

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[®]
OLOMOUC

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

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

Katastrální území: Nová ulice [710717]

č. parcely: st. 1915

Zpracoval: Ing. Petr Chmel

Datum
zpracování: 26.9.2022

Obsah

Účel zpracování EP	3
Identifikační údaje	3
Podklady pro zpracování EP	4
3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP	4
3.2. Vyhodnocení výchozího stavu	21
Navrhovaná opatření	27
4.1. Zateplení obvodového pláště, ploché střechy a výměna výplní otvorů objektu 27	
4.1.1. Zateplení obvodového pláště	27
4.1.2. Zateplení ploché střechy objektu	30
4.1.3. Výměna výplní otvorů objektu	31
4.2. Úprava systémů TZB	33
4.2.1. Instalace fotovoltaického systému (FVS)	33
4.2.2. Modernizace systému umělého osvětlení	35
4.3. Management hospodaření s energií	35
4.4. Celková energetická bilance v navrhovaném stavu	35
Ekologické vyhodnocení	38
Ekonomické vyhodnocení	39
Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie 	40
Závěr	41
Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení	43
Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky NPO	46
Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu ..	50
Příloha č.4 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.	51
Příloha č.5 - Protokol výpočtu letní stability Sb.	52

Účel zpracování EP

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 YC

Název předmětu: YC – Ubytovna 31
Adresa: Olomouc, Nová Ulice, I. P. Pavlova 185/6
Katastrální území: Nová ulice [710717]
Místo stavby: st. 1915
Typ objektu: stavba ubytovacího zařízení

Zpracovatel EP:

Ing. Petr Chmel

Zhotovitel: Ing. Petr Chmel
Spolupráce: Ing. et. Ing. Jaroslava Kozarcová Valešová
Datum: 26.8.2022

Dodavatel:

Ing. Zuzana Šestáková

Podklady pro zpracování EP

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 YC, 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
- ✓ ARES
- ✓ Informace poskytnuté zadavatelem (schéma osvětlení, VZT,.....)
- ✓ Metodika výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy,
- ✓ webové stránky www.panelaky.info
- ✓ www.ares.cz
- ✓ www.mapy.cz; 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 "YC", Fakultní nemocnice Olomouc, od Ing. Pavla Nováka, z 20.1.2014
- ✓ PENB - Ubytovna YC, od Ing. Petra Chmela, z 17.9.2022
- ✓ 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 síť devíti fakultních nemocnic přímo řízených Ministerstvem zdravotnictví ČR. Je největším zdravotnic-

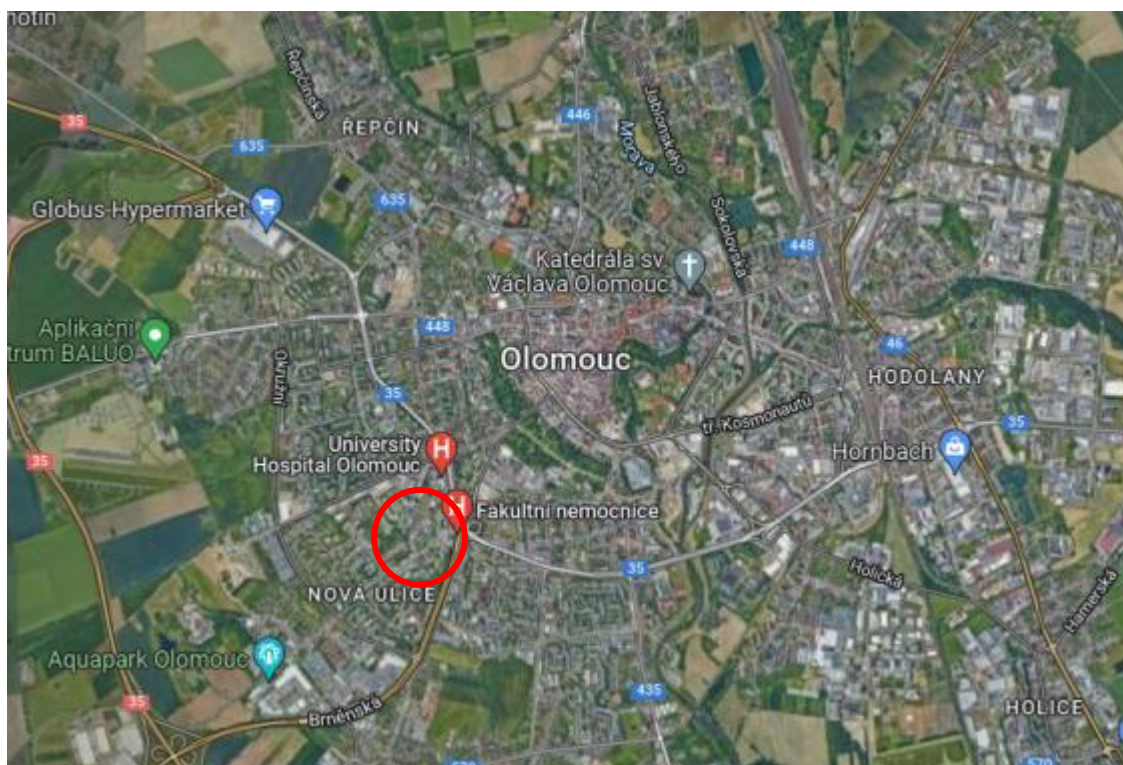
kým zařízením v Olomouckém kraji a šestou největší nemocnicí v zemi. Historie druhého největšího zaměstnavatele v Olomouckém kraji sahá až do roku 1896.

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%.

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 YA se nachází v jižní části areálu Fakultní nemocnice Olomouc. Jedná se o samostatně stojící objekt se čtyřmi nadzemními podlažními. Objekt slouží jako ubytovna zdravotnického personálu a nachází se zde bytové jednotky vč. společných prostor (prostor pro správce objektu, zázemí, prádelna, sušárna, atd..).

Objekt je samostatně stojící s pěti nadzemními podlažními a s plochou střechou. Ubytovna je celoplošně podsklepená. V suterénu v samostatné místnosti se nachází objektová předávací stanice.

Jedná se o panelovou typovou soustavu P1.11 před optimalizací obvodového pláště, rok dokončení výstavby je cca 1986.

Budova YC se nachází v jižní části areálu Fakultní nemocnice Olomouc.



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/>)

Průčelí i štítové stěny jsou ze sendvičových panelů jsou tl. 300 mm (beton tl. 150mm, EPS tl. 80 mm, moniérka tl. 70 mm).V podzemí jsou průčelí i štítové panely z sendvičových panelů tl. 250 mm (beton tl. 150 mm, EPS tl. 50 mm, moniérka tl. 50 mm). Příčné nosné stěny jsou železobetonové panelové tl. 150 mm. Stropy jsou ze železobetonových panelů tl. 150 mm. Plochá střecha je tvořena ze železobetonového nosného panelu tl. 150 mm, na nosné konstrukci se nachází spádová vrstva kačírku tl. 140 mm, Polsid 2x tl. 50 mm, asfaltová lepenka tl. 30 mm, heraklit tl. 30 mm a lepenka tl. 10 mm.

Fotodokumentace stávajícího stavu objektu ubytovny YC:



Obrázek 4 - Jihozápadní pohled



Obrázek 5- Severozápadní pohled



Obrázek 6 - Severovýchodní pohled



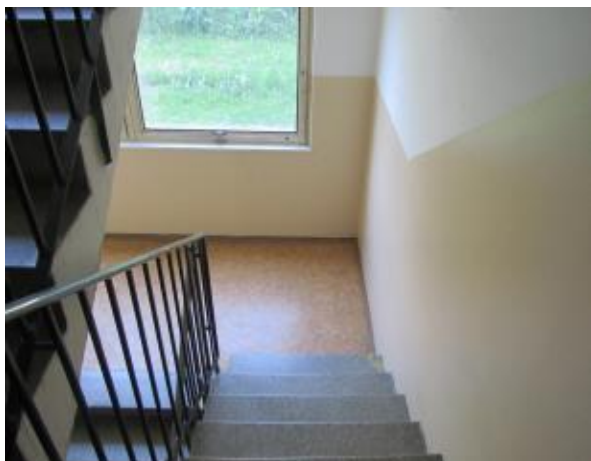
Obrázek 7- Jihozápadní pohled



Obrázek 8 – Vstupní chodba, vytápěna



Obrázek 9 – Chodba k výtahu a schodiště, vytápěna



Obrázek 10 – Mezipatro schodiště, nevytápěno



Obrázek 11 – Chodba k bytům, vytápěno



Obrázek 12 – Chodba k bytům, vytápěno



Obrázek 13 – Suterén, nevytápěno

Stropy i nosné stěny jsou železobetonové, plné a mají tloušťku 150 mm. Stejně jsou i podélně ztužující stěny. Obvodový plášť je ze sendvičových dílců, ty mají ve své střední vrstvě izolaci z polystyrénu o tloušťce 80 mm. Celková tloušťka obvodového pláště je 300 mm. Spáry mezi panely jsou příznané, široké. Díky širokým spárám je vidět panelový rastr i z větších vzdáleností. Spáry jsou vyplněny záplvkou, která je krytá gumovým profilem, který je zachycený v předem připravené drážce. Zastřešení objektu je jednoplášťové, ploché, nevětrané s nepochozí krytinou z asfaltových pásů. Základové konstrukce jsou železobetonové.

Základní charakteristiky budovy na základě hodnocení dle ČSN 73 0540-2:2011: 8

Geometrické charakteristiky budovy	
Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	10 020,4 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3 198,1 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,32 m ² / m ³
Typ budovy	ostatní

Převažující vnitřní teplota v otopném období Θ_{im}	20,0 °C
Převažující návrhová teplota v zimním období Θ_e	-15,0 °C
Ostatní parametry	
Celková energeticky vztažná plocha budovy	3 255,0 m ²
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše konstrukcí	24 %

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

Hodnocení součinitelů prostupu tepla pro stávající stav, dle ČSN 730540-2:2011:

KONSTRUKCE	Plocha A	Vypočtené hodnoty U_N	Vyhovuje požadovaným hodnotám U_N	Vyhovuje doporučeným hodnotám U_N
	[m ²]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]
SVISLÉ NEPRŮSVITNÉ KONSTRUKCE				
CELKEM	1 623,87	[m ²]		
SO 01 - Fasáda_Z1	870,54	0,444	NE	NE
SO 01 - Fasáda_Z2	212,18	0,444	NE	NE
SO 02 - Fasáda_keramický_obklad_Z1	9,55	0,442	NE	NE
SO 02 - Fasáda_keramický_obklad_Z2	19,04	0,442	NE	NE
SO 03 - Fasáda_se_zeminou_Z2	100,84	0,469	NE	NE
SO 04 - Fasáda_lodžie_Z1	328,07	0,444	NE	NE
SN 01 - Stěna neochlazovaná_Z1-Z2	83,61	2,534	ANO	NE
PODLAHA				
CELKEM	597,08	[m ²]		
PDL 01 - Podlaha na zemině_Z1	50,22	3,176	NE	NE
PDL 01 - Podlaha na zemině_Z2	546,86	3,176	NE	NE
STŘECHA				
CELKEM	1 153,41	[m ²]		
SCH 01 - Střecha plochá_Z1	560,62	0,435	NE	NE
SCH 01 - Střecha plochá_Z2	11,49	0,435	NE	NE
SCH 02 - Podlaha lodžie_Z2	22,95	3,607	NE	NE
STR 01 - Strop nad suterénem_Z2	546,86	2,117	ANO	NE
STR 02 - Podlaha strojovny výtahu_Z2	11,49	3,008	NE	NE
VÝPLNĚ OTVORŮ				
CELKEM	454,20	[m ²]		
VO 01 - Okno dřevěné_Z1	264,00	3,50	NE	NE
VO 02 - Okno ocel_Z2	25,92	5,65	NE	NE
VO 03 - Balkonová sestava_Z1	156,00	3,50	NE	NE
VO 04 - Dveře vchodové_ocel_Z1	3,46	5,65	NE	NE
VO 04 - Dveře_ocel_Z2	4,82	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 bezkanalovou 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 YC.

OPS je jak pro ÚT, tak pro ohřev TV.



Obrázek 14 - Napojení objektu na horkovod a umístění OPS YC (zdroj: Generel, část B Výkresová část)

Objektová předávací stanice (OPS YC) je umístěna samostatně v místnosti vedle výtahu v suterénu objektu, a jsou zde dva výměníky tepla. Jeden je pro ohřev ÚT a druhý pro ohřev TV.

Její bližší specifikace je:

- výrobce Alfa Laval,
- č. zakázky: 10-132/ SO2213-MO2582,
- výr. číslo: 102750,
- rok výroby 2010,
- maximální/ minimální teplota 125/ 90°C.
- výkon pro ohřev otopné vody (ÚT) je **167 kW**.



Obrázek 15–Předávací stanice OPS YC



Obrázek 16–Předávací stanice OPS YC



Pro udržení stanoveného tlaku v sekundární uzavřené OS, je instalována stojatá tlaková expanzní nádoba s membránou, výrobce Reflex, typ Reflex N o objemu 400l a max. pracovní teplotou 120 °C, výr. č. 10 K 0602 60295.

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 polyetylénu (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), mimo OT umístěných ve společných prostorech.



Obrázek 18 – Článkové OT, chodba vstup



Obrázek 19 – Článkové OT, chodba vstup



Obrázek 20 – Chodba k bytům, vytápěno

Teplá voda

Příprava TV v rámci celého areálu je decentralizovaná a soustředěna do jednotlivých OPS. Příprava TV probíhá v OPS YC, která je umístěna v suterénu objektu. Bližší popis je součástí kapitoly „Vytápění“. Pro ohřev TV je zde samostatný deskový výměník tepla o výkonu 100kW, s ohřevem TV z 10°C na max. teplotu 55°C. Pro vykřívání odběrových špiček, je zde instalována akumuláční nádrž. Jedná se o stojatou nerezovou nádrž jejíž výrobcem je KP MARK s.r.o., typ ANTIKOR AKU 100S o objemu 100l, výr. číslo: 100-02-12082010, rok výroby 2010. Nádrž je izolována tvrzenou PUR pěnou s modrým obalem. Izolace je nesnímatelná. Obal je bez zjevných známek porušení.



Obrázek 21 – Výměňiková stanice OPS YC



Obrázek 22 – Stojatá ANAntikor AKU 100S

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 23–Žářivkové trubcové svítidlo, společné prostory



Obrázek 24–Žářivkové trubcové svítidlo, společné prostory



Obrázek 25–Žářivkové trubicové svítidlo, suterén

Typ osvětlení	Suterén, strojovna vý- tahu[m2]	1. NP – 5. NP [m2]	Celkem[m2]
Žářivky, žárovky	577,78	426,25	1 004,03
LED, úsporné žárovky	-	2 104,5	2 104,5

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

Měření

Teplo

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

Teplo pro objekt ubytovny YC 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. 6804092, typ: 67C7247B1276, výr. č. 6804092/2010, Prog: 12437437, nastavení 21000242400, třída: E2, M1), a druhé měří spotřebované teplo pro ohřev TV (č. 6804093, typ: 67C7247B1276, výr. č. 6804093/2010, Prog: 42437437, nastavení 21000242400, třída: E2, M1).



Obrázek 26–Umístění kalorimetru v OPS YC



Obrázek 27–Kalorimetr Kamstrup MULTICAL pro měření tepla

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



Obrázek 28 –Umístění fakturačního měření pro elektrickou energii objektu ubytovny YC




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).

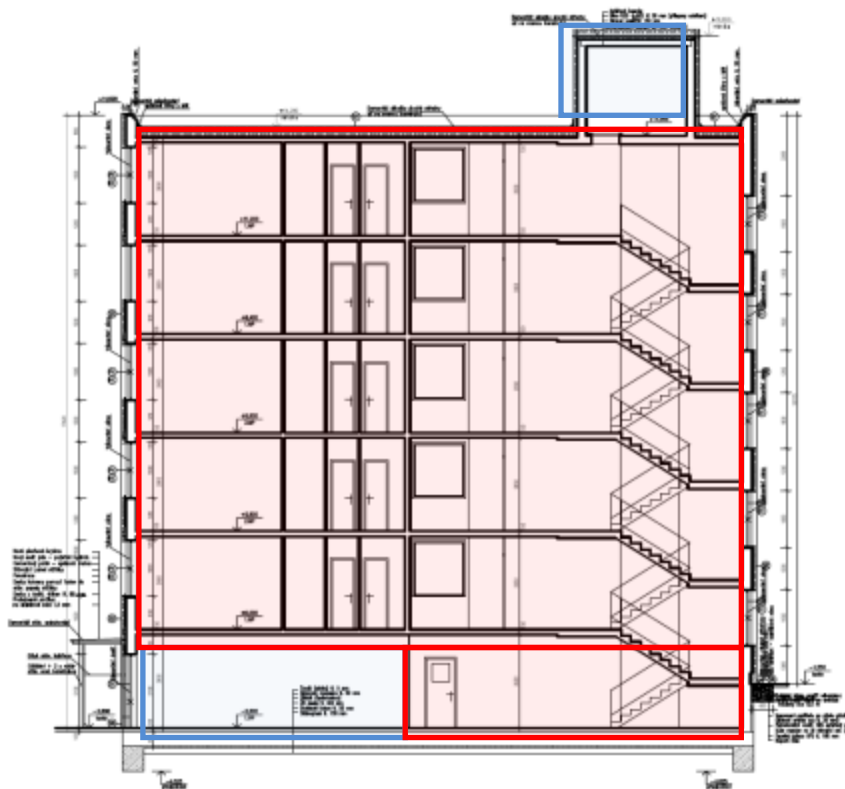


Obrázek 29 – Rozvodná a pojistná skříň v patře objektu

- 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.

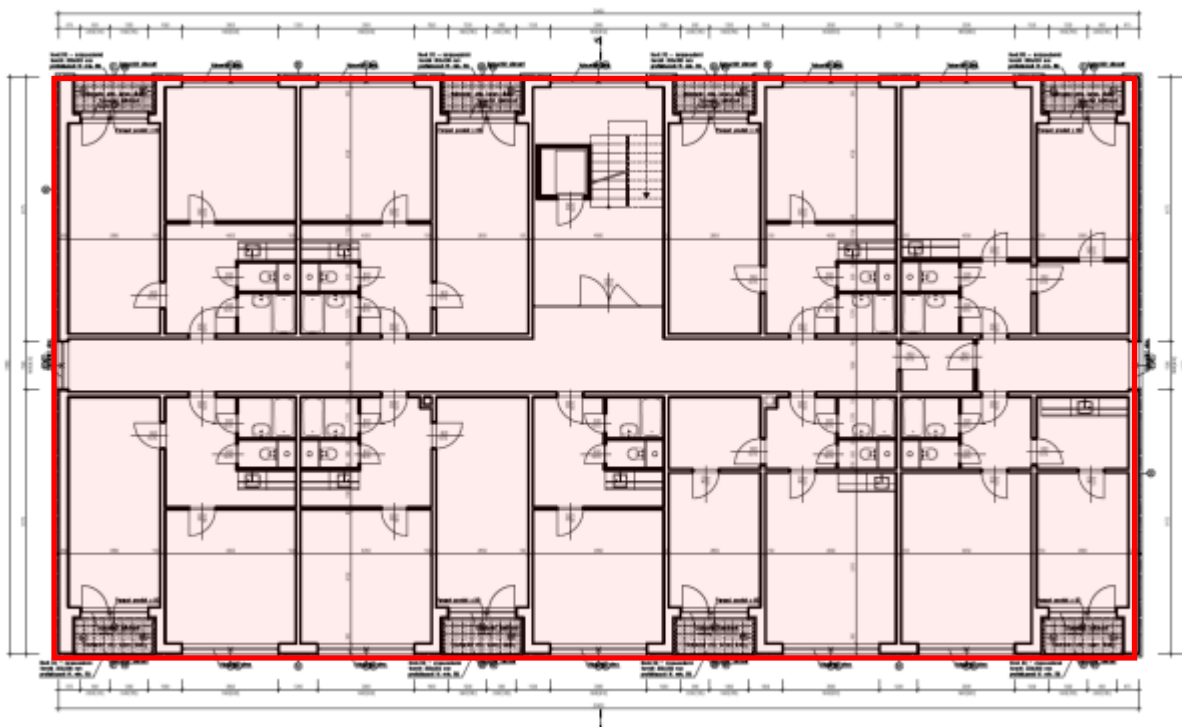
Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitřní teplota vytápění °C	En. Vztažná plocha m ²
			Vytápění	Chlazení		
Z1	 Z1 –Bytové jednotky, chodby	Bytový dům – obytné prostory; Bytový dům – společné prostory, komunikace	✓	X	20	5 653,06
Z2	 Z2 – Suterén, schodiště, strojovna výtahu	Bytový dům – společné prostory, komunikace; Bytový dům – ostatní neobývané prostory	X	X	15	1 580,05
X	 Mimo ochlazovanou obálku	X	X	X	X	X



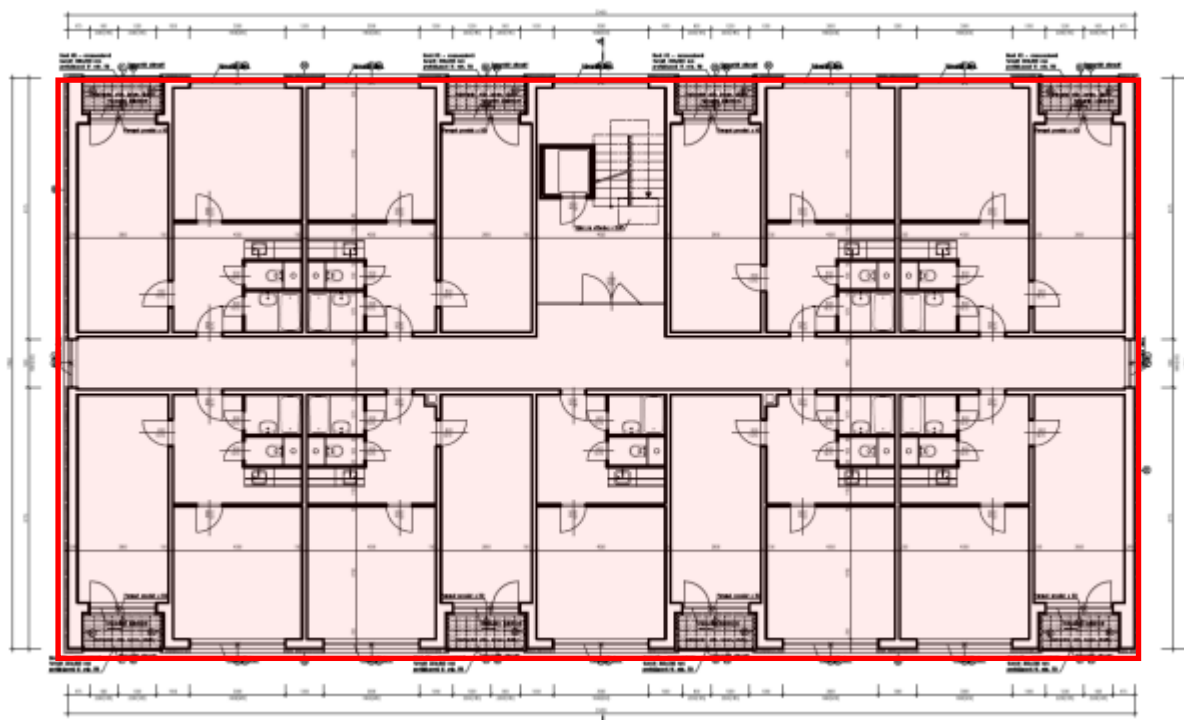
Obrázek 30 – Zónování, řez objektu



Obrázek 31 – Zónování 1.PP



Obrázek 32 – Zónování 1.NP



Obrázek 33 – Zónování 2.PP - 4.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	62,18	1,00	223,86	62,18	137,30
Teplo	GJ	1192,20	0,28	1192,20	331,17	534,82
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					
Celkem vstupy paliv a energie					393,35	672,12
Změna stavu zásob (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie					393,35	672,12

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	60,07	1,00	216,27	60,07	132,64
Teplo	GJ	1196,50	0,28	1196,50	332,36	568,94
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					
Celkem vstupy paliv a energie					392,44	701,58
Změna stavu zásob (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie					392,44	701,58

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	64,29	1,00	231,45	64,29	133,41
Teplo	GJ	1228,20	0,28	1228,20	341,17	595,68
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					
Celkem vstupy paliv a energie					405,46	729,08
Změna stavu zásob (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie					405,46	729,08

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	62,18	1,00	223,86	62,18	134,45
Teplo	GJ	1205,63	0,28	1205,63	334,90	566,48
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					
Celkem vstupy paliv a energie					397,08	700,93
Změna stavu zásob (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie					397,08	700,93

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, $t_{es} = 13 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{is} = 19 \text{ }^{\circ}\text{C}$, stanice Luká, zdroj tzb-info.cz.

2019			2020			2021			normál		
$^{\circ}\text{D}$	dny	te [$^{\circ}\text{C}$]	$^{\circ}\text{D}$	dny	te [$^{\circ}\text{C}$]	$^{\circ}\text{D}$	dny	te [$^{\circ}\text{C}$]	$^{\circ}\text{D}$	dny	te [$^{\circ}\text{C}$]
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
3282,2	238	9,7	3414,4	247	8,9	3821,9	245	8,0	3237,1	224	9,4

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	2019	2020	2021	Průměr
Roční spotřeba energie pro vytápění [GJ]	737,1	725,5	765,8	
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	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]	727,0	687,8	648,6	687,8

Energetická bilance stávajícího stavu

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

Ukazatel	Energie		Náklady
	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
Vstupy paliv a energie	1374,5	381,8	675,1
Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
Spotřeba paliv a energie	1374,5	381,8	675,1
Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	1374,5	381,8	675,1
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na vytápění	687,8	191,1	323,2
Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	462,8	128,6	217,5
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	127,9	35,5	76,8
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	96,0	26,7	57,6

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 EP.

Ukazatel	Energie		Náklady
	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
Vstupy paliv a energie	1374,5	381,8	675,1
Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
Spotřeba paliv a energie	1374,5	381,8	675,1
Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	1374,5	381,8	675,1
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na vytápění	687,8	191,1	323,2
Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	462,8	128,6	217,5
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	127,9	35,5	76,8
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	96,0	26,7	57,6

Tepelná stabilita místnosti v letním období

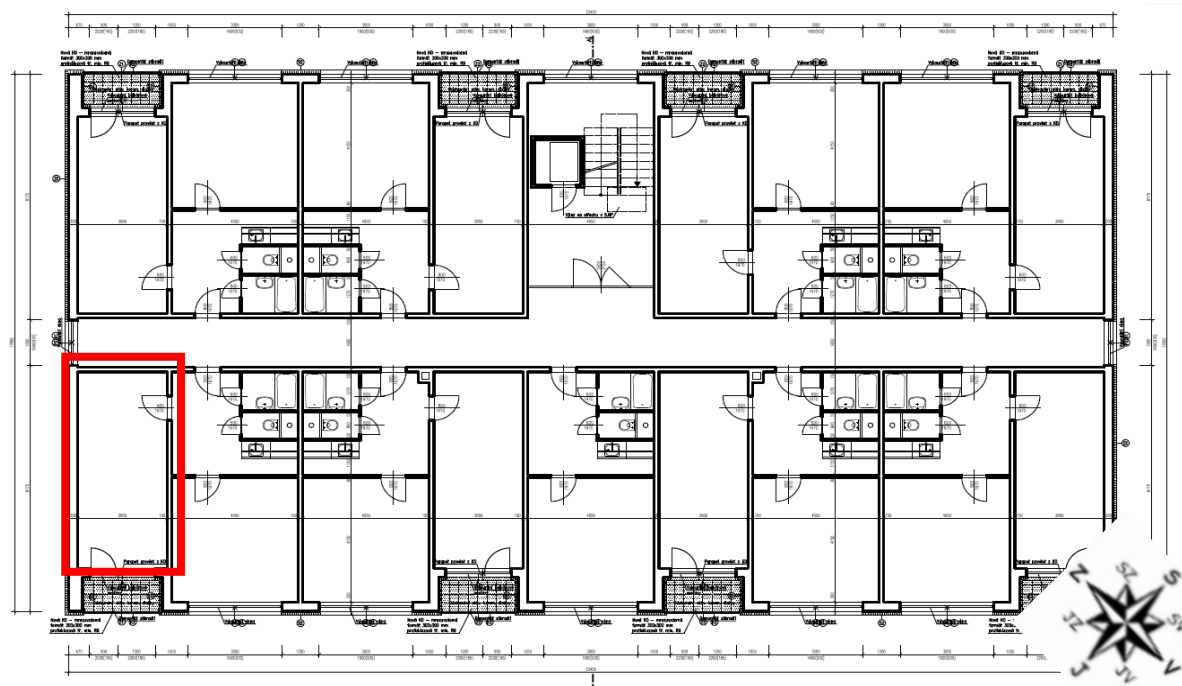
V rámci tohoto vyhodnocení se vyhodnocuje plnění požadavku ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu v letním období. Plnění požadavku je založena na posouzení hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu místnosti v letním období pro kritickou místnost.

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 ve 5. NP pod střešou. Jedná se o místnost s orientací obvodových stěn na JV, JZ a otvorových výplní na JV.



Obrázek 34 – Umístění vybrané "kritické místnosti" (zdroj: mapy.cz)



Obrázek 35 - 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 4.NP	24,9	27	Splněno / 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, ploché střechy 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. $\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ nebo lepší - tloušťka navrženého zateplovacího systému **tl. 120 mm** (obvodový plášť) a
- součinitel tepelné vodivosti materiálu min. $\lambda = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ nebo lepší - tloušťka navrženého zateplovacího systému **tl. 160 mm** (zateplení fasády objektu 0,5 m pod zemí a soklu)
- součinitel tepelné vodivosti materiálu min. $\lambda = 0,020 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ nebo lepší - tloušťka navrženého zateplovacího systému **tl. 100 mm** (obvodové stěny lodžii).

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 $U = 0,85 \times U_{\text{rec}} = 0,85 \times 0,25 = 0,2125 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

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.

Součinitelé prostupu tepla dodatečně zateplováných obvodových stěn (Obvodová stěna a střecha) jsou vyhodnoceny včetně přírážky na vliv tepelných vazeb **0,02 W/(m²K)**.

Celková plocha zateplováných obvodových stěn – **1 434,85 m²**:

- SO 01 – Fasáda_Z1 = 870,54 m²
- SO 01 – Fasáda_Z2 = 212,18 m²
- SO 02 - Fasáda_keramický_obklad_Z1 = 9,55 m²
- SO 02 - Fasáda_keramický_obklad_Z2 = 19,04 m²
- SO 04 - Fasáda_lodžie_Z1 = 323,54 m²

Doporučená skladba vč. tepelně-technických vlastností materiálů:

SO 01 - Fasáda_Z1				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	-	d
		[W/m.K]	-	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,880	-	10
2	Železobetonový panel	1,340	-	150
3	Tepelná izolace EPS	0,042	-	80
4	Moniérka	1,340	-	70
5	Disperzní lepicí a stěrková hmota	0,750	-	3
6	Tepelná izolace	0,035	-	120
7	Lepicí a stěrková hmota	0,75	-	3
8	Silikonová omítka	0,750	-	2
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13	[m ² .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m ² .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	870,5	[m ²]
Součinitel prostupu tepla		U	0,196	[W/m ² .K]

SO 01 - Fasáda_Z2				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	-	d
		[W/m.K]	-	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,880	-	10
2	Železobetonový panel	1,340	-	150
3	Tepelná izolace EPS	0,042	-	80
4	Moniérka	1,340	-	70
5	Disperzní lepicí a stěrková hmota	0,750	-	3
6	Tepelná izolace	0,035	-	120
7	Lepicí a stěrková hmota	0,75	-	3
7	Silikonová omítka	0,750	-	2
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13	[m ² .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m ² .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	212,2	[m ²]
Součinitel prostupu tepla		U	0,196	[W/m ² .K]

SO 02 - Fasáda_keramický_obklad_Z1				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	-	d
		[W/m.K]	-	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,880	-	10
2	Železobetonový panel	1,340	-	150
3	Tepelná izolace EPS	0,042	-	80
4	Moniérka	1,340	-	70
5	Disperzní lepicí a stěrková hmota	0,750	-	3
6	Tepelná izolace	0,036	-	160
7	Lepicí a stěrková hmota	0,75	-	3
7	Silikonová omítka	0,750	-	2
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13	[m ² .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m ² .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	9,6	[m ²]
Součinitel prostupu tepla		U	0,169	[W/m ² .K]



SO 02 - Fasáda_keramický_obklad_Z2				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	-	d
		[W/m.K]	-	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,880	-	10
2	Železobetonový panel	1,340	-	150
3	Tepelná izolace EPS	0,042	-	80
4	Moniérka	1,340	-	70
5	Disperzní lepicí a stěrková hmota	0,750	-	3
6	Tepelná izolace	0,036	-	160
7	Lepicí a stěrková hmota	0,75	-	3
8	Silikonová omítka	0,750	-	2
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13	[m ² .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m ² .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	19,0	[m ²]
Součinitel prostupu tepla		U	0,169	[W/m ² .K]

SO 04 - Fasáda_lodžie_Z1				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	-	d
		[W/m.K]	-	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,880	-	10
2	Železobetonový panel	1,340	-	150
3	Disperzní lepicí a stěrková hmota	0,750	-	3
4	Tepelná izolace	0,020	-	100
5	Lepicí a stěrková hmota	0,75	-	3
6	Hydroizolace	0,210	-	3,5
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13	[m ² .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m ² .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	323,5	[m ²]
Součinitel prostupu tepla		U	0,208	[W/m ² .K]

SO 05 - Fasáda se zeminou_TI_Z2				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	-	d
		[W/m.K]	-	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,880	-	10
2	Železobetonový panel	1,340	-	150
3	Tepelná izolace EPS	0,042	-	80
4	Moniérka	1,340	-	70
5	Hydroizolace	0,210	-	3,5
6	Disperzní lepicí a stěrková hmota	0,750	-	3
7	Tepelná izolace	0,036	-	160
8	Lepicí a stěrková hmota	0,75	-	3
9	Hydroizolace	0,210	-	3,5
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce		R_{si}	0,13	[m ² .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,00	[m ² .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	83,6	[m ²]
Součinitel prostupu tepla		U	0,169	[W/m ² .K]

4.1.2. Zateplení ploché 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 $U = 0,85 \times U_{rec} = 0,85 \times 0,16 = 0,136 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

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 W/(m²K)**.

Celková plocha zateplováných střešních konstrukcí – **572,1 m²**:

SCH 01 – Střecha_plochá_Z1 = 560,6 m²

SCH 01 – Střecha_plochá_Z2 = 11,5 m²

Doporučená skladba vč. tepelně-technických vlastností materiálů:

SCH 01 - Střecha plochá_Z1				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	–	d
		[W/m.K]	–	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,880	–	10
2	Železobetonová stropní deska	1,34	–	150
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 ² .KW]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m ² .KW]
Celková plocha konstrukce		A	560,6	[m ²]
Součinitel prostupu tepla		U	0,134	[W/m ² .K]

SCH 01 - Střecha plochá_Z2				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	–	d
		[W/m.K]	–	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,880	–	10
2	Železobetonová stropní deska	1,34	–	150
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 ² .K/W]
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce		R_{se}	0,04	[m ² .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	11,5	[m ²]
Součinitel prostupu tepla		U	0,134	[W/m ² .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 sestavy

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

Součinitel prostupu tepla pro dveře

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

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).

Celková plocha měněných výplní otvorů – **454,2 m²**:

Doporučená skladba vč. tepelně-technických vlastností materiálů:

Výplně otvorů			
č.	Název vrstvy	U	Plocha
		[W/m ² .K]	[m ²]
1	VO 01 - Okno plastové Z1	0,73	264,0
2	VO 02 - Okno plastové Z2	0,73	25,9
3	VO 03 - Balkonová sestava Z1	0,73	156,0
4	VO 04 - Dveře vchodové hliník Z1	1,20	3,5
5	VO 04 - Dveře hliník Z2	1,20	4,8
Celková plocha výplní otvorů		A	454,2

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,

kteří 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.

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_N	Vyhovuje požadovaným hodnotám U_N	Vyhovuje doporučeným hodnotám U_N	Požadované hodnoty U_N SFŽP	Vyhovuje hodnotám U_N SFŽP
	[m ²]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]
SVISLÉ NEPRŮSVITNÉ KONSTRUKCE						
CELKEM	1 702,91	[m ²]				
SO 01 - Fasáda_Z1	870,54	0,196	ANO	ANO	0,2125	ANO
SO 01 - Fasáda_Z2	212,18	0,196	ANO	ANO	0,2125	ANO
SO 02 - Fasáda_keramicický_obklad_Z1	9,55	0,199	ANO	ANO	0,2125	ANO
SO 02 - Fasáda_keramicický_obklad_Z2	19,04	0,199	ANO	ANO	0,2125	ANO
SO 03 - Fasáda_se_zeminou_Z2	100,84	0,469	NE	NE	-	-
SO 04 - Fasáda_lodžie_Z1	323,54	0,208	ANO	ANO	0,2125	ANO
SO 05 - Fasáda se zeminou_TI_Z2	83,61	0,199	ANO	ANO	0,255	ANO
SN 01 - Stěna neochlazovaná_Z1-Z2	83,61	7,792	NE	NE	-	-
PODLAHA						
CELKEM	597,08	[m ²]				
PDL 01 - Podlaha na zemině_Z1	50,22	3,176	NE	NE	-	-
PDL 01 - Podlaha na zemině_Z2	546,86	3,176	NE	NE	-	-
STŘECHA						
CELKEM	1 181,56	[m ²]				
SCH 01 - Střecha plochá_Z1	560,62	0,134	ANO	ANO	0,136	ANO
SCH 01 - Střecha plochá_Z2	11,49	0,134	ANO	ANO	0,136	ANO
SCH 02 - Podlaha lodžie_Z2	22,95	3,607	NE	NE	-	-
STR 01 - Strop nad suterénem_Z2	575,01	2,117	ANO	NE	-	-
STR 02 - Podlaha strojovny výtahu_Z2	11,49	3,008	NE	NE	-	-
VÝPLNĚ OTVORŮ						
CELKEM	454,20	[m ²]				
VO 01 - Okno_plastové_Z1	264,00	0,73	ANO	ANO	0,96	ANO
VO 02 - Okno_plastové_Z2	25,92	0,73	ANO	ANO	0,96	ANO
VO 03 - Balkonová sestava_Z1	156,00	0,73	ANO	ANO	0,96	ANO
VO 04 - Dveře vchodové_hliník_Z1	3,46	1,20	ANO	ANO	1,20	ANO
VO 04 - Dveře_hliník_Z2	4,82	1,20	ANO	ANO	1,20	ANO

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

Přehled přínosů zateplení objektu:

OP-1: Zateplení		
plocha konstrukce	2461,2	m ²
vytápění celkem	191,1	MWh
úspora energie	78,3	MWh/r
úspora nákladů	132,5	tis. Kč
investiční náklady	13293,4	tis. Kč
prostá doba návratnosti	100,3	let
relativní úspora	41,0	%

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.

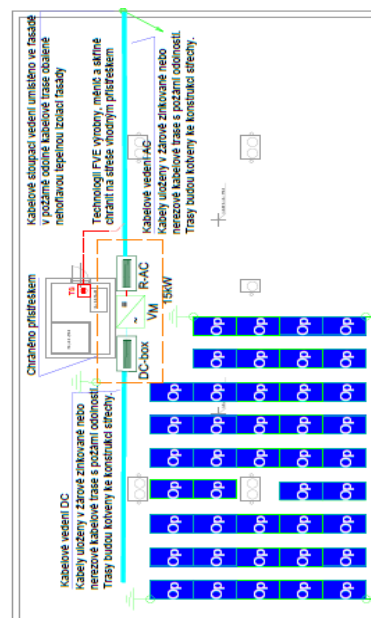
4.2. Úprava systémů TZB

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 36 – Využitelný prostor střechy pro umístění FV panelů



Obrázek 37 – Návrh umístění FVE panelů 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., z 9/2022. 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	18,9	kW _p
Účinnost fotovoltaického modulu η_{mod}	19	%
Roční produkce elektrické energie z FVS	17265,6	kWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVS lokálně využité v budově	17265,6	kWh/rok
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu	913,5	kWh/kW _p hod/rok

Přínosy opatření:

OP-2: Instalace FVS		
orientační plocha FVE	91,3	m ²
instalovaný výkon	18,9	kW _p
panely	krystalické	
kombinovaná FV ztráta	16,2	%
lokality	Olomouc	-
sklon	15,0	°
azimut	jih 198	°
výroba el. energie	17,3	MWh/r
roční spotřeba el.	62,2	MWh/r
průměrné roční pokrytí z FVE	27,8	%
provozní podpora (zelený bonus)	0,0	Kč/kWh
úspora na nenakoupené el.	37,3	tis. Kč
celkové investiční náklady	2335,3	tis. Kč
prostá doba návratnosti	62,6	let
investice FVE	1535,3	tis. Kč
investice BATERIE	800,0	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 **525,99 m²**. 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.	11,5	MWh/r
modelová úspora	35,0	%
úspora energie	4,0	MWh/r
úspora nákladů	8,7	tis. Kč
investiční náklady	1380,5	tis. Kč
prostá doba návratnosti	159,0	let
relativní úspora	11,5	%

Pozn.: modelová úspora 35 % z plochy 526 m², tedy cca polovina 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 YC. 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 energetická bilance navrženého souboru opatření se zahrnutím všech synergických vlivů je uvedena v tabulce níže. Tato bilance je zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.¹

Celkové Investiční náklady na realizaci opatření	17 009 155 Kč
Celková úspora energie	97,1 MWh/rok
Celková úspora provozních nákladů	174 312 Kč/rok

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

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	1374,5	381,8	675,1	1022,8	284,1	500,7
Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spotřeba paliv a energie	1374,5	381,8	675,1	1022,8	284,1	500,7
Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	1374,5	381,8	675,1	1022,8	284,1	500,7
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na vytápění	687,8	191,1	323,2	405,8	112,7	190,7
Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	462,8	128,6	217,5	462,8	128,6	217,5
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	127,9	35,5	76,8	58,2	16,2	34,9
Spotřeba energie na technologické a ostatní	96,0	26,7	57,6	96,0	26,7	57,6

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]	145,1	114,3	88,3	52,6	44,9	0,0	0,0	0,0	12,9	64,5	89,7	124,8	737,1
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

Snížení KSE:

	%	MWh/rok
Celkové snížení KSE	25,59	97,7

Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů bez technologické spotřeby:

	%	MWh/rok
Celkové snížení NPE	31,80	120,9

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 obnovitelných zdrojů	Primární energie z neobnovitelných zdrojů	Dodaná energie	Faktor primární energie z obnovitelných 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	35,53	2,6	92,4	16,16	2,6	42,0
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	319,62	0,9	287,7	241,29	0,9	217,2
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií		1,3			1,3	
Ostatní neuvedené energonositelé		1,2			1,2	
Odpadní teplo z technologie		0			0	
Celkem	355,2	X	380,0	257,4	x	259,2

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	223,9	154,1	69,7
SZTE	1150,6	868,6	282,0

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 CO₂ 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 ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂
	(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	0,009	0,007	0,002
PM ₁₀	0,008	0,006	0,002
PM _{2,5}	0,006	0,004	0,001
SO ₂	0,178	0,131	0,047
NO _x	0,152	0,112	0,040
NH ₃	0,000	0,000	0,000
VOC	0,032	0,024	0,008
CO ₂	169,451	124,369	45,082

Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické hodnocení je nutné provést v souladu s vyhláškou č. 141/2021 Sb. (15/2022 Sb.) o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Výnosy projektu celkem	Kč		174 388
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		0
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	17 009 155
z toho:			
N_{zu} - zůstatková hodnota	Kč	-	
IN - náklady na realizaci	Kč	-	17 009 155
IN_r - reinvestice a obnovovací výdaje	Kč	-	0
NP - provozní náklady celkem	Kč/rok	-	526 541
z toho:			
náklady na energii	Kč/rok	700 929	526 541
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 _ž - doba hodnocení	roky	-	20
r - diskontní úroková míra	-	-	1,03
NPV	tis. Kč		-13 872
T_d - 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 1986. V době zpracování EP je objekt ve stávajícím stavu.

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: **25,59%**, tj. 97,7 MWh/rok
- snížení primární neobnovitelné energie (bez technologické spotřeby): **31,8%**, tj. 120,9 MWh/rok

Z ekonomického vyhodnocení je reálné doba návratnosti přes 400 let, tedy vysoko za životností samotných opatření. 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 ²]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	
SO 01 - Fasáda_Z1	870,54	0,196	0,25	≤ 0,85xUrec	ANO
SO 01 - Fasáda_Z2	212,18	0,196	0,25	≤ 0,85xUrec	ANO
SO 02 - Fasáda_keramický_obklad_Z1	9,55	0,199	0,25	≤ 0,85xUrec	ANO
SO 02 - Fasáda_keramický_obklad_Z2	19,04	0,199	0,2	≤ 0,85xUrec	ANO
SO 04 - Fasáda_lodžie_Z1	323,54	0,208	0,2	≤ 0,85xUrec	ANO
SCH 01 - Střecha plochá_Z1	560,62	0,134	1,2	≤ 0,85xUrec	ANO
SCH 01 - Střecha plochá_Z2	11,49	0,134	1,2	≤ 0,85xUrec	ANO
VO 01 - Okno_plastové_Z1	264,0	0,73	1,2	≤ 0,8xUrec	ANO
VO 02 - Okno_plastové_Z2	25,92	0,73	1,2	≤ 0,8xUrec	ANO
VO 03 - Balkonová sestava_Z1	156,0	0,73	1,2	≤ 0,8xUrec	ANO
VO 04 - Dveře vchodové_hliník_Z1	3,46	1,2	1,2	≤ Urec	ANO

VO 04 - Dveře_hliník_Z2	4,82	1,2	1,2	≤ Urec	ANO
-------------------------	------	-----	-----	--------	------------

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

Běžné budovy

Výše podpory	%	40 ¹⁾ 4) 5)	45 ¹⁾ 4) 5)	55 ¹⁾ 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 ⁻² .K ⁻¹]	-	≤ 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 ⁻² .K ⁻¹]	≤ 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 ⁻² .K ⁻¹]		≤ 0,80 × $U_{rec}^{2)}$	
Součinitel prostupu tepla dveří, střešních oken a světlíků, na něž je žádána podpora	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	≤ $U_{rec}^{2)}$	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

Využit 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 YC

b) adresa

I. P. Pavlova 185/6, 77900 Olomouc

c) popis předmětu EP

Předmětem EP je objekt YC - Ubytovna 31

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	381,8 MWh/r		284,1 MWh/r		97,7 MWh/r
Náklady	675,1 tis. Kč/r		500,7 tis. Kč/r		174,4 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	191,1 MWh/r		112,7 MWh/r		78,3 MWh/r
Chlazení	0,0 MWh/r		0,0 MWh/r		0,0 MWh/r
Příprava TV	128,6 MWh/r		128,6 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	35,5 MWh/r		16,2 MWh/r		19,4 MWh/r
Technologie	26,7 MWh/r		26,7 MWh/r		0,0 MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory
Elektrina	62,2 MWh		42,8 MWh		19,4 MWh
SZTE	319,6 MWh		241,3 MWh		78,3 MWh
ZP	0,0 MWh		0,0 MWh		0,0 MWh
TO					0 MWh
Uhlí					0 MWh
OZE					0 MWh
DZE					0 MWh
PHM					0 MWh
Ostatní					0 MWh

4. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl		
	t/rok	t/rok	t/rok		
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,009	0,007	0,002		
PM ₁₀	0,008	0,006	0,002		
PM _{2,5}	0,006	0,004	0,001		
SO ₂	0,178	0,131	0,047		
NO _x	0,152	0,112	0,040		
NH ₃	0,000	0,000	0,000		
VOC	0,032	0,024	0,008		
CO ₂	169,451	124,369	45,082		

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 neuvádí se	Datum vydání oprávnění 12.07.2011
Osoba pověřená jednáním (jméno a příjmení) Ing. Petr Chmel	
Údaje o určené osobě	
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 ¹⁾ 4) 5)	45 ¹⁾ 4) 5)	55 ¹⁾ 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 ⁻² .K ⁻¹]	-	≤ 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 ⁻² .K ⁻¹]	≤ 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 ⁻² .K ⁻¹]		≤ 0,80 × $U_{rec}^{2)}$	
Součinitel prostupu tepla dveří, střešních oken a světlíků, na něž je žádána podpora	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	≤ $U_{rec}^{2)}$	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. – **zjistí se při aktualizaci PENB**
- d) Realizací projektu musí dojít **k min. úspoře 30 %** primární energie z neobnovitelných zdrojů oproti původnímu stavu.²⁾ – **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

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

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 CO₂ 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**

k) V případě realizace fotovoltaických systémů:

- Podporovány mohou být pouze výroby, ve kterých budou instalovány výhradně fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány³ na základě níže uvedených souborů norem:

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

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

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

Technologie	Minimální účinnost
Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách⁴(STC)	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 ⁵ .
Měniče	97,0 % (Euro účinnost)

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

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

- Použité měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskretní 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 kapacitou⁷ v rozsahu min. 20 % a max. 100 % z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE⁸.
- 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

⁴Standardní testovací podmínky (Standard Test Conditions) – intenzita záření 1000 W/m², spektrum AM1,5 Global a teplota modulu 25 °C.

⁵ Např. speciální fotovoltaické krytiny, technologie určené pro ploché střechy s nízkou nosností.

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

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

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

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 η_{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^2 ,
- zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350 \text{ (kWh.m}^{-2}.\text{rok}^{-1})$.

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 štítcích 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 štítcích 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 štítcích 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 Sb.

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 YC**

Zpracovatel : atelier a6s s.r.o.

Zakázka : Zateplení ubytoven a Dětské kliniky FNOL

Datum : 23.9.2022

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: 52.07 m³

Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 18.60 m²

Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.02 W/(m²K)

Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]
	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 jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:	SO 04 - Fasáda_lodžie_Z1		
Plocha konstrukce:	4.08 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.19 W/(m ² K)
Celková šířka:	2.85 m	Celková výška/délka:	2.80 m
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.04 m ² K/W
Orientace konstrukce:	jihovýchod		
Pohltivost slun. záření:	0.60	Činitel stínění se stanovuje výpočtem.	
		Hloubka markýzy:	1.20 m
Svislá vzdálenost spodního líce markýzy od horní hrany konstrukce:	0.00 m		
Hloubka levé boční stěny (při pohledu zvenku na konstrukci):	1.20 m		

Vodorovná vzdálenost boční stěny od přilehlého okraje konstrukce: 0.00 m
 Hloubka pravé boční stěny (při pohledu zvenku na konstrukci): 1.20 m
 Vodorovná vzdálenost boční stěny od přilehlého okraje konstrukce: 0.00 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/m3]
1	Omítka vápenná	0.0010	0.870	840.0	1600.0
2	Železobeton 1	0.1500	1.430	1020.0	2300.0
3	Disperzní lepicí a s	0.0030	0.750	900.0	1700.0
4	Tepelná izolace	0.1000	0.020	1400.0	35.0
5	Lepící a stěrková hm	0.0030	0.750	900.0	1690.0
6	Hydroizolace	0.0035	0.210	1470.0	1200.0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **SO 01 - Fasáda_Z1**

Plocha konstrukce: 18.27 m² Souč. prostupu tepla U: 0.18 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.04 m²K/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	0.1500	1.340	1020.0	2300.0
3	Tepelná izolace	0.0800	0.042	1270.0	20.5
4	Moniérka	0.0700	1.340	1020.0	2100.0
5	Disperzní lepicí a s	0.0030	0.750	900.0	1700.0
6	Tepelná izolace	0.1200	0.035	1270.0	20.5
7	Lepící a stěrková hm	0.0030	0.750	900.0	1690.0
8	Omítka ETICS silikon	0.0020	0.750	840.0	1750.0

Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **SN 01 - Stěna neochlazovaná_Z1-Z2**
 Plocha konstrukce: 24.67 m² Souč. prostupu tepla U: 2.67 W/(m²K)
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Omítka vápenná	0.0010	0.880	840.0	1600.0
2	Železobeton 1	0.1500	1.340	1020.0	2300.0
3	Omítka vápenná	0.0010	0.880	840.0	1600.0

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **PDL 02 - Vnitřní podlaha**
 Plocha konstrukce: 18.60 m² Souč. prostupu tepla U: 2.02 W/(m²K)
 Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Podlahová krytina -	0.0040	0.140	1100.0	1200.0
2	Betonová mazanina	0.1000	1.100	1020.0	2100.0
3	Železobeton 1	0.1500	1.430	1020.0	2300.0
4	Omítka vápenná	0.0100	0.880	840.0	1600.0

Konstrukce číslo 5 ... vnější jednoplašťová konstrukce

Označení konstrukce: **SCH 01 - Střecha plochá_Z1**
 Plocha konstrukce: 18.60 m² Souč. prostupu tepla U: 0.11 W/(m²K)
 Odpor při přestupu Rsi: 0.10 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0.04 m²K/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/m ³]
-----------	-------	-------	--------------------	----------------------	------------------------------------

1	Omítka vápenná	0.0010	0.880	840.0	1600.0
2	Železobeton 1	0.1500	1.340	1020.0	2300.0
3	Parotěsnící hydroizo	0.0040	0.042	1470.0	1200.0
4	Tepelná izolace	0.2000	0.038	800.0	142.0
5	Tepelná izolace	0.0800	0.038	800.0	160.0
6	Spádová vrstva klíny	0.0400	0.039	800.0	172.0
7	Hydroizolační podkla	0.0030	0.210	1470.0	1300.0
8	Hydroizolační vrchní	0.0050	0.210	1470.0	1300.0

Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:	Dveře vnitřní		
Plocha konstrukce:	1.58 m ²	Souč. prostupu tepla U:	2.26 W/(m ² K)
Odpor při přestupu R _{si} :	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu R _{se} :	0.13 m ² K/W

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

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce:	VO 03 - Balkonová sestava_Z1		
Plocha konstrukce:	3.90 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.73 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	3.90 m	Výška konstrukce:	1.00 m
Odpor při přestupu R _{si} :	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu R _{se} :	0.08 m ² 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): 0.75

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/m²)

Činitel stínění se stanovuje výpočtem.

Hloubka markýzy:	1.20 m
Svislá vzdálenost spodního líce markýzy od horní hrany konstrukce:	0.87 m
Hloubka levé boční stěny (při pohledu zvenku na konstrukci):	1.20 m
Vodorovná vzdálenost boční stěny od přilehlého okraje konstrukce:	0.20 m
Hloubka pravé boční stěny (při pohledu zvenku na konstrukci):	1.20 m
Vodorovná vzdálenost boční stěny od přilehlého okraje konstrukce:	0.20 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	23.36	24.38	23.87
2	0.0	23.19	24.31	23.75
3	0.0	23.10	24.24	23.67
4	0.0	23.07	24.19	23.63
5	0.0	23.12	24.15	23.64
6	222.1	23.40	24.24	23.82
7	214.3	23.64	24.29	23.97
8	305.5	23.98	24.39	24.19
9	365.2	24.35	24.51	24.43
10	309.6	24.65	24.59	24.62
11	180.6	24.72	24.61	24.66
12	44.7	24.71	24.59	24.65
13	36.5	24.75	24.60	24.67
14	126.6	24.85	24.66	24.76
15	203.8	24.96	24.74	24.85
16	192.1	25.00	24.78	24.89
17	160.3	25.00	24.80	24.90

18	74.5	24.93	24.78	24.85
19	0.0	24.82	24.74	24.78
20	0.0	24.73	24.72	24.72
21	0.0	24.48	24.67	24.57
22	0.0	24.18	24.61	24.39
23	0.0	23.88	24.54	24.21
24	0.0	23.61	24.46	24.04

Minimální hodnota:	23.07	24.15	23.63
Průměrná hodnota:	24.19	24.53	24.36

Maximální hodnota:	25.00	24.80	24.90
---------------------------	--------------	--------------	--------------

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software