



**STŘEDISKO PRO ÚSPORY ENERGIE**

SUE s.r.o. Most  
tř. Budovatelů 1353/108a  
434 01, Most  
tel.: 476 104 189  
e-mail: [info@sue-cr.cz](mailto:info@sue-cr.cz)  
[www.sue-cr.cz](http://www.sue-cr.cz)

## **Energetický posudek**

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

### **Identifikační údaje o vlastníkově předmětu energetického posudku**

Karlovarský kraj

Závodní 353/88, 36006 Karlovy Vary – Dvory; [epodatelna@kr-karlovarsky.cz](mailto:epodatelna@kr-karlovarsky.cz)

IČO: 70891168

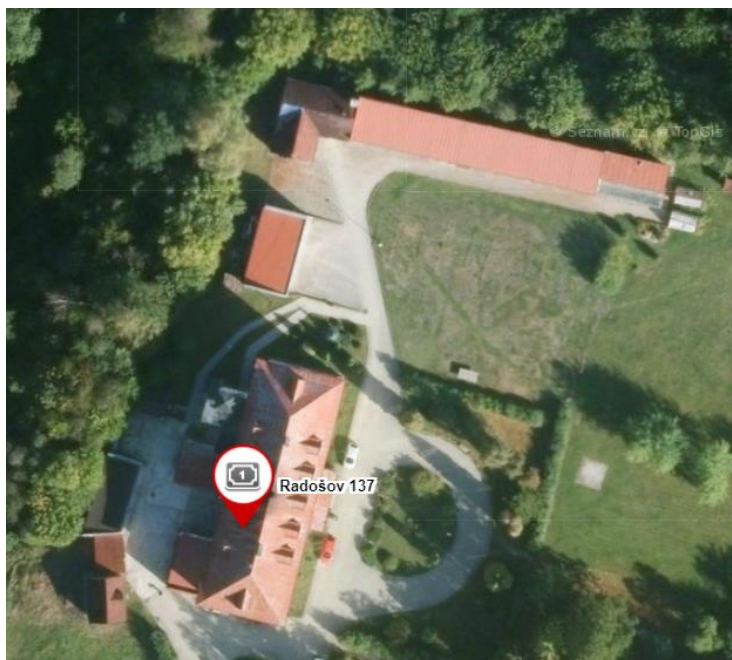
Statutární orgán: Mgr. Jana Mračková Vildumetzová - 354 222 105

### **Identifikační údaje o předmětu energetického posudku**

Snížení energetické náročnosti DOZP Radošov.

Pro účely zpracování tohoto energetického posudku je pro ucelenou část energetického hospodářství (UČEH) využito vymezení územním členěním. Předmětem energetického posudku je hlavní budova a její spotřebiče energie (elektrická energie).

Objekt ve vlastnictví zadavatele a je situován na adrese č.p. 137, Kyselka – Radošov – viz následující obrázek:



Předmětem posudku je hlavní budova sloužící jako Domov pro osoby se zdravotním postižením v Radošově. Jedná se o třípodlažní budovu obdélníkového půdorysu s přístavky v zadní části budovy a vstupem ve přední části. Objekt je zastřešen valbovou střechou s 10 cm vrstvou minerální izolace ve stropní konstrukci, pod kterou se nachází zbytné podkrovní patro. Štíty objektu jsou zatepleny vrstvou 5 cm EPS. Většina výplní otvorů tvoří plastová okna a dveře s termoizolačním dvojsklem, zbytek tvoří dřevěná zdvojená okna, dřevěné dveře a sklobetonové tvárnice. Budova je částečně podsklepena technickým podlažím, ve kterém se nachází zdroj vytápění a skladovací prostory příslouchající přípravě jídel. V přízemí objektu se nachází příprava a výdej jídel a administrativní zázemí zaměstnanců. Ve vrchních patrech se pak nachází bytové jednotky klientů včetně sociálního zázemí s kapacitou 70 lůžek.

Objekt je vytápěn stávajícím elektrickým kotlem, který sestává z akumulční nádoby, ve které je umístěno 8 elektrických patron s příkonem 8x15 kW. V objektu se dále nachází elektrické akumulční ohřívače na teplou vodu s objemem 199 a 763 litrů. Osvětlení v objektu je původní zářivkové. V části přípravy jídel se nachází odtah, v ostatních prostorách se realizuje přirozená výměna vzduchu.

#### **Identifikační údaje energetického specialisty**

Energetický specialista: Ing. Lucia Balogová

Číslo oprávnění energetického specialisty: 1741

Datum vydání oprávnění: 18.11.2019

Datum vypracování: 02.12.2024

Evidenční číslo energetického posudku: 662833.0



Obsah	
<b>1. Souhrn energetického posudku .....</b>	<b>4</b>
1.1. Souhrnný popis navržených energetický úsporných opatření předmětu energetického posudku .....	4
1.2. Identifikace programu podpory a výrok ES o naplnění kritérií programu podpory ....	4
1.3. Naplnění kritérií .....	5
1.4. Analýza užití energie – bilance přínosů projektu.....	9
<b>2. Podrobnosti energetického posudku .....</b>	<b>9</b>
2.1. Hodnocení navrženého projektu podle zadání poskytovatele dotace .....	9
<b>Popis energetického managementu .....</b>	<b>16</b>
2.2. Hodnocení ekonomické proveditelnosti .....	24
2.3. Hodnocení ekologické proveditelnosti .....	25
<b>3. Přílohy .....</b>	<b>27</b>

## **1. Souhrn energetického posudku**

### **1.1. Souhrnný popis navržených energetický úsporných opatření předmětu energetického posudku**

Navržena byly následující energetická úsporná opatření:

- Zateplení fasády (vyjma nevytápěného schodiště)
- Zateplení střechy 1. NP a šikmin 4. NP do hřebenu (vyjma nevytápěného schodiště)
- Zateplení podlahy nad nevytápěným sklepem
- Dílčí výměna výplní otvorů (vyjma výplní ve vstupní části objektu a nevytápěného schodiště)
- Instalace TČ na vytápění a přípravu TV
- Instalace FV panelů pro výrobu elektrické energie
- Instalace LED osvětlení
- Monitoring a Targeting – energetický dozor

### **1.2. Identifikace programu podpory a výrok ES o naplnění kritérií programu podpory**

Národní program Životní prostředí (NPŽP) podporuje projekty na ochranu a zlepšování životního prostředí v České republice. Podpora směřuje na efektivní a šetrné využívání přírodních zdrojů, nápravu negativních dopadů lidské činnosti na životní prostředí, zmírňování a přizpůsobení se dopadům změny klimatu a účinnou prevenci prostřednictvím environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty obyvatel České republiky.

Program je navržen jako doplňkový k jiným dotačním programům, především Operačnímu programu Životní prostředí, programu Nová zelená úsporám, Modernizačnímu fondu, Operačnímu fondu Spravedlivá transformace a dalším programům administrovaným přímo Ministerstvem životního prostředí.

Prioritní oblast: 8. Energetické úspory – Podoblast: 8.1 Snížení energetické náročnosti veřejných budov a zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie

Podporované aktivity: 8.1.A Snížení energetické náročnosti veřejných budov (financováno z Národního plánu obnovy – aktivita 2.2.3 Realizace opatření ke snížení energetické náročnosti budov ve vlastnictví veřejných subjektů v rámci komponenty 2.2 Snižování spotřeby energie ve veřejném sektoru).

### 1.3. Naplnění kritérií

Všechna relevantní kritéria a specifické podmínky výzvy byly splněny.

Rozsah renovace	A1	A2	Požadovaná hodnota (A1)	Dosažená hodnota	Plnění požadavků
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	$\geq 30 \%$	$\geq 40 \%$	$\geq 30 \%$	81%	Splněno
Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření	$\leq 0,85 \times \text{reference pro renovace}$	$\leq 0,70 \times \text{reference pro renovace}$	185,86	115,46	Splněno
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky (pokud jsou řešeny její tepelně – technické vlastnosti) budovy	$\leq 0,95 \times U_{em,R}$	$\leq 0,80 \times U_{em,R}$	0,41	0,37	Splněno
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora	$\leq UR_j$ , dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov $\leq 0,60 \times UR_j$		viz. EP str. 12	viz. EP str. 12	Splněno
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora	dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky		viz. EP str. 12	0,9	Splněno
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\leq \Theta_{op,max,RQ}$		27°C	23,72	Splněno
Koncept větrání	V pobytových místnostech musí být trvale zajištěna koncentrace CO <sub>2</sub> $\leq 1500$ ppm		$\leq 1500$ ppm	---	Irelevantní

#### Obecná kritéria přijatelnosti

- Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká změn dokončených budov, u kterých se zvětší energeticky vztažná plocha na nejvýše 1,4násobek původní energeticky vztažné plochy. **(Irelevantní)**
- Nebudou podporována opatření realizována na budovách určených k těžbě, skladování, přepravě nebo výrobě fosilních paliv. **(Irelevantní)**
- Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 30 % primární energie z neobnovitelných zdrojů oproti původnímu stavu. **(Splněno)**
- Po realizaci projektu musí řešená budova (budovy) plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů. **(Splněno)**
- Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s „Metodickým pokynem pro návrh větrání škol“. **(Irelevantní)**
- V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Irelevantní)**

- g) V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla ve výukových a shromažďovacích prostorách budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů. **(Irelevantní)**
- h) Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy, musí být na objektu proveden zoologický průzkum a na jeho základě zpracovaný odborný posudek k možnému výskytu synantropních zvláště chráněných druhů živočichů. Pokud je výskyt synantropních zvláště chráněných druhů živočichů prokázán, je nezbytné jejich sídla (hnízdíště, sezónní úkryty atp.) zachovat v původní nebo modifikované podobě, případně, pokud charakter stavebních úprav jejich zachování vylučuje, zajistit v odpovídajícím rozsahu jejich náhradu v souladu s ustanoveními zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů a obecně postupovat v souladu s „Metodikou posuzování staveb z hlediska výskytu obecně a zvláště chráněných synantropních druhů živočichů“. **(Splněno)**
- i) V rámci projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, osazení měřicí techniky pro vyhodnocení úspory energie a zavedení energetického managementu, a to v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“. **(Splněno)**
- j) V případě realizace fotovoltaických systémů: **(Splněno)**
- Podporovány mohou být pouze výrobní, ve kterých budou instalovány výhradně fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány<sup>19</sup> na základě níže uvedených souborů norem:

Technologie	Soubory norem (je-li relevantní)
Fotovoltaické moduly	IEC 61215, IEC 61730
Měniče	IEC 61727 nebo IEC 62116 nebo EN 50549-1/EN50549-2
Elektrické akumulátory	Dle typu akumulátoru (pro nejčastější lithiové akumulátory IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014).

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

Technologie	Minimální účinnost
<b>Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách<sup>20</sup>(STC)</b>	20,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku,
	19,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku,
	20,0 % pro bifaciální moduly při 0 % bifaciálním zisku,
	12,0 % pro tenkovrstvé moduly,
	Nestanoveno pro speciální výrobky a použití <sup>21</sup> .
<b>Měniče</b>	97,0 % (Euro účinnost)

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

Technologie	Požadované zajištění životnosti
<b>Fotovoltaické moduly</b>	Min. 25letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem.
	Min. 12letá produktová záruka garantovaná výrobcem.
<b>Měniče</b>	Záruka výrobce či dodavatele trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození.
<b>Elektrické akumulátory</b>	Záruka s max. poklesem na 60 % nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2400násobku nominální energie (Energy Throughput). <sup>22</sup>

- Použité měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskrétní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výrobní.
- V případě vybudování systému bateriové akumulace je minimální podporovaná využitelná kapacita vyjádřená v kWh stanovena na 0,2 násobek a maximální podporovaná kapacita na 1 násobek podporovaného instalovaného špičkového výkonu přímo připojené FVE V případě překročení maximální podporované využitelné kapacity je dotace poměrově krácena
- V případě bateriové akumulace s technologií na bázi olova nebo NiCd jsou podporovány pouze baterie se zajištěnou následnou recyklací (uzavřený cyklus). Účinnost recyklace konkrétního zpracovatele musí být podložena výpočtem dle nařízení EU č. 493/2012, přičemž účinnost recyklace musí být v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a rady č. 2006/66/ES pro:

**i. NiCd baterie min. 75 % celkově a 99 % pro Cd,**

**ii. ii. baterie na bázi olova min. 65 % celkově a 97 % pro Pb.**

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

- Podporovány budou pouze výrobní umístěné na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. Výjimku tvoří projekty, kde z technických důvodů nelze potřebný výkon instalovat přímo na budovu (musí být zdůvodněno v projektové dokumentaci, Studii). Zde je možné využít i jiné stávající zpevněné plochy<sup>25</sup> v bezprostřední blízkosti budovy či areálu budov.

k) V případě realizace solárních termických systémů jsou podporovány pouze: **(Irelevantní)**

- zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2,
- solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti  $\eta_{sk}$  dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m<sup>2</sup>,
- zařízení s měrným využitelným ziskem  $q_{ss,u} \geq 350$  (kWh.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>).

l) V případě realizace výměny/rekonstrukce zdroje tepla na vytápění musí: **(Splněno)**

- **kotel na biomasu** plnit třídu energetické účinnosti **A+** v souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) 2015/1187 ze dne 27. dubna 2015, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích kotlů na tuhá paliva a souprav sestávajících z kotle na tuhá paliva a doplňkových ohříváčů, regulátorů teploty a solárních zařízení.
- **tepelné čerpadlo** plnit třídu energetické účinnosti **A++** v souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohříváčů, souprav sestávajících z ohříváče pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohříváče, regulátoru teploty a solárního zařízení. **(Splněno)**
- **kondenzační kotel na zemní plyn** plnit třídu energetické účinnosti **A** v souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohříváčů, souprav sestávajících z ohříváče pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohříváče, regulátoru teploty a solárního zařízení.



## 1.4. Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie (bez vlivu OZE na konečné spotřebě energie)					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance (výchozí stav - navrhovaný stav)	
	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem	389,68	1 928,27	241,79	415,20	147,89	1 513,07
<b>Analýza podle energonositelů</b>						
Elektřina	389,68	1 928,27	83,91	415,20	305,77	1 513,07
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0,00	0,00	157,89	0	-157,89	0

Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie (s vlivem OZE na konečné spotřebě energie)					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance (výchozí stav - navrhovaný stav)	
	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem	389,68	1 928,27	83,91	415,20	305,77	1 513,07
<b>Analýza podle energonositelů</b>						
Elektřina	389,68	1 928,27	83,91	415,20	305,77	1 513,07

## 2. Podrobnosti energetického posudku

### 2.1. Hodnocení navrženého projektu podle zadání poskytovatele dotace

#### Záměr EP s vymezením kritérií programu podpory

- název programu podpory: Výzva č. 8/2024: Energetické úspory veřejných budov v rámci Národního programu Životní prostředí
- Prioritní oblast: 8. Energetické úspory – Podoblast: 8.1 Snížení energetické náročnosti veřejných budov a zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie
- Podporované aktivity: 8.1.A Snížení energetické náročnosti veřejných budov (financováno z Národního plánu obnovy – aktivita 2.2.3 Realizace opatření ke snížení energetické náročnosti budov ve vlastnictví veřejných subjektů v rámci komponenty 2.2 Snižování spotřeby energie ve veřejném sektoru).

Popis podporovaných aktivit

#### **Snížení energetické náročnosti veřejných budov**

- Komplexní, či návazné stavební úpravy budov vedoucí ke zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy.
- Systémy využívající odpadní teplo.
- Systémy nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla.
- Rekonstrukce rozvodné a regulační části otopné soustavy.
- Modernizace vnitřního osvětlení.
- Ostatní opatření vedoucí ke snížení energetické náročnosti budovy ve všech aspektech jejího provozu např.:
  - Zavedení energetického managementu, včetně řídicího softwaru a měřících a řídicích prvků pro optimalizaci výroby a spotřeby energie.

- Rekonstrukce předávacích stanic tepla.
- Rekonstrukce teplovodních rozvodů v rámci areálových škol, nemocnic apod. s jednou centrální kotelnou.

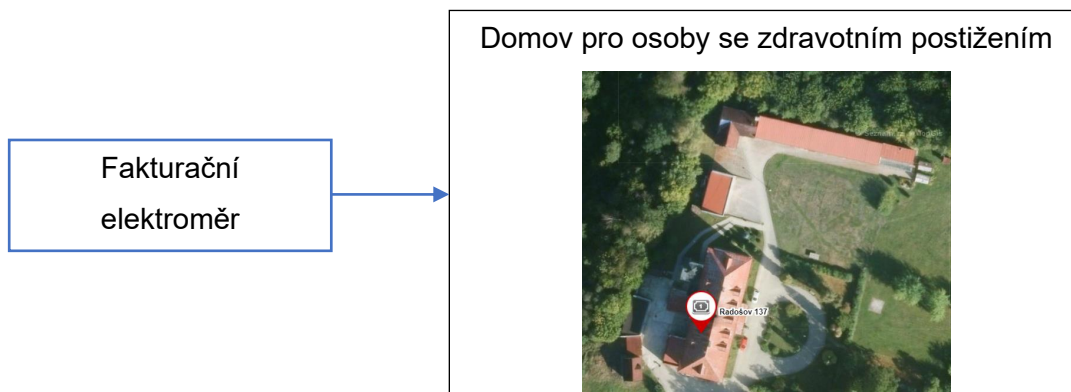
### **Zlepšení kvality vnitřního prostředí veřejných budov**

- Opatření k eliminaci negativních akustických jevů.
- Vnější nebo meziokenní stínící prvky.
- Výstavba či rekonstrukce obnovitelných zdrojů energie pro veřejné budovy
- Výměna zdroje pro vytápění, chlazení nebo přípravu teplé vody využívající fosilní paliva nebo elektrickou energii za:
  - tepelné čerpadlo,
  - kotel na biomasu,
  - kondenzační kotel na zemní plyn,
  - zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla či chladu využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn.
- Instalace solárně – termických systémů.
- Instalace fotovoltaických systémů, včetně bateriové akumulace.
- Rekonstrukce či výměna stávajícího OZE za OZE.

### **Historie spotřeby energie**

HISTORIE SPOTŘEB ENERGIE					
Název energonositele	elektřina			Celkem	
Odběrné místo č.:	800064240; Radošov 137, 363 01 Ostrov				
Dodavatel:	Pražská plynárenská, a.s., IČO: 60193492				
Historie spotřeby energie	Nízký tarif MWh/rok	Vysoký tarif MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem - rok (2022)	384	43	2 110	426	2 110
leden	50,168	4,270	264,216	54	264
únor	43,895	3,911	233,636	48	234
březen	50,317	3,905	262,990	54	263
duben	43,984	3,484	231,811	47	232
květen	18,949	3,208	115,817	22	116
červen	12,323	2,900	83,889	15	84
červenec	9,951	2,853	72,790	13	73
srpen	10,831	3,070	77,951	14	78
září	20,837	3,241	124,629	24	125
říjen	30,768	3,743	167,010	35	167
listopad	37,518	3,844	198,424	41	198
prosinec	54,141	4,291	276,821	58	277

- schéma zahrnutých měřících míst v členění po jednotlivých energonositelích a jejich vztah k hranicím předmětu energetického posudku.



## Analýza užití energie předmětu energetického posudku

Výchozí stav odpovídá stávajícímu stavu stanoveném na základě fakturované spotřeby. Spotřeba pro předmětnou budovu byla oddělena na základě modelového výpočtu tepelných ztrát pro Hlavní a vedlejší budovu, která má vlastní zdroj vytápění, ale fakturovaný společným fakturačním elektroměrem.

### Hlavní budova – předmět posudku

Celková tepelná ztráta Q				130 kW
Vnitřní převažující výpočtová teplota $T_i$				21,7 °C
Návrhová teplota venkovního vzduchu dle ČSN 73 0540-3/2005				-17 °C
Doba plného vytápění				16 hod
Doba tlumeného vytápění				8 hod

### Vedlejší budova – není předmětem posudku

Celková tepelná ztráta Q				50 kW
Vnitřní převažující výpočtová teplota $T_i$				20,0 °C
Návrhová teplota venkovního vzduchu dle ČSN 73 0540-3/2005				-17 °C
Doba plného vytápění				8 hod
Doba tlumeného vytápění				16 hod

Q teplo celkem (GJ)	Q ÚT_1 (GJ)	D°	t <sub>in</sub> (°C)	Q ÚT_2 (GJ)	D°	t <sub>in</sub> (°C)	t <sub>in</sub> (°C) - průměr sledovaných let	topné dny	teplá voda (GJ)	Ztráty v rozvodech ÚT (GJ)	Ztráty tepla ve zdroji 1 (GJ)	Ztráty tepla ve zdroji 2 (GJ)	Ztráty v rozvodech ÚT (%)	Ztráty ve zdroji 1 (%)	Ztráty ve zdroji 2 (%)
1 381	678	3 723	19,5	175	3 310	17,8	4,1	243	449	34	36	9	5,0%	5,0%	5,0%

ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE - PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU							
Struktura spotřeby energie		Spotřeba energie					
		Stávající stav		Výchozí stav			
		MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok		
Celkem		375,11	1 856,18	389,68	1 928,27		
Analýza podle energonositelů							
Zemní plyn		0	0	0	0		
Tuhá fosilní paliva		0	0	0	0		
Propan-butan/LPG		0	0	0	0		
Topný olej		0	0	0	0		
Elektřina		375,11	1 856,18	389,68	1 928,27		
Dřevěné peletky		0	0	0	0		
Kusové dřevo, dřevní štěpka		0	0	0	0		
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)		0	0	0	0		
Elektřina - dodávka mimo budovu		0	0	0	0		
Teplo - dodávka mimo budovu		0	0	0	0		
Účinná SZTE s vyšším než 80% podílem obnovitelných zdrojů energie		0	0	0	0		
Účinná SZTE s 80% a nižším podílem obnovitelných zdrojů energie		0	0	0	0		
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií		0	0	0	0		
Ostatní neuvedené energonositele		0	0	0	0		
Odpadní teplo z technologie		0	0	0	0		
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů							
1.	Spotřeba energie na vytápění		207,70	1 027,77	222,27	1 099,85	
	1.1	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	19,33	95,66	21,17	104,75	
		1.1.1	Elektrická energie	19,33	95,66	21,17	104,75
		1.1.4	Energie okolního prostředí - TČ	0	0	0	0
		1.1.5	Energie okolního prostředí - FVE	0	0	0	0
	1.2	Spotřeba energie na vytápění	188,37	932,11	201,10	995,11	
		1.2.1	Elektrická energie	188,37	932,11	201,10	995,11
		1.2.4	Energie okolního prostředí - TČ	0	0	0	0
		1.2.5	Energie okolního prostředí - FVE	0	0	0	0
	2.	Spotřeba energie na přípravu teplé vody		124,69	617,02	124,69	617,02
2.2		Spotřeba energie na přípravu teplé vody	124,69	617,02	124,69	617,02	
		2.2.1	Elektrická energie	124,69	617,02	124,69	617,02
		2.2.4	Energie okolního prostředí - TČ	0	0	0	0
		2.2.5	Energie okolního prostředí - FVE	0	0	0	0
3.	Spotřeba energie na větrání		0	0	0	0	
4.	Spotřeba energie na osvětlení		27,35	135,35	27,35	135,35	
	4.1	Spotřeba energie na osvětlení	27,35	135,35	27,35	135,35	
		4.1.1	Elektrická energie	27,35	135,35	27,35	135,35
		4.1.2	Energie okolního prostředí - FVE	0	0	0	0
5.	Ostatní spotřeba energie		15,37	76,05	15,37	76,05	
	5.1	Ostatní spotřeba energie	15,37	76,05	15,37	76,05	
		5.1.1	Elektrická energie	15,37	76,05	15,37	76,05
		5.1.4	Energie okolního prostředí - FVE	0	0	0	0
7.	FVE - dodávka elektřiny do DS/LS		0	0	0	0	
	7.1	FVE - dodávka elektřiny do DS/LS	0	0	0	0	
		7.1.1	FVE - výroba elektřiny (přebytiky)	0	0	0	0

## Popis a hodnocení navrhovaného stavu

- Popis projektu a dílčích opatření

### **a) Zlepšení tepelně – izolačních vlastností konstrukcí budovy**

Jedná se o zateplení obvodových stěn z vnější strany po odstranění dílčí původní vrstvy zateplení (SO1-6), zateplení střechy 1. NP nad přístavky (SCH1,2) a šikmin střechy nejvyššího patra (SCH3). Zateplení podlahy nad nevytápěným suterénem. Dílčí výměna výplní otvorů, vyjma výplní vstupu a nevytápěného schodiště. (OZ2 a DO2) včetně instalace stínící techniky do bytových místností s orientací na východ, západ a jih.

Součinitele prostupu tepla celé konstrukce, tloušťka a typ tepelné izolace, jsou uvedeny v následující tabulce:

konstrukce	tepelně –izolační materiál	$\lambda_D$ (W/mK)	U (W/m <sup>2</sup> K)	tl. tepelné izolace (cm)	$U_R$ (W/m <sup>2</sup> K)	Splnění podmínky $U \leq U_{Rj}$
SO1	Minerální izolace	0,037	0,20	18	0,30	Ano
SO2	Minerální izolace	0,037	0,21	18	0,30	Ano
SO3	Minerální izolace	0,037	0,21	18	0,30	Ano
SO4	Minerální izolace	0,037	0,21	18	0,30	Ano
SO5	Minerální izolace	0,037	0,22	18	0,30	Ano
SO6**	Minerální izolace	0,64	0,64	18	0,30	Ne**
SCH1,2	Minerální izolace	0,038	0,16	8+2*10=28	0,24	Ano
SCH3*	Minerální izolace	0,037	0,14	6+18=24*	0,24	Ano
PDL1	Minerální izolace	0,042	0,38	10	0,60	Ano
OZ2-3	----	----	0,9	----	1,5x0,6	Ano
DO2-3	----	----	1,2	----	1,7	Ano

\* Pozn. – zateplení počítá se zachováním stávajícího zateplení stropu a šikmin. Zateplení se bude dle projektu realizovat až po hřeben střechy.

\*\* Pozn. – zateplení z technologického důvodu není možné realizovat s požadovanou tloušťkou zateplení (stěny vikýřů), proto se uvedená plocha stěn vyjme ze způsobilých výdajů a nebude započtena do dotace – plocha = 15,11 m<sup>2</sup>.

#### Požadavek dotačního fondu:

Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\leq \theta_{op,max,RQ}$	27°C
--	---------------------------	------

Pro splnění požadavku dotace viz výše dojde v rámci rekonstrukce k instalaci vnější stínící techniky orientované s odklonem větším než 45° od severu na všechny okna v pobytových místnostech. Vzhledem k charakteru využití objektu a negativního vlivu na klienty zařízení je potřeba nutnost předmětné podmínky konzultovat s poskytovateli dotace.

V rámci projektu dojde k instalaci vnější stínící techniky o ploše 133,94 m<sup>2</sup>

V rámci projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, osazení měřící techniky pro vyhodnocení úspory energie a zavedení energetického managementu, a to v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“.

## **b) Popis systému TZB – navrhovaný stav**

### **Instalace nového zdroje tepla a rekonstrukce vytápění**

Součástí návrhu je rekonstrukce vytápění a instalace nového zdroje tepla pro vytápění a přípravu teplé vody. Bude se jednat o tepelné čerpadlo typu (vzduch/voda), které svým výkonem musí pokrýt minimálně ztráty objektu po realizaci zateplení, které byly za zateplení vyčísleny na 49 kW. Ve výkonu zdroje je také potřebné uvažovat s dostatečnou rezervou výkonu, která pokryje spotřebu energie pro přípravu teplé vody. Pro uvedený zdroj tepla se počítá s průměrným topným faktorem minimálně na úrovni 3,5 a s bivalencí na úrovni 10%.

Topení v objektu budovy DOZP Radošov je navrženo z nově instalovaného zdroje – tepelné čerpadlo vzduch/voda. Kaskáda tepelných TČ s výkonem 7,6-30 kW (2°C/35°C) respektive 7,6-15 kW (-15°C/55°C) s celkovým výkonem 120 kW respektive 60 kW pro vytápění a ohřev TV v objektu DOZP Radošov. Jako bivalentní zdroj budou do kaskády s vnitřními jednotkami zapojeny 2 elektrokotle s výkonem 2,3 - 28kW celkový výkon bivalentního zdroje - 56 kW.

Příprava TV v objektu DOZP Radošov je zabezpečena v nepřímotopném zásobníku TV 750 litrů, který je nahříván topnou vodou z kaskády tepelných čerpadel. Nepřímotopný zásobník je dále vybaven el. topným tělesem vložka 9kW.

V případě realizace výměny/rekonstrukce zdroje tepla na vytápění splňuje projekt podmínku: Tepelné čerpadlo musí plnit třídu energetické účinnosti A++.

V souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohříváčů, souprav sestávajících z ohříváče pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohříváče, regulátoru teploty a solárního zařízení.

### **Rekonstrukce osvětlení a elektroinstalace**

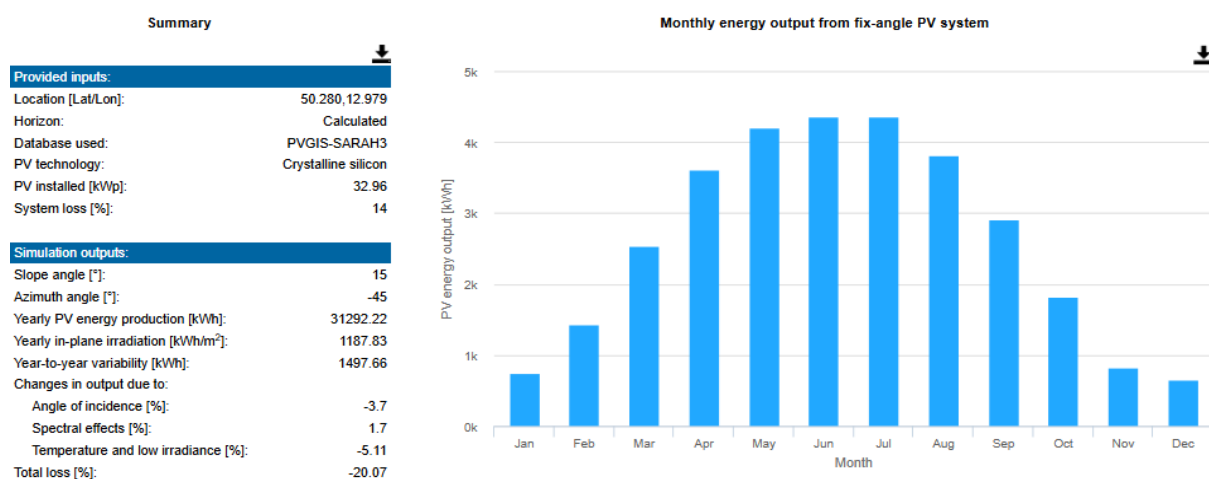
V předmětném objektu jsou osvětlovací tělesa, které nevyhovují požadavkům na racionální provoz. Rekonstrukce osvětlení ze zářivkových a žárovkových svítidel se bude realizovat na nové úsporné LED osvětlení, přičemž se počítá s úsporou na úrovni 45%. Návrh osvětlovací soustavy byl proveden dle požadavku normy ČSN EN 12464-1, výpočet osvětlení je k nahlédnutí u projektanta. Z důvodu nevyhovující kabeláže v řešených prostorech, bude vyměněna kabeláž sloužící pro napájení světelných okruhů, rozvaděče zůstávají stávající a budou pouze upraveny pro připojení nových okruhů. Veškerá nová kabeláž bude v třídě reakce na oheň B2s1d1. Kabeláž bude zasekána ve zdivu.

	<b>1.PP</b>	<b>1.NP</b>	<b>2.NP</b>	<b>3.NP</b>	<b>4.NP</b>	<b>Celkem</b>
<b>Plocha (m2)</b>	79,65	421,69	390,85	373,92	213,3	1 479,41

## Instalace FVE

Jelikož střecha hlavní budovy je členitá a existence většího počtu vikýřů limituje možnosti instalace FV panelů, se bude stavba FVE nacházet na střeše stávajícího objektů Tělocvičny v areálu Domov pro osoby se zdravotním postižením v Radošově p. o. Jedná se o objekt s plechovou falcovanou krytinou se sklonem střechy 6,4°. Pro umístění konstrukce s fotovoltaickými panely na střechu budovy je potřeba vybudování nosné konstrukce. Pro danou instalaci se předpokládá pevná hliníkově-ocelová konstrukce se sklonem do 15° s orientací na jihovýchod a jihozápad.

Na střeše budovy bude umístěno 64 fotovoltaických panelů o jmenovitém výkonu 515 Wp s jihovýchodní a jihozápadní orientací. Celkový instalovaný výkon fotovoltaické elektrárny bude 32,96 kWp. V rámci řešené varianty není uvažováno s bateriovým úložištěm.



### c) návrh vhodného doplnění měřících míst a způsobu vyhodnocování přínosů realizace projektu

Při realizaci úsporných energetických opatření doporučuji instalovat 4 kvadrantový elektroměr (který bývá součástí fakturačního měření při připojení FVE k distribuční soustavě). A zavést systém energetického managementu. S ohledem na instalované měření je možné provádět záznamy o spotřebě / výrobě elektřiny v periodě 1h. Doporučuji základní periodu vyhodnocování spotřeby / výroby elektřiny v rámci energ. managementu v periodě 1 týden.

Rovněž doporučuji instalovat podružné měření spotřeby elektrické energie pro hlavní budovu a její hlavní zdroj vytápění, pro možnosti oddělení spotřeby vedlejšího objektu, který není předmětem energetického posudku.

### d) popis způsobu začlenění těchto měřících míst a procesů podle předchozího odstavce předmětu energetického studie do systému managementu hospodaření energií podle harmonizované technické normy upravující systém managementu hospodaření s energií ČSN EN ISO 50001, je-li zaveden a akreditovanou osobou certifikován.

V rámci projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu, a to v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“.

Všechna doporučená podružná měřidla budou začleněna do systému energetického managementu hospodaření energií. Z instalovaných měřidel by se měl každý měsíc uskutečnit odečet spotřeb pro zajištění dostatečné kontroly.

### **Popis energetického managementu**

Navrhnout systém managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“.

#### **Energetický management**

Energetický management je soubor činností, které vedou k optimalizaci spotřeb energií v daném energetickém hospodářství. Základem každého energetického managementu je monitoring stávajícího stavu a vyhodnocování naměřených údajů. Z takto vyhodnocených ukazatelů se tvoří jednotlivá doporučení, která zajišťují bezproblémový chod a efektivní využití energií.

Návrh systému managementu hospodaření s energií se provádí podle toho, jaké jsou instalované spotřebiče energie. Podle spotřeb energií jednotlivých okruhů, kde jsou spotřebiče instalované, se provádí kontrola a optimalizace dílčích komponent, které mají na finální spotřebu vliv.

#### **Mezi hlavní kontroly patří:**

- Odečet spotřeby energie (elektrické, tepelné, plyn, studená voda, teplá voda).
- Kontrola nastavení regulace
- Vizuální kontrola konstrukce obálky budovy. Namátková kontrola termokamerou.
- Vizuální kontrola výplní otvorů. Namátková kontrola termokamerou.
- Vizuální kontrola tepelných vazeb a tepelných mostů. Namátková kontrola termokamerou.
- Kontrola těsnění a izolace tepelných rozvodů.
- Kontrola teploty nastavené versus skutečné v závislosti na venkovní teplotě.

#### **Hlavní výhody v případě nasazení energetického managementu**

- Zaručení úspor energie stanovených v energetickém auditu, posudku nebo energetické studii
- Možnost porovnání dosažených/plánovaných spotřeb energií v jednotlivých obdobích
- Kontrola funkčnosti jednotlivých zařízení spojených s energetickým hospodářstvím
- Získání přehledu o výši spotřeb energie a provozních výdajů v měsíčních a ročních periodách



- Optimalizace denních a nočních režimů (nastavení regulace)
- Možnost předcházet poruchám a haváriím spotřebičů energie

## Návrh energetického managementu

Při implementování energetického managementu pro každé energetické hospodářství je nutné zmapování současného stavu z hlediska konstrukčního a z hlediska instalovaných spotřebičů všech využívaných energií.

- FÁZE 1 -Periodický monitoring
- FÁZE 2 -Vyhodnocení získaných dat
- FÁZE 3 -Návrh příslušných opatření

## FÁZE 1

Periodický monitoring se provádí na měsíční bázi (minimální perioda odečítání pro potřeby každého energetického managementu). Perioda odečítání může být optimalizována i na kratší interval pro lepší přehled o spotřebách či teplotách. Vždy záleží na konkrétních požadavcích zákazníka a daném typu energetického hospodářství. Data jsou ukládána do centrálního systému sběru dat. Z tohoto systému mohou být data dále použita jako jeden ze vstupů pro vyhodnocení a následné případné opatření.

## Datová struktura Monitoringu na 1 rok

Tabulka odečtů

Datum	Spotřeba elektrické energie			Spotřeba tepelné energie			Spotřeba plynu			Spotřeba teplé vody			Spotřeba studené vody			Skutečná teplota °C			Nastavená teplota °C			Venkovní teplota
	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	
31.01.2016																						
29.02.2016																						
31.03.2016																						
30.04.2016																						
31.05.2016																						
30.06.2016																						
31.07.2016																						
31.08.2016																						
30.09.2016																						
31.10.2016																						
30.11.2016																						
31.12.2016																						

Datum	kontrola nastavení regulace vytápění	Kontrola tepelných mostů/vazeb fasády	Kontrola výplní otvorů a dveří	Kontrola zdroje tepelné energie	Kontrola zdroje teplé vody	Kontrola těsnění a izolace tepelných rozvodů
	termokamera/vizuální kontrola					
31.01.2016						
29.02.2016						
31.03.2016						
30.04.2016						
31.05.2016						
30.06.2016						
31.07.2016						
31.08.2016						
30.09.2016						
31.10.2016						
30.11.2016						
31.12.2016						

## FÁZE 2

Vyhodnocení získaných dat se provádí vždy pro konkrétní případ energetického hospodářství zvlášť. Po vyhodnocení se používají data sebraná při monitoringu a data sebraná z externích zdrojů.

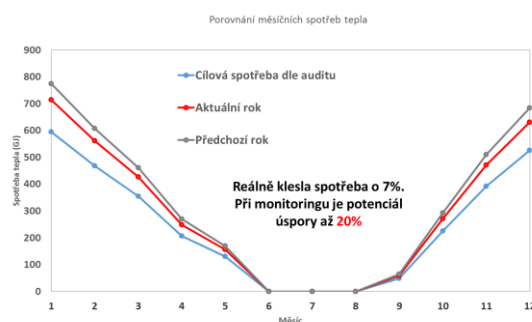
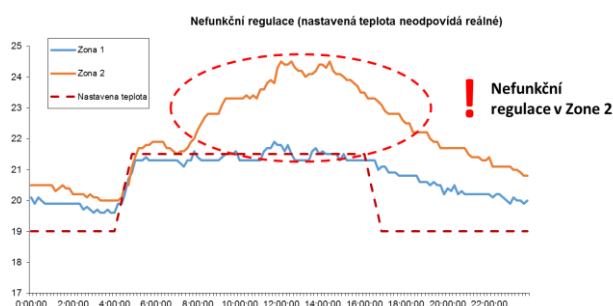
## Hlavní typy vyhodnocení

1. Vyhodnocení spotřeb energií a porovnání se spotřebou v minulých letech a spotřebou danou energetickým auditem/posudkem. Finální spotřeby energií se převádí na referenční hodnoty pomocí denostupňové metody.

2. Vyhodnocení nastavených teplot v jednotlivých zónách s teplotou skutečnou. Naměřené hodnoty se dále porovnávají s venkovní teplotou
3. Vyhodnocení náběhové a klesající teploty při přechodu z útlumu na komfort a naopak. Naměřené hodnoty se dále porovnávají s venkovní teplotou

Základem tohoto vyhodnocení by měly být srozumitelné grafické/tabulkové výstupy, kde je jasně zřejmé, zda energetické hospodářství je v souladu s očekáváním či dochází k výrazným energetickým ztrátám, případně poruchám.

### Příklady vyhodnocení



### FÁZE 3

Na základě vyhodnocení monitorovaných dat se přistupuje k případným návrhům opatření, které je nutné zajistit, aby došlo k optimalizaci, případně splnění, podmínek vedoucí k úsporám energie.

Mezi základní návrhy opatření patří:

1. V případě vyšší spotřeby a přetápění budovy -> Seřízení regulace vytápění.
2. V případě rozdílné teploty reálné a nastavené -> Přenastavení/výměna senzoru teploty
3. V případě příliš rychlého náběhu z útlumu na komfort -> Přenastavení (zkrácení časového intervalu) útlumového/běžného režimu
4. V případě neexistující regulace a příliš vysoké teploty zóny -> Osazení otopných těles termostatickými ventily/instalace regulace

### Závěr

V každém objektu dochází k různým druhům úniků energie. Pro snížení/eliminaci těchto úniků musí být v daném energetickém hospodářství zajištěn energetický management strukturován do 3 fází, přesně tak jak je definováno v této kapitole. V případě, že tento postup bude dodržen během celé doby životnosti energetického hospodářství, dojde k výrazné úspoře energie a předejde se mnoha poruchám/opravám, které s tímto energetickým hospodářstvím souvisí.

- vyhodnocení plnění požadavků § 7 zákona (Snížování energetické náročnosti budov), je-li předmětem energetické studie budova, na kterou se tyto požadavky vztahují.

Posuzovaná budova bude po rekonstrukci dle projektu plnit požadavky na energetickou náročnost budovy dle §7, odstavce 2 zákona 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, dle požadavků vyhlášky č. 264/2020, Sb., §6 odst. 2) písm. a), b), d).

- Bilance přínosů projektu

BILANCE PŘÍNOSŮ PROJEKTU									
Struktura spotřeby energie			Spotřeba energie						
			Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance		
			MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	
Celkem			389,68	1928,27	241,79	415,20	147,89	1513,07	
Analýza podle energonositelů									
Zemní plyn			0	0	0	0	0	0	
Tuhá fosilní paliva			0	0	0	0	0	0	
Propan-butan/LPG			0	0	0	0	0	0	
Topný olej			0	0	0	0	0	0	
Elektřina			389,68	1 928,27	83,91	415,20	305,77	1 513,07	
Dřevěné peletky			0	0	0	0	0	0	
Kusové dřevo, dřevní štěpka			0	0	0	0	0	0	
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)			0	0	157,89	0	-157,89	0	
Elektřina - dodávka mimo budovu			0	0	0	0	0	0	
Teplo - dodávka mimo budovu			0	0	0	0	0	0	
Účinná SZTE s vyšším než 80% podílem obnovitelných zdrojů energie			0	0	0	0	0	0	
Účinná SZTE s 80% a nižším podílem obnovitelných zdrojů energie			0	0	0	0	0	0	
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií			0	0	0	0	0	0	
Ostatní neuvedené energonositele			0	0	0	0	0	0	
Odpadní teplo z technologie			0	0	0	0	0	0	
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů									
1.	Spotřeba energie na vytápění		222,27	1 099,85	86,69	135,67	135,58	964,19	
	1.1	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie	21,17	104,75	10,07	15,75	11,10	89,00	
		1.1.1	Elektrická energie	21,17	104,75	3,18	15,75	17,98	89,00
		1.1.4	Energie okolního prostředí - TČ	0	0	6,47	0	-6,47	0
		1.1.5	Energie okolního prostředí - FVE	0	0	0,41	0	0	0
	1.2	Spotřeba energie na vytápění	201,10	995,11	76,62	119,91	124,48	875,19	
		1.2.1	Elektrická energie	201,10	995,11	24,23	119,91	176,87	875,19
		1.2.4	Energie okolního prostředí - TČ	0	0	49,26	0	-49,26	0
1.2.5		Energie okolního prostředí - FVE	0	0	3,13	0	-3,13	0	
2.	Spotřeba energie na přípravu teplé vody		124,69	617,02	124,69	163,73	0	453,29	
	2.2	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	124,69	617,02	124,69	163,73	0	453,29	
		2.2.1	Elektrická energie	124,69	617,02	33,09	163,73	91,60	453,29
		2.2.4	Energie okolního prostředí - TČ	0	0	80	0	-80,16	0
		2.2.5	Energie okolního prostředí - FVE	0	0	11	0	-11,45	0
3.	Spotřeba energie na větrání		0	0	0	0	0	0	
4.	Spotřeba energie na osvětlení		27,35	135,35	15,04	59,30	12,31	76,05	
	4.1	Spotřeba energie na osvětlení	27,35	135,35	15,04	59,30	12,31	76,05	
		4.1.1	Elektrická energie	27,35	135,35	11,98	59,30	15,37	76,05
		4.1.2	Energie okolního prostředí - FVE	0	0	3,06	0	-3,06	0
5.	Ostatní spotřeba energie		15,37	76,05	15,37	56,50	0	19,55	
	5.1	Ostatní spotřeba energie	15,37	76,05	15,37	56,50	0	19,55	
		5.1.1	Elektrická energie	15,37	76,05	11,42	56,50	3,95	19,55
		5.1.4	Energie okolního prostředí - FVE	0	0	3,95	0	-3,95	0
7.	FVE - dodávka elektřiny do DS/LS		0	0	9,29	0	-9,29	0	
	7.1	FVE - dodávka elektřiny do DS/LS	0	0	9,29	0	-9,29	0	
		7.1.1	FVE - výroba elektřiny (přebytky)	0	0	9,29	0	-9,29	0

#### Normalizace relevantních proměnných

- Oddělena spotřeba elektřiny pro vytápění z roku 2022 je normalizována pro dlouhodobý klimatický normál, tzn. průměrná venkovní teplota v topném období 3,8°C a 254 topných dnů pro lokalitu Karlovy Vary.
- Ztráty tepla v rozvodech a ve stávajícím zdroji byly stanoveny na 5 %.

- Spotřeba tepla na přípravu teplé vody odpovídá fakturované spotřebě nízkého tarifu v letních měsících z roku 2022
- Spotřeba elektrické energie na osvětlení byla stanovena na základě instalovaného příkonu doby provozu a nesoučasnosti.
- Stanovení výroby elektřiny bylo provedeno v aplikaci PGIS  
([https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/en/](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/))

### **Kritéria programu podpory**

Všechna relevantní kritéria a specifické podmínky výzvy byly splněny.

Rozsah renovace	A1	A2	Požadovaná hodnota (A1)	Dosažená hodnota	Plnění požadavků
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	$\geq 30 \%$	$\geq 40 \%$	$\geq 30 \%$	81%	Splněno
Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření	$\leq 0,85 \times \text{reference pro renovace}$	$\leq 0,70 \times \text{reference pro renovace}$	185,86	115,46	Splněno
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky (pokud jsou řešeny její tepelně – technické vlastnosti) budovy	$\leq 0,95 \times U_{\text{em,R}}$	$\leq 0,80 \times U_{\text{em,R}}$	0,41	0,37	Splněno
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora	$\leq U_{R,j}$ dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov		viz. EP str. 12	viz. EP str. 12	Splněno
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora	$\leq 0,60 \times U_{R,j}$ dle odst. 6, přílohy č. 1, vyhlášky		viz. EP str. 12	0,9	Splněno
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\leq \Theta_{\text{op,max,RQ}}$		27°C	23,72	Splněno
Koncept větrání	V pobytových místnostech musí být trvale zajištěna koncentrace CO <sub>2</sub> $\leq 1500$ ppm		$\leq 1500$ ppm	---	Irelevantní

### **Obecná kritéria přijatelnosti**

- Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká změn dokončených budov, u kterých se zvětší energeticky vztažná plocha na nejvýše 1,4násobek původní energeticky vztažné plochy. **(Irelevantní)**
- Nebudou podporována opatření realizovaná na budovách určených k těžbě, skladování, přepravě nebo výrobě fosilních paliv. **(Irelevantní)**
- Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 30 % primární energie z neobnovitelných zdrojů oproti původnímu stavu. **(Splněno)**
- Po realizaci projektu musí řešená budova (budovy) plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů. **(Splněno)**
- Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a

vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s „Metodickým pokynem pro návrh větrání škol“. **(Irelevantní)**

- r) V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Irelevantní)**
- s) V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla ve výukových a shromažďovacích prostorách budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů. **(Irelevantní)**
- t) Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy, musí být na objektu proveden zoologický průzkum a na jeho základě zpracovaný odborný posudek k možnému výskytu synantropních zvláště chráněných druhů živočichů. Pokud je výskyt synantropních zvláště chráněných druhů živočichů prokázán, je nezbytné jejich sídla (hnízdíště, sezónní úkryty atp.) zachovat v původní nebo modifikované podobě, případně, pokud charakter stavebních úprav jejich zachování vylučuje, zajistit v odpovídajícím rozsahu jejich náhradu v souladu s ustanoveními zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů a obecně postupovat v souladu s „Metodikou posuzování staveb z hlediska výskytu obecně a zvláště chráněných synantropních druhů živočichů“. **(Splněno)**
- u) V rámci projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, osazení měřicí techniky pro vyhodnocení úspory energie a zavedení energetického managementu, a to v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“. **(Splněno)**
- v) V případě realizace fotovoltaických systémů: **(Splněno)**
- Podporovány mohou být pouze výrobní, ve kterých budou instalovány výhradně fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány<sup>19</sup> na základě níže uvedených souborů norem:

Technologie	Soubory norem (je-li relevantní)
Fotovoltaické moduly	IEC 61215, IEC 61730
Měniče	IEC 61727 nebo IEC 62116 nebo EN 50549-1/EN50549-2
Elektrické akumulátory	Dle typu akumulátoru (pro nejčastější lithiové akumulátory IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014).

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

Technologie	Minimální účinnost
<b>Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách<sup>20</sup>(STC)</b>	20,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku,
	19,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku,
	20,0 % pro bifaciální moduly při 0 % bifaciálním zisku,
	12,0 % pro tenkovrstvé moduly,
	Nestanoveno pro speciální výrobky a použití <sup>21</sup> .
<b>Měniče</b>	97,0 % (Euro účinnost)

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

Technologie	Požadované zajištění životnosti
<b>Fotovoltaické moduly</b>	Min. 25letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem.
	Min. 12letá produktová záruka garantovaná výrobcem.
<b>Měniče</b>	Záruka výrobce či dodavatele trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození.
<b>Elektrické akumulátory</b>	Záruka s max. poklesem na 60 % nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2400násobku nominální energie (Energy Throughput). <sup>22</sup>

- Použité měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskrétní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby.
- V případě vybudování systému bateriové akumulace je minimální podporovaná využitelná kapacita vyjádřená v kWh stanovena na 0,2 násobek a maximální podporovaná kapacita na 1 násobek podporovaného instalovaného špičkového výkonu přímo připojené FVE V případě překročení maximální podporované využitelné kapacity je dotace poměrově krácena
- V případě bateriové akumulace s technologií na bázi olova nebo NiCd jsou podporovány pouze baterie se zajištěnou následnou recyklací (uzavřený cyklus). Účinnost recyklace konkrétního zpracovatele musí být podložena výpočtem dle nařízení EU č. 493/2012, přičemž účinnost recyklace musí být v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a rady č. 2006/66/ES pro:

**i. NiCd baterie min. 75 % celkově a 99 % pro Cd,**

**ii. ii. baterie na bázi olova min. 65 % celkově a 97 % pro Pb.**

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

- Podporovány budou pouze výrobní umístěné na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. Výjimku tvoří projekty, kde z technických důvodů nelze potřebný výkon instalovat přímo na budovu (musí být zdůvodněno v projektové dokumentaci,

Studii). Zde je možné využít i jiné stávající zpevněné plochy<sup>25</sup> v bezprostřední blízkosti budovy či areálu budov.

w) V případě realizace solárních termických systémů jsou podporovány pouze: **(Irelevantní)**

- zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2,
- solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti  $\eta_{sk}$  dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m<sup>2</sup>,
- zařízení s měrným využitelným ziskem  $q_{ss,u} \geq 350$  (kWh.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>).

x) V případě realizace výměny/rekonstrukce zdroje tepla na vytápění musí: **(Splněno)**

- **kotel na biomasu** plnit třídu energetické účinnosti **A+** v souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) 2015/1187 ze dne 27. dubna 2015, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích kotlů na tuhá paliva a souprav sestávajících z kotle na tuhá paliva a doplňkových ohříváčů, regulátorů teploty a solárních zařízení.
- **tepelné čerpadlo** plnit třídu energetické účinnosti **A++** v souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohříváčů, souprav sestávajících z ohříváče pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohříváče, regulátoru teploty a solárního zařízení. **(Splněno)**
- **kondenzační kotel na zemní plyn** plnit třídu energetické účinnosti **A** v souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohříváčů, souprav sestávajících z ohříváče pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohříváče, regulátoru teploty a solárního zařízení.

## 2.2. Hodnocení ekonomické proveditelnosti

Hodnocení ekonomické proveditelnosti je provedeno dle vyhlášky č.141/2021 Sb., v platném znění.

Výsledky ekonomického vyhodnocení jednotlivých příležitostí		
parametr	jednotka	
<b>Přínosy projektu celkem</b>	tis. Kč	1 274
změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč	1 513
ostatní přínosy	tis. Kč	-240
<b>Náklady na realizaci</b>	tis. Kč	13 595
Celková reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	226
<b>Změna nákladů na energii</b>	tis. Kč	-1 513
<b>Změna provozních nákladů</b>	tis. Kč	240
změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč	0
změna nákladů na servis, opravu a údržbu	tis. Kč	240
změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč	0
změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč	0
Doba hodnocení	roky	20
Diskont	-----	0,04
NPV	tis. Kč	3 643
T <sub>d</sub>	roky	15,0
IRR	%	6,8
Zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení	tis. Kč	10
Index růstu cen energie	%	0
Index růstu cen ostatních provozních nákladů	%	0

Okrajové podmínky výpočtu:

Název parametru	Měr. jednotka	Hodnota
Diskontní činitel	%	3,96
Doba porovnání	roky	20
Předpokládaná cena el. energie (celková cena)	tis. Kč/MWh	4,948

Poznámka: Cena energií je uvedena s DPH. Cena je použita na základě informací poskytnutých od zadavatele pro rok 2022.

V následující tabulce jsou pro jednotlivá úsporná opatření uvedeny orientační náklady na realizaci stanoveny dle Příloha č. 03 Pravidel pro žadatele a příjemce podpory OPŽP 2021–2027, reinvestice a doba životnosti (rozpočet projektu nebyl v době zpracování EP k dispozici).

Opatření	Náklady na realizaci (tis Kč)	Reinvestice (tis Kč)	Náklady na servis, apod... (tis Kč)	Doba životnosti (let)
Zateplení fasády, střechy a podlahy nad sklepem, dílčí výměna výplní včetně instalace stínící techniky	7 786	3 893	39	40
Instalace FVE	1 154	577	23	20
Instalace TČ na ÚT a TV	4 221	2 111	169	20
Instalace LED osvětlení	434	217	9	10



### 2.3. Hodnocení ekologické proveditelnosti

Ke stanovení emisí CO<sub>2</sub> byly využity emisní faktory uvedené ve vyhlášce č.141/2021 Sb., v platném znění a získané od dodavatelů tepla:

Struktura spotřeby energie	Úspora emisí CO <sub>2</sub> (t/rok)		
	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdílová bilance
<b>Celkem</b>	335,12	72,16	262,96
<b>Analýza podle energonositelů</b>			
Zemní plyn	0	0	0
Tuhá fosilní paliva	0	0	0
Propan-butan/LPG	0	0	0
Topný olej	0	0	0
Elektřina	335,12	72,16	262,96
Dřevěné peletky	0	0	0
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0	0	0
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	0	0
Elektřina - dodávka mimo budovu	0	0	0
Teplo - dodávka mimo budovu	0	0	0
Účinná SZTE s vyšším než 80% podílem obnovitelných zdrojů energie	0	0	0
Účinná SZTE s 80% a nižším podílem obnovitelných zdrojů energie	0	0	0
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií	0	0	0
Ostatní neuvedené energonositele	0	0	0
Odpadní teplo z technologie	0	0	0

Pro vyhodnocení primární energie z neobnovitelných zdrojů jsou využity faktory primární energie z neobnovitelných zdrojů energie, dle vyhlášky č.264/2020 Sb.:

Struktura spotřeby energie	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Úspora neobnovitelné primární energie (MWh/rok)		
		Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdílová bilance
<b>Celkem</b>	(-)	818,33	176,20	642,12
<b>Analýza podle energonositelů</b>				
Zemní plyn	1,0	0	0	0
Tuhá fosilní paliva	1,0	0	0	0
Propan-butan/LPG	1,2	0	0	0
Topný olej	1,2	0	0	0
Elektřina	2,1	818,33	176,20	642,12
Dřevěné peletky	0,2	0	0	0
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0,1	0	0	0
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	0	0	0
Elektřina - dodávka mimo budovu	-2,1	0	0	0
Teplo - dodávka mimo budovu	-1,3	0	0	0
Účinná SZTE s vyšším než 80% podílem obnovitelných zdrojů energie	0,2	0	0	0
Účinná SZTE s 80% a nižším podílem obnovitelných zdrojů energie	0,9	0	0	0
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií	1,3	0	0	0
Ostatní neuvedené energonositele	1,2	0	0	0
Odpadní teplo z technologie	0	0	0	0

Pro vyhodnocení primární energie z neobnovitelných zdrojů jsou využity faktory primární energie z neobnovitelných zdrojů energie, dle vyhlášky č.264/2020 Sb. Struktura spotřeby byla vyhodnocena na základě poznámky pod čarou č.18 uvedenou v textu výzvy:

Struktura spotřeby energie	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Úspora neobnovitelné primární energie (MWh/rok), pouze vytápění, příprava TV, větrání, chlazení, úpravu vlhkosti a osvětlení		
		Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdílová bilance
<b>Celkem</b>	(-)	786,05	152,22	633,83
<b>Analýza podle energonositelů</b>				
Zemní plyn	1,0	0	0	0
Tuhá fosilní paliva	1,0	0	0	0
Propan-butan/LPG	1,2	0	0	0
Topný olej	1,2	0	0	0
Elektřina	2,1	786,05	152,22	633,83
Dřevěné peletky	0,2	0	0	0
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0,1	0	0	0
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	0	0	0
Elektřina - dodávka mimo budovu	-2,1	0	0	0
Teplo - dodávka mimo budovu	-1,3	0	0	0
Účinná SZTE s vyšším než 80% podílem obnovitelných zdrojů energie	0,2	0	0	0
Účinná SZTE s 80% a nižším podílem obnovitelných zdrojů energie	0,9	0	0	0
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií	1,3	0	0	0
Ostatní neuvedené energonositele	1,2	0	0	0
Odpadní teplo z technologie	0	0	0	0

Výše jednotkové dotace pro rozsah renovace A1 je 11 000 Kč/GJ úspory primární energie z neobnovitelných zdrojů.

Výše dotace byla dle uvedeného stanovena na 25 099,61 tis. Kč pro úsporu primární energie z neobnovitelných zdrojů na úrovni 2 281,8 GJ.

Sledované indikátory					
Název	Měrná jednotka	SS	NS	úspora	%
Snížení konečné spotřeby energie	GJ/rok	1 402,84	302,06	1 100,78	78,47
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	GJ/rok	2 829,79	548,01	2 281,78	80,63
Snížení emisí CO2	t CO2/rok	335,12	72,16	262,96	78,47
Nově instalovaný tepelný výkon OZE	MWt		0,122		
Nově instalovaný elektrický výkon OZE	MWe		0,03296		
Výroba tepelné energie z OZE	GJ/rok		489,20		
Výroba elektrické energie z OZE	GJ/rok		112,65		

### **3. Přílohy**

3.1. Průkaz energetické náročnosti budovy pro navrhovaný stav

3.2. Protokol výpočtu letní stability pro navrhovaný stav