



Ministerstvo životního prostředí



ENERGETICKÝ POSUDEK

Energetický posudek je zpracován pro účel žádosti o podporu z Operačního programu životní prostředí, podle §9a, ods. (1), písm. d, zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky 141/2021 Sb., o energetickém posudku ve znění vyhlášky 15/2022 Sb.

Vlastník předmětu energetického posudku:

Obec Bělotín
Bělotín 753 64, Bělotín 151
IČO: 003 01 019
Zastoupena: Mgr. Eduard Kavala

Předmět energetického posudku:

Název akce: Kulturní dům Bělotín
Umístění předmětu EP: Bělotín 213, 753 64 Bělotín
Katastrální území: Bělotín [602001]
Číslo parcely: 662

Zpracovatel:

EVESCO, s. r. o.
Nové sady 988/2, Brno 602 00

Identifikační údaje energetického specialisty:

Ing. et Ing. Eva Velísková
č. oprávnění 1772
dle zákona č. 406/2000 Sb.

Datum vypracování energetického posudku:

27. 1. 2025

Evidenční číslo energetického posudku

500475.1

Velísková



Obsah

1	Záměr energetického posudku	3
2	Identifikační údaje a podklady pro zpracování energetického posudku	4
2.1	Podklady pro zpracování energetického posudku	5
3	Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku	6
3.1	Základní údaje o objektu EP	6
3.2	Historie spotřeby energie	8
3.2.1	Cena energie.....	9
3.3	Popis systémů TZB – stávající stav.....	10
3.3.1	Vytápění.....	10
3.3.2	Ohřev teplé vody	11
3.3.3	Chlazení.....	11
3.3.4	Větrání, vzduchotechnika	11
3.3.5	Osvětlení	11
3.3.6	Technologické spotřeba energie.....	11
3.3.7	Energetický management.....	11
3.3.8	Stavební část	11
3.4	Analýza užití energie – předmět ep.....	12
4	Navrhovaná opatření	13
4.1	Instalace tepelného čerpadla	13
4.2	Instalace fotovoltaické elektrárny	14
4.3	Zavedení prvků efektivního nakládání s energií a optimalizaci provozu k regulaci její spotřeby včetně implementace nástrojů energetického managementu	15
4.3.1	Měření a zaznamenávání spotřeby energie a energetický management	15
4.4	Investiční náklady, max. výše dotace	16
4.5	Souhrn navrhovaného stavu	16
4.5.1	Analýza užití energie – bilance přínosů objektu.....	17
5	Ekonomické hodnocení	18
5.1	metoda hodnocení	18
6	Ekologické hodnocení navrhovaného stavu	21
6.1	Úspora CO ₂	21
7	Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů.....	22
8	Vyhodnocení kritérií	23
9	Závěr energetického posudku.....	26
10	Přílohy	28
10.1	Příloha č. 1 – Kopie oprávnění energetického specialisty.....	28
10.2	PŘÍLOHA Č. 2 – VÝPOČET VÝCHOZÍHO STAVU V SW ENERGIE 2021	29
10.3	PŘÍLOHA Č. 3 – PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY.....	33

1 ZÁMĚR ENERGETICKÉHO POSUDKU

Energetický posudek je zpracován pro účel žádosti o podporu z Operačního programu životní prostředí, podle §9a, ods. (1), písm. d, zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky 141/2021 Sb., o energetickém posudku ve znění vyhlášky 15/2022 Sb.

Účelem zpracování EP je posouzení navrženého opatření ke snížení energetických spotřeb (nákupu) elektrické energie, přičemž výchozím stavem, je stávající spotřeba elektrické energie vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie či podružných měření.

Energetickým posudkem je prokázáno splnění požadavků dotačního programu OPŽP (2021–2027).

Název programu podpory:

Operační program životního prostředí (2021–2027) (OPŽP)

– Obnovitelné zdroje energie ve veřejných budovách

2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE A PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU

VLASTNÍK PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	
Název firmy/Jméno fyzické osoby	Obec Běloutín
IČO	003 01 019
Adresa sídla společnosti	Běloutín 151, Běloutín 753 64
Odpovědný zástupce	Mgr. Eduard Kavala
telefon	+420 727 976 643
e-mail	belotin@belotin.cz

PROVOZOVATEL PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	
Název firmy/Jméno fyzické osoby	Obec Běloutín
IČO	003 01 019
Adresa sídla společnosti	Běloutín 151, Běloutín 753 64
Odpovědný zástupce	Mgr. Eduard Kavala
Telefon	+420 727 976 643
E-mail	belotin@belotin.cz

PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	
Předmět energetického posudku	Kulturní dům Běloutín – výměna zdroje tepla a instalace fotovoltaické elektrárny
Adresa	Běloutín 213, 753 64 Běloutín
Katastrální území	Běloutín [602001]
Parcelní číslo	662

ZPRACOVATEL ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	
Jméno	EVESCO, s. r. o.
IČO	094 45 897
Adresa	Nové sady 988/2, Brno 602 00
Telefon	737 128 234
E-mail	eva.veliskova@gmail.com
Autor	Ing. et Ing. Eva Velísková
Spolupracovala	Ing. Jana Burýšková

2.1 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU

Podklady – obecná literatura

- [1] Vyhláška MPO č. 141/2021 Sb. o energetickém posudku ve znění vyhlášky 15/2022 Sb.
- [2] Vyhláška 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov
- [3] Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií ve znění pozdějších změn
- [4] ČSN 332000-7-712 ed. 2 – zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – solární fotovoltaické napájecí systémy
- [5] Vyhláška MPO 193/2007 kterou se stanoví podrobnosti užití energie a účinnosti při jejím rozvodu
- [6] Vyhláška MPO 194/2007 kterou se stanoví měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody
- [7] ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
- [8] ČSN 060320: Ohřívání užitkové vody – Navrhování a projektování
- [9] ČSN EN ISO 13370: Tepelné chování budov – Přenos tepla zimou – Výpočetní metody
- [10] ČSN 73 1901: Navrhování střech – Základní ustanovení
- [11] ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění – Obytné budovy
- [12] ČSN ISO 13789 Tepelné chování budov – Měrná ztráta prostupem tepla – Výpočtová metoda
- [13] Pravidla pro žadatele a příjemce v OPŽP Verze 02 (2021–2027)

Podklady od zadavatele

- [14] Údaje o spotřebách energií včetně nákladů na energie za poslední 3 roky
- [15] Projektová dokumentace stavby – Röder.CZ s.r.o.
- [16] Studie energetického hodnocení – Satherm s.r.o.
- [17] Projektová studie instalace FVE – Fotovoltaika Zlín s.r.o.
- [18] Projektová dokumentace vytápění – Ing. Jiří Hendrych

Klimatické podklady

- [18] Údaje o klimatických podmínkách v oblasti za poslední 3 roky (tzb-info)
- [19] kcad Svoboda software, Energie 2021 a Energie 2023

3 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU

3.1 Základní údaje o objektu EP

Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP

V energetickém posudku je řešena budova Kulturního domu v obci Běloutín na adrese Běloutín 213, 753 64 Běloutín. Budova je ve vlastnictví obce Běloutín.

Charakteristika běžného provozního využití předmětu EP v posledních dvou letech

Objekt se skládá ze dvou částí se samostatnými vstupy. Jedna část slouží jako kulturní dům a druhá část je využívána jako restaurace. Budova je vybavena společenským sálem s pódium, vestibulem, kuchyní, společenskou místností, klubovnou, tělocvičnou, bytovou jednotkou a technickým suterénem s kotelnou. Některé části budovy jsou využívány během celého roku. Velký sál s příslušenstvím (názorově) několikrát ročně, pro konání kulturně-společenských akcí.

Popis stavebního řešení objektu

Objekt byl realizován v 1. polovině 19. století jako zájezdní hostinec, v padesátých letech minulého století byl objekt přestavěn do dnešní podoby. Řešená budova má tři nadzemní a jedno podzemní podlaží s půdorysným tvarem obdélníku, zdivo je tvořeno částečně z plných cihel a částečně z děrovaných tvárnic CD-IVA. Střecha je valbová s klasickou vaznicovou soustavou. V roce 2013 došlo k zateplení budovy, jejího stropu a také k výměně oken a dveří.

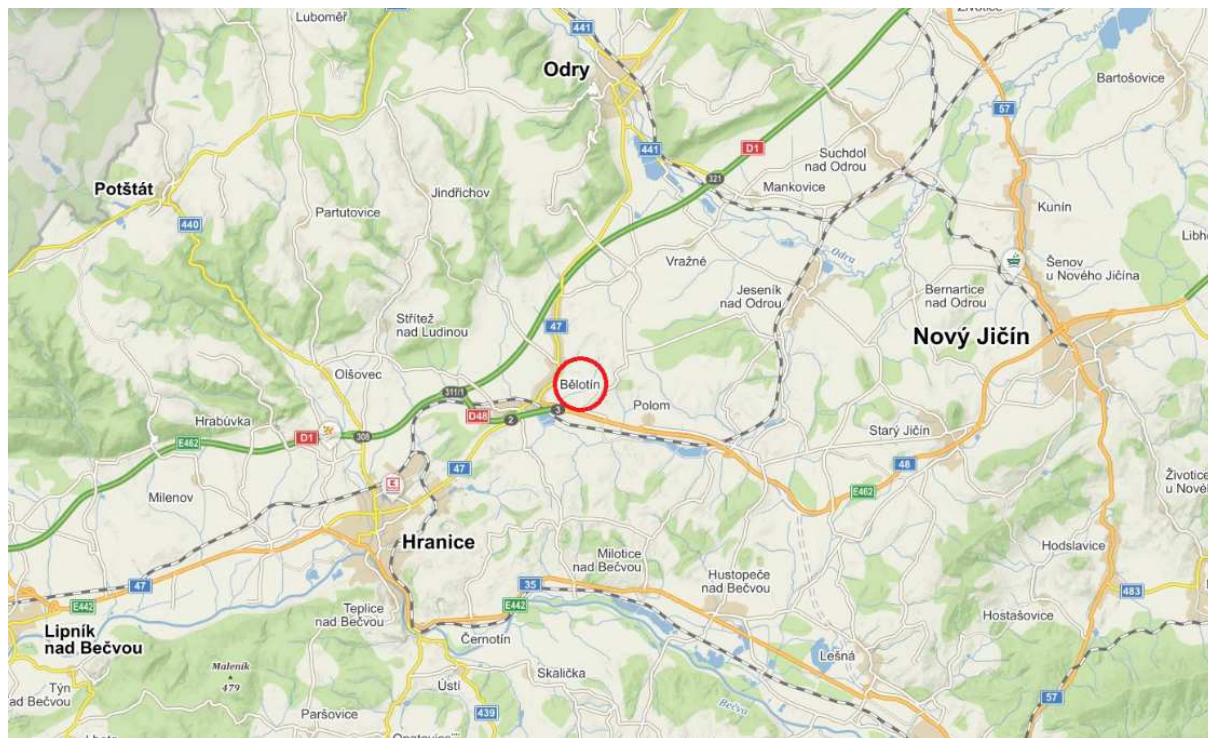
Popis technických zařízení a energetických systémů v objektu

Budova je v současné době vytápěna plynovým stacionárním kotlem Viadrus o jmenovitém výkonu 37 – 44 kW. Teplá voda je připravována v plynovém přímoohřívacím zásobníkovém ohříváči QUANTUM Q7 75 NRRS/E o objemu 190 l a jmenovitém výkonu 14,2 kW. V objektu je stávající uzavřená teplovodní otopná soustava.

Vynucené investice do renovací střech či modernizace elektroinstalace

V případě, že před realizací instalace FVE dojde k vynucené investici do renovací střech či modernizaci elektroinstalace, bude pro tuto investici zpracován odborný projekt s příslušným rozpočtem. V rámci zpracovaného EP není blíže řešeno ekonomické hodnocení projektu.

Lokalita



Letecký snímek



3.2 Historie spotřeby energie

Byly dodány následující spotřeby energií pro období uvedené v následujících tabulkách.

Elektrická energie		
Adresa OM	Bělotín 213, 753 46 Bělotín	
EAN	859182400505784301	
Název	KD Bělotín	
rok/měsíc/období	spotřeba MWh	cena bez DPH
1. 9. 2018 – 5. 4. 2019	5,636	22 735,81
6. 4. 2019 – 22. 4. 2020	8,449	37 025,35
23. 4. 2020 – 12. 4. 2021	6,996	33 604,75
13. 4. 2021 – 31. 12. 2021	5,269	23 748,94
1. 1. 2022 – 12. 4. 2022	1,436	7 587,85

Elektrická energie		
Adresa OM	Bělotín 213, 753 46 Bělotín	
EAN	859182400505784318	
Název	KD Bělotín	
rok/měsíc/období	spotřeba MWh	cena bez DPH
1. 9. 2018 – 5. 4. 2019	2,391	10 698,90
6. 4. 2019 – 22. 4. 2020	3,815	19 148,02
23. 4. 2020 – 12. 4. 2021	2,962	17 056,54
13. 4. 2021 – 31. 12. 2021	2,227	12 367,39

Zemní plyn		
Adresa OM	Bělotín 213, 753 46 Bělotín	
EIC	27ZG700Z00067597	
Název	KD Bělotín + OÚ Bělotín	
rok/měsíc/období	spotřeba MWh	cena bez DPH
24. 4. 2019 – 23. 4. 2020	176,053	130 369,68
24. 4. 2020 – 24. 5. 2021	194,076	134 684,72
25. 5. 2021 – 31. 12. 2021	33,184	27 613,63
1. 1. 2022 – 14. 5. 2022	50,670	41 238,39

Spotřeby zemního plynu jsou pro objekty Kulturní dům a Obecní úřad v Bělotíně.

V následující tabulce jsou shrnuty údaje o energetických vstupech paliv a energie za poslední tři roky. V objektu je spotřebováván zemní plyn a elektřina. Uvedené ceny a spotřeby vycházejí z dodaných faktur a jsou uvedeny bez DPH. Spotřeba elektrické energie je uvedena za obě odběrná místa společně, jelikož zahrnuje celkovou spotřebu energie v objektu včetně provozních elektrospotřebičů.

HISTORIE SPOTŘEBY ENERGIE						
Název energonositele	Elektrická energie		Zemní plyn		Celkem	
Dodavatel:	Pražská plynáren., ČEZ		Pražská plyn., innogy			
Historie spotřeby energie	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem rok - 1	11,69	53,53	176,05	130,37	187,74	183,90
2020	11,69	53,53	176,05	130,37	187,74	183,90
Celkem rok - 2	10,24	52,09	179,34	124,46	189,57	176,54
2021	10,24	52,09	179,34	124,46	189,57	176,54
Celkem rok - 3	9,81	48,57	86,46	70,99	96,27	119,56
2022	9,81	48,57	86,46	70,99	96,27	119,56

3.2.1 Cena energie

Elektřina

Průměrná cena elektřiny: **4,87 Kč/kWh**

Pro výchozí stav je uvažováno s průměrnou cenou za poslední období, která zároveň odpovídá ceně budoucí na trhu **6,05 Kč/kWh**

Zemní plyn

Průměrná zemního plynu: **0,752 Kč/kWh**

Pro výchozí stav je uvažováno s cenou budoucí dle aktuálních cen na trhu **2,59 Kč/kWh**

3.3 Popis systémů TZB – stávající stav

3.3.1 Vytápění

Zdroj tepla

V objektu se nachází plynová kotelná, která do roku 2022 zásobovala teplem jak Kulturní dům, tak i sousední Obecní úřad v Bělčíně. Od roku 2022 má Obecní úřad v Bělčíně vlastní zdroj tepla. Kulturní dům je v současné době vytápěn plynovým stacionárním kotlem Viadrus o jmenovitém výkonu 37 – 44 kW.

Otopná soustava, rozvody tepla a regulace

V objektu je stávající uzavřená teplovodní otopná soustava tvořená v suterénu z ocelového potrubí a v patrech v rekonstruovaných částech novým měděným potrubím. Otopná tělesa jsou článková litinová a jsou osazena termostatickými ventily s termohlavicí. V kotelně je rozdělovač a sběrač s pěti topnými okruhy, z toho jeden je přerušený a nepoužívaný. Jedná se o okruh, který dříve sloužil k vytápění přes ulic stojícího obecního úřadu a byl veden topným kanálem. Systém je regulován zastaralou externí regulací Komextherm, která řídí topné větve i zdroje tepla. Je zde stávající expanzní nádoba 140 l.

Zhodnocení systému vytápění

Systém vytápění je v současných podmínkách ekonomicky i ekologicky neefektivní.

Výpis spotřeby energie na vytápění

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr je proveden denostupňovou metodou. Vzhledem k různým klimatickým podmínkám v jednotlivých letech je zvolen způsob výpočtu metodou, která sjednocuje spotřeby energie na vytápění na stejnou bázi na dlouhodobý klimatický průměr. Takto vysoká spotřeba by teda nastala, kdyby nastal rok s průměrnou délkou otopné sezóny a s průměrnými teplotami v otopném období.

POČET SPOTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ NA DLOUHODOBÝ KLIMATICKÝ PRŮMĚR						
Hodnocené období – rok		2020	2021	2022	Průměr	DDP
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů	[MWh/rok]	176,05	179,34	86,46	147,3	
Počet denostupňů D° pro průměrnou vnitřní teplotu	[D°]	2969,2	3385,3	3209,1	3187,9	3287,2
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	[-]	1,11	0,97	1,02	1,03	
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtena na dlouhodobý klimatický průměr	[MWh/rok]	194,9	174,1	88,6	152,5	

POČET SPOTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ NA DLOUHODOBÝ KLIMATICKÝ PRŮMĚR		
Roční spotřeba energie na vytápění	152,5	MWh
Měrná spotřeba tepla na vytápění	123,91	kWh/m ²

3.3.2 Ohřev teplé vody

Zdroj tepla

Teplá voda je připravována v plynovém přímoohřívaném zásobníkovém ohřivači QUANTUM Q7 75 NRRES/E o objemu 190 l a jmenovitém výkonu 14,2 kW.

Výpočet spotřeby energie na ohřev teplé vody

Celková spotřeba teplé vody v budově není samostatně měřena. Měřena není ani spotřeba energie spotřebována pro ohřev teplé vody. Průměrná spotřeba tepla na ohřev teplé vody byla stanovena odborným odhadem.

Roční spotřeba energie na ohřev teplé vody je stanovena na 2,989MWh/rok.

3.3.3 Chlazení

V objektu se nenachází technologie chlazení.

3.3.4 Větrání, vzduchotechnika

Větrání objektu je zajištěno přirozeně prostřednictvím oken a dveří.

3.3.5 Osvětlení

Umělé osvětlení v objektu je zajištěno zářivkovými a žárovkovými zdroji. Ovládání osvětlení je provedeno místně, spínači umístěnými u vchodu do místnosti.

3.3.6 Technologické spotřeba energie

Přesná analýza technologií není předmětem tohoto energetického posudku.

Výpočet spotřeby energie

Celková spotřeba energie na technologie není samostatně měřena. Průměrná spotřeba energie byla stanovena odborným odhadem.

3.3.7 Energetický management

V současné době zde není energetický management zaveden v souladu s ČSN EN ISO 50001.

3.3.8 Stavební část

Hodnocení stavebních konstrukcí není předmětem tohoto energetického posudku.

3.4 Analýza užití energie – předmět EP

Analýza užití energie je uvedena v následující tabulce. Tato bilance odráží stávající stav objektu na základě skutečných měřených fakturačních spotřeb a výchozí stav pro návrh úsporných opatření, ve kterém je přepočtena spotřeba energie na vytápění dle dlouhodobého klimatického průměru. Ve výchozím stavu je zároveň uvažováno s plným využitím objektu jako kulturního dům a restaurace.

ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE - PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU				
Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie			
	Stávající stav		Výchozí stav	
	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
CELKEM	142,88	407,18	142,88	407,18
Analýza podle energonositelů				
Elektrická energie	10,54	63,77	10,54	63,77
Zemní plyn	132,34	343,41	132,34	343,41
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů				
Spotřeba energie na vytápění	129,35	335,65	129,35	335,65
Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00	0,00	0,00
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	2,99	7,76	2,99	7,76
Spotřeba energie na větrání	0,00	0,00	0,00	0,00
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0,00	0,00
Spotřeba energie na osvětlení	6,79	41,10	6,79	41,10
Spotřeba energie na technologie	3,75	22,67	3,75	22,67
Prodej elektřiny cizím	0,00	0,00	0,00	0,00

4 NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ

Je navržena instalace kaskády tepelných čerpadel vzduch/voda s bivalentním elektrokotlem, nepřímotopného ohřivače a instalace fotovoltaické elektrárny.

4.1 Instalace tepelného čerpadla

Novým zdrojem vytápění je navržena kaskáda dvou tepelných čerpadel vzduch-voda o velikosti 16 s topným výkonem při $-5^{\circ}\text{C}/55$ 12,5 kW, při A2/W35 13,0 kW. Dále jako doplňkový zdroj je navržen plynový kondenzační kotel o výkonu 3,4–24 kW. Původní plynový kotel se demontuje. Prostory objektu budou vytápěné pomocí čtyř-okruhové otopné soustavy s nuceným oběhem o teplotním spádu $55/45^{\circ}\text{C}$ otopnými tělesy. Stávající přímoohříváný plynový ohřivač teplé vody bude kompletně demontován a bude osazen nový nepřímooohříváný zásobník o minimálním objemu 200 l s vestavěnou elektrickou vložkou o výkonu 3 kW. Ohřev teplé vody v zásobníku TUV bude zajišťovat pouze tepelné čerpadlo a topná vložky, plynový kondenzační kotel nebude sloužit na ohřev teplé vody. Dále je navržena akumulární nádoba o velikost 300 l s izolací tl. 80 mm a s vestavěnou elektrickou vložkou o výkonu 9 kW. Pro vytápění všech místností objektu budou použita stávající otopná tělesa. Dále je navržen expanzomat otopné soustavy s objemem 140 l s pojistným ventilem DN25 bude umístěná vedle technologie tepelných čerpadel.

ZDROJ TEPLA		
Druh zdroje NS	tepelné čerpadlo vzduch/voda	
Palivo	Elektřina	
Tepelný výkon (A2/W35)	26,0	kW
Min. COP při A2/W35	4,36	–
Roční využití topného výkonu	5183,04	h/rok
Investiční náklady	1532,63	tis. Kč
Úspora celkové roční dodané energie	0,80	MWh/rok
Úspora provozní energie	81,71	MWh/rok
Úspora provozních nákladů	62,87	tis. Kč/rok
Měrná spotřeba tepla na vytápění – úspora pouze zdrojem tepla	0,65	kWh/m ² rok

Vyregulování otopné soustavy

Nutnou podmínkou dosažení úspor deklarovaných v energetickém posouzení je hydraulické a termické vyregulování otopné soustavy. Je potřeba upravit chod otopné soustavy, zejména jeho pracovní teploty a hydraulické průtoky. Pokud bude soustava bez vyregulování, bude docházet ke zbytečnému přetápění objektu a očekávaná úspora se nedostaví, proto je vyregulování nutné.

4.2 Instalace fotovoltaické elektrárny

Jedná se o fotovoltaický zdroj instalovaný na střeše budovy kulturního domu v obci Běloutín, č. p. 213.

Jako zdroj fotovoltaického napětí jsou navrženy fotovoltaické panely o výkonu 450 Wp. Celkem bude instalováno 76 ks o celkovém instalovaném výkonu FVE 34,2 kWp. Panely budou umístěny na šikmé střeše objektu s orientací na jihovýchod se sklonem 35° v počtu 28 ks a na jihozápad se sklonem 35° v počtu 48 ks. Elektrická energie bude primárně spotřebovávána v budově, přebytky budou ukládány do bateriového úložiště o využitelné kapacitě 23,2 kWh. Bude jedno předávací místo do distribuční soustavy.

NÁVRH FOTOVOLTAICKÝCH PANELŮ			
28	ks panelů	450	W - sklon střechy 35°, azimut jih 120°
48	ks panelů	450	W - sklon střechy 35°, azimut jih 210°
Celkově	76	ks panelů o celkovém výkonu	34,2 kWp

ZÁKLADNÍ PARAMETRY FOTOVOLTAICKÉHO SYSTÉMU		
Instalovaný špičkový výkon	34,20	kWp
Předpokládaná celková spotřeba elektřiny	53,86	kWh
Předpokládaná roční produkce elektrické energie z FVE	32,08	MWh
Spotřeba elektrické energie z distribuční sítě	34,98	MWh
Předpokládaná roční produkce el. energie z FVE využitá k vlastní spotřebě v budově	18,88	MWh
Roční produkce elektrické energie z FVE dodaná do distribuční soustavy	13,20	MWh
Využití vyrobené energie pro vlastní spotřebu v budově	58,85	%
Účinnost fotovoltaických modulů	20,10	%
Úspora nákladů na energii	114,22	tis. Kč/rok
Kapacita akumulace elektrické energie	23,2	kWh
Investiční náklady do FVE	1118,8	tis. Kč
Ekonomický přínos výkupem EE z OZE	36,96	tis. Kč/rok

Pozn.: cena odkupu elektrické energie je 2800,- Kč/MWh. Uvedené ceny jsou bez DPH.

4.3 Zavedení prvků efektivního nakládání s energií a optimalizaci provozu k regulaci její spotřeby včetně implementace nástrojů energetického managementu

Systém energetického managementu bude monitorovat a řídit energetické toky – bude napojen na fotovoltaickou elektrárnu + bateriové úložiště, tepelné čerpadlo, regulační stanice (rozvod tepla v objektu) a měření spotřeby elektrické energie v objektu. Na základě dostupných dat bude systém vyhodnocovat optimální výrobu a spotřebu elektrické energie a tepla.

4.3.1 Měření a zaznamenávání spotřeby energie a energetický management

Je nutné zavedení evidence spotřeb energií, a to např. v tabulkovém nástroji MS EXCEL, nebo komerčních SW nástrojích, případně vlastních SW nástrojích.

Měřit, odečítat a uchovávat data o spotřebě energie alespoň v měsíčním kroku (v otopném období týdenním kroku).

Elektřina

- Měřidlo: osazen fakturační elektroměr
- Osadit podružné měření spotřebu elektřiny na vstup do systému tepelného čerpadla
- Osadit měření vlastní výroby z FVE systému a vlastní spotřeby

Výroba tepla z OZE

- Osadit měření na výstupu i vstupu tepelného čerpadla – měření výroby tepla

Pro energetický management je zapotřebí instalovat podružná měřidla spotřeby elektřiny. Bylo by vhodné měřit spotřebu elektřiny pro jednotlivé okruhy samostatně. Způsob měření je vhodné zvolit s možností dálkového odečtu (např. pulsní plynometr, elektroměr) s napojením na odečet s dostupnými daty ze vzdáleného PC. Pro denní odečet je vhodné také instalovat nebo tato měřidla odečítat manuálně v pravidelných, předem stanovených časech. Dálkovým odečtem je vhodné osadit i stávající měřidla. Dále je také vhodné instalovat měření průměrné venkovní (a vnitřní) teploty s dálkovým odečtem, pro vyhodnocení klimatické náročnosti otopného období.

Energetický management by měl být zaveden v souladu s normou ČSN EN ISO 50001:2012.

4.4 Investiční náklady, max. výše dotace

NÁKLADY NA REALIZACI NAVRHOVANÉHO STAVU		
Celkové investiční náklady	2651,40	tis. Kč
Náklady na zdroj tepla TČ včetně zař. strojovny	1532,63	tis. Kč
Náklady na kompletní FVE	1118,77	tis. Kč
Další náklady		tis. Kč

4.5 Souhrn navrhovaného stavu

- Instalace 2 ks tepelného čerpadla vzduch/voda o výkonu 2x 13,0 kW (A2/W35) a nové MaR.
- Instalace plynového kondenzačního kotle o výkonu max. 24 kW.
- Kompletní instalace a vyregulování otopné soustavy.
- Zavedení prvků efektivního nakládání s energií a optimalizaci provozu k regulaci její spotřeby včetně implementace nástrojů energetického managementu.
- Instalace celkem 76 ks fotovoltaických panelů o výkonu jednoho panelu 450 Wp a celkovém instalovaném výkonu FVE 34,2 kWp.
- Instalace bateriového úložiště LiFePo o využitelné kapacitě 23,2 kWh.
- Instalace jednoho hybridního třífázového střídače napětí o jmenovitém výkonu 30 kW.
- Jedno předávací místo do distribuční soustavy

V následující tabulce je shrnuto základní energetické a ekonomické vyhodnocení objektu pro realizaci navrhovaných opatření.

SHRNUTÍ NAVRHOVANÉHO STAVU PO REALIZACI		
Roční úspory energie po realizaci	0,66	MWh/rok
Investiční náklady na realizaci	2651,40	tis. Kč
Roční ekonomické přínosy po realizaci	213,19	tis. Kč/rok

4.5.1 Analýza užití energie – bilance přínosů objektu

Po namodelování navrhovaného stavu objektu byla sestavena upravená energetická bilance objektu, která byla použita při výpočtu úspor navrhovaného stavu. Energetická bilance objektu je sestavena pro potřeby posouzení přínosu zdroje tepla a FVE systému, jehož výkon je primárně určen k pokrytí části vlastní spotřeby elektřiny v budově.

BILANCE PŘÍNOSŮ PROJEKTU						
Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance výchozí stav - navrhovaný stav)	
	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok		
CELKEM	142,88	407,18	142,22	194,00	0,66	213,19
Analýza podle energonositelů						
Elektrická energie	10,54	63,77	53,86	325,82	-43,31	-262,05
Zemní plyn	132,34	343,41	7,46	19,36	124,88	324,05
Energie okolního prostředí	0,00	0,00	80,90	0,00	-80,90	0,00
FVE - elektřina dodaná do sítě	0,00	0,00	-13,20	-36,96	13,20	36,96
FVE - elektřina využita v budově	0,00	0,00	18,88	-114,22	-18,88	114,22
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů						
Spotřeba energie na vytápění	129,35	335,65	128,11	271,04	1,24	64,61
<i>spotřeba zemního plynu</i>	<i>129,35</i>	<i>335,65</i>	<i>7,46</i>	<i>19,36</i>	<i>121,89</i>	<i>316,29</i>
<i>spotřeba elektrické energie ze sítě</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>41,60</i>	<i>251,68</i>	<i>-41,60</i>	<i>-251,68</i>
<i>energie okolního prostředí</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>79,05</i>	<i>0,00</i>	<i>-79,05</i>	<i>0,00</i>
Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	2,99	7,76	3,42	9,50	-0,43	-1,74
<i>spotřeba zemního plynu</i>	<i>2,99</i>	<i>7,76</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>2,99</i>	<i>7,76</i>
<i>spotřeba elektrické energie ze sítě</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>1,57</i>	<i>9,50</i>	<i>-1,57</i>	<i>-9,50</i>
<i>energie okolního prostředí</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>1,85</i>	<i>0,00</i>	<i>-1,85</i>	<i>0,00</i>
Spotřeba energie na větrání	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Spotřeba energie na osvětlení	6,79	41,10	6,79	41,10	0,00	0,00
Spotřeba energie na technologie	3,75	22,67	3,89	23,54	-0,14	-0,87
Prodej elektřiny cizím	0,00	0,00	-13,20	-36,96	13,20	36,96

5 EKONOMICKÉ HODNOCENÍ

5.1 Metoda hodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky.

Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických, stavebních a organizačních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska.

Ekonomické hodnocení se provádí na základě porovnání čisté současné hodnoty varianty využití tepelné energie ze soustavy zásobování tepelnou energií nebo využití tepelné energie ze zdroje energie, který není stacionárním zdrojem a variantou využití tepelné energie ze stacionárního zdroje.

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány:

- Výše nákladů na úsporná opatření plynoucího z odborného odhadu na základě výsledků obdobných – již realizovaných akcí.
- Cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem.
- Informace z publikací a internetu.

Při zpracování ekonomické analýzy je nutné stanovit další doplňkové vstupní údaje - doba porovnání, diskontní míra, cenový vývoj.

Diskontní míra

Pro ocenění hodnoty prostředků vydaných nebo přijatých v budoucnu se často pracuje s převodem na současnou hodnotu. Diskontní míra je prostředek, který tento převod umožňuje. Jde o určitou formu vyjádření meziroční hodnotové změny úrokové míry a dalších faktorů.

Doba hodnocení

Doba hodnocení je dána vyhláškou na 20 let.

Výstupními údaji jsou diskontovaná doba návratnosti, vnitřní výnosové procento s čistou současnou hodnotou. Výpočet těchto položek je definován ve vyhlášce č. 141/2021 Sb.

Reálná doba návratnosti T_d

Při uvažování současné hodnoty toků hotovosti lze určit dobu, ve které v daném projektu nastane rovnováha mezi příjmy a výdaji. Tato doba se označuje jako diskontovaná doba návratnosti prostředků a lze ji považovat za kritérium se srovnatelnou vypovídající schopností jako NPV. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky $NPV = 0$. V této reálné návratnosti je započten i růst ceny energií.

Čistá současná hodnota NPV

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toku hotovosti. Toky hotovosti (Cash- Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují všechny hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toku hotovosti se tyto upravují převodem z budoucích hodnot do současnosti. Hodnoty jsou zpravidla převedeny do období, kdy dochází k vynaložení největších investic. Takto převedená hodnota se nazývá současná hodnota. Průběžné pokrytí investic a dalších výdajů a příjmů

vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají a představují skutečný stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo k tomuto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy. Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje NPV.

Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

Vnitřní výnosové procento IRR

Vnitřní výnosové procento představuje hodnotu úrokové míry v procentech, při které hodnota NPV = 0. tento ukazatel je užitečný jako měřítko efektivnosti investic. Stačí jej porovnat s úrovní úrokových měr na finančním trhu a investor vidí, zda je vhodné do příslušné varianty investovat.

Zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení

Pro případy, kdy se shoduje doba životnosti T_z zařízení či stavby s dobou hodnocení T_h projektu platí, že $N_{zu, Th} = 0$. V případě hodnocení projektů s rozdílnou dobou životnosti T_z od doby hodnocení T_h se zůstatková hodnota zařízení či stavby stanoví podle následujícího

vzorce: $N_{zu, Th} = \frac{IN_r \cdot (T_z - T_{zu})}{T_z} \cdot (1 + r)^{(-Th)}$, kde

IN _r	reinvestice a jednorázové obnovovací výdaje v roce t v tis. Kč, odpovídá obnovovací investici do zařízení či stavby v roce $T_z + 1$
r	diskontní úroková míra uvedená bezrozměrně (např. $r = 3 \% = 0,03$)
T_z	doba životnosti hodnoceného zařízení či stavby nebo jejich částí
T_h	doba hodnocení projektu
T_{zu}	doba od poslední započtené reinvestice IN _r posuzovaného zařízení či stavby do konce doby hodnocení T_h . Pro případ, kdy je doba hodnocení projektu T_h kratší než doba životnosti zařízení T_z (tedy k obnovovací reinvestici do zařízení během celé doby hodnoty nedochází) platí, že $T_{zu} = T_h$.

Okrajové podmínky výpočtu:

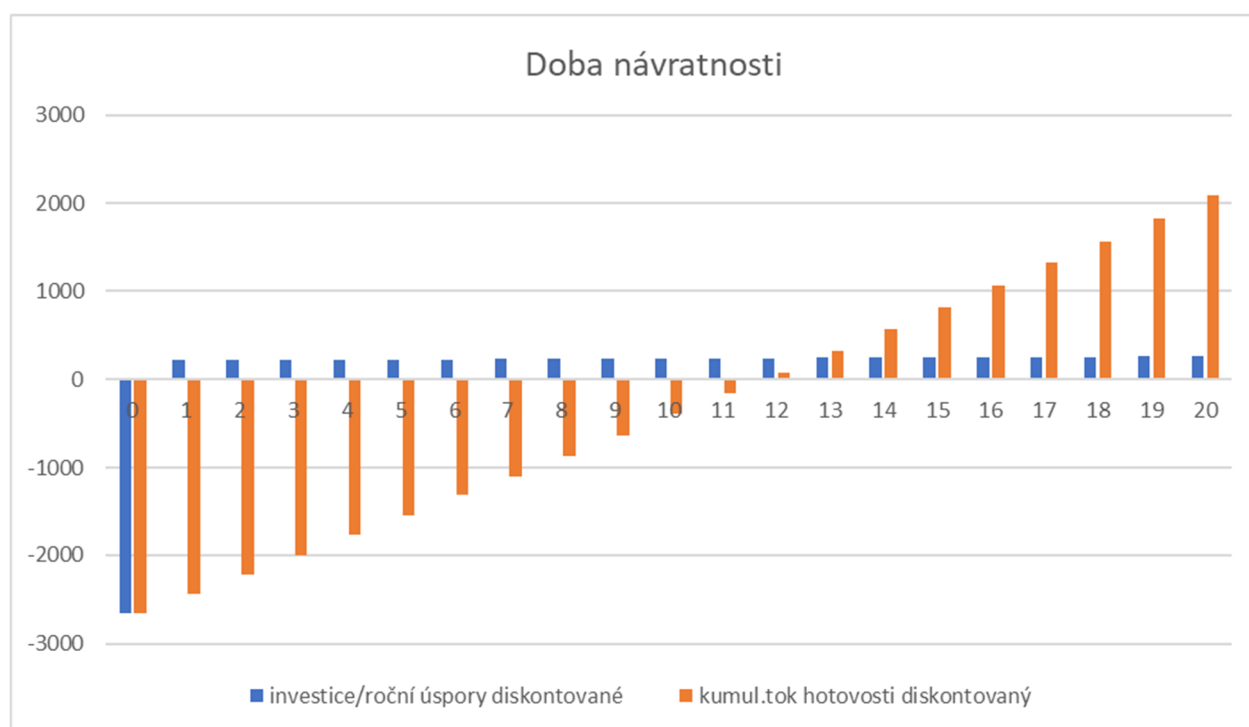
Diskontní sazba 3%.

Růst cen energií 4%.

Hodnocení provedeno bez DPH.

Doba hodnocení projektu je 20 let.

EKONOMICKÁ ANALÝZA - NAVRHOVANÝ STAV			
Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	tis. Kč	-	213,19
z toho tržby za teplo a elektřinu	tis. Kč	-	36,96
Investiční výdaje projektu celkem	tis. Kč	-	2651,40
z toho			
Náklady na přípravu projektu	tis. Kč	-	0
Náklady na technologická zařízení a stavbu	tis. Kč	-	2651,40
Náklady na přípojky	tis. Kč	-	0
Provozní náklady celkem	tis. Kč	407,18	194,00
z toho			
Náklady na energie	tis. Kč	407,18	194,00
Náklady na opravy a údržbu	tis. Kč	-	0
Osobní náklady (mzdy, pojistné)	tis. Kč	-	0
Ostatní provozní náklady	tis. Kč	-	0
Náklady za emise a odpady	tis. Kč	-	0
Tržby (za teplo, elektřinu, OZE)	tis. Kč	-	0
Ekonomické vyhodnocení			
Doba hodnocení - živostnost projektu	roky	-	20
Diskontní míra - hodnota peněz	%	-	3%
Růst cen energií	%	-	4%
Doba návratnosti prostá	roky	-	12,44
Doba návratnosti reálná	roky	-	11,17
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	4 579
IRR - Vnitřní výnosové procento	%	-	5,0%



6 EKOLOGICKÉ HODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO STAVU

6.1 Úspora CO₂

Ekologické hodnocení se dle vyhlášky 141/2021 Sb. ve znění vyhlášky 15/2022 Sb. provádí na základě posouzení výše emisí CO₂ výchozího nebo referenčního stavu a stavu po realizaci navržených opatření. Emisní faktory uhlíku, respektive oxidu uhličitého připadají na jednotku energie ve spalování palivu.

Započteny jsou emise související s vytápěním budovy, ohřevem teplé vody, technologiemi a osvětlením a se započtením dodávky energie do sítě.

ROZDĚLENÍ SPOTŘEB ENERGIÍ PODLE ENERGOSONOSITELŮ			
	Výchozí stav (MWh/rok)	Navrhovaný stav (MWh/rok)	Rozdíl (MWh/rok)
Elektrická energie	10,54	21,77	-11,23
Zemní plyn	132,34	7,46	124,88
Energie okol. prostředí	0,00	80,90	-80,90

EMISNÍ FAKTORY ENERGOSONOSITELŮ	
Palivo nebo energie	t CO ₂ /MWh
černé uhlí	0,330
hnědé uhlí	0,352
koks	0,385
hnědouhelné brikety	0,346
topný a ostatní plynový olej	0,267
topný olej nízkosirný (do 1% hm. síry)	0,279
topný olej vysokosirný (nad 1% hm. síry)	0,279
zemní plyn	0,200
zkapalněný ropný plyn (LPG)	0,237
elektrina	0,860

VÝPOČET ROZDÍLU EMISÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK - GLOBÁLNÍ HODNOCENÍ				
Znečišťující látka	Výchozí stav (t/rok)	Navrhovaný stav (t/rok)	Rozdíl (t/rok)	Rozdíl (%)
CO ₂	35,53	20,22	15,31	43,10%

7 VÝPOČET PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ

V následujících tabulkách je shrnuto hodnocení úspory primární energie z neobnovitelných zdrojů pro elektrickou energii, již navrhovaná instalace FVE a výměna zdroje tepla přináší.

ROZDĚLENÍ SPOTŘEB ENERGIÍ PODLE ENERGOSONOSITELŮ			
	Výchozí stav (MWh/rok)	Navrhovaný stav (MWh/rok)	Rozdíl (MWh/rok)
Elektrická energie	10,54	53,86	-43,31
Zemní plyn	132,34	7,46	124,88
Energie okol. prostředí	0,00	80,90	-80,90
FVE - elektřina dodaná do sítě	0,00	-13,20	13,20
FVE - elektřina užitá v budově	0,00	18,88	-18,88

Faktory primární energie z neobnovitelných zdrojů energie hodnocené budovy	
Zemní plyn	1,0
Tuhá fosilní paliva	1,0
Propan-butan/LPG	1,2
Topný olej	1,2
Elektřina	2,6
Dřevěné peletky	0,2
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0,1
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0,0
Elektřina - dodávka mimo budovu	-2,6
Teplo - dodávka mimo budovu	-1,3
Účinná soustava zásobování tepelnou energií s vyšším než 80% podílem obnovitelných zdrojů energie	0,2
Účinná soustava zásobování tepelnou energií s 80% a nižším podílem obnovitelných zdrojů energie	0,9
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií	1,3
Ostatní neuvedené energonositele	1,2
Odpadní teplo z technologie	0,0

SNÍŽENÍ PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ			
Výchozí stav (MWh/rok)	Navrhovaný stav (MWh/rok)	Rozdíl (MWh/rok)	Rozdíl (%)
159,74	64,07	95,67	59,89%

8 VYHODNOCENÍ KRITÉRIÍ

Žádost je v souladu s aktuální výzvou OPŽP a textem Pravidel žádosti o podporu.

Ano.

Nejsou podporovány opatření realizovaná v bytových a rodinných domech.

Ano.

Nejsou podporovány projekty realizované na území hl. města Prahy.

Ano.

V případě fotovoltaických systémů

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

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

Ano.

Instalované fotovoltaické moduly a měniče musí dosahovat minimálně níže uvedených účinností:

Technologie	Minimální účinnost
Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách ⁶⁴ (STC)	<ul style="list-style-type: none">- 19,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku,- 18,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku,- 19,0 % pro bifaciální moduly při 0 % bifaciálním zisku,- 12,0 % pro tenkovrstvé moduly,- nestanoveno pro speciální výroby a použití⁶⁵.
Měniče	97,0 % (Euro účinnost)

Ano.

Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s garantovanou životností:

Technologie	Požadované zajištění životnosti
Fotovoltaické moduly	<ul style="list-style-type: none">- min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem- min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem
Měniče	<ul style="list-style-type: none">- záruka výrobce či dodavatele trávající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození
Elektrické akumulátory	<ul style="list-style-type: none">- záruka s max. poklesem na 60 % nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2 400násobku nominální energie (Energy Throughput)⁶⁶

Ano.

Instalované měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskretní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.

Ano.

Podpora na vybudování systému bateriové akumulace vyrobené elektřiny může být poskytnuta pouze pro systémy s využitelnou kapacitou v rozsahu min. 20 % a max. 100 % z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE.

Ano.

V případě bateriové akumulace s technologií na bázi olova nebo NiCd jsou podporovány pouze baterie se zajištěnou následnou recyklací (uzavřený cyklus). Účinnost recyklace konkrétního zpracovatele musí být podložena výpočtem dle nařízení EU č. 493/2012, přičemž účinnost recyklace musí být v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a rady č. 2006/66/ES pro:

- NiCd baterie min. 75 % celkově a 99 % pro Cd,
- baterie na bázi olova min. 65 % celkově a 97 % pro Pb.

Pro ostatní technologie (např. lithium, NiMH) není prokázání způsobu následné likvidace bateriového systému požadováno.

Ano.

Podporovány budou pouze výroby s případným jedním předávacím místem do přenosové nebo distribuční soustavy.

Ano.

Podporovány budou pouze výroby umístěné na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí včetně přístřešků (např. pro automobily, stavební techniku, skladování materiálu atp.). 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.

V případě solárních termických systémů jsou podporovány pouze:

Zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975–2.

Irelevantní.

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.

Zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².rok⁻¹).

Irelevantní.

V případě realizace výměny/rekonstrukce zdroje tepla na vytápění musí:

Budova po realizaci projektu plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Ano.

Být zajištěno vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu, osazení měřicí techniky pro vyhodnocení úspory energie, a to v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“.

Ano.

Po realizaci projektu nesmí být v budově pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva.

Ano.

Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od soustavy zásobování dle zákona č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (SZTE). V případě částečné náhrady dodávek energií ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE.

Ano.

9 ZÁVĚR ENERGETICKÉHO POSUDKU

Zhodnocení výsledků energetického posouzení:

Všechna kritéria dotace dotačního programu OPŽP (2021–2027) – Obnovitelné zdroje energie ve veřejných budovách jsou splněna. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci navrhovaných opatření.

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	35,532
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	20,218
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	15,315
Snížení emisí skleníkových plynů	%	43,10
Spotřeba primární energie z neobnovitelných zdrojů před realizací proj	GJ / rok	575,070
Spotřeba primární energie z neobnovitelných zdrojů po realizaci projek	GJ / rok	230,661
Snížení spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů	GJ / rok	344,41
Snížení energie z neobnovitelných zdrojů	%	59,89
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ / rok	514,35
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ / rok	511,97
Snížení konečné spotřeby energie	GJ / rok	2,380
Snížení konečné spotřeby energie	%	0,46
Projekt realizován v kombinaci s EPC/metodou Design and Build	-	NE
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	Plynové kotle
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	Tepelné čerpadlo vzduch-voda, plynový kondenzační kotel
Typ objektu / budovy	-	Kulturní dům
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (kotel na biomasu)	kW _t	
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (tepelné čerpadlo)	kW _t	26,00

Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (fototermický systém)	kW _t	
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (pouze OZE KVET)	kW _e	
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kWp	34,20
Nově instalovaná kapacita akumulace (baterie k FV systému)	kWh	23,20
Nová výroba tepla z OZE	GJ / rok	485,1
Nová výroba tepla z OZE	MWh / rok	134,8
Nová výroba elektřiny z OZE	GJ / rok	115,49
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	4 578,849
Tsd - reálná doba návratnosti	roky	11,2
IRR - vnitřní výnosové procento	%	5,0%

V Brně dne 27. 1. 2025



Velísková

Ing. et Ing. Eva Velísková

10 PŘÍLOHY

10.1 PŘÍLOHA Č. 1 – KOPIE OPRÁVNĚNÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY



ROZHODNUTÍ

V Praze dne 14. listopadu 2019

č. j.: MPO 59210/19/41300/41000

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“), na základě žádosti paní Ing. et Ing. Evy Velískové, bytem _____, datum narození: _____ (dále jen „žadatelka“) rozhodlo podle § 10b odst. 1 zákona ve spojení s § 67 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů, (dále jen „správní řád“), takto:

Žadatelce se uděluje oprávnění č. 1772 k výkonu činnosti energetického specialisty podle

§ 10 odst. 1) písm. a) zákona.

Odůvodnění

Žadatelka podala dne 24. 7. 2019 žádost o udělení oprávnění energetického specialisty podle § 10 odst. 1., písm. a) zákona. Vzhledem k tomu, že žádost obsahovala veškeré zákonné požadavky, byla žadatelka vyzvána Státní energetickou inspekcí ke složení odborné zkoušky konané dne 16. 10. 2019. Odborná zkouška je podle § 10 odst. 2 písm. a) zákona jednou z podmínek pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty. Odborná zkouška se v souladu s § 10a odst. 1 písm. a) zákona skládá z ústní a písemné části a její obsah a rozsah je stanoven prováděcím právním předpisem (vyhláška č. 118/2013 Sb., o energetických specialistech, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „vyhláška“)). Podle § 2 odst. 2 vyhlášky se písemná část provádí formou písemného testu a její úspěšné složení je podmínkou pro konání ústní části. Pro úspěšné složení písemné části je potřebné, aby žadatelka dosáhla podle § 2 odst. 6 písm. a) vyhlášky definované % správných odpovědí. V ústní části musí žadatelka prokázat znalosti nejméně ve dvou vylosovaných tematických okruzích ze tří.

V obou částech odborné zkoušky žadatelka vyhověla. S ohledem na výše uvedené skutečnosti lze učinit závěr, že žadatelka uspěla při absolvování odborné zkoušky pro oblast činnosti energetického specialisty zpracování energetického auditu a energetického posudku. Tím došlo ke splnění všech podmínek pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1) písm. a) zákona 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 žadatelce.


Ing. et Ing. René Neděla
náměstek ministra



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

1

Na Františku 32, 110 15 Praha 1
+420 224 851 111
posta@mpo.cz, www.mpo.cz

10.2 PŘÍLOHA Č. 2 – VÝPOČET VÝCHOZÍHO STAVU V SW ENERGIE 2021

Faktor tvaru budovy A/V: 0,5 m²/m³

Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků v režimu vytápění

Položka	Přilehlé prostředí	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:		---	1485,453	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:		---	430,159	28,96 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:		---	1055,294	71,04 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	332,073	22,35 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	200,039	13,47 %
Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů Ht,u,c:		---	475,072	31,98 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	48,110	3,24 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

Vnější stěny:

SV1 F1 Zdivo z CPP tl. 700 mm	EXT	455,09	136,072	9,16 %
SV2 F1 Zdivo z CPP tl. 700 mm	EXT	79,76	23,848	1,61 %
SV3 F2 Zdivo z CPP tl. 300 mm	EXT	4,58	1,585	0,11 %
SV4 Z3 Zdivo z CPP tl. 500 mm	EXT	25,38	8,147	0,55 %
SV5 Z3 Zdivo z CPP tl. 500 mm	EXT	129,30	41,505	2,79 %

Střechy (ploché, šikmé i strmé):

ST1 S2 Střecha šikmá	EXT	10,19	3,668	0,25 %
----------------------	-----	-------	-------	--------

Konstrukce přilehlé k zemině:

KS1 F4 Zdivo k zemině	ZEM	94,06	44,200	2,98 %
PZ1 P1 Podlaha na terénu	ZEM	432,73	149,441	10,06 %
PZ2 P1 Podlaha na terénu	ZEM	93,98	50,598	3,41 %

Konstrukce k nevytápěným prostorům:

KN1 F5 Zdivo k půdě - zateplené	NEVYT	41,94	8,668	0,58 %
KN2 F5 Zdivo k půdě - zateplené	NEVYT	29,36	6,068	0,41 %
KN3 F6 Zdivo k půdě - nezateplené	NEVYT	73,70	92,735	6,24 %
KN4 F6 Zdivo k půdě - nezateplené	NEVYT	32,75	41,209	2,77 %
KN5 F7 Zdivo k nevytápěnému suterénu	NEVYT	43,18	22,724	1,53 %
KN6 P2 Podlaha k nevyt. prostoru	NEVYT	98,10	65,855	4,43 %
KN7 P2 Podlaha k nevyt. prostoru	NEVYT	26,35	17,689	1,19 %
KN8 S1 Strop k nevyt. půdě	NEVYT	397,50	112,504	7,57 %
KN9 S1 Strop k nevyt. půdě	NEVYT	224,08	63,421	4,27 %

Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):

VO1 V1 Okna	EXT	39,33	35,397	2,38 %
VO2 V1 Okna	EXT	17,85	16,065	1,08 %
VO3 V1 Okna	EXT	26,46	23,814	1,60 %
VO4 V2 Dveře	EXT	9,83	16,711	1,12 %
VO5 V2 Dveře	EXT	2,52	4,284	0,29 %
VO6 H1 Světlík	EXT	16,76	20,112	1,35 %
VO7 H2 Střešní okno	EXT	0,72	0,864	0,06 %

Celkem: 2405,50 1007,184 67,80 %

Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H_{hl}: 1385,360 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 18,3 C

Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu Te = -15 C): 46,1 kW

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831.
Počítá-li se z celkového měrného toku H určeného podle EN ISO 52016-1 jako $Q=H \cdot (T_i - T_e)$, je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok H neplatí pro návrhovou venkovní teplotu Te. Výše uvedený tok H_{hl} byl odvozen z měrného toku H pro leden (typicky nejvyšší hodnota během roku) tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu $Q=H_{hl} \cdot (T_i - T_e)$ minimalizována.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 1055,294 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 2405,5 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,44 W/(m²K)

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}:

0,34 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	22,404	1,815	-----	0,509	2,324	0,994	100,0	20,094
2	18,540	1,567	-----	0,944	2,511	0,991	100,0	16,052
3	16,472	1,530	-----	1,493	3,023	0,984	100,0	13,499
4	10,640	1,388	-----	1,929	3,317	0,950	100,0	7,490
5	6,001	1,328	-----	2,523	3,851	0,825	100,0	2,824
6	2,443	0,584	-----	1,962	2,545	0,712	100,0	0,631
7	0,475	0,367	-----	0,368	0,735	0,529	100,0	0,086
8	1,431	0,579	-----	1,405	1,983	0,598	100,0	0,245
9	5,310	1,399	-----	1,559	2,958	0,839	100,0	2,828
10	10,582	1,524	-----	1,213	2,737	0,958	100,0	7,959
11	15,740	1,619	-----	0,537	2,156	0,988	100,0	13,609
12	20,527	1,804	-----	0,315	2,119	0,993	100,0	18,422

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být jakákoliv zóna v budově vytápěna (odpovídá max. fH ze všech zón); a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 103,739 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4768,4 m³
Celková energeticky vztažná plocha budovy: 1231,0 m²
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 21,8 kWh/(m³.a)
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 84 kWh/(m².a)

Potřeba tepla na vytápění byla určena pro:
- délku otopného období: 365,0 dní
- průměrnou venkovní teplotu během otopného období: 8,2 C
- prům. vnitřní provozní teplotu během otopného období: 18,3 C
Odpovídající orientační počet denostupňů: 3706 den.K
Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Q,H,dis [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	24,552	-----	0,241	-----
2	19,614	-----	0,218	-----
3	16,494	-----	0,241	-----
4	9,152	-----	0,233	-----
5	3,451	-----	0,241	-----
6	0,771	-----	0,233	-----
7	0,105	-----	0,241	-----
8	0,300	-----	0,241	-----
9	3,456	-----	0,233	-----
10	9,725	-----	0,241	-----
11	16,629	-----	0,233	-----
12	22,510	-----	0,241	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení; Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	25,053	-----	-----	-----	0,254	1,273	0,051	-----	26,632
2	20,015	-----	-----	-----	0,229	1,047	0,046	-----	21,338
3	16,831	-----	-----	-----	0,254	0,871	0,051	-----	18,007
4	9,339	-----	-----	-----	0,246	0,712	0,050	-----	10,347
5	3,521	-----	-----	-----	0,254	0,586	0,042	-----	4,403
6	0,786	-----	-----	-----	0,246	0,544	0,028	-----	1,604
7	0,107	-----	-----	-----	0,254	0,544	0,010	-----	0,915
8	0,306	-----	-----	-----	0,254	0,586	0,016	-----	1,162
9	3,527	-----	-----	-----	0,246	0,729	0,041	-----	4,542
10	9,923	-----	-----	-----	0,254	0,863	0,051	-----	11,092
11	16,968	-----	-----	-----	0,246	1,039	0,050	-----	18,302

12 22,970 ----- ----- ----- 0,254 1,257 0,051 ----- 24,532

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	465,645 GJ	129,346 MWh	105 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	1,754 GJ	0,487 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	467,399 GJ	129,833 MWh	105 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	-----	-----	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	-----	-----	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	-----	-----	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	-----	-----	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	-----	-----	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	-----	-----	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	-----	-----	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	-----	-----	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	-----	-----	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	10,759 GJ	2,989 MWh	2 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	-----	-----	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	10,759 GJ	2,989 MWh	2 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	36,193 GJ	10,054 MWh	8 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	36,193 GJ	10,054 MWh	8 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	514,351 GJ	142,875 MWh	116 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: **142,875 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4768,4 m3

Celková energeticky vztahná plocha budovy: 1231,0 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 30,0 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 116 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktoy		Vytápění			Teplá voda		
	transformace		----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
zemní plyn	1,0	0,2000	129,35	129,35	25,87	2,99	2,99	0,60
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SOUČET			129,35	129,35	25,87	2,99	2,99	0,60

Energo- nositel	Faktoy		Osvětlení			Pom.energie		
	transformace		----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
zemní plyn	1,0	0,2000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	10,05	26,14	8,65	0,49	1,27	0,42
SOUČET			10,05	26,14	8,65	0,49	1,27	0,42

Energo- nositel	Faktoy		Nuc. větrání			Chlazení		
	transformace		----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
zemní plyn	1,0	0,2000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SOUČET			-----	-----	-----	-----	-----	-----

Energo- nositel	Faktoy		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	transformace		----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
zemní plyn	1,0	0,2000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SOUČET			-----	-----	-----	-----	-----	-----

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektřiny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené

emise CO₂ (bez vlivu případného nedopalu).

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO₂ [t/a]
zemní plyn	132,334	132,334	26,467
elektřina ze sítě	10,541	27,406	9,065
SOUČET	142,875	159,741	35,532

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO₂ jsou s tím spojené celkové emise CO₂ (bez vlivu případného nedopalu).

Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO₂ budovy

Emise CO ₂ za rok (bez vlivu případného nedopalu):	35,532 t
Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	159,741 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4768,4 m ³
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	1231,0 m ²
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ³):	7,5 kg/(m ³ .a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	33,5 kWh/(m ³ .a)
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	29 kg/(m ² .a)
Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:	130 kWh/(m².a)

Energie 2021.0, (c) 2021 Svoboda Software

10.3 PŘÍLOHA Č. 3 – PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Budoucí stav po realizaci opatření