

TECHNICKÁ ZPRÁVA STATICKÝ VÝPOČET

Akce: Návrh a posouzení možnosti umístění FVe na střechy objektů
Hakenova / Marty Krásové / Marie Podvalové, čp. 920, Praha Čakovice

Autor: Ing. Ondřej Horák

Objednatel: pan Jaroslav Černý, předseda výboru SVJ
Hakenova 920/1, Praha Čakovice

Datum: 03/2025

Stupeň: Dokumentace pro povolení stavby

Č. přílohy: **D. 1.2.1**

OBSAH

Obsah

OBSAH	2
POPIS OBJEKTU.....	3
STAV KONSTRUKCÍ A VÝCHOZÍ PODKLADY.....	4
<i>Stav konstrukce</i>	<i>4</i>
<i>Výchozí podklady.....</i>	<i>4</i>
<i>Podklady od FVe dodavatele.....</i>	<i>5</i>
GEOLOGIE.....	6
KONSTRUKCE.....	7
<i>Model vazníku.....</i>	<i>7</i>
<i>Použité materiály.....</i>	<i>7</i>
<i>Použité průřezy</i>	<i>7</i>
<i>Popis a přehled zatížení</i>	<i>10</i>
Stálé zatížení.....	10
Užitné zatížení	10
Zatížení sněhem.....	11
Zatížení větrem.....	12
Zatížení FVe panely	12
<i>Zatěžovací stavy</i>	<i>13</i>
<i>Kombinace zatížení.....</i>	<i>13</i>
POSTUP VÝPOČTU, VÝSLEDKY	15
Původní stav.....	15
Nový stav.....	16
Dílčí závěr.....	17
PODKLADY	18
ZÁVĚR	19

Přílohy:

1 – Účinky zatížení sněhem (stran 1)

2 – Účinky zatížení větrem (stran 1)

POPIS OBJEKTU

Stávající objekt bytového domu na ulicích Hakenova, Marie Podvalové a Marty Krásové je řešen jako podsklepený, pěti až šesti podlažní objekt, zděný v kombinaci s monolitickými prvky.

Střešní konstrukce je tvořena dřevěnými sbíjenými vazníky se sklonem 6°, sedlovými. Na nižších částech je plochá střecha sloužící jako terasy. Kolaudace objektu byla v roce 2007.

Předmětem tohoto posudku je posouzení zejména střech ze sbíjených vazníků na případné další přetížení, tedy instalaci FVE panelů.



Obrázek 1 - Pohled na Bytový komplex Hakenova



Obrázek 2 – Satelitní pohled na řešené střechy – Hakenova

STAV KONSTRUKCÍ A VÝCHOZÍ PODKLADY

Stav konstrukce

Prohlídkou bylo zjištěno, že konstrukce nejsou narušeny z hlediska statiky objektu, nejsou patrné trhliny. Lokální průsaky do suterénního podlaží, spíše spojené s nevhodným systémem odvodu vody zejména v zimních měsících.

V prostoru střechy jsou lokální, již sanovaná místa původního zatékání. Hlavní nosná konstrukce není poškozena (v místě prováděné prohlídky) a plní svoji funkci.

Skladba střešního pláště je následující:

- 2x asfaltový pás tl. 4 mm

- OSB desky tl. 22 mm

- Dřevěný sbíjený vazník

- OSB deska tl. 22 mm + cca 150 mm tepelná izolace – minerální vata

- SDK podhled / palubky nad převisnými částmi půdorysu

Výchozí podklady

Dokumentace skutečného provedení poskytnutá SVJ, bez rozpisek

Prohlídka a měření na místě (03/2025)

Podklady od FVe dodavatele

V době zpracování posudku nebyly dostupné jiné podklady než Základní statický výpočet, zpracovaný panem Ing. V. Kulhánkem v 01/2025.

Z tohoto výpočtu je patrné plánované rozmístění FVe panelů na střeše a v jeho závěru je uvedeno konstrukční doporučení.

Rozložení panelů FVE:

Marty Krásové 920/2, 920/4



Marty Krásové 920/6, 196 00 Praha-Čakovice



Hakenova 920/3, 196 00 Praha-Čakovice



Obrázek 3 – Uvažované rozmístění panelů na jednotlivých objektech¹

¹ Převzato ze Základního statického výpočtu, zpracovaného Ing. V. Kulhánkem, Slepovice 27, 530 02 Pardubice.

GEOLOGIE

Geologický ani hydrogeologický průzkum nebyl proveden, případně poskytnut. Autor vychází z údajů z geovědních map a dat z Geofondu.

Celý areál bytových domů Hakenova se nachází v lokalitě eolické geneze. Jedná se o nezpevněné sedimenty, tvořené sprašemi a sprašovými hlínami.

Minerální složení, dle serveru www.geovednimapy.cz je křemen+příměsi+CaCO₃. Hornina celistvá, barva okrová. Pro účely tohoto posudku lze uvažovat zeminu v podzákladí v hloubce cca 0,8-1,2m. Dle ČSN 731001 lze tuto zeminu kategorizovat jako jílovité zeminy F6-CL, normová pevnost v základové spáře, konzervativní přístup $R_{dt} = 150$ kPa.



Obrázek 4 - Vjřez Geologické mapy, červeně označené místo kouřovodů

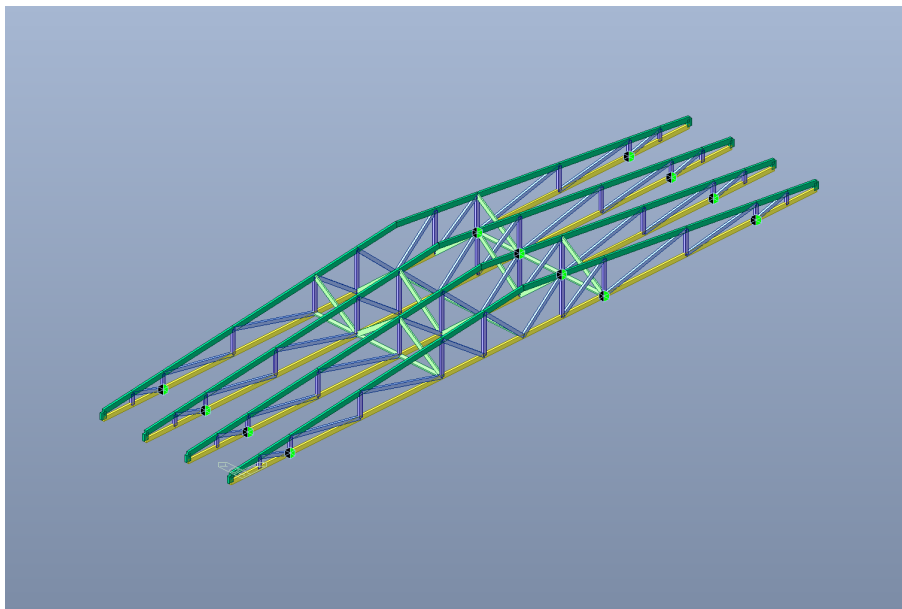
Vzhledem k minimálnímu přetížení vlivem instalace FVe panelů a současně k nedostatečné znalosti a chybějícím podkladům o podzákladí a založení objektů není napětí v základové spáře posuzováno. Přetížení vlivem FVe panelů je v řádech jednotek procent.

KONSTRUKCE

Model vazníku

Stávající dřevěný sbíjený vazník je sedlový, se sklonem horního pásu 6°, horní pás je profilu 50/120 mm, spodní pás 50/100 mm, svislice a diagonály jsou profilu 50/80 mm. Spoje jsou realizovány pomocí lisovaných styčnickových desek s trny (např. BOWA, Gang-nail desky).

Konstrukce vazníku je kvůli svému rozpětí uložena na obvodových a střední stěně.



Obrázek 5 – Model vazníku

Použité materiály

ID	Name	Type	Standard	Elasticity (kN/mm ²)	Poisson	Thermal (1/[F])	Density (kN/mm ³)	Mass Density (kN/mm ³ /g)
1	Wood C24	User Defined	None	7.4000e+00	0.3	0.0000e+00	4.7000e-09	0.0000e+00

Tabulka 1 - Charakteristiky použitých materiálů

Použité průřezy

ID	Name	Area (mm ²)	Asy (mm ²)	Asz (mm ²)	Ixx (mm ⁴)	Iyy (mm ⁴)	Izz (mm ⁴)
1	DP_50/100	5000.0000	4166.6667	4166.6667	2861002.6042	4166666.6667	1041666.6667
2	HP_50/120	6000.0000	5000.0000	5000.0000	3690796.6520	7200000.0000	1250000.0000
3	SV_50/80	4000.0000	3333.3333	3333.3333	2037522.6339	2133333.3333	833333.3333
4	DG_50/80	4000.0000	3333.3333	3333.3333	2037522.6339	2133333.3333	833333.3333
5	vyztuha	3300.0000	2750.0000	2750.0000	819978.4219	247500.0000	3327500.0000

Tabulka 2 - Charakteristiky použitých průřezů

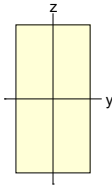
ID	NAME	Type	In,Out	Thick-In(mm)	Thick-Out(mm)	Offset	Offset Type	Offset Ratio	Offset Value(mm)
1	OSB 22	Value	Yes	22.0000	0.0000	No	Ratio	0.0000	0.0000
2	Palubky	Value	Yes	15.0000	0.0000	No	Ratio	0.0000	0.0000

Tabulka 3 - Charakteristiky použitých deskových prvků

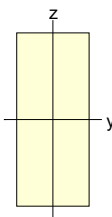
Ing. Ondřej Horák - Projekce a statika staveb, technický a autorský dozor, poradenská činnost

U Rybníka 2, 250 65 Boňanovice
email: ondrahorak@centrum.cz

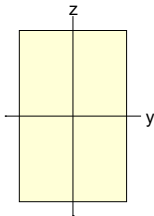
IČO: 735 96 329
tel: +420 605 290 979; +420 602 132 632

				
$A(\text{mm}^2)$	$A_{sy}(\text{mm}^2)$	$A_{sz}(\text{mm}^2)$	$z(+)(\text{mm})$	$z(-)(\text{mm})$
5000.000	4166.667	4166.667	50.000	50.000
$I_{xx}(\text{mm}^4)$	$I_{yy}(\text{mm}^4)$	$I_{zz}(\text{mm}^4)$	$y(+)(\text{mm})$	$y(-)(\text{mm})$
2861002.604	4166666.667	1041666.667	25.000	25.000

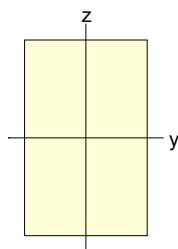
Tabulka 4 1: DP_50/100

				
$A(\text{mm}^2)$	$A_{sy}(\text{mm}^2)$	$A_{sz}(\text{mm}^2)$	$z(+)(\text{mm})$	$z(-)(\text{mm})$
6000.000	5000.000	5000.000	60.000	60.000
$I_{xx}(\text{mm}^4)$	$I_{yy}(\text{mm}^4)$	$I_{zz}(\text{mm}^4)$	$y(+)(\text{mm})$	$y(-)(\text{mm})$
3690796.652	7200000.000	1250000.000	25.000	25.000

Tabulka 5 2: HP_50/120

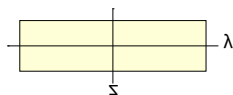
				
$A(\text{mm}^2)$	$A_{sy}(\text{mm}^2)$	$A_{sz}(\text{mm}^2)$	$z(+)(\text{mm})$	$z(-)(\text{mm})$
4000.000	3333.333	3333.333	40.000	40.000
$I_{xx}(\text{mm}^4)$	$I_{yy}(\text{mm}^4)$	$I_{zz}(\text{mm}^4)$	$y(+)(\text{mm})$	$y(-)(\text{mm})$
2037522.634	2133333.333	833333.333	25.000	25.000

Tabulka 6 3: SV_50/80



$A(\text{mm}^2)$	$A_{sy}(\text{mm}^2)$	$A_{sz}(\text{mm}^2)$	$z(+)(\text{mm})$	$z(-)(\text{mm})$
4000.000	3333.333	3333.333	40.000	40.000
$I_{xx}(\text{mm}^4)$	$I_{yy}(\text{mm}^4)$	$I_{zz}(\text{mm}^4)$	$y(+)(\text{mm})$	$y(-)(\text{mm})$
2037522.634	2133333.333	833333.333	25.000	25.000

Tabulka 7 4: DG_50/80



$A(\text{mm}^2)$	$A_{sy}(\text{mm}^2)$	$A_{sz}(\text{mm}^2)$	$z(+)(\text{mm})$	$z(-)(\text{mm})$
3300.000	2750.000	2750.000	15.000	15.000
$I_{xx}(\text{mm}^4)$	$I_{yy}(\text{mm}^4)$	$I_{zz}(\text{mm}^4)$	$y(+)(\text{mm})$	$y(-)(\text{mm})$
819978.422	247500.000	3327500.000	55.000	55.000

Tabulka 8 5: výžtuba

Popis a přehled zatížení

Stálé zatížení

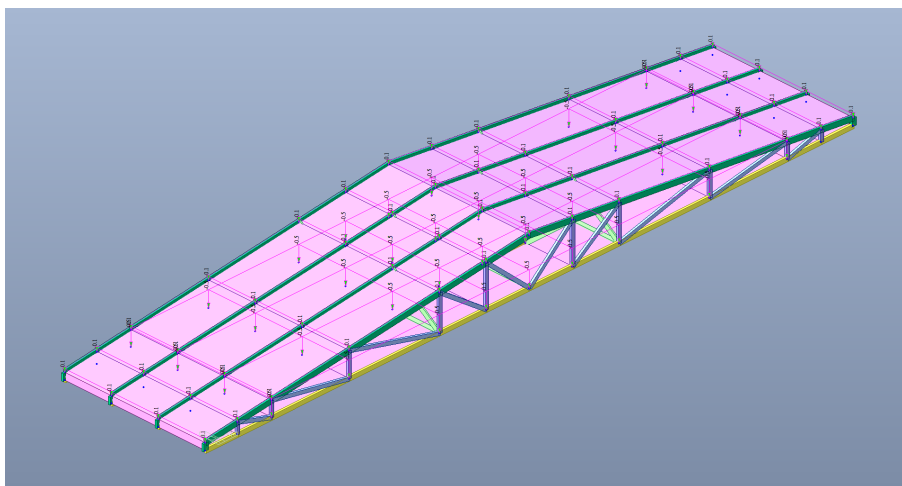
Stálá zatížení jsou prezentována vlastní tíhou konstrukce (generováno software) a dále tepelnou izolací, asfaltovou hydroizolací a SDK podhledem.

Uvažujeme stálé zatížení následovně:

Pro horní pás – hydroizolace 2*4 mm SBS = 0,1kN/m²

Pro spodní pás – SDK podhled + minerální vata = 0,5kN/m²

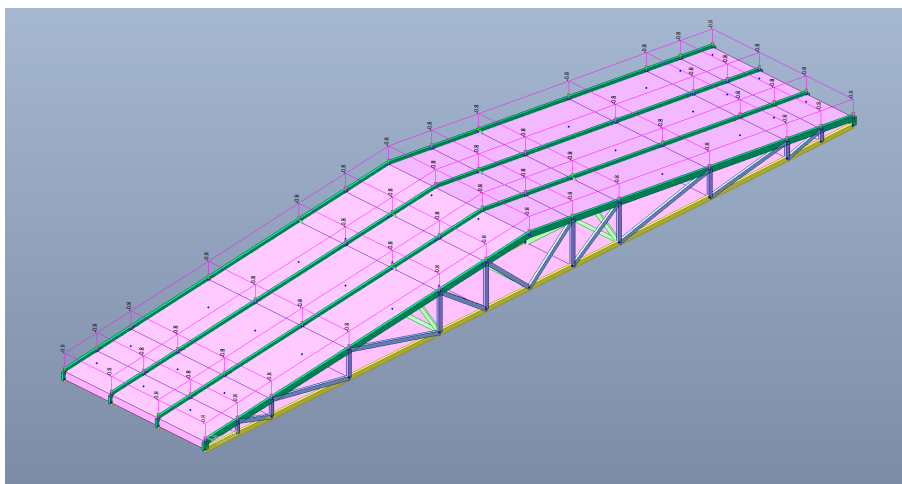
Vlastní konstrukce vazníku a OSB desek, palubek je kalkulována software.



Obrázek 6 – Model vazníku – Stálé zatížení

Užitné zatížení

Na střešní konstrukci je uvažováno servisní zatížení pro údržbu – 0,75kN/m².

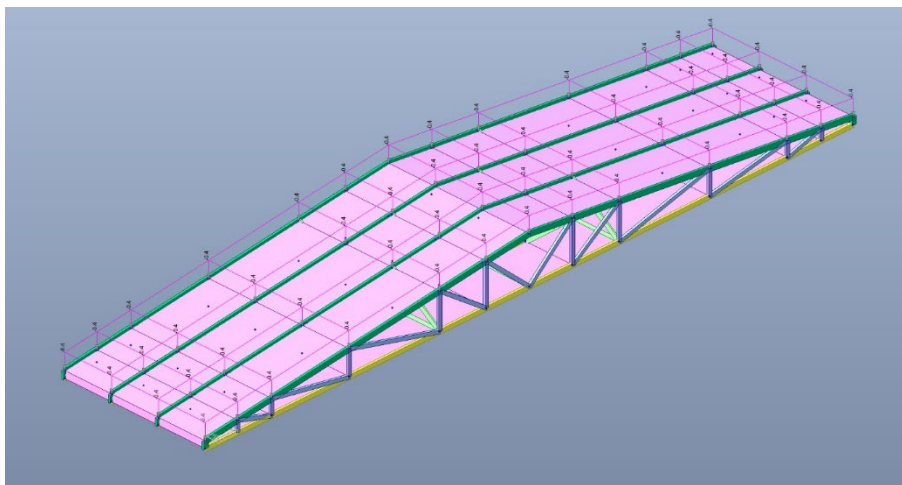


Obrázek 7 – Model vazníku – Užitné zatížení na střeše

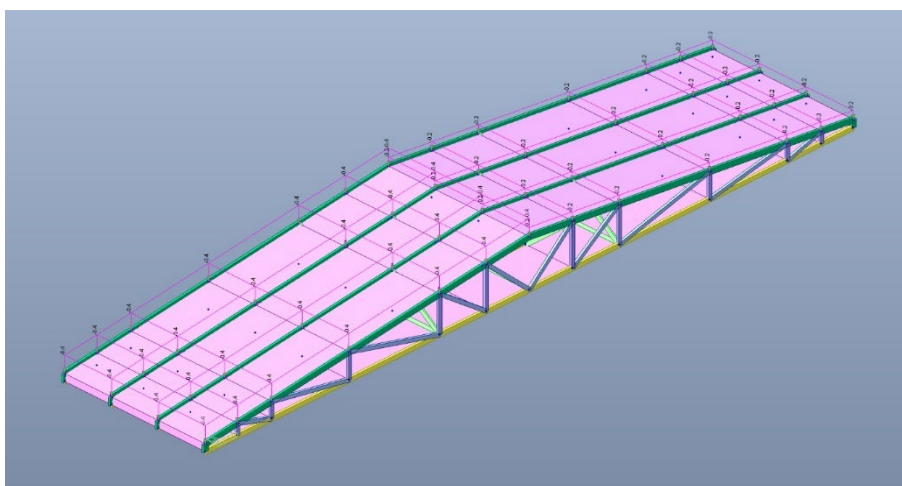
Zatížení sněhem

Charakteristická hodnota zatížení sněhem je $0,56 \text{ kN/m}^2$. sklon střechy 6° , rozměr štítu 16 m, délka střechy 36 m.

Zatížení sněhem je uvažováno jako plné ($0,448 \text{ kN/m}^2$) a jako jednostranné, tedy $0,448/0,224 \text{ kN/m}^2$.



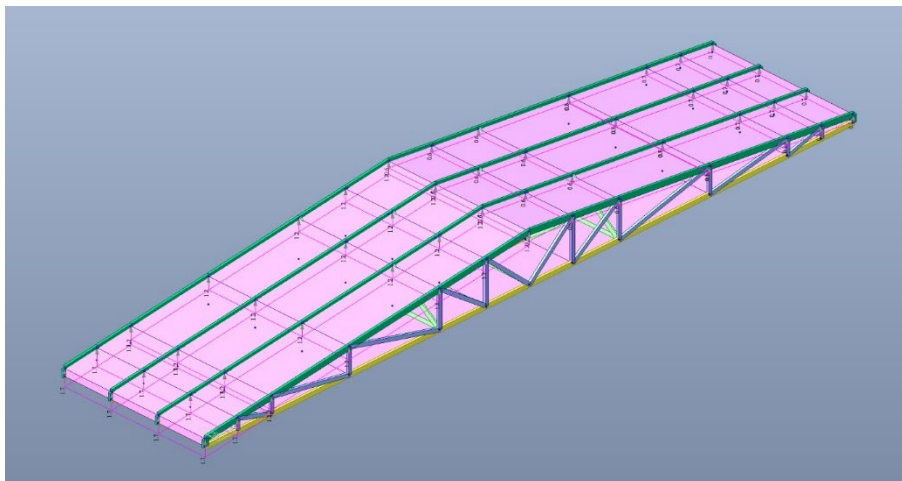
Obrázek 8 – Model vazníku – Zatížení sněhem plné



Obrázek 9 – Model vazníku – Zatížení sněhem částečné

Zatížení větrem

Stavba se nachází v oblasti se základní rychlostí větru $v_{b,0}=22,5\text{m/s}$. Výpočtové hodnoty zatížení větrem viz příloha č. 2 tohoto posudku.

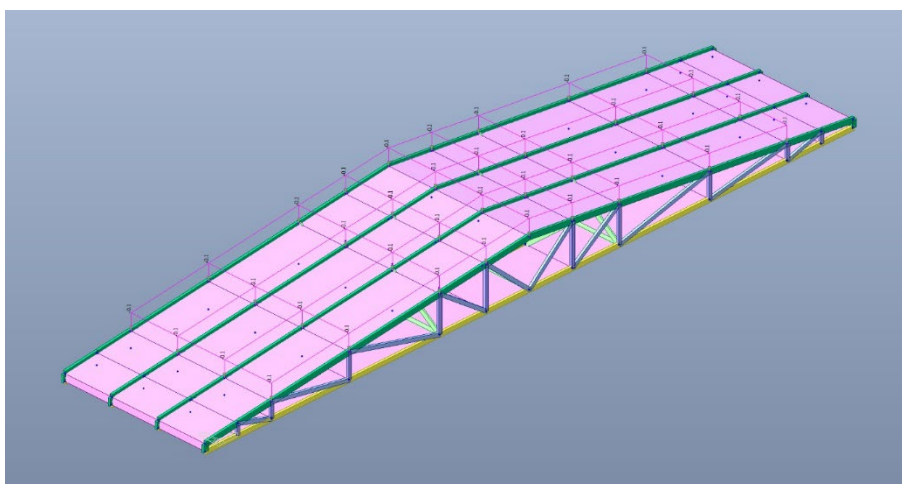


Obrázek 10 – Model vazníku – Zatížení větrem

Zatížení FVe panely

Fotovoltaické panely jsou uvažována o průměrné hmotnosti $12,5\text{kg/m}^2$, plus cca $2,5\text{kg/m}^2$ podpůrná konstrukce. Celková hodnota zatížení je $0,15\text{kN/m}^2$.

Jedná se o variantu uložení panelů, která je kotvena do střešní konstrukce.



Obrázek 11 – Model vazníku – Zatížení FVe panely

Zatěžovací stavy

< Static Loadcase >

*** LOAD CASE DATA

NO	NAME	TYPE	SELF WEIGHT FACTOR			DESCRIPTION
			X	Y	Z	
1	stale	D	0.000	0.000	0.000	
2	uzitne	L	0.000	0.000	0.000	
3	snih plny	S	0.000	0.000	0.000	
4	snih levy	S	0.000	0.000	0.000	
5	vitr X	W	0.000	0.000	0.000	
6	FVE	D	0.000	0.000	0.000	

Kombinace zatížení

Kombinace byly generovány software, dle současně platných norem a pravidel (ČSN EN 1990)

LIST OF LOAD COMBINATIONS

NUM	NAME	ACTIVE	TYPE			
			LOADCASE(FACTOR) +			LOADCASE(FACTOR)
1	MSU_01	Active	Add	stale(1.350) +	uzitne(1.500) +	snih plny(1.500)
2	MSU_02	Active	Add	stale(1.350) +	uzitne(1.500) +	snih levy(1.500)
3	MSU_03	Active	Add	stale(1.350) +	vitr X(1.500)	
4	MSU_04	Active	Add	stale(1.350) +	uzitne(1.500) +	snih plny(1.500) + vitr X(1.050)
5	MSU_05	Active	Add	stale(1.350) +	uzitne(1.500) +	snih plny(1.080) + vitr X(1.500)
6	MSU_06	Active	Add	stale(1.350) +	uzitne(1.500) +	FVE(1.350)
7	MSU_07	Active	Add	stale(1.350) +	uzitne(1.500) +	snih plny(1.500) + FVE(1.350)
8	MSU_08	Active	Add	stale(1.350) +	uzitne(1.500) +	snih levy(1.500) + FVE(1.350)
9	MSU_09	Active	Add	stale(1.350) +	uzitne(1.500) +	snih plny(1.500) + vitr X(1.080) + FVE(1.350)
10	MSU_10	Active	Add	stale(1.350) +	uzitne(1.500) +	snih levy(1.500) + vitr X(1.080) + FVE(1.350)
11	MSU_11	Active	Add	stale(1.350) +	uzitne(1.500) +	snih plny(1.080) + vitr X(1.500) + FVE(1.350)
12	MSU_12	Active	Add	stale(1.350) +	uzitne(1.500) +	snih levy(1.080) + vitr X(1.500) + FVE(1.350)
13	MSU_obal_p	Active	Envelope	MSU_01(1.000) + MSU_02(1.000) + MSU_03(1.000) + MSU_04(1.000) + MSU_05(1.000)		
14	MSU_obal_nove	Active	Envelope	MSU_06(1.000) + MSU_07(1.000) + MSU_08(1.000) + MSU_09(1.000) + MSU_10(1.000) + MSU_11(1.000)		
15	MSP_01	Active	Add	stale(1.000) +	uzitne(1.000) +	snih plny(1.000)
16	MSP_02	Active	Add	stale(1.000) +	uzitne(1.000) +	snih levy(1.000)
17	MSP_03	Active	Add			

Ing. Ondřej Horák - Projektce a statika staveb, technický a autorský dozor, poradenská činnost

U Rybníka 2, 250 65 Bořanovice
email: ondrahorak@centrum.cz

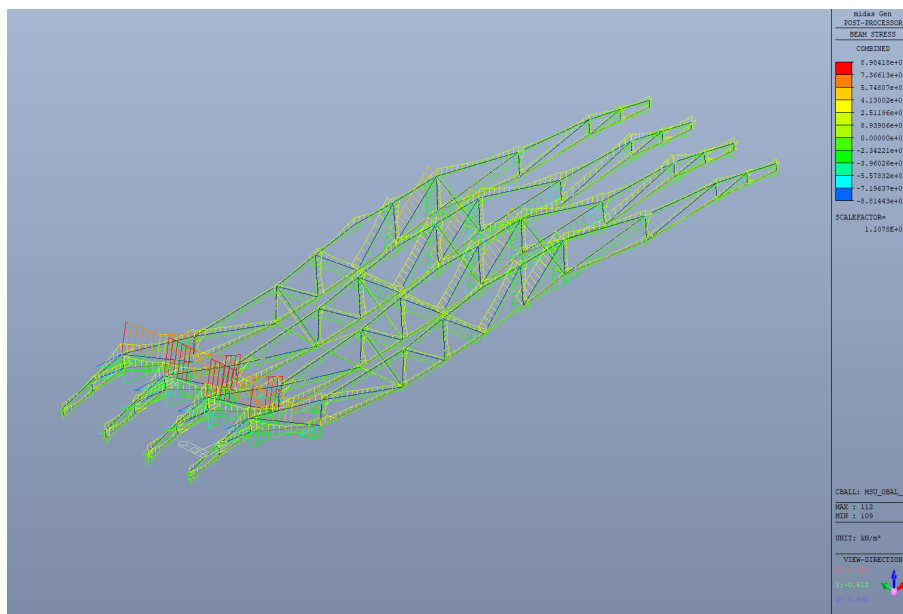
IČO: 735 96 329
tel: +420 605 290 979; +420 602 132 632

	stale(1.000) +	vitř X(1.000)			
18	MSP_04 stale(1.000) +	Active Add	uzitne(1.000) +	snih plny(1.000) +	vitř X(0.800)
19	MSP_05 stale(1.000) +	Active Add	uzitne(1.000) +	snih plny(0.800) +	vitř X(1.000)
20	MSP_obal_puvodni MSP_01(1.000) +	Active Envelope	MSP_02(1.000) +	MSP_03(1.000) +	MSP_04(1.000) + MSP_05(1.000)
21	MSP_06 stale(1.000) +	Active Add	uzitne(1.000) +	snih plny(1.000) +	FVE(1.000)
22	MSP_07 stale(1.000) +	Active Add	uzitne(1.000) +	snih levy(1.000) +	FVE(1.000)
23	MSP_08 stale(1.000) +	Active Add	uzitne(1.000) +	vitř X(1.000) +	FVE(1.000)
24	MSP_09 stale(1.000) +	Active Add	uzitne(1.000) +	snih plny(1.000) +	vitř X(0.800) + FVE(1.000)
25	MSP_10 stale(1.000) +	Active Add	uzitne(1.000) +	snih levy(1.000) +	vitř X(0.800) + FVE(1.000)
26	MSP_11 stale(1.000) +	Active Add	uzitne(1.000) +	snih plny(0.800) +	vitř X(1.000) + FVE(1.000)
27	MSP_12 stale(1.000) +	Active Add	uzitne(1.000) +	snih levy(0.800) +	vitř X(1.000) + FVE(1.000)
28	MSP_obal_nove MSP_06(1.000) + MSP_11(1.000) +	Active Envelope	MSP_07(1.000) + MSP_12(1.000)	MSP_08(1.000) +	MSP_09(1.000) + MSP_10(1.000) +

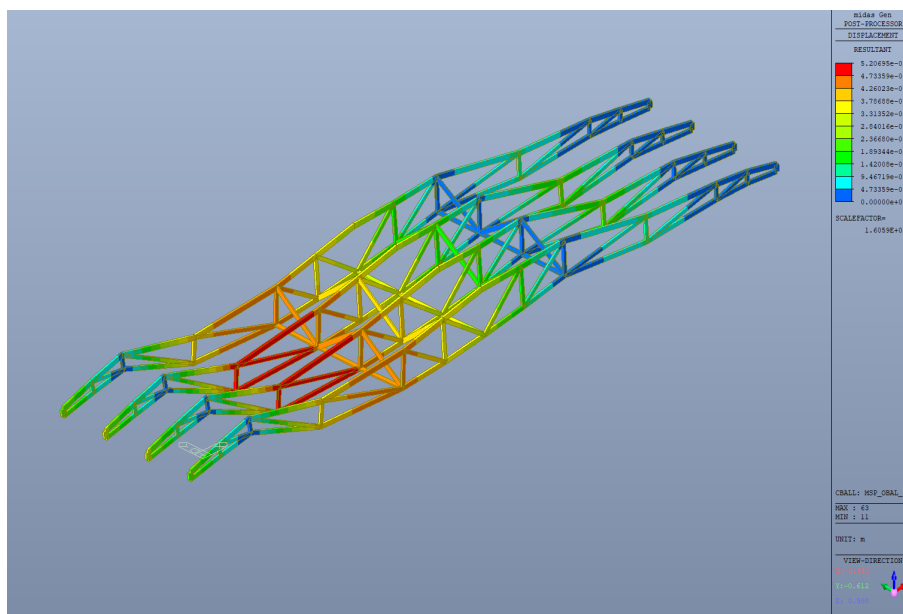
POSTUP VÝPOČTU, VÝSLEDKY

Původní stav

Původní stav je reprezentován zatíženími bez vlivu umístění FVe na střeše. Jedná se o posouzení stávajícího stavu a ověření, že je možné konstrukci dále přitěžovat v souladu se současně platnými normativy.



Obrázek 12 – Výstup výpočtu – Napětí na prvcích – původní stav

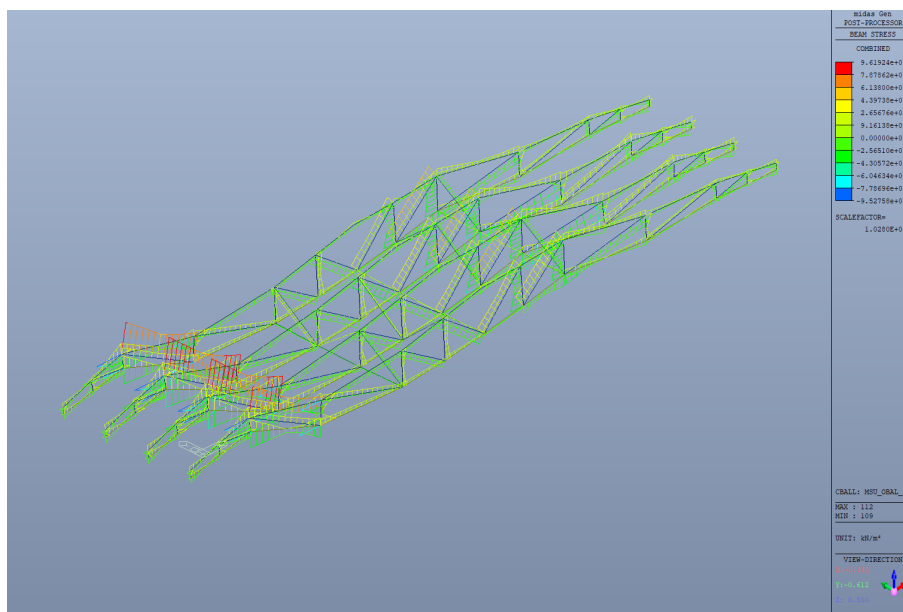


Obrázek 13 – Výstup výpočtu – Deformace na prvcích – původní stav

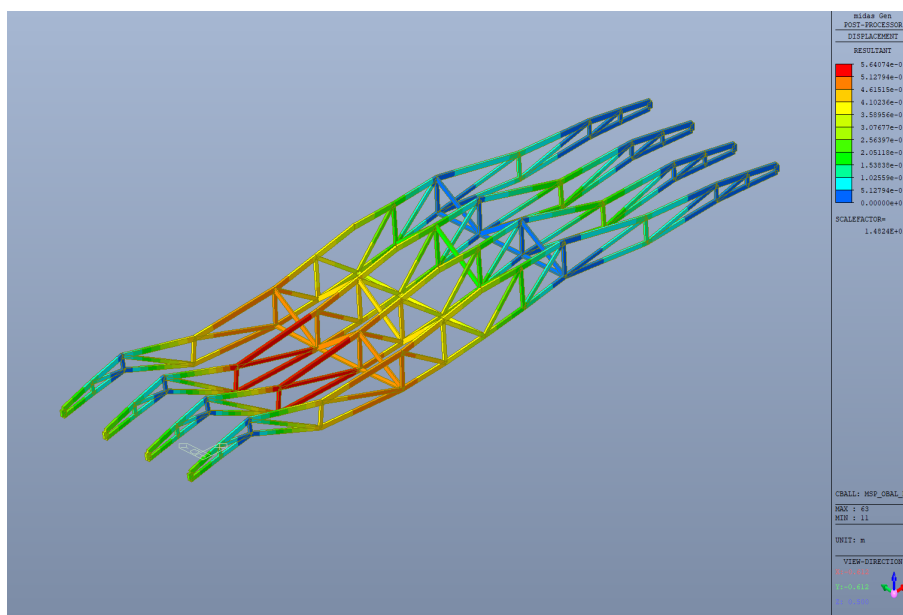
Dosažené hodnoty napětí na prutových prvcích jsou od +8,98 MPa do -8,81 MPa. Deformace prvků dosahují maximálních hodnot 5,21 mm.

Nový stav

Posouzení na nový stav v sobě zahrnuje původní stav + účinky přetížení FVe panelů v uvažované hodnotě $0,15 \text{ kN/m}^2$.



Obrázek 14 – Výstup výpočtu – Napětí na prvcích – nový stav



Obrázek 15 – Výstup výpočtu – Deformace na prvcích – nový stav

Dílčí závěr

Původní stav

Dosažené hodnoty napětí na prutových prvcích jsou od +8,98 MPa do -8,81 MPa.

Deformace prvků dosahují maximálních hodnot 5,21 mm.

Nový stav

Dosažené hodnoty napětí na prutových prvcích jsou od +9,62 MPa do -9,52 MPa.

Deformace prvků dosahují maximálních hodnot 5,64 mm.

Mezní napětí na dřevěných prvcích je dle EC5 stanoveno takto:

Dřevo třídy: C24

Součinitel trvání zatížení $k_{mod}=0,8$

Součinitel spolehlivosti zatížení $g_M=1,3$

Charakteristické pevnost dřeva v ohybu $f_{mk}=24\text{MPa}$

$$f_{md} = k_{mod} * f_{mk} / g_M = 0,8 * 24 / 1,3 = 14,79\text{MPa}$$

Dosažená napětí na prvcích v původním a v novém stavu nepřevyšují maximální dovolené namáhání konstrukce.

$9,62 \leq 14,79 \text{ MPa}$. Konstrukce je VYHOVUJÍCÍ.

Mezní hodnoty deformací pro průhyb vazníku jsou uvažovány jako $\delta=1/500 = 16000 / 500 = 32 \text{ mm}$.

Dosažené hodnoty průhybu konstrukce jsou $d=6 \text{ mm}$.

$5,64\text{mm} \leq 32 \text{ mm}$ Konstrukce je VYHOVUJÍCÍ.

Příčná stabilita vazníků je prezentována prvky nazvanými „výztuha“, tvořené prkny 30/110 mm, spojujícími spodní a horní pas sousedních vazníků. V modelu jsou tyto prvky použity a poskytují dostatečnou stabilitu v příčném směru.

PODKLADY

ČSN 73 1001 – Základová půda pod plošnými základy

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 – 1 – Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 – 1 – Navrhování betonových konstrukcí, Obecná pravidla

ČSN EN 1993 – 1 – Navrhování ocelových konstrukcí, Obecná pravidla

ČSN EN 1995 – 1 – Navrhování dřevěných konstrukcí, Obecná pravidla

ČSN EN 1997 – 1 – Navrhování geotechnických konstrukcí

Projektová dokumentace – viz kapitola Výchozí podklady

Fotodokumentace z prohlídky

Software – MIDAS GEN 2024

ZÁVĚR

Stávající konstrukce dřevěných sbíjených vazníků je vyhovující na účinky I. a II. mezního stavu na současně platné normativy dle výše uvedených a uvažovaných předpokladů.

Před samotnou realizací instalace FVe panelů doporučujeme provést následující:

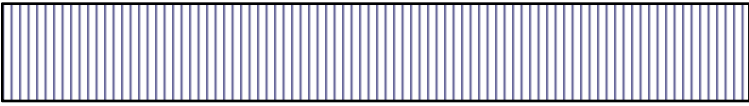
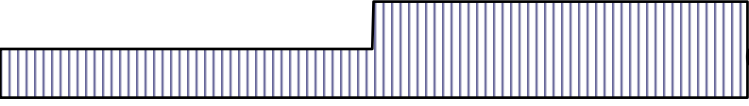
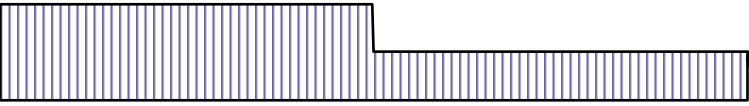
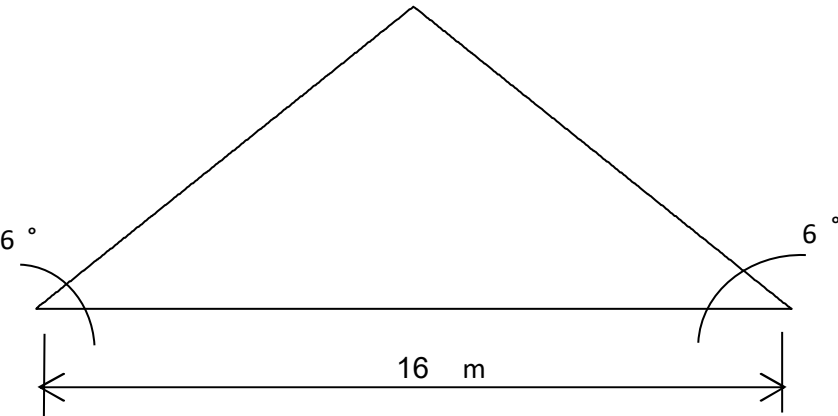
- Zpracovat detailní kotevní plán FVe panelů, s rozmístěním panelů a systému kotvení. Kotvení bude provedeno pouze do horního pasu vazníků, nejlépe ve styčnicích. Tento plán bude odsouhlasen statikem.
- před samotnou realizací bude provedeno konstrukční zesílení horního pasu vazníku střešními latěmi 40/60 mm, po obou stranách horního pasu. Kotvení lze provést vruty/hřebíky. Návrh kotvení bude posouzen statikem.
- V případě použití balastního systému kotvení FVe panelů je nutné optimalizovat balastní prvky, aby nedošlo k lokální prolomení konstrukce a k její destrukci. Tuto metodu kotvení FVe panelů NEDOPORUČUJEME.
- Veškeré prostupy izolačním souvrstvím střechy musí být důkladně ošetřeny proti zatékání.

OBEČNÁ PRAVIDLA

V případě jakýchkoliv nových informací nebo předpokladů, jež budou v rozkolu s tímto posudkem, je nutné provést jeho aktualizaci na nové skutečnosti.

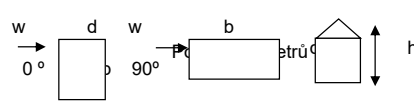
Tento posudek nesouží pro realizaci stavby. V dalších stupních dokumentace je nutné údaje zde uvedené dopřesnit.

Vypracoval: Ing. Ondřej Horák

Výpočet zatížení samotné střechy		
š[m]	16	Šířka střechy (příčný rozměr respektive rozměr štítu)
l[m]	36	Délka stěny
sk[kN/m ²]	0,56	Charakteristická hodnota zatížení sněhem
Typ střechy	Sedlová	
α1[°]	6	Úhel sklonu střechy
α2[°]	6	Úhel sklonu střechy
Typ krajiny	Normální	
Ce[-]	1	Součinitel expozice
Ct[-]	1	Tepelný součinitel
μ1(α1)[-]	0,800	Tvarový součinitel zatížení sněhem
μ1(α2)[-]	0,800	Tvarový součinitel zatížení sněhem
Výsledné zatížení		
s1[kN/m ²]	0,448	=μ1(α1) . Ce . Ct . Sk
s2[kN/m ²]	0,448	=μ1(α2) . Ce . Ct . Sk
Působení výsledného zatížení		
Případ 1		
0,448 [kN/m ²]		0,448 [kN/m ²]
Případ 2		
0,224 [kN/m ²]		0,448 [kN/m ²]
Případ 3		
0,448 [kN/m ²]		0,224 [kN/m ²]
		

OBYTNÁ ČÁST

Tabulka - Vítr C_{pe} a w_e :

Parametry:										
h		=		16	m					
d		=		16	m					
b		=		36	m					
střecha		Sedlová								
sklon		10,51% (6 °)								
Oblast působení					Vítr působí na podélnou			Vítr působí na štítovou stěnu		
					Směr 0°			směr 90°		
					e=min(b,2h)			e=min(d,2h)		
					32m			16m		
h/d =1		h/b =0,44			l	C _{pe}	w _e	l	C _{pe}	w _e
		e < d(b)	e ≥ d(b)	e ≥ 5d(5b)	[m]	[-]	[kNm ⁻²]	[m]	[-]	[kNm ⁻²]
Stěny	A	e/5	e/5	d(b)	6,4	-1,200	-1,246	3,2	-1,20	-1,246
	B	4/5e	d(b)-e/5	-	9,6	-0,800	-0,831	12,8	-0,80	-0,831
	C	d(b)-e	-	-	-	-	-	20	-0,50	-0,519
	D	Návětrná stěna			-	0,800	0,831	-	0,73	0,754
	E	Závětrná (krytá) stěna			-	-0,500	-0,519	-	-0,35	-0,365
Střecha (platí pro plochou, pultovou a sedlovou)	F	plochá	sedlová	pultová						
		e/10			3,2	-1,620	-1,683	1,6	-1,570	-1,631
		e/4			8	0,020	0,021	4		
		-			-	-	-	-	-	-
	G	e/10			3,2	-1,160	-1,205	1,6	-1,300	-1,350
		b(d) - e/2			20	0,020	0,021	8		
	H	(0°) e/2	(0°) d-e/10	(0°) d/2-e/10	4,8	-0,570	-0,592	-	-	-
		b	b	b	36	0,020	0,021	-		
		(90°) e/2	(90°) e/2	(90°) e/2	-	-	-	8	-0,690	-0,717
		d	d	d	-			16		
	I	(0°) d-e/2	(0°) -	(0°) d/2-e/10	4,8	-0,580	-0,602	-	-	-
		b	-	b	36			-		
		(90°) b-e/2	(90°) b-e/2	(90°) b-e/2	-	-	-	28	-0,590	-0,613
		d	d	d	-			16		
	J	(0°) -	(0°) -	(0°) e/10	3,20	-0,640	-0,665	-	-	-
		-	-	b	36	0,180	0,187	-	-	-
		(90°) -	(90°) -	(90°) -	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-

▲ [06] EN 1991-1-4

▲ [06] EN 1991-1-4

