

FVE FN OLOMOUC

ZMĚNA STAVBY PŘED DOKONČENÍM

Statický výpočet – budova Y

AUTORIZACE (otisk razítka):

INVESTOR / CLIENT: Fakultní nemocnice Olomouc	ZHOTOVITEL / CONTRACTOR:  LAMA solar technologies s.r.o.	DODAVATEL PROFESE - PROJEKCE / PROFFESION SUPPLIER - DESIGN:  LAMA solar technologies s.r.o.
NÁZEV AKCE / NAME OF CONSTRUCTION: FVE FN Olomouc	NÁVRH ŘEŠENÍ / DESIGN OF SOLUTION: ING. Jan Vilkus	NAPROJEKTOVAL / DESIGNED: ING. Jan Vilkus
	KONTROLA / APPROVED: ING. Jindřich Stuchlý, Ph.D.	AUTORIZACE / AUTHORISATION: ING. Jakub Vilkus
UMÍSTĚNÍ / LOCATION: I. P. Pavlova 185/6, 779 00 Olomouc	DATUM / DATE: 12/2022	STUPEŇ PD / LEVEL OF PROJ. DOC: DSP
STAVEBNÍ OBJEKT / BUILDING: + SO_Y = FVE	ČÁST: D.1.2.D_&ETB_022-0877_Statický výpočet	ČÍSLO SMLOUVY / CONTRACT NUMBER: 022-0877
Č. REVIZE A JEJÍ POPIS	DATUM	REVIDOVAL

Obsah:

1. **Technická zpráva a statický výpočet – budova Y (ZČ – 2022-08-09)**
2. **Statický výpočet nosné konstrukce rámu kontejneru FVE na objektu Y FN Olomouc**

Technická zpráva a statický výpočet – budova Y

TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET

NÁZEV AKCE : FAKULTNÍ NEMOCNICE OLOMOUC –
BUDOVA Y

MÍSTO STAVBY : OLOMOUC

OBJEDNATEL : LAMASOLAR TECHNOLOGIES

PROJEKČNÍ STUPEŇ : JEDNOSTUPŇOVÁ DOKUMENTACE

DATUM : 21.08.2022

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO : ZČ - 2022-08-09

REVIZE DNE : 00 - 21.08.2022

Zpracovatel dokumentace:



DEPRON CZ s.r.o.

Na Zámecké 1518/9
Praha 4 - Nusle
140 00
IČ: 24189405, DIČ: CZ24189405

Vypracoval:

Ing. Vladimír Petrovič

Kontroloval:

Ing. Vladimír Petrovič

Razítko a podpis odpovědné osoby:

OBSAH:

[illegible]

A-1 ÚVOD

Na základě požadavku investora byla jako součást dokumentace zpracována zpráva a výpočet nosnosti nosních konstrukcí objektu budovy Y

B. VŠEOBECNÉ INFORMACE

B-1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název zakázky	Fakultní Nemocnice Olomouc – budova Y
Projekční stupeň	Jednostupňová dokumentace
Místo stavby	Olomouc
Objednatel	LAMASOLAR TECHNOLOGIES
Vypracoval	ing. Vladimír Petrovič
Datum	2.2.2023

B-2 MATERIÁLY K POSOUZENÍ KONSTRUKCE

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 1991-1-3 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

- Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

- Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

ČSN EN 1992-1-1 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí

- Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-1-1 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

- Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1996-1-1 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí

- Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce

ČSN EN 1997-1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

- Část 1: Obecná pravidla

ČSN EN 1997-2 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

- Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy

ČSN EN 1998-1 - Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení

- Část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby

- Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

B.3 POUŽITÉ METÓDY

Analýza konstrukcí je prováděna na základě skutečného chování konstrukce numerickými modely sestavenými programy založenými na metodě konečných prvků (MKP). Stropní konstrukce montované jsou posuzovány pomocí softwaru dodávaného výrobcem.

Předběžné návrhy a odhady dimenzí konstrukce jsou prováděny s využitím empirických vzorců popřípadě zkušenosti nebo převzetím geometrie dané architektonickými požadavky. Následně jsou sestaveny modely konstrukce (MKP), kterými byla ověřena způsobilost navržené konstrukce nebo hledáno vyhovující uspořádání a provedena optimalizace.

Materiálová norma : EN 10 326 – Plechy a pásy z konstrukčních ocelí, kontinuálně žárově pokovené – Technické dodací podmínky

B.4. PŘEDPOKLADY A PODKLADY PRO VÝPOČET

Podklady : od p.Vilkus - 18.08.2022

Název akce : Instalace FVE na střeše budovy Y v areálu Fakultní nemocnice Olomouc

Zakázka R32-21-Y

Datum: 13.5.2022

Vypracoval: Ing. Janka

D.13 Půdorys 5.NP (střecha), BLOK 1.dwg

D.14 Půdorys 5.NP (střecha), BLOK 2.dwg

Statický výpočet je platný na základě následujících kritérií:

- použity jsou materiály definované statickým výpočtem

- hodnoty zatížení definované v statickém výpočtu se nezměnili-dovolený průhyb L/250

Při změnách , které nebyli odsouhlaseny zpracovatelem tohoto statického výpočtu, ztrácí tento statický výpočet platnost v celém rozsahu.

Posouzení kontejnerové konstrukce – soubor Y- posouzení kontejnerove konstrukce.pdf

C. TECHNICKÁ ZPRÁVA

C.1. PODKLADY:

Projektová dokumentace poskytnuta objednatelem statického výpočtu.

C.2. ÚVOD:

Jedná se o statické posouzení nosních konstrukcí objektu budovy Y pro osazení FVT

C.3. POPIS KONSTRUKCÍ

Objekt celkových rozměrů 46x47 m má půdorys tvaru písmene U. Stavba má pět nadzemních podlaží a střešní nástavbu, ve které je umístěna strojovna VZT. Jedná se o novostavbu dokončenou v roce 2019. Konstruktivně je stavba řešena jako kombinace stěnového a sloupového systému s montovanými stropy. Železobetonové stěny tloušťky 200 mm jsou místně doplněny sloupy 450x450 mm. Stropy jsou realizovány z předpjatých dutinových panelů typu Spiroll tloušťky 250 mm, ukládaných na stěny a na ocelové spřažené nosníky Delta Beam. V místech schodišť a výtahů jsou stropy monolitické..

V Praze

Ing. Vladimír Petrovič

Dne 21.8.2022

D. STATICKÝ VÝPOČET

Objekt



řez objektem - architektonicko stavební řešení [4]

Osazení FVE na střechu:

Na střechu bude osazena FVE typu east-west tzn. Balastová konstrukce. Plošné zatížení od FVE bude max. 0,30 kNm-2.

V modrém poli bude osazený kontejner s technologií.

Kontejner bude osazený na pomocnou ocelovou konstrukci kotvenou do nosných prvků střechy . Návrh ocelové konstrukce provede Ing. Balcárek.

Skladby střech:

Dle podkladů jsou na dvou úrovních střech následující skladby:

Stávající pochůzí střecha nad 4.NP je realizována jako zelená s vegetační vrstvou. Skladba ST1 dle podkladů [4]:

č.	materiál vrstvy	objem.hm.	tloušťka	plošná hm.
1	substrát pro ext. zeleň, nasycený	850 kg/m ³	160 mm	136,00 kg/m ²
2	netkaná textilie 500 g/m ²			0,50 kg/m ²
3	opovná fólie HDPE		20 mm	1,0 kg/m ²
4	netkaná textilie 500 g/m ²			0,50 kg/m ²
5	hydroizolační fólie PVC	1800 kg/m ³	2 mm	3,60 kg/m ²
6	tepelná izolace XPS	39 kg/m ³	80 mm	3,12 kg/m ²
7	tepelná izolace minerální vlna	80 kg/m ³	200 mm	16,00 kg/m ²
8	asfaltové pásy natavitelné		4,5 mm	4,5 kg/m ²
9	asfaltový penetrační nátěr			0,05 kg/m ²
10	spádová vrstva z lehčeného betonu	1800 kg/m ³	150 mm	270,00 kg/m ²
11	prefabrikovaný panel Spiroll			

Celková zadaná tloušťka skladby: $b = 616,5 \text{ mm}$

Plošná hmotnost skladby: $q' = 435,27 \text{ kg/m}^2$

Sklon střechy: $\alpha = 0^\circ$

Vodorovný průmět zatížení střechou: $g = q'/\cos(\alpha) = 435,27/\cos(0) = \underline{4,353 \text{ kN/m}^2}$

Nad technickou místností (střešní nadstavba - 5.NP) je realizována střecha bez vegetační vrstvy, skladba dle [4]:

č.	materiál vrstvy	objem.hm.	tloušťka	plošná hm.
1	fólie PVC	1800 kg/m ³	1,5 mm	2,70 kg/m ²
2	tepelná izolace XPS	39 kg/m ³	140 mm	5,46 kg/m ²
3	spádové klíny - minerální vlna	80 kg/m ³	160 mm	12,80 kg/m ²
4	asfaltové pásy natavitelné		4,5 mm	4,5 kg/m ²
5	asfaltový penetrační nátěr			0,05 kg/m ²
6	prefabrikovaný panel Spiroll			

Celková zadaná tloušťka skladby: $b = 306,0 \text{ mm}$

Plošná hmotnost skladby: $q' = 25,51 \text{ kg/m}^2$

Sklon střechy: $\alpha = 0^\circ$

Vodorovný průmět zatížení střechou: $g = q'/\cos(\alpha) = 25,51/\cos(0) = \underline{0,255 \text{ kN/m}^2}$

Zatížení od FVE uvažované při posouzení objektu:

Vlastní tíha panelů

Solární panely Maxeon 3 400 W, specifikace podle technického listu [2]: rozměr 1690x1046 mm, hmotnost panelu 19,0 kg $\Rightarrow g_0 = 19/1,69/1,046 = \underline{10,748}$ kg/m². Umístění v držácích (FeZn nebo Al provedení), sklon panelu 15°, hmotnost konstrukce cca 6,50 kg/m².

$$\Sigma f_k = 10,8 + 6,5 = \underline{17,300} \text{ kg/m}^2 = 0,173 \text{ kN/m}^2$$

Balastní zatížení

Maximální sání větru v oblasti F (nároží), $q_{w,F} = 0,938 \text{ kN/m}^2$. Nutné maximální balastní zatížení:

$$f_{\text{balast},F} = (1,50 \cdot q_{w,F} - 0,9 \cdot g_0) / 0,9 = (1,50 \cdot 0,938 - 0,9 \cdot 0,173) / 0,9 = \underline{1,390} \text{ kN/m}^2$$

$$f_{\text{balast},H} = (1,50 \cdot q_{w,H} - 0,9 \cdot g_0) / 0,9 = (1,50 \cdot 0,365 - 0,9 \cdot 0,173) / 0,9 = \underline{0,435} \text{ kN/m}^2$$

Dle tohoto posouzení střechy vyhoví na dané přetížení FVE.

Reálně bude na střeše osazena FVE s hmotností max 0,30 kNm⁻², z toho vyplývá, že konstrukce vyhovuje pro osazení na střechu na úrovni 4.NP. Na střechu podlaží v úrovni 5.NP je osazení FVE zakázáno.

Dle výpočtu Ing. Janka:

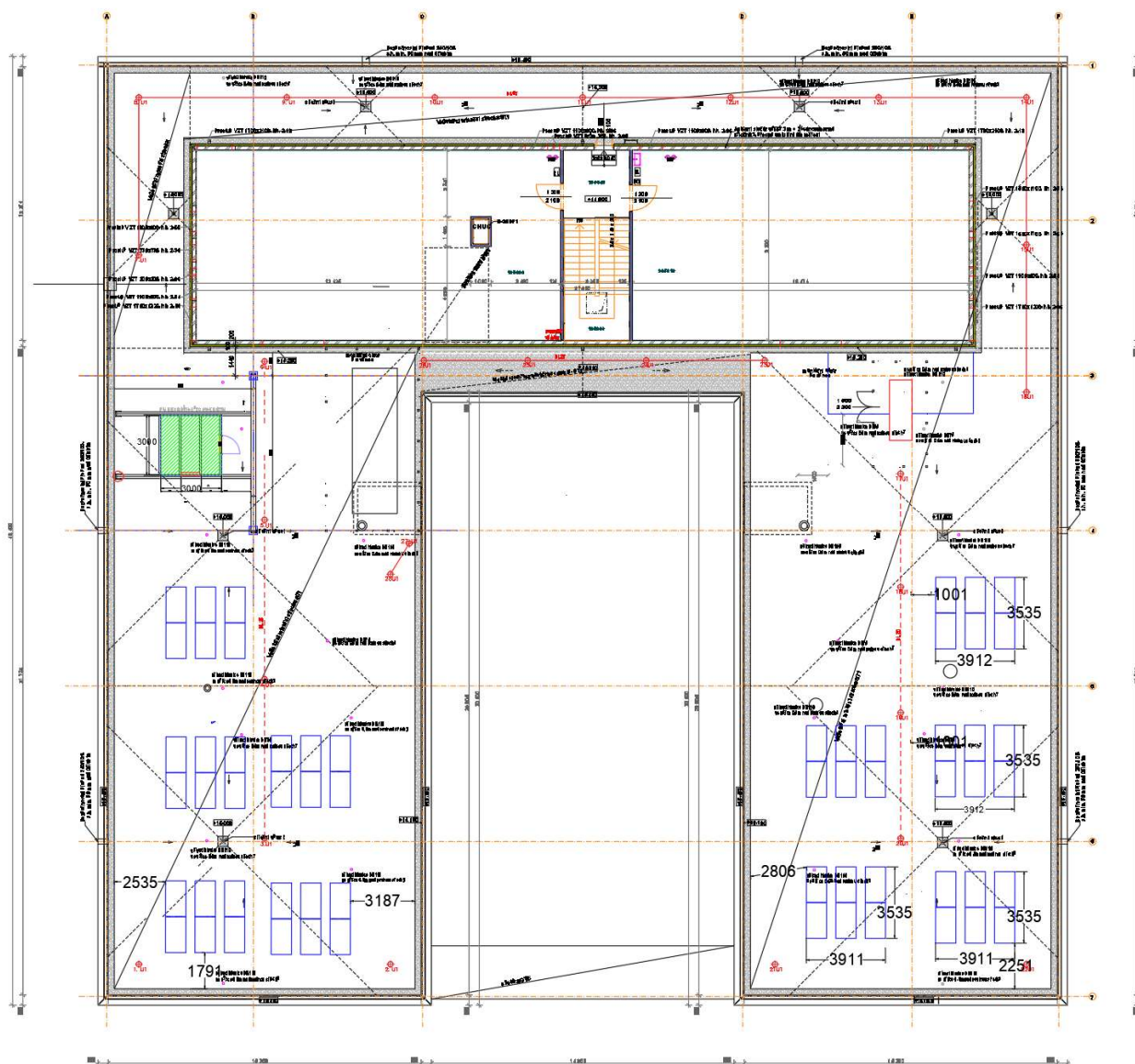
FV panely na střeše 4.NP (strop technické místnosti) vyhoví mimo oblast návěje (oblast 6 m okolo nadstavby).

– návrh FVT vyhovuje požadavku odstupu 6,0 m od nadstavby.

Pro pozice panelů s vyšší nutnou zátěží (nároží a návětrné hrany) je podmínkou kompenzace hmotnosti balastu odebráním substrátu v místě zatěžovacích bloků FVE. Odebraný substrát bude ze střechy odstraněn. Pro stanovení nutné odebrané výšky lze uvažovat s výchozí vrstvou 160 mm podle [4] a objemovou hmotností odebíraného materiálu $\Delta = 900 \text{ kg/m}^3$ (odpovídá nasycenému substrátu včetně pokryvné vegetace). Alternativně lze při vhodném konstrukčním řešení patek FVE využít hmotnosti vegetační vrstvy ke stabilizaci FVE (patky dostatečné plochy umístěny pod vegetační vrstvou).

– substrát je ponechán, upraveno konstrukční řešení.

Rozmístění a typ FVE:



Statický výpočet nosné konstrukce rámu kontejneru FVE na objektu Y FN Olomouc

Vypracoval: Ing. František Balcárek.

Statika Balcárek s. r. o., Olomouc

Stupeň: Stavební povolení

Datum: 12. 10.2022



- a) **Popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny,**

Tento statický výpočet se zabývá návrhem nosné konstrukce rámu kontejneru FVE objektu Y FN Olomouc.

Tato konstrukční část je zpracovaná v rozsahu dokumentace **pro povolení stavby.**

- b) **Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky**

Rám kontejneru je navržen z nosníků IPE180, 2 x IPE200 a 2 x IPE240, které budou vyneseny ocelovými sloupky TR139/7,8. Ocelové sloupky budou opatřeny parotěsnou izolací a budou osazeny přes pryžovou podložku 2,0MPa na stávající **žb. konstrukci v místě stávajících žb sloupů** a na stávající předpjaté stropní panely u atiky viz schéma.

Statický výpočet

IPE180 l max 3,0 m

Váha kontejneru včetně vybavení 1x 25 KN

Obsluha -0,75KNm-2

Nosník IPE180

$$M_d = 25 \cdot 3/4 + 1,05 \cdot 3 \cdot 3/8 = 19,93 \text{ KNm}$$

Napětí v nosníku = $19930/146 = 136,5 \text{ MPa}$ – vyhovuje

Nosník 2x IPE200

$$M_d = 25 \cdot 7,2/4 + 1,57 \cdot 7,2 \cdot 7,2/8 = 55,2 \text{ KNm}$$

Napětí v nosníku = $55200/194/2 = 142,5 \text{ MPa}$ – vyhovuje

Nosník 2x IPE240

$$M_d = 25 \cdot 7,8/4 + 1,57 \cdot 7,8 \cdot 7,8/8 = 61,2 \text{ KNm}$$

Napětí v nosníku = $61200/324/2 = 95,5 \text{ MPa}$ – vyhovuje

Zdvojené nosníky budou vzájemně svařeny.

Navržené materiály:

Ocel: S235, KARI, spoj. mat 8.8

- c) **Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce**

Stálé zatížení

Dle skladeb jednotlivých konstrukcí

Součinitel zatížení pro stálá zatížení je $g_f=1,35$

Užitné zatížení

Sníh – 0,68 kN/m², - sněhová mapa ČHMU

Výše uvedené hodnoty jsou charakteristické nikoliv návrhové.

1 x Kontejner 2,5 t

Obsluha kontejneru 75 kg na m²

d) Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software,

1. ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
2. ČSN EN 1991 -1-1 Zatížení konstrukcí
3. ČSN EN 1991 -1-3 Zatížení konstrukcí sněhem
4. ČSN EN 1991 -1-4 Zatížení konstrukcí větrem
5. ČSN EN1992-1-1–Navrhování betonových konstrukcí
6. ČSN EN1993-1-1–Navrhování ocelových konstrukcí
7. ČSN EN1993-1-3–Navrhování ocelových konstrukcí na účinky požáru
8. ČSN EN 206-1 - Beton část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

e) Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem

Tato dokumentace je provedena v rozsahu dokumentace pro stavební povolení v souladu se stavebním zákonem č. 183/2003 v pl. z. a vyhláškou č. 499/2006 Sb. Před zahájením stavby bude provedena dílenská dokumentace a provedeny sondy do stávajícího střešního pláště.

f) Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci

Při provádění stavby se musí dodržovat osvědčené technologické postupy a dodržovat platné bezpečnostní předpisy o BOZP. Zejména zákon č. 174/1968 Sb., Zákon o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění zákona ČNR č. 159/1992 Sb., zákona č. 47/1994 Sb., zákona č. 71/2000 Sb. a zákona č. 124/2000 Sb., č. 309/2006 Sb. - Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) č. 591/2006 Sb. - Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a

ochranu zdraví při práci na staveništích. Zadavatel stavby zajistí, aby před zahájením prací byl zpracován plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle § 15 zák. č. 309/2006 Sb. Zejména je nutno vybavit pracovníky ochrannými pomůckami. Pro provádění prací nad 1,5 m je nutno zhotovit lešení. Všichni pracovníci musí být proškoleni jak zacházet se svěřeným nářadím. Všichni pracovníci musí být poučeni o bezpečnosti práce a musí být vybaveni patřičnými ochrannými pomůckami. Veškeré volné okraje všech konstrukcí stropů a střechy budou opatřeny ochranným zábradlím. Materiály, které budou použity zhotovitelem stavby, musí mít doloženy doklady o tom, že k těmto výrobkům bylo vydáno prohlášení o shodě výrobcem nebo dovozcem ve smyslu nařízení vlády 163/2002 Sb. Vzniklé odpady budou využity, likvidovány resp. zneškodněny v souladu se zák. č. 275/2002 Sb a příslušnými prováděcími vyhláškami – zvláště vyhl. MŽP č. 381/2001 Sb., kterou se vydává katalog odpadů.

V Olomouci 12. 10. 2022

Vypracoval: Ing. František Balcárek



