

D1.2.1

Technická zpráva Statický výpočet

Stavba:

Městský bazén Karviná

**Posouzení možnosti umístění panelů FVE na střešní
konstrukci**

- **železobetonové konstrukce střech**

Objednatel:

STaRS Karviná, s r.o.
Karola Šliwky 783/2a
733 01 Karviná - Fryštát

Zpracovatel:

RECOC, spol. s r.o.
Seydlerova 2451/8, 158 00 Praha 13
středisko Ostrava, 28. října 864/273, Ostrava –
Mariánské Hory, 709 00

Autoři:

Ing. Hana Šeligová
Ing. Ivana Strnadová

Datum:

06/2023

Zakázka č.:

23-009-2

Obsah

1	Zadání.....	3
2	Podklady.....	3
3	Popis nosných konstrukcí.....	3
4	Přetížení od FVE	3
5	Závěr.....	5
6	Příloha – statický výpočet	6

1 Zadání

Na střechách objektu Městského bazénu v Karviné je požadavek umístit panely FVE. Informace o přetížení jednotlivých střech poskytl zpracovatel dokumentace FVE. Toto posouzení se zabývá střechami, jejichž nosné konstrukce jsou železobetonové, posouzení přetížení střech s nosnými ocelovými konstrukcemi je provedeno samostatně projektantem OK.

2 Podklady

- [1.] Stavební úpravy krytého bazénu v Karviné – Stavebně konstrukční řešení; DPS; 02/2019, Recoc, spol. s r.o., č. zak. 18/11-01
- [2.] Stavební úpravy krytého bazénu v Karviné – Architektonicko stavební řešení; DPS; 02/2019, Adea, spol. s r.o., č. zak. 17/-022-5
- [3.] Mailová komunikace – hodnoty přetížení jednotlivých střech - ČEZ ESCO, a.s., Ing. Marián Smažák, 21.04.2023
- [4.] Původní dokumentace objektu-stupeň PP, 03/84; Sportprojekt, č.zak. 04-387/4

3 Popis nosných konstrukcí

Nosná konstrukce bazénových hal je kombinovaná monolitická s prefabrikovanými atypickými prvky a prvky montovaného systému MS-OB. V podloží je provedeno pilotové pole ze štěrkových pilot, na němž jsou osazeny konstrukce suterénu. Železobetonové prefabrikované sloupy, založené na masivních pásech slouží pro uložení nosné ocelové konstrukce střechy. Prvky obvodového pláště jsou částečně použity ze systému MS – OB. Ocelová konstrukce střechy byla v rámci stavebních úprav vyměněna a je složená z příhradových vazníků a vaznic, krytina tvoří trapézový plech.

Nosná konstrukce šatnové a vstupní části je montovaná v systému MS-OB. Založení je plošné na základových patkách a pásech, sloupy podporují ploché průvlaky, na něž jsou uloženy stropní panely. Obvodový plášť je zavěšen na obvodových sloupech. Objekt šaten je dvoupodlažní, objekt vstupu jednopodlažní. Střechy jsou v obr. 1 označeny čísly 1,3 a 4.

Původní projektová dokumentace je z r.1984, k dispozici jsou téměř kompletní výkresy tvaru a výztuží monolitických částí. U prefabrikovaných prvků jsou k dispozici skladby, k panelům a průvlakům jsou pouze uvedeny odkazy na typové prvky v katalogích.

Nová část-Wellness má nosnou konstrukci železobetonovou, monolitickou, tvořenou obvodovými stěnami, vnitřními sloupy a stropními deskami. Je dvoupodlažní, založení na pilotách. Střecha je v obr.1 označena číslem 2.

4 Přetížení od FVE

Plošná přetížení jednotlivých střech byla převzata z podkladu [3].

Střecha č. 1:

- Stávající prefabrikovaný panelový strop (MSOB)
- Plošné přetížení od fotovoltaiky $0,35\text{kN/m}^2$
- Plocha části střechy $574,4\text{m}^2$

Střecha č. 2:

- Nová stropní konstrukce monolitická
- Plošné přetížení od fotovoltaiky $0,2\text{kN/m}^2$
- Plocha části střechy $318,3\text{m}^2$

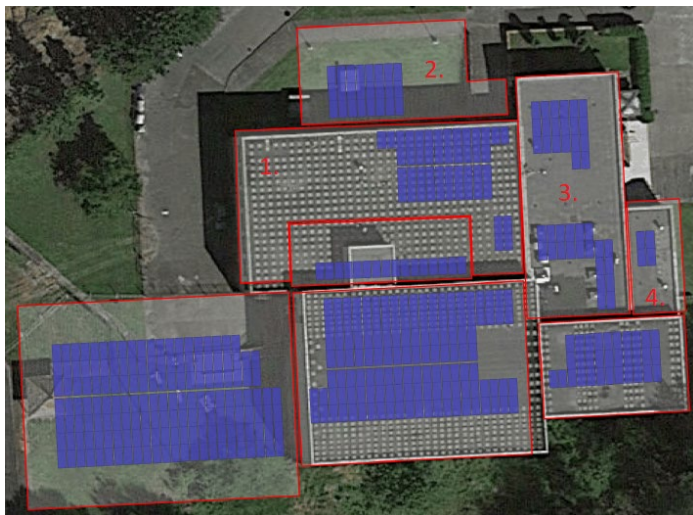
Střecha č. 3:

- Stávající prefabrikovaný panelový strop (MSOB)

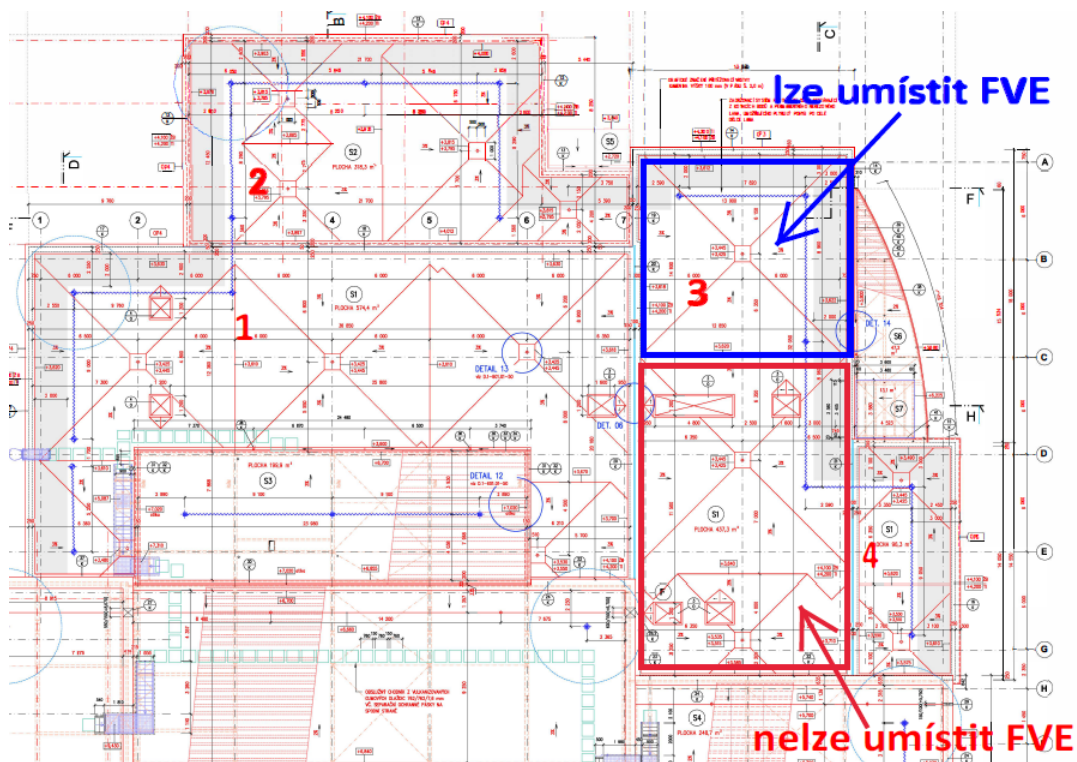
- Plošné přetížení od fotovoltaiky $0,25\text{kN/m}^2$
- Plocha části střechy $437,3\text{m}^2$

Střecha č. 4:

- Stávající prefabrikovaný panelový strop (MSOB)
- Plošné přetížení od fotovoltaiky $0,3\text{kN/m}^2$
- Plocha části střechy $96,3\text{m}^2$



Obrázek 1 – Schéma střech



Obrázek 2 – Možnosti umístění panelů FVE

5 Závěr

Na střechách č. 1, 2 a 4 mohou být umístěny panely FVE dle navrženého schématu a navržených přitížení. V případě střechy č. 3 mohou být panely FVE umístěny pouze v osách A–C. Dle původní dokumentace jsou panely mezi osami D-H opatřeny otvory velkých rozměrů a není možné v jejich okolí umísťovat nová zatížení. V ose C jsou pak nové otvory.

Přidané zatížení od FVE na ocelových střechách nemá významný vliv na podpírající železobetonové sloupy a základy. ŽB sloupy a základy na přitížení od FVE vyhoví.

V Ostravě 02.05.2023
Ing. Ivana Strnadová

Ing. H. Šeligová
Autorizovaný inženýr
pro statiku a dynamiku staveb
ČKAIT 1102172

6 Příloha – statický výpočet

Zatížení střešní konstrukce od nové skladby a fotovoltaiky:

Vlastní tíha stropní konstrukce		
Asfaltový pás	tl. = 4 mm	= 0,04 kN/ m ²
Tepelná izolace	tl. = 300 mm	= 0,10 kN/ m ²
Omítka	tl. = 20 mm	= 0,36 kN/ m ²
Zátěžová vrstva izolace - kačírek		
max 100mm ...	tl. = 100 mm	= 1,90 kN/ m ²
Užitné zatížení – sníh	80kg/ m ²	= 0,80 kN/ m ²
Užitné střecha	75 kg/ m ²	= 0,75 kN/ m ²
FVE	35kg/m ²	= 0,35kN/m ²
Suma		= 4,3kN/ m²

Střešní panel PZD 5/76

Rozměry panelu: b = 1200 mm, h = 250 mm

Celková hmotnost = 21,3 kN

Celková délka panelu 5,0m

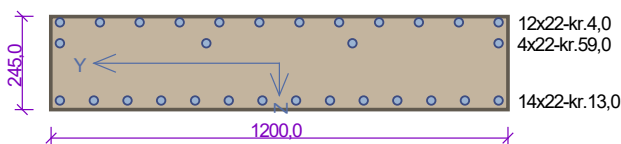
Střešní průvlak PZD 507/76, 519/76, 565/76

Rozměry průvlaků: $b = 1200 \text{ mm}$, $h = 250 \text{ mm}$

Celková hmotnost = 48,41 kN, 40,34kN, 48,65kN

Celková délka průvlaků 7,2m, 6,0m, 7,2m

PRŮVLAK 507/519/565



Typ prvku: nosník

Prostředí: XC1

Beton: C 20/25

$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 30000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: 10 335 (J) (uživ.) ($f_{yk} = 323,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: 10 216 (uživ.) ($f_{yk} = 210,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000$

MPa) Pevnost oceli neodpovídá rozsahu 400-600MPa určenému normou, další výpočet odpovídá postupům EC2

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Obvodové třmínky

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 100,0 mm

Spony, vnitřní třmínky svislé

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 100,0 mm; Střihy: 4

Posouzení min. a max. stupně výztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,0201 \geq \rho_{s,min} = 0,00177 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0388 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň výztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle

$\rho_{w,min} = 0,0017 \leq \rho_w = 0,00393 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 165,8 \text{ mm} \geq 100,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 165,8 \text{ mm} < 236,8 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vzdálenost překročena!**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	82,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	331,78	0,00	0,00	0,00	
2	Zat. případ 2	0,00	-156,00	0,00	154,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	-341,27	0,00	293,21	0,00	

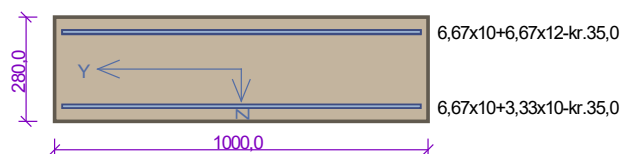
Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE

Nová monolitická stropní deska objektu Wellness

TL. Desky 280mm

STRECHA_WELLNESS



Typ prvku: deska
Prostředí: XC1

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: B500B ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00327 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,0028 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00737 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	55,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	84,76	0,00	0,00	0,00	
2	Zat. případ 2	0,00	-123,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	-128,72	0,00	0,00	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE