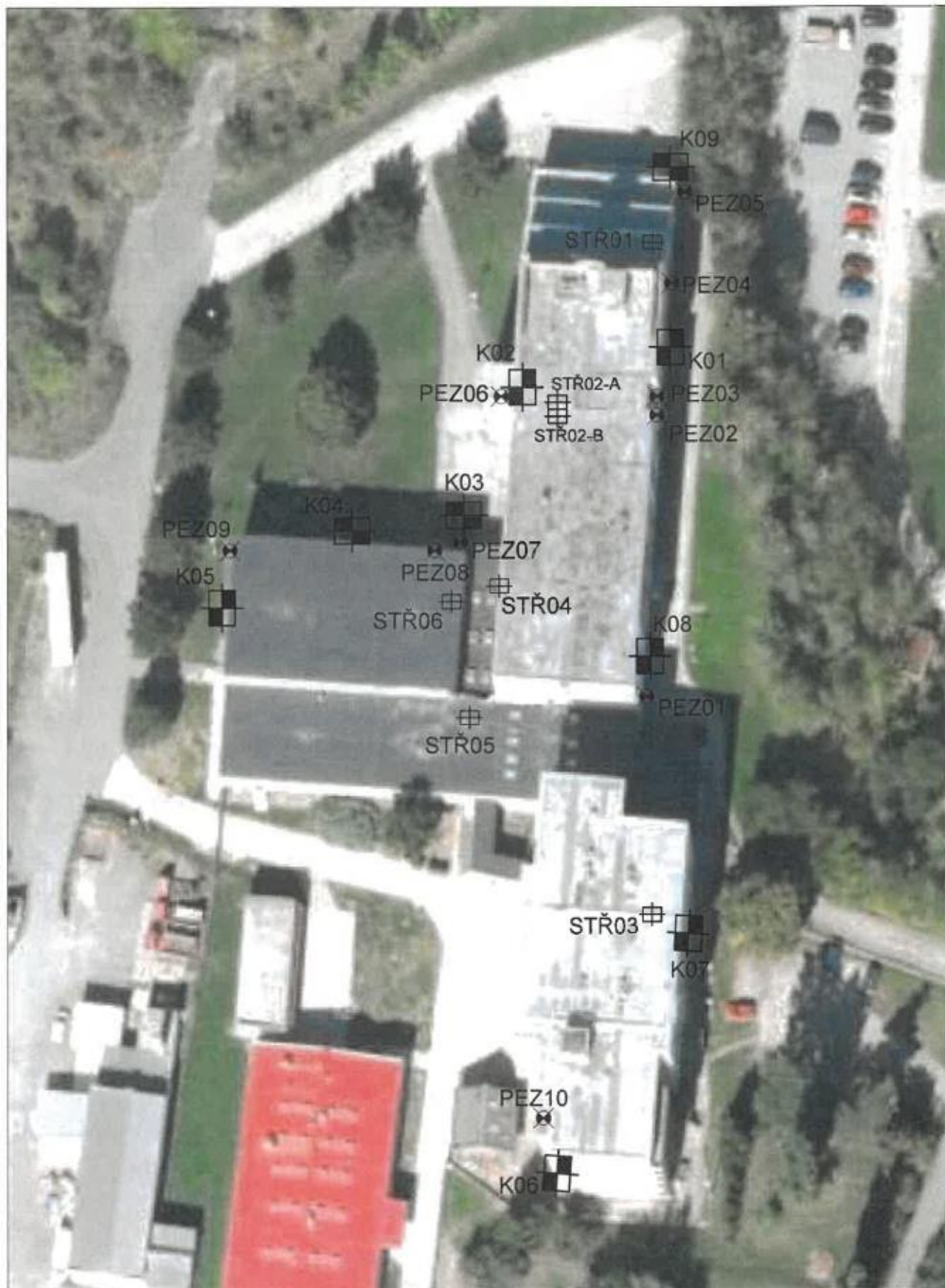
1.5 NÁROKY NA KONSTRUKCI

Jedná se o stávající střechy. Skladba střešního pláště je převzata ze stavebně technického průzkumu a konfrontována s údaji uvedenými v původní dokumentaci. Protože se areál postupně dostavoval, je skladba střešních plášťů různá. To je uvedeno v posudku jednotlivých objektů.

Jsou posuzovány pouze plochy, kde není instalovaná jiná technologie (vzduchotechnika apod.). Na tyto plochy se instalace FVE nepředpokládá.

1.6 OZNAČENÍ OBJEKTŮ

Označení objektů je zachováno podle stavebně technického průzkumu, aby byla možná jednoduchá identifikace konkrétní střechy

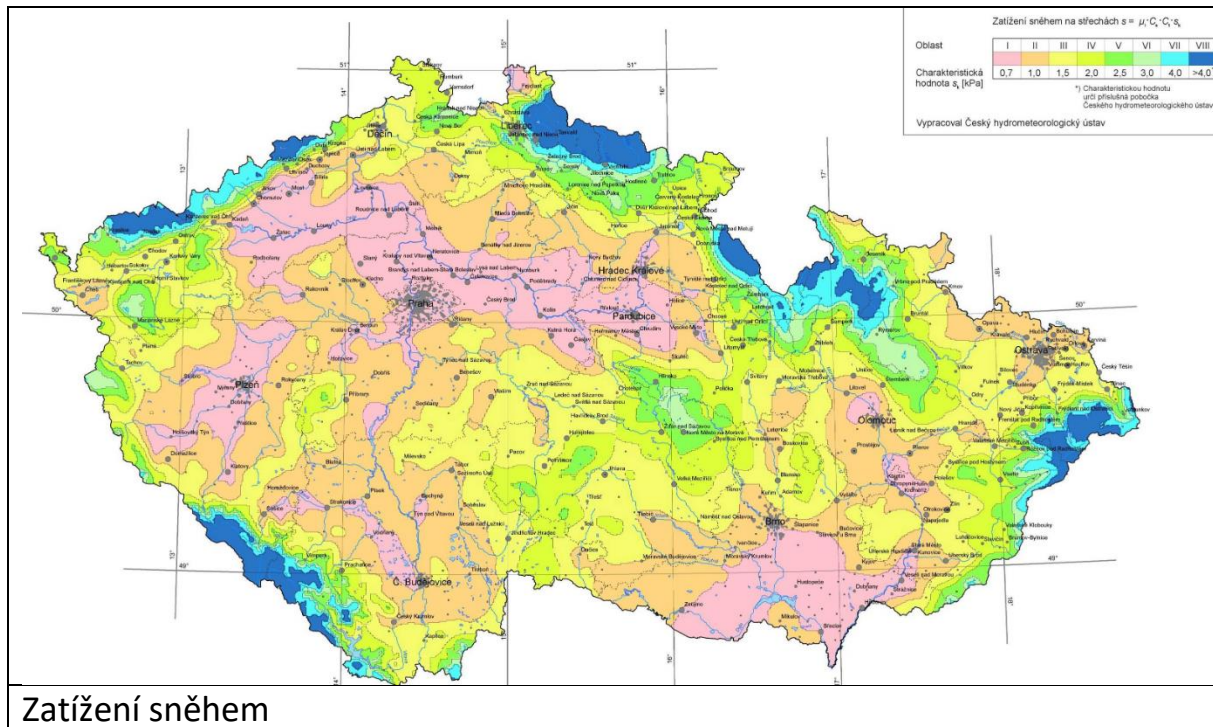


2 ZATÍŽENÍ

2.1 ZATÍŽENÍ STÁLÁ

budou specifikována u jednotlivých objektů podle skladby střešního pláště

2.2 ZATÍŽENÍ SNĚHEM



zatížení sněhem - sněhová oblast I

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

kde μ_i - tvarový součinitel zatížení sněhem 0,8

uvažujeme plné zatížení sněhem – posuzujeme lokální panel na střeše

C_e - součinitel expozice 1,0

C_t - tepelný součinitel 1,0

s_k - charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi 0,70kN/m²

$$s = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,7 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

Protože se jedná o sněhovou oblast I, nebudeme v souladu s NAD uvažovat návěje mezi FVE

2.3 ZATÍŽENÍ VĚTREM

pro posuzovanou konstrukci je nevýznamný – jedná se pouze o sání větru a případné tlaky jsou minimální

Tabulka 7.2 – Součinitele vnějšího tlaku pro ploché střechy

Typ střechy		Oblasti							
		F		G		H		I	
		$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
Ostré hrany		-1,8	-2,5	-1,2	-2,0	-0,7	-1,2	+ 0,2	
								- 0,2	
S atikou	$h_p/h = 0,025$	-1,6	-2,2	-1,1	-1,8	-0,7	-1,2	+ 0,2	
								- 0,2	
	$h_p/h = 0,05$	-1,4	-2,0	-0,9	-1,6	-0,7	-1,2	+ 0,2	
								- 0,2	
	$h_p/h = 0,10$	-1,2	-1,8	-0,8	-1,4	-0,7	-1,2	+ 0,2	
								- 0,2	

2.4 ZATÍŽENÍ TECHNOLOGICKÁ

Jedná se o stávající zařízení na střeše – zde se nepředpokládá umístění FVE .
Proto se uvedené plochy neposuzují.

TR 50/250


pozitivní




dle ČSN EN 1993-1-3: 2010

$\gamma_{M0} = 1,00$

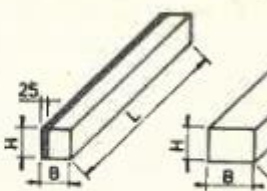
Deformace = $L/200$

		Připustné rovnoměrné zatížení [kN/m²]																					
t _N [mm]	g [kg/m²]											Rozpětí [m]											
		1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	
0,63	6,30	q _{R1}	14,56	9,32	6,47	4,75	3,64	2,88	2,33	1,93	1,62	1,38	1,19	1,04	0,91	0,81	0,72	0,65	0,58	0,53	0,48	0,44	0,40
		q _{R2}	5,92	4,74	3,95	3,38	2,96	2,63	2,33	1,93	1,62	1,38	1,19	1,04	0,91	0,81	0,72	0,65	0,58	0,53	0,48	0,44	0,40
		q _k	13,47	8,90	6,39	4,51	3,68	2,85	2,30	1,90	1,60	1,36	1,17	1,02	0,89	0,79	0,70	0,63	0,57	0,52	0,47	0,43	0,39
0,75	7,50	q _{R1}	19,04	12,19	8,46	6,22	4,76	3,76	3,05	2,52	2,12	1,80	1,55	1,35	1,19	1,05	0,94	0,84	0,76	0,69	0,63	0,58	0,53
		q _{R2}	8,72	6,97	5,81	4,98	4,36	3,76	3,05	2,52	2,12	1,80	1,55	1,35	1,19	1,05	0,94	0,84	0,76	0,69	0,63	0,58	0,53
		q _k	17,13	10,77	7,98	5,98	4,76	3,91	3,23	2,72	2,31	1,99	1,74	1,53	1,35	1,21	1,08	0,98	0,89	0,81	0,74	0,68	0,63
0,88	8,80	q _{R1}	24,44	15,64	10,86	7,98	6,11	4,83	3,91	3,23	2,72	2,31	1,99	1,74	1,53	1,35	1,21	1,08	0,98	0,89	0,81	0,74	0,68
		q _{R2}	12,31	9,85	8,21	7,03	6,11	4,83	3,91	3,23	2,72	2,31	1,99	1,74	1,53	1,35	1,21	1,08	0,98	0,89	0,81	0,74	0,68
		q _k	21,36	13,94	10,04	7,33	5,99	4,67	3,89	3,31	2,79	2,37	2,05	1,81	1,61	1,43	1,26	1,13	1,02	0,93	0,85	0,77	0,71
1,00	10,00	q _{R1}	29,89	19,13	13,29	9,76	7,47	5,91	4,78	3,95	3,32	2,83	2,44	2,13	1,87	1,66	1,48	1,32	1,20	1,08	0,99	0,90	0,83
		q _{R2}	16,13	12,91	10,76	9,22	7,47	5,91	4,78	3,95	3,32	2,83	2,44	2,13	1,87	1,66	1,48	1,32	1,20	1,08	0,99	0,90	0,83
		q _k	25,57	15,09	10,58	7,77	6,20	5,04	4,14	3,43	2,95	2,54	2,20	1,94	1,73	1,55	1,39	1,25	1,13	1,03	0,94	0,86	0,79
1,13	11,30	q _{R1}	36,30	23,23	16,13	11,85	9,08	7,17	5,81	4,80	4,03	3,44	2,96	2,58	2,27	2,01	1,79	1,61	1,45	1,32	1,20	1,10	1,01
		q _{R2}	20,83	16,66	13,88	11,85	9,08	7,17	5,81	4,80	4,03	3,44	2,96	2,58	2,27	2,01	1,79	1,61	1,45	1,32	1,20	1,10	1,01
		q _k	30,82	19,78	14,13	10,57	8,35	6,67	5,41	4,45	3,74	3,18	2,70	2,31	2,00	1,77	1,58	1,41	1,27	1,14	1,03	0,94	0,86
1,25	12,50	q _{R1}	42,00	26,88	18,67	13,71	10,50	8,30	6,72	5,55	4,67	3,98	3,43	2,99	2,63	2,33	2,07	1,86	1,68	1,52	1,39	1,27	1,17
		q _{R2}	25,65	20,52	17,10	13,71	10,50	8,30	6,72	5,55	4,67	3,98	3,43	2,99	2,63	2,33	2,07	1,86	1,68	1,52	1,39	1,27	1,17
		q _k	35,92	22,39	15,64	11,47	9,08	7,29	6,01	5,07	4,33	3,73	3,18	2,74	2,36	2,05	1,82	1,63	1,47	1,33	1,21	1,10	1,01

t _N [mm]	g [kg/m²]											Rozpětí [m]											
		1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	
0,63	6,30	q _{R1}	8,99	6,43	4,84	3,78	3,04	2,50	2,09	1,78	1,53	1,33	1,17	1,03	0,92	0,82	0,73	0,66	0,60	0,54	0,49	0,45	0,41
		q _{R2}	7,77	5,64	4,29	3,39	2,75	2,28	1,92	1,64	1,42	1,24	1,09	0,97	0,86	0,78	0,70	0,64	0,58	0,53	0,49	0,45	0,41
		q _k	32,44	16,61	11,61	8,61	6,05	4,06	2,85	2,08	1,56	1,20	0,95	0,76	0,62	0,51	0,42	0,36	0,30	0,26	0,22	0,19	0,17
0,75	7,50	q _{R1}	12,66	9,03	6,78	5,29	4,25	3,49	2,92	2,48	2,13	1,85	1,62	1,43	1,27	1,13	1,01	0,90	0,81	0,74	0,67	0,62	0,57
		q _{R2}	10,97	7,93	6,03	4,75	3,85	3,18	2,68	2,28	1,97	1,72	1,52	1,34	1,20	1,08	0,98	0,89	0,81	0,74	0,67	0,62	0,57
		q _k	41,27	21,13	14,23	10,70	8,56	6,62	5,16	3,62	2,64	1,98	1,53	1,20	0,96	0,78	0,64	0,54	0,45	0,39	0,33	0,29	0,25
0,88	8,80	q _{R1}	16,91	11,98	8,96	6,96	5,57	4,56	3,80	3,22	2,76	2,40	2,10	1,83	1,61	1,42	1,27	1,14	1,03	0,93	0,85	0,78	0,72
		q _{R2}	14,69	10,56	7,99	6,27	5,06	4,17	3,50	2,98	2,57	2,24	1,97	1,74	1,56	1,40	1,26	1,14	1,03	0,93	0,85	0,78	0,72
		q _k	51,46	26,35	18,25	13,10	9,60	6,43	4,52	3,29	2,47	1,91	1,50	1,20	0,98	0,80	0,67	0,56	0,48	0,41	0,36	0,31	0,27
1,00	10,00	q _{R1}	21,20	14,95	11,14	8,63	6,88	5,63	4,69	3,96	3,39	2,93	2,53	2,20	1,94	1,72	1,53	1,37	1,24	1,12	1,02	0,94	0,86
		q _{R2}	18,45	13,21	9,96	7,79	6,27	5,17	4,33	3,68	3,16	2,75	2,42	2,14	1,91	1,71	1,53	1,37	1,24	1,12	1,02	0,94	0,86
		q _k	61,60	31,54	21,25	15,49	11,49	8,70	6,41	3,94	2,96	2,28	1,79	1,44	1,17	0,96	0,80	0,68	0,57	0,49	0,43	0,37	0,32
1,13	11,30	q _{R1}	26,22	18,41	13,67	10,56	8,41	6,86	5,70	4,81	4,10	3,49	3,01	2,63	2,31	2,05	1,83	1,64	1,48	1,34	1,22	1,12	1,03
		q _{R2}	22,87	16,31	12,25	9,56	7,68	6,31	5,28	4,48	3,85	3,34	2,93	2,59	2,31	2,05	1,83	1,64	1,48	1,34	1,22	1,12	1,03
		q _k	74,25	38,02	25,00	18,85	14,28	10,92	8,52	6,75	5,37	4,25	3,57	3,03	2,61	2,23	1,91	1,66	1,46	1,30	1,17	1,05	0,94
1,25	12,50	q _{R1}	31,17	21,81	16,15	12,45	9,89	8,06	6,69	5,63	4,73	4,04	3,48	3,03	2,67	2,36	2,11	1,89	1,71	1,55	1,41	1,29	1,19
		q _{R2}	27,23	19,35	14,50	11,29	9,05	7,43	6,20	5,26	4,51	3,92	3,43	3,03	2,67	2,36	2,11	1,89	1,71	1,55	1,41	1,29	1,19
		q _k	86,53	44,30	29,64	21,14	16,12	12,60	10,02	8,16	6,76	5,64	4,76	4,07	3,50	3,03	2,65	2,33	2,09	1,87	1,69	1,53	1,40

Vzhledem k roku výstavby budeme předpokládat, že trap. plechy budou tloušťky 1,00mm (původní plechy VSŽ). I při předpokladu spojitého nosníku o dvou polích 2x 2,25m je zřejmé, že trapézový plech může unést až 5,9 kN/m². Proto je možno uvažovat s přitížení FVE.

Rezerva v únosnosti : $5,9 - 4,458 = 1,442 \text{ kN/m}^2$. Z toho vyplývá povolená hmotnost FVE $1,442/1,35 = 1,06 \text{ kN/m}^2$

Název	PŘEKLADY ŽELEZOBETONOVÉ — RZP	Zobrazení 2)	RZP 87, 1, 2	RZP 1/10 RZP 3,4
Pramen	Katalog ČSVA — květen 1978. List č. 2500-1 3.21.812			
Použití	Železobetonové překlady se používají k vytvoření nadpraží ve zděných stavbách nad okenními nebo dveřními otvory, nad výklenky apod. Nesmějí se zabudovávat otočené o 90°, popř. 180°			

Rozměry, technické vlastnosti	Značka	Základní rozměry			Svět- lost	Objem	Hmot- nost	Be- ton	q _{sov} ¹⁾	M _p ²⁾	Výrobce ⁴⁾
		L	B	H							
		(mm)									

PŘEKLADY PRO ZDIVO SKLADEBNĚ TLOUŠŤKY 150 mm, 300 mm, 450 mm

RZP 1/10	1 190			0,91	0,023	58	170		505	
RZP 2/10	1 490			1,21	0,029	73			888	
RZP 3/10	1 790	140	140	1,51	0,035	88		3 991	1 402	02; 04; 05; 06
RZP 4/10	2 390			1,96	0,047	118	250		2 324	
RZP 5/10	2 540			2,11	0,050	125			2 697	
RZP 6/10	2 840			2,41	0,056	139			3 507	
RZP 1/120	1 190			0,91	0,023	50			505	
RZP 1/150	1 490			1,21	0,029	62			887	
RZP 1/180	1 790	140	140	1,51	0,035	75	250	3 991	1 402	01; 03; 04; 09; 11
RZP 3/240	2 390			1,96	0,047	100			2 324	
RZP 2/255	2 540			2,11	0,050	108			2 697	01; 03; 04; 11
RZP 2/285	2 840			2,41	0,056	119			3 500	
RZP 3/120	1 190			0,91	0,036	90		15 534	1 880	01; 02; 03; 04;
RZP 3/150	1 490			1,21	0,045	112		15 789	3 346	05; 06; 09; 11
RZP 3/180	1 790	140	215	1,51	0,054	135	170	16 122	5 335	
RZP 4/240	2 390			1,91	0,072	180		16 485	9 174	01; 02; 03; 04;
RZP 4/255	2 540			2,11	0,077	191		16 612	10 738	05; 06; 11
RZP 4/285	2 840			2,41	0,086	214		16 858	14 121	

zatížení pro trámy á 2400mm čini

$$4,458 \cdot 2,4 = 10,7 \text{ kN/m}^1 = 10700 \text{ N/m}^1 < 16485 \text{ N/m}^1$$

rezerva v únosnosti $16485 - 10700 = 5785 \text{ N/m}^1$

Při rozpočtu na $1 \text{ m}^2 \rightarrow 5,785 / 2,4 = 2,4 \text{ kN/m}^2$ - možno využít pro FVE

Vše je uloženo na panely SPIROLL – PPD 438/306 a PPD 678/306, popřípadě dobetonávky

Rozměry, technické vlastnosti														
Značka	Základní rozměry				Dovo- lená od- chylka vzepětí	Be- ton	Po- čet lan	Hmot- nost	Užitné zatížení ⁽²⁾					Vý- rob- ce *)
	L ⁽¹⁾	B	H	PPB ⁽¹⁾					PPB ⁽¹⁾			ČPB ⁽²⁾		
				délka uložení (mm)										
				—					50	100	150	—		
				(mm)					(kN/m ²)					
FFD 198/306 ₀)	1 980						817,7	30,00	30,00	—	—	30,00		
FFD 318/306 ₀)	3 180						1313,3	30,00	21,62	26,77	28,17	30,00		
FFD 438/306 ₀)	4 380	± 5					1808,9	21,50	14,21	17,20	19,93	26,74		
FFD 558/306 ₀)	5 580						2304,5	11,50	—	—	—	14,77	01	
FFD 568/306	5 680						2345,8	10,90	—	—	—	14,11	06	
FFD 598/306	5 980	1190	± 5	250	± 5	400	6	2469,7	9,40	—	—	—	12,31	07
FFD 678/306	6 780							2800,1	6,30	—	—	—	8,67	09
FFD 688/306	6 880							2841,1	6,00	—	—	—	8,27	11
FFD 718/306	7 180	± 10						2965,3	5,10	—	—	—	7,25	
FFD 798/306	7 980							3295,7	3,37	—	—	—	5,08	
FFD 858/306	8 580							3543,5	2,20	—	—	—	3,84	
FFD 868/306	8 680							3584,8	2,00	—	—	—	3,66	

Únosnost panelů je 6,3kN/m² -> únosnost panelů je dostatečná pro přitížení FVE

4 TĚLOCVIČNA - střecha 06

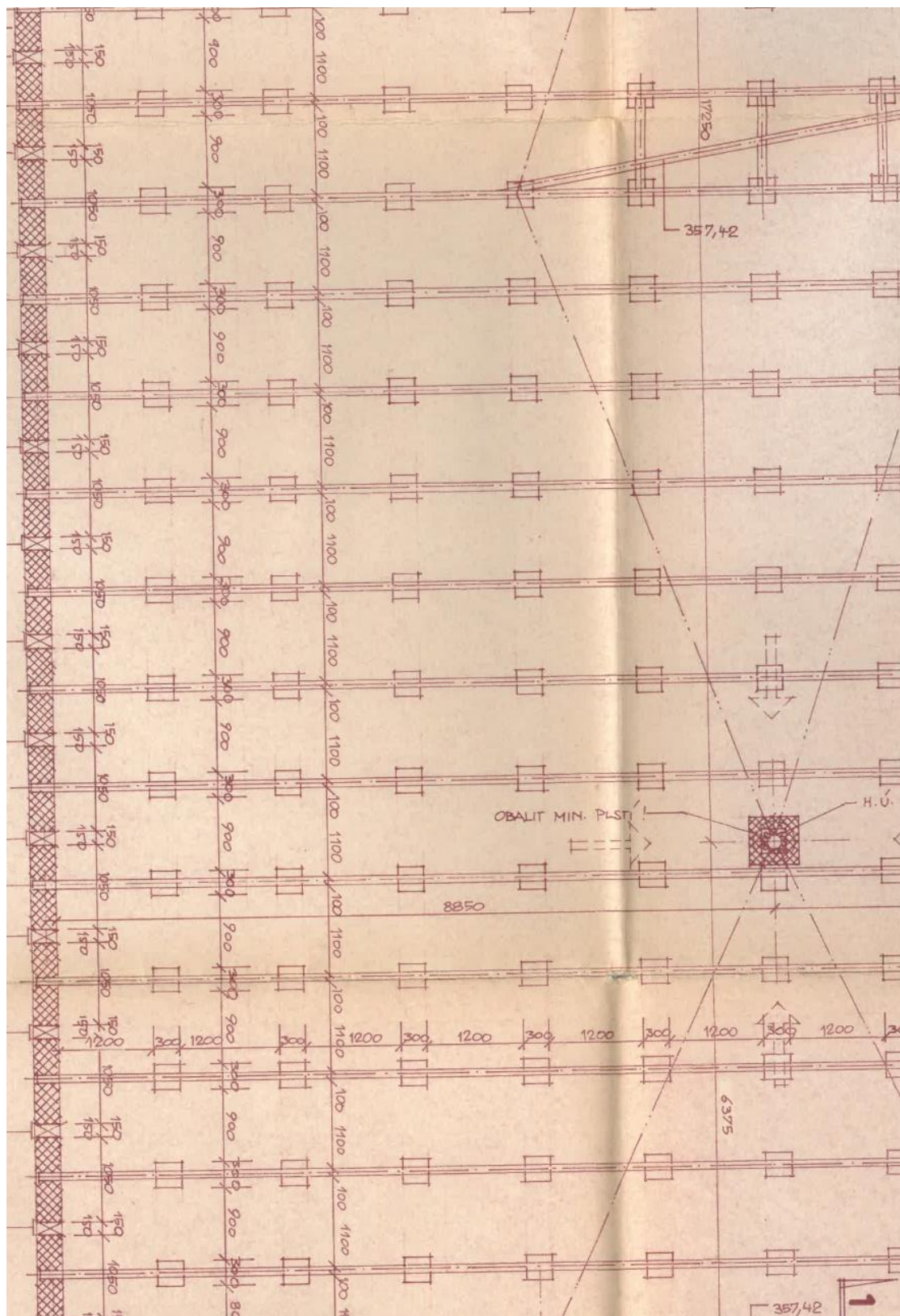
Skladba střechy podle stavebně technického průzkumu odpovídá skladbě uvedené v původní dokumentaci.

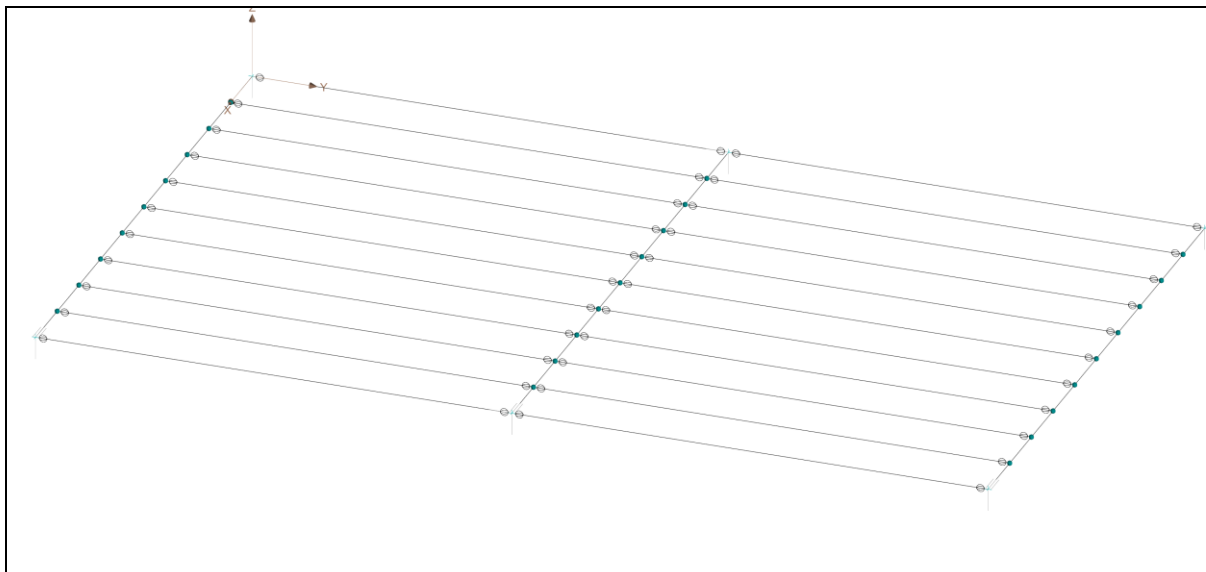
stálé zatížení

střecha 06	Tloušťka (mm)	kg/m ³	kg/m ²
souvrství asfaltových pásů	25		30
ezalit	10	900	9
prkenné bednění	26	470	12,22
dřevěný trám 100/140			
celkem			51,22

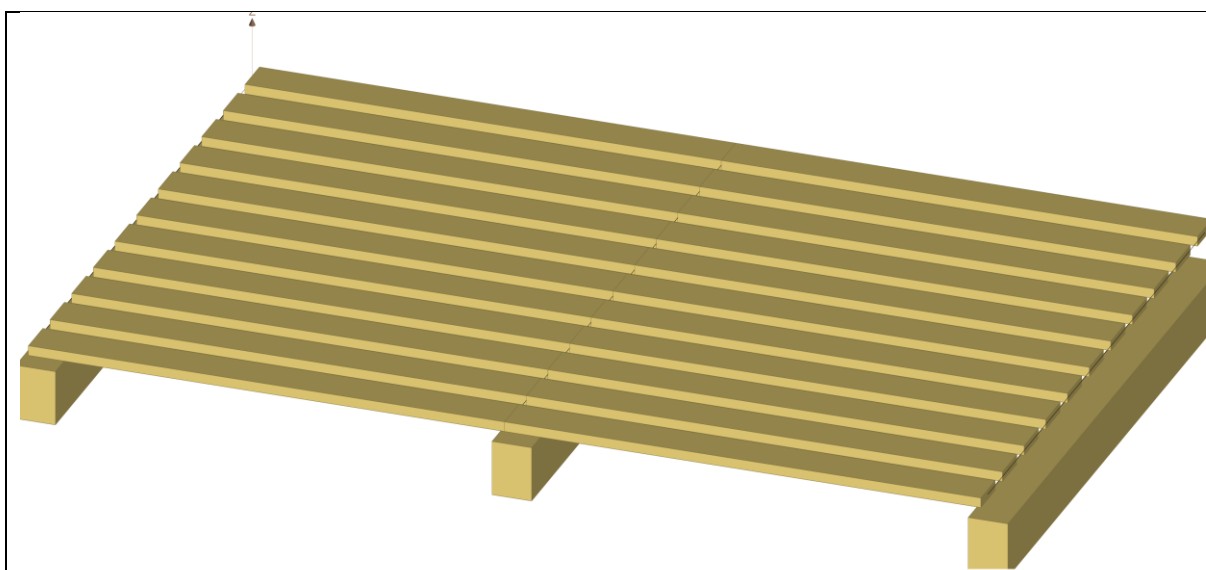
sníh

0,56kN/m²

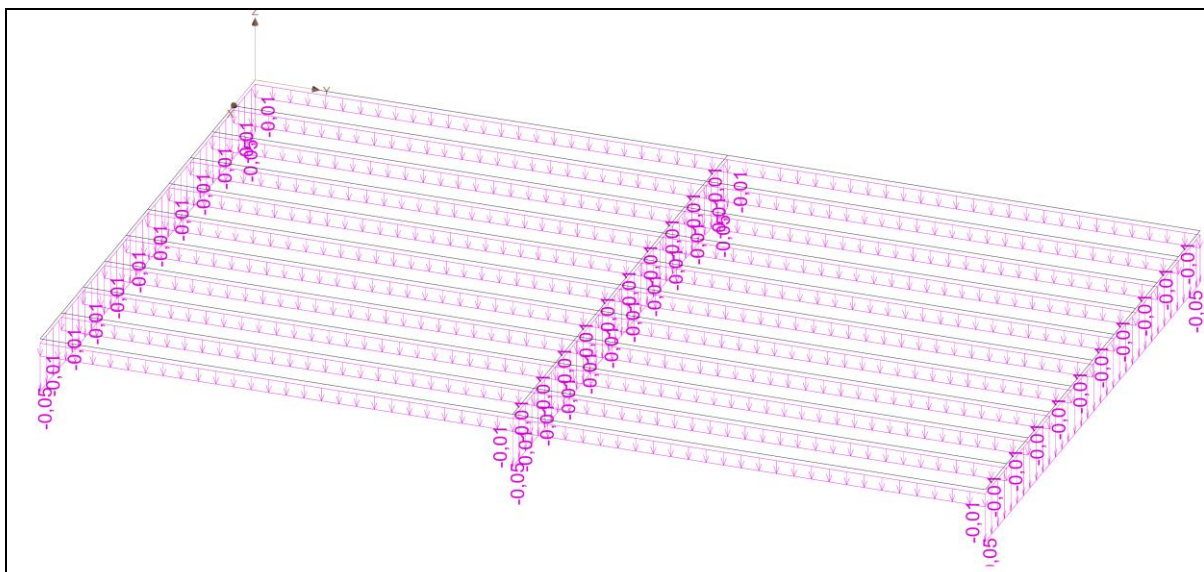




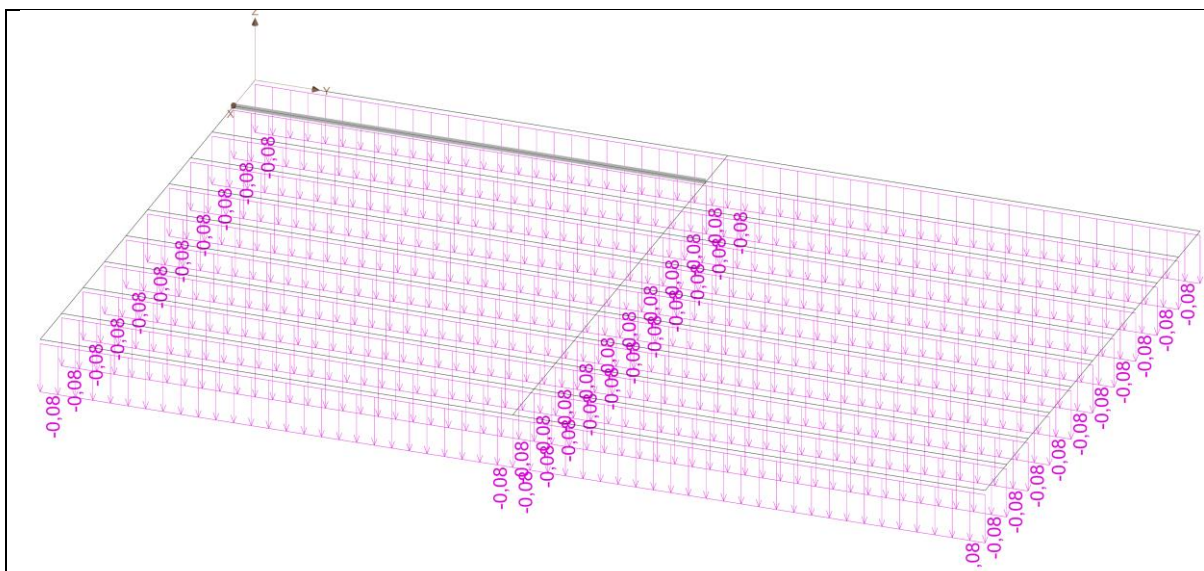
Statický model



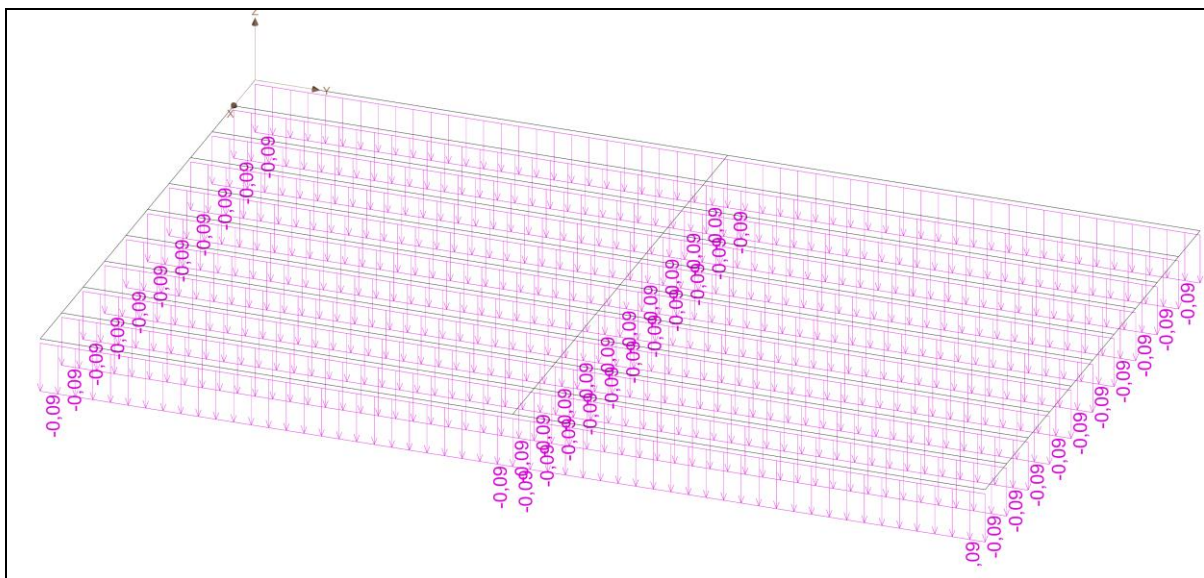
Profilace



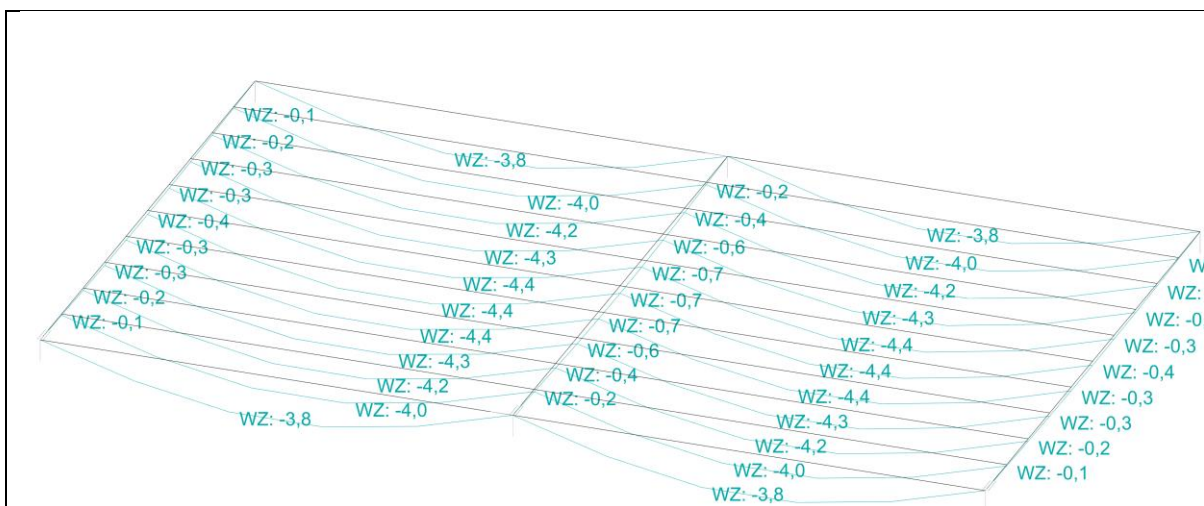
Vlastní hmotnost



plášť

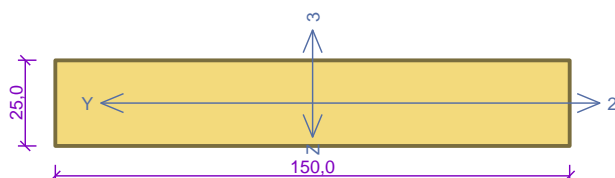


sníh



Celková deformace

Kritický řez dílce "11:DD" - průřez 1 (0,480m)



Norma **EN 1995-1-1/Česko**.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 150x25

Rozměry:

Výška průřezu $h = 25,0$ mm

Šířka průřezu $b = 150,0$ mm

Materiál: S7 (C18) - jehličnaté - smrk, borovice

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$:	18,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$:	11,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$:	18,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$:	3,4 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$:	2,2 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$:	0,4 MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$:	9000 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$:	6000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	:	560 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	:	320,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_{11} pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.2 - S3:G1+G2

Krátkodobé zatížení

$N = 0,000$ kN

$M_y = 0,045$ kNm

$V_z = -0,031$ kN

$M_z = 0,000$ kNm

$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 0,100$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

0,100 m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 0,100$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

0,100 m

Vzpěrná délka $L_{cr,z} =$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} =$

Klopení:

Klopení M_y :

$l_{z1} = 0,100$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z :

$l_{y1} = 0,100$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - S3:G1+G2

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,045$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -0,031$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 0,253$ kNm

$0,179 + 0,000 = 0,179 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 3,943$ kN

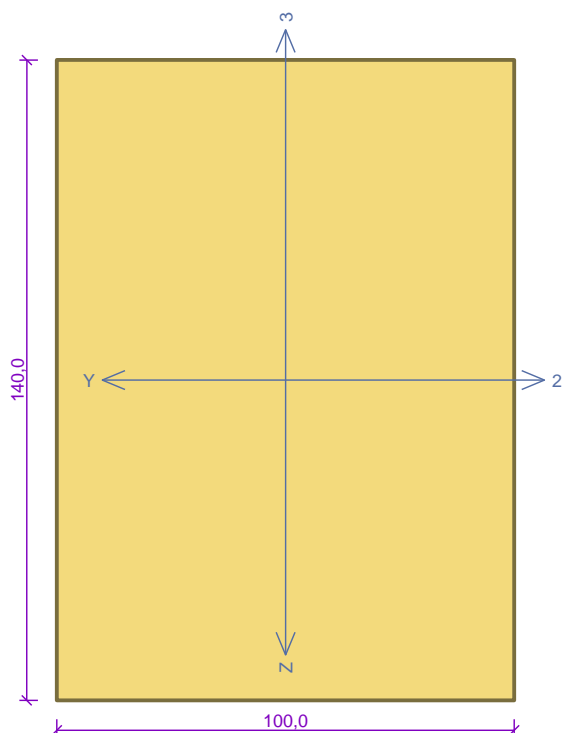
$0,008 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 13,9

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "2:DD" - průřez 1 (0,750m)



Norma **EN 1995-1-1/Česko**.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 100x140

Rozměry:

Výška průřezu $h = 140,0$ mm

Šířka průřezu $b = 100,0$ mm

Materiál: S7 (C18) - jehličnaté - smrk, borovice

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 18,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 11,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 18,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 3,4 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,2 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 9000 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 6000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 560 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 320,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.2 - S3:G1+G2

Krátkodobé zatížení

$N = 0,000$ kN

$M_y = 0,608$ kNm

$V_z = -0,157$ kN

$M_z = 0,000$ kNm

$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 0,100$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

0,100 m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 0,100$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

0,100 m

Vzpěrná délka $L_{cr,z} =$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} =$

Klopení:

Klopení M_y :

$l_{z1} = 0,100$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z :

$l_{y1} = 0,100$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - S3:G1+G2

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,608$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -0,157$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 4,127$ kNm

$0,147 + 0,000 = 0,147 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

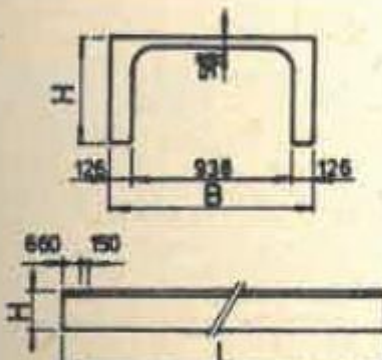
Únosnost: $V_R = 14,719$ kN

$0,011 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 3,5

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Rozměry a technické vlastnosti							
Značka	Základní rozměry			Objem	Hmotnost	$q_{dov}^{1)}$	$M_x^{2)}$
	L	B	H				
	± 20	± 6	± 6				
	(mm)			(m ³)	(kg)	(kN/m ²)	(kNm)
Zobrazení							
PPS 21-4	11 970			2,586	6 724	9,2	284,73
PPS 22-4	14 970	1190	590	3,235	8 411	7,1	381,40
PPS 29-4	17 970			3,884	10 098	5,5	477,77
Poznámka	¹⁾ q_{dov} je dovolené zatížení bez vlastní hmotnosti. ²⁾ M_x je dovolený moment od normového zatížení včetně vlastní hmotnosti.						

celkové výpočtové zatížení od střešního pláště – převzato z reakce sloupku

$$q = 2 \cdot 1,78 / 1,2 / 1,5 = 1,98 \text{ kN/m}^2$$

sloupky z betonových dlaždic – předpokládáme 0,3/0,3/0,5m

$$q = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,5 \cdot 25,0 / 1,2 / 1,5 = 0,025 \text{ kN/m}^2$$

tepelná izolace 3*60mm plsti

$$q = 3 \cdot 0,1 = 0,3 \text{ kN/m}^2$$

celkové výpočtové zatížení

$$1,98 + (0,025 + 0,3) \cdot 1,5 = 2,5 \text{ kN/m}^2 < 5,5 \text{ kN/m}^2$$

rezerva v únosnosti stropní konstrukce je dostatečná – cca 1,0 kN/m²

5 ŠATNA - střecha 05

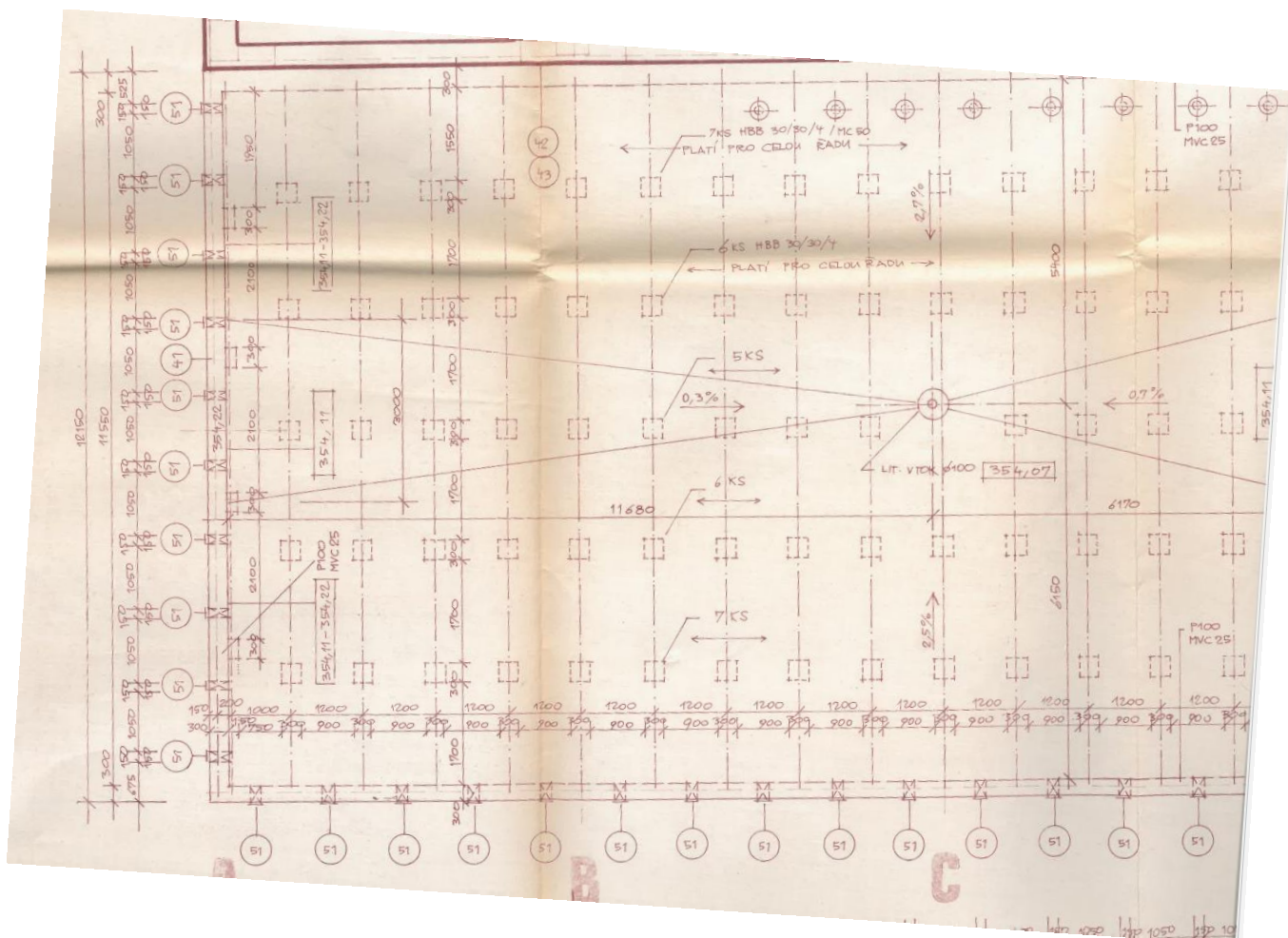
Skladba střechy podle stavebně technického průzkumu odpovídá skladbě uvedené v původní dokumentaci.

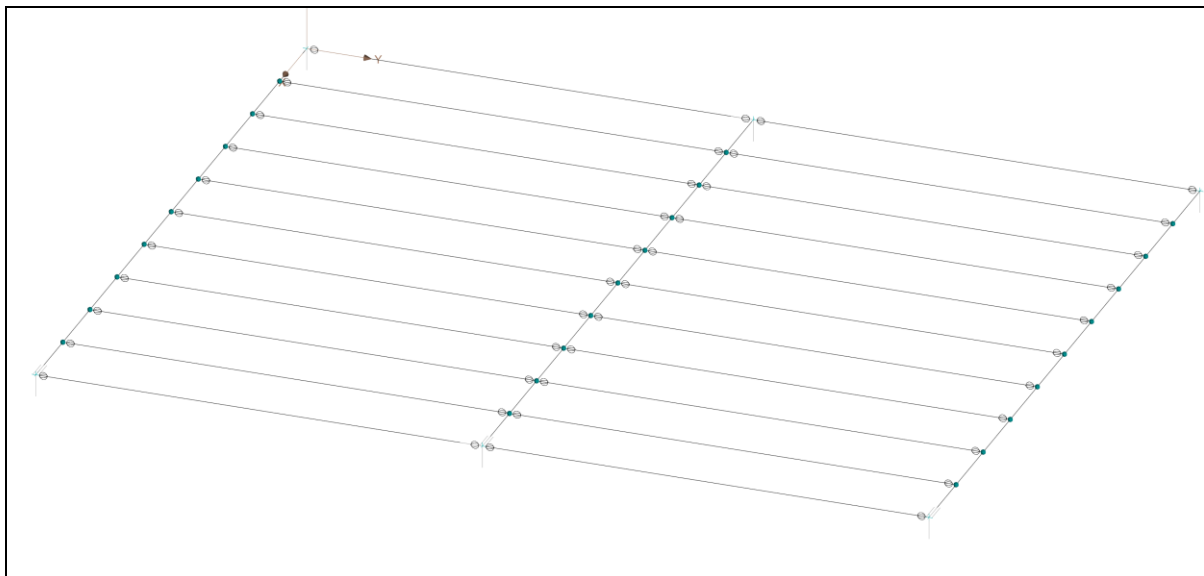
stálé zatížení

střecha 05	Tloušťka (mm)	kg/m3	kg/m2
souvrství asfaltových pásů	25		30
eزالit	10	900	9
prkenné bednění	26	470	12,22
dřevěný trám 100/140			
celkem			51,22

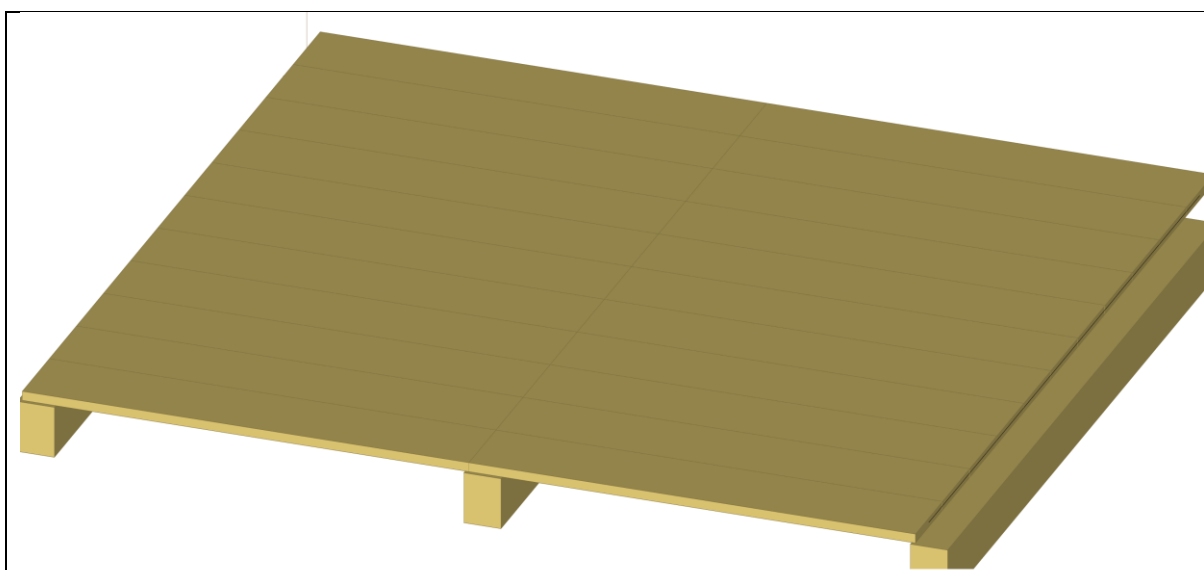
sníh

0,56kN/m²

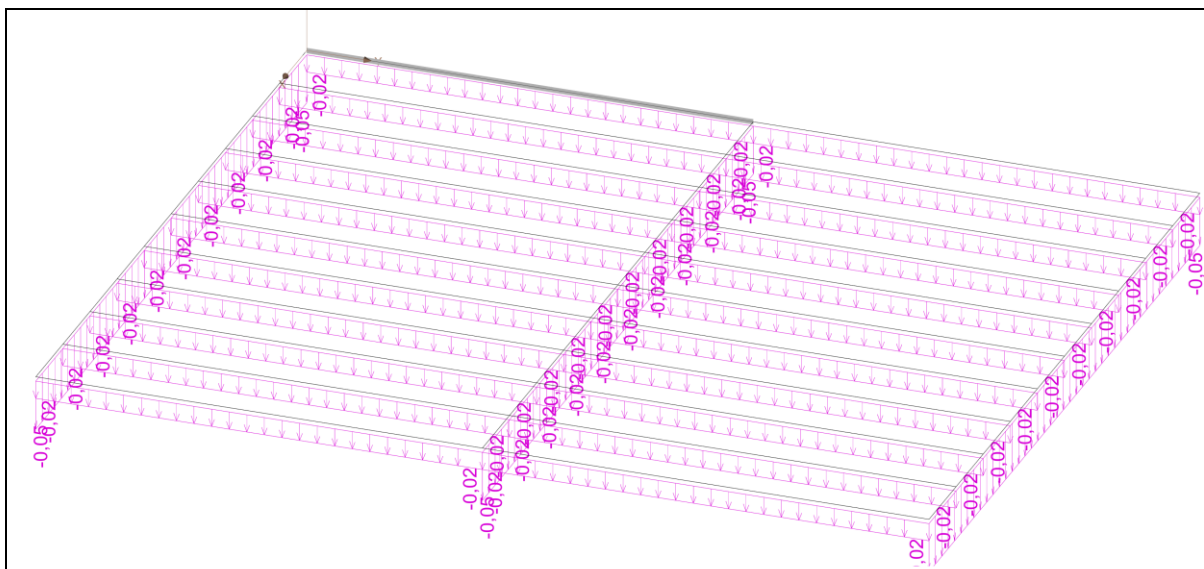




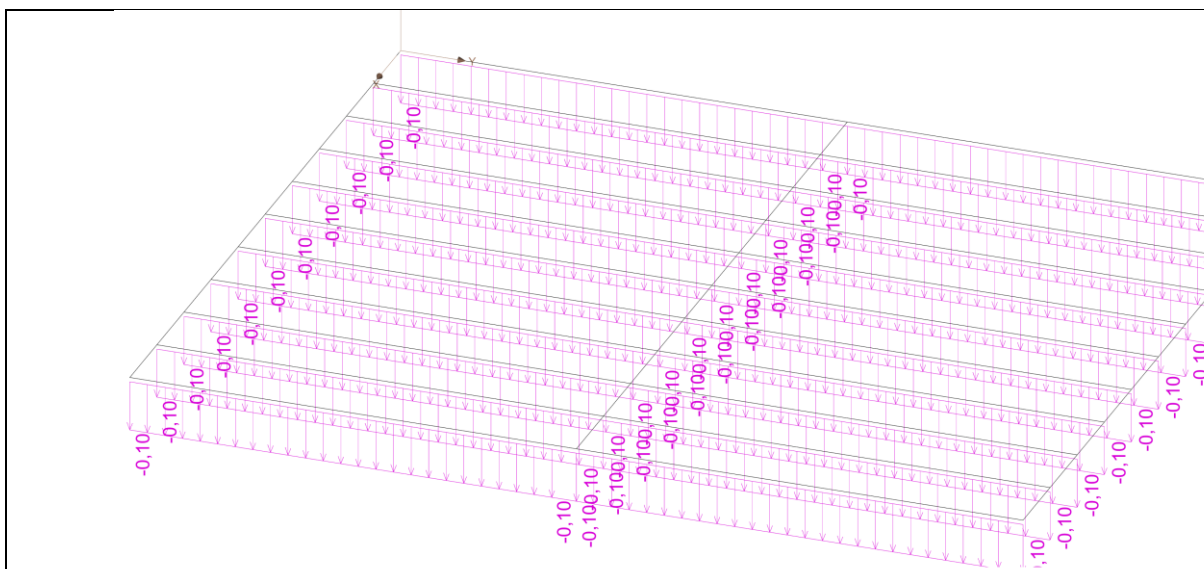
Statický model



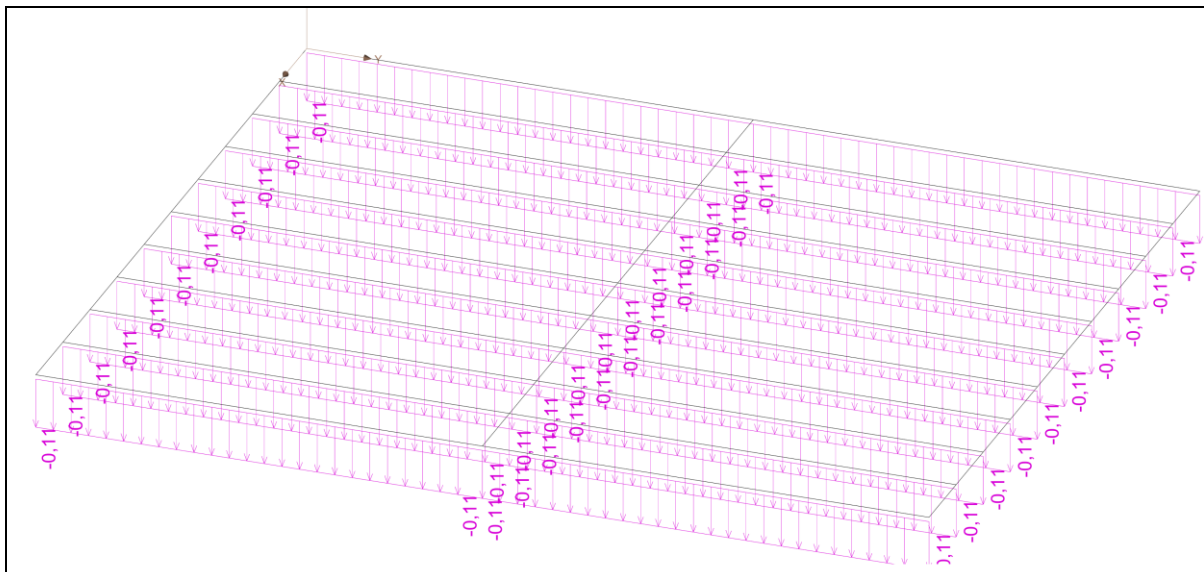
Profilace



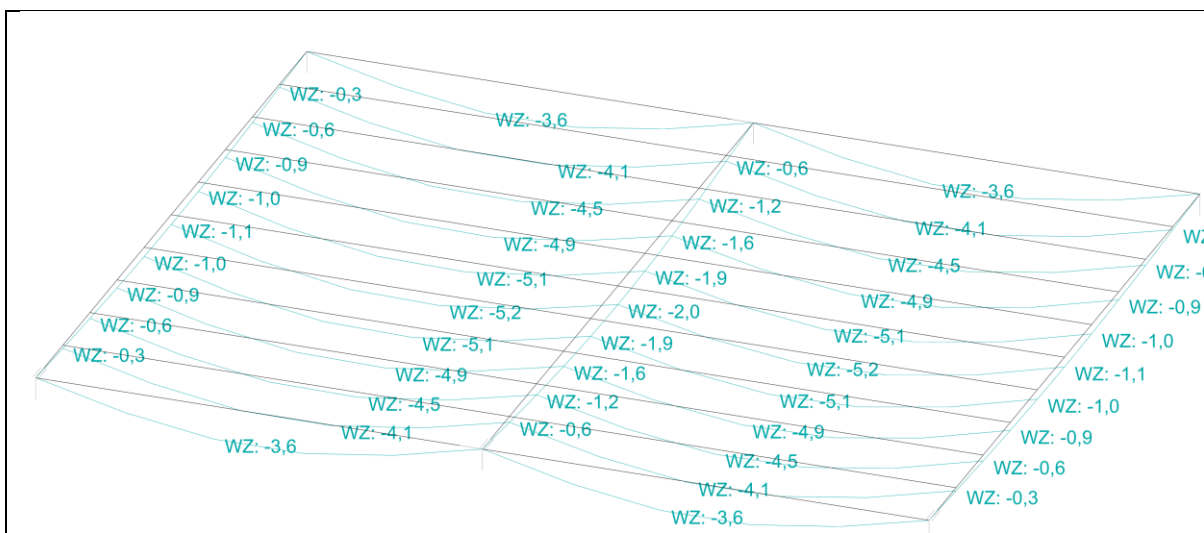
Vlastní hmotnost



plášť

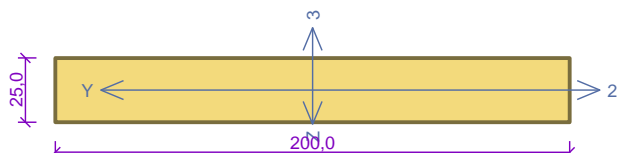


sníh



Celková deformace

Kritický řez dílce "11:DD" - průřez 1 (0,720m)



Norma **EN 1995-1-1/Česko**.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 200x25

Rozměry:

Výška průřezu $h = 25,0$ mm

Šířka průřezu $b = 200,0$ mm

Materiál: S7 (C18) - jehličnaté - smrk, borovice

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$:	18,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$:	11,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$:	18,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$:	3,4 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$:	2,2 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$:	0,4 MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$:	9000 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$:	6000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	:	560 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	:	320,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_{11} pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.2 - S3:G1+G2

Krátkodobé zatížení

$N = 0,000$ kN

$M_y = 0,056$ kNm

$V_z = 0,039$ kN

$M_z = 0,000$ kNm

$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 0,100$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

0,100 m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 0,100$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

0,100 m

Vzpěrná délka $L_{cr,z} =$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} =$

Klopení:

Klopení M_y :

$l_{z1} = 0,100$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z :

$l_{y1} = 0,100$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - S3:G1+G2

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,056$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,039$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 0,337$ kNm

$0,167 + 0,000 = 0,167 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 5,257$ kN

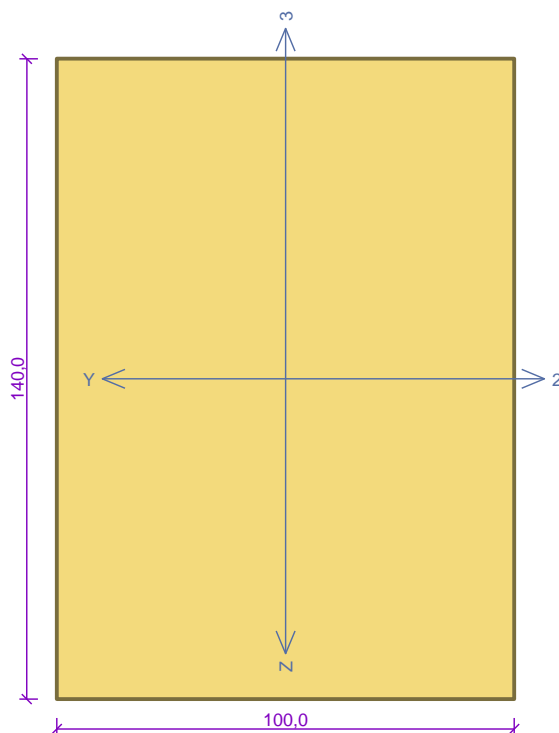
$0,007 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 13,9

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "2:DD" - průřez 1 (1,000m)



Norma **EN 1995-1-1/Česko**.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 100x140

Rozměry:

Výška průřezu $h = 140,0$ mm

Šířka průřezu $b = 100,0$ mm

Materiál: S7 (C18) - jehličnaté - smrk, borovice

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 18,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 11,0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 18,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 3,4 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,2 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 9000 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 6000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G_{mean}	: 560 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	ρ_k	: 320,0 kg/m ³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.2 - S3:G1+G2

Krátkodobé zatížení

$N = 0,000$ kN

$M_y = 1,008$ kNm

$V_z = -0,195$ kN

$M_z = 0,000$ kNm

$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 0,100$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$
0,100 m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 0,100$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$
0,100 m

Vzpěrná délka $L_{cr,z} =$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} =$

Klopení:

Klopení M_y :

$l_{z1} = 0,100$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Nahoře

Klopení M_z :

$l_{y1} = 0,100$ m

Typ nosníku a zatížení: Nosník se spojitým zatížením

Poloha zatížení: Uprostřed výšky

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - S3:G1+G2

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 1,008$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -0,195$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 4,127$ kNm

$0,244 + 0,000 = 0,244 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

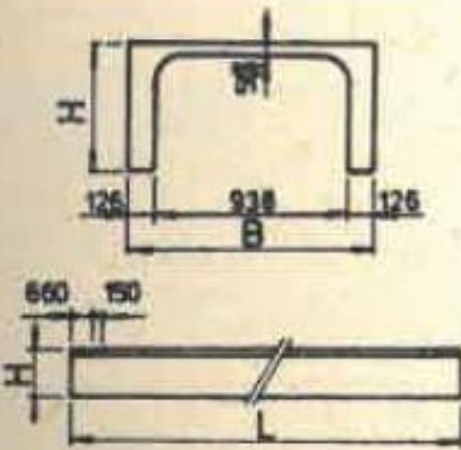
Únosnost: $V_R = 14,719$ kN

$0,013 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 3,5

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Rozměry a technické vlastnosti						
Značka	Základní rozměry			Objem	Hmotnost	$q_{\text{dov}}^{1)}$
	L	B	H			
	± 20	± 6	± 6			
	(mm)			(m ³)	(kg)	(kN/m ²)
Zobrazení						
PPS 21-4	11 970			2,586	6 724	9,2
PPS 22-4	14 970	1190	590	3,235	8 411	7,1
PPS 29-4	17 970			3,884	10 098	5,5
Poznámka	¹⁾ q_{dov} je dovolené zatížení bez vlastní hmotnosti. ²⁾ M_x je dovolený moment od normového zatížení včetně vlastní hmotnosti.					

celkové výpočtové zatížení od střešního pláště – převzato z reakce sloupku

$$q = 2 \cdot 2,22 / 1,2 / 1,5 = 2,46 \text{ kN/m}^2$$

sloupky z betonových dlaždic – předpokládáme 0,3/0,3/0,5m

$$q = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,5 \cdot 25,0 / 1,2 / 1,5 = 0,025 \text{ kN/m}^2$$

tepelná izolace 140mm plsti

$$q = 3 \cdot 0,1 = 0,3 \text{ kN/m}^2$$

celkové výpočtové zatížení

$$2,46 + (0,025 + 0,3) \cdot 1,5 = 2,95 \text{ kN/m}^2 < 5,5 \text{ kN/m}^2$$

rezerva v únosnosti stropní konstrukce je dostatečná – cca 1,0kN/m²

6 PROPOJOVACÍ CHODBA - střecha 04

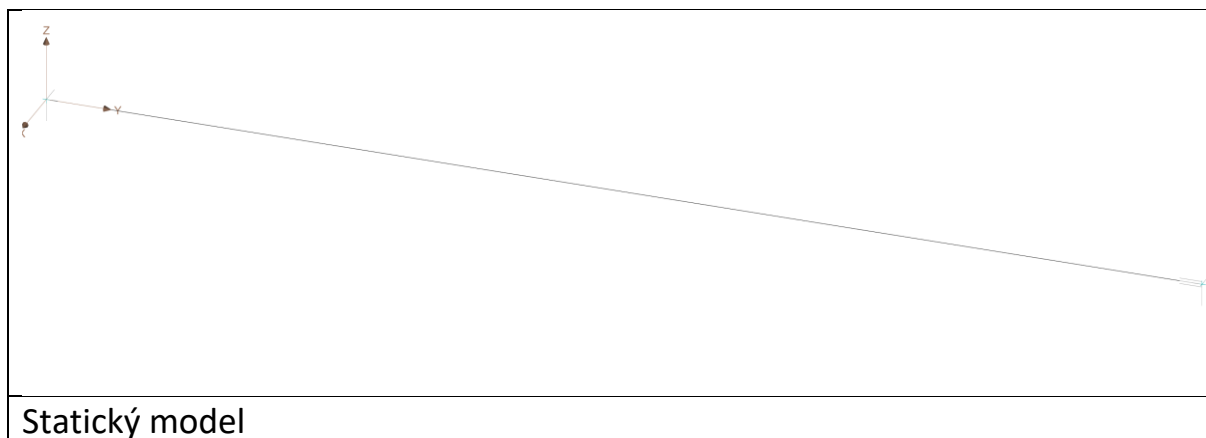
Skladba střechy podle stavebně technického průzkumu odpovídá skladbě uvedené v původní dokumentaci.

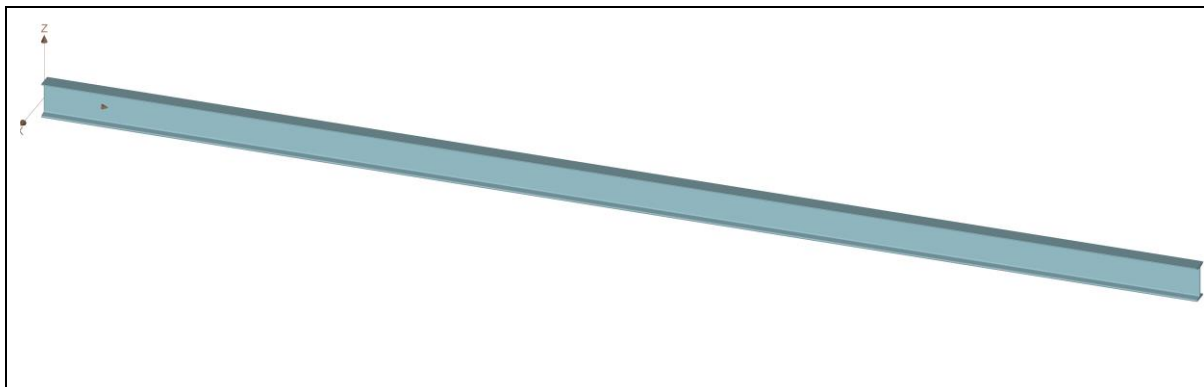
Jedná se o hurdiskový strop do I180 á 1300mm. Rozpětí cca 6000mm

stálé zatížení

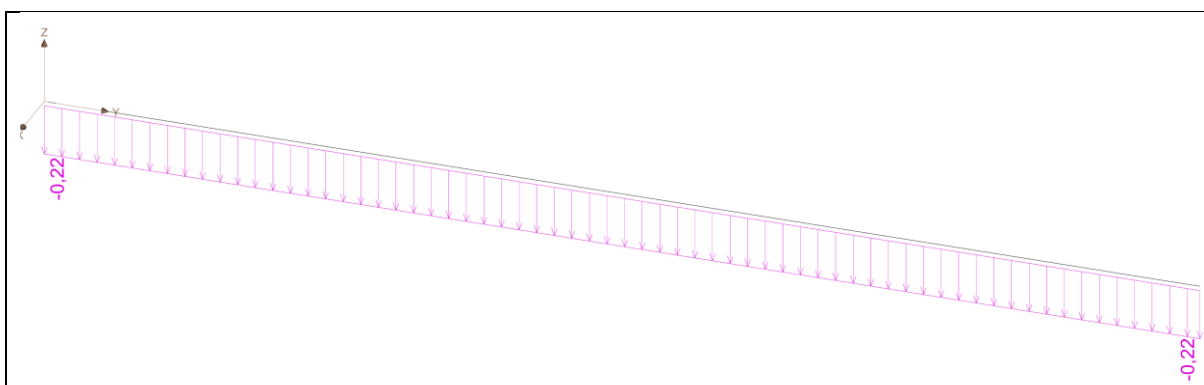
střecha 04	tloušťka (mm)	kg/m ³	kg/m ²
souvrství asfaltových pásů	25		30
ezalit	10	900	9
prkenné bednění	26	470	12,22
dřevěný trám 100/140			
minerální vata	50	150	7,5
betonová mazanina	40	2200	88
Hurdisky	80		60
omítky	25	2000	50
celkem			256,72

sníh 0,56kN/m²

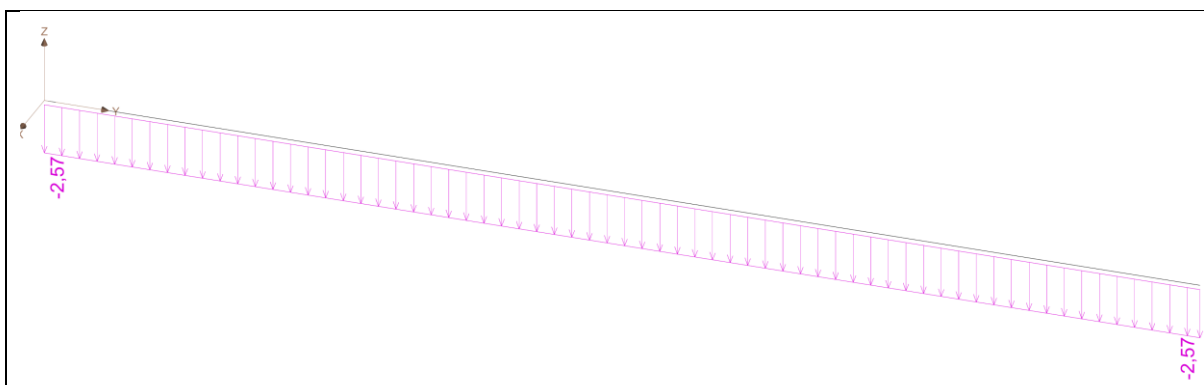




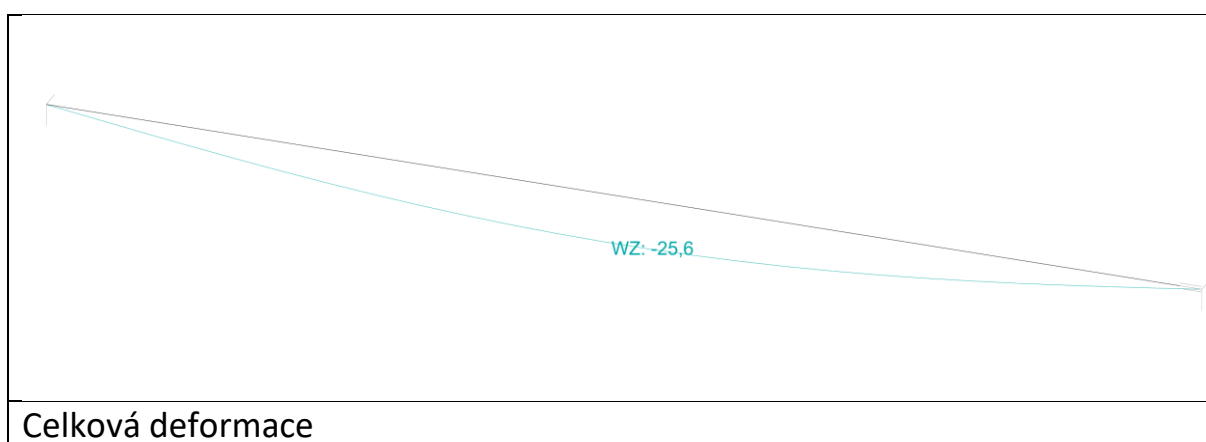
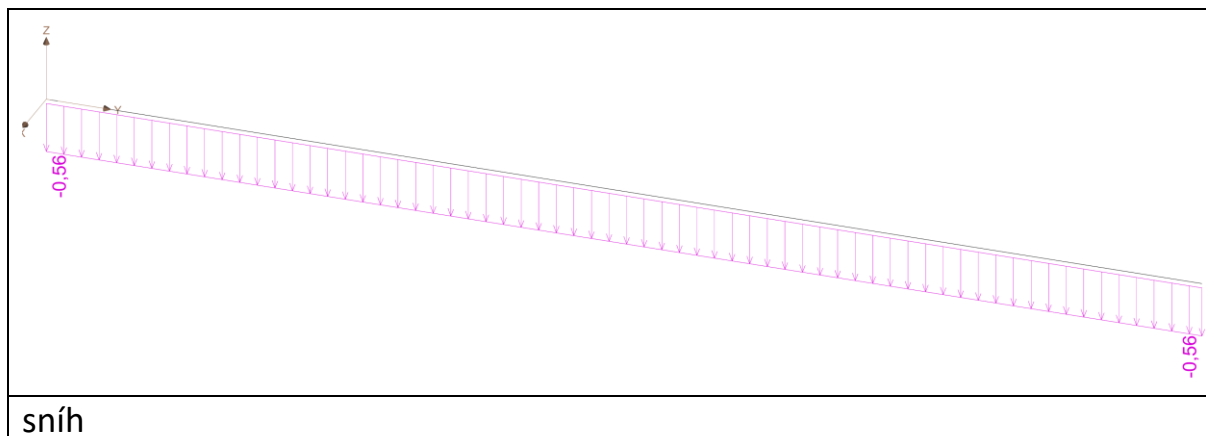
Profilace



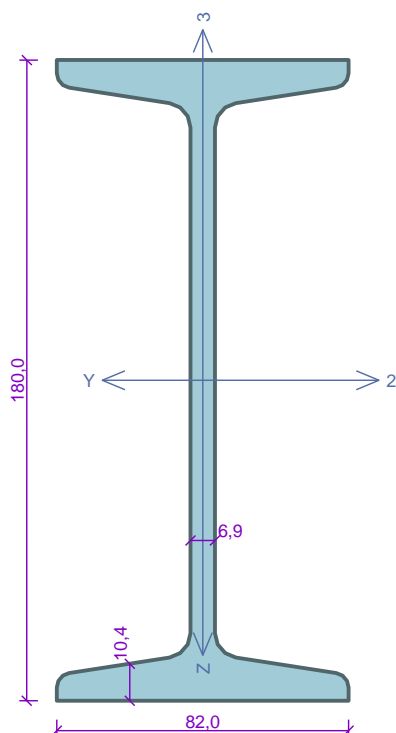
Vlastní hmotnost



plášť



Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1 (2,880m)



Norma **EN 1993-1-1/Česko.**

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$
Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$
Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Průřez I(IPN) 180

Průřezová plocha: $A = 2,790E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 41,0 \text{ mm}$ $z_T = 90,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,440E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 8,120E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,601E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 1,947E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,601E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -1,947E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 9,620E04 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_\omega = 5,620E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,863E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 3,296E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.2 - S3:G1+G2

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = -0,553 \text{ kN}$ $M_y = 20,690 \text{ kNm}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

Parametry vzpěru

Délka dílce: 6,000 m

Se vzpěrem se nepočítá

Parametry klopení

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - S3:G1+G2; **Třída průřezu:** 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

0,553 kN < 176,337 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 20,690 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 43,769 \text{ kNm}$

$|0,000 + 0,473 + 0,000| = |0,473| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 351,7

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

rezerva v únosnosti stropní konstrukce je dostatečná – cca 1,0kN/m²

7 ŠKOLA - střecha 02-B

Skladba střechy podle stavebně technického průzkumu odpovídá skladbě uvedené v původní dokumentaci. Střešní plocha je tvořena dřevěnými panely. Rozměr panelu je patrný z předané dokumentace. Panely jsou pnuty na rozpětí 3,2m na nosníky RZP 4-240.

stálé zatížení

střecha 02	tloušťka (mm)	kg/m ³	kg/m ²
souvrství asfaltových pásů	20		25
ezalit	10	900	9
prkenné bednění	15	470	7,05
dřevěný trám 50/100			
celkem			41,05

sníh 0,56kN/m²

celkové výpočtové zatížení :

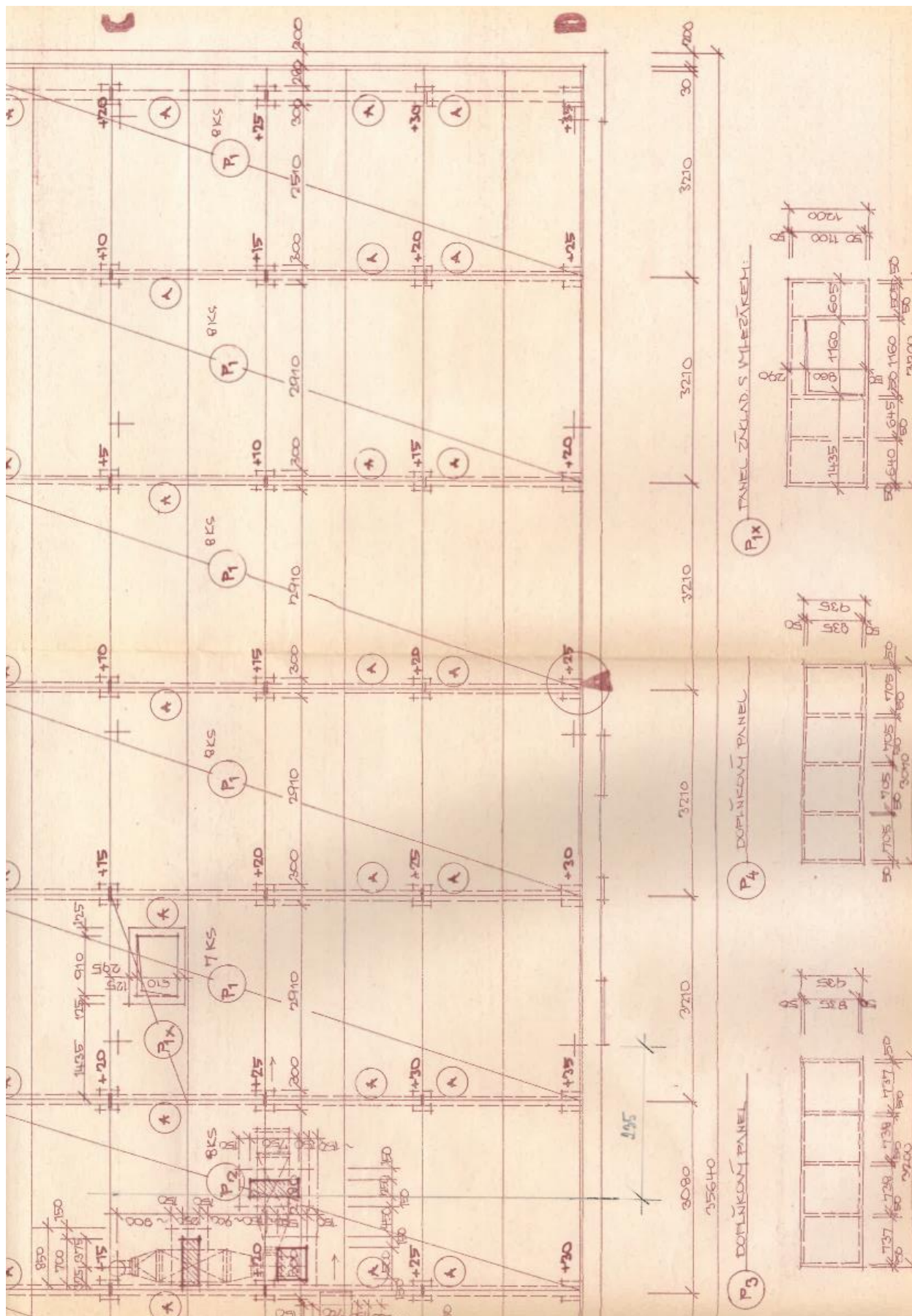
$$q = 0,42 \cdot 1,35 + 0,56 \cdot 1,5 = 2,627 \text{ kN/m}^2$$

Posouzení prkenného záklopu 15mm – uvažujeme prostý nosník na rozpětí 800mm – posudek viz dále

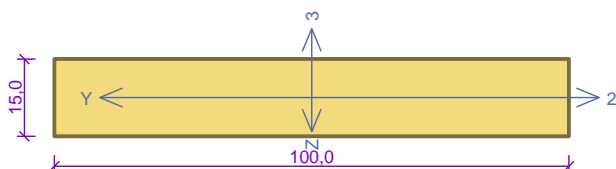
Zatížení na dřevěný panel:

$$\text{stálé } 0,42 \cdot 0,8 = 0,336 \text{ kN/m}^1$$

$$\text{sníh } 0,56 \cdot 0,8 = 0,448 \text{ kN/m}^1$$



Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1 (0,400m)



Norma **EN 1995-1-1/Česko**.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$

Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 100x15

Rozměry:

Výška průřezu $h = 15,0$ mm

Šířka průřezu $b = 100,0$ mm

Materiál: S7 (C18) - jehličnaté - smrk, borovice

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu $f_{m,k} : 18,0$ MPa

Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k} : 11,0$ MPa

Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k} : 18,0$ MPa

Pevnost ve smyku $f_{v,k} : 3,4$ MPa

Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k} : 2,2$ MPa

Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k} : 0,4$ MPa

Modul pružnosti $E_{0,mean} : 9000$ MPa

5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05} : 6000$ MPa

Modul pružnosti ve smyku $G_{mean} : 560$ MPa

Charakteristická hodnota hustoty $\rho_k : 320,0$ kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.2 - S3:G1+G2

Krátkodobé zatížení

$N = 0,000$ kN

$M_y = 0,012$ kNm

$V_z = 0,000$ kN

$M_z = 0,000$ kNm

$V_y = 0,000$ kN

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 0,800$ m

Vzpěr kolmo k ose z není zadán

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 0,800$ m

Vzpěr kolmo k ose z není zadán

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - S3:G1+G2

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,012$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:

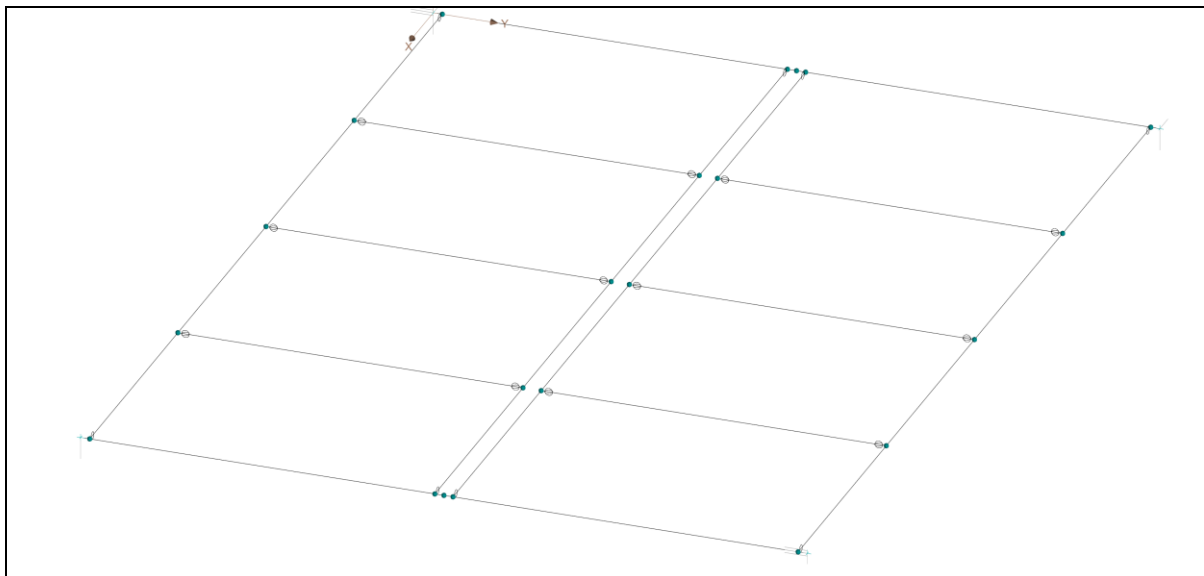
Únosnosti: $M_{y,R} = 0,061$ kNm

$0,200 + 0,000 = 0,200 < 1$ **Vyhovuje**

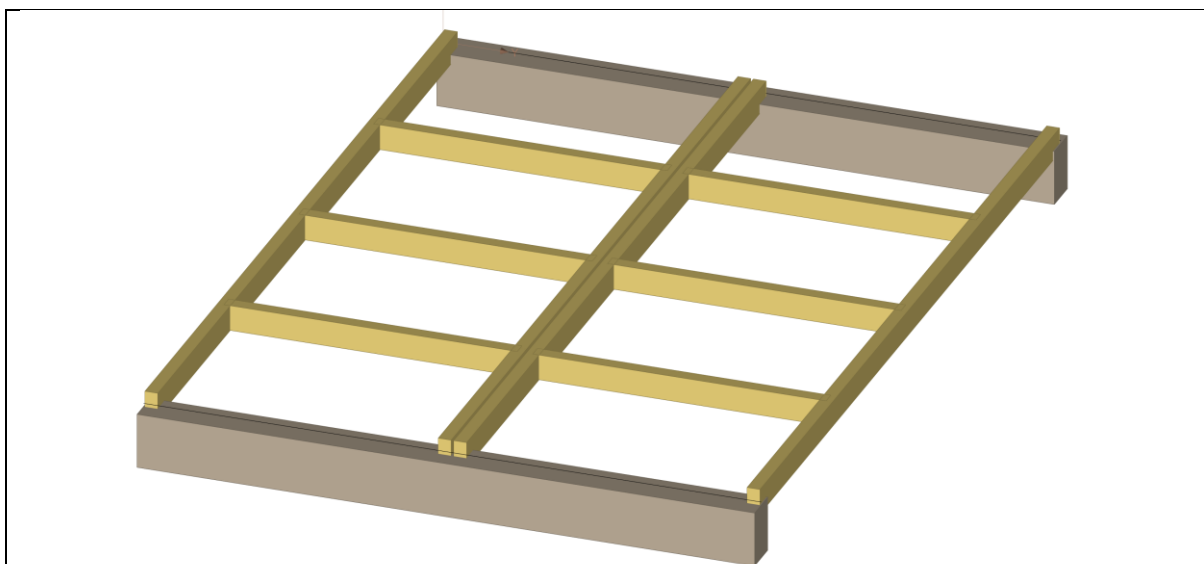
Štíhlost dílce: 184,8

Průřez vyhovuje

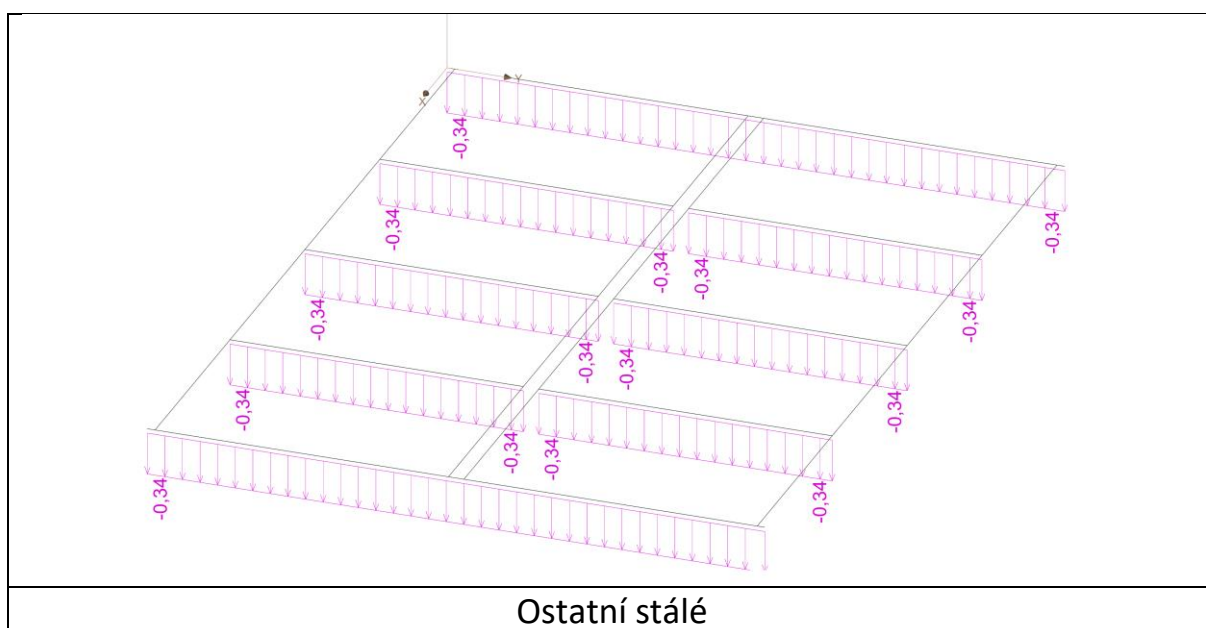
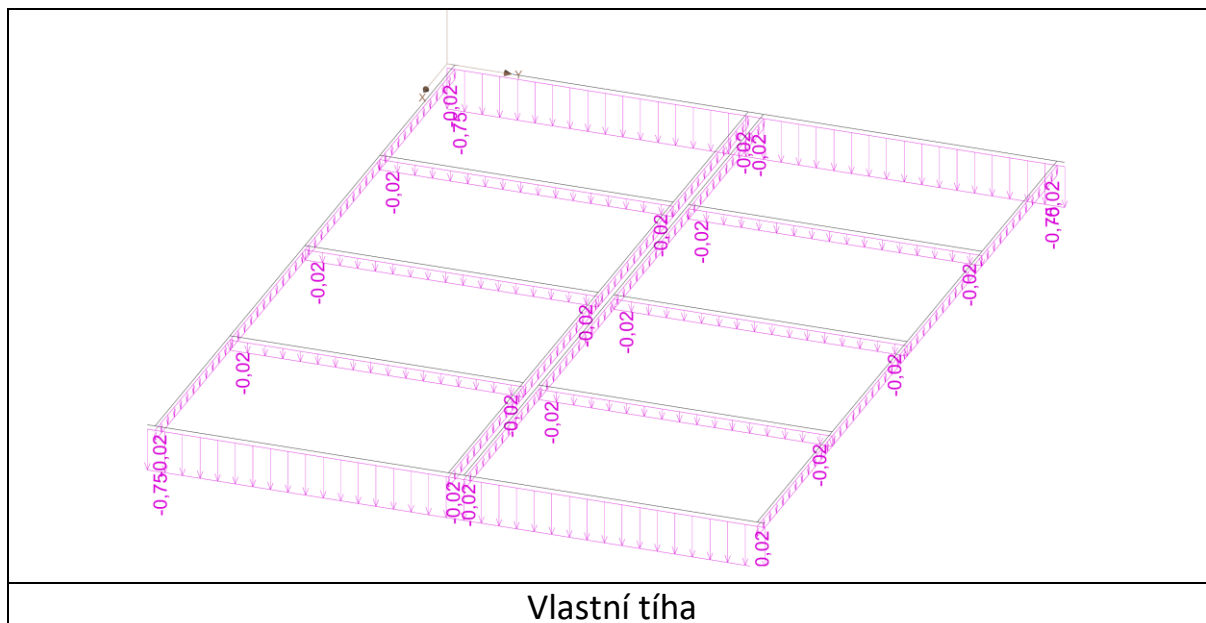
VYHOVUJE

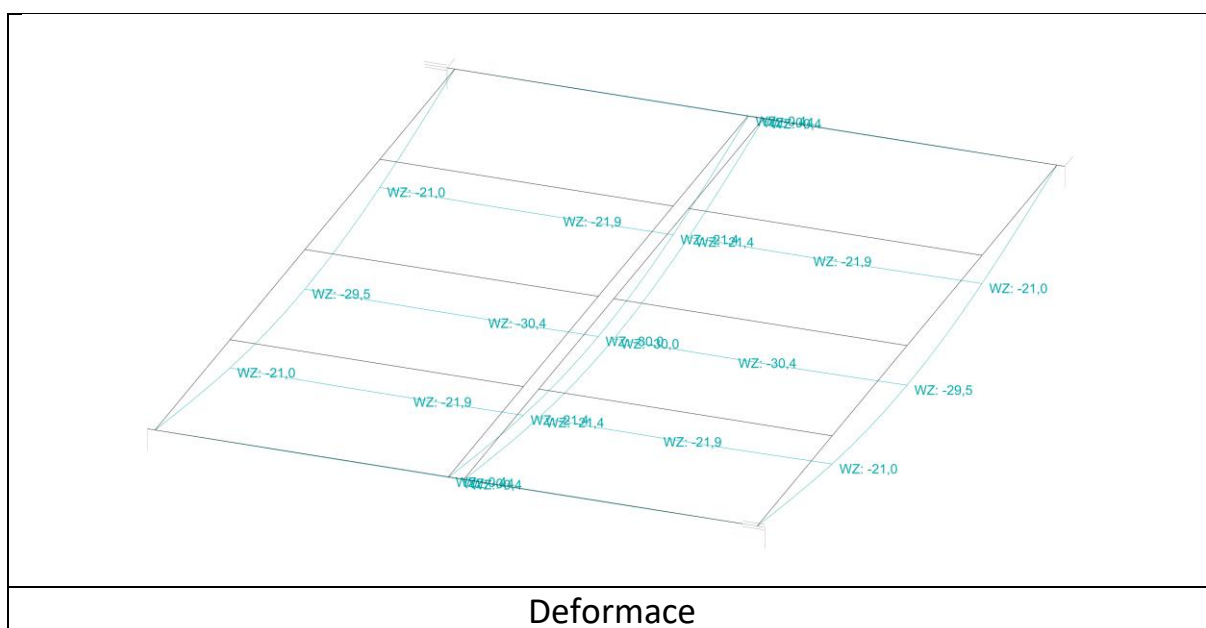
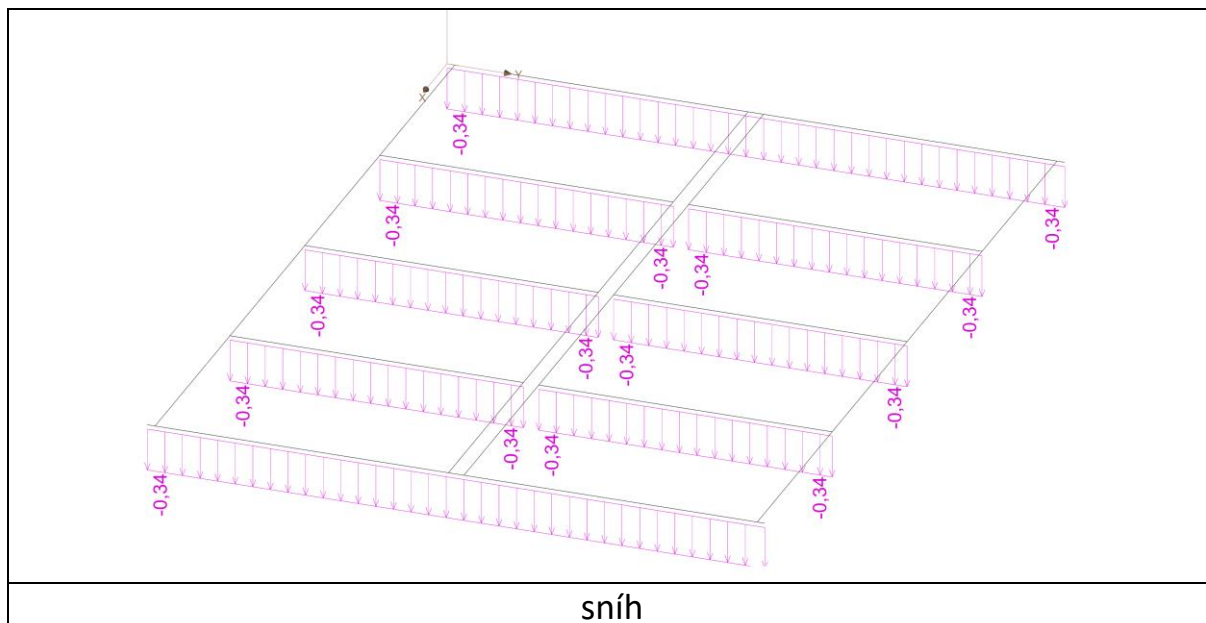


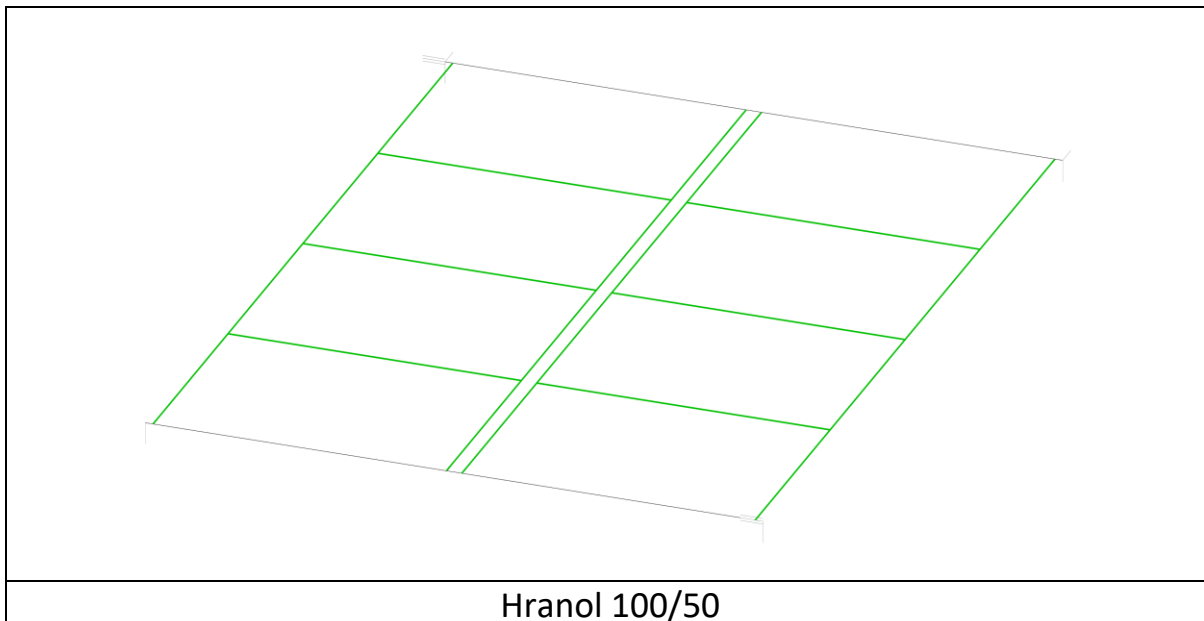
Statické schema



Profilace

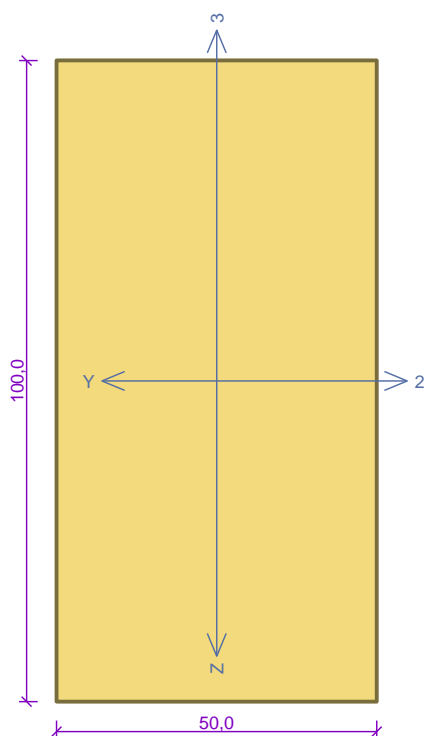






Hranol 100/50

Kritický řez dílce "4:DD" - průřez 1 (1,600m)



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$

Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 50x100

Rozměry:

Výška průřezu $h = 100,0$ mm

Šířka průřezu $b = 50,0$ mm

Materiál: S7 (C18) - jehličnaté - smrk, borovice

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 18,0 MPa

Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 11,0 MPa

Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 18,0 MPa

Pevnost ve smyku $f_{v,k}$: 3,4 MPa

Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,2 MPa

Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPa

Modul pružnosti $E_{0,mean}$: 9000 MPa

5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 6000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G_{mean} : 560 MPa

Charakteristická hodnota hustoty ρ_k : 320,0 kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.2 - S3:G1+G2

Krátkodobé zatížení

$N = 0,000$ kN

$M_y = 1,090$ kNm

$V_z = -0,331$ kN

$M_z = 0,000$ kNm

$V_y = 0,000$ kN

Kritický řez dílce "4:DD" - průřez 1 (1,600m)

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem
Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,200$ m
Vzpěr kolmo k ose z není zadán
Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3,200$ m
Vzpěr kolmo k ose z není zadán

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - S3:G1+G2

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 1,090$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -0,331$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 1,126$ kNm
 $0,968 + 0,000 = 0,968 < 1$ **Vyhovuje**

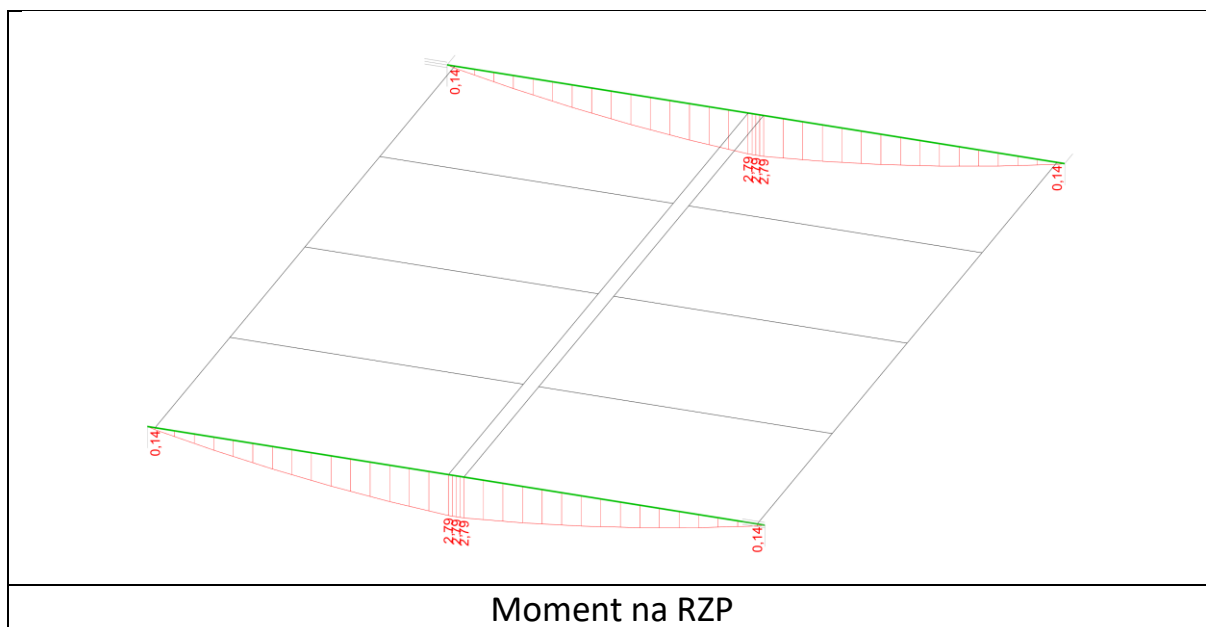
Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 5,257$ kN
 $0,063 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 221,7

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE



celkový moment na RZP $\rightarrow 2 \cdot 2,79 = 5,58 \text{ kNm} < 16,485 \text{ kNm}$ – prefabrikát vyhoví

Název	PŘEKLADY ŽELEZOBETONOVÉ — RZP	Zobrazení 2)	RZP 87, 1, 2	RZP 1/10 RZP 3,4
Pramen	Katalog ČSVA — květen 1978. List č. 2500-1 3.21.812			
Použití	Železobetonové překlady se používají k vytvoření nadpraží ve zděných stavbách nad okenními nebo dveřními otvory, nad výklenky apod. Nesmějí se zabudovávat otočené o 90°, popř. 180°			

Rozměry, technické vlastnosti	Značka	Základní rozměry			Svět- lost	Objem	Hmot- nost	Be- ton	q _{sov} ¹⁾	M _p ²⁾	Výrobce ⁴⁾
		L	B	H							
		(mm)			(m)	(m ³)	(kg)	zn.	(N/m)	(Nm)	

PŘEKLADY PRO ZDIVO SKLADEBNĚ TLOUŠTKY 150 mm, 300 mm, 450 mm

RZP 1/10	1 190	140	140	0,91	0,023	58	170		505		
RZP 2/10	1 490			1,21	0,029	73			888		
RZP 3/10	1 790			1,51	0,035	88		3 991	1 402	02; 04; 05; 06	
RZP 4/10	2 390			1,96	0,047	118	250		2 324		
RZP 5/10	2 540			2,11	0,050	125			2 697		
RZP 6/10	2 840			2,41	0,056	139			3 507		
RZP 1/120	1 190	140	140	0,91	0,023	50			505		
RZP 1/150	1 490			1,21	0,029	62			887		
RZP 1/180	1 790			1,51	0,035	75	250	3 991	1 402	01; 03; 04; 09; 11	
RZP 3/240	2 390			1,96	0,047	100			2 324		
RZP 2/255	2 540			2,11	0,050	108			2 697	01; 03; 04; 11	
RZP 2/285	2 840			2,41	0,056	119			3 500		
RZP 3/120	1 190	140	215	0,91	0,036	90		15 534	1 880	01; 02; 03; 04; 05; 06; 09; 11	
RZP 3/150	1 490			1,21	0,045	112		15 789	3 346		
RZP 3/180	1 790			1,51	0,054	135	170	16 122	5 335		
RZP 4/240	2 390			1,91	0,072	180		16 485	9 174	01; 02; 03; 04; 05; 06; 11	
RZP 4/255	2 540			2,11	0,077	191		16 612	10 738		
RZP 4/285	2 840			2,41	0,086	214		16 858	14 121		

rezerva v únosnosti $16485 - 5580 = 10905 \text{ N/m}^1$

Při rozpočtu na $1\text{m}^2 \rightarrow 10,905/3,2 = 3,4\text{kN/m}^2$ - to by se dalo využít pro FVE při případné adaptaci střechy

Vše je uloženo na stropní panely – PZD 35/67 a PZD 36/77. Daný typ panelu se nepodařilo dohledat. Podle charakteru stropní konstrukce lze předpokládat, že se jedná o klasický prefa strop s dostatečnou únosností pro střechu

Limitujícím faktorem na střeše jsou konstrukce dřevěných panelů – ty nevykazují žádnou rezervu v únosnosti.

8 ŠKOLA - DOSTAVBA - střecha 02-A

Skladba střechy podle stavebně technického průzkumu neodpovídá skladbě uvedené v původní dokumentaci. Střešní plocha je tvořena dřevěným záklopem tloušťky 15mm. Z předané dokumentace není patrné, jak je záklop podepřen. Jsou vyznačeny zdi z pórobetonu ve vzdálenosti cca 3000mm. Je možno oprávněně předpokládat, že byly použity obdobné panely jako na objektu SOU.

stálé zatížení

střecha 02	tloušťka (mm)	kg/m ³	kg/m ²
souvrství asfaltových pásů	20		25
ezalit	10	900	9
prkenné bednění	15	470	7,05
dřevěný trám			
celkem			41,05

sníh $0,56\text{kN/m}^2$

celkové výpočtové zatížení :

$$q = 0,42 \cdot 1,35 + 0,56 \cdot 1,5 = 2,627\text{kN/m}^2$$

Průřez dřevěného prkenného záklopu 15mm – uvažujeme prostý nosník na rozpětí

Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1 (0,400m)

The diagram illustrates a rectangular cross-section of a wooden beam. The height is labeled as 15,0 mm on the left side, and the width is labeled as 100,0 mm at the bottom. A coordinate system is shown with the y-axis pointing to the left and the z-axis pointing upwards from the center of the rectangle. The rectangle is yellow with a black outline.

Norma **EN 1995-1-1/Česko**.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$

Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 100x15

Rozměry:

Výška průřezu $h = 15,0 \text{ mm}$

Šířka průřezu $b = 100,0 \text{ mm}$

Materiál: S7 (C18) - jehličnaté - smrk, borovice

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 18,0 MPa

Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 11,0 MPa

Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 18,0 MPa

Pevnost ve smyku $f_{v,k}$: 3,4 MPa

Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,2 MPa

Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPa

Modul pružnosti $E_{0,mean}$: 9000 MPa

5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 6000 MPa

Modul pružnosti ve smyku G_{mean} : 560 MPa

Charakteristická hodnota hustoty ρ_k : 320,0 kg/m³

Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1 (0,400m)

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.2 - S3:G1+G2

Krátkodobé zatížení

$N = 0,000 \text{ kN}$

$M_y = 0,018 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$V_z = -0,015 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,000 \text{ m}$

Vzpěr kolmo k ose z není zadán

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,000 \text{ m}$

Vzpěr kolmo k ose z není zadán

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - S3:G1+G2

Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 0,018 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$; $V_z = -0,015 \text{ kN}$; $V_y = 0,000 \text{ kN}$

Posudek ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 0,061 \text{ kNm}$

$0,300 + 0,000 = 0,300 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 1,577 \text{ kN}$

$0,010 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 230,9

Průřez vyhovuje

VYHOVUJE

Pro detailní posouzení pro instalaci FVE je nutno provést detailní průzkum nosné konstrukce. Za předpokladu použití dřevěných panelů jako na původní budově, není přetížení FVE možné.

9 ŠKOLA - DOSTAVBA - střecha 01

Skladba střechy podle stavebně technického průzkumu neodpovídá skladbě uvedené v původní dokumentaci. Střešní plocha (pyramidy) není tvořená dřevěným záklopem tloušťky 24mm, nýbrž betonovou mazaninou na keramzitovém zásypu.

střecha 01	tloušťka (mm)	kg/m3	kg/m2
souvrství asfaltových pásů	20		25
betonová mazanina	80	2200	176
keramzitový zásyp ve spádů	400	600	240
celkem			441

sníh $0,56\text{kN/m}^2$

celkové výpočtové zatížení :

$$q = 4,41 \cdot 1,35 + 0,56 \cdot 1,5 = 6,8 \text{ kN/m}^2$$

10 ZÁVĚR

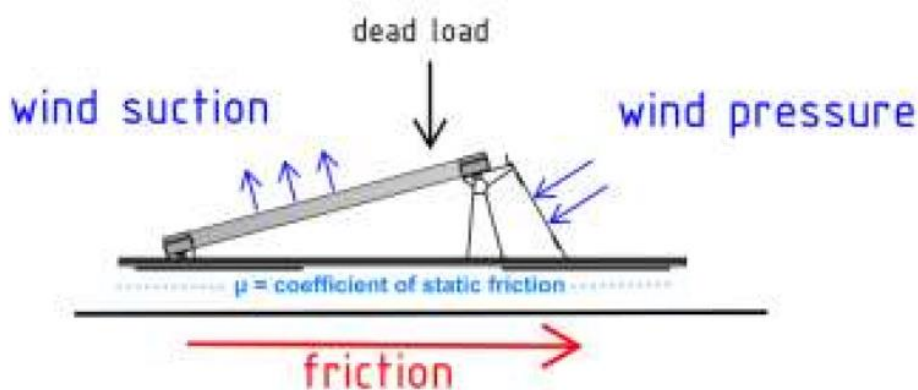
Střechy na SOU stavební jsou různého charakteru, což plyne z postupné výstavby areálu. Proto je na závěr zpracována tabulka s jednotlivými střešními plochami a s jejich předpokládanou únosností pro FVE.

Rezerva je pro účely FVE limitována $1,0\text{kN/m}^2$, což pro většinu panelů je více než dostatečné.

objekt- střecha	rezerva v únosnosti	jed	poznámka
UBYTOVNA - střecha 03	1,00	kN/m ²	
TĚLOCVIČNA - střecha 06	1,00	kN/m ²	
ŠATNA - střecha 05	1,00	kN/m ²	
PROPOJOVACÍ CHODBA - střecha 04	1,00	kN/m ²	
ŠKOLA - střecha 02-B	0,00	kN/m ²	limituje dřevěný panel
ŠKOLA - DOSTAVBA - střecha 02-A	0,00	kN/m ²	ověřit nosnou konstrukci pod záklopem
ŠKOLA - DOSTAVBA - střecha 01	0,00	kN/m ²	

Z hlediska případné realizace je nutno ověřit detailně zejména střechu na dostavbě školy (střecha 02-A). Zde není použita skladba střechy dle projektové dokumentace. Autor posudku se domnívá, že byla použita stejná technologie jako u původního objektu školy, tj. dřevěné panely (viz zjištěná tloušťka záklopu 15mm).

Pro instalaci FVE je možno poručit panely s omezením vztlaaku větru na uložení panelů.



Nejde o problém celé střešní konstrukce, ale o lokální účinky střešní pláště – mohlo by dojít k odtržení střešních vrstev, popřípadě prken.

Při realizaci FVE je nutno respektovat údaje uvedené v tomto posudku.

V Plzni 31.10.2023

Ing. Václav Hatlman