

Razítko:

Autorizovaná osoba:
Ing. Slavomír Gazda


Číslo autorizace:
0011495



Datum:
28.04.2023

Podpis:




Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
xxx	28.04.2023	Koncept odevzdání dokumentace	

Stavebník/investor:	Správa železnic s. o.	
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1	
Zástupce investora:	Stavební správa západ	
Adresa:	Ke Štvanici 656/3, 186 00 Praha 8 – Karlín	

Zhotovitel stavby:	VPÚ DECO PRAHA a.s.			
Adresa:	Podbabská 20/1014, 160 00 Praha 6			
Kontakt:	T: +420 605 229 094 E: vpupraha@vpupraha.cz			
Zhotivtel objektu:	GAZDA et PARTNERS s.r.o.			
Adresa:	Štefánikova 18/25, 150 00 Praha 5			
Kontakt:	T: +420 725 825 755 E: sgazda@sgazda.cz			
HIP:	Specialista:	Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	
Martin Pražský	Ing. Slavomír Gazda	Ing. Slavomír Gazda	Ing. Slavomír Gazda	

Název stavby/akce:		Výstavba nových fotovoltaických zdrojů v lokalitě Beroun, výpravní budova				S-kód:		S632200183					
						Zakázka:		2-0601-00/40					
Název části:		Pozemní stavební objekty výpravních budov a budov zastávek				Označení části:		D.2.2.1					
Název objektu:		Výpravní budova Beroun Stavebně konstrukční řešení				Číslo objektu/komplexu:		SO 07-71-07.02					
Název přílohy:		STATICKÉ POSOUZENÍ Stropu nad 4NP admin.objektu žst. Beroun				Číslo přílohy:		1 101					
Název dílčí části přílohy:						Paré:							
Kraj:		Katastrální území:		TUDU:									
Středočeský kraj		Beroun [602868]		0202H1									
Dokumentace:													
Stupeň dokumentace:		Datum zpracování:		Formáty:		Měřítko:							
PDPS		04.2023											
S-kód:		Stupeň dokumentace:		Část:		Objekt:		Podobjekt:		Příloha:			
S 6 3 2 2 0 0 1 8 3		_ P D P S		_ D 2 2 0 1		_ S O 0 7 7 1 0 7		_ 0 2		_ 1 _ 1 0 1 _ X X X			

STATICKÉ POSOUZENÍ

**Stropu nad 4NP administrativního objektu žst. Beroun, ul. Nádraží 129, 266 01
Beroun, s ohledem na možnosti instalace FVE panelů**



Místo stavby :	Nádražní 129, 266 01 Beroun
Objednatel:	VPÚ DECO PRAHA a.s., Podbabská 1014/20, 160 06 Praha 6
Vypracoval:	GAZDA et PARTNERS s.r.o., Štefánikova 18/25 150 00, Praha 5, Ing. Slavomír Gazda, ČKAIT 0011495
Stupeň:	Statické posouzení

OBSAH

STROPU NAD 4NP ADMINISTRATIVNÍHO OBJEKTU ŽST. BEROUN, UL. NÁDRAŽÍ 129, 266 01 BEROUN, S OHLEDEM NA MOŽNOSTI INSTALACE FVE PANELŮ	2
1. ÚVOD	4
1.1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE STAVBY	4
1.2. PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ ČÁSTI, STRUČNÝ POPIS OBJEKTU	4
2. SEZNAM PODKLADŮ, LITERATURY A SOFTWARE	4
2.1. POUŽITÉ NORMY, TECHNICKÉ PŘEDPISY A ODBORNÁ LITERATURA	4
2.2. SOFTWARE	5
3. POPIS OBJEKTU STŘECHY, KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	5
4. POUŽITÉ MATERIÁLY	5
5. ZATÍŽENÍ	6
5.1. VLASTNÍ TÍHA	6
5.2. STÁLÉ ZATÍŽENÍ	6
5.3. UŽITNÉ ZATÍŽENÍ	6
5.4. KLIMATICKÁ ZATÍŽENÍ	8
5.4.1. Zatížení větrem	8
5.4.2. Zatížení sněhem	14
5.5. VÝPOČTOVÉ KOMBINACE	16
6. VNITŘNÍ SÍLY A DIMENZOVÁNÍ PRVKŮ	16
6.1. KONSTRUKCE STROPNÍCH PANELŮ TL. 250MM - VÝPOČET	16
6.1.1. Data projektu	17
6.1.2.	17
6.1.3. Průřezy	18
6.1.4. Materiál	18
6.1.5. Geometrie	19
6.1.6. Prvky	19
6.1.7. Uzly	19
6.1.8. Zatěžovací stavy	19
6.1.9. Zatížení	20
6.1.10. Kombinace zatížení	23
6.1.11. Výsledky	24
6.1.12. 10 Posouzení betonu	29
6.2. KONSTRUKCE STROPNÍCH PANELŮ TL. 250MM – POROVNÁNÍ ZATÍŽENÍ PODLE TABULEK	35
6.3. KONSTRUKCE STROPNÍCH PANELŮ TL. 150MM – POROVNÁNÍ ZATÍŽENÍ PODLE TABULEK	36
7. ZÁVĚR	38

1. Úvod

1.1. Základní údaje stavby

Název stavby:	KONSTRUKCE STŘECHY ADMINISTRATIVNÍHO OBJEKTU ŽST BEROUN
Místo stavby:	Nádraží 129, 266 01 Beroun
Investor:	Správa železnic, státní organizace, Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1 - Nové Město
Generální projektant:	VPÚ DECO PRAHA a.s., Podbabská 1014/20, 160 00 Praha 6
Projektant části:	GAZDA et PARTNERS, Štefánikova 18/25, 150 00 Praha 5
Stupeň PD:	STATICKÉ POSOUZENÍ
Část PD:	Stavebně konstrukční část - statika

1.2. Předmět projektové části, stručný popis objektu

Předmětem předkládaného statického posouzení je vyhodnocení možnosti instalace fotovoltaických panelů (dále jen FVE) na střeše stávajícího administrativního objektu ŽST BEROUN. Záměrem investora je ve vymezené části střechy realizace FVE, a to v návaznosti na právě probíhající rekonstrukci celého objektu. Na základě toho bylo provedeno předkládané statické posouzení střechy objektu podle současných platných norem a předpisů.

2. SEZNAM PODKLADŮ, LITERATURY A SOFTWARE

- [1] Architektonicko-stavební část projektu celkové rekonstrukce, VPÚ DECO PRAHA a.s., Podbabská 1014/20, 160 00 Praha 6, Ing. Martin Pražský, 12/2020-02/2021
- [2] Konzultace se zpracovatelem architektonické a stavební části projektu, VPÚ DECO PRAHA a.s., Podbabská 1014/20, 160 00 Praha 6, Ing. Martin Pražský, 12/2020-02/2021
- [3] Studie proveditelnosti FVE Nádraží Beroun, Pavel Slapnička, 22.02.2023

Potřebné údaje pro tento stupeň dokumentace byly odborně stanoveny na základě zkušeností s obdobnými objekty. Při návrhu je vycházeno z dostupných podkladů a odborných předpokladů.

2.1. Použité normy, technické předpisy a odborná literatura

- [4] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [5] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1 – 1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb.
- [6] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1 – 3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- [7] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1 – 4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- [8] ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1 – 6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění.
- [9] ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1 – 2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru.
- [10] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1 – 1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- [11] ČSN EN 1992-1-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1 – 2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru.
- [12] ČSN EN 206-1 (73 2403)/2001 Beton- Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.
- [13] ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1 – 1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [14] ČSN EN 1993-1-2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1 – 2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru.
- [15] ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

- [16] ČSN EN 1995-1-2 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru.
- [17] ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce.
- [18] ČSN EN 1996-1-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru.
- [19] ČSN EN 1996-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva.
- [20] ČSN EN 1996-3 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 3: Zjednodušené metody výpočtu nevyztužených zděných konstrukcí.
- [21] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla.
- [22] ČSN EN 1997-2 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy.
- [23] ČSN 73 0031 Spolehlivost stavebních konstrukcí a základových půd. Základní ustanovení pro výpočet.
- [24] ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy.
- [25] Zakladanie stavieb – J. Hulla, P. Turček
- [26] ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách
- [27] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí.

2.2. Software

- Výpočetní program MKP - Scia Engineer 22.1, Feat 2000
- Program IDEA statica 22.1 - posudky
- Program Scia design forms 5.2 - posudky
- Program Mathcad - posudky
- MS Office (Word, Excel)
- CAD programy pro grafické zpracování

3. POPIS OBJEKTU STŘECHY, KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Stávající střešní plášť administrativního objektu byl nevyhovující, proto se v rámci rekonstrukce provedla úprava skladby nového střešního pláště. Po odtěžení stávající skladby střechy bylo provedeno zateplení. Stávající nosná konstrukce střechy, byla zachována. Nosná konstrukce střechy je tvořena železobetonovými dutinovými panely, které jsou ukládány v mírném sklonu na železobetonové průvlaky na podélných nosných stěnách.

Samotný objekt administrativní budovy je čtyřpodlažní a podsklepený v celém rozsahu. Objekt je široký 14m, dlouhý 79 m a vysoký 17 m nad úroveň terénu. Budova je zděná z plných pálených cihel, suterén je betonový, stropy jsou tvořeny betonovými prefabrikovanými panely. Konstrukčně je jedná o trojtrakt. Svislé nosné konstrukce jsou zděné z plných pálených cihel na vápennou maltu. V místě zvýšeného namáhání jsou/ mohou být části stěn a pilířů navrženy zřejmě z cihel s vyšší pevností a/nebo z prostého betonu.

Stropní konstrukce jsou prefabrikované v kombinaci s monolitickými dobetonávkami. Střecha je plochá, spádovaná k východnímu okraji. Založení objektu je plošné na betonových základových pasech a patkách.

V administrativní budově proběhla/ probíhá rekonstrukce v rámci projektu celkové revitalizace nádraží.

4. POUŽITÉ MATERIÁLY

Stávající nosné konstrukce (předpoklad):

Základy, monolitické konstrukce	Beton C16/20
Beton prefabrikovaných konstrukcí	C 25/30, resp. C30/37 (B 400)
Výztuž:	V 10 445, J 10 335, E 10 216

Navržené nosné konstrukce:

Konstrukční ocel:	S 235 JR
KOTVY	Tř. 8.8

5. ZATÍŽENÍ

Zatížení uvažované ve smyslu ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1 zahrnuje účinky zatížení vlastní tíhou, stálým, užitným a technologickým zatížením, zatížením od zemního tlaku a zatížení větrem a sněhem.

5.1. Vlastní tíha

Ve výpočtu je uvažovaná objemová hmotnost betonu $25,0 \text{ kN/m}^3$, objemová hmotnost oceli $78,5 \text{ kN/m}^3$ a objemová hmotnost zdiva 18 kN/m^3 (závisí od druhu použitého zdiva). Součinitel zatížení je uvažován hodnotou 1,35.

5.2. Stálé zatížení

Zatížení je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-1 „Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb“ a/nebo podle zadání investora. Stálá zatížení jsou uvažována dle výše uvedené ČSN EN.

PROTOKOL ZATÍŽENÍ: PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ STŘECHA

odtěžená střecha					
Vrstvy:	Tloušťka [mm]	Obj.hmotnost [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
Stávající skladby po odtěžení	-	-	-	1,35	-
Střešní hydroizolační fólie , tl. 2 mm	2,00	12,5	0,025	1,35	0,034
Netkaná separační a podkladní textilie	1,00	12,5	0,013	1,35	0,017
EPS 100+120mm	220,00	1,0	0,220	1,35	0,297
Parozábrana	0,50	12,5	0,006	1,35	0,008
Ostatní stálé bez vl.tíhy střešního panelu			0,264	1,350	0,356
Dutinové panely	-	-	3,500	1,35	4,725
omítka	20,00	20,0	0,400	1,35	0,540
Stálé celkem			4,164	1,350	5,621
Úžitné kategorie E - Nepochozí střecha					
Fotovoltaika			0,250	1,500	0,375
Celkem			5,164	1,379	7,121

5.3. Užitné zatížení

Užitné zatížení podle typů prostor v jednotlivých podlažích je uvažováno dle ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: "Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb", anebo podle zadání investora normovými hodnotami takto:

Užitné zatížení

Podle typů prostor v jednotlivých podlažích:

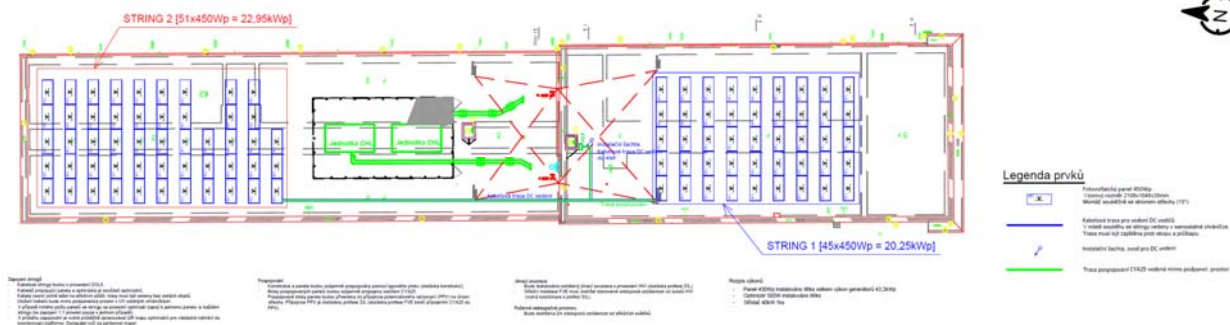
Nepřístupné střechy (kategorie H)

0,75 kN/m²

Fotovoltaické panely

0,25 kN/m²

Součinitel zatížení je uvažován hodnotou 1,5 nebo podle technologických podkladů.



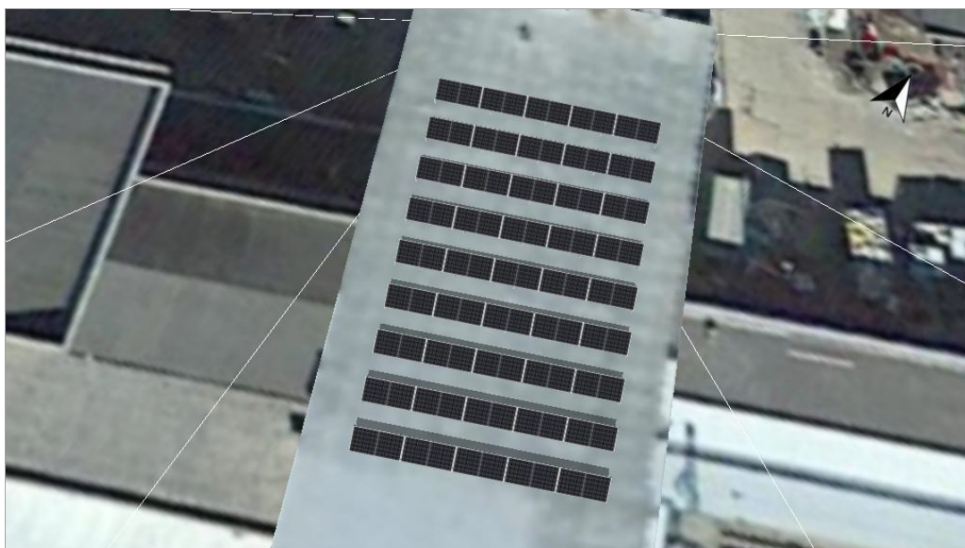
Schema instalace FVE

Plochy modulů

1. Umístění modulu - Montážní plocha JV

FV generátor, 1. Umístění modulu - Montážní plocha JV

Jméno	Montážní plocha JV
FV moduly	45 x 450M (v1)
Výrobce	
Sklon	15 °
Orientace	Jihovýchod 147 °
Situace při vestavbě	Montáž na stojanech na střeše
Plocha FV modulů	99,4 m ²

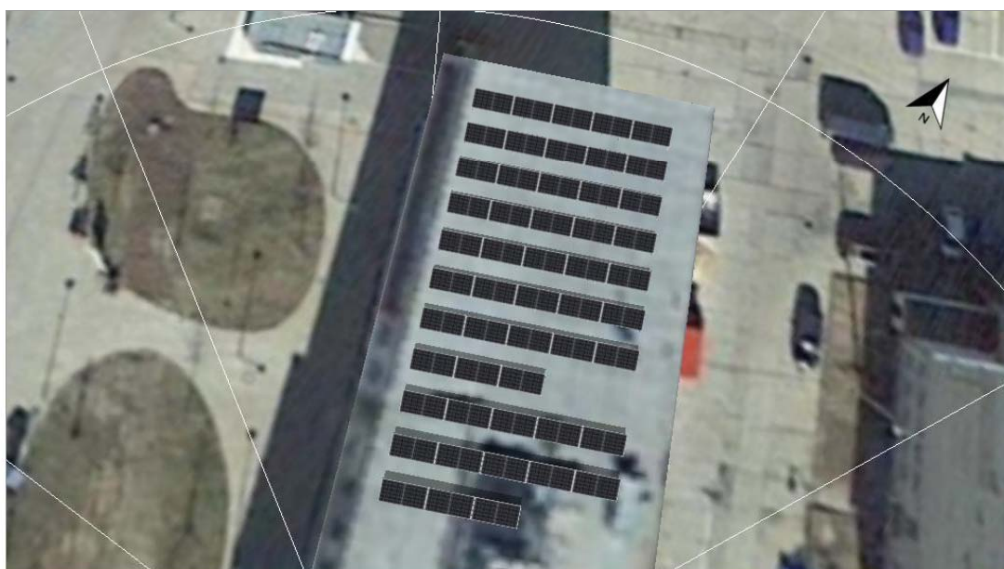


Obrázek: 1. Umístění modulu - Montážní plocha JV

2. Umístění modulu - Montážní plocha SV

FV generátor, 2. Umístění modulu - Montážní plocha SV

Jméno	Montážní plocha SV
FV moduly	51 x 450M (v1)
Výrobce	
Sklon	15 °
Orientace	Jihovýchod 147 °
Situace při vestavbě	Montáž na stojanech na střeše
Plocha FV modulů	112,7 m ²

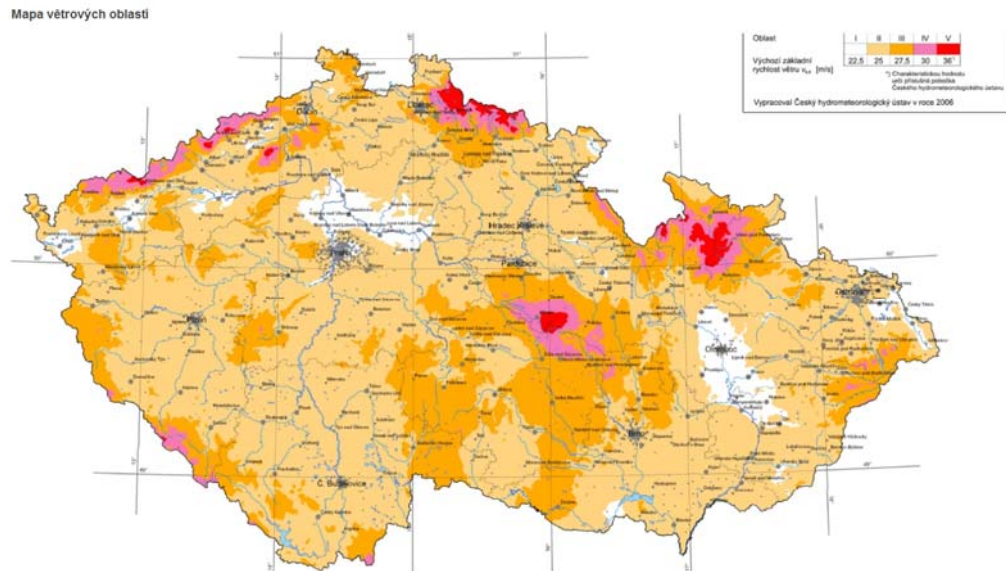


Obrázek: 2. Umístění modulu - Montážní plocha SV

5.4. Klimatická zatížení

5.4.1. Zatížení větrem

Podle klasifikace ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem, se objekt nachází ve II. větrné oblasti ve II. kategorii terénu. Uvažuje se normová hodnota rychlostí větru $v_{b0}=25$ m/s. Součinitel zatížení je do výpočtu zaveden hodnotou 1,5.



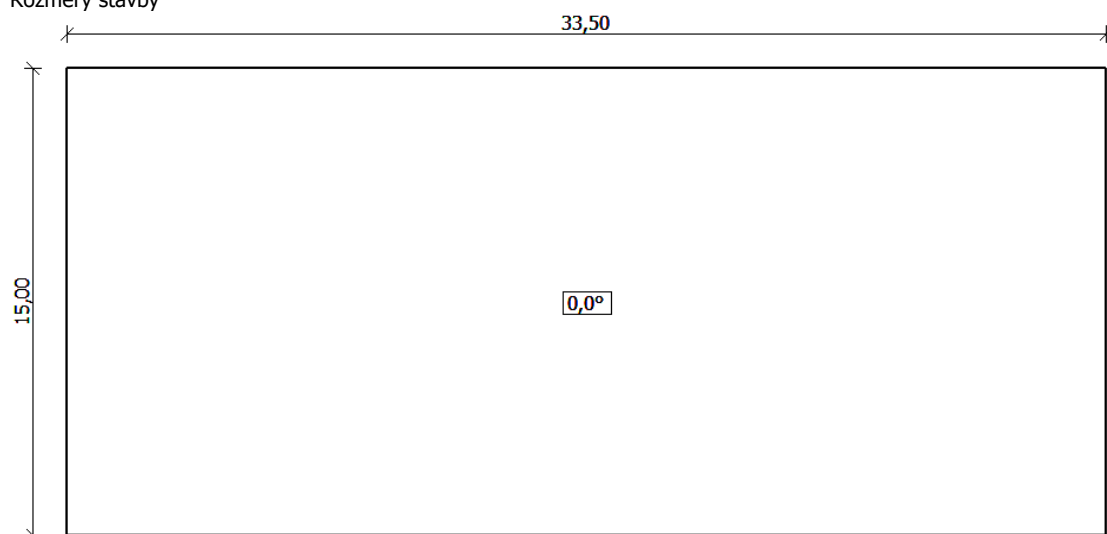
PROTOKOL ZATÍŽENÍ: ZATÍŽENÍ VĚTREM STŘECHA – Vyšší část

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:		II
Rychlost větru	$v_{b,0}$	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:		II
Referenční výška budovy	z_e	= 17,00 m
Součinitel směru větru	c_{dir}	= 1,00
Součinitel ročního období	c_{season}	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu	ρ	= 1,250 kg/m ³
Součinitel orografie	c_o	= 1,00
Maximální dynamický tlak	q_p	= 1,05 kN/m ²
Součinitel zatížení	γ_f	= 1,50
Plocha pro stanovení c_{pe}	A	= 10,00 m ²

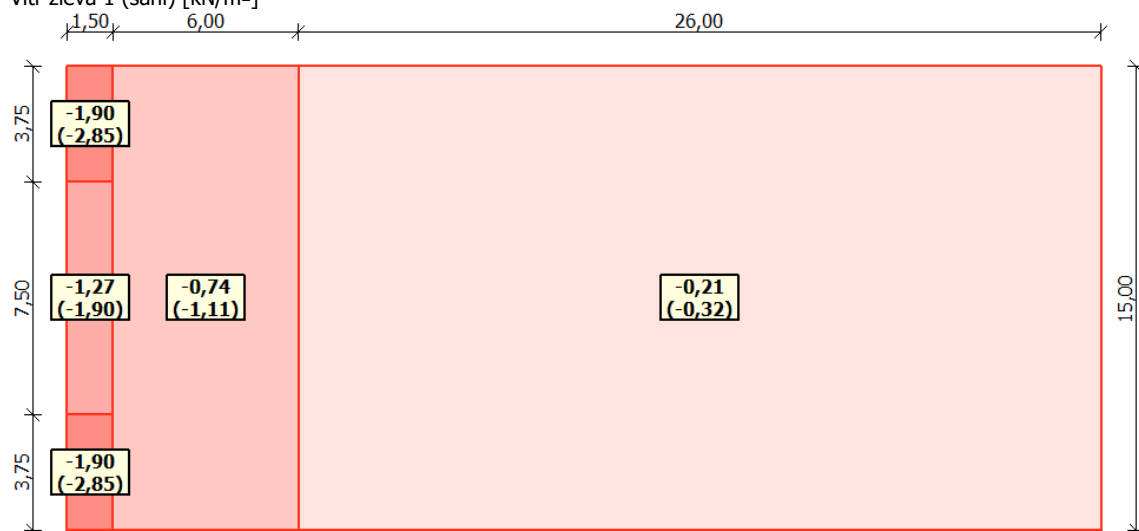
Střecha

Rozměry stavby

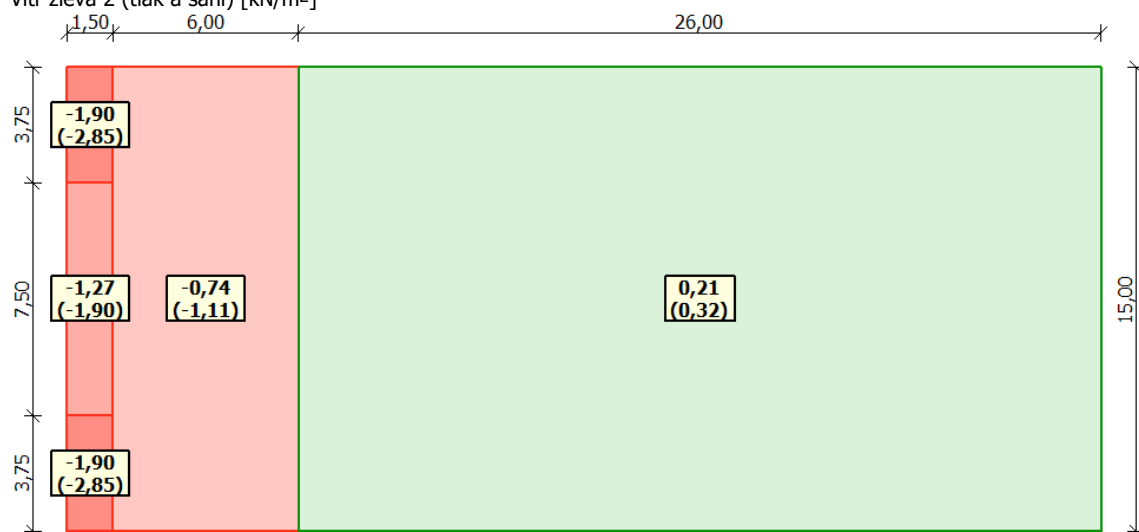


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

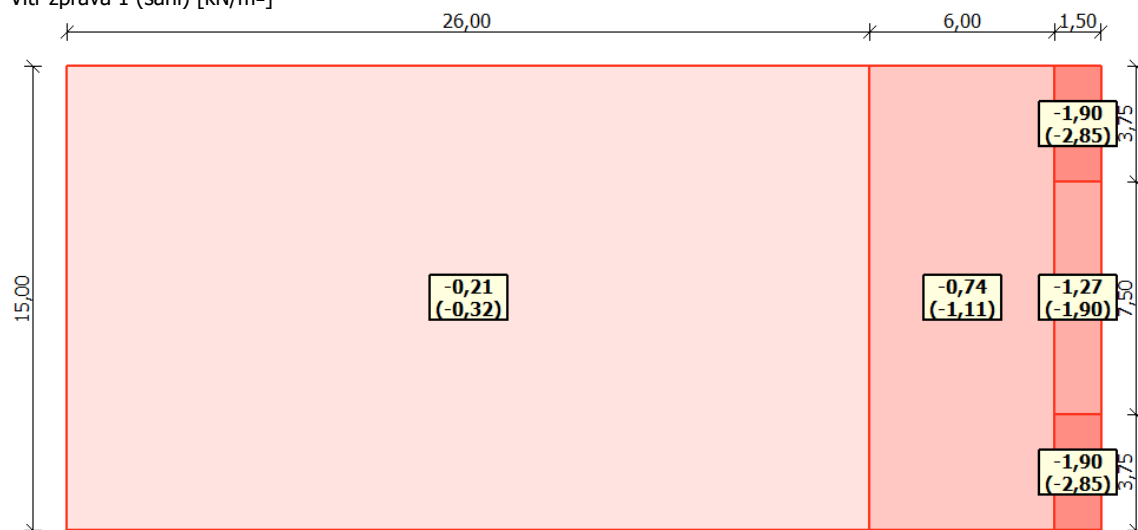
Vítr zleva 1 (sání) [kN/m²]



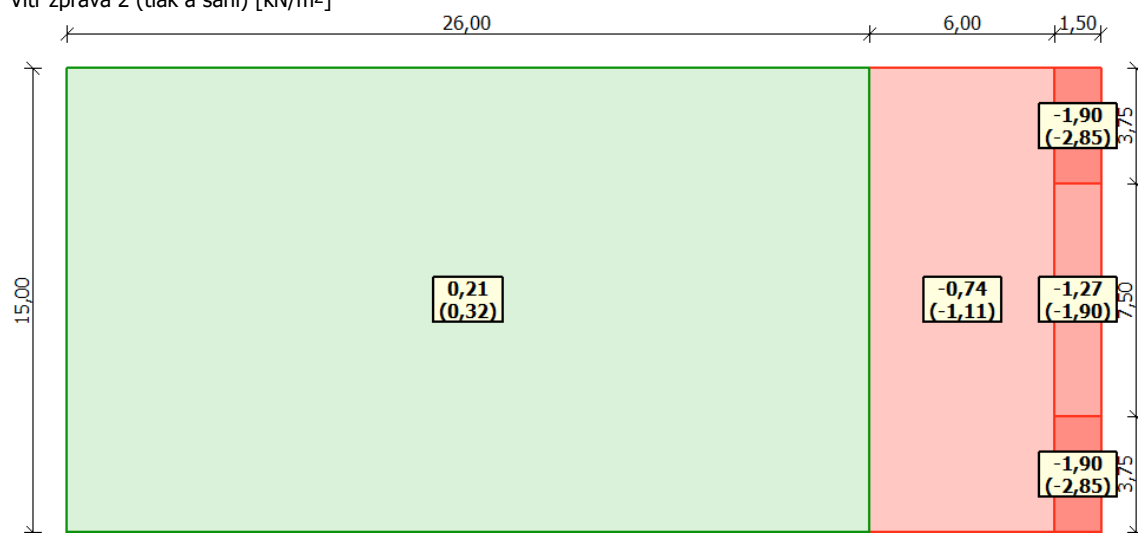
Vítr zleva 2 (tlak a sání) [kN/m²]



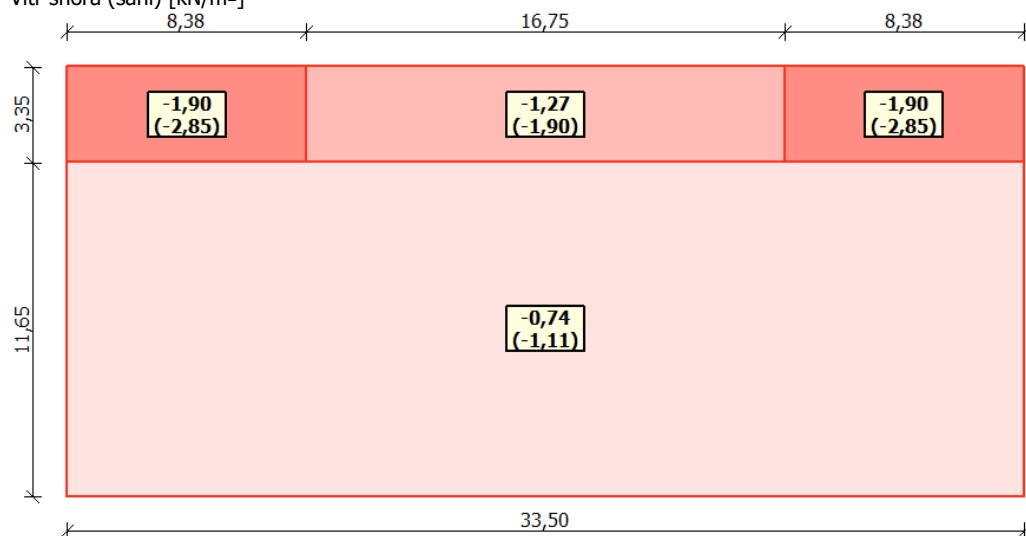
Vítr zprava 1 (sání) [kN/m²]



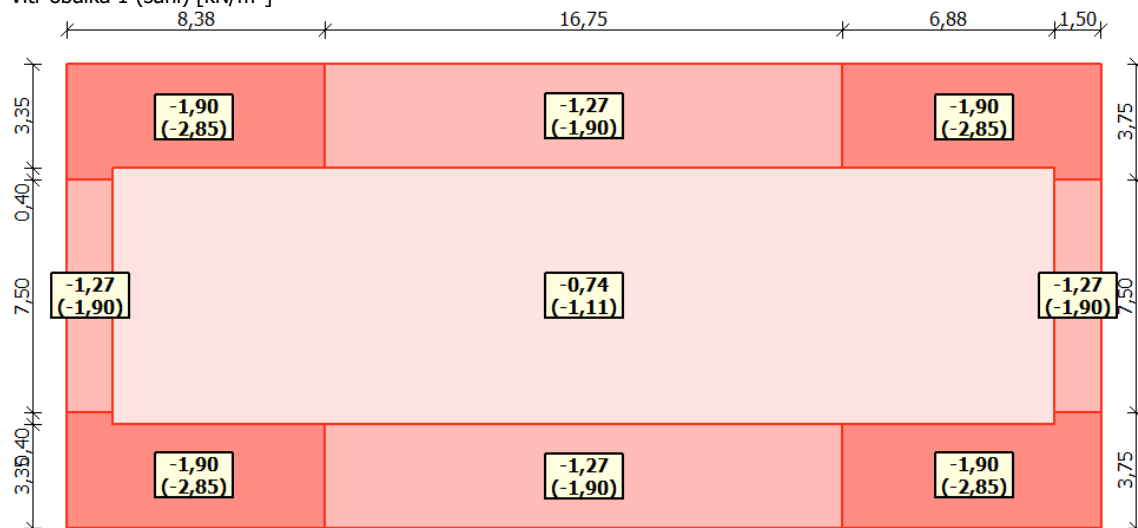
Vítr zprava 2 (tlak a sání) [kN/m²]



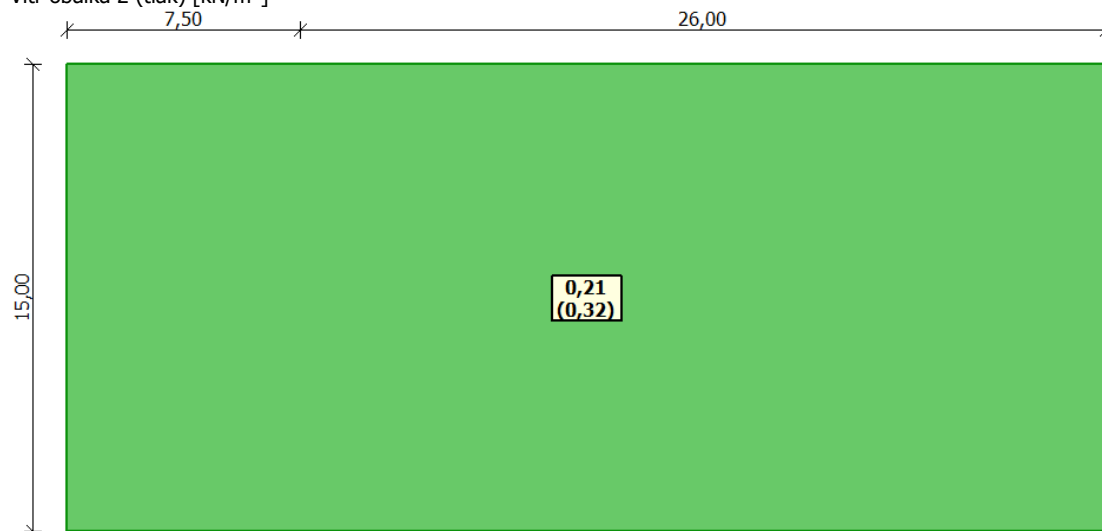
Vítr shora (sání) [kN/m²]



Vítr obálka 1 (sání) [kN/m²]



Vítr obálka 2 (tlak) [kN/m²]



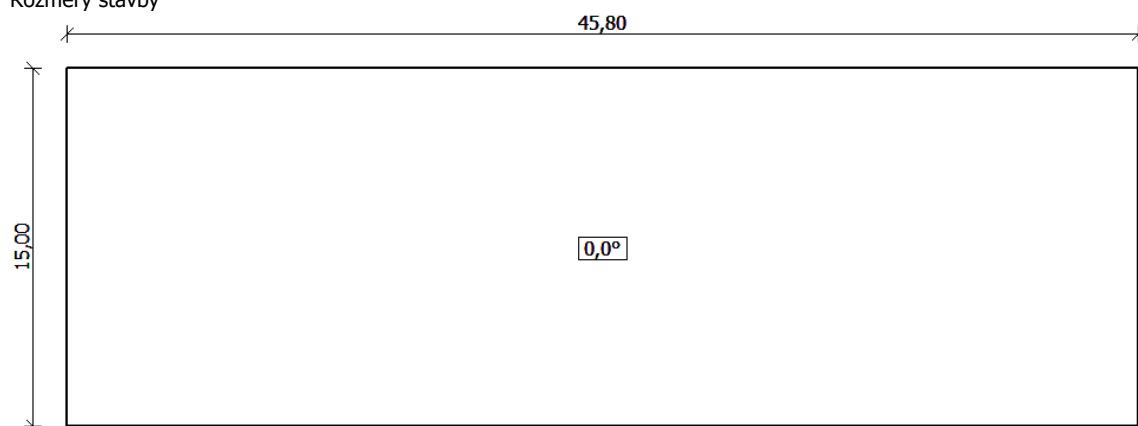
PROTOKOL ZATÍŽENÍ: ZATÍŽENÍ VĚTREM STŘECHA – Nižší část

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:	II
Rychlost větru	$v_{b,0}$ = 25,00 m/s
Kategorie terénu:	II
Referenční výška budovy	z_e = 15,80 m
Součinitel směru větru	c_{dir} = 1,00
Součinitel ročního období	c_{season} = 1,00
Měrná hmotnost vzduchu	ρ = 1,250 kg/m ³
Součinitel orografie	c_o = 1,00
Maximální dynamický tlak	q_p = 1,04 kN/m ²
Součinitel zatížení	γ_f = 1,50
Plocha pro stanovení c_{pe}	A = 10,00 m ²

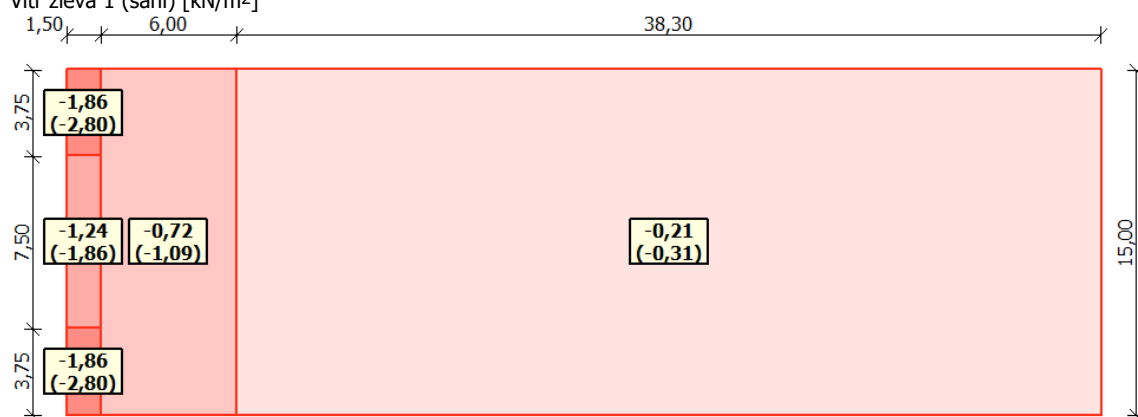
Střecha

Rozměry stavby

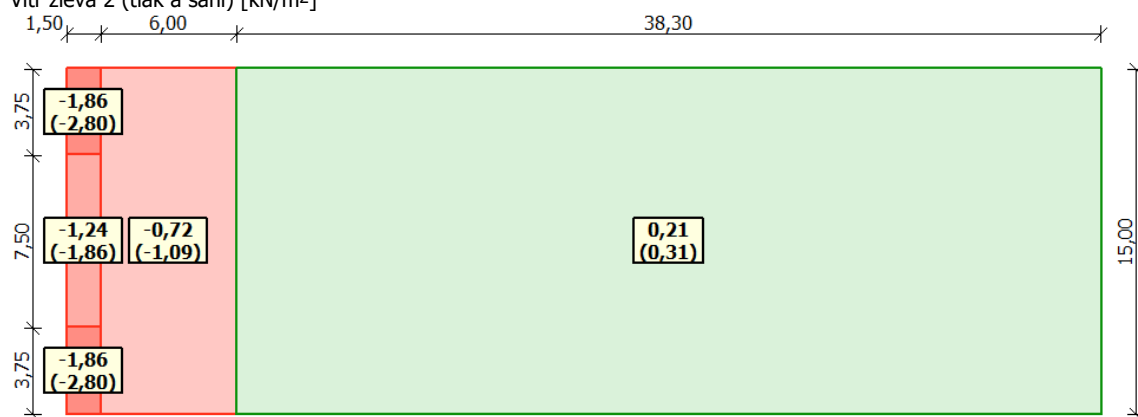


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

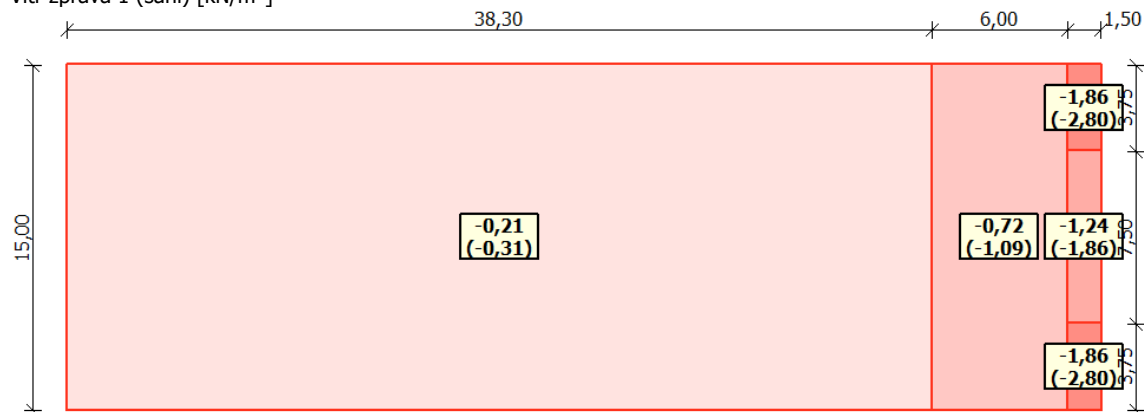
Vítr zleva 1 (sání) [kN/m²]



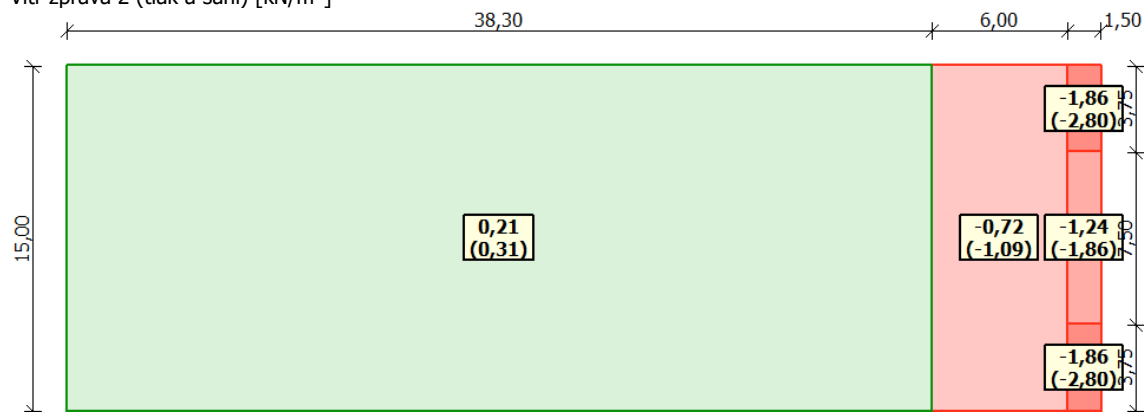
Vítr zleva 2 (tlak a sání) [kN/m²]



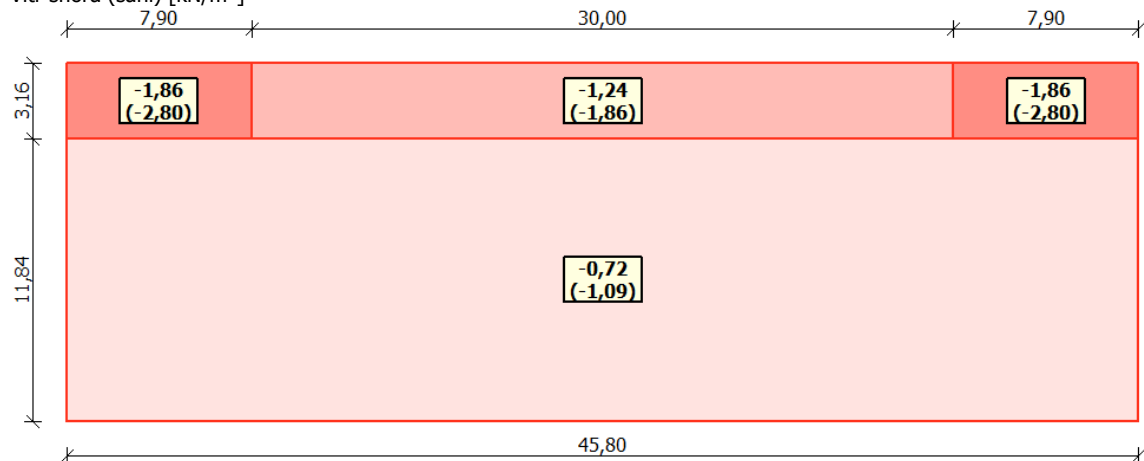
Vítr zprava 1 (sání) [kN/m²]



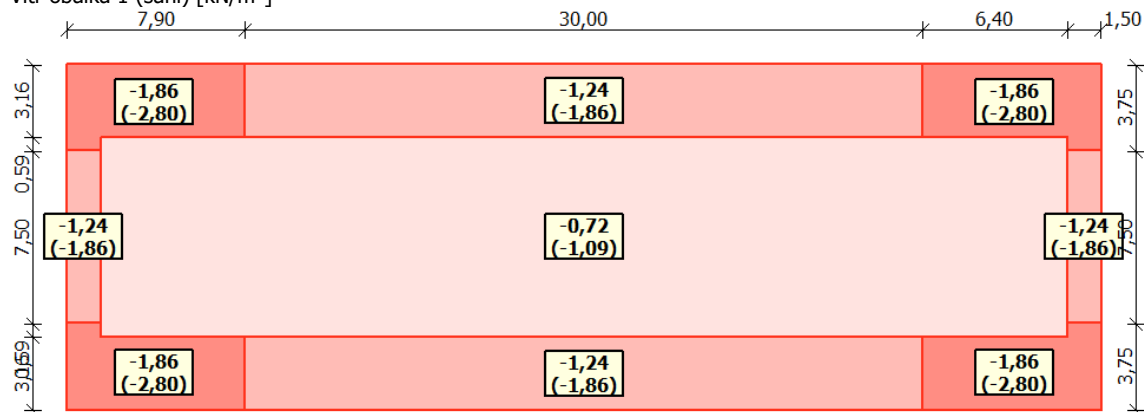
Vítr zprava 2 (tlak a sání) [kN/m²]



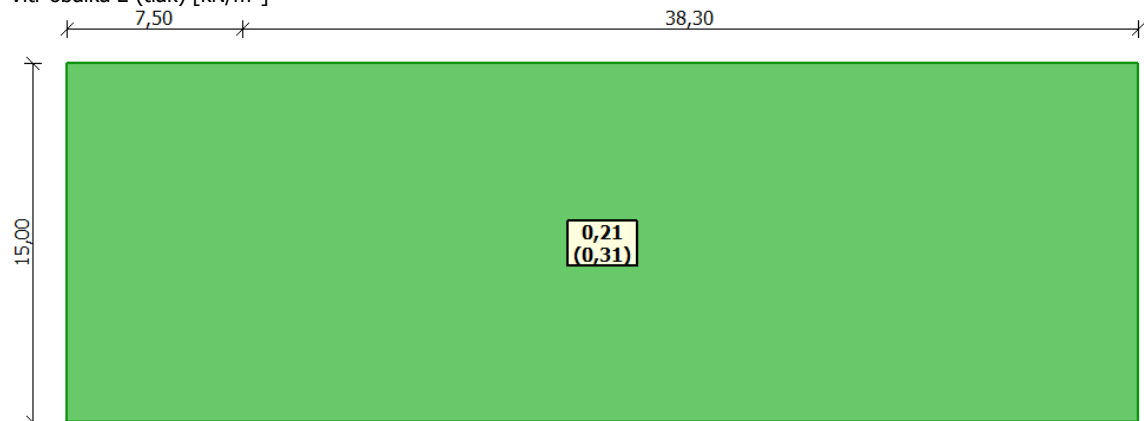
Vítr shora (sání) [kN/m²]



Vítr obálka 1 (sání) [kN/m²]

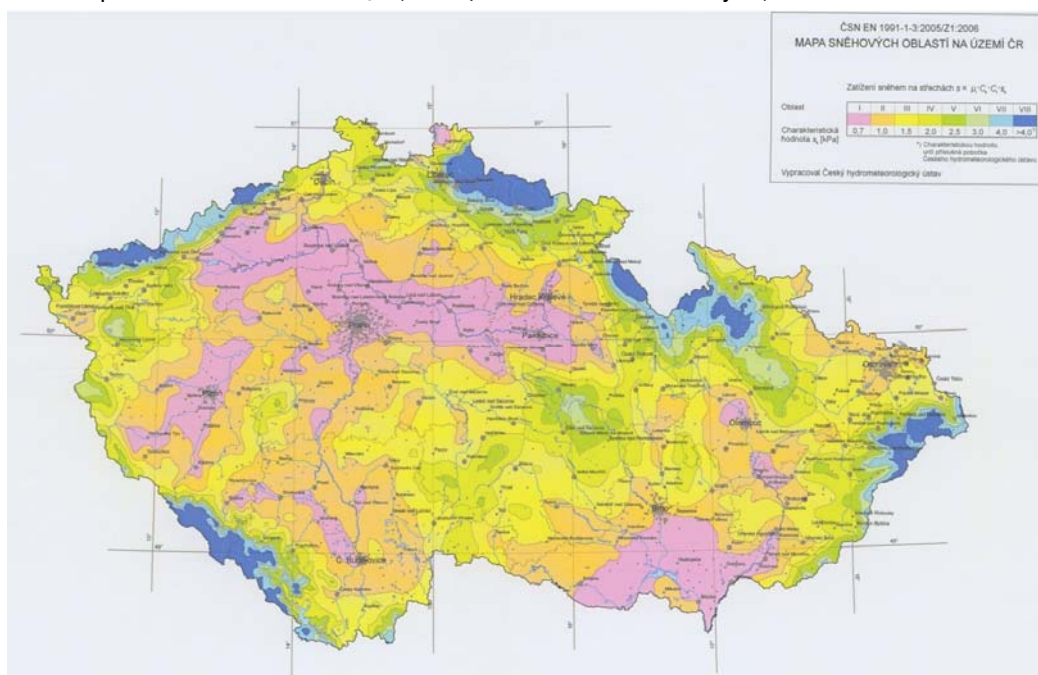


Vítr obálka 2 (tlak) [kN/m²]



5.4.2. Zatížení sněhem

Objekt se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: "Zatížení konstrukcí – zatížení sněhem" v I. sněhové oblasti, pro kterou platí normová hodnota $s_0=0,75$ kN/m². Součinitel zatížení je 1,5.



PROTOKOL ZATÍŽENÍ: ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast:	I
Charakteristická hodnota zatížení	$s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$
Typ krajiny:	normální
Součinitel expozice	$C_e = 1,00$
Tepelný součinitel	$C_t = 1,00$
Součinitel zatížení	$\gamma_f = 1,50$

Tvar zastřešení: pultová střecha

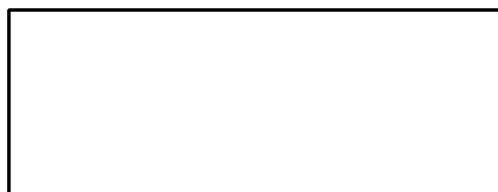
Sklon střechy	$\alpha = 0,0^\circ$
Tvarový součinitel	$\mu_1 = 0,80$

Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)

$$s_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,84 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$



0,56;(0,84) [kN/m²]



PROTOKOL ZATÍŽENÍ: ZATÍŽENÍ SNĚHEM NÁVĚJ

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast:	I
Charakteristická hodnota zatížení	$s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$
Typ krajiny:	normální
Součinitel expozice	$C_e = 1,00$
Tepelný součinitel	$C_t = 1,00$
Součinitel výjimečného zatížení	$C_{esl} = 2,00$
Výjimečná hodnota zatížení	$s_{Ad} = 1,40 \text{ kN/m}^2$
Součinitel zatížení	$\gamma_f = 1,50$

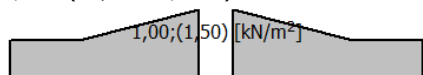
Druh zatížení: návěje na výstupky a překážky

Výška překážky	$h = 0,50 \text{ m}$
Tvarový součinitel	$\mu_1 = 0,80$
Tvarový součinitel	$\mu_2' = 1,43$
Délka návěje	$l_s = 5,00 \text{ m}$

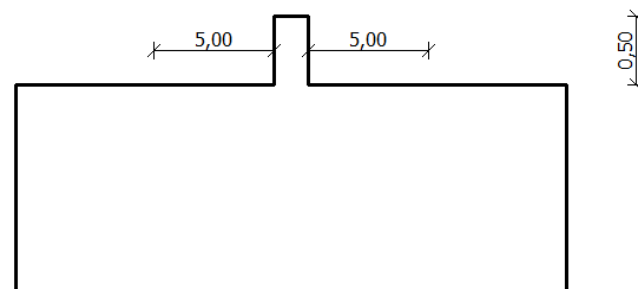
Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

$$s_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,84 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 1,00 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 1,50 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$



0,56;(0,84) [kN/m²]



5.5. Výpočtové kombinace

Základní kombinaci zatížení jsou uvažována v souladu ČSN EN 1990 včetně zavedení redukčních součinitelů dle základní normy a Národního aplikačního dokumentu (NAD).

Nepříznivá kombinace:

$$\text{Výraz (6.10a): } 1,35 \cdot G_{k,j,\text{sup}} + 1,5 \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + 1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

$$\text{Výraz (6.10b): } 1,35 \cdot 0,85 \cdot G_{k,j,\text{sup}} + 1,5 \cdot Q_{k,1} + 1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Příznivá kombinace:

$$\text{Výraz (6.10): } 1,00 \cdot G_{k,j,\text{inf}}$$

$$\text{Výraz (6.10b): } 1,00 \cdot G_{k,j,\text{inf}} + 1,5 \cdot Q_{k,1}$$

Kombinace zatížení pro mimořádné návrhové situace

(například povodňové stavy, požár, atp.)

$$\text{Výraz (6.11a): } G_{k,j,\text{sup}} + A_d + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

$$\text{Výraz (6.11a): } G_{k,j,\text{inf}} + A_d + \psi_{2,1} \cdot Q_{k,1} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Kombinace zatížení pro mezní stav použitelnosti

$$\text{Výraz (6.14b): } G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \text{ (charakteristická kombinace pro nevratné mezní stavy)}$$

$$\text{Výraz (6.15b): } G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \psi_{2,1} \cdot Q_{k,i} \text{ (častá kombinace pro vratné mezní stavy)}$$

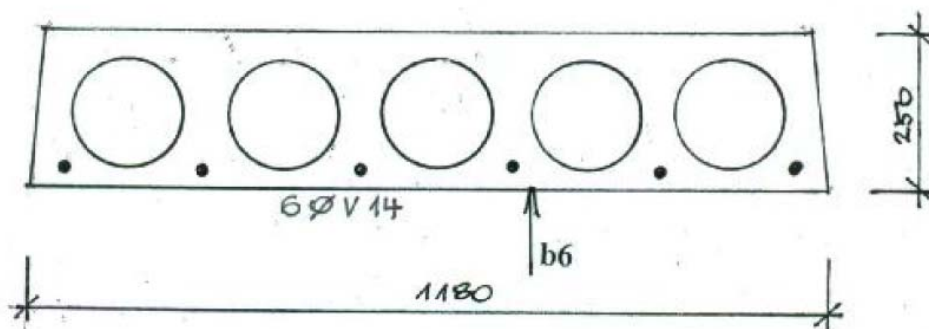
$$\text{Výraz (6.16b): } G_{k,j} + P + \psi_{2,1} \cdot Q_{k,i} \text{ (kvazistálá kombinace pro dlouhodobé účinky a vzhled konstrukce)}$$

6. VNITŘNÍ SÍLY A DIMENZOVÁNÍ PRVKŮ

6.1. Konstrukce stropních panelů tl. 250mm - výpočet

odtěžená střecha					
Vrstvy:	Tloušťka [mm]	Obj.hmotnost [kN/m³]	Normová hodnota [kN/m²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m²]
Stávající skladby po odtěžení	-	-	-	1,35	-
Střešní hydroizolační fólie , tl. 2 mm	2,00	12,5	0,025	1,35	0,034
Netkaná separační a podkladní textilie	1,00	12,5	0,013	1,35	0,017
EPS 100+120mm	220,00	1,0	0,220	1,35	0,297
Parozábrana	0,50	12,5	0,006	1,35	0,008
Ostatní stálé bez vl.tíhy střešního panelu			0,264	1,350	0,356
Dutinové panely	-	-	3,500	1,35	4,725
omítka	20,00	20,0	0,400	1,35	0,540
Stálé celkem			4,164	1,350	5,621
Úžitné kategorie E - Nepochozí střecha			0,750	1,500	1,125
Fotovoltaika			0,250	1,500	0,375
Celkem			5,164	1,379	7,121
zatěžovací šířka	z.š.=	1,200 m			
Vrstvy:		Plošné [kN/m²]	Normová hodnota [kN/m]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m]
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ					
Střešní plášť konstrukce		0,26	0,32	1,35	0,43
Dutinové panely		3,50	4,20	1,35	5,67
podhled		0,40	0,48	1,35	0,65
STÁLÉ CELKEM			4,997	1,35	6,746
Úžitné zatížení		0,75	0,90	1,50	1,35
FVE		0,25	0,30	1,50	0,45
NAHODILÉ - max			1,20	1,50	1,80
CELKEM			6,197	1,38	8,546

Schema konstrukce



Poznámka:

Stropní panel o šířce 1,2m a tloušťce 0,25m je vyztužen šesti vložkami o průměru 14mm. Výztuž je z oceli 10 425 (V) s návrhovou pevností 375MPa pro daný beton. Krycí vrstva betonu má tloušťku cca 15mm.

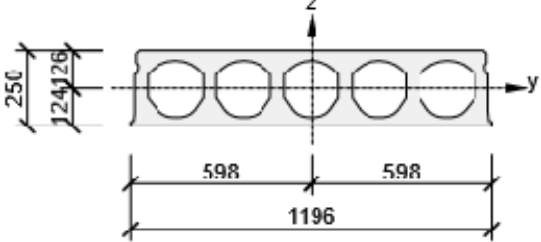
6.1.1. Data projektu

Název projektu	
Číslo projektu	
Autor	
Popis	
Datum	15.4.2023
Národní norma	EN
Typ nosníku	Prefabrikovaný železobetonový nosník

6.1.2.

6.1.3. Průřezy

General

Symbol	Hodnota	Jednotka	
Materiál	C25/30		
A	153298	[mm ²]	
S _y	0	[mm ³]	
S _z	0	[mm ³]	
I _y	1209639356	[mm ⁴]	
I _z	18749389078	[mm ⁴]	
C _{gy}	0	[mm]	
C _{gz}	0	[mm]	
i _y	89	[mm]	
i _z	350	[mm]	

6.1.4. Materiál

Beton

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	v [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C25/30	25,0	33,0	2,6	31475,8	0,20	2500
ε _{c2} = 20,0 1e-4, ε _{cu2} = 35,0 1e-4, ε _{c3} = 17,5 1e-4, ε _{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Výztuž

Název	f _{yk} [MPa]	f _{tk} [MPa]	E [MPa]	v [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 400B	400,0	432,0	200000,0	0,20	7850
f _{tk} /f _{yk} = 1,08, ε _{uk} = 500,0 1e-4, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

6.1.5. Geometrie

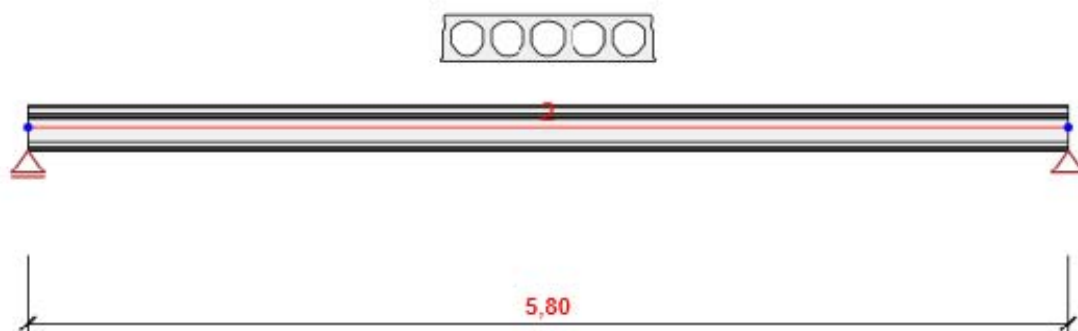


Schéma konstrukce

6.1.6. Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
2	5,80	5,80	1 - General

6.1.7. Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	Z
3	5,80	XZ

6.1.8. Zatěžovací stavy

Název	Typ	Fáze	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW (1)	Stálé	1	LG1	0,0
R (2)	Stálé	2	LG1	0,0
G (2)	Stálé	2	LG1	0,0
R (4)	Stálé	4	LG1	0,0
G (4)	Stálé	4	LG1	0,0
R (5)	Stálé	5	LG1	0,0
G (5)	Stálé	5	LG1	-2,5
R (6)	Stálé	6	LG1	0,0
G (6)	Stálé	6	LG1	-0,8
Nepochozí střecha	Proměnné		LG3	-0,9
FVE	Proměnné		LG3	-0,3
Sníh	Proměnné		sníh	-0,7
Vítr tlak	Proměnné		vítr	-0,3

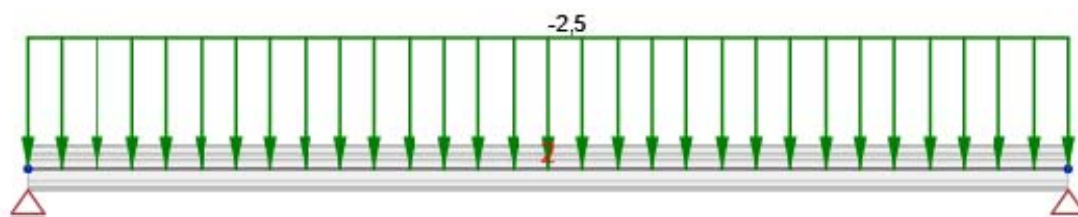
Skupiny stálých zatížení

Název	$Y_{G, sub}$ [-]	$Y_{G, inf}$ [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

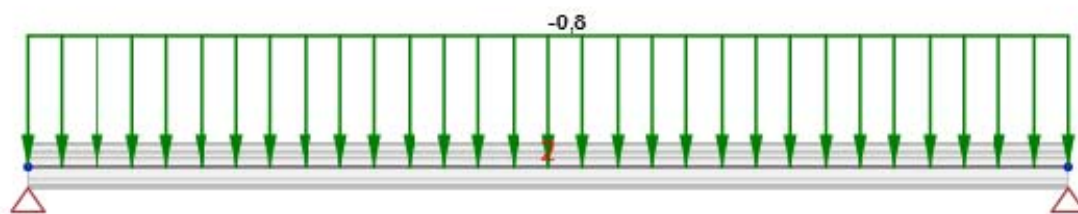
Skupiny proměnných zatížení

Název	Typ	Y_q [-]	ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]
LG2	Výběrová	1,50	0,70	0,50	0,30
LG3	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30
sníh	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,20
vítr	Standardní	1,50	0,60	0,20	0,00

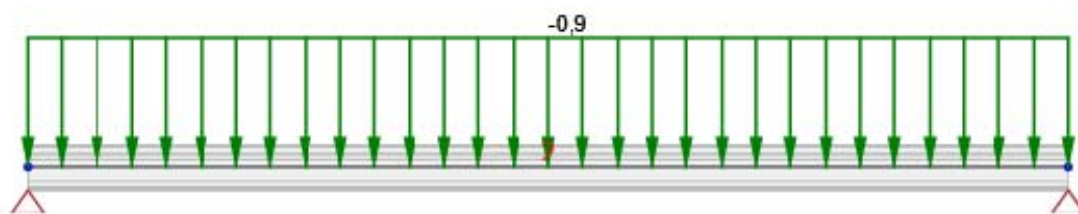
6.1.9. Zatížení



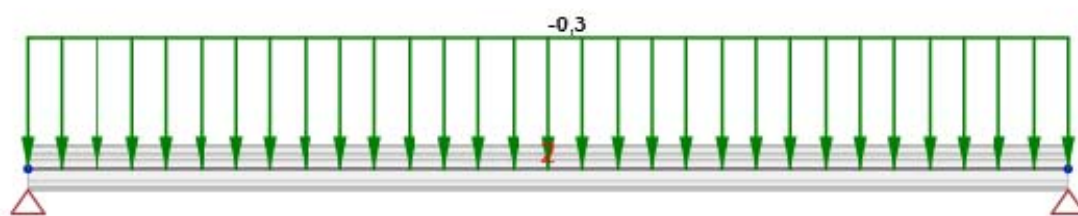
Zatěžovací stav G (5)



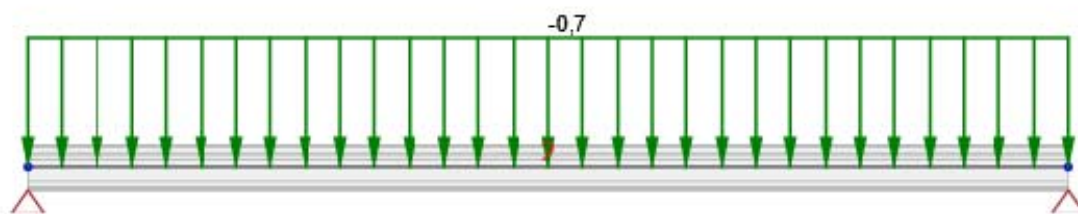
Zatěžovací stav G (6)



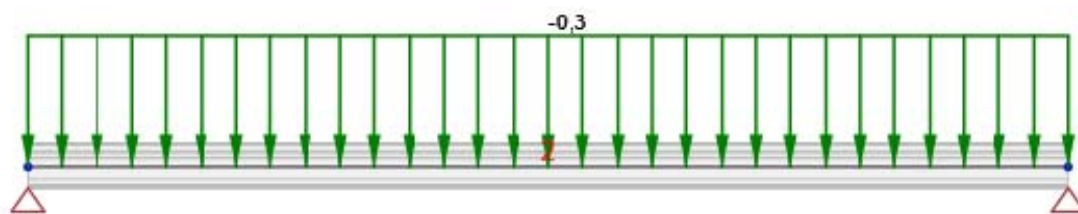
Zatěžovací stav Nepochozí stiecha



Zatěžovací stav FVE



Zatěžovací stav Sníh



Zatěžovací stav Vítr tlak

6.1.10. Kombinace zatížení

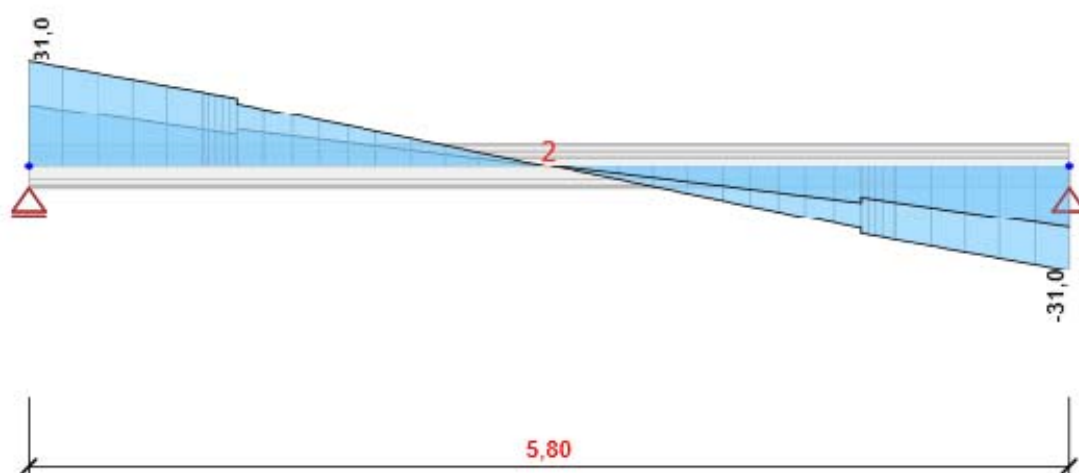
Název	Typ	Fáze	Vyhodnocení
MSÚZ ST(2)	MSÚ základní	2	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (1); R (2); G (2)			
MSPCh ST(2)	MSP char	2	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (1); R (2); G (2)			
MSPČ ST(2)	MSP častá	2	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (1); R (2); G (2)			
MSPK ST(2)	MSP kvazi	2	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (1); R (2); G (2)			
MSÚZ ST(4)	MSÚ základní	4	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (1); R (2); G (2); R (4); G (4)			
MSPCh ST(4)	MSP char	4	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (1); R (2); G (2); R (4); G (4)			
MSPČ ST(4)	MSP častá	4	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (1); R (2); G (2); R (4); G (4)			
MSPK ST(4)	MSP kvazi	4	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (1); R (2); G (2); R (4); G (4)			
MSÚZ ST(5)	MSÚ základní	5	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (1); R (2); G (2); R (4); G (4); R (5); G (5); Nepochozí střecha; FVE; Sníh; Vítr tlak			
MSPCh ST(5)	MSP char	5	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (1); R (2); G (2); R (4); G (4); R (5); G (5); Nepochozí střecha; FVE; Sníh; Vítr tlak			
MSPČ ST(5)	MSP častá	5	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (1); R (2); G (2); R (4); G (4); R (5); G (5); Nepochozí střecha; FVE; Sníh; Vítr tlak			
MSPK ST(5)	MSP kvazi	5	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (1); R (2); G (2); R (4); G (4); R (5); G (5); Nepochozí střecha; FVE; Sníh; Vítr tlak			
MSÚZ ST(6)	MSÚ základní	6	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (1); R (2); G (2); R (4); G (4); R (5); G (5); R (6); G (6)			
MSPCh ST(6)	MSP char	6	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (1); R (2); G (2); R (4); G (4); R (5); G (5); R (6); G (6)			
MSPČ ST(6)	MSP častá	6	Eurokód, vzorec 6.15b

SW (1); R (2); G (2); R (4); G (4); R (5); G (5); R (6); G (6)			
MSPK ST(6)	MSP kvazi	6	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (1); R (2); G (2); R (4); G (4); R (5); G (5); R (6); G (6)			

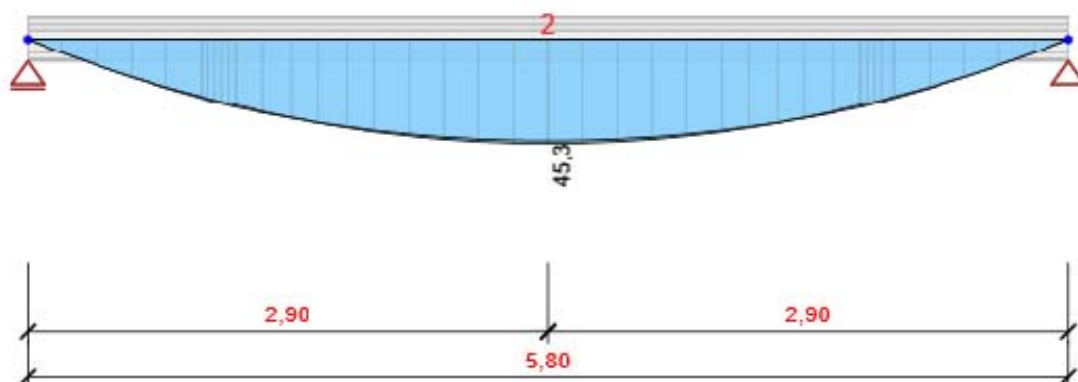
6.1.11. Výsledky

Upozornění: Pro výpočet časové analýzy se používá tečnový modul pružnosti E_c podle článku 3.1.4(2)

Obálky



Ostatní stálé zatížení, všechny kombinace, Vz [kN], síly k těžišti, lžístě celého

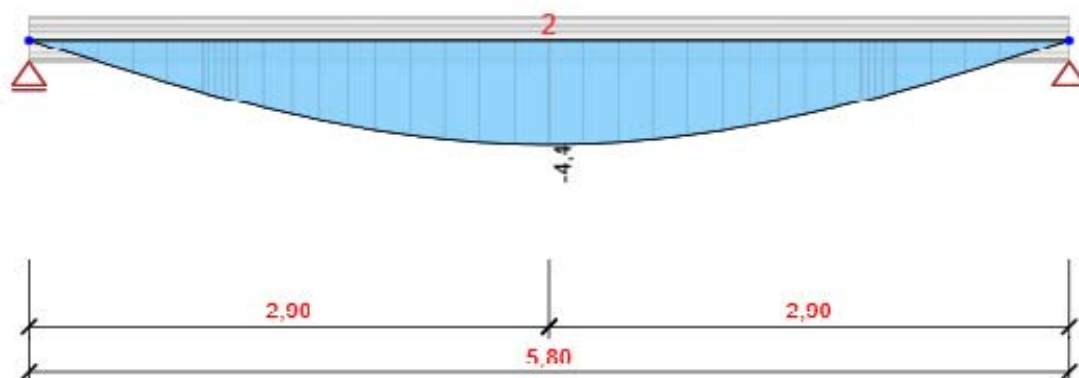


Ostatní stálé zatížení, Všechny kombinace, M_y [kNm], Síly k těžišti, Těžiště celého

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti, Těžiště celého

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V_z [kN]	M_y [kNm]
2	MSÚZ ST(5)(3)	2,51	0,0	3,6	34,9
2	MSÚZ ST(5)(3)	1,47	0,0	13,5	25,8
2	MSÚZ ST(5)(5)	5,80	0,0	-31,0	0,0
2	MSÚZ ST(5)(5)	0,00	0,0	31,0	0,0
2	MSÚZ ST(5)(3)	0,00	0,0	23,5	0,0
2	MSÚZ ST(5)(5)	2,90	0,0	0,0	45,3

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ ST(5)(3)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + R (4) + G (4) + R (5) + 1,35*G (5) + 1,05*Nepochozí střecha
MSÚZ ST(5)(5)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + R (4) + 1,35*G (4) + R (5) + 1,35*G (5) + 1,05*Nepochozí střecha + 1,05*FVE + 1,05*Sníh + 0,9*Vitr tlak



Ostatní stálé zatížení, Všechny kombinace, Posun uz [mm]

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_z [mm]	f_{ly} [mrad]
2	MSPCh ST(5)(67)	5,80	-0,3	0,0	-2,4
2	MSPCh ST(5)(65)	0,00	1,8	0,0	2,0
2	MSPCh ST(5)(67)	2,90	0,7	-4,4	0,0
2	MSPCh ST(5)(67)	0,00	1,8	0,0	2,4

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh ST(5)(67)	SW (1) + R (2) + G (2) + R (4) + G (4) + R (5) + G (5) + Nepochozí střecha + FVE + 0,7*Sníh + 0,6*Vítr tlak
MSPCh ST(5)(65)	SW (1) + R (2) + G (2) + R (4) + G (4) + R (5) + G (5)

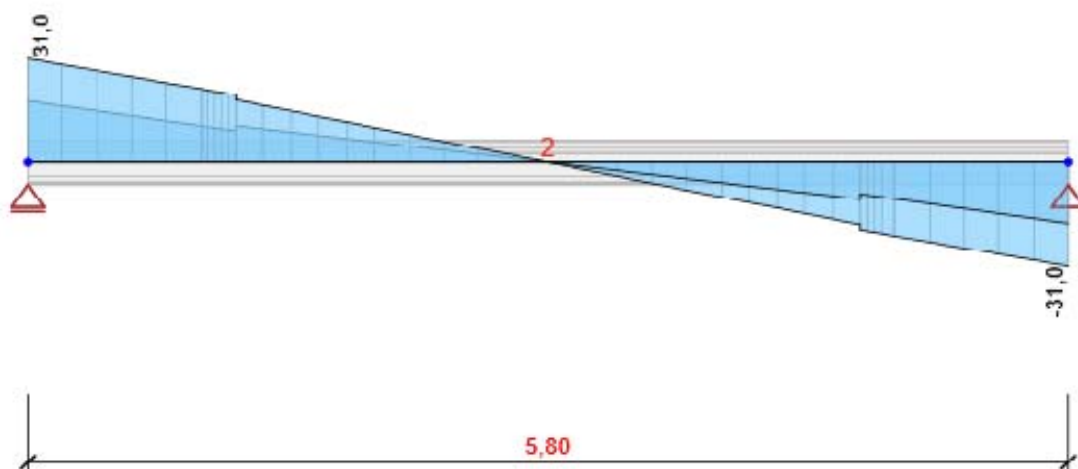


Ostatní stálé zatížení, Všechny kombinace, Reakce

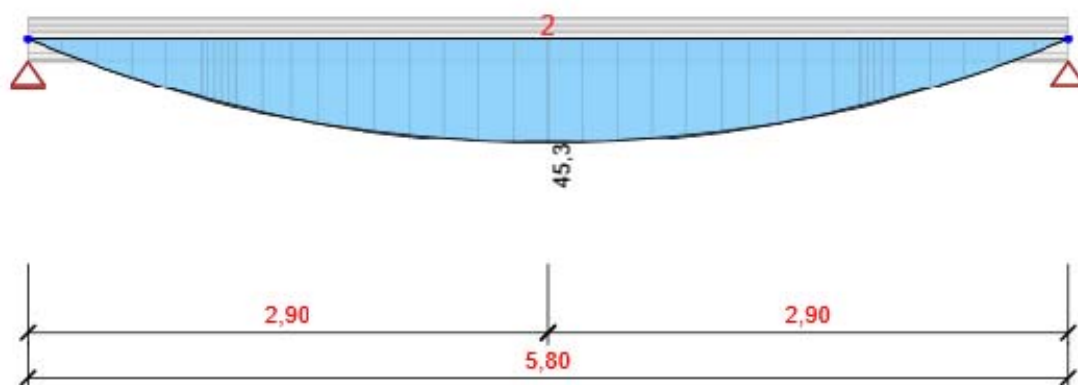
Reakce

Uzel	Kombinace	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ ST(5)(5)	0,0	31,0	0,0
1	MSÚZ ST(5)(88)	0,0	18,2	0,0
2	MSÚZ ST(5)(88)	0,0	18,2	0,0
2	MSÚZ ST(5)(17)	0,0	24,6	0,0
2	MSÚZ ST(5)(5)	0,0	31,0	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ ST(5)(5)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + R (4) + 1,35*G (4) + R (5) + 1,35*G (5) + 1,05*Nepochozí střecha + 1,05*FVE + 1,05*Sníh + 0,9*Vítr tlak
MSÚZ ST(5)(88)	1,35*SW (1) + R (2) + G (2) + R (4) + G (4) + R (5) + G (5)
MSÚZ ST(5)(17)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + R (4) + 1,35*G (4) + R (5) + 1,35*G (5)



Ostatní stálé zatížení, Všechny kombinace, V_z [kN], Síly k těžišti, Těžiště aktuálního



Ostatní stálé zatížení, Všechny kombinace, M_y [kNm], Síly k těžišti, Těžiště aktuálního

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti, Těžiště aktuálního

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V_z [kN]	M_y [kNm]
2	MSÚZ ST(5)(3)	2,51	0,0	3,6	34,9
2	MSÚZ ST(5)(3)	1,47	0,0	13,5	25,8
2	MSÚZ ST(5)(5)	5,80	0,0	-31,0	0,0

2	MSÚZ ST(5)(5)	0,00	0,0	31,0	0,0
2	MSÚZ ST(5)(3)	0,00	0,0	23,5	0,0
2	MSÚZ ST(5)(5)	2,90	0,0	0,0	45,3

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ ST(5)(3)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + R (4) + G (4) + R (5) + 1,35*G (5) + 1,05*Nepochozí střecha
MSÚZ ST(5)(5)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + R (4) + 1,35*G (4) + R (5) + 1,35*G (5) + 1,05*Nepochozí střecha + 1,05*FVE + 1,05*Sníh + 0,9*Vitr tlak

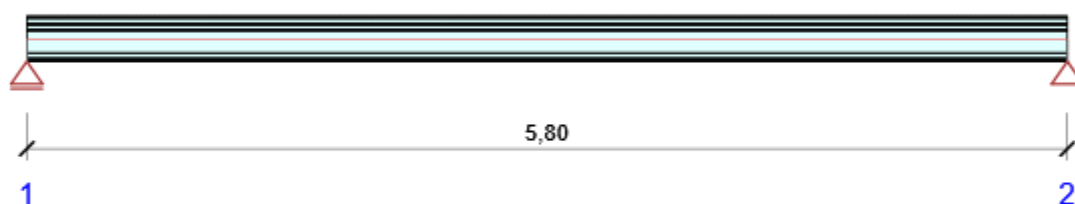
6.1.12. 10 Posouzení betonu

Národní norma

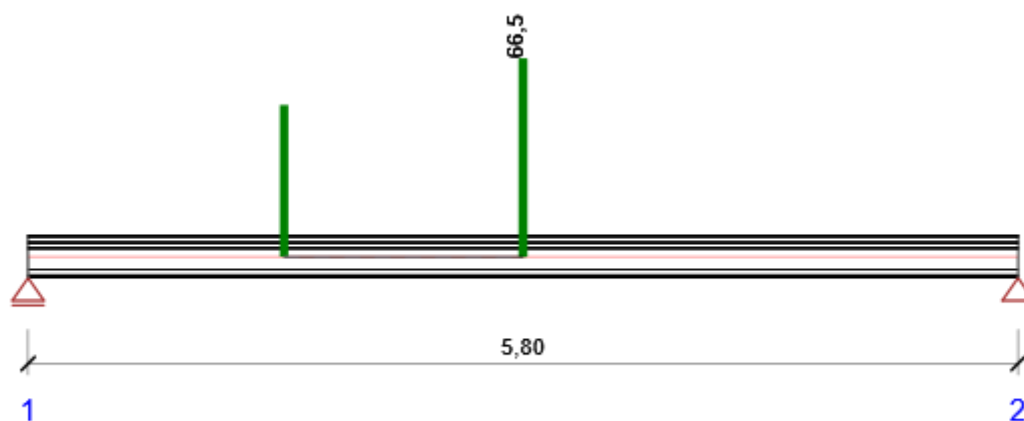
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12 EN 1992-2:2008-07
Životnost	50 let

Upozornění: Pro výpočet časové analýzy se používá tečnový modul pružnosti E_c podle článku 3.1.4(2).

Schéma vyztužení



Posudek řezu



Souhrnné posouzení řezů

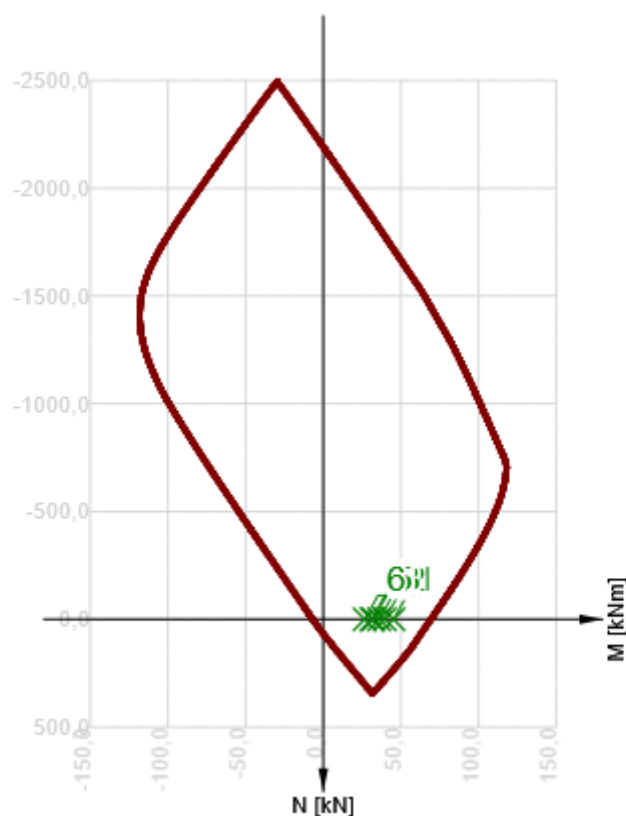
Pozice	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
Řez 2 (1,50m)	RT2	Interakce	50,9	OK
Řez 1 (2,90m Vlevo)	RT2	Interakce	66,5	OK

Řez 1 (2,90m Vpravo)	RT2	Interakce	66,5	OK
----------------------	-----	-----------	------	----

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Posudek řezu pro pozici: Řez 1 (2,90m Vpravo)

Rozhodující typ posudku		Kombinace		N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce		MSÚZ ST(5)(5)		0,0	45,3	0,0	66,5	OK
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek			
Únosnost N-M-M								
MSÚZ ST(5)(5)	0,0	45,3	0,0	65,3	OK			
Smyk								
MSÚZ ST(5)(4)	0,0	26,7	0,0	0,0	OK			
Kroucení								
MSÚZ ST(5)(4)	0,0	26,7	0,0	0,0	OK			
Interakce								
MSÚZ ST(5)(5)	0,0	45,3	0,0	66,5	OK			
Omezení napětí								
MSPCh ST(5)(67)	0,0	34,4	0,0	57,0	OK			



	Extrém	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	MSÚZ ST(5)(5)	0,0	45,3	0,0
2	MSÚZ ST(5)(15)	0,0	39,7	0,0
3	MSÚZ ST(5)(17)	0,0	36,1	0,0
4	MSÚZ ST(5)(13)	0,0	32,4	0,0
5	MSÚZ ST(5)(39)	0,0	31,2	0,0
6	MSÚZ ST(5)(4)	0,0	26,7	0,0

Únosnost N-M-M

Ned/Nrd1/Nrd2[kN]	Medy/Mrd1y/Mrd2y[kNm]	Medz/Mrd1z/Mrd2z[kNm]	Hodnota [%]	Posudek
0,0/ 0,0/ 0,0	45,3/ 69,4/ -6,8	0,0/ 0,0/ 0,0	65,3	OK

Smyk

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
0,0	47,2	229,9	0,0	47,2	0,0	OK

Kroucení

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	$T_{Rd,sl}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
0,0	8,0	25,5	0,0	0,0	8,0	0,0	OK

Interakce

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota		Posudek
					V+T [%]	V+T+M [%]	
0,0	45,3	0,0	0,0	0,0	0,0	66,5	OK

Omezení napětí

Typ posudku	Část průřezu	Bod		σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
		X [mm]	Y [mm]				
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	-555	-92	182,4	320,0	57,0	OK

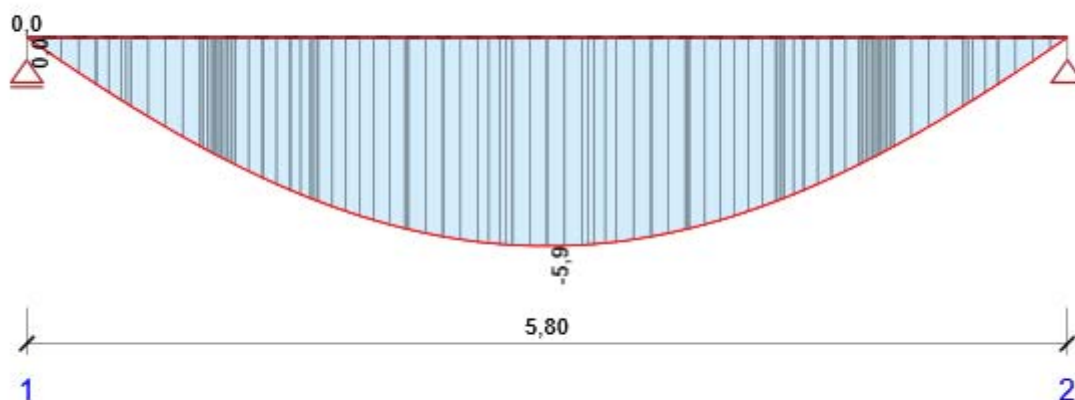
Kritické kombinace vybrané pro posouzení řezů

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ ST(5)(4)	SW (1) + R (2) + G (2) + R (4) + G (4) + R (5) + G (5)
MSÚZ ST(5)(5)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + R (4) + 1,35*G (4) + R (5) + 1,35*G (5) + 1,05*Nepochozí střecha + 1,05*FVE + 1,05*Sníh + 0,9*Vítr tlak
MSPCh ST(5)(67)	SW (1) + R (2) + G (2) + R (4) + G (4) + R (5) + G (5) + Nepochozí střecha + FVE + 0,7*Sníh + 0,6*Vítr tlak

Posouzení průhybů

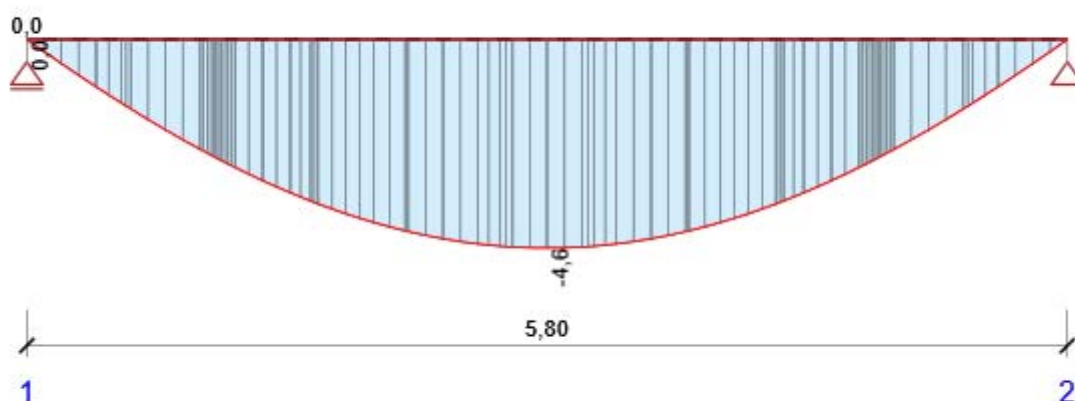
Průhyby: lokální extrém v polích

Kombinace: MSPCh ST(4)(64), Celkové průhyby



d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,lt}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]
2,90	-1,6	-1,3	-5,9	-5,9	

Kombinace: MSPCh ST(4)(64), Přírůstek průhybu



d_x [m]	$u_{z,lin}$ [mm]	$u_{z,st}$ [mm]	$u_{z,ll}$ [mm]	$u_{z,incr}$ [mm]	$u_{z,lim} (\pm)$ [mm]
2,90	-1,6	-1,3	-5,9	-4,6	

Tuhost : extrémy na dimenzačním dílci

Kombinace: MSPCh ST(4)(64)

Pozice		Okamžité účinky dlouhodobých zatížení		Dlouhodobé účinky dlouhodobých zatížení			Okamžité účinky celkových zatížení	
Začátek [m]	Konec [m]	EA_x [MN]	EI_y [MNm ²]	EA_x [MN]	EI_y [MNm ²]	$\varphi (t,t_0)$ [-]	EA_x [MN]	EI_y [MNm ²]
0,00	0,53	5296	42	1765	14	2,40	5296	42
5,27	5,80	5296	42	1765	14	2,40	5296	42

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
E _{Ax}	Axiální tuhost
E _{ly}	Ohybová tuhost okolo osy y
φ (t,t ₀)	Vypočtená hodnota součinitele dotvarování

Kombinace vybrané pro posudek průhybů

Název	Typ	Popis
MSPCh ST(4)(64)	Celkem	SW (1) + R (2) + G (2) + R (4) + G (4)
	Dlouhodobé	SW (1) + R (2) + G (2) + R (4) + G (4)

Výkaz materiálu

Délka [m]	Beton			Výztuž [kg]	Celková hmotnost [kg]	Výztuž /m³ betonu [kg/m³]
	Název	[m³]	[kg]			
5,80	C25/30	0,89	2223	42	2265	47

Φ [mm]	Materiál	Typ vyztužení	Délka [m]	Hmotnost [kg]
14	B 400B	Výztužné vložky	34,80	42

Data dimenzačních dílců

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	X0
Relativní vlhkost	65,0 %
Součinitel dotvarování	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký
Redistribuce momentů	Vypnuto
Redukce momentů	Vypnuto
Redukce smykové síly	Vypnuto
Omezený posudek interakce	Vypnuto

Data prvků nosníku

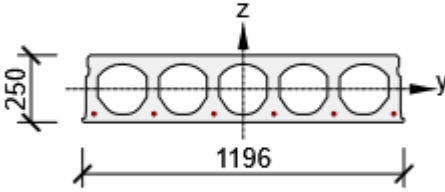
Rozpětí	Délka [m]	Posudek podle 7.4.1 (4)		Posudek podle 7.4.1 (5)	
		Posudek	Mezní průhyby [mm]	Posudek	Mezní průhyby [mm]
1	5,80	False		False	

Zóny vyztužení

Zóna	Začátek [m]	Konec [m]	Délka [m]	Vyztužení
1	0,00	5,80	5,80	RT2

Výztuž pro pozici

Pozice	Vyztužený průřez	Vyztužení
--------	------------------	-----------

<p>Řez 2 (1,50m), Řez 1 (2,90m Vlevo), Řez 1 (2,90m Vpravo)</p>		<p>Výztuž: 6Ø14 (924mm²) (B 400B), z = -92 mm</p>
---	---	--

Materiál výztuže

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	ν [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 400B	400,0	432,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08, \epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

**PREFABRIKOVANÝ STROPNÍ PANEL VYHOVÍ PRO NOVÉ ZATÍŽENÍ
STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM VČETNĚ INSTALOVANÉ FVE!**

6.2. Konstrukce stropních panelů tl. 250mm – porovnání zatížení podle tabulek

BETONOVÉ VÝROBKY

Stropní panely

Název	PŘEDPÍJATÉ STROPNÍ PANELE SPIROLL 250 mm — PPD
Pramen	Katalog ČSVA — květen 1978. List č. 2543/1 3.23.113
Norma	PN 06-14/74, Prefa, n. p., Olomouc PN 09-7/77, Prefa, n. p., Košice PN 26/75, Prefa, n. p., Veľké Leváre PN 01-03/72, Prefa, n. p., Hýskov
Popis	Popis panelů viz následující strana. Průměr kruhových dutin 186 mm. Způsoby vyztužení: a) PPD .../306 — 6 lan při dolním povrchu, b) PPD .../312 — 12 lan (10 lan při dolním povrchu a 2 lana při horním povrchu).
Použití	Použití viz následující strana.

Prostupy	Zásady pro provádění svislých prostupů jsou stejné jak je uvedeno na následující straně. Šířka prostupu max. 135 mm.
Označení	Panel SPIROLL PPD 598/306 — PN 06-14/74.
Množství	Množství se udává v kusech (ks).

Rozměry, technické vlastnosti																		
Značka	Základní rozměry			Dovo- lená od- chyška vzepětí y	Be- ton	Po- čet lan	Hmot- nost	Užitné zatížení ¹⁾					Vý- roba- ce *)					
	L ⁴⁾	B	H					délka uložení (mm)										
								(kN/m ²)										
								PPB ¹⁾	PPB ¹⁾		ČPB ²⁾							
					zn.	(ks)	(kg)	—	50	100	150	—						
PPD 198/306	1 980						817,7	30,00	30,00	—	—	30,00						
PPD 318/306	3 180						1313,3	30,00	21,62	26,77	28,17	30,00						
PPD 438/306	4 380	±5					1808,9	21,50	14,21	17,20	19,93	26,74						
PPD 558/306	5 580						2304,5	11,50	—	—	—	14,77	01					
PPD 568/306	5 680						2345,8	10,90	—	—	—	14,11	06					
PPD 598/306	5 980		1190 ±5	250 ±5	±5	400	2469,7	9,40	—	—	—	12,31	07					
PPD 678/306	6 780						2800,1	6,30	—	—	—	8,67	09					
PPD 688/306	6 880						2841,1	6,00	—	—	—	8,27	11					
PPD 718/306	7 180	±10					2965,3	5,10	—	—	—	7,25						
PPD 798/306	7 980						3295,7	3,37	—	—	—	5,08						
PPD 858/306	8 580				±9		3543,5	2,20	—	—	—	3,84						
PPD 868/306	8 680						3584,8	2,00	—	—	—	3,66						
PPD 559/312*)	5 580	±5					2304,5	17,28	12,19	14,63	16,95	17,28						
PPD 568/312	5 680						2345,8	16,84	11,88	14,32	16,58	16,84						
PPD 678/312	6 780				±5		2800,1	12,13	9,12	11,16	13,03	12,98						
PPD 688/312	6 880						2841,4	11,49	8,91	10,93	12,76	12,69						
PPD 718/312	7 180						2965,3	10,19	8,33	10,26	12,02	11,89	01					
PPD 798/312	7 980						3295,7	7,34	—	—	—	9,86	06					
PPD 858/312	8 580		1190 ±5	250 ±5		400	3543,5	5,74	—	—	—	7,91	07					
PPD 868/312	8 680	±10					3584,8	5,50	—	—	—	7,75	09					
PPD 898/312	8 980				±9		3708,7	4,84	—	—	—	6,82	11					
PPD 918/312	9 180						3791,3	4,43	—	—	—	6,33						
PPD 1 038/312	10 380						4286,9	2,45	—	—	—	3,93						
PPD 1 158/312	11 580						4782,5	1,04	—	—	—	2,23						
PPD 1 168/312	11 680						4823,8	0,95	—	—	—	2,12						

Další vlastnosti	Vlastnost		Jed- notka	Hod- nota	Poznámka	1), 2), 3), *) Viz následující strana.
	tepelný odpor (R)					
	m ² K/W			0,258		
relativní nepřrůzno- st	vzduchová (E _L)		dB	— 2	4) Kromě panelů uvedených délek může výrobce dodat i délky podle konkrétních požadavků projektantů (v rámci svých výrobních možností), což je nutno předem s výrobcem projednat.	5) Výrobky takto označené jsou určeny pro skelet III. kategorie. Výroba pouze po předběžné dohodě.
	kročejová (E _T)					
	dB			— 23		
požární odolnost**)			minut	60		
**) Se stoupajícím zatížením požární odolnost klesá.						

PODLE TABULKY ÚNOSNOSTI JE PREFABRIOVANÝ PANEL PZD SCHOPEN PŘENÉST PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ 12,19 KN/m2

TATO HODNOTA JE VYŠŠÍ NEŽ EXTRÉMNÍ ZATÍŽENÍ 7,121 KN/m2 – **VYHOVUJE**

qdov = 12,19 kN/m2

PREFABRIKOVANÝ PANEL tl.250 mm VYHOVÍ PRO NOVÉ ZATÍŽENÍ VČETNĚ FVE!

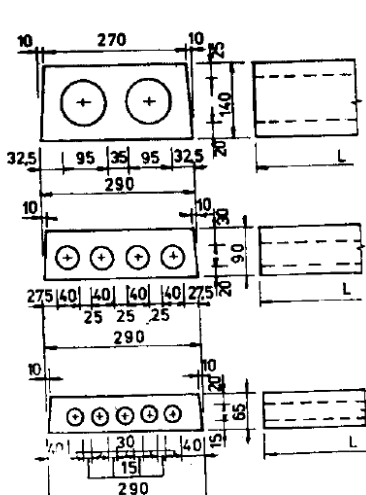
6.3. Konstrukce stropních panelů tl. 150mm – porovnání zatížení podle tabulek

odtěžená střecha					
Vrstvy:	Tloušťka [mm]	Obj.hmotnost [kN/m ³]	Normová hodnota [kN/m ²]	Součinitel zatížení	Výpočtová hodnota [kN/m ²]
Stávající skladby po odtěžení	-	-	-	1,35	-
Střešní hydroizolační fólie , tl. 2 mm	2,00	12,5	0,025	1,35	0,034
Netkaná separační a podkladní textilie	1,00	12,5	0,013	1,35	0,017
EPS 100+120mm	220,00	1,0	0,220	1,35	0,297
Parozábrana	0,50	12,5	0,006	1,35	0,008
Ostatní stálé bez vltíhy střešního panelu			0,264	1,350	0,356
Dutinové panely 150 MM	-	-	2,500	1,35	3,375
omítka	20,00	20,0	0,400	1,35	0,540
Stálé celkem			3,164	1,350	4,271
Úžitné kategorie E - Nepochozí střecha			0,750	1,500	1,125
Fotovoltaika			0,250	1,500	0,375
Celkem			4,164	1,386	5,771
zatěžovací šířka	z.š.= 0,300 m				
Vrstvy:		Plošné	Normová hodnota	Součinitel	Výpočtová hodnota
LINIOVÉ ZATÍŽENÍ		[kN/m ²]	[kN/m]	zatížení	[kN/m]
Střešní plášť konstrukce		0,26	0,08	1,35	0,11
Dutinové panely 150MM		2,50	0,75	1,35	1,01
podhled		0,40	0,12	1,35	0,16
STÁLÉ CELKEM			0,949	1,35	1,281
Užitné zatížení		0,75	0,23	1,50	0,34
FVE		0,25	0,08	1,50	0,11
NAHODILÉ - max			0,30	1,50	0,45
CELKEM			1,249	1,39	1,731

BETONOVÉ VÝROBKY

Stropní desky

Název	STROPNÍ DESKY DUTINOVÉ — PZD				Zobrazení	
Pramen	Katalog ČSVA — květen 1978. List č. 2490/1 3.23.112					
Norma	PN 21-10/80, Prefa, n. p., Hýskov PN 06-20/76, Prefa, n. p., Olomouc TP T-III-6/1, Stropní desky vylehčené dutinami					
Popis	Železobetonové desky vylehčené podélnými kruhovými dutinami (viz obr.), boční plochy mírně zkosené k hornímu povrchu, bez závěsných ok. Hlavní výztuž je umístěna pouze u dolního povrchu desky.					
Použití	Železobetonové stropní desky vylehčené dutinami se používají pro vytváření stropních a střešních konstrukcí pozemních staveb. Nejsou určeny pro vytváření konzol nebo podobných konstrukcí, kde vzniká záporný ohybový moment.					
Označení	Stropní deska dutinová PZD 1/240 — PN 21-10/80.					
Množství	Množství se udává v kusech (ks).					



Rozměry, technické vlastnosti	Značka	Základní rozměry					Světlost (m)	Objem (m³)	Hmotnost (kg)	Beton zn.	q _{dov} ¹⁾ (kN/m)	M _n ²⁾ (kNm)	Výrobce*)
		L	B	H									
		(mm)											
PZD 1/10	2 390	±10	290	±5	140	±5	2,10	0,060	138	170	2,452	1,980	05
PZD 2/10	2 690						2,40	0,067	154		2,040	2,040	
PZD 3/10	2 990						2,70	0,075	173		1,981	2,707	
PZD 4/10	3 290						3,00	0,082	189		2,108	3,462	
PZD 5/10	1 190	±10	290	±5	90	±5	0,90	0,024	55	170	3,373	0,490	05
PZD 6/10	1 490						1,20	0,030	69		2,108	0,549	
PZD 7/10	1 790						1,50	0,036	83		2,128	0,853	
PZD 8/10	2 090						1,80	0,042	97		2,050	1,167	
PZD 9/10	590	±10	290	±5	65	±5	0,45	0,011	25	170	8,080	0,294	05
PZD 10/10	740						0,60	0,014	31		4,746	0,294	
PZD 11/10	890						0,75	0,016	37		3,040	0,294	
PZD 12/10	1 040						0,90	0,019	44		2,069	0,294	
PZD 13/10	1 190						0,90	0,021	48		2,069	0,294	
PZD 2/120	1 190	±10	290	±5	90	±5	0,90	0,024	60	170	1,912	0,307	06**)
PZD 2/150	1 490						1,20	0,030	75			0,518	
PZD 2/180	1 790						1,50	0,036	91			0,785	
PZD 2/210	2 090						1,80	0,042	106			1,108	
PZD 1/240	2 390	±10	290	±5	140	±5	2,10	0,060	150	170	1,912	1,647	01
PZD 1/270	2 690						2,40	0,067	168			2,108	
PZD 1/300	2 990						2,70	0,075	187			2,638	
PZD 1/330	3 290						3,00	0,082	206			3,226	

Poznámka

1) q_{dov} je dovolené zatížení bez vlastní hmotnosti desky.
2) M_n je maximální moment od dovoleného zatížení včetně vlastní hmotnosti desky.
*) 01; 05; 06 — názvy výrobních podniků, viz tabulka na str. 238.
) PZD 2/120 až PZD 2/210 jsou výběhové typy. Dodávku je nutno předem projednat na obchodním oddělení výrobce.

PODLE TABULKY ÚNOSNOSTI JE PREFABRIOVANÝ PANEL PZD SCHOPEN PŘENÉST LINIOVÉ ZATÍŽENÍ 1,912 kN/m
TATO HODNOTA JE VYŠŠÍ NEŽ EXTRÉMNÍ ZATÍŽENÍ 1,731 kN/m - **VYHOVUJE**

q_{dov} = 1,912 kN/m

PREFABRIKOVANÝ PANEL tl.150 mm VYHOVÍ PRO NOVÉ ZATÍŽENÍ VČETNĚ FVE!

7. Závěr

Návrh a posouzení nosné konstrukce stropu nad 4NP bylo provedeno dle platných norem ČSN EN a předpisů. V posudku se vycházelo především z předaných podkladů a konzultací se zhotovitelem prováděné rekonstrukce. Při posouzení byl zohledněn současný stav, podmínky staveniště a předané podklady.

Statickým výpočtem bylo prokázáno, že prefabrikovaná stropní konstrukce nad 4NP s ohledem na celoplošné přetížení FVE v navrhovaném rozsahu vyhoví posouzení na mezní stav únosnosti a použitelnosti!

Závěrem bych rád zdůraznil, že při posuzování stávající konstrukce bylo postupováno plně a v souladu s normou ČSN ISO 13882 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí.

Požadovaná únosnost a stabilita stropní konstrukce nad 4NP administrativního objektu bude po instalaci panelů FVE zajištěná.

V Praze 18.4.2023

Slavomír Gazda
GAZDA et PARTNERS s.r.o.

