

# Národní program Životní prostředí

## Národní plán obnovy

### ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Podpora opatření v oblasti energetické účinnosti a k zajištění energie z obnovitelných zdrojů ve veřejných budovách



**FAKULTNÍ NEMOCNICE<sup>®</sup>**  
**OLOMOUC**

Název posudku: Zateplení ubytoven a Dětské kliniky FNOL - Snížení energetické náročnosti objektu YD

Místo objektu: I. P. Pavlova 6, 779 00 Olomouc

Katastrální území: Nová ulice [710717]

č. parcely: st. 1943

Zpracoval	Ing. Petr Chmel
Datum zpracování:	26.9.2022

## Obsah

<b>Účel zpracování energetického posouzení .....</b>	<b>3</b>
<b>Identifikační údaje .....</b>	<b>3</b>
<b>Podklady pro zpracování energetického posouzení .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP .....</b>	<b>4</b>
<b>3.2 Vyhodnocení výchozího stavu .....</b>	<b>22</b>
<b>Navrhovaná opatření .....</b>	<b>26</b>
<b>4.1. Zateplení obvodového pláště, střechy objektu a výměna výplní otvorů objektu</b> 26	
4.1.1. Zateplení obvodového pláště .....	26
4.1.2. Zateplení střechy objektu .....	31
4.1.3. Výměna výplní otvorů objektu .....	32
<b>4.2. Úprava systémů TZB .....</b>	<b>36</b>
4.2.1. Instalace fotovoltaického systému (FVS) .....	36
4.2.2. Modernizace systému umělého osvětlení .....	38
<b>4.3. Management hospodaření s energií .....</b>	<b>38</b>
<b>4.4. Celková energetická bilance v navrhovaném stavu .....</b>	<b>38</b>
<b>Ekologické vyhodnocení .....</b>	<b>40</b>
<b>Ekonomické vyhodnocení .....</b>	<b>41</b>
<b>Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie</b> .....	<b>42</b>
<b>Závěr .....</b>	<b>43</b>
<b>Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení .....</b>	<b>45</b>
<b>Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky NPO .....</b>	<b>47</b>
<b>Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu ..</b>	<b>51</b>
<b>Příloha č.4 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.....</b>	<b>52</b>
<b>Příloha č.5 - Protokol výpočtu letní stability .....</b>	<b>52</b>

## Účel zpracování energetického posouzení

Energetické posouzení (EP) je zpracováno pro účel žádosti o podporu z Národního programu Životní prostředí v rámci Národního plánu obnovy (dále jen „NPO“).

Účelem zpracování EP je posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb na vytápění, přípravu teplé vody a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

## Identifikační údaje

### **Vlastník předmětu EP:** **Fakultní nemocnice Olomouc**

Název nebo obchodní firma: Fakultní nemocnice Olomouc  
Adresa: Olomouc, Nová Ulice, I. P. Pavlova 185/6  
IČ: 00098892

### **Předmět EP:** **Objekt YD**

Název předmětu: YD–Ubytovna 19A (Zahradní)  
Adresa: Olomouc, Nová Ulice, I. P. Pavlova 185/6  
Katastrální území: Nová ulice [710717]  
Místo stavby: st. 1943  
Typ objektu: stavba ubytovacího zařízení

### **Zpracovatel EP:** Ing. Petr Chmel

Zhotovitel: Ing. Petr Chmel  
Spolupráce: Ing. et. Ing. Jaroslava Kozarcová Valešová  
Datum: 26.9.2022

### **Dodavatel:** Jana Friedlová

## Podklady pro zpracování energetického posouzení

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém posouzení byly získány z následující dokumentace:

- ✓ Výkresová dokumentace (1.PP, 1.NP, 2.NP, 3.NP, 4.NP, 5.NP, REZ) – BUDOVA YD, ubytovna I.P.Pavlova 31, Odvětvový generel – 2011, od IDDOP Olomouc, a.s.
- ✓ Technické dokumentace výrobků,
- ✓ Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech - pakliže účetní doklady nejsou k dispozici, mohou být nahrazeny jinou evidencí spotřeby energie vedenou provozovatelem objektu (např. pokud není instalováno samostatné fakturační měřidlo a dochází k rozúčtování na základě podružného měření nebo jiným způsobem),
- ✓ Audit, z roku 2008
- ✓ Generel LT projekt, projektování zdravotnické výstavby, z roku 2020
- ✓ Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace ze dne 2.5.2022,
- ✓ Metodika výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy,
- ✓ Nahlížení do katastru nemovitostí
- ✓ Informace poskytnuté zadavatelem (schéma osvětlení, VZT,.....)
- ✓ Metodika výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy,
- ✓ webové stránky [www.panelaky.info](http://www.panelaky.info)
- ✓ [www.ares.cz](http://www.ares.cz)
- ✓ [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz); [www.maps.cz](http://www.maps.cz)
- ✓ webové stránky Fakultní nemocnice Olomouc: <https://fnol.cz/>
- ✓ Pravidla a podmínky výzvy 12/2021 NPŽP: <https://www.narodniprogramzp.cz/nabidka-dotaci/detail-vyzvy/?id=102>
- ✓ Projektová dokumentace pro společné povolení od M&B eProjekce s.r.o., Čechova Přerov, z 9/2022
- ✓ PENB - Objekt "YD", Fakultní nemocnice Olomouc, od Ing. Pavla Nováka, z 20.1.2014
- ✓ PENB - Ubytovna YD, od Ing. Petra Chmela, z 4.9.2022
- ✓ Dokumentace FV systém s elektrickými spotřebiči a akumulátorovými systémy připojený k rozvodné síti - Snížení energetické náročnosti objektu YC, od: M&B eProjekce s.r.o. - Vladan Zahradníček, z 9/2022

### 3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP

#### Základní údaje o předmětu EP

##### a) Charakteristiku a popis hlavních činností předmětu EP

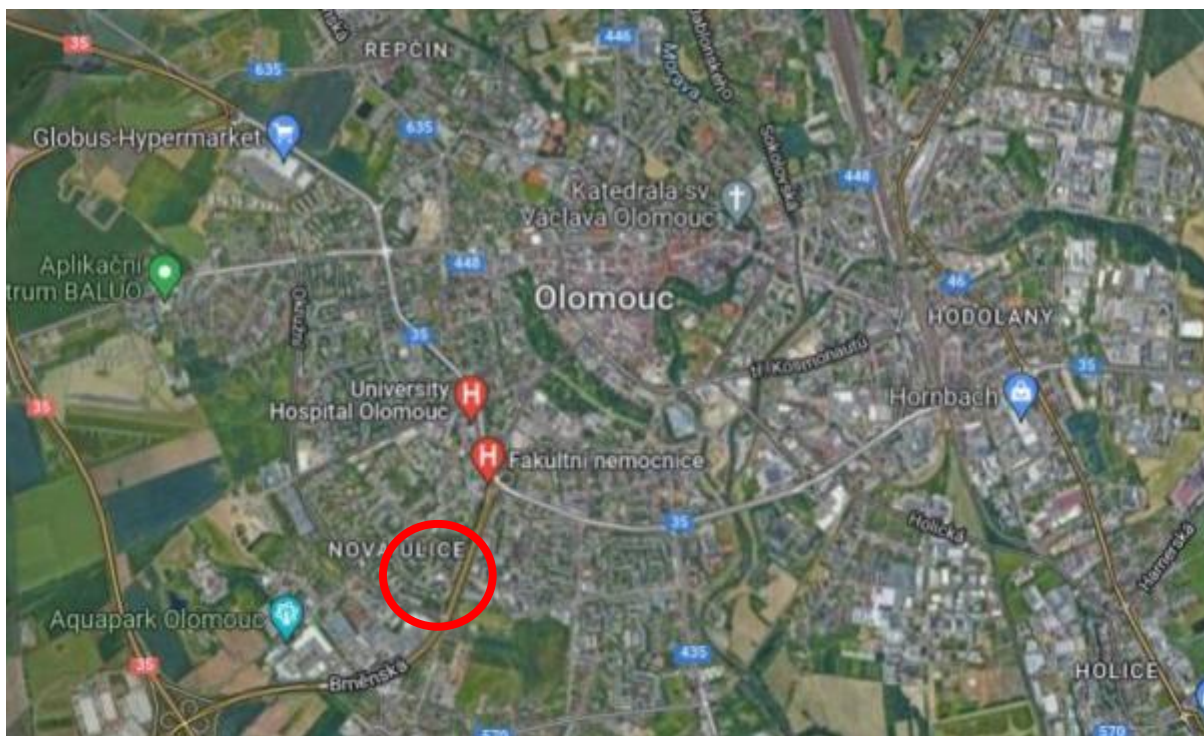
Fakultní nemocnice Olomouc je jedním z největších lůžkových zařízení v České republice. Je součástí sítě devíti fakultních nemocnic přímo řízených Ministerstvem zdravotnictví ČR. Je největším zdravotnickým zařízením v Olomouckém kraji a šestou největší nemocnicí v zemi. Historie druhého největšího zaměstnavatele v Olomouckém kraji sahá až do roku 1896.

Zdravotnické zařízení pokračuje v postupné modernizaci, a to jak z hlediska stavebního, tak i z pohledu přístrojového vybavení. V roce 2010 byla otevřena nová budova špičkového diagnostického pracoviště PET/CT (pozitronová emisní tomografie / počítačová tomografie), v roce 2015 pak nová ústavní lékárna. V roce 2018 byla dokončena nová budova II. interní kliniky - gastroenterologické a geriatrické, která je největší investicí za posledních deset let.

V roce 2009 FNOL získala národní akreditaci, která potvrzuje, že našim pacientům poskytujeme špičkovou, kvalitní a především bezpečnou péči. Fakultní nemocnice Olomouc se zařadila mezi akreditovaná zdravotnická zařízení jako čtvrtá fakultní nemocnice v zemi.

Fakultní nemocnice Olomouc je špičkovým centrem v mnoha oborech současné medicíny. Významně působí i v oblasti vědy a výzkumu a vzdělávání budoucích zdravotníků. Nemocnice je součástí národní sítě komplexních onkologických, hematoonkologických, traumatologických, kardiovaskulárních a cerebrovaskulárních center.

Areál FNOL se nachází v jihozápadní části města Olomouc, v k.ú. Nová ulice. Předmět studie proveditelnosti



Obrázek 1 – Lokalizace areálu FNOL na mapě (zdroj: <https://www.google.cz/maps>)

- b) Charakteristiku běžného provozního využití předmětu EP v posledních třech letech (provozní hodiny, míra využití, obsazenost). Informace o případných žadatelem plánovaných změnách ve využití předmětu energetického posudku či v míře jeho využití.**

Všechny objekty jsou využívány nepřetržitě, tedy 24 hodin denně po celý rok.

Míra obsazenosti objektu v posledních 3 letech je 100%. V posledním roce probíhají plánované opravy, a z tohoto důvodu je posledního 1/4 roku obsazenost na přibližně 90%.

I nadále se předpokládá současný způsob i míra využití, tedy žádné změny zde nejsou plánovány.

**c) Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu ose 5 OPŽP 2014 – 2020“**

Zadavatel má implementovaný Systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001. EnMS byl zaveden v roce 2018. Seznam předložených podkladů k EnMS:

- Fm-01\_Jmenovací\_listina\_clenu\_tymu\_EnMS\_platnost\_od\_03\_09\_2018
- Fm-02\_Registr\_pravnich\_pozadavku\_platnost\_od\_03\_09\_2018
- Fm-03\_Dalsi\_pozadavky\_platnost\_od\_03\_12\_2019
- Fm-04\_Prezkoumani\_spotreby\_energie\_03\_09\_2018
- Fm-05\_Registr\_energeticky\_úspornych\_opatreni\_platnost\_od\_03\_12\_2018
- Fm-06\_Ukazatele\_energeticke\_narocnosti\_platnost\_od\_14\_11\_2018
- Fm-07\_Energeticke\_cile\_a\_cilove\_hodnoty\_14\_11\_2018
- Fm-08\_Plan\_mereni\_platnost\_od\_03\_12\_2018
- Fm-09\_Prezkoumani\_EnMS\_platnost\_od\_03\_09\_2018
- Fm\_10\_Akcní\_plan\_EnMS\_platnost\_od\_14\_11\_2018
- Fm-MP-G001-01-SEZNAM-001 Seznam interních dokumentů
- Fm-MP-G001-01-SEZNAM-002 Seznam externích dokumentů
- Priloha\_1\_Sm\_Organizacni\_struktura\_tymu\_EnMS
- Priloha\_2\_Sm\_Specifikace\_odpovednostikompetenci\_a\_cinnosti
- Priloha\_3\_Sm\_Energeticka\_politika
- příloha č. 1 Přehled základních energeticky úsporných opatření a zásad chování uživatelů v budovách
- Směrnice\_EnMS\_FNOL
- Sm-M013
- Sm-M014
- Sm-M015

**d) Popis stavební řešení objektu zaměřený na obálku budovy a její tepelně izolační vlastnosti, včetně hodnocení součinitelů prostupu dle ČSN 730540-2:2011.**

Budova YD se nachází v jižní části areálu Fakultní nemocnice Olomouc. Jedná se o samostatně stojící objekt s jedním podzemním a osmi nadzemními podlažními. Svislé a vodorovné konstrukce jsou provedeny ze systému panelové bytové výstavby T06B-OL, rok dokončení výstavby 1981.

Štítové panely jsou z expandokeramzitbetonu tl. 290 mm. U průčelí jsou na západní i východní straně objektu panely z expandokeramzitbetonu tl. 290 mm, v úrovni parapetu až po podlahu jsou panely rozšířené na celkovou tl. 330 mm. V podzemí jsou průčelí i štítové panely z expandokeramzitbetonu tl. 270 mm. Příčné nosné stěny jsou železobetonové panelové tl. 140 mm. Stropy jsou ze železobetonových panelů tl. 140 mm. Plochá střecha je tvořena ze železobetonového nosného panelu tl. 140 mm, na nosné konstrukci se nachází spádová vrstva kačírku tl. 50 mm, Polsid

tl. 50 mm, asfaltová lepenka tl. 40 mm a tepelná izolace z měkké vaty tl. 90 mm a asfaltová lepenka tl. 10 mm.



Obrázek 2 – Lokalizace předmětu EP na mapě (zdroj: <https://www.google.cz/maps>)



Obrázek 3– Lokalizace předmětu EP na plánu areálu (zdroj: <https://fnol.cz/>)

Fotodokumentace stávajícího stavu objektu ubytovny YD:



Obrázek 4 – Jižní pohled



Obrázek 5 – Východní pohled



Obrázek 6 – Severovýchodní pohled



Obrázek 7 – Jihozápadní pohled



Obrázek 8 – Jihovýchodní pohled, schodiště

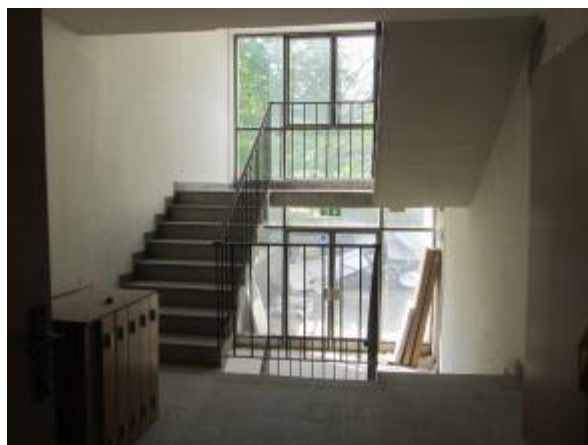


Obrázek 9 – Jihovýchodní pohled





Obrázek 10 – Chodba hlavní vstup



Obrázek 11 – Schodiště



Obrázek 12 – Suterén, chodba



Obrázek 13 – Vstupní chodba 1. NP



Obrázek 14 – Chodba k bytovým jednotkám, 1. NP



Obrázek 15 – Bytová jednotka, 1. NP v rekonstrukci

Plochá střecha je opatřena skladbou: Jednoplášťová, beze spádová, složení: šterkopísek 30 mm, tepelná izolace 50 mm, po revizi 100 mm, živičná krytina. Střecha je spádována do vnitřních odpadů. V roce 2005 prošla plochá střecha rekonstrukcí. Na očištěný a vyspravený povrch (asfaltovým pásem V60S35) byla instalovaná tepelná izolace z polystyrenu EPS 70 tl. 100mm (kaširovaného). Hydroizolační vrstva byla provedena modifikovaným asfaltovým pásem ESHAFLEX MINERAL. Odvod dešťové vody je zajištěn stávajícími (repasovanými střešními) vpustěmi.

Tuhé podlahy jsou vysoké pouze 40-60 mm. Podlaha balkonů je druhotně opatřena slinutou keramicou dlažbou.

Fasáda je ponechána v barvě panelu, vyjma obvodových stěn lodžii, které jsou opatřeny červeným nátěrem a omítnutých balkonových podhledů opatřených bílým nátěrem. Sokl je do úrovně přízemí obložen cihelnými lícovými pásy.

Panelové stěny jsou zevnitř opatřeny štukovými omítkami a dispersním bílým nátěrem.

Příčky a instalační jádra jsou provedeny z tenkostěnných umakartových desek.

Místnosti jsou prosvětleny zdvojenými dřevěnými okny a balkonovými dveřmi, a vybaveny hladkými vnitřními dveřními křídly v ocelových zárubních. Schodiště jsou prosvětlena vertikálními prosklenými stěnami s ocelo-hliníkovými rámy (Mechanika – Prostějov), vstupní domovní dveře jsou ocelové prosklené.

Před okny suterénu jsou osazeny ochranné mříže, balkony jsou zahrazeny zábradlím svařeným horizontálních hranatých trubek doplněnými plastovými výplněmi.

Základní charakteristiky budovy na základě hodnocení dle ČSN 73 0540-2:2011:

Geometrické charakteristiky budovy	
Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	20 459 m <sup>3</sup>
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	4 842,9 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,24 m <sup>2</sup> / m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\Theta_{im}$	20,0 °C
Převažující návrhová teplota v zimním období $\Theta_e$	-15,0 °C
Ostatní parametry	
Celková energeticky vztažná plocha budovy	7 265,7 m <sup>2</sup>
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše konstrukcí	30,7 %

Tabulka 1 – Charakteristika budovy dle ČSN 73 0540-2:2011

Hodnocení součinitelů prostupu dle ČSN 730540-2:2011:

KONSTRUKCE	Plocha A	Vypočtené hodnoty $U_N$	Vyhovuje požadovaným hodnotám $U_N$	Vyhovuje doporučeným hodnotám $U_N$
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<b>SVISLÉ NEPRŮSVITNÉ KONSTRUKCE</b>				
<b>CELKEM</b>	<b>3 265,01</b>	<b>[m<sup>2</sup>]</b>		
SO 01 - Fasáda_štíť_290_Z1	621,06	2,514	NE	NE
SO 01 - Fasáda_štíť_290_Z2	194,29	2,514	NE	NE
SO 02 - Fasáda_strojovny_výtahu_Z2	70,10	2,468	NE	NE
SO 03 - Fasáda_se_zeminou_Z2	147,79	2,781	NE	NE
SO 04 - Fasáda_obklad_Z2	85,82	2,540	NE	NE
SO 05 - Fasáda_330_Z1	155,20	2,338	NE	NE
SO 05 - Fasáda_330_Z2	52,71	2,338	NE	NE
SO 06 - Fasáda_290_Z1	52,16	2,514	NE	NE
SO 07 - Fasáda_balkony_330_Z1	536,62	2,278	NE	NE
SO 08 - Fasáda_balkony_290_Z1	367,29	2,514	NE	NE
SN 01 - Stěna mezi Z1-Z2	981,97	2,534	ANO	NE
<b>PODLAHA</b>				
<b>CELKEM</b>	<b>807,34</b>	<b>[m<sup>2</sup>]</b>		
PDL 01 - Podlaha nad nevytáp. prostorem_Z2	807,34	1,951	NE	NE
<b>STŘECHA</b>				
<b>CELKEM</b>	<b>1 525,51</b>	<b>[m<sup>2</sup>]</b>		
SCH 01 - Střecha plochá_Z1	714,62	0,250	NE	NE
SCH 01 - Střecha plochá_Z2	49,52	0,250	NE	NE
SCH 02 - Střecha plochá_strojovna_Z2	43,27	0,245	NE	NE
STR 01 - Strop_suterénu_Z2	718,10	2,061	ANO	NE
<b>VÝPLNĚ OTVORŮ</b>				
<b>CELKEM</b>	<b>945,10</b>	<b>[m<sup>2</sup>]</b>		
VO 01 - Okna dřevěná_Z1	111,36	3,50	NE	NE
VO 01 - Okna dřevěná_Z2	36,96	3,50	NE	NE
VO 02 - Balkonová sestava_Z1	612,01	3,50	NE	NE
VO 03 - Okna ocelová_Z2	16,46	5,65	NE	NE
VO 04 - Schodišť_stěna_ocel_Z2_JV	161,16	5,65	NE	NE
VO 05 - Dveře ocelové_prosklené_Z2_SZ	5,31	5,65	NE	NE
VO 06 - Dveře ocelové_plné_Z2_SZ	1,84	5,65	NE	NE

Tabulka 2 - Vyhodnocení součinitelů prostupu tepla, stávající stav

- e) **Popis technického zařízení a energetických systémů budovy (vytápění, přípravy teplé vody, osvětlení, vzduchotechnika, vlhčení a odvlhčování) včetně uvedení základních technických parametrů (např. průměrná sezónní účinnost zdroje a otopné soustavy, systému přípravy teplé vody, apod.) vstupujících do výpočtu.**

### Vytápění

V současnosti je areál Fakultní nemocnice Olomouc (dále jen FNOL) zásobován teplem ze třech hlavních zdrojů tepla – horkovodem z Vojanovy ulice, horkovodem z Hněvotínské ulice a vlastní areálovou kotelnou. Rozvod tepla po areálu k jednotlivým objektům je pak řešen pomocí oddělených, částečně zálohovaných, systémů horkovodů, teplovodů a parovodů. Okrajově jsou zastoupeny decentralizované malé plynové zdroje.

Podzemní vedení horkovodu z ulice Vojanova a dále do areálu FNOL je převážně realizováno bezkanálovou technologií použitím předizolovaného potrubí, tvarovek a uzavíracích armatur. Teplovodní potrubí z výměňkové stanice v kotelně je vedeno převážně ve stávajícím průchozím kanále, částečně pak vede přes objekty, případně v neprůlezných kanálech. Potrubí je po modernizaci provedeno až do objektu A technologií předizolovaného potrubí uloženého na objímkovém uložení v kanále. Rozvody páry 0,8MPa v dimenzi DN 200/100 jsou vedeny z centrální kotelny podzemním kolektorem k pavilonu B, kde se rozdělují na trasu k objektu A, a trasu k objektu K, případně k objektu B. Potrubí páry a kondenzátu je ocelové s novou vláknitou minerální izolací a oplechováním

### Objektová předávací stanice (OPS)

Objekt je napojen na areálový horkovod. Na obrázku níže je znázorněn výřez schématu napojení jednotlivých OPS v rámci areálu, vč. předmětu SP, Ubytovny YD.

OPS je jak pro ÚT, tak pro ohřev TV.



Obrázek 16 - Napojení objektu na horkovod a umístění OPS YD (zdroj: Generel, část B Výkresová část)

Objektová předávací stanice (OPS YD) je umístěna samostatné místnosti v suterénu objektu. Jsou zde dva výměníky tepla. Jeden je pro ohřev ÚT a druhý pro otřev TV.

Její bližší specifikace je:

- výrobce Alfa Laval,
- č. zakázky: 10-132/ SO2213-MO2583,
- výr. číslo: 102751,
- rok výroby 2010,
- maximální/ minimální teplota 125/ 90°C.
- výkon pro ohřev otopné vody (ÚT) je 320 kW.



Obrázek 17 – Předávací stanice OPS YD



Pro udržení stanoveného tlaku v sekundární uzavřené OS, je instalována stojatá tlaková expanzní nádoba s membránou, výrobce Reflex, typ Reflex N o objemu 800l a max. pracovní teplotou 120 °C, výr. č. 10 K 0709 60033.

Rozvody ve výměňkové stanici primárního a sekundárního okruhu horkovodu pro ÚT jsou izolovány minerální vlnou s AL polepem. Rozvody pro TV jsou opatřeny tepelnou izolací termoizolačních trubíc z pěnového polyetylenu (z PE pěny) s uzavřenou buněčnou strukturou (Mirelon). Jejich povrch je celistvý, bez výrazného poškození. Stav odpovídá stáří a běžnému opotřebení a údržbě.

Z předávací stanice je dále TV distribuována k jednotlivým odběrným místům, otopným tělesům. Otopná soustava (OS) pracuje s teplotním spádem 90°C/ 70°C. Rozvody OS v objektu jsou litinové, stejně tak jsou litinová i článková otopná tělesa. Ty jsou individuálně opatřena termostatickými ventily (TRV) a hlavicemi (TRH), vč. OT umístěných ve společných prostorech.



Obrázek 20 – Článkové OT, chodba vstup



Obrázek 21 – OT s TRV a TRH, na chodbě k bytům

## Teplá voda

Příprava TV v rámci celého areálu je decentralizovaná a soustředěna do jednotlivých OPS. Příprava TV probíhá v OPS YD, která je umístěna v suterénu objektu v prostorech výměňkové stanice. Bližší popis je součástí kapitoly „Vytápění“.

Pro ohřev TV je zde samostatný deskový výměník tepla o výkonu 200kW, s ohřevem TV z 10°C na max. teplotu 55°C. Pro vykřívání odběrových špiček, je zde instalována akumulční nádrž. Jedná se o stojatou nerezovou nádrž jejíž výrobcem je KP MARK s.r.o., typ ANTIKOR AKU 200 S o objemu 200l, vyr. číslo: 200-04-12082010, rok výroby 2010. Nádrž je izolována tvrzenou PUR pěnou s modrým obalem. Izolace je nesnímatelná. Obal je bez zjevných známek porušení.



Obrázek 22–Výměňková stanice OPS YD



Obrázek 23–Stojatá ANAntikor AKU 200S

### Větrání

V budově se nenachází centrální vzduchotechnický systém, větrání je přirozené okny, ovládané individuálně na základě potřeb pobývajících osob.

### Chlazení

V objektu se nenachází strojní chlazení.

### Osvětlení

Osvětlení ve společných prostorách objektu je zářivkovými trubcovými zdroji a také žárovkami. Osvětlení individuálních bytových jednotek je převážně LED zdroji nebo úspornými žárovkami, dle uvážení nájemníků jednotek.



Obrázek 24– Žárovkové svítidlo, společné prostory



Obrázek 25–Zářivkové trubcové svítidlo, společné prostory



Obrázek 26–Zářivkové trubcové svítidlo, suterén

Typ osvětlení	Suterén, strojovna výtahu[m <sup>2</sup> ]	1. NP – 5. NP [m <sup>2</sup> ]	Celkem[m <sup>2</sup> ]
Zářivky, žárovky	880,63	1149,69	1958,32
LED, úsporné žárovky	-	4 835,07	4 835,07

Tabulka 3 – Druhy svítidel dle jednotlivých ploch v objektu ubytovny YD

## Měření

### Teplo

Teplo je v areálu měřeno celkem na 15ks fakturačních měřidel.

Teplo pro objekt ubytovny YD je měřeno dvěma průtokoměry od výrobce Kamstrup, typ MULTICAL 601, umístěnými ve výměňkové stanici, na zpátečce z výměníku. První měřidlo je pro měření spotřebovaného tepla ÚT(č. 6804088, typ: 67C7247B1276, výr. č. 6804088/2010, Prog: 42478478, nastavení 21000242400, třída: E2, M1), a druhé měří spotřebované teplo pro ohřev TV (č. 6722345, typ: 67C7247B1276, výr. č. 6722345/2010, Prog: 42437437, nastavení 21000242400, třída: E2, M1).



Ob

D

Obrázek 28–Kalorimetr pro měření tepla

### Elektrická energie

Elektrická energie je měřena na hlavních fakturačních měřidlech v trafostanicích TS1 a TS3 pro celý areál nemocnice. Objekt ubytovny YD (na obr. vyznačeno zeleně) je napojen na trafostanici TS3 (na obr. vyznačeno červeně).



Obrázek 29 – Umístění fakturačního měření pro elektrickou energii objektu ubytovny YD



Podružné (nefakturační) měření, je umístěno na chodbě při vstupu do objektu v ocelové skříni. Dále každá bytová jednotka má svoje elektromechanické jednofázové/ třífázové indukční elektroměry, umístěné na jednotlivých patrech (výrobce: Křížík Prešov. Typ: EJ914K a ET 404 DB).



Obrázek 32 – Podružná měřidla na chodbě objektu



Obrázek 31 – Podružná měřidla na bytové jednotku, elektromechanický třífázový indukční elektroměr ET 404 DB






Obrázek 33 – Podružná měřidla na patře objektu

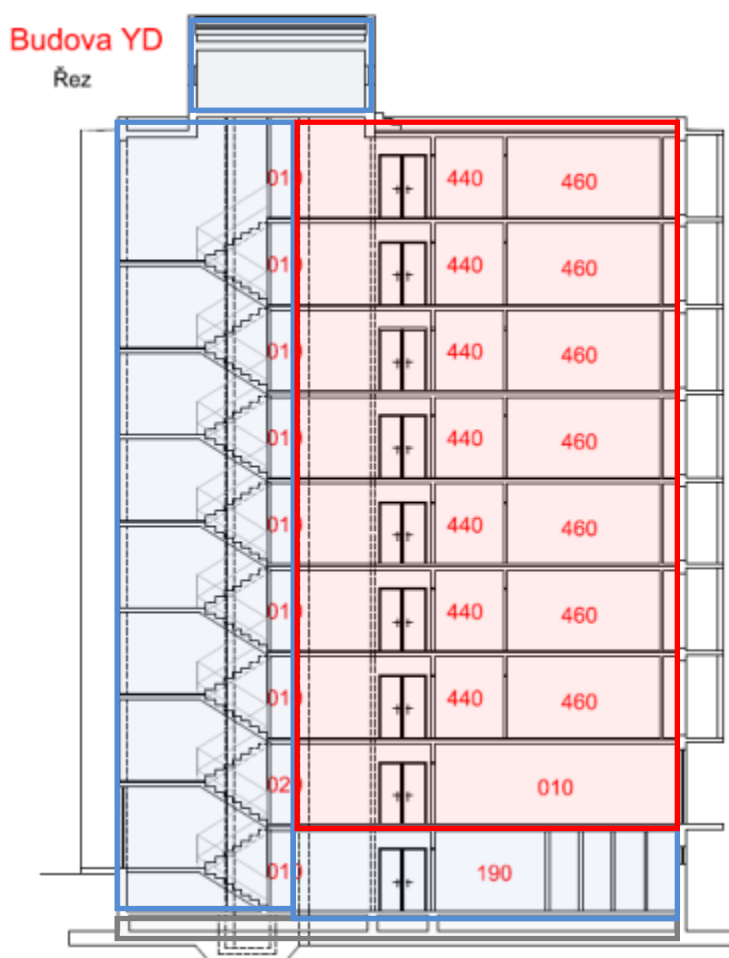


Obrázek 33 – Podružná měřidla pro bytové jednotky na patře objektu, elektromechanický jednofázový elektroměr EJ914K

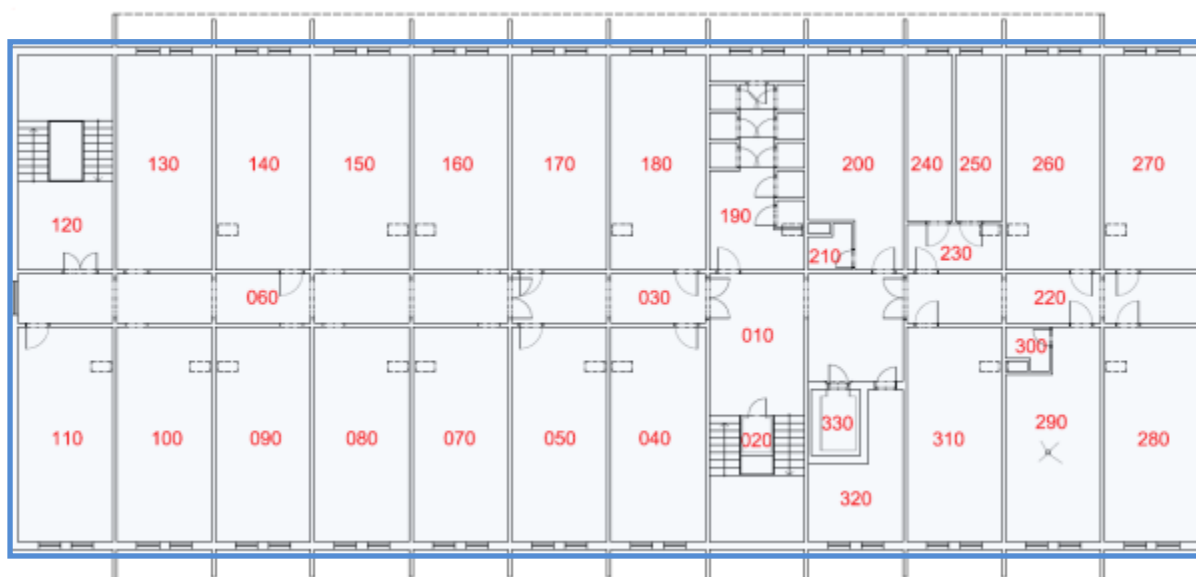
- f) **Zjednodušené schématické vyznačení rozdělení objektu do jednotlivých teplotních a provozních (např. čárové schéma) zón uvažovaných v energetickém hodnocení objektu a jejich stručný popis.**

Budova je členěna na zóny s upravovaným vnitřním prostředím (vytápění, chlazení), které mají definovanou návrhovou vnitřní teplotu dle ČSN 730540-3 a na zóny nevytápěné. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání.

Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitřní teplota vytápění	En. Vztažná plocha
			Vytápění	Chlazení	°C	m <sup>2</sup>
Z1	 Z1 – Bytové jednotky, chodby	Bytový dům – obytné prostory; Bytový dům – společné prostory, komunikace	✓	X	20	5 653,06
Z2	 Z2 – Suterén, schodiště, strojovna výtahu	Bytový dům – společné prostory, komunikace; Bytový dům – ostatní neobývané prostory	X	X	18	1 580,05
X	 Mimo ochlazenou obálku	X	X	X	X	X



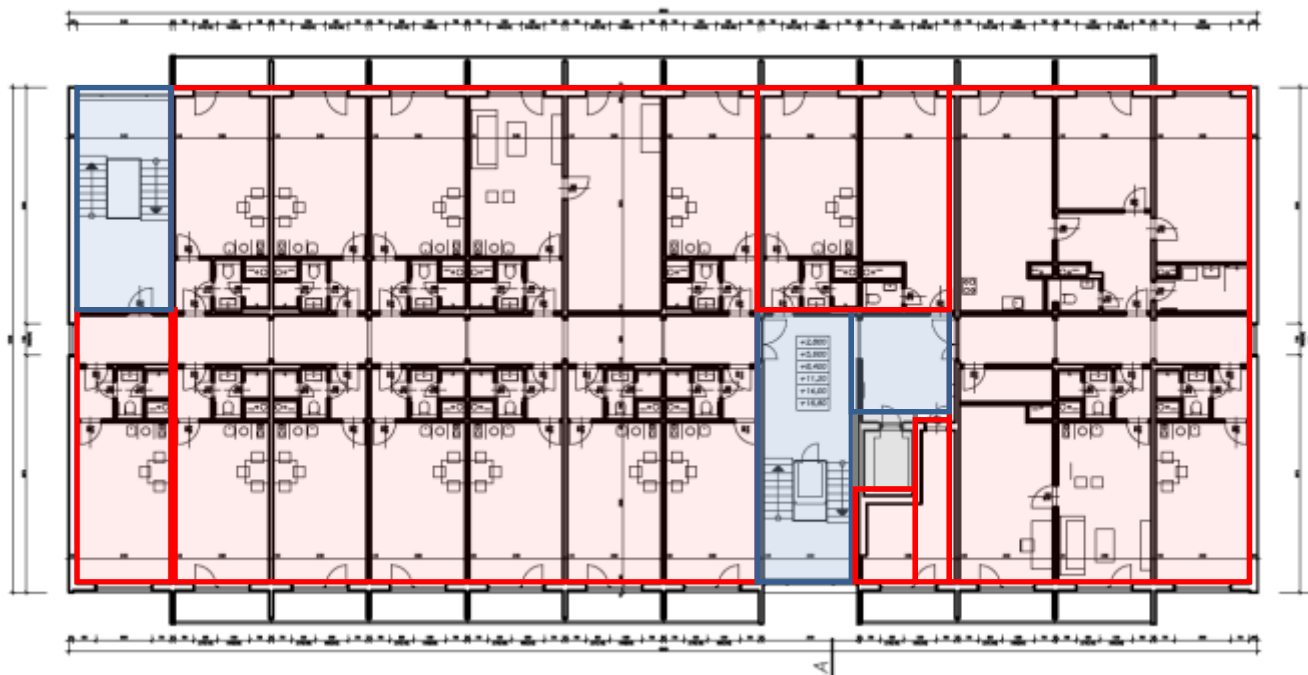
Obrázek 34 – Zónování objektu - řez



Obrázek 35 – Zónování 1. PP



Obrázek 36 – Zónování 1.NP



Obrázek 37 – Zónování 2.NP - 8.NP

### Údaje o energetických vstupech

Údaje za předcházející 3 roky včetně průměrných hodnot, které se získají z účetních dokladů.

### Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky

#### Rok 2019

Vstupy paliv a energie 2019	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	109,86	1,00	395,49	109,86	274,65
Teplo	GJ	1693,12	0,28	1693,12	470,31	1159,63
Zemní plyn	MWh	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná pevná paliva	t					
TO	t					
TOEL	t					
Druhotné zdroje	GJ					
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ					
<b>Celkem vstupy paliv a energie</b>					<b>580,17</b>	<b>1434,28</b>
Změna stavu zásob (inventarizace)						
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>					<b>580,17</b>	<b>1434,28</b>

### Rok 2020

Vstupy paliv a energie 2020	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	97,88	1,00	352,37	97,88	244,70
Teplo	GJ	1702,20	0,28	1702,20	472,83	809,40
Zemní plyn	MWh	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná pevná paliva	t					
TO	t					
TOEL	t					
Druhotné zdroje	GJ					
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ					
<b>Celkem vstupy paliv a energie</b>					<b>570,71</b>	<b>1054,10</b>
Změna stavu zásob (inventarizace)						
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>					<b>570,71</b>	<b>1054,10</b>

### Rok 2021

Vstupy paliv a energie 2021	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	121,84	1,00	438,62	121,84	304,60
Teplo	GJ	1742,50	0,28	1742,50	484,03	835,83
Zemní plyn	MWh	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná pevná paliva	t					
TO	t					
TOEL	t					
Druhotné zdroje	GJ					
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ					
<b>Celkem vstupy paliv a energie</b>					<b>605,87</b>	<b>1140,43</b>
Změna stavu zásob (inventarizace)						
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>					<b>605,87</b>	<b>1140,43</b>

### Průměrné hodnoty

Vstupy paliv a energie - průměr	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	109,86	1,00	395,49	109,86	274,65
Teplo	GJ	1712,61	0,28	1712,61	475,72	934,95
Zemní plyn	MWh	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná pevná paliva	t					
TO	t					
TOEL	t					
Druhotné zdroje	GJ					
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ					
<b>Celkem vstupy paliv a energie</b>					<b>585,58</b>	<b>1209,60</b>
Změna stavu zásob (inventarizace)						
<b>Celkem spotřeba paliv a energie</b>					<b>585,58</b>	<b>1209,60</b>

### Údaje o vlastních zdrojích energie

Pokud v předmětu EP není vlastní zdroj energie (je napojen na SZTE), případně je-li předmětem EP pouze zateplení objektu, nejsou tabulky uvedené ve vzoru posouzení povinné.

Objekt je napojen na SZTE a tabulky s využitím poznámky výše ve vzoru posouzení nejsou uvedeny.

### 3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

Celková energetická bilance je zpracována na základě fakturované nebo jinak doložené spotřeby energie za poslední 3 roky pro dlouhodobý klimatický průměr vnějších teplotních podmínek.

#### Klimatické podmínky

Klimatické podmínky lokality, tes =13°C, tis=19°C, stanice Luká, zdroj tzb-info.cz.

2019			2020			2021			normál		
°D	dny	te [°C]	°D	dny	te [°C]	°D	dny	te [°C]	°D	dny	te [°C]
663,5	31	-2,4	615	31	-0,8	642,2	31	-1,7	616,3	31	-0,9
475,1	28	2	453,4	29	3,4	565,3	28	-1,2	527,3	29	0,8
407	31	5,9	452,9	31	4,4	507,1	31	2,6	446,7	31	4,6
266,5	28	9,6	263,8	29	10	395,3	28	5,3	292,6	30	9,2
238,8	26	10,5	214,4	26	11	251,6	29	10,6	49,1	8	14,2
0	0	20,6	0	0	16,1	0	0	18,9	0	0	17,5
0	0	18,7	0	0	17,1	0	0	19,4	0	0	19,1
0	0	19,5	0	0	18,6	0	0	16,5	0	0	18,5
65,8	9	13,9	77,3	10	14,2	56,7	7	14,8	18,5	3	14,8
230,5	24	10,2	313	30	8,6	321,9	30	8,4	288,3	31	9,7
390,4	30	6	465,6	30	3,5	469,6	30	3,3	437,7	30	4,4
544,6	31	1,4	559	31	1	612,2	31	-0,7	560,6	31	0,9
<b>3282,2</b>	<b>238</b>	<b>9,7</b>	<b>3414,4</b>	<b>247</b>	<b>8,9</b>	<b>3821,9</b>	<b>245</b>	<b>8,0</b>	<b>3237,1</b>	<b>224</b>	<b>9,4</b>

### Přepoččet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	2019	2020	2021	Průměr
Roční spotřeba energie pro vytápění [GJ]	729,7	725,5	765,8	
Počet denostupňů °D pro průměrnou	3282,2	3414,4	3821,9	3237,1
Podíl denostupňů	1,01	1,05	1,18	
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický normál [GJ/rok]	719,7	687,8	648,6	685,4

### Energetická bilance stávajícího stavu

Odovídá energetické bilanci průměrné spotřeby energie za hodnocené období přepočtené na průměrné klimatické podmínky.

Ukazatel	Energie		Náklady
	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
Vstupy paliv a energie	2050,1	569,5	1178,0
Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
Spotřeba paliv a energie	2050,1	569,5	1178,0
Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	2050,1	569,5	1178,0
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na vytápění	685,4	190,4	374,2
Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	969,3	269,2	529,1
Spotřeba energie na větrání	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na osvětlení	232,9	64,7	161,8
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	162,5	45,2	112,9

### Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Popis nutnosti úpravy stávající energetické bilance objektu na tzv. výchozí energetickou bilanci objektu, která je výchozí pro posouzení návrhu úsporných opatření předmětu EP a zohledňuje obdobné funkční využití objektu.

*Nejsou navrženy úpravy výchozího stavu.*

### Výchozí roční energetická bilance

Výchozí roční energetická bilance zohledňuje úpravy hodnocení popsané v předchozí kapitole. Tato bilance odráží stávající stav objektů a je výchozí pro návrh úsporných opatření v předmětu SP.

Ukazatel	Energie		Náklady
	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
Vstupy paliv a energie	2050,1	569,5	1178,0
Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
Spotřeba paliv a energie	2050,1	569,5	1178,0
Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	2050,1	569,5	1178,0
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na vytápění	685,4	190,4	374,2
Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	969,3	269,2	529,1
Spotřeba energie na větrání	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na osvětlení	232,9	64,7	161,8
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	162,5	45,2	112,9

### Tepelná stabilita místnosti v letním období

V rámci tohoto vyhodnocení se vyhodnocuje plnění požadavku ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu v letním období. Plnění požadavku je založeno na posouzení hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu místnosti v letním období pro kritickou místnost.

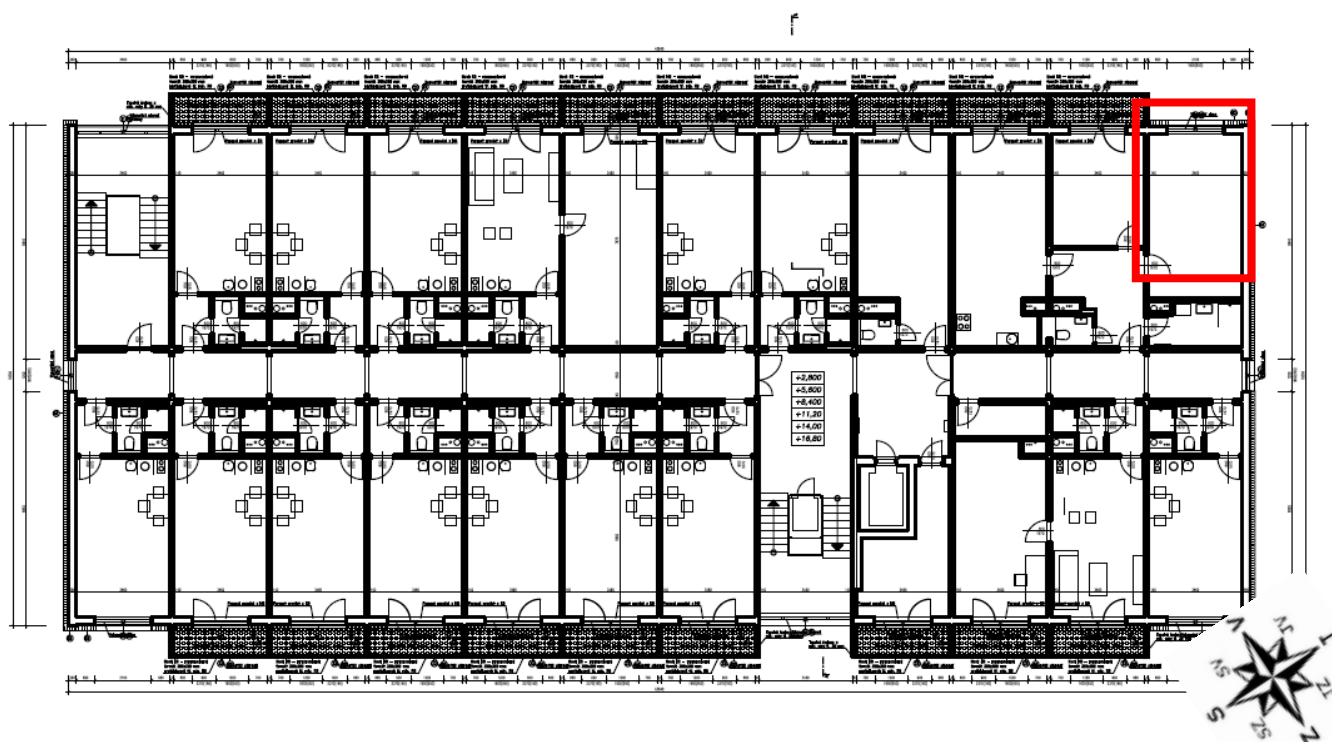
Požadavek se považuje za splněný v případě  $Q_{ai,max} \leq Q_{ai,max,N}$  (doloženo výpočtem). Výpočet hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období  $Q_{ai,max}[^{\circ}C]$  je proveden dle platných norem ČSN 73 0540-2, ČSN 73 0540-3, ČSN EN 52016. Kritická obytná nebo pobytová místnost je určena dle ČSN 73 0540-2 jako místnost s největší plochou přímo osluněných výplní otvorů na Z, JZ, J, JV a V, v poměru k podlahové ploše přilehlého prostoru a s ohledem na reálné zastínění prosklené plochy výplní otvorů.

Popis základních předpokladů výpočtu je uveden níže v tabulce, jako přílohu EP je přiložen Protokol výpočtu letní stability z použitého software– Simulace (Svoboda – software). Vybraná místnost je situovaná v 8 NP pod střechou. Jedná se o místnost s orientací obvodových stěn na JV, JZ a otvorových výplní na JV.





Obrázek 38 – Umístění vybrané "kritické místnosti" (zdroj: mapy.cz)



Obrázek 39 - Lokalizace vybrané „kritické místnosti“

Posuzovaný den	21.srpna
Vnitřní zdroj tepla	-
Výměna vzduchu v hodnocený den	Okna otevřená v noci z 50% a ve dne z 10% (tab. H9 v ČSN 730540-3)

Vnější teplota	Dle tab. H8 v ČSN 730540-3 (21.srpen)
Intenzita slunečního záření	Dle tab. H8 ČSN 730540-3
Vnitřní vybavení	Nábytek běžného charakteru
Vnitřní stínící prvky	Vnitřní žaluzie
Vnější stínící prvky	-

### Hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období

Místnost	Teplota vnitřního vzduchu kritické místnosti [°C]	Nejvýše přípustná denní teplota vzduchu v místnosti v letním období dle ČSN 730540-2 $\theta_{ai,max,N}$ [°C]	Hodnocení
Byt 8.NP	26,11	27	<b>Splněno</b> / Nesplněno

### Závěr vyhodnocení

Požadavky na splnění teploty vnitřního prostředí v kritický den (21. srpen) **byly splněny**.

### Navrhovaná opatření

Podrobný popis jednotlivých navržených opatření je součástí následujících kapitol.

#### 4.1. Zateplení obvodového pláště, střechy objektu a výměna výplní otvorů objektu

##### 4.1.1. Zateplení obvodového pláště

Navržené opatření spočívá v zateplení obvodového pláště objektu Tepelná izolace se bude skládat z izolačních desek:

- součinitel tepelné vodivosti materiálu min.  $\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$  a lepší- tloušťka navrženého zateplovacího systému **tl. 220 mm** a **tl. 180 mm** (obvodový plášť) a **tl. 180 mm** (soklová část) a
- součinitel tepelné vodivosti materiálu min.  $\lambda = 0,021 \text{ W/m}\cdot\text{K}$  a lepší - tloušťka navrženého zateplovacího systému **tl. 100 mm** a **tl.140 mm** (obvodové stěny balkonů) .

tak, aby výsledná hodnota součinitele prostupu tepla U dle ČSN 730540-2:2011 (říjen 2011) tab. 3 vyhovovala minimálně požadované hodnotě U dle dotačního programu z NPŽP a to  $U = 0,85 \times U_{rec} = 0,85 \times 0,25 = 0,2125 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ .

Vnější zateplovací systém je celistvý po celé ploše fasády, čímž dochází k eliminaci tepelných mostů. Chrání celý objekt, před teplotními výkyvy vnějšího prostředí, v zimě nedochází k prochlazení konstrukce a v létě se nepřehřívá. Navíc tento způsob zateplení umožňuje zachovat výhody tepelné akumulace

zdiva, což výrazně přispívá k zajištění tepelné pohody v interiéru. Součástí kontaktního zateplení bude i vyřešení potenciálních liniových tepelných mostů v detailech styku konstrukcí stěn a výplní otvorů, resp. dodatečné zateplení nadpraží, ostění a parapetů, dále pak vyřešení zateplení atikové části zdiva apod.

Součinitel prostupu tepla dodatečně zatepovaných obvodových stěn jsou vyhodnoceny včetně přírážky na vliv tepelných vazeb **0,02 W/(m<sup>2</sup>K)**.

Celková plocha zatepovaných obvodových stěn – **2 268,62 m<sup>2</sup>**:

- SO 01 – SO 01 - Fasáda\_štít\_290\_Z1 = 640,91 m<sup>2</sup>
- SO 01 - Fasáda\_štít\_290\_Z2 = 200,53 m<sup>2</sup>
- SO 02 - Fasáda\_strojovny\_výtahu\_Z2= 74,24m<sup>2</sup>
- SO 04 - Fasáda\_obklad\_Z2 = 87,09 m<sup>2</sup>
- SO 05 - Fasáda\_330\_Z1 = 189,97m<sup>2</sup>
- SO 05 - Fasáda\_330\_Z2 = 58,85m<sup>2</sup>
- SO 06 - Fasáda\_290\_Z1= 52,74 m<sup>2</sup>
- SO 07 - Fasáda\_balkony\_330\_Z1= 536,62 m<sup>2</sup>
- SO 08 - Fasáda\_balkony\_290\_Z1= 367,29 m<sup>2</sup>
- SO 09 - Fasáda se zeminou\_TI\_Z2 = 60,38 m<sup>2</sup>

Doporučená skladba vč. tepelně-technických vlastností materiálů:

SO 01 - Fasáda_štít_290_Z1				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ [W/m.K]	–	d [mm]
1	Vnitřní omítka	0,88	–	10
2	Železobetonový panel	1,34	–	290
3	Disperzní lepicí a stěrková hmota	0,75	–	3
4	Tepelná izolace	0,035	–	180
5	Lepicí a stěrková hmota	0,75	–	3
6	Silikonová omítka	0,75	–	2
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R <sub>si</sub>	0,13	[m <sup>2</sup> .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R <sub>se</sub>	0,04	[m <sup>2</sup> .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	640,9	[m <sup>2</sup> ]
Součinitel prostupu tepla		U	0,200	[W/m <sup>2</sup> .K]

SO 01 - Fasáda_štít_290_Z2				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	$\lambda$	–	d
		[W/m.K]	–	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,88	–	10
2	Železobetonový panel	1,34	–	290
3	Disperzní lepicí a stěrková hmota	0,75	–	3
4	Tepelná izolace	0,035	–	180
5	Lepicí a stěrková hmota	0,75	–	3
6	Silikonová omítka	0,75	–	2
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		$R_{si}$	0,13	[m <sup>2</sup> .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		$R_{se}$	0,04	[m <sup>2</sup> .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	200,5	[m <sup>2</sup> ]
Součinitel prostupu tepla		U	0,200	[W/m <sup>2</sup> .K]

SO 02 - Fasáda_strojovny_výtahu_Z2				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	$\lambda$	–	d
		[W/m.K]	–	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,88	–	10
2	Železobetonový panel	1,34	–	300
3	Disperzní lepicí a stěrková hmota	0,75	–	3
4	Tepelná izolace	0,035	–	180
5	Lepicí a stěrková hmota	0,75	–	3
6	Silikonová omítka	0,75	–	2
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		$R_{si}$	0,13	[m <sup>2</sup> .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		$R_{se}$	0,04	[m <sup>2</sup> .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	74,2	[m <sup>2</sup> ]
Součinitel prostupu tepla		U	0,200	[W/m <sup>2</sup> .K]

SO 04 - Fasáda_obklad_Z2				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	$\lambda$	–	d
		[W/m.K]	–	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,88	–	10
2	Železobetonový panel	1,34	–	270
3	Disperzní lepicí a stěrková hmota	0,75	–	3
4	Tepelná izolace	0,035	–	180
5	Lepicí a stěrková hmota	0,75	–	3
6	Silikonová omítka	0,75	–	2
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		$R_{si}$	0,13	[m <sup>2</sup> .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		$R_{se}$	0,04	[m <sup>2</sup> .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	87,1	[m <sup>2</sup> ]
Součinitel prostupu tepla		U	0,201	[W/m <sup>2</sup> .K]

SO 05 - Fasáda_330_Z1				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	$\lambda$	–	d
		[W/m.K]	–	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,88	–	10
2	Železobetonový panel	1,34	–	330
3	Disperzní lepicí a stěrková hmota	0,75	–	3
4	Tepelná izolace	0,035	–	180
5	Lepicí a stěrková hmota	0,75	–	3
6	Silikonová omítka	0,75	–	2
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		$R_{si}$	0,13	[m <sup>2</sup> .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		$R_{se}$	0,04	[m <sup>2</sup> .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	190,0	[m <sup>2</sup> ]
Součinitel prostupu tepla		U	0,199	[W/m <sup>2</sup> .K]

SO 05 - Fasáda_330_Z2				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	$\lambda$	–	d
		[W/m.K]	–	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,88	–	10
2	Železobetonový panel	1,34	–	330
3	Disperzní lepicí a stěrková hmota	0,75	–	3
4	Tepelná izolace	0,035	–	180
5	Lepicí a stěrková hmota	0,75	–	3
6	Silikonová omítka	0,75	–	2
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		$R_{si}$	0,13	[m <sup>2</sup> .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		$R_{se}$	0,04	[m <sup>2</sup> .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	58,9	[m <sup>2</sup> ]
Součinitel prostupu tepla		U	0,199	[W/m <sup>2</sup> .K]

SO 06 - Fasáda_290_Z1				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	$\lambda$	–	d
		[W/m.K]	–	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,88	–	10
2	Železobetonový panel	1,34	–	290
3	Disperzní lepicí a stěrková hmota	0,75	–	3
4	Tepelná izolace	0,035	–	220
5	Lepicí a stěrková hmota	0,75	–	3
6	Silikonová omítka	0,75	–	2
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		$R_{si}$	0,13	[m <sup>2</sup> .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		$R_{se}$	0,04	[m <sup>2</sup> .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	52,7	[m <sup>2</sup> ]
Součinitel prostupu tepla		U	0,169	[W/m <sup>2</sup> .K]

SO 07 - Fasáda_balkony_330_Z1				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	$\lambda$	–	d
		[W/m.K]	–	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,88	–	10
2	Železobetonový panel	1,34	–	330
3	Disperzní lepicí a stěrková hmota	0,75	–	3
4	Tepelná izolace	0,020	–	100
5	Lepicí a stěrková hmota	0,75	–	3
6	Silikonová omítka	0,75	–	2
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		$R_{si}$	0,13	[m <sup>2</sup> .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		$R_{se}$	0,04	[m <sup>2</sup> .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	536,6	[m <sup>2</sup> ]
Součinitel prostupu tepla		U	0,204	[W/m <sup>2</sup> .K]

SO 08 - Fasáda_balkony_290_Z1				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	$\lambda$	–	d
		[W/m.K]	–	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,88	–	10
2	Železobetonový panel	1,34	–	290
3	Disperzní lepicí a stěrková hmota	0,75	–	3
4	Tepelná izolace	0,021	–	140
5	Lepicí a stěrková hmota	0,75	–	3
6	Silikonová omítka	0,75	–	2
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		$R_{si}$	0,13	[m <sup>2</sup> .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		$R_{se}$	0,04	[m <sup>2</sup> .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	367,3	[m <sup>2</sup> ]
Součinitel prostupu tepla		U	0,161	[W/m <sup>2</sup> .K]

SO 09 - Fasáda se zeminou_TI_Z2				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	$\lambda$	–	d
		[W/m.K]	–	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,88	–	10
2	Železobetonový panel	1,34	–	270
3	Disperzní lepicí a stěrková hmota	0,75	–	3
4	Tepelná izolace	0,035	–	180
5	Hydroizolace	0,21	–	4
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		$R_{si}$	0,13	[m <sup>2</sup> .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		$R_{se}$	0,00	[m <sup>2</sup> .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	60,4	[m <sup>2</sup> ]
Součinitel prostupu tepla		U	0,202	[W/m <sup>2</sup> .K]

#### 4.1.2. Zateplení střechy objektu

Navržené opatření spočívá v položení tepelné izolace na střechu objektu a provedení nové krytiny. Tepelná izolace se bude skládat z izolačních desek:

- součinitel tepelné vodivosti materiálu min.  $\lambda = 0,038 \text{ W/m}\cdot\text{K}$  nebo lepší- tloušťka navrženého zateplovacího systému **tl. 200 mm a tl. 80 mm** a
- součinitel tepelné vodivosti materiálu min.  $\lambda = 0,039 \text{ W/m}\cdot\text{K}$  nebo lepší - tloušťka navrženého zateplovacího systému min. **tl.40 mm** (spádové klíny).

Položením tepelné izolace se dosáhne zvýšení výsledné hodnoty součinitele prostupu tepla U dle ČSN 730540-2:2011 (říjen 2011) tab. 3 tak, aby dosahovala minimálně doporučené hodnoty  $U = 0,85 \times U_{\text{rec}} = 0,85 \times 0,16 = 0,136 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ .

Stanovením hodnoty tep. odporu obvodové konstrukce v závislosti na teplotním spádu byly navrženy následující úpravy zateplením tak, aby byly splněny výše uvedené požadavky ČSN 730540-2 Tepelná ochrana budov (říjen 2011).

Chrání celý objekt, před teplotními výkyvy vnějšího prostředí, v zimě nedochází k prochlazení konstrukce a v létě se nepřehřívá. Navíc tento způsob zateplení umožňuje zachovat výhody tepelné akumulace zdiva, což výrazně přispívá k zajištění tepelné pohody v interiéru. Ve výpočtu je uvažována přírážka na tepelné mosty.

Součinitelé prostupu tepla dodatečně zateplováných konstrukcí střech jsou vyhodnoceny včetně přírážky na vliv tepelných vazeb  $0,02 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Celková plocha zateplováných střešních konstrukcí – **829,91 m<sup>2</sup>**:

- SCH 01 – Střecha\_plochá\_Z1 = 731,33 m<sup>2</sup>
- SCH 01 – Střecha\_plochá\_Z2 = 50,42 m<sup>2</sup>
- SCH 02 – Střecha\_plochá\_strojovna\_Z2 = 48,16 m<sup>2</sup>

Doporučená skladba vč. tepelně-technických vlastností materiálů:

SCH 01 - Střecha plochá_Z1				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	$\lambda$ [W/m.K]	–	d [mm]
1	Vnitřní omítka	0,88	–	10
2	Železobetonová stropní deska	1,34	–	140
3	Parotěsnicí hydroizolační pás SBS	0,042	–	4
4	Tepelná izolace	0,038	–	200
5	Tepelná izolace	0,038	–	80
6	Spádová vrstva, klíny	0,039	–	40
7	Hydroizolační podkladní pás	0,21	–	3
8	Hydroizolační vrchní pás	0,21	–	4,5
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		$R_{si}$	0,10	[m <sup>2</sup> .KW]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		$R_{se}$	0,04	[m <sup>2</sup> .KW]
Celková plocha konstrukce		A	731,3	[m <sup>2</sup> ]
Součinitel prostupu tepla		U	0,134	[W/m <sup>2</sup> .K]

SCH 01 - Střecha plochá_Z2				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	$\lambda$	–	d
		[W/m.K]	–	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,88	–	10
2	Železobetonová stropní deska	1,34	–	140
3	Parotěsnící hydroizolační pás SBS	0,042	–	4
4	Tepelná izolace	0,038	–	200
5	Tepelná izolace	0,038	–	80
6	Spádová vrstva, klíny	0,039	–	40
7	Hydroizolační podkladní pás	0,21	–	3
8	Hydroizolační vrchní pás	0,21	–	4,5
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		$R_{si}$	0,10	[m <sup>2</sup> .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		$R_{se}$	0,04	[m <sup>2</sup> .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	50,4	[m <sup>2</sup> ]
Součinitel prostupu tepla		U	0,134	[W/m <sup>2</sup> .K]
SCH 02 - Střecha plochá_strojovna_Z2				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	$\lambda$	–	d
		[W/m.K]	–	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,880	–	10
2	Železobetonová stropní deska	1,34	–	140
3	Parotěsnící hydroizolační pás SBS	0,042	–	4
4	Tepelná izolace	0,038	–	200
5	Tepelná izolace	0,038	–	80
6	Spádová vrstva, klíny	0,039	–	40
7	Hydroizolační podkladní pás	0,21	–	3
8	Hydroizolační vrchní pás	0,21	–	4,5
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		$R_{si}$	0,17	[m <sup>2</sup> .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		$R_{se}$	0,04	[m <sup>2</sup> .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	48,2	[m <sup>2</sup> ]
Součinitel prostupu tepla		U	0,133	[W/m <sup>2</sup> .K]

#### 4.1.3. Výměna výplní otvorů objektu

Současný stav stávajících dřevěných oken, a ocelových dveří včetně jejich ukončené technicko ekonomické životnosti vyžaduje nutnou výměnu. Oprava oken, jejich rekonstrukce nebo dodatečná tepelná izolace třetím sklem nebo folií není vzhledem k technickému stavu možná.

Jsou navrženy tyto výplně otvorů:

Součinitel prostupu tepla pro okna a balkonové dveře

max.  $U_w = 0,73 \text{ Wm}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$

Součinitel prostupu tepla pro dveře

max.  $U_d = 1,2 \text{ Wm}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$

Součinitel prostupu tepla pro schodišťovou AL stěnu

max.  $U_w = 0,96 \text{ Wm}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$

Stanovením hodnoty tepelného odporu byly navrženy následující úpravy zateplením tak, aby byly splněny výše uvedené požadavky ČSN 730540-2:2011 Tepelná ochrana budov (říjen 2011).



V rámci renovace dojde k osazení venkovního a vnitřního parapetu. Osazení vnitřního parapetu nesmí porušit parotěsnou fólii. Venkovní parapet se upevní šrouby do rozšiřovacího profilu a přilepí montážní pěnou na spodní ostění. Je nutné dbát na to, aby byl zachován dostatečný sklon parapetu od okna a aby přední hrana parapetu byla vodorovně. Důležité je vodotěsné ukončení parapetu v bočním ostění. U prefabrikovaných kovových nebo plastových parapetů se používají systémové koncovky parapetu, které bezpečně odvedou vodu a zabrání zatečení pod parapet. U klempířsky prováděných parapetů je nutné boční lem vhodně utěsnit k ostění, například akrylátovým nebo polyuretanovým tmelem se zohledněním možné tepelné dilatace parapetu. Čelní hrana parapetu musí být alespoň 3 centimetry před vnějším lícem stěny.

Správně provedený parapetní detail musí zajistit dostatečnou tepelnou izolaci, aby nedocházelo k poklesu teploty vnitřních povrchů pod teplotu rosného bodu při návrhových podmínkách vnitřního prostředí, resp. aby došlo k eliminaci tepelných mostů konstrukcí.

Celková plocha měněných výplní otvorů – **945,1 m<sup>2</sup>**:

Doporučené tepelně-technické vlastnosti výplní otvorů:

Výplně otvorů			
č.	Název vrstvy	U	Plocha
		[W/m <sup>2</sup> .K]	[m <sup>2</sup> ]
1	VO 01 - Okna plastová_Z1	0,73	84,5
2	VO 01 - Okna plastová_Z2	0,73	37,0
3	VO 02 - Balkonová sestava_Z1	0,73	352,6
4	VO 03 - Okna plastová_Z2	0,73	16,5
5	VO 04 - Schodišť stěna hliník_Z2_JV	0,96	161,2
6	VO 05 - Dveře hliníkové prosklené_Z2_SZ	1,20	5,3
7	VO 06 - Dveře hliník plné_Z2_SZ	1,20	1,8
8	VO 01 - Okna plastová_2022_Z1	0,83	26,9
9	VO 02 - Balkonová sestava_2022_Z1	0,83	259,4
<b>Celková plocha výplní otvorů</b>		<b>A</b>	<b>945,1</b>

pozn.: V letošním roce 2022, již proběhla dílčí výměna výplní otvorů, kde bylo již vyměněno celkem 72ks okenních výplní (označeno zeleně) dle barevného schématu na obrázcích níže (západní a východní pohled).



Obrázek 40 - Schéma typů výplní otvorů ke dni zpracování EP (zdroj: M&B eProjekce s.r.o)

Tyto výplně splňují zadavatelem nastavený standard tepelně-technických vlastností, a to: součinitel prostupu tepla celého okna (zasklení vč. rámu)  $U_w = 0,83 \text{ W/m}^2\text{K}^1$ , a tedy splňují i požadavek výzvy  $U = 0,8 \times U_{rec} = 0,8 \times 1,2 = 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Je splněna podmínka  $U_w \leq 0,8 \times U_{rec}$ . Z tohoto důvodu jsou i tyto výplně započítány do celkové bilance projektu. Tyto výplně otvorů jsou na obrázku zaznačeny černou barvou. V tabulce výše, doporučené tepelně-technické vlastnosti výplní otvorů, se jedná o konstrukce VO02 – Balkonová sestava\_již vyměněná\_Z1.

Stávající stav je zakalkulován v celém objektu se stávajícími dřevěnými okny, a do nového stavu je zahrnut i již zmíněný počet 72ks plastových oken.

Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí, v souladu s ČSN 73 0540-2:2011 a požadavkům SFŽP (měněné konstrukce jsou vyznačeny červeně):

KONSTRUKCE	Plocha A	Vypočtené hodnoty U <sub>N</sub>	Vyhovuje požadovaným hodnotám U <sub>N</sub>	Vyhovuje doporučeným hodnotám U <sub>N</sub>	Požadované hodnoty U <sub>N</sub> SFŽP	Vyhovuje hodnotám U <sub>N</sub> SFŽP
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]
<b>SVISLÉ NEPRŮSVITNÉ KONSTRUKCE</b>						
<b>CELKEM</b>	<b>3 338,01</b>	<b>[m<sup>2</sup>]</b>				
SO 01 - Fasáda_štít_290_Z1	640,91	0,200	ANO	ANO	0,2125	ANO
SO 01 - Fasáda_štít_290_Z2	200,53	0,200	ANO	ANO	0,2125	ANO
SO 02 - Fasáda_strojovny_výtahu_Z2	74,24	0,200	ANO	ANO	0,2125	ANO
SO 03 - Fasáda_se_zeminou_Z2	87,42	2,781	NE	NE	-	-
SO 04 - Fasáda_obklad_Z2	87,09	0,201	ANO	ANO	0,2125	ANO
SO 05 - Fasáda_330_Z1	189,97	0,199	ANO	ANO	0,2125	ANO
SO 05 - Fasáda_330_Z2	58,85	0,199	ANO	ANO	0,2125	ANO
SO 06 - Fasáda_290_Z1	52,74	0,169	ANO	ANO	0,2125	ANO
SO 07 - Fasáda_balkony_330_Z1	536,62	0,204	ANO	ANO	0,2125	ANO
SO 08 - Fasáda_balkony_290_Z1	367,29	0,161	ANO	ANO	0,2125	ANO
SN 01 - Stěna mezi Z1-Z2	981,97	2,534	ANO	NE	-	-
SO 09 - Fasáda se zeminou_TI_Z2	60,38	0,202	ANO	ANO	0,255	ANO
<b>PODLAHA</b>						
<b>CELKEM</b>	<b>829,84</b>	<b>[m<sup>2</sup>]</b>				
PDL 01 - Podlaha nad nevyt. prostorem_Z2	829,84	1,951	NE	NE	-	-
<b>STŘECHA</b>						
<b>CELKEM</b>	<b>1 565,43</b>	<b>[m<sup>2</sup>]</b>				
SCH 01 - Střecha plochá_Z1	731,33	0,134	ANO	ANO	0,136	ANO
SCH 01 - Střecha plochá_Z2	50,42	0,134	ANO	ANO	0,136	ANO
SCH 02 - Střecha plochá_strojovna_Z2	48,16	0,133	ANO	ANO	0,136	ANO
STR 01 - Strop_suterénu_Z2	735,52	2,061	ANO	NE	-	-
<b>VÝPLNĚ OTVORŮ</b>						
<b>CELKEM</b>	<b>945,10</b>	<b>[m<sup>2</sup>]</b>				
VO 01 - Okna plastová_Z1	84,48	0,73	ANO	ANO	0,96	ANO
VO 01 - Okna plastová_Z2	36,96	0,73	ANO	ANO	0,96	ANO
VO 02 - Balkonová sestava_Z1	352,62	0,73	ANO	ANO	0,96	ANO
VO 03 - Okna plastová_Z2	16,46	0,73	ANO	ANO	0,96	ANO
VO 04 - Schodišť_stěna_hliník_Z2_JV	161,16	0,96	ANO	ANO	0,96	ANO
VO 05 - Dveře hliníkové_prosklené_Z2_SZ	5,31	1,20	ANO	ANO	1,20	ANO
VO 06 - Dveře hliník_plné_Z2_SZ	1,84	1,20	ANO	ANO	1,20	ANO
VO 01 - Okna plastová_2022_Z1	26,88	0,83	ANO	ANO	0,96	ANO
VO 02 - Balkonová sestava_2022_Z1	259,39	0,83	ANO	ANO	0,96	ANO

Tabulka 4 – Vyhodnocení tepelně-technických vlastností stavebních konstrukcí, navrhovaný stav

Přehled přínosů zateplení objektu:

OP-1: Zateplení	
plocha konstrukce	4043,6 m <sup>2</sup>
vytápění celkem	190,4 MWh
úspora paliva (energie/úč)	106,3 MWh/r
úspora nákladů	208,9 tis. Kč
investiční náklady	23197,7 tis. Kč
prostá doba návratnosti	111,1 let
relativní úspora	55,8 %

**Součástí opatření musí být vyregulování otopné soustavy na nový tepelně technický stav objektu!**

**V rámci projektu je zajištěno osazení měřící techniky pro vyhodnocení úspory energie – kalorimetr pro ÚT.**

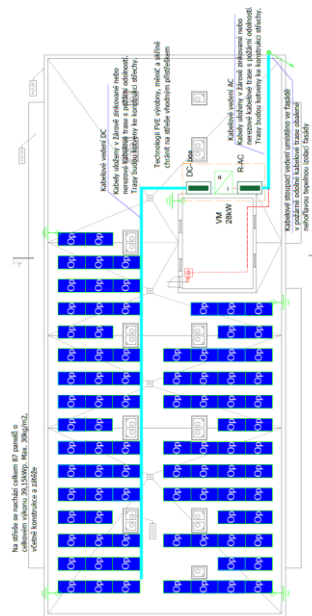
## 4.2. Úprava systémů TZB

### 4.2.1. Instalace fotovoltaického systému (FVS)

V rámci opatření je navržena instalace FV systému pro vlastní potřebu. FVS bude instalována na střeše objektu.



Obrázek 41 – Využitelný prostor střechy pro umístění FV panelů



Obrázek 42 – Návrh umístění panelů FVE dle PD

Střecha objektu musí být v rámci projektové přípravy posouzena statikem na novou zátěž od FVS. Fotovoltaická elektrárna je statické zařízení, bez pohyblivých (např. točivých) částí, téměř bezúdržbové, rovněž nespotřebovává pomocnou energii (např. na čerpání teplotního média) a neprodukuje emise.

Bilance přínosů FVS byla převzata z projektu Snížení energetické náročnosti objektu YC, M&B eProjekce s.r.o., 31.8.2022. **Projekt byl vypracován v sw PV\*SOL.**

S ohledem na relativně malou spotřebu objektu (provoz-ubytovna) je navržena FVE pouze na část střechy. Významná část spotřeby el. energie je na osvětlení (noční), FVE je tedy navržena včetně bateriového uložení. Bateriové uložení bude centrální (společné pro přilehlé objekty, rovněž řešené dotační žádostí).

#### Základní parametry FVS systému:

Instalovaný (špičkový) výkon FVS	39,2	kW <sub>p</sub>
Účinnost fotovoltaického modulu $\eta_{mod}$	19	%
Roční produkce elektrické energie z FVS	30466,8	kWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVS lokálně využité v budově	30466,8	kWh/rok
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu	778,2	kWh/kW <sub>p</sub> hod/rok

#### Přínosy opatření:

OP-2: Instalace FVS		
orientační plocha FVE	189,1	m <sup>2</sup>
instalovaný výkon	39,2	kW <sub>p</sub>
panely	krystalické	
kombinovaná FV ztráta	15,7	%
lokality	Olomouc	-
sklon	15,0	°
azimut	jih 198	°
výroba el. energie	30,5	MWh/r
roční spotřeba el.	109,9	MWh/r
průměrné roční pokrytí z FVE	27,7	%
provozní podpora (zelený bonus)	0,0	Kč/kWh
úspora na nenakoupené el.	76,2	tis. Kč
investiční náklady	4747,0	tis. Kč
prostá doba návratnosti	1380,0	let
fotovoltaický systém	2347,0	tis. Kč
akumulace	2400,0	tis. Kč

**V rámci projektu je zajištěno osazení měřící techniky pro vyhodnocení úspory energie.**

#### 4.2.2. Modernizace systému umělého osvětlení

Osvětlení ve společných prostorách objektu je zářivkovými trubicovými zdroji a také žárovkami, celkem se jedná o prostor o ploše **1 476,37 m<sup>2</sup>**. Tato svítidla by byla nahrazena za LED zdroje s pokročilým systémem automatického ovládání (automatická detekce přítomnosti osob, konstantní osvětlenost...). Předmětné osvětlení je instalováno na chodbách, jeho využití je malé, prostá doba návratnosti je tedy velmi vysoká.

OP-3: Dílčí výměna osvětlení		
předmětná spotřeba el.	18,7	MWh/r
modelová úspora	35,0	%
úspora energie	4,9	MWh/r
úspora nákladů	12,0	tis. Kč
investiční náklady	2030,0	tis. Kč
prostá doba návratnosti	169,6	let
relativní úspora	14,1	%

*Pozn.: modelová úspora 35 % z plochy 1476,37 m<sup>2</sup>, tedy cca 2/3 zářivkových svítidel.*

**V rámci projektu je zajištěno osazení měřící techniky pro vyhodnocení úspory energie.**

#### 4.3. Management hospodaření s energií

Management hospodaření s energií je již zaveden a certifikován. Do stávajícího managementu budou navíc zahrnuty nové vstupy ve formě měření opatření na objektu YD. V rámci projektu musí dojít k úpravám v kapitole Energetické plánování a Kontrola, viz ČSN ISO 50001. V kapitole Energetické plánování se jedná zejména o úpravu ukazatelů energetické náročnosti a úpravu energetických cílů, v oblasti Kontroly se jedná o úpravu monitorování, měření a analýzy spotřeb energie.

#### 4.4. Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

Celkovou energetickou bilanci navrženého souboru opatření se zahrnutím všech synergických vlivů uvést do níže uvedené tabulky. Tato bilance bude zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.<sup>1</sup>

Celkové Investiční náklady na realizaci opatření 30 637 399Kč

<sup>1</sup>Pro kumulativní naplnění parametrů úspory tzv. konečné spotřeby energie (pro potřeby diferenciací % podpory v NPO) je možné využít i úspory dodané energie např. prostřednictvím FVE.

Celková úspora energie 148 MWh/rok  
Celková úspora provozních nákladů 310698 Kč/rok

### Upravená roční energetická bilance pro objekt

Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Energie		Náklady	Energie		Náklady
	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
Vstupy paliv a energie	2050,1	569,5	1178,0	1540,1	427,8	880,6
Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spotřeba paliv a energie	2050,1	569,5	1178,0	1540,1	427,8	880,6
Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	2050,1	569,5	1178,0	1540,1	427,8	880,6
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na vytápění	685,4	190,4	374,2	302,8	84,1	165,3
Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	969,3	269,2	529,1	969,3	269,2	529,1
Spotřeba energie na větrání	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na osvětlení	232,9	64,7	161,8	105,5	29,3	73,3
Spotřeba energie na technologické a ostatní	162,5	45,2	112,9	162,5	45,2	112,9

### Výchozí spotřeba energie na vytápění v měsíčním členění

Rok	Spotřeba tepla na vytápění												Celkem GJ (°D)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2019 [GJ]	326,8	252,5	196,4	118,9	105,0	0,0	0,0	0,0	26,8	130,7	187,4	277,1	1621,6
2020 [GJ]	139,9	101,3	95,0	54,5	42,2	5,7	0,0	0,0	6,2	62,6	99,5	118,6	725,5
2021 [GJ]	136,0	126,4	108,6	72,5	39,4	0,0	0,0	0,0	4,8	62,9	90,5	124,7	765,8
normál [°D]	616,3	527,3	446,7	292,6	49,1	0	0	0	18,5	288,3	437,7	560,6	3237,1

Pozn.: rok 2019 se od ostatních let bez známých důvodů významně odchyluje. Pro výpočet bylo rok 2019 korigován, faktorem 0,45.

#### Snížení KSE:

	%	MWh/rok
Celkové snížení KSE	24,88	141,7

#### Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů bez technologické spotřeby:

	%	MWh/rok
Celkové snížení NPE	32,25	187,7

Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů dle vyhlášky 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.

Energonositel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Dodaná energie	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů	Primární energie z neobnovitelných zdrojů	Dodaná energie	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů	Primární energie z neobnovitelných zdrojů
	MWh/rok	-	MWh/rok	MWh/rok	-	MWh/rok
Zemní plyn		1			1	
Tuhá fosilní paliva		1			1	
Propan-butan/LPG		1,2			1,2	
Topný olej		1,2			1,2	
Elektrina	64,71	2,6	168,2	29,32	2,6	76,2
Dřevěné peletky		0,2			0,2	
Kusové dřevo, dřevní štěpka		0,1			0,1	
Energie okolního prostředí (elektrina a teplo)		0			0	
Elektrina – dodávka mimo budovu		-2,6			-2,6	
Teplo – dodávka mimo budovu		-1,3			-1,3	
Účinná soustava zásobování tepelnou energií s vyšším než 80% podílem obnovitelných zdrojů energie		0,2			0,2	
Účinná soustava zásobování tepelnou energií s 80% a nižším podílem obnovitelných zdrojů energie	459,62	0,9	413,7	353,35	0,9	318,0
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií		1,3			1,3	
Ostatní neuvedené energonositelé		1,2			1,2	
Odpadní teplo z technologie		0			0	
<b>Celkem</b>	524,3	X	581,9	382,7	x	394,2

Pozn.: Do výpočtu je zahrnuta pouze energie na vytápění, chlazení, přípravu teplé vody, úpravu vlhkosti, větrání a osvětlení budovy.

### Ekologické vyhodnocení

Ekologické hodnocení je nutné provést v souladu s vyhláškou č. 141/2021 Sb., ve znění vyhl. č. 15/2022 Sb., o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.



### Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Forma energie	Výchozí stav [GJ]	Posuzovaný návrh [GJ]	Úspora [GJ]
Elektřina	395,5	268,1	127,4
SZTE	1654,6	1272,0	382,6

### Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Jižní a východní část areálu, z větší části pod ulicí I. P. Pavlova, je zásobována přípojkou z horkovodu Veolia Energie ČR, a.s. (Teplárna Olomouc) vedeném v ulici Vojanova.

Společnost poskytla emisní faktor CO<sub>2</sub> pro dodávané teplo, emisní faktor byl vypočten ve výši 100,79 kg/GJ. Zdroj spaluje z 80 % HU, zbylou část tvoří ZP a mazut.

Typ paliva/energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	VOC	CO <sub>2</sub>
	(kg/GJ)					
SZTE	0,0061	0,190	0,101	0	0,028	100,79
El. energie dle v. 141/2021 Sb.	0,01202	0,2337	0,1577	0	0,0007	238,9

### Ekologické vyhodnocení

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
TZL	0,014	0,011	0,004
PM <sub>10</sub>	0,012	0,009	0,003
PM <sub>2,5</sub>	0,008	0,006	0,002
SO <sub>2</sub>	0,273	0,201	0,071
NO <sub>x</sub>	0,230	0,171	0,059
NH <sub>3</sub>	0,000	0,000	0,000
VOC	0,046	0,036	0,011
CO <sub>2</sub>	261,249	192,254	68,995

### Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické hodnocení je nutné provést v souladu s vyhláškou č. 141/2021 Sb. o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
<b>Výnosy projektu celkem</b>	Kč		297 001
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		0
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	Kč	-	29 974 718
z toho:			
N <sub>zu</sub> - zůstatková hodnota	Kč	-	
IN - náklady na realizaci	Kč	-	29 974 718
IN <sub>r</sub> - reinvestice a obnovovací výdaje	Kč	-	0
<b>NP - provozní náklady celkem</b>	Kč/rok	-	
z toho:			
náklady na energii	Kč/rok	1 209 601	912 601
náklady na oprava a údržbu	Kč/rok		
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok		
ostatní provozní náklady	Kč/rok		
náklady na emise a odpady	Kč/rok		
T <sub>ž</sub> - doba hodnocení	roky	-	20
r - diskontní úroková míra	-	-	1,03
NPV	tis. Kč		-24 631
T <sub>d</sub> - reálná doba návratnosti	roky		není
IRR	%		-12

### Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie

Účelem zpracování energetického posouzení je naplnění povinnosti podle Výzvy č. 12/2021 k předání žádosti o poskytnutí podpory v rámci NP ŽP.

Podmínkou dosažení výše uvedených efektů u doporučené varianty je realizace všech opatření minimálně v rozsahu uvedeném v tomto energetickém posouzení. Vyčíslené úspory odpovídají stávajícímu způsobu obsazení a užívání objektů a klimatickým podmínkám a cenové úrovni energie z doby vypracování EP.

Energetický posudek je zpracován výhradně na základě podkladů předaných zadavatelem. Část údajů byla doplněna při fyzických prohlídkách předmětu EP. Tam kde nebyly údaje dostatečné, vycházel zpracovatel energetického posouzení z vlastních propočtů, resp. matematických modelů, jejichž výsledky lze v praxi obtížně verifikovat.

Opatření jsou navržena s ohledem na úspory energie. Detailní technická specifikace opatření není předmětem EP, detailní řešení bude předmětem projektové dokumentace.

Spotřeba energie, klimatické podmínky, předpoklady provozu, technické standardy, kterými se řídí obálky budovy atp., jsou uvedeny v příslušných kapitolách výše.

Součástí opatření bude vyregulování otopné soustavy na nový tepelně technický stav objektu!

V rámci projektu je zajištěno osazení měřicí techniky pro vyhodnocení úspory energie – kalorimetr pro ÚT, výroba el. na FVE.

## Závěr

Předmětem EP je objekt ubytovny pro zdravotnický personál zadavatele (Fakultní nemocnice Olomouc). Jedná se o panelovou stavbu z roku dokončení výstavby 1981. V době zpracování EP je objekt ve stávajícím stavu, pouze 32ks oken bylo vyměněno v roce 2022.

V rámci již zavedeného a funkčního EnMS dle ČSN EN ISO 50001:2018 má zadavatel vytvořen podrobný, dlouhodobý a systematický plán úspor energií v areálu FNOL, v němž je zahrnut předmět EP - Ubytovna YC pro zdravotnický personál. V rámci EP byly navrženy a vyhodnoceny tato energeticky úsporná opatření:

Stavební opatření:

- zateplení obvodového pláště objektu
- zateplení ploché střechy objektu
- výměna výplní otvorů objektu

Úprava systémů TZB:

- instalace fotovoltaického systému (FVS)
- výměna osvětlení

Z celkové energetické bilance z navrhovaného stavu vyplývá:

- snížení konečné spotřeby energie: **24,88%**, tj. 141,7 MWh/rok
- snížení primární neobnovitelné energie (bez technologické spotřeby): **32,25%**, tj. 187,7 MWh/rok

Z ekonomického vyhodnocení **NENÍ** reálná doba návratnosti. Navržená opatření splňují požadavky programu na tepelně-technické vlastnosti měněných konstrukcí programu, viz tabulka níže:

Konstrukce	Plocha A	Vypočtené hodnoty UN nový stav	Požadavek (ČSN) Urec	Požadavek (NPŽP) U	Splňuje
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	
SO 01 - Fasáda_štít_290_Z1	640,91	0,200	0,25	≤ 0,85xUrec	<b>ANO</b>
SO 01 - Fasáda_štít_290_Z2	200,53	0,200	0,25	≤ 0,85xUrec	<b>ANO</b>
SO 02 - Fasáda_strojovny_výtahu_Z2	74,24	0,200	0,25	≤ 0,85xUrec	<b>ANO</b>
SO 04 - Fasáda_obklad_Z2	87,09	0,201	0,25	≤ 0,85xUrec	<b>ANO</b>
SO 05 - Fasáda_330_Z1	189,97	0,199	0,25	≤ 0,85xUrec	<b>ANO</b>
SO 05 - Fasáda_330_Z2	58,85	0,199	0,25	≤ 0,85xUrec	<b>ANO</b>
SO 06 - Fasáda_290_Z1	52,74	0,169	0,25	≤ 0,85xUrec	<b>ANO</b>
SO 07 - Fasáda_balkony_330_Z1	536,62	0,204	0,25	≤ 0,8xUrec	<b>ANO</b>
SO 08 - Fasáda_balkony_290_Z1	367,29	0,161	0,25	≤ 0,8xUrec	<b>ANO</b>
SO 09 - Fasáda se zeminou_TI_Z2	60,38	0,202	0,25	≤ 0,8xUrec	<b>ANO</b>
SCH 01 - Střecha plochá_Z1	731,33	0,134	0,136	≤ 0,85xUrec	<b>ANO</b>
SCH 01 - Střecha plochá_Z2	50,42	0,134	0,136	≤ 0,85xUrec	<b>ANO</b>

SCH 02 - Střecha plochá_strojovna_Z2	48,16	0,133	0,136	$\leq 0,85 \times U_{rec}$	<b>ANO</b>
VO 01 - Okna plastová_Z1	111,36	0,73	0,96	$\leq 0,8 \times U_{rec}$	<b>ANO</b>
VO 01 - Okna plastová_Z2	36,96	0,73	0,96	$\leq 0,8 \times U_{rec}$	<b>ANO</b>
VO 02 - Balkonová sestava_Z1	612,01	0,73	0,96	$\leq 0,8 \times U_{rec}$	<b>ANO</b>
VO 03 - Okna plastová_Z2	16,46	0,73	0,96	$\leq 0,8 \times U_{rec}$	<b>ANO</b>
VO 04 - Schodišť_stěna_hliník_Z2_JV	161,16	0,96	0,96	$\leq 0,8 \times U_{rec}$	<b>ANO</b>
VO 05 - Dveře hliníkové_prosklené_Z2_SZ	5,31	1,20	1,2	$\leq U_{rec}$	<b>ANO</b>
VO 06 - Dveře hliník_plné_Z2_SZ	1,84	1,20	1,2	$\leq U_{rec}$	<b>ANO</b>

Vyhodnocení plnění dosažených technických parametrů projektu, dle tab. výzvy:

### Běžné budovy

Výše podpory	%	40 <sup>1)</sup> 4) 5)	45 <sup>1)</sup> 4) 5)	55 <sup>1)</sup> 4) 5)
<b>Sledovaný parametr</b>	<b>Jednotka</b>			
Snížení konečné spotřeby energie	%	$\geq 20$	$\geq 40$	$\geq 60$
Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů	%		$\geq 30$	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	$U_{em}$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	-	$\leq 0,9 \times U_{em,R}$	$\leq 0,80 \times U_{em,R}$
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez dveří, střešních oken a světlíků)	U [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	$\leq 0,85 \times U_{rec}$	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.264/2020 Sb.	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora	$U_w$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]		$\leq 0,80 \times U_{rec}^{2)}$	
Součinitel prostupu tepla dveří, střešních oken a světlíků, na něž je žádána podpora	U [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	$\leq U_{rec}^{2)}$	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.264/2020 Sb.	

Z výše uvedeného vyplývá, že projekt splňuje, všechny požadavky žádosti o podporu dle kap. 1. Účelu zpracování EP.

## Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení

Využít vzor dle vyhlášky č. 141/2021 Sb. o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie, která stanovuje podobu Evidenčního listu energetického posudku podle § 9a odst. 1 **písm. e** zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

Číslo energetického specialisty se neuvádí.

**Evidenční číslo**

neuvádí se

### 1. Část - Identifikační údaje

#### 1. Jméno (jména), příjmení / název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP

Fakultní nemocnice Olomouc

#### 2. Adresa trvalého bydliště / sídlo, případně adresa pro doručování

a) ulice

I. P. Pavlova

b) č.p./č.o.

185/6

c) část obce

Olomouc

d) obec

Olomouc

e) PSČ

77900

f) e-mail

jan.eyer@fnol.cz

g) telefon

588 442 243

#### 3. Identifikační číslo

03706354

#### 4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

MUDr. Roman Havlík - ředitel

b) kontakt

588443151

#### 5. Předmět energetického posudku

a) název

Zateplení ubytoven a Dětské kliniky FNOL - Snížení energetické náročnosti objektu YD

b) adresa

I. P. Pavlova 185/6, 77900 Olomouc

c) popis předmětu EP

Předmětem EP je objekt YD - Ubytovna 19A (Zahradní)

## 2. Část – Doporučená varianta navrhovaných opatření

### 1. Popis doporučených opatření

V rámci doporučených opatření je navrženo zateplení objektu, dílčí rekonstrukce osvětlení a instalace FS pro vlastní spotřebu el. energie.

### 2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Energie	569,5 MWh/r	427,8 MWh/r	141,7 MWh/r
Náklady	1178,0 tis. Kč/r	880,6 tis. Kč/r	297,3 tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r
Vytápění	190,4 MWh/r	84,1 MWh/r	106,3 MWh/r
Chlazení	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r
Příprava TV	269,2 MWh/r	269,2 MWh/r	0,0 MWh/r
Větrání	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r
Úprava vlhkosti	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r
Osvětlení	64,7 MWh/r	29,3 MWh/r	35,4 MWh/r
Technologie	45,2 MWh/r	45,2 MWh/r	0,0 MWh/r

### 3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Elektřina	109,9 MWh	74,5 MWh	35,4 MWh
SZTE	459,6 MWh	353,3 MWh	106,3 MWh
ZP	0,0 MWh	0,0 MWh	0,0 MWh
TO	MWh	MWh	0 MWh
Uhlí	MWh	MWh	0 MWh
OZE	MWh	MWh	0 MWh
DZE	MWh	MWh	0 MWh
PHM	MWh	MWh	0 MWh
Ostatní	MWh	MWh	0 MWh

### 4. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl		
	t/rok	t/rok	t/rok		
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,014	0,011	0,004		
PM <sub>10</sub>	0,012	0,009	0,003		
PM <sub>2,5</sub>	0,008	0,006	0,002		
SO <sub>2</sub>	0,273	0,201	0,071		
NO <sub>x</sub>	0,230	0,171	0,059		
NH <sub>3</sub>	0,000	0,000	0,000		
VOC	0,046	0,036	0,011		
CO <sub>2</sub>	261,249	192,254	68,995		

### 3. Část – Údaje o energetickém specialistovi

Jméno (jména) a příjmení/obchodní firma Ing. Petr Chmel	Identifikační číslo osoby 03706354
Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	Datum vydání oprávnění 12.07.2011
Osoba pověřená jednáním (jméno a příjmení) Ing. Petr Chmel	
<b>Údaje o určené osobě</b>	
Jméno (jména) a příjmení	Číslo oprávnění
Podpis určené osoby	
Podpis energetického specialisty	Datum zpracování EP 26.09.2022

### Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky NPO

- a) Parametry součinitelů prostupu tepla řešených konstrukcí, popř. obálky budovy, odpovídají jednomu z definovaných % podpory dle tabulek odstavce 4 – Forma a výše podpory výzvy <https://www.narodniprogramzp.cz/dokumenty/detail/?id=2625>. – **SPLNĚNO**

#### Běžné budovy

Výše podpory	%	40 <sup>1)</sup> 4) 5)	45 <sup>1)</sup> 4) 5)	55 <sup>1)</sup> 4) 5)
Sledovaný parametr	Jednotka			
Snížení konečné spotřeby energie	%	≥ 20	≥ 40	≥ 60
Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů	%		≥ 30	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	$U_{em}$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	-	≤ 0,9 × $U_{em,R}$	≤ 0,80 × $U_{em,R}$
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez dveří, střešních oken a světlíků)	$U$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ 0,85 × $U_{rec}$	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.264/2020 Sb.	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora	$U_w$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]		≤ 0,80 × $U_{rec}^{2)}$	
Součinitel prostupu tepla dveří, střešních oken a světlíků, na něž je žádána podpora	$U$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ $U_{rec}^{2)}$	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.264/2020 Sb.	

- b) Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká změn dokončených budov, u kterých se zvětší energeticky vztažná plocha na nejvýše 1,4 násobek původní energeticky vztažné plochy – **IRELEVANTNÍ**
- c) Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů. – **IRELEVANTNÍ**
- d) Realizací projektu musí dojít **k min. úspoře 30 %** primární energie z neobnovitelných zdrojů oproti původnímu stavu.<sup>2</sup>– **SPLNĚNO**
- e) Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s [Metodickým pokynem pro návrh větrání škol](#). – **IRELEVANTNÍ**
- f) V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. – **IRELEVANTNÍ**
- g) V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla ve výukových a shromažďovacích prostorách budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů. – **IRELEVANTNÍ**
- h) Po realizaci projektu nesmí být v budově pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva. – **SPLNĚNO**
- i) Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od soustavy zásobování dle zákona č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (dále jen „SZTE“). V případě částečné náhrady dodávek energií ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE.–**SPLNĚNO**
- j) V rámci projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, osazení měřicí techniky pro vyhodnocení úspory energie a zavedení energetického managementu a to v souladu s [Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu](#).– **SPLNĚNO**

---

<sup>2</sup>Do výpočtu je zahrnuta pouze energie na vytápění, chlazení, přípravu teplé vody, úpravu vlhkosti, větrání a osvětlení budovy.



**k) V případě realizace fotovoltaických systémů:**

- Podporovány mohou být pouze výrobní, ve kterých budou instalovány výhradně fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány<sup>3</sup> na základě níže uvedených souborů norem:

Technologie	Soubory norem (je-li relevantní)
<b>Fotovoltaické moduly</b>	IEC 61215, IEC 61730
<b>Měniče</b>	IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu
<b>Elektrické akumulátory</b>	Dle typu akumulátoru (pro nejčastější lithiové akumulátory IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014).

- Použité fotovoltaické moduly a měniče musí dosahovat minimálně níže uvedených účinností:

Technologie	Minimální účinnost
<b>Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách<sup>4</sup>(STC)</b>	19,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku, 18,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku, 19,0 % pro bifaciální moduly při 0% bifaciálním zisku, 12,0 % pro tenkovrstvé moduly, Nestanoveno pro speciální výrobky a použití <sup>5</sup> .
<b>Měniče</b>	97,0 % (Euro účinnost)

- Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s garantovanou životností:

Technologie	Požadované zajištění životnosti
<b>Fotovoltaické moduly</b>	Min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem. Min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem.
<b>Měniče</b>	Záruka výrobce či dodavatele trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození.
<b>Elektrické akumulátory</b>	Záruka s max. poklesem na 60% nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2400násobku nominální energie (Energy Throughput). <sup>6</sup>

<sup>3</sup> Akreditovaný subjekt podle ČSN EN ISO/IEC 17065:2013.

<sup>4</sup>Standardní testovací podmínky (Standard Test Conditions) – intenzita záření 1000 W/m<sup>2</sup>, spektrum AM1,5 Global a teplota modulu 25 °C.

<sup>5</sup> Např. speciální fotovoltaické krytiny, technologie určené pro ploché střechy s nízkou nosností.

- Použité měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskrétní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.
- Podpora na vybudování systému akumulace vyrobené elektřiny může být poskytnuta pouze pro systémy s kapacitou<sup>7</sup> v rozsahu min. 20 % a max. 100 % z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE<sup>8</sup>.
- V případě bateriové akumulace nejsou podporovány technologie na bázi olova, NiCd, ani NiMH.
- Podporovány budou pouze výroby umístěné na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. Výjimku tvoří projekty, kde z technických důvodů nelze potřebný výkon instalovat přímo na budovu (musí být zdůvodněno v projektové dokumentaci). Zde je možné využít i jiné stávající zpevněné plochy v bezprostřední blízkosti budovy či areálu budov.

## SPLNĚNO

### l) V případě realizace solárních termických systémů jsou podporovány pouze:– **IRELEVANTNÍ**

- zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2,
- solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti  $\eta_{sk}$  dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m<sup>2</sup>,
- zařízení s měrným využitelným ziskem  $q_{ss,u} \geq 350$  (kWh.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>).

### m) V případě realizace výměny/rekonstrukce zdroje tepla na vytápění musí: . – **IRELEVANTNÍ**

- budova po realizaci projektu plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 [vyhlášky č.264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov](#). Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 [zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií](#), ve znění pozdějších předpisů,
- **kotel na biomasu** plnit třídu energetické účinnosti **A+** v souladu [nařízením Komise v přenesené pravomoci \(EU\) 2015/1187 ze dne 27. dubna 2015, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických](#)

<sup>6</sup> Např. baterie s nominální kapacitou 1 kWh musí být schopna dodat za dobu své životnosti min. 2 400 kWh energie.

<sup>7</sup> Kapacitou bateriového úložiště se rozumí „využitelná kapacita úložiště“. Tato kapacita musí být prokázána garančními testy při uvedení systému do provozu.

<sup>8</sup>Pro potřeby této výzvy odpovídá instalovanému výkonu FVE 1kWp hodnota teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE ve výši 1 kWh.

štitcích kotlů na tuhá paliva a souprav sestávajících z kotle na tuhá paliva a doplňkových ohřivačů, regulátorů teploty a solárních zařízení.

- **tepelné čerpadlo** plnit třídu energetické účinnosti **A++** v souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štitcích ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohřivačů, souprav sestávajících z ohřivače pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohřivače, regulátoru teploty a solárního zařízení.
- **kondenzační kotel na zemní plyn** plnit třídu energetické účinnosti **A** v souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štitcích ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohřivačů, souprav sestávajících z ohřivače pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohřivače, regulátoru teploty a solárního zařízení.

### **Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu**

Samostatná příloha dle zveřejněného závazného vzoru ve formátu.xlsx.

**Příloha č.4 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.**

**MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU**  
Na Františku 32, 110 15 Praha 1

**Ing. Petr Chmel**  
r. č. 780417/0110

**je oprávněn**

**provádět energetický audit**  
s platností od 12.7.2011

**vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**  
s platností od 10.4.2012

**provádět kontroly kotlů**  
s platností od 10.4.2012

**provádět kontroly klimatizace**  
s platností od 10.4.2012

podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.

**Číslo oprávnění: 0945**

V Praze dne 10. dubna 2012

  
**Ing. František Pazdera, CSc.**  
náměstek ministra průmyslu a obchodu

**Příloha č.5 - Protokol výpočtu letní stability**

## TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

### Simulace 2018

Název úlohy : **Snížení energetické náročnosti objektu YD**

Zpracovatel : Ing. Patr Chmel

Zakázka : Zateplení ubytoven a Dětské kliniky FNOL

Datum : 22.9.2022

### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)

Zeměpisná šířka a délka: 50 + 17 st.

Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h

Objem vzduchu v místnosti: 54.65 m<sup>3</sup>

Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 21.02 m<sup>2</sup>

Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.02 W/(m<sup>2</sup>K)

Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m<sup>2</sup>K)

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladící výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m <sup>2</sup> ]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	2.5	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	2.5	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	2.5	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0

6	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	2.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	415
9	2.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	567
10	0.5	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	687
11	0.5	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	764
12	0.5	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	27.9	790
13	0.5	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	764
14	0.5	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	687
15	0.5	0.0	30.0	30.0	0	0	30.0	30.0	30.0	567
16	0.5	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	415
17	0.5	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	248
18	0.5	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	28.0	92
19	0.5	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	0
20	0.5	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	0
21	2.5	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0
22	2.5	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	2.5	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	2.5	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.

### Zadané neprůsvitné konstrukce:

**Konstrukce číslo 1** ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce: **SO 05 - Fasáda\_330\_Z1**

Plocha konstrukce: 3.72 m<sup>2</sup>      Souč. prostupu tepla U: 0.18 W/(m<sup>2</sup>K)

Celková šířka: 7.08 m      Celková výška/délka: 1.00 m

Odpor při přestupu R<sub>si</sub>: 0.13 m<sup>2</sup>K/W      Odpor při přestupu R<sub>se</sub>: 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Orientace konstrukce: jihovýchod

Pohltivost slun. záření: 0.30      Činitel stínění se stanovuje výpočtem.

Hloubka pravé boční stěny (při pohledu zvenku na konstrukci): 1.25 m

Vodorovná vzdálenost boční stěny od přilehlého okraje konstrukce: 0.68 m

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda	M.teplo	M.hmotnost
-----------	-------	-------	--------	---------	------------

		[W/(mK)]	[J/(kgK)]	[kg/m <sup>3</sup> ]	
1	Omítka vápenná	0.0100	0.880	840.0	1600.0
2	Železobeton 1	0.2700	1.430	1020.0	2300.0
3	Disperzní lepicí a s	0.0030	0.750	900.0	1700.0
4	Tepelná izolace	0.1800	0.035	840.0	106.0
5	Lepící a stěrková hm	0.0030	0.750	900.0	1630.0
6	Omítka ETICS silikon	0.0020	0.750	840.0	1750.0

### Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:	<b>SO 06 - Fasáda_290_Z1</b>		
Plocha konstrukce:	1.92 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.00 W/(m <sup>2</sup> K)
Celková šířka:	1.20 m	Celková výška/délka:	1.60 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.04 m <sup>2</sup> K/W
Orientace konstrukce:	jihovýchod		
Pohltivost slun. záření:	0.30	Činitel stínění se stanovuje výpočtem.	
Hloubka pravé boční stěny (při pohledu zvenku na konstrukci):	1.25 m		
Vodorovná vzdálenost boční stěny od přilehlého okraje konstrukce:	0.68 m		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vápenná	0.0700	0.880	840.0	1600.0
2	Železobeton 1	0.2900	1.430	1020.0	2300.0
3	Disperzní lepicí a s	0.0030	0.750	900.0	1700.0
4	Tepelná izolace	10.0000	0.035	840.0	106.0
5	Lepící a stěrková hm	0.0030	0.750	900.0	1700.0
6	Omítka ETICS silikon	0.0020	0.750	840.0	1750.0

### Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:	<b>SO 01 - Fasáda_štíť_290_Z1</b>		
Plocha konstrukce:	15.80 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.18 W/(m <sup>2</sup> K)
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.04 m <sup>2</sup> K/W
Orientace konstrukce:	jihozápad		
Pohltivost slun. záření:	0.60	Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.	

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Omítka vápenná	0.0100	0.880	840.0	1600.0
2	Železobeton 1	0.2900	1.430	1020.0	2300.0
3	Disperzní lepicí a s	0.0030	0.750	900.0	1700.0
4	Tepelná izolace	0.1800	0.035	800.0	160.0
5	Lepící a stěrková hm	0.0030	0.750	900.0	1690.0
6	Omítka ETICS silikon	0.0020	0.750	840.0	1750.0

#### Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:	<b>SN 02 - Stěna mezi pokoji tl. 140mm</b>		
Plocha konstrukce:	23.22 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	3.44 W/(m <sup>2</sup> K)
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.04 m <sup>2</sup> K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Omítka vápenná	0.0100	0.880	840.0	1600.0
2	Železobeton 1	0.1400	1.430	1020.0	2300.0
3	Omítka vápenná	0.0100	0.880	840.0	1600.0

#### Konstrukce číslo 5 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:	<b>SCH 01 - Střecha plochá_Z1</b>		
Plocha konstrukce:	21.02 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.11 W/(m <sup>2</sup> K)
Odpor při přestupu Rsi:	0.10 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.14 m <sup>2</sup> K/W
Orientace konstrukce:	horizont		
Pohltivost slun. záření:	0.60	Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.	

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
-----------	-------	-------	--------------------	----------------------	-----------------------



1	Omítka vápenná	0.0100	0.880	840.0	1600.0
2	Železobeton 1	0.1400	1.340	1020.0	2300.0
3	Hydroizolační pás SB	0.0420	0.210	1470.0	1200.0
4	Tepelní izolace	0.2000	0.038	800.0	175.0
5	Tepelní izolace	0.0800	0.038	800.0	160.0
6	Spádová vrstva klíny	0.0400	0.039	800.0	160.0
7	Hydroizolační podkla	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
8	Hydroizolační vrchní	0.0045	0.210	1470.0	1200.0

#### Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:	<b>PDL 02 - Podlaha mezi byty</b>			
Plocha konstrukce:	21.02 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	1.94 W/(m <sup>2</sup> K)	
Odpor při přestupu R <sub>si</sub> :	0.17 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu R <sub>se</sub> :	0.17 m <sup>2</sup> K/W	

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	PVC ohebný	0.0030	0.140	1100.0	1200.0
2	Beton hutný 1	0.0600	1.230	1020.0	2100.0
3	Železobeton 1	0.1400	1.340	1020.0	2300.0
4	Omítka vápenná	0.0010	0.880	840.0	1600.0

#### Konstrukce číslo 7 ... zařizovací předmět

Označení konstrukce:	<b>Vnitřní dveře</b>			
Plocha konstrukce:	1.58 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	2.26 W/(m <sup>2</sup> K)	
Odpor při přestupu R <sub>si</sub> :	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu R <sub>se</sub> :	0.13 m <sup>2</sup> K/W	

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Dřevo tvrdé (tok kol	0.0400	0.220	2510.0	600.0

#### Zadané vnější průsvitné konstrukce:

### Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce:	<b>VO 01 - Okno plast nové JV</b>		
Plocha konstrukce:	3.36 m <sup>2</sup>	Souč. prostupu tepla U:	0.73 W/(m <sup>2</sup> K)
Šířka konstrukce:	2.10 m	Výška konstrukce:	1.60 m
Odpor při přestupu R <sub>si</sub> :	0.13 m <sup>2</sup> K/W	Odpor při přestupu R <sub>se</sub> :	0.13 m <sup>2</sup> K/W
Orientace konstrukce:	jihovýchod		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.700

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:  
- 3 skla čirá bez pokovení

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.80

Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně: 100.00 % plochy.

Korekční činitel clonění pohyblivým stínícím zařízením (žaluzie, rolety): 0.25

Ovládání žaluzií/rolet: manuální (stažené dolů při intenzitě záření nad 300 W/m<sup>2</sup>)

Činitel stínění se stanovuje výpočtem.

Hloubka pravé boční stěny (při pohledu zvenku na konstrukci): 1.25 m

Vodorovná vzdálenost boční stěny od přilehlého okraje konstrukce: 0.68 m

## VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

### Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas	Přímý solární zisk okny	Teplota vnitřního vzduchu	Teplota střední radiační	Teplota výsledná operativní
[h]	[W]	[C]	[C]	[C]
1	0.0	24.20	25.56	24.88
2	0.0	24.00	25.49	24.74
3	0.0	23.90	25.42	24.66
4	0.0	23.87	25.37	24.62
5	0.0	23.93	25.33	24.63
6	158.2	24.18	25.38	24.78

7	190.5	24.46	25.43	24.94
8	303.0	24.84	25.54	25.19
9	358.1	25.24	25.65	25.45
10	356.8	25.73	25.76	25.75
11	312.0	25.93	25.84	25.88
12	231.2	26.02	25.87	25.95
13	125.4	26.04	25.87	25.96
14	208.9	26.15	25.94	26.04
15	187.3	26.20	25.98	26.09
16	176.5	26.22	26.01	26.11
17	147.3	26.20	26.02	26.11
18	68.5	26.12	26.00	26.06
19	0.0	26.01	25.95	25.98
20	0.0	25.91	25.93	25.92
21	0.0	25.49	25.87	25.68
22	0.0	25.13	25.80	25.46
23	0.0	24.78	25.72	25.25
24	0.0	24.47	25.64	25.06

---

Minimální hodnota:	23.87	25.33	24.62
Průměrná hodnota:	25.21	25.72	25.47
<b>Maximální hodnota:</b>	<b>26.22</b>	<b>26.02</b>	<b>26.11</b>

---