



Energetické posouzení

(Energetický posudek)

OPŽP

Prioritní osa 5: Energetické úspory

Specifický cíl 5.3: Snížit energetickou náročnost a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie v budovách ústředních vládních institucí

Název posudku	FN Olomouc - fotovoltaické systémy
Místo objektu	I. P. Pavlova 185/6, 779 00 Olomouc
Katastrální území	Nová Ulice [710717]
Číslo parcely	st. 2346, st. 584, st. 1942, st. 773, st. 2607
Energetický specialista	PKV BUILD s.r.o.
Datum zpracování	31.05.2021

Obsah

1 Účel zpracování energetického posudku	3
2 Identifikační údaje	3
3 Podklady pro zpracování energetického posudku	4
3.1 Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku	5
3.2 Vyhodnocení výchozího stavu	23
4 Navrhovaná opatření	27
4.1 Popis systémů TZB - navrhovaný stav	27
4.2 Management hospodaření z energií	35
4.3 Posouzení plnění požadavků ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu v letním období	37
4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu	38
5 Ekologické vyhodnocení	41
6 Ekonomické vyhodnocení	43
7 Posouzení vhodnosti aplikace EPC	47
8 Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie	48
9 Závěr	48
Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posudku	50
Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP	57
Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu	60
Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)	60
Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy	60
Příloha č. 6 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.	61

1 Účel zpracování energetického posudku

Energetické posouzení (Energetický posudek) je zpracován pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP) podle §9a, odst. (1), písm. d, zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (zákon č. 403/2020 Sb.).

Účelem zpracování energetického posudku je posouzení navržených opatření ke snížení spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

2 Identifikační údaje

Vlastník předmětu energetického posudku:

Název nebo obchodní firma:	Fakultní nemocnice Olomouc
Adresa:	I. P. Pavlova 185/6, 779 00 Olomouc
IČ:	000 98 892

Předmět energetického posudku:

Název předmětu:	Fakultní nemocnice Olomouc
Adresa:	I. P. Pavlova 185/6, 779 00 Olomouc
Katastrální území:	Nová Ulice [710717]
Místo stavby:	st. 2346, st. 584, st. 1942, st. 773, st. 2607
Typ objektu:	Budova pro zdravotnictví

Energetický specialista:

Energetický specialista:	PKV BUILD s.r.o.
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
IČO:	281 49 785
DIČ:	CZ281 49 785
Adresa:	Senožaty 284, 394 56 Senožaty
Číslo oprávnění:	1865
ES - Osoba určená:	Ing. Jiří Španihel
Číslo oprávnění:	1601
Spolupracoval:	Ing. Jaroslav Královský

3 Podklady pro zpracování energetického posudku

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

Projektová dokumentace stavební části:

Ke zpracování energetického posudku byla dodána projektová dokumentace stavební části řešených objektů ve formě PDF a dwg.

Projektová dokumentace technického zařízení budov:

Projektová dokumentace byla dodána ve formě PDF.

Revize:

Byly dodány revize používaných zařízení a technologií.

Informace o spotřebách:

Byly dodány roční hodnoty spotřeb a nákladů za elektrickou energii celého areálu od roku 2001 do roku 2020.

Fotodokumentace

Průkaz energetické náročnosti budov A, P, Y a S

Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí pro období 2014 - 2020.

3.1 Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku

Základní údaje o předmětu energetického posudku

a) Charakteristika a popis hlavních činností předmětu energetického posudku

Řešené objekty slouží jako zdravotnické zařízení.

Předmětem tohoto dokumentu jsou čtyři objekty areálu Fakultní nemocnice Olomouc. Jedná se o objekty A, P3, Y a S. Všechny objekty leží v katastrálním území Nová Ulice [710717]. V objektu A se nachází chirurgické obory a nachází se na parcelním čísle 2346, objekt P slouží jako klinika kožních a pohlavních chorob, klinika pracovního lékařství a hemato-onkologická klinika. Tato budova se nachází na parcele 584. V budově S se nachází ortopedická klinika a objekt leží na parcelách 1942 a 773 a v objektu Y sídlí II. interní klinika gastro-enterologická a hepatologická a všeobecná interní, gastroenterologická, hepatologická a endoskopická ambulance. Objekt Y se nachází na parcele 2607.

b) Charakteristika běžného provozního využití předmětu energetického posudku 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.

Objekty řešené v tomto dokumentu jsou využívány jako zdravotnická zařízení.

c) Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ uveřejněným na www.opzp.cz

Energetický management je z hlediska splnění požadavku v OPŽP 2014 - 2020 považován za účinně zavedený v případě, jsou-li současně splněny obě podmínky níže, a to po celou dobu udržitelnosti projektu.

Podmínka 1: Prokazatelně existuje a je pravidelně využíván systém umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie, vyhledávání příležitostí, plánování investic a opatření ke snižování energetické náročnosti.

- Spotřeby energií jsou evidovány a vyhodnocovány dle odběrných míst. Přehledy spotřeb jsou evidovány prostřednictvím tabulek programu Excel a softwarovým nástrojem Energy Broker. Je zaveden certifikovaný systém dle ČSN ISO 50001:2018.

Podmínka 2: Prokazatelně existuje osoba odpovědná za udržování a rozvíjení systému energetického managementu.

- Existuje osoba pověřená evidencí a vyhodnocováním spotřebovávaných energií.

Úroveň stávajícího způsobu zajištění energetického managementu je v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“.

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

1 Budova A

Jedná se o pětipodlažní objekt s jedním podzemním podlažím. Půdorys objektu je obdélníkového tvaru o rozměrech 86 x 54,8 m. V budově A jsou umístěny ambulance všeobecné chirurgie, cévně-transplantační chirurgie, ARO a JIP kardiochirurgie. Nachází se zde i chronická ambulance Traumatologického oddělení, Radiologická klinika a několik odborných poraden. Objekt byl řešen jako jedna zóna vytápěná na 22 °C.

Podlaha přilehlá k zemině (P1) je tvořena železobetonovou konstrukcí bez tepelné izolace.

Střecha plochá (S1) je uvažována jako železobetonová s tepelnou izolací z minerální vlny tl. 200 mm a součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,041 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Stěna k venkovnímu prostoru (Z1) je uvažována jako železobetonová.

Výplně otvorů jsou tvořeny okny plastovými s izolačním dvojsklem (O1) a se součinitelem prostupu tepla $U = 1,3 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a dveřmi plastovými se skleněnou výplní (D1) se součinitelem prostupu tepla $U = 1,5 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

Obrázek č. 3.1.1: Pohled na řešený objekt A



Tabulka č. 3.1.1: Souhrn tepelně-technických parametrů obalových konstrukcí

Charakteristika budovy						
Obestavěný prostor vytápěné zóny budovy V (m ³)					28 534,00	
Celková plocha ochlazovaných k-cí ohraničujících obestavěný prostor vytápěné zóny budovy A (m ²)					18 514,00	
Celková energeticky vztažná plocha budovy (m ²)					19 364,00	
Geometrická charakteristika budovy (objemový faktor) A/V (m ⁻¹)					0,65	
Převažující vnitřní teplota v otopném období Q _{im} (°C)					22,00	
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí						
Konstrukce		Plocha A _i (m ²)	Součinitel prostupu tepla U _i (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Požad. hodnota součinitele prostupu tepla U _{N,20} (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Činitel teplotní redukce (-)	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _{ti} (W.K ⁻¹)
Konstrukce horizontální						
P1	Podlaha přilehlá k zemině	4 841,00	0,40	0,45	0,28	550
S1	Střecha plochá	4 841,00	0,21	0,24	1,00	1 017
Konstrukce vertikální						
Z1	Stěna k venkovnímu prostoru	7 388,40	0,28	0,30	1,00	2 069
Výplně otvorů						
O1	Okno plastové - izolační dvojsklo	1 368,00	1,30	1,50	1,00	1 778
D1	Dveře plastové - se skleněnou výplní	75,60	1,50	1,70	1,00	113
Celkem		18 514,00				5 528
Tepelné vazby (0,05 * A)					926	
Celková měrná tepelná ztráta konstrukcí (W.K ⁻¹)					6 453	
Měrná tepelná ztráta větráním (W.K ⁻¹)					8 584	
Celková tepelná ztráta objektu (kW)					556,38	

Poznámka: Hodnoty součinitelů prostupu tepla U_i označeny **zeleně** splňují požadavek normy ČSN 73 0540-2: Tabulka 3 - Požadované hodnoty U_{N,20}, naopak hodnoty označené **červeně** uvedený požadavek nesplňují.

Tabulka č. 3.1.2: Požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla dle EŠOB

Zóna budovy	Vypočtená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Splněno
Celá budova	0,32	0,35	ANO

2 Budova P

Jedná se o částečně podsklepený objekt, který obsahuje 4 nadzemní podlaží. Půdorys objektu je členitý o maximálních rozměrech 78 x 37 m. Budova je složena ze dvou částí původního objektu P a nově vystaveného objektu P3. V objektu P se nachází klinika kožních a pohlavních chorob a klinika pracovního lékařství a v nově vystaveném objektu P3 se nachází ambulantní pavilon hemat-onkologické kliniky. Tato část byla zprovozněna v roce 2020. V tomto dokumentu je řešena pouze nově zbudovaná část P3. Objekt je řešen jako jedna zóna s převažující vnitřní návrhovou teplotou 22 °C.

Všechny vodorovné konstrukce podlah (P1), (P2) a (P3) a plochých střech (S1) a (S2) jsou navrženy jako železobetonové monolitické desky opatřené minerální tepelnou izolací tl. 260 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Stěna k sousední budově (Z1) a stěna k sousední budově (Z2) je navržena jako železobetonová monolitická zateplená tepelným izolantem z minerální vlny tl. 300 mm a se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Výplně otvorů v objektu jsou tvořeny okny plastovými (O1) se součinitelem prostupu tepla $U = 0,9 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, dveřmi plastovými se skleněnou výplní (D1) se součinitelem prostupu tepla $U = 1,2 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, dveřmi plastovými bez skleněné výplně (D2) se součinitelem prostupu tepla $U = 1,0 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a dveřmi plastovými se skleněnou výplní (D3) se součinitelem prostupu tepla $U = 1,5 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

Obrázek č. 3.1.2: Pohled na řešený objekt P a střechu objektu



Tabulka č. 3.1.3: Souhrn tepelně-technických parametrů obalových konstrukcí

Charakteristika budovy						
Obestavěný prostor vytápěné zóny budovy V (m ³)					7 935,40	
Celková plocha ochlazovaných k-cí ohraničujících obestavěný prostor vytápěné zóny budovy A (m ²)					2 786,40	
Celková energeticky vztažná plocha budovy (m ²)					2 097,00	
Geometrická charakteristika budovy (objemový faktor) A/V (m ⁻¹)					0,35	
Převažující vnitřní teplota v otopném období Q _{im} (°C)					22,00	
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí						
Konstrukce		Plocha A _i (m ²)	Součinitel prostupu tepla U _i (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Požad. hodnota součinitele prostupu tepla U _{N,20} (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Činitel teplotní redukce (-)	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _{ti} (W.K ⁻¹)
Konstrukce horizontální						
P1	Podlaha přilehlá k zemině	136,40	0,20	0,45	3,70	101
P2	Podlaha nad garážemi	417,60	0,11	0,24	1,00	46
P3	Podlaha nad potrubní poštou	74,80	0,32	0,60	0,49	12
S1	Střecha plochá	385,70	0,14	0,24	1,00	54
S2	Střecha plochá	241,30	0,53	0,60	0,83	106
Konstrukce vertikální						
Z1	Stěna k venkovnímu prostoru	967,10	0,14	0,30	1,00	135
Z2	Stěna k sousední budově	247,30	0,37	2,70	0,14	13
Výplně otvorů						
O1	Okno plastové - izolační dvojsklo	293,70	0,90	1,50	1,00	264
D1	Dveře plastové - se skleněnou výplní	20,80	1,20	1,70	1,00	25
D2	Dveře plastové - bez skleněné výplně	1,70	1,00	1,70	1,00	2
Celkem		2 786,40				758
Tepelné vazby (0,05 * A)					139	
Celková měrná tepelná ztráta konstrukcí (W.K ⁻¹)					897	
Měrná tepelná ztráta větráním (W.K ⁻¹)					2 108	
Celková tepelná ztráta objektu (kW)					111,19	

Poznámka: Hodnoty součinitelů prostupu tepla U_i označeny **zeleně** splňují požadavek normy ČSN 73 0540-2: Tabulka 3 - Požadované hodnoty U_{N,20}, naopak hodnoty označené **červeně** uvedený požadavek nesplňují.

Tabulka č. 3.1.4: Požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla dle EŠOB

Zóna budovy	Vypočtená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Splněno
Celá budova	0,24	0,42	ANO

3 Budova Y

Jedná se o pětipodlažní objekt, částečně situovaný pod úroveň přilehlého terénu. Hodnocený objekt má půdorys tvaru písmene U, hlavní rozměry jsou přibližně 47,4 m x 46,4 m.

V 1.PP se nachází vstup do objektu pro pacienty, zásobovací vstup, archivy, sklady, strojovny instalací, šatny, úklidový servis, prádlo, kyslíková stanice, výukové místnosti II. interní kliniky a geriatry, odpočinková zóna a místnost pro zemřelé a inspekční pokoje.

V 1.NP se nachází další vstup do objektu pro pacienty, spojovací krček do sousedních pavilonů, vyšetřovny a zázemí II. interní kliniky a geriatry, denní stacionář, knihovny, kanceláře vedení a sklady.

V 2.NP se nachází také vstup do objektu pro pacienty, vyšetřovny endoskopie, čekárny, jednotka intenzivní péče (JIP), zákrokový sál, dospávací pokoj, sklady prádla a inspekční pokoje.

V 3.NP se nachází nadstandardní pokoje, dvoulůžkové pokoje, zázemí sester, čistící místnosti, návštěvní místnosti, pracovny lékařů a sklady.

V 4.NP se nachází také nadstandardní pokoje, dvoulůžkové pokoje, zázemí sester, čistící místnosti, návštěvní místnosti, pracovny lékařů a sklady. V 5. NP se nachází technická místnost.

Podlaha nad exteriérem (P1) je uvažována z dutinových panelů Spiroll s tepelnou izolací z XPS tl. 80 mm se součinitelem prostupu tepla $\lambda = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Podlaha zimní zahrady je uvažována z dutinových panelů Spiroll s tepelnou izolací z XPS tl. 80 mm se součinitelem prostupu tepla $\lambda = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Podlaha přilehlá k zemině (P3) je uvažována jako železobetonová s tepelnou izolací z XPS tl. 80 mm se součinitelem prostupu tepla $\lambda = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Stropní konstrukce (S2) a (S4) jsou uvažovány z dutinových panelů Spiroll. Strop terasy (S1) je tvořen železobetonovými panely s tepelnou izolací z minerální vaty tl. 200 mm se součinitelem prostupu tepla $\lambda = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Střecha plochá (S3) je tvořena železobetonovými panely se spádovou vrstvou z lehčeného betonu a asfaltové penetrace a tepelné izolace z minerální vaty tl. 200 mm se součinitelem prostupu tepla $\lambda = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ a tepelné izolace XPS tl. 80 mm se součinitelem prostupu tepla $\lambda = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Stěna k venkovnímu prostoru (Z1) a stěna přilehlá k zemině (Z2) je tvořena železobetonovým skeletem vyplněným obvodovými železobetonovými stěnami s tepelnou izolací z minerální vaty tl. 300 mm se součinitelem prostupu tepla $\lambda = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Stěna k vyšetřovnám (Z3) a stěna k pokojům (Z4) je tvořena železobetonovými panely.

Výplně otvorů jsou tvořeny okny plastovými s izolačním dvojsklem (O1) se součinitelem prostupu tepla $U = 0,9 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, dveřmi plastovými se skleněnou výplní (D1) se součinitelem prostupu tepla $U = 1,1 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a dveřmi plastovými bez skleněné výplně (D2) se součinitelem prostupu tepla $U = 2,3 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

Tabulka č. 3.1.5: Souhrn tepelně-technických parametrů obalových konstrukcí

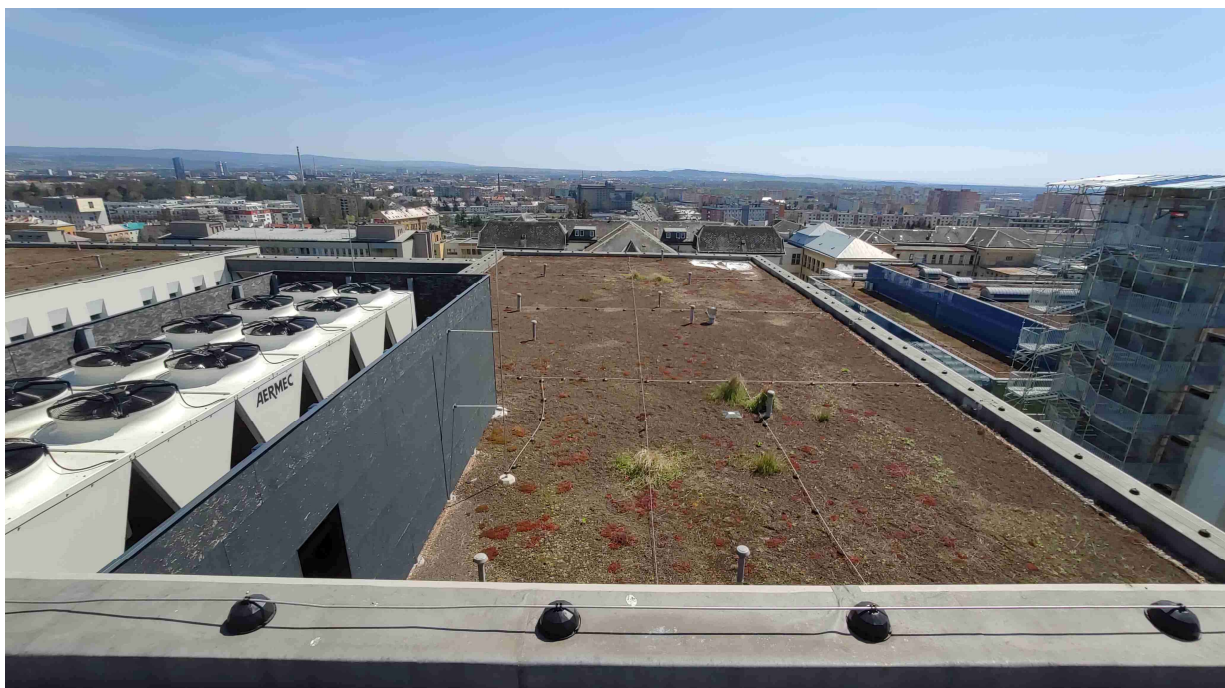
Charakteristika budovy						
Obestavěný prostor vytápěné zóny budovy V (m ³)					32 088,50	
Celková plocha ochlazovaných k-cí ohraničujících obestavěný prostor vytápěné zóny budovy A (m ²)					8 166,10	
Celková energeticky vztažná plocha budovy (m ²)					8 210,50	
Geometrická charakteristika budovy (objemový faktor) A/V (m ⁻¹)					0,25	
Převažující vnitřní teplota v otopném období Q _{im} (°C)					22,00	
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí						
Konstrukce		Plocha A _i (m ²)	Součinitel prostupu tepla U _i (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Požad. hodnota součinitele prostupu tepla U _{N,20} (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Činitel teplotní redukce (-)	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _{ti} (W.K ⁻¹)
Konstrukce horizontální						
P1	Podlaha nad exteriérem	316,00	0,13	0,24	1,00	41
P2	Podlaha zimní zahrada	83,00	0,18	0,24	1,00	15
P3	Podlaha přilehlá k zemině	1 111,70	0,18	0,45	1,14	227
S1	Strop terasy	38,50	0,23	0,24	1,00	9
S2	Strop nad schodištěm	96,90	0,59	0,60	0,83	47
S3	Střecha plochá	1 315,60	0,18	0,24	1,00	237
S4	Strop k technické místnosti	252,60	0,59	0,60	0,83	124
Konstrukce vertikální						
Z1	Stěna k venkovnímu prostoru	3 306,20	0,14	0,30	1,00	463
Z2	Stěna přilehlá k zemině	213,90	0,14	0,30	1,00	30
Výplně otvorů						
O1	Okno plastové - izolační dvojsklo	1 339,50	0,90	1,50	1,00	1 206
D1	Dveře plastové - se skleněnou výplní	92,20	1,10	1,70	1,00	101
Celkem		8 166,10				2 500
Tepelné vazby (0,05 * A)					408	
Celková měrná tepelná ztráta konstrukcí (W.K ⁻¹)					2 908	
Měrná tepelná ztráta větráním (W.K ⁻¹)					1 731	
Celková tepelná ztráta objektu (kW)					171,66	

Poznámka: Hodnoty součinitelů prostupu tepla U_i označeny **zeleně** splňují požadavek normy ČSN 73 0540-2: Tabulka 3 - Požadované hodnoty U_{N,20}, naopak hodnoty označené **červeně** uvedený požadavek nesplňují.

Tabulka č. 3.1.6: Požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla dle EŠOB

Zóna budovy	Vypočtená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla ($\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$)	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla ($\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$)	Splněno
Celá budova	0,20	0,33	ANO

Obrázek č. 3.1.3: Pohled na řešený objekt a střechu objektu



4 Budova S

Stávající objekt je obdélníkové půdorysu, a je tvořen dvěma vzájemně propojenými budovami S1 a S2. V budově S1 se nachází 4 nadzemní podlaží a jedno podzemní podlaží a strojovna výtahů a v budově S2 se nachází dvě nadzemní podlaží a strojovna VZT. Celý objekt je zastřešen plochou střechou. Půdorys objektu je obdélníkového půdorysu o rozměrech 77,9 x 22,9 m. Objekt je využíván jako ortopedická klinika, která poskytuje komplexní preventivní, diagnostickou a léčebnou péči o pacienty s nemocemi a vadami pohybového aparátu, včetně selektivní úrazové chirurgie.

Podlaha přilehlá k zemině (P1) je uvažována jako betonová s vrstvou betonové mazaniny a s náslapnou vrstvou z PVC.

Střecha plochá (S1) je uvažována jako železobetonová s tepelnou izolací z EPS tl. 320 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Strop strojovny je uvažován jako železobetonový.

Stěna k venkovnímu prostoru (Z1) a (Z2) je uvažována jako zděná z cihel plných pálených s tepelnou izolací z minerální vlny tl. 140 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Stěna přilehlá k zemině (Z3) je tvořena cihlami plnými pálenými bez tepelné izolace. Stěna přilehlá ke strojovně (Z4) je tvořena cihlami plnými pálenými s tepelnou izolací z minerální vlny tl. 80 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Stěna MIV (Z5) je uvažována jako železobetonová s tepelnou izolací z minerální vlny tl. 140 mm se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,038 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Výplně otvorů jsou tvořeny okny plastovými s izolačním dvojsklem (O1) se součinitelem prostupu tepla $U = 1,2 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, dveřmi plastovými se skleněnou výplní (D1) se součinitelem prostupu tepla $U = 1,2 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a dveřmi kovovými bez skleněné výplně (D2) se součinitelem prostupu tepla $U = 3,00 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

Obrázek č. 3.1.4: Fotografie řešeného objektu



Tabulka č. 3.1.7: Souhrn tepelně-technických parametrů obalových konstrukcí

Charakteristika budovy						
Obestavěný prostor vytápěné zóny budovy V (m ³)					17 325,30	
Celková plocha ochlazovaných k-cí ohraničujících obestavěný prostor vytápěné zóny budovy A (m ²)					5 601,10	
Celková energeticky vztažná plocha budovy (m ²)					5 219,10	
Geometrická charakteristika budovy (objemový faktor) A/V (m ⁻¹)					0,32	
Převažující vnitřní teplota v otopném období Q _{im} (°C)					22,00	
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí						
Konstrukce		Plocha A _i (m ²)	Součinitel prostupu tepla U _i (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Požad. hodnota součinitele prostupu tepla U _{N,20} (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Činitel teplotní redukce (-)	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _{ti} (W.K ⁻¹)
Konstrukce horizontální						
P1	Podlaha přilehlá k zemině	1 283,20	0,91	0,45	0,39	457
S1	Střecha plochá	1 087,40	0,15	0,24	1,00	163
S2	Strop strojovny	196,00	2,51	0,24	1,00	492
Konstrukce vertikální						
Z1	Stěna k venkovnímu prostoru	1 984,70	0,23	0,30	1,00	456
Z2	Stěna k venkovnímu prostoru	141,20	0,22	0,30	1,00	31
Z3	Stěna přilehlá k zemině	90,90	1,53	0,45	1,29	179
Z4	Stěna ke strojovně	25,90	1,29	0,30	1,00	33
Z5	Stěna MIV	40,20	0,18	0,30	1,00	7
Výplně otvorů						
O1	Okno plastové - izolační dvojsklo	690,80	1,20	1,50	1,00	829
D1	Dveře plastové - se skleněnou výplní	55,30	1,20	1,70	1,00	66
D2	Dveře kovové - bez skleněné výplně	5,50	3,00	1,70	1,00	17
Celkem		5 601,10				2 731
Tepelné vazby (0,05 * A)					280	
Celková měrná tepelná ztráta konstrukcí (W.K ⁻¹)					3 011	
Měrná tepelná ztráta větráním (W.K ⁻¹)					3 344	
Celková tepelná ztráta objektu (kW)					235,13	

Poznámka: Hodnoty součinitelů prostupu tepla U_i označeny **zeleně** splňují požadavek normy ČSN 73 0540-2: Tabulka 3 - Požadované hodnoty U_{N,20}, naopak hodnoty označené **červeně** uvedený požadavek nesplňují.

Tabulka č. 3.1.8: Požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla dle EŠOB

Zóna budovy	Vypočtená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla (W.m ⁻² .m ⁻¹)	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla (W.m ⁻² .K ⁻¹)	Splněno
Celá budova	0,42	0,43	ANO

e) Popis technického zařízení a energetických systémů budov (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 Systém vytápění:

Systém vytápění:

Areál nemocnice je zásobován teplem ze tří hlavních zdrojů tepla, vlastní areálovou kotelnou, horkovodem z Vojanovy ulice a horkovodem z Hněvotínské ulice. Rozvod tepla po areálu je řešen pomocí oddělených 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 výměníkové stanice v kotelně je vedeno převážně ve stávajícím průchozím kanále, částečně pak vede přes objekty, případně v neprůlezných kanálech.

Vytápění objektu A je zajištěno pomocí centrálního zásobování teplem. Distribuci teplonosné látky zajišťuje výměníková stanice skrze desková otopná tělesa bez vnitřních rozšíření. Část objektu je vytápěna pouze skrze otopná tělesa, část skrze otopná tělesa a VZT potrubí a část je vytápěna pouze pomocí VZT potrubí. Otopná tělesa jsou na přívodu opatřena přímými a rohovými termostatickými ventily a na zpátečce přímým a rohovým regulačním šroubením. Teplonosnou látkou je voda o konstantním teplotním spádu 90/70 °C. Otopná soustava je teplovodní s nuceným oběhem. Pro zajištění nuceného oběhu topné vody jsou na všech větvích vytápění na přívodním potrubí z rozdělovače instalována oběhová čerpadla.

Vytápění objektu P zajišťuje centralizovaný zdroj tepla umístěný mimo objekt v areálu nemocnice. V budově P není navržena žádná kotelna. Objekt je napojen na horkovodní síť v areálu nemocnice. Distribuci tepla po budově zajišťuje výměníková stanice, která slouží pro ohřev topné vody a centrální přípravu teplé vody. Výměníková stanice je rozdělena na 4 topné větve. Otopná soustava po objektu je dvoutrubková s nuceným oběhem topné vody a distribuce je zajištěna deskovými otopnými tělesy.

V budově S je vytápění zajištěno pomocí centrálního zásobování teplem. Distribuce je zajištěna pomocí výměníkové stanice, která je rozdělena na pět větví. Z toho dvě zajišťují rozvod teplé vody po objektu a další tři zajišťují rozvod topné vody do ortopedie, do ubytovny a do ubytovny Puškinova a do klimatizací ortopedie.

Vytápění v budově Y zajišťuje objektová výměníková stanice skrze pět topných větví. Jedna větev zajišťuje distribuci pro vzduchotechniku, jedna pro radiátory, jedna pro fancoily a dvě pro stropní topné panely.

Obrázek č. 3.1.5: Fotografie výměňkové stanice objektu A



Příprava teplé vody:

Teplá voda je v areálu připravována pomocí připojeného centrálního zásobování teplem. V jednotlivých objektech jsou instalovány výměňkové stanice, které poté zajišťují distribuci teplé vody po budově. V budově A a Y je teplá voda připravována pomocí teplovodu a v budovách P a S pomocí horkovodu.

VZT:

Větrání objektu A je zajištěno nuceně pomocí 33 stávajících a 5 nových vzduchotechnických jednotek, které jsou umístěny ve strojvnách v 2. PP a 3. NP. Celkový příkon vzduchotechnické jednotky v objektu A je 280,8 kW. Součástí této vzduchotechnické jednotky jsou výměníky tepla a chladu a parní zvlhčovače.

Větrání budovy P je zajištěno pomocí 3 rovnotlakých vzduchotechnických jednotek. Součástí vzduchotechnické jednotky jsou výměníky chladu a tepla a parní zvlhčovače.

Větrání objektu Y je zajištěno pomocí 8 vzduchotechnických jednotek, které disponují jak chladiči vzduchu tak i ohřevači vzduchu. Součástí sedmi jednotek jsou zvlhčovače vzduchu.

V objektu S je větrání zajištěno 7 vzduchotechnickými jednotkami pouze v části operačních sálů. Součástí těchto vzduchotechnických jednotek jsou jak chladiče vzduchu tak ohřevače, ale také zařízení na zvlhčování vzduchu.

Obrázek č. 3.1.6: Fotografie VZT jednotky objektu A



Obrázek č. 3.1.7: Fotografie VZT jednotky objektu P



Vlhčení a odvlhčování:

Zvlhčování objektu A je zajištěno parními zvlhčovači ve 2. PP a 3. NP. Teplonosnou látkou je hygienická pára o tlaku 0,25 MPa a teplotě 139 °C. Zvlhčovací uzly jsou součástí vzduchotechnických jednotek. Hygienická pára je přivedena do vzduchotechnických jednotek skrze objektovou výměníkovou stanici. Ve strojovně vzduchotechnik je pára přivedena nerezovým izolovaným potrubím k parním zvlhčovačům jednotlivých klimatizačních jednotek. Regulace zvlhčování je zajištěna zvlhčovacími uzly, které jsou součástí dodávky VZT.

Úprava vlhkosti v budově P je zajištěna pomocí parních zvlhčovačů o celkovém jmenovitém elektrickém příkonu 84 kW. Zvlhčovací uzly jsou součástí vzduchotechnických jednotek.

V budově Y je zvlhčování zajištěno pomocí sedmi vzduchotechnických jednotek, které disponují zvlhčovači vzduchu. Distribuce upraveného vzduchu probíhá pomocí vzduchotechnického potrubí.

Úprava vzduchu v budově S probíhá pouze v prostorách operačních sálů. Jedná se o parní zvlhčování vzduchu a distribuce je zajištěna pomocí vzduchotechnického potrubí.

Chlazení:

Výroba chladicí vody pro potřeby nemocnice není centralizována, v areálu se nenachází centrální zdroj chladu pro celý areál, ani pro skupiny budov. Ve stávajícím stavu budov A, Y a S je chlazení většinou zajišťováno jednotlivými zdroji určenými přímo pro jednotlivá zařízení, nebo skupinu zařízení, případně je využito systémů s přímým výparem chladiva v typu single split pro jednotlivé místnosti, nebo pro skupiny místností v typu multisplit, nebo větších rozsáhlejších systémech VRV s proměnným průtokem chladiva.

V budově A je chlazení zajištěno pomocí dvou vodou chlazených chladičů se šroubovými kompresory RTWD 180 HE o chladicím výkonu 550 kW. Zároveň jsou využity klimatizační jednotky ve formě split, multisplit a větší rozsáhlejší systémy VRV s proměnným průtokem chladiva o celkovém výkonu 250 kW. Kondenzátory jednotek jsou osazeny suchými chladiči s adiabatickým chlazením o chladicím výkonu 726 kW. Studená voda vyrobená ve zdroji chladu je pomocí ocelového izolovaného potrubí přiváděna do strojoven ve 3. NP a 2. PP a následně do komor klimatizačních souprav. Díky tomu je snížena teplota přiváděného vzduchu do jednotlivých chlazených místností.

Chlazení objektu P je zajištěno chladicími jednotkami o celkovém výkonu 220 kW. Rozvod chladu po objektu je zajištěn pomocí vzduchotechnického potrubí.

Chlazení budovy Y je zajištěno třemi zdroji chlazení o jmenovitých chladicích výkonech 110 kW a 471 kW a také klimatizačními jednotkami split, multisplit a VRV jednotkami. Distribuce chladu je zajištěna vzduchotechnickým potrubím a chladicími stopy o výkonu 60 kW.

Chlazení budovy S zajišťují klimatizační jednotky ve formě split, multisplit a jednotky VRV, které zajišťují chlazení operačních sálů, ambulancí atd. Také jsou využívány klimatizační jednotky Daikin o celkovém jmenovitém chladicím výkonu 115 kW a kondenzační jednotky split o celkovém jmenovitém chladicím výkonu 75 kW.

Obrázek č. 3.1.8: Fotografie chladicích jednotek na objektu Y



Obrázek č. 3.1.9: Fotografie chladicích jednotek na objektu A (vlevo) a chladicí jednotky na objektu P

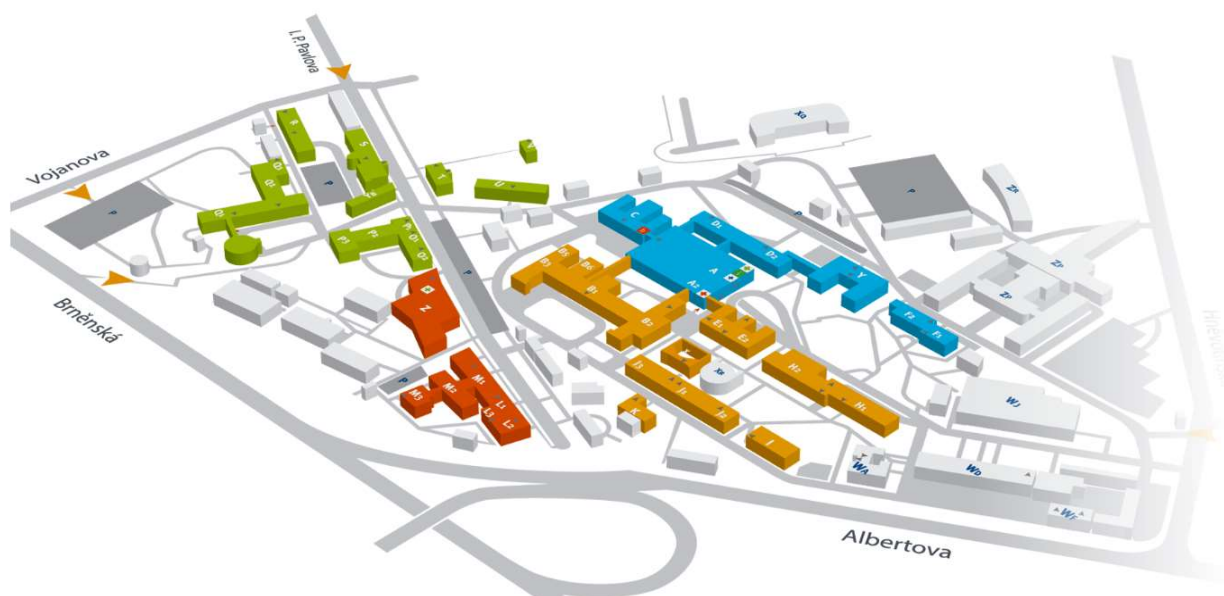


Osvětlení:

Osvětlení jednotlivých budov nemocnice je zajištěno pomocí zářivkových a LED svítidel. Uvažované doby svícení byly zprůměrovány na 8 hodin denně. Celkový příkon osvětlovacích soustav byl stanoven pomocí dodaného energetického auditu.

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

Obrázek č. 3.1.10: Schéma areálu Fakultní nemocnice Olomouc



Obrázek č. 3.1.11: Letecký snímek areálu nemocnice s vyznačenými řešenými objekty



Údaje o energetických vstupech

Údaje za roky 2018, 2019 a 2020 včetně průměrných hodnot, které jsou získány z účetních dokladů. Tabulkové zpracování základních údajů o energetických vstupech je uvedeno níže a je zpracováno pro průměrné spotřeby za roky 2018, 2019 a 2020. V tomto dokumentu je uvažováno pouze se spotřebou elektrické energie.

Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky

Tabulka č. 3.1.12: Soupis základních údajů o energetických vstupech za rok 2018

Pro rok 2018						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřev. GJ / jedn.	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	14 676,48	3,6	52 835,31	14 676,48	32 139
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				52 835,31	14 676,48	32 139
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				52 835,31	14 676,48	32 139

Pozn.: V tomto dokumentu je řešena pouze spotřeba elektrická energie.

Tabulka č. 3.1.13: Soupis základních údajů o energetických vstupech za rok 2019

Pro rok 2019						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřev. GJ / jedn.	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	14 770,35	3,6	53 173,26	14 770,35	42 970
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				53 173,26	14 770,35	42 970
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				53 173,26	14 770,35	42 970

Pozn.: V tomto dokumentu je řešena pouze spotřeba elektrická energie.

Tabulka č. 3.1.14: Soupis základních údajů o energetických vstupech za rok 2020

Pro rok 2020						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřev. GJ / jedn.	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	14 234,20	3,6	51 243,12	14 234,20	38 272
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				51 243,12	14 234,20	38 272
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				51 243,12	14 234,20	38 272

Pozn.: V tomto dokumentu je řešena pouze spotřeba elektrická energie.

Tabulka č. 3.1.15: Soupis základních údajů o energetických vstupech - souhrn za předchozí tříleté období

Průměrné hodnoty - souhrn za předchozí tříleté období						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřev. GJ / jedn.	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	14 560,34	3,6	52 417,23	14 560,34	39 149
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				52 417,23	14 560,34	39 149
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				52 417,23	14 560,34	39 149

Pozn.: V tomto dokumentu je řešena pouze spotřeba elektrická energie.

Údaje o vlastních zdrojích energie

Hlavním zdrojem tepla řešených objektů jsou výměňkové stanice v jednotlivých objektech, které jsou připojeny na centrální zásobování teplem.

3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

Celková energetická bilance je zpracována na základě fakturované nebo jinak doložené spotřeby energie za poslední roky 2018, 2019 a 2020 a na základě dodaného energetického auditu.

Klimatické podmínky:

Tabulka č. 3.2.1: Klimatické podmínky

Parametry prostředí			
Lokalita	Olomouc		
Klimatologická stanice ČHMÚ	Mošnov		
Klimatická oblast	I.		
Nadmořská výška	-	226	m. n. m.
Venkovní výpočtová teplota	t_e	-15	°C
Průměrná vnitřní teplota	t_{is}	22	°C
Def. teplota pro zahájení vytápění		13	°C
Průměrná venkovní teplota	t_{es}	2,84	°C
Počet dnů otopného období	d	196	dní
Počet denostupňů	$D^\circ = d \cdot (t_{is} - t_{es})$	3 755	D°

Zhodnocení spotřeby energie na vytápění není předmětem tohoto posudku, a proto není uvažováno ani s přepočtem spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr.

Energetická bilance stávajícího stavu

Odpovídá energetické bilanci průměrné spotřeby elektrické energie za hodnocené období. Uvedené hodnoty odpovídají spotřebě elektrické energie v celém areálu Fakultní nemocnice Olomouc. V tomto dokumentu je řešena pouze elektrická energie, která není využívána na vytápění a přípravu teplé vody.

Tabulka č. 3.2.2: Energetická bilance stávajícího stavu

Energetická bilance stávajícího stavu				
ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	52 417,23	14 560,34	39 149
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0
3	Spotřeba paliv a energie	52 417,23	14 560,34	39 149
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	52 417,23	14 560,34	39 149

Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Uvedené spotřeby elektrické energie jsou pro celý areál Fakultní nemocnice Olomouc. Z těchto spotřeb byla na základě dodaného energetického auditu a uvažovaných využívaných technologií stanovena spotřeba elektrické energie pouze pro řešené objekty A, P3, S a Y.

Spotřeba elektrické energie na chlazení byla stanovena dle příkonu a provozu jednotlivých chladicích jednotek.

Spotřeba elektrické energie na větrání byla stanovena dle příkonů ventilátorů a doby provozu jednotlivých vzduchotechnických jednotek.

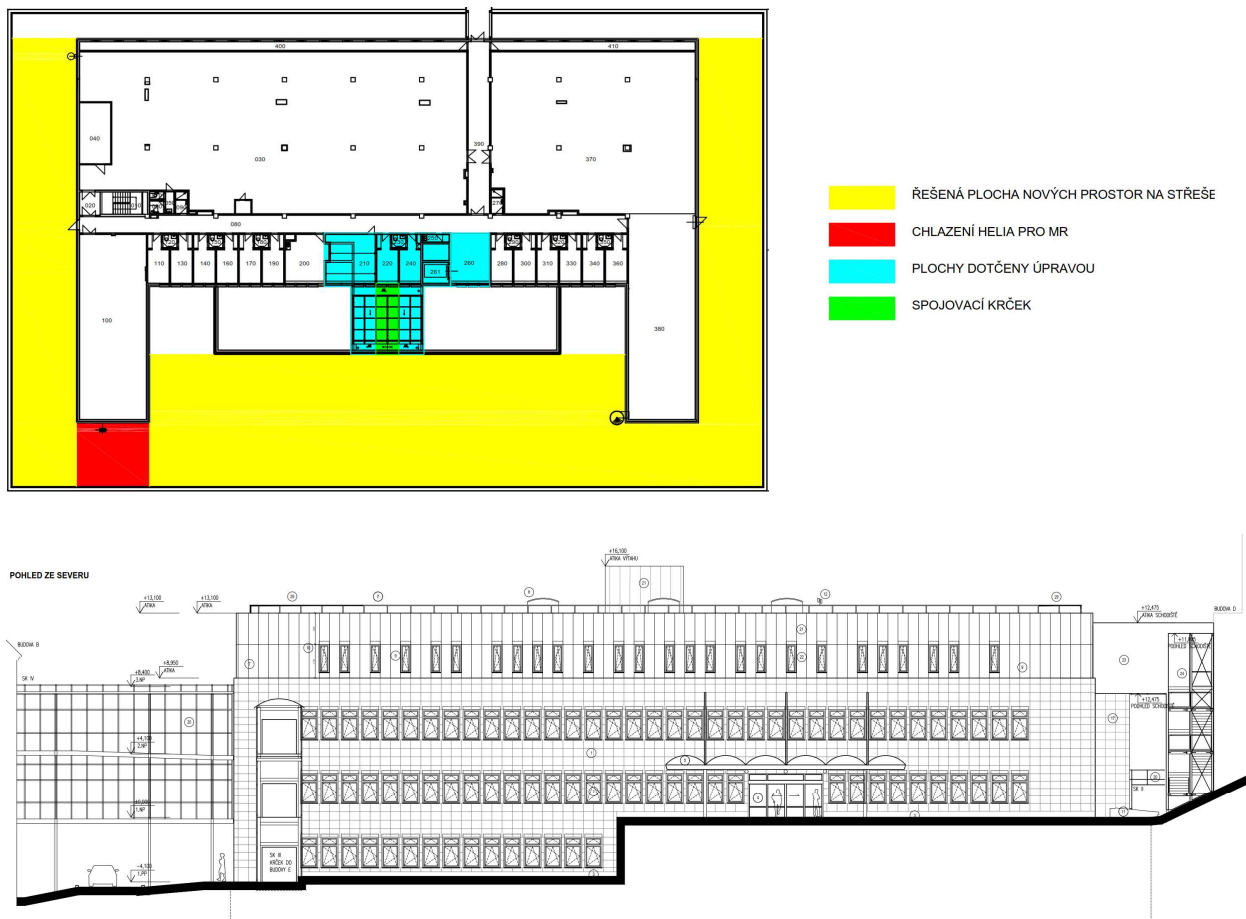
Spotřeba elektrické energie na úpravu vlhkosti byla stanovena dle příkonů a provozu jednotlivých jednotek na úpravu vzduchu.

Spotřeba elektrické energie na osvětlení byla stanovena dle příkonu osvětlení a doby provozu svítidel v řešených objektech.

Spotřeba elektrické energie byla stanovena z příkonu jednotlivých spotřebičů a jejich provozních hodin.

V objektu A bude realizována nástavba, která bude doplňovat již částečně vyvýšené poslední podlaží. Z důvodu protipožárních opatření jsou navržena u objektu úniková ocelová schodiště.

Obrázek č. 3.2.0: Návrh ploch zasažených nástavbou budovy A a severní pohled na budovy s nástavbou.



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.

Tabulka č. 3.2.3: Výchozí roční energetická bilance

Výchozí roční energetická bilance				
ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	19 054,80	5 293,00	14 232
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0
3	Spotřeba paliv a energie	19 054,80	5 293,00	14 232
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	19 054,80	5 293,00	14 232

Pozn.: Tabulka 3.2.3 obsahuje uvažované roční spotřeby řešených objektů za poslední tři roky vycházející z dodaného energetického auditu, z nichž vycházejí přenásobením z průměrné jednotkové ceny za poslední rok uvedené roční náklady. Jedná se o výpočtová data, která nemusí korespondovat s fakturovanými náklady na energie.

Výchozí spotřeba elektrické energie pro jednotlivé objekty:

- **Budova A** - 3 813,89 MWh
- **Budova P3** - 214,06 MWh
- **Budova Y** - 935,87 MWh
- **Budova S** - 329,18 MWh

Celková spotřeba elektrické energie v řešených objektech je 5 293 MWh.

4 Doporučení energetického specialisty týkající se posuzovaného návrhu

(§ 5 odst. 1 vyhlášky 480/2012 Sb. O energetickém auditu a energetickém posudku)

Kapitola obsahuje základní údaje o navrhovaných energeticky úsporných opatřeních, které budou zahrnuty v doporučeném souboru energeticky úsporných opatření v návaznosti na zjištěnou výši dosažitelných energetických úspor.

Vyhodnocením souboru energeticky úsporných opatření je stanovena výše dosažené úspory jak ve spotřebě energií, tak ročních provozních nákladech na jejich nákup. Znalost energetické náročnosti výchozího stavu i nového stavu analyzovaného energetického hospodářství umožní provést upravenou energetickou bilanci, která dokumentuje míru využití potenciálu energetických úspor.

Ve výpočtech finančních úspor jednotlivých opatření bylo uvažováno s jednotkovou cenou za elektrickou energii 2,689 Kč/kWh. Jednotková cena byla stanovena pomocí průměrné jednotkové ceny za rok 2020.

Veškeré ceny v dokumentu jsou uvedeny bez DPH.

4.1 Popis systémů TZB - navrhovaný stav

Opatření č.1 Fotovoltaická elektrárna (FVE)

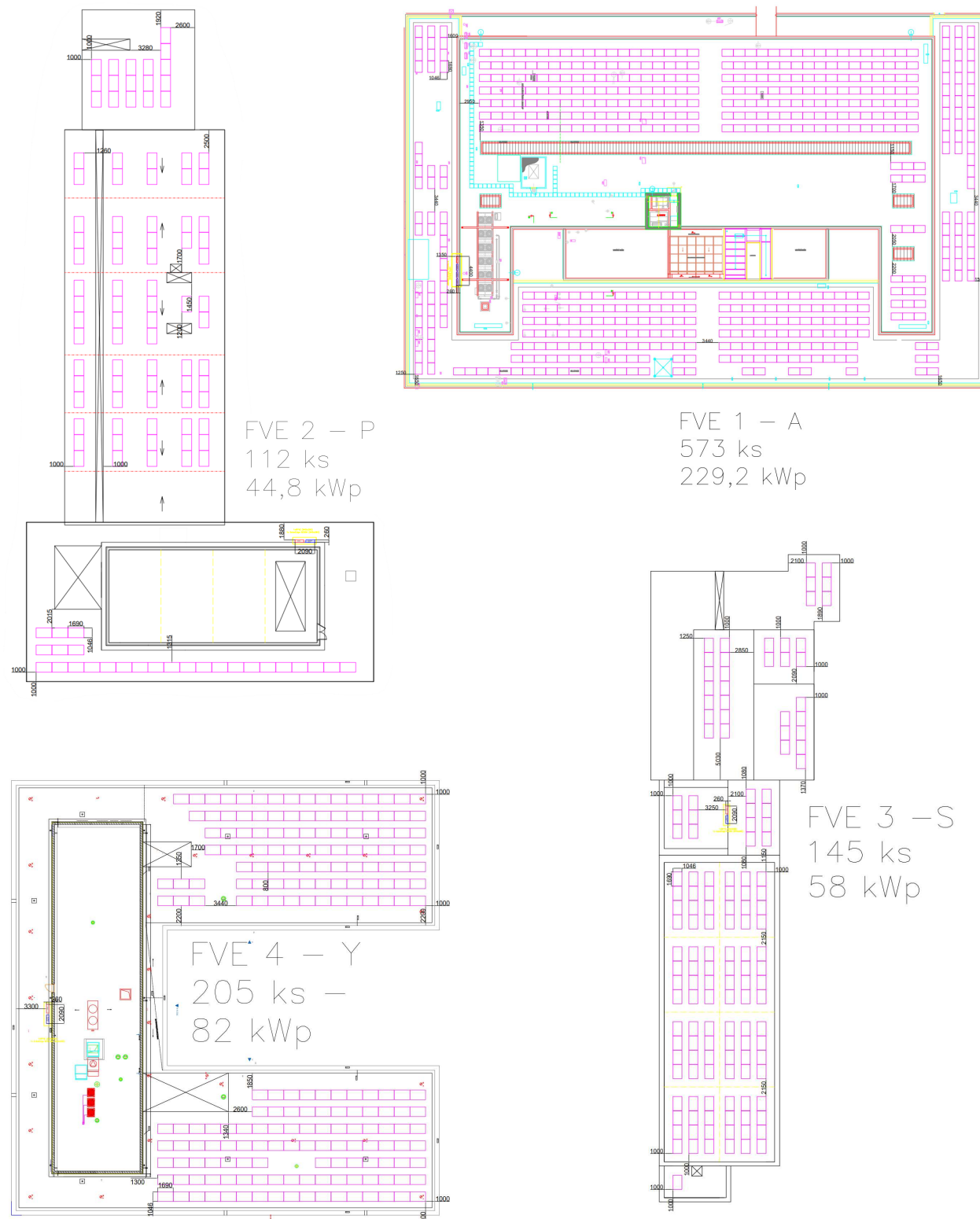
Pro snížení spotřeby a nákladů na elektrickou energii navrhujeme systém fotovoltaické elektrárny (FVE) o celkovém výkonu 414,00 kWp s použitím referenčních panelů o špičkovém výkonu 400 Wp a referenční účinnosti 22,6 % (ostatní parametry jsou uvedeny v tabulce 4.2.1). Celkový výkon FVE byl navržen na maximální možnou úsporu elektriny s limitujícím faktorem velikosti střechy. FVE o celkové přibližné ploše 1 833 m² bude umístěna na střechách objektů A, P, Y a S.

Fotovoltaická elektrárna 1 se bude nacházet na objektu A. Elektrárna je navržena o výkonu 229,2 kWp s 573 kusy panelů. Na objektech P1, P2 a P3 bude umístěna fotovoltaická elektrárna 2 o celkovém výkonu 44,8 kWp se 112 kusy panelů. Vyrobená energie touto fotovoltaickou elektrárnou se bude spotřebovávat pouze v objektu P3. Fotovoltaická elektrárna 3 bude na střeše objektu S o celkovém výkonu 58 kWp se 145 kusy panelů. Na střeše objektu Y bude umístěna fotovoltaická elektrárna 4 o celkovém výkonu 82 kWp se 205 kusy panelů.

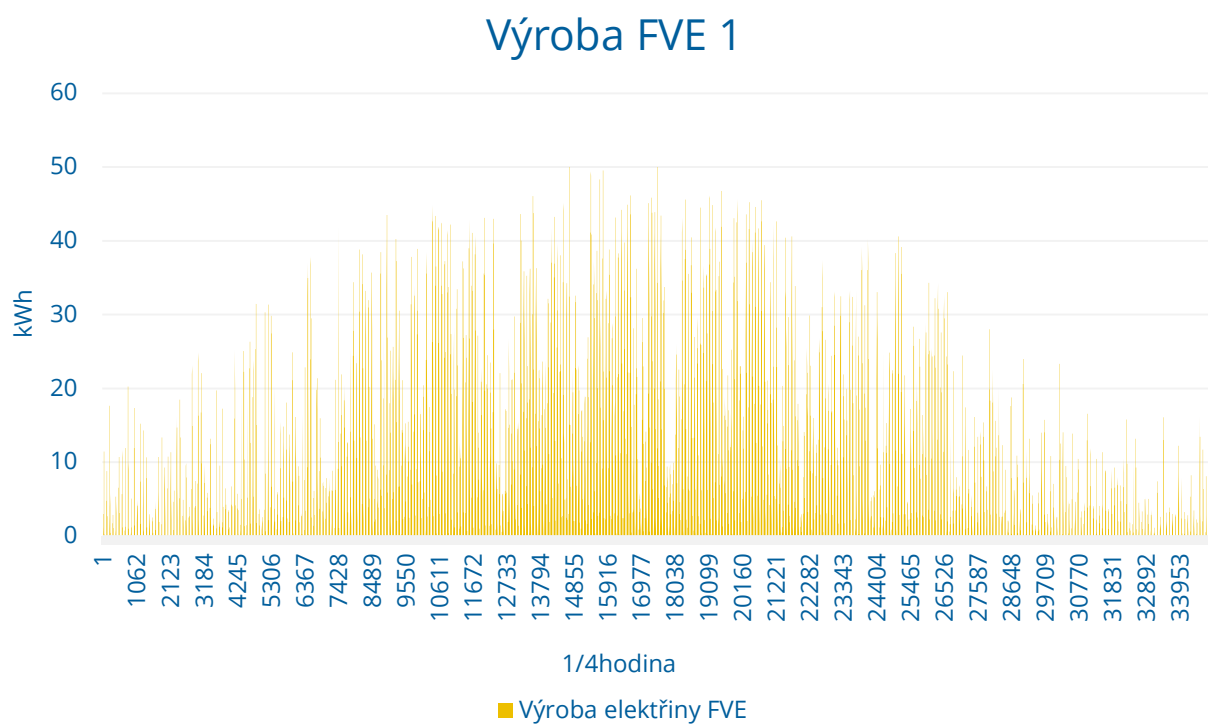
Výroba elektrické energie FVE byla stanovena na základě výpočtu v měsíčním kroku. Lokální spotřeba elektrické energie je uvažována konstantní během celého roku, přičemž celoroční hodnota odběrového elektrického příkonu budovy (kW) vychází ze skutečné celkové spotřeby elektrické energie (kWh) v předcházejícím období jednoho roku děleného 8760 hodinami. Pro přesné stanovení přetoků je nutné porovnat odběrový diagram spotřeby elektriny v řešených objektech ve 1/4 hodinovém nebo hodinovém kroku.

Využití instalovaného výkonu pro vlastní spotřebu navržené fotovoltaické elektrárny 1 na budově A je 984,51 hodin za rok, využití instalovaného výkonu FVE 2 na budově P3 je 993,08 hodin za rok, pro FVE 3 na budově S tato hodnota dosahuje 992,93 hodin za rok a na budově Y pro FVE 4 je využití instalovaného výkonu stanoveno na 1 004,15 hodin za rok. Tím je splněna podmínka OPŽP na využití instalovaného výkonu většího než 750 hodin za rok. Zároveň je splněna podmínka na maximální roční výrobu elektřiny z FVE, která nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v objektu.

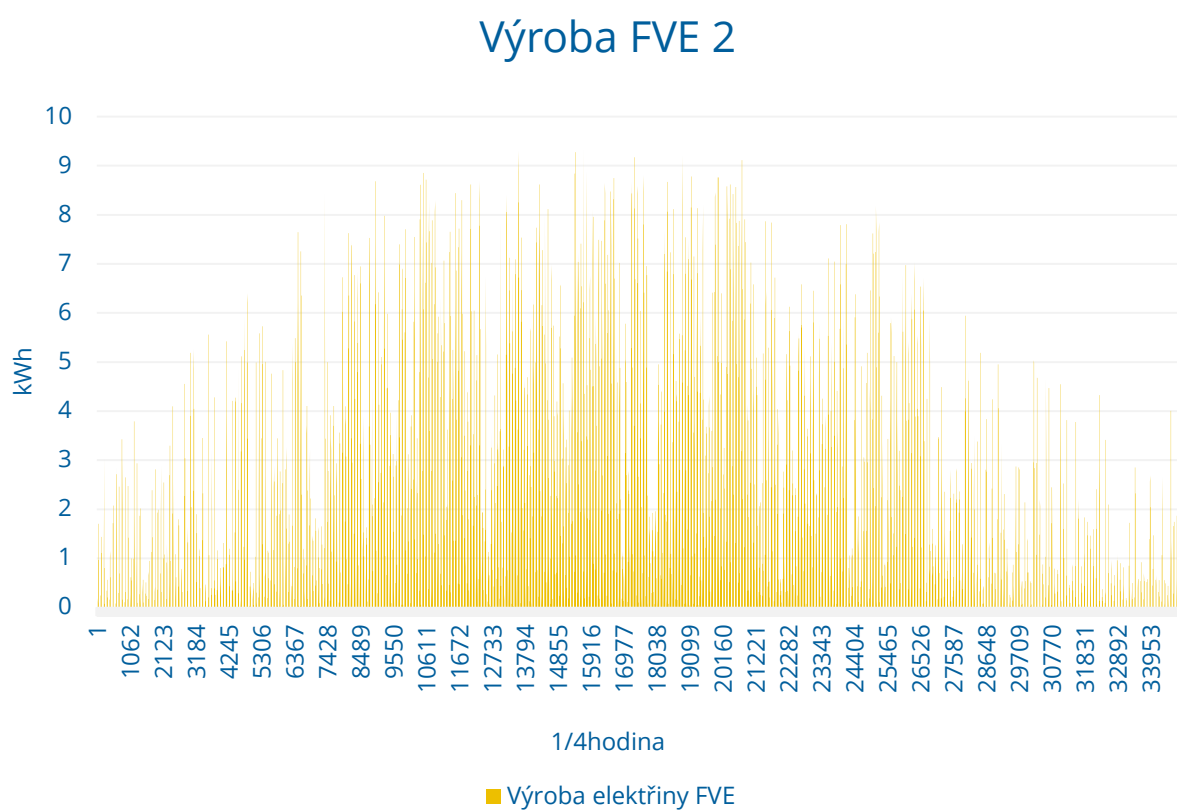
Obrázek č. 4.1.1: Návrh rozložení fotovoltaických panelů



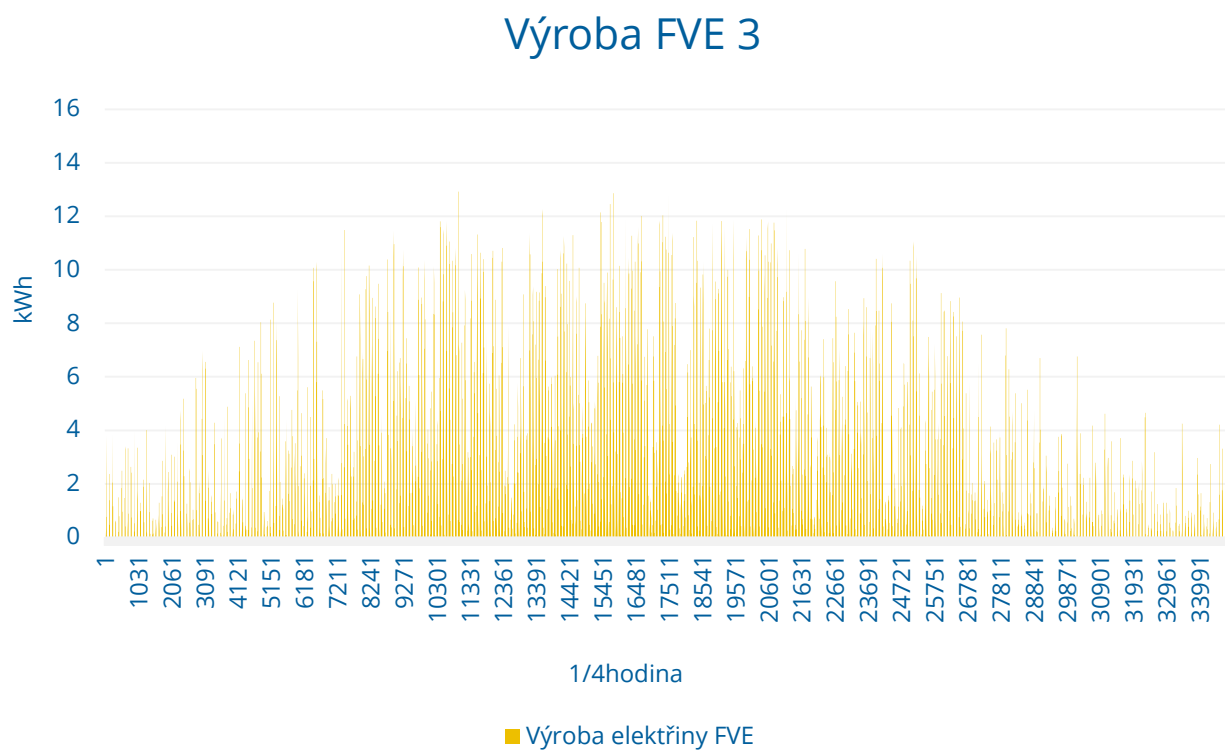
Graf č. 4.1.1: Výroba FVE 1 na budově A



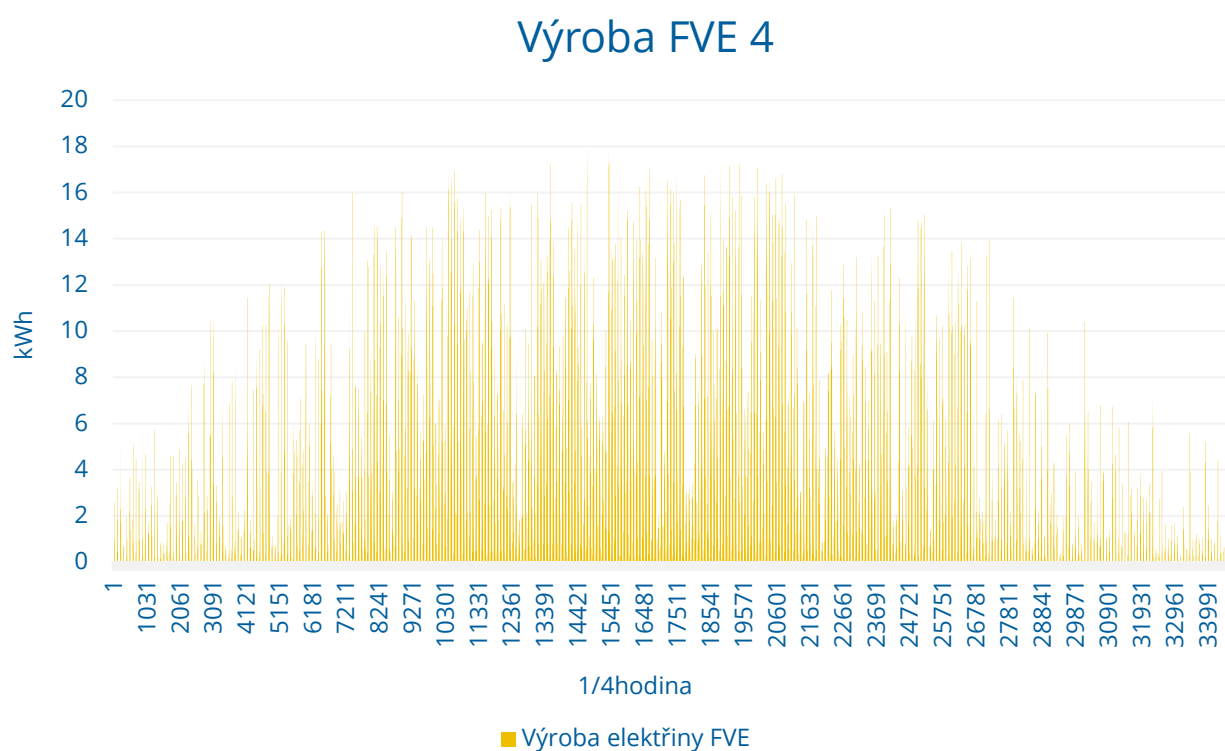
Graf č. 4.1.2: Výroba FVE 2 na budově P3



Graf č. 4.1.3: Výroba FVE 3 na budově S



Graf č. 4.1.4: Výroba FVE 4 na budově Y



Tabulka č. 4.1.1: Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Opatření č.1		Fotovoltaická elektrárna (FVE)
Technologie fotovoltaických panelů		Monokrystalický křemík
Azimutový úhel osluněné plochy γ (vůči jihu)		15°
Úhel sklonu plochy β		15°
FVE 1 - budova A		
Plocha pro instalaci fotovoltaiky (m ²)		1015
Špičkový výkon instalovaných modulů (kWp)		229,2
Investice FVE 1		10 314 000
FVE 2 - budova P3		
Plocha pro instalaci fotovoltaiky (m ²)		198
Špičkový výkon instalovaných modulů (kWp)		44,8
Investice FVE 1		2 016 000
FVE 3 - budova S		
Plocha pro instalaci fotovoltaiky (m ²)		257
Špičkový výkon instalovaných modulů (kWp)		58,0
Investice FVE 1		2 610 000
FVE 4 - budova Y		
Plocha pro instalaci fotovoltaiky (m ²)		363
Špičkový výkon instalovaných modulů (kWp)		82,0
Investice FVE 1		3 690 000
FVE celkové		
Plocha pro instalaci fotovoltaiky (m ²)		1 833
Referenční účinnost (%)		22,6
Celkový špičkový výkon instalovaných modulů (kWp)		414,0
Odhadovaná cena za 1 kWp (Kč.kWp ⁻¹)		45 000
Celková investice (Kč)		18 630 000

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny jako maximální způsobilé výdaje. Skutečná výše nákladů bude upřesněna v rámci projektové dokumentace.

Tabulka č. 4.1.2: Finanční úspora opatření

Opatření č.1 Fotovoltaická elektrárna (FVE)	
FVE 1 - budova A	
Dosažitelný zisk systému $E_{FV,sys}$ (MWh)	225,65
Využitelný zisk systému $E_{FV,sys}$ (MWh)	225,65
Finanční úspora (Kč)	606 717
FVE 2 - budova P3	
Dosažitelný zisk systému $E_{FV,sys}$ (MWh)	45,41
Využitelný zisk systému $E_{FV,sys}$ (MWh)	44,49
Finanční úspora (Kč)	119 623
FVE 3 - budova S	
Dosažitelný zisk systému $E_{FV,sys}$ (MWh)	57,99
Využitelný zisk systému $E_{FV,sys}$ (MWh)	57,59
Finanční úspora (Kč)	154 845
FVE 4 - budova Y	
Dosažitelný zisk systému $E_{FV,sys}$ (MWh)	82,34
Využitelný zisk systému $E_{FV,sys}$ (MWh)	82,34
Finanční úspora (Kč)	221 392
Celkový dosažitelný zisk systému $E_{FV,sys}$ (MWh)	411,39
Celkový využitelný zisk systému $E_{FV,sys}$ (MWh)	410,07
Celková finanční úspora (Kč)	1 102 577

Tabulka č. 4.1.3: Parametry fotovoltaické elektrárny

Opatření č.1	Fotovoltaická elektrárna (FVE)				
Měsíc	Měsíční dávka slunečního ozáření H_T (kWh.m ⁻² měs. ⁻¹)	Průměrná teplota po měsících $t_{e,s}$ (°C)	Střední sluneční ozáření G_m (W.m ⁻²)	Elektrická účinnost FV modulu η_{pv} (%)	Celkový dosažitelný zisk systému $E_{FV, sys}$ (MWh)
Leden	26,80	-1,74	270	24	10,63
Únor	45,70	0,17	350	23	17,99
Březen	82,60	4,18	445	23	31,96
Duben	123,80	9,33	499	23	46,87
Květen	155,50	14,46	534	22	57,60
Červen	149,80	17,10	543	22	54,88
Červenec	148,78	19,46	533	22	54,01
Srpen	147,30	19,04	506	22	53,64
Září	97,20	14,21	454	22	36,17
Říjen	69,20	9,25	372	23	26,31
Listopad	33,80	3,87	287	23	13,13
Prosinec	20,80	-0,41	241	23	8,20
Celkový dosažitelný zisk systému $E_{FV, sys}$ (MWh)					411,39
Přebytek z výroby (%)					0,32
Celkový využitelný zisk systému $E_{FV, sys}$ (MWh)					410,07
Využití instal. výkonu pro lokální spotřebu $E_{fv,sys} \cdot P_{max}^{-1}$ (hod.rok⁻¹) - FVE 1 - budova A					984,51
Využití instal. výkonu pro lokální spotřebu $E_{fv,sys} \cdot P_{max}^{-1}$ (hod.rok⁻¹) - FVE 2 - budova P3					993,08
Využití instal. výkonu pro lokální spotřebu $E_{fv,sys} \cdot P_{max}^{-1}$ (hod.rok⁻¹) - FVE 3 - budova S					992,93
Využití instal. výkonu pro lokální spotřebu $E_{fv,sys} \cdot P_{max}^{-1}$ (hod.rok⁻¹) - FVE 4 - budova Y					1 004,15
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu $E_{fv,sys} \cdot P_{max}^{-1}$ (hod.rok⁻¹)					990,51

Výkon FV:

Výkon 414,00 kWp byl stanoven při normových zkušebních podmínkách: sluneční ozáření 1000 W/m², teplota FV článků 25 °C, spektrum záření podle AM = 1,5.

Minimální účinnost FV modulů:

minimální účinnost modulu 14 % je stanovena podle vztahu:

$$\eta_{mod} = 100 \cdot P_{mod} / (G \cdot A)$$

$$\eta_{mod} = 100 \cdot 400 / (1000 \cdot 1,690 \cdot 1,046) = 22,6 \%$$

Účinnost FV modulů je 22,6 %. Kritérium minimální účinnosti FV modulů je tak splněno.

Roční produkce elektrické energie z FVS lokálně spotřebovaná v budově:

Roční produkce elektrické energie z FVS lokálně spotřebovaná v budově je stanovena výpočtovým nástrojem zohledňujícím tyto podmínky: výpočet ročního předpokládaného provozu systému je proveden s výpočtním krokem v délce maximálně 1 hodiny

Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu

$$\tau = Q_{FV,U} / P_{MAX}$$

$$\tau = 410\,070 / 414$$

$$991 \text{ hod/rok}$$

Využití instalovaného výkonu je 991 hod/rok. Kritérium využití instalovaného výkonu je tak splněno.

Tabulka č. 4.1.4: Hodnocení opatření

Opatření č.1	Fotovoltaická elektrárna (FVE)		
Řešené objekty	Výchozí spotřeba EE (MWh)	Využitelný zisk (MWh)	Finanční přínos projektu (Kč)
FVE 1 - budova A	3 813,89	225,65	606 717
FVE 2 - budova P3	214,06	44,49	119 623
FVE 3 - budova S	935,87	57,59	154 845
FVE 4 - budova Y	329,18	82,34	221 392
Celkem projekt	5 293,00	410,07	1 102 577

Tabulka č. 4.1.5: Hodnocení opatření

Opatření č.1	Fotovoltaická elektrárna (FVE)			
Pořizovací výdaje (Kč)	Roční úspory			Prostá doba návratnosti T _s (roky)
	Úspora elektrické energie			
	(MWh.rok ⁻¹)	(%)	(Kč.rok ⁻¹)	
18 630 000	410,07	8	1 102 577	16,90

Zjištění:

Realizací tohoto opatření dojde ke snížení odběru elektrické energie ze sítě o 410,07 MWh ročně, což představuje úsporu elektrické energie ve výši 1 102 577 Kč. Prostá doba návratnosti bez započítání dotace vychází 16,90 let. Žadatel má možnost získat finanční podporu 100 %, dle specifického cíle 5.3 b) programu OPŽP.

Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu vychází na 990,5 hodin za rok. Podmínka dotačního programu, hodnoty využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu minimálně 750 hodin za rok, je tedy splněna.

Vyrobená elektrická energie z fotovoltaické elektrárny bude spotřebovávána pouze v objektech splňujících součinitel prostupu tepla.

4.2 Management hospodaření s energií

Opatření č.2 Energetický management

Základní podmínky zavedení EM v rámci osy 5 OPŽP

Podmínka 1: Prokazatelně existuje a je pravidelně využíván systém umožňující evidenci, kontrolu, řízení spotřeby energie, vyhledávání příležitostí, plánování investic a opatření ke snižování energetické náročnosti.

Podmínka 2: Prokazatelně existuje osoba odpovědná za udržování a rozvíjení systému energetického managementu.

- > Zadavatel má zájem čerpat peněžní prostředky z dotačního programu OPŽP - příjemce dotace je povinen si zavést energetický management.
- > Doporučeno je sledovat data o spotřebě všech druhů energie a vody tak, aby bylo možné provádět plnohodnotný management, tj. minimálně v měsíčním intervalu a údaje o spotřebě tepla v topné sezóně v týdenním intervalu. Podrobnější údaje mohou být výhodou, nicméně v konkrétním případě je vždy vhodné uvážit ekonomickou náročnost jejich získání (denních, hodinových či ještě podrobnějších údajů).
- > Data o spotřebě energie je doporučeno sledovat, vyhodnocovat a reportovat 1 rok nebo alespoň jednu topnou sezónu před kolaudací podpořených stavebních úprav objektu.
- > Systém energetického managementu může být založen na:
 - a. tabulkových nástrojích (MS EXCEL, MS ACCESS apod.);
 - b. komerčních SW nástrojích (vč. Freeware a shareware) určených přímo k výkonu energetického managementu nebo součástí řešení pro facility management apod.;
 - c. vlastních SW nástrojích aplikovaných v rámci organizace a umožňujících plnit požadované funkce EM.
- > Doporučeno je postupovat v souladu s ČSN EN ISO 50001, obzvláště v případech, kdy organizace již má udržovanou certifikaci systému ISO 9001 nebo ISO 14001.
- > Doporučeno je provádět energetický management pro všechna média (všechny druhy energie a vodu) v rámci budovy, resp. budov zapojených do systému EM, a to i v případě realizace dílčích opatření.

- > Provádění EM může být také výhodnější při zapojení více budov než jen z těch, které jsou předmětem podpory v rámci OPŽP. Nejedná se pouze o úsporu z rozsahu při zavedení o provozování EM, ale správně prováděný EM také obvykle uspoří provozní náklady, a to v závislosti na stavu energetického hospodářství a technického stavu budov v řádu jednotek až desítek procent roční spotřeby energie a vody.
- > V případě identifikovaného většího potenciálu úspor energie dosažitelného pomocí výměny nebo renovace součástí TZB je doporučeno postupovat v souladu s metodickým návodem na společnou realizaci opatření podpořených z OPŽP a opatření realizovaných metodou EPC.

Tabulka č. 4.2.1: Investiční výdaje energeticky úsporného opatření

Energetický management			
Název položky	Počet kusů	Jednotková cena (Kč.k ⁻¹)	Cena celkem (Kč)
Hardware			
Řešení pro online odečet elektřiny	1	11 050	11 050
Doprava (km)	148	12	1 776
Celkové náklady na hardware			12 826
Software			
Licence vč. maintenance	4	15 193	60 773
Cena dle počtu měřicích bodů	1	1 537	1 537
Cena za komunikaci v síti LoRaWAN	1	414	414
Jednorázová implementace software			22 950
Celkové náklady na software			85 674
Celková investice			98 500

Zjištění:

Příjemce dotace z dotačního programu OPŽP má povinnost si zavést energetický management. Je doporučeno sledovat spotřeby elektrické energie a tepla z CZT. Spotřeba tepla a elektřiny je evidována a vyhodnocována dle odběrných míst. Přehled spotřeb je evidován prostřednictvím tabulek v programu Excel a softwarovým nástrojem Energy Broker.

Jedná se o instalaci čidel na elektroměr a kalorimetr, která zaznamenávají spotřebu v objektu a vyhodnocují ji. Díky tomu dojde k okamžitému zjištění odchylek nebo významných poruch. Realizací tohoto opatření získá příjemce dotace přesnou představu o toku energií spotřebovávaných v objektu. Přesná výše úspory je velmi individuální. Předpokládáme, že po zavedení online monitoringu, vyhodnocení aktuálního stavu a zavedení nápravných opatření bude výše úspory poměrně vysoká.

Zadavatel určí osobu pro práci se systémem pro zavedení energetického managementu, která bude zajišťovat vyhodnocování dat a řízení spotřeby.

Zadavatel musí určit pověřenou osobu na pozici energetického manažera, nebo na pozici, která vykonává činnosti EM v rámci struktury dané organizace. Pracovní smlouva nebo jiný druh smlouvy musí být uzavřena na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu, s uvedením poměrné části úvazku určené na výkon energetického managementu nebo musí mít zadavatel uzavřenou smlouvu s externím energetickým manažerem (osobou nebo firmou) na zajištění energetického managementu pro celou organizaci na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu.

Závěr:

Žadatel je seznámen s podmínkami na zavedení energetického managementu v rámci realizace projektu dle Metodického návodu pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 - 2020. Určením pověřené osoby k práci se systémem energetického managementu pro vyhodnocování dat a řízení spotřeby jsou tyto podmínky splněny. Žadatel zajistí splnění těchto podmínek minimálně pro dobu udržitelnosti projektu.

4.3 Posouzení plnění požadavků ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu místnosti v letním období

Řešené budovy A, P3, Y a S byly řešeny v rámci posouzení teplotní stability.

Výpočet tepelné stability je dodán jako zvláštní dokument.

Tabulka č. 4.3.1: Zhodnocení

Nejvyšší teploty vzduchu v místnosti v letním období			
Místnost	Teplota vnitřního vzduchu kritické místnosti (°C)	Nejvyšší přípustná teplota $\theta_{al, max, N}^*$ (°C)	Hodnocení
Budova A - A203400 - kancelář spojovatelky	31,80	32	Splněno
Budova P3 - 103140 - Asistentky	30,40		Splněno
Budova Y - 104570 - jednolůžkový pokoj	30,54		Splněno
Budova S - A_S104150 - Pokoj č. 8	26,42	27	Splněno

* Nejvyšší přípustná teplota vzduchu v místnosti v letním období je stanovena dle ČSN 730540-2.

Řešené objekty A, P3, Y a S splňují požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v místnosti v letním období dle ČSN 73 0540-2.

4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

V posuzovaném návrhu jsou zahrnuta následující energeticky úsporná opatření:

Opatření č.1: Fotovoltaická elektrárna (FVE)

Tabulka č. 4.4.1: Využitý potenciál energetických úspor jednotlivých opatření

Po realizaci projektu (roční hodnoty)				
Název opatření	Pořizovací výdaje (Kč)	Úspora energie		Prostá doba návratnosti (roky)
		(MWh.rok ⁻¹)	(Kč.rok ⁻¹)	
Fotovoltaická elektrárna (FVE)	18 630 000	410,07	1 102 577	16,9
Celkem	18 630 000	410,07	1 102 577	16,9

Tabulka č. 4.4.2: Využitý potenciál energetických úspor - souhrnně

Po realizaci projektu (roční hodnoty) - Soubor opatření				
Pořizovací výdaje (Kč)	Úspora energie			Prostá doba návratnosti (roky)
	(MWh.rok ⁻¹)	(%)	(Kč.rok ⁻¹)	
18 630 000	410,07	8	1 102 577	16,9

Obecná kritéria přijatelnosti dle Pravidel pro žadatele a příjemce podpory v OP ŽP 2014 - 2020

Kritérium dle PrŽaP OP ŽP	Hodnocení
Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. Výjimku tvoří projekty, kde z technických důvodů nelze potřebný výkon instalovat přímo na budovu (musí být zdůvodněno v projektové dokumentaci). Zde je možné využít i jiné stávající zpevněné plochy v bezprostřední blízkosti budovy či areálu budov.	Splněno, FVE bude umístěna na střeších objektů A, P, Y a S
Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově.	Splněno, viz tabulka 4.1.4
V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV s účinností nejméně 10 %. (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu.	Splněno, navržen modul s účinností 22,6 %
V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod·rok ⁻¹	Splněno, viz tabulka 4.1.3
V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění, instalace fotovoltaického systému a instalace nuceného systému větrání s rekuperací musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N}$ uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011). Netýká se památkově chráněných a architektonicky cenných budov.	Splněno, doloženo přílohou č. 5

Tabulka č. 4.4.3: Upravená roční energetická bilance

Porovnání (roční hodnoty)	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Spotřeba energie		Provozní náklady	Spotřeba energie		Provozní náklady
	GJ.rok ⁻¹	MWh.rok ⁻¹		GJ.rok ⁻¹	MWh.rok ⁻¹	
1 Vstupy paliv a energie	19 054,8	5 293,00	14 232	17 578,5	4 882,93	13 129
2 Změna zásob paliv	0,0	0,00	0	0,0	0,00	0
3 Spotřeba paliv a energie	19 054,8	5 293,00	14 232	17 578,5	4 882,93	13 129
4 Prodej energie cizím	0,0	0,00	0	0,0	0,00	0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	19 054,8	5 293,00	14 232	17 578,5	4 882,93	13 129
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	72,9	20,26	53	70,9	19,71	51
7 Spotřeba energie na vytápění	0,0	0,00	0	0,0	0,00	0
8 Spotřeba energie na chlazení	1 368,3	380,08	1 022	1 262,3	350,63	943
9 Spotřeba energie na přípravu TV	0,0	0,00	0	0,0	0,00	0
10 Spotřeba energie na větrání	2 560,2	711,16	1 912	2 361,8	656,07	1 764
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	1 929,2	535,88	1 441	1 779,7	494,36	1 329
12 Spotřeba energie na osvětlení	2 344,2	651,18	1 751	2 162,6	600,73	1 615
13 Spotřeba energie na ost. procesy	10 852,9	3 014,70	8 106	10 012,1	2 781,14	7 478

Tabulka č. 4.4.4: Upravená roční energetická bilance - hodnoty úspor

Porovnání (roční hodnoty)	Úspora po realizaci projektu			
	Úspora (potenciál)			
	GJ.rok ⁻¹	MWh.rok ⁻¹	%	tis. Kč.rok ⁻¹
1 Vstupy paliv a energie	1 476,25	410,07	7,7	1 103
2 Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,0	0
3 Spotřeba paliv a energie	1 476,25	410,07	7,7	1 103
4 Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,0	0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	1 476,25	410,07	7,7	1 103
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	1,98	0,55	2,7	1
7 Spotřeba energie na vytápění	0,00	0,00	0,0	0
8 Spotřeba energie na chlazení	106,01	29,45	7,7	79
9 Spotřeba energie na přípravu TV	0,00	0,00	0,0	0
10 Spotřeba energie na větrání	198,35	55,10	7,7	148
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	149,46	41,52	7,7	112
12 Spotřeba energie na osvětlení	181,62	50,45	7,7	136
13 Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	840,82	233,56	7,7	628

5 Ekologické vyhodnocení

Ekologické vyhodnocení je provedeno v souladu s vyhláškou 141/2021 Sb. Vyhláška o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Tabulka č. 5.1: Energetické bilance dle uvažovaného paliva - celkový projekt

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Elektřina	19 054,80	17 578,55

Tabulka č. 5.2: Energetické bilance dle uvažovaného paliva - budova A

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Elektřina	13 730,02	12 917,68

Tabulka č. 5.3: Energetické bilance dle uvažovaného paliva - budova P3

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Elektřina	770,62	610,45

Tabulka č. 5.4: Energetické bilance dle uvažovaného paliva - budova S

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Elektřina	3 369,13	3 161,81

Tabulka č. 5.5: Energetické bilance dle uvažovaného paliva - budova Y

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Elektřina	1 185,05	888,62

Tabulka č. 5.6: Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂
	(kg/GJ)					
Elektřina	0,01022	0,23368	0,15768	0,00000	0,00069	281,0000

5.1 Výpočet emisí CO₂

Tabulka č. 5.1.1: Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru ' Snížení emisí skleníkových plynů ' - projekt celkem

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	5 354,40	4 939,57	414,83	7,75

Tabulka č. 5.1.2: Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru ' Snížení emisí skleníkových plynů ' - budova A

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	3 858,14	3 629,87	228,27	5,92

Tabulka č. 5.1.3: Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru ' Snížení emisí skleníkových plynů ' - budova P3

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	216,54	171,54	45,01	20,78

Tabulka č. 5.1.4: Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru ' Snížení emisí skleníkových plynů ' - budova S

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	946,73	888,47	58,26	6,15

Tabulka č. 5.1.5: Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru ' Snížení emisí skleníkových plynů ' - budova Y

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	333,00	249,70	83,30	25,01

5.2 Výpočet emisí znečišťujících látek

Tabulka č. 5.2.1: Globální hodnocení dalších znečišťujících látek pro zjištění indikátoru ' Snížení emisí skleníkových plynů '

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,70	0,65	0,05	7,75
PM10	0,28	0,26	0,02	7,75
PM2,5	0,42	0,39	0,03	7,75
SO ₂	16,03	14,79	1,24	7,75
NO _X	10,82	9,98	0,84	7,75
NH ₃	0,00	0,00	0,00	0,00
VOC	0,05	0,04	0,00	7,75

6 Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, a je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 vyhl. č. 480/2012 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických a stavebních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska.

Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je čistá současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu. Hodnocené ekonomické veličiny jsou definovány v kapitole 4 Doporučení energetického specialisty týkající se posuzovaného návrhu.

Hodnocené ekonomické veličiny

Ekonomické vyhodnocení se provádí podle níže uvedených kritérií s tím, že hlavním rozhodovacím kritériem pro výběr optimální varianty je kritérium čistá současná hodnota (NPV), doplňujícími kritérii pro informaci zadavateli je kritérium vnitřní výnosové procento (IRR), návratnost investic (ROI) a kritérium reálná doba návratnosti (T_{sd}).

Diskont (r):

Diskont je tzv. cena ušlé příležitosti použitá ve výpočtech diskontovaného cash-flow. Zjednodušeně jde o procentuální výnos, který obdržíme, pokud zamýšlenou částku investujeme do jiného stejně rizikového projektu, nebo např. jen uložili na účet.

Pro energetické posudky podle § 9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb. - Zákona o hospodaření energií se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04 tj. 4%. Tato hodnota podstatně zvyšuje reálnou návratnost investic, což může být kompenzováno případným růstem ceny energie ve scénářích vývoje cen energií.

Čistá současná hodnota (NPV):

Čistá současná hodnota (NPV - net present value) je finanční veličina vyjadřující celkovou současnou (tj. diskontovanou) hodnotu všech peněžních toků souvisejících s investičním projektem.

Je v ní zahrnuta doba životnosti projektu (uvažujeme dobu hodnocení projektu 20 let), i možnost investování do jiného stejně rizikového projektu. Bere v úvahu časovou hodnotu peněz, závisí pouze na předvídaných hotovostních tocích a alternativních nákladech kapitálu.

Výhodou této metody je, že jí lze popsat libovolné peněžní toky, a také fakt, že výsledkem je absolutní hodnota přínosu investice v dnešních cenách (lze ji sčítat). Výsledná hodnota udává, kolik peněz realizace investice podniku přinese. Pokud vyjde NPV kladné, je projekt přípustný. V případě srovnání více investičních alternativ, je preferována vyšší NPV. V případě, že vyjde NPV záporná, projekt je buď nepřijatelný anebo je doba hodnocení kratší než doba životnosti projektu.

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1 + r)^{-t} - IN \quad (\text{tis. Kč}/r)$$

T_z je doba životnosti (hodnocení) projektu (roky)

CF_t jsou roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu) (tis. Kč)

r je diskont

$(1 + r)^{-t}$ je odúročitel

IN jsou investiční výdaje projektu (tis. Kč)

Vnitřní výnosové procento (IRR):

Vnitřní výnosové procento (IRR - Internal Rate of Return) nám říká, kolik procent na hodnoceném projektu vyděláme, pokud zvážíme časovou hodnotu peněz. IRR je zároveň takovým diskontem, u kterého vyjde při dosazení do vzorce pro čistou současnou hodnotu $NPV = 0$.

IRR lze použít pouze u investic s konvenčními peněžními toky, kdy znaménko u finančních toků v jednotlivých obdobích se změní pouze jednou. U nekonvenčních peněžních toků, kdy dochází ke změně znaménka u finančních toků v jednotlivých obdobích několikrát, může nabývat IRR více hodnot. V případě, že máme samá kladná cash flow (např. získáme dotaci na počáteční investici), nemusí IRR vůbec existovat.

$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1 + IRR)^{-t} - IN = 0 \quad (\%)$$

Reálná doba návratnosti T_{sd}

Reálná doba návratnosti T_{sd} zohledňuje vliv času na investiční projekt. Je to tedy doba splacení investice za předpokladu diskontní sazby.

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1 + r)^{-t} - IN = 0 \quad (\text{roky})$$

Rentabilita investic (ROI):

Rentabilita investic (ROI – Return on Investment) vyjadřuje v procentech míru zisku veškerých investovaných prostředků (kolik jednotek finančních prostředků vydělala jedna utracená jednotka finančních prostředků). Vypočte se z poměru průměrného ročního zisku (úspory) a investičních nákladů projektu.

Ukazatel charakterizuje míru zisku projektu a lze jej použít pro porovnání rentability hodnoceného projektu s obvykle dosahovanou mírou zisku v odvětví. S jeho pomocí lze také hodnotit jednak výnosnost investice jako takové, tak srovnávání dvou a více investic za cílem vybrat tu nejlepší. V praxi slouží ROI pro rozhodování, zda danou investici učinit, jaká investice bude výnosnější, respektive jaká kombinace investic bude v rámci dostupných finančních prostředků nejvýnosnější.

$$\text{ROI} = \text{výnosy (úspory)} / \text{investice} * 100 \quad (\%)$$

Výsledky ekonomického vyhodnocení jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka č. 6.1: Ekonomické vyhodnocení navrhovaného projektu

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč	-	1 102 577
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-	1 102 577
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	19 747 800
z toho:		-	-
náklady na projektovou dokumentaci	Kč	-	1 117 800
náklady na energetický posudek	Kč	-	
náklady na výběrové řízení	Kč	-	
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	18 630 000
vedlejší rozpočtové náklady	Kč	-	
náklady na přípojky	Kč	-	0
Provozní náklady celkem	Kč/rok	14 231 570	13 128 993
z toho:		-	-
náklady na energii	Kč/rok	14 231 570	13 128 993
náklady na opravu a údržbu ¹⁾	Kč/rok	-	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok	-	0
ostatní provozní náklady ²⁾	Kč/rok	-	0
náklady na emise a odpady	Kč/rok	-	0
Doba hodnocení (dle vyhl. 480/2012 Sb., ve znění pozdějších předpisů)	roky	-	20
Diskont	%	-	4
NPV	tis. Kč	-	-3 646
Prostá doba návratnosti - T_s	roky	-	17
Reálná doba návratnosti - T_{sd}	roky	-	29
IRR	%	-	2

Vysvětlivky:

- (1) Náklady obsahují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu včetně případné reinvestice, pokud je životnost některého opatření (zařízení) kratší než doba hodnocení projektu.
- (2) Náklady obsahují zejména náklady na obsluhu, servis a revize zařízení.
- (3) Pro energetické posudky pro posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04.

7 Posouzení vhodnosti aplikace EPC

Zařazení objektu mezi objekty vhodné pro aplikaci projektu EPC je možné v případě, že realizací projektu EPC jsou současně splněny následující podmínky:

- Roční úspora celkové energie dosažená realizací projektu EPC je rovna nebo větší než 15% z potenciálu úspor po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 50 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících 50 % potenciálu, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 57,5 %)
- Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let.
- Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok, nebo pokud roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok. Tato podmínka nemusí být splněna za předpokladu, že je objekt součástí projektu EPC, který řeší soubor více objektů, přičemž výše uvedená podmínka je splněna pro celý soubor těchto objektů. Pokud objekt samostatně nesplní tuto podmínku a ostatní podmínky splní, uvede energetický specialista jako nezbytnou podmínku pro aplikaci projektu EPC zařazení objektu do souboru objektů, které v součtu tuto podmínku splňuje.

Tabulka č. 7.1: Posouzení vhodnosti aplikace EPC - jednotlivá opatření

Opatření navržené energetickým posudkem		Investice	Úspora ¹⁾			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č.	Název opatření	Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Fotovoltaická elektrárna (FVE)	22 542 300	410,07	1 334 118	8	NE
Celkem za soubor opatření		22 542 300	410,07	1 334 118	8	-
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		0	0	0	0,00	-
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		0	0	0	0,00	-
Soubor ostatních opatření		22 542 300	410	1 334 118	8	-
(1)	spotřeba energie před realizací navržených opatření				5 293,00	MWh/rok
(2)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy				5 293,00	MWh/rok
(3)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu				5 293,00	MWh/rok
(4)	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření				4 882,93	MWh/rok
(5)	úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy $((2)-(3))/(2)*100$				0	% (min.15 %)
(6)	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC				-	let (max. 8,0)
(7)	roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC				-	tis. Kč s DPH
(8)	roční náklady na energie objektu před realizací projektu				17 220,20	tis. Kč s DPH

¹⁾ úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření

ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC

1.	úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15 % ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15 %)	NE
2.	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8 let (tj. (6)<8)	NE
3.	roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500) , nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)> 2 000)	ANO
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)	NE
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č.3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)	NE

8 Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energi

Předpokládané úspory energie bude dosaženo při dodržení všech navrhovaných opatření, tj. instalace fotovoltaických elektráren na objekty A, P, S a Y. Při výstavbě musejí být dodrženy všechny technologické postupy a správně provedeny stavební detaily.

9 Závěr

Zhodnocení výsledků energetického posudku.

Při realizaci fotovoltaické elektrárny musí budova, na kterou je fotovoltaická elektrárna instalována, splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N}$ uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011). Hodnoty vypočtených průměrných součinitelů prostupu tepla jednotlivých budov byly převzaty z dodaných EŠOB.

Tabulka č. 9.1: Porovnání průměrných součinitelů prostupu tepla řešených budov

Zóna budovy	Vypočtená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$)	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla ($W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$)	Splněno
Budova A	0,32	0,35	ANO
Budova P3	0,24	0,42	ANO
Budova S	0,20	0,33	ANO
Budova Y	0,42	0,43	ANO

Realizaci fotovoltaické elektrárny musí být splněna podmínka, že maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému musí být nižší než roční spotřeba elektrické energie v objektu.

Tabulka č. 9.2: Porovnání navrhované roční výroby elektřiny FVE a spotřeby elektrické energie

Budova	Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny [MWh]	Roční spotřeba [MWh]	Splněno
Budova A	225,65	3 813,89	ANO
Budova P3	45,41	214,06	ANO
Budova S	57,99	935,87	ANO
Budova Y	82,34	329,18	ANO

Jsou podporovány pouze krystalické fotovoltaické moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé fotovoltaické moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). V našem výpočtu je však uvažováno s panely o minimální účinnosti 22,6 %. Účinnost je vztažena k celkové ploše fotovoltaického modulu. Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu vychází na 990,51 hodin za rok. Podmínka dotačního programu, hodnoty využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu minimálně 750 hodin za rok, je splněna.

Celková investice na toto opatření je 19 747 800 Kč, z toho 18 630 000 Kč na technologická zařízení a stavbu a 1 117 800 na přípravné dokumenty. Celková úspora elektrické energie ve všech řešených objektech je 410,07 MWh, což představuje 8 %.

Žadatel má možnost získat finanční podporu ve výši 100 % dle specifického cíle 5.3 b) operačního programu OPŽP.

Příloha č.1 - Evidenční list energetického posouzení

Evidenční list energetického posudku podle § 9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

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

-

d) obec

Olomouc

e) PSČ

779 00

f) email

-

g) telefon

-

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

000 98 892

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

prof. MUDr. Roman Havlík, Ph. D.

b) kontakt

-

5. Předmět energetického posudku

a) název

Fakultní nemocnice Olomouc

b) adresa nebo umístění

I. P. Pavlova 185/6, 779 00 Olomouc

c) popis předmětu EP

Řešené objekty jsou součástí areálu Fakultní nemocnice Olomouc. Předmětem tohoto dokumentu jsou budovy A, P3, S a Y.

V objektu A se nachází chirurgické obory a nachází se na parcelním čísle 2346, objekt P slouží jako klinika kožních a pohlavních chorob, klinika pracovního lékařství a hemato-onkologická klinika. Tato budova se nachází na parcele 584. Ortopedická klinika se nachází v objektu S a na parcelách 1942 a 773 a v objektu Y sídlí II. interní klinika gastroenterologická a hepatologická a všeobecnou interní, gastroenterologickou, hepatologickou a endoskopickou ambulanci. Objekt Y se nachází na parcele 2607.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Úspora celkové energie viz Obecně závazné dokumenty 152. výzvy prioritní osy 5 - energetické úspory, bod B.6.5.3 b) Obecná pravidla PrŽap.

2. Ekologická kritéria

Úspora emisí CO₂ viz Obecně závazné dokumenty 152. výzvy prioritní osy 5 - energetické úspory, bod B.6.5.3 b) Obecná pravidla PrŽap.

3. Ekonomická kritéria

-

4. Technická a ostatní kritéria

Viz Obecně závazné dokumenty 152. výzvy prioritní osy 5 - energetické úspory, bod B.6.5.3 b) Obecná pravidla PrŽap.

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Řešené objekty slouží jako zdravotnické zařízení.

Předmětem tohoto dokumentu jsou čtyři objekty areálu Fakultní nemocnice Olomouc. Jedná se o objekty A, P3, Y a S. Všechny objekty leží v katastrálním území Nová Ulice [710717]. V objektu A se nachází chirurgické obory a nachází se na parcelním čísle 2346, objekt P slouží jako klinika kožních a pohlavních chorob, klinika pracovního lékařství a hematologická klinika. Tato budova se nachází na parcele 584. V budově S se nachází ortopedická klinika a objekt leží na parcelách 1942 a 773 a v objektu Y sídlí II. interní klinika gastro-enterologická a hepatologická a všeobecná interní, gastroenterologická, hepatologická a endoskopická ambulance. Objekt Y se nachází na parcele 2607.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroj tepla

počet	-	ks
instalovaný výkon	-	MW
roční výroba	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

b) zdroje elektřiny

počet	-	ks
instalovaný výkon	-	MW
roční výroba	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet	-	ks
instal. výkon elektrický	-	MW
instal. výkon tepelný	-	MW
roční výroba elektřiny	-	MWh
roční výroba tepla	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	-

3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	-	MW	20,26	MWh/r	EE
Vytápění	0,00	MW	0,00	MWh/r	-
Chlazení	0,54	MW	380,08	MWh/r	EE
Větrání	0,09	MW	711,16	MWh/r	EE
Úprava vlhkosti	0,01	MW	535,88	MWh/r	EE
Příprava TV	0,00	MW	0,00	MWh/r	-
Osvětlení	0,06	MW	651,18	MWh/r	EE
Technologie	1,92	MW	3 014,70	MWh/r	EE
Celkem	2,63	MW	5 293,00	MWh/r	EE

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

Opatření č.1: Fotovoltaická elektrárna (FVE)

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	5 293,00	MWh/r	4 882,93	MWh/r	410,07	MWh/r
Náklady	14 232	tis. Kč/r	13 129	tis. Kč/r	1 103	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	20,26	MWh/r	19,71	MWh/r	0,55	MWh/r
Vytápění	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Chlazení	380,08	MWh/r	350,63	MWh/r	29,45	MWh/r
Větrání	711,16	MWh/r	656,07	MWh/r	55,10	MWh/r
Úprava vlhkosti	535,88	MWh/r	494,36	MWh/r	41,52	MWh/r
Příprava TV	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Osvětlení	651,18	MWh/r	600,73	MWh/r	50,45	MWh/r
Technologie	3 014,70	MWh/r	2 781,14	MWh/r	233,56	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	5 293,00	MWh/r	4 882,93	MWh/r	410,07	MWh/r
SZTE	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
ZP	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
TO	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Uhlí	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
OZE	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
DZE	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
PHM	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r
Ostatní	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r	0,00	MWh/r

4. Podíl z celkových investičních nákladů (%)

Náklady při výrobě energie

OZE	100
KVET	0
Ostatní	0

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla	0
Ostatní	100

Náklady při spotřebě energie

Budovy - úprava obálky	0	Technologie	0
Budovy - technické systémy	100	Ostatní	0

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	2%	
NPV	-3 646	tis. Kč	investiční náklady	19 748	tis. Kč
reálná doba návratnosti	28,7	roků	cash flow	1 103	tis. Kč/r
IRR	1,66	%			
Rok realizace	-				

6. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl	Varianta II	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,7012	0,6469	0,0543	0,0000	0,0000
PM10	0,2805	0,2588	0,0217	0,0000	0,0000
PM2,5	0,4207	0,3881	0,0326	0,0000	0,0000
SO2	16,0297	14,7878	1,2419	0,0000	0,0000
NOX	10,8163	9,9783	0,8380	0,0000	0,0000
NH3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
VOC	0,0474	0,0438	0,0037	0,0000	0,0000
CO2	5354,3988	4939,5720	414,8268	0,0000	0,0000

5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Úspora energie po realizaci navrženého opatření je 410,07 MWh za rok, což představuje 8 % z celkové dodávané elektrické energie do řešených objektů.

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Úspora emisí CO₂ po realizaci opatření činí 414,83 tun za rok, tedy 8 %.

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

-

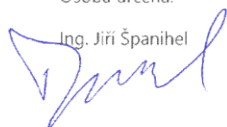
4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Technická a ostatní kritéria dotačního programu jsou splněna.

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul
PKV BUILD s.r.o.	-
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění
1865	15.07.2020
4. Podpis	5. Datum
	31.05.2021

Osoba určená:

Ing. Jiří Španihel


Příloha č.2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

b) Projekty zaměřené pouze na výměnu zdroje tepla nebo elektřiny, zdroje TV nebo realizaci systémů nuceného větrání s rekuperací

1. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. **(Irelevantní)**
2. V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění, instalace fotovoltaického systému nebo instalace nuceného systému větrání s rekuperací musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N}$ uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011). Netýká se památkově chráněných budov a architektonicky cenných budov. **(Ano)**
3. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO_2 oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí CO_2 stanovena na úrovni 20 %. Při výpočtu emisí je uvažováno pouze s energií na vytápění, respektive energií na ohřev TV. **(Irelevantní)**
4. V případě instalace fotovoltaického systému musí být tento systém umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné 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. **(Ano)**
5. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřebě elektřiny v budově. **(Ano)**
6. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Ano)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Ano)**
8. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x . **(Ano)**
9. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Irelevantní)**
10. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře energie na vytápění min. o 20 %, případně energie na ohřev TV oproti původnímu stavu. Netýká se samotné instalace systému nuceného větrání s rekuperací a instalace fotovoltaického systému. **(Irelevantní)**

11. V případě realizace systému nuceného větrání s rekuperací v budově sloužící k výchově a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém navržen 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, zveřejněným na www.opzp.cz. **(Irelevantní)**

12. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle koncentrace CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Irelevantní)**

13. 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)**

14. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. SZTE tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Irelevantní)**

15. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Irelevantní)**

16. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**

17. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Irelevantní)**

18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze 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. **(Irelevantní)**

19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².rok⁻¹). **(Irelevantní)**

20. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**

21. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Irelevantní)**

22. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**

23. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřina a tepla. **(Irelevantní)**

24. V případě realizace obnovitelných zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Ano)**

25. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespadajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Irelevantní)**

26. V rámci zpracovaného energetického posouzení, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. **(Ano)**

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

Přikládá se jako samostatný dokument

Příloha č.4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)

Přikládá se jako samostatný dokument

Příloha č.5 - Průkaz energetické náročnosti budovy

Přikládá se jako samostatný dokument

Příloha č.6 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.



ROZHODNUTÍ

V Praze dne 17. 7. 2020

č. j.: MPO 355489/20/41300/41000

Ministerstvo průmyslu a obchodu (dále jen „ministerstvo“) jako správní orgán příslušný podle § 11 odst. 1 písm. i) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon č. 406/2000 Sb.“), na základě žádosti **právnícké osoby PKV BUILD s.r.o. se sídlem Senožaty 284, 39456 Senožaty, IČO: 28149785** (dále jen „žadatel“) **rozhodlo** podle § 10b odst. 1 zákona č. 406/2000 Sb. ve spojení s § 67 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů, (dále jen „správní řád“), **takto:**

Žadateli se uděluje oprávnění č. 1865 k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1) písm. a), b) a c) zákona č. 406/2000 Sb.

Odůvodnění

Žadatel podal dne 19. 6. 2020 žádost o udělení oprávnění energetického specialisty k výkonu činnosti podle § 10 odst. 1 písm. a), b) a c) zákona č. 406/2000 Sb. Se žádostí o udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty pro právnickou osobu podle § 10 odst. 2 písm. b) zákona č. 406/2000 Sb. byly doručeny následující přílohy: doklad o bezúhonnosti žadatele, kopie rozhodnutí o udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty určené osoby podle § 10 odst. 2 písm. b) bod 2 zákona č. 406/2000 Sb., doklad o pracovním nebo obdobném poměru s určenými osobami a písemný souhlas s výkonem činnosti určených osob pro žadatele a doklad o uhrazení správního poplatku podle zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů.

Ministerstvo průmyslu a obchodu posoudilo výše uvedené náležitosti žádosti s přílohami a konstatuje následující: žadatel doložil, že má určenou osobu, která splňuje požadavky stanovené zákonem č. 406/2000 Sb. na tuto osobu, resp. určená osoba je držitelem platného oprávnění energetického specialisty pro požadované činnosti energetického specialisty. **Činnost určených osob pro žadatele budou vykonávat: pan Ing. Jiří Španihel, narozený dne 29. 12. 1986, bytem Botanická 609/30, 602 00 Brno; paní Ing. Veronika Skorunková, narozená dne 21. 9. 1991, bytem Fibichova 223/33, 679 04 Adamov a paní Ing. Tereza Plíšková, narozená dne 24. 1. 1988, bytem Pod Vodárnou 555, 683 54 Otnice.** Pan Ing. Jiří Španihel je držitelem platného oprávnění energetického specialisty č. 1601 k výkonu činnosti provádění energetického auditu a zpracování energetického posudku, zpracování průkazu a provádění kontroly provozovaných systémů vytápění a kombinovaných systémů vytápění a větrání podle § 10 odst. 1 písm. a), b) a c) zákona č. 406/2000 Sb. a splňuje podmínky k výkonu této činnosti. Paní Ing. Veronika Skorunková je držitelkou platného oprávnění energetického specialisty č. 1797 k výkonu činnosti zpracování průkazu podle § 10 odst. 1 písm. b) zákona č. 406/2000 Sb. a splňuje podmínky k výkonu této činnosti. Paní Ing. Tereza Plíšková je držitelkou platného oprávnění energetického specialisty č. 1535 k výkonu činnosti zpracování průkazu podle § 10 odst. 1 písm. b) zákona č. 406/2000 Sb. a splňuje podmínky k výkonu této činnosti.

Na základě splnění zákonných požadavků podle ustanovení § 10 odst. 2 písm. b) zákona č. 406/2000 Sb. lze konstatovat, že žadatel vyhověl požadavkům pro udělení oprávnění **pro oblast činnosti energetického specialisty k provádění energetického auditu a zpracování energetického posudku, ke zpracování průkazu a k provádění kontroly provozovaných systémů vytápění a kombinovaných systémů vytápění a větrání.** Tím došlo ze strany žadatele jakožto právnické osoby k naplnění podmínek pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1) písm. a), b) a c) zákona č. 406/2000 Sb. a žádosti bylo vyhověno.

Poučení

Proti tomuto rozhodnutí lze podat rozklad podle § 152 odst. 1 správního řádu, a to do 15 dnů ode dne doručení rozhodnutí žadateli.



Ing. et. Ing. René Neděla

náměstek ministra



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU