

Příručka

obsahující příklady pro výpočet způsobilých
nákladů v rámci OP TAK – Úspory energie – Výzva I.

Zadavatel: **Ministerstvo průmyslu a obchodu**

Zhotovitel: **Asociace energetických auditorů - energetických specialistů, z.s.**

Datum: **leden 2023**

Zadavatel:



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

Ministerstvo průmyslu a obchodu

Na Františku 32
110 15 Praha 1
IČO: 47609109

Zpracovatel:



Asociace energetických auditorů - energetických specialistů, z.s.

Asociace energetických auditorů – energetických specialistů, z. s.

Václavkova 508/28
160 00 Praha 6
IČO: 65401255

Vedoucí projektu: Ing. Miroslav Mareš
mares@aea.cz

Obsah

1. Úvod	5
1.1. Základní pojmy	5
2. Cíle příručky.....	8
3. Snížení energetické náročnosti budov podnikatelských subjektů	9
3.1. Příklad, kdy všechny technické systémy jsou funkční a obálka budovy odpovídá požadavkům na provoz	9
3.1.1. Stav 1: jsou k dispozici historické náklady na pravidelné investice, reinvestice, údržbu anebo náklady na generální opravu apod. včetně plánu na údržbu („Znamé náklady“).....	9
3.1.2. Stav 2: Nejsou k dispozici historické náklady na pravidelné investice, reinvestice, údržbu anebo náklady na generální opravu apod. včetně plánu na údržbu („Znamé náklady“).....	15
3.2. Příklad pro budovu, kterou nelze dále provozovat z důvodu toho, že některé technické systémy budovy nejsou funkční a část obálky budovy je v takovém stavu, že neumožňuje její využívání. Znamé náklady nejsou k dispozici.....	25
4. Snižování energetické náročnosti/zvyšování energetické účinnosti výrobních a technologických procesů (pouze pro nové zařízení, které musí mít nulové přímé (výfukové) emise CO ₂)	33
4.1. Příklad výrobní technologie.....	33
4.1.1. Stav 1: jsou k dispozici historické náklady na pravidelné investice, reinvestice, údržbu anebo náklady na generální opravu apod. včetně plánu na údržbu („Znamé náklady“).....	33
4.1.2. Stav 2: nejsou k dispozici historické náklady na pravidelné investice, reinvestice, údržbu anebo náklady na generální opravu apod. včetně plánu na údržbu („Znamé náklady“).....	39
4.2. Výměna vzduchového kompresoru.....	48
4.2.1. Stav 1: jsou k dispozici historické náklady na pravidelné investice, reinvestice, údržbu anebo náklady na generální opravu apod. včetně plánu na údržbu („Znamé náklady“).....	48
4.2.2. Stav 2: nejsou k dispozici historické náklady na pravidelné investice, reinvestice, údržbu anebo náklady na generální opravu apod. včetně plánu na údržbu („Znamé náklady“).....	55
5. Využívání obnovitelných zdrojů energie a vysoce účinné KVET na pevnou biomasu, bioplyn a biometan, fotovoltaických elektráren, solárních termických systémů a elektrických tepelných čerpadel pro pokrytí vlastní potřeby energie budov a energetických hospodářství podnikatelských provozů	65
5.1. Instalace tepelného čerpadla a fotovoltaických panelů.....	65
5.1.1. Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření	65
5.2. Instalace KVET na bioplyn vč. modernizace areálových rozvodů tepelné energie.....	74
5.3. Instalace termosolárních panelů	85
6. Využití odpadní energie.....	94

6.1.	Využití odpadního tepla od kompresorů tlakového vzduchu (DEZ) pro vytápění a přípravu teplé vody	94
6.1.1.	Stav 1: Využití DEZ v budově	94
6.2.	Instalace ORC jednotky pro využití odpadního tepla z výrobního procesu	103
6.2.1.	Stav 1: Využití energie v rámci technologie kompresorů pro výrobu tlakového vzduchu pro linku č. 1	103
6.2.2.	Stav 2: Využití energie v rámci technologie kompresorů pro výrobu tlakového vzduchu pro linku č. 1 a linku č. 2	111
7.	Komplexní projekt úspor energie v průmyslové budově	122
7.1.	Projekt zvýšení účinnosti užití energie systému vytápění, větrání, osvětlení a využití DEZ.....	122
8.	Seznam tabulek a obrázků	133
8.1.	Seznam tabulek	133
8.2.	Seznam obrázků.....	137

1. Úvod

Způsobilé výdaje v rámci I. výzvy Úspory energie OP TAK musí být v souladu s GBER, oddílem 7 – Podpora na ochranu životního prostředí (článek 38, článek 40 a článek 41).

Podpora se podle tohoto článku nesmí poskytnout v případě, provádí-li se zlepšení za tím účelem, aby podniky splnily normy Unie, které již byly schváleny, ale dosud nenabýly účinnosti.

Způsobilými výdaji jsou dodatečné investiční výdaje nezbytné k dosažení vyšší úrovně energetické účinnosti. Způsobilé výdaje se určují na základě srovnání s podobnou (alternativní) investicí, která nedosahuje stejné energetické účinnosti a která by byla pravděpodobně realizována bez poskytnutí podpory. Rozdíl mezi výdaji na obě investice vymezuje výdaje související s energetickou účinností a představuje způsobilé výdaje.

Způsobilé a nezpůsobilé výdaje jsou vymezeny v příloze výzvy č. 2 Vymezení způsobilých výdajů.

Tato „Příručka“ obsahuje vzorové příklady pro výpočet způsobilých nákladů v rámci OP TAK Úspory energie – Výzva I.

Základem pro tyto vzorové příklady jsou požadavky uvedené v příloze č. 2, včetně vymezení hranic energetického hospodářství v intencích energetického posudku dle vyhlášky č. 141/2021 Sb. v platném znění, Příloha č. 3, specifických podmínek Výzvy I a aktuální verze FAQ – Úspory energie – výzva I.

Tato příručka obsahuje konkrétní příklady stanovení alternativní investice a následně výpočtu způsobilých výdajů pro vybrané typy opatření.

1.1. Základní pojmy

Alternativní investice – investice, která nedosahuje stejné energetické účinnosti jako navržený projekt a která by byla pravděpodobně realizována bez poskytnutí podpory

Biokapalina – kapalná paliva vyráběná z biomasy používaná pro výrobu elektřiny a tepla

Biomasa – biologicky rozložitelná část produktů, odpadů a zbytků biologického původu ze zemědělství, z lesnictví a souvisejících odvětví a z rybolovu a akvakultury, včetně rostlinných a živočišných látek, jakož i biologicky rozložitelná část odpadů, včetně průmyslových a komunálních odpadů biologického původu, přičemž zemědělská biomasa je biomasa vyrobená v zemědělství a lesní biomasa je biomasa vyrobená v lesnictví

Biometan – upravený bioplyn, jehož kvalita a čistota splňuje kvalitativní parametry zemního plynu

Bioplyn – plynné palivo vyráběné z biomasy používané pro výrobu elektřiny, tepla nebo pro výrobu biometanu; za bioplyn se považuje také kalový a skládkový plyn

Druhotné zdroje – využitelné energetické zdroje, jejichž energetický potenciál vzniká jako vedlejší produkt při přeměně a konečné spotřebě energie, při uvolňování z bituminozních hornin včetně degazačního a důlního plynu nebo při energetickém využívání nebo odstraňování odpadů a náhradních paliv vyrobených na bázi odpadů nebo při jiné hospodářské činnosti

Energetické hospodářství – budova nebo provoz, jestliže lze u nich stanovit spotřebu energie na základě měřitelného vstupu a výstupu; ucelenou částí energetického hospodářství je územně nebo procesně oddělená část energetického hospodářství, kterou je možno na základě měřitelného vstupu a výstupu energie vyčlenit

Energetická náročnost – měřitelný výsledek vztahující se k účinnosti užití energie

Energetická náročnost budovy – vypočtené množství energie nutné pro pokrytí potřeby energie spojené s užíváním budovy, zejména na vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení

Energetický posudek – písemná zpráva zpracovaná podle § 9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, v rozsahu podle vyhlášky č. 141/2021 Sb. o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie, ve znění pozdějších předpisů

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla – přeměna primární energie na energii elektrickou a užitečné teplo ve společném současně probíhajícím procesu v jednom výrobním zařízení

Normalizace – proces úpravy dat za účelem porovnání energetické náročnosti za stejných podmínek relevantních proměnných

Obnovitelné zdroje – obnovitelné nefosilní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření (termální a fotovoltaická), geotermální energie, energie okolního prostředí, energie z přílivu nebo vln a jiná energie z oceánů, energie vody, energie biomasy a paliv z ní vyráběných, energie skládkového plynu, energie kalového plynu z čistíren odpadních vod a energie bioplynu,

Odpadní teplo nebo odpadní chlad – teplo nebo chlad vzniklé jako vedlejší produkt v průmyslových zařízeních, ve výrobnách elektřiny nebo v sektoru služeb, kde byl nebo bude použit proces kombinované výroby elektřiny a tepla nebo kde není kombinovaná výroba elektřiny a tepla proveditelná, které by se bez přístupu do soustavy zásobování tepelnou energií bez využití rozptýlily do vzduchu nebo do vody.

Provoz energetického hospodářství – soubor spotřebičů sloužící k užití energie v budově, výrobním procesu, dopravě nebo jejich souboru

Relevantní proměnná – vyčíslený parametr ovlivňující energetickou náročnost

Roční náklady na alternativní investice – finanční ohodnocení udržení stávajícího zařízení v provozu (pravidelné investice, reinvestice, údržbu, nebo náklady na generální opravu) a jsou doloženy účetními podklady, případně jinými souvisejícími podklady

Spotřebič – zařízení nebo jejich soubor tvořící soustavu, které jsou součástí energetického hospodářství nebo ucelené části energetického hospodářství a slouží k určitému užití energie

Spotřeba energie – množství využité energie

Systém hospodaření s energií – soubor vzájemně souvisejících nebo vzájemně působících prvků plánu, který stanoví cíl v oblasti účinnosti užití energie a strategii k dosažení tohoto cíle

Tepelné čerpadlo – zařízení, které přenáší teplo ze vzduchu, vody nebo půdy do budov nebo průmyslových zařízení nebo z budov nebo průmyslových zařízení do okolního prostředí tak, že odebírá teplo z prostředí s nižší teplotou a předává jej do prostředí s vyšší teplotou proti směru jeho přirozeného sdílení

Užitečné teplo – teplo vyrobené v procesu kombinované výroby elektřiny a tepla k uspokojování poptávky po teple a chlazení, která nepřekračuje potřeby tepla nebo chlazení a která by byla za tržních podmínek uspokojována jinými procesy výroby energie než kombinovanou výrobou elektřiny a tepla

Úspora energie – množství ušetřené energie určené měřením nebo výpočtem spotřeby energie před provedením jednoho či více opatření ke zvýšení účinnosti užití energie a po něm, při zajištění normalizace vnějších podmínek, které spotřebu energie ovlivňují

Užití energie – primární účel, za kterým je energie spotřebovávána

Účinnost užití energie – míra efektivnosti nakládání s energií, vyjádřená poměrem mezi úhrnnými energetickými výstupy a vstupy téhož způsobu nakládání s energií, vyjádřená v procentech

Výrobní proces – všechny kroky potřebné k výrobě výrobku nebo poskytnutí služby

Způsobilé výdaje – pouze výdaje na podporované aktivity uvedené v textu Výzvy I a taková opatření, která prokazatelně vedou k úspoře energie, včetně realizace hydraulického vyregulování otopné soustavy. Způsobilé náklady na investici do zvýšení účinnosti užití energie se určuje na základě srovnání s podobnou (alternativní) investicí, která sice nedosahuje stejné energetické účinnosti a která by byla pravděpodobně realizována i bez poskytnutí podpory. Rozdíl mezi náklady na obě investice vymezuje náklady související s energetickou účinností a představuje způsobilé výdaje

2. Cíle příručky

Cílem příručky je prezentovat vzorové příklady pro výpočet způsobilých nákladů podporovaných aktivit v rámci OP TAK Úspory energie – Výzva I.

Není cílem této příručky prezentace kompletního energetického posudku, včetně formulace všech důkazů podporujících stanovisko energetického specialisty.

Pozornost je soustředěna výhradně na přístupy vedoucí k vymezení způsobilých výdajů navrhovaných projektů a odvození způsobilosti každého z prezentovaných projektů podle kritériálních podmínek Výzvy I OP TAK Úspory energie.

Díličními cíli u každého vzorového příkladu je:

- Provedení souhrnného popisu navržených energeticky úsporných opatření
- Identifikace relevantních proměnných ovlivňujících spotřebu energie
- Stanovení hranice předmětu projektu
- Formulace výchozího stavu pro výpočet způsobilých výdajů
- Určení okrajových podmínek projektu
- Analýza užití energie – provedení základní bilance přínosů projektu
- Specifikace investičních nákladů
- Výpočet způsobilých výdajů
- Stanovení způsobilých výdajů projektu
- Ekonomické a ekologické hodnocení
- Zpracování přehledu plnění kritérií programu

3. Snížení energetické náročnosti budov podnikatelských subjektů

3.1. Příklad, kdy všechny technické systémy jsou funkční a obálka budovy odpovídá požadavkům na provoz

Záměrem zadavatele je provedení energeticky úsporných opatření v administrativní budově. Tato budova má celkem 13 nadzemních podlaží a jedno podzemní podlaží (technické podlaží). Obvodový plášť je tvořen sendvičovými dílci (železobeton či pórobeton s vloženou tepelnou izolací). Střecha budovy je jednoplášťová s tepelnou izolací Polsid. Okna v budově jsou hliníková s dvojitým zasklením. Budova je za polovinou své předpokládané životnosti.

Zdrojem tepelné energie pro vytápění a přípravu TV je horkovodní soustava zásobování tepelnou energií (účinná soustava zásobování tepelnou energií s 80 % a nižším podílem obnovitelných zdrojů energie). Předávací stanice se nachází v 1. PP budovy. Osvětlovací soustava je smíšená (LED + lineární zářivky).

3.1.1. Stav 1: jsou k dispozici historické náklady na pravidelné investice, reinvestice, údržbu anebo náklady na generální opravu apod. včetně plánu na údržbu („Znamé náklady“)

3.1.1.a Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

V rámci energeticky úsporného projektu bude provedeno kompletní zateplení obvodového pláště budovy, zateplení střechy a výměna oken. Tloušťky tepelného izolantu a součinitele prostupu tepla jsou voleny s ohledem na plnění požadavků dle zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií (jedná se o větší změnu dokončené budovy dle § 7a zákona).

3.1.1.b Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie

V následující tabulce jsou uvedeny proměnné, které ovlivňují spotřebu energie a okrajové podmínky ze kterých bylo vycházeno při stanovení výchozí stavu.

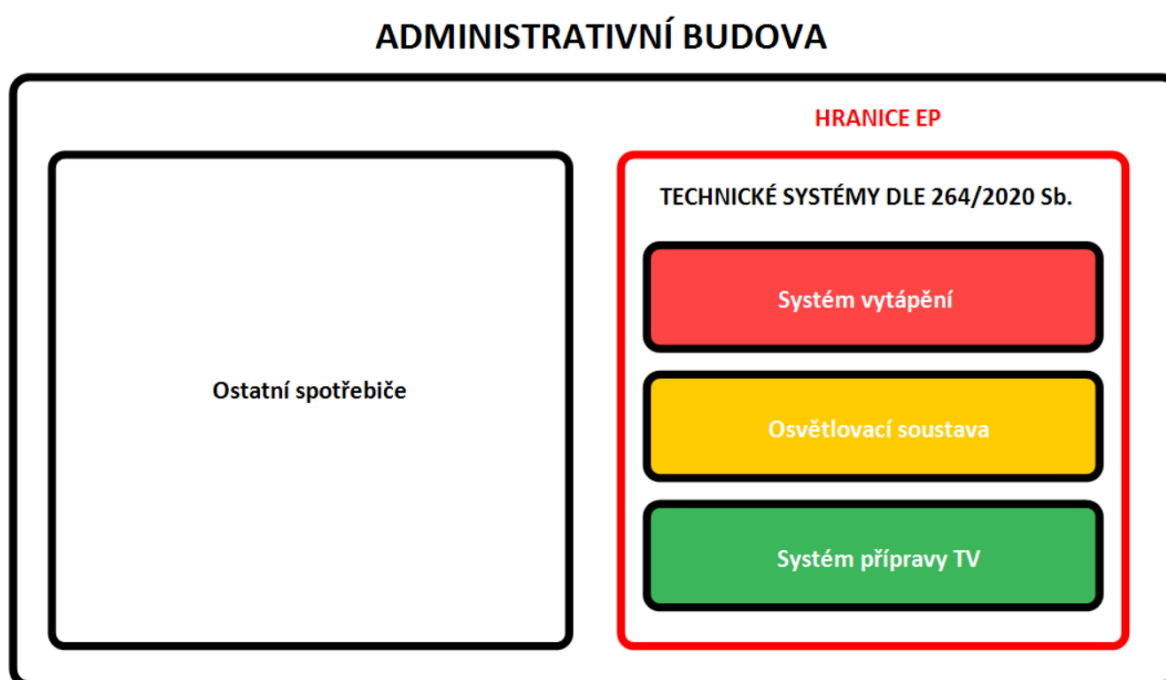
Tabulka 3.1.1.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie

Číslo proměnné	Název	Jednotky	Hodnota
1	Průměrná teplota v budově	°C	21
2	Venkovní výpočtová teplota	°C	-12
3	Počet denostupňů ve stávajícím stavu (rok 2021)	D	3 583
4	Počet denostupňů ve výchozím stavu (dlouhodobý průměr)	D	3 908
5	Účinnost výroby tepla (účinnost předávací stanice)	%	99
6	Účinnost distribuce tepla	%	90
7	Účinnost sdílení tepla	%	88
8	Účinnost distribuce elektrické energie	%	98
9	Cena tepelné energie	tis. Kč/MWh	3,009
10	Cena elektrické energie	tis. Kč/MWh	5,027
11	Doba provozu budovy	hod/rok	2 500

3.1.1.c Hranice předmětu projektu

Vlivem realizace projektu dojde ke snížení spotřeby tepla na vytápění budovy. Synergickými efekty je snížení ztráty v systému distribuce a výroby tepelné energie (v tomto případě ztráty v předávací stanici). Dalším efektem je snížení spotřeby elektrické energie pomocných systémů v otopné soustavě (především snížení spotřeby energie pohonů čerpadel). Hranicemi energetického posudku jsou však veškeré technické systémy budovy dle vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov (vytápění, nucené větrání, chlazení, úprava vlhkosti, příprava TV, osvětlení). Grafické znázornění je uvedeno na následujícím schématu (uvedeny pouze systémy, které se nachází v budově).

Obrázek 3.1.1.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu



3.1.1.d Výchozí stav

V souladu s požadavky výzvy zahrnuje výchozí stav spotřeby elektrické energie a tepla všech systémů definovaných ve vyhlášce č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov. V daném případě se jedná o systém vytápění, přípravy TV a osvětlovací soustavu v budově.

Tabulka 3.1.1.d-1: Výchozí stav spotřeby energie

Struktura spotřeby energie	Výchozí stav spotřeby energie	
	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	993,4	3 273,7
Analýza podle energonositelů		
SZTE	852,5	2 565,1
Elektrina	141,0	708,6

Tabulka 3.1.1.d-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie

Položka	Jednotka	Výchozí stav
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	141,0
Spotřeba tepla ze soustavy SZTE	MWh/r	852,5
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6
Faktor neobnovitelné primární energie (SZTE)	-	0,9
Spotřeba neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	MWh/r	366,5
Spotřeba neobnovitelné primární energie (SZTE)	MWh/r	767,2
Spotřeba neobnovitelné primární energie (celkem)	MWh/r	1 133,7

3.1.1.e Okrajové podmínky projektu

V této tabulce jsou uvedeny základní okrajové podmínky pro stanovení stavu po realizaci projektu.

Tabulka 3.1.1.e-1: Okrajové podmínky projektu

Položka	Jednotka	Hodnota
Průměrná teplota v budově	°C	21
Počet denostupňů ve stávajícím stavu (rok 2021)	D	3 593
Počet denostupňů ve výchozím stavu (dlouhodobý průměr)	D	3 237
Účinnost výroby tepla (účinnost předávací stanice)	%	99
Účinnost distribuce tepla	%	90
Účinnost sdílení tepla	%	88

3.1.1.f Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

V následující tabulce je uvedena bilance přínosů popisovaného projektu.

Tabulka 3.1.1.f-1: Bilance přínosů projektu

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	993,4	3 273,7	609,1	2 114,3	384,4	1 159,4
Analýza podle energonositelů						
SZTE	852,5	2 565,1	469,5	1 412,7	383,0	1 152,4
Elektřina	141,0	708,6	139,6	701,6	1,4	6,9

Pozn.: Rozdílová bilance = výchozí stav – navrhovaný stav (- = přírůstek, + = úbytek)

Z této tabulky vyplývá, že realizací popsaného projektu dojde k celkové úspoře energie v konečné spotřebě ve výši 384,4 MWh/r, a je tedy splněn požadavek výzvy na minimální výši dosažené úspory energie v konečné spotřebě.

Tabulka 3.1.1.f-2: Úspora primární neobnovitelné energie

Název	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdílová bilance
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	141,0	139,6	1,4
Spotřeba ze soustavy SZTE	MWh/r	852,5	469,5	383,0
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6	2,6	2,6
Faktor neobnovitelné primární energie (soustava SZTE)	-	0,9	0,9	0,9
Spotřeba neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	MWh/r	366,5	362,9	3,6
Spotřeba neobnovitelné primární energie (SZTE)	MWh/r	767,2	422,5	344,7
Spotřeba neobnovitelné primární energie (celkem)	MWh/r	1 133,7	785,4	348,3
Úspora primární neobnovitelné energie	%	-	-	30,7

Výše procentuální úspory neobnovitelné primární energie dosahuje hodnoty 30,7 %. Požadavky na minimální výši úspory neobnovitelné primární energie jsou splněny.

3.1.1.g Investiční náklady

Pro potřeby příkladu je v tabulce uvedeno základní rozdělení investičních nákladů na realizaci projektu.

Tabulka 3.1.1.g-1: Náklady na realizaci

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na realizaci celkem	tis. Kč	33 749
z toho:		
Zateplení ploché střechy	tis. Kč	1 472
Zateplení obvodových konstrukcí	tis. Kč	16 011
Výměna otvorových výplní	tis. Kč	11 856
Ostatní náklady – celkem	tis. Kč	4 410
z toho:		
Stavební úpravy v interiéru budovy nesouvisějící s předmětným projektem	tis. Kč	88
Zaregulování otopné soustavy	tis. Kč	400
Úpravy lodžii souvisějící s úpravou obvodových konstrukcí	tis. Kč	3 722
Úpravy hromosvodové sítě	tis. Kč	200

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 33 749 tis. Kč. Jednotkové náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 87 802,9 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši investičních nákladů na projekt.

3.1.1.h Výpočet způsobilých výdajů

Tento projekt je zaměřený na opatření ke zvýšení energetické účinnosti a výpočet způsobilých nákladů bude proveden v souladu s čl. 38 GBER, tj. metodikou popsanou v kapitole 4.1 přílohy č. 2 k textu Výzvy.

Celkové investiční náklady přesahují částí 12 500 tis. Kč a **není tedy možné** provést stanovení alternativní investice s využitím 10% paušálu a je nutné provést výpočet této alternativní investice.

V tomto příkladu je předpokládáno, že zadavatel energetického posudku předal energetickému specialistovi údaje o nákladech na pravidelnou údržbu budovy a údaje o nákladech na potřebnou renovaci obálky budovy (obvodové stěny, okna a střecha).

Mezi tyto náklady obecně patří například:

- Náklady na opravu střešní krytiny.
- Náklady na opravu stávající tepelné izolace střechy.
- Náklady na opravu oken (rámy, parapety, sklo, těsnění, seřízení oken).
- Náklady na částečné sanace obvodového pláště (nutné opravy).
- Náklady na opravy fasády.
- Náklady na oprava lodžii.

V případě známé historie výše nákladů na údržbu a rekonstrukci budovy je možné provést toto rozdělení.

Tabulka 3.1.1.h-1: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na pravidelný servis a opravy	tis. Kč	4 091
Náklady na nutné rekonstrukce a modernizace stávajícího systému	tis. Kč	2 135
Celková výše alternativní investice	tis. Kč	6 226

3.1.1.i Stanovení způsobilých výdajů

Souhrn výpočtu způsobilých nákladů je uveden v této tabulce. V rámci realizovaného projektu dojde k drobným úpravám v interiéru budovy, které nejsou zaměřeny na úsporu energie. Bude se jednat o nezpůsobilé náklady.

Tabulka 3.1.1.i-1: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové investiční náklady na projekt	tis. Kč	33 749
Nezpůsobilé náklady	tis. Kč	88
z toho:		
Stavební úpravy v interiéru budovy nesouvisející s předmětným projektem	tis. Kč	88
Náklady na realizaci úsporných opatření	tis. Kč	33 661
Alternativní investice	tis. Kč	6 226
Způsobilé náklady	tis. Kč	27 435

Celkové způsobilé náklady na realizaci projektu činí 27 435 tis. Kč. Jednotkové způsobilé náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 71 376,1 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši způsobilých nákladů na projekt.

3.1.1.j Ekonomické a ekologické hodnocení

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky ekonomického hodnocení dle Příloh č. 8 a 9 k vyhlášce o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Okrajové podmínky pro ekonomické hodnocení (dle Přílohy č. 8 k vyhlášce č. 141/2021 Sb.)

Cena tepelné energie (průměr za roky 2020 a 2021)	3,009 tis. Kč/MWh
Cena elektrické energie (průměr za roky 2020 a 2021)	5,027 tis. Kč/MWh
Doba hodnocení	20 let
Změna ceny energie	Stálé ceny
Diskontní úroková míra	3 %

Tabulka 3.1.1.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové náklady na realizaci	tis. Kč	33 749,0
Celkové reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	2 365,0
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení $N_{zu, Th}$	tis. Kč	436,5
Změna nákladů na energii	tis. Kč/rok	1 159,4
Změna provozních nákladů	tis. Kč/rok	40,0
- změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč/rok	0,0
- změna nákladů na servis, opravy a údržbu	tis. Kč/rok	35,0
- změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč/rok	0,0
- změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč/rok	5,0
Přínosy projektu celkem	tis. Kč/rok	1 199,4
- změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč/rok	1 159,4
- ostatní přínosy	tis. Kč/rok	40,0
Doba hodnocení T_h	roky	20
Diskont r	%	3,0
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-17 582,3
IRR – vnitřní výnosové procento	%	-4,4
T_d – reálná doby návratnosti	roky	více než doba hodnocení

Výše vnitřního výnosového procenta (IRR) dosahuje hodnoty -4,4 %. Požadavky na maximální možnou výši hodnoty vnitřního výnosového procenta jsou splněny.

Tabulka 3.1.1.j-2: Výpočet ekologického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Emisní faktor (Elektrická energie)	t.CO ₂ /MWh	0,86
Emisní faktor (SZTE)	t.CO ₂ /MWh	0,54
Spotřeba elektrické energie před realizací (z distribuční sítě)	MWh/r	141,0
Spotřeba tepla (SZTE) před realizací	MWh/r	852,5
Spotřeba elektrické energie po realizaci (z distribuční sítě)	MWh/r	139,6
Spotřeba tepla (SZTE) po realizaci	MWh/r	469,5
Úspora elektrické energie (z distribuční sítě)	MWh/r	1,4

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Úspora zemního plynu	MWh/r	383,0
Produkce emisí CO ₂ před realizací	t.CO ₂ /r	581,6
Produkce emisí CO ₂ po realizací	t.CO ₂ /r	373,6
Úspora produkovaných emisí CO₂	t.CO₂/r	208,0
Úspora produkovaných emisí CO₂	%	35,8

Výše procentuální úspory přímých a nepřímých emisí CO₂ dosahuje hodnoty 35,8 %. Požadavky na minimální výši úspory jsou splněny.

3.1.1.k Přehled plnění kritérií program

V následující tabulce je proveden souhrn plnění jednotlivých požadavků Výzvy I, programu OP TAK Úspory energie.

Tabulka 3.1.1.k-1: Přehled plnění kritérií programu

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Úspora energie v konečné spotřebě	MWh/r	více než 0	384,4	ANO
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů (renovace budov)	%	min. 30	30,7	ANO
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů (opatření mimo renovace budov)	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ
Snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ
Výše IRR před zdaněním	%	max. 20	-4,4	ANO
Hospodárnost rozpočtu (investiční náklady)	Kč/MWh	max 135 000	87 802,9	ANO
Hospodárnost rozpočtu (způsobilé výdaje)	Kč/MWh	max 90 000	71 376,1	ANO

Posuzovaný projekt splňuje veškerá relevantní hodnotící kritéria a z tohoto pohledu je možné ho podpořit z programu OP TAK, Úspory energie – Výzva I.

3.1.2. Stav 2: Nejsou k dispozici historické náklady na pravidelné investice, reinvestice, údržbu anebo náklady na generální opravu apod. včetně plánu na údržbu („Znamé náklady“)

3.1.2.a Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

V rámci energeticky úsporného projektu bude provedeno kompletní zateplení obvodového pláště budovy, zateplení střechy a výměna oken. Tloušťky tepelného izolantu a součinitel jsou voleny s ohledem na plnění požadavků dle zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií (jedná se o větší změnu dokončené budovy).

3.1.2.b Relevantní proměnné ovlivňují spotřebu energie

V následující tabulce jsou uvedeny proměnné, které ovlivňují spotřebu energie a okrajové podmínky ze kterých bylo vycházeno při stanovení výchozí stavu.

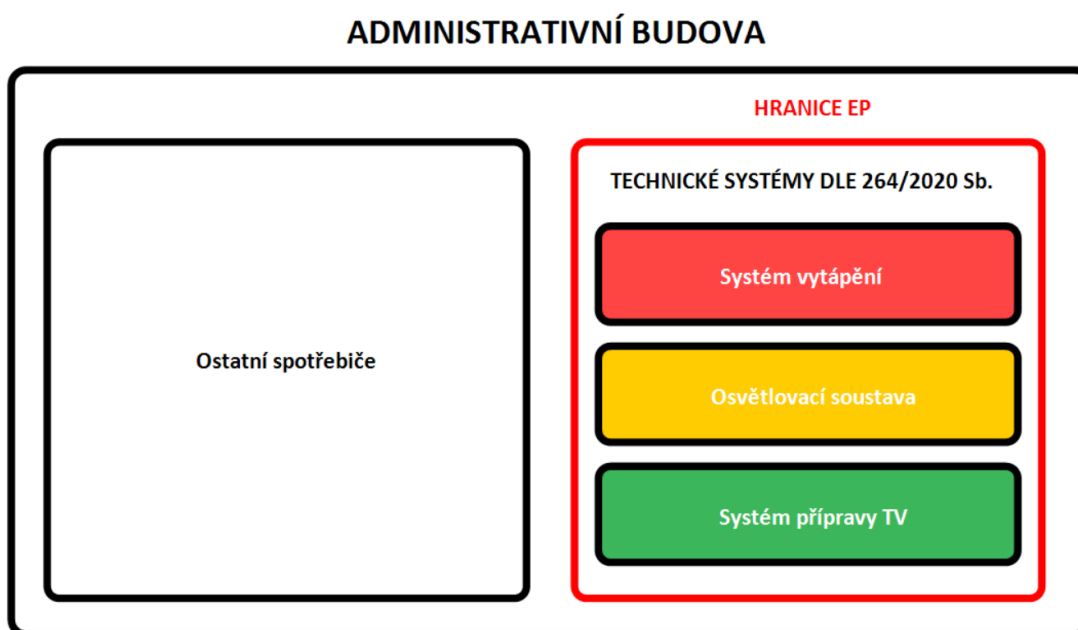
Tabulka 3.1.2.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie

Číslo proměnné	Název	Jednotky	Hodnota
1	Průměrná teplota v budově	°C	21
2	Venkovní výpočtová teplota	°C	-12
3	Počet denostupňů ve stávajícím stavu (rok 2021)	D	3 583
4	Počet denostupňů ve výchozím stavu (dlouhodobý průměr)	D	3 908
5	Účinnost výroby tepla	%	99
6	Účinnost distribuce tepla	%	90
7	Účinnost sdílení tepla	%	88
8	Účinnost distribuce elektrické energie	%	98
9	Cena tepelné energie	Kč/MWh	3 009
10	Cena elektrické energie	Kč/MWh	5 027
11	Doba provozu budovy	hod/rok	2 500

3.1.2.c Hranice předmětu projektu

Vlivem realizace projektu dojde ke snížení spotřeby tepla na vytápění budovy. Synergickými efekty je snížení ztráty v systému distribuce a výroby tepelné energie (v tomto případě ztráty v předávací stanici). Dalším efektem je snížení spotřeby elektrické energie pomocných systémů v otopné soustavě (především snížení spotřeby energie pohonů čerpadel). Hranicemi energetického posudku jsou však veškeré technické systémy budovy dle vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov (vytápění, nucené větrání, chlazení, úprava vlhkosti, příprava TV, osvětlení). Grafické znázornění je uvedeno na následující straně (uvedeny pouze systémy, které se nachází v budově).

Obrázek 3.1.2.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu



3.1.2.d Výchozí stav

V následujících tabulkách je uveden výchozí stav spotřeby energie a spotřeby neobnovitelné primární energie. Jedná se o spotřebu všech technických systémů v budově vč. pomocné energie.

Tabulka 3.1.2.d-1: Výchozí stav spotřeby energie

Struktura spotřeby energie	Výchozí stav spotřeby energie	
	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	993,4	3 273,7
Analýza podle energonositelů		
SZTE	852,5	2 565,1
Elektřina	141,0	708,6

Tabulka 3.1.2.d-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie

Položka	Jednotka	Výchozí stav
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	141,0
Spotřeba tepla ze soustavy SZTE	MWh/r	852,5
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6
Faktor neobnovitelné primární energie (SZTE)	-	0,9
Spotřeba neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	MWh/r	366,5
Spotřeba neobnovitelné primární energie (SZTE)	MWh/r	767,2
Spotřeba neobnovitelné primární energie (celkem)	MWh/r	1 133,7

3.1.2.e Okrajové podmínky projektu

V této tabulce jsou uvedeny základní okrajové podmínky pro stanovení stavu po realizaci projektu.

Tabulka 3.1.2.e-1: Okrajové podmínky projektu

Položka	Jednotka	Hodnota
Průměrná teplota v budově	°C	21
Počet denostupňů ve stávajícím stavu (rok 2021)	D	3 583
Počet denostupňů ve výchozím stavu (dlouhodobý průměr)	D	3 908
Účinnost výroby tepla	%	99
Účinnost distribuce tepla	%	90
Účinnost sdílení tepla	%	88

3.1.2.f Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

V následující tabulce je uvedena bilance přínosů popisovaného projektu.

Tabulka 3.1.2.f-1: Bilance přínosů projektu

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	993,4	3 273,7	609,1	2 114,3	384,4	1 159,5
Analýza podle energonositelů						
SZTE	852,4	2 565,1	469,5	1 412,7	383,0	1 152,4

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r
Elektrina	141,0	708,6	139,6	701,6	1,4	6,9

Pozn.: Rozdílová bilance = výchozí stav – navrhovaný stav (- = přírůstek, + = úbytek)

Z této tabulky vyplývá, že realizací popsaného projektu dojde k celkové úspoře v konečné spotřebě ve výši 384,4 MWh/r, a je tedy splněn požadavek výzvy na minimální výši dosažené úspory energie v konečné spotřebě.

Tabulka 3.1.2.f-2: Úspora primární neobnovitelné energie

Název	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdílová bilance
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	141,0	139,6	1,4
Spotřeba tepla ze soustavy SZTE	MWh/r	852,5	469,5	383,0
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6	2,6	2,6
Faktor neobnovitelné primární energie (soustava SZTE)	-	0,9	0,9	0,9
Spotřeba neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	MWh/r	366,5	362,9	3,6
Spotřeba neobnovitelné primární energie (SZTE)	MWh/r	767,2	422,5	344,7
Spotřeba neobnovitelné primární energie (celkem)	MWh/r	1 133,7	785,4	348,3
Úspora primární neobnovitelné energie	%	-	-	30,7

Výše procentuální úspory neobnovitelné primární energie dosahuje hodnoty 30,7 %. Požadavky na minimální výši úspory neobnovitelné primární energie jsou splněny.

3.1.2.g Investiční náklady

Pro potřeby příkladu je v tabulce uvedeno základní rozdělení investičních nákladů na realizaci projektu.

Tabulka 3.1.2.g-1: Náklady na realizaci

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na realizaci celkem	tis. Kč	33 749
z toho:		
Zateplení ploché střechy	tis. Kč	1 472
Zateplení obvodových konstrukcí	tis. Kč	16 011
Výměna otvorových výplní	tis. Kč	11 856
Ostatní náklady - celkem	tis. Kč	4 410
z toho:		
Stavební úpravy v interiéru budovy nesouvisející s předmětným projektem	tis. Kč	88
Zaregulování otopné soustavy	tis. Kč	400
Úpravy lodžií související s úpravou obvodových konstrukcí	tis. Kč	3 722
Úpravy hromosvodové sítě	tis. Kč	200

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 33 749 tis. Kč. Jednotkové náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 87 802,9 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši investičních nákladů na projekt.

3.1.2.h Výpočet způsobilých výdajů

Tento projekt je zaměřený na opatření ke zvýšení energetické účinnosti a výpočet způsobilých nákladů bude proveden v souladu s čl. 38 GBER, tj. metodikou popsanou v kapitole 4.1 přílohy č. 2 k textu Výzvy.

Celkové investiční náklady přesahují částí 12 500 tis. Kč a **není tedy možné** provést stanovení alternativní investice s využitím 10% paušálu a je nutné provést výpočet této alternativní investice.

V tomto příkladu je uvažováno se skutečností, že nejsou k dispozici historické údaje o nákladech na pravidelnou údržbu budovy a údaje o nákladech na potřebnou renovaci obálky budovy.

Vzhledem k této skutečnosti je třeba provést základní odhad těchto nákladů. Pro potřeby odhadu je vhodné provést rozdělení nákladů na hlavní skupiny dle typu jednotlivých opatření. Bude se jednat o tyto hlavní skupiny:

- Náklady na údržbu a rekonstrukci střešního pláště
- Náklady na údržbu a rekonstrukci obvodových stěn.
- Náklady na údržbu a rekonstrukci oken.
- Náklady na údržbu a rekonstrukci ostatních konstrukcí (například lodžie).

Při stanovení těchto nákladů je možné vycházet především z těchto zdrojů:

- Norma ČSN EN 15 459-1, Příloha D.
- Náklady na realizaci jednotlivých opatření.
- Údaje od výrobců jednotlivých prvků obálky budovy.
- Empirické zkušenosti energetického specialisty.

Celkové investice na údržbu a rekonstrukci je možné stanovit například výpočtem, který vychází z nákladů na realizaci navržených opatření. Při tomto postupu jsou náklady na údržbu a rekonstrukci stanoveny procentuálním podílem z uvedených investičních nákladů. Tento postup je, mimo jiné, popsán v normě ČSN EN 15 459-1. V uvedeném příkladu je jako se základní hodnotou uvažováno s ročními náklady na údržbu takto:

- Opravy a modernizace střechy: 2 % z investičních nákladů na realizaci opatření.
- Náklady na údržbu a rekonstrukci střešního pláště: 1 % z investičních nákladů na realizaci opatření.
- Náklady na údržbu a rekonstrukci obvodového pláště: 1 % z investičních nákladů na realizaci opatření.
- Náklady na opravy a modernizaci otvorových výplní: 1 % z investičních nákladů na realizaci opatření
- Náklady na údržbu a modernizaci ostatních konstrukcí: 1 % z investičních nákladů na realizaci opatření

Při tomto postupu je však třeba respektovat i vývoj nákladů na údržbu v čase. S prodlužujícím se časem od poslední rekonstrukce dochází k postupnému nárůstu nákladů na údržbu. Tento rostoucí trend nákladů na údržbu má vzestupnou tendenci až do doby, kdy bude provedena významnější rekonstrukce hodnocených

prvků. V uvedeném příkladu je uvažováno s ročním růstem těchto nákladů o 2 % ročně v případě střechy, u ostatních konstrukcí se jedná o 5 %. Tímto postupem jsou stanoveny náklady na pravidelnou údržbu.

V dalším kroku je třeba stanovit náklady na potřebné rekonstrukce a modernizace jednotlivých konstrukcí. Pro zjednodušení je uvažováno s dílčími rekonstrukcemi v 5. a 15. roce předpokládané životnosti.

V 10. a 20. roce je pak uvažováno s provedením významnějších rekonstrukcí a modernizací. Příklad stanovení nákladů na údržbu, modernizaci a rekonstrukci je uveden v tabulce na následující straně.

Tabulka 3.1.2.h-1: Náklady na údržbu, modernizace a rekonstrukce

Rok	Opravy a modernizace střechy	Opravy a modernizace obvodového pláště	Oprava a modernizace otvorových výplní	Ostatní opravy a modernizace	Celkem	Servis	Modernizace
1	11,8	64,0	47,4	17,6	140,9	140,9	0,0
2	12,0	67,2	49,8	18,5	147,6	147,6	0,0
3	12,3	70,6	52,3	19,4	154,6	154,6	0,0
4	12,5	74,1	54,9	20,4	162,0	162,0	0,0
5	58,9	320,2	237,1	88,2	704,4	165,2	539,2
6	11,9	67,2	49,8	18,5	147,5	147,5	0,0
7	12,1	70,6	52,3	19,4	154,5	154,5	0,0
8	12,4	74,1	54,9	20,4	161,8	161,8	0,0
9	12,6	77,8	57,6	21,4	169,6	169,6	0,0
10	147,2	800,6	592,8	220,5	1 761,1	172,9	1 588,1
11	11,3	63,9	47,3	17,6	140,1	140,1	0,0
12	11,5	67,1	49,7	18,5	146,7	146,7	0,0
13	11,8	70,4	52,2	19,4	153,7	153,7	0,0
14	12,0	74,0	54,8	20,4	161,1	161,1	0,0
15	58,9	250,0	150,0	70,0	528,9	164,3	364,6
16	11,4	67,1	49,7	18,5	146,6	146,6	0,0
17	11,6	70,4	52,2	19,4	153,6	153,6	0,0
18	11,9	74,0	54,8	20,4	161,0	161,0	0,0
19	12,1	77,7	57,5	21,4	168,6	168,6	0,0
20	147,2	800,6	592,8	220,5	1 761,1	172,0	1 589,0
Celkem	603,3	3 301,7	2 409,7	910,5	7 225,2	3 144,3	4 080,9

Tabulka 3.1.2.h-2: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na pravidelný servis a opravy	tis. Kč	3 144,3
Náklady na nutné rekonstrukce a modernizace stávajícího systému	tis. Kč	4 080,9
Celková výše alternativní investice	tis. Kč	7 225,2

3.1.2.i Stanovení způsobilých výdajů

Souhrn výpočtu způsobilých nákladů je uveden v této tabulce. V rámci realizovaného projektu dojde k drobným úpravám v interiéru budovy, které nejsou zaměřeny na úsporu energie. Bude se jednat o nezpůsobilé náklady.

Tabulka 3.1.2.i-1: Stanovení způsobilých výdajů

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové investiční náklady na projekt	tis. Kč	33 749
Nezpůsobilé náklady	tis. Kč	88
z toho:		
Stavební úpravy v interiéru budovy nesouvisející s předmětným projektem	tis. Kč	88
Náklady na realizaci úsporných opatření	tis. Kč	33 661
Alternativní investice	tis. Kč	7 225
Způsobilé náklady	tis. Kč	26 437

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 27 435 tis. Kč. Jednotkové způsobilé náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 68 775,9 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši způsobilých nákladů na projekt.

3.1.2.j Ekonomické a ekologické hodnocení

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky ekonomického hodnocení dle Příloh č. 8 a 9 k vyhlášce o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Okrajové podmínky pro ekonomické hodnocení (dle Přílohy č. 8 k vyhlášce č. 141/2021 Sb.)

Cena tepelné energie (průměr za roky 2020 a 2021).....	3,009 tis. Kč/MWh
Cena elektrické energie (průměr za roky 2020 a 2021)	5,027 tis. Kč/MWh
Doba hodnocení	20 let
Změna ceny energie	Stálé ceny
Diskontní úroková míra	3 %

Tabulka 3.1.2.-2: Výpočet ekonomického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové náklady na realizaci	tis. Kč	33 749,0
Celkové reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	2 365,0

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení $N_{zu, Th}$	tis. Kč	436,5
Změna nákladů na energii	tis. Kč/rok	1 159,4
Změna provozních nákladů	tis. Kč/rok	40,0
- změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč/rok	0,0
- změna nákladů na servis, opravy a údržbu	tis. Kč/rok	35,0
- změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč/rok	0,0
- změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč/rok	5,0
Přínosy projektu celkem	tis. Kč/rok	1 199,4
- změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč/rok	1 159,4
- ostatní přínosy	tis. Kč/rok	40,0
Doba hodnocení T_h	roky	20
Diskont r	%	3,0
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-16 667,5
IRR – vnitřní výnosové procento	%	-3,5
T_d – reálná doby návratnosti	roky	více než doba hodnocení

Výše vnitřního výnosového procenta (IRR) dosahuje hodnoty -3,5 %. Požadavky na maximální možnou výši hodnoty vnitřního výnosového procenta jsou splněny.

Tabulka 3.1.2.-3: Výpočet ekologického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Emisní faktor (Elektrická energie)	t.CO ₂ /MWh	0,86
Emisní faktor (SZTE)	t.CO ₂ /MWh	0,54
Spotřeba elektrické energie před realizací (z distribuční sítě)	MWh/r	141,0
Spotřeba tepla (SZTE) před realizací	MWh/r	852,5
Spotřeba elektrické energie po realizaci (z distribuční sítě)	MWh/r	139,6
Spotřeba tepla (SZTE) po realizaci	MWh/r	469,5
Úspora elektrické energie (z distribuční sítě)	MWh/r	1,4
Úspora zemního plynu	MWh/r	383,0
Produkce emisí CO ₂ před realizací	t.CO ₂ /r	581,6
Produkce emisí CO ₂ po realizaci	t.CO ₂ /r	373,6
Úspora produkovaných emisí CO₂	t.CO₂/r	208,0
Úspora produkovaných emisí CO₂	%	35,8

Výše procentuální úspory přímých a nepřímých emisí CO₂ dosahuje hodnoty 35,8 %. Požadavky na minimální výši úspory jsou splněny.

3.1.2.k Přehled plnění kritérií program

V následující tabulce je proveden souhrn plnění jednotlivých požadavků Výzvy I, programu OP TAK Úspory energie.

Tabulka 3.1.2.k-1: Přehled plnění kritérií programu

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Úspora energie v konečné spotřebě	MWh/r	více než 0	384,4	ANO
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů (renovace budov)	%	min. 30	30,7	ANO
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů (opatření mimo renovace budov)	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ
Snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ
Výše IRR před zdaněním	%	max. 20	-4,4	ANO
Hospodárnost rozpočtu (investiční náklady)	Kč/MWh	max 135 000	87 802,9	ANO
Hospodárnost rozpočtu (způsobilé výdaje)	Kč/MWh	max 90 000	68 775,9	ANO

Posuzovaný projekt splňuje veškerá relevantní hodnotící kritéria a z tohoto pohledu je možné ho podpořit z programu OP TAK, Úspory energie – Výzva I.

3.2. Příklad pro budovu, kterou nelze dále provozovat z důvodu toho, že některé technické systémy budovy nejsou funkční a část obálky budovy je v takovém stavu, že neumožňuje její využívání. Znamé náklady nejsou k dispozici

Jedná se o budovu, která dříve sloužila jako skladovací hala s přístavkem, ve kterém se nacházela administrativní část budovy. V současné době je tato budova několik let mimo provoz. Otvorové výplně v budově jsou poškozené, nebo zcela chybí. Obvodové zdivo není zatepleno a vykazuje známky lokálního poškození. V administrativní části budovy byla instalována otopná soustava. Zdrojem tepla bylo tepelné čerpadlo (nyní demontováno). Skladová část byla vytápěna teplovzdušně VZT jednotkou s elektrickým ohřevem. Teplá voda byla připravována v elektrických zásobnících.

Vzhledem k tomu, že budova je dlouhodobě mimo provoz nejsou k dispozici historické údaje o spotřebě energie.

3.2.1.a Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

Předmětem projektu je komplexní rekonstrukce této budovy. Bude provedena rekonstrukce střechy a obvodového pláště, a to včetně zateplení jednotlivých konstrukcí. Dále bude provedena výměna otvorových výplní, rekonstrukce zdroje tepelné energie (novým zdrojem budou plynové kondenzační kotle), rekonstrukce otopné soustavy a systému nuceného větrání.

3.2.1.b Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie

V následující tabulce jsou uvedeny proměnné, které ovlivňují spotřebu energie a okrajové podmínky, ze kterých bylo vycházeno při stanovení výchozího stavu.

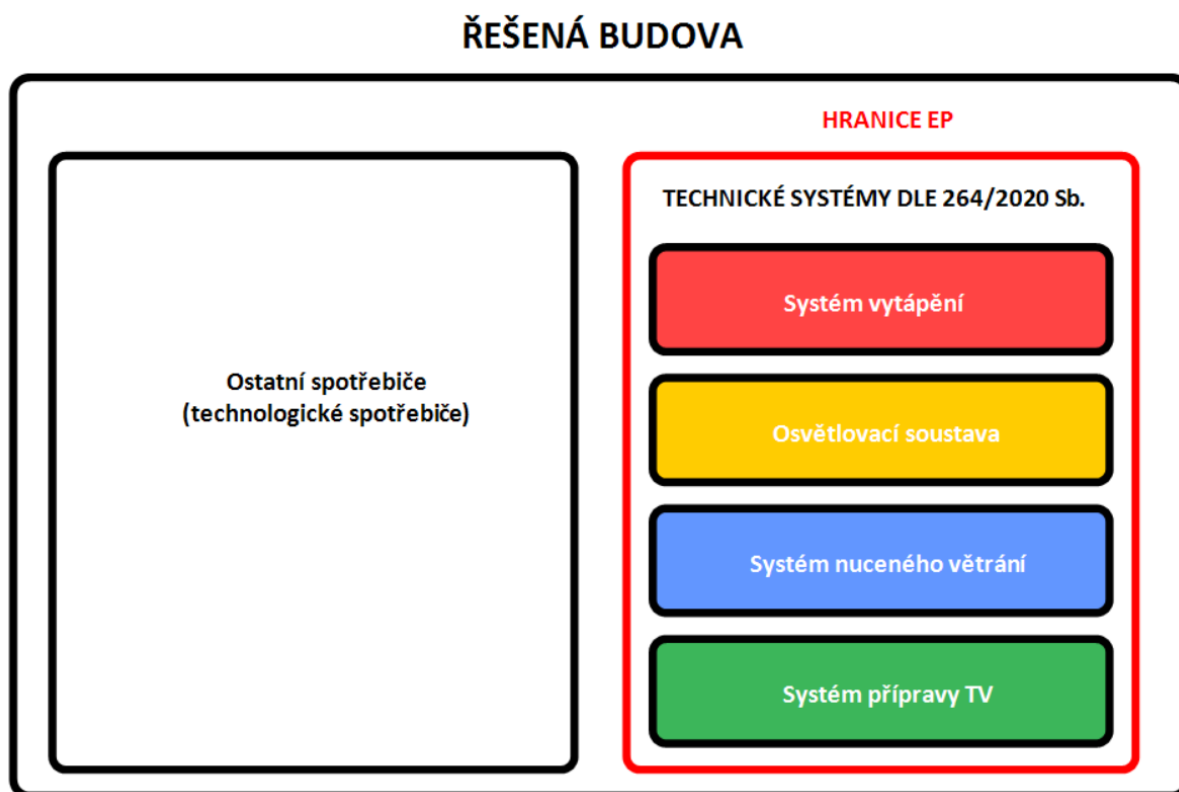
Tabulka 3.2.1.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie

Číslo proměnné	Název	Jednotky	Hodnota
1	Průměrná teplota v budově	°C	21
2	Venkovní výpočtová teplota	°C	-12
3	Okrajové podmínky pro stanovení výchozí spotřeby energie	-	dle PD nového stavu
4	Účinnost výroby tepla (nové plynové kotle)	%	97
5	Účinnost distribuce tepla	%	95
6	Účinnost sdílení tepla	%	88
7	Účinnost distribuce elektrické energie	%	98
8	Počet denostupňů ve stávajícím stavu (rok 2021)	D	3 615
9	Počet denostupňů ve výchozím stavu (dlouhodobý průměr)	D	3 452
10	Výhřevnost zemního plynu	GJ/tis. m ³	34,2
11	Cena zemního plynu	tis. Kč/MWh	4,290
12	Cena elektrické energie	tis. Kč/MWh	5,027
13	Doba provozu budovy – hala skladu	hod/rok	8 760
14	Doba provozu budovy – administrativní část	hod/rok	2 500

3.2.1.c Hranice předmětu projektu

V rámci energeticky úsporného projektu bude provedena kompletní rekonstrukce budovy, tj. všech technických systémů (definovaných ve vyhlášce č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov).

Obrázek 3.2.1.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu



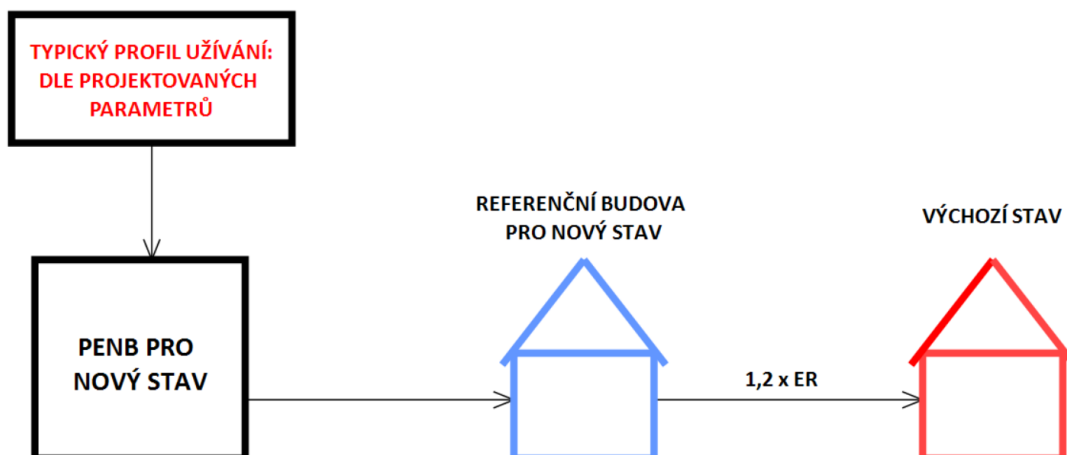
3.2.1.d Výchozí stav

Pro budovu, která je předmětem projektu nejsou k dispozici historické údaje o spotřebě energie. Z tohoto důvodu není možné při stanovení výchozího stavu postupovat dle Přílohy č. 3 kapitoly 3 odst. 1 písmo a), tedy na základě historie spotřeby energie stanovené pro ucelené období alespoň jednoho roku.

Výchozím stavem pro vyhodnocení efektů projektu bude spotřeba energie budovy stanovena na základě průkazu energetické náročnosti budovy pro stav po realizaci navržených úspor odpovídající 1,2 x ER – násobku spotřeby energie referenční budovy (pro všechny energetické ukazatele). **Typický profil užívání je stanoven podrobně na základě skutečných projektových parametrů (nepřipouští se využití typického profilu užívání dle ČSN 73 0331-1:2020).**

Z výše uvedeného vyplývá, že pro potřeby stanovení výchozího stavu není možné využít PENB, který bude zpracován pro potřeby stavebního řízení (s využitím typických profilů dle ČSN 73 0331-1:2020). Typický profil užívání musí být stanoven na základě skutečně projektovaných parametrů.

Obrázek 3.2.1.d-1: Postup stanovení výchozího stavu



Tabulka 3.2.1.d-1: Výchozí stav spotřeby energie

Struktura spotřeby energie	Výchozí stav spotřeby energie	
	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	2 440,0	3 606,2
Analýza podle energonositelů		
Zemní plyn	2 338,6	3 171,2
Elektrina	101,4	435,0

Tabulka 3.2.1.d-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie

Položka	Jednotka	Výchozí stav
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	101,4
Spotřeba zemního plynu	MWh/r	2 338,6
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6
Faktor neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	-	1,0
Spotřeba neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	MWh/r	263,6
Spotřeba neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	MWh/r	2 338,6
Spotřeba neobnovitelné primární energie (celkem)	MWh/r	2 602,3

3.2.1.e Okrajové podmínky projektu

V této tabulce jsou uvedeny základní okrajové podmínky pro stanovení stavu po realizaci projektu.

Tabulka 3.2.1.e-1: Okrajové podmínky projektu

Položka	Jednotka	Hodnota
Průměrná teplota v budově	°C	21
Počet denostupňů (2021)	D	3 615
Počet denostupňů (dlouhodobé)	D	3 452
Účinnost výroby tepla	%	97
Účinnost distribuce tepla	%	95
Účinnost sdílení tepla	%	88
Účinnost distribuce elektrické energie	%	98

3.2.1.f Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

V následující tabulce je uvedena bilance přínosů popisovaného projektu.

Tabulka 3.2.1.f-1: Bilance přínosů projektu

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	2 440,0	3 606,2	1 478,5	2 144,2	961,5	1 462,0
Analýza podle energonositelů						
Zemní plyn	2 338,6	3 171,2	1 431,0	1 940,4	907,6	1 230,7
Elektrina	101,4	435,0	47,5	203,8	53,9	231,2

Pozn.: Rozdílová bilance = výchozí stav – navrhovaný stav (- = přírůstek, + = úbytek)

Z této tabulky vyplývá, že realizací popsaného projektu dojde k celkové úspoře v konečné spotřebě ve výši 961,5 MWh/r, a je tedy splněn požadavek výzvy na minimální výši dosažené úspory energie v konečné spotřebě.

Tabulka 3.2.1.f-2: Úspora primární neobnovitelné energie

Název	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdílová bilance
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	101,4	47,5	53,9
Spotřeba zemního plynu	MWh/r	2 338,6	1 431,0	907,6
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6	2,6	2,6
Faktor neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	-	1,0	1,0	1,0
Spotřeba neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	MWh/r	263,6	123,5	140,1
Spotřeba neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	MWh/r	2 338,6	1 431,0	907,6
Spotřeba neobnovitelné primární energie (celkem)	MWh/r	2 602,3	1 554,5	1 047,8
Úspora primární neobnovitelné energie	%	-	-	40,3

Výše procentuální úspory neobnovitelné primární energie dosahuje hodnoty 40,3 %. Požadavky na minimální výši úspory neobnovitelné primární energie jsou splněny.

3.2.1.g Investiční náklady

Pro potřeby příkladu je v tabulce uvedeno základní rozdělení investičních nákladů na realizaci projektu.

Tabulka 3.2.1.g-1: Náklady na realizaci

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na realizaci celkem	tis. Kč	41 964
z toho:		
Obvodový plášť	tis. Kč	9 116
Otvorové výplně	tis. Kč	2 526
Střecha	tis. Kč	804

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Zdroj tepelné energie	tis. Kč	5 095
Systém vytápění	tis. Kč	9 486
Systém nuceného větrání	tis. Kč	6 427
Osvětlovací soustava	tis. Kč	8 511

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 41 964 tis. Kč. Jednotkové náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 43 644,8 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši investičních nákladů na projekt.

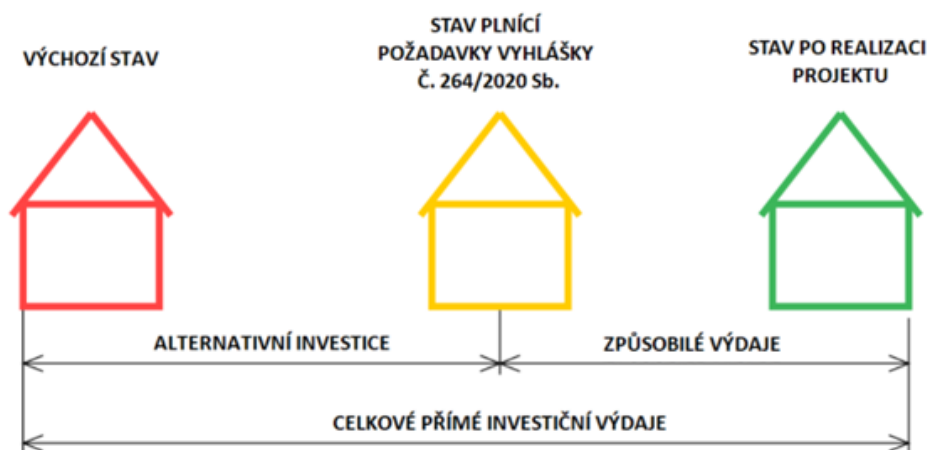
3.2.1.h Výpočet způsobilých výdajů

Tento projekt je zaměřený na opatření ke zvýšení energetické účinnosti a výpočet způsobilých nákladů bude proveden v souladu s čl. 38 GBER, tj. metodikou popsanou v kapitole 4.1 přílohy č. 2 k textu Výzvy.

Budova, která je předmětem projektu je ve stavu kdy jí nelze využívat, a to z důvodu technického stavu obálky budovy a nefunkčnosti jednotlivých technických systémů.

Alternativní investice bude taková investice do budovy, aby ji bylo možné plnohodnotně používat za předpokladu splnění všech požadovaných parametrů na budovu a její technické systémy podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. případně dalších legislativních požadavků.

Obrázek 3.2.1.h-1: Metodika stanovení způsobilých výdajů



Novým zdrojem tepelné energie v budově budou plynové kotle. Vzhledem k podmínkám programu není možné modernizaci tohoto zdroje tepelné energie finančně podpořit a bude se jednat o nezpůsobilý výdaj. Z tohoto důvodu bude alternativní investice na nový zdroj tepelné energie nulová.

Tabulka 3.2.1.h-1: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice

Položka	Jednotka	Náklady potřebné pro splnění minimálních požadavků vyhlášky č. 264/2020 Sb.
Obvodový plášť – alternativní investice	tis. Kč	7 292
Otvorové výplně – alternativní investice	tis. Kč	2 105
Střecha – alternativní investice	tis. Kč	700
Zdroj tepelné energie – alternativní investice	tis. Kč	0
Systém vytápění – alternativní investice	tis. Kč	7 905
Systém nuceného větrání – alternativní investice	tis. Kč	5 589
Osvětlovací soustava – alternativní investice	tis. Kč	6 383
Celková výše alternativní investice	tis. Kč	29 974

3.2.1.i Stanovení způsobilých výdajů

Souhrn výpočtu způsobilých nákladů je uveden v této tabulce. **Novým zdrojem tepelné energie v budově budou plynové kondenzační kotle. Vzhledem k podmínkám programu není možné modernizaci tohoto zdroje finančně podpořit a bude se jednat o nezpůsobilý výdaj.**

Tabulka 3.2.1.i-1: Stanovení způsobilých výdajů

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové investiční náklady na projekt	tis. Kč	41 964
Nezpůsobilé náklady	tis. Kč	5 095
z toho:		
Zdroj tepelné energie	tis. Kč	5 095
Náklady na realizaci úsporných opatření	tis. Kč	36 869
Alternativní investice	tis. Kč	29 974
Způsobilé náklady	tis. Kč	6 896

Celkové způsobilé náklady na realizaci projektu činí 6 896 tis. Kč. Jednotkové způsobilé náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 7 172,1 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši způsobilých nákladů na projekt.

3.2.1.j Ekonomické a ekologické hodnocení

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky ekonomického hodnocení dle Příloh č. 8 a 9 k vyhlášce o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Okrajové podmínky pro ekonomické hodnocení (dle Přílohy č. 8 k vyhlášce č. 141/2021 Sb.)

Cena zemního plynu (cena stanovená po dohodě s investorem)	1,356 tis. Kč/MWh
Cena elektrické energie (cena stanovená po dohodě s investorem)	4,290 tis. Kč/MWh
Doba hodnocení	20 let
Změna ceny energie	Stálé ceny
Diskontní úroková míra	3 %

Tabulka 3.2.1.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové náklady na realizaci	tis. Kč	41 965,0
Celkové reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	839,3
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení N_{zu, T_h}	tis. Kč	51,6
Změna nákladů na energii	tis. Kč/rok	1 462,0
Změna provozních nákladů	tis. Kč/rok	55,0
- změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč/rok	0,0
- změna nákladů na servis, opravy a údržbu	tis. Kč/rok	50,0
- změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč/rok	0,0
- změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč/rok	5,0
Přínosy projektu celkem	tis. Kč/rok	1 517,0
- změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč/rok	1 462,0
- ostatní přínosy	tis. Kč/rok	55,0
Doba hodnocení T_h	roky	20
Diskont r	%	3,0
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-20 684,6
IRR – vnitřní výnosové procento	%	-3,5
T_d – reálná doby návratnosti	roky	více než doba hodnocení

Výše vnitřního výnosového procenta (IRR) dosahuje hodnoty -3,5 %. Požadavky na maximální možnou výši hodnoty vnitřního výnosového procenta jsou splněny.

Tabulka 3.2.1.j-2: Výpočet ekologického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Emisní faktor (elektrická energie)	t.CO ₂ /MWh	0,86
Emisní faktor (zemní plyn)	t.CO ₂ /MWh	0,20
Spotřeba elektrické energie před realizací (z distribuční sítě)	MWh/r	101,4
Spotřeba zemního plynu před realizací	MWh/r	2 338,6
Spotřeba elektrické energie po realizaci (z distribuční sítě)	MWh/r	47,5
Spotřeba zemního plynu po realizaci	MWh/r	1 431,0
Úspora elektrické energie (z distribuční sítě)	MWh/r	53,9
Úspora zemního plynu	MWh/r	907,6
Produkce emisí CO ₂ před realizací	t.CO ₂ /r	554,9
Produkce emisí CO ₂ po realizaci	t.CO ₂ /r	327,1
Úspora produkovaných emisí CO₂	t.CO₂/r	227,9
Úspora produkovaných emisí CO₂	%	41,1

Výše procentuální úspory přímých a nepřímých emisí CO₂ dosahuje hodnoty 41,1 %. Požadavky na minimální výši úspory jsou splněny.

3.2.1.k Přehled plnění kritérií program

V následující tabulce je proveden souhrn plnění jednotlivých požadavků Výzvy I, programu OP TAK Úspory energie.

Tabulka 3.2.1.k-1: Přehled plnění kritérií programu

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Úspora energie v konečné spotřebě	MWh/r	více než 0	961,5	ANO
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů (renovace budov)	%	min. 30	40,3	ANO
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů a snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ
Snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ
Výše IRR před zdaněním	%	max. 20	-3,5	ANO
Hospodárnost rozpočtu (investiční náklady)	Kč/MWh	max 135 000	43 644,8	ANO
Hospodárnost rozpočtu (způsobilé výdaje)	Kč/MWh	max 90 000	7 172,1	ANO

Posuzovaný projekt splňuje veškerá relevantní hodnotící kritéria a z tohoto pohledu je možné ho podpořit z programu OP TAK, Úspory energie – Výzva I.

4. Snižování energetické náročnosti/zvyšování energetické účinnosti výrobních a technologických procesů (pouze pro nové zařízení, které musí mít nulové přímé (výfukové) emise CO₂)

4.1. Příklad výrobní technologie

Zadavatelem energetického posudku je společnost zabývající se výrobou komponentů pro automobilový průmysl. Zdrojem tepelné energie jsou vlastní plynové kotelny. Zásobování elektrickou energií je z distribuční sítě VN přes vlastní trafostanici. Hlavními spotřebiči energie jsou technologická zařízení.

4.1.1. Stav 1: jsou k dispozici historické náklady na pravidelné investice, reinvestice, údržbu anebo náklady na generální opravu apod. včetně plánu na údržbu („Znamé náklady“)

4.1.1.a Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

Předmětem posuzovaného projektu je substituce stávajícího technologického zařízení na výrobu dílů pro automobilový průmysl. Nový vstřikovací stroj bude používán pro výrobu automobilových exteriérových dílů z plastu.

Výrobní parametry a data ze vstřikovacího stroje budou dále předávána nadřazeným systémům v rámci závodu odběratele z důvodu zpětné dohledatelnosti výrobních parametrů určených k dílu.

V rámci modernizace zařízení též dojde k navýšení produkce výrobního zařízení.

4.1.1.b Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie

V následující tabulce jsou uvedeny proměnné, které ovlivňují spotřebu energie a okrajové podmínky ze kterých bylo vycházeno při stanovení výchozí stavu.

Tabulka 4.1.1.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie

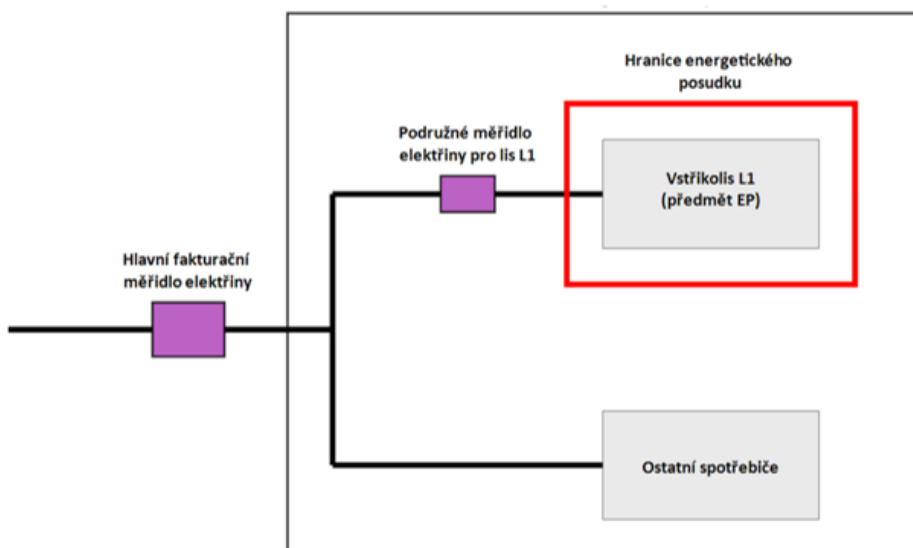
Číslo proměnné	Název	Jednotky	Hodnota
1	Hmotnost dílu 1	kg	1,820
2	Hmotnost dílu 2	kg	3,732
3	Hmotnost dílu 3	kg	3,162
4	Hmotnost dílu 4	kg	4,143
5	Objem výroby 1	kus/r	65 805
6	Objem výroby 2	kus/r	94 276
7	Objem výroby 3	kus/r	106 484
8	Objem výroby 4	kus/r	105 128
9	Cena elektrické energie	tis. Kč/MWh	2,890

Pozn.: kalkulace je provedena na, v současné době realizované produkty, které se v průběhu hodnoceného období mohou v závislosti na obměnách typů vozidel měnit. Hlavní kritériální podmínkou však je hmotnost jednoho dílu.

4.1.1.c Hranice předmětu projektu

V energetickém hospodářství je spotřeba energie nahrazovaného technologického zařízení měřena ověřeným kalibrovaným měřidlem. Hranicemi předmětu projektu je přímo měněné technologické zařízení (viz schéma níže).

Obrázek 4.1.1.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu



4.1.1.d Výchozí stav

V následujících tabulkách je provedeno stanovení výchozího stavu.

Tabulka 4.1.1.d-1: Stanovení výchozího stavu

Díl	Průměrná roční výroba (ks/r)	Hmotnost výrobku (kg/ks)	Množství vstříknuté hmoty (kg/r)	Jednotková spotřeba elektřiny (kWh/ks)	Spotřeba elektřiny (výchozí stav) (MWh/r)
Díl 1	65 805	1,820	119 766	0,710	85,0
Díl 2	94 276	3,732	351 840	1,030	362,4
Díl 3	106 484	3,162	336 701	0,710	239,1
Díl 4	105 128	4,143	435 547	0,630	274,4
Celkem	371 694	-	1 243 853	-	960,9

Tabulka 4.1.1.d-2: Výchozí stav spotřeby energie

Struktura spotřeby energie	Výchozí stav spotřeby energie	
	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	960,9	2 775,0
Analýza podle energonositelů		
Elektřina	960,9	2 775,0

Tabulka 4.1.1.d-3: Výpočet navrhovaného – výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie

Položka	Jednotka	Výchozí stav
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	960,9
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6
Spotřeba neobnovitelné primární energie	MWh/r	2 498,3

4.1.1.e Okrajové podmínky projektu

V této tabulce jsou uvedeny základní okrajové podmínky pro stanovení stavu po realizaci projektu.

Tabulka 4.1.1.e-1: Okrajové podmínky projektu

Číslo proměnné	Název	Jednotky	Hodnota
1	Hmotnost dílu 1	kg	1,820
2	Hmotnost dílu 2	kg	3,732
3	Hmotnost dílu 3	kg	3,162
4	Hmotnost dílu 4	kg	4,143
5	Objem výroby 1	kus/r	65 805
6	Objem výroby 2	kus/r	94 276
7	Objem výroby 3	kus/r	106 484
8	Objem výroby 4	kus/r	105 128
9	Cena elektrické energie	tis. Kč/MWh	2,890

4.1.1.f Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

Výpočet spotřeby energie po realizaci projektu je uveden v následující tabulce

Tabulka 4.1.1.f-1: Stanovení stavu po realizaci projektu

Díl	Průměrná roční výroba (ks/r)	Hmotnost výrobku (kg/ks)	Množství vstříknuté hmoty (kg/r)	Jednotková spotřeba elektřiny (kWh/ks)	Spotřeba elektřiny (navrhovaný stav) (MWh/r)
Díl 1	65 805	1,820	119 766	0,440	52,7
Díl 2	94 276	3,732	351 840	0,630	221,7
Díl 3	106 484	3,162	336 701	0,430	144,8
Díl 4	105 128	4,143	435 547	0,380	165,5
Celkem	371 694	-	1 243 853	-	584,6

V následující tabulce je uvedena bilance přínosů popisovaného projektu.

Tabulka 4.1.1.f-2: Bilance přínosů projektu

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	960,9	2 775,0	584,6	1 688,5	376,2	1 086,6
Analýza podle energonositelů						
Elektřina	960,9	2 775,0	584,6	1 688,5	376,2	1 086,6

Pozn.: Rozdílová bilance = výchozí stav – navrhovaný stav (- = přírůstek, + = úbytek)

Z této tabulky vyplývá, že realizací popsaného projektu dojde k celkové úspoře v konečné spotřebě ve výši 376,2 MWh/r, a je tedy splněn požadavek výzvy na minimální výši dosažené úspory energie v konečné spotřebě.

Tabulka 4.1.1-f.2: Úspora primární neobnovitelné energie

Název	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdílová bilance
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	960,9	584,6	376,2
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6	2,6	2,6
Spotřeba neobnovitelné primární energie	MWh/r	2 498,3	1 520,1	978,2
Úspora primární neobnovitelné energie	%	-	-	39,2

Výše procentuální úspory neobnovitelné primární energie dosahuje hodnoty 39,2 %. Požadavky na minimální výši úspory neobnovitelné primární energie jsou splněny.

4.1.1.g Investiční náklady

Pro potřeby příkladu je v tabulce uvedeno základní rozdělení investičních nákladů na realizaci projektu.

Tabulka 4.1.1.g-1: Náklady na realizaci

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na realizaci celkem (celek stroje, včetně připojení)	tis. Kč	48 792

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 48 792 tis. Kč. Jednotkové náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 129 696,9 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši investičních nákladů na projekt.

4.1.1.h Výpočet způsobilých výdajů

Předmětem energeticky úsporného projektu je modernizace výrobního zařízení – vstřikolisu.

Dle Přílohy č. 2 Úspory energie – výzva I, vymezení způsobilých výdajů, byl proveden výpočet způsobilých výdajů dle kapitoly 4.3 - Výpočet způsobilých výdajů při navýšení produkce výrobního zařízení.

Realizací opatření dojde k navýšení roční produkce oproti stávajícímu stavu. Při výpočtu způsobilých výdajů je nutné postupovat dle bodu č. 2 výše uvedené části přílohy č. 2, a to v těchto krocích:

1. Stanovení výše alternativní investice, tj. náklady na servis, revize, modernizace, generální opravy atd.
2. Výpočet redukčního koeficientu, který zohledňuje změnu výroby nového zařízení.

Uvedený postup je vyjádřen tímto vzorcem.

$$ZV = (N_i - N_{\text{alternativní}}) * \frac{VK_p}{VK_n}$$

kde:

ZVjsou způsobilé výdaje

N_ijsou investiční náklady

$N_{\text{alternativní}}$jsou náklady na alternativní investici

VK_p je stávající roční produkce

VK_n je plánovaná roční produkce

Stanovení výše alternativní investice

V tomto příkladu jsou náklady na pravidelný servis, opravy nutné rekonstrukce a modernizace stávajícího systému známé (údaje byly předány zadavatelem energetického posudku). Souhrn těchto nákladů je uveden v následující tabulce.

Tabulka 4.1.1.h-1: Výpočet alternativní investice

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na pravidelný servis a opravy	tis. Kč	5 324
Náklady na nutné rekonstrukce a modernizace stávajícího systému	tis. Kč	12 562
Celková výše alternativní investice	tis. Kč	17 886

Stanovení změny roční produkce vlivem realizace opatření

Instalací nového výrobního zařízení bude dosaženo zvýšení objemu výroby. Hlavním důvodem nárůstu objemu výroby je především zkrácení doby vstřiku potřebného pro výrobu jednoho dílu a nový stroj je tedy schopný za stejný časový úsek vyrobit více jednotlivých dílů.

Výpočet nového objemu výroby dosažené vlivem instalace nového výrobního zařízení je uveden v následující tabulce.

Tabulka 4.1.1.h-2: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice

Položka	Jednotka	Stávající zařízení	Nové zařízení
Doba vstřiku (cyklus) - Díl 1	s/kus	61	58,5
Doba vstřiku (cyklus) - Díl 2	s/kus	45	42,5
Doba vstřiku (cyklus) - Díl 3	s/kus	65	62,5
Doba vstřiku (cyklus) - Díl 4	s/kus	65	62,5
Objem výroby – Díl 1	kus/rok	65 805	68 617
Objem výroby – Díl 2	kus/rok	94 276	99 821
Objem výroby – Díl 3	kus/rok	106 484	110 743
Objem výroby – Díl 4	kus/rok	105 128	109 333
Celkem	kus/rok	371 693	388 514

4.1.1.i Stanovení způsobilých výdajů

Souhrn výpočtu způsobilých nákladů je uveden v této tabulce.

Tabulka 4.1.1.i-1: Stanovení způsobilých výdajů

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové investiční náklady na projekt	tis. Kč	48 792

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Alternativní investice	tis. Kč	17 886
Nezpůsobilé náklady	tis. Kč	0
Způsobilé náklady – před korekcí vlivu nárůstu výroby	tis. Kč	30 906
Objem výroby – stávající zařízení	kus/rok	371 693
Objem výroby – nové zařízení	kus/rok	388 514
Koeficient zohledňující nárůst objemu výroby	-	0,957
Způsobilé výdaje	tis. Kč	29 577

Celkové způsobilé náklady na realizaci projektu činí 29 577 tis. Kč. Jednotkové způsobilé náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 78 620,5 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši způsobilých nákladů na projekt.

4.1.1.j Ekonomické a ekologické hodnocení

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky ekonomického hodnocení dle Příloh č. 8 a 9 k vyhlášce o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Okrajové podmínky pro ekonomické hodnocení (dle Přílohy č. 8 k vyhlášce č. 141/2021 Sb.)

Cena elektrické energie (průměr za roky 2020 a 2021)2,890 tis. Kč/MWh
 Doba hodnocení 20 let
 Změna ceny energie Stálé ceny
 Diskontní úroková míra 3 %

Tabulka 4.1.1.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové náklady na realizaci	tis. Kč	48 792
Celkové reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	-
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení $N_{zu, Th}$	tis. Kč	-
Změna nákladů na energii	tis. Kč/rok	1 086,6
Změna provozních nákladů	tis. Kč/rok	14,0
- změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč/rok	0,0
- změna nákladů na servis, opravy a údržbu	tis. Kč/rok	14,0
- změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč/rok	0
- změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč/rok	0
Přínosy projektu celkem	tis. Kč/rok	1 100,6
- změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč/rok	1 086,6
- ostatní přínosy	tis. Kč/rok	14
Doba hodnocení T_h	roky	20
Diskont r	%	3
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	- 32 418,1
IRR – vnitřní výnosové procento	%	-6,6
T_d – reálná doby návratnosti	roky	více než doba hodnocení

Výše vnitřního výnosového procenta (IRR) dosahuje hodnoty -6,6 %. Požadavky na maximální možnou výši hodnoty vnitřního výnosového procenta jsou splněny.

Tabulka 4.1.1.j-2: Výpočet ekologického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Emisní faktor (Elektrická energie)	t.CO ₂ /MWh	0,86
Spotřeba elektrické energie před realizací (z distribuční sítě)	MWh/r	960,9
Spotřeba elektrické energie po realizaci (z distribuční sítě)	MWh/r	584,7
Úspora emisí elektřiny	t.CO ₂ /r	316,0
Úspora produkovaných emisí CO₂	t.CO₂/r	316,0
Úspora produkovaných emisí CO₂	%	39,2

Výše procentuální úspory přímých a nepřímých emisí CO₂ dosahuje hodnoty 39,2 %. Požadavky na minimální výši úspory jsou splněny.

4.1.1.k Přehled plnění kritérií program

V následující tabulce je proveden souhrn plnění jednotlivých požadavků Výzvy I, programu OP TAK Úspory energie.

Tabulka 4.1.1.k-1: Přehled plnění kritérií programu

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Úspora energie v konečné spotřebě	MWh/r	více než 0	376,2	ANO
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů (renovace budov)	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů a snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	39,2	ANO
Snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	39,2	ANO
Výše IRR před zdaněním	%	max. 20	-6,6	ANO
Hospodárnost rozpočtu (investiční náklady)	Kč/MWh	max 135 000	129 684,9	ANO
Hospodárnost rozpočtu (způsobilé výdaje)	Kč/MWh	max 90 000	78 620,5	ANO

Posuzovaný projekt splňuje veškerá relevantní hodnotící kritéria a z tohoto pohledu je možné ho podpořit z programu OP TAK, Úspory energie – Výzva I.

4.1.2. Stav 2: nejsou k dispozici historické náklady na pravidelné investice, reinvestice, údržbu anebo náklady na generální opravu apod. včetně plánu na údržbu („Znamé náklady“)

4.1.2.a Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

Předmětem posuzovaného projektu je substituce stávajícího technologického zařízení na výrobu dílů pro automobilový průmysl. Nový vstřikovací stroj bude používán pro výrobu automobilových exteriérových dílů z plastu.

Výrobní parametry a data ze vstřikovacího stroje budou dále předávána nadřazeným systémům v rámci závodu odběratele z důvodu zpětné dohledatelnosti výrobních parametrů určených k dílu.

V rámci modernizace zařízení též dojde k navýšení produkce výrobního zařízení.

4.1.2.b Relevantní proměnné ovlivňují spotřebu energie

V následující tabulce jsou uvedeny proměnné, které ovlivňují spotřebu energie a okrajové podmínky ze kterých bylo vycházeno při stanovení výchozí stavu.

Tabulka 4.1.2.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie

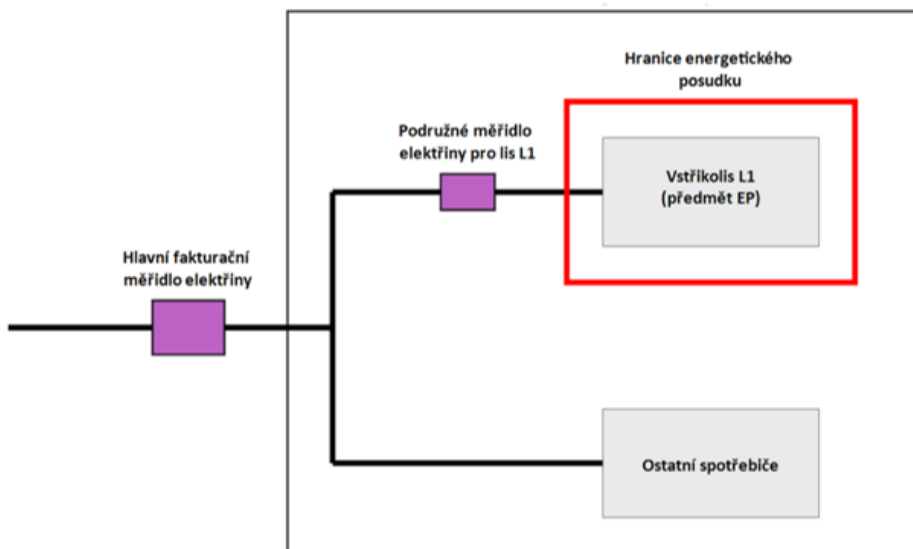
Číslo proměnné	Název	Jednotky	Hodnota
1	Hmotnost dílu 1	kg	1,820
2	Hmotnost dílu 2	kg	3,732
3	Hmotnost dílu 3	kg	3,162
4	Hmotnost dílu 4	kg	4,143
5	Objem výroby 1	kus/r	65 805
6	Objem výroby 2	kus/r	94 276
7	Objem výroby 3	kus/r	106 484
8	Objem výroby 4	kus/r	105 128
9	Cena elektrické energie	ti. Kč/MWh	2,890

Pozn.: kalkulace je provedena na, v současné době realizované produkty, které se v průběhu hodnoceného období mohou v závislosti na obměnách typů vozidel měnit. Hlavní kritériální podmínkou však je hmotnost jednoho dílu.

4.1.2.c Hranice předmětu projektu

V energetickém hospodářství je spotřeba energie nahrazovaného technologického zařízení měřena ověřeným kalibrovaným měřidlem. Hranicemi předmětu projektu je přímo měněné technologické zařízení (viz schéma níže).

Obrázek 4.1.2.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu



4.1.2.d Výchozí stav

V následujících tabulkách je provedeno stanovení výchozího stavu.

Tabulka 4.1.2.d-1: Stanovení výchozího stavu

Díl	Průměrná roční výroba (ks/r)	Hmotnost výrobku (kg/ks)	Množství vstříknuté hmoty (kg/r)	Jednotkové spotřeba elektřiny (kWh/ks)	Spotřeba elektřiny (výchozí stav) (MWh/r)
Díl 1	65 805	1,820	119 766	0,710	85,0
Díl 2	94 276	3,732	351 840	1,030	362,4
Díl 3	106 484	3,162	336 701	0,710	239,1
Díl 4	105 128	4,143	435 547	0,630	274,4
Celkem	371 694	-	1 243 853	-	960,9

Tabulka 4.1.2.d-2: Výchozí stav spotřeby energie

Struktura spotřeby energie	Výchozí stav spotřeby energie	
	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	960,9	2 775,0
Analýza podle energonositelů		
Elektřina	960,9	2 775,0

Tabulka 4.1.2.d-3: Výpočet navrhovaného - výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie

Položka	Jednotka	Výchozí stav
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	960,9
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6
Spotřeba neobnovitelné primární energie	MWh/r	2 498,3

4.1.2.e Okrajové podmínky projektu

V této tabulce jsou uvedeny základní okrajové podmínky pro stanovení stavu po realizaci projektu.

Tabulka 4.1.2.e-1: Okrajové podmínky projektu

Číslo proměnné	Název	Jednotky	Hodnota
1	Hmotnost dílu 1	kg	1,820
2	Hmotnost dílu 2	kg	3,732
3	Hmotnost dílu 3	kg	3,162
4	Hmotnost dílu 4	kg	4,143
5	Objem výroby 1	kus/r	65 805
6	Objem výroby 2	kus/r	94 276
7	Objem výroby 3	kus/r	106 484
8	Objem výroby 4	kus/r	105 128
9	Cena elektrické energie	ti. Kč/MWh	2,890

4.1.2.f Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

Výpočet spotřeby energie po realizaci projektu je uveden v následující tabulce.

Tabulka 4.1.2.f-1: Stanovení stavu po realizaci projektu

Díl	Průměrná roční výroba (ks/r)	Hmotnost výrobku (kg/ks)	Množství vstříknuté hmoty (kg/r)	Jednotková spotřeba elektřiny (kWh/ks)	Spotřeba elektřiny (navrhovaný stav) (MWh/r)
Díl 1	65 805	1,820	119 766	0,440	52,7
Díl 2	94 276	3,732	351 840	0,630	221,7
Díl 3	106 484	3,162	336 701	0,430	144,8
Díl 4	105 128	4,143	435 547	0,380	165,5
Celkem	371 694	-	1 243 853	-	584,6

V následující tabulce je uvedena bilance přínosů popisovaného projektu.

Tabulka 4.1.2.f-2: Bilance přínosů projektu

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	960,9	2 775,0	584,6	1 688,5	376,2	1 086,6
Analýza podle energonositelů						
Elektřina	960,9	2 775,0	584,6	1 688,5	376,2	1 086,6

Pozn.: Rozdílová bilance = výchozí stav – navrhovaný stav (- = přírůstek, + = úbytek)

Z této tabulky vyplývá, že realizací popsaného projektu dojde k celkové úspoře v konečné spotřebě ve výši 376,2 MWh/r, a je tedy splněn požadavek výzvy na minimální výši dosažené úspory energie v konečné spotřebě.

Tabulka 4.1.1.f-2: Úspora primární neobnovitelné energie

Název	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdílová bilance
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	960,9	584,6	376,2
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6	2,6	2,6
Spotřeba neobnovitelné primární energie	MWh/r	2 498,3	1 520,1	978,2
Úspora primární neobnovitelné energie	%	-	-	39,2

Výše procentuální úspory neobnovitelné primární energie dosahuje hodnoty 39,2 %. Požadavky na minimální výši úspory neobnovitelné primární energie jsou splněny.

4.1.2.g Investiční náklady

Pro potřeby příkladu je v tabulce uvedeno základní rozdělení investičních nákladů na realizaci projektu.

Tabulka 4.1.2.g-1: Náklady na realizaci

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na realizaci celkem (celek stroje, včetně připojení)	tis. Kč	48 792

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 48 792 tis. Kč. Jednotkové náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 129 696,9 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši investičních nákladů na projekt.

4.1.2.h Výpočet způsobilých výdajů

Předmětem energeticky úsporného projektu je modernizace výrobního zařízení – vstřikolisu.

Dle Přílohy č. 2 Úspory energie – výzva I, vymezení způsobilých výdajů, byl proveden výpočet způsobilých výdajů dle kapitoly 4.3 - Výpočet způsobilých výdajů při navýšení produkce výrobního zařízení.

Realizací opatření dojde k navýšení roční produkce oproti stávajícímu stavu. Při výpočtu způsobilých výdajů je nutné postupovat dle bodu č. 2 výše uvedené části přílohy č. 2, a to v těchto krocích:

1. Stanovení výše alternativní investice, tj. náklady na servis, revize, modernizace, generální opravy atd.
2. Výpočet redukčního koeficientu, který zohledňuje změnu výroby nového zařízení.

Uvedený postup je vyjádřen tímto vzorcem.

$$ZV = (N_i - N_{alternativní}) * \frac{VK_p}{VK_n}$$

kde:

ZVjsou způsobilé výdaje

N_i jsou investiční náklady

$N_{alternativní}$ jsou náklady na alternativní investici

VK_p je stávající roční produkce

VK_n je plánovaná roční produkce

Stanovení výše alternativní investice

Pro potřeby stanovení nákladů na alternativní investici v tomto případě nejsou dostupné historické a účetními doklady podložené náklady na pravidelný servis, opravy nutné rekonstrukce a modernizace stávajícího systému. Z tohoto důvodu je nutné provést odborný odhad.

Modernizace výrobních zařízení je v tomto směru specifická a stanovení alternativní investice je velmi obtížné. Každé výrobní zařízení je většinou unikátní a nelze provést výpočet například s využitím norem jako v případě renovace budov. Hlavním vstupním parametrem pro stanovení alternativní investice mohou být investiční náklady na nové zařízení a následný procentuální odhad servisních nákladů vycházející z investice do nového zařízení. **U projektu zaměřených na modernizaci výrobních zařízení je vždy velmi důležité navrženou výši alternativní investice projednat se zadavatelem z hlediska reálnosti uvedených alternativních nákladů v průběhu návrhového období.**

Příklad stanovení alternativních nákladů je uveden v následující tabulce.

Tabulka 4.1.2.h-1: Výpočet alternativní investice (tis. Kč)

Rok	Pravidelné investice	Náklady na údržbu	Náklady na generální opravu	Náklady celkem	Poznámka
0	183,6	63,4	9 429,8	9 676,8	Celková rekonstrukce - snížení nákladů na opravy o 40 %
1	183,6	64,7	0,0	248,3	Nárůst nákladů na servis o 2 %/rok
2	183,6	66,0	0,0	249,6	Nárůst nákladů na servis o 2 %/rok
3	183,6	67,3	0,0	250,9	Nárůst nákladů na servis o 2 %/rok
4	183,6	68,6	0,0	252,2	Nárůst nákladů na servis o 2 %/rok
5	183,6	66,6	471,5	721,7	Modernizace dílčích částí + servis většího rozsahu
6	183,6	68,6	0,0	252,2	Nárůst nákladů na servis o 3 %/rok
7	183,6	70,7	0,0	254,3	Nárůst nákladů na servis o 3 %/rok
8	183,6	72,8	0,0	256,4	Nárůst nákladů na servis o 3 %/rok
9	183,6	75,0	0,0	258,6	Nárůst nákladů na servis o 3 %/rok
10	183,6	68,6	3 771,9	4 024,1	Částečná modernizace (40 % z rekonstrukce v roce 2023)
11	183,6	70,7	0,0	254,3	Nárůst nákladů na servis o 3 %/rok
12	183,6	72,8	0,0	256,4	Nárůst nákladů na servis o 3 %/rok
13	183,6	75,0	0,0	258,6	Nárůst nákladů na servis o 3 %/rok
14	183,6	77,2	0,0	260,8	Nárůst nákladů na servis o 3 %/rok
15	183,6	70,7	471,5	725,8	Modernizace dílčích částí + servis většího rozsahu
16	183,6	73,5	0,0	257,1	Nárůst nákladů na servis o 3 %/rok
17	183,6	76,4	0,0	260,0	Nárůst nákladů na servis o 3 %/rok
18	183,6	79,5	0,0	263,1	Nárůst nákladů na servis o 3 %/rok
19	183,6	82,7	0,0	266,3	Nárůst nákladů na servis o 3 %/rok
20	183,6	86,0	0,0	269,6	Nárůst nákladů na servis o 3 %/rok
Celkem	3 855,6	1 516,5	14 144,7	19 516,8	-

Tabulka 4.1.2.h-2: Výpočet alternativní investice

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na pravidelný servis a opravy	tis. Kč	5 372
Náklady na nutné rekonstrukce a modernizace stávajícího systému	tis. Kč	14 144
Celková výše alternativní investice	tis. Kč	19 516

Stanovení změny roční produkce vlivem realizace opatření

Instalací nového výrobního zařízení bude dosaženo zvýšení objemu výroby. Hlavním důvodem nárůstu objemu výroby je především zkrácení doby vstřiku potřebného pro výrobu jednoho dílu a nový stroj je tedy schopný za stejný časový úsek vyrobit více jednotlivých dílů.

Výpočet nového objemu výroby dosažené vlivem instalaci nového výrobního zařízení je uveden v následující tabulce.

Tabulka 4.1.2.h-3: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice

Položka	Jednotka	Stávající zařízení	Nové zařízení
Doba vstřiku (cyklus) - Díl 1	s/kus	61	58,5
Doba vstřiku (cyklus) - Díl 2	s/kus	45	42,5
Doba vstřiku (cyklus) - Díl 3	s/kus	65	62,5
Doba vstřiku (cyklus) - Díl 4	s/kus	65	62,5
Objem výroby – Díl 1	kus/rok	65 805	68 617
Objem výroby – Díl 2	kus/rok	94 276	99 821
Objem výroby – Díl 3	kus/rok	106 484	110 743
Objem výroby – Díl 4	kus/rok	105 128	109 333
Celkem	kus/rok	371 693	388 514

4.1.2.i Stanovení způsobilých výdajů

Souhrn výpočtu způsobilých nákladů je uveden v této tabulce.

Tabulka 4.1.2.i-1: Stanovení způsobilých výdajů

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové investiční náklady na projekt	tis. Kč	48 792
Alternativní investice	tis. Kč	19 517
Nezpůsobilé náklady	tis. Kč	0
Způsobilé náklady – před korekcí vlivu nárůstu výroby	tis. Kč	29 275
Objem výroby – stávající zařízení	kus/rok	371 693
Objem výroby – nové zařízení	kus/rok	388 514
Koeficient zohledňující nárůst objemu výroby	-	0,957
Způsobilé výdaje	tis. Kč	28 016

Celkové způsobilé náklady na realizaci projektu činí 28 016 tis. Kč. Jednotkové způsobilé náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 74 078,2 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši způsobilých nákladů na projekt.

4.1.2.j Ekonomické a ekologické hodnocení

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky ekonomického hodnocení dle Příloh č. 8 a 9 k vyhlášce o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Okrajové podmínky pro ekonomické hodnocení (dle Přílohy č. 8 k vyhlášce č. 141/2021 Sb.)

Cena elektrické energie (průměr za roky 2020 a 2021)2,890 tis. Kč/MWh
Doba hodnocení 20 let
Změna ceny energie Stálé ceny
Diskontní úroková míra 3 %

Tabulka 4.1.2.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové náklady na realizaci	tis. Kč	48 792
Celkové reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	-
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení $N_{zu, Th}$	tis. Kč	-
Změna nákladů na energii	tis. Kč/rok	1 086,6
Změna provozních nákladů	tis. Kč/rok	14,0
- změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč/rok	0,0
- změna nákladů na servis, opravy a údržbu	tis. Kč/rok	14,0
- změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč/rok	0
- změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč/rok	0
Přínosy projektu celkem	tis. Kč/rok	1 100,6
- změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč/rok	1 086,6
- ostatní přínosy	tis. Kč/rok	14
Doba hodnocení T_h	roky	20
Diskont r	%	3
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	- 32 418,1
IRR – vnitřní výnosové procento	%	-6,6
T_d – reálná doby návratnosti	roky	více než doba hodnocení

Výše vnitřního výnosového procenta (IRR) dosahuje hodnoty -6,6 %. Požadavky na maximální možnou výši hodnoty vnitřního výnosového procenta jsou splněny.

Tabulka 4.1.2.j-2: Výpočet ekologického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Emisní faktor (Elektrická energie)	t.CO ₂ /MWh	0,86
Spotřeba elektrické energie před realizací (z distribuční sítě)	MWh/r	960,9
Spotřeba elektrické energie po realizaci (z distribuční sítě)	MWh/r	584,7
Úspora emisí elektřiny	t.CO ₂ /r	316,0
Úspora produkovaných emisí CO₂	t.CO₂/r	316,0
Úspora produkovaných emisí CO₂	%	39,2

Výše procentuální úspory přímých a nepřímých emisí CO₂ dosahuje hodnoty 39,2 %. Požadavky na minimální výši úspory jsou splněny.

4.1.2.k Přehled plnění kritérií program

V následující tabulce je proveden souhrn plnění jednotlivých požadavků Výzvy I, programu OP TAK Úspory energie.

Tabulka 4.1.2.k-1: Přehled plnění kritérií programu

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Úspora energie v konečné spotřebě	MWh/r	více než 0	376,2	ANO

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů (renovace budov)	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů a snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	39,2	ANO
Snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	39,2	ANO
Výše IRR před zdaněním	%	max. 20	-6,6	ANO
Hospodárnost rozpočtu (investiční náklady)	Kč/MWh	max 135 000	129 696,9	ANO
Hospodárnost rozpočtu (způsobilé výdaje)	Kč/MWh	max 90 000	77 817,6	ANO

Posuzovaný projekt splňuje veškerá relevantní hodnotící kritéria a z tohoto pohledu je možné ho podpořit z programu OP TAK, Úspory energie – Výzva I.

4.2. Výměna vzduchového kompresoru

Zadavatelem energetického posudku je společnost zabývající se výrobou strojních součástí. Zdrojem tepelné energie je vlastní plynová kotelna. Vyrobená tepelná energie je do jednotlivých budov rozvedena areálovým rozvodem. Zásobování elektrickou energií je z distribuční sítě VN přes vlastní trafostanici. V areálu se dále nachází centrální kompresorová stanice pro výrobu stlačeného vzduchu.

4.2.1. Stav 1: jsou k dispozici historické náklady na pravidelné investice, reinvestice, údržbu anebo náklady na generální opravu apod. včetně plánu na údržbu („Znamé náklady“)

4.2.1.a Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

V centrální kompresorové stanici se nachází celkem 6 vzduchových kompresorů. V rámci předchozích investičních akcí došlo k modernizaci 3 kompresorů. Předmětem projektu je výměna zbývajících 3 kompresorů. Stávající, zastaralé pístové kompresory budou nahrazeny novými šroubovými kompresory s frekvenčními měniči. Původní kompresory budou vyřazeny.

4.2.1.b Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie

V následující tabulce je uveden přehled základních proměnných ovlivňujících spotřebu energie.

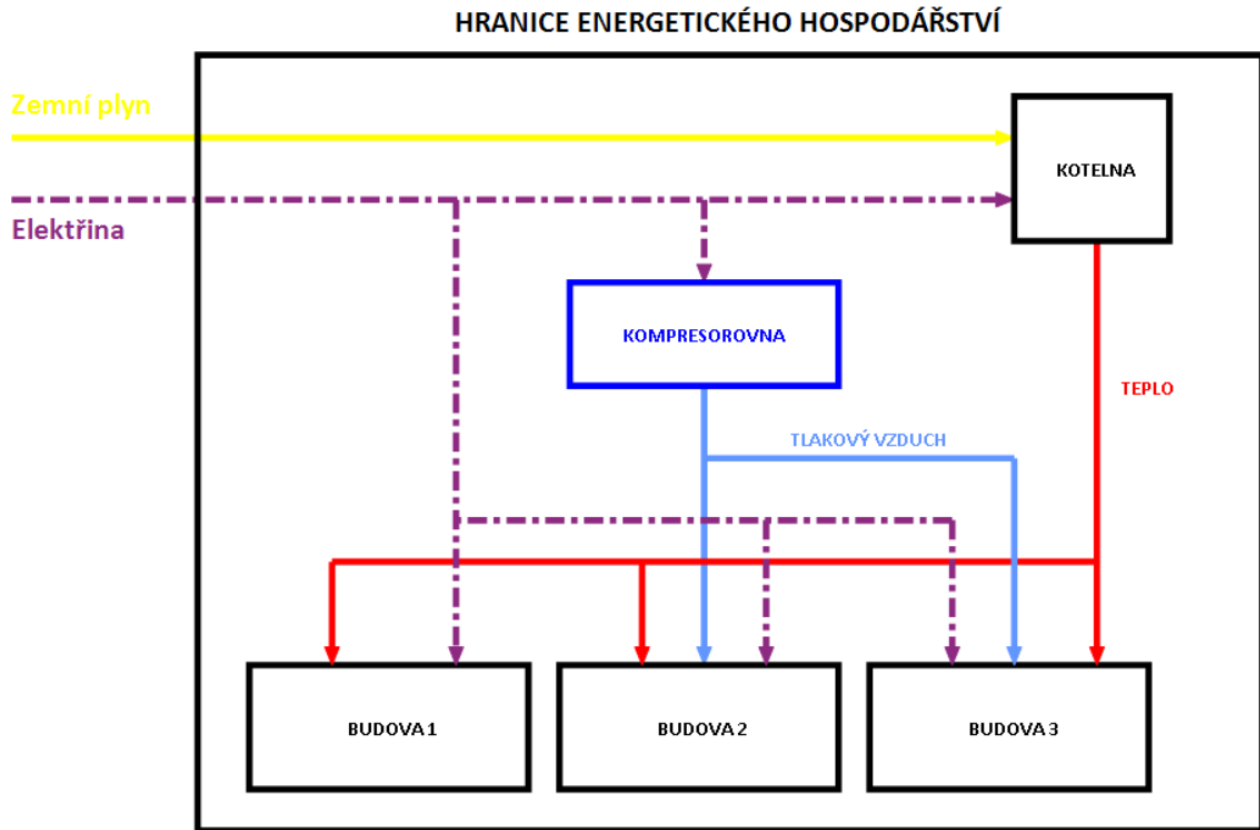
Tabulka 4.2.1.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie

Číslo proměnné	Název	Jednotky	Hodnota
1	Doba provozu areálu	hod/d	24
2	Doba provozu areálu	den/rok	365
3	Doba provozu výrobní technologie	hod/rok	8 000
4	Doba provozu kompresorové stanice	hod/r	8 000
5	Příkon stávajících vzduchových kompresorů	kW	280
6	Průměrná doba provozu stávajících kompresorů při plném zatížení	hod/r	5 540
7	Účinnost distribuce elektrické energie	%	98
8	Cena elektrické energie	tis. Kč/MWh	1,882

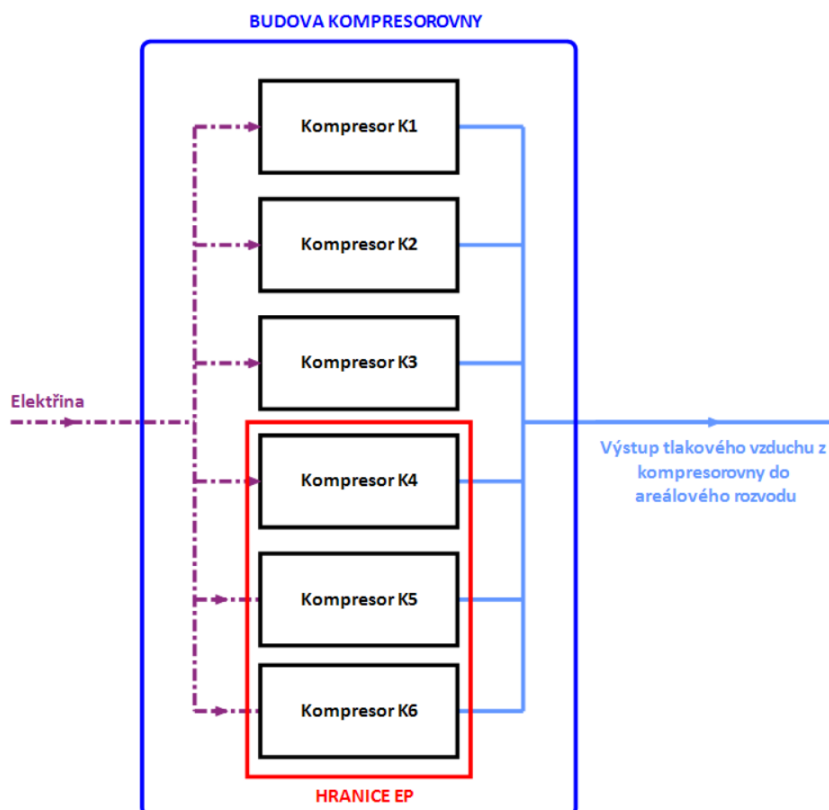
4.2.1.c Hranice předmětu projektu

Tento příklad je zaměřený na modernizaci technologického zařízení. Výchozím stavem bude v tomto případě spotřeba pouze 3 vzduchových kompresorů, které budou modernizovány (nejedná se o snížení energetické náročnosti budovy). Grafické znázornění je následujících stranách.

Tabulka 4.2.1.c-1: Vymezení předmětu projektu - umístění kompresorovny v energetickém hospodářství



Tabulka 4.2.1.c-2: Vymezení předmětu projektu – vzduchové kompresory



4.2.1.d Výchozí stav

Výchozí stav vychází z naměřených spotřeb 3 kompresorů.

Tabulka 4.2.1.d-1: Výchozí stav spotřeby energie

Struktura spotřeby energie	Výchozí stav spotřeby energie	
	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	1 578,9	2 971,5
Analýza podle energonositelů		
Elektřina	1 578,9	2 971,5

Tabulka 4.2.1.d-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie

Položka	Jednotka	Výchozí stav
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	1 578,9
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6
Spotřeba neobnovitelné primární energie	MWh/r	4 105,1

4.2.1.e Okrajové podmínky projektu

V této tabulce jsou uvedeny základní okrajové podmínky pro stanovení stavu po realizaci projektu.

Tabulka 4.2.1.e-1: Okrajové podmínky projektu

Položka	Jednotka	Hodnota
Doba provozu areálu	hod/d	24
Doba provozu areálu	den/rok	365
Doba provozu výrobní technologie	hod/rok	8 000
Doba provozu kompresorové stanice	hod/r	8 000
Příkon stávajících vzduchových kompresorů	kW	285
Příkon nových vzduchových kompresorů	kW	260
Průměrná doba provozu stávajících kompresorů při plném zatížení	hod/r	5 540
Průměrná doba provozu nových kompresorů při plném zatížení *	hod/r	4 155

* zohlednění vlivu variabilního příkonu nového kompresoru v závislosti na zatížení

4.2.1.f Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

V následující tabulce je uvedena bilance přínosů popisovaného projektu.

Tabulka 4.2.1.f-1: Bilance přínosů projektu

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	1 578,9	2 971,5	1 080,3	2 033,1	498,6	938,4
Analýza podle energonositelů						
Elektrina	1 578,9	2 971,5	1 080,3	2 033,1	498,6	938,4

Pozn.: Rozdílová bilance = výchozí stav – navrhovaný stav (- = přírůstek, + = úbytek)

Z této tabulky vyplývá, že realizací popsaného projektu dojde k celkové úspoře v konečné spotřebě ve výši 498,6 MWh/r, a je tedy splněn požadavek výzvy na minimální výši dosažené úspory energie v konečné spotřebě.

Tabulka 4.2.1.f-2: Úspora primární neobnovitelné energie

Název	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdílová bilance
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	1 578,9	1 080,3	498,6
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6	2,6	2,6
Spotřeba neobnovitelné primární energie (celkem)	MWh/r	4 105,1	2 808,8	1 296,4
Úspora primární neobnovitelné energie	%	-	-	31,6

Výše procentuální úspory neobnovitelné primární energie dosahuje hodnoty 31,6 %. Požadavky na minimální výši úspory neobnovitelné primární energie jsou splněny.

4.2.1.g Investiční náklady

Pro potřeby příkladu je v tabulce uvedeno základní rozdělení investičních nákladů na realizaci projektu.

Tabulka 4.2.1.g-1: Náklady na realizaci

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na realizaci celkem	tis. Kč	2 673
z toho:		
Kompresory vč. příslušenství	tis. Kč	2 173
Ostatní náklady	tis. Kč	500
z toho:		
Úpravy připojovacího potrubí	tis. Kč	150
Připojení na systém MaR	tis. Kč	80
Stavební úpravy pro usazení kompresorů	tis. Kč	170
Demontáž stávajících zařízení	tis. Kč	100

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 2 673 tis. Kč. Jednotkové náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 5 360,3 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši investičních nákladů na projekt.

4.2.1.h Výpočet způsobilých výdajů

Investiční podpora tohoto energeticky úsporného projektu se řídí čl. 38 GBER. Dle tohoto článku je třeba pro stanovení způsobilých nákladů určit výši alternativní investice.

Stanovení této alternativní investice je možné provést dvěma způsoby popsány v této tabulce.

Tabulka 4.2.1.h-1: Stanovení výše alternativní investice

Investice na úsporná opatření (mil. Kč)	Výpočet alternativní investice
Do 12,5 mil. Kč včetně	<p>V tomto případě má žadatel tyto dvě možnosti.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. buď se použije paušál, kde se alternativní investice nevyčísluje a investiční náklady na úsporné opatření se sníží o 10 %; 2. nebo žadatel předloží výpočet alternativní investice podle vzorce viz. níže. Tento výpočet musí být zpracován energetickým specialistou, který je držitelem osvědčení vydaného Ministerstvem průmyslu a obchodu podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a to na základě žadatelem předložených dokladů. Energetický specialista je povinen předložené verifikovat
Nad 12,5 mil. Kč	<p>Žadatel předloží výpočet alternativní investice. Tento výpočet musí být zpracován energetickým specialistou který je držitelem osvědčení vydaného Ministerstvem průmyslu a obchodu podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a to na základě žadatelem předložených dokladů. Energetický specialista je povinen předložené verifikovat.</p>

Stanovení alternativní investice s využitím 10% paušálu je však možné pouze za podmínky, že měněná zařízení již plní všechny platné a známé normy Evropské unie. V opačném případě musí být vždy proveden výpočet alternativní investice!

Celková výše investice na úsporná opatření v tomto případě činí 2 673 tis. Kč (2,673 mil. Kč). V tomto případě tedy není vždy nutné provádět detailní výpočet alternativní investice a lze využít stanovení na základě 10% paušálu (měněná zařízení již plní všechny platné a známé normy Evropské unie).

V tomto příkladu bude proveden výpočet alternativní investice s využitím pomoci 10% paušálu.

Tabulka 4.2.1.h-2: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celková výše alternativní investice (10% paušál)	tis. Kč	267,3

4.2.1.i Stanovení způsobilých výdajů

Souhrn výpočtu způsobilých nákladů je uveden v této tabulce.

Tabulka 4.2.1.i-1: Stanovení způsobilých výdajů

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové investiční náklady na projekt	tis. Kč	2 673
Nezpůsobilé náklady	tis. Kč	0
Náklady na realizaci úsporných opatření	tis. Kč	2 673
Alternativní investice	tis. Kč	267
Způsobilé náklady	tis. Kč	2 405

Celkové způsobilé náklady na realizaci projektu činí 2 405 tis. Kč. Jednotkové způsobilé náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 4 824,3 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši způsobilých nákladů na projekt.

4.2.1.j Ekonomické a ekologické hodnocení

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky ekonomického hodnocení dle Příloh č. 8 a 9 k vyhlášce o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Okrajové podmínky pro ekonomické hodnocení (dle Přílohy č. 8 k vyhlášce č. 141/2021 Sb.)

Cena elektrické energie (průměr za roky 2020 a 2021)1,882 tis. Kč/MWh
 Doba hodnocení 20 let
 Změna ceny energie Stálé ceny
 Diskontní úroková míra 3 %

Tabulka 4.2.1.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové náklady na realizaci	tis. Kč	2 672,7
Celkové reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	133,6
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení $N_{zu, Th}$	tis. Kč	24,7
Změna nákladů na energii	tis. Kč/rok	938,4

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Změna provozních nákladů	tis. Kč/rok	47,0
- změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč/rok	0,0
- změna nákladů na servis, opravy a údržbu	tis. Kč/rok	45,0
- změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč/rok	0,0
- změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč/rok	2,0
Přínosy projektu celkem	tis. Kč/rok	985,4
- změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč/rok	938,4
- ostatní přínosy	tis. Kč/rok	47,0
Doba hodnocení T_h	roky	20
Diskont r	%	3,0
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	4 978,2
IRR – vnitřní výnosové procento	%	18,7
T_d – reálná doby návratnosti	roky	6

Výše vnitřního výnosového procenta (IRR) dosahuje hodnoty 18,7 %. Požadavky na maximální možnou výši hodnoty vnitřního výnosového procenta jsou splněny.

Tabulka 4.2.1.j-2: Výpočet ekologického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Emisní faktor (Elektrická energie)	t.CO ₂ /MWh	0,86
Spotřeba elektrické energie před realizací (z distribuční sítě)	MWh/r	1 578,9
Spotřeba elektrické energie po realizaci (z distribuční sítě)	MWh/r	1 080,3
Úspora elektrické energie (z distribuční sítě)	MWh/r	498,6
Produkce emisí CO ₂ před realizací	t.CO ₂ /r	1 357,9
Produkce emisí CO ₂ po realizaci	t.CO ₂ /r	929,1
Úspora produkovaných emisí CO₂	t.CO₂/r	428,8
Úspora produkovaných emisí CO₂	%	31,6

Výše procentuální úspory přímých a nepřímých emisí CO₂ dosahuje hodnoty 31,6 %. Požadavky na minimální výši úspory jsou splněny.

4.2.1.k Přehled plnění kritérií program

V následující tabulce je proveden souhrn plnění jednotlivých požadavků Výzvy I, programu OP TAK Úspory energie.

Tabulka 4.2.1.k-1: Přehled plnění kritérií programu

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Úspora energie v konečné spotřebě	MWh/r	více než 0	498,6	ANO
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů (renovace budov)	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů a snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	31,6	ANO

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	31,6	ANO
Výše IRR před zdaněním	%	max. 20	18,7	ANO
Hospodárnost rozpočtu (investiční náklady)	Kč/MWh	max 135 000	5 284,0	ANO
Hospodárnost rozpočtu (způsobilé výdaje)	Kč/MWh	max 90 000	4 755,6	ANO

Posuzovaný projekt splňuje veškerá relevantní hodnotící kritéria a z tohoto pohledu je možné ho podpořit z programu OP TAK, Úspory energie – Výzva I.

4.2.2. Stav 2: nejsou k dispozici historické náklady na pravidelné investice, reinvestice, údržbu anebo náklady na generální opravu apod. včetně plánu na údržbu („Znamé náklady“)

4.2.2.a Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

V centrální kompresorové stanici se nachází celkem 6 vzduchových kompresorů. V rámci předchozích investičních akcí došlo k modernizaci 3 kompresorů. Předmětem projektu je výměna zbývajících 3 kompresorů. Stávající zastaralé pístové kompresory budou nahrazeny novými šroubovými kompresory s frekvenčními měniči.

4.2.2.b Relevantní proměnné ovlivňují spotřebu energie

V následující tabulce je uveden přehled základních proměnných ovlivňujících spotřebu energie.

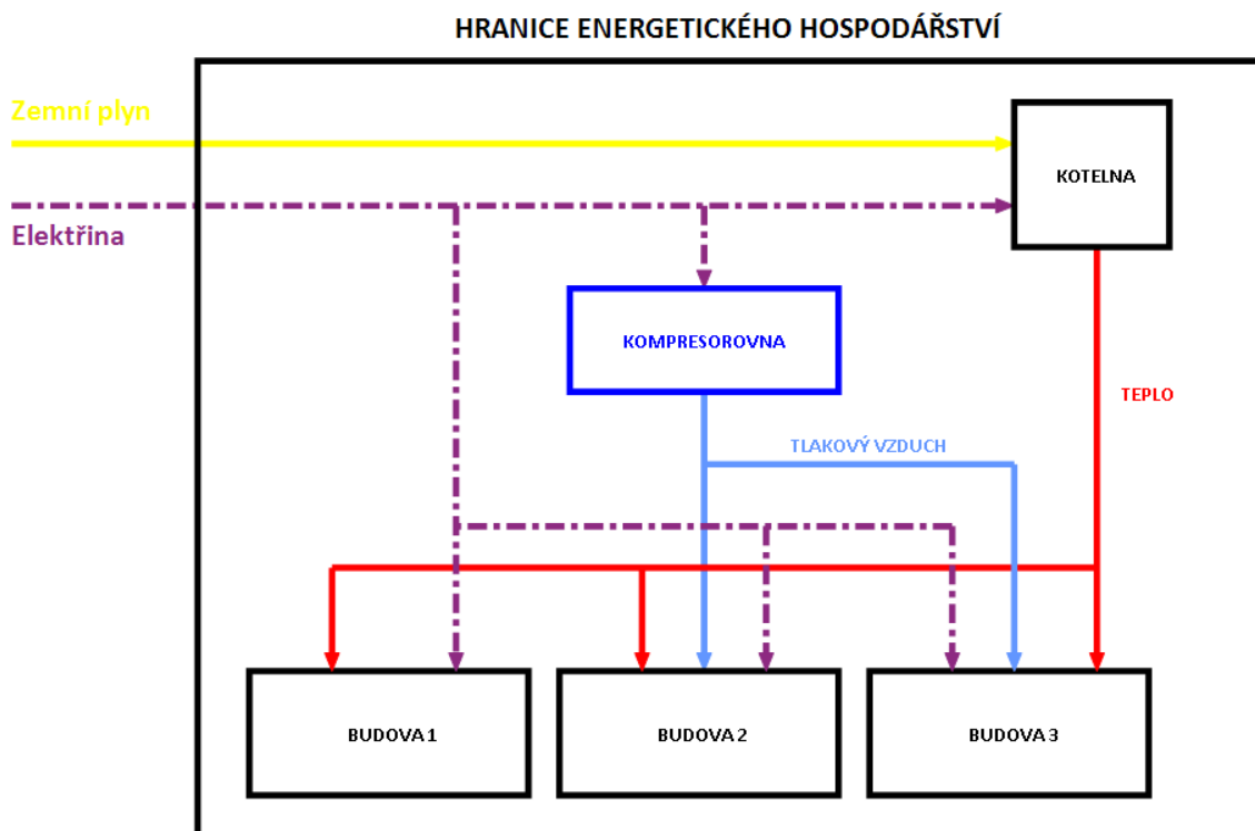
Tabulka 4.2.2.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie

Číslo proměnné	Název	Jednotky	Hodnota
1	Doba provozu areálu	hod/d	24
2	Doba provozu areálu	den/rok	365
3	Doba provozu výrobní technologie	hod/rok	8 000
4	Doba provozu kompresorové stanice	hod/r	8 000
5	Příkon stávajících vzduchových kompresorů	kW	285
6	Průměrná doba provozu stávajících kompresorů při plném zatížení	hod/r	5 540
7	Účinnost distribuce elektrické energie	%	98
8	Cena elektrické energie	tis. Kč/MWh	1,882

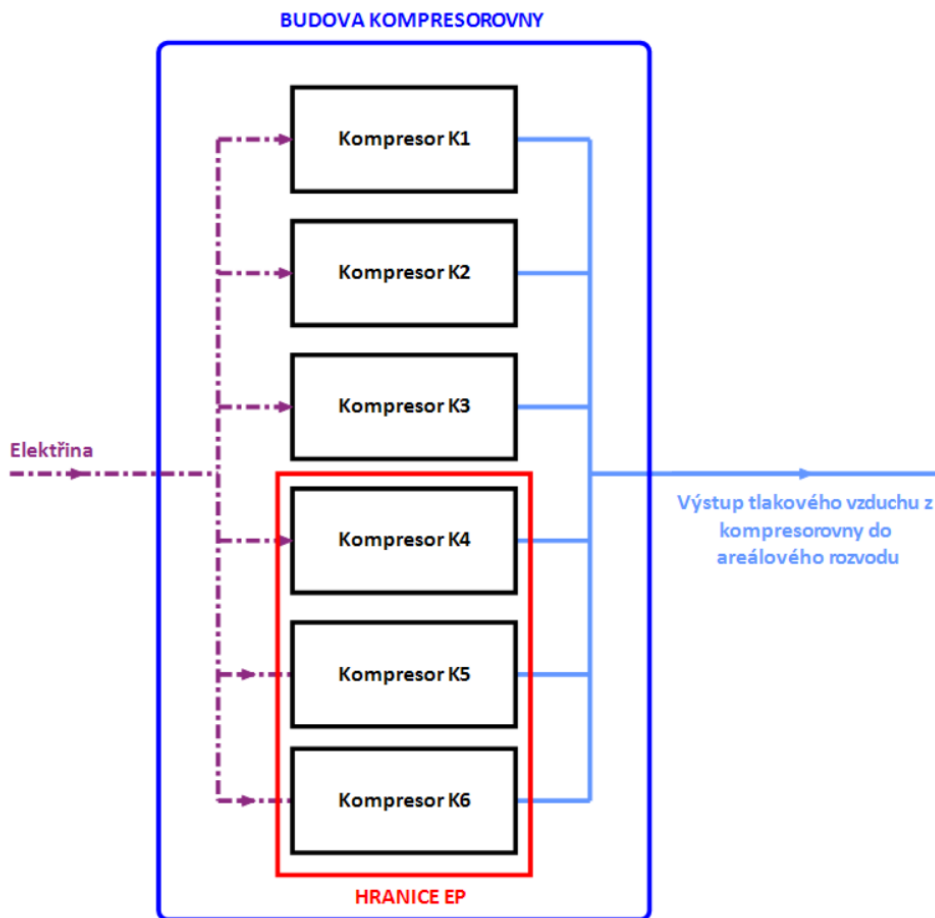
4.2.2.c Hranice předmětu projektu

Tento příklad je zaměřený na modernizaci technologického zařízení. Výchozím stavem bude v tomto případě pouze spotřeba 3 vzduchových kompresorů, které budou modernizovány (nejedná se o snížení energetické náročnosti budovy). Grafické znázornění je následujících stranách.

Tabulka 4.2.2.c-1: Vymezení předmětu projektu - umístění kompresorovny v energetickém hospodářství



Tabulka 4.2.2.c-2: Vymezení předmětu projektu - vzduchové kompresory



4.2.2.d Výchozí stav

Výchozí stav vychází z naměřených spotřeb 3 kompresorů.

Tabulka 4.2.2.d-1: Výchozí stav spotřeby energie

Struktura spotřeby energie	Výchozí stav spotřeby energie	
	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	1 578,9	2 971,5
Analýza podle energonositelů		
Elektřina	1 578,9	2 971,5

Tabulka 4.2.2.d-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie

Položka	Jednotka	Výchozí stav
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	1 578,9
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6
Spotřeba neobnovitelné primární energie	MWh/r	4 105,1

4.2.2.e Okrajové podmínky projektu

V této tabulce jsou uvedeny základní okrajové podmínky pro stanovení stavu po realizaci projektu.

Tabulka 4.2.2.e-1: Okrajové podmínky projektu

Položka	Jednotka	Hodnota
Doba provozu areálu	hod/d	24
Doba provozu areálu	den/rok	365
Doba provozu výrobní technologie	hod/rok	8 000
Doba provozu kompresorové stanice	hod/r	8 000
Příkon stávajících vzduchových kompresorů	kW	285
Příkon nových vzduchových kompresorů	kW	260
Průměrná doba provozu stávajících kompresorů při plném zatížení	hod/r	5 540
Průměrná doba provozu nových kompresorů při plném zatížení *	hod/r	4 155

* zohlednění vlivu variabilního příkonu nového kompresoru v závislosti na zatížení

4.2.2.f Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

V následující tabulce je uvedena bilance přínosů popisovaného projektu.

Tabulka 4.2.2.f-1: Bilance přínosů projektu

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	1 578,9	2 971,5	1 080,3	2 033,1	498,6	938,4
Analýza podle energonositelů						
Elektrina	1 578,9	2 971,5	1 080,3	2 033,1	498,6	938,4

Pozn.: Rozdílová bilance = výchozí stav – navrhovaný stav (- = přírůstek, + = úbytek)

Z této tabulky vyplývá, že realizací popsaného projektu dojde k celkové úspoře v konečné spotřebě ve výši 498,6 MWh/r, a je tedy splněn požadavek výzvy na minimální výši dosažené úspory energie v konečné spotřebě.

Tabulka 4.2.2.f-2: Úspora primární neobnovitelné energie

Název	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdílová bilance
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	1 578,9	1 080,3	498,6
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6	2,6	-
Spotřeba neobnovitelné primární energie (celkem)	MWh/r	4 105,1	2 808,8	1 296,4
Úspora primární neobnovitelné energie	%	-	-	31,6

Výše procentuální úspory neobnovitelné primární energie dosahuje hodnoty 31,6 %. Požadavky na minimální výši úspory neobnovitelné primární energie jsou splněny.

4.2.2.g Investiční náklady

Pro potřeby příkladu je v tabulce uvedeno základní rozdělení investičních nákladů na realizaci projektu.

Tabulka 4.2.2.g-1: Náklady na realizaci

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na realizaci celkem	tis. Kč	2 673
z toho:		
Kompresory vč. příslušenství	tis. Kč	2 173
Ostatní náklady - celkem	tis. Kč	500
z toho:		
Úpravy připojovacího potrubí	tis. Kč	150
Připojení na systém MaR	tis. Kč	80
Stavební úpravy pro usazení kompresorů	tis. Kč	170
Demontáž stávajících zařízení	tis. Kč	100

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 2 673 tis. Kč. Jednotkové náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 5 360,3 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši investičních nákladů na projekt.

4.2.2.h Výpočet způsobilých výdajů

Investiční podpora tohoto energeticky úsporného projektu se řídí čl. 38 GBER. Dle tohoto článku je třeba pro stanovení způsobilých nákladů určit výši alternativní investice.

Stanovení této alternativní investice je možné provést dvěma způsoby popsány v této tabulce.

Tabulka 4.2.2.h-1: Stanovení výše alternativní investice

Investice na úsporná opatření (mil. Kč)	Výpočet alternativní investice
Do 12,5 mil. Kč včetně	<p>V tomto případě má žadatel tyto dvě možnosti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. buď se použije paušál, kde se alternativní investice nevyčísluje a investiční náklady na úsporné opatření se sníží o 10 %; 2. nebo žadatel předloží výpočet alternativní investice podle vzorce viz. níže. Tento výpočet musí být zpracován energetickým specialistou, který je držitelem osvědčení vydaného Ministerstvem průmyslu a obchodu podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a to na základě žadatelem předložených dokladů. Energetický specialista je povinen předložené verifikovat
Nad 12,5 mil. Kč	<p>Žadatel předloží výpočet alternativní investice. Tento výpočet musí být zpracován energetickým specialistou který je držitelem osvědčení vydaného Ministerstvem průmyslu a obchodu podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a to na základě žadatelem předložených dokladů. Energetický specialista je povinen předložené verifikovat.</p>

Stanovení alternativní investice s využitím 10% paušálu je však možné pouze za podmínky, že měněná zařízení již plní všechny platné a známé normy Evropské unie. V opačném případě musí být vždy proveden výpočet alternativní investice!

Celková výše investice na úsporná opatření v tomto případě činí 2 673 tis. Kč (2,673 mil. Kč). V tomto případě tedy není vždy nutné provádět detailní výpočet alternativní investice a lze využít stanovení na základě 10% paušálu (měněná zařízení již plní všechny platné a známé normy Evropské unie).

V tomto příkladu však bude proveden výpočet alternativní investice postupem č. 2, tj. výpočet alternativní investice na základě nákladů na pravidelný servis, opravy, nutné rekonstrukce a modernizace stávajícího systému. Dále je v tomto příkladu uvažováno se skutečností, že zadavatel nepředal historické údaje o uvedených nákladech.

V případě, že energetický specialista nemá k dispozici historické údaje o nákladech na pravidelný servis, opravy, nutné rekonstrukce a modernizace stávajícího systému je nutné tyto údaje stanovit odborným odhadem. Jako podklad pro provedení tohoto odborného odhadu je možné využít například tyto zdroje informací:

- Norma ČSN EN 15 459-1, Příloha D.
- Náklady na realizaci opatření s následným stanovením procentuálních nákladů na servis z výše investice
- Údaje od výrobců jednotlivých zařízení
- Empirické zkušenosti energetického specialisty.

V případě stanovení alternativní investice pro vzduchové kompresory je vhodné zahrnout náklady minimálně v tomto rozsahu:

- Náklady na pravidelný roční servis. Jedná se například o náklady na seřízení kompresoru, výměnu provozních kapalin, výměnu drobných součástí kompresoru (např. těsnění) a náklady na pravidelnou elektro revizi.
- Náklady na servis většího rozsahu (nejčastěji po určitém počtu provozních motohodin). V rámci těchto prohlídek probíhá kromě běžného servisu i kontrola a revize dalších částí, případně i výměna některých součástí kompresoru.
- Náklady na odstranění provozních havárií. Jedná se o náklady na odstranění vzniklých provozních závad. V tomto případě je nutné uvažovat s rostoucími náklady v čase, neboť dochází k postupnému opotřebení, a tedy snížení spolehlivosti zařízení a vyšším nárokům na servis zařízení.
- Náklady na modernizaci zařízení. Do této skupiny lze zařadit například náklady spojené s realizací drobných energetických úsporných opatření (instalace nových pohonů), případně i náklady na úpravu provozních parametrů (např. snížení provozního tlaku).
- Náklady na rekonstrukci zařízení. Do této skupiny lze zařadit především náklady na výměnu rozsáhlejších dílčích celků zařízení s delší dobou životnosti (realizace například v intervalu 10 let či určitého počtu motohodin). Součástí těchto nákladů mohou být i náklady na kompletní výměnu zařízení, a to v případech kdy existuje předpoklad, že kompresor v období hodnocení projektu již nebude schopen provozu a bude muset být nahrazen.

Při stanovení výše alternativní investice nelze do výpočtu zahrnout inflační koeficient. Při výpočtu ekonomického hodnocení se postupuje s uvažováním stálých cen energie a toto pravidlo je nutné použít i v případě stanovení výše alternativní investice.

Výše nákladů na pravidelný servis, opravy, nutné rekonstrukce a modernizace je uvedena v tabulce na následující straně.

Tabulka 4.2.2.h-2: Výpočet alternativní investice

Rok	Náklady na pravidelný servis	Náklady na odstranění provozních havárií	Modernizace zařízení	Rekonstrukce zařízení	Celkem
1	20,0	10,0	2,0	0,0	32,0
2	20,0	10,3	2,0	0,0	32,3
3	20,0	10,6	0,0	60,0	90,6
4	20,0	10,9	2,0	0,0	32,9
5	30,0	11,3	0,0	50,0	91,3
6	20,0	10,7	2,0	0,0	32,7
7	20,0	11,0	2,0	0,0	33,0
8	20,0	11,3	2,0	0,0	33,3
9	20,0	11,7	2,0	0,0	33,7
10	50,0	10,0	0,0	300,0	360,0
11	20,0	10,3	2,0	0,0	32,3
12	20,0	10,6	2,0	0,0	32,6
13	20,0	10,9	2,0	0,0	32,9
14	20,0	11,3	2,0	0,0	33,3
15	50,0	10,7	0,0	650,0	710,7
16	20,0	10,0	2,0	0,0	32,0
17	20,0	10,3	2,0	0,0	32,3
18	20,0	10,6	2,0	0,0	32,6
19	20,0	10,9	2,0	0,0	32,9
20	20,0	11,3	5,0	0,0	36,3
Celkem	470,0	214,7	35,0	1 060,0	1 779,7

Tabulka 4.2.2.h-3: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na pravidelný servis a opravy	tis. Kč	685
Náklady na nutné rekonstrukce a modernizace stávajícího systému	tis. Kč	1 095
Celková výše alternativní investice	tis. Kč	1 780

Z provedeného výpočtu výše alternativní investice je patrný výrazný rozdíl mezi postupem výpočtu založeným na stanovení 10% paušálu a výpočtem nákladů na servis, modernizaci a rekonstrukci zařízení. Obecně je třeba konstatovat, že je vždy nutné důkladně zvážit volbu vhodného postupu pro stanovení výše alternativní investice. **Je velmi důležité, aby měněná zařízení již plnila všechny platné a známé normy Evropské unie. V opačném případě nelze provést výpočet na základě 10% paušálu a vždy je třeba provést výpočet alternativní investice!**

4.2.2.i Stanovení způsobilých výdajů

Souhrn výpočtu způsobilých nákladů je uveden v této tabulce.

Tabulka 4.2.2.i-1: Stanovení způsobilých výdajů

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové investiční náklady na projekt	tis. Kč	2 673
Nezpůsobilé náklady	tis. Kč	0
Náklady na realizaci úsporných opatření	tis. Kč	2 673
Alternativní investice	tis. Kč	1 780
Způsobilé náklady	tis. Kč	893

Celkové způsobilé náklady na realizaci projektu činí 893 tis. Kč. Jednotkové způsobilé náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 1 791,0 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši způsobilých nákladů na projekt.

4.2.2.j Ekonomické a ekologické hodnocení

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky ekonomického hodnocení dle Příloh č. 8 a 9 k vyhlášce o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Okrajové podmínky pro ekonomické hodnocení (dle Přílohy č. 8 k vyhlášce č. 141/2021 Sb.)

Cena elektrické energie (průměr za roky 2020 a 2021)1,882 tis. Kč/MWh
 Doba hodnocení 20 let
 Změna ceny energie Stálé ceny
 Diskontní úroková míra 3 %

Tabulka 4.2.2.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové náklady na realizaci	tis. Kč	2 672,7

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	133,6
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení N_{zu, T_h}	tis. Kč	24,7
Změna nákladů na energii	tis. Kč/rok	938,4
Změna provozních nákladů	tis. Kč/rok	47,0
- změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč/rok	0,0
- změna nákladů na servis, opravy a údržbu	tis. Kč/rok	45,0
- změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč/rok	0,0
- změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč/rok	2,0
Přínosy projektu celkem	tis. Kč/rok	985,4
- změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč/rok	938,4
- ostatní přínosy	tis. Kč/rok	47,0
Doba hodnocení T_h	roky	20
Diskont r	%	3,0
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	4 978,2
IRR – vnitřní výnosové procento	%	18,7
T_d – reálná doby návratnosti	roky	6

Výše vnitřního výnosového procenta (IRR) dosahuje hodnoty 18,7 %. Požadavky na maximální možnou výši hodnoty vnitřního výnosového procenta jsou splněny.

Tabulka 4.2.2.j-2: Výpočet ekologického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Emisní faktor (Elektrická energie)	t.CO ₂ /MWh	0,86
Spotřeba elektrické energie před realizací (z distribuční sítě)	MWh/r	1 578,9
Spotřeba elektrické energie po realizaci (z distribuční sítě)	MWh/r	1 080,3
Úspora elektrické energie (z distribuční sítě)	MWh/r	498,6
Produkce emisí CO ₂ před realizací	t.CO ₂ /r	1 357,9
Produkce emisí CO ₂ po realizaci	t.CO ₂ /r	929,1
Úspora produkovaných emisí CO₂	t.CO₂/r	428,8
Úspora produkovaných emisí CO₂	%	31,6

Výše procentuální úspory přímých a nepřímých emisí CO₂ dosahuje hodnoty 31,6 %. Požadavky na minimální výši úspory jsou splněny.

4.2.2.k Přehled plnění kritérií programu

V následující tabulce je proveden souhrn plnění jednotlivých požadavků Výzvy I, programu OP TAK Úspory energie.

Tabulka 4.2.2.k-1: Přehled plnění kritérií programu

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Úspora energie v konečné spotřebě	MWh/r	více než 0	498,6	ANO

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů (renovace budov)	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů a snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	31,6	ANO
Snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	31,6	ANO
Výše IRR před zdaněním	%	max. 20	18,7	ANO
Hospodárnost rozpočtu (investiční náklady)	Kč/MWh	max 135 000	5 360,3	ANO
Hospodárnost rozpočtu (způsobilé výdaje)	Kč/MWh	max 90 000	1 791,0	ANO

Posuzovaný projekt splňuje veškerá relevantní hodnotící kritéria a z tohoto pohledu je možné ho podpořit z programu OP TAK, Úspory energie – Výzva I.

5. Využívání obnovitelných zdrojů energie a vysoce účinné KVET na pevnou biomasu, bioplyn a biometan, fotovoltaických elektráren, solárních termických systémů a elektrických tepelných čerpadel pro pokrytí vlastní potřeby energie budov a energetických hospodářství podnikatelských provozů

5.1. Instalace tepelného čerpadla a fotovoltaických panelů

V rámci tohoto projektu plánuje žadatel provést instalaci obnovitelných zdrojů energie na administrativní budovu. Budova má celkem 4 nadzemních podlaží a jedno podzemní podlaží (technické podlaží). Obvodový plášť je tvořen plnými pálenými cihlami a v minulosti bylo zatepleno 100 mm extrudovaného polystyrenu. Střecha budovy je sedlová, zateplená.

Zdrojem tepelné energie pro vytápění jsou dva plynové kotle. Otopná soustava je teplovodní dvoutrubková s nuceným oběhem vody. Otopná tělesa jsou desková s termostatickými ventily. Teplá voda je připravována v nepřímě ohříváném zásobníku TV o objemu 200 l.

5.1.1. Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

Hodnocený energeticky úsporný projekt se skládá ze dvou dílčích opatření. Prvním opatřením je substituce stávajícího zdroje tepelné energie (plynové kotle) za tepelné čerpadlo vzduch-voda. Tepelné čerpadlo bude umístěno v prostoru stávající technické místnosti (vnitřní jednotka). Vzhledem k požadovanému teplotnímu spádu otopné soustavy, který by zajistil efektivní provoz tepelného čerpadla, je součástí opatření i částečná rekonstrukce stávající otopné soustavy.

5.1.1.a Relevantní proměnné ovlivňují spotřebu energie

V následující tabulce jsou uvedeny proměnné, které ovlivňují spotřebu energie a okrajové podmínky ze kterých bylo vycházeno při stanovení výchozí stavu.

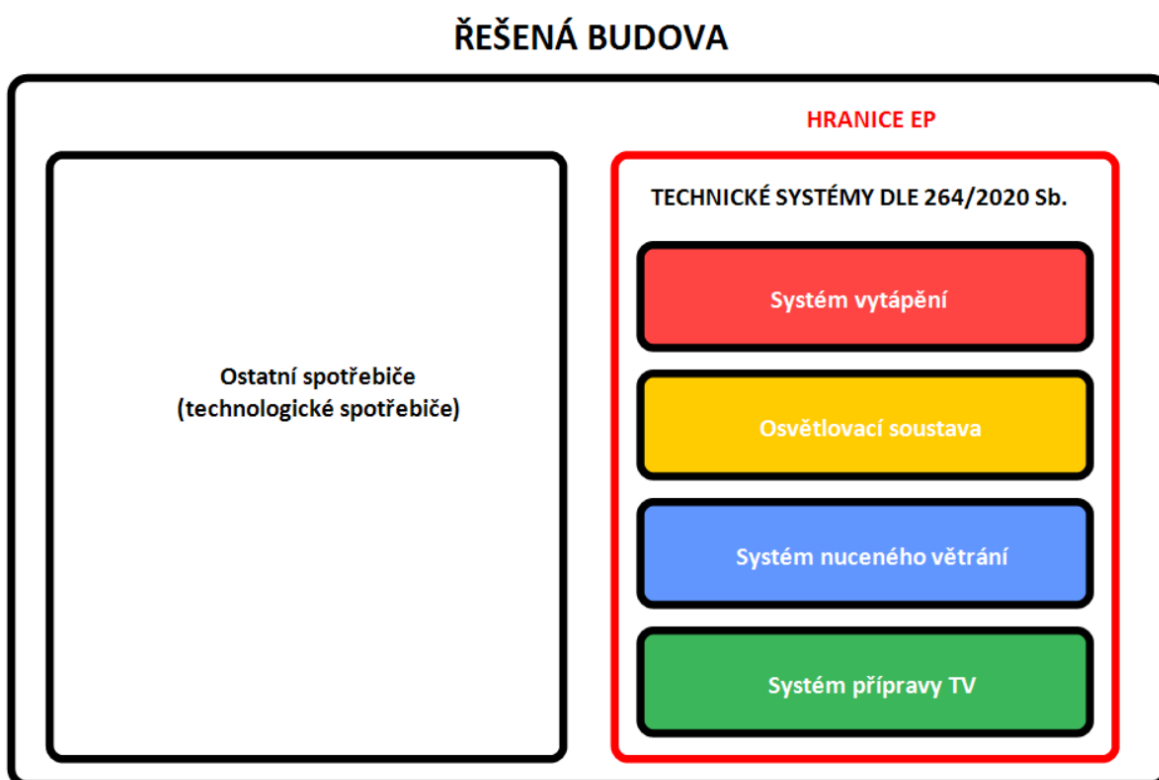
Tabulka 5.1.1.a-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie

Číslo proměnné	Název	Jednotky	Hodnota
1	Průměrná teplota v budově	°C	21
2	Venkovní výpočtová teplota	°C	-12
3	Počet denostupňů ve stávajícím stavu (rok 2021)	D	3 865
4	Počet denostupňů ve výchozím stavu (dlouhodobý průměr)	D	3 656
5	Účinnost výroby tepla	%	90
6	Účinnost distribuce tepla	%	95
7	Účinnost sdílení tepla	%	88
8	Účinnost distribuce elektrické energie	%	98
9	Výhřevnost zemního plynu	GJ/tis. m ³	34,2
10	Cena zemního plynu	tis. Kč/MWh	2,360
11	Cena elektrické energie	tis. Kč/MWh	4,859
12	Doba provozu budovy	hod/rok	2 500

5.1.1.b Hranice předmětu projektu

Vlivem realizace projektu dojde ke snížení spotřeby neobnovitelné primární energie v budově (projekt je zaměřen na snížení energetické náročnosti budov). Hranicemi energetického posudku jsou všechny technické systémy budovy dle vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov (v tomto případě systémy vytápění, nuceného větrání, přípravy TV a osvětlení). Grafické znázornění je uvedeno na následujícím schématu (uvedeny pouze systémy, které se nachází v budově).

Obrázek 5.1.1.b-1: Vymezení hranice předmětu projektu



5.1.1.c Výchozí stav

V souladu s požadavky výzvy zahrnuje výchozí stav spotřeby elektrické energie a tepla všech systémů definovaných ve vyhlášce č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov. V daném případě se jedná o systém vytápění, přípravy TV, nucené větrání a osvětlovací soustavu.

Tabulka 5.1.1.c-1: Výchozí stav spotřeby energie

Struktura spotřeby energie	Výchozí stav spotřeby energie	
	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	237,1	584,9
Analýza podle energonositelů		
Zemní plyn	227,0	535,7
Elektrina	10,1	49,2

Tabulka 5.1.1.c-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie

Položka	Jednotka	Výchozí stav
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	10,1
Spotřeba zemního plynu	MWh/r	227,0
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6
Faktor neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	-	1,0
Spotřeba neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	MWh/r	26,3
Spotřeba neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	MWh/r	227,0
Spotřeba neobnovitelné primární energie (celkem)	MWh/r	253,3

5.1.1.d Okrajové podmínky projektu

V této tabulce jsou uvedeny základní okrajové podmínky pro stanovení stavu po realizaci projektu.

Tabulka 5.1.1.d-1: Okrajové podmínky projektu

Položka	Jednotka	Hodnota
Průměrná teplota v budově	°C	21
Počet denostupňů ve stávajícím stavu (rok 2021)	D	3 865
Počet denostupňů ve výchozím stavu (dlouhodobý průměr)	D	3 656
Účinnost výroby tepla	%	90
Účinnost distribuce tepla	%	90
Účinnost sdílení tepla	%	88

5.1.1.e Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

Stanovení úspory energie v konečné spotřebě v případě využití energie okolního prostředí

V případě výpočtu dosažené úspory v konečné spotřebě vlivem instalace zdroje využívajícího energii prostředí (tepelné čerpadlo, fotovoltaické panely) se energie dodaná z tohoto zdroje započítává pouze jako úspora konečné energie. **Energie okolního prostředí nevstupuje do bilance jako nový energonositel, pouze má vliv na spotřebu stávajících energonositelů (zemní plyn, elektřina z veřejné distribuční sítě).**

- V případě instalace tepelného čerpadla dojde ke snížení spotřeby zemního plynu a nárůstu spotřeby elektrické energie dodané z veřejné distribuční sítě.
- V případě fotovoltaických panelů dojde ke snížení spotřeby energie dodané z veřejné distribuční sítě.

Tabulka 5.1.1.e-1: Výpočet úspory vlivem realizace energeticky úsporných opatření

Položka	Jednotka	Položka
Úspora zemního plynu	MWh/r	227,0
Úspora elektrické energie vlivem instalace tepelného čerpadla	MWh/r	- 80,0
Úspora elektrické energie vlivem instalace fotovoltaických panelů	MWh/r	30,2
Celkem	MWh/r	177,2
v tom	-	-
Úspora zemního plynu	MWh/r	227,0
Úspora elektrická energie	MWh/r	- 49,8

Pozn.: Rozdílová bilance = výchozí stav – navrhovaný stav (- = přírůstek, + = úbytek)

V následující tabulce je uvedena bilance přínosů popisovaného projektu.

Tabulka 5.1.1.e-2: Bilance přínosů projektu

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	237,1	584,9	59,9	291,2	177,2	293,6
Analýza podle energonositelů						
Zemní plyn	227,0	535,7	0,0	0,0	227,0	535,7
Elektrina	10,1	49,2	59,9	291,2	-49,8	-242,1

Pozn.: Rozdílová bilance = výchozí stav – navrhovaný stav (- = přírůstek, + = úbytek)

Z této tabulky vyplývá, že realizací popsaného projektu dojde k celkové úspoře v konečné spotřebě ve výši 177,2 MWh/r, a je tedy splněn požadavek výzvy na minimální výši dosažené úspory energie v konečné spotřebě.

Tabulka 5.1.1.e-3: Úspora primární neobnovitelné energie

Název	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdílová bilance
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	10,1	59,9	-49,8
Spotřeba zemního plynu	MWh/r	227,0	0,0	227,0
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6	2,6	2,6
Faktor neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	-	1,0	1,0	1,0
Spotřeba neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	MWh/r	26,3	155,8	-129,5
Spotřeba neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	MWh/r	227,0	0,0	227,0
Spotřeba neobnovitelné primární energie (celkem)	MWh/r	253,3	155,8	97,5
Úspora primární neobnovitelné energie	%	-	-	38,5

Výše procentuální úspory neobnovitelné primární energie dosahuje hodnoty 38,5 %. Požadavky na minimální výši úspory neobnovitelné primární energie jsou splněny.

5.1.1.f Investiční náklady

Pro potřeby příkladu je v tabulce uvedeno základní rozdělení investičních nákladů na realizaci projektu.

Tabulka 5.1.1.f-1: Náklady na realizaci

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na realizaci celkem	tis. Kč	3 810
z toho:		
Instalace tepelných čerpadel (100 kW)	tis. Kč	2 890
Fotovoltaický systém (30 kWp)	tis. Kč	920

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 3 810 tis. Kč. Jednotkové náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 21 505,5 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši investičních nákladů na projekt.

5.1.1.g Výpočet způsobilých výdajů

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 3 810 tis. Kč. Výše investičních nákladů je tedy nižší než, 12 500 tis. Kč. **I přes tuto skutečnost však nelze, vzhledem k typu opatření, která jsou obsahem projektu, provést výpočet způsobilých nákladů s využitím 10 % paušálu, a to z těchto důvodů:**

1. Opatření zaměřené na modernizaci tepelného čerpadla – podpora na tepelná čerpadla je poskytována na základě článku 40 GBER a nelze ji spočítat jako 10 % z investičního výdaje (tento postup je platný pro investice do 12,5 mil Kč dle čl. 38 GBER). Pro výpočet způsobilých výdajů musí být použit postup definovaný v kapitole 4.2.2. Výroba tepelné energie (KVET na biomasu a OZE) v Příloze č. 2 k Výzvě I programu Úspory energie OP TAK.
2. Instalace fotovoltaických panelů – předmětem druhého opatření je výroba elektrické energie z OZE. V tomto případě je poskytována podpora na základě článku 41 GBER a postup výpočtu je definován v kapitole 4.2.3. Výroba elektrické energie z OZE v Příloze č. 2 k Výzvě I programu Úspory energie OP TAK.

Výpočet způsobilých výdajů – instalace tepelného čerpadla

Výpočet způsobilých výdajů vychází z rozdílu nákladů na realizaci opatření a nákladů na tzv. referenční variantu dle vzorce.

$$ZV = IN_N - IN_r$$

Kde:

ZV.....jsou způsobilé výdaje

IN_N.....jsou celkové investiční náklady na nový zdroj

IN_r.....jsou celkové investiční náklady na referenční variantu (uhelnou nebo plynovou kotelnu se stejným tepelným výkonem jako nový zdroj)

Náklady na referenční variantu jsou náklady na uhelnou nebo plynovou kotelnu se stejným tepelným výkonem jako nový zdroj. Energetický specialista musí v tomto zdůvodnit a popsat konkrétní nabídkou celkové investiční náklady na referenční variantu, kterou pro výpočet způsobilých výdajů použil.

V dalším kroku je třeba identifikovat možnou výši dotace v programu OP TAK – Úspory energie. Tato informace vychází z údajů definovaných v kapitole 9.1 Míra podpory – rozpad zdrojů financování v textu výzvy.

Pro výpočet dotace v programu Úspory energie není pro toto opatření vždy nutné snižovat způsobilé výdaje. Toto platí v případech, kdy podíl investičních nákladů a nákladů na referenční variantu dosahuje těchto hodnot.

Tabulka 5.1.1.g-1: Požadavky na snížení způsobilých výdajů

Výše podpory (% podíly z prokázaných způsobilých výdajů)	Podíl IN_R/IN_N v %	Snížení způsobilých výdajů?
35	do 30,00	NE
	nad 30,00	ANO
45	do 25,00	NE
	nad 25,00	ANO
55	do 21,42	NE
	nad 21,42	ANO
65	do 18,75	NE
	nad 18,75	ANO

V případech, kdy **nedochází** ke snížení způsobilých výdajů a platí, že:

$$ZV = IN_N$$

Kde:

ZV jsou způsobilé výdaje

IN_N jsou celkové investiční náklady na nový zdroj

V případech, kdy dochází ke snížení způsobilých výdajů se způsobilé náklady stanoví dle tohoto vzorce:

$$ZV = IN_N + \left(\left(k_1 - \left(\frac{IN_R}{IN_N} \right) \right) * k_2 * IN_N \right)$$

Kde:

ZV jsou způsobilé výdaje

IN_N jsou celkové investiční náklady na nový zdroj

k_1 koeficient vyjadřující hranici kdy není nutné snižovat způsobilé výdaje (viz tabulka níže)

k_2 koeficient vyjadřující míru podpory dle programu Úspory energie

Tabulka 5.1.1.g-2: Přehled koeficientů pro výpočet způsobilých nákladů

Výše podpory (% podíly z prokázaných způsobilých výdajů)	Koeficient k_1	Koeficient k_2
35	0,3000	1,4286
45	0,2500	1,3333
55	0,2142	1,2727
65	0,1875	1,2308

Tabulka 5.1.1.g-3: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice – instalace tepelného čerpadla

Položka	Jednotka	Položka
Typ žadatele	-	Velký podnik (region CZ02)

Položka	Jednotka	Položka
Podíl EU z prokázaných nákladů	%	35,0
Investiční náklady (tepelná čerpadla)	tis. Kč	2 890,0
Plynová kotelna o shodném výkonu	tis. Kč	1 070,0
Podíl IN_r/IN_N pro stanovení postupu výpočtu	%	do 30
Podíl referenčních nákladů na investičních nákladech	%	37,0
Snížení způsobilých výdajů	-	ANO
Snížení způsobilých výdajů	tis. Kč	290

Výpočet způsobilých výdajů – instalace fotovoltaických panelů

Při poskytnutí míry podpory ve výši 35 % - 65 % způsobilých výdajů v programu Úspory energie, které čl. 38 GBER umožňuje (v závislosti na velikosti podniku a podle mapy regionální podpory pro Česko od 1.1.2022 až do 31.12.2027), a to bez snižování způsobilých výdajů o alternativní investici v podobě naftové elektrocentrály, je navrhovaná výše dotace v programu Úspory energie vždy menší než při poskytnutí podpory ve výši 50 % - 80 % při aplikaci srovnávací varianty podle čl. 41 GBER.

Z výše uvedeného důvodu není nutné při výši dotace 35 % - 65 % ze způsobilých výdajů v programu Úspory energie ponížovat způsobilé výdaje podle čl. 41 GBER v případě celého výkonnostního rozsahu aplikace FVE, a to jak bez/s akumulací elektrické energie. Pro výpočet způsobilých nákladů tedy platí:

$$ZV = IN_N$$

Kde:

ZV jsou způsobilé výdaje

IN_N jsou celkové investiční na realizaci opatření

5.1.1.h Stanovení způsobilých výdajů

Souhrn výpočtu způsobilých nákladů je uveden v této tabulce.

Tabulka 5.1.1.h-1: Stanovení způsobilých výdajů

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové investiční náklady na projekt	tis. Kč	3 810
Nezpůsobilé náklady	tis. Kč	0
Náklady na realizaci úsporných opatření	tis. Kč	3 810
Alternativní investice	tis. Kč	290
Způsobilé náklady	tis. Kč	3 520

Celkové způsobilé náklady na realizaci projektu činí 3 520 tis. Kč. Jednotkové způsobilé náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 19 868,6 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši způsobilých nákladů na projekt.

5.1.1.i Ekonomické a ekologické hodnocení

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky ekonomického hodnocení dle Příloh č. 8 a 9 k vyhlášce o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Okrajové podmínky pro ekonomické hodnocení (dle Přílohy č. 8 k vyhlášce č. 141/2021 Sb.)

Cena zemního plynu (průměr za roky 2020 a 2021).....	2,360 tis. Kč/MWh
Cena elektrické energie (průměr za roky 2020 a 2021)	4,859 tis. Kč/MWh
Doba hodnocení	20 let
Změna ceny energie	Stálé ceny
Diskontní úroková míra	3 %

Tabulka 5.1.1.i-1: Výpočet ekonomického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové náklady na realizaci	tis. Kč	3 810,0
Celkové reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	762,0
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení $N_{zu, Th}$	tis. Kč	140,6
Změna nákladů na energii	tis. Kč/rok	293,6
Změna provozních nákladů	tis. Kč/rok	1,0
- změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč/rok	0,0
- změna nákladů na servis, opravy a údržbu	tis. Kč/rok	-5,2
- změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč/rok	0,0
- změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč/rok	6,2
Přínosy projektu celkem	tis. Kč/rok	294,6
- změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč/rok	293,6
- ostatní přínosy	tis. Kč/rok	1,0
Doba hodnocení T_h	roky	20
Diskont r	%	3,0
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	209,8
IRR – vnitřní výnosové procento	%	3,2
T_d – reálná doby návratnosti	roky	více než doba hodnocení

Výše vnitřního výnosového procenta (IRR) dosahuje hodnoty 3,2 %. Požadavky na maximální možnou výši hodnoty vnitřního výnosového procenta jsou splněny.

Tabulka 5.1.1.i-2: Výpočet ekologického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Emisní faktor (Elektrická energie)	t.CO ₂ /MWh	0,86
Emisní faktor (Zemní plyn)	t.CO ₂ /MWh	0,20
Spotřeba elektrické energie před realizací (z distribuční sítě)	MWh/r	10,1
Spotřeba tepla (zemní plyn) před realizací	MWh/r	227,0
Spotřeba elektrické energie po realizaci (z distribuční sítě)	MWh/r	59,9
Spotřeba tepla (zemní plyn) po realizaci	MWh/r	0,0

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Úspora elektrické energie (z distribuční sítě)	MWh/r	-49,8
Úspora zemního plynu	MWh/r	227,0
Produkce emisí CO ₂ před realizací	t.CO ₂ /r	54,1
Produkce emisí CO ₂ po realizací	t.CO ₂ /r	51,5
Úspora produkovaných emisí CO₂	t.CO₂/r	2,6
Úspora produkovaných emisí CO₂	%	4,7

Výše procentuální úspory přímých a nepřímých emisí CO₂ dosahuje hodnoty 4,7 %. Požadavek na minimální výši úspory tedy v tomto případě není naplněn. Hodnocený projekt je však zaměřený na snížení energetické náročnosti budov a pro tento projekt je tento hodnotící ukazatel irelevantní.

5.1.1.j Přehled plnění kritérií programu

V následující tabulce je proveden souhrn plnění jednotlivých požadavků Výzvy I, programu OP TAK Úspory energie.

Tabulka 5.1.1.j-1: Přehled plnění kritérií programu

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Úspora energie v konečné spotřebě	MWh/r	více než 0	147,0	ANO
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů (renovace budov) ²	%	min. 30	38,5	ANO
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů a snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ
Snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ
Výše IRR před zdaněním	%	max. 20	3,2	ANO
Hospodárnost rozpočtu (investiční náklady)	Kč/MWh	max 135 000	25 924,8	ANO
Hospodárnost rozpočtu (způsobilé výdaje)	Kč/MWh	max 90 000	23 951,5	ANO

Posuzovaný projekt splňuje veškerá relevantní hodnotící kritéria a z tohoto pohledu je možné ho podpořit z programu OP TAK, Úspory energie – Výzva I.

5.2. Instalace KVET na bioplyn vč. modernizace areálových rozvodů tepelné energie

Zadavatelem energetického posudku je společnost zabývající se potravinářskou výrobou. Zdrojem tepelné energie je vlastní plynová kotelna. Vyrobená tepelná energie je do jednotlivých budov distribuována areálovým rozvodem tepla. Zásobování elektrickou energií je z distribuční sítě VN přes vlastní trafostanici. Zemní plyn je dále využíván pro technologické procesy.

5.2.1.a Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

Předmětem posuzovaného projektu je instalace nové kogenerační jednotky spalující bioplyn v areálu společnosti zabývající se potravinářskou výrobou. Bioplyn bude vyráběn ve vlastní bioplynové stanici zadavatele z odpadních produktů z potravinářské výroby. **Vybudování samotné bioplynové stanice není předmětem tohoto projektu.**

Nová kogenerační jednotka bude umístěna do prostoru stávající kotelny. V rámci projektu dojde k demontáži jednoho ze stávajících kotlů na zemní plyn. Vyrobená elektrická energie bude sloužit pouze pro vlastní spotřebu areálu.

Dalším opatřením bude modernizace areálového rozvodu tepla. Stávající horkovodní rozvod v areálu bude z převážné části kompletně nahrazen novými rozvody, v některých částech dojde pouze k obnově tepelných izolací.

Součástí projektu je i nezbytná modernizace dílčích částí stávajících plynových kotlů, což jsou nezpůsobilé výdaje.

5.2.1.b Relevantní proměnné ovlivňují spotřebu energie

V následující tabulce je uveden přehled základních proměnných ovlivňujících spotřebu energie.

Tabulka 5.2.1.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie

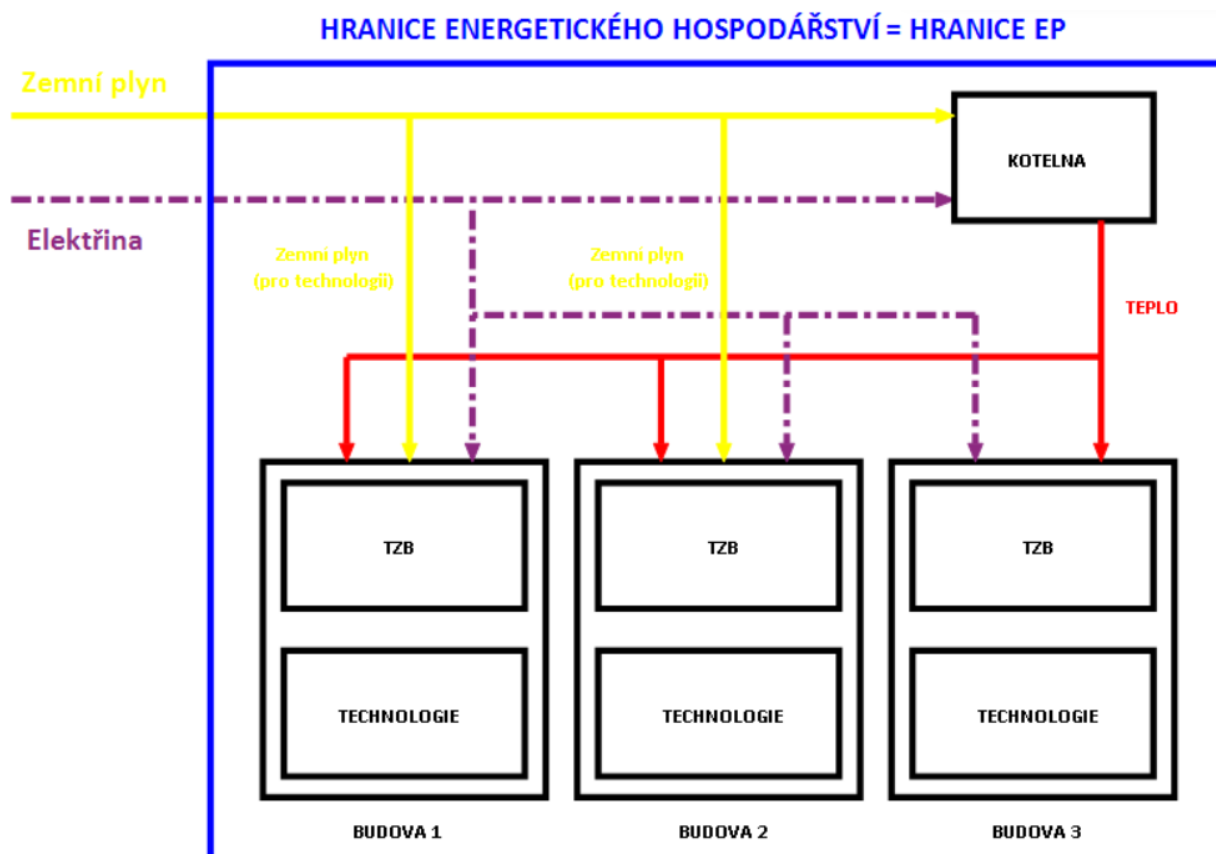
Číslo proměnné	Název	Jednotky	Hodnota
1	Doba provozu areálu	hod/d	24
2	Doba provozu areálu	den/rok	365
3	Doba provozu výrobní technologie	hod/rok	8 000
4	Účinnost teplovodních kotlů	%	90
5	Účinnost distribuce tepla – stávající stav	%	88
6	Účinnost distribuce elektřiny	%	97
7	Účinnost sdílení tepla (systém vytápění)	%	88
8	Průměrná teplota v budovách	°C	20
9	Počet denostupňů pro rok 2021	D	3 758
10	Počet denostupňů (pro normalizaci)	D	3 237
11	Výhřevnost zemního plynu	GJ/tis. m ³	34,2
12	Výhřevnost bioplynu	GJ/tis. m ³	22,1
13	Cena zemního plynu	tis. Kč/MWh	1,220
14	Cena elektrické energie	tis. Kč/MWh	1,973
15	Cena bioplynu *	tis. Kč/MWh	1,189

Pozn.: * Bioplyn je vyráběn z odpadních produktů pocházející z výroby, cena se odvíjí od ceny vstupní suroviny pro výrobu

5.2.1.c Hranice předmětu projektu

Předmětem projektu je vybudování zdroje, který bude dodávat energii do celého energetického hospodářství zadavatele. Z tohoto důvodu je nutné za hranici projektu považovat celé energetické hospodářství. Schématické znázornění je provedeno na následujícím obrázku.

Obrázek 5.2.1.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu



5.2.1.d Výchozí stav

Výpočet výchozího stavu vychází z celkové spotřeby areálu (energetického hospodářství) zadavatele.

Tabulka 5.2.1.d-1: Výchozí stav spotřeby energie

Struktura spotřeby energie	Výchozí stav spotřeby energie	
	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	55 808,0	87 233,3
Analýza podle energonositelů		
Zemní plyn	30 278,0	36 939,2
Bioplyn	0,0	0,0
Elektřina	25 530,0	50 294,1

Tabulka 5.2.1.d-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie

Položka	Jednotka	Výchozí stav
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	25 530,0
Spotřeba zemního plynu	MWh/r	30 278,0
Spotřeba bioplynu	MWh/r	0,0
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6
Faktor neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	-	1,0
Faktor neobnovitelné primární energie (bioplyn)	-	0,0
Spotřeba neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	MWh/r	66 378,0
Spotřeba neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	MWh/r	30 278,0
Spotřeba neobnovitelné primární energie (bioplyn)	MWh/r	0,0
Spotřeba neobnovitelné primární energie (celkem)	MWh/r	96 656,0

5.2.1.e Okrajové podmínky projektu

V této tabulce jsou uvedeny základní okrajové podmínky pro stanovení stavu po realizaci projektu

Tabulka 5.2.1.e-1: Okrajové podmínky projektu

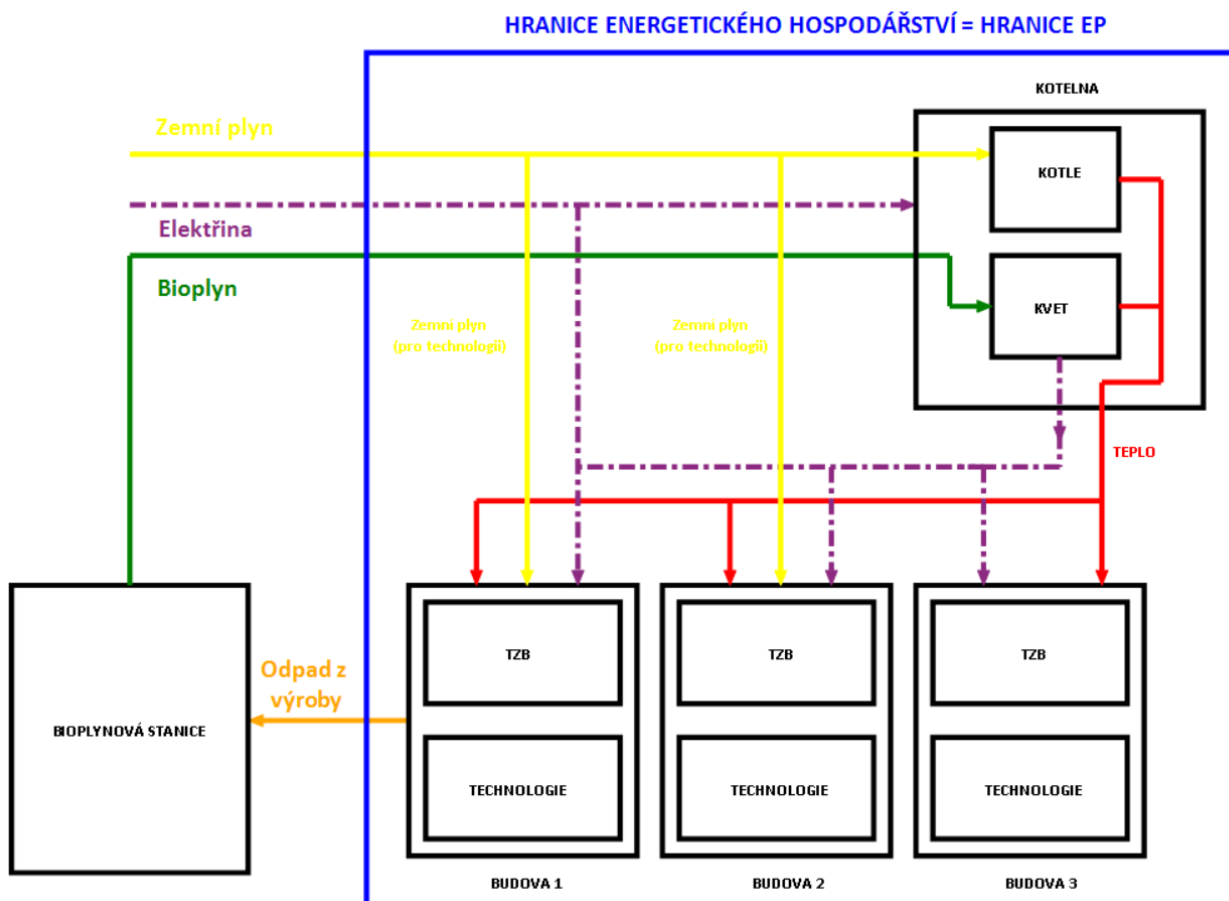
Název	Jednotky	Hodnota
Doba provozu areálu	hod/d	24
Doba provozu areálu	den/rok	365
Doba provozu výrobní technologie	hod/rok	8 000
Doba provozu kogenerace	hod/r	7 500
Příkon kogenerace	kW	2 345
Elektrický výkon – kogenerace	kW	999
Tepelný výkon – kogenerace	kW	1 089
Elektrická účinnost	%	42,6
Tepelná účinnost	%	46,4
Celková účinnost	%	89,0
Účinnost teplovodních kotlů	%	90
Účinnost distribuce tepla – nový stav	%	93
Účinnost distribuce elektřiny	%	97
Účinnost sdílení tepla (systém vytápění)	%	88
Průměrná teplota v budovách	°C	20
Počet denostupňů pro rok 2021	D	3 758
Počet denostupňů (pro normalizaci)	D	3 237
Výhřevnost zemního plynu	GJ/tis. m ³	34,2
Výhřevnost bioplynu	GJ/tis. m ³	22,1
Cena zemního plynu	tis. Kč/MWh	1,220
Cena elektrické energie	tis. Kč/MWh	1,973
Cena bioplynu	tis. Kč/MWh	1,189

5.2.1.f Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

V rámci realizace tohoto projektu dochází k instalaci nového zdroje tepelné a elektrické energie. Zjednodušené schéma nového systému je znázorněno na následujícím obrázku. Zdroj bioplynu je umístěn

mimo hranice energetického hospodářství. Do energetické bilance tedy bude vstupovat jako nový energonositel.

Obrázek 5.2.1.f-1: Hranice předmětu posuzovaného projektu – předpokládaný stav po realizaci



Tabulka 5.2.1.f-1: Stanovení spotřeby zemního plynu teplovodních kotlů

Položka	Jednotka	Hodnota
Teplo dodané na paty budov (po normalizaci)	MWh/r	20 346
Účinnost rozvodů (výchozí stav)	%	88
Teplo dodané z kotelny	MWh/r	23 120
Účinnost výroby tepla	%	90
Spotřeba plynových kotlů	MWh/r	25 689

Tabulka 5.2.1.f-2: Struktura spotřeby zemního plynu v energetickém hospodářství

Položka	Jednotka	Hodnota
Celková spotřeba zemního plynu	MWh/r	30 278,0
v tom		
Plynové kotle	MWh/r	25 689,0
Technologické spotřebiče	MWh/r	4 589,0

Tabulka 5.2.1.f-3: Stanovení spotřeby paliva a výroby tepla a elektřiny z KVET

Položka	Jednotka	Hodnota
Celkový příkon	kW	2 345
Elektrický výkon – kogenerace	kW	999
Tepelný výkon – kogenerace	kW	1 089
Doba provozu kogenerace	hod/r	7 500
Spotřeba bioplynu - KVET	MWh/r	17 588
Účinnost výroby elektřiny z KVET	%	42,6
Účinnost výroby tepla z KVET	%	46,4
Elektřina vyrobená z KVET	MWh/r	7 493
Teplo vyrobené z KVET	MWh/r	8 168

Tabulka 5.2.1.f-4: Stanovení celkové spotřeby paliva po realizaci

Položka	Jednotka	Hodnota
Teplo dodané na paty budov (po normalizaci)	MWh/r	20 346
Účinnost nových rozvodů	%	93
Teplo dodané z kotelny	MWh/r	21 877
z toho:		
Dodávka tepla z KVET	MWh/r	8 168
Dodávka tepla z plynových kotlů	MWh/r	13 710
Účinnost plynových kotlů	%	90
Spotřeba paliva plynových kotlů	MWh/r	15 233
Spotřeba bioplynu KVET (výroba tepla a elektřiny)	MWh/r	17 588
Celková spotřeba paliva na výrobu tepla a elektřiny	MWh/r	32 821

Tabulka 5.2.1.f-5: Stanovení úspory paliv a energie

Položka	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Úspora
Teplo dodané na paty budov	MWh/r	20 346	20 346	0
Účinnost distribuce tepla	%	88	93	-
Ztráty v rozvodech tepla	MWh/r	2 774	1 531	1 243
Teplo dodané z plynových kotlů	MWh/r	23 120	13 710	9 411
Teplo dodané z KVET	MWh/r	0	8 168	-8 168
Elektřina dodaná z KVET	MWh/r	0	7 493	-7 493
Spotřeba bioplynu	MWh/r	0	17 588	-17 588
Spotřeba zemního plynu na výrobu tepla	MWh/r	25 689	15 233	10 456
Spotřeba zemního plynu na ostatní procesy (technologie)	MWh/r	4 589	4 589	0
Dodávka elektřiny z distribuční sítě	MWh/r	25 530	18 037	7 493

Tabulka 5.2.1.f-6: Úspory energie - souhrn

Položka	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Úspora
Spotřeba paliv a energie	MWh/r	55 808,0	55 446,9	361,1
v tom				
Zemní plyn	MWh/r	30 278,0	19 821,9	10 456,1

Položka	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Úspora
Bioplyn	MWh/r	0	17 588	-17 587,5
Elektřina	MWh/r	25 530,0	18 037,5	7 492,5

V následující tabulce je uvedena celková souhrnná bilance přínosů popisovaného projektu.

Tabulka 5.2.1.f-7: Bilance přínosů projektu

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	55 808,0	87 233,3	55 446,9	80 629,5	361,1	6 603,8
Analýza podle energonositelů						
Zemní plyn	30 278,0	36 939,2	19 821,9	24 182,7	10 456,1	12 756,5
Bioplyn	0,0	0,0	17 587,5	20 912,9	-17 587,5	-20 912,9
Elektřina	25 530,0	50 294,1	18 037,5	35 533,9	7 492,5	14 760,2

Pozn.: Rozdílová bilance = výchozí stav – navrhovaný stav (- = přírůstek, + = úbytek)

Z této tabulky vyplývá, že realizací popsaného projektu dojde k celkové úspoře v konečné spotřebě ve výši 361,1 MWh/r, a je tedy splněn požadavek výzvy na minimální výši dosažené úspory energie v konečné spotřebě.

5.2.1.g Investiční náklady

Pro potřeby příkladu je v tabulce uvedeno základní rozdělení investičních nákladů na realizaci projektu.

Tabulka 5.2.1.g-1: Náklady na realizaci

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na realizaci celkem	tis. Kč	32 700
z toho:		
Kogenerační jednotka	tis. Kč	23 250
Ostatní náklady související s instalací KVET	tis. Kč	5 000
Rekonstrukce rozvodů tepla v areálu	tis. Kč	4 200
Modernizace dílčích částí stávajících plynových kotlů	tis. Kč	250

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 32 700 tis. Kč. Jednotkové náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 90 549,4 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši investičních nákladů na projekt.

5.2.1.h Výpočet způsobilých výdajů

Předmětem projektu jsou dvě opatření, pro která je nutné stanovit způsobilé náklady odlišnými postupy, a to z těchto důvodů:

- Investiční podpora pro opatření zaměřené na instalaci vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla je poskytována dle čl. 40 GBER a je tedy nutné postupovat dle kapitoly č. 4.2.2, přílohy č. 2 k textu Výzvy.

- Investiční podpora pro opatření ke zvýšení energetické účinnosti je poskytována dle čl. 38 GBER a je tedy nutné postupovat dle kapitoly č. 4.1, přílohy č. 2 k textu Výzvy.

Výpočet způsobilých výdajů – instalace KVET

Výpočet způsobilých výdajů vychází z rozdílu nákladů na realizaci opatření a nákladů na tzv. referenční variantu dle vzorce.

$$ZV = IN_N - IN_r$$

Kde:

ZV jsou způsobilé výdaje

IN_N jsou celkové investiční náklady na nový zdroj

IN_r jsou celkové investiční náklady na referenční variantu (uhelnou nebo plynovou kotelnou se stejným tepelným výkonem jako nový zdroj)

Náklady na referenční variantu jsou náklady na uhelnou nebo plynovou kotelnou se stejným tepelným výkonem jako nový zdroj. Energetický specialista musí v tomto zdůvodnit a popsat konkrétní nabídkou celkové investiční náklady na referenční variantu, kterou pro výpočet způsobilých výdajů použil

V dalším kroku je třeba identifikovat možnou výši dotace v programu OP TAK – Úspory energie. Tato informace vychází z údajů definovaných v kapitole 9.1 Míra podpory – rozpad zdrojů financování v textu výzvy.

Pro výpočet dotace v programu Úspory energie není pro toto opatření vždy nutné snižovat způsobilé výdaje. Toto platí v případech, kdy podíl investičních nákladů a nákladů na referenční variantu dosahuje těchto hodnot.

Tabulka 5.2.1.h-1: Požadavky na snížení způsobilých výdajů

Výše podpory (% podíl z prokázaných způsobilých výdajů)	Podíl IN_r/IN_N v %	Snížení způsobilých výdajů?
35	do 30	NE
	nad 30	ANO
45	do 25	NE
	nad 25	ANO
55	do 21,42	NE
	nad 21,42	ANO
65	do 18,75	NE
	nad 18,75	ANO

V případech, kdy nedochází ke snížení způsobilých výdajů a platí, že:

$$ZV = IN_N$$

Kde:

ZV jsou způsobilé výdaje

IN_N jsou celkové investiční náklady na nový zdroj

V případech, kdy dochází ke snížení způsobilých výdajů se způsobilé náklady stanoví dle tohoto vzorce:

$$ZV = IN_N + \left(\left(k_1 - \left(\frac{IN_R}{IN_N} \right) \right) * k_2 * IN_N \right)$$

Kde:

ZV jsou způsobilé výdaje

IN_N jsou celkové investiční náklady na nový zdroj

k_1 koeficient vyjadřující hranici kdy není nutné snižovat způsobilé výdaje (viz tabulka níže)

k_2 koeficient vyjadřující míru podpory dle programu Úspory energie (viz tabulka níže)

Tabulka 5.2.1.h-2: Přehled koeficientů pro výpočet způsobilých nákladů

Výše podpory (% podíly z prokázaných způsobilých výdajů)	Koeficient k_1	Koeficient k_2
35	0,3000	1,4286
45	0,2500	1,3333
55	0,2142	1,2727
65	0,1875	1,2308

Tabulka 5.2.1.h-3: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice – instalace KVET

Položka	Jednotka	Položka
Typ žadatele	-	Velký podnik (region CZ02)
Podíl EU z prokázaných nákladů	%	35,0
Investiční náklady (KVET)	tis. Kč	28 500
Plynová kotelna o shodném výkonu	tis. Kč	6 972
Podíl IN_r/IN_N pro stanovení postupu výpočtu	%	do 30
Podíl referenčních nákladů na investičních nákladech	%	24,5
Snížení způsobilých výdajů	-	NE
Snížení způsobilých výdajů	tis. Kč	0

Výpočet způsobilých výdajů – modernizace rozvodů tepla

V případě tohoto opatření je nutné stanovit výši alternativní investice, tedy především pravidelné investice či reinvestice, údržbu, náklady na generální opravu atd. V tomto příkladu je uvažováno se skutečností, že tyto údaje jsou známy a výše alternativní investice činí 1 598 tis. Kč

Tabulka 5.2.1.h-4: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice – modernizace rozvodů tepla

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celková výše alternativní investice – rozvody tepelné energie	tis. Kč	1 598

5.2.1.i Stanovení způsobilých výdajů

Souhrn výpočtu způsobilých nákladů je uveden v této tabulce.

Tabulka 5.2.1.i-1: Stanovení způsobilých výdajů

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové investiční náklady na projekt	tis. Kč	32 700
Nezpůsobilé náklady	tis. Kč	250
z toho:		
Modernizace dílčích částí stávajících plynových kotlů	tis. Kč	250
Náklady na realizaci úsporných opatření	tis. Kč	32 450
Alternativní investice	tis. Kč	1 598
Způsobilé náklady	tis. Kč	30 852

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 30 852 tis. Kč. Jednotkové náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 85 432,1 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši způsobilých nákladů na projekt.

5.2.1.j Ekonomické a ekologické hodnocení

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky ekonomického hodnocení dle Příloh č. 8 a 9 k vyhlášce o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Okrajové podmínky pro ekonomické hodnocení (dle Přílohy č. 8 k vyhlášce č. 141/2021 Sb.)

Cena zemního plynu (průměr za roky 2020 a 2021).....	1,220 tis. Kč/MWh
Cena bioplynu (předpokládaná cena dle zadavatele EP)	1,189 tis. Kč/MWh
Cena elektrické energie (průměr za roky 2020 a 2021)	1,970 tis. Kč/MWh
Doba hodnocení	20 let
Změna ceny energie	Stálé ceny
Diskontní úroková míra	3 %

Tabulka 5.2.1.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové náklady na realizaci	tis. Kč	32 700,0
Celkové reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	1 635,0
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení $N_{zu, Th}$	tis. Kč	301,8
Změna nákladů na energii	tis. Kč/rok	6 603,8
Změna provozních nákladů	tis. Kč/rok	5,0
- změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč/rok	0,0
- změna nákladů na servis, opravy a údržbu	tis. Kč/rok	-15,0
- změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč/rok	0,0
- změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč/rok	20,0
Přínosy projektu celkem	tis. Kč/rok	6 608,8
- změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč/rok	6 603,8

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
- ostatní přínosy	tis. Kč/rok	5,0
Doba hodnocení T_h	roky	20
Diskont r	%	3,0
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	64 799,6
IRR – vnitřní výnosové procento	%	19,6
T_d – reálná doby návratnosti	roky	6

Výše vnitřního výnosového procenta (IRR) dosahuje hodnoty 19,6 %. Požadavky na maximální možnou výši hodnoty vnitřního výnosového procenta jsou splněny.

Tabulka 5.2.1.j-2: Výpočet ekologického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Emisní faktor (Elektrická energie)	t.CO ₂ /MWh	0,86
Emisní faktor (zemní plyn)	t.CO ₂ /MWh	0,20
Emisní faktor (bioplyn)	t.CO ₂ /MWh	0,00
Spotřeba elektrické energie před realizací (z distribuční sítě)	MWh/r	25 530,0
Spotřeba zemního plynu před realizací	MWh/r	30 278,0
Spotřeba bioplynu před realizací	MWh/r	0,0
Spotřeba elektrické energie po realizaci (z distribuční sítě)	MWh/r	18 037,5
Spotřeba zemního plynu po realizaci	MWh/r	19 821,9
Spotřeba bioplynu po realizaci	MWh/r	17 587,5
Úspora elektrické energie (z distribuční sítě)	MWh/r	7 492,5
Úspora zemního plynu	MWh/r	10 456,1
Úspora bioplynu	MWh/r	-17 587,5
Produkce emisí CO ₂ před realizací	t.CO ₂ /r	28 011,4
Produkce emisí CO ₂ po realizaci	t.CO ₂ /r	19 476,6
Úspora produkovaných emisí CO₂	t.CO₂/r	8 534,8
Úspora produkovaných emisí CO₂	%	30,5

Výše procentuální úspory přímých a nepřímých emisí CO₂ dosahuje hodnoty 30,5 %. Požadavky na minimální výši úspory jsou splněny.

5.2.1.k Přehled plnění kritérií program

V následující tabulce je proveden souhrn plnění jednotlivých požadavků Výzvy I, programu Úspory energie, OP TAK.

Tabulka 5.2.1.k-1: Přehled plnění kritérií programu

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Úspora energie v konečné spotřebě	MWh/r	více než 0	361,1	ANO
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů (renovace budov)	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů a snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	31,0	ANO

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	30,3	ANO
Výše IRR před zdaněním	%	max. 20	19,6	ANO
Hospodárnost rozpočtu (investiční náklady)	Kč/MWh	max 135 000	90 549,4	ANO
Hospodárnost rozpočtu (způsobilé výdaje)	Kč/MWh	max 90 000	85 432,1	ANO

Posuzovaný projekt splňuje veškerá relevantní hodnotící kritéria a z tohoto pohledu je možné ho podpořit z programu OP TAK, Úspory energie – Výzva I.

5.3. Instalace termosolárních panelů

Žadatelem o finanční podporu je malý podnik, který se zabývá zakázkovou či malosériovou výrobou plastových dílů. Zdrojem tepla na vytápění budov a přípravu TV pro administrativní část budovy a šatny je tepelné čerpadlo. Elektrická energie je dodávána z distribuční soustavy NN. Ve výrobní hale se dále nachází dva plynové kotle, které jsou určeny pouze pro ohřev vody pro technologické účely. Systém přípravy TV pro hygienické účely a pro potřeby technologie je oddělen z důvodu rozdílných požadavků na teplotu vody.

5.3.1.a Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

Předmětem úsporného opatření je instalace solárních (fototermických panelů) na střechu výrobní haly. Tepelná energie z panelů bude využita pro předehřev technologické vody. Jako zdroj tepla pro dohřev teplé vody pro technologii budou složiti stávající plynové kotle. Celkem bude instalováno 32 ks vakuových trubcových kolektorů (sklon 45°, orientace na jih).

5.3.1.b Relevantní proměnné ovlivňují spotřebu energie

V následující tabulce jsou uvedeny proměnné, které ovlivňují spotřebu energie a okrajové podmínky ze kterých bylo vycházeno při stanovení výchozí stavu.

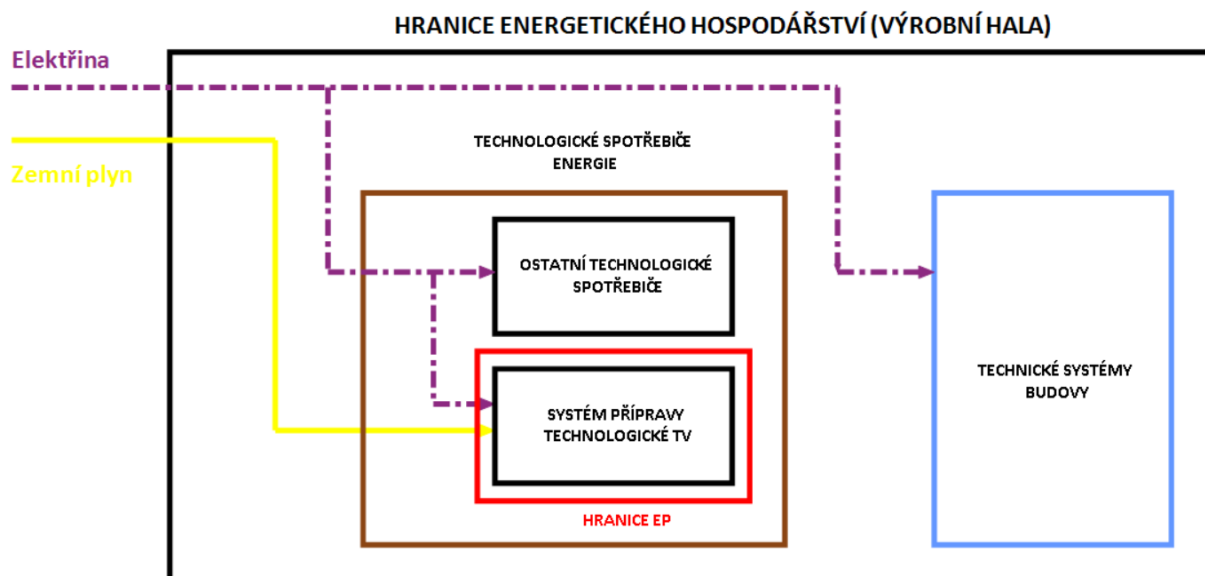
Tabulka 5.3.1.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie

Číslo proměnné	Název	Jednotky	Hodnota
1	Doba provozu výrobní haly	den/rok	250
2	Doba provozu výrobní haly	hod/den	10
3	Účinnost plynových kotlů	%	90
4	Účinnost distribuce tepla	%	95
5	Účinnost distribuce elektřiny	%	98
7	Teplota technologické vody	°C	80
8	Teplota studené vody	°C	10
9	Denní spotřeba vody	m ³ /d	25
10	Výhřevnost zemního plynu	GJ/tis. m ³	34,2
11	Cena zemního plynu	tis. Kč/MWh	4,563
12	Cena elektrické energie	tis. Kč/MWh	1,860

5.3.1.c Hranice předmětu projektu

Hranicí předmětu projektu je v tomto příkladu pouze systém přípravy technologické vody. Schéma s vymezením systémové hranice předmětu projektu je na následující straně.

Obrázek 5.3.1.c-1: Vymezení předmětu projektu



5.3.1.d Výchozí stav

Výchozí stav vychází z fakturované množství spotřeby zemního plynu (jedná se o jediný spotřebič zemního plynu v energetickém hospodářství).

Tabulka 5.3.1.d-1: Výchozí stav spotřeby energie

Struktura spotřeby energie	Výchozí stav spotřeby energie	
	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	143,0	652,3
Analýza podle energonositelů		
Zemní plyn	141,5	645,5
Elektřina	1,5	6,8

Tabulka 5.3.1.d-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie

Položka	Jednotka	Výchozí stav
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	1,5
Spotřeba zemního plynu	MWh/r	141,5
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6
Faktor neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	-	1,0
Spotřeba neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	MWh/r	3,9
Spotřeba neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	MWh/r	141,5
Spotřeba neobnovitelné primární energie (celkem)	MWh/r	145,4

5.3.1.e Okrajové podmínky projektu

V této tabulce jsou uvedeny základní okrajové podmínky pro stanovení stavu po realizaci projektu.

Tabulka 5.3.1.e-1: Okrajové podmínky projektu

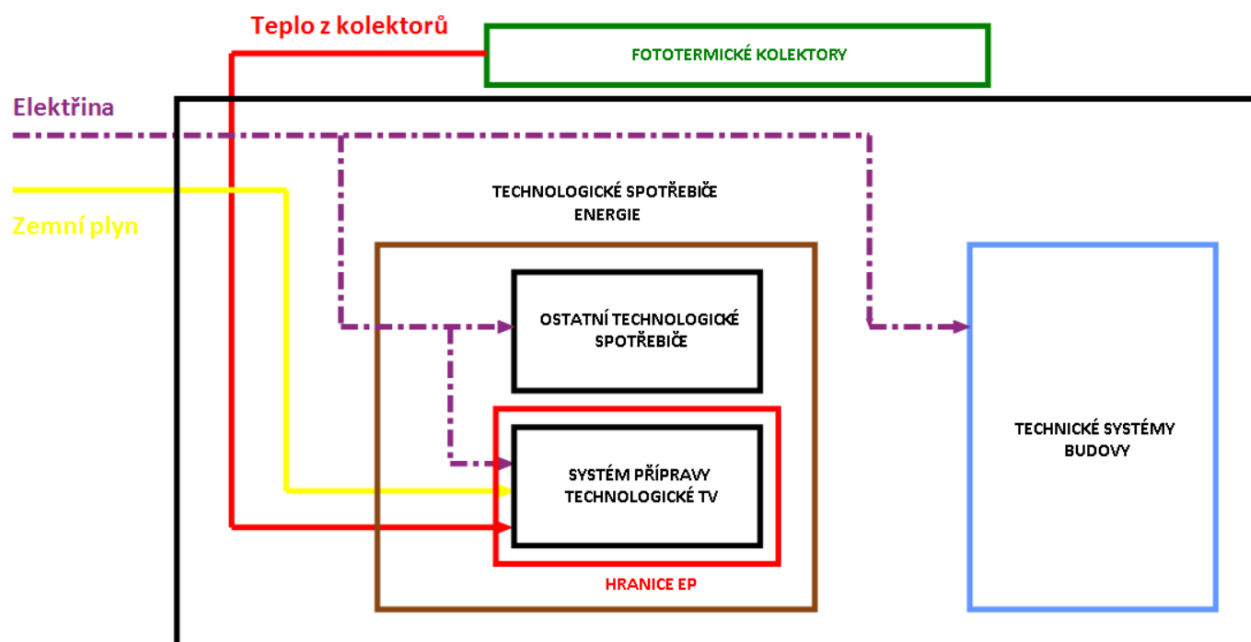
Název	Jednotky	Hodnota
Doba provozu výrobní haly	den/rok	250
Doba provozu výrobní haly	hod/den	10
Účinnost plynových kotlů	%	90
Účinnost distribuce tepla	%	95
Účinnost distribuce elektřiny	%	98
Teplota technologické vody	°C	80
Teplota studené vody	°C	10
Denní spotřeba vody	m ³ /d	25
Výhřevnost zemního plynu	GJ/tis. m ³	34,2
Cena zemního plynu	tis. Kč/MWh	4,563
Cena elektrické energie	tis. Kč/MWh	1,860
Sklon kolektorů	°	45
Orientace kolektorů	-	jih
Typ kolektorů	-	vakuové trubicové

5.3.1.f Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

V rámci tohoto projektu dochází k instalaci nové obnovitelného zdroje tepla. Zjednodušené schéma nového systému je znázorněno na následujícím obrázku.

Obrázek 5.3.1.f-1: Hranice předmětu posuzovaného projektu – stav po realizaci

HRANICE ENERGETICKÉHO HOSPODÁŘSTVÍ (VÝROBNÍ HALA)



Stanovení úspory energie v konečné spotřebě v případě využití energie okolního prostředí

V případě výpočtu dosažené úspory v konečné spotřebě vlivem instalace zdroje využívajícího energii prostředí (fototerminické panely), se energie dodaná z tohoto zdroje započítává pouze jako úspora konečné energie. **Energie okolního prostředí nevstupuje do bilance jako nový energonositel, pouze má vliv na spotřebu stávajících energonositelů (snížení spotřeby zemního plynu vlivem substituce za dodávku tepla z OZE).**

V následující tabulce je uvedena bilance přínosů popisovaného projektu.

Tabulka 5.3.1.f-1: Bilance přínosů projektu

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	143,0	652,3	78,1	356,5	64,8	295,8
Analýza podle energonositelů						
Zemní plyn	141,5	645,5	76,5	349,2	64,9	296,2
Elektrina	1,5	6,8	1,6	7,3	-0,1	-0,5

Pozn.: Rozdílová bilance = výchozí stav – navrhovaný stav (- = přírůstek, + = úbytek)

Z této tabulky vyplývá, že realizací popsaného projektu dojde k celkové úspoře v konečné spotřebě ve výši 64,8 MWh/r, a je tedy splněn požadavek výzvy na minimální výši dosažené úspory energie v konečné spotřebě.

Tabulka 5.3.1.f-2: Úspora primární neobnovitelné energie

Název	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdílová bilance
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	1,5	1,6	-0,1
Spotřeba zemního plynu	MWh/r	141,5	76,5	64,9
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6	2,6	2,6
Faktor neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	-	1,0	1,0	1,0
Spotřeba neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	MWh/r	3,9	4,2	-0,3
Spotřeba neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	MWh/r	141,5	76,5	64,9
Spotřeba neobnovitelné primární energie (celkem)	MWh/r	145,4	80,7	64,7
Úspora primární neobnovitelné energie	%	-	-	44,5

Výše procentuální úspory neobnovitelné primární energie dosahuje hodnoty 44,5 %. Požadavky na minimální výši úspory neobnovitelné primární energie jsou splněny.

5.3.1.g Investiční náklady

Pro potřeby příkladu je v tabulce uvedeno základní rozdělení investičních nákladů na realizaci projektu.

Tabulka 5.3.1.g-1: Náklady na realizaci

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na realizaci celkem	tis. Kč	1 248
z toho:		
Fototermitické panely vč. příslušenství	tis. Kč	1 248

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 1 248 tis. Kč. Jednotkové náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 19 245,8 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši investičních nákladů na projekt.

5.3.1.h Výpočet způsobilých výdajů

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 1 284 tis. Kč. Výše investičních nákladů je tedy nižší než, 12 500 tis. Kč. **I přes tuto skutečnost však nelze, vzhledem k typu opatření, které je obsahem projektu, provést výpočet způsobilých nákladů s využitím 10 % paušálu, a to z tohoto důvodu:**

Podpora opatření, které jsou zaměřené na výrobu tepla z OZE je poskytována na základě článku 40 GBER a nelze ji spočítat jako 10 % z investičního výdaje (tento postup je platný pro investice do 12,5 mil Kč dle čl. 38 GBER). Pro výpočet způsobilých výdajů musí být použit postup definovaný v kapitole 4.2.2. Výroba tepelné energie (KVET na biomasu a OZE) v Příloze č. 2 k Výzvě I programu Úspory energie OP TAK.

Výpočet způsobilých výdajů

Výpočet způsobilých výdajů vychází z rozdílu nákladů na realizaci opatření a nákladů na tzv. referenční variantu dle vzorce.

$$ZV = IN_N - IN_r$$

Kde:

ZV jsou způsobilé výdaje

IN_N jsou celkové investiční náklady na nový zdroj

IN_r jsou celkové investiční náklady na referenční variantu (uhelnou nebo plynovou kotelnou se stejným tepelným výkonem jako nový zdroj)

Náklady na referenční variantu jsou náklady na uhelnou nebo plynovou kotelnou se stejným tepelným výkonem jako nový zdroj. Energetický specialista musí v tomto zdůvodnit a popsat konkrétní nabídkou celkové investiční náklady na referenční variantu, kterou pro výpočet způsobilých výdajů použil

V dalším kroku je třeba identifikovat možnou výši dotace v programu OP TAK – Úspory energie. Tato informace vychází z údajů definovaných v kapitole 9.1 Míra podpory – rozpad zdrojů financování v textu výzvy.

Pro výpočet dotace v programu Úspory energie není pro toto opatření vždy nutné snižovat způsobilé výdaje. Toto platí v případech, kdy podíl investičních nákladů a nákladů na referenční variantu dosahuje těchto hodnot:

Tabulka 5.3.1.h-1: Požadavky na snížení způsobilých výdajů

Výše podpory (% podíly z prokázaných způsobilých výdajů)	Podíl IN_R/IN_N v %	Snížení způsobilých výdajů?
35	do 30	NE
	nad 30	ANO
45	do 25	NE
	nad 25	ANO
55	do 21,42	NE
	nad 21,42	ANO
65	do 18,75	NE
	nad 18,75	ANO

V případech, kdy nedochází ke snížení způsobilých výdajů a platí, že:

$$ZV = IN_N$$

Kde:

ZV jsou způsobilé výdaje

IN_N jsou celkové investiční náklady na nový zdroj

V případech, kdy dochází ke snížení způsobilých výdajů se způsobilé náklady stanoví dle tohoto vzorce:

$$ZV = IN_N + \left(\left(k_1 - \left(\frac{IN_R}{IN_N} \right) \right) * k_2 * IN_N \right)$$

Kde:

ZV jsou způsobilé výdaje

IN_N jsou celkové investiční náklady na nový zdroj

k_1 koeficient vyjadřující hranici kdy není nutné snižovat způsobilé výdaje (viz tabulka níže)

k_2 koeficient vyjadřující míru podpory dle programu Úspory energie (viz tabulka níže)

Tabulka 5.3.1.h-2: Přehled koeficientů pro výpočet způsobilých nákladů

Výše podpory (% podíly z prokázaných způsobilých výdajů)	Koeficient k_1	Koeficient k_2
35	0,3000	1,4286
45	0,2500	1,3333
55	0,2142	1,2727
65	0,1875	1,2308

Tabulka 5.3.1.h-3: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice – instalace tepelného čerpadla

Položka	Jednotka	Položka
Typ žadatele	-	Malý podnik (region CZ08)
Podíl EU z prokázaných nákladů	%	65,0
Investiční náklady	tis. Kč	1 284
Plynová kotelna o shodném výkonu	tis. Kč	206
Podíl IN_r/IN_N pro stanovení postupu výpočtu	%	do 18,8
Podíl referenčních nákladů na investičních nákladech	%	16,5
Snížení způsobilých výdajů	-	NE
Snížení způsobilých výdajů	tis. Kč	0

Alternativní investice je tedy v tomto případě nulové

Tabulka 5.3.1.h-4: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celková výše alternativní investice	tis. Kč	0

5.3.1.i Stanovení způsobilých výdajů

Souhrn výpočtu způsobilých nákladů je uveden v této tabulce.

Tabulka 5.3.1.i-1: Stanovení způsobilých výdajů

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové investiční náklady na projekt	tis. Kč	1 248
Nezpůsobilé náklady	tis. Kč	0
Náklady na realizaci úsporných opatření	tis. Kč	1 248
Alternativní investice	tis. Kč	0
Způsobilé náklady	tis. Kč	1 248

Celkové způsobilé náklady na realizaci projektu činí 1 248 tis. Kč. Jednotkové způsobilé náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 19 245,8 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši způsobilých nákladů na projekt.

5.3.1.j Ekonomické a ekologické hodnocení

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky ekonomického hodnocení dle Příloh č. 8 a 9 k vyhlášce o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Okrajové podmínky pro ekonomické hodnocení (dle Přílohy č. 8 k vyhlášce č. 141/2021 Sb.)

Cena zemního plynu (průměr za roky 2020 a 2021).....1,860 tis. Kč/MWh
 Cena elektrické energie (průměr za roky 2020 a 2021)4,563 tis. Kč/MWh
 Doba hodnocení 20 let

Změna ceny energie Stálé ceny
Diskontní úroková míra 3 %

Tabulka 5.3.1.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové náklady na realizaci	tis. Kč	1 247,6
Celkové reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	62,4
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení N_{zu, T_h}	tis. Kč	11,5
Změna nákladů na energii	tis. Kč/rok	194,0
Změna provozních nákladů	tis. Kč/rok	-5,0
- změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč/rok	0,0
- změna nákladů na servis, opravy a údržbu	tis. Kč/rok	-5,0
- změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč/rok	0,0
- změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč/rok	0,0
Přínosy projektu celkem	tis. Kč/rok	189,0
- změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč/rok	194,0
- ostatní přínosy	tis. Kč/rok	-5,0
Doba hodnocení T_h	roky	20
Diskont r	%	3,0
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	513,8
IRR – vnitřní výnosové procento	%	7,0
T_d – reálná doby návratnosti	roky	13

Výše vnitřního výnosového procenta (IRR) dosahuje hodnoty 7,0 %. Požadavky na maximální možnou výši hodnoty vnitřního výnosového procenta jsou splněny.

Tabulka 5.3.1.j-2: Výpočet ekologického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Emisní faktor (Elektrická energie)	t.CO ₂ /MWh	0,86
Emisní faktor (zemní plyn)	t.CO ₂ /MWh	0,20
Spotřeba elektrické energie před realizací (z distribuční sítě)	MWh/r	1,5
Spotřeba zemního plynu před realizací	MWh/r	141,5
Spotřeba elektrické energie po realizaci (z distribuční sítě)	MWh/r	1,6
Spotřeba zemního plynu po realizaci	MWh/r	76,5
Úspora elektrické energie (z distribuční sítě)	MWh/r	-0,1
Úspora zemního plynu	MWh/r	64,9
Produkce emisí CO ₂ před realizací	t.CO ₂ /r	29,6
Produkce emisí CO ₂ po realizaci	t.CO ₂ /r	16,7
Úspora produkovaných emisí CO₂	t.CO₂/r	12,9
Podíl úspory emisí CO₂	%	43,6

Výše procentuální úspory přímých a nepřímých emisí CO₂ dosahuje hodnoty 43,6 %. Požadavky na minimální výši úspory jsou splněny.

5.3.1.k Přehled plnění kritérií program

V následující tabulce je proveden souhrn plnění jednotlivých požadavků Výzvy I, programu OP TAK Úspory energie.

Tabulka 5.3.1.k-1: Přehled plnění kritérií programu

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Úspora energie v konečné spotřebě	MWh/r	více než 0	64,8	ANO
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů (renovace budov) ²	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů a snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	44,5	ANO
Snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	43,6	ANO
Výše IRR před zdaněním	%	max. 20	7,0	ANO
Hospodárnost rozpočtu (investiční náklady)	Kč/MWh	max 135 000	19 245,8	ANO
Hospodárnost rozpočtu (způsobilé výdaje)	Kč/MWh	max 90 000	19 245,8	ANO

Posuzovaný projekt splňuje veškerá relevantní hodnotící kritéria a z tohoto pohledu je možné ho podpořit z programu OP TAK, Úspory energie – Výzva I.

6. Využití odpadní energie

6.1. Využití odpadního tepla od kompresorů tlakového vzduchu (DEZ) pro vytápění a přípravu teplé vody

Zadavatelem projektu je střední podnik, který se zabývá výrobou plastových oken. V areálu se nachází dvě budovy (Výrobní hala a Administrativní budova). Zdrojem tepelné energie jsou plynové kotle. Areál je zásobován z distribuční sítě VN přes hlavní trafostanici. Hlavními spotřebiči energie jsou výrobní technologie vč. systému výroby tlakového vzduchu.

6.1.1. Stav 1: Využití DEZ v budově

Předmětem tohoto příkladu je projekt úspor zaměřený na využití odpadního tepla od kompresorů tlakového vzduchu pro potřeby systému vytápění a přípravy TV. Pro potřeby tohoto příkladu je uvažováno, že energetické hospodářství bude tvořit **pouze jedna budova (Výrobní hala)**.

6.1.1.a Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

V budově se nachází dva kompresory na výrobu tlakového vzduchu, každý o výkonu 200 kW. Předmětem projektu je využití odpadního tepla z kompresoru K2. Tento kompresor umožňuje dodatečnou instalaci výměníku olej/voda pro využití odpadního tepla. Výměníky budou ohřívat topnou vodu, která bude společným potrubím akumulována v akumulační nádrži. Odpadní teplo bude využito pro potřeby vytápění a přípravu teplé vody.

Součástí projektu je rekonstrukce přilehlých prostor (hygienické zázemí). Tato rekonstrukce nesouvisí s projektem a bude se jednat o nezpůsobilé výdaje.

6.1.1.b Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie

V následující tabulce jsou uvedeny proměnné, které ovlivňují spotřebu energie a okrajové podmínky ze kterých bylo vycházeno při stanovení výchozí stavu.

Tabulka 6.1.1.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie

Číslo proměnné	Název	Jednotky	Hodnota
1	Doba provozu výrobního závodu	den/rok	360
2	Denní doba provozu výrobního závodu	hod/den	24
3	Průměrná doba provozu kompresoru K1	hod/rok	8 500
4	Účinnost teplovodních kotlů	%	90
5	Účinnost distribuce tepla	%	95
6	Účinnost distribuce elektřiny	%	98
7	Účinnost sdílení tepla (systém vytápění)	%	88
8	Průměrná teplota v budovách	°C	19
9	Počet denostupňů pro rok 2021	D	3 758
10	Počet denostupňů (pro normalizaci)	D	3 237
11	Výhřevnost zemního plynu	GJ/tis. m ³	34,2

Číslo proměnné	Název	Jednotky	Hodnota
12	Cena zemního plynu	tis. Kč/MWh	1,360
13	Cena elektrické energie	tis. Kč/MWh	3,986
14	Doba provozu administrativní části	hod/rok	2 500

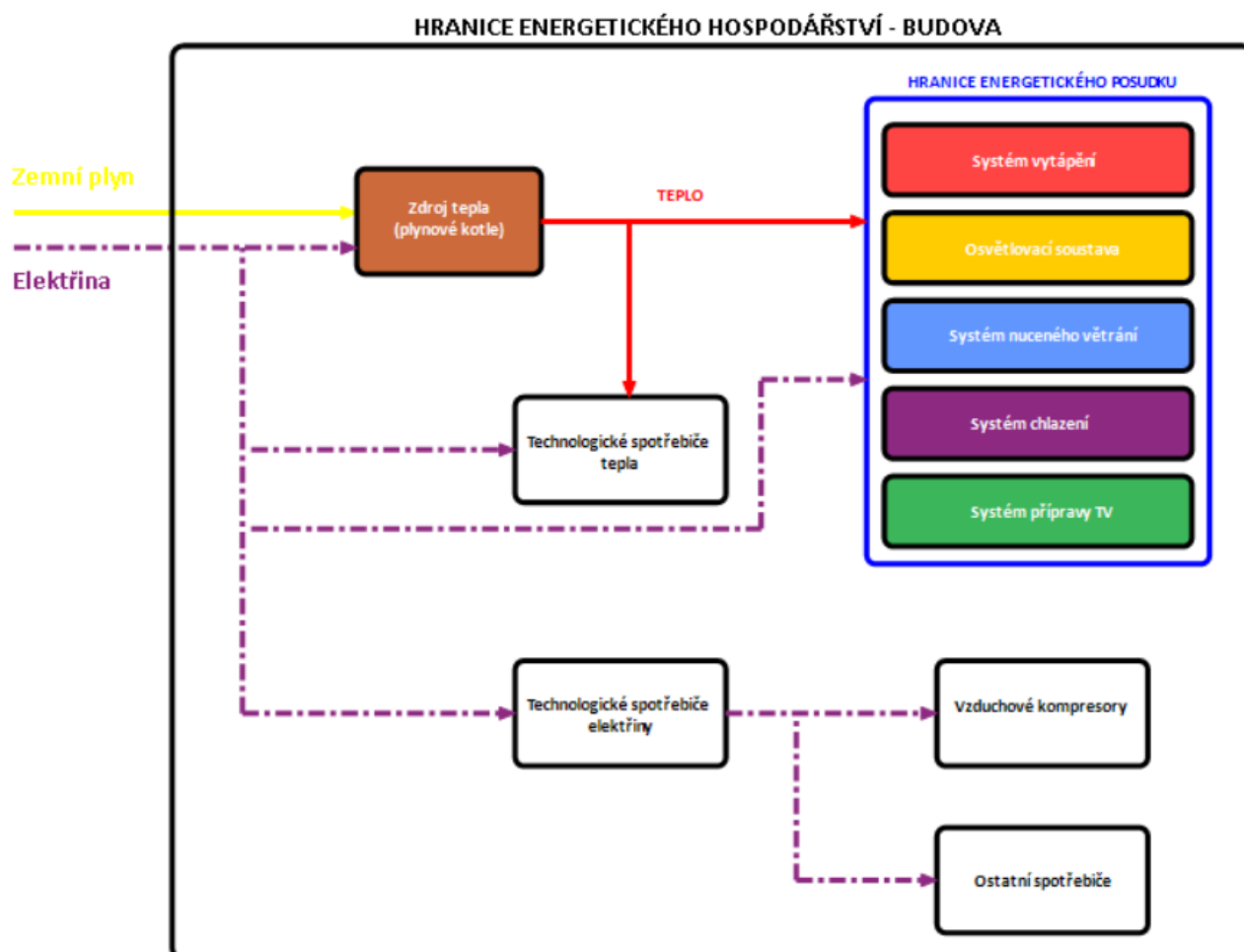
6.1.1.c Hranice předmětu projektu

Komplexní projekt úspor energie je zaměřený na snížení spotřeby energie v budově (energetické hospodářství je tvořeno pouze touto budovou). Využitím odpadního tepla od vzduchového kompresoru dojde ke snížení spotřeby energie pro provoz systému vytápění a přípravy TV.

Vzhledem k zaměření projektu je nutné vymezit hranici předmětu projektu s ohledem na skutečnost, že projekt je nutné posuzovat z pohledu hodnotících kritérií zaměřených na renovaci stávajících budov.

Hranici předmětu projektu tedy vymezují všechny technické systémy budovy, které zajišťují úpravu vnitřního prostředí (v definici dle vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov). V tomto konkrétním případě se jedná o systémy vytápění, nuceného větrání, chlazení, přípravy TV a osvětlení.

Obrázek 6.1.1.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu



6.1.1.d Výchozí stav

V tabulce na následující straně je definován výchozí stav spotřeby energie a nákladů na energii.

Tabulka 6.1.1.d-1: Výchozí stav spotřeby energie

Struktura spotřeby energie	Výchozí stav spotřeby energie	
	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	1 409,9	2 633,5
Analýza podle energonositelů		
Zemní plyn	1 137,3	1 546,7
Elektrina	272,7	1 086,8

Tabulka 6.1.1.d-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie

Položka	Jednotka	Výchozí stav
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	272,7
Spotřeba zemního plynu	MWh/r	1 137,3
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6
Faktor neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	-	1,0
Spotřeba neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	MWh/r	708,9
Spotřeba neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	MWh/r	1 137,3
Spotřeba neobnovitelné primární energie (celkem)	MWh/r	1 846,2

6.1.1.e Okrajové podmínky projektu

V této tabulce jsou uvedeny základní okrajové podmínky pro stanovení stavu po realizaci projektu.

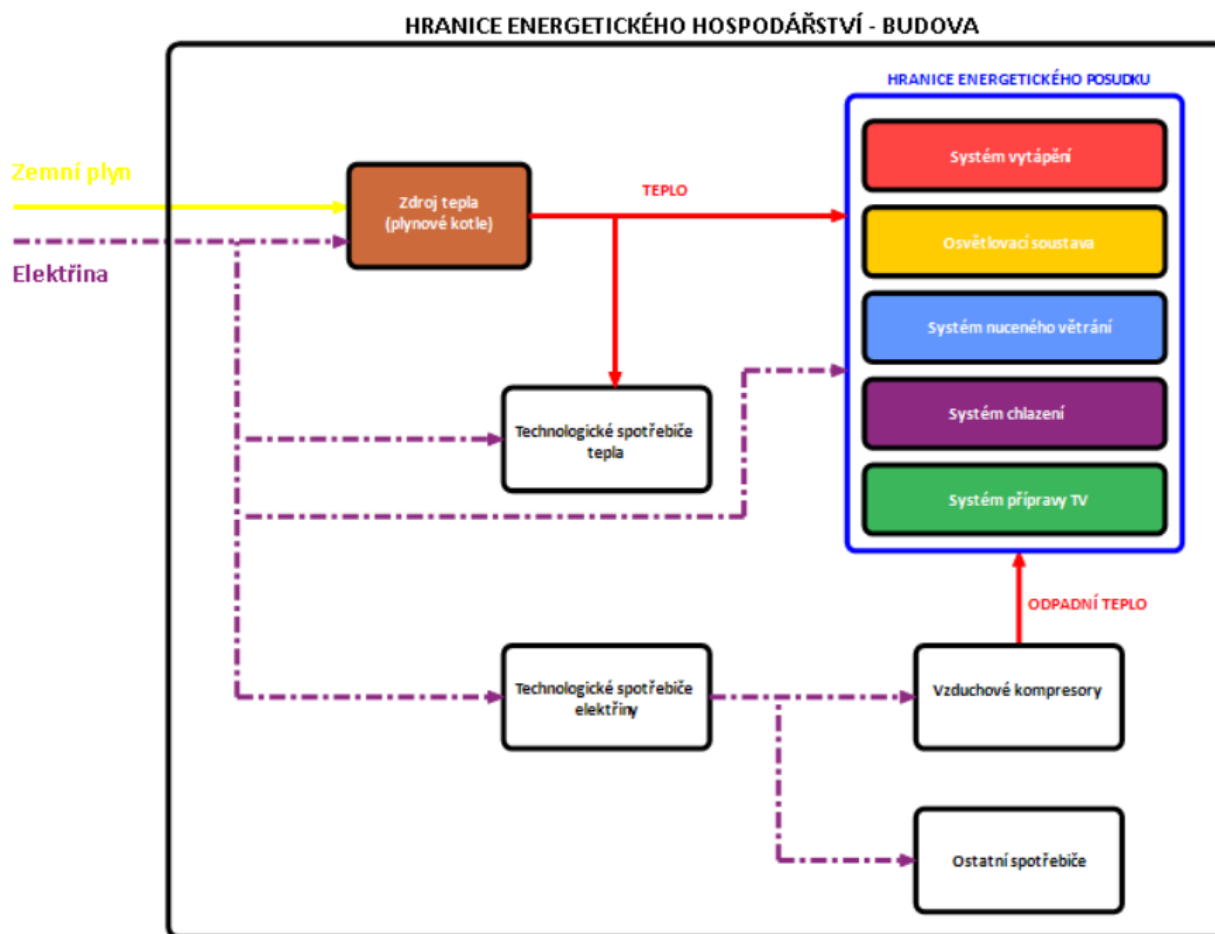
Tabulka 6.1.1.e-1: Okrajové podmínky projektu

Položka	Jednotka	Hodnota
Průměrná teplota v budově	°C	19
Počet denostupňů (2021)	D	3 758
Počet denostupňů (dlouhodobé)	D	3 237
Účinnost výroby tepla	%	90
Účinnost distribuce tepla	%	95
Účinnost sdílení tepla	%	88
Účinnost systému ZZT	%	90
Průměrná doba provozu kompresorů	hod/rok	8 500

6.1.1.f Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

V rámci tohoto projektu dochází, mimo jiné, k doplnění nového utilizačního zařízení do energetického systému. Zjednodušené schéma nového systému je znázorněno na obrázku na následující straně.

Obrázek 6.1.1.f-1: Hranice předmětu posuzovaného projektu - předpokládaný stav po realizaci



Specifikem tohoto příkladu je právě systém využití odpadního tepla. Při stanovení výchozího stavu a následně i efektů využití odpadního tepla v budově je třeba postupovat po těchto dílčích krocích:

- 1. Stanovení potenciálu dostupného odpadního tepla** – v první kroku je nutné stanovit množství tepelné energie, které je pro systém možné využít. Je nutné zahrnout jak technické aspekty (účinnost samotného utilizačního zařízení, účinnost distribuce energie od těchto zařízení, ztráty při akumulaci energie), tak možnosti využití dostupného tepla s ohledem na průběh dodávky v čase. Z údajů uvedených v tabulce níže je patrné, že teoretické množství dostupného tepla je významně vyšší než množství, které je reálně možné využít.
- 2. Stanovení množství energie, které může být nahrazeno odpadním teplem** – v popisovaném příkladu se jedná o spotřebu tepla na přípravu teplé vody a spotřebu tepla na vytápění. I v tomto případě je nutné zohlednit časový průběh potřeby energie v daném intervalu (potřeba tepla při provozu a mimo provoz technologického zařízení, dostupné teplo v akumulaci).
- 3. Stanovení úspory energie** – v posledním kroku již dochází k výpočtu úspory energie v konečné spotřebě a neobnovitelné primární energii. Při tomto výpočtu je však třeba uvažovat i se spotřebou pomocných systémů nutných pro provoz nového systému využití odpadního tepla.

Tabulka 6.1.1.f-1: Množství dostupného odpadního tepla

Položka	Jednotka	Hodnota
Teoreticky dostupné množství odpadního tepla	MWh/r	1 035,9
Množství dostupného tepla (se zahrnutím účinnosti systému ZZT)	MWh/r	932,3
Spotřeba tepla na vytápění	MWh/r	858,1
Spotřeba tepla na přípravu teplé vody	MWh/r	77,2
Množství odpadního tepla, které je možné využít – vytápění	MWh/r	565,0
Množství odpadního tepla, které je možné využít – příprava TV	MWh/r	67,9

Tabulka 6.1.1.f-2: Stanovení úspor energie dosažených vlivem dodávky odpadního tepla do budovy

Položka	Jednotka	Výchozí stav	Nový stav	Úspora
Potřeba tepla na vytápění	MWh/r	856,1	856,1	0,0
Potřeba tepla na přípravu TV	MWh/r	71,3	71,3	0,0
Celkem	MWh/r	927,4	927,4	0,0
Dodávka ze systému ZZT	MWh/r	0	632,9	-632,9
Dodávka z jiného zdroje (kotle)	MWh/r	927,4	294,5	632,9
Účinnost distribuce tepla	%	95%	95%	-
Účinnost výroby tepla	%	90%	90%	-
Spotřeba zemního plynu na vytápění a přípravu TV	MWh/r	1 084,7	344,4	740,2
Spotřeba zemního plynu pro systém větrání (plynové ohříváče vzduchu)	MWh/r	52,6	52,6	0,0
Celková spotřeba zemního plynu	MWh/r	1 137,3	397,0	740,2
Celková spotřeba elektrické energie	MWh/r	272,7	271,2	1,5
Celková spotřeba paliv a energie	MWh/r	1 409,9	668,2	741,7

Tabulka 6.1.1.f-3: Bilance přínosů projektu

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	1 409,9	2 633,5	668,2	1 620,9	741,7	1 012,6
Analýza podle energonositelů						
Zemní plyn	1 137,3	1 546,7	397,0	539,9	740,3	1 006,8
Elektřina	272,7	1 086,8	271,2	1 080,9	1,5	5,9

Pozn.: Rozdílová bilance = výchozí stav – navrhovaný stav (- = přírůstek, + = úbytek)

Z této tabulky vyplývá, že realizací popsaného projektu dojde k celkové úspoře v konečné spotřebě ve výši 741,7 MWh/r a je tedy splněn požadavek výzvy na minimální výši dosažené úspory energie v konečné spotřebě.

Tabulka 6.1.1.f-4: Úspora primární neobnovitelné energie

Název	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdílová bilance
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	272,7	271,2	1,5
Spotřeba zemního plynu	MWh/r	1 137,3	397,0	740,3

Název	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdílová bilance
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6	2,6	2,6
Faktor neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	-	1,0	1,0	1,0
Spotřeba neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	MWh/r	708,9	705,1	3,8
Spotřeba neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	MWh/r	1 137,3	397,0	740,3
Spotřeba neobnovitelné primární energie (celkem)	MWh/r	1 846,2	1 102,1	744,1
Úspora primární neobnovitelné energie	%	-	-	40,3

Výše procentuální úspory neobnovitelné primární energie dosahuje hodnoty 40,3 %. Požadavky na minimální výši úspory neobnovitelné primární energie jsou splněny.

6.1.1.g Investiční náklady

Pro potřeby příkladu je v tabulce uvedeno základní rozdělení investičních nákladů na realizaci projektu.

Tabulka 6.1.1.g-1: Náklady na realizaci

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na realizaci celkem	tis. Kč	5 650
z toho:		
Systém využití odpadního tepla (primární okruh)	tis. Kč	3 760
Systém využití odpadního tepla (sekundární okruh vč. akumulace)	tis. Kč	1 839
Stavební úpravy hygienického zázemí	tis. Kč	51

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 5 650 tis. Kč. Jednotkové náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 7 617,1 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši investičních nákladů na projekt.

6.1.1.h Výpočet způsobilých výdajů

Systém využití odpadního tepla od kompresoru – alternativní investice

Způsobilé náklady na opatření vedoucí ke zvýšení účinnosti užití energie se dle čl. 38 GBER určují na základě srovnání s podobnou (alternativní) investicí, která sice nedosahuje stejné energetické účinnosti a která by byla pravděpodobně realizována i bez poskytnutí podpory.

Výpočet alternativní investice vychází ze základního předpokladu, že systém je již instalován a dochází k realizaci opatření ke zvýšení účinnosti užití energie.

V případě instalace systému využití odpadního tepla z technologického procesu, který je předmětem tohoto projektu však k žádné náhradě/modernizaci stávajícího zařízení nedochází, neboť je instalováno zcela nové (doplňkové) zařízení.

Z tohoto důvodu není možné provést výpočet alternativní investice, protože nelze stanovit roční náklady na zachování zařízení (utilizační zařízení se v systému nenachází). Pro toto opatření je tedy alternativní investice nulová.

6.1.1.i Stanovení způsobilých výdajů

Souhrn výpočtu způsobilých nákladů je uveden v této tabulce.

Tabulka 6.1.1.i-1: Stanovení způsobilých výdajů

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové investiční náklady na projekt	tis. Kč	5 650
Nezpůsobilé náklady	tis. Kč	51,0
z toho:		
Stavební úpravy nesouvisející s projektem: rekonstrukce hygienického zázemí	tis. Kč	51
Náklady na realizaci úsporných opatření	tis. Kč	5 599
Alternativní investice	tis. Kč	0,0
Způsobilé náklady	tis. Kč	5 599

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 5 599 tis. Kč. Jednotkové způsobilé náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 7 548,4 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši způsobilých nákladů na projekt.

6.1.1.j Ekonomické a ekologické hodnocení

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky ekonomického hodnocení dle Příloh č. 8 a 9 k vyhlášce o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Okrajové podmínky pro ekonomické hodnocení (dle Přílohy č. 8 k vyhlášce č. 141/2021 Sb.)

Cena zemního plynu (průměr za roky 2020 a 2021).....1,360 tis. Kč/MWh
 Cena elektrické energie (průměr za roky 2020 a 2021)3,986 tis. Kč/MWh
 Doba hodnocení 20 let
 Změna ceny energie Stálé ceny
 Diskontní úroková míra3 %

Tabulka 6.1.1.-2: Výpočet ekonomického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové náklady na realizaci	tis. Kč	5 650,0
Celkové reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	226,0
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení $N_{zu, Th}$	tis. Kč	41,7
Změna nákladů na energii	tis. Kč/rok	1 012,6
Změna provozních nákladů	tis. Kč/rok	11,0
- změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč/rok	0,0
- změna nákladů na servis, opravy a údržbu	tis. Kč/rok	3,0

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
- změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč/rok	0,0
- změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč/rok	8,0
Přínosy projektu celkem	tis. Kč/rok	1 023,6
- změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč/rok	1 012,6
- ostatní přínosy	tis. Kč/rok	11,0
Doba hodnocení T_h	roky	20
Diskont r	%	3,0
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	9 312,1
IRR – vnitřní výnosové procento	%	17,1
T_d – reálná doba návratnosti	roky	7

Výše vnitřního výnosového procenta (IRR) dosahuje hodnoty 17,1 %. Požadavky na maximální možnou výši hodnoty vnitřního výnosového procenta jsou splněny.

Tabulka 6.1.1.-3: Výpočet ekologického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Emisní faktor (elektrická energie)	t.CO ₂ /MWh	0,86
Emisní faktor (zemní plyn)	t.CO ₂ /MWh	0,20
Spotřeba elektrické energie před realizací (z distribuční sítě)	MWh/r	272,7
Spotřeba zemního plynu před realizací	MWh/r	1 137,3
Spotřeba elektrické energie po realizaci (z distribuční sítě)	MWh/r	271,2
Spotřeba zemního plynu po realizaci	MWh/r	397,0
Úspora elektrické energie (z distribuční sítě)	MWh/r	1,5
Úspora zemního plynu	MWh/r	740,3
Produkce emisí CO ₂ před realizací	t.CO ₂ /r	461,9
Produkce emisí CO ₂ po realizaci	t.CO ₂ /r	312,6
Úspora produkovaných emisí CO₂	t.CO₂/r	149,3
Úspora produkovaných emisí CO₂	%	32,3

Výše procentuální úspory přímých a nepřímých emisí CO₂ dosahuje hodnoty 32,3 %. Požadavky na minimální výši úspory jsou splněny.

6.1.1.k Přehled plnění kritérií program

V následující tabulce je proveden souhrn plnění jednotlivých požadavků Výzvy I, programu OP TAK Úspory energie.

Tabulka 6.1.1.k-1: Přehled plnění kritérií programu

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Úspora energie v konečné spotřebě	MWh/r	více než 0	741,7	ANO
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů (renovace budov)	%	min. 30	40,3	ANO
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů a snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ
Výše IRR před zdaněním	%	max. 20	17,1	ANO
Hospodárnost rozpočtu (investiční náklady)	Kč/MWh	max 135 000	7 617,1	ANO
Hospodárnost rozpočtu (způsobilé výdaje)	Kč/MWh	max 90 000	7 548,4	ANO

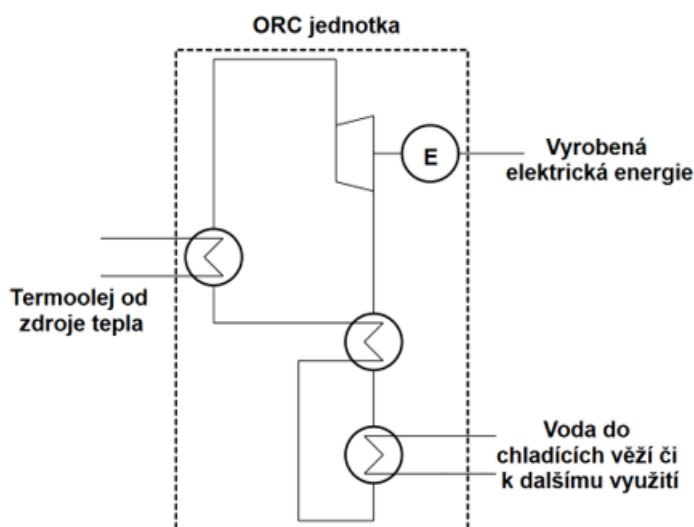
Posuzovaný projekt splňuje veškerá relevantní hodnotící kritéria a z tohoto pohledu je možné ho podpořit z programu OP TAK, Úspory energie – Výzva I.

6.2. Instalace ORC jednotky pro využití odpadního tepla z výrobního procesu

Tento příklad představuje řešení v závodě na výrobu velkoplošných materiálů na bázi dřeva. Jako hlavní energonositelé jsou užívány: biomasa (38 %), dřevní prach (33 %), elektrická energie (22 %) a zemní plyn (7 %). Celková roční spotřeba energie celého energetického hospodářství je cca 980 000 MWh.

Předmětem projektu je využití odpadního tepla z výrobního procesu pro výrobu elektrické energie instalací ORC jednotky (Organic Rankine cycle).

Obrázek 6.1.1.k-1: Princip ORC jednotky



V rámci tohoto cyklu dochází jednak k výrobě elektrické energie, která bude využita pro vlastní spotřebu podniku. Dále při provozu této jednotky vzniká určité množství tepla, které bude odvedeno do uzavřeného systému chlazení.

6.2.1. Stav 1: Využití energie v rámci technologie kompresorů pro výrobu tlakového vzduchu pro linku č. 1

6.2.1.a Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

Hlavním zdrojem druhotné energie je teplo ve spalinách, které vzniká v rámci technologického procesu výroby dřevěných desek.

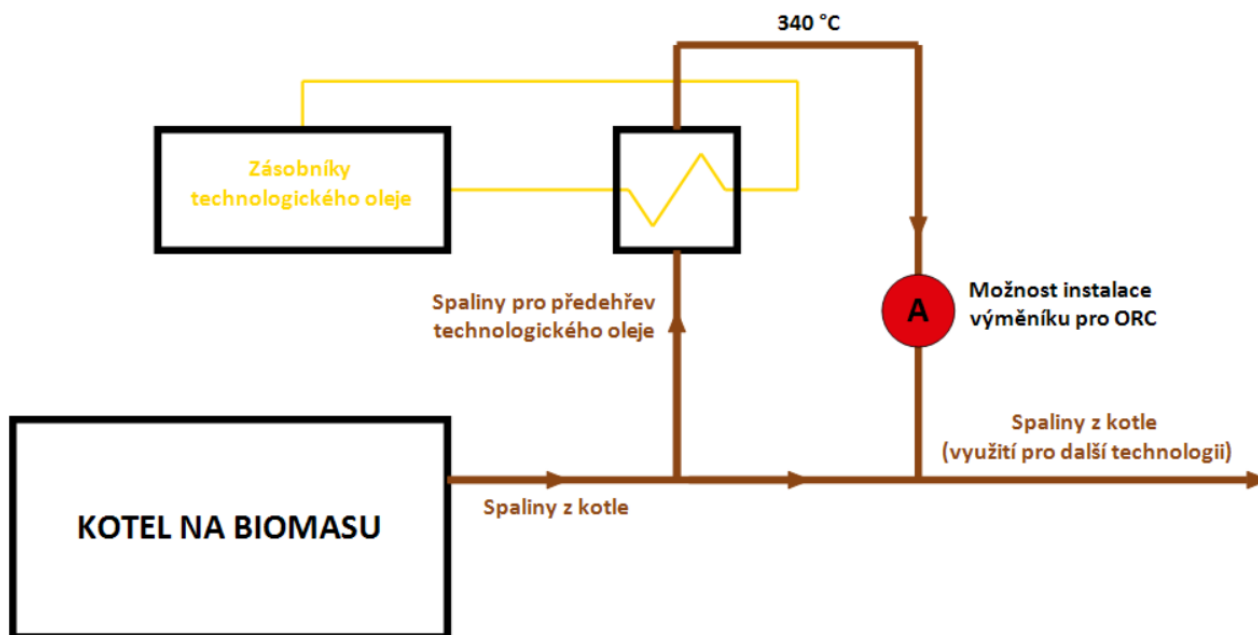
U linky č. 1 je možné využít spaliny od roštového kotle (za výměníkem pro ohřev termooleje – bod „A“). Teplota spalin za tímto výměníkem se stabilně pohybuje na hodnotě cca 340 °C.

V primárním okruhu mezi spalinovým výměníkem a výměníkem v ORC jednotce bude jako teponosná látka využít termoolej. Vyrobená elektrická energie bude na hladině NN dodávána do hlavní kompresorovny. Využití tepelné energie od ORC jednotek není předpokládáno – odpadní teplo bude dodáváno do chladících věží (uzavřená smyčka chladící vody + chladící věže).

Provedena bude instalace výměníku do spalinové cesty za výměník pro ohřev technologického oleje a následné zchlazení spalin ve výměníku na teplotu cca 120 °C. Za těchto podmínek by bylo možné instalovat ORC jednotku s tepelným výkonem primární smyčky až 3 MW a elektrickým výkonem až 590 kW (hrubý elektrický výkon). Za předpokladu provozní doby 7 500 h/r by výroba elektrické energie činila 4 238 MWh/r.

Způsob využití druhotného tepla v předmětném technologickém procesu je zřejmý z následující schématu:

Obrázek 6.2.1.a-1: Schéma možnosti instalace systému využití druhotného tepla (ORC jednotky)



6.2.1.b Relevantní proměnné ovlivňují spotřebu energie

V následující tabulce je uveden přehled základních proměnných ovlivňujících spotřebu energie.

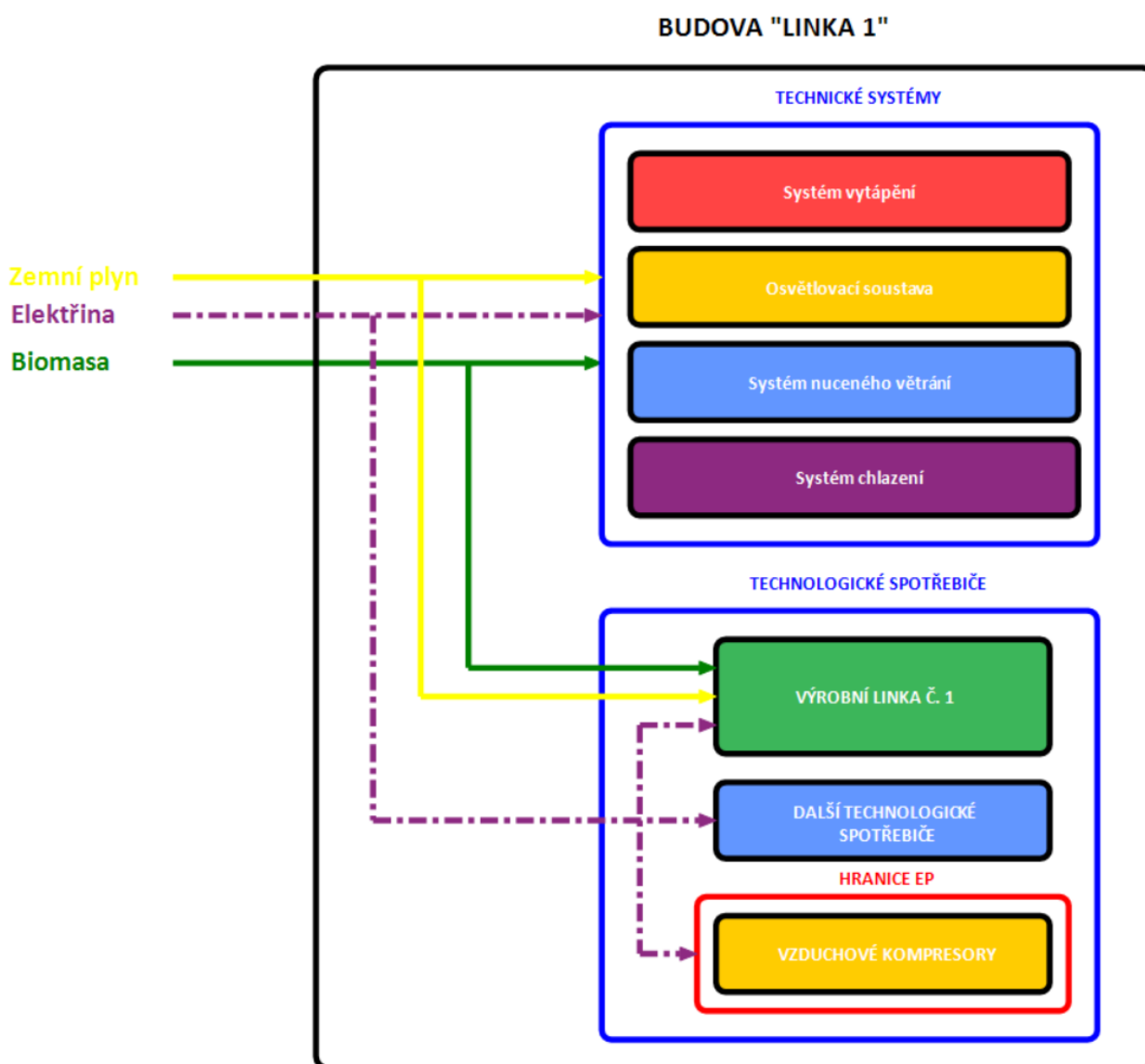
Tabulka 6.2.1.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie

Číslo proměnné	Název	Jednotky	Hodnota
1	Teplota před výměníkem	°C	340
2	Teplota za výměníkem	°C	120
3	Hmotnostní průtok spalin	kg/s	13,5
4	Teplota za výměníkem	°C	120
5	Maximální výkon výměníku	MW	3,0
6	Uvažovaný výkon výměníku (průměrný)	MW	2,7
7	Teplota termooleje vstup do ORC	°C	240
8	Teplota termooleje výstup do ORC	°C	150
9	Vstup chladicí vody	°C	25
10	Hrubý elektrický výkon	kW	590
11	Čistý elektrický výkon	kW	565
12	Doba provozu linky	hod/r	7 500
13	Roční výroba elektřiny	MWh/rok	4 238

6.2.1.c Hranice předmětu projektu

Vyrobená elektrická energie bude dodávána do hlavního rozvaděče v kompresorovně pro výrobu tlakového vzduchu pro linku č. 1 a využívána pouze pro potřebu energie instalovaných kompresorů. Z hlediska výrobního procesu je provoz těchto zařízení vzájemně provázán. V případech, kdy není provozována technologická linka, nebude v provozu ORC jednotka a též nebudou v provozu vzduchové kompresory, neboť jsou určeny výhradně pro provoz výrobní linky. Vzhledem k této koncepci řešení je hranicí projektu pouze kompresorová stanice.

Obrázek 6.2.1.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu



6.2.1.d Výchozí stav

V kompresorové stanici se nachází celkem 9 kompresorů. Spotřeba těchto kompresorů je uvedena v tabulce níže. Jedná se o průměrné hodnoty za 24 po sobě jdoucích měsíců.

Tabulka 6.2.1.d-1: Spotřeba jednotlivých kompresorů

Položka	Jednotka	Hodnota
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 1 (linka 1)	MWh/r	1 208,8
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 2 (linka 1)	MWh/r	1 068,9
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 3 (linka 1)	MWh/r	5,0
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 4 (linka 1)	MWh/r	1 056,3
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 5 (linka 1)	MWh/r	87,2
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 6 (linka 1)	MWh/r	967,3
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 7 (linka 1)	MWh/r	1 154,0
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 8 (linka 1)	MWh/r	1 159,9
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 9 (linka 1)	MWh/r	664,9
Celkem	MWh/r	7 372,3

V následujících tabulkách je stanoven výchozí stav spotřeby energie, neobnovitelné primární energie a výše nákladů na energii.

Tabulka 6.2.1.d-2: Výchozí stav spotřeby energie

Struktura spotřeby energie	Výchozí stav spotřeby energie	
	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	7 372,3	15 879,9
Analýza podle energonositelů		
Elektřina	7 372,3	15 879,9

6.2.1.e Okrajové podmínky projektu

V této tabulce jsou uvedeny základní okrajové podmínky pro stanovení stavu po realizaci projektu.

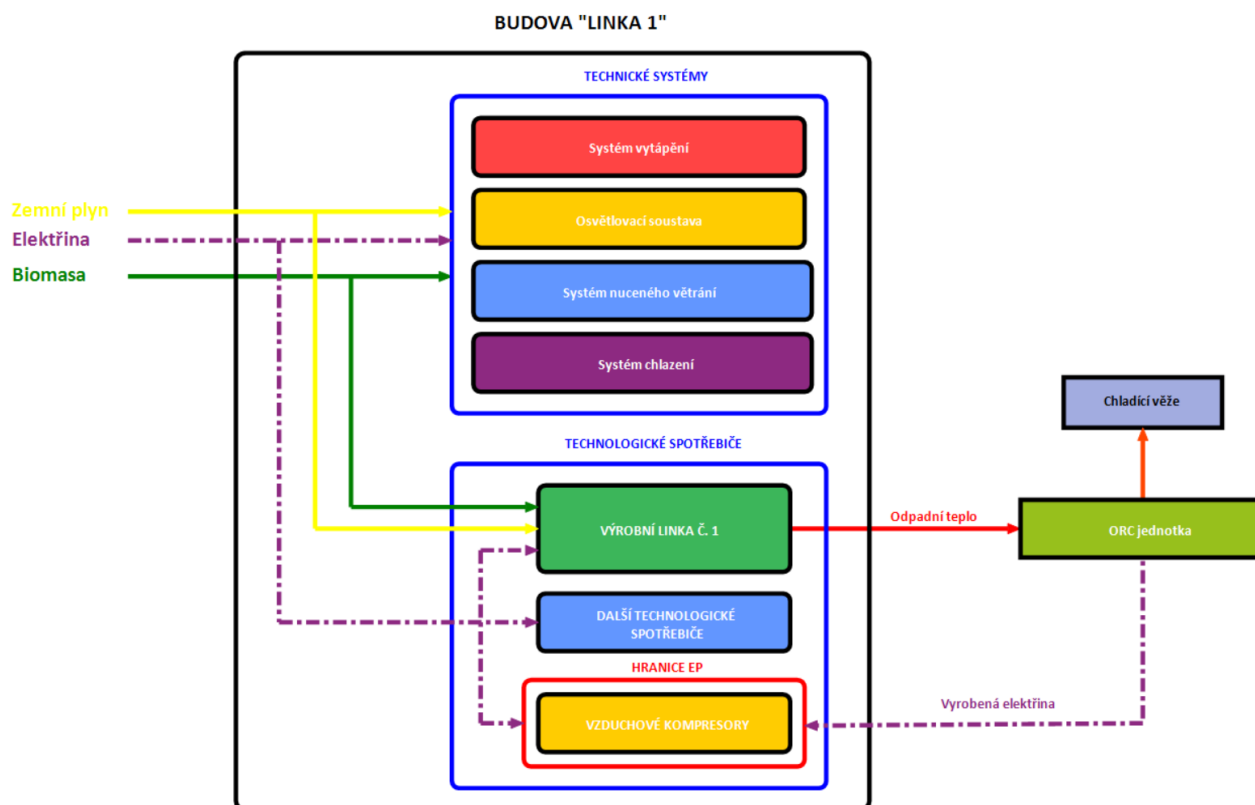
Tabulka 6.2.1.e-1: Okrajové podmínky projektu

Položka	Jednotka	Hodnota
Teplota před výměníkem	°C	340
Teplota za výměníkem	°C	120
Hmotnostní průtok spalin	kg/s	13,5
Teplota za výměníkem	°C	120
Teplota termoleje vstup do ORC	°C	240
Teplota termoleje výstup do ORC	°C	150
Doba provozu linky	hod/r	7 500
Průměrná doba provozu vzduchových kompresorů	hod/r	7 500

6.2.1.f Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

Při výpočtu efektů příležitosti je zásadní, že vyrobená elektrická energie bude využívána pouze pro potřeby kompresorové stanice. Z tohoto důvodu je možné dosáhnout požadované výše procentuální úspory a projekt bude možné podpořit dotačního titulu. Schéma stavu po realizaci projektu je na následujícím obrázku.

Obrázek 6.2.1.f-1: Stav po realizaci předmětného projektu



Tabulka 6.2.1.f-1: Stanovení dostupného množství energie ve spalinách

Položka	Jednotka	Výchozí stav
Předpokládaný objem výroby	m ³ /d	2 200
Výkon roštového kotle	MW	25
Teplota spalin za kotlem	°C	340
Hmotnostní průtok spalin od kotle	kg/s	13,5
Předpokládané ochlazení spalin (pro využití tepla)	°C	120
Dostupný výkon zařízení pro využití odpadního tepla	MW	3,27
Předpokládaná doba provozu zařízení	hod/r	7 500
Energie ve spalinách (za rok)	MWh/r	24 501
Elektrický výkon ORC	kW	590
Tepelný výkon ORC	kW	3 000
Roční výroba elektřiny ORC	MWh/r	4 238
Spotřeba elektřiny vzduchových kompresorů	MWh/r	7 372

Tabulka 6.2.1.-6.2.1.f-2: Bilance přínosů projektu

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	7 372,3	15 879,9	3 134,8	6 752,3	4 237,5	9 127,6
Analýza podle energonositelů						
Elektřina	7 372,3	15 879,9	3 134,8	6 752,3	4 237,5	9 127,6

Pozn.: Rozdílová bilance = výchozí stav – navrhovaný stav (- = přírůstek, + = úbytek)

Z této tabulky vyplývá, že realizací popsaného projektu dojde k celkové úspoře v konečné spotřebě ve výši 4 237,5 MWh/r, a je tedy splněn požadavek výzvy na minimální výši dosažené úspory energie v konečné spotřebě.

Tabulka 6.2.1.f-3: Úspora primární neobnovitelné energie

Název	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdílová bilance
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	7 372,3	3 134,8	4 237,5
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6	2,6	2,6
Spotřeba neobnovitelné primární energie	MWh/r	19 168,0	8 150,5	11 017,5
Úspora primární neobnovitelné energie	%	-	-	57,5

Výše procentuální úspory neobnovitelné primární energie dosahuje hodnoty 57,5 %. Požadavky na minimální výši úspory neobnovitelné primární energie jsou splněny.

6.2.1.g Investiční náklady

Pro potřeby příkladu je v tabulce uvedeno základní rozdělení investičních nákladů na realizaci projektu.

Tabulka 6.2.1.g-1: Náklady na realizaci

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na realizaci celkem	tis. Kč	66 800
z toho:		
ORC jednotka	tis. Kč	58 000
Vyvedení výkonu z ORC do kompresorové stanice	tis. Kč	1 800
Ostatní náklady	tis. Kč	7 000
z toho:		
Vybudování základů pro umístění ORC	tis. Kč	1 000
Úpravy spalínové cesty v technologickém zařízení vč. instalace výměníků spaliny/olej	tis. Kč	3 100
Připojení na stávající řídicí systém	tis. Kč	400
Úprava výrobní linky (modernizace zařízení na ohřev technologického oleje)	tis. Kč	2 500

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 66 800 tis. Kč. Jednotkové způsobilé náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 15 764,0 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši investičních nákladů na projekt.

6.2.1.h Výpočet způsobilých výdajů

Systém využití odpadního tepla ze spalín – alternativní investice

Způsobilé náklady na opatření vedoucí ke zvýšení účinnosti užití energie se dle čl. 38 GBER určují na základě srovnání s podobnou (alternativní) investicí, která sice nedosahuje stejné energetické účinnosti a která by byla pravděpodobně realizována i bez poskytnutí podpory.

Výpočet alternativní investice vychází ze základního předpokladu, že systém je již instalován a dochází k realizaci opatření ke zvýšení účinnosti užití energie.

V případě instalace systému využití odpadního tepla z technologického procesu, který je předmětem tohoto projektu však k žádné náhradě/modernizaci stávajícího zařízení nedochází, neboť je instalováno zcela nové (doplňkové) zařízení.

Z tohoto důvodu není možné provést výpočet alternativní investice, protože nelze stanovit roční náklady na zachování zařízení (utilizační zařízení se v systému nenachází). Pro toto opatření je tedy alternativní investice nulová.

Tabulka 6.2.1.h-1: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Výše alternativní investice	tis. Kč	0,0

6.2.1.i Stanovení způsobilých výdajů

Souhrn výpočtu způsobilých nákladů je uveden v této tabulce.

Tabulka 6.2.1.i-1: Stanovení způsobilých výdajů

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové investiční náklady na projekt	tis. Kč	66 800
Nezpůsobilé náklady	tis. Kč	2 500
z toho:		
Úprava výrobní linky (modernizace zařízení na ohřev technologického oleje)	tis. Kč	2 500
Náklady na realizaci úsporných opatření	tis. Kč	64 300
Alternativní investice	tis. Kč	0
Způsobilé náklady	tis. Kč	64 300

Celkové způsobilé náklady na realizaci projektu činí 64 300 tis. Kč. Jednotkové způsobilé náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 15 174,0 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši způsobilých nákladů na projekt

6.2.1.j Ekonomické a ekologické hodnocení

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky ekonomického hodnocení dle Příloh č. 8 a 9 k vyhlášce o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Okrajové podmínky pro ekonomické hodnocení (dle Přílohy č. 8 k vyhlášce č. 141/2021 Sb.)

Cena elektrické energie (průměr za roky 2020 a 2021)2,154 tis. Kč/MWh
 Doba hodnocení 20 let
 Změna ceny energie Stálé ceny
 Diskontní úroková míra 3 %

Tabulka 6.2.1.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové náklady na realizaci	tis. Kč	66 800,0
Celkové reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	3 340,0
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení $N_{zu, Th}$	tis. Kč	616,4
Změna nákladů na energii	tis. Kč/rok	9 127,6
Změna provozních nákladů	tis. Kč/rok	-420,0
- změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč/rok	0,0
- změna nákladů na servis, opravy a údržbu	tis. Kč/rok	-350,0
- změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč/rok	0,0
- změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč/rok	-70,0
Přínosy projektu celkem	tis. Kč/rok	8 707,6
- změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč/rok	9 127,6
- ostatní přínosy	tis. Kč/rok	-420,0
Doba hodnocení T_h	roky	20
Diskont r	%	3,0
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	61 219,3
IRR – vnitřní výnosové procento	%	11,4
T_d – reálná doby návratnosti	roky	9

Výše vnitřního výnosového procenta (IRR) dosahuje hodnoty 11,4 %. Požadavky na maximální možnou výši hodnoty vnitřního výnosového procenta jsou splněny.

Tabulka 6.2.1.j-2: Výpočet ekologického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Emisní faktor (Elektrická energie)	t.CO ₂ /MWh	0,86
Spotřeba elektrické energie před realizací (z distribuční sítě)	MWh/r	7 372,3
Spotřeba elektrické energie po realizaci (z distribuční sítě)	MWh/r	3 134,8
Úspora elektrické energie (z distribuční sítě)	MWh/r	4 237,5
Produkce emisí CO ₂ před realizací	t.CO ₂ /r	6 340,2
Produkce emisí CO ₂ po realizací	t.CO ₂ /r	2 695,9
Úspora produkovaných emisí CO₂	t.CO₂/r	3 644,3
Podíl úspory emisí CO₂	%	57,5

Výše procentuální úspory přímých a nepřímých emisí CO₂ dosahuje hodnoty 57,5 %. Požadavky na minimální výši úspory jsou splněny.

6.2.1.k Přehled plnění kritérií programu

V následující tabulce je proveden souhrn plnění jednotlivých požadavků Výzvy I, programu OP TAK Úspory energie.

Tabulka 6.2.1.k-1: Přehled plnění kritérií programu

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Úspora energie v konečné spotřebě	MWh/r	více než 0	4 237,5	ANO

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů (renovace budov)	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů a snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	57,5	ANO
Snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	57,5	ANO
Výše IRR před zdaněním	%	max. 20	11,4	ANO
Hospodárnost rozpočtu (investiční náklady)	Kč/MWh	max 135 000	15 764,0	ANO
Hospodárnost rozpočtu (způsobilé výdaje)	Kč/MWh	max 90 000	15 174,0	ANO

Posuzovaný projekt splňuje veškerá relevantní hodnotící kritéria a z tohoto pohledu je možné ho podpořit z programu OP TAK, Úspory energie – Výzva I.

6.2.2. Stav 2: Využití energie v rámci technologie kompresorů pro výrobu tlakového vzduchu pro linku č. 1 a linku č. 2

6.2.2.a Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

Hlavním zdrojem druhotné energie je teplo ve spalinách, které vzniká v rámci technologického procesu výroby dřevěných desek.

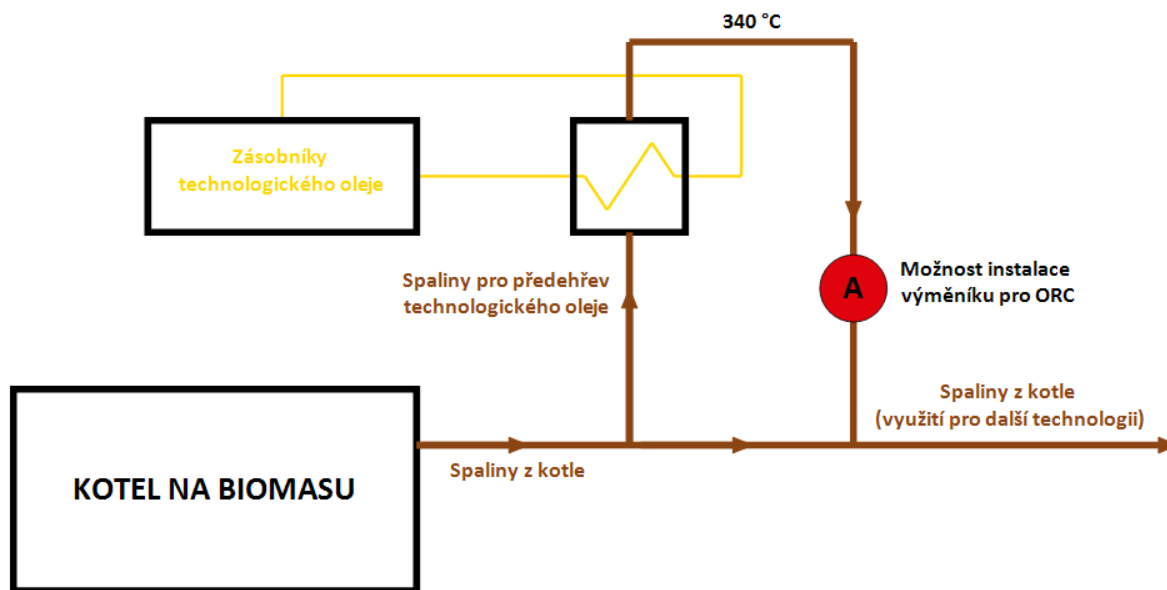
U linky č. 1 je možné využít spaliny od roštového kotle (za výměníkem pro ohřev termooleje – bod „A“). Teplota spalin za tímto výměníkem se stabilně pohybuje na hodnotě cca 340 °C.

V primárním okruhu mezi spalinovým výměníkem a výměníkem v ORC jednotce bude jako teplotonosná látka využít termoolej. Vyrobena elektrická energie bude na hladině NN dodávána do hlavní kompresorovny. Využití tepelné energie od ORC jednotek není předpokládáno – odpadní teplo bude dodáváno do chladících věží (uzavřená smyčka chladicí vody + chladicí věže).

Provedena bude instalace výměníku do spalinové cesty za výměníkem pro ohřev termooleje a následné zchlazení spalin ve výměníku na teplotu cca 120 °C. Za těchto podmínek by bylo možné instalovat ORC jednotku s tepelným výkonem primární smyčky až 3 MW a elektrickým výkonem až 590 kW (hrubý elektrický výkon). Za předpokladu provozní doby 7 500 h/r by výroba elektrické energie činila 4 237,5 MWh/r.

Způsob využití druhotného tepla v předmětném technologickém procesu je zřejmý z následující schématu:

Obrázek 6.2.2.a-1: Schéma možnosti instalace systému využití druhotného tepla (ORC jednotky)



6.2.2.b Relevantní proměnné ovlivňují spotřebu energie

V následující tabulce je uveden přehled základních proměnných ovlivňujících spotřebu energie.

Tabulka 6.2.2.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie

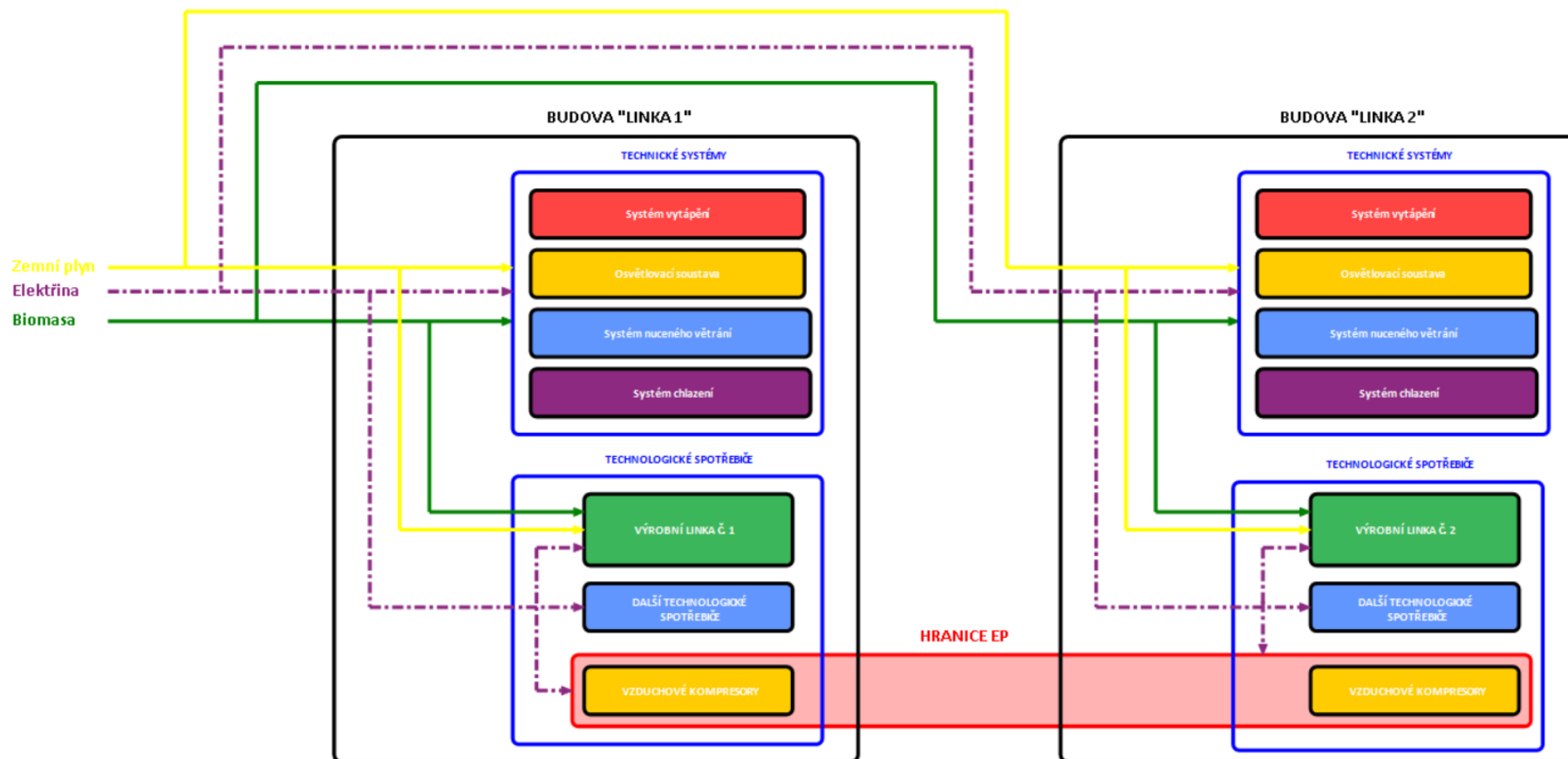
Číslo proměnné	Název	Jednotky	Hodnota
1	Teplota před výměníkem	°C	340
2	Teplota za výměníkem	°C	120
3	Hmotnostní průtok spalin	kg/s	13,5
4	Teplota za výměníkem	°C	120
5	Maximální výkon výměníku	MW	3,0
6	Uvažovaný výkon výměníku (průměrný)	MW	2,7
7	Teplota termooleje vstup do ORC	°C	240
8	Teplota termooleje výstup do ORC	°C	150
9	Vstup chladicí vody	°C	25
10	Hrubý elektrický výkon	kW	590
11	Čistý elektrický výkon	kW	565
12	Doba provozu linky	hod/r	7 500
13	Roční výroba elektřiny	MWh/rok	4 238

6.2.2.c Hranice předmětu projektu

V tomto případě bude Vyrobená elektrická energie dodávána do hlavního rozvaděče v kompresorově pro výrobu tlakového vzduchu pro linku č. 1 a v budově linky č. 2 a využívána pouze pro potřeby energie instalovaných kompresorů. Z hlediska výrobního procesu je provoz těchto zařízení vzájemně provázán. Na lince č. 2 probíhají další fáze výrobního procesu, které jsou přímo navázány na linku č. 1. Pokud dojde k odstávce technologie na lince č. 1, dochází k následné odstávce i druhé linky, a tedy i druhé kompresorové stanice.

V případech, kdy neprobíhá výroba, nebude v provozu ORC jednotka a též nebudou v provozu vzduchové kompresory v obou halách (slouží pro provoz výrobních zařízení). Vzhledem k této koncepci je hranicí projektu pouze kompresorová stanice č. 1 a kompresorová stanice č. 2. Schéma vymezení hranice předmětu projektu je na následující straně.

Obrázek 6.2.2.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu



6.2.2.d Výchozí stav

V kompresorové stanici č. 1 se nachází celkem 9 kompresorů, v kompresorové stanici č. 2 se nachází celkem 5 kompresorů. Spotřeba těchto kompresorů je uvedena v tabulce níže. Jedná se o průměrné hodnoty za 24 po sobě jdoucích měsíců.

Tabulka 6.2.2.d-1: Spotřeba jednotlivých kompresorů

Položka	Jednotka	Hodnota
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 1 (linka 1)	MWh/r	1 208,8
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 2 (linka 1)	MWh/r	1 068,9
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 3 (linka 1)	MWh/r	5,0
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 4 (linka 1)	MWh/r	1 056,3
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 5 (linka 1)	MWh/r	87,2
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 6 (linka 1)	MWh/r	967,3
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 7 (linka 1)	MWh/r	1 154,0
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 8 (linka 1)	MWh/r	1 159,9
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 9 (linka 1)	MWh/r	664,9
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 1 (linka 2)	MWh/r	977,5
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 2 (linka 2)	MWh/r	590,0
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 3 (linka 2)	MWh/r	1 074,6
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 4 (linka 2)	MWh/r	93,5
Spotřeba elektřiny – Kompresor č. 5 (linka 2)	MWh/r	29,4
Celkem	MWh/r	10 137,3

V následujících tabulkách je stanoven výchozí stav spotřeby energie, neobnovitelné primární energie a výše nákladů na energii.

Tabulka 6.2.2.d-2: Výchozí stav spotřeby energie

Struktura spotřeby energie	Výchozí stav spotřeby energie	
	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	10 137,3	21 835,7
Analýza podle energonositelů		
Elektřina	10 137,3	21 835,7

Tabulka 6.2.2.d-3: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie

Položka	Jednotka	Výchozí stav
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	10 137,3
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6
Spotřeba neobnovitelné primární energie (celkem)	MWh/r	26 357,0

6.2.2.e Okrajové podmínky projektu

V této tabulce jsou uvedeny základní okrajové podmínky pro stanovení stavu po realizaci projektu.

Tabulka 6.2.2-6.2.2.e-1: Okrajové podmínky projektu

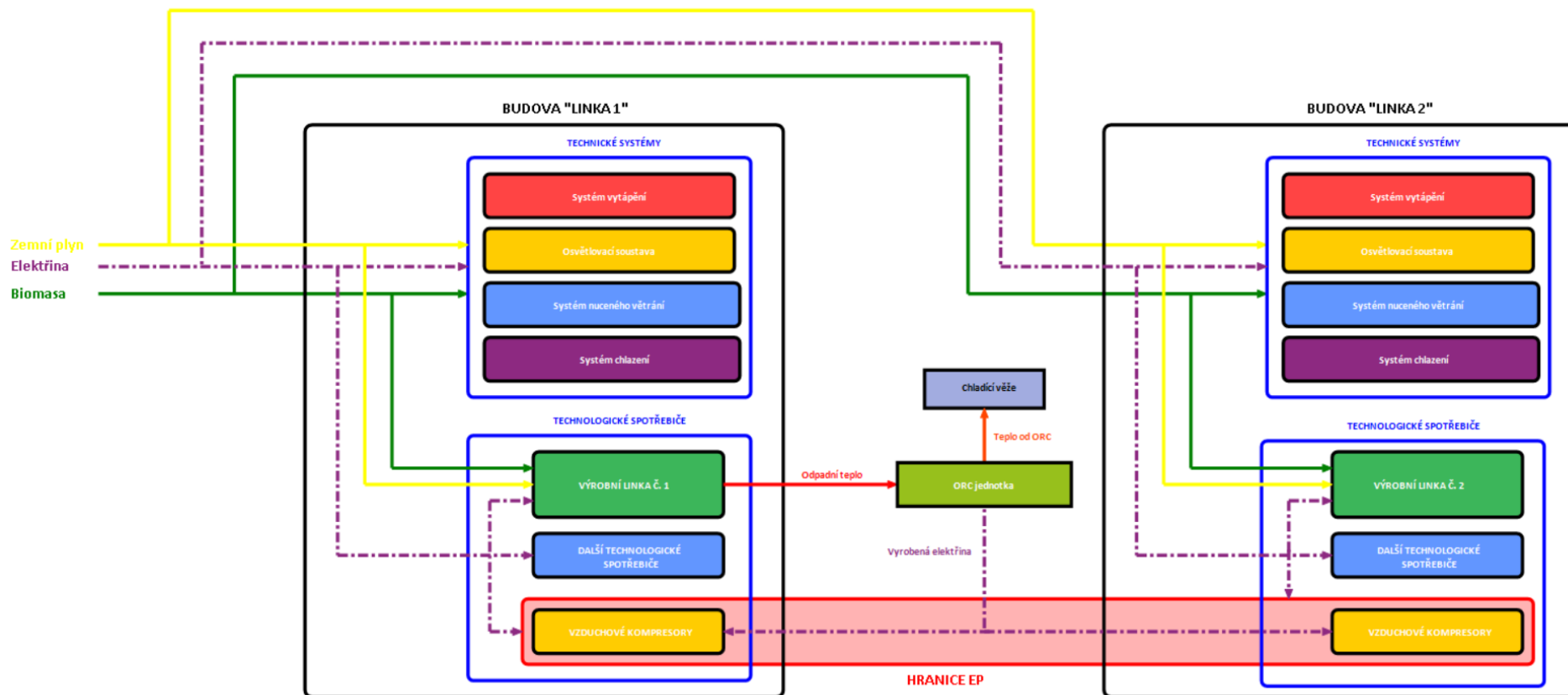
Položka	Jednotka	Hodnota
Teplota před výměníkem	°C	340
Teplota za výměníkem	°C	120

Položka	Jednotka	Hodnota
Hmotnostní průtok spalin	kg/s	13,5
Teplota za výměníkem	°C	120
Teplota termooleje vstup do ORC	°C	240
Teplota termooleje výstup do ORC	°C	150
Doba provozu linky	hod/r	7 500
Průměrná doba provozu vzduchových kompresorů (linka 1)	hod/r	7 500
Průměrná doba provozu vzduchových kompresorů (linka 2)	hod/r	7 500

6.2.2.f Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

Při výpočtu efektů příležitosti je zásadní, že vyrobená elektrická energie bude využívána pouze pro potřeby kompresorových stanic. Z tohoto důvodu je možné dosáhnout požadované výše procentuální úspory a projekt bude možné podpořit dotačního titulu. Schéma stavu po realizaci projektu je na následující straně.

Obrázek 6.2.2.f-1: Stav po realizaci předmětného projektu



Tabulka 6.2.2.f-1: Stanovení dostupného množství energie ve spalínách

Položka	Jednotka	Hodnota
Předpokládaný objem výroby	m ³ /d	2 200
Výkon roštového kotle	MW	25,0
Teplota spalín za kotlem	°C	340
Hmotnostní průtok spalín od kotle	kg/s	13,5
Předpokládané ochlazení spalín (pro využití tepla)	°C	120
Dostupný výkon zařízení pro využití odpadního tepla	MW	3,27
Předpokládaná doba provozu zařízení	hod/r	7 500
Energie ve spalínách (za rok)	MWh/r	24 501
Elektrický výkon ORC	kW	590
Tepelný výkon ORC	kW	3 000
Roční výroba elektřiny ORC	MWh/r	4 238
Spotřeba elektřiny vzduchových kompresorů (linka č. 1)	MWh/r	7 372,3
Spotřeba elektřiny vzduchových kompresorů (linka č. 2)	MWh/r	2 765,0

Tabulka 6.2.2.f-2: Bilance přínosů projektu

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	10 137,3	21 835,7	5 899,8	12 708,2	4 237,5	9 127,6
Analýza podle energonositelů						
Elektřina	10 137,3	21 835,7	5 899,8	12 708,2	4 237,5	9 127,6

Pozn.: Rozdílová bilance = výchozí stav – navrhovaný stav (- = přírůstek, + = úbytek)

Z této tabulky vyplývá, že realizací popsaného projektu dojde k celkové úspoře v konečné spotřebě ve výši 4 237,5 MWh/r, a je tedy splněn požadavek výzvy na minimální výši dosažené úspory energie v konečné spotřebě.

Tabulka 6.2.2.f-3: Úspora primární neobnovitelné energie

Název	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdílová bilance
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	5 899,8	4 237,5	5 899,8
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6	2,6	2,6
Spotřeba neobnovitelné primární energie	MWh/r	15 339,5	11 017,5	15 339,5
Úspora primární neobnovitelné energie	%	-	-	41,8

Výše procentuální úspory neobnovitelné primární energie dosahuje hodnoty 41,8 %. Požadavky na minimální výši úspory neobnovitelné primární energie jsou splněny.

6.2.2.g Investiční náklady

Pro potřeby příkladu je v tabulce uvedeno základní rozdělení investičních nákladů na realizaci projektu.

Tabulka 6.2.2.-6.2.2.g-1: Náklady na realizaci

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na realizaci celkem	tis. Kč	67 550
z toho:		
ORC jednotka	tis. Kč	58 000
Vyvedení výkonu z ORC do kompresorové stanice (linka 1)	tis. Kč	1800
Vyvedení výkonu z ORC do kompresorové stanice (linka 2)	tis. Kč	750
Ostatní náklady	tis. Kč	7 000
z toho:		
Vybudování základů pro umístění ORC	tis. Kč	1 000
Úpravy spalínové cesty v technologickém zařízení vč. instalace výměníků spaliny/olej	tis. Kč	3 100
Připojení na stávající řídicí systém	tis. Kč	400
Úprava výrobní linky (modernizace zařízení na ohřev technologického oleje)	tis. Kč	2 500

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 67 550 tis. Kč. Jednotkové způsobilé náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 15 941,0 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši investičních nákladů na projekt.

6.2.2.h Výpočet způsobilých výdajů

Systém využití odpadního tepla ze spalín – alternativní investice

Způsobilé náklady na opatření vedoucí ke zvýšení účinnosti užití energie se dle čl. 38 GBER určují na základě srovnání s podobnou (alternativní) investicí, která sice nedosahuje stejné energetické účinnosti a která by byla pravděpodobně realizována i bez poskytnutí podpory.

Výpočet alternativní investice vychází ze základního předpokladu, že systém je již instalován a dochází k realizaci opatření ke zvýšení účinnosti užití energie.

V případě instalace systému využití odpadního tepla z technologického procesu, který je předmětem tohoto projektu však k žádné náhradě/modernizaci stávajícího zařízení nedochází, neboť je instalováno zcela nové (doplňkové) zařízení.

Z tohoto důvodu není možné provést výpočet alternativní investice, protože nelze stanovit roční náklady na zachování zařízení (utilizační zařízení se v systému nenachází). Pro toto opatření je tedy alternativní investice nulová.

Tabulka 6.2.2.h-1: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Výše alternativní investice	tis. Kč	0,0

6.2.2.i Stanovení způsobilých výdajů

Souhrn výpočtu způsobilých nákladů je uveden v této tabulce.

Tabulka 6.2.2.6.2.2.i-1: Stanovení způsobilých výdajů

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové investiční náklady na projekt	tis. Kč	67 550
Nezpůsobilé náklady	tis. Kč	2 500
z toho:		
Úprava výrobní linky (modernizace zařízení na ohřev technologického oleje)	tis. Kč	2 500
Náklady na realizaci úsporných opatření	tis. Kč	65 050
Alternativní investice	tis. Kč	0
Způsobilé náklady	tis. Kč	65 050

Celkové způsobilé náklady na realizaci projektu činí 65 050 tis. Kč. Jednotkové způsobilé náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 15 351,0 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši způsobilých nákladů na projekt

6.2.2.j Ekonomické a ekologické hodnocení

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky ekonomického hodnocení dle Příloh č. 8 a 9 k vyhlášce o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Okrajové podmínky pro ekonomické hodnocení (dle Přílohy č. 8 k vyhlášce č. 141/2021 Sb.)

Cena elektrické energie (průměr za roky 2020 a 2021)2,154 tis. Kč/MWh
 Doba hodnocení 20 let
 Změna ceny energie Stálé ceny
 Diskontní úroková míra 3 %

Tabulka 6.2.2.-2: Výpočet ekonomického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové náklady na realizaci	tis. Kč	67 550,0
Celkové reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	3 377,5
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení $N_{zu, Th}$	tis. Kč	623,3
Změna nákladů na energii	tis. Kč/rok	9 127,6
Změna provozních nákladů	tis. Kč/rok	-455,0
- změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč/rok	0,0
- změna nákladů na servis, opravy a údržbu	tis. Kč/rok	-380,0
- změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč/rok	0,0
- změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč/rok	-75,0
Přínosy projektu celkem	tis. Kč/rok	8 672,6
- změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč/rok	9 127,6
- ostatní přínosy	tis. Kč/rok	-455,0
Doba hodnocení T_h	roky	20
Diskont r	%	3,0
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	60 452,2
IRR – vnitřní výnosové procento	%	11,2

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
T_d – reálná doba návratnosti	roky	9

Výše vnitřního výnosového procenta (IRR) dosahuje hodnoty 11,2 %. Požadavky na maximální možnou výši hodnoty vnitřního výnosového procenta jsou splněny.

Tabulka 6.2.2.j-1: Výpočet ekologického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Emisní faktor (Elektrická energie)	t.CO ₂ /MWh	0,86
Spotřeba elektrické energie před realizací (z distribuční sítě)	MWh/r	10 137,3
Spotřeba elektrické energie po realizaci (z distribuční sítě)	MWh/r	5 899,8
Úspora elektrické energie (z distribuční sítě)	MWh/r	4 237,5
Produkce emisí CO ₂ před realizací	t.CO ₂ /r	8 718,1
Produkce emisí CO ₂ po realizaci	t.CO ₂ /r	5 073,8
Úspora produkovaných emisí CO₂	t.CO₂/r	3 644,3
Podíl úspory emisí CO₂	%	41,8

Výše procentuální úspory přímých a nepřímých emisí CO₂ dosahuje hodnoty 41,8 %. Požadavky na minimální výši úspory jsou splněny.

6.2.2.k Přehled plnění kritérií programu

V následující tabulce je proveden souhrn plnění jednotlivých požadavků Výzvy I, programu OP TAK Úspory energie.

Tabulka 6.2.2.k-1: Přehled plnění kritérií programu

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Úspora energie v konečné spotřebě	MWh/r	více než 0	4 237,5	ANO
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů (renovace budov)	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů a snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	41,8	ANO
Snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	41,8	ANO
Výše IRR před zdaněním	%	max. 20	11,2	ANO
Hospodárnost rozpočtu (investiční náklady)	Kč/MWh	max 135 000	15 941,0	ANO
Hospodárnost rozpočtu (způsobilé výdaje)	Kč/MWh	max 90 000	15 351,0	ANO

Posuzovaný projekt splňuje veškerá relevantní hodnotící kritéria a z tohoto pohledu je možné ho podpořit z programu OP TAK, Úspory energie – Výzva I.

7. Komplexní projekt úspor energie v průmyslové budově

7.1. Projekt zvýšení účinnosti užití energie systému vytápění, větrání, osvětlení a využití DEZ

Žadatelem o finanční podporu je velký podnik, který se zabývá výrobou v sektoru potravinářství (pekárenská výroba). Zdrojem tepelné energie pro vytápění, přípravu TV pro hygienické i technologické účely a pro potřeby samotné technologie jsou parní kotle. Při výrobě pečiva vzniká značné množství tepla ve spalinách.

7.1.1.a Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

Předmětem tohoto příkladu je komplexní projekt úspor zaměřený na využití odpadního tepla z výrobních procesů pro potřeby systému vytápění a přípravu TV, částečná modernizace rozvodů tepelné energie a modernizace části osvětlovací soustavy v budově.

Komplexní projekt se bude skládat z těchto dílčích opatření:

- **Instalace systému využití odpadního tepla z technologických procesů** – v rámci realizace bude provedena instalace spalinových výměníků tepla z provozu pekařských pecí. Tyto výměníky budou ohřívat topnou vodu, která bude společným potrubím akumulována v akumulčních nádržích. Teplo získané ze spalin bude využito pro potřeby vytápění a přípravu teplé vody.
- **Částečná modernizace rozvodů tepelné energie** – součástí instalace systému využití odpadního tepla bude i částečná modernizace rozvodů topné vody (rozvodné potrubí k podružným rozdělovačům/sběračům)
- **Modernizace osvětlovací soustavy ve výrobní hale** – předmětem tohoto opatření bude též modernizace části osvětlovací soustavy ve výrobní hale (100 ks svítidel s lineárními zářivkami T8 o výkonu 58 W). Tato zastaralá svítidla budou nahrazena novými LED svítidly (výměna kompletních svítidel, nikoliv pouze světelných zdrojů). Dále bude v rámci projektu provedena optimalizace rozložení svítidel s ohledem na technické vlastnosti nových svítidel. Součástí opatření též bude modernizace kabeláže a řídicího systému (rozdělení osvětlovací soustavy na dílčí sekce se samotným řízením).

7.1.1.b Relevantní proměnné ovlivňují spotřebu energie

V následující tabulce je uveden přehled základních proměnných ovlivňujících spotřebu energie.

Tabulka 7.1.1.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie

Číslo proměnné	Název	Jednotky	Hodnota
1	Doba provozu pecí (při maximálním výkonu)	hod/d	7
2	Doba provozu pecí	den/rok	362
3	Účinnost parních kotlů	%	80
4	Účinnost distribuce tepla	%	88
5	Účinnost distribuce elektřiny	%	98
6	Účinnost sdílení tepla (systém vytápění)	%	85
7	Průměrná teplota v budovách	°C	19
8	Počet denostupňů pro rok 2021	D	3 758
9	Počet denostupňů (pro normalizaci)	D	3 237

Číslo proměnné	Název	Jednotky	Hodnota
10	Výhřevnost zemního plynu	GJ/tis. m ³	34,2
11	Cena zemního plynu	tis. Kč/MWh	1,004
12	Cena elektrické energie	tis. Kč/MWh	2,659
13	Objem výroby	t/r	12 101
14	Doba provozu budovy	hod/rok	8 688

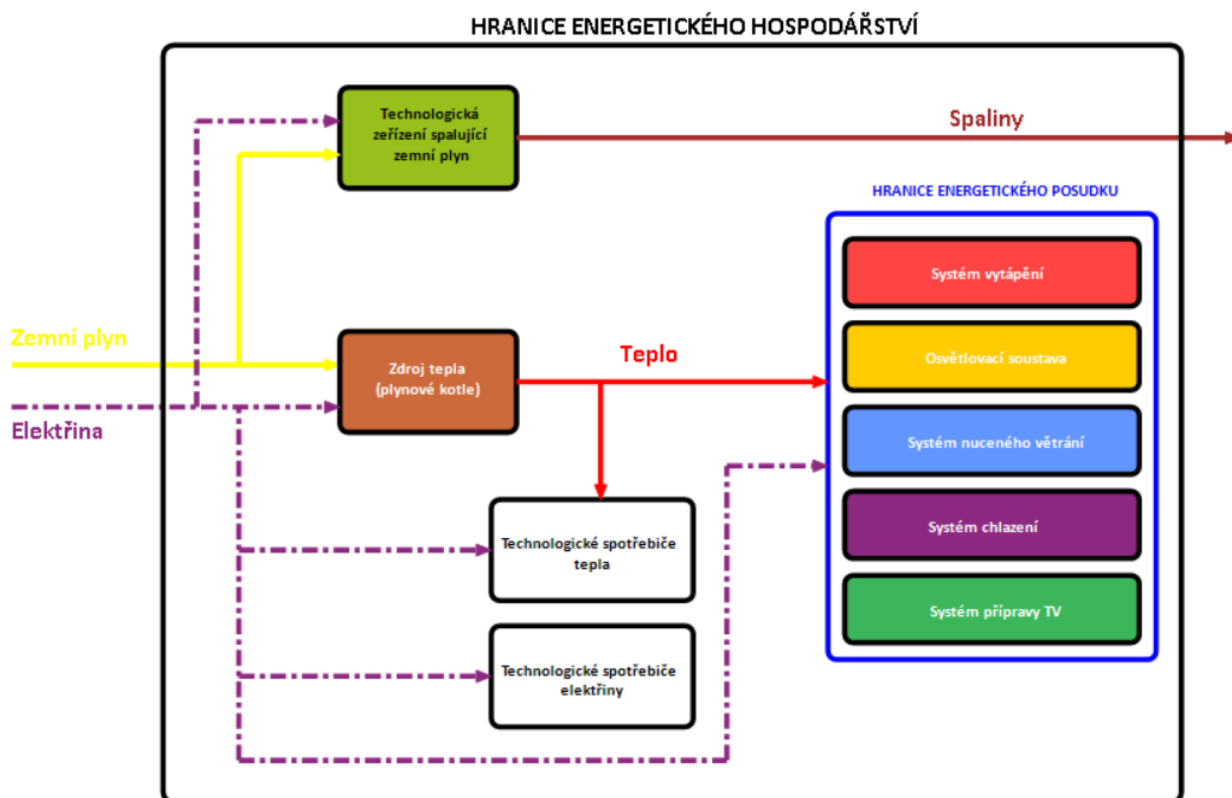
7.1.1.c Hranice předmětu projektu

Komplexní projekt úspor energie je zaměřený na snížení spotřeby energie v budově, ve které se nacházejí technologická zařízení, ze kterých bude odpadní teplo využíváno. Využitím tohoto odpadního tepla dojde ke snížení spotřeby energie pro provoz systému vytápění a přípravy TV (nejedná se o přípravu TV pro technologické účely, ale o přípravu TV pro šatny v budově). Dalším opatřením je snížení energetické náročnosti systému osvětlení.

Vzhledem k zaměření projektu je nutné vymezit hranici předmětu projektu s ohledem na skutečnost, že projekt je nutné posuzovat z pohledu hodnotících kritérií zaměřených na renovaci stávajících budov.

Hranici předmětu projektu tedy vymezují všechny technické systémy budovy, které zajišťují úpravu vnitřního prostředí (v definici dle vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov). V tomto konkrétním případě se jedná o systémy vytápění, nuceného větrání, chlazení, přípravy TV a osvětlení.

Obrázek 7.1.1.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu



7.1.1.d Výchozí stav

V následujících tabulkách je uveden výchozí stav spotřeby energie a spotřeby neobnovitelné primární energie. Jedná se o spotřebu všech technických systémů v budově, včetně pomocné energie.

Tabulka 7.1.1.d-1: Výchozí stav spotřeby energie

Struktura spotřeby energie	Výchozí stav spotřeby energie	
	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	1 880,1	2 656,6
Analýza podle energonositelů		
Zemní plyn	1 415,4	1 421,1
Elektrina	464,6	1 235,5

Tabulka 7.1.1.d-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie

Položka	Jednotka	Výchozí stav
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	464,6
Spotřeba zemního plynu	MWh/r	1 415,4
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6
Faktor neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	-	1,0
Spotřeba neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	MWh/r	1 208,1
Spotřeba neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	MWh/r	1 415,4
Spotřeba neobnovitelné primární energie (celkem)	MWh/r	2 623,5

7.1.1.e Okrajové podmínky projektu

V této tabulce jsou uvedeny základní okrajové podmínky pro stanovení stavu po realizaci projektu.

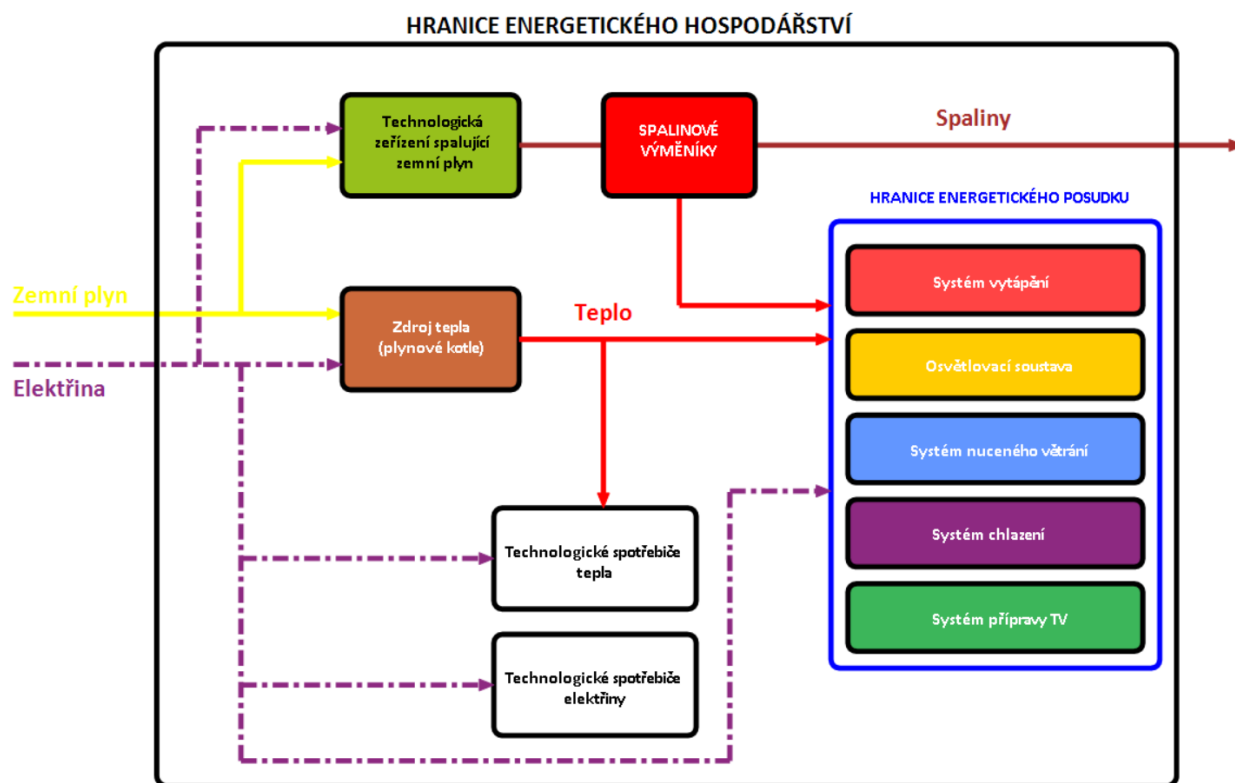
Tabulka 7.1.1.e-1: Okrajové podmínky projektu

Položka	Jednotka	Hodnota
Průměrná teplota v budově	°C	19
Počet denostupňů (2021)	D	3 758
Počet denostupňů (dlouhodobé)	D	3 237
Účinnost výroby tepla	%	80
Účinnost distribuce tepla – výchozí stav	%	88
Účinnost distribuce tepla – nový stav	%	90
Účinnost sdílení tepla	%	85
Účinnost systému ZZT	%	97
Doba provozu pecí (při maximálním výkonu)	hod/d	7
Doba provozu pecí	den/rok	362

7.1.1.f Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

V rámci tohoto projektu dochází, mimo jiné, k doplnění nového zařízení (systém využití odpadního tepla ze spalín) do energetického systému. Zjednodušené schéma nového systému je znázorněno na následujícím obrázku.

Obrázek 7.1.1.f-1: Hranice předmětu posuzovaného projektu – předpokládaný stav po realizaci



Specifikem tohoto příkladu je právě systém využití odpadního tepla. Při stanovení výchozího stavu a následně i efektů využití odpadního tepla v budově je třeba postupovat po těchto dílčích krocích:

- 1. Stanovení potenciálu dostupného odpadního tepla** – v první kroku je nutné stanovit množství tepelné energie, které je pro systém možné využít. Je nutné zahrnout jak technické aspekty (účinnost samotného utilizačního zařízení, účinnost distribuce energie od těchto zařízení, ztráty při akumulaci energie), tak možnosti využití dostupného tepla s ohledem na průběh dodávky v čase. V hodnoceném příkladu se jedná především o dostupnost z odpadního tepla a jeho akumulaci s ohledem na profil odběru teplé vody.
- 2. Stanovení množství energie, které může být nahrazena odpadním teplem** – v popisovaném příkladu se jedná o spotřebu tepla na přípravu teplé vody a spotřebu tepla na vytápění. I v tomto případě je nutné zohlednit časový průběh potřeby energie v daném intervalu (potřeba tepla při provozu a mimo provoz technologického zařízení, dostupné teplo v akumulaci).
- 3. Stanovení úspory energie** – v posledním kroku již dochází k výpočtu úspory energie v konečné spotřebě a neobnovitelné primární energie. Při tomto výpočtu je však třeba uvažovat i se spotřebou pomocných systémů nutných pro provoz nového systému využití odpadního tepla.

Tabulka 7.1.1.f-1: Stanovení množství dostupného a využitelného odpadního tepla

Položka	Jednotka	Hodnota
Množství dostupného tepla	MWh/r	415,3
Spotřeba tepla na vytápění	MWh/r	767,0
Spotřeba tepla na přípravu tepla	MWh/r	205,8
Množství odpadního tepla, které je možné využít – vytápění	MWh/r	258,5

Položka	Jednotka	Hodnota
Množství odpadního tepla, které je možné využít – příprava TV	MWh/r	142,0

V následující tabulce je uvedena bilance přínosů popisovaného projektu.

Tabulka 7.1.1.f-2: Bilance přínosů projektu

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r	MWh/r	tis. Kč/r
Celkem	1 880,1	2 656,6	993,8	1 470,6	886,3	1 186,0
Analýza podle energonositelů						
Zemní plyn	1 415,4	1 421,1	708,1	711,0	707,3	710,1
Elektřina	464,6	1 235,5	285,7	759,6	179,0	475,9

Pozn.: Rozdílová bilance = výchozí stav – navrhovaný stav (- = přírůstek, + = úbytek)

Z této tabulky vyplývá, že realizací popsaného projektu dojde k celkové úspoře v konečné spotřebě ve výši 886,3 MWh/r, a je tedy splněn požadavek výzvy na minimální výši dosažené úspory energie v konečné spotřebě.

7.1.1.g Investiční náklady

Pro potřeby příkladu je v tabulce uvedeno základní rozdělení investičních nákladů na realizaci projektu.

Tabulka 7.1.1.g-1: Náklady na realizaci

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na realizaci celkem	tis. Kč	16 860
z toho:		
Systém využití odpadního tepla (primární okruh)	tis. Kč	7 960
Systém využití odpadního tepla (sekund. okruh vč. akumulace)	tis. Kč	6 190
Rozvody tepelné energie	tis. Kč	1 340
Osvětlovací soustava	tis. Kč	1 370

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 16 860 tis. Kč. Jednotkové náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 19 023,5 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši investičních nákladů na projekt.

Tabulka 7.1.1.g-2: Úspora primární neobnovitelné energie

Název	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdílová bilance
Spotřeba elektrické energie	MWh/r	464,6	285,7	179,0
Spotřeba zemního plynu	MWh/r	1 415,4	708,1	707,3
Faktor neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	-	2,6	2,6	2,6
Faktor neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	-	1,0	1,0	1,0
Spotřeba neobnovitelné primární energie (elektrická energie)	MWh/r	1 208,1	742,7	465,4

Název	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdílová bilance
Spotřeba neobnovitelné primární energie (zemní plyn)	MWh/r	1 415,4	708,1	707,3
Spotřeba neobnovitelné primární energie (celkem)	MWh/r	2 623,5	1 450,9	1 172,6
Úspora primární neobnovitelné energie	%	-	-	44,7

Výše procentuální úspory neobnovitelné primární energie dosahuje hodnoty 44,7 %. Požadavky na minimální výši úspory neobnovitelné primární energie jsou splněny.

7.1.1.h Výpočet způsobilých výdajů

Systém využití odpadního tepla ze spalín – alternativní investice

Způsobilé náklady na opatření vedoucí ke zvýšení účinnosti užití energie se dle čl. 38 GBER určují na základě srovnání s podobnou (alternativní) investicí, která sice nedosahuje stejné energetické účinnosti a která by byla pravděpodobně realizována i bez poskytnutí podpory.

Výpočet alternativní investice vychází ze základního předpokladu, že systém je již instalován a dochází k realizaci opatření ke zvýšení účinnosti užití energie.

V případě instalace systému využití odpadního tepla z technologického procesu, který je předmětem tohoto projektu však k žádné náhradě/modernizaci stávajícího zařízení nedochází, neboť je instalováno zcela nové (doplňkové) zařízení.

Z tohoto důvodu není možné provést výpočet alternativní investice, protože nelze stanovit roční náklady na zachování zařízení (utilizační zařízení se v systému nenachází). Pro toto opatření je tedy alternativní investice nulová.

Rekonstrukce rozvodů tepelné energie – alternativní investice

V tomto případě se postupuje standardním způsobem, kde se provedené vyčíslení nákladu na pravidelný servis, opravy, rekonstrukce či modernizace rozvodů tepelné energie (oprava a rekonstrukce armatur, tepelných izolací, pravidelný oprava netěsností, přetěsnění spojů atd.). Při stanovení výše alternativní investice je postupováno na základě známé výše nákladů na tyto činnosti. V případě, že nejsou náklady na tyto investice známe, je možné postupovat metodikou, která byla uvedena např. v příkladu 3.2.

Tabulka 7.1.1.h-1: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice – rozvody tepelné energie

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na pravidelný servis a opravy	tis. Kč	439,5
Náklady na nutné rekonstrukce a modernizace stávajícího systému	tis. Kč	460,0
Celková výše alternativní investice	tis. Kč	899,5

Rekonstrukce části osvětlovací soustavy

Ve výrobní hale jsou ve stávajícím stavu instalovány lineární zářivky s patičí T8. Dle Směrnice komise v přenesené pravomoci (EU) 2022/284 nebude od 25.8.2023 možné dodávat na trh lineární zářivky T8.

Uvedené světelné zdroje nesplňují požadavky norem EU na splnění Best Available Techniques (*dále též BAT*). V případě realizace tohoto opatření ke zvýšení energetické účinnosti dle článku 38 GBER musí být do alternativní investice zahrnuty i náklady na splnění závazných podmínek vyplývajících ze závěrů o BAT.

Pro světelné zdroje jsou požadavky BAT definovány v Nařízení Komise (EU) 2019/2020, a to konkrétně v příloze č. VI. (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:02019R2020-20210901>). Požadavky jsou definovány takto:

„Nejlepší dostupná technika na trhu v době vstupu tohoto nařízení v platnost z hlediska environmentálních aspektů, které byly považovány za významné a jsou kvantifikovatelné, je uvedena níže.

Nejlepší dostupná technika na trhu pro světelné zdroje z hlediska jejich měrného výkonu na základě užitečného světelného toku byla určena takto:

- *Nesměrové světelné zdroje na síťové napětí: 120–140 lm/W*
- *Směrové světelné zdroje na síťové napětí: 90–100 lm/W*
- *Směrové světelné zdroje bez připojení do elektrické sítě: 85–95 lm/W*
- *Lineární světelné zdroje (trubice): 140–160 lm/W*

Nejlepší dostupná technika na trhu pro samostatné předřadné přístroje má energetickou účinnost 95 %.

Funkce vyžadované u některých aplikací, např. vysoké barevné podání, mohou být u některých výrobců s těmito funkcemi překážkou dosažení uvedených referenčních hodnot.

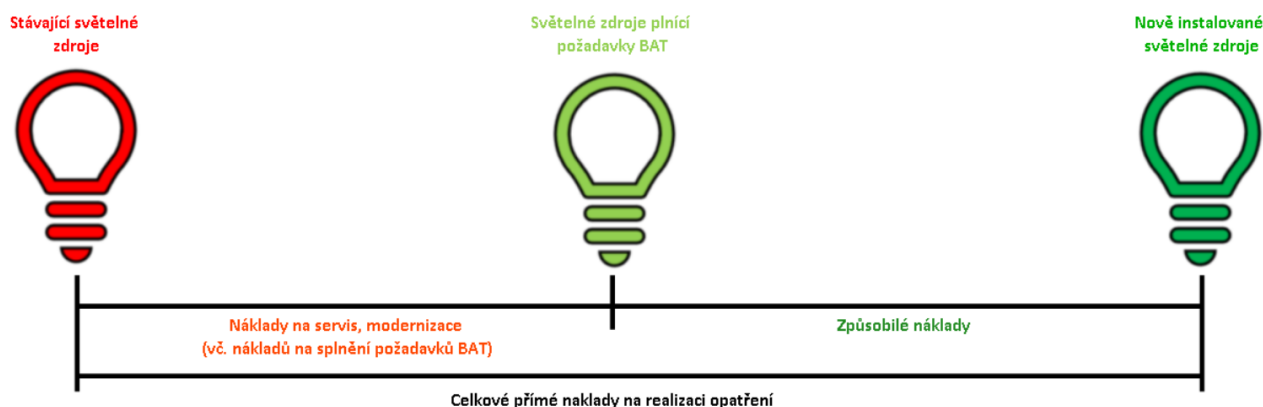
Nejlepší dostupná technika na trhu pro světelné zdroje a samostatné předřadné přístroje neobsahuje rtuť.“

Příkon instalovaných lineárních zářivek činí 58 W, svítivost 5 240 lm a měrný příkon tedy dosahuje hodnoty 90 lm/W. Minimální požadavky na pro splnění požadavků BAT činí 140 lm/W. Instalované světelné zdroje nesplňují tento požadavek.

Při stanovení výše alternativní investice je nutné stanovit náklady na provedení modernizace svítidel s ohledem na splnění uvedených podmínek. Jedná se o investici, která by v průběhu doby hodnocení musela být provedena (povinnost splnění BAT).

Způsobilé náklady jsou v tomto případě náklady na světelné zdroje s vyšší účinností (obecně s lepšími parametry), než jsou současné požadavky BAT definované v Nařízení Komise (EU) 2019/2020. Princip výpočtu je znázorněn na obrázku na následující straně.

Obrázek 7.1.1.h-1: Stanovení nákladů na alternativní investici



Za účelem splnění požadavků norem EU je v tomto příkladu předpokládána instalace pouze samostatných LED trubíc o jmenovitém měrném příkonu 141 lm/W (výměna stávajících lineárních zářivek). V rámci této modernizace by došlo k odpojení elektronických součástí a stávajících svítidel a provedeny potřebné úpravy pro připojení LED trubíc. Modernizace ostatních součástí bude probíhat pouze za účelem zajištění provozuschopnosti osvětlovací soustavy.

Tabulka 7.1.1.h-2: Stanovení nákladů na modernizaci za účelem splnění požadavků BAT

Položka	Jednotka	Stávající stav	Alternativa (pro plnění BAT)
Počet svítidel	ks	100	100
Počet světelných zdrojů ve svítidle	ks	2	2
Počet světelných zdrojů - celkem	ks	200	200
Příkon světelného zdroje	W	58	37
Měrný příkon světelného zdroje	lm/W	90	141
Splněn požadavek BAT	-	NE	ANO
Náklady na modernizaci (světelný zdroj, spotřební materiál, práce)	Kč/ks	-	750
Celkové náklady na modernizaci	tis. Kč	-	150

Tabulka 7.1.1.h-3: Náklady na servis a opravy

Položka	Jednotka	Hodnota
Náklady na pravidelný servis a opravy	tis. Kč	202
z toho:		
Výměny světelných zdrojů	tis. Kč	106
Opravy svítidel	tis. Kč	54
Opravy kabeláže	tis. Kč	42

Tabulka 7.1.1.h-4: Náklady na modernizace a rekonstrukce

Položka	Jednotka	Hodnota
Náklady na pravidelný servis a opravy	tis. Kč	527
z toho:		
Dílní modernizace osvětlovacích těles a krytů	tis. Kč	195
Modernizace kabeláže	tis. Kč	121
Modernizace ovládacích prvků	tis. Kč	61
Modernizace světelných zdrojů (pro plnění BAT)	tis. Kč	150

Tabulka 7.1.1.h-5: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice – osvětlení (souhrn)

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Náklady na pravidelný servis a opravy	tis. Kč	202
Náklady na nutné rekonstrukce a modernizace stávajícího systému	tis. Kč	527
Celková výše alternativní investice	tis. Kč	729,0

Tabulka 7.1.1.h-6: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice – celkem za projekt

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Využití odpadního tepla	tis. Kč	0,0
Rozvody tepelné energie – servis a opravy	tis. Kč	439
Rozvody tepelné energie – rekonstrukce a modernizace	tis. Kč	460
Osvětlovací soustava – servis a opravy	tis. Kč	202
Osvětlovací soustava – modernizace a rekonstrukce	tis. Kč	526
Celková výše alternativní investice	tis. Kč	1 628

7.1.1.i Stanovení způsobilých výdajů

Souhrn výpočtu způsobilých nákladů je uveden v této tabulce.

Tabulka 7.1.1.i-1: Stanovení způsobilých výdajů

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové investiční náklady na projekt	tis. Kč	16 860
Nezpůsobilé náklady	tis. Kč	0
Náklady na realizaci úsporných opatření	tis. Kč	16 860
Alternativní investice	tis. Kč	1 628
Způsobilé náklady	tis. Kč	15 232

Celkové investiční náklady na realizaci projektu činí 15 232 tis. Kč. Jednotkové náklady na úsporu energie dosahují hodnoty 17 186,0 Kč/MWh a jsou tedy splněny požadavky výzvy na maximální výši způsobilých nákladů na projekt.

7.1.1.j Ekonomické a ekologické hodnocení

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky ekonomického hodnocení dle Příloh č. 8 a 9 k vyhlášce o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Okrajové podmínky pro ekonomické hodnocení (dle Přílohy č. 8 k vyhlášce č. 141/2021 Sb.)

Cena zemního plynu (průměr za roky 2020 a 2021).....	1,004 tis. Kč/MWh
Cena elektrické energie (průměr za roky 2020 a 2021)	2,659 tis. Kč/MWh
Doba hodnocení	20 let
Změna ceny energie	Stálé ceny
Diskontní úroková míra	3 %

Tabulka 7.1.1.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Celkové náklady na realizaci	tis. Kč	16 860,0
Celkové reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	252,9
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení N_{zu, T_h}	tis. Kč	15,6
Změna nákladů na energii	tis. Kč/rok	1 186,0
Změna provozních nákladů	tis. Kč/rok	22,6
- změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč/rok	0,0
- změna nákladů na servis, opravy a údržbu	tis. Kč/rok	16,5
- změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč/rok	0,0
- změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč/rok	6,1
Přínosy projektu celkem	tis. Kč/rok	1 208,6
- změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč/rok	1 186,0
- ostatní přínosy	tis. Kč/rok	22,6
Doba hodnocení T_h	roky	20
Diskont r	%	3,0
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	652,2
IRR – vnitřní výnosové procento	%	3,4
T_d – reálná doby návratnosti	roky	20

Výše vnitřního výnosového procenta (IRR) dosahuje hodnoty 3,4 %. Požadavky na maximální možnou výši hodnoty vnitřního výnosového procenta jsou splněny.

Tabulka 7.1.1.j-2: Výpočet ekologického hodnocení

Položka	Jednotka	Dosažená hodnota
Emisní faktor (Elektrická energie)	t.CO ₂ /MWh	0,86
Emisní faktor (zemní plyn)	t.CO ₂ /MWh	0,20
Spotřeba elektrické energie před realizací (z distribuční sítě)	MWh/r	464,6
Spotřeba zemního plynu před realizací	MWh/r	1 415,4
Spotřeba elektrické energie po realizaci (z distribuční sítě)	MWh/r	285,7
Spotřeba zemního plynu po realizaci	MWh/r	708,1
Úspora elektrické energie (z distribuční sítě)	MWh/r	179,0
Úspora zemního plynu	MWh/r	707,3
Produkce emisí CO ₂ před realizací	t.CO ₂ /r	682,7
Produkce emisí CO ₂ po realizaci	t.CO ₂ /r	387,3
Úspora produkovaných emisí CO₂	t.CO₂/r	295,4
Úspora produkovaných emisí CO₂	%	43,3

Výše procentuální úspory přímých a nepřímých emisí CO₂ dosahuje hodnoty 43,3 %. Požadavky na minimální výši úspory jsou splněny.

7.1.1.k Přehled plnění kritérií programu

V následující tabulce je proveden souhrn plnění jednotlivých požadavků Výzvy I, programu Úspory energie, OP TAK.

Tabulka 7.1.1.k-1: Přehled plnění kritérií programu

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Úspora energie v konečné spotřebě	MWh/r	více než 0	886,3	ANO
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů (renovace budov)	%	min. 30	44,7	ANO
Minimální úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů a snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ
Snížení přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů	%	min. 30	-	NERELEVANTNÍ
Výše IRR před zdaněním	%	max. 20	3,4	ANO
Hospodárnost rozpočtu (investiční náklady)	Kč/MWh	max 135 000	19 023,5	ANO
Hospodárnost rozpočtu (způsobilé výdaje)	Kč/MWh	max 90 000	17 186,0	ANO

Posuzovaný projekt splňuje veškerá relevantní hodnotící kritéria a z tohoto pohledu je možné ho podpořit z programu OP TAK, Úspory energie – Výzva I.

8. Seznam tabulek a obrázků

8.1. Seznam tabulek

Tabulka 3.1.1.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie	9
Tabulka 3.1.1.d-1: Výchozí stav spotřeby energie	10
Tabulka 3.1.1.d-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie	11
Tabulka 3.1.1.e-1: Okrajové podmínky projektu	11
Tabulka 3.1.1.f-1: Bilance přínosů projektu	11
Tabulka 3.1.1.f-2: Úspora primární neobnovitelné energie	12
Tabulka 3.1.1.g-1: Náklady na realizaci	12
Tabulka 3.1.1.h-1: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice.....	13
Tabulka 3.1.1.i-1: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice.....	13
Tabulka 3.1.1.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení	14
Tabulka 3.1.1.j-2: Výpočet ekologického hodnocení.....	14
Tabulka 3.1.1.k-1: Přehled plnění kritérii programu	15
Tabulka 3.1.2.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie	16
Tabulka 3.1.2.d-1: Výchozí stav spotřeby energie	17
Tabulka 3.1.2.d-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie	17
Tabulka 3.1.2.e-1: Okrajové podmínky projektu	17
Tabulka 3.1.2.f-1: Bilance přínosů projektu	17
Tabulka 3.1.2.f-2: Úspora primární neobnovitelné energie	18
Tabulka 3.1.2.g-1: Náklady na realizaci	18
Tabulka 3.1.2.h-1: Náklady na údržbu, modernizace a rekonstrukce	21
Tabulka 3.1.2.h-2: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice.....	22
Tabulka 3.1.2.i-1: Stanovení způsobilých výdajů.....	22
Tabulka 3.1.2.k-1: Přehled plnění kritérii programu	24
Tabulka 3.2.1.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie	25
Tabulka 3.2.1.d-1: Výchozí stav spotřeby energie	27
Tabulka 3.2.1.d-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie	27
Tabulka 3.2.1.e-1: Okrajové podmínky projektu	27
Tabulka 3.2.1.f-1: Bilance přínosů projektu	28
Tabulka 3.2.1.f-2: Úspora primární neobnovitelné energie	28
Tabulka 3.2.1.g-1: Náklady na realizaci	28
Tabulka 3.2.1.h-1: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice.....	30
Tabulka 3.2.1.i-1: Stanovení způsobilých výdajů.....	30
Tabulka 3.2.1.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení	31
Tabulka 3.2.1.j-2: Výpočet ekologického hodnocení.....	31
Tabulka 3.2.1.k-1: Přehled plnění kritérii programu	32
Tabulka 4.1.1.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie	33
Tabulka 4.1.1.d-1: Stanovení výchozího stavu	34
Tabulka 4.1.1.d-2: Výchozí stav spotřeby energie.....	34

Tabulka 4.1.1.d-3: Výpočet navrhovaného – výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie	35
Tabulka 4.1.1.e-1: Okrajové podmínky projektu	35
Tabulka 4.1.1.f-1: Stanovení stavu po realizaci projektu	35
Tabulka 4.1.1.f-2: Bilance přínosů projektu	35
Tabulka 4.1.1.g-1: Náklady na realizaci	36
Tabulka 4.1.1.h-1: Výpočet alternativní investice	37
Tabulka 4.1.1.h-2: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice.....	37
Tabulka 4.1.1.i-1: Stanovení způsobilých výdajů.....	37
Tabulka 4.1.1.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení	38
Tabulka 4.1.1.j-2: Výpočet ekologického hodnocení.....	39
Tabulka 4.1.1.k-1: Přehled plnění kritérií programu	39
Tabulka 4.1.2.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie	40
Tabulka 4.1.2.d-1: Stanovení výchozího stavu	41
Tabulka 4.1.2.d-2: Výchozí stav spotřeby energie.....	41
Tabulka 4.1.2.d-3: Výpočet navrhovaného - výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie	41
Tabulka 4.1.2.e-1: Okrajové podmínky projektu	41
Tabulka 4.1.2.f-1: Stanovení stavu po realizaci projektu	42
Tabulka 4.1.2.f-2: Bilance přínosů projektu	42
Tabulka 4.1.2.g-1: Náklady na realizaci	42
Tabulka 4.1.2.h-1: Výpočet alternativní investice (tis. Kč)	44
Tabulka 4.1.2.h-2: Výpočet alternativní investice	44
Tabulka 4.1.2.h-3: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice.....	45
Tabulka 4.1.2.i-1: Stanovení způsobilých výdajů.....	45
Tabulka 4.1.2.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení	46
Tabulka 4.1.2.j-2: Výpočet ekologického hodnocení.....	46
Tabulka 4.1.2.k-1: Přehled plnění kritérií programu	46
Tabulka 4.2.1.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie	48
Tabulka 4.2.1.c-1: Vymezení předmětu projektu - umístění kompresorovny v energetickém hospodářství .	49
Tabulka 4.2.1.c-2: Vymezení předmětu projektu – vzduchové kompresory.....	50
Tabulka 4.2.1.d-1: Výchozí stav spotřeby energie.....	50
Tabulka 4.2.1.d-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie	50
Tabulka 4.2.1.e-1: Okrajové podmínky projektu	51
Tabulka 4.2.1.f-1: Bilance přínosů projektu	51
Tabulka 4.2.1.f-2: Úspora primární neobnovitelné energie	51
Tabulka 4.2.1.g-1: Náklady na realizaci	52
Tabulka 4.2.1.h-1: Stanovení výše alternativní investice	52
Tabulka 4.2.1.h-2: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice.....	53
Tabulka 4.2.1.i-1: Stanovení způsobilých výdajů.....	53
Tabulka 4.2.1.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení	53
Tabulka 4.2.1.j-2: Výpočet ekologického hodnocení.....	54
Tabulka 4.2.1.k-1: Přehled plnění kritérií programu	54
Tabulka 4.2.2.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie	55

Tabulka 4.2.2.c-1: Vymezení předmětu projektu - umístění kompresorovny v energetickém hospodářství	56
Tabulka 4.2.2.c-2: Vymezení předmětu projektu - vzduchové kompresory	57
Tabulka 4.2.2.d-1: Výchozí stav spotřeby energie	57
Tabulka 4.2.2.d-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie	57
Tabulka 4.2.2.e-1: Okrajové podmínky projektu	58
Tabulka 4.2.2.f-1: Bilance přínosů projektu	58
Tabulka 4.2.2.f-2: Úspora primární neobnovitelné energie	58
Tabulka 4.2.2.g-1: Náklady na realizaci	59
Tabulka 4.2.2.h-1: Stanovení výše alternativní investice	59
Tabulka 4.2.2.h-2: Výpočet alternativní investice	61
Tabulka 4.2.2.h-3: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice	62
Tabulka 4.2.2.i-1: Stanovení způsobilých výdajů	62
Tabulka 4.2.2.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení	62
Tabulka 4.2.2.j-2: Výpočet ekologického hodnocení	63
Tabulka 4.2.2.k-1: Přehled plnění kritérií programu	63
Tabulka 5.1.1.a-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie	65
Tabulka 5.1.1.c-1: Výchozí stav spotřeby energie	66
Tabulka 5.1.1.c-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie	67
Tabulka 5.1.1.d-1: Okrajové podmínky projektu	67
Tabulka 5.1.1.e-1: Výpočet úspory vlivem realizace energeticky úsporných opatření	67
Tabulka 5.1.1.e-2: Bilance přínosů projektu	68
Tabulka 5.1.1.e-3: Úspora primární neobnovitelné energie	68
Tabulka 5.1.1.f-1: Náklady na realizaci	68
Tabulka 5.1.1.g-1: Požadavky na snížení způsobilých výdajů	70
Tabulka 5.1.1.g-2: Přehled koeficientů pro výpočet způsobilých nákladů	70
Tabulka 5.1.1.g-3: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice – instalace tepelného čerpadla	70
Tabulka 5.1.1.h-1: Stanovení způsobilých výdajů	71
Tabulka 5.1.1.i-1: Výpočet ekonomického hodnocení	72
Tabulka 5.1.1.i-2: Výpočet ekologického hodnocení	72
Tabulka 5.1.1.j-1: Přehled plnění kritérií programu	73
Tabulka 5.2.1.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie	74
Tabulka 5.2.1.d-1: Výchozí stav spotřeby energie	75
Tabulka 5.2.1.d-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie	76
Tabulka 5.2.1.e-1: Okrajové podmínky projektu	76
Tabulka 5.2.1.f-1: Stanovení spotřeby zemního plynu teplovodních kotlů	77
Tabulka 5.2.1.f-2: Struktura spotřeby zemního plynu v energetickém hospodářství	77
Tabulka 5.2.1.f-3: Stanovení spotřeby paliva a výroby tepla a elektřiny z KVET	78
Tabulka 5.2.1.f-4: Stanovení celkové spotřeby paliva po realizaci	78
Tabulka 5.2.1.f-5: Stanovení úspory paliv a energie	78
Tabulka 5.2.1.f-6: Úspory energie - souhrn	78
Tabulka 5.2.1.f-7: Bilance přínosů projektu	79
Tabulka 5.2.1.g-1: Náklady na realizaci	79

Tabulka 5.2.1.h-1: Požadavky na snížení způsobilých výdajů.....	80
Tabulka 5.2.1.h-2: Přehled koeficientů pro výpočet způsobilých nákladů.....	81
Tabulka 5.2.1.h-3: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice – instalace KVET	81
Tabulka 5.2.1.h-4: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice – modernizace rozvodů tepla.....	81
Tabulka 5.2.1.i-1: Stanovení způsobilých výdajů.....	82
Tabulka 5.2.1.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení	82
Tabulka 5.2.1.j-2: Výpočet ekologického hodnocení.....	83
Tabulka 5.2.1.k-1: Přehled plnění kritérií programu	83
Tabulka 5.3.1.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie	85
Tabulka 5.3.1.d-1: Výchozí stav spotřeby energie.....	86
Tabulka 5.3.1.d-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie	86
Tabulka 5.3.1.e-1: Okrajové podmínky projektu.....	87
Tabulka 5.3.1.f-1: Bilance přínosů projektu	88
Tabulka 5.3.1.f-2: Úspora primární neobnovitelné energie	88
Tabulka 5.3.1.g-1: Náklady na realizaci	89
Tabulka 5.3.1.h-1: Požadavky na snížení způsobilých výdajů.....	90
Tabulka 5.3.1.h-2: Přehled koeficientů pro výpočet způsobilých nákladů.....	90
Tabulka 5.3.1.h-3: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice – instalace tepelného čerpadla	91
Tabulka 5.3.1.h-4: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice.....	91
Tabulka 5.3.1.i-1: Stanovení způsobilých výdajů.....	91
Tabulka 5.3.1.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení	92
Tabulka 5.3.1.j-2: Výpočet ekologického hodnocení.....	92
Tabulka 5.3.1.k-1: Přehled plnění kritérií programu	93
Tabulka 6.1.1.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie	94
Tabulka 6.1.1.d-1: Výchozí stav spotřeby energie.....	96
Tabulka 6.1.1.d-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie	96
Tabulka 6.1.1.e-1: Okrajové podmínky projektu.....	96
Tabulka 6.1.1.f-1: Množství dostupného odpadního tepla	98
Tabulka 6.1.1.f-2: Stanovení úspor energie dosažených vlivem dodávky odpadního tepla do budovy	98
Tabulka 6.1.1.f-3: Bilance přínosů projektu	98
Tabulka 6.1.1.f-4: Úspora primární neobnovitelné energie	98
Tabulka 6.1.1.g-1: Náklady na realizaci	99
Tabulka 6.1.1.i-1: Stanovení způsobilých výdajů.....	100
Tabulka 6.1.1.k-1: Přehled plnění kritérií programu	101
Tabulka 6.2.1.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie	104
Tabulka 6.2.1.d-1: Spotřeba jednotlivých kompresorů	106
Tabulka 6.2.1.d-2: Výchozí stav spotřeby energie.....	106
Tabulka 6.2.1.e-1: Okrajové podmínky projektu.....	106
Tabulka 6.2.1.f-1: Stanovení dostupného množství energie ve spalínách	107
Tabulka 6.2.1.-6.2.1.f-2: Bilance přínosů projektu	107
Tabulka 6.2.1.f-3: Úspora primární neobnovitelné energie	108
Tabulka 6.2.1.g-1: Náklady na realizaci	108

Tabulka 6.2.1.h-1: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice.....	109
Tabulka 6.2.1.i-1: Stanovení způsobilých výdajů.....	109
Tabulka 6.2.1.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení.....	110
Tabulka 6.2.1.j-2: Výpočet ekologického hodnocení.....	110
Tabulka 6.2.1.k-1: Přehled plnění kritérií programu.....	110
Tabulka 6.2.2.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie.....	112
Tabulka 6.2.2.d-1: Spotřeba jednotlivých kompresorů.....	115
Tabulka 6.2.2.d-2: Výchozí stav spotřeby energie.....	115
Tabulka 6.2.2.d-3: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie.....	115
Tabulka 6.2.2-6.2.2.e-1: Okrajové podmínky projektu.....	115
Tabulka 6.2.2.f-1: Stanovení dostupného množství energie ve spalínách.....	118
Tabulka 6.2.2.f-2: Bilance přínosů projektu.....	118
Tabulka 6.2.2.f-3: Úspora primární neobnovitelné energie.....	118
Tabulka 6.2.2.-6.2.2.g-1: Náklady na realizaci.....	119
Tabulka 6.2.2.h-1: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice.....	119
Tabulka 6.2.2.6.2.2.i-1: Stanovení způsobilých výdajů.....	120
Tabulka 6.2.2.j-1: Výpočet ekologického hodnocení.....	121
Tabulka 6.2.2.k-1: Přehled plnění kritérií programu.....	121
Tabulka 7.1.1.b-1: Relevantní proměnné ovlivňující spotřebu energie.....	122
Tabulka 7.1.1.d-1: Výchozí stav spotřeby energie.....	124
Tabulka 7.1.1.d-2: Výpočet výchozího stavu spotřeby neobnovitelné primární energie.....	124
Tabulka 7.1.1.e-1: Okrajové podmínky projektu.....	124
Tabulka 7.1.1.f-1: Stanovení množství dostupného a využitelného odpadního tepla.....	125
Tabulka 7.1.1.f-2: Bilance přínosů projektu.....	126
Tabulka 7.1.1.g-1: Náklady na realizaci.....	126
Tabulka 7.1.1.g-2: Úspora primární neobnovitelné energie.....	126
Tabulka 7.1.1.h-1: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice – rozvody tepelné energie.....	127
Tabulka 7.1.1.h-2: Stanovení nákladů na modernizaci za účelem splnění požadavků BAT.....	129
Tabulka 7.1.1.h-3: Náklady na servis a opravy.....	129
Tabulka 7.1.1.h-4: Náklady na modernizaci a rekonstrukci.....	130
Tabulka 7.1.1.h-5: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice – osvětlení (souhrn).....	130
Tabulka 7.1.1.h-6: Výpočet způsobilých nákladů alternativní investice – celkem za projekt.....	130
Tabulka 7.1.1.i-1: Stanovení způsobilých výdajů.....	130
Tabulka 7.1.1.j-1: Výpočet ekonomického hodnocení.....	131
Tabulka 7.1.1.j-2: Výpočet ekologického hodnocení.....	131
Tabulka 7.1.1.k-1: Přehled plnění kritérií programu.....	132

8.2. Seznam obrázků

Obrázek 3.1.1.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu.....	10
Obrázek 3.1.2.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu.....	16
Obrázek 3.2.1.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu.....	26

Obrázek 3.2.1.d-1: Postup stanovení výchozího stavu.....	27
Obrázek 3.2.1.h-1: Metodika stanovení způsobilých výdajů.....	29
Obrázek 4.1.1.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu	34
Obrázek 4.1.2.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu	40
Obrázek 5.1.1.b-1: Vymezení hranice předmětu projektu.....	66
Obrázek 5.2.1.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu	75
Obrázek 5.2.1.f-1: Hranice předmětu posuzovaného projektu – předpokládaný stav po realizaci.....	77
Obrázek 5.3.1.c-1: Vymezení předmětu projektu	86
Obrázek 5.3.1.f-1: Hranice předmětu posuzovaného projektu – stav po realizaci.....	87
Obrázek 6.1.1.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu	95
Obrázek 6.1.1.f-1: Hranice předmětu posuzovaného projektu - předpokládaný stav po realizaci.....	97
Obrázek 6.1.2.k-1: Princip ORC jednotky.....	103
Obrázek 6.2.1.a-1: Schéma možnosti instalace systému využití druhotného tepla (ORC jednotky)	104
Obrázek 6.2.1.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu	105
Obrázek 6.2.1.f-1: Stav po realizaci předmětného projektu	107
Obrázek 6.2.2.a-1: Schéma možnosti instalace systému využití druhotného tepla (ORC jednotky)	112
Obrázek 6.2.2.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu	114
Obrázek 6.2.2.f-1: Stav po realizaci předmětného projektu	117
Obrázek 7.1.1.c-1: Vymezení hranice předmětu projektu	123
Obrázek 7.1.1.f-1: Hranice předmětu posuzovaného projektu – předpokládaný stav po realizaci.....	125
Obrázek 7.1.1.h-1: Stanovení nákladů na alternativní investici	129