
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 YA

Místo objektu: I. P. Pavlova 842, 779 00 Olomouc

Katastrální území: Nová ulice [710717]

č. parcely: st. 996

Zpracoval:	Ing. Petr Chmel
Datum zpracování:	26.9.2022

Obsah

1. Účel zpracování energetického posouzení.....	3
2. Identifikační údaje.....	3
3. Podklady pro zpracování EP	4
3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP	4
3.2 Vyhodnocení výchozího stavu	24
4. Navrhovaná opatření	27
4.1. Zateplení obvodového pláště, stropu s nevytápěnou půdou a výměna výplní otvorů objektu	27
4.1.1. Zateplení obvodového pláště.....	27
4.1.2. Zateplení stropu s nevytápěnou půdou.....	29
4.1.3. Výměna výplní otvorů objektu.....	30
4.2. Úprava systémů TZB.....	32
4.2.1. Modernizace systému umělého osvětlení	32
4.3. Management hospodaření s energií	33
4.4. Celková energetická bilance v navrhovaném stavu	33
5. Ekologické vyhodnocení	36
6. Ekonomické vyhodnocení.....	37
7. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie.....	37
8. Závěr	38
Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení	40
Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky NPO	42
Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu ..	46
Příloha č.4 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.....	47
Příloha č.5 - Protokol výpočtu letní stability	48

1. 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.

2. 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 YA
Název předmětu:	YA–Ubytovna 51
Adresa:	Olomouc, Nová Ulice, I. P. Pavlova 842
Katastrální území:	Nová ulice [710717]
Místo stavby:	st. 996
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

3. Podklady pro zpracování EP

Všechny údaje uvedené v této studii proveditelnosti byly získány z následující dokumentace:

- ✓ Výkresová dokumentace (1.PP, 1.NP, 2.NP, 3.NP, 4.NP, 5.NP, REZ) – BUDOVA YA, 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
- ✓ Poznámky z osobní prohlídky objektu ze dne 7.9.2022
- ✓ Fotodokumentace z osobní prohlídky objektu ze dne 7.9.2022
- ✓ Metodika výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy,
- ✓ Projektová dokumentace pro společné povolení od M&B eProjekce s.r.o., Čechova Přerov, z 9/2022
- ✓ Dílčí soupis klimatizačních jednotek, zdroj: zadavatel
- ✓ PENB - Objekt "YA", Fakultní nemocnice Olomouc, od Ing. Pavla Nováka, z 20.1.2014
- ✓ PENB - Ubytovna YA, od Ing. Petra Chmela, z 11.9.2022
- ✓ 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>

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, hematologických, traumatologických, kardiovaskulárních a cerebrovaskulárních center.

Areál FNOL se nachází v jihozápadní části města Olomouc, v k.ú. Nová ulice. Předmět studie proveditelnosti je objekt ubytovny zdravotnického personálu.



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 1/2 roku obsazenost na 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_Jmenovaci_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_sпотреby_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.

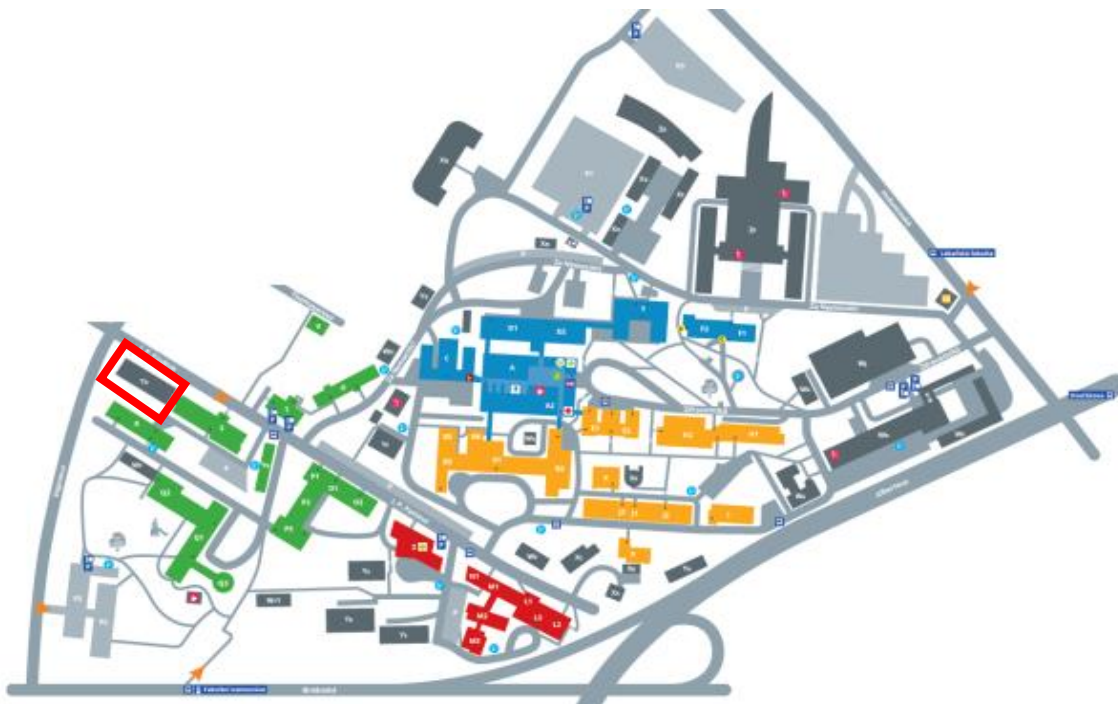
Budova YA se nachází v jižní části areálu Fakultní nemocnice Olomouc. Jedná se o samostatně stojící objekt s jedním podzemním a čtyřmi nadzemními podlažími. Objekt slouží jako ubytovna zdravotnického personálu a nachází se zde bytové jednotky vč. společných prostor (prostor pro správce objektu, zázemí,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

Objekt je samostatně stojící se čtyřmi nadzemními podlažími a nevyužívanou půdou. Ubytovna je celoplošně podsklepená, nachází se zde společný prostor (pro správce objektu, sušárna, prádelna, sklad, archiv atd. ...). Rok výstavby je 1957. Objekt je postavený jako zděná budova s cihelným obvodovým zdívem tl. 450 mm. Obvodové stěny v suterénu jsou postaveny z cihel plných pálených tl. 600 mm. Nosné zdivo je tl. 300 – 450 mm z plných cihel, příčky jsou postaveny z dutých cihel tl. 100 – 150 mm. Stropy jsou železobetonové prefabrikované s rovným podhledem a monolitickými ztužujícími věnci. Střešní konstrukce je sedlová s valbami. Je tvořena z dřevěného krovu vaznicové soustavy s plechovou střešní krytinou.

Budova YA 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/>)

Okna jsou zdvojená s jednoduchým zasklením z doby výstavby, vstupní dveře jsou dřevěné prosklené. Před vybranými okny suterénu jsou osazeny ochranné mříže, balkony jsou zahrazeny zábradlím svařeným z horizontálních hranatých trubek doplněnými plastovými výplněmi

Fotodokumentace stávajícího stavu objektu ubytovny YA:



Obrázek 4 – Jižní pohled



Obrázek 5 – Jihozápadní pohled



Obrázek 6 – Západní pohled



Obrázek 7 – Severozápadní pohled



Obrázek 8 – Severní pohled



Obrázek 9 – Jihovýchodní pohled



Obrázek 10 – Jihovýchodní pohled, vstup



Obrázek 11 – Schodiště, suterén



Obrázek 12 – Vstup, jihovýchod



Obrázek 13 – Schodiště, chodba k bytovým jednotkám



Obrázek 14 – Chodba k bytovým jednotkám



Obrázek 15 – Chodba k bytovým jednotkám, lodžie



Obrázek 16 – Schodiště, chodby, společenská
místnost



Obrázek 17 – Suterén, chodba



Obrázek 18 – Sklep, prádelna



Obrázek 19 – Půdní prostory



Obrázek 20 – Půda, střešní podbití



Obrázek 21 – Půda, střešní okno

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	8 870,6 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3 120,7 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A/V	0,35 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	3 138,4 m ²

Podíl průsvitných konstrukcí v ploše konstrukcí	16,5 %
---	--------

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 ²]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]
SVISLÉ NEPRŮSVITNÉ KONSTRUKCE				
CELKEM	2 049,37	[m ²]		
SO 01 - Zdivo tl. 450mm_Z1	1 395,92	0,998	NE	NE
SO 01 - Zdivo tl. 450mm_Z2	34,03	0,998	NE	NE
SN 01 - Zdivo se sousedním objektem_Z1	30,62	0,923	ANO	ANO
SN 01 - Zdivo se sousedním objektem_Z2	4,90	0,923	ANO	ANO
SN 02 - Stěna tl. 300 mm mezi zónami Z1-Z2	204,18	1,330	ANO	ANO
SN 03 - Stěna tl. 600 mm mezi zónami Z1-Z2	292,48	1,219	ANO	ANO
SO 02 - Zdivo tl. 450mm_lodžie_Z1	87,24	0,998	NE	NE
PODLAHA				
CELKEM	755,03	[m ²]		
PDL 01 - Podlaha na zemině_Z1	492,81	4,186	NE	NE
PDL 01 - Podlaha na zemině_Z2	134,86	4,186	NE	NE
PDL 02 - Podlaha nad exteriérem_Z2	7,80	1,685	NE	NE
PDL 03 - Podlaha nad temper. suterénem_Z1-Z2	119,56	1,595	ANO	NE

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)]
STŘECHA				
CELKEM	625,16	[m ²]		
STR 01 - Strop s nevyt. půdou_Z1	589,33	1,738	NE	NE
STR 01 - Strop s nevyt. půdou_Z2	28,26	1,738	NE	NE
SCH 01 - Strop_s_temp._suterénem_ext._Z2	7,57	2,310	NE	NE
VÝPLŇ OTVORŮ				
CELKEM	311,70	[m ²]		
VO 01 - Okno dřevěné_Z1	207,41	3,50	NE	NE
VO 01 - Okno dřevěné_Z2	9,98	3,50	NE	NE
VO 02 - Balkonová sestava_Z1	63,16	3,50	NE	NE
VO 03 - Dveře vstupní_Z1	5,09	4,00	NE	NE
VO 03 - Dveře vstupní_Z2	9,86	4,00	NE	NE
VO 04 - Okno plastové_Z1	16,20	1,20	ANO	ANO

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 YA.

OPS je jak pro ohřev vody pro ÚT, tak pro ohřev teplé vody(TV).



Obrázek 22 - Napojení objektu na horkovod a umístění OPS YA (zdroj: Generel, část B Výkresová část)

Objektová předávací stanice (OPS YA) je umístěna samostatném přístavku u severovýchodní fasády objektu. V prostorech jsou umístěny výměníky pro objekt YA a také pro objekt Ortopedie, jak pro ohřev ÚT a pro otřev TV.

Pro potřeby objektu ubytovny YA jsou v OPS YA celkem 3 deskové výměníky výrobce Alfa Laval. Dva jsou pro ohřev topné vody do otopné soustavy (OS), a poslední je pro ohřev TV.

Její bližší specifikace výměníku pro OS:

- typ: CB76-90M
 - č. zakázky: 32361 7690 1
 - výr. číslo: 1753427,
 - rok výroby 2006,
 - maximální/ minimální teplota -196/225°C.
 - výkon pro ohřev otopné vody (ÚT) je **1 200 kW**.
- typ: CB76-90M
 - č. zakázky: 32361 7690 1
 - výr. číslo: 17534275
 - rok výroby 2006,
 - maximální/ minimální teplota -196/225°C.
 - výkon pro ohřev otopné vody (ÚT) je **1 200 kW**.



Obrázek 23 – Předávací stanice OPS YA, přístavek



Obrázek 24 – Předávací stanice OPS YA+Ortopedie



Obrázek 25 – Hlavní přívod a odvod horkovodu do OPS YA



Obrázek 26 – Rozvaděč+sběrač, OPS YA



Obrázek 27 – 2x výměník pro ohřev vody pro OS



Obrázek 28 – 2x výměník pro ohřev vody pro OS



Obrázek 29 – Expanzní nádoba MAXIVAREM LS

Pro udržení stanoveného tlaku v sekundární uzavřené OS, je instalována stojatá tlaková expanzní nádoba s membránou, výrobce VAREM, typ MAXIVAREM LS o objemu 750 l, sériové číslo: L15600521, rok výroby 2006.

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 taktéž z minerální vlnou s AL polepem. 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. V suterénu jsou instalována jak článková OT tak otopné registry s žebry. Ty jsou individuálně opatřena termostatickými ventily (TRV) a hlavicemi (TRH), vč. OT umístěných ve společných prostorech.



Obrázek 30 – Článkové OT, chodba 1.NP



Obrázek 31 – Otopný registr s lamelami, sušárna 1.PP



Obrázek 32 – Otopný registr s ,sušárna/ prádelna 1.PP



Obrázek 33 – Článekové OT, prádelna 1.PP

Teplá voda

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

Bližší specifikace výměníku pro TV:

- typ: CB52-40L
- Výr. č.: 43515
- výr. číslo: 17487710
- rok výroby 2006,
- maximální/ minimální teplota -160/225°C.
- výkon pro ohřev otopné vody (ÚT) je **380 kW**.



Obrázek 34–Výměňková stanice OPS YA



Obrázek 35– Stojatá AN Antikor AKU 100S

Pro ohřev TV je zde samostatný deskový výměník tepla o výkonu **380kW**, 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 100 S o objemu 100l, rok výroby 2006, výrobní číslo 100-273. Nádrž je izolována tvrzenou PUR pěnou s modrým obalem. Izolace je nesnímatelná. Obal je bez zjevných známek porušení.

Větrání

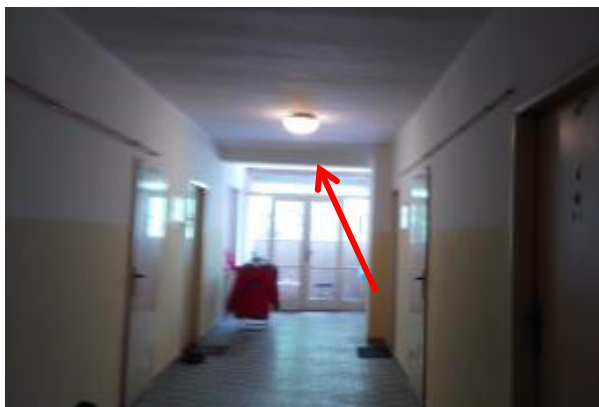
V budově se nenachází centrální vzduchotechnický systém, větrání je přirozené okny, ovládané individuálně na základě potřeb pobývajících osob.

Chlazení

V objektu se nenachází strojní chlazení.

Osvětlení

Osvětlení ve společných prostorách objektu je zářivkovými trubicovými zdroji a také žárovkami. Osvětlení individuálních bytových jednotek se liší dle preferencí nájemníků.



Obrázek 36– Žárovkové svítidlo, společné prostory



Obrázek 37–Žárovkové svítidlo, suterén

Měření

Teplo

Teplo je v areálu měřeno celkem na 42 ks fakturačních měřidel.

Teplo pro objekt ubytovny YA je měřeno průtokoměrem od výrobce Kamstrup, typ MULTICAL 601, umístěnými ve výměňkové stanici, na zpátečce u rozdělovače a sběrače.

Druhé měří spotřebované teplo pro ohřev TV a je umístěno u výměníku pro TV (Výrobce: Kamstrup, typ.: 603E276, vyr. č. 80700864/WY/20). Jedná se o měřič typu E1.



Obrázek 38–Umístění kalorimetru pro OS
v OPS YA



Obrázek 39–Kalorimetr Kamstrup pro měření tepla



Obrázek 40–Kalorimetr Kamstrup pro měření
tepla



Obrázek 41–Kalorimetr Kamstrup pro měření tepla




Ve výměňkové stanici se měří celkové dodané teplo. Na jednotlivé bytové jednotky jsou dále náklady rozúčtovány dle podružných měřidel umístěných v jednotlivých bytových jednotkách.

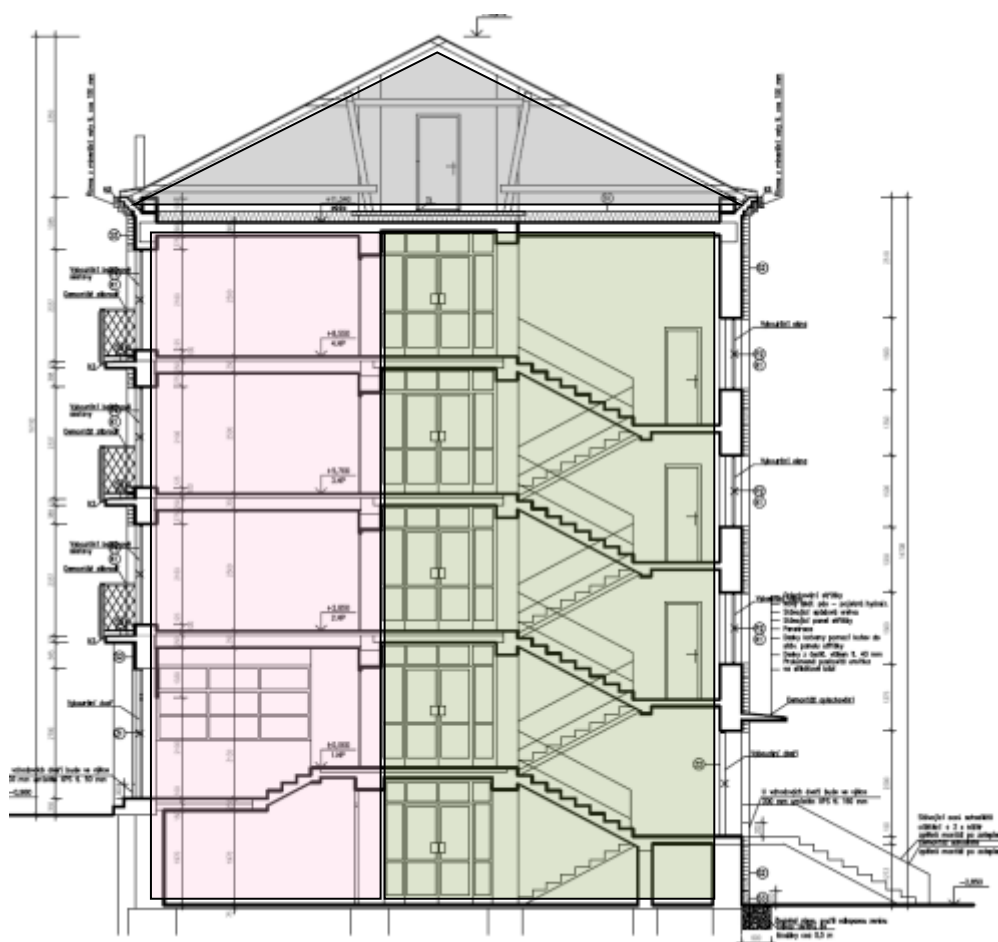
Elektrická energie je měřena na hlavním fakturačním měřidle umístěném v rozvodné skříni u vstupu do objektu.

Dále každá bytová jednotka má své podružné elektromechanické jednofázové/ třífázové indukční elektroměry, umístěné na jednotlivých patrech.

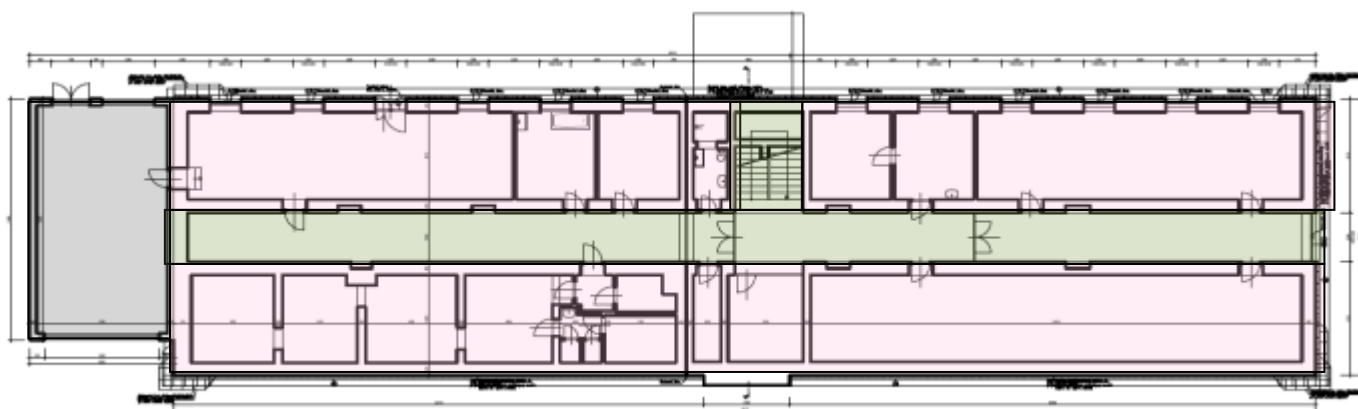
- f) Zjednodušené schématické vyznačení rozdělení objektu do jednotlivých teplotních a provozních (např. čárové schéma) zón uvažovaných v energetickém hodnocení objektu a jejich stručný popis.**

g) 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.

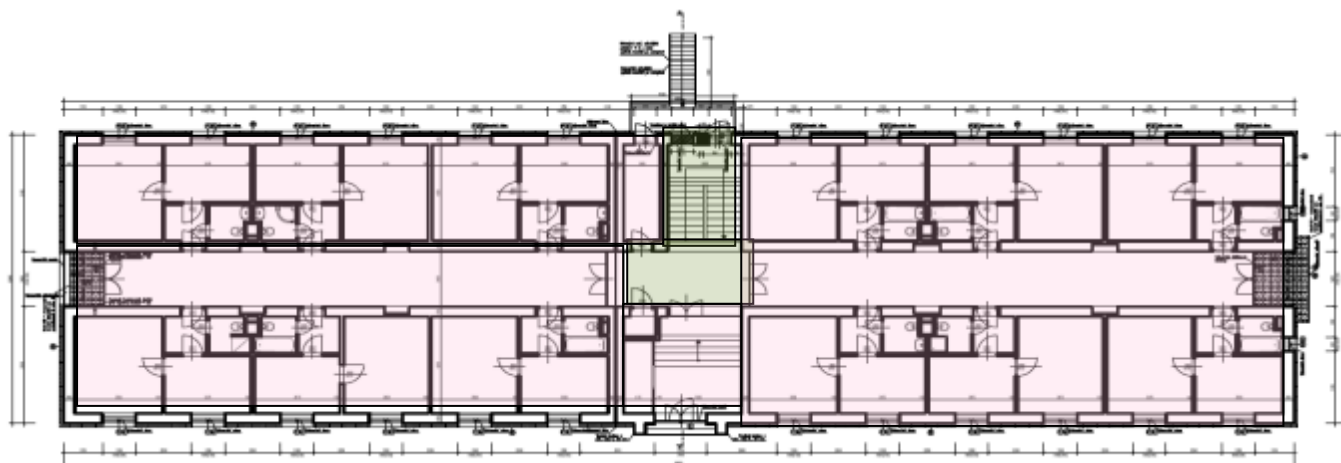
Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitřní teplota vytápění °C	En. Vztažná plocha m ²
			Vytápění	Chlazení		
Z1	 Z1 – Bytové jednotky	Obytné zóny_BD_byt	✓	✗	20	2 890,5
Z2	 Z2 – Suterénchodby,, schodiště	Vlastní profil (Ubytovna_Z2)	✓	✗	18	247,9
X	 Mimo ochlazovanou obálku	-	-	-	-	-



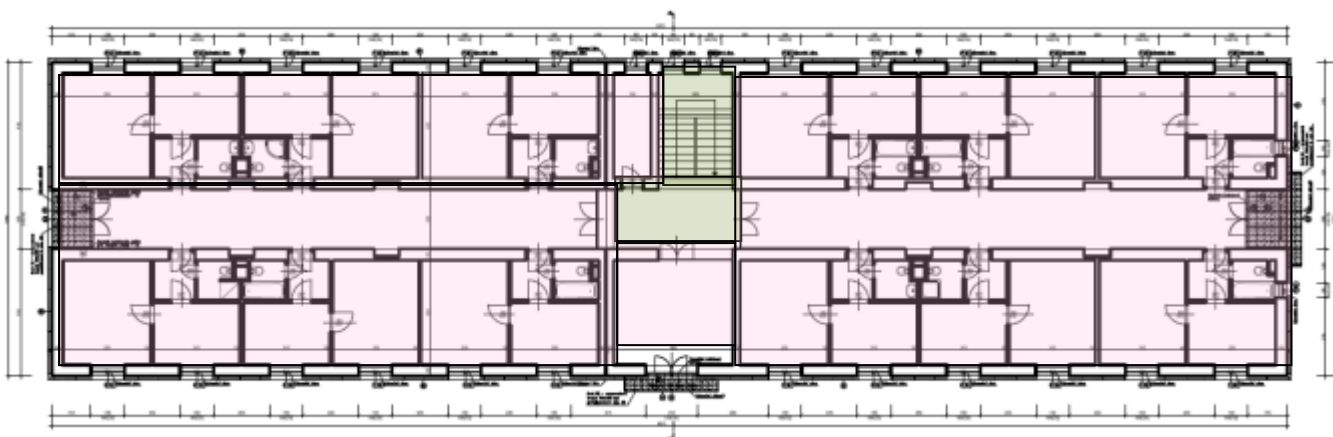
Obrázek 42 – Zónování - řez objektu



Obrázek 43 – Zónování 1.PP



Obrázek 44 – Zónování 1.PP



Obrázek 45 – Zónování 1.PP

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
Elektřina	MWh	11,75	1,00	42,29	11,75	29,37
Teplo	GJ	1275,13	0,28	1275,13	354,20	572,02
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					365,95	601,39
Změna stavu zásob (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie					365,95	601,39

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	15,02	1,00	54,07	15,02	37,55
Teplo	GJ	1246,47	0,28	1246,47	346,24	592,70
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					361,26	630,24
Změna stavu zásob (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie					361,26	630,24

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	19,54	1,00	70,33	19,54	48,84
Teplo	GJ	1376,20	0,28	1376,20	382,28	664,11
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					401,81	712,95
Změna stavu zásob (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie					401,81	712,95

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	15,43	1,00	55,56	15,43	38,59
Teplo	GJ	1299,27	0,28	1299,27	360,91	609,61
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					376,34	648,20
Změna stavu zásob (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie					376,34	648,20

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, $t_{es} = 13^{\circ}\text{C}$, $t_{is} = 19^{\circ}\text{C}$, 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

Přepoččet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	2019	2020	2021	Průměr
Roční spotřeba energie pro vytápění [GJ]	949,1	894,5	1024,2	
Počet denostupňů $^{\circ}\text{D}$ 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]	936,1	848,0	867,5	883,9

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	1281,8	356,1	613,9
Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
Spotřeba paliv a energie	1281,8	356,1	613,9
Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	1281,8	356,1	613,9
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na vytápění	883,9	245,5	414,7
Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	342,4	95,1	160,6
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	31,3	8,7	21,7
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	24,3	6,7	16,9

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 SP 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	1281,8	356,1	613,9
Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
Spotřeba paliv a energie	1281,8	356,1	613,9
Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	1281,8	356,1	613,9
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na vytápění	883,9	245,5	414,7
Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	342,4	95,1	160,6
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	31,3	8,7	21,7
Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	24,3	6,7	16,9

Tepelná stabilita místnosti v letním období

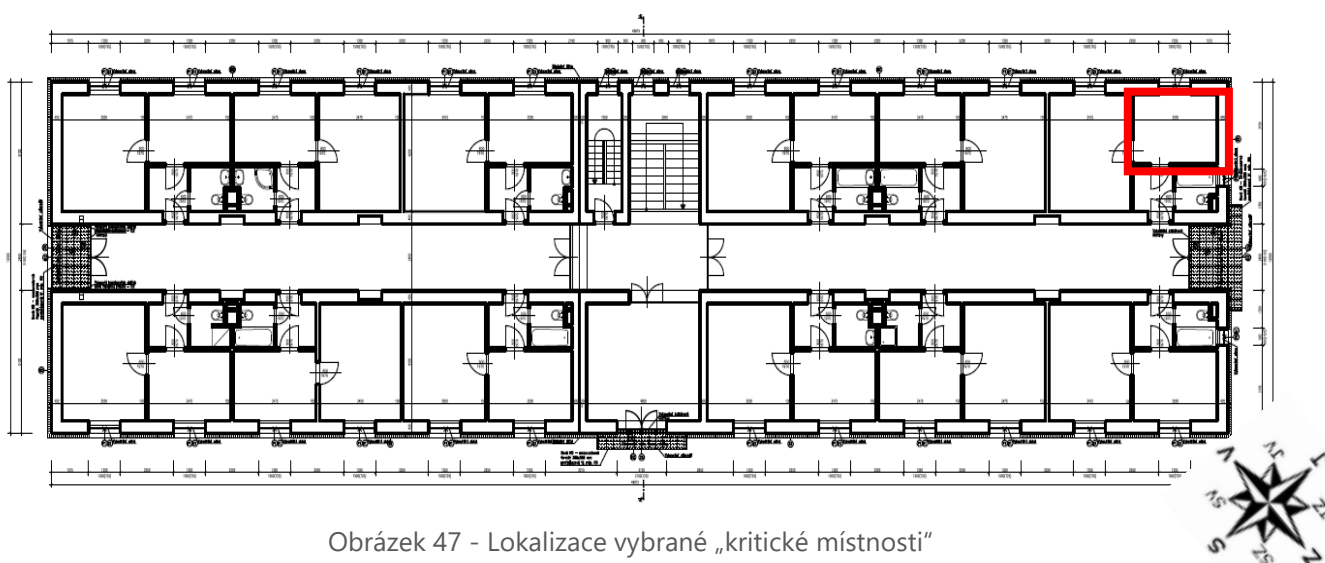
V rámci tohoto vyhodnocení se vyhodnocuje plnění požadavku ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu v letním období. Plnění požadavku je založena na posouzení hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu místnosti v letním období pro kritickou místnost.

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 2018 (Svoboda – software). Vybraná místnost je situovaná ve 4. NP pod střechou. Jedná se o místnost s orientací obvodových stěn na JV, JZ a otvory na JV.



Obrázek 46 – Umístění vybrané "kritické místnosti" (zdroj: mapy.cz)



Obrázek 47 - 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 stínicí prvky	Vnitřní žaluzie
Vnější stínicí 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	26,59	27	Splněno / Nesplněno

Závěr vyhodnocení

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

4. Navrhovaná opatření

Podrobný popis jednotlivých navržených opatření je součástí následujících kapitol.

4.1. Zateplení obvodového pláště, stropu s nevytápěnou půdou a výměna výplní otvorů objektu

4.1.1. Zateplení obvodového pláště

Navržené opatření spočívá v zateplení obvodového pláště objektu izolačními deskami:

- součinitel tepelné vodivosti materiálu max. $\lambda = 0,035 \text{ W/m.K}$ nebo lepší - tloušťka navrženého zateplovacího systému **tl. 160 mm** (obvodový plášť mimo lodžie),
- součinitel tepelné vodivosti materiálu max. $\lambda = 0,020 \text{ W/m.K}$ nebo lepší - tloušťka navrženého zateplovacího systému **tl. 90 mm** (obvodový plášť 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 $U = 0,85 \times U_{\text{ref}} = 0,85 \times 0,25 = 0,2125 \text{ W/m}^2.\text{K}$.

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 zatepovaných obvodových stěn jsou vyhodnoceny včetně přírážky na vliv tepelných vazeb **0,02 W/(m²K)**.

Celková plocha zatepovaných obvodových stěn – **1 540,18 m²**:

- SO 01 - Zdivo tl. 450mm_Z1= 1 421,21 m²
- SO 01 - Zdivo tl. 450mm_Z2= 34,96 m²
- SO 02 - Zdivo tl. 450mm_lodžie_Z2= 84,01 m²

Doporučená skladba vč. tepelně-technických vlastností materiálů:

SO 01 - Zdivo tl. 450mm_Z1				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	–	d
		[W/m.K]	–	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,880	–	15
2	Zdivo	0,570	–	450
3	Vnější omítka	0,990	–	25
4	Disperzní lepicí a stěrková hmota	0,750	–	3
5	Tepelná izolace	0,035	–	160
6	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	1 421,2	[m ²]
Součinitel prostupu tepla		U	0,199	[W/m ² .K]

SO 01 - Zdivo tl. 450mm_Z2				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	–	d
		[W/m.K]	–	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,880	–	15
2	Zdivo	0,570	–	450
3	Vnější omítka	0,990	–	25
4	Disperzní lepicí a stěrková hmota	0,750	–	3
5	Tepelná izolace	0,035	–	160
6	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	34,96	[m ²]
Součinitel prostupu tepla		U	0,199	[W/m ² .K]

SO 02 - Zdivo tl. 450mm_lodžie_Z2				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	–	d
		[W/m.K]	–	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,880	–	15
2	Zdivo	0,570	–	450
3	Vnější omítka	0,990	–	25
4	Disperzní lepicí a stěrková hmota	0,750	–	3
5	Tepelná izolace	0,020	–	90
6	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	84,0	[m ²]
Součinitel prostupu tepla		U	0,201	[W/m ² .K]

4.1.2. Zateplení stropu s nevytápěnou půdou

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. $\lambda = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ a lepší. Tloušťka navrženého zateplovacího systému MW tl. 220 mm.

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 $U = 0,85 \times U_{rec} = 0,85 \times 0,20 = 0,17 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

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.

Výpočet hodnoty

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

Celková plocha zateplovaných střešních konstrukcí – **635,12 m²**:

- STR 01 - Strop s nevyt. půdou_Z1= 606,38 m²
- STR 01 - Strop s nevyt. půdou_Z2= 28,74 m²

Doporučená skladba vč. tepelně-technických vlastností materiálů:

STR 01 - Strop s nevyt. půdou_Z1				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	–	d
		[W/m.K]	–	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,880	–	15
2	Železobetonový panel	1,43	–	250
3	Betonový panel	1,1	–	40
4	Násyp - štěrk	0,55	–	60
5	Podlahová krytina - betonová mazanina	1,050	–	40
6	Separáční vrstva	0,16	–	1
7	Tepelná izolace	0,036	–	220
8	Záklop - Pochozí vrstva	1,010	–	20
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}	0,10	[m ² .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	606,4	[m ²]
Součinitel prostupu tepla		U	0,169	[W/m ² .K]

STR 01 - Strop s nevyt. půdou_Z2				
Skladba konstrukce				
č.	Název vrstvy	λ	–	d
		[W/m.K]	–	[mm]
1	Vnitřní omítka	0,880	–	15
2	Železobetonový panel	1,43	–	250
3	Betonový panel	1,1	–	40
4	Násyp - štěrk	0,55	–	60
5	Podlahová krytina - betonová mazanina	1,050	–	40
6	Separáční vrstva	0,16	–	1
7	Tepelná izolace	0,036	–	220
8	Záklop - Pochozí vrstva	1,010	–	20
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}	0,10	[m ² .K/W]
Celková plocha konstrukce		A	28,7	[m ²]
Součinitel prostupu tepla		U	0,169	[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 dveře

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

Součinitel prostupu tepla pro dveře

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

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 – **293,2 m²**:

Doporučené tepelně-technické vlastnosti výplní otvorů:

Výplně otvorů			
č.	Název vrstvy	U	Plocha
		[W/m ² .K]	[m ²]
1	VO 01 - Okno plastové_Z1	0,73	207,41
2	VO 01 - Okno plastové_Z2	0,73	9,98
3	VO 02 - Balkonová sestava_Z1	0,73	63,16
4	VO 03 - Dveře vstupní_Z1	1,20	10,45
5	VO 03 - Dveře vstupní_Z2	1,20	2,20
Celková plocha výplní otvorů		A	293,20

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	2 078,44	[m²]				
SO 01 - Zdivo tl. 450mm_Z1	1 421,21	0,199	ANO	ANO	0,2125	ANO
SO 01 - Zdivo tl. 450mm_Z2	35,59	0,199	ANO	ANO	0,2125	ANO
SN 01 - Zdivo se sousedním objektem_Z1	30,85	0,923	ANO	ANO	-	-
SN 01 - Zdivo se sousedním objektem_Z2	4,90	0,923	ANO	ANO	-	-
SN 02 - Stěna tl.300 mm mezi zónami Z1-Z2	208,75	1,330	ANO	ANO	-	-
SN 03 - Stěna tl. 600 mm mezi zónami Z1-Z2	293,13	1,219	ANO	ANO	-	-
SO 02 - Zdivo tl. 450mm_lodžie_Z2	84,01	0,201	ANO	ANO	0,2125	ANO
PODLAHA						
CELKEM	773,03	[m²]				
PDL 01 - Podlaha na zemině_Z1	510,22	4,186	NE	NE	-	-
PDL 01 - Podlaha na zemině_Z2	135,72	4,186	NE	NE	-	-
PDL 02 - Podlaha nad exteriérem_Z2	7,53	1,685	NE	NE	-	-
PDL 03 - Podlaha_nad_temper._suterénem_ext.:Z1-Z2	119,56	1,595	ANO	NE	-	-

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)]
STŘECHA						
CELKEM	642,69	[m²]				
STR 01 - Strop s nevyt. půdou_Z1	606,38	0,169	ANO	ANO	0,17	ANO
STR 01 - Strop s nevyt. půdou_Z2	28,74	0,169	ANO	ANO	0,17	ANO
SCH 01 - Strop_s_temp._suterérem_ext._Z2	7,57	2,310	NE	NE	-	-
VÝPLNĚ OTVORŮ						
CELKEM	309,40	[m²]				
VO 01 - Okno plastové_Z1	207,41	0,73	ANO	ANO	0,96	ANO
VO 01 - Okno plastové_Z2	9,98	0,73	ANO	ANO	0,96	ANO
VO 02 - Balkonová sestava_Z1	63,16	0,73	ANO	ANO	1,20	ANO
VO 03 - Dveře vstupní_Z1	10,45	1,20	ANO	ANO	1,20	ANO
VO 03 - Dveře vstupní_Z2	2,20	1,20	ANO	ANO	1,20	ANO
VO 04 - Okno plastové_Z1	16,20	1,20	ANO	ANO	1,20	ANO

Tabulka 3 – Vyhodnocení tepelně-technických vlastností stavebních konstrukcí, navrhovaný stav

Přehled přínosů zateplení objektu:

OP-1: Zateplení	
plocha konstrukce	2484,7 m ²
vytápění celkem	245,5 MWh
úspora paliva (energie/úč)	147,3 MWh/r
úspora nákladů	248,8 tis. Kč
investiční náklady	11242,6 tis. Kč
prostá doba návratnosti	45,2 let

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. Modernizace systému umělého osvětlení

Osvětlení v objektu je převážně žárovkami, případně kompaktními úspornými zářivkami. Celkem se jedná o **prostor o ploše 658,81 m²**. Tato svítidla by byla nahrazena za LED zdroje s pokročilým systémem automatického ovládání (automatická detekce přítomnosti osob, konstantní osvětlenost...) ve společných prostorech.

Předmětné osvětlení je instalováno na chodbách, jeho využití je malé, prostá doba návratnosti je tedy velmi vysoká.

OP-2: Dílčí výměna osvětlení		
předmětná spotřeba el.	8,7	MWh/r
modelová úspora	45,0	%
úspora energie	3,9	MWh/r
úspora nákladů	9,8	tis. Kč
investiční náklady	905,9	tis. Kč
prostá doba návratnosti	92,7	let

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

4.3. Management hospodaření s energií

Management hospodaření s energií je již zaveden a certifikován. Dostávajícího managementu budou navíc zahrnuty nové vstupy ve formě měření opatření na objektu YA. 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	12 148 475 Kč
Celková úspora energie	148,2 MWh/rok
Celková úspora provozních nákladů	251 094,57 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	1281,8	356,1	613,9	748,2	207,8	362,8
Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spotřeba paliv a energie	1281,8	356,1	613,9	748,2	207,8	362,8
Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	1281,8	356,1	613,9	748,2	207,8	362,8
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na vytápění	883,9	245,5	414,7	353,5	98,2	165,9
Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	342,4	95,1	160,6	342,4	95,1	160,6
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	31,3	8,7	21,7	28,0	7,8	19,5
Spotřeba energie na technologické a ostatní	24,3	6,7	16,9	24,3	6,7	16,9

Výchozí spotřeba energie na vytápění v měsíčním členění

Spotřeba energie na vytápění není v měsíčním členění k dispozici.

Snížení KSE:

	%	MWh/rok
Celkové snížení KSE	41,63	148,2

Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů bez technologické spotřeby:

	%	MWh/rok
Celkové snížení NPE	41,00	134,9

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 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	8,69	2,6	22,6	7,78	2,6	20,2
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	340,62	0,9	306,6	193,30	0,9	174,0
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií		1,3			1,3	
Ostatní neuvedené energonositelé		1,2			1,2	
Odpadní teplo z technologie		0			0	
Celkem	349,3	X	329,1	201,1	x	194,2

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

5. 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	55,6	52,3	3,3
SZTE	1226,2	695,9	530,3

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	0,008	0,005	0,003
PM ₁₀	0,007	0,004	0,003
PM _{2,5}	0,005	0,003	0,002
SO ₂	0,147	0,088	0,059
NO _x	0,133	0,079	0,054
NH ₃	0,000	0,000	0,000
VOC	0,034	0,019	0,015
CO ₂	136,866	82,636	54,231

6. 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		251 095
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		0
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	12 148 475
z toho:			
N_{zu} - zůstatková hodnota	Kč	-	0
IN - náklady na realizaci	Kč	-	12 148 475
IN _r - reinvestice a obnovovací výdaje	Kč	-	0
NP - provozní náklady celkem	Kč/rok	-	
z toho:			
náklady na energii	Kč/rok	648 197	397 102
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		-7 631
T _d - reálná doba návratnosti	roky		67
IRR	%		-7

7. 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 příslušných kapitolách výše.

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

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

8. Závěr

Předmětem EP je objekt ubytovny pro zdravotnický personál zadavatele (Fakultní nemocnice Olomouc). Jedná se o zděnou stavbu z roku dokončení výstavby 1957. V době hodnocení v EP je objekt ve stávajícím stavu, pouze 8ks oken byly vyměněny v roce 2022.

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

Stavební opatření:

- zateplení obvodového pláště
- zateplení stropu s nevytápěnou půdou
- výměna výplní otvorů

Úprava systémů TZB:

- výměna osvětlení

Z celkové energetické bilance z navrhovaného stavu vyplývá:

- snížení konečné spotřeby energie: **41,63 %**, tj. 148,2 MWh/rok
- snížení primární neobnovitelné energie (bez technologické spotřeby): **41,00 %**, tj. 134,9 MWh/rok

Z ekonomického vyhodnocení je reálné doba návratnosti **67 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 - Zdivo tl. 450mm_Z1	1 421,21	0,199	0,25	≤ 0,85xUrec	ANO
SO 01 - Zdivo tl. 450mm_Z2	36,59	0,199	0,25	≤ 0,85xUrec	ANO
SO 02 - Zdivo tl. 450mm_lodžie_Z2	84,01	0,201	0,25	≤ 0,85xUrec	ANO
STR 01 - Strop s nevyt. půdou_Z1	606,38	0,169	0,2	≤ 0,85xUrec	ANO
STR 01 - Strop s nevyt. půdou_Z2	28,74	0,169	0,2	≤ 0,85xUrec	ANO
VO 01 - Okno plastové_Z1	223,61	0,73	1,2	≤ 0,8xUrec	ANO
VO 01 - Okno plastové_Z2	9,98	0,73	1,2	≤ 0,8xUrec	ANO

VO 02 - Balkonová sestava_Z1	63,16	0,73	1,2	$\leq 0,8 \times U_{rec}$	ANO
VO 03 - Dveře vstupní_Z1	10,45	1,20	1,2	$\leq U_{rec}$	ANO
VO 03 - Dveře vstupní_Z2	2,2	1,20	1,2	$\leq U_{rec}$	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]	-	$\leq 0,9 \times U_{em,R}$	$\leq 0,80 \times U_{em,R}$
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez dveří, střešních oken a světlíků)	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	$\leq 0,85 \times U_{rec}$	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.264/2020 Sb.	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora	U_w [W.m ⁻² .K ⁻¹]		$\leq 0,80 \times U_{rec}^{2)}$	
Součinitel prostupu tepla dveří, střešních oken a světlíků, na něž je žádána podpora	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	$\leq U_{rec}^{2)}$	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

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 YD

b) adresa

I. P. Pavlova 185/6, 77900 Olomouc

c) popis předmětu EP

Předmětem EP je objekt YA - Ubytovna 51

2. Část – Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

V rámci doporučených opatření je navrženo zateplení objektu a dílčí rekonstrukce osvětlení.

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Energie	356,1 MWh/r	207,8 MWh/r	148,2 MWh/r
Náklady	613,9 tis. Kč/r	362,8 tis. Kč/r	251,1 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	245,5 MWh/r	98,2 MWh/r	147,3 MWh/r
Chlazení	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r
Příprava TV	95,1 MWh/r	95,1 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	8,7 MWh/r	7,8 MWh/r	0,9 MWh/r
Technologie	6,7 MWh/r	6,7 MWh/r	0,0 MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Elektřina	15,4 MWh	14,5 MWh	0,9 MWh
SZTE	340,6 MWh	193,3 MWh	147,3 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)	0,008	0,005	0,003		
PM ₁₀	0,007	0,004	0,003		
PM _{2,5}	0,005	0,003	0,002		
SO ₂	0,147	0,088	0,059		
NO _x	0,133	0,079	0,054		
NH ₃	0,000	0,000	0,000		
VOC	0,034	0,019	0,015		
CO ₂	136,866	82,636	54,231		

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	
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. – **IRELEVANTNÍ**
- 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 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**

²Do 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 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).

- 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 výroby 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 (Energy Throughput). ⁶

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

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.

- 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 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 být zdůvodněno v projektové dokumentaci). Zde je možné využít i jiné stávající zpevněné plochy v bezprostřední blízkosti budovy či areálu budov.

IRELEVANTNÍ

- 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/m²,
- zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².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](#)

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.

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 YA**

Zpracovatel : Ing. Petr Chmel

Zakázka : Zateplení ubytoven a Dětské kliniky FNOL

Datum : 21.9.2022

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: 22.19 m³

Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 8.88 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 01 - Zdivo tl. 450mm_Z1_JV**

Plocha konstrukce: 4.22 m² Souč. prostupu tepla U: 0.18 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: jihovýchod

Pohltivost slun. záření: 0.30 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 vápenocemento	0.0150	0.880	790.0	2000.0
2	Zdivo CP 2	0.4500	0.570	900.0	1800.0
3	Omítka vápenocemento	0.0250	0.990	790.0	2000.0
4	lepící a stěrková hm	0.0030	0.750	900.0	1570.0
5	Tepelná izolace	0.1600	0.035	800.0	30.0
6	lepící a stěrková hm	0.0030	0.750	900.0	1570.0
7	Omítka ETICS silikon	0.0020	0.750	840.0	1750.0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **SO 01 - Zdivo tl. 450mm_Z1_JZ**

Plocha konstrukce: 8.87 m² Souč. prostupu tepla U: 0.17 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: jihozápad

Pohltivost slun. záření: 0.30 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	0.0150	0.878	840.0	1600.0
2	Zdivo CP 2	0.4500	0.570	900.0	1800.0
3	Omítka vápenocemento	0.2000	0.990	790.0	2000.0
4	lepící a stěrková hm	0.0300	0.750	900.0	1570.0
5	Tepelná izolace	0.1600	0.035	800.0	30.0
6	lepící a stěrková hm	0.0200	0.800	900.0	1570.0

Konstrukce číslo 3 ... zařizovací předmět

Označení konstrukce: **Dveře vnitřní**

Plocha konstrukce: 3.14 m² Souč. prostupu tepla U: 2.26 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.13 m²K/W

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

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:	SN 04 - Vnitřní stěna tl. 100mm		
Plocha konstrukce:	13.55 m ²	Souč. prostupu tepla U:	2.29 W/(m ² K)
Odpor při přestupu Rsi:	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.13 m ² K/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	Zdivo	0.1000	0.570	960.0	800.0
3	Omítka vápenná	0.0010	0.880	840.0	1600.0

Konstrukce číslo 5 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:	STR 01 - Strop s nevyt. půdou_Z1		
Plocha konstrukce:	8.88 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.15 W/(m ² K)
Odpor při přestupu Rsi:	0.10 m ² K/W	Odpor při přestupu Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace konstrukce:	horizont		
Pohltivost slun. záření:	0.30	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	0.0150	0.880	840.0	1600.0
2	Železobeton 1	0.2500	1.430	1020.0	2300.0
3	Beton hutný 1	0.0400	1.100	1020.0	2100.0
4	Štěrka	0.0600	0.550	800.0	1650.0
5	Beton hutný 1	0.0400	1.050	1020.0	2100.0
6	Folie PVC	0.0001	0.160	960.0	1400.0
7	Minerální vlákna 2 (0.2200	0.036	900.0	75.0

Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **PDL 04 - Podlaha mezi podlažními**

Plocha konstrukce: 8.88 m² Souč. prostupu tepla U: 1.23 W/(m²K)
 Odpor při přestupu R_{si}: 0.17 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.17 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	PVC	0.0300	0.160	1100.0	1200.0
2	Betonová mazanina	0.1000	1.050	1020.0	2100.0
3	Železobeton 1	0.2500	1.430	1020.0	2300.0
4	Omítka vápenná	0.0150	0.880	840.0	1600.0

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce: **VO 01 - Okno plastové_nové_Z1_JV**
 Plocha konstrukce: 2.03 m² Souč. prostupu tepla U: 0.73 W/(m²K)
 Šířka konstrukce: 1.35 m Výška konstrukce: 1.50 m
 Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/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)

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

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 radiální	Teplota výsledná operativní
[h]	[W]	[C]	[C]	[C]
1	0.0	24.51	25.58	25.05
2	0.0	24.29	25.44	24.87
3	0.0	24.15	25.32	24.74
4	0.0	24.08	25.23	24.65
5	0.0	24.09	25.16	24.63
6	178.6	24.49	25.39	24.94
7	148.0	24.76	25.50	25.13
8	185.7	25.13	25.69	25.41
9	202.8	25.54	25.89	25.71
10	202.1	26.06	26.10	26.08
11	176.7	26.29	26.25	26.27
12	130.9	26.40	26.33	26.36
13	71.0	26.42	26.33	26.37
14	118.3	26.55	26.43	26.49
15	106.1	26.62	26.48	26.55
16	100.0	26.65	26.52	26.59
17	83.4	26.64	26.53	26.59
18	38.8	26.54	26.47	26.51
19	0.0	26.38	26.37	26.38
20	0.0	26.25	26.30	26.27
21	0.0	25.82	26.17	26.00
22	0.0	25.46	26.04	25.75
23	0.0	25.12	25.89	25.50
24	0.0	24.80	25.74	25.27
<hr/>				
Minimální hodnota:		24.08	25.16	24.63
Průměrná hodnota:		25.54	25.96	25.75
Maximální hodnota:		26.65	26.53	26.59