

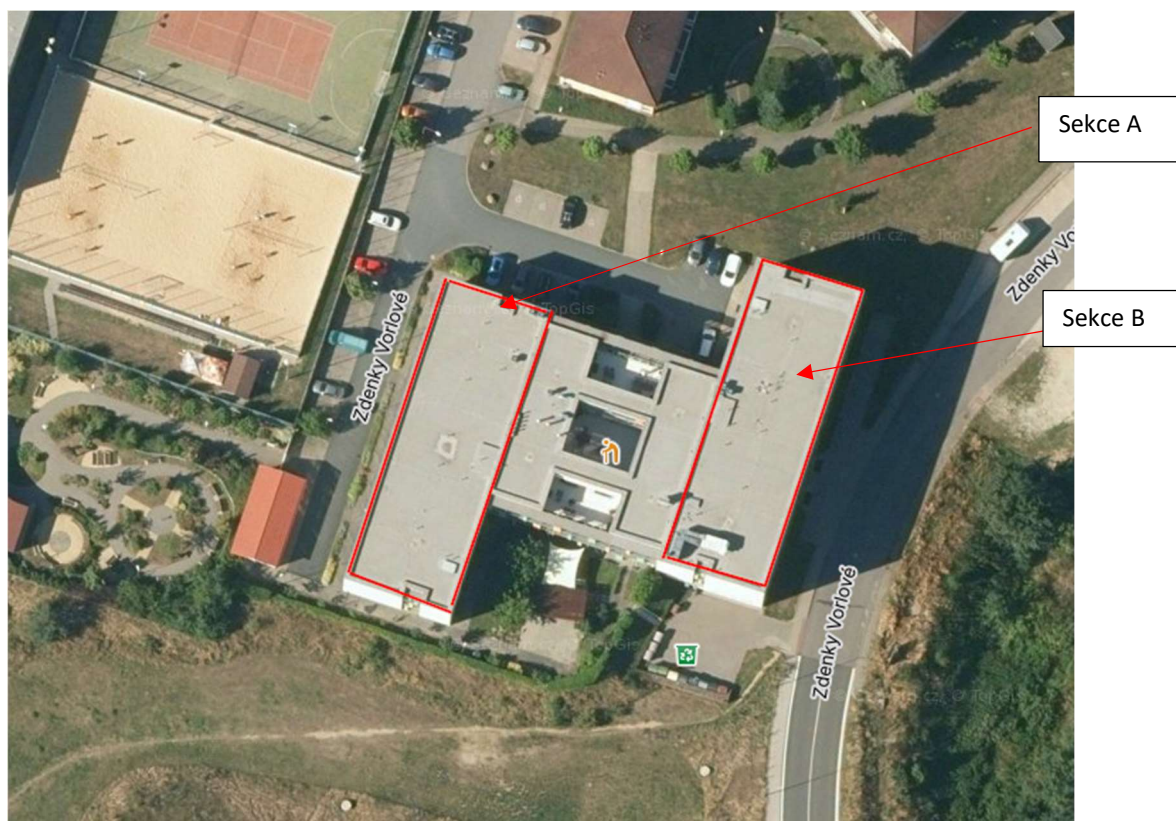
OBJEDNATEL:			CHCISTATIKA.CZ		
TOLZA, SPOL. S.R.O. KAŠTANOVÁ 539/64 620 00 BRNO IČ: 26970678 DIČ: CZ26970678					
HLAVNÍ PROJEKTANT	ING.DAVID TRÍSKA		Ing. Martin Vošček mvoscek@chcistatika.cz		
ZODP. PROJEKTANT	ING.DAVID TRÍSKA	ČKAIT 1006778			
VYPRACOVAL	ING.MARTIN VOŠČEK				
KRAJ: VYSOČINA		K.Ú.: VELKÉ MEZIŘÍČÍ [779091]			
NÁZEV AKCE:			STUPEN		
TOL 136 FVE DOMOV PRO SENIORY, VELKÉ MEZIŘÍČÍ			DATUM		
			FORMÁT.		
			MĚŘÍTKO		
NÁZEV OBJEKTU:		ČÁST:	Č. ZAK	-	ČÍSLO
DOMOV PRO SENIORY		STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	SOU.	DOC	SOUPR.
NÁZEV PŘÍLOHY:			Č. PŘÍLOHY:		
STATICKÉ POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍ STAVBY PRO UMÍSTĚNÍ FVE			01		

## OBSAH

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	3
2.	PŘEDMĚT HODNOCENÍ .....	3
3.	POPIS KONSTRUKCE .....	3
3.1.	Zkoumané dokumenty .....	4
3.2.	Předmět prohlídky.....	4
3.3.	Postupy odběru vzorků a zkušební postupy.....	4
3.4.	Výsledky zkoušek.....	4
4.	ANALÝZA .....	4
4.1.	Zatížení .....	4
4.1.1.	Zatížení skladbou střechy a sněhem .....	4
4.2.	Uvažované materiály.....	4
4.3.	Výpočet a posouzení .....	5
4.3.1.	Posouzení stropních panelů .....	5
5.	OVĚŘENÍ .....	8
6.	HODNOCENÍ ZJIŠTĚNÝCH SKUTEČNOSTÍ.....	8
7.	NÁVRH UMÍSTĚNÍ FVE PANELŮ NA STŘECHY JEDNOTLIVÝCH OBJEKTŮ .....	9
8.	ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ.....	13
9.	REFERENČNÍ DOKUMENTY A LITERATURA.....	13
10.	FOTODOKUMENTACE .....	14

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název akce:	STATICKÉ POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍ STAVBY PRO UMÍSTĚNÍ FVE
Název objektu:	DOMOV PRO SENIORY
Druh stavby:	STÁVAJÍCÍ STAVBA
Objednatel:	TOLZA, SPOL. S.R.O. KAŠTANOVÁ 539/64 620 00 BRNO IČ: 26970678 DIČ: CZ26970678
Zodpovědný projektant:	Ing. DAVID TRÍŠKA, AUTORIZACE ČKAIT 1006778
Vypracoval:	Ing. MARTIN VOŠČEK
Stupeň projektové dokumentace:	DSP
Katastrální území:	VELKÉ MEZIŘÍČÍ



Obrázek 1 – ortofoto mapa

## 2. PŘEDMĚT HODNOCENÍ

Předmětem posouzení konstrukce je budova domovu pro seniory, konkrétně sekce A a Sekce B, které se nachází ve Velkém Meziříčí. Posouzením je ověřena funkční způsobilost konstrukce po osazení FVE.

## 3. POPIS KONSTRUKCE

Soubor konstrukcí je rozdělen na tři části – Sekce A nacházející se na západě, sekce B nacházející se na východě a sekce C nacházející se mezi Sekcí A a B. Nová FVE je navržena na západní části střechy sekce A a východní části střechy sekce B.

Sekce A je tvořena třemi nadzemními podlažními, sekce B třemi nadzemními a jedním podzemním podlažím. Nosná konstrukce střechy objektu A a B je tvořena nosnými předpjatými panely, které jsou uloženy na ŽB věnci o výšce 150 až 200 mm. Rozpon předpjatých panelů v těchto sekcích je 6,5 a 7,3 m. Kolem panelů je provedena zálivka s věncem, která je standardní pro tento systém. Konstrukce střechy je uložena na zděných stěnách z keramických tvarovek od firmy Porotherm. V případě obvodových stěn se jedná konkrétně o tvarovky šířky 440 mm a v případě vnitřní stěny o tvarovky šířky 300 mm. Spodní patra jsou postaveny podobným způsobem – stropy tvoří předpjaté panely které jsou uloženy na keramickém zdivu nebo v nižších částech na zdivu vápenopískovém nebo betonových pilířích. Podzemní patro v případě

sekce B už obsahuje i ŽB stěny, které se nachází hlavně na styku se zeminou. Založení je na základovém roštu podepřeném na pilotách.

### 3.1. Zkoumané dokumenty

Jako podklad pro hodnocení/posouzení byly použity dostupné dokumentace a to:

- Prováděcí dokumentace objektu - 4/2009
- Dokumentace pro stavební povolení od firmy TOLZA spol. s.r.o

### 3.2. Předmět prohlídky

Dne 25.6.2024 proběhla podrobná prohlídka objektu s následným podkladovým průzkumem. Prohlídka se zaměřila na podrobné vyhledání a prověření dokumentace, podobnou prohlídku hlavních nosných prvků konstrukce, stanovení stávajícího a budoucího zatížení, stanovení statického působení konstrukce a ověření zbytkové únosnosti.

### 3.3. Postupy odběru vzorků a zkušební postupy

Odběr vzorků nebyl aplikován, bylo provedeno měření konstrukce a porovnáno s projektovou dokumentací.

### 3.4. Výsledky zkoušek

Prohlídkou objektu nebyly nalezeny důvody k pochybnosti o správnosti dotčených částí PD.

## 4. ANALÝZA

### 4.1. Zatížení

#### 4.1.1. Zatížení skladbou střechy a sněhem

Vlastní tíha - Střecha - Objekt A a B						
Typ zatížení	TL. [mm]	Obj. hmot. [kg/m <sup>3</sup> ]	Hmotnost [kg/m <sup>2</sup> ]	Char. zatíž. [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. $\gamma_f$ [-]	Návrh. zatíž. [kN/m <sup>2</sup> ]
FVE			30	0,300	1,35	0,405
Hydroizolační folie			5	0,050	1,35	0,068
EPS	350	40	14	0,140	1,35	0,189
Vyrovnávací vrstva	50	2500	125	1,250	1,35	1,688
VI tíha ŽB panelů na 1m <sup>2</sup>			317	3,170	1,35	4,280
Omítka/Podhled	15	2000	30	0,300	1,35	0,405
Zatížení sněhem			200	2,000	1,50	3,000
Celkem			721	7,30		10,10

Zatěžovací šířka panelu	1,2	m
Vlastní tíha FVE (Char)	0,4	kN/m <sup>2</sup>
Vlastní tíha bez FVE (Char)	5,9	kN/m <sup>2</sup>
Zatížení sněhem (Char)	2,4	kN/m <sup>2</sup>

Zatížení sněhem je dle statického výpočtu uvažováno jako 2,00 kN/m<sup>2</sup> v charakteristické hodnotě. Dle ČHMU je charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi  $s_k = 1,20$  kPa (Statistické parametry rozdělení ročních maxim – střední hodnota  $\mu = 0,44$  [kPa], směrodatná odchylka  $\sigma = 0,28$  [kPa], variační koeficient  $V = 0,63$ , šikmost  $\alpha = 1,49$ ). Pro ploché střechy je dle platných norem uvažován tvarový součinitel  $\mu_i = 0,8$ , nicméně z hlediska možných návějí po aplikaci FVE je zaveden tvarový součinitel  $\mu_i = 1,0$ . Pro účel tohoto posouzení bylo uvažováno se zatížením 2,00 kN/m<sup>2</sup>.

### 4.2. Uvažované materiály

Pokud není uvedeno jinak, předpokládá se pro nosné konstrukce střechy a podlaží pod ní použití následujících materiálů:

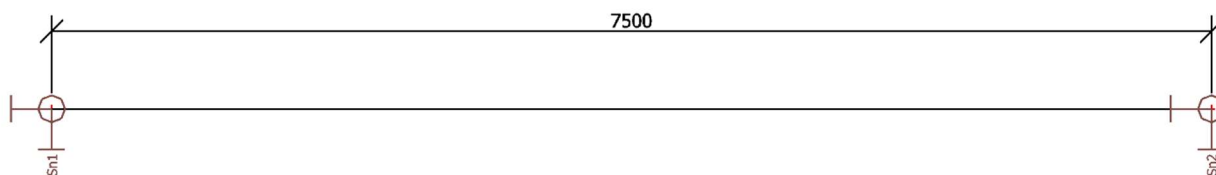
Předpjaté panely tloušťky 250 mm – beton třídy C45/55

Zdivo – Porotherm 44 P+D a Porotherm 30 P+D

### 4.3. Výpočet a posouzení

#### 4.3.1. Posouzení stropních panelů

##### Geometrie

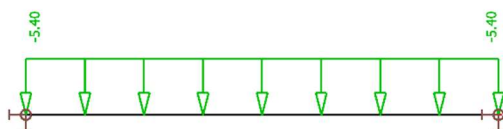


##### Podpory v uzlech

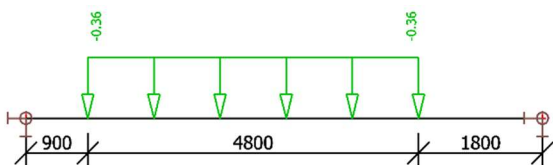
Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
Sn2	N2	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý

##### Zatížení

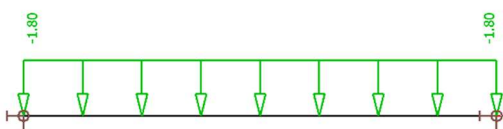
##### LC2 – Vlastní tíha bez FVE



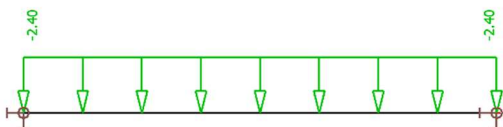
##### LC3 – Vlastní tíha – FVE



##### LC20 – Zatížení sněhem bez FVE



##### LC21 – Zatížení sněhem s FVE



##### Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1	Vlastní tíha - gener.	Stálé	LG1 - Stálé	-Z		
		Vlastní tíha				
LC2	Vlastní tíha	Stálé	LG1 - Stálé			
		Standard				
LC3	Vlastní tíha FVE	Stálé	LG1 - Stálé			
		Standard				

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC20	Sníh - bez FVE	Proměnné	LG3 - Sníh		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
LC21	Sníh - s FVE	Proměnné	LG3 - Sníh		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

#### Skupiny zatížení

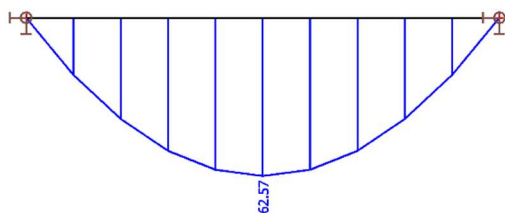
Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
LG1 - Stálé	Stálé		
LG3 - Sníh	Proměnné	Výběrová	Sníh

#### Kombinace

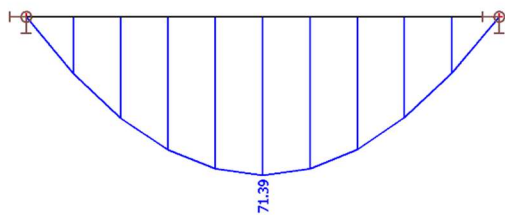
Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	ULS - BEZ FVE	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC2 - Vlastní tíha	1.00
			LC20 - Sníh - bez FVE	1.00
CO2	ULS - S FVE	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC2 - Vlastní tíha	1.00
			LC3 - Vlastní tíha FVE	1.00
			LC21 - Sníh - s FVE	1.00

#### Vnitřní síly – MSU

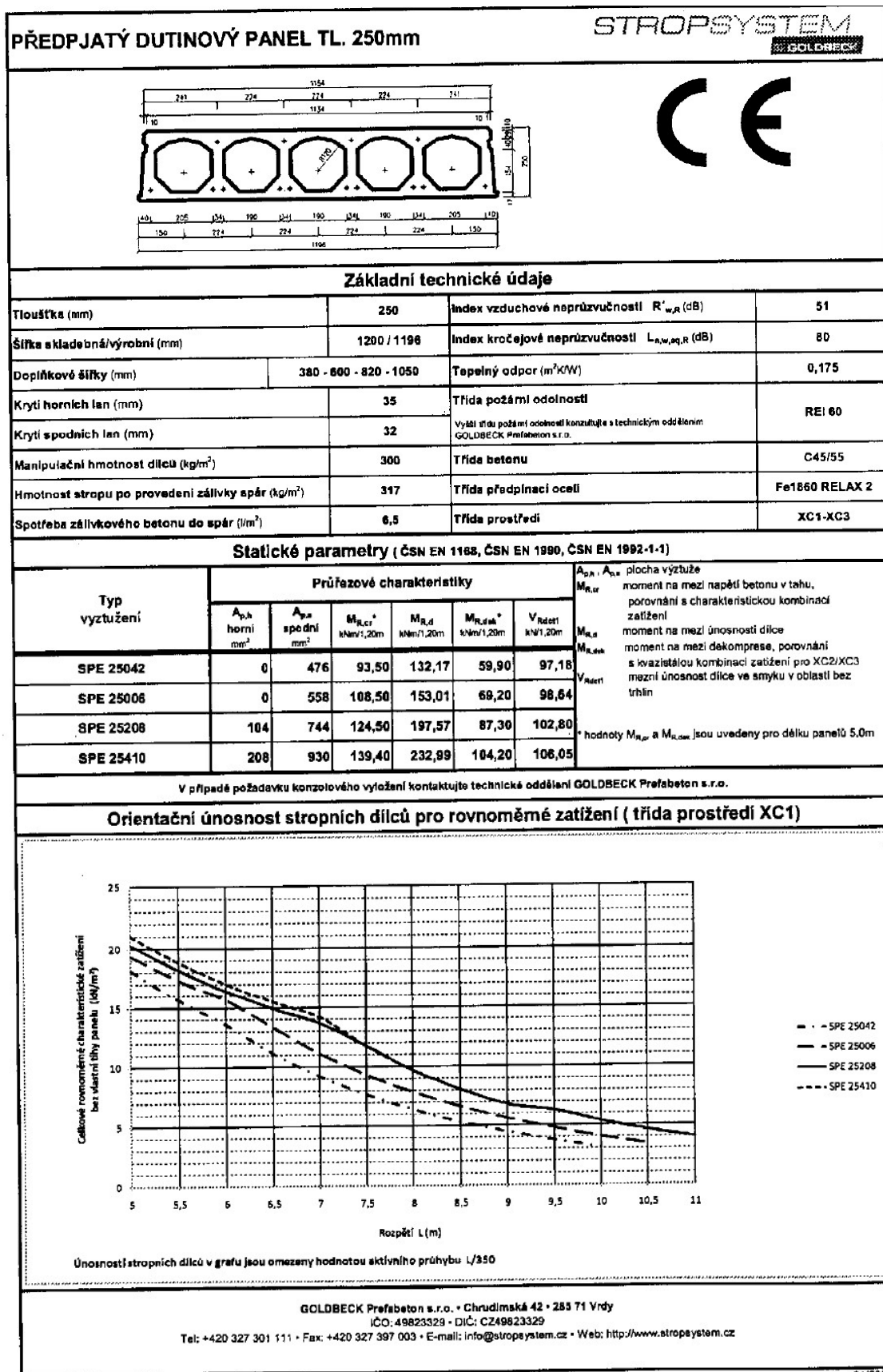
##### Ohybový moment bez FVE



##### Ohybový moment s FVE







Obrázek 2 – Únosnost stropních panelů z původního statického posouzení (Goldbeck Prefabeton s.r.o)

Podle výkresů 2008-20-RD-BK-403 a 2008-20-RD-BK-404 se v místě budoucího umístění nachází panely označeny jako položka č.31 s vyztužením SPE 25206. Dle specifikace (Obrázek 2) uvedené v statickém výpočtu jsou to panely SPE 25006 nebo SPE 25208. Na stranu bezpečnou je uvažováno s méně únosnou variantou – SPE 25006.

$$M_{rd}=153 \text{ kNm} > M_{ed}=71 \text{ kNm} \rightarrow \text{Panel vyhovuje}$$

V původním statickém výpočtu byl výpočet zdokumentován jenom návrh předpjatých panelů v místech stropů mezi patry a taky tam nebylo explicitně napsáno jakým způsobem bylo vypočteno stálé zatížení na  $\text{m}^2$  na střešní panely.

V exportu z IDA Nexis32 anebo například na stránce 135 statického výpočtu lze zjistit, že je uvažováno so stálým zatížením  $5,5 \text{ kN/m}^2$ . Dle mého výpočtu v kapitole 4.1.1 je stálé zatížení  $5,0 \text{ kN/m}^2$ . Vzhledem k tomu, že ve statickém výpočtu na stránkách 7 a 8 kde je rozepsáno stálé zatížení na podlahy je uvažována rezerva  $50 \text{ kg/m}^2$  lze zhodnotit, že se stejnou rezervou bylo počítáno i na střešních panelech.

Mimo výše uvedené lze uvažovat i jistou rezervu v zatížení sněhem. Konstrukce se nachází na rozmezí sněhových oblastí III a IV, přičemž je na stranu bezpečnou uvažováno s oblastí IV. Konstrukce se však reálně nachází v oblasti III.

## 5. OVĚŘENÍ

Detailní prohlídka dostupných objektů neobjevila žádné známky významného poškození, přetížení, či degradace konstrukce. Konstruktivní systém dostupných objektů nevykazuje známky špatného návrhu, kritické detaily jako kotvení a přípoj nosných částí byly prověřeny a není zřejmé překročení únosnosti. Konstrukce vykazuje uspokojivou způsobilost v průběhu své životnosti. Degradace konstrukce nebyla detekována, s uvažováním současného stavu a plánované údržby, tudíž nemá vliv na trvanlivost objektu. Pro další plánovanou životnost konstrukce nenastanou změny, které by mohly významně zvýšit původní navržené zatížení působící na konstrukci, nebo ovlivnit její trvanlivost a žádné takové změny nejsou očekávány.

## 6. HODNOCENÍ ZJIŠTĚNÝCH SKUTEČNOSTÍ

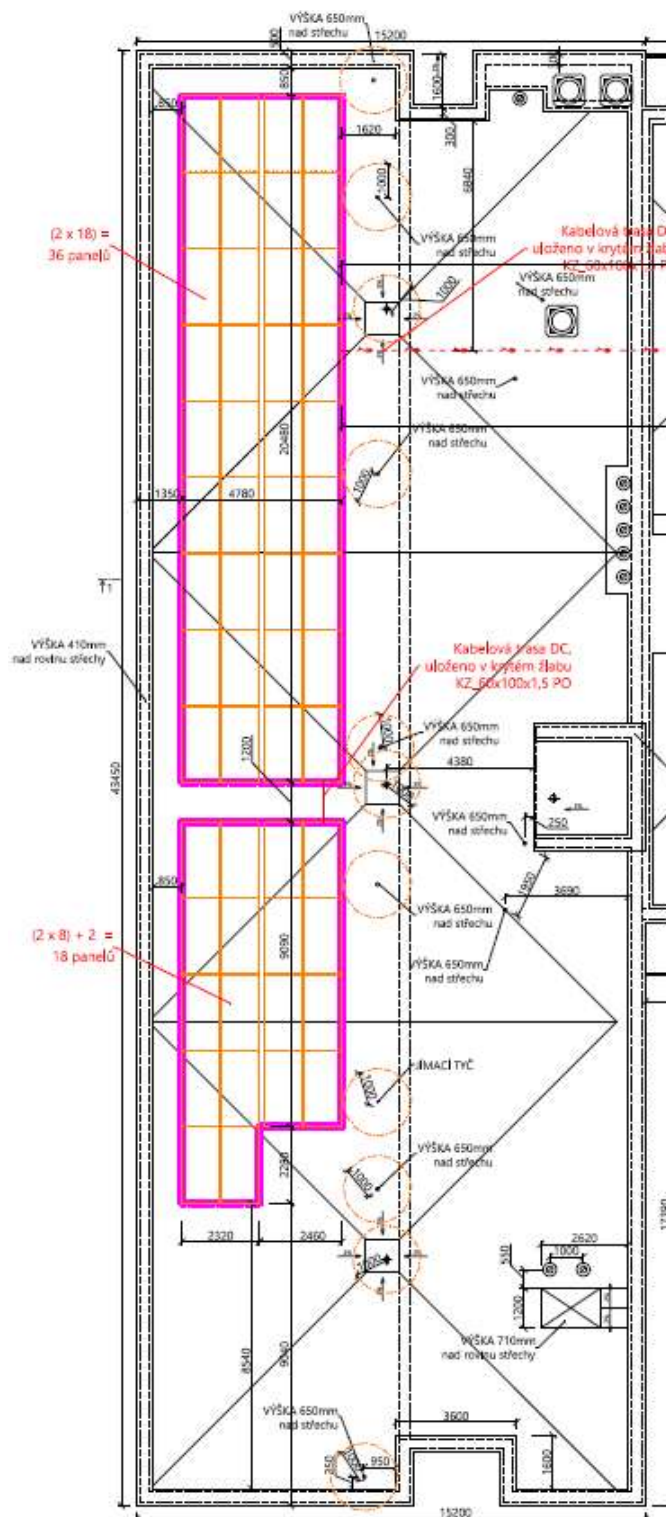
Hodnocení je provedeno na základě uspokojivé způsobilosti dle ČSN ISO 13822: Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí.

Na základě prohlídky objektu a dostupné dokumentace objektu byly, jako průnik dostupných rezerv zatížení konstrukčních částí, stanoveny zatížitelné plochy střechy objektu – viz kapitola 7.

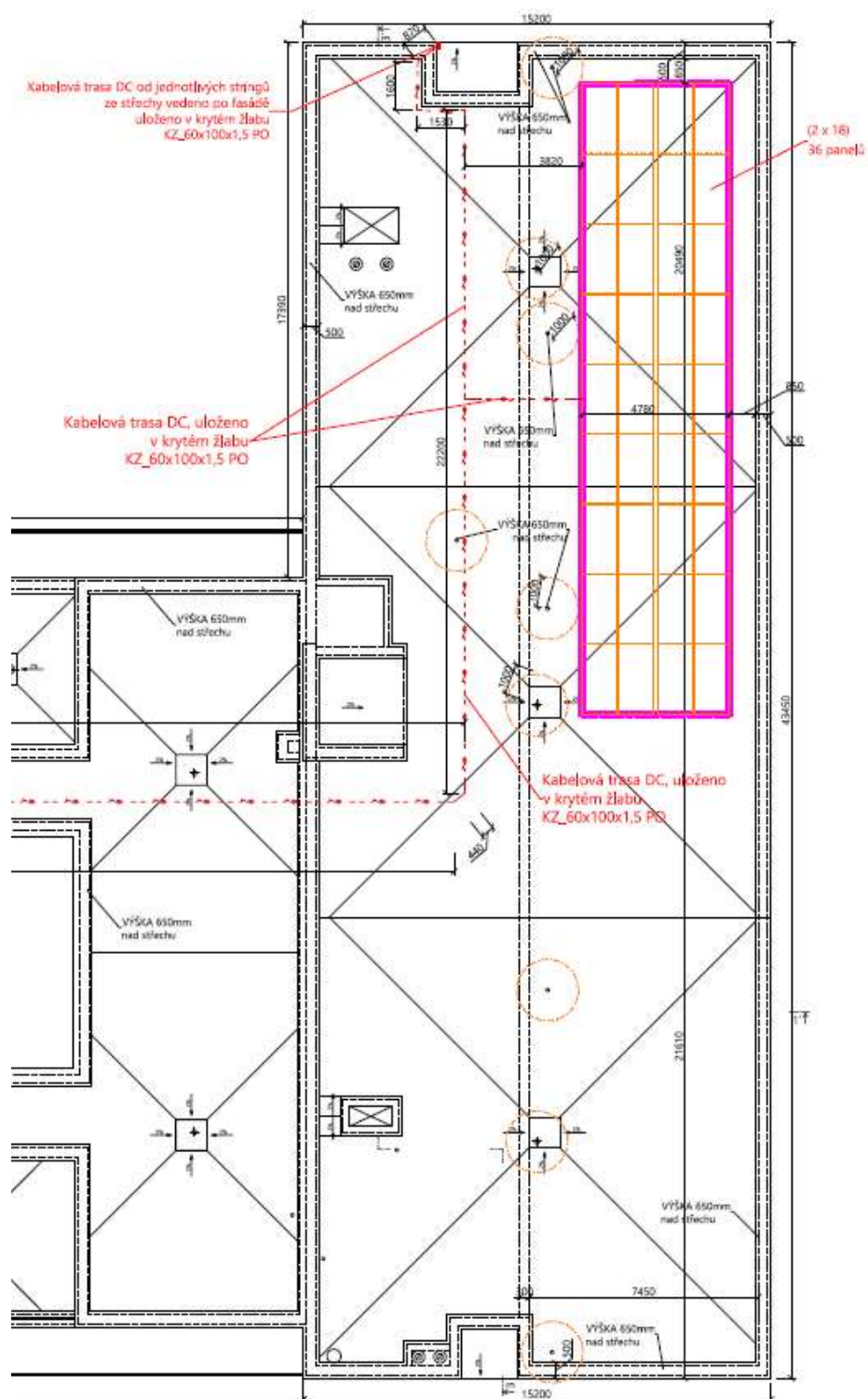


## 7. NÁVRH UMÍSTĚNÍ FVE PANELŮ NA STŘECHY JEDNOTLIVÝCH OBJEKTŮ

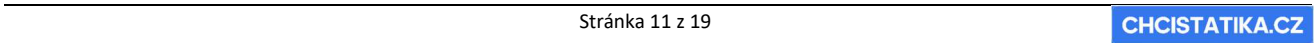
Konstrukci objektů Sekce A a Sekce B je možné přitížit FVE panely o max. hmotnosti 30 kg/m<sup>2</sup> v rozsahu dle Obrázek 3 až Obrázek 7 níže.

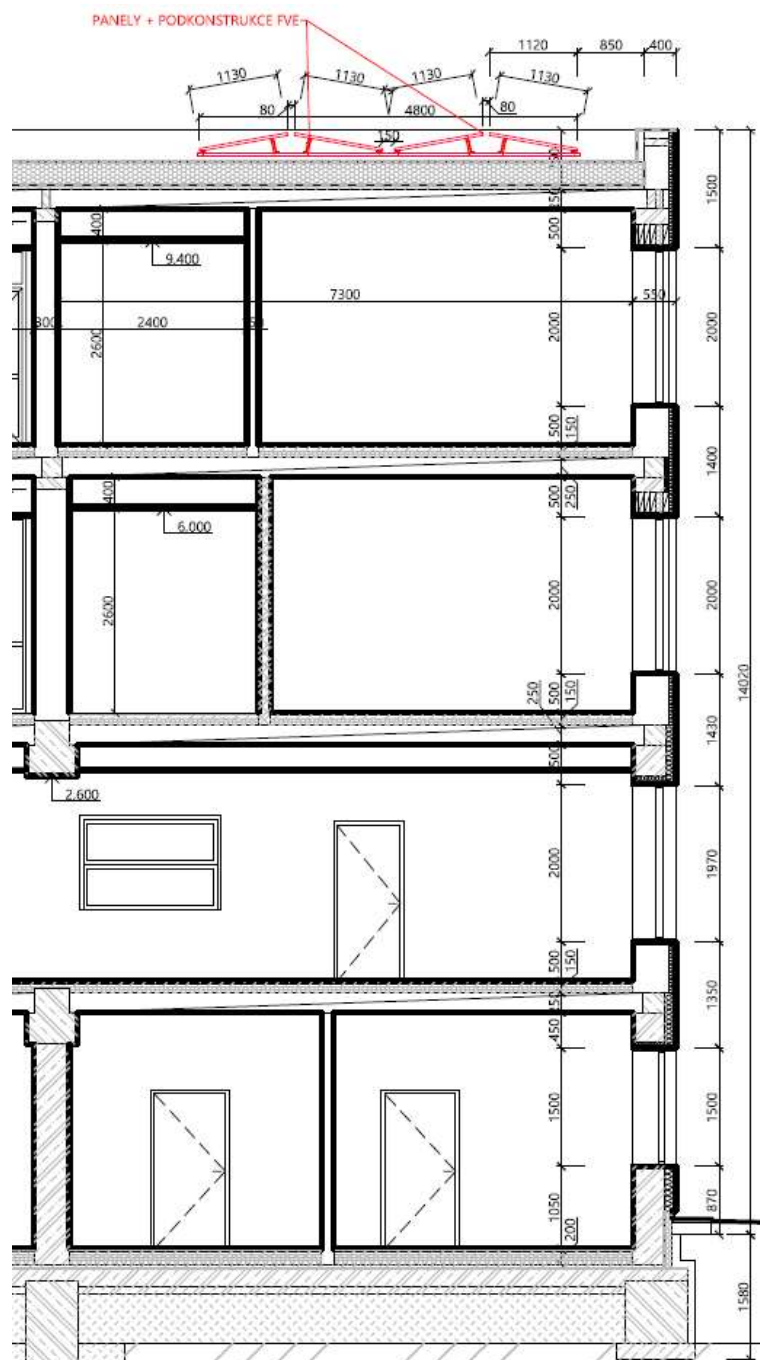


Obrázek 3 - Umístění FVE panelů pro objekt – Sekce A (projektová dokumentace od firmy Tolza spol. s.r.o)

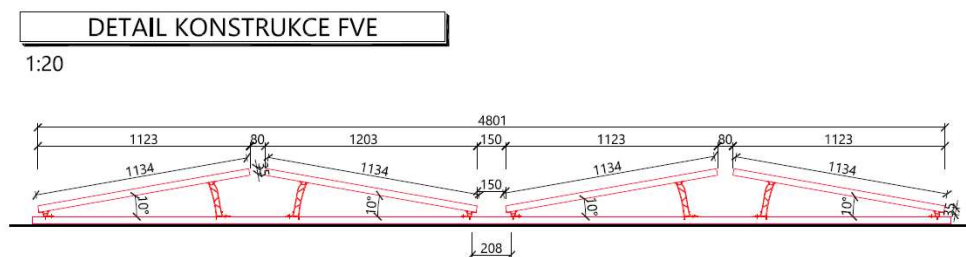


Obrázek 4 - Umístění FVE panelů pro objekt – Sekce B (projektová dokumentace od firmy Tolza spol. s.r.o)





Obrázek 6 - Umístění FVE panelů pro objekt – Sekce B (projektová dokumentace od firmy Tolza spol. s.r.o)



Obrázek 7 – Detail a rozměry FVE panelů pro objekt (projektová dokumentace od firmy Tolza spol. s.r.o)

## 8. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

**Funkční způsobilost konstrukce nebude osazením FVE o charakteristické plošné hmotnosti a s rozmístěním dle kapitoly 7 snížena, konstrukce je dostatečně spolehlivá.**

Dle ČSN EN 1990, příloha B.3, tab. B.1 je nutno objekt zařadit do třídy následků CC2 (Střední následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo značné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí.), proto je nutno provádět nejméně jedenkrát za 5 let běžnou prohlídku konstrukce a nejméně jedenkrát za 10 let podrobnou prohlídku konstrukce. Doporučuji dále provést běžnou prohlídku po osazení fotovoltaických panelů.

## 9. REFERENČNÍ DOKUMENTY A LITERATURA

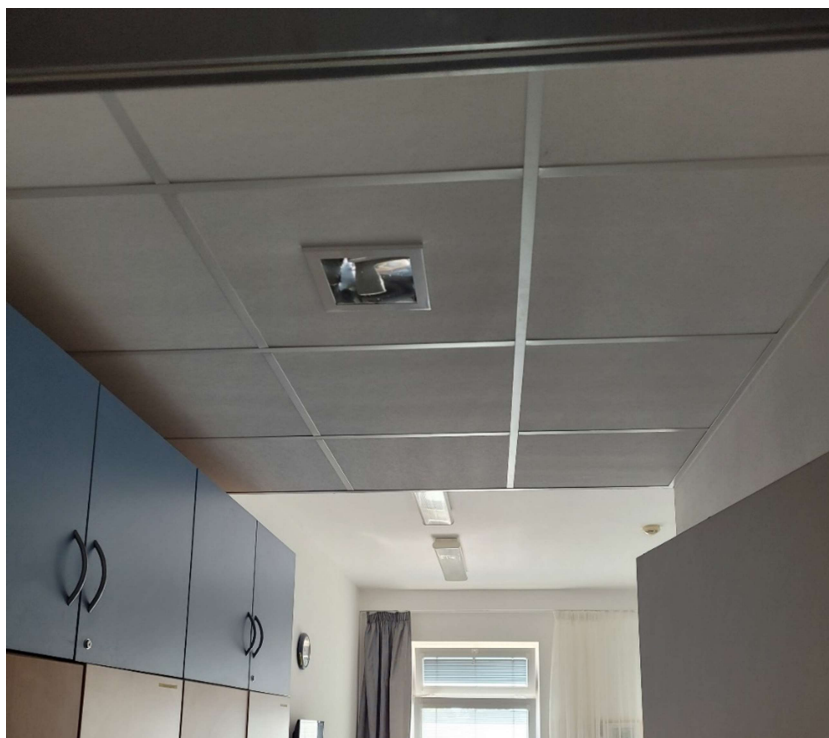
- [1] ČSN EN 1991-1-1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [2] ČSN EN 1991-1-3: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- [3] ČSN EN 1991-1-4: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- [4] ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby
- [5] ČSN EN 1993-1-1: Navrhování ocelových konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby
- [6] ČSN EN 1995-1-1: Navrhování dřevěných konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby
- [7] ČSN EN 1996-1-1: Navrhování zděných konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby
- [8] ČSN EN 1997-1: Navrhování geotechnických konstrukcí
- [9] ČSN ISO 13822: Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- [10] Prováděcí dokumentace – Dům pro seniory – 04/2009
- [11] Dokumentace pro stavební povolení – nová FVE – firma Tolza – 01/2024

V Brně dne 26.06.2024

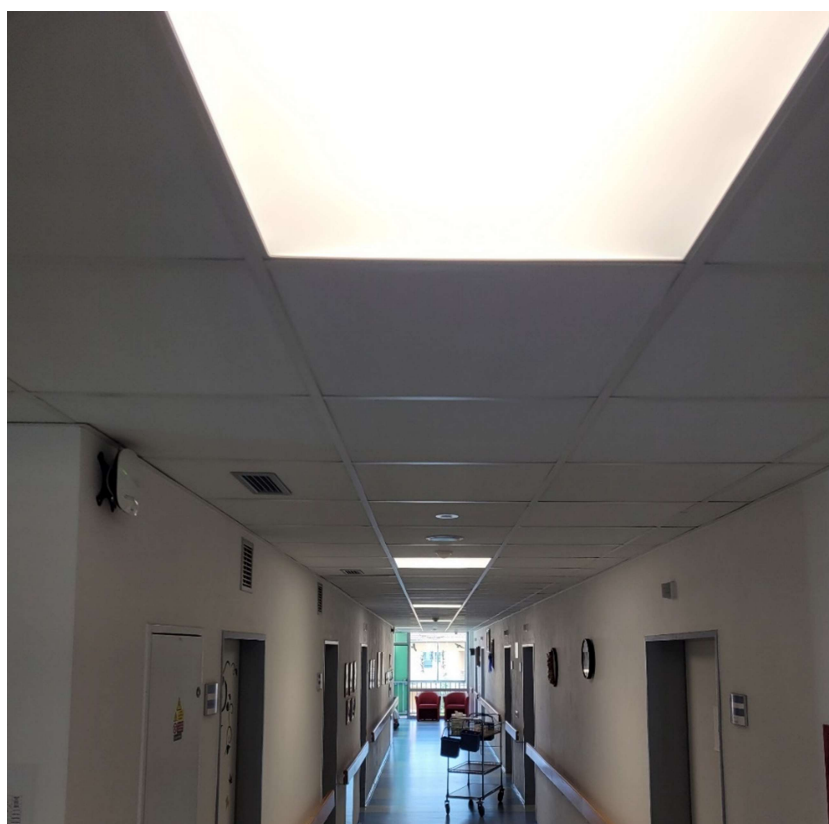
Ing. Martin Vošček



## 10. FOTODOKUMENTACE



*Obrázek 8 - Pohled do pokoje – část u vstupu s podhledem, část v pokoji jsou omítnuty SPIROLL panely*



*Obrázek 9 - Pohled na podhled – chodba*

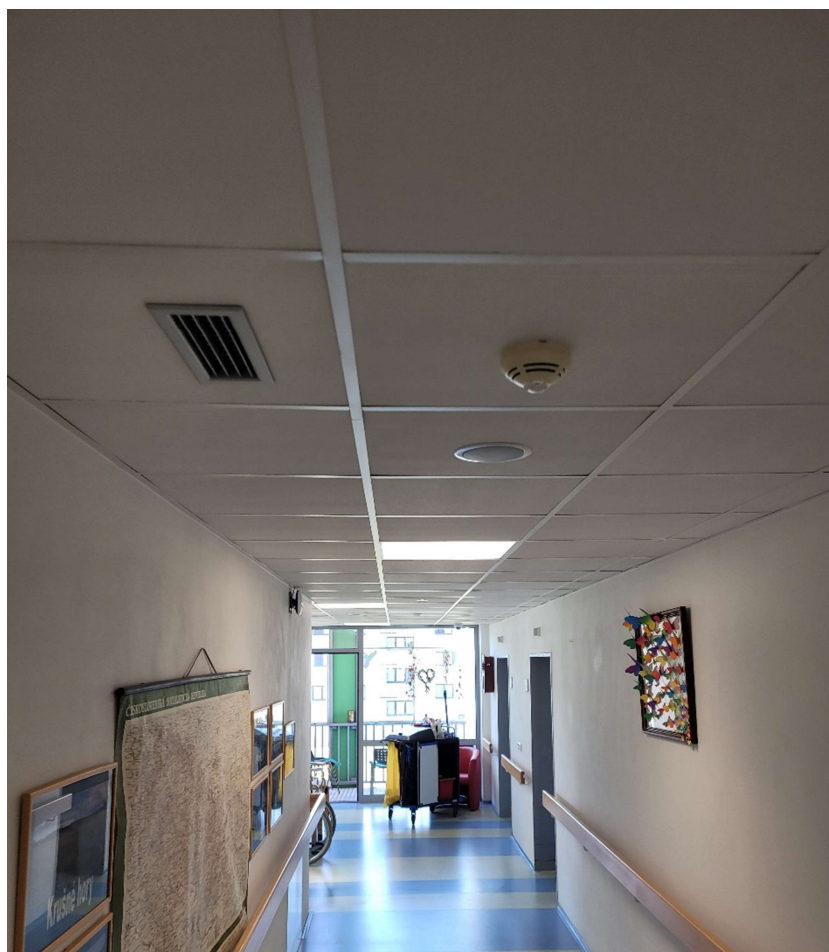


*Obrázek 10 – Pohled na stropní konstrukci z pokoje v oblasti kde budou uloženy panely*



*Obrázek 11 – Pohled na stropní konstrukci z pokoje v oblasti kde budou uloženy panely*





Obrázek 12 – Pohled na chodbu – podhled



Obrázek 13 - Pohled na střechu objektu – sekce A, B, C



*Obrázek 14 - Pohled na střechu – Sekce A*

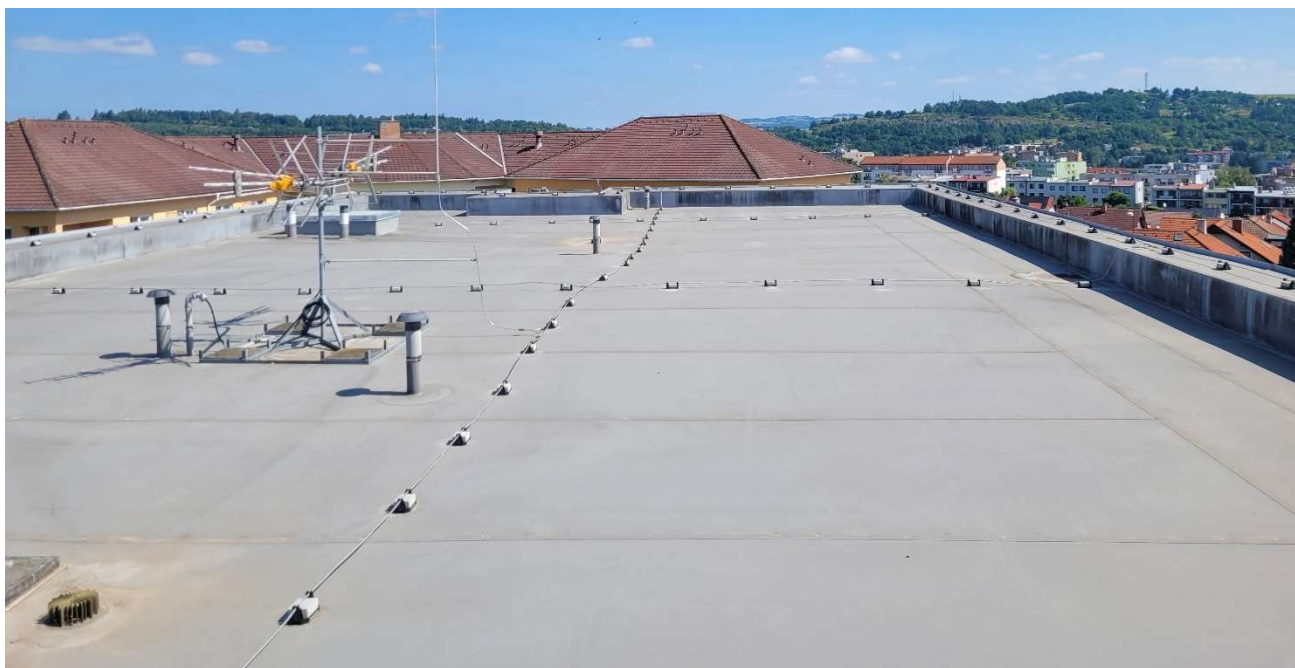


*Obrázek 15 - Pohled na konstrukci střechy – Sekce A*





*Obrázek 16 - Pohled na konstrukci střechy – Sekce A*



*Obrázek 17 - Pohled na střechu – Sekce B*



*Obrázek 18 - Pohled na střechu – sekce B*