

ANALÝZA POTENCIÁLU ENERGETICKÝCH ÚSPOR METODOU EPC VYBRANÝCH OBJEKTŮ VE MĚSTĚ BŘECLAV

ZPRACOVATELÉ:	
Tým pracovníků VŠB –TUO, VEC pod vedením	doc. Dr. Ing. Tadeáš Ochodek
Vedoucí úkolu	Ing. Miroslav Kyjovský
Vypracoval	Ing. Miroslav Kyjovský
	Ing. Milan Szotkowski
	Ing. Luboš Polcar
	Ing. Jan Klimša
Razítko	
Datum vypracování	listopad 2020

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	5
1.1. Identifikace	5
2. METODA EPC	7
2.1. Definice EPC dle zákona č. 406/2000 Sb. – Zákon o hospodaření energií	7
2.2. Uplatnění a principy metody EPC	7
2.3. Výhody a nevýhody metody EPC	9
3. ZŠ SLOVÁCKÁ 40, UL. SLOVÁCKÁ 2853/40, BŘECLAV	11
3.1. Popis stávajícího stavu	11
3.1.1. Vstupní podklady	11
3.1.2. Základní údaje o předmětu analýzy.....	11
3.1.3. Základní údaje o energetických vstupech.....	13
3.1.4. Zdroj tepla.....	16
3.2. Posuzovaná opatření.....	16
3.2.1. Rekonstrukce části osvětlení.....	16
3.2.2. Rekonstrukce VS a rekonstrukce MaR.....	17
3.2.3. Instalace FVE.....	18
3.3. Dílčí závěr	20
4. ZŠ NA VALTICKÉ, NA VALTICKÉ 31A, 691 41 BŘECLAV	22
4.1. Popis stávajícího stavu	22
4.1.1. Vstupní podklady	22
4.1.2. Základní údaje o předmětu analýzy.....	22
4.1.3. Základní údaje o energetických vstupech.....	23
4.1.4. Zdroj tepla.....	26
4.2. Posuzovaná opatření.....	27
4.2.1. Rekonstrukce části osvětlení.....	27
4.2.2. Rozšíření systému MaR	28
4.3. Dílčí závěr	28
5. ZŠ A MŠ SOVADINOVA, SOVADINOVA 565/1, 690 02 BŘECLAV	30
5.1. Popis stávajícího stavu	30
5.1.1. Vstupní podklady	30
5.1.2. Základní údaje o předmětu analýzy.....	30
5.1.3. Základní údaje o energetických vstupech.....	31
5.1.4. Zdroj tepla.....	36
5.2. Posuzovaná opatření.....	36

5.2.1. Rekonstrukce části osvětlení.....	36
5.2.2. Rekonstrukce VS a rekonstrukce MaR.....	37
5.1. Instalace FVE	38
5.2. Dílčí závěr	40
6. ZŠ A MŠ KUPKOVA, KUPKOVA 1020/1, 690 02 BŘECLAV	42
6.1. Popis stávajícího stavu	42
6.1.1. Vstupní podklady	42
6.1.2. Základní údaje o předmětu analýzy.....	42
6.1.3. Základní údaje o energetických vstupech.....	43
6.1.4. Zdroj tepla.....	46
6.2. Posuzovaná opatření.....	46
6.2.1. Rekonstrukce části osvětlení.....	47
6.2.2. Rozšíření systému MaR.....	47
6.2.3. Snížení spotřeby vody.....	48
6.2.4. Instalace FVE.....	48
6.3. Dílčí závěr	50
7. MĚSTSKÁ POLICIE, KUPKOVA 2891/3, 690 02 BŘECLAV	52
7.1. Popis stávajícího stavu	52
7.1.1. Vstupní podklady	52
7.1.2. Základní údaje o předmětu analýzy.....	53
7.1.3. Údaje o energetických vstupech.....	54
7.1.4. Popis systémů TZB.....	55
7.1.5. Vyhodnocení výchozího stavu.....	58
7.2. Navrhovaná opatření	61
7.2.1. Obálka objektu – navrhovaný stav	61
7.2.2. Popis systémů TZB – navrhovaný stav	62
7.2.3. Management hospodaření s energií.....	63
7.2.4. Celková energetická bilance v navrhovaném stavu.....	63
7.3. Ekologické vyhodnocení	64
7.4. Dílčí závěr	66
8. MĚSTSKÝ ÚŘAD, T. G. MASARYKA 42/3, 690 02 BŘECLAV	68
8.1. Popis stávajícího stavu	68
8.1.1. Vstupní podklady	68
8.1.2. Základní údaje o předmětu analýzy.....	69
8.1.3. Údaje o energetických vstupech.....	70

8.1.4. Popis systémů TZB	71
8.1.5. Vyhodnocení výchozího stavu	74
8.2. Navrhovaná opatření	77
8.2.1. Obálka objektu – navrhovaný stav	77
8.2.2. Popis systémů TZB – navrhovaný stav	77
8.2.3. Management hospodaření s energií	81
8.2.4. Celková energetická bilance v navrhovaném stavu	81
8.3. Ekologické vyhodnocení	82
8.4. Dílčí závěr	84
9. MĚSTSKÝ ÚŘAD – BUDOVA C, U STADIONU, 690 02 BŘECLAV	86
9.1. Popis stávajícího stavu	86
9.1.1. Vstupní podklady	86
9.1.2. Základní údaje o předmětu analýzy	87
9.1.3. Údaje o energetických vstupech	88
9.1.4. Popis systémů TZB	89
9.1.5. Vyhodnocení výchozího stavu	92
9.2. Navrhovaná opatření	95
9.2.1. Obálka objektu – navrhovaný stav	95
9.2.2. Popis systémů TZB – navrhovaný stav	95
9.2.3. Management hospodaření s energií	97
9.2.4. Celková energetická bilance v navrhovaném stavu	97
9.3. Ekologické vyhodnocení	98
9.4. Dílčí závěr	100
10. ZIMNÍ STADION, POD ZÁMKEM 2881/5, 690 02 BŘECLAV	101
10.1. Popis stávajícího stavu	101
10.1.1. Vstupní podklady	101
10.1.2. Základní údaje o předmětu analýzy	102
10.1.3. Údaje o energetických vstupech	104
10.1.4. Popis systémů TZB	105
10.1.5. Vyhodnocení výchozího stavu	109
10.2. Navrhovaná opatření	113
10.2.1. Zateplení obvodového zdiva, výměna oken a zateplení střechy objektu ..	113
10.2.2. Popis systémů TZB – navrhovaný stav	114
10.2.3. Management hospodaření s energií	117
10.2.4. Celková energetická bilance v navrhovaném stavu	117

10.3. Ekologické vyhodnocení.....	119
10.4. Dílčí závěr	121
11. MANAGEMENT HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ.....	122
12. ZÁVĚR	126

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1. Identifikace

ZADAVATEL	
Název společnosti	Město Břeclav
Adresa	Náměstí T. G. Masaryka 42/3, 690 81 Břeclav
IČ	002 83 061
Zástupce	Bc. Svatopluk Pěček, starosta
Kontaktní osoba	Ing. Radek Hrdina, ředitel spol. Tereza Břeclav, příspěvková organizace
PROVOZOVATEL	
Název	Město Břeclav
Adresa	Náměstí T. G. Masaryka 42/3, 690 81 Břeclav
IČ	002 83 061
Starosta	Bc. Svatopluk Pěček, starosta
Kontaktní osoba	Ing. Radek Hrdina, ředitel spol. Tereza Břeclav, příspěvková organizace

ZPRACOVATELÉ	
Název společnosti	VŠB – Technická univerzita Ostrava Výzkumné energetické centrum
Adresa	17. listopadu 15/2172, 708 00 Ostrava – Poruba
IČ	619 89 100
Zástupce	doc. Dr. Ing. Tadeáš Ochodek ředitel Výzkumného energetického centra
Název společnosti	C.E.I.S.CZ s.r.o.
Adresa	Masarykovy sady 51/27, 737 01 Český Těšín
IČ	258 43 931
Zástupce	Ing. Milan Szotkowski – jednatel
Vedoucí úkolu	Ing. Miroslav Kyjovský
Vypracoval	Ing. Miroslav Kyjovský, Ing. Milan Szotkowski
Spolupracoval	Ing. Luboš Polcar, Ing. Jan Klimša

PŘEDMĚT ANALÝZY

ZŠ Slovácká, Slovácká 2853/40, 690 02 Břeclav

ZŠ Na Valtické, Na Valtické 31A, 691 41 Břeclav

ZŠ a MŠ Sovadinova, Sovadinova 565/1, 690 02 Břeclav

ZŠ a MŠ Kupkova, Kupkova 1020/1, 690 02 Břeclav

Městská policie, Kupkova 2891/3, 690 02 Břeclav

Městský úřad T.G.M., T. G. Masaryka 42/3, 690 02 Břeclav

Městský úřad, U Stadionu, 690 02 Břeclav

Zimní stadion, Pod Zámkem 2881/5, 690 02 Břeclav

2. METODA EPC

2.1. Definice EPC dle zákona č. 406/2000 Sb. – Zákon o hospodaření energií

Energetické služby se zaručeným výsledkem (někdy také Energetické služby se zárukou) z anglického Energy Performance Contracting (EPC) se dle zákona o hospodaření energií – zákon č. 406/2000 Sb. (v platném znění), rozumí činnosti, jejichž účelem je ověřitelné a měřitelné nebo výpočtem stanovené zvýšení účinnosti užití energie nebo jejichž účelem jsou úspory spotřeby energie prostřednictvím energeticky účinných technologií nebo provozní činností, údržbou nebo kontrolou.

Poskytovatelem energetických služeb je fyzická nebo právnická osoba, která dodává energetické služby nebo provádí jiná opatření ke zvýšení účinnosti užití energie zařízení konečného uživatele, či v rámci jeho budov. Poskytovatel energetických služeb je označován jako ESCO (z anglického Energy Service Company), někdy také jako FES (firma energetických služeb).

Tyto služby jsou poskytovány na základě smlouvy o energetických službách, což je smluvní ujednání mezi příjemcem a poskytovatelem energetických služeb o opatření ke zvýšení účinnosti užití energie, ověřované a kontrolované během celého trvání smluvního závazku, kdy jsou náklady na toto opatření placeny ve vztahu ke smluvně stanovené míře zvýšení účinnosti užití energie nebo k jinému dohodnutému kritériu energetické náročnosti, například finančním úsporám.

Úsporami energie v rámci EPC se pak rozumí 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.

2.2. Uplatnění a principy metody EPC

Metoda EPC se uplatňuje u projektů, u kterých specializovaná firma ESCO svému zákazníkovi poskytne komplexní služby, navrhne energeticky úsporná opatření a garantuje dosažení úspor energie ve spotřebě, a také výši budoucích nákladů na energie. Zrealizuje energeticky úsporná opatření na klíč s výsledným efektem snížení spotřeby energie a s tím souvisejících nákladů.

Zákazník splácí investiční náklady, finanční náklady za zajištění financování a náklady na služby spojené s energetickým managementem firmě ESCO po dosažení úspory v provozních nákladech a po dobu sjednanou smluvně, v poslední době obvykle na 6 až 12 let.

Metodu EPC lze nejlépe využít ve veřejných budovách a provozech, jako jsou úřady, školní budovy, sportovní areály, divadla, kulturní domy, zdravotnická zařízení včetně nemocnic a ústavů sociální péče, ale i pro veřejné osvětlení měst a obcí.

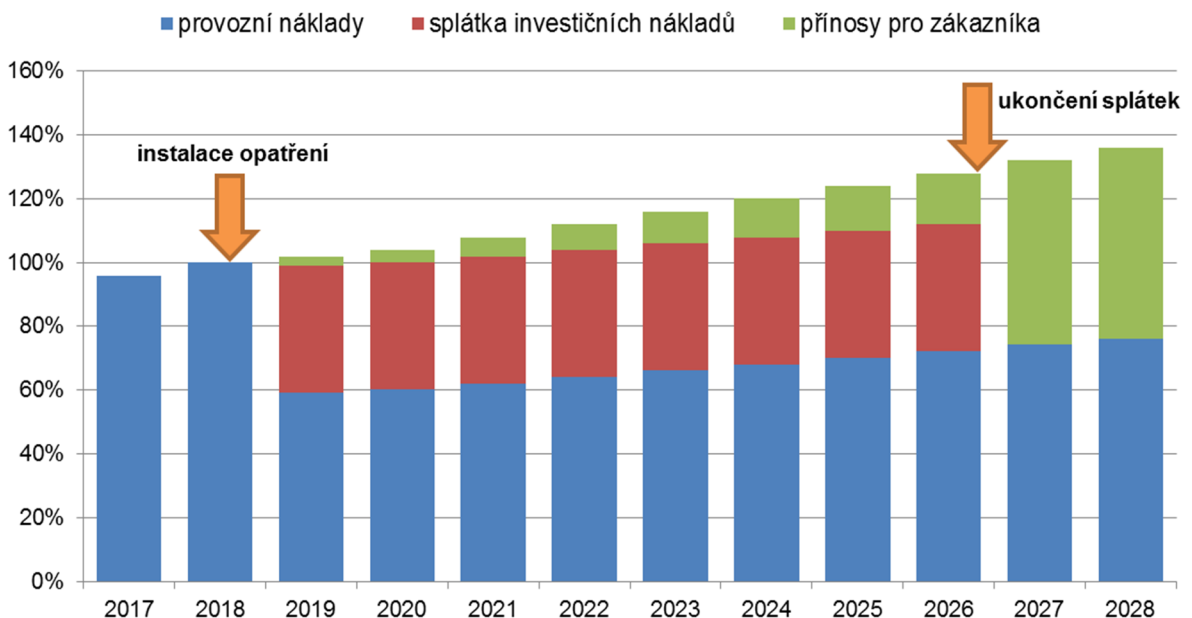
Energetické služby se zárukou, jsou zaměřeny na snižování provozních, především energetických, nákladů v budovách a technologických celcích. K dosažení úspor ve spotřebě paliv a energie využívají opatření investičního a neinvestičního charakteru.

V případě zájmu zajistí poskytovatelé energetických služeb zákazníkovi financování úsporných opatření, jejich realizaci a předání, dále zákazníkovi poskytují smluvní záruky, že po dobu trvání smluvního vztahu bude dosaženo alespoň smluvně garantovaných energetických úspor.

Z těchto úspor (případně z úspor dalších provozních nákladů) jsou postupně zákazníkem spláceny vynaložené náklady projektu. V případě, že by garantované výše úspor nebylo dosaženo, poskytovatel energetických služeb uhradí zákazníkovi vzniklý rozdíl.

Metodu EPC lze využít i u takových opatření, kdy celá investice nemůže být splacena výhradně z dosahovaných úspor. Například návratnost opatření stavebního charakteru (zateplování obvodového pláště budov, výměna oken a podobně) obvykle velmi významně přesahuje přijatelnou dobu trvání smluvního vztahu při uplatnění metody EPC.

Proto je pro financování takových opatření možné použít sdružených investičních prostředků nebo kombinovaného financování. V tom případě připraví poskytovatel energetických služeb pro zákazníka takové řešení, aby byla co největší část investice splacena z úspor. Projekt EPC je projekt na klíč, který bere v úvahu všechny oblasti užití energie a obsahuje veškeré činnosti nutné k dosažení energetických úspor.



Obr. č. 1 – Princip financování energeticky úsporných opatření z nákladů na spotřebu energie

Projekt EPC je vždy přizpůsoben konkrétnímu zákazníkovi a obvykle zahrnuje následující služby:

- Energetická analýza.
- Návrh opatření na úsporu energie a snížení nákladů.
- Instalace a zprovoznění navržených zařízení.
- Financování projektu (ve vhodných případech může být využito kombinace různých finančních zdrojů).
- Vyškolení obsluhy zařízení (EPC většinou nezahrnuje provozování energetického hospodářství, i když i to je přijatelné).
- Zajištění měření, sledování a vyhodnocování dosažených výsledků.
- Dlouhodobý dohled nad funkčností a výkonností instalovaného zařízení.

2.3. Výhody a nevýhody metody EPC

Výhody:

- Hlavním znakem EPC je garance poskytovatele za dosažené úspory energie a z toho vyplývajících úspor nákladů. Na rozdíl od tradičního dodavatelského vztahu kdy většinu rizik nese zákazník, má poskytovatel energetických služeb při aplikaci metody EPC se zákazníkem zcela totožný zájem, a to dosáhnout co nejvyššího objemu úspor energie a z toho vyplývajících úspor nákladů při co nejefektivnějším vynaložení investičních prostředků.
- Pokud smluvně garantované úspory není dosaženo, má poskytovatel energetických služeb povinnost uhradit celý finanční deficit, a to po celou dobu trvání smluvního vztahu. Toto uspořádání vztahů je velkou výhodou oproti tradičnímu řešení projektu, kde proti zákazníkovi obvykle stojí řada různých dodavatelů, kteří nejsou odpovědní za celkový výsledek. Při obvyklém způsobu dodávek není dodávající firma odpovědná za dosažení úspor energie ani úspor provozních nákladů a obvykle nehledá nejvhodnější kombinaci úsporných opatření a vhodné typy zařízení.
- Smluvní garance za úspory ve výši pokrývající celkové náklady projektu.
- Zhodnocení vlastního majetku zákazníka prostřednictvím nových moderních technologií, energetické služby dodané kompletně „na klíč“ – jeden dodavatel ručí za celkový výsledek a přebírá většinu rizik.
- Zlepšení ekonomiky energetického provozu zákazníka.
- Snížení nároků na obsluhu energetického hospodářství.
- Zlepšení kvality pracovního prostředí a životního prostředí.

Nevýhody:

- Příprava projektu (projekt musí být pečlivě připraven před vyhlášením veřejné zakázky).
- Metoda EPC není univerzálně použitelná pro rekonstrukci energetických zařízení v jakémkoli objektu.
- Metodou EPC nelze obvykle řešit malé objekty (návrátost investice z úspor provozních nákladů je u malých objektů horší než u velkých; při řešení kombinace několika objektů je už návratnost daleko vyšší).
- Trvání smlouvy je až 12 let (např. změny ve využití objektů mohou vést za dobu trvání smlouvy ke značným změnám ve spotřebě energie; pro každou podstatnou změnu je nutné provést přepočít výchozí úroveň referenční spotřeby).
- Výběr poskytovatele EPC (doporučuje se vybrat vhodného externího poradce nejen pro organizaci veřejné zakázky, ale především pro technické náležitosti spojené s daným výběrem).
- Zákon o veřejných zakázkách (v posledních letech je využívána forma jednacího řízení s uveřejněním, která umožňuje zadavateli v odůvodněných případech požadovat po uchazečích úpravu jejich nabídek).
- Obsáhlá smlouva (text smlouvy obsahuje smlouvu o dílo, smlouvu o úvěru a smlouvu o službách spojených s energetickým managementem, proto jde v tomto spojení o smlouvu poměrně obsáhlou, existují však vzorové smlouvy pro české právní prostředí, které odráží zkušenosti z mnoha předchozích projektů).

Pozn.: Obecné informace uvedené v kapitole 2 byly převzaty ze stránek Asociace poskytovatelů energetických služeb APES (www.apes.cz).

3. ZŠ SLOVÁCKÁ 40, UL. SLOVÁCKÁ 2853/40, BŘECLAV

3.1. Popis stávajícího stavu

3.1.1. Vstupní podklady

Pro vypracování analýzy sloužily podklady předané zástupci provozovatele a získané úsilím zpracovatele. Vstupní údaje byly získány z dostupné dokumentace, prohlídky areálu a z dokladů o spotřebě energií.

Seznam obdržенých materiálů:

- Zápis o kontrole plynového zařízení podle vyhlášky ČÚBP č. 85/78 – Kuchyně a plynovod pro kuchyni.
- Zápis o kontrole plynového zařízení podle vyhlášky ČÚBP č. 85/78 – Plynovod pro sociální zařízení školní hřiště a spotřebiče.
- Průkaz energetické náročnosti budovy – ZŠ Slovácká, Slovácká 40, Břeclav
- Faktury (výpisy z evidence) el. energie, zemní plyn, teplo a voda za roky 2017, 2018 a 2019.
- Zpráva o energetickém auditu z roku 2007.

Pro vypracování předkládané analýzy sloužily podklady předané zadavatelem a získané úsilím zpracovatele. Vstupní údaje byly získány z dostupné dokumentace, prohlídky objektů a zařízení a dokladů o spotřebě energií.

3.1.2. Základní údaje o předmětu analýzy

Předmět analýzy potenciálu energetických úspor

Předmětem zpracování analýzy je zjištění potenciálu realizace energetických služeb řešených metodou EPC v ZŠ Slovácká 40, základní návrh energeticky úsporných opatření, stanovení orientačních investičních nákladů, prosté doby návratnosti a vhodnosti realizace metody EPC.

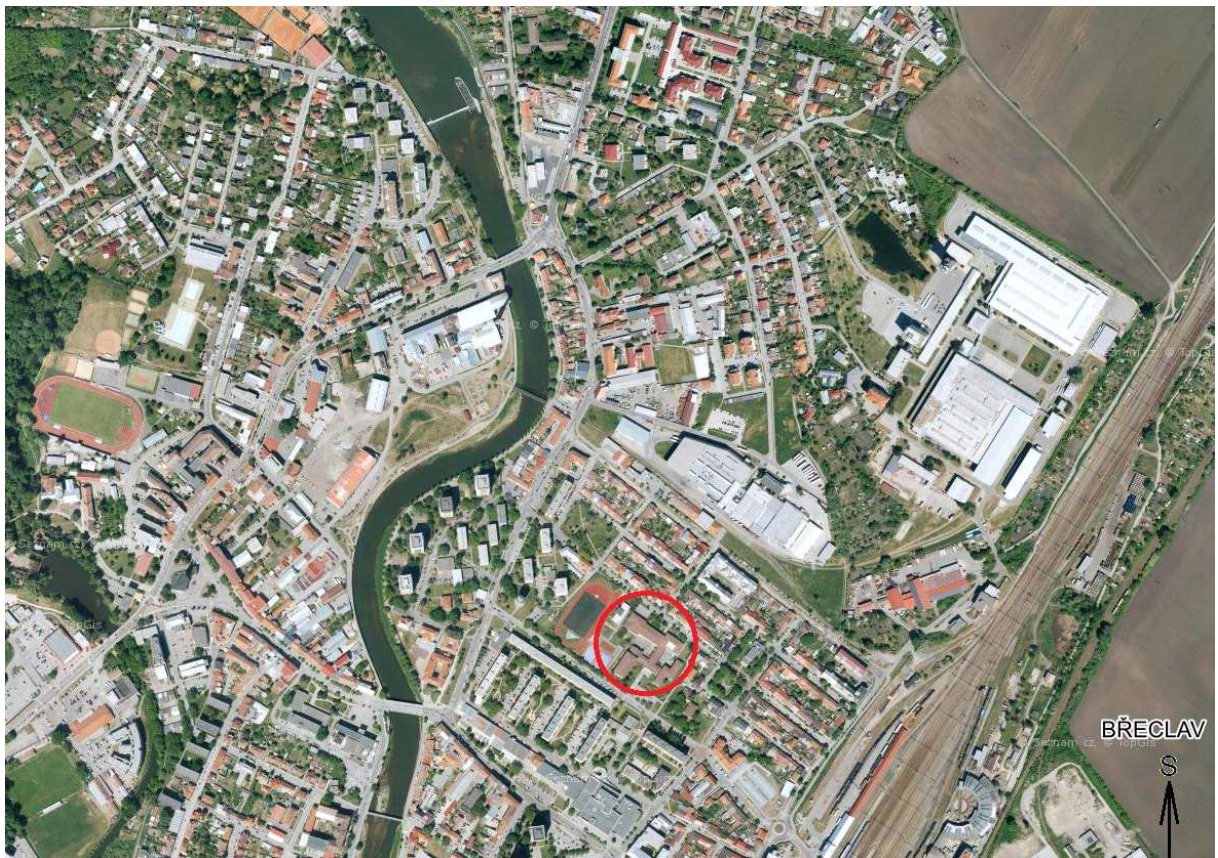
Základní popis

Základní škola Břeclav, Slovácká 40 příspěvková organizace je situována poblíž centra města. Základní škola je pavilónového typu, objekty byly vystavěny technologií montovaného železobetonového skeletu MS-OB. Všechny budovy byly dodatečně opatřeny sedlovou střechou. Objekty jsou zateplené, otvorové výplně jsou plastové s izolačními skly. Součástí ZŠ je i samostatně stojící budova šaten.

Z veřejných sítí odebírá škola elektrickou energii, zemní plyn, teplo a vodu. Spotřeby energií jsou uvedeny v následujících kapitolách.

Objekty jsou vytápěny pomocí dvoutrubkové otopné soustavy s otopnými tělesy opatřenými ručními termoregulačními ventily. Jako zdroj tepla pro vytápění a přípravu teplé vody je využito soustavy zásobování tepelnou energií (SZTE), příprava teplé vody (předehřev) probíhá také pomocí solárních kolektorů. V objektu šaten je topná voda připravována v teplovodním plynovém kotli a následně je využita pro vytápění a přípravu teplé vody.

Umístění areálu ZŠ ve městě



Obr. č. 2 – Umístění areálu ZŠ ve městě (podklad: mapy.cz)

3.1.3. Základní údaje o energetických vstupech

Z veřejných sítí jsou do ZŠ přivedeny elektrická energie, zemí plyn, teplo a voda.

- **Elektrická energie**

ZŠ Slovácká odebírá elektrickou energii ve vysokém (VT) a nízkém tarifu (NT). Distribuční sazba je C25d. Zpracovatel ANL neměl k dispozici fakturu z roku 2020. V roce 2019 byla jednotková cena silové el. energie ve výši 1 135 Kč/MWh (pro VT) a 780 Kč/MWh (pro NT). Přívod elektrické energie je osazen hlavním jističem 3 x 400 A.

V následující tabulce jsou uvedeny měsíční spotřeby elektrické energie a platby za spotřebu el. energie pro rok 2019.

Spotřeby a platby za EE - ZŠ Slovácká, rok 2019				
Měsíc	Spotřeba			Platba Kč
	VT	NT	Celkem	
	MWh	MWh	MWh	
Leden	9,744	3,721	13,465	48 096,43
Únor	7,377	2,961	10,338	37 892,75
Březen	9,006	3,387	12,393	44 771,06
Duben	7,858	2,891	10,749	39 633,23
Květen	8,216	2,794	11,010	40 861,99
Červen	7,916	2,850	10,766	39 794,77
Červenec	3,848	1,487	5,335	22 174,07
Srpen	3,771	1,619	5,390	22 074,69
Září	8,545	3,012	11,557	42 446,98
Říjen	8,802	3,177	11,979	43 677,25
Listopad	10,632	3,991	14,623	51 901,99
Prosinec	8,298	3,262	11,560	41 870,84
Celkem	94,013	35,152	129,165	475 196,05

Tabulka 1 – Spotřeby a platby za EE – ZŠ Slovácká, rok 2019

- **Zemní plyn**

ZŠ má celkem tři odběrná místa zemního plynu. Plyn je používán především pro plynové spotřebiče instalované v kuchyni a pro plynový kotel instalovaný v objektu šaten. Jednotková cena komodity zemního plynu byla pro rok 2019 ve výši 661 Kč/MWh.

V následujících tabulkách jsou uvedeny měsíční spotřeby zemního plynu a platby za ZP.

Spotřeby a platby za ZP - ZŠ Slovácká - jídelna, rok 2019				
Měsíc	Spotřeba			Platba
	MWh	m ³	GJ	Kč
Leden	5,688	530	18,4	5 150,43
Únor	4,192	390	13,6	3 848,02
Březen	3,203	298	10,4	2 986,99
Duben	1,849	172	6,0	1 808,20
Květen	1,569	146	5,1	1 564,43
Červen	0,322	30	1,0	478,79
Červenec	0,408	38	1,3	553,66
Srpen	0,376	35	1,2	525,81
Září	0,817	76	2,6	909,74
Říjen	1,666	155	5,4	1 648,88
Listopad	3,053	284	9,9	2 856,40
Prosinec	4,343	404	14,1	3 979,48
Celkem	27,486	2 558	89,1	26 310,83

Tabulka 2 – Spotřeby a platby za ZP – ZŠ Slovácká – jídelna, rok 2019

Pozn.: Hodnoty uvedené v MWh jsou vztaženy ke spalnému teplu, hodnoty uvedené v GJ jsou vztaženy k výhřevnosti.

Spotřeby a platby za ZP - ZŠ Slovácká - hřiště, rok 2019				
Měsíc	Spotřeba			Platba
	MWh	m ³	GJ	Kč
Leden	4,634	203	15,0	4 306,25
Únor	3,682	334	11,9	3 450,14
Březen	2,778	252	9,0	2 637,19
Duben	1,455	132	4,7	1 447,44
Květen	1,202	109	3,9	1 219,92
Červen	0,165	15	0,5	287,37
Červenec	0,198	18	0,6	317,05
Srpen	0,187	17	0,6	307,16
Září	0,529	48	1,7	614,71
Říjen	1,268	115	4,1	1 279,28
Listopad	2,624	238	8,5	2 498,70
Prosinec	3,782	343	12,3	3 540,07
Celkem	22,504	1 824	72,9	21 905,28

Tabulka 3 – Spotřeby a platby za ZP – ZŠ Slovácká – hřiště, rok 2019

Pozn.: Hodnoty uvedené v MWh jsou vztaženy ke spalnému teplu, hodnoty uvedené v GJ jsou vztaženy k výhřevnosti.

Spotřeby a platby za ZP - ZŠ Slovácká, rok 2019				
Měsíc	Spotřeba			Platba
	MWh	m ³	GJ	Kč
Leden	0,075	7	0,2	153,86
Únor	0,064	6	0,2	141,19
Březen	0,043	4	0,1	117,00
Duben	0,032	3	0,1	104,34
Květen	0,032	3	0,1	104,34
Červen	0,011	1	0,0	80,15
Červenec	0,021	2	0,1	91,67
Srpen	0,011	1	0,0	80,15
Září	0,021	2	0,1	91,67
Říjen	0,032	3	0,1	104,34
Listopad	0,054	5	0,2	129,67
Prosinec	0,064	6	0,2	141,19
Celkem	0,460	43	1,5	1 339,56

Tabulka 4 – Spotřeby a platby za ZP – ZŠ Slovácká, rok 2019

Pozn.: Hodnoty uvedené v MWh jsou vztaženy ke spalnému teplu, hodnoty uvedené v GJ jsou vztaženy k výhřevnosti.

- **Voda**

Voda je spotřebována v kuchyni, dále pro osobní hygienu, úklid, splachování WC apod.

Spotřeby vody a náklady na vodu (vodné a stočné) a na srážkové vody (stočné) jsou uvedeny v následující tabulce. V roce 2019 bylo vodné ve výši 41,6 Kč/m³ a stočné ve výši 45,0 Kč/m³.

Spotřeby a platby za vodu - ZŠ Slovácká, rok 2019						
Období	Vodné		Stočné		Srážkové vody	
	m ³	Kč	m ³	Kč	m ³	Kč
1.1.-9.1.19	43,0	1 788,80	43,0	1 935,00	33,1	1 489,05
10.1.-15.4.19	529,0	22 006,40	529,0	23 805,00	353,0	15 883,38
16.4.-26.7.19	465,0	19 344,00	465,0	20 925,00	375,0	16 876,13
27.7.-22.10.19	382,0	15 891,20	382,0	17 190,00	323,6	14 559,80
23.10.-31.12.19	309,0	12 854,40	309,0	13 905,00	257,4	11 581,65
Celkem	1 728,0	71 884,80	1 728,0	77 760,00	1 342,0	60 390,00

Tabulka 5 – Spotřeby a platby za vodu – ZŠ Slovácká, rok 2019

- **Teplo**

Teplo pro potřeby ZŠ je dodáváno ze soustavy zásobování tepelnou energií. Cena tepla ze SZTE je jednosložková a v roce 2019 činila 521,38 Kč/GJ.

Spotřeby a platby za teplo - ZŠ Slovácká, rok 2019			
Rok 2019	Dodávka tepla	Měrná cena	Roční platba
	GJ/rok	Kč/GJ	Kč/rok
Teplá voda	231,0	521,38	120 438,78
Vytápění	1 394,0	521,38	726 803,72
Celkem	1 625,0	521,38	847 242,50

Tabulka 6 – Spotřeby a platby za teplo – ZŠ Slovácká, rok 2019

3.1.4. Zdroj tepla

Zdrojem tepla je výměňková stanice tepla, která je instalována v ZŠ. Do této VS přiváděno teplo ze SZTE, které je využito pro přípravu topné a teplé vody. Teplá voda je přehřívána pomocí solárního systému.

Pro zajištění potřeb tepla pro objekt šaten je v tomto objektu umístěn závěsný plynový kondenzační kotel GEMINOX THR1 10-35 o maximálním tepelném výkonu 35 kW. Pomocí tohoto kotle je zajišťována jak příprava topné vody pro vytápění, tak příprava teplé vody.

3.2. Posuzovaná opatření

V analýze byla posuzována tato opatření:

- Rekonstrukce části osvětlení
- Rozšíření systému MaR
- Instalace FVE

3.2.1. Rekonstrukce části osvětlení

Stávající osvětlovací soustavy jsou tvořeny převážně zářivkovými svítidly, které jsou ovládány ručně. V opatření se předpokládá výměna části stávajícího osvětlení za nové LED osvětlení, včetně elektroinstalace.

Zpracovatel ANL neměl k dispozici revizní zprávy, ve kterých by byly uvedeny počty svítidel a jejich příkony, a proto byly bilanční výpočty provedeny na základě hodnot uvedených v Průkazu energetické náročnosti budovy (PENB) zpracovaného dne 30. 6. 2013.

V následující tabulce jsou uvedeny hodnoty stávajícího příkonu a příkonu svítidel po provedené rekonstrukci, předpokládaná doba provozu osvětlení, spotřeby el. energie a náklady na ni před a po realizaci opatření, odhad investičních nákladů a prostá doba návratnosti.

Rekonstrukce části osvětlení		
Položka	Jednotka	Hodnota
Stávající příkon osvětlení	kW	142,3
Příkon osvětlení po realizaci opatření	kW	99,6
Spotřeba elektrické energie - stávající stav	kWh/rok	77 499
Spotřeba elektrické energie - nový stav	kWh/rok	54 249
Úspora elektrické energie	kWh/rok	23 250
Úspora nákladů na elektrickou energii	tis. Kč/rok	89,15
Úspora nákladů na opravy, údržbu, výměnu apod.	tis. Kč/rok	32,27
Celková úspora nákladů	tis. Kč/rok	121,42
Předpokládaná výše investičních nákladů	tis. Kč	2 817,5
Prostá doba návratnosti	roky	23,20

Tabulka 7 – Rekonstrukce části osvětlení

Předpoklady výpočtů byly následující:

- Měněna bude jen část osvětlení, převážně to osvětlení, u kterého je delší doba provozu (třídy, odborné učebny, tělocvična).
- Předpokládá se výměna osvětlení odpovídající 60 % stávajícího příkonu osvětlení, zbylá část osvětlení zůstane zachována.
- Jednotková cena elektrické energie byla uvažována ve výši 3 834,38 Kč/MWh (cena zahrnuje regulované platby vztahované na MWh a silovou elektrickou energii ve vysokém tarifu). V ceně EE nejsou zahrnuty platby za jistič, operátora trhu a pevná cena za měsíc.

3.2.2. Rekonstrukce VS a rekonstrukce MaR

Stávající systém MaR bude doplněn o dálkový odečet měřených hodnot, včetně jejich přenosu a archivace. Systém MaR bude rozšířen o regulaci dle měřených vnitřních teplot referenčních místností (prostor).

Rozšíření systému MaR		
Položka	Jednotka	Hodnota
Stávající spotřeba tepla na vytápění	GJ/rok	1 394,0
Nová spotřeba tepla na vytápění	GJ/rok	1 290,7
Úspora tepla na vytápění	GJ/rok	103,3
Náklady na vytápění - stávající stav	tis. Kč/rok	726,80
Náklady na vytápění - nový stav	tis. Kč/rok	672,93
Úspora nákladů na vytápění	tis. Kč/rok	53,87
Předpokládaná výše investičních nákladů	tis. Kč	527,0
Prostá doba návratnosti	roky	9,78

Tabulka 8 – Rozšíření systému MaR

3.2.3. Instalace FVE

V opatření je navržena instalace fotovoltaické elektrárny na střechu základní školy. Elektrárna bude vyrábět elektrickou energii, která bude spotřebována v areálu školy. V letních měsících, resp. v období letních prázdnin, kdy není škola využita, může docházet k přetokům elektrické energie do sítě. Aby bylo možné stanovit případné přetoky elektrické energie do sítě, bude potřeba srovnat hodinové výroby FVE s hodinovými spotřebami elektrické energie ve škole, ty však neměl zpracovatel analýzy k dispozici. V opatření je uvažováno s nulovými přetoky do sítě. V případě získání dotace z OPŽP pak mohou být přetoky do sítě maximálně 30 % z vyrobené elektrické energie ve FVE.

Umístění FVE je uvedeno na následujícím obrázku (červený obdélník).



Obr. č. 3 – Instalace FVE na střechu základní školy (podklad: mapy.cz)

V následující tabulce je stanovena bilance výroby elektrické energie ve FVE a úspory nákladů na nenakoupenou elektrickou energii.

Bilance výroby EE ve FVE		
Měsíc	Výroba EE ve FVE	Úspora nákladů
	kWh	Kč
Leden	669,80	2 549,31
Únor	1 008,90	3 839,95
Březen	1 754,50	6 677,77
Duben	2 139,60	8 143,49
Květen	2 148,90	8 178,89
Červen	2 210,60	8 413,72
Červenec	2 272,30	8 648,56
Srpen	2 090,90	7 958,13
Září	1 639,40	6 239,69
Říjen	1 113,70	4 238,83
Listopad	729,50	2 776,54
Prosinec	608,10	2 314,48
Celkem	18 386,20	69 979,35

Tabulka 9 – Bilance výroby EE ve FVE

V následující tabulce jsou uvedeny parametry FVE, výroba a spotřeba el. energie, úspora nákladů za nenakoupenou elektrickou energii, odhad investičních nákladů na realizaci FVE a prostá doba návratnosti. Ve výpočtech byla využita cena elektrické energie ve výši 3 806,08 Kč/MWh.

Instalace FVE		
Položka	Jednotka	Hodnota
Počet panelů	ks	56,0
Instalovaný výkon FVE	kWp	17,9
Sklon panelů	°	30,0
Azimut	°	34,0
Výroba EE ve FVE	kWh/rok	18 386,2
Spotřeba EE v ZŠ a MŠ	kWh/rok	18 386,2
Přetok EE do sítě	kWh/rok	0,0
	%	0,00
Úspora nákladů za nenakoupenou EE ze sítě	tis. Kč/rok	69,98
Předpokládaná výše investičních nákladů	tis. Kč	537,6
Prostá doba návratnosti	roky	7,7

Tabulka 10 – Instalace FVE

Pozn.: Před realizací FVE bude potřeba posoudit velikost navržené FVE a případné přetoky do sítě na základě hodinových spotřeb elektrické energie ve škole.

Před samotnou realizací FVE bude potřeba provést statické posouzení střechy, na kterou bude FVE umístěna. Dále je doporučeno konzultovat instalaci FVE s památkáři.

3.3. Dílčí závěr

Předmětem zpracování analýzy bylo zjištění potenciálu energetických úspor metodou EPC pro ZŠ Slovácká 40. V analýze byl proveden základní návrh energeticky úsporných opatření, stanovení investičních nákladů a prosté doby návratnosti.

V následující tabulce je uveden přehled navržených opatření a pro každé opatření je uvedena úspora energie a vody, úspora nákladů po realizaci opatření, odhad investičních nákladů na realizaci opatření a prostá doba návratnosti.

Přehled navržených opatření						
Opatření	Úspora energie a vody			Úspora nákladů	Investiční náklady	PDN
	Teplo	EE	Voda			
	GJ/rok	MWh/rok	m ³ /rok	tis. Kč/rok	tis. Kč	roky
Rekonstrukce části osvětlení	0,0	23,3	0,0	121,42	2 817,5	23,2
Rozšíření systému MaR	103,3	0,0	0,0	53,87	527,0	9,8
Instalace FVE	0,0	18,4	0,0	69,98	537,6	7,7
Celkem	103,3	41,7	0,0	245,27	3 882,1	15,8

Tabulka 11 – Přehled navržených opatření

Další potenciály pro snížení spotřeby energie a nákladů, doporučení a upozornění:

- V kuchyni je instalována starší VZT jednotka bez rekuperace. Dle informací zadavatele ANL je tato jednotka funkční a využívána. Rekonstrukce VZT jednotek je obvykle finančně náročná. Úspora energie v kuchyni nebude příliš vysoká, jelikož při provozu kuchyně vzniká velké množství odpadního tepla od spotřebičů a hlavním úkolem VZT zařízení bývá toto teplo z kuchyně odvést.
- Dalším úsporným opatřením by mohlo být využití dešťových vod pro splachování WC. Realizace by si vyžádala vybudování retenční nádrže pro zachytávání dešťové vody a realizaci nových rozvodů s dešťovou vodou. Pro toto opatření lze očekávat vyšší investiční náklady a malé úspory provozních nákladů, proto nebylo opatření podrobněji hodnoceno.
- Pokud by bylo 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.
- V oblasti úspory vody se doporučuje prověřit, jestli jsou perlátory instalovány na všech vodovodních bateriích, resp. na jejich výtocích. Chybějící perlátory doplnit, popř. vodovodní baterie opatřit účinnějšími perlátory.
- V případě instalace FVE bude potřeba provést statické posouzení střechy, kde bude FVE instalována.
- Ceny energií, investiční a provozní náklady jsou v analýze uvedeny bez DPH.

Možnost získání podpory z OPŽP v rámci 146. výzvy, prioritní osy 5, specifického cíle 5.1:

- Rekonstrukce části osvětlení – samotná rekonstrukce osvětlení není podporovaným opatřením.
- Rozšíření systému MaR – samotné rozšíření systému MaR není podporovaným opatřením, minimální úspora projektu musí být min. 20%, stejně jako úspora emisí CO₂, což rozšířením, popř. rekonstrukcí MaR nelze dosáhnout.
- Instalace FVE – instalace FVE je podporovaným opatřením. Pro realizaci tohoto opatření musí být splněno několik podmínek, mimo jiné musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N}$ uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011). Netýká se památkově chráněných a architektonicky cenných budov. Dle doručeného PENB není tato podmínka splněna.

Na základě výše uvedeného nelze žádat o podporu v rámci 146. výzvy OPŽP, PO5, SC5.1.

4. ZŠ NA VALTICKÉ, NA VALTICKÉ 31A, 691 41 BŘECLAV

4.1. Popis stávajícího stavu

4.1.1. Vstupní podklady

Pro vypracování analýzy sloužily podklady předané zástupci provozovatele a získané úsilím zpracovatele. Vstupní údaje byly získány z dostupné dokumentace, prohlídky areálu a z dokladů o spotřebě energií.

Seznam obdržených materiálů:

- Faktury za teplo, elektřinu, vodu a zemní plyn za roky 2017 - 2019
- Průkaz energetické náročnosti budovy z dne 11.7.2019
- Zprávy č. 489/2019, 490/2019, 491/2019 o revizi elektrického zařízení nn
- Regenerace ZŠ Na Valtické v Břeclavi *Jednostupňový projekt pro stavební povolení* ze dne 22.4.2004

Pro vypracování předkládané analýzy sloužily podklady předané zadavatelem a získané úsilím zpracovatele. Vstupní údaje byly získány z dostupné dokumentace, prohlídky objektů a zařízení a dokladů o spotřebě energií.

4.1.2. Základní údaje o předmětu analýzy

Předmět analýzy potenciálu energetických úspor

Předmětem zpracování analýzy je zjištění potenciálu realizace energetických služeb řešených metodou EPC v ZŠ Na Valtické 31A, základní návrh energeticky úsporných opatření, stanovení orientačních investičních nákladů, prosté doby návratnosti a vhodnosti realizace metody EPC.

Základní popis

Základní škola Na Valtické, Na Valtické 31A je situována v západní části města na pravé straně řeky Dyje poblíž sídliště Čs. armády. Jedná se o komplex jednopodlažních až třípodlažních budov školy. Objekty jsou nepodsklepené. Obvodové zdivo je původní z panelů se zateplením, otvorové výplně jsou plastové s izolačními skly. Stropy k půdním prostorům, jsou původní. Podlahy jsou betonové původní. Zastřešení je řešeno dřevěným krovem.

Z veřejných sítí odebírá škola elektrickou energii, zemní plyn, vodu a teplo ze SZTE. Spotřeby energií jsou uvedeny v následujících kapitolách.

Objekty jsou vytápěny pomocí dvoutrubkové otopné soustavy s otopnými tělesy opatřenými ručními termoregulačními ventily. Topná voda je připravována pomocí teplovodních výměníků instalovaných v předávací stanici. Teplá voda je ohřívána ze SZTE. Na střechách školy je instalována FVE, kterou má v majetku externí společnost, která si prostor na střeše pronajímá.

Umístění areálu ZŠ



Obr. č. 4 – Umístění areálu ZŠ ve městě (podklad: mapy.cz)

4.1.3. Základní údaje o energetických vstupech

Z veřejných sítí jsou do ZŠ a přivedeny elektrická energie, zemní plyn, voda, teplo.

- **Elektrická energie**

ZŠ Na Valtické odebírá elektrickou energii ve vysokém (VT) a nízkém tarifu (NT). Distribuční sazba je C25d. V roce 2019 byla jednotková cena silové el. energie ve výši 1 135 Kč/MWh (pro VT) a 780 Kč/MWh (pro NT). Přívod elektrické energie je osazen hlavním jističem 3x100A.

V následující tabulce jsou uvedeny měsíční spotřeby elektrické energie a platby za spotřebu el. energie pro rok 2019.

Spotřeba a platby za EE - ZŠ Na Valtické, rok 2019				
Měsíc	Spotřeba			Platba
	VT	NT	Celkem	
	MWh	MWh	MWh	Kč
Leden	5,515	2,317	7,832	27 217
Únor	4,174	1,72	5,894	21 189
Březen	5,341	1,983	7,324	26 054
Duben	4,429	1,61	6,039	22 003
Květen	5,217	1,788	7,005	25 289
Červen	4,41	1,651	6,061	21 991
Červenec	2,54	1,034	3,574	13 905
Srpen	2,517	1,076	3,593	13 880
Září	4,645	1,681	6,326	22 937
Říjen	5,482	2,035	7,517	26 671
Listopad	6,042	2,427	8,469	29 401
Prosinec	5,039	2,237	7,276	25 272
Celkem	55,351	21,559	76,91	275 809

Tabulka 12 – Spotřeba a platby za EE – ZŠ Na Valtické, rok 2019

Spotřeba a platby za EE - ZŠ Na Valtické					
Kalendářní rok	Spotřeba			Měrné náklady	Platba
	VT	NT	Celkem		
	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	Kč/MWh	Kč/rok
2017	59,579	24,486	84,065	3 163,62	265 950
2018	57,210	22,793	80,003	3 507,43	280 605
2019	55,351	21,559	76,910	3 586,13	275 809

Tabulka 13 – Spotřeba a platby za EE – ZŠ Na Valtické

- **Zemní plyn**

Zemní plyn je využit pro plynové spotřebiče instalované v kuchyni. Jednotková cena komodity zemního plynu byla pro rok 2019 ve výši 661 Kč/MWh.

V následující tabulce jsou uvedeny měsíční spotřeby zemního plynu a platby za zemní plyn.

Spotřeby a platby za ZP - ZŠ Na Valtické, rok 2019		
Měsíc	Spotřeba	Platba celkem
	MWh	Kč
Leden	0,811	864
Únor	0,723	781
Březen	0,609	674
Duben	0,412	489
Květen	0,240	327
Červen	0,147	239
Červenec	0,119	213
Srpen	0,127	221
Září	0,213	301
Říjen	0,382	461
Listopad	0,359	439
Prosinec	0,444	519
Celkem	4,586	5 528

Tabulka 14 – Spotřeby a platby za ZP – ZŠ Na Valtické, rok 2019

Spotřeby a platby za ZP - ZŠ Na Valtické				
Kalendářní rok	Spotřeba		Platba	
	MWh/rok	m ³ /rok	GJ/rok	Kč/rok
2017	4,243	398,40	15,3	4 200
2018	4,064	381,60	14,6	4 208
2019	4,586	430,61	16,5	5 528

Tabulka 15 – Spotřeby a platby za ZP – ZŠ Na Valtické

- **Voda**

Voda je spotřebovávána v kuchyni, dále pro osobní hygienu, úklid, splachování WC apod.

Spotřeby vody a náklady na vodu (vodné a stočné) a na srážkové vody (stočné) jsou uvedeny v následující tabulce. V roce 2019 bylo vodné ve výši 41,6 Kč/m³ a stočné ve výši 45,0 Kč/m³.

Spotřeby a platby za vodu - ZŠ Na Valtické, rok 2019						
Měsíc	Vodné		Stočné		Srážkové vody	
	m ³	Kč	m ³	Kč	m ³	Kč
Leden	93,78	3 901	93,78	4 220	34,74	1 563
Únor	84,99	3 536	84,99	3 824	31,38	1 412
Březen	94,09	3 914	94,09	4 234	34,74	1 563
Duben	77,14	3 209	77,14	3 471	33,62	1 513
Květen	77,50	3 224	77,50	3 488	34,74	1 563
Červen	75,00	3 120	75,00	3 375	33,62	1 513
Červenec	67,99	2 829	67,99	3 060	34,74	1 563
Srpen	28,38	1 181	28,38	1 277	34,74	1 563
Září	27,46	1 143	27,46	1 236	33,62	1 513
Říjen	83,43	3 471	83,43	3 755	34,74	1 563
Listopad	88,64	3 687	88,64	3 989	33,62	1 513
Prosinec	91,59	3 810	91,59	4 122	34,74	1 563
Celkem	890	37 025	890	40 050	409	18 405

Tabulka 16 – Spotřeby a platby za vodu – ZŠ Na Valtické, rok 2019

Roční spotřeby a platby za vodu						
Měsíc	Vodné		Stočné		Srážkové vody	
	m ³	Kč	m ³	Kč	m ³	Kč
2017	1 060,0	40 280,00	1 060,0	44 519,79	409,0	17 178,00
2018	1 099,0	43 412,00	1 099,0	47 256,79	409,0	17 586,87
2019	890,0	37 025,00	890,0	40 049,78	409,0	18 404,73

Tabulka 17 – Roční spotřeby a platby za vodu

- **Teplo**

Teplo pro potřeby ZŠ je dodáváno z městské soustavy zásobování tepelnou energií. Teplo je využito pro vytápění a ohřev vody. V tabulce níže jsou uvedeny spotřeby a platby za teplo v roce 2019.

Spotřeby a platby za teplo - ZŠ Na Valtické, rok 2019			
Rok 2019	Dodávka tepla	Měrná cena	Roční platba
	GJ/rok	Kč/GJ	Kč/rok
Teplá voda	168,0	517,05	86 864,00
Vytápění	1 718,0	517,05	888 286,00
Celkem	1 886,0	517,05	975 150,00

Tabulka 18 – Spotřeby a platby za teplo – ZŠ Na Valtické, rok 2019

4.1.4. Zdroj tepla

Zdrojem tepla je objektová předávací stanice, která je umístěna v přízemí budovy. Předávací stanice dodává teplo ze SZTE pro přípravu topné vody pro vytápění a ohřev TV.

4.2. Posuzovaná opatření

V analýze byla posuzována tato opatření:

- Rekonstrukce části osvětlení
- Rozšíření systému MaR
- Snížení spotřeby vody

4.2.1. Rekonstrukce části osvětlení

Stávající osvětlovací soustavy jsou tvořeny převážně zářivkovými svítidly, která jsou ovládána ručně. V opatření se předpokládá výměna části stávajícího osvětlení za nové LED, včetně elektroinstalace. V dodané revizní zprávě z 30.8.2019 byl dohledán celkový počet 987 ks svítidel s celkovým příkonem 89,3 kW.

V následující tabulce jsou uvedeny hodnoty stávajícího příkonu a příkonu svítidel po provedené rekonstrukci, předpokládaná doba provozu osvětlení, spotřeby el. energie a náklady na ni před a po realizaci opatření, odhad investičních nákladů a prostá doba návratnosti.

Rekonstrukce části osvětlení		
Položka	Jednotka	Hodnota
Stávající příkon osvětlení	kW	89,3
Příkon osvětlení po realizaci opatření	kW	62,5
Spotřeba elektrické energie - stávající stav	kWh/rok	46 146
Spotřeba elektrické energie - nový stav	kWh/rok	32 302
Úspora elektrické energie	kWh/rok	13 844
Úspora nákladů na elektrickou energii	tis. Kč/rok	53,08
Úspora nákladů na opravy, údržbu, výměnu apod.	tis. Kč/rok	20,25
Celková úspora nákladů	tis. Kč/rok	73,33
Předpokládaná výše investičních nákladů	tis. Kč	1 820,0
Prostá doba návratnosti	roky	24,82

Tabulka 19 – Rekonstrukce části osvětlení

Předpoklady výpočtů byly následující:

- Měněna bude jen část osvětlení, převážně to osvětlení, u kterého je delší doba provozu (třídy, odborné učebny, tělocvična).
- Předpokládá se výměna osvětlení odpovídající 60% příkonu osvětlení, zbylá část osvětlení zůstane zachována.
- Jednotková cena elektrické energie byla uvažována ve výši 3 834,38 Kč/MWh (cena zahrnuje regulované platby vztažené na MWh a silovou elektrickou energii ve vysokém tarifu). V ceně EE nejsou zahrnuty platby za jistič, operátora trhu a pevná cena za měsíc.

4.2.2. Rozšíření systému MaR

Stávající systém MaR bude doplněn o dálkový odečet měřených hodnot, včetně jejich přenosu a archivace. Systém MaR bude rozšířen o regulaci dle měřených vnitřních teplot referenčních místností (prostor). Pro níže uvedené výpočty byly jako vstupní hodnoty převzaty spotřeby a náklady na teplo z roku 2019.

Rozšíření systému MaR		
Položka	Jednotka	Hodnota
Stávající spotřeba tepla na vytápění	GJ/rok	1 717,99
Nová spotřeba tepla na vytápění	GJ/rok	1 583,55
Úspora tepla na vytápění	GJ/rok	134,4
Náklady na vytápění - stávající stav	tis. Kč/rok	888,29
Náklady na vytápění - nový stav	tis. Kč/rok	818,78
Úspora nákladů na vytápění	tis. Kč/rok	69,51
Předpokládaná výše investičních nákladů	tis. Kč	688,1
Prostá doba návratnosti	roky	9,90

Tabulka 20 – Rozšíření systému MaR

4.3. Dílčí závěr

Předmětem zpracování analýzy bylo zjištění potenciálu energetických úspor metodou EPC pro ZŠ Na Valtické. V analýze byl proveden základní návrh energeticky úsporných opatření, stanovení investičních nákladů a prosté doby návratnosti.

V následující tabulce je uveden přehled navržených opatření a pro každé opatření uvedena úspora energie a vody, úspora nákladů po realizaci opatření, odhad investičních nákladů na realizaci opatření a prostá doba návratnosti.

Přehled navržených opatření						
Opatření	Úspora energie a vody			Úspora nákladů	Investiční náklady	PDN
	Teplo	EE	Voda			
	GJ/rok	MWh/rok	m ³ /rok			
Rekonstrukce části osvětlení	0	13,8	0	73,33	1 820,0	24,8
Rozšíření systému MaR	134,4	0	0	69,51	688,1	9,9
Celkem	134,4	13,8	0,0	142,84	2 508,1	17,6

Tabulka 21 – Přehled navržených opatření

Další potenciály pro snížení spotřeby energie a nákladů, doporučení a upozornění:

- Dalším úsporným opatřením by mohlo být využití dešťových vod pro splachování WC. Realizace by si vyžádala vybudování retenční nádrže pro zachytávání dešťové vody a realizaci nových rozvodů s dešťovou vodou. Pro toto opatření lze

očekávat vyšší investiční náklady a malé úspory provozních nákladů, proto nebylo opatření podrobněji hodnoceno.

- Vodovodní baterie bývají standardně osazeny perlátory, ale doporučuje se prověřit vhodnost instalace perlátorů s nastavitelným průtokem. Úspornější perlátory umožňují lepší promísení vody se vzduchem a tím zvýšení úspory vody.
- 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.
- Ceny energií, investiční a provozní náklady jsou v analýze uvedeny bez DPH.

Možnost získání podpory z OPŽP v rámci 146. výzvy, prioritní osy 5, specifického cíle 5.1:

- Rekonstrukce části osvětlení – samotná rekonstrukce osvětlení není podporovaným opatřením.
- Rozšíření systému MaR – samotné rozšíření systému MaR není podporovaným opatřením, minimální úspora projektu musí být min. 20%, stejně jako úspora emisí CO₂, což rozšířením, popř. rekonstrukcí MaR nelze dosáhnout.
- Snížení spotřeby vody – vzhledem k požadavkům dotačního programu – snížení energie a emisí CO₂, není snížení spotřeby vody podporovaným opatřením.

Na základě výše uvedeného nelze žádat o podporu v rámci 146. výzvy OPŽP, PO5, SC5.1.

5. ZŠ A MŠ SOVADINOVA, SOVADINOVA 565/1, 690 02 BŘECLAV

5.1. Popis stávajícího stavu

5.1.1. Vstupní podklady

Pro vypracování analýzy sloužily podklady předané zástupci provozovatele a získané úsilím zpracovatele. Vstupní údaje byly získány z dostupné dokumentace, prohlídky areálu a z dokladů o spotřebě energií.

Seznam obdržených materiálů:

- Průkaz energetické náročnosti budovy – ZŠ Sovadinova 565/1 a 465/3
- Faktury (výpisy z evidence) el. energie, zemní plyn, teplo a voda za roky 2017, 2018 a 2019

Pro vypracování předkládané analýzy sloužily podklady předané zadavatelem a získané úsilím zpracovatele. Vstupní údaje byly získány z dostupné dokumentace, prohlídky objektů a zařízení a dokladů o spotřebě energií.

5.1.2. Základní údaje o předmětu analýzy

Předmět analýzy potenciálu energetických úspor

Předmětem zpracování analýzy je zjištění potenciálu realizace energetických služeb řešených metodou EPC v ZŠ a MŠ Sovadinova, základní návrh energeticky úsporných opatření, stanovení orientačních investičních nákladů, prosté doby návratnosti a vhodnosti realizace metody EPC.

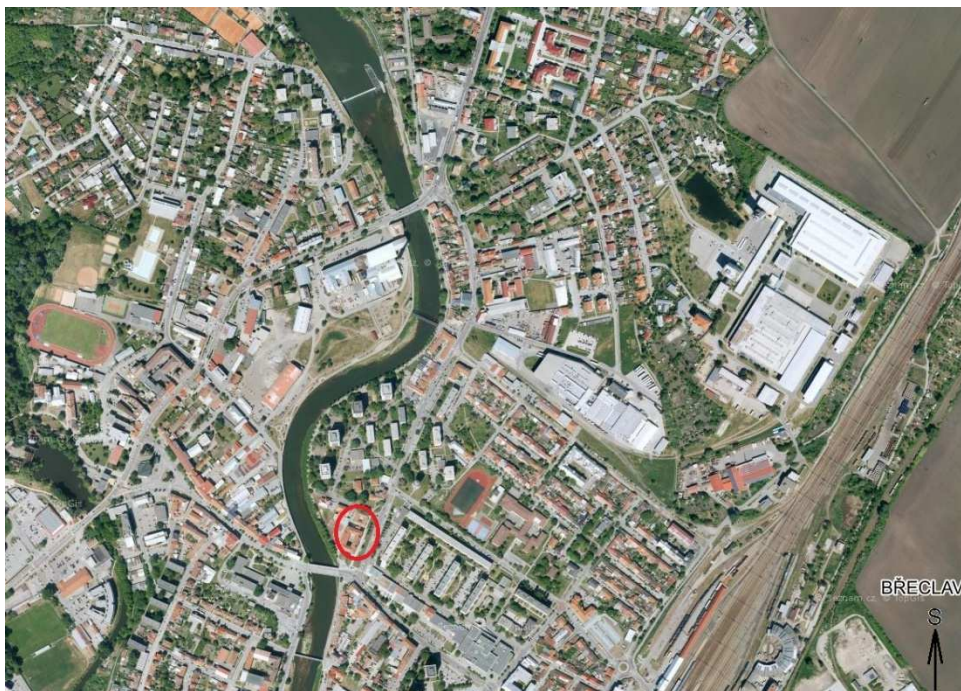
Základní popis

Základní škola a Mateřská škola Břeclav, Sovadinova je situována přibližně v centru města. ZŠ a MŠ tvoří dva objekty. První objekt (565/1) je třípodlažní podsklepená budova se sedlovou střechou, obvodové zdivo je původní cihelné bez zateplení. Fasáda má historickou hodnotu. Výplně otvorů jsou plastové s izolačními skly, strop k půdě je trémový bez dodatečné tepelné izolace. Druhý objekt (465/3) je dvoupodlažní podsklepená budova se sedlovou a částečně plochou střechou. Suterén objektu je využíván a vytápěn. Obvodové zdivo je původní cihelné, převážně bez zateplení. Výplně otvorů jsou plastové s izolačním sklem. Strop k půdě je původní betonový bez dodatečné tepelné izolace, plochá střecha je betonová opatřená tepelnou izolací. Oba objekty jsou navzájem propojené.

Z veřejných sítí odebírá škola elektrickou energii, zemní plyn, teplo a vodu. Spotřeby energií jsou uvedeny v následujících kapitolách.

Objekty jsou vytápěny pomocí dvoutrubkové otopné soustavy s otopnými tělesy opatřenými ručními termoregulačními ventily. Jako zdroj tepla pro vytápění a přípravu teplé vody je využito soustavy zásobování tepelnou energií (SZTE). Teplá voda je také připravována pomocí elektrických zásobníkových ohřivačů a pomocí teplovodního kotle spalujícího zemní plyn.

Umístění areálu ZŠ a MŠ ve městě



Obr. č. 5 – Umístění areálu ZŠ a MŠ ve městě (podklad: mapy.cz)

5.1.3. Základní údaje o energetických vstupech

Z veřejných sítí jsou do ZŠ a MŠ přivedeny elektrická energie, zemní plyn, teplo a voda.

- **Elektrická energie**

ZŠ a MŠ Sovadinova má dvě odběrná místa. Jedno pro budovu 465/3, kde je odběr elektrické energie realizován jako jednotarif s distribuční sazbou C02d a jednotkovou cenou komodity ve výši 1 005 Kč/MWh (cena platná pro rok 2019), s hlavním jističem 3 x 200 A. Druhé odběrné místo je pro budovu 565/1, kde je elektrická energie odebírána ve vysokém (VT) a nízkém tarifu (NT). Distribuční sazba je C25d. Zpracovatel ANL neměl k dispozici faktury z roku 2020. V roce 2019 byla jednotková cena silové el. energie ve výši 1 135 Kč/MWh (pro VT) a 780 Kč/MWh (pro NT). Přívod elektrické energie je osazen hlavním jističem 3 x 63 A.

V následující tabulce jsou uvedeny měsíční spotřeby elektrické energie a platby za spotřebu el. energie pro rok 2019.

EE - ZŠ a MŠ Sovadinova 465/3		
Měsíc	Spotřeba	Platba
	MWh	Kč
Leden	3,556	15 447,62
Únor	2,955	13 019,18
Březen	1,823	8 445,11
Duben	N	N
Květen	1,850	8 554,21
Červen	3,510	15 261,75
Červenec	1,051	5 325,71
Srpen	1,972	9 047,18
Září	N	N
Říjen	3,932	16 966,93
Listopad	3,978	17 152,79
Prosinec	3,399	14 813,24
Celkem	28,026	124 033,72

Tabulka 22 – Spotřeby a platby za EE – ZŠ a MŠ Sovadinova 465/3, rok 2019

Pozn.: Faktury za elektrickou energii pro kalendářní měsíce duben a září roku 2019 neměl zpracovatel ANL k dispozici.

Spotřeby a platby za EE - ZŠ a MŠ Sovadinova 565/1				
Měsíc	Spotřeba			Platba
	VT	NT	Celkem	
	MWh	MWh	MWh	Kč
Leden	2,468	0,696	3,164	11 334,00
Únor	2,299	0,648	2,948	10 614,00
Březen	2,257	0,691	2,949	10 519,00
Duben	2,009	0,651	2,661	9 508,00
Květen	1,954	0,633	2,587	9 269,00
Červen	1,857	0,601	2,459	8 850,00
Červenec	1,831	0,593	2,424	8 738,00
Srpen	1,890	0,612	2,502	8 991,00
Září	1,874	0,607	2,482	8 925,00
Říjen	2,142	0,694	2,836	10 081,00
Listopad	2,352	0,762	3,115	10 988,00
Prosinec	2,503	0,810	3,313	11 636,00
Celkem	25,441	8,000	33,441	119 453,00

Tabulka 23 – Spotřeby a platby za EE – ZŠ a MŠ Sovadinova 565/1, rok 2019

- Zemní plyn**

Zemní plyn je využit pro plynové spotřebiče instalované v kuchyni a pro přípravu teplé vody pomocí teplovodního plynového kotle. Jednotková cena komodity zemního plynu byla pro rok 2019 ve výši 661 Kč/MWh.

V následujících dvou tabulkách jsou uvedeny měsíční spotřeby a platby za ZP.

Spotřeby a platby za ZP - ZŠ a MŠ Sovadinova 465/3, rok 2019				
Měsíc	Spotřeba			Platba
	MWh	m ³	GJ	Kč
Leden	8,663	808	28,1	7 740,47
Únor	6,615	617	21,4	5 957,48
Březen	4,943	461	16,0	4 501,84
Duben	2,691	251	8,7	2 541,24
Květen	2,241	209	7,3	2 149,47
Červen	0,268	25	0,9	431,78
Červenec	0,365	34	1,2	516,23
Srpen	0,332	31	1,1	487,50
Září	1,040	97	3,4	1 103,88
Říjen	2,402	224	7,8	2 289,64
Listopad	4,696	438	15,2	4 286,80
Prosinec	6,819	636	22,1	6 135,08
Celkem	41,075	3 831	133,1	38 141,42

Tabulka 24 – Spotřeby a platby za ZP – ZŠ a MŠ Sovadinova 465/3, rok 2019

Pozn.: Hodnoty uvedené v MWh jsou vztaženy ke spalnému teplu, hodnoty uvedené v GJ jsou vztaženy k výhřevnosti.

Spotřeby a platby za ZP - ZŠ a MŠ Sovadinova 565/1, rok 2019				
Měsíc	Spotřeba			Platba
	MWh	m ³	GJ	Kč
Leden	1,082	101	3,5	1 118,90
Únor	0,847	79	2,7	897,74
Březen	0,622	58	2,0	686,00
Duben	0,343	32	1,1	423,43
Květen	0,279	26	0,9	363,20
Červen	0,032	3	0,1	130,75
Červenec	0,054	5	0,2	151,46
Srpen	0,043	4	0,1	141,11
Září	0,129	12	0,4	222,04
Říjen	0,300	28	1,0	382,97
Listopad	0,600	56	1,9	665,29
Prosinec	0,868	81	2,8	917,51
Celkem	5,199	485	16,8	6 100,41

Tabulka 25 – Spotřeby a platby za ZP – ZŠ a MŠ Sovadinova 656/1, rok 2019

Pozn.: Hodnoty uvedené v MWh jsou vztaženy ke spalnému teplu, hodnoty uvedené v GJ jsou vztaženy k výhřevnosti.

- **Voda**

Voda je spotřebovávána v kuchyni, dále pro osobní hygienu, úklid, splachování WC apod.

Spotřeby vody a náklady na vodu (vodné a stočné) a na srážkové vody (stočné) jsou uvedeny v následujících tabulkách. V roce 2019 bylo vodné ve výši 41,6 Kč/m³ a stočné ve výši 45,0 Kč/m³.

Spotřeby a platby za vodu - ZŠ a MŠ Sovadinova 465/3, rok 2019						
Období	Vodné		Stočné		Srážkové vody	
	m ³	Kč	m ³	Kč	m ³	Kč
1.1.-3.4.	N	N	N	N	N	N
4.4.-25.7.	201	8 361,8	201	9 045	453,858	20 423,61
26.7.-29.10.	226	9 401,6	226	10 170	385,578	17 351,01
30.10.-31.12.	152	6 323,2	152	6 840	253,036	11 386,62
Celkem	579,0	24 086,6	579,0	26 055	1 092,5	49 161,24

Tabulka 26 – Spotřeby a platby za vodu – ZŠ a MŠ Sovadinova 465/3, rok 2019

Pozn.: Faktury za vodu pro období 1. 1. až 3. 4. neměl zpracovatel ANL k dispozici.

Spotřeby a platby za vodu - ZŠ a MŠ Sovadinova 565/1 (OM: 3057-97), rok 2019						
Měsíc	Vodné		Stočné		Srážkové vody	
	m ³	Kč	m ³	Kč	m ³	Kč
Leden	24,0	998,40	24,0	1 080,00	0,0	0,00
Únor	21,7	901,76	21,7	975,47	0,0	0,00
Březen	24,0	998,40	24,0	1 080,00	0,0	0,00
Duben	21,2	881,84	21,2	953,91	0,0	0,00
Květen	21,7	901,56	21,7	975,24	0,0	0,00
Červen	21,0	872,48	21,0	943,79	0,0	0,00
Červenec	21,4	888,24	21,4	960,84	0,0	0,00
Srpen	20,0	832,83	20,0	900,90	0,0	0,00
Září	19,4	806,00	19,4	871,88	0,0	0,00
Říjen	19,7	821,39	19,7	888,53	0,0	0,00
Listopad	15,2	633,90	15,2	685,71	0,0	0,00
Prosinec	15,7	655,03	15,7	708,57	0,0	0,00
Celkem	245,0	10 191,83	245,0	11 024,82	0,0	0,00

Tabulka 27 – Spotřeby a platby za vodu – ZŠ a MŠ Sovadinova 565/1 (OM: 3057-97), rok 2019

Pozn.: Spotřeby a platby pro jednu polovinu objektu (od Masaryka), odběrné místo 3057-97.

Spotřeby a platby za vodu - ZŠ a MŠ Sovadinova 565/1 (OM: 3057-96), rok 2019						
Měsíc	Vodné		Stočné		Srážkové vody	
	m ³	Kč	m ³	Kč	m ³	Kč
Leden	31,0	1 289,60	31,0	1 395,00	0,0	0,00
Únor	28,0	1 164,80	28,0	1 260,00	0,0	0,00
Březen	31,0	1 289,60	31,0	1 395,00	0,0	0,00
Duben	28,8	1 198,29	28,8	1 296,23	0,0	0,00
Květen	29,6	1 232,52	29,6	1 333,26	0,0	0,00
Červen	28,7	1 192,76	28,7	1 290,24	0,0	0,00
Červenec	29,3	1 217,55	29,3	1 317,06	0,0	0,00
Srpen	27,8	1 155,23	27,8	1 249,65	0,0	0,00
Září	26,9	1 118,00	26,9	1 209,38	0,0	0,00
Říjen	28,1	1 170,50	28,1	1 266,17	0,0	0,00
Listopad	32,4	1 347,01	32,4	1 457,10	0,0	0,00
Prosinec	33,5	1 391,94	33,5	1 505,70	0,0	0,00
Celkem	355,0	14 767,79	355,0	15 974,78	0,0	0,00

Tabulka 28 – Spotřeby a platby za vodu – ZŠ a MŠ Sovadinova 565/1 (OM: 3057-96), rok 2019

Pozn.: Spotřeby a platby pro druhou polovinu objektu (od ZUŠ), odběrné místo 3057-96.

- **Teplo**

Teplo je pro potřeby ZŠ a MŠ dodáváno ze soustavy zásobování tepelnou energií. Cena tepla ze SZTE je jednosložková a v roce 2019 činila 521,38 Kč/GJ.

Teplo - ZŠ a MŠ Sovadinova, r. 2019		
Měsíc	Spotřeba	Platba
	GJ	Kč
Leden	313,4	163 410,0
Únor	260,8	135 987,0
Březen	213,0	111 059,0
Duben	118,1	61 565,0
Květen	30,7	16 017,0
Červen	8,2	4 295,0
Červenec	4,6	2 383,0
Srpen	4,8	2 487,0
Září	22,9	11 949,0
Říjen	107,8	56 221,0
Listopad	209,8	109 386,0
Prosinec	269,8	140 674,0
Celkem	1 564,0	815 433,0

Tabulka 29 – Spotřeby a platby za teplo – ZŠ a MŠ Sovadinova, rok 2019

Pozn.: Uvedená spotřeba a platby za teplo jsou pro oba objekty (465/3 a 565/1).

5.1.4. Zdroj tepla

Zdrojem tepla je výměňková stanice tepla, která je instalována v ZŠ a MŠ. Do této VS je přiváděno teplo ze SZTE. Výměňková stanice je zastaralá a v poměrně špatném stavu, regulace je nefunkční. Dle provozovatele není odběr tepla regulován (před vyučováním se topení pustí „na plno“ a po vyučování se přívod tepla do školy omezí).

Ohřev TV je řešen ze SZTE, dále pomocí elektrických zásobníkových ohřivačů (bojlerů) a pomocí plynového kotle.

5.2. Posuzovaná opatření

V analýze byla posuzována tato opatření:

- Rekonstrukce části osvětlení
- Rekonstrukce VS a rekonstrukce MaR
- Instalace FVE

5.2.1. Rekonstrukce části osvětlení

Stávající osvětlovací soustavy jsou tvořeny převážně zářivkovými svítidly, které jsou ovládány ručně. V opatření se předpokládá výměna části stávajícího osvětlení za nové LED osvětlení, včetně elektroinstalace.

Zpracovatel ANL neměl k dispozici revizní zprávy, ve kterých by byly uvedeny počty svítidel a jejich příkony, a proto byly bilanční výpočty provedeny na základě hodnot uvedených v Průkazech energetické náročnosti budovy (PENB) zpracovaných v červenci roku 2019.

V následující tabulce jsou uvedeny hodnoty stávajícího příkonu a příkonu svítidel po provedené rekonstrukci, předpokládaná doba provozu osvětlení, spotřeby el. energie a náklady na ni před a po realizaci opatření, odhad investičních nákladů a prostá doba návratnosti.

Rekonstrukce části osvětlení		
Položka	Jednotka	Hodnota
Stávající příkon osvětlení	kW	47,6
Příkon osvětlení po realizaci opatření	kW	33,3
Spotřeba elektrické energie - stávající stav	kWh/rok	36 880
Spotřeba elektrické energie - nový stav	kWh/rok	25 816
Úspora elektrické energie	kWh/rok	11 064
Úspora nákladů na elektrickou energii	tis. Kč/rok	42,42
Úspora nákladů na opravy, údržbu, výměnu apod.	tis. Kč/rok	10,80
Celková úspora nákladů	tis. Kč/rok	53,22
Přepokládaná výše investičních nákladů	tis. Kč	985,3
Prostá doba návratnosti	roky	18,51

Tabulka 30 – Rekonstrukce části osvětlení

Předpoklady výpočtů byly následující:

- Měněna bude jen část osvětlení, převážně to osvětlení, u kterého je delší doba provozu (třídy, odborné učebny, tělocvična).
- Předpokládá se výměna osvětlení odpovídající 60 % stávajícího příkonu osvětlení, zbylá část osvětlení zůstane zachována.
- Jednotková cena elektrické energie byla uvažována ve výši 3 834,38 Kč/MWh (cena zahrnuje regulované platby vztahované na MWh a silovou elektrickou energii ve vysokém tarifu). V ceně EE nejsou zahrnuty platby za jistič, operátora trhu a pevná cena za měsíc.

5.2.2. Rekonstrukce VS a rekonstrukce MaR

Stávající VS je zastaralá a v poměrně špatném stavu, tepelné izolace rozvodů jsou nedostatečné, popř. chybí úplně, většina armatur a oběhových čerpadel není tepelně zaizolována. Systém MaR je dle provozovatele nefunkční. V tomto opatření se předpokládá provést částečnou rekonstrukci výměňkové stanice, včetně instalace nového systému MaR, dle požadavku zadavatele ANL. Systém MaR bude doplněn i o dálkový odečet měřených hodnot, včetně jejich přenosu a archivace, dále bude systém MaR rozšířen o regulaci dle měřených vnitřních teplot referenčních místností (prostor).

Rekonstrukce VS a rekonstrukce MaR		
Položka	Jednotka	Hodnota
Stávající spotřeba tepla	GJ/rok	1 564,0
Nová spotřeba tepla na vytápění	GJ/rok	1 331,5
Úspora tepla na vytápění	GJ/rok	232,5
Náklady na vytápění - stávající stav	tis. Kč/rok	815,43
Náklady na vytápění - nový stav	tis. Kč/rok	694,22
Úspora nákladů na vytápění	tis. Kč/rok	121,21
Předpokládaná výše investičních nákladů	tis. Kč	1 190,0
Prostá doba návratnosti	roky	9,82

Tabulka 31 – Rekonstrukce VS a rekonstrukce MaR

5.1. Instalace FVE

V opatření je navržena instalace fotovoltaické elektrárny na střechu základní školy. Elektrárna bude vyrábět elektrickou energii, která bude spotřebována v areálu školy. V letních měsících, resp. v období letních prázdnin, kdy není škola využita, může docházet k přetokům elektrické energie do sítě. Aby bylo možné stanovit případné přetoky elektrické energie do sítě, bude potřeba srovnat hodinové výroby FVE s hodinovými spotřebami elektrické energie ve škole, ty však neměl zpracovatel analýzy k dispozici. V opatření je uvažováno s nulovými přetoky do sítě. V případě získání dotace z OPŽP pak mohou být přetoky do sítě maximálně 30 % z vyrobené elektrické energie ve FVE.

Umístění FVE je uvedeno na následujícím obrázku (červený obdélník).



Obr. č. 6 – Instalace FVE na střechu základní školy (podklad: mapy.cz)

V následující tabulce je stanovena bilance výroby elektrické energie ve FVE a úspory nákladů na nenakoupenou elektrickou energii.

Bilance výroby EE ve FVE		
Měsíc	Výroba EE ve FVE	Úspora nákladů
	kWh	Kč
Leden	254,20	967,51
Únor	378,70	1 441,36
Březen	652,00	2 481,56
Duben	784,50	2 985,87
Květen	777,90	2 960,75
Červen	797,20	3 034,21
Červenec	820,10	3 121,37
Srpen	759,70	2 891,48
Září	605,00	2 302,68
Říjen	415,10	1 579,90
Listopad	276,20	1 051,24
Prosinec	231,00	879,20
Celkem	6 751,60	25 697,13

Tabulka 32 – Bilance výroby EE ve FVE

V následující tabulce jsou uvedeny parametry FVE, výroba a spotřeba el. energie, úspora nákladů za nenakoupenou elektrickou energii, odhad investičních nákladů na realizaci FVE a prostá doba návratnosti. Ve výpočtech byla využita cena elektrické energie ve výši 3 806,08 Kč/MWh.

Instalace FVE		
Položka	Jednotka	Hodnota
Počet panelů	ks	20,0
Instalovaný výkon FVE	kWp	6,4
Sklon panelů	°	30,0
Azimut	°	20,0
Výroba EE ve FVE	kWh/rok	6 751,6
Spotřeba EE v ZŠ a MŠ	kWh/rok	6 751,6
Přetok EE do sítě	kWh/rok	0,0
	%	0,00
Úspora nákladů za nenakoupenou EE ze sítě	tis. Kč/rok	25,70
Předpokládaná výše investičních nákladů	tis. Kč	192
Prostá doba návratnosti	roky	7,5

Tabulka 33– Instalace FVE

Pozn.: Před případnou instalací FVE bude potřeba posoudit velikost navržené FVE a případné přetoky do sítě na základě hodinových spotřeb elektrické energie ve škole.

Před samotnou realizací FVE bude potřeba provést statické posouzení střechy, na kterou bude FVE umístěna. Dále je doporučeno konzultovat instalaci FVE s památkáři.

5.2. Dílčí závěr

Předmětem zpracování analýzy bylo zjištění potenciálu energetických úspor metodou EPC pro ZŠ a MŠ Sovadinova. V analýze byl proveden základní návrh energeticky úsporných opatření, stanovení investičních nákladů a prosté doby návratnosti.

V následující tabulce je uveden přehled navržených opatření a pro každé opatření je uvedena úspora energie a vody, úspora nákladů po realizaci opatření, odhad investičních nákladů na realizaci opatření a prostá doba návratnosti.

Přehled navržených opatření						
Opatření	Úspora energie a vody			Úspora nákladů	Investiční náklady	PDN
	Teplo	EE	Voda			
	GJ/rok	MWh/rok	m ³ /rok	tis. Kč/rok	tis. Kč	roky
Rekonstrukce části osvětlení	0,0	11,1	0,0	53,22	985,3	18,5
Rekonstrukce VS a MaR	232,5	0,0	0,0	121,21	1 190,0	9,8
Instalace FVE	0,0	6,8	0,0	25,70	192	7,5
Celkem	232,5	17,9	0,0	200,13	2 367,3	11,8

Tabulka 34 – Přehled navržených opatření

Další potenciály pro snížení spotřeby energie a nákladů, doporučení a upozornění:

- V kuchyni je instalována starší VZT jednotka bez rekuperace. Dle informací zadavatele ANL je tato jednotka funkční a využívána. Rekonstrukce VZT jednotek je obvykle finančně náročná. Úspora energie v kuchyni nebude příliš vysoká, jelikož při provozu kuchyně vzniká velké množství odpadního tepla od spotřebičů, bývá hlavním úkolem VZT zařízení toto teplo z kuchyně odvést.
- Dalším úsporným opatřením by mohlo být využití dešťových vod pro splachování WC. Realizace by si vyžádala vybudování retenční nádrže pro zachytávání dešťové vody a realizaci nových rozvodů s dešťovou vodou. Pro toto opatření lze očekávat vyšší investiční náklady a malé úspory provozních nákladů, proto nebylo opatření podrobněji hodnoceno.
- Pokud by bylo 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.
- V oblasti úspory vody se doporučuje prověřit, jestli jsou perlátory instalovány na všech vodovodních bateriích, resp. na jejich výtocích. Chybějící perlátory doplnit, popř. vodovodní baterie opatřit účinnějšími perlátory.
- V případě instalace FVE bude potřeba provést statické posouzení střechy, kde bude FVE instalována.
- Ceny energií, investiční a provozní náklady jsou v analýze uvedeny bez DPH.

Možnost získání podpory z OPŽP v rámci 146. výzvy, prioritní osy 5, specifického cíle 5.1:

- Rekonstrukce části osvětlení – samotná rekonstrukce osvětlení není podporovaným opatřením.
- Rekonstrukce VS a rekonstrukce MaR – u památkově chráněných a architektonicky cenných budov musí být minimální úspora projektu alespoň 10%, stejně jako úspora emisí CO₂, což by po rekonstrukci VS a systému MaR mohlo být dosaženo, avšak toto opatření nelze podporovat samostatně (nutno spojit s úspornými opatřeními stavebního charakteru, oblast podpory 5.1.a).
- Instalace FVE – instalace FVE je podporovaným opatřením. Pro realizaci tohoto opatření musí být splněno několik podmínek, mimo jiné musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N}$ uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011). Netýká se památkově chráněných a architektonicky cenných budov. FVE by tedy mohla být realizována – nutno provést statické posouzení střechy. Návrh FVE bude potřeba konzultovat navrhované řešení s památkáři. Výše podpory může dosáhnout až 60 % z uznatelných nákladů.

Na základě výše uvedeného lze žádat o podporu v rámci 146. výzvy OPŽP, PO5, SC5.1. pro instalaci FVE.

6. ZŠ A MŠ KUPKOVA, KUPKOVA 1020/1, 690 02 BŘECLAV

6.1. Popis stávajícího stavu

6.1.1. Vstupní podklady

Pro vypracování analýzy sloužily podklady předané zástupci provozovatele a získané úsilím zpracovatele. Vstupní údaje byly získány z dostupné dokumentace, prohlídky areálu a z dokladů o spotřebě energií.

Seznam obdržených materiálů:

- Zpráva o revizi plynového zařízení podle vyhl. 85/78 ČUBP – G6 – ul. Kupkova.
- Zpráva o revizi plynového zařízení podle vyhl. 85/78 ČUBP – G 41, ZŠ Kupkova Břeclav.
- Průkaz energetické náročnosti budovy – ZŠ Kupkova 1020/1.
- Faktury (výpisy z evidence) el. energie, zemní plyn, teplo a voda za roky 2017, 2018 a 2019.
- Zpráva o periodické revizi elektrické instalace.

Pro vypracování předkládané analýzy sloužily podklady předané zadavatelem a získané úsilím zpracovatele. Vstupní údaje byly získány z dostupné dokumentace, prohlídky objektů a zařízení a dokladů o spotřebě energií.

6.1.2. Základní údaje o předmětu analýzy

Předmět analýzy potenciálu energetických úspor

Předmětem zpracování analýzy je zjištění potenciálu realizace energetických služeb řešených metodou EPC v ZŠ a MŠ Kupkova 1, základní návrh energeticky úsporných opatření, stanovení orientačních investičních nákladů, prosté doby návratnosti a vhodnosti realizace metody EPC.

Základní popis

Základní škola a Mateřská škola Břeclav, Kupkova 1 je situována přibližně v centru města. Jedná se o komplex jednopodlažních až čtyřpodlažních budov školy. Objekt je částečně podsklepený. Obvodové zdivo je původní cihlové převážně se zateplením, otvorové výplně jsou plastové s izolačními skly. Stropy k půdním prostorům, stropy nad suterény a ploché střechy jsou opatřeny tepelnou izolací. Podlahy na terénu jsou původní.

Z veřejných sítí odebírá škola elektrickou energii, zemní plyn a vodu. Spotřeby energií jsou uvedeny v následujících kapitolách.

Objekty jsou vytápěny pomocí dvoutrubkové otopné soustavy s otopnými tělesy opatřenými ručními termoregulačními ventily. Topná voda je připravována pomocí kondenzačních plynových kotlů instalovaných v kotelně (provozovatelem kotelny je jiný subjekt než ZŠ a MŠ Kupkova 1). Ohřev teplé vody je převážně řešen pomocí elektrických zásobníkových ohřivačů. Na střeše stravovacího pavilonu je instalován solární ohřev pro předeřev teplé vody.

Umístění areálu ZŠ a MŠ ve městě



Obr. č. 7 – Umístění areálu ZŠ a MŠ ve městě (podklad: mapy.cz)

6.1.3. Základní údaje o energetických vstupech

Z veřejných sítí jsou do ZŠ a MŠ přivedeny elektrická energie, zemní plyn a voda.

- **Elektrická energie**

ZŠ a MŠ Kupkova odebírá elektrickou energii ve vysokém (VT) a nízkém tarifu (NT). Distribuční sazba je C25d. Zpracovatel ANL neměl k dispozici fakturu z roku 2020. V roce

2019 byla jednotková cena silové el. energie ve výši 1 135 Kč/MWh (pro VT) a 780 Kč/MWh (pro NT). Přívod elektrické energie je osazen hlavním jističem 3 x 160 A.

V následující tabulce jsou uvedeny měsíční spotřeby elektrické energie a platby za spotřebu el. energie pro rok 2019.

Spotřeby a platby za EE - ZŠ a MŠ Kupkova 1, rok 2019				
Měsíc	Spotřeba			Platba
	VT	NT	Celkem	
	MWh	MWh	MWh	Kč
Leden	5,619	2,067	7,686	26 707,37
Únor	3,809	1,479	5,288	18 894,65
Březen	4,604	1,758	6,362	22 357,00
Duben	4,235	1,695	5,930	20 849,00
Květen	4,390	1,726	6,116	21 488,93
Červen	3,538	1,418	4,956	17 765,02
Červenec	2,248	1,137	3,385	12 401,72
Srpen	2,012	0,861	2,873	11 087,28
Září	4,045	1,539	5,584	19 889,00
Říjen	4,516	1,693	6,209	21 923,09
Listopad	4,898	1,648	6,546	23 321,06
Prosinec	4,828	1,859	6,687	23 365,74
Celkem	48,742	18,880	67,622	240 049,86

Tabulka 35 – Spotřeby a platby za EE – ZŠ a MŠ Kupkova 1, rok 2019

- **Zemní plyn**

Zemní plyn je využit pro plynové spotřebiče instalované v kuchyni. Jednotková cena komodity zemního plynu byla pro rok 2019 ve výši 661 Kč/MWh.

V ZŠ a MŠ jsou pro vytápění instalovány kondenzační plynové kotle, které však provozuje jiná společnost a škole dodává teplo.

V následující tabulce jsou uvedeny měsíční spotřeby zemního plynu a platby za zemní plyn pro kuchyň.

Spotřeba a platby za ZP - ZŠ a MŠ Kupkova 1, rok 2019				
Měsíc	Spotřeba			Platba
	MWh	m ³	GJ	Kč
Leden	1,351	126	4,4	1 220,99
Únor	4,374	408	14,2	4 006,46
Březen	3,281	306	10,6	3 054,90
Duben	1,780	166	5,8	1 748,13
Květen	1,501	140	4,9	1 505,23
Červen	0,214	20	0,7	384,77
Červenec	0,311	29	1,0	469,22
Srpen	0,268	25	0,9	431,78
Září	0,847	79	2,7	935,86
Říjen	1,962	183	6,4	1 906,58
Listopad	3,838	358	12,4	3 539,82
Prosinec	5,586	521	18,1	5 061,63
Celkem	25,313	2 361	82,0	24 265,37

Tabulka 36 – Spotřeba a platby za ZP – ZŠ a MŠ Kupkova 1, rok 2019

Pozn.: Hodnoty uvedené za měsíc leden jsou za období 25. 1. 2019 až 31. 1. 2019.

Hodnoty uvedené v MWh jsou vztaženy ke spalnému teplu, hodnoty uvedené v GJ jsou vztaženy k výhřevnosti.

- **Voda**

Voda je spotřebovávána v kuchyni, dále pro osobní hygienu, úklid, splachování WC apod.

Spotřeba vody a náklady na vodu (vodné a stočné) a na srážkové vody (stočné) jsou uvedeny v následující tabulce. V roce 2019 bylo vodné ve výši 41,6 Kč/m³ a stočné ve výši 45,0 Kč/m³.

Spotřeba a platby za vodu - ZŠ a MŠ Kupkova 1, rok 2019						
Měsíc	Vodné		Stočné		Srážkové vody	
	m ³	Kč	m ³	Kč	m ³	Kč
Leden	117,6	4 892,04	117,6	5 291,87	79,6	3 581,10
Únor	106,2	4 418,63	106,2	4 779,77	71,9	3 234,56
Březen	117,6	4 892,04	117,6	5 291,87	79,6	3 581,10
Duben	118,0	4 908,22	118,0	5 309,37	77,0	3 465,59
Květen	122,2	5 084,68	122,2	5 500,26	79,6	3 581,10
Červen	118,3	4 920,66	118,3	5 322,83	77,0	3 465,59
Červenec	112,7	4 688,78	112,7	5 072,00	79,6	3 581,10
Srpen	102,6	4 266,50	102,6	4 615,20	79,6	3 581,10
Září	99,3	4 128,88	99,3	4 466,34	77,0	3 465,59
Říjen	102,6	4 266,50	102,6	4 615,20	79,6	3 581,10
Listopad	110,2	4 582,78	110,2	4 957,34	77,0	3 465,59
Prosinec	113,8	4 735,58	113,8	5 122,62	79,6	3 581,15
Celkem	1 341,0	55 785,27	1 341,0	60 344,64	937,0	42 164,64

Tabulka 37 – Spotřeba a platby za vodu – ZŠ a MŠ Kupkova 1, rok 2019

- **Teplo**

Teplo pro potřeby ZŠ a MŠ je dodáváno z vlastní plynové kotelny, která je provozována jiným subjekt. Tento subjekt dodává teplo pro vytápění a částečně i pro přípravu teplé vody, dále dodává teplo ze solárního systému, které slouží pro přehřev teplé vody. Solární systém je instalovaný na střeše stravovacího pavilonu.

Teplo - ZŠ a MŠ Kupkova 1, r. 2019				
Měsíc	Spotřeba			Platba Kč
	TV GJ	Vytápění GJ	Celkem GJ	
Leden	3,6	215,5	219,1	113 302,72
Únor	3,3	179,4	182,6	94 421,09
Březen	3,6	146,5	150,1	77 602,48
Duben	3,5	81,2	84,7	43 790,00
Květen	3,6	21,1	24,7	12 788,20
Červen	3,5	5,7	9,2	4 734,63
Červenec	3,6	3,1	6,8	3 490,60
Srpen	3,6	3,3	6,9	3 561,96
Září	3,5	15,8	19,3	9 954,76
Říjen	3,6	74,2	77,8	40 205,81
Listopad	3,5	144,3	147,8	76 401,38
Prosinec	3,6	185,5	189,1	97 797,94
Celkem	42,5	1 075,5	1 118,0	578 051,56

Tabulka 38 – Spotřeby a platby za teplo – ZŠ a MŠ Kupkova 1, rok 2019

6.1.4. Zdroj tepla

Zdrojem tepla je plynová kotelná III. Kategorie, která je umístěna v 1. NP budovy. V kotelně jsou nainstalovány 2 ks kondenzačních plynových kotlů, které jsou propojeny do kaskády. Provedení kotlů je typu B. Instalovány jsou kotle Ferolli Energy TOP 16, rok výroby kotlů je 2011. Jmenovitý výkon jednoho kotle je 16,7 až 147 kW, maximální výkon kotelny je 294 kW.

Ohřev TV je řešen převážně pomocí elektrických zásobníkových ohřivačů ve staré i nové budově a v krčku. Stravovací pavilon má instalován navíc solární ohřev TV na střeše pavilonu.

6.2. Posuzovaná opatření

V analýze byla posuzována tato opatření:

- Rekonstrukce části osvětlení
- Rozšíření systému MaR
- Snížení spotřeby vody
- Instalace FVE

6.2.1. Rekonstrukce části osvětlení

Stávající osvětlovací soustavy jsou tvořeny převážně zářivkovými svítidly, která jsou ovládána ručně. V opatření se předpokládá výměna části stávajícího osvětlení za nové LED, včetně elektroinstalace.

V doručených revizních zprávách nejsou uvedeny počty a elektrické příkony instalovaných svítidel, proto pro bilanční výpočty vycházel zpracovatel analýzy z hodnot uvedených v Průkazu energetické náročnosti budovy (PENB) zpracovaného dne 30.7.2019.

V následující tabulce jsou uvedeny hodnoty stávajícího příkonu a příkonu svítidel po provedené rekonstrukci, předpokládaná doba provozu osvětlení, spotřeby el. energie a náklady na ni před a po realizaci opatření, odhad investičních nákladů a prostá doba návratnosti.

Rekonstrukce části osvětlení		
Položka	Jednotka	Hodnota
Stávající příkon osvětlení	kW	47,1
Příkon osvětlení po realizaci opatření	kW	33,0
Spotřeba elektrické energie - stávající stav	kWh/rok	40 573
Spotřeba elektrické energie - nový stav	kWh/rok	28 401
Úspora elektrické energie	kWh/rok	12 172
Úspora nákladů na elektrickou energii	tis. Kč/rok	46,67
Úspora nákladů na opravy, údržbu, výměnu apod.	tis. Kč/rok	10,68
Celková úspora nákladů	tis. Kč/rok	57,35
Předpokládaná výše investičních nákladů	tis. Kč	960,8
Prostá doba návratnosti	roky	16,75

Tabulka 39 – Rekonstrukce části osvětlení

Předpoklady výpočtů byly následující:

- Měněna bude jen část osvětlení, převážně to osvětlení, u kterého je delší doba provozu (třídy, odborné učebny, tělocvična).
- Předpokládá se výměna osvětlení odpovídající 60% příkonu osvětlení, zbylá část osvětlení zůstane zachována.
- Jednotková cena elektrické energie byla uvažována ve výši 3 834,38 Kč/MWh (cena zahrnuje regulované platby vztahované na MWh a silovou elektrickou energii ve vysokém tarifu). V ceně EE nejsou zahrnuty platby za jistič, operátora trhu a pevná cena za měsíc.

6.2.2. Rozšíření systému MaR

Stávající systém MaR bude doplněn o dálkový odečet měřených hodnot, včetně jejich přenosu a archivace. Systém MaR bude rozšířen o regulaci dle měřených vnitřních teplot referenčních místností (prostor).

Rozšíření systému MaR		
Položka	Jednotka	Hodnota
Stávající spotřeba tepla na vytápění	GJ/rok	1 075,5
Nová spotřeba tepla na vytápění	GJ/rok	991,3
Úspora tepla na vytápění	GJ/rok	84,2
Náklady na vytápění - stávající stav	tis. Kč/rok	556,08
Náklady na vytápění - nový stav	tis. Kč/rok	512,57
Úspora nákladů na vytápění	tis. Kč/rok	43,51
Předpokládaná výše investičních nákladů	tis. Kč	431,0
Prostá doba návratnosti	roky	9,90

Tabulka 40 – Rozšíření systému MaR

6.2.3. Snížení spotřeby vody

Pro snížení spotřeby vody je možné instalovat perlátory s regulovatelným průtokem vody na většinu umyvadlových výtokových armatur. Část armatur bude vyměněna.

Princip perlátoru je založen na omezení průtoku vody a „přidání“ okolního vzduchu do proudu vody, přičemž omezení průtoku vody nemá vliv na účinnost a kvalitu mytí. Snížení spotřeby vody po instalaci perlátoru může být v rozmezí 20 až 85%.

Snížení spotřeby vody, nákladů na vodu a odhad investičních nákladů na doplnění perlátorů jsou uvedeny v následující tabulce.

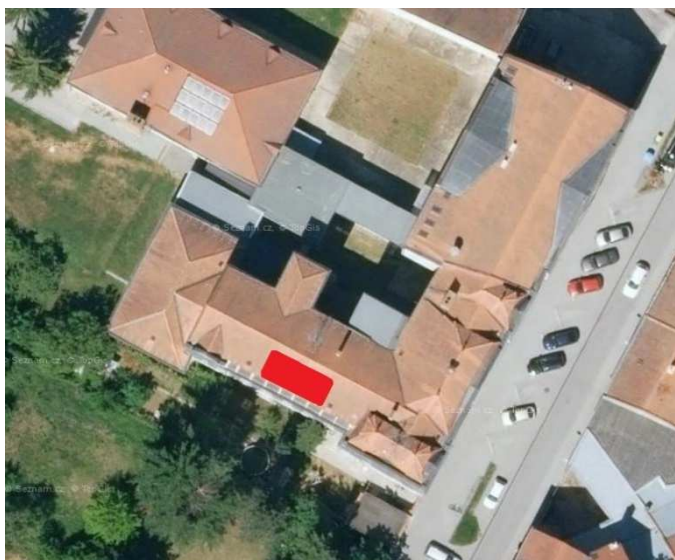
Snížení spotřeby vody		
Položka	Jednotka	Hodnota
Stávající spotřeba vody	m ³ /rok	1 341,0
Nová spotřeba vody	m ³ /rok	1 233,7
Úspora vody	m ³ /rok	107,3
Náklady na vodu (vodné + stočné) - stávající stav	tis. Kč/rok	116,13
Náklady na vodu (vodné + stočné) - nový stav	tis. Kč/rok	106,84
Úspora nákladů na vodu	tis. Kč/rok	9,29
Předpokládaná výše investičních nákladů	tis. Kč	80,0
Prostá doba návratnosti	roky	8,61

Tabulka 41 – Snížení spotřeby vody

6.2.4. Instalace FVE

V opatření je navržena instalace fotovoltaické elektrárny na střechu základní školy. Elektrárna bude vyrábět elektrickou energii, která bude spotřebována v areálu školy. V letních měsících, resp. v období letních prázdnin je spotřeba elektrické energie přibližně poloviční ve srovnání s ostatními měsíci. V období letních prázdnin může docházet k přetokům elektrické energie do sítě.

Orientační umístění FVE je uvedeno na následujícím obrázku (červený obdélník).



Obr. č. 8 – Instalace FVE na střechu základní školy (podklad: mapy.cz)

Z obrázku je patrné, že na střechu školy by bylo možné instalovat elektrárnu s větším elektrickým výkonem (větším množstvím panelů), avšak to by mohlo způsobit větší přetoky elektrické energie do sítě. V případě žádosti o dotace v OPŽP nesmí být aktuálně přetoky elektrické energie vyrobené ve FVE větší než 30%. Pro zodpovědný návrh velikosti FVE bude potřeba výrobu ve FVE korigovat dle čtvrt hodinových maxim spotřeby elektrické energie, které však zpracovatel TES neměl k dispozici.

V následující tabulce je stanovena bilance výroby elektrické energie ve FVE, včetně předpokládaných přetoků do sítě a úspory nákladů na nenakoupenou elektrickou energii

Bilance výroby EE ve FVE				
Měsíc	Výroba EE ve FVE	Spotřeba EE v ZŠ	Přetok do sítě	Úspora nákladů
	kWh	kWh	kWh	Kč
Leden	284,04	284,04	0,00	1 081,08
Únor	379,64	379,64	0,00	1 444,94
Březen	578,89	578,89	0,00	2 203,30
Duben	674,72	674,72	0,00	2 568,04
Květen	647,43	647,43	0,00	2 464,17
Červen	632,52	632,52	0,00	2 407,42
Červenec	654,27	516,80	137,47	1 966,97
Srpen	620,29	415,85	204,44	1 582,75
Září	542,19	542,19	0,00	2 063,62
Říjen	416,28	416,28	0,00	1 584,39
Listopad	271,73	271,73	0,00	1 034,23
Prosinec	244,57	244,57	0,00	930,85
Celkem	5 946,57	5 604,66	341,91	21 331,77

Tabulka 42 – Bilance výroby EE ve FVE

V následující tabulce jsou uvedeny parametry FVE, výroba a spotřeba el. energie, úspora nákladů za nenakoupenou elektrickou energii, odhad investičních nákladů na realizaci FVE a prostá doba návratnosti. Ve výpočtech byla využita cena elektrické energie ve výši 3 806,08 Kč/MWh.

Instalace FVE		
Položka	Jednotka	Hodnota
Počet panelů	ks	18,0
Instalovaný výkon FVE	kWp	5,8
Sklon panelů	°	50,0
Azimut	°	26,0
Výroba EE ve FVE	kWh/rok	5 946,6
Spotřeba EE v ZŠ a MŠ	kWh/rok	5 604,7
Přetok EE do sítě	kWh/rok	341,9
	%	5,75
Úspora nákladů za nenakoupenou EE ze sítě	tis. Kč/rok	21,33
Předpokládaná výše investičních nákladů	tis. Kč	172,8
Prostá doba návratnosti	roky	8,1

Tabulka 43 – Instalace FVE

Před samotnou realizací FVE bude potřeba provést statické posouzení střechy, na kterou bude FVE umístěna. Dále je doporučeno konzultovat instalaci FVE s památkáři.

6.3. Dílčí závěr

Předmětem zpracování analýzy bylo zjištění potenciálu energetických úspor metodou EPC pro ZŠ a MŠ Kupkova 1. V analýze byl proveden základní návrh energeticky úsporných opatření, stanovení investičních nákladů a prosté doby návratnosti.

V následující tabulce je uveden přehled navržených opatření a pro každé opatření uvedena úspora energie a vody, úspora nákladů po realizaci opatření, odhad investičních nákladů na realizaci opatření a prostá doba návratnosti.

Přehled navržených opatření						
Opatření	Úspora energie a vody			Úspora nákladů	Investiční náklady	PDN
	Teplo	EE	Voda			
	GJ/rok	MWh/rok	m ³ /rok	tis. Kč/rok	tis. Kč	roky
Rekonstrukce části osvětlení	0,0	12,2	0,0	57,35	960,8	16,8
Rozšíření systému MaR	84,2	0,0	0,0	43,51	431,0	9,9
Snížení spotřeby vody	0,0	0,0	107,3	9,29	80,0	8,6
Instalace FVE	0,0	5,6	0,0	21,33	172,8	8,1
Celkem	84,2	17,8	107,3	131,48	1 644,6	12,5

Tabulka 44 – Přehled navržených opatření

Další potenciály pro snížení spotřeby energie a nákladů, doporučení a upozornění:

- V kuchyni je instalována starší VZT jednotka bez rekuperace. Dle informací zadavatele ANL tato VZT příliš nefunguje a prakticky není využívána. Výměna této VZT jednotky by si vyžádala investiční náklady a přinesla by minimální úspory energie. V případě, kdy by byla provozována, by naopak spotřeba energie narostla. Z tohoto důvodu nebyla výměna VZT jednotky navržena.
- Dalším úsporným opatřením by mohlo být využití dešťových vod pro splachování WC. Realizace by si vyžádala vybudování retenční nádrže pro zachytávání dešťové vody a realizaci nových rozvodů s dešťovou vodou. Pro toto opatření lze očekávat vyšší investiční náklady a malé úspory provozních nákladů, proto nebylo opatření podrobněji hodnoceno.
- 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.
- V případě instalace FVE bude potřeba provést statické posouzení střechy, kde bude FVE instalována.
- Ceny energií, investiční a provozní náklady jsou v analýze uvedeny bez DPH.

Možnost získání podpory z OPŽP v rámci 146. výzvy, prioritní osy 5, specifického cíle 5.1:

- Rekonstrukce části osvětlení – samotná rekonstrukce osvětlení není podporovaným opatřením.
- Rozšíření systému MaR – samotné rozšíření systému MaR není podporovaným opatřením, minimální úspora projektu musí být min. 20%, stejně jako úspora emisí CO₂, což rozšířením, popř. rekonstrukcí MaR nelze dosáhnout.
- Snížení spotřeby vody – vzhledem k požadavkům dotačního programu – snížení energie a emisí CO₂, není snížení spotřeby vody podporovaným opatřením.
- Instalace FVE – instalace FVE je podporovaným opatřením. Pro realizaci tohoto opatření musí být splněno několik podmínek, mimo jiné musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em,N}$ uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011). Netýká se památkově chráněných a architektonicky cenných budov. Dle doručeného PENB není tato podmínka splněna.

Na základě výše uvedeného nelze žádat o podporu v rámci 146. výzvy OPŽP, PO5, SC5.1.

7. MĚSTSKÁ POLICIE, KUPKOVA 2891/3, 690 02 BŘECLAV

7.1. Popis stávajícího stavu

7.1.1. Vstupní podklady

Všechny údaje uvedené v energetické analýze byly získány z následující dokumentace:

- Projektová dokumentace stávajícího stavu:

Projektová dokumentace stavební části stávajícího stavu z roku 10/2013, kterou vypracovala firma NEXT PROJEKT Ing. Petr Janulík.
- Projektová dokumentace navrhovaného stavu obsahující:

V době zpracování ANL nebyla projektová dokumentace navrhovaných opatření k dispozici.
- Technické dokumentace výrobků,
- Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech - pakliže účetní doklady nejsou k dispozici, mohou být nahrazeny jinou evidencí spotřeby energie vedenou provozovatelem objektu (např. pokud není instalováno samostatné fakturační měřidlo a dochází k rozúčtování na základě podružného měření nebo jiným způsobem),

Objekt má jedno fakturační měřidlo dodaného plynu a jedno fakturační měřidlo elektrické energie a studené vody.
- Původní energetický audit, byl-li zpracován,

Energetický audit z roku 2013, který zpracoval Ing. Aleš Novák.
- Revizní zprávy ke zdrojům tepla a elektroinstalaci, případně elektrospotřebičům

Revizní zpráva elektroinstalace z roku 2019
- Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace

Byla provedena vlastní prohlídka objektu vč. fotodokumentace
- Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018),
- Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020),
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020

- Metodický pokyn pro návrh větrání škol
- Metodika výpočtu kritérií solárních termických systémů
- Zjednodušená měsíční bilance solární tepelné soustavy BILANCE 2015/v2
- Metodika výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy
- Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 - 2020.
- Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC

7.1.2. Základní údaje o předmětu analýzy

Předmětem energetické analýzy je posouzení energetické náročnosti objektu městské policie a nalezení možnosti snížení nákladů na provoz tohoto objektu.

Budova je využívána celoročně a nepřetržitě. Během provozu se v budově nachází 50 osob.

Budova městské policie v Břeclavi byla realizována v minulém století. V roce 2015 byla komplexně zmodernizována.

Objekt je samostatně stojící, který má dvě nadzemní podlaží. Budova je podsklepena a je zastřešena plochou střechou. Na hlavní objekt navazuje ve dvorní části jednopodlažní objekt šaten a dále dílny. Objekt dílen není předmětem této ANL. V objektu jsou umístěny kanceláře, sociální zařízení, šatny a komunikace. V podzemní části se nacházejí sklady a plynová kotelna.

V budově se nachází plynová kotelna, která je ve správě společnosti Teplo Břeclav s.r.o. Teplá voda je v budově připravována pomocí elektrických zásobníků TV a plynového ohříváče vody. V budově je spotřebováván zemní plyn pro vytápění a přípravu TV a elektrická energie pro přípravu TV, osvětlení a ostatní spotřebiče.

Systém managementu hospodaření energií podle ČSN EN ISO 50001 není v objektu zaveden.

Umístění městské policie



Obr. č. 9 – Městská policie, Kupkova 2891/3, 690 02 Břeclav

7.1.3. Údaje o energetických vstupech

Pro optimalizaci hodnocení energetické náročnosti objektu jsou použity následující vstupy z let 2017, 2018, 2019:

- roční spotřeby elektrické energie (osvětlení, kancelářská technika, pomocné technické systémy, příprava TV)
- roční spotřeby tepla (vytápění)
- roční spotřeby TV (mytí, úklid)
- roční spotřeby plynu (vytápění, příprava TV)

Spotřeby jsou seřazeny do následujících tabulek (ceny jsou uvedeny bez DPH).

Spotřeba elektrické energie

	2018	2019	2020	Průměr
kWh	83 316,8	82 026,7	103 470,2	89 604,5
Kč	320 716,50	335 274,50	326 193,53	327 394,84

Tabulka 45 – Spotřeba elektrické energie

Pozn.:

U elektrické energie je z důvodu stále se navyšující spotřeby a přechodu na dvou tarifní tarif brán jako výchozí rok pouze rok 2020, který byl dle současných spotřeb dopočítán.

Spotřeba tepelné energie

	2017	2018	2019	Průměr
MWh	74,7	69,7	57,7	67,4
GJ	269,0	250,8	207,7	242,5
tis. Kč	140,234	133,010	107,396	126,880

Tabulka 46 – Spotřeba tepelné energie

7.1.4. Popis systémů TZB

Zdrojem tepla pro vytápění je plynová kotelna, která je v hodnoceném objektu. Plynová kotelna je ve správě společnosti Teplo Břeclav s.r.o.

Zásobování teplem je zabezpečena dodávkou z plynové kotelny. Dodavatelem tepla je společnost Teplo Břeclav, s.r.o. V plynové kotelně jsou osazeny dva plynové kotle Protherm o výkonu 2x 54,7 kW. Teplá voda je připravována v samostatných elektrických zásobnících o objemu 2x 5 litrů a el. příkonu 2x 2 kW a 1x 51 litrů o el. příkonu 2,2 kW. Příprava TV v šatnách je provedena plynovým ohříváčem vody o objemu 163 litrů.

V budově je provedena rozvodná soustava TN-C, 3x 230/400 V, 50 Hz. Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je provedena dvojitou izolací a ochranou kryty, doplňujícím ochranným pospojováním a dále samočinným odpojením od zdroje. Budova je připojena z místní rozvodné sítě. Spotřeba budovy je měřena jedním fakturačním měřením. Z HDS je vedením připojena rozvodnice v budově. V této rozvodnici je osazeno jištění objektu a měření.

Rozvody el. energie v budově jsou v provedení CYKY a AYKY, které jsou uloženy pod omítkou nebo v lištách.

Budova je elektrifikována, elektřina se využívá zejména pro osvětlení, pro provoz běžných spotřebičů pro provoz pomocných technických systémů. V objektu se nachází zařízení s malým příkonem (konvice, počítače, lednice) a dále klimatizace.

Systém vytápění

Oběh otopné vody pro vytápění objektu, jištění a doplňování otopné vody je zajišťováno centrálně v rámci plynové kotelny. V kotelně je provedeno míchání otopných větví.

Vytápění je teplovodní s nuceným oběhem a teplotním spádem 70/50°C. Otopné medium je přivedeno z centrálního rozvaděče/sběrače, který je osazen uzavíracími armaturami. Potrubí je ocelové bezešvé spádované k uzavíracím armaturám. Otopná tělesa jsou litinová článková. Všechna otopná tělesa jsou vybavena termostatickými ventily a hlavicemi.

Příprava teplé vody

Teplá voda je připravována v samostatných elektrických zásobnících o objemu 2x 5 litrů a el. příkonu 2x 2 kW a 1x 51 litrů o el. příkonu 2,2 kW. Příprava TV v šatnách je provedena plynovým ohříváčem vody o objemu 163 litrů. TV je po objektu k jednotlivým odběrným místům rozvedena původními pozinkovanými trubkami, případně plastovým PPR potrubím. Rozvody jsou opatřeny původní tepelnou izolací nebo návlekovou pěnovou PE izolací.

Bilance odebrané teplé vody je provedena výpočtem. Při výpočtu se vycházelo z provozního režimu objektu s předpokládaným počtem osob působícím v něm v průběhu roku. Následující tabulka vyjadřuje výpočet spotřeby TV.

Počet provozních dní	365	dny
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	450	litry/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	164	m ³ /rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 60°C	210	MJ/m ³
Roční potřeba tepla na přípravu TV	34,49	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	10,35	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	44,84	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	94,0	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	47,70	GJ/rok

Tabulka 47 – Příprava teplé vody

VZT

V objektu není instalován VZT systém nuceného větrání.

Chlazení

Pro technologické chlazení serveru a elektronických zařízení dispečinku jsou na budově umístěny tři klimatizační jednotky s celkovým chladícím výkonem cca 5 kW.

Osvětlení

K osvětlení vnitřních prostor objektu je použito převážně zářivkových svítidel, případně žárovkových svítidel. Svítidla jsou spínána místně jednotlivě, případně v sekcích pomocí klasických vypínačů.

Tepelně technické vlastnosti obálky budovy

Konstrukčně je dvoupodlažní objekt řešen jako zděný podélný nosný systém. Konstrukční výška podlaží je cca 3,4m.

Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti objektu brán jako jedno-zónový.

Svislé konstrukce:

Obvodový plášť je vyzděn z cihelných bloků CDm tl. 375mm. Zdivo šaten je provedeno z cihel pálených tl. 300 a 450mm. Obvodové konstrukce jsou zatepleny tepelnou izolací z PPS tl. 140mm a opatřeny povrchovou úpravou vnější a vnitřní omítkou.

Příčky jsou zděné tl. 100 - 150mm.

Střecha a vodorovné nosné konstrukce:

Střechy objektů jsou ploché jednoplašťové. Střecha hlavního objektu je ve skladbě: na stropním panelu tl. 200 mm je spádový perlitbeton, pórobetonové desky tl. 200mm, tepelná izolace z PPS tl. 220mm a vrstva hydroizolace. Střecha šaten je ve skladbě: sádkokartonový podhled, střešní panely tl. 100mm, pórobetonové desky tl. 150mm, tepelná izolace z PPS tl. 250mm a vrstva hydroizolace.

Podlahy jsou betonové, s nášlapnou vrstvou z keramické dlažby nebo PVC. Podlahové souvrství je opatřeno tepelnou izolací z PPS tl. 30mm.

Výplně otvorů:

V obvodovém plášti objektu jsou instalována plastová okna a dveře s termoizolačním sklem.

Stavební konstrukce

Tabulkový přehled konstrukcí stávajícího stavu, které se vyskytují v objektu a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 730540-2.

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu			
Popis konstrukce	U W/(m ² K)	UN,20 W/(m ² K)	splňuje ČSN 730540-2
Stěna vnější	0,24; 0,25;	0,30	ANO
Konstrukce pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	-	0,30	-
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,15	0,24	ANO
Konstrukce do nevytápěných prostor	1,24; 0,23; 1,49	0,60	ANO / NE
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,95	0,45	NE
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,20; 1,10	1,50	ANO
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	5,65; 4,00	1,70	NE

Tabulka 48 – Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu

Pozn.:

Součinitele prostupu tepla byly převzaty z EŠOB z roku 2020, který vypracoval Ing. Aleš Novák.

Údaje o vlastních zdrojích energie

V hodnoceném objektu se nachází plynová kotelná, která je vybavena dvěma plynovými kotly. V plynové kotelně jsou osazeny dva plynové kotle Protherm o výkonu 2x 54,7 kW. Plynová kotelná je v majetku společnosti Teplo Břeclav s.r.o., která kotelnu vlastní a provozuje. Hodnocenému objektu je dále fakturováno vyrobené teplo. Z tohoto důvodu plynové kotle nejsou dále hodnoceny.

7.1.5. Vyhodnocení výchozího stavu

Rozvody energií

Jelikož jsou rozvody vedeny v nepřístupných místech a projektová dokumentace není k dispozici jsou tepelné ztráty rozvody TV stanoveny odborným odhadem.

Hodnocení izolace

V budově se nacházejí rozvody teplé a topné vody. Je použito ocelových trubek k rozvodu topné vody a plastového PPR potrubí k rozvodům TV po budově. Potrubí je opatřeno návlekovou skelnou vatou s PVC folii případně návlekovou pěnovou PE izolací nebo je bez tepelné izolace. Tepelná izolace částečně odpovídá Vyhlášce č. 193/2007 Sb. z hlediska součinitele prostupu tepla vztaženého na jednotku délky potrubí.

Vyhláška č. 193/2007 stanovuje povinnost opatřit rozvody pro vytápění a TV tepelnou izolací a definuje tzv. "Určující součinitele prostupu tepla" v závislosti na DN izolovaných rozvodů. Část tepelné sítě, která prochází netemperovanými prostory, s teplonosnou látkou

o teplotě vyšší než 40°C nesloužící k temperování prostorů, kterými prochází, se vybaví tepelnou izolací.

Určující součinitele prostupu tepla pro vnitřní rozvody:

DN [mm]	U_o [W/mK]
DN 10 - DN 15	0,15
DN 20 - DN 32	0,18
DN 40 - DN 65	0,27
DN 80 - DN 125	0,34
DN 150 - DN 200	0,40

Tabulka 49 – Určující součinitele prostupu tepla pro vnitřní rozvody

Vzhledem k tomu, že rozvod potrubí byl proveden před nabytím platnosti Vyhlášky č.193/2007 Sb., není nutno bezprostředně provádět úpravy, ale je nutno s nimi počítat pro případnou rekonstrukci či plánovanou úpravu.

Hodnocení regulace vytápění

Budova je vybavena plynovou kotelnou. Teplo do otopného systému objektu je dodáváno z plynové kotelny. Teplo do objektu dodává společnost Teplo Břeclav, s.r.o.. Regulace vytápění je řešena v místě kotelny. Plynové kotle jsou řízeny podle ekvitermního čidla. Všechna otopná tělesa jsou vybavena termostatickými ventily a hlavicemi.

Vzhledem k proměnným nárokům na dodávku tepla v různých obdobích dne je nutné otopný systém zregulovat, aby dodávka v objektech byla rovnoměrná. Zregulování otopného systému je rovněž podmínkou pro uznání dotace z OPŽP.

Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy vč. přístavby

Hodnocení budovy bude provedeno dle ČSN 730540-2: 2011 pomocí:

- průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy U_{em} [W/(m².K)]
- požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$ [W/(m².K)]
- Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy

Objemový faktor tvaru budovy	Celkové vypočtené tepelné ztráty budovy	Průměrný součinitel prostupu tepla	Požadovaný součinitel prostupu tepla	Klasifikační ukazatel	Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace budovy
A/V [m ² /m ³]	Q _c [W/K]	U _{em} [W/m ² K]	U _{em,N} [W/m ² K]	CI		
0,69	1 045,32	0,43	0,46	0,94	C	Vyhovující

Tabulka 50 – Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy

Klimatická podmínky

- Vnitřní výpočtová teplota 20°C relativní vlhkost 84%
- Venkovní výpočtová teplota -12°C relativní vlhkost 50%

Přepočtená spotřeba energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	2017	2018	2019	Průměr / DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	269,00	250,83	207,71	
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3134,24	2740,94	2779,18	3270,40
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	1,0	0,8	0,8	
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtena na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	280,69	299,28	244,42	274,80
Počet dnů otopného období [dny]	224	188	222	224
Průměrná venkovní teplota T _{es} [°C]	5,0	4,4	6,5	4,4

Tabulka 51 – Přepočtená spotřeba energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Pozn.:

Průměrná vnitřní teplota 19°C

Výpočet denostupňů v jednotlivých letech je přepočítán na průměrnou měsíční teplotu v Břeclavi.

Objekt městské policie bude modernizován, a to konkrétně instalací obnovitelného zdroje energie.

Výchozí roční energetická bilance stávajícího stavu

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	687,71	191,03	479,259
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,000
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	687,71	191,03	479,259
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,000
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	687,71	191,03	479,259
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	0,00	0,00	0,000
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	274,80	76,33	142,084
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	77,20	21,44	67,602
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	47,70	13,25	17,358
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,000
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,000
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	72,26	20,07	63,276
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	215,76	59,93	188,940

Tabulka 52 – Výchozí roční energetická bilance stávajícího stavu

Pozn.:

Ceny jsou uvedeny bez DPH.

Roční náklady jsou vypočteny z cen energie posledního období.

Cena tepelné energie za MWh/rok v roce 2019 1 861,38 Kč bez DPH

Cena ELE za MWh/rok v roce 2020 3 152,54 Kč bez DPH

Cena zemního plynu za MWh/rok v roce 2019 978,08 Kč bez DPH

U elektrické energie je z důvodů stále se navyšující spotřeby a přechodu na dvou tarifní tarif brán jako výchozí rok pouze 2020, který byl dle současných spotřeb dopočítán.

Teplá voda je připravována z částí zemního plynu, zbylá část slouží pro vytápění sousední budovy, která není řešena v ANL.

7.2. Navrhovaná opatření

Jako navrhovaná opatření jsou zvolena taková opatření jejichž cílem je úspora celkové spotřeby energie objektu.

7.2.1. Obálka objektu – navrhovaný stav

V rámci rekonstrukce objektu není uvažováno se zateplením stavebních konstrukcí nebo výměnou otvorových výplní.

7.2.2. Popis systémů TZB – navrhovaný stav

Výměna zdroje tepla

V budově nedojde ke změně zdroje tepla.

Instalace solárních kolektorů

V objektu nedojde k instalaci solárních kolektorů pro ohřev teplé vody.

Instalace VZT

V objektu nedojde k instalaci VZT systému.

Instalace fotovoltaického systému (FVS)

Je uvažováno s instalací fotovoltaického systému bez akumulace do baterií. Bude instalována FVE elektrárna o celkové kapacitě 16,8 kWp na střeše hlavního objektu. Panely budou instalovány pod úhlem 35° na jihovýchod. Na střeše objektu budou instalovány krystalické FVE panely o minimální účinnosti 14%. Vyrobena elektrická energie bude pomocí instalovaného FV měniče spotřebována na provoz klimatizačních jednotek, přípravy TV a osvětlení. Přebytky budou dodávány do sítě.

V rámci tohoto opatření bude osazen elektroměr výroby a spotřeby energie z FV systému instalovaného za FV měničem (strana AC) a elektroměru odběru a dodávky do distribuční soustavy.

Instalovaný (špičkový) výkon FVS	16,8	kWp
Účinnost fotovoltaického modulu η_{mod}	14	%
Roční produkce elektrické energie z FVS	13 628,1	kWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVS lokálně využité v budově	13 665,1	kWh/rok
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu	813	kWh/kWp hod/rok

Tabulka 53 – Instalace fotovoltaického systému

Investiční náklady na realizaci opatření 756 000,- Kč bez DPH

Celková úspora energie 13,67 MWh/rok

Celková úspora provozních nákladů 43 080,- Kč/rok bez DPH

Pozn.:

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobilých výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

Další opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy

V budově nedojde k dalším opatřením, mající prokazatelný vliv na energetickou náročnost budovy.

Opatření zabráňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v pobytových místnostech v letním období

Jelikož se jedná o budovu, která byla v nedávné minulosti zateplena a také vyměněny otvorové výplně a není reálné bez zásahu do těchto prvků pro instalaci stínící techniky (což by vedlo ke zkrácení záruční doby na dílo), bylo by ekonomicky nereálné tyto prvky instalovat. A proto po projednání s investorem je instalace vnější stínící techniky, která by snížila max. teplotu vzduchu v místnosti v letním období, neakceptovatelná, nereálná.

7.2.3. Management hospodaření s energií

Součástí projektu je návrh zavedení systému energetického managementu. Zavedení systému energetického managementu je rovněž podmínkou pro uznání dotace z OPŽP.

7.2.4. Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

Celková energetická bilance navrženého souboru opatření zahrnuje všechny synergické vlivy. Tato bilance je zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.

Celkové investiční náklady na realizaci opatření 756 000,- Kč bez DPH

Celková úspora energie 13,67 MWh/rok

Celková úspora provozních nákladů 43 080,- Kč/rok bez DPH

Pozn.:

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobilých výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

Energetická analýza hodnotí podporované opatření dle aktuální výzvy Ministerstva životního prostředí OPŽP – prioritní osy 5. Konkrétně se jedná o podporovaný projekt:

5.1.b) Samostatná opatření instalace fotovoltaického systému bez akumulace.

- instalace FVE bez akumulace

Upravená roční energetická bilance pro objekt – podpora 5.1.b)

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	687,71	191,03	479,26	638,52	177,37	436,179
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
3	Spotřeba paliv a energie	687,71	191,03	479,26	638,52	177,37	436,179
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	687,71	191,03	479,26	638,52	177,37	436,179
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
7	Spotřeba energie na vytápění	274,80	76,33	142,08	274,80	76,33	142,084
8	Spotřeba energie na chlazení	77,20	21,44	67,60	52,97	14,71	46,383
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	47,70	13,25	17,36	45,42	12,62	15,357
10	Spotřeba energie na větrání	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
12	Spotřeba energie na osvětlení	72,26	20,07	63,28	49,58	13,77	43,416
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	215,76	59,93	188,94	215,76	59,93	188,940

Tabulka 54 – Upravená roční energetická bilance pro objekt

Pozn.:

Ceny jsou uvedeny bez DPH.

Roční náklady jsou vypočteny z cen energie posledního období.

Cena tepelné energie za MWh/rok v roce 2019 1 861,38 Kč bez DPH

Cena ELE za MWh/rok v roce 2020 3 152,54 Kč bez DPH

Cena zemního plynu za MWh/rok v roce 2019 978,08 Kč bez DPH

7.3. Ekologické vyhodnocení

Posuzovaný objekt spotřebovává zemní plyn a dále pak elektřinu, která je odebírána z místní distribuční soustavy. Navržená úsporná opatření a jejich efekty v podobě úspor obou forem energie tak mají z hlediska životního prostředí dopad jednak na místní emise, tak i přeneseně (globálně) na škodliviny, které by byly jinak emitovány do ovzduší při výrobě elektřiny.

Emise sledovaných škodlivin byly vypočteny dle Přílohy č. 8 k vyhlášce č. 17/2010 Sb. o zjišťování emisí ze stacionárních zdrojů a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší.

Způsob ekologického vyhodnocení se provádí metodou globálního hodnocení.

Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě, jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory

vycházející, buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách.

Energetická analýza hodnotí podporované opatření dle aktuální výzvy Ministerstva životního prostředí OPŽP – prioritní osy 5. Konkrétně se jedná o podporovaný projekt:

5.1.b) Samostatná opatření instalace fotovoltaického systému bez akumulace.

- instalace FVE bez akumulace

Jednotlivá globální hodnocení jsou provedena bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy z řádku 13 energetické bilance.

Energetická bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva / energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	GJ/rok	GJ/rok
Zemní plyn	274,80	274,80
Elektřina	197,16	147,96
Černé uhlí	-	-
Hnědé uhlí	-	-
Biomasa	-	-
SZTE	-	-

Tabulka 55 – Energetická bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂
	(kg/GJ)					
Elektřina	0,0102	0,2337	0,1577	0,0000	0,0007	281,0000
Zemní plyn	0,0006	0,0003	0,0471	0,0000	0,0019	55,4000

Tabulka 56 – Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Ekologické vyhodnocení

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,00218	0,00167	0,00050
PM ₁₀	0,00143	0,00112	0,00032
PM _{2,5}	0,00137	0,00107	0,00030
SO ₂	0,04615	0,03465	0,01150
NO _x	0,04402	0,03626	0,00776
NH ₃	0,00000	0,00000	0,00000
VOC	0,00065	0,00062	0,00003
CO ₂	70,62474	56,80113	13,82362

Tabulka 57 – Ekologické vyhodnocení

Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	70,62474	56,80113	13,82362	19,57

Tabulka 58 – Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“

Pozn.:

V hodnocení není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy.

7.4. Dílčí závěr

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobilých výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

Vzhledem k proměnným nárokům na dodávku tepla v různých obdobích dne je nutné otopný systém vyregulovat, aby dodávka tepla v hodnocené budově byla rovnoměrná.

Součástí projektu je návrh zavedení systému energetického managementu.

Zavedení systému energetického managementu a vyregulování otopného systému je podmínkou pro uznání dotace z OPŽP.

Energetická analýza hodnotí podporované opatření dle aktuální výzvy Ministerstva životního prostředí OPŽP – prioritní osy 5. Konkrétně se jedná o podporovaný projekt:

5.1.b) Samostatná opatření instalace fotovoltaického systému bez akumulace.

- instalace FVE bez akumulace

Všechna kritéria, oblasti podpory 5.1.b), jsou splněna a **lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření.**

8. MĚSTSKÝ ÚŘAD, T. G. MASARYKA 42/3, 690 02 BŘECLAV

8.1. Popis stávajícího stavu

8.1.1. Vstupní podklady

Všechny údaje uvedené v energetické analýze byly získány z následující dokumentace:

- Projektová dokumentace stávajícího stavu:
Projektová dokumentace v době zpracování ANL nebyla dodána.
- Projektová dokumentace navrhovaného stavu obsahující:
V době zpracování ANL nebyla projektová dokumentace navrhovaných opatření k dispozici.
- Technické dokumentace výrobků,
- Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech - pakliže účetní doklady nejsou k dispozici, můžou být nahrazeny jinou evidencí spotřeby energie vedenou provozovatelem objektu (např. pokud není instalováno samostatné fakturační měřidlo a dochází k rozúčtování na základě podružného měření nebo jiným způsobem),
Objekt má jedno fakturační měřidlo dodaného plynu a studené vody a tři fakturační měřidla elektrické energie.
- Původní energetický audit, byl-li zpracován,
Energetický audit z roku 2017, který zpracoval Ing. Aleš Novák.
- Revizní zprávy ke zdrojům tepla a elektroinstalaci, případně elektrospotřebičům
Revizní zpráva elektroinstalace hlavní budovy - A z roku 2019
Revizní zpráva elektroinstalace přístavby budova - B z roku 2019
Revizní zpráva elektroinstalace klimatizačních jednotek budovy - A z roku 2019
Revizní zpráva elektroinstalace klimatizačních jednotek budovy - B z roku 2019
Revize plynového zařízení (G37) z roku 2019
Revize plynového zařízení (G1) z roku 2018
- Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace
Byla provedena vlastní prohlídka objektu vč. fotodokumentace
- Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018),

- Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020),
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020
- Metodický pokyn pro návrh větrání škol
- Metodika výpočtu kritérií solárních termických systémů
- Zjednodušená měsíční bilance solární tepelné soustavy BILANCE 2015/v2
- Metodika výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy
- Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 - 2020.
- Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC

8.1.2. Základní údaje o předmětu analýzy

Předmětem energetické analýzy je posouzení energetické náročnosti objektu městského úřadu T. G. M. a nalezení možnosti snížení nákladů na provoz tohoto objektu.

Budova je využívána celoročně v pracovních dnech od 6:00 do 18:00. Během provozu se v budově nachází 180 osob.

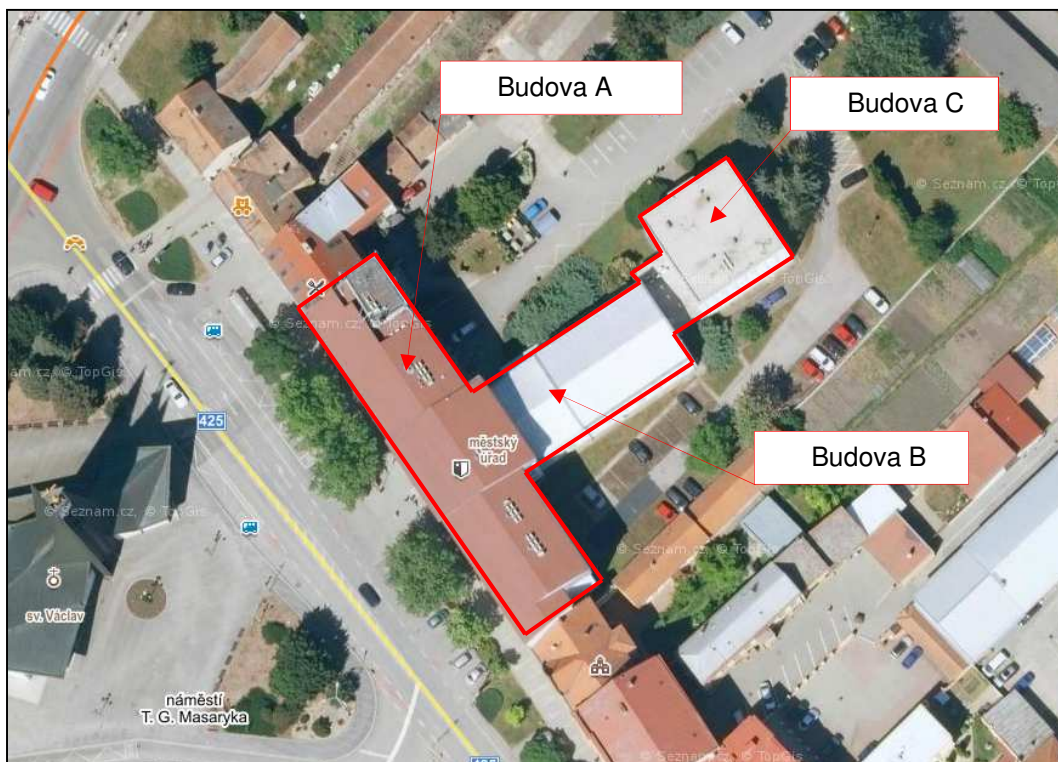
Budova městského úřadu v Břeclavi byla realizována v roce 1965. V roce 2012 byla komplexně zmodernizována.

Objekt je postaven v řadové zástavbě a půdorysně tvoří písmeno T. Hlavní budova (A) má jedno podzemní podlaží a čtyři nadzemní podlaží ve kterých jsou kancelář úřadu. Podzemní podlaží není vytápěno a slouží pro skladovací účely. Část (B) má jedno podzemní podlaží a dvě nadzemní podlaží. V 1.NP jsou kanceláře a ve 2.NP je zasedací místnost. Střecha obou částí je sedlová z dřevěných vazníků. Část (C) navazuje nepodsklepeným spojovacím krčkem, má jedno podzemní podlaží a tři nadzemní podlaží. V 1.PP je jídelna v ostatních podlaží se nacházejí kancelářské prostory. Střecha objektu je plochá. Hlavní vstup do objektu je u jihozápadní strany části (A).

V budově se nachází plynová kotelna, která je ve správě společnosti Teplo Břeclav s.r.o.. Teplá voda je v budově připravována pomocí nepřímotopného zásobníku o objemu 500 litrů, který je ohříván plynovou kotelnou. V budově je spotřebováván zemní plyn pro vytápění a elektrická energie pro osvětlení a ostatní spotřebiče.

Systém managementu hospodaření energií podle ČSN EN ISO 50001 není v objektu zaveden.

Umístění městského úřadu



Obr. č. 10 – Městský úřad, T. G. Masaryka 42/3, 690 02 Břeclav

8.1.3. Údaje o energetických vstupech

Pro optimalizaci hodnocení energetické náročnosti objektu jsou použity následující vstupy z let 2017, 2018, 2019:

- roční spotřeby elektrické energie (osvětlení, kancelářská technika, pomocné technické systémy, chlazení, VZT)
- roční spotřeby tepla (vytápění, příprava TV)
- roční spotřeby TV (mytí, úklid)
- roční spotřeby plynu (vytápění, příprava TV)

Spotřeby jsou seřazeny do následujících tabulek (ceny jsou uvedeny bez DPH).

Spotřeba elektrické energie

	2017	2018	2019	Průměr
kWh	306 633,0	295 471,0	281 032,0	294 378,7
Kč	706 788,00	750 940,00	723 015,00	726 914,33

Tabulka 59 – Spotřeba elektrické energie

Spotřeba tepelné energie ÚT

	2017	2018	2019	Průměr
MWh	237,5	214,0	217,6	223,0
GJ	855,0	770,5	783,2	802,9
tis. Kč	445,723	408,586	404,969	419,759

Tabulka 60 – Spotřeba tepelné energie ÚT

Spotřeba tepelné energie TV

	2017	2018	2019	Průměr
MWh	30,3	26,4	27,8	28,1
GJ	109,0	95,0	100,0	101,3
tis. Kč	56,823	50,376	51,705	52,968

Tabulka 61 – Spotřeba tepelné energie TV

8.1.4. Popis systémů TZB

Zdrojem tepla pro vytápění je plynová kotelna, která je v hodnoceném objektu. Plynová kotelna je ve správě společnosti Teplo Břeclav s.r.o.

Zásobování teplem je zabezpečena dodávkou z plynové kotelny. Dodavatelem tepla je společnost Teplo Břeclav, s.r.o. V plynové kotelně jsou osazeny dva plynové kotle Ferroli o výkonu 2x 147 kW. Teplá voda je připravována v nepřímo ohřivaném zásobníku o objemu 1x 500 litrů. Který je vybaven výměníkem o výkonu 61,0kW.

V budově je provedena rozvodná soustava TN-C, 3x 230/400 V, 50 Hz. Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je provedena dvojitou izolací a ochranou kryty, doplňujícím ochranným pospojováním a dále samočinným odpojením od zdroje. Budova je připojena z místní rozvodné sítě. Spotřeba budovy je měřena dvěma fakturačními měřeními. Z HDS jsou vedením připojené rozvodnice v budově. V těchto rozvodnicích jsou osazeny jištění jednotlivých částí objektu a měření.

Rozvody el. energie v budově jsou v provedení CYKY a AYKY, které jsou uloženy pod omítkou nebo v lištách.

Budova je elektrifikována, elektřina se využívá zejména pro osvětlení, pro provoz běžných spotřebičů pro provoz pomocných technických systému. V objektu se nachází zařízení s malým příkonem (konvice, počítače, lednice) a dále klimatizace.

System vytápění

Oběh otopné vody pro vytápění objektu, jištění a doplňování otopné vody je zajišťováno centrálně v rámci plynové kotelny. V kotelně je provedeno míchání otopných větví.

Vytápění je teplovodní s nuceným oběhem a teplotním spádem 90/70°C. Otopné medium je přivedeno z centrálního rozvaděče/sběrače, který je osazen uzavíracími armaturami. Potrubí je ocelové bezešvé spádované k uzavíracím armaturám. Otopná tělesa jsou litinová článková. Všechna otopná tělesa jsou vybavena termostatickými ventily a hlavicemi.

Příprava teplé vody

Teplá voda je připravována v nepřímo ohřivaném zásobníku o objemu 1x 500 litrů. Který je vybaven výměníkem o výkonu 61,0kW. TV je po objektu k jednotlivým odběrným místům rozvedena původními pozinkovanými trubkami, případně plastovým PPR potrubím. Rozvody jsou opatřeny původní tepelnou izolací nebo návlekovou pěnovou PE izolací.

Bilance odebrané teplé vody je provedena výpočtem. Při výpočtu se vycházelo z provozního režimu objektu s předpokládaným počtem osob působícím v něm v průběhu roku. Následující tabulka vyjadřuje výpočet spotřeby TV.

Počet provozních dní	251	dny
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	8	litry/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	340	m ³ /rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 60°C	210	MJ/m ³
Roční potřeba tepla na přípravu TV	71,50	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	22,74	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	94,24	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	93,0	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	101,33	GJ/rok

Tabulka 62 – Příprava teplé vody

VZT

Hygienická výměna vzduchu v kancelářích objektu je zajištěna přirozenou infiltrací výplněmi otvorů. Chodby v části (A) a (C) jsou větrány nuceně, v 1.PP jsou instalovány přívodní VZT jednotky, které jsou vybaveny filtrem, ventilátorem el. ohřívacem. Vzduchový výkon činí pro část (A) 2x 1200 m³/hod a pro část (C) 300 m³/hod. Odvod je zajištěn dvěma axiálními odtahovými ventilátory ve 4. NP části (A) a výkonu 2x 1000 m³/hod.

Chlazení

V části kanceláří a v jídelně jsou umístěny klimatizační jednotky (systém Multisplit), kondenzační jednotky jsou umístěny na střeše nebo na fasádě. Jedná se o 42 jednotek o celkovém chladícím výkonu 114,23 kW.

Osvětlení

K osvětlení vnitřních prostor objektu je použito převážně zářivkových svítidel, případně žárovkových svítidel. Svítidla jsou spínána místně jednotlivě, případně v sekcích pomocí klasických vypínačů.

Specifikace stávajícího osvětlení:

Umístění	Spotřebič	Elektrický příkon celkem (kW)	Časové využití - průměr (h/den)	Soudobost	Spotřeba (MWh/rok)
Vnitřní	Zářivky	32,48	8,0	0,7	45,65

Tabulka 63 – Specifikace stávajícího osvětlení

Pozn.:

Předpoklad provozu osvětlovací soustavy je 2 008 h/rok (251 pracovních dnů), což je v průměru 8,0 h/den.

Tepelně technické vlastnosti obálky budovy

Konstrukční systém objektu je železobetonový nosný skelet s výplňovým zdívkem z cihelných bloků CDm tl. 375 - 450mm.

Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti objektu brán jako čtyř-zónový.

Svislé konstrukce:

Konstrukční systém objektu je železobetonový nosný skelet s výplňovým zdívkem z cihelných bloků CDm tl. 375 - 450mm. Obvodové konstrukce jsou zatepleny tepelnou izolací z PPS tl. 140mm a opatřeny povrchovou úpravou vnější a vnitřní omítkou.

Příčky jsou zděné z plných pálených cihel tl. 100 - 150mm.

Střecha a vodorovné nosné konstrukce:

Střechy části (A) objektu je z větší části sedlová z lepených dřevěných vazníků se šindelovou krytinou a zateplena pod střešním vazníkem tepelnou minerální vlnou tl. 200mm. Tam, kde je řešena jako rovná střecha, je tato část zateplena polystyrénem EPS 100S v tl. 2x 200mm s povrchem PVC folie. Střecha nad částí (B) je sedlová, ocelový krov s plechovou krytinou. Tato střecha byla zateplena v půdním prostoru tepelnou minerální izolací tl. 200mm. Střecha části (C) je plochá a byla dodatečně zateplena tepelnou izolací polystyrénem EPS 100S tl. 200mm.

Podlahy jsou betonové, s nášlapnou vrstvou z keramické dlažby nebo PVC. Podlahové souvrství je opatřeno tepelnou izolací z PPS tl. 30mm.

Výplně otvorů:

V obvodovém plášti objektu jsou instalovány plastová okna a dveře s termoizolačním sklem.

Stavební konstrukce

Tabulkový přehled konstrukcí stávajícího stavu, které se vyskytují v objektu a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 730540-2.

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu			
Popis konstrukce	U W/(m²K)	UN,20 W/(m²K)	splňuje ČSN 730540-2
Stěna vnější	0,22; 0,79; 0,21	0,30	ANO / NE
Konstrukce pod nevytápěnou půdou (se střešou bez tepelné izolace)	-	0,30	-
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,16; 0,30	0,24	ANO / NE
Konstrukce do nevytápěných prostor	1,34; 1,79; 1,79	0,60	NE
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,70; 0,43; 0,40; 0,50	0,45	ANO / NE
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	0,85	1,50	ANO
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	2,0	1,70	NE

Tabulka 64 – Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu

Pozn.:

Součinitele prostupu tepla byly převzaty z PENB z roku 2017, který vypracoval Ing. Aleš Novák.

Údaje o vlastních zdrojích energie

V hodnoceném objektu se nachází plynová kotelna, která je vybavena dvěma plynovými kotle. V plynové kotelně jsou osazeny dva plynové kotle Ferroli o výkonu 2x 147kW. Plynová kotelna je v majetku společnosti Teplo Břeclav s.r.o., která kotelnu vlastní a provozuje. Hodnocenému objektu je dále fakturováno vyrobené teplo. Z tohoto důvodu plynové kotle nejsou dále hodnoceny.

8.1.5. Vyhodnocení výchozího stavu

Rozvody energií

Jelikož jsou rozvody vedeny v nepřístupných místech a projektová dokumentace není k dispozici jsou tepelné ztráty rozvody TV (pro potřeby výpočtu dle vyhlášky 78/2013) převzaty z PENB z roku 2017.

Hodnocení izolace

V budově se nacházejí rozvody teplé a topné vody. Je použito ocelových trubek k rozvodu topné vody a plastového PPR potrubí k rozvodům TV po budově. Potrubí je opatřeno návlekovou skelnou vatou s PVC folii případně návlekovou pěnovou PE izolací nebo je bez tepelné izolace. Tepelná izolace částečně odpovídá Vyhlášce č. 193/2007 Sb. z hlediska součinitele prostupu tepla vztaženého na jednotku délky potrubí.

Vyhláška č. 193/2007 stanovuje povinnost opatřit rozvody pro vytápění a TV tepelnou izolací a definuje tzv. "Určující součinitele prostupu tepla" v závislosti na DN izolovaných rozvodů. Část tepelné sítě, která prochází netemperovanými prostory, s teplotou látkou o teplotě vyšší než 40°C nesloužící k temperování prostorů, kterými prochází, se vybaví tepelnou izolací.

Určující součinitele prostupu tepla pro vnitřní rozvody:

DN [mm]	U _o [W/mK]
DN 10 - DN 15	0,15
DN 20 - DN 32	0,18
DN 40 - DN 65	0,27
DN 80 - DN 125	0,34
DN 150 - DN 200	0,40

Tabulka 65 – Určující součinitele prostupu tepla pro vnitřní rozvody

Vzhledem k tomu, že rozvod potrubí byl proveden před nabytím platnosti Vyhlášky č.193/2007 Sb., není nutno bezprostředně provádět úpravy, ale je nutno s nimi počítat pro případnou rekonstrukci či plánovanou úpravu.

Hodnocení regulace vytápění

Budova je vybavena plynovou kotelnou. Teplo do otopného systému objektu je dodáváno z plynové kotelny. Teplo do objektu dodává společnost Teplo Břeclav, s.r.o.. Regulace vytápění je řešena v místě kotelny. Plynové kotle jsou řízeny podle ekvitemního čidla. Dále jsou na plynové kotelně nastaveny útlumy v době, kdy objekt není plně provozován. Útlumy jsou nastaveny dodavatelem tepla. Všechna otopná tělesa jsou vybavena termostatickými ventily a hlavicemi.

Vzhledem k proměnným nárokům na dodávku tepla v různých obdobích dne je nutné otopný systém zregulovat, aby dodávka v objektech byla rovnoměrná. Zregulování otopného systému je rovněž podmínkou pro uznání dotace z OPŽP.

Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy vč. přístavby

Hodnocení budovy bude provedeno dle ČSN 730540-2: 2011 pomocí:

- průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy U_{em} [W/(m².K)]
- požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$ [W/(m².K)]
- Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy

Objemový faktor tvaru budovy	Celkové vypočtené tepelného toku budovy	Průměrný součinitel prostupu tepla	Požadovaný součinitel prostupu tepla	Klasifikační ukazatel	Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace budovy
A/V [m ² /m ³]	Q _c [W/K]	U _{em} [W/m ² K]	U _{em,N} [W/m ² K]	CI		
0,36	9 192,09	0,42	0,48	1,02	D	Méně úsporná

Tabulka 66 – Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy

Klimatická podmínky

- Vnitřní výpočtová teplota 20°C relativní vlhkost 84%
- Venkovní výpočtová teplota -12°C relativní vlhkost 50%

Přepoččet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	2017	2018	2019	Průměr / DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	855,00	770,51	783,23	
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3134,24	2740,94	2779,18	3270,40
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	1,0	0,8	0,8	
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtena na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	892,14	919,35	921,67	911,05
Počet dnů otopného období [dny]	224	188	222	224
Průměrná venkovní teplota T _{es} [°C]	5,0	4,4	6,5	4,4

Tabulka 67 – Přepoččet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Pozn.:

Průměrná vnitřní teplota 19°C

Výpočet denostupňů v jednotlivých letech je přepočítán na průměrnou měsíční teplotu v Břeclavi.

Objekt budovy městského úřadu bude modernizován, a to konkrétně těmito opatřeními:

- Systém měření a regulace tepelného hospodářství a zavedení dálkového odečtu měření potřeb do systému MaR a zavedení energetického managementu
- Rekonstrukce osvětlení za LED technologii
- instalací obnovitelného zdroje energie FVE
- doplnění klimatizačních jednotek za účelem vytápění objektu
- instalace vnějších žaluzií

Výchozí roční energetická bilance stávajícího stavu

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	2 081,44	578,18	1 287,444
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,000
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	2 081,44	578,18	1 287,444
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,000
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	2 081,44	578,18	1 287,444
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	0,00	0,00	0,000
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	911,05	253,07	471,060
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	100,08	27,80	71,521
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	101,33	28,15	52,394
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	9,29	2,58	6,638
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,000
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	444,24	123,40	317,473
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	515,44	143,18	368,358

Tabulka 68 – Výchozí roční energetická bilance stávajícího stavu

Pozn.:

Ceny jsou uvedeny bez DPH.

Roční náklady jsou vypočteny z cen energie posledního období.

Cena tepelné energie za MWh/rok v roce 2019 1 861,38 Kč bez DPH

Cena ELE za MWh/rok v roce 2019 2 572,71 Kč bez DPH

8.2. Navrhovaná opatření

Jako navrhovaná opatření jsou zvolena taková opatření jejichž cílem je úspora celkové spotřeby energie objektu.

8.2.1. Obálka objektu – navrhovaný stav

V rámci rekonstrukce objektu není uvažováno se zateplením stavebních konstrukcí nebo výměnou otvorových výplní.

8.2.2. Popis systémů TZB – navrhovaný stav

Výměna zdroje tepla

V budově nedojde ke změně zdroje tepla na vytápění.

Instalace solárních kolektorů

V objektu nedojde k instalaci solárních kolektorů pro ohřev teplé vody.

Instalace VZT

V objektu nedojde k instalaci VZT systému.

Instalace fotovoltaického systému (FVS)

Je uvažováno s instalací fotovoltaického systému bez akumulace do baterií. Bude instalována FVE elektrárna o celkové kapacitě 86,1 kWp na střeše objektu (A). Panely budou instalovány pod úhlem 14° na jihozápad. Na střeše objektu budou instalovány krystalické FVE panely o minimální účinnosti 14%. Vyrobená elektrická energie bude pomocí instalovaného FV měniče spotřebována na provoz klimatizačních jednotek, VZT systému a osvětlení. Přebytky budou dodávány do sítě.

V rámci tohoto opatření bude osazen elektroměr výroby a spotřeby energie z FV systému instalovaného za FV měničem (strana AC) a elektroměru odběru a dodávky do distribuční soustavy.

Instalovaný (špičkový) výkon FVS	86,1	kWp
Účinnost fotovoltaického modulu η_{mod}	14	%
Roční produkce elektrické energie z FVS	88 913,3	kWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVS lokálně využitá v budově	83 629,7	kWh/rok
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu	971	kWh/kWp hod/rok

Tabulka 69 – Instalace fotovoltaického systému

Investiční náklady na realizaci opatření 3 874 500,- Kč bez DPH

Celková úspora energie 83,63 MWh/rok

Celková úspora provozních nákladů 215,155,- Kč/rok bez DPH

Pozn.:

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobných výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

Další opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy

V budově dojde k dalším opatřením, mající prokazatelný vliv na energetickou náročnost budovy. Jedná se tyto opatření:

- Doplnění klimatizačních jednotek a využití jako tepelné čerpadlo vzduch/vzduch
- Systém měření a regulace tepelného hospodářství a zavedení dálkového odečtu měření potřeb do systému MaR a zavedení energetického managementu
- Modernizace světelných zdrojů za nové

Doplnění klimatizačních jednotek a využití jako tepelné čerpadlo vzduch/vzduch

Je uvažováno s instalací klimatizačních jednotek tzv. multisplit systém v kancelářských prostorách, které nejsou doposud klimatizovány. Tento systém bude využit k chlazení budovy v letních měsících a dále k vytápění objektu (tzv. tepelné čerpadlo vzduch/vzduch) v přechodných měsících (září, říjen, březen, duben, květen). Stávající plynová kotelna nebude odstavena v přechodných měsících, ale bude plně vytápět zbývající prostory budovy kde nebude klimatizační systém instalován.

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

V rámci tohoto opatření bude osazeno měření vyrobené energie z OZE.

Investiční náklady na realizaci opatření 604 605,- Kč bez DPH

Úspora energie 16,79 MWh/rok

Úspora provozních nákladů - 7 018,- Kč/rok bez DPH¹⁾

Pozn.:

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobilých výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

System měření a regulace tepelného hospodářství a zavedení dálkového odečtu měření potřeb do systému MaR a zavedení energetického managementu

Předpokládá se instalace IRC regulace řízení otopného systému a zavedení energetického managementu, který je jednou z podmínek získání dotace z OPŽP.

Investiční náklady na realizaci opatření 637 737,- Kč bez DPH

Úspora energie 17,71 MWh/rok

Úspora provozních nákladů 32 974,- Kč/rok bez DPH

Pozn.:

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobilých výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

Modernizace světelných zdrojů za nové LED technologie

K osvětlení vnitřních prostor objektu je v současnosti použito převážně zářivkových svítidel. V budově je instalováno dle odhadu cca 560 ks zářivkových trubíc o příkonu 58W/1 trubice.

Nově budou stávající zářivkové svítidla v budově vyměněna nová LED světla. Nová LED světla budou mít celkový příkon cca 23,32 kW.

Specifikace nového osvětlení:

Umístění	Spotřebič	Elektrický příkon celkem (kW)	Časové využití - průměr (h/den)	Soudobost	Spotřeba (MWh/rok)
Vnitřní	LED světla	12,32	8,0	0,7	17,32

Tabulka 70 – Specifikace nového osvětlení

Pozn.:

Předpoklad provozu osvětlovací soustavy je 2 008 h/rok (251 pracovních dnů), což je v průměru 8,0 h/den.

Investiční náklady na realizaci opatření 1 020 128,- Kč bez DPH

Úspora energie 28,34 MWh/rok

Úspora provozních nákladů 72 903,- Kč/rok bez DPH

Pozn.:

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobilých výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

Opatření zabraňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v pobytových místnostech v letním období

Jedná se o administrativní budovu, na kterém se nacházejí dostatečně velké prosklené plochy do pobytových místností. Je uvažováno s instalací prvků pasivní ochrany proti slunečnímu záření a to venkovními žaluziemi. Venkovní žaluzie budou instalována na jihozápadní a jihovýchodní straně budovy.

Uvažována plocha venkovních žaluzií je **480,7m²**.

Popis základních předpokladů výpočtu:

Posuzovaný den	21.8.
Vnitřní zdroj tepla	osoby
Výměna vzduchu v hodnocený den	0,5 - 2,5 1/h
Vnější teplota	16 – 30 °C
Intenzita slunečního záření	37 - 790 W/m ²
Vnitřní vybavení	-
Vnitřní stínící prvky	-
Vnější stínící prvky	Venkovní žaluzie

Tabulka 71 – Popis základních předpokladů výpočtu

Hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období

Místnost	Teplota vnitřního vzduchu kritické místnosti [°C]	Nejvýše přípustná denní teplota vzduchu v místnosti v letním období dle ČSN 730540-2 $\theta_{ai,max,N}$ [°C]	Hodnocení
Kancelář	24,85	27,00	Splněno

Tabulka 72 – Hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období

Investiční náklady na realizaci opatření 1 345 960,- Kč bez DPH

Úspora energie 0,0 MWh/rok

Úspora provozních nákladů 0,- Kč/rok bez DPH

Pozn.:

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobů výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

8.2.3. Management hospodaření s energií

Součástí projektu je návrh zavedení systému energetického managementu. Zavedení systému energetického managementu je rovněž podmínkou pro uznání dotace z OPŽP.

8.2.4. Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

Celková energetická bilance navrženého souboru opatření zahrnuje všechny synergické vlivy. Tato bilance je zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.

Celkové investiční náklady na realizaci opatření 7 482 930,- Kč bez DPH

Celková úspora energie 146,48 MWh/rok

Celková úspora provozních nákladů 314 015,- Kč/rok bez DPH

Pozn.:

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobů výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

Energetická analýza hodnotí podporované opatření dle aktuální výzvy Ministerstva životního prostředí OPŽP – prioritní osy 5. Konkrétně se jedná o podporovaný projekt.

5.1.a) Celková nebo dílčí energeticky úsporné renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných metodou EPC.

- instalace FVE
- systém měření a regulace tepelného hospodářství a zavedení dálkového odečtu měření potřeb do systému MaR a zavedení energetického managementu

- modernizace osvětlení za LED technologii
- doplnění klimatizačních jednotek a využití jako tepelné čerpadlo vzduch/vzduch instalace venkovních žaluzií

Upravená roční energetická bilance pro objekt – podpora 5.1.a)

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	2081,44	578,18	1287,444	1554,12	431,70	973,429
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000
3	Spotřeba paliv a energie	2081,44	578,18	1287,444	1554,12	431,70	973,429
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	317,473
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	2081,44	578,18	1287,444	1554,12	431,70	973,429
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000
7	Spotřeba energie na vytápění	911,05	253,07	471,060	669,35	185,93	361,155
8	Spotřeba energie na chlazení	100,08	27,80	71,521	102,45	28,46	73,217
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	101,33	28,15	52,394	101,33	28,15	52,394
10	Spotřeba energie na větrání	9,29	2,58	6,638	4,37	1,22	3,126
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000
12	Spotřeba energie na osvětlení	444,24	123,40	317,473	161,17	44,77	115,179
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	515,44	143,18	368,358	515,44	143,18	368,358

Tabulka 73 – Upravená roční energetická bilance pro objekt

Pozn.:

Ceny jsou uvedeny bez DPH.

Roční náklady jsou vypočteny z cen energie posledního období.

Cena tepelné energie za MWh/rok v roce 2019 1 861,38 Kč bez DPH

Cena ELE za MWh/rok v roce 2019 2 572,71 Kč bez DPH

8.3. Ekologické vyhodnocení

Posuzovaný objekt spotřebovává zemní plyn (tepelná energie) a dále pak elektřinu, která je odebírána z místní distribuční soustavy. Navržená úsporná opatření a jejich efekty v podobě úspor obou forem energie tak mají z hlediska životního prostředí dopad jednak na místní emise, tak i přeneseně (globálně) na škodliviny, které by byly jinak emitovány do ovzduší při výrobě elektřiny.

Emise sledovaných škodlivin byly vypočteny dle Přílohy č. 8 k vyhlášce č. 17/2010 Sb. o zjišťování emisí ze stacionárních zdrojů a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší.

Způsob ekologického vyhodnocení se provádí metodou globálního hodnocení.

Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě, jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející, buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách.

Energetická analýza hodnotí podporované opatření dle aktuální výzvy Ministerstva životního prostředí OPŽP – prioritní osy 5. Konkrétně se jedná o podporovaný projekt:

5.1.a) Celková nebo dílčí energeticky úsporné renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných metodou EPC.

- instalace FVE
- systém měření a regulace tepelného hospodářství a zavedení dálkového odečtu měření potřeb do systému MaR a zavedení energetického managementu
- modernizace osvětlení za LED technologii
- doplnění klimatizačních jednotek a využití jako tepelné čerpadlo vzduch/vzduch
- instalace venkovních žaluzií

Jednotlivá globální hodnocení jsou provedena bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy z řádku 13 energetické bilance.

Energetická bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva / energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	GJ/rok	GJ/rok
Zemní plyn	1012,39	694,43
Elektřina	553,61	344,25
Černé uhlí	-	-
Hnědé uhlí	-	-
Biomasa	-	-
SZTE	-	-

Tabulka 74 – Energetická bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂
	(kg/GJ)					
Elektřina	0,0102	0,2337	0,1577	0,0000	0,0007	281,0000
Zemní plyn	0,0006	0,0003	0,0471	0,0000	0,0019	55,4000

Tabulka 75 – Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Ekologické vyhodnocení

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,00625	0,00393	0,00233
PM ₁₀	0,00417	0,00263	0,00154
PM _{2,5}	0,00399	0,00252	0,00147
SO ₂	0,12965	0,08064	0,04901
NO _x	0,13493	0,08696	0,04797
NH ₃	0,00000	0,00000	0,00000
VOC	0,00229	0,00155	0,00074
CO ₂	211,65002	135,20599	76,44403

Tabulka 76 – Ekologické vyhodnocení

Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	211,65002	135,20599	76,44403	36,12

Tabulka 77 – Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“

Pozn.:

V hodnocení není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy.

8.4. Dílčí závěr

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobilých výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

Vzhledem k proměnným nárokům na dodávku tepla v různých obdobích dne je nutné otopný systém zregulovat, aby dodávka v hodnocené budově byla rovnoměrná. Součástí projektu je návrh zavedení systému energetického managementu.

Zavedení systému energetického managementu a zregulování otopného systému je podmínkou pro uznání dotace z OPŽP.

Energetická analýza hodnotí podporované opatření dle aktuální výzvy Ministerstva životního prostředí OPŽP – prioritní osy 5. Konkrétně se jedná o podporovaný projekt:

5.1.a) Celková nebo dílčí energeticky úsporné renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných metodou EPC.

- instalace FVE
- systém měření a regulace tepelného hospodářství a zavedení dálkového odečtu měření potřeb do systému MaR a zavedení energetického managementu
- modernizace osvětlení za LED technologii
- doplnění klimatizačních jednotek a využití jako tepelné čerpadlo vzduch/vzduch
- instalace venkovních žaluzií

Všechna kritéria, oblasti podpory 5.1.a), jsou splněna a lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření.

9. MĚSTSKÝ ÚŘAD – BUDOVA C, U STADIONU, 690 02 BŘECLAV

9.1. Popis stávajícího stavu

9.1.1. Vstupní podklady

Všechny údaje uvedené v energetické analýze byly získány z následující dokumentace:

- Projektová dokumentace stávajícího stavu:
Projektová dokumentace stavební části stávajícího stavu z roku 08/2013, kterou vypracovala firma NEXT PROJEKT Ing. Petr Janulík.
- Projektová dokumentace navrhovaného stavu obsahující:
V době zpracování ANL nebyla projektová dokumentace navrhovaných opatření k dispozici.
- Technické dokumentace výrobků,
- Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech - pakliže účetní doklady nejsou k dispozici, mohou být nahrazeny jinou evidencí spotřeby energie vedenou provozovatelem objektu (např. pokud není instalováno samostatné fakturační měřidlo a dochází k rozúčtování na základě podružného měření nebo jiným způsobem),
Objekt má jedno fakturační měřidlo dodaného plynu a jedno fakturační měřidlo elektrické energie a studené vody.
- Původní energetický audit, byl-li zpracován,
Energetický audit z roku 2017, který zpracoval Ing. Aleš Novák.
- Revizní zprávy ke zdrojům tepla a elektroinstalaci, případně elektrospotřebičům
Revizní zpráva elektroinstalace budovy správní činnosti – C z roku 2019
- Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace
Byla provedena vlastní prohlídka objektu vč. fotodokumentace
- Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018),
- Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020),
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020

- Metodický pokyn pro návrh větrání škol
- Metodika výpočtu kritérií solárních termických systémů
- Zjednodušená měsíční bilance solární tepelné soustavy BILANCE 2015/v2
- Metodika výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy
- Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 - 2020.
- Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC

9.1.2. Základní údaje o předmětu analýzy

Předmětem energetické analýzy je posouzení energetické náročnosti objektu městského úřadu budovy C a nalezení možnosti snížení nákladů na provoz tohoto objektu.

Budova je využívána celoročně v pracovních dnech od 7:00 do 16:30. Během provozu se v budově nachází 40 osob.

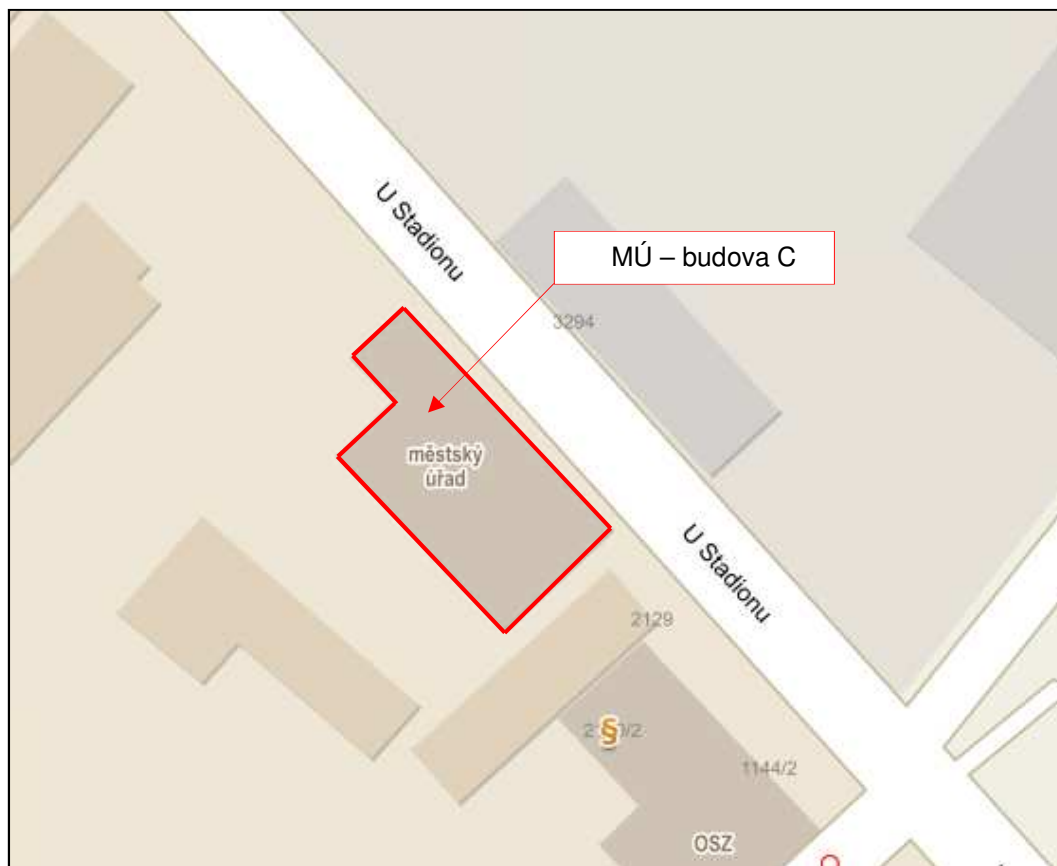
Budova C městského úřadu v Břeclavi byla realizována v minulém století. V roce 2015 byla komplexně zmodernizována.

Objekt je samostatně stojící, který má tři nadzemní podlaží. Budova je nepodsklepena a je zastřešena valbovou střechou. Část jednopodlažní budovy je zastřešena plochou střechou. V objektu jsou umístěny kanceláře, sociální zařízení a komunikace.

V budově se nachází plynová kotelna, která je ve správě společnosti Teplo Břeclav s.r.o.. Teplá voda je v budově připravována pomocí elektrických zásobníků TV. V budově je spotřebováván zemní plyn pro vytápění a elektrická energie pro přípravu TV, osvětlení a ostatní spotřebiče.

Systém managementu hospodaření energií podle ČSN EN ISO 50001 není v objektu zaveden.

Umístění městského úřadu, budovy C



Obr. č. 11 – Městský úřad – budova C, U Stadionu, 690 02 Břeclav

9.1.3. Údaje o energetických vstupech

Pro optimalizaci hodnocení energetické náročnosti objektu jsou použity následující vstupy z let 2017, 2018, 2019:

- roční spotřeby elektrické energie (osvětlení, kancelářská technika, pomocné technické systémy, příprava TV)
- roční spotřeby tepla (vytápění)
- roční spotřeby TV (mytí, úklid)
- roční spotřeby plynu (vytápění)

Spotřeby jsou seřazeny do následujících tabulek (ceny jsou uvedeny bez DPH).

Spotřeba elektrické energie

	2017	2018	2019	Průměr
kWh	64 444,0	61 187,0	60 142,0	61 924,3
Kč	191 406,1	200 379,4	200 086,9	197 290,8

Tabulka 78 – Spotřeba elektrické energie

Spotřeba tepelné energie ÚT

	2017	2018	2019	Průměr
MWh	119,7	118,2	134,0	124,0
GJ	431,0	425,5	482,5	446,3
tis. Kč	224,686	225,634	249,486	233,269

Tabulka 79 – Spotřeba tepelné energie

9.1.4. Popis systémů TZB

Zdrojem tepla pro vytápění je plynová kotelna, která je v hodnoceném objektu. Plynová kotelna je ve správě společnosti Teplo Břeclav s.r.o.

Zásobování teplem je zabezpečena dodávkou z plynové kotelny. Dodavatelem tepla je společnost Teplo Břeclav, s.r.o.. V plynové kotelně jsou osazeny dva plynové kotle Ferroli o výkonu 2x 34,8 kW. Teplá voda je připravována v samostatných elektrických zásobnících o objemu 2x 80 litrů. Každý zásobník je vybaven elektrickou patronou o příkonu 2,0kW.

V budově je provedena rozvodná soustava TN-C, 3x 230/400 V, 50 Hz. Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je provedena dvojitou izolací a ochranou kryty, doplňujícím ochranným pospojováním a dále samočinným odpojením od zdroje. Budova je připojena z místní rozvodné sítě. Spotřeba budovy je měřena jedním fakturačním měřením. Z HDS je vedením připojena rozvodnice v budově. V této rozvodnici je osazeno jištění objektu a měření.

Rozvody el. energie v budově jsou v provedení CYKY a AYKY, které jsou uloženy pod omítkou nebo v lištách.

Budova je elektrifikována, elektřina se využívá zejména pro osvětlení, pro provoz běžných spotřebičů pro provoz pomocných technických systému. V objektu se nachází zařízení s malým příkonem (konvice, počítače, lednice) a dále klimatizace.

System vytápění

Oběh otopné vody pro vytápění objektu, jištění a doplňování otopné vody je zajišťováno centrálně v rámci plynové kotelny. V kotelně je provedeno míchání otopných větví.

Vytápění je teplovodní s nuceným oběhem a teplotním spádem 70/50°C. Otopné medium je přivedeno z centrálního rozvaděče/sběrače, který je osazen uzavíracími armaturami. Potrubí je ocelové bezešvé spádované k uzavíracím armaturám. Otopná tělesa jsou litinová článková. Všechna otopná tělesa jsou vybavena termostatickými ventily a hlavicemi.

Příprava teplé vody

Teplá voda je připravována v samostatných elektrických zásobnících o objemu 2x 80 litrů. Každý zásobník je vybaven elektrickou patronou o příkonu 2,0kW. TV je po objektu k jednotlivým odběrným místům rozvedena původními pozinkovanými trubkami, případně plastovým PPR potrubím. Rozvody jsou opatřeny původní tepelnou izolací nebo návlekovou pěnovou PE izolací.

Bilance odebrané teplé vody je provedena výpočtem. Při výpočtu se vycházelo z provozního režimu objektu s předpokládaným počtem osob působícím v něm v průběhu roku. Následující tabulka vyjadřuje výpočet spotřeby TV.

Počet provozních dní	251	dny
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	19	litry/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	193	m ³ /rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 60°C	210	MJ/m ³
Roční potřeba tepla na přípravu TV	40,44	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	6,60	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	47,04	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	94,0	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	50,04	GJ/rok

Tabulka 80 – Příprava teplé vody

VZT

V objektu je instalován VZT systém nuceného větrání. Jedná se o VZT systém pro výměnu vzduchu v prostorách čekáren. Jedná se o VZT jednotky Duplex s rekuperačním výměníkem.

Chlazení

V čekárnách na každém patře je instalován klimatizační systém multi-split, se dvěma venkovními jednotkami o chladícím výkonu 18 kW a vnitřními kazetovými jednotkami. V kancelářích jsou umístěny klimatizační jednotky (systém multi-split), kondenzační jednotky jsou umístěny na střeše garáží.

Osvětlení

K osvětlení vnitřních prostor objektu je použito převážně zářivkových svítidel, případně žárovkových svítidel. Svítidla jsou spínána místně jednotlivě, případně v sekcích pomocí klasických vypínačů.

Tepelně technické vlastnosti obálky budovy

Konstrukčně je třípodlažní objekt řešen jako zděný podélný nosný systém. Konstrukční výška podlaží je cca 3,3m.

Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti objektu brán jako tří-zónový.

Svislé konstrukce:

Obvodový plášť 1. a 2. NP je vyzděn z cihelných bloků CD-INA tl. 365mm, zdivo 3. NP je z cihelných bloků Porotherm tl. 400mm. Obvodové konstrukce jsou zatepleny tepelnou izolací z PPS tl. 140mm a opatřeny povrchovou úpravou vnější a vnitřní omítkou.

Vnitřní zdivo do nevytápěných prostor (garáže) jsou z cihelných bloků CD-INA a jsou z prostoru garáže zatepleny tepelnou izolací z PPS tl. 80mm.

Příčky jsou zděné tl. 100 - 150mm.

Střecha a vodorovné nosné konstrukce:

Střecha objektu je valbová, z dřevěných krovů s krytinou z tašek. Konstrukce stropu pod nevytápěnou půdou je z dřevěných trámů, tepelnou izolací tvoří minerální vlna tl. 160 - 220mm. Část objektu má střechu plochou jednoplášťovou s tepelnou izolací PUR tl. 100mm.

Podlahy jsou betonové, s nášlapnou vrstvou z keramické dlažby nebo PVC. Podlahové souvrství je opatřeno tepelnou izolací z PPS tl. 30mm.

Výplně otvorů:

V obvodovém plášti objektu jsou instalovány plastová okna a dveře s termoizolačním sklem.

Stavební konstrukce

Tabulkový přehled konstrukcí stávajícího stavu, které se vyskytují v objektu a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 730540-2.

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu			
Popis konstrukce	U W/(m ² K)	UN,20 W/(m ² K)	splňuje ČSN 730540-2
Stěna vnější	0,24; 0,17	0,30	ANO
Konstrukce pod nevytápěnou půdou (se střešou bez tepelné izolace)	0,14	0,30	ANO
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,31	0,24	NE
Konstrukce do nevytápěných prostor	0,34	0,60	ANO
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,87	0,45	NE
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,20	1,50	ANO
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	2,30	3,50	ANO

Tabulka 81 – Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu

Pozn.:

Součinitele prostupu tepla byly převzaty z PENB z roku 2017, který vypracoval Ing. Aleš Novák.

Údaje o vlastních zdrojích energie

V hodnoceném objektu se nachází plynová kotelna, která je vybavena dvěma plynovými kotle. V plynové kotelně jsou osazeny dva plynové kotle Ferroli o výkonu 2x 34,8 kW. Plynová kotelna je v majetku společnosti Teplo Břeclav s.r.o., která kotelnu vlastní a provozuje. Hodnocenému objektu je dále fakturováno vyrobené teplo. Z tohoto důvodu plynové kotle nejsou dále hodnoceny.

9.1.5. Vyhodnocení výchozího stavu

Rozvody energie

Jelikož jsou rozvody vedeny v nepřístupných místech a projektová dokumentace není k dispozici jsou tepelné ztráty rozvody TV (pro potřeby výpočtu dle vyhlášky 78/2013) převzaty z PENB z roku 2017.

Hodnocení izolace

V budově se nacházejí rozvody teplé a topné vody. Je použito ocelových trubek k rozvodu topné vody a plastového PPR potrubí k rozvodům TV po budově. Potrubí je opatřeno návlekovou skelnou vatou s PVC folii případně návlekovou pěnovou PE izolací

nebo je bez tepelné izolace. Tepelná izolace částečně odpovídá Vyhlášce č. 193/2007 Sb. z hlediska součinitele prostupu tepla vztaženého na jednotku délky potrubí.

Vyhláška č. 193/2007 stanovuje povinnost opatřit rozvody pro vytápění a TV tepelnou izolací a definuje tzv. "Určující součinitele prostupu tepla" v závislosti na DN izolovaných rozvodů. Část tepelné sítě, která prochází netemperovanými prostory, s teplotou vyšší než 40°C nesloužící k temperování prostorů, kterými prochází, se vybaví tepelnou izolací.

Určující součinitele prostupu tepla pro vnitřní rozvody:

DN [mm]	U_o [W/mK]
DN 10 - DN 15	0,15
DN 20 - DN 32	0,18
DN 40 - DN 65	0,27
DN 80 - DN 125	0,34
DN 150 - DN 200	0,40

Tabulka 82 – Určující součinitele prostupu tepla pro vnitřní rozvody

Vzhledem k tomu, že rozvod potrubí byl proveden před nabytím platnosti Vyhlášky č.193/2007 Sb., není nutno bezprostředně provádět úpravy, ale je nutno s nimi počítat pro případnou rekonstrukci či plánovanou úpravu.

Hodnocení regulace vytápění

Budova je vybavena plynovou kotelnou. Teplo do otopného systému objektu je dodáváno z plynové kotelny. Teplo do objektu dodává společnost Teplo Břeclav, s.r.o. Regulace vytápění je řešena v místě kotelny. Plynové kotle jsou řízeny podle ekvitermního čidla. Dále jsou na plynové kotelně nastaveny útlumy v době, kdy objekt není plně provozován. Útlumy jsou nastaveny dodavatelem tepla. Všechna otopná tělesa jsou vybavena termostatickými ventily a hlavicemi.

Vzhledem k proměnným nárokům na dodávku tepla v různých obdobích dne je nutné otopný systém zregulovat, aby dodávka v objektech byla rovnoměrná. Zregulování otopného systému je rovněž podmínkou pro uznání dotace z OPŽP.

Hodnocení budovy bude provedeno dle ČSN 730540-2: 2011 pomocí:

- průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy U_{em} [W/(m².K)]
- požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$ [W/(m².K)]
- Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy

Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy vč. přístavby

Objemový faktor tvaru budovy	Celkové vypočtené tepelné ztráty budovy	Průměrný součinitel prostupu tepla	Požadovaný součinitel prostupu tepla	Klasifikační ukazatel	Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace budovy
A/V [m ² /m ³]	Qc [W/K]	Uem [W/m ² K]	Uem,N [W/m ² K]	CI		
0,44	1 150,4	0,405	0,488	0,82	C	Vyhovující

Tabulka 83 – Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy

Klimatická podmínky

- Vnitřní výpočtová teplota 15 - 20°C relativní vlhkost 84%
- Venkovní výpočtová teplota -12°C relativní vlhkost 50%

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	2017	2018	2019	Průměr / DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	431,00	425,50	482,52	
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3134,24	2740,94	2779,18	3270,40
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	1,0	0,8	0,8	
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtena na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	449,72	507,69	567,81	508,41
Počet dnů otopného období [dny]	224	188	222	224
Průměrná venkovní teplota Tes [°C]	5,0	4,4	6,5	4,4

Tabulka 84 – Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Pozn.:

Průměrná vnitřní teplota 19°C

Výpočet denostupňů v jednotlivých letech je přepočítán na průměrnou měsíční teplotu v Břeclavi.

Objekt budovy C městského úřadu bude modernizován, a to konkrétně instalací obnovitelného zdroje energie.

Výchozí roční energetická bilance stávajícího stavu

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	731,34	203,15	468,888
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,000
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	731,34	203,15	468,888
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,000
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	731,34	203,15	468,888
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	0,00	0,00	0,000
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	508,41	141,22	262,871
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	60,48	16,80	55,892
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	50,04	13,90	46,244
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	4,68	1,30	4,325
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,000
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	67,32	18,70	62,214
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	40,41	11,22	37,342

Tabulka 85 – Výchozí roční energetická bilance stávajícího stavu

Pozn.:

Ceny jsou uvedeny bez DPH.

Roční náklady jsou vypočteny z cen energie posledního období.

Cena tepelné energie za MWh/rok v roce 2019 ÚT = 1 861,37 Kč bez DPH

Cena ELE za MWh/rok v roce 2019 3 326,91 Kč bez DPH

9.2. Navrhovaná opatření

Jako navrhovaná opatření jsou zvolena taková opatření jejichž cílem je úspora celkové spotřeby energie objektu.

9.2.1. **Obálka objektu – navrhovaný stav**

V rámci rekonstrukce objektu není uvažováno se zateplením stavebních konstrukcí nebo výměnou otvorových výplní.

9.2.2. **Popis systémů TZB – navrhovaný stav**

Výměna zdroje tepla

V budově nedojde ke změně zdroje tepla.

Instalace solárních kolektorů

V objektu nedojde k instalaci solárních kolektorů pro ohřev teplé vody.

Instalace VZT

V objektu nedojde k instalaci VZT systému.

Instalace fotovoltaického systému (FVS)

Je uvažováno s instalací fotovoltaického systému bez akumulace do baterií. Bude instalována FVE elektrárna o celkové kapacitě 18,9 kWp na střeše objektu C. Panely budou instalovány pod úhlem 25° na jihozápad. Na střeše objektu budou instalovány krystalické FVE panely o minimální účinnosti 14%. Vyrobena elektrická energie bude pomocí instalovaného FV měniče spotřebována na provoz klimatizačních jednotek, VZT systému, přípravy TV a osvětlení. Přebytky budou dodávány do sítě.

V rámci tohoto opatření bude osazen elektroměr výroby a spotřeby energie z FV systému instalovaného za FV měničem (strana AC) a elektroměru odběru a dodávky do distribuční soustavy.

Instalovaný (špičkový) výkon FVS	18,9	kWp
Účinnost fotovoltaického modulu η_{mod}	14	%
Roční produkce elektrické energie z FVS	21 022,2	kWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVS lokálně využitě v budově	14 712,9	kWh/rok
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu	778	kWh/kWp hod/rok

Tabulka 86 – Instalace fotovoltaického systému

Investiční náklady na realizaci opatření 850 500,- Kč bez DPH

Celková úspora energie 14,70 MWh/rok

Celková úspora provozních nákladů 48 906,- Kč/rok bez DPH

Pozn.:

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobilých výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

Další opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy

V budově nedojde k dalším opatřením, mající prokazatelný vliv na energetickou náročnost budovy.

Opatření zabraňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v pobytových místnostech v letním období

Jelikož se jedná o budovu, která byla v nedávné minulosti zateplena a také vyměněny otvorové výplně a není reálné bez zásahu do těchto prvků pro instalaci stínící techniky (což by vedlo ke zkrácení záruční doby na dílo), bylo by ekonomicky nereálné tyto prvky instalovat. A proto po projednání s investorem je instalace vnější stínící techniky, která by snížila max. teplotu vzduchu v místnosti v letním období, neakceptovatelná, nereálná.

9.2.3. Management hospodaření s energií

Součástí projektu je návrh zavedení systému energetického managementu. Zavedení systému energetického managementu je rovněž podmínkou pro uznání dotace z OPŽP.

9.2.4. Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

Celková energetická bilance navrženého souboru opatření zahrnuje všechny synergické vlivy. Tato bilance je zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.

Celkové investiční náklady na realizaci opatření 850 500,- Kč bez DPH

Celková úspora energie 14,7 MWh/rok

Celková úspora provozních nákladů 48 906,- Kč/rok bez DPH

Pozn.:

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobilých výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

Energetická analýza hodnotí podporované opatření dle aktuální výzvy Ministerstva životního prostředí OPŽP – prioritní osy 5. Konkrétně se jedná o podporovaný projekt:

5.1.b) Samostatná opatření instalace fotovoltaického systému bez akumulace.

instalace FVE bez akumulace

Upravená roční energetická bilance pro objekt – podpora 5.1.b)

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	731,34	203,15	468,888	678,42	188,45	419,982
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000
3	Spotřeba paliv a energie	731,34	203,15	468,888	678,42	188,45	419,982
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	731,34	203,15	468,888	678,42	188,45	419,982
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000
7	Spotřeba energie na vytápění	508,41	141,22	262,871	508,41	141,22	262,871
8	Spotřeba energie na chlazení	60,48	16,80	55,892	42,94	11,93	39,687
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	50,04	13,90	46,244	35,53	9,87	32,836
10	Spotřeba energie na větrání	4,68	1,30	4,325	3,32	0,92	3,071
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000
12	Spotřeba energie na osvětlení	67,32	18,70	62,214	47,80	13,28	44,175
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	40,41	11,22	37,342	40,41	11,22	37,342

Tabulka 87 – Upravená roční energetická bilance pro objekt

Pozn.:

Ceny jsou uvedeny bez DPH.

Roční náklady jsou vypočteny z cen energie posledního období.

Cena tepelné energie za MWh/rok v roce 2019 ÚT = 1 861,37 Kč bez DPH

Cena ELE za MWh/rok v roce 2019 3 326,91 Kč bez DPH

9.3. Ekologické vyhodnocení

Posuzovaný objekt spotřebovává zemní plyn a dále pak elektřinu, která je odebírána z místní distribuční soustavy. Navržená úsporná opatření a jejich efekty v podobě úspor obou forem energie tak mají z hlediska životního prostředí dopad jednak na místní emise, tak i přeneseně (globálně) na škodliviny, které by byly jinak emitovány do ovzduší při výrobě elektřiny.

Emise sledovaných škodlivin byly vypočteny dle Přílohy č. 8 k vyhlášce č. 17/2010 Sb. o zjišťování emisí ze stacionárních zdrojů a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší.

Způsob ekologického vyhodnocení se provádí metodou globálního hodnocení.

Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě, jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející, buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách.

Energetická analýza hodnotí podporované opatření dle aktuální výzvy Ministerstva životního prostředí OPŽP – prioritní osy 5. Konkrétně se jedná o podporovaný projekt:

5.1.b) Samostatná opatření instalace fotovoltaického systému bez akumulace.

instalace FVE bez akumulace

Jednotlivá globální hodnocení jsou provedena bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy z řádku 13 energetické bilance.

Energetická bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva / energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	GJ/rok	GJ/rok
Zemní plyn	508,41	508,41
Elektřina	182,52	129,60
Černé uhlí	-	-
Hnědé uhlí	-	-
Biomasa	-	-
SZTE	-	-

Tabulka 88 – Energetická bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂
	(kg/GJ)					
Elektřina	0,0102	0,2337	0,1577	0,0000	0,0007	281,0000
Zemní plyn	0,0006	0,0003	0,0471	0,0000	0,0019	55,4000

Tabulka 89 – Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Ekologické vyhodnocení

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,00216	0,00162	0,00054
PM ₁₀	0,00148	0,00114	0,00034
PM _{2,5}	0,00142	0,00109	0,00032
SO ₂	0,04279	0,03043	0,01237
NO _x	0,05271	0,04436	0,00834
NH ₃	0,00000	0,00000	0,00000
VOC	0,00108	0,00105	0,00004
CO ₂	79,45399	64,58347	14,87052

Tabulka 90 – Ekologické vyhodnocení

Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	79,45399	64,58347	14,87052	18,72

Tabulka 91 – Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“

Pozn.:

V hodnocení není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy.

9.4. Dílčí závěr

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobilých výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

Vzhledem k proměnným nárokům na dodávku tepla v různých obdobích dne je nutné otopný systém zregulovat, aby dodávka v hodnocené budově byla rovnoměrná. Součástí projektu je návrh zavedení systému energetického managementu.

Zavedení systému energetického managementu a zregulování otopného systému je podmínkou pro uznání dotace z OPŽP.

Energetická analýza hodnotí podporované opatření dle aktuální výzvy Ministerstva životního prostředí OPŽP – prioritní osy 5. Konkrétně se jedná o podporovaný projekt:

5.1.b) Samostatná opatření instalace fotovoltaického systému bez akumulace.

- instalace FVE bez akumulace

Všechna kritéria, oblasti podpory 5.1.b), jsou splněna a lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření.

10. ZIMNÍ STADION, POD ZÁMKEM 2881/5, 690 02 BŘECLAV

10.1. Popis stávajícího stavu

10.1.1. Vstupní podklady

Všechny údaje uvedené energetické analýze byly získány z následující dokumentace:

- Projektová dokumentace stávajícího stavu:
Projektová dokumentace stavební části stávajícího stavu z roku 12/2008, kterou vypracovala firma OK Atelier, s.r.o.
- Technické dokumentace výrobků,
- Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech - pakliže účetní doklady nejsou k dispozici, můžou být nahrazeny jinou evidencí spotřeby energie vedenou provozovatelem objektu (např. pokud není instalováno samostatné fakturační měřidlo a dochází k rozúčtování na základě podružného měření nebo jiným způsobem),
Objekt má jedno měřidlo dodaného plynu, ale fakturuje pouze dodané teplo do objektu, dále má fakturační měřidlo elektrické energie a vody.
- Původní energetický audit, byl-li zpracován,
Původní Energetický audit nebyl dodán.
- Revizní zprávy ke zdrojům tepla a elektroinstalaci, případně elektrospotřebičům
Zpráva o revizi elektrické instalace I. podlaží provozní místnosti, kanceláře, soc. zařízení, ubytování – z roku 2020
Zpráva o revizi elektrické instalace přilehlé prostory a chodba u kotelny na zemní plyn v 1. NP – z roku 2020
Zpráva o revizi elektrické instalace koridory II. a vstupní část – z roku 2020
Zpráva o revizi elektrické instalace kuchyně a restaurace – z roku 2020
Zpráva o revizi elektrické instalace ledová plocha, strojovna, dílna, rozvodna ÚT, šatny, hlavní rozvodna nn, chodby, šatny v přízemí – z roku 2020
Zpráva o revizi elektrické instalace kabiny (severní tribuna) – z roku 2020
Zpráva o revizi elektrické instalace místnost VIP a příslušenství – z roku 2020
Zpráva o revizi elektrické instalace zásuvková skříň v hale pod časomírou – z roku 2020
Zpráva o revizi elektrické instalace odpařovací kondenzátor – z roku 2020
Zpráva o revizi plynového zařízení G40 – z roku 2018

Zpráva o výchozí revizi elektrického zařízení trafostanice Břeclav - Stadion – z roku 2017

- Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace
Byla provedena vlastní prohlídka objektu vč. fotodokumentace
- Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018),
- Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020),
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020
- Metodika výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy
- Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 - 2020.
- Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC

10.1.2. Základní údaje o předmětu analýzy

Předmětem energetické analýzy je posouzení energetické náročnosti objektu Zimního stadionu v Břeclavi a nalezení možnosti snížení nákladů na provoz tohoto objektu.

Objekt je využívána celoročně, v dvou režimech letní a zimní provoz. V administrativní části budovy se při běžném provozu nachází cca 16 dospělých osob. V budově restaurace se strojovnou je přibližně cca 14 stálých osob, k tomu může být ubytováno až 54 osob v prostorách hostelu a restauraci během dne navštíví cca 50 osob. Počet osob v budově samotného zimního stadionu (ledová plocha), závisí na využití ledové plochy, jedná se přibližně o 200 osob za den.

Budova Zimního stadionu v Břeclavi byla realizována v sedmdesátých letech minulého století. Objekt Zimního stadionu je samostatně stojící, který je složen z jednotlivých provozních částí. Jedná se o samotnou budovu zimního stadionu s ledovou plochou a sportovním zázemím, administrativní část a restauraci spolu s hostelem. Jednotlivé části jsou nepodsklepeny a zastřešeny sedlovou střechou, vyjma administrativní části, kde je střecha plochá. Budova zimního stadionu zahrnuje ledovou plochu spolu s tribunami. Pod tribunami jsou situovány šatny se sociálním zařízením, posilovna, chodby a technické místnosti. Administrativní část haly orientovaná na severovýchod je dvoupodlažní. V prvním podlaží se nacházejí vstupní prostory do haly, pokladny, sociální zařízení, kanceláře a bufet. V druhém nadzemním patře jsou kanceláře vedení zimního stadionu spolu s kanceláři, které jsou pronajímány. Třetí část zimního stadionu, která je přilehlá z jihovýchodní strany zimního stadionu, je propojená se zimním stadionem spojovacími tunely. Tato část je dvoupodlažní

s částečnou půdní vestavbou, v které je umístěna kotelna, která připravuje topnou vodu pro celý objekt. V prvním patře této části je umístěna restaurace s kuchyní, sklady, garáže, dílna, strojovna chlazení, elektrorozvodna, trafostanice, technická místnost s rozdělovačem a šatny se sociálním zařízením. V druhém patře je nově situovaný hostel, jehož součástí je recepce, kanceláře pokoje, sociální zařízení a archívy.

Objekt má vlastní energetické zdroje. V objektu zimního stadionu se sice nachází kotelna na zemní plyn, která prošla rekonstrukcí v roce 2011 a disponuje novými plynovými kotly, které zásobují objekt teplou vodou pro vytápění i přípravu TV spolu s TV potřebnou pro technologii chlazení. Vlastníkem a provozovatelem kotelny je ovšem společnost TEPLA Břeclav, s. r. o. a ta prodává vyrobené teplo do objektu. V objektu je spotřebováván zemní plyn pro přípravu pokrmů.

Systém managementu hospodaření energií podle ČSN EN ISO 50001 není v objektu zaveden.

Umístění zimního stadionu



Obr. č. 12 – Zimní stadion, Pod Zámek 2881/5, 690 02 Břeclav

10.1.3. Údaje o energetických vstupech

Pro optimalizaci hodnocení energetické náročnosti objektu jsou použity následující vstupy z let 2017, 2018, 2019:

- roční spotřeby elektrické energie (osvětlení, kancelářská technika, technické systémy)
- roční spotřeby tepla (vytápění, příprava TV)
- roční spotřeby TV (mytí, úklid, příprava jídel)

Spotřeby jsou seřazeny do následujících tabulek (ceny jsou uvedeny bez DPH).

Spotřeba elektrické energie

	2017	2018	2019	Průměr
kWh	614 441,0	569 989,0	636 394,0	606 941,3
Kč	1 426 390,1	1 397 449,6	1 482 986,0	1 435 608,6

Tabulka 92 – Spotřeba elektrické energie

Spotřeba tepelné energie ÚT

	2017	2018	2019	Průměr
MWh	650,1	543,6	561,8	585,2
GJ	2 340,5	1 956,9	2 022,5	2 106,6
tis. Kč	1 220,126	1 037,700	1 045,718	1 101,181

Tabulka 93 – Spotřeba tepelné energie ÚT

Spotřeba tepelné energie TV

	2017	2018	2019	Průměr
MWh	451,0	413,1	458,9	441,0
GJ	1 623,5	1 487,2	1 652,2	1 587,6
tis. Kč	846,347	788,632	854,270	829,7

Tabulka 94 – Spotřeba tepelné energie TV

10.1.4. Popis systémů TZB

Budova disponuje centrální plynovou kotelnu. Zásobování teplem a příprava teplé vody je zabezpečena dodávkou z této plynové kotelny, která je umístěna pod střechou posuzovaného objektu. Vlastníkem kotelny je společnost TEPLLO Břeclav, s. r. o. Fakturace za dodané teplo je vypočtená ze spotřeby plynu v kotelně, která je odečítána z plynoměru před kotelnu. Toto množství plynu je přepočítáno na množství tepla v GJ a dle roční sazby za Kč/GJ pak fakturováno.

V budově je provedena rozvodná soustava TN-C-S, 3x 230/400 V, 50 Hz. Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je provedena dvojitou izolací a ochranou kryty nebo přepážkami, doplňujícím ochranným pospojováním a dále samočinným odpojením od zdroje. Budova je připojena z trafostanice Břeclav – Stadion, kde je umístěn silový transformátor SGB 630 kVA, v. č. 2730144, rok výroby 2017, která je v majetku města. Měření elektrické energie zimního stadionu je nepřímé na NN – typ A – měřící transformátory proudu 400/5. Měření je umístěno v rozvaděči NN v trafostanici trvale přístupně z vnější strany. Na tuto trafostanici je připojen skříňový rozvaděč typu HR, jistič AR 1033/800 A/30kA, který je umístěn v objektu zimního stadionu. Spotřeba budovy je měřena jedním fakturačním měřením.

Budova je elektrifikována, elektřina se využívá zejména pro technologii chlazení a osvětlení, pro provoz běžných spotřebičů, provoz pomocných technických systému a dále spotřebičů v kuchyni, kancelářích a restauraci.

Systém vytápění

Oběh otopné vody pro vytápění objektu, jištění a doplňování otopné vody je zajišťováno centrálně z technické místnosti s rozdělovačem umístěné v přízemí v jihozápadní přístavbě haly.

Vytápění je teplovodní s nuceným oběhem a teplotním spádem 70/50°C. Otopné medium je přivedeno rozvodem z kotelny do rozdělovače umístěného v technické místnosti v prvním patře jihozápadní přístavby haly. Potrubí je ocelové bezešvé spádované k uzavíracím armaturám. Otopná tělesa jsou litinová článková, či desková. Některá otopná tělesa jsou vybavena termostatickými ventily a hlavicemi, zbylá mají klasické ventily O/Z. V současné době je systém vytápění poddimenzován a není schopen zajišťovat potřebu tepla objektu.

Příprava teplé vody

Teplá voda je v zimním stadionu připravována topnou vodou pomocí deskových výměníků řazených před akumulacími nádobami nebo topnou vodou vedenou přímo do výměníku, který se nachází uvnitř akumulacího zásobníku. Takto připravená teplá voda disponuje stálou nucenou cirkulací. Akumulační nádoby se samostatnými deskovými výměníky se nacházejí přímo v technické místnosti, kde je umístěn rozdělovač a sběrač. Tyto akumulacíni zásobníky připravují TV pro potřeby restaurace, hostelu, šatny a sociální zařízení technických pracovníků (ledařů) haly. Další akumulacíni nádoba se nachází v jihovýchodní části haly pod tribunou. Tato akumulacíni nádoba má zabudovaný výměník a je nabíjena taktéž topnou vodou přivedenou z rozdělovače. Tento zásobník připravuje teplou vodu pro hráčské šatny v této části haly a pro kanceláře v administrativní části haly. Poslední instalovaný akumulacíni zásobník, který je

taktéž nabíjen topnou vodou přivedenou z rozdělovače, je v severozápadní části haly. Tato akumulární nádoba má opět externí deskový výměník a připravuje teplou vodu pro potřeby hráčských šaten v této části haly. Hlavní zdroj přípravy TV je umístěn v budově (plynová kotelna umístěna v půdní vestavbě). Samostatné měření spotřeby TV pro daný objekt není osazeno. TV je po objektu k jednotlivým odběrným místům rozvedena původními pozinkovanými trubkami, případně plastovým PPR potrubím nebo měděnými trubkami. Rozvody jsou opatřeny původní tepelnou izolací nebo návlekovou pěnovou PE izolací.

Bilance odebrané teplé vody je provedena výpočtem. Při výpočtu se vycházelo z provozního režimu objektu s předpokládaným počtem osob působícím v něm v průběhu roku. Následující tabulka vyjadřuje výpočet spotřeby TV.

Počet provozních dní	234	dny
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	14947	litry/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	3498	m ³ /rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 55°C	189	MJ/m ³
Roční potřeba tepla na přípravu TV	661,04	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	974,64	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	1635,68	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	99,0	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	1652,20	GJ/rok

Tabulka 95 – Příprava teplé vody

VZT

V objektu se nachází VZT systém nuceného větrání, nicméně není využíván, jelikož nedisponuje prvky zpětného získávání tepla. Bližší specifikaci nelze stanovit, jelikož není dochována původní dokumentace.

Chlazení

V administrativní části jsou instalovány 3 kusy splitových klimatizačních jednotek, které upravují vnitřní prostředí. Celkový chladicí výkon těchto klimatizací je 3 x 3,5 kW.

Chlazení ledové plochy je bráno v tomto posudku jako technologická spotřeba.

Osvětlení

K osvětlení ledové plochy zimního stadionu jsou v současnosti použita výbojková svítidla. K osvětlení ostatních vnitřních prostor objektu je použito převážně zářivkových svítidel, případně žárovkových svítidel. Svítidla jsou spínána místně jednotlivě, případně v sekcích pomocí klasických vypínačů.

Specifikace stávajícího osvětlení:

Umístění	Spotřebič	Elektrický příkon celkem (kW)	Časové využití - průměr (h/den)	Soudobost	Spotřeba (MWh/rok)
Ledová plocha	Výbojky	69,42	5,0	1	79,782
Vnitřní	Zářivky, žárovky	-	-	1	19,700

Tabulka 96 – Specifikace stávajícího osvětlení

Pozn.:

Předpoklad provozu osvětlovací soustavy ledové plochy je 1150 h/rok (230 dnů), což je v průměru 5,0 h/den.

Tepelně technické vlastnosti obálky budovy

Konstrukčně je celý objekt postaven různorodě. Dvoupodlažní budovy hostelu (restaurace) a administrativy jsou řešeny jako zděný kombinovaný nosný systém. Budova samotného zimního stadionu byla postavena v několika etapách skeletovým nosníkovým systémem pomocí ocelových sloupů a střecha je tvořena nosnými ocelovými vazníky.

Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti objektu brán jako čtyř-zónový.

Svislé konstrukce:

Obvodový plášť – je vyzděný ze smíšeného zdiva o různých tloušťkách 300 - 350 mm. Součinitel prostupu tepla obvodového pláště je $U = 1,653; 1,848; 0,446 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Příčky jsou zděné tl. 100 - 150mm.

Střecha a vodorovné nosné konstrukce:

Střecha objektu – střecha budovy administrativy je plochá tvořená ŽB deskou se škvárovým násypem a opatřená krytinou. Střecha hostelu je sedlová vytvořená na původní ploché střeše budovy, střecha zimního stadionu je tvořena příhradovými vazníky, se střešním KINGSPAN panelem o tloušťce 100 mm. Střecha nad prostorem kotelny je opatřena tepelnou izolací. Součinitel prostupu tepla střech je $U = 2,350; 0,206; 0,762 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba stropní konstrukce do půdních prostor (hostel) – je provedena ŽB deskou se škvárovým násypem a škvárobetonem, jedná se o původní plochou střechu budovy hostelu. Součinitel prostupu tepla stropu je $U = 2,059 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Skladby podlahových konstrukcí jsou dle tradičních zvyklostí z období výstavby. Nášlapné vrstvy tvoří PVC nebo keramická dlažba. Podlahy na terénu jsou bez tepelné izolace. Součinitel prostupu tepla podlahy na terénu $U = 2,290; 2,060 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Výplně otvorů:

Okenní výplně jsou hliníkové dvojitě zasklené se součinitelem prostupu tepla $U = 2,40 \text{ W/m}^2\text{K}$. Okenní výplně v budově hostelu (restaurace) jsou plastové zasklené izolačním zasklením se součinitelem prostupu tepla $U = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Vstupní dveře jsou hliníkové dvojitě zasklené se součinitelem prostupu tepla $U = 5,65 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ostatní vstupní dveře a vrata jsou ocelové se součinitelem prostupu tepla $U = 5,65 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Stavební konstrukce

Tabulkový přehled konstrukcí stávajícího stavu, které se vyskytují v objektu a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 730540-2.

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu			
Popis konstrukce	U W/(m ² K)	UN,20 W/(m ² K)	splňuje ČSN 730540-2
Stěna vnější	1,653; 1,848; 0,446	0,30	NE
Konstrukce pod nevytápěnou půdou (se střešou bez tepelné izolace)	-	0,30	-
Střeška plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	2,350; 0,206; 0,762	0,24	NE
Konstrukce do nevytápěných prostor	2,059	0,60	NE
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	2,290; 2,060	0,45	NE
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	2,40; 1,20	1,50	NE / ANO
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	5,65	1,70	NE

Tabulka 97 – Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu

Údaje o vlastních zdrojích energie

V hodnoceném objektu se nachází energetický zdroj (plynová kotelna), který však provozuje soukromý subjekt a vyrobenou tepelnou energii pak dodává (prodává) objektu.

Dalším zdrojem energie je zdroj chladu, který je zajištěn pomocí strojního kompresorového chlazení, které pracuje dle obráceného principu Rankinova tepelného cyklu. Použitou pracovní látkou (chladičem) je čpavek NH_3 . V řešeném objektu jsou umístěny dva kompresory, které po většinu roku pracují ve střídavém chodu. V současném stavu je v objektu instalován systém na využívání vysoko potenciálního odpadního tepla z kompresorů, kterým je přes deskový výměník nabíjena akumulární nádoba TV určená pro technologii úpravy ledové plochy (rolbu), tato akumulární nádoba TV je v případě nedostatku dohřívána topnou vodou z hlavního rozvaděče.



10.1.5. Vyhodnocení výchozího stavu

Rozvody energií

Jelikož jsou rozvody vedeny v nepřístupných místech a projektová dokumentace není k dispozici je délka a dimenze odborně odhadnuta. Při výpočtu tepelných ztrát rozvody TV (pro potřeby výpočtu dle vyhlášky 78/2013) je uvažováno s délkou rozvodu 600m.

Hodnocení izolace

V budově se nacházejí rozvody teplé a topné vody. Je použito ocelových trubek k rozvodu topné vody a ocelového nebo plastového PPR potrubí k rozvodům TV po budově. Potrubí je opatřeno návlekovou skelnou vatou s hliníkovou folií případně návlekovou pěnovou PE izolací, kaučukovou izolací, původní bandáží z tkaniny nebo je bez tepelné izolace. Tepelná izolace částečně odpovídá Vyhlášce č. 193/2007 Sb. z hlediska součinitele prostupu tepla vztaženého na jednotku délky potrubí.

Vyhláška č. 193/2007 stanovuje povinnost opatřit rozvody pro vytápění a TV tepelnou izolací a definuje tzv. "Určující součinitele prostupu tepla" v závislosti na DN izolovaných rozvodů. Část tepelné sítě, která prochází netemperovanými prostory, s teplonosnou látkou o teplotě vyšší než 40°C nesloužící k temperování prostorů, kterými prochází, se vybaví tepelnou izolací.

Určující součinitele prostupu tepla pro vnitřní rozvody:

DN [mm]	U _o [W/mK]
DN 10 - DN 15	0,15
DN 20 - DN 32	0,18
DN 40 - DN 65	0,27
DN 80 - DN 125	0,34
DN 150 - DN 200	0,40

Tabulka 98 – Určující součinitele prostupu tepla pro vnitřní rozvody

Vzhledem k tomu, že rozvod potrubí byl proveden před nabytím platnosti Vyhlášky č.193/2007 Sb., není nutno bezprostředně provádět úpravy, ale je nutno s nimi počítat pro případnou rekonstrukci či plánovanou úpravu.

Hodnocení regulace vytápění

Budova je napojena na centrální kotelnu. Teplo do otopného systému objektu je dodáváno z výměňkové stanice, která je zabezpečena dodávkou s centrální plynové kotelny, která je umístěna v půdním prostoru řešeného objektu, ale není předmětem hodnocení ANL, jelikož je ve vlastnictví jiné společnosti. Regulace vytápění je řešena v místě napojovacího uzlu (rozdělovač/sběrač). Větve topné vody jsou osazeny trojcestnými ventily a čerpadly pro míchání topné vody. Některá otopná tělesa jsou vybavena termostatickými ventily a hlavicemi. V současnosti je regulace větví závislá na kvalifikovaném odhadu obsluhy, která pomocí manuálních a systémových zásahů reguluje dodávku topné vody na pokrytí potřeb UT a TV. Tyto zásahy provádí v závislosti na čase a potřebě jednotlivých provozních úseku během dne.

Vzhledem k proměnným nárokům na dodávku tepla v různých obdobích dne je nutné otopný systém zregulovat, aby dodávka v objektech byla rovnoměrná. Zregulování otopného systému je rovněž podmínkou pro uznání dotace z OPŽP.

Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy.

Hodnocení budovy bude provedeno dle ČSN 730540-2: 2011 pomocí:

- průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy U_{em} [W/(m².K)]
- požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$ [W/(m².K)]
- Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy

Objemový faktor tvaru budovy	Celkové vypočtené měrné tepelné ztráty budovy	Průměrný součinitel prostupu tepla	Požadovaný součinitel prostupu tepla	Klasifikační ukazatel	Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace budovy
A/V [m ² /m ³]	H _c [W/K]	U _{em} [W/m ² K]	U _{em,N} [W/m ² K]	CI		
0,19	57 204,88	1,439	0,307	1,439	G	Mimořádně nevhodná

Tabulka 99 – Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy

Klimatické podmínky

- Vnitřní výpočtová teplota 5 - 20°C relativní vlhkost 50 %
- Venkovní výpočtová teplota -12°C relativní vlhkost 50 %

Přepočtená spotřeba energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	2017	2018	2019	Průměr / DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	2 340,50	1 956,89	2 022,47	2 106,62
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3 134,24	2 740,94	2 779,18	3 270,40
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	1,0	0,8	0,8	
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtena na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	2 442,18	2 334,90	2 379,94	2 385,67
Počet dnů otopného období [dny]	224	188	222	224
Průměrná venkovní teplota T _{es} [°C]	5,0	4,4	6,5	4,4

Tabulka 100 – Přepočtená spotřeba energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Pozn.:

Průměrná vnitřní teplota 19°C

Výpočet denostupňů v jednotlivých letech je přepočítán na průměrnou měsíční teplotu Břeclavi.

Energetická bilance stávajícího stavu

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	6 158,29	1 710,64	3 468,750
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,000
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	6 158,29	1 710,64	3 468,750
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,000
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	6 158,29	1 710,64	3 468,750
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	0,00	0,00	0,000
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	2 385,67	662,69	1 233,512
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	18,14	5,04	11,745
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	1 587,63	441,01	820,886
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,000
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,000
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	358,14	99,48	231,822
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	1 808,71	502,42	1 170,785

Tabulka 101 – Energetická bilance stávajícího stavu

Pozn.:

Ceny jsou uvedeny bez DPH.

Roční náklady jsou vypočteny z cen energie posledního období.

Cena tepelné energie za MWh/rok v roce 2019 ... ÚT = 1 861,38 Kč bez DPH, TV = 1 861,38 Kč bez DPH

Cena ELE za MWh/rok v roce 2019 ... 2 330,30 Kč bez DPH

V objektu je navrženo nucené rovnotlaké větrání se zpětným získáváním tepla (ZZT). V současné době je větrání prostorů šaten, které se nachází v objektu zimního stadionu, zajištěno přirozenou ventilací pomocí otvíravých oken a netěsností, toto větrání je však nedostačující. Nově navržený systém VZT je dimenzován tak, aby splňoval normové požadavky na větrání řešených prostor. Proto je vytvořena nová energetická bilance, jejíž hodnoty jsou navýšeny o energii potřebnou na vytápění a elektrickou energii k pohonu systému s nuceným větráním.

Tato bilance bude použita jako výchozí roční bilance pro hodnocení všech navrhovaných úsporných opatření v předmětu ANL.

Výchozí roční energetická bilance pro hodnocení navrhovaných opatření

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	6 158,29	1 845,59	3 740,084
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,000
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	6 158,29	1 845,59	3 740,084
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,000
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	6 158,29	1 845,59	3 740,084
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	0,00	0,00	0,000
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	2 385,67	754,69	1 404,759
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	18,14	5,04	11,745
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	1 587,63	441,01	820,886
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	42,95	100,087
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,000
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	358,14	99,48	231,822
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	1 808,71	502,42	1 170,785

Tabulka 102 – Výchozí roční energetická bilance stávajícího stavu

Pozn.:

Spotřeba elektrické energie ventilátorů systému rovnotlakého větrání je uvedena v řádku 10, spotřeba energie na větrání.

Ceny jsou uvedeny bez DPH.

Roční náklady jsou vypočteny z cen energie posledního období.

Cena tepelné energie za MWh/rok v roce 2019 ÚT = 1 861,38 Kč bez DPH, TV = 1 861,38 Kč bez DPH

Cena ELE za MWh/rok v roce 2019 2 330,30 Kč bez DPH

10.2. Navrhovaná opatření

Navržená opatření se týkají instalace VZT systému s rekuperací, modernizace vnitřního osvětlení ledové plochy, instalace fotovoltaické elektrárny, systém využívání odpadního tepla a regulace ÚT a TV.

10.2.1. Zateplení obvodového zdiva, výměna oken a zateplení střechy objektu

Vzhledem k ekonomické rozvaze nedojde v rámci renovace k úpravám na obálce budovy.

10.2.2. Popis systémů TZB – navrhovaný stav

Výměna zdroje tepla

V budově nedojde ke změně zdroje tepla.

Instalace solárních kolektorů

V objektu nedojde k instalaci solárních kolektorů pro ohřev teplé vody.

Nově instalovaná VZT

Pro budovu zimního stadionu je navrhováno větrání prostorů šaten s rekuperací tepla. Budova slouží pro sportovní účely. Z důvodů velmi nízké infiltrace okny je navrhováno samostatné větrání pobytových místností pomocí centrální větrací jednotky. Šatny se nacházejí pod tribunou a jsou rozděleny na dvě části jihovýchodní trakt a severozápadní trakt, každý trakt bude mít svou vzduchotechnickou jednotku.

Potřebný výkon vzduchotechnické jednotky je volen dle vyhlášek č. 361/2007 Sb., č. 6/2003 Sb., č. 268/2009 Sb. Uvedené množství je navrhováno pro zimní období, kdy se počítá převážně s nuceným větráním a navržené vzduchotechnické zařízení toto množství zaručuje (2x 7300 m³/hod). V letním období je počítáno s vyšší výměnou vzduchu pomocí otevírání oken.

Účinnost rekuperátoru systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla je 80 % dle ČSN EN 308. Do výpočtu byla použita průměrná roční účinnost 77 % dle ČSN 73 0331-1.

Systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla bude regulován dle koncentrace CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů.

Investiční náklady na realizaci opatření 6 716 000,- Kč bez DPH

Celková úspora energie 187,11 MWh/rok

Celková úspora provozních nákladů 348 283,- Kč/rok bez DPH

Pozn.:

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobilých výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

Instalace fotovoltaického systému (FVS)

Je uvažováno s instalací fotovoltaického systému bez akumulace do baterií. Bude instalována FVE elektrárna o celkové kapacitě 46,2 kWp v ideálním případě na jihovýchodní fasádě objektu zimního stadionu, tak aby stínila proskleným vstupům. Panely budou instalovány pod úhlem 35° na jihovýchod. Na objektu budou instalovány krystalické FVE panely o minimální účinnosti 14%. Vyrobená elektrická energie bude pomocí instalovaného FV měniče spotřebována na provoz technologických zařízení a osvětlení. Přebytky budou dodávány do sítě.

V rámci tohoto opatření bude osazen elektroměr výroby a spotřeby energie z FV systému instalovaného za FV měničem (strana AC) a elektroměru odběru a dodávky do distribuční soustavy.

Instalovaný (špičkový) výkon FVS	46,2	kWp
Účinnost fotovoltaického modulu η_{mod}	14	%
Roční produkce elektrické energie z FVS	44 534,3	kWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVS lokálně využitě v budově	44 534,3	kWh/rok
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu	964	hod/rok

Tabulka 103 – Instalace fotovoltaického systému

Investiční náklady na realizaci opatření	2 076 000,- Kč bez DPH
Celková úspora energie	44,53 MWh/rok
Celková úspora provozních nákladů	103 778,- Kč/rok bez DPH

Pozn.:

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobilých výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

Další opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy

V budově dojde k dalším opatřením, mající prokazatelný vliv na energetickou náročnost budovy. Jedná se tyto opatření:

- Systém měření a regulace tepelného hospodářství, zavedení dálkového odečtu měření spotřeb do systému MaR, zavedení energetického managementu a regulace cirkulace TV
- Rekonstrukce osvětlení za LED technologii
- Úprava systému využívání odpadního tepla

Systém měření a regulace tepelného hospodářství, zavedení dálkového odečtu měření spotřeb do systému MaR, zavedení energetického managementu a regulace cirkulace TV

Předpokládá se zřízení centrálního měření a regulace s integrací všech technických zařízení a měřidel pro umožnění průběžné optimalizace (využití odpadního tepla, vytápění, regulace ¼ hodinového maxima, ovládání osvětlení, monitoring spotřeb atd.). Regulace celého systému by spočívala na částečné instalaci IRC ventilů v provozně rozdílně používaných místnostech, či vyhodnocováním rozdílně využívaných zón, měřením spotřeb a mícháním na jednotlivých topných větvích. Předpokládá se také celková rekonstrukce předávací stanice. Předpokládá se instalace časové regulace cirkulace TUV, spolu s regulací topných větví, které nabíjejí zásobníky TUV.

Zavedení energetického managementu a regulace otopného systému je jednou z podmínek získání dotace z OPŽP.

Investiční náklady na realizaci opatření	2 757 327,- Kč bez DPH
Úspora energie	76,59 MWh/rok

Úspora provozních nákladů

142 568,- Kč/rok bez DPH

Pozn.:

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobilých výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

Rekonstrukce osvětlení za LED technologií

K osvětlení ledové plochy v objektu je v současnosti použito výbojkových svítidel. Nově bude v budově instalováno nové LED osvětlení ledové plochy.

Specifikace nového osvětlení:

Umístění	Spotřebič	Elektrický příkon celkem (kW)	Časové využití - průměr (h/den)	Soudobost	Spotřeba (MWh/rok)
Vnitřní	LED	22,7	5	1	26,088

Tabulka 104 – specifikace nového osvětlení

Pozn.:

Předpoklad provozu osvětlovací soustavy je 1150 h/rok (230 dnů), což je v průměru 5,0 h/den.

Investiční náklady na realizaci opatření 1 932 972,- Kč bez DPH

Úspora energie 53,69 MWh/rok

Úspora provozních nákladů 125 122,- Kč/rok bez DPH

Pozn.:

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobilých výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

Úprava systému využívání odpadního tepla

V rámci tohoto opatření je předpokládáno s instalací systému na využití celkového potenciálu odpadního tepla z kompresorů. Tento systém by byl schopen využít vysoko potenční odpadní teplo pro pokrytí přípravy teplé vody potřebné na úpravu ledové plochy (rolba), spolu s využitím nízko potenčního odpadního tepla, které by bylo využito pro vyhřívání sněžné jámy a předehřev pro přípravu teplé vody. Vysoko potenční teplo je již v současnosti využíváno.

Investiční náklady na realizaci opatření 4 314 800,- Kč bez DPH

Úspora energie 119,86 MWh/rok

Úspora provozních nákladů 223 097,- Kč/rok bez DPH

Pozn.:

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobilých výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

Opatření zabraňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v pobytových místnostech v letním období

Jelikož se řešený objekt nachází v historicky chráněném území a z ekonomických důvodů není v rámci této etapy revitalizace objektu uvažováno se zateplením obvodových konstrukcí, je po projednání s investorem instalace stínící techniky, která by snížila max. teplotu vzduchu v místnosti během letního období, neakceptovatelná. Investor s ní byl ovšem seznámen a počítá s ní v další etapě revitalizace budovy (zateplení obálky).

Hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období

Místnost	Teplota vnitřního vzduchu kritické místnosti [°C]	Nejvýše přípustná denní teplota vzduchu v místnosti v letním období dle ČSN 730540-2 $\theta_{ai,max,N}[°C]$	Hodnocení
-	-	-	-

Tabulka 105 – Hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období

10.2.3. Management hospodaření s energií

Součástí projektu je návrh zavedení systému energetického managementu. Zavedení systému energetického managementu je rovněž podmínkou pro uznání dotace z OPŽP.

10.2.4. Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

Celková energetická bilance navrženého souboru opatření zahrnuje všechny synergické vlivy. Tato bilance je zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.

Celkové investiční náklady na realizaci opatření	17 800 099,- Kč bez DPH
Celková úspora energie	481,79 MWh/rok
Celková úspora provozních nákladů	942 847,- Kč/rok bez DPH

Pozn.:

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobilých výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

Energetická analýza hodnotí jeden typ podporovaných opatření dle aktuální výzvy Ministerstva životního prostředí OPŽP – prioritní osy 5. Konkrétně se jedná o podporovaný projekt:

5.1.a) Celková nebo dílčí energeticky úsporné renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných metodou EPC.

- systém měření a regulace tepelného hospodářství, zavedení dálkového odečtu měření spotřeb do systému MaR, zavedení energetického managementu a regulace cirkulace TV
- rekonstrukce osvětlení za LED technologii
- úprava systému využívání odpadního tepla
- instalace fotovoltaického systému (FVE)
- instalace VZT s rekuperací

Upravená roční energetická bilance pro objekt

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	6 644,12	1845,59	3740,084	4909,69	1363,80	2797,237
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000
3	Spotřeba paliv a energie	6 644,12	1845,59	3740,084	4909,69	1363,80	2797,237
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	6 644,12	1845,59	3740,084	4909,69	1363,80	2797,237
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000
7	Spotřeba energie na vytápění	2 716,87	754,69	1404,759	1828,57	507,94	945,460
8	Spotřeba energie na chlazení	18,14	5,04	11,745	18,14	5,04	11,745
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	1 587,63	441,01	820,886	1095,13	304,20	566,238
10	Spotřeba energie na větrání	154,62	42,95	100,087	154,62	42,95	100,087
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,000
12	Spotřeba energie na osvětlení	358,14	99,48	231,822	164,84	45,79	106,700
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	1 808,71	502,42	1 70,785	1648,39	457,89	1067,007

Tabulka 106 – Upravená roční energetická bilance pro objekt

Pozn.:

Ceny jsou uvedeny bez DPH.

Roční náklady jsou vypočteny z cen energie posledního období.

Cena tepelné energie za MWh/rok v roce 2019 ÚT = 1 861,38 Kč bez DPH, TV = 1 861,38 Kč bez DPH

Cena ELE za MWh/rok v roce 2019 2 330,30 Kč bez DPH

10.3. Ekologické vyhodnocení

Posuzovaný objekt spotřebovává tepelnou energii a dále pak elektřinu, která je odebírána z místní distribuční soustavy. Navržená úsporná opatření a jejich efekty v podobě úspor obou forem energie tak mají z hlediska životního prostředí dopad jednak na místní emise, tak i přeneseně (globálně) na škodliviny, které by byly jinak emitovány do ovzduší při výrobě elektřiny.

Emise sledovaných škodlivin byly vypočteny dle Přílohy č. 8 k vyhlášce č. 17/2010 Sb. o zjišťování emisí ze stacionárních zdrojů a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší.

Způsob ekologického vyhodnocení se provádí metodou globálního hodnocení.

Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě, jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející, buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách.

Energetická analýza hodnotí dva typy podporovaných opatření dle aktuální výzvy Ministerstva životního prostředí OPŽP – prioritní osy 5. Konkrétně se jedná o podporovaný projekt:

5.1.a) Celková nebo dílčí energeticky úsporné renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných metodou EPC.

- systém měření a regulace tepelného hospodářství, zavedení dálkového odečtu měření spotřeb do systému MaR, zavedení energetického managementu a regulace cirkulace TV
- rekonstrukce osvětlení za LED technologii
- úprava systému využívání odpadního tepla
- instalace fotovoltaického systému (FVE)
- instalace VZT s rekuperací

Globální hodnocení je provedeno bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy z řádku 13 energetické bilance.

Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	387,65259	256,83927	130,81333	33,74

Tabulka 107 – Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“

Pozn.:

V hodnocení není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy.

Energetická bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva / energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	GJ/rok	GJ/rok
Zemní plyn	4304,51	2923,70
Elektřina	530,90	337,60
Černé uhlí	-	-
Hnědé uhlí	-	-
Biomasa	-	-
SZTE	-	-

Tabulka 108 – Energetická bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂
	(kg/GJ)					
Elektřina	0,0102	0,2337	0,1577	0,0000	0,0007	281,0000
CZT (zemní plyn)	0,0006	0,0003	0,0471	0,0000	0,0019	55,4000

Tabulka 109 – Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Ekologické vyhodnocení

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,00796	0,00517	0,00279
PM ₁₀	0,00596	0,00390	0,00206
PM _{2,5}	0,00579	0,00379	0,00200
SO ₂	0,12527	0,07972	0,04556
NO _x	0,28628	0,19082	0,09546
NH ₃	0,00000	0,00000	0,00000
VOC	0,00847	0,00574	0,00273
CO ₂	387,65259	256,83927	130,81333

Tabulka 110 – Ekologické vyhodnocení

10.4. Dílčí závěr

Investiční náklady na realizaci opatření jsou vypočteny dle doporučených způsobilých výdajů dotačního programu OPŽP, jelikož v době zpracování ANL nebyly k dispozici rozpočty daného projektu.

Vzhledem k proměnným nárokům na dodávku tepla v různých obdobích dne je nutné otopný systém zregulovat, aby dodávka v hodnocené budově byla rovnoměrná. Součástí projektu je návrh zavedení systému energetického managementu.

Zavedení systému energetického managementu a zregulování otopného systému je podmínkou pro uznání dotace z OPŽP.

Systemů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla bude regulován dle koncentrace CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů.

Energetická analýza hodnotí jeden typ podporovaných opatření dle aktuální výzvy Ministerstva životního prostředí OPŽP – prioritní osy 5. Konkrétně se jedná o podporovaný projekt:

5.1.a) Celková nebo dílčí energeticky úsporné renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných metodou EPC.

- systém měření a regulace tepelného hospodářství, zavedení dálkového odečtu měření spotřeb do systému MaR, zavedení energetického managementu a regulace cirkulace TV
- rekonstrukce osvětlení za LED technologii
- úprava systému využívání odpadního tepla
- instalace fotovoltaického systému (FVE)
- instalace VZT s rekuperací

Všechna kritéria, oblasti podpory 5.1.a), jsou splněna a lze **tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření.**

11. MANAGEMENT HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ

Součástí projektu je návrh zavedení systému energetického managementu do jednotlivých objektů. Zavedení systému energetického managementu je rovněž podmínkou pro uznání dotace z OPŽP.

Definice energetického managementu:

Energetický management je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství.

Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů.

Samotné provedení investičních opatření pro snížení energetické náročnosti ještě nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné (resp. požadované nebo optimální) snížení spotřeby energie.

Teprve ve spojení s opatřeními, jako je regulace otopné soustavy, přizpůsobení technologických zařízení provozu novému stavu budov a zavedení energetického managementu je možné tento optimální stav zajistit.

Pro každou organizaci (potažmo budovu) lze nastavit individuálně energetický management s cílem postupného dosahování úspor energie, ale také ostatních provozních nákladů a případně také zlepšení organizace práce. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se (bez ohledu na velikost organizace) skládá zejména z těchto činností:

1. Měření a zaznamenávání spotřeby energie
 - data o spotřebě energie (a vody) alespoň v měsíční podrobnosti
2. Stanovení potenciálu úspor energie
 - stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby)
3. Realizace opatření na základě plánu
4. Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
5. Porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených
6. Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů

Principy energetického managementu jsou ve vztahu k projektům podpořeným v rámci osy 5 OPŽP zjednodušeně vyjádřeny pomocí 2 základních propojených součástí EM, jež jsou nevyhnutelné a obligatorní pro získání dotace:

1. Technická součást EM

Existuje systém, který pracuje s energetickými daty v uzavřeném a kontrolovaném procesu a který zajišťuje:

- a. Nastavení hranic systému – přezkum spotřeby, definice výchozího stavu
- b. Monitoring spotřeby
- c. Vyhodnocování
- d. Plánování
- e. Kontrola, náprava a návrhy úpravy systému

2. Personální (procesní) součást EM

Existují definované odpovědnosti osob, resp. osoby v systému EM ve vztahu k předmětu dotace.

Ve vztahu k programům podpory v ose 5 OPŽP musí být naplněno pravidlo, že energetický management je plánovitou součástí již od přípravy projektu a spolupráce na projektové dokumentaci. Energetický management musí být zaveden (nejpozději) v průběhu realizace projektu.

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

Podmínka 1	Prokazatelně existuje a je pravidelně využíván systém umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie.
Podmínka 2	Prokazatelně existuje osoba odpovědná za udržování a rozvíjení systému energetického managementu.

Obecně platná pravidla energetického managementu v rámci osy 5 OPŽP 2014-2020

1. Energetický management prováděn minimálně po dobu udržitelnosti projektu.
2. Smluvní vztah s odpovědným pracovníkem (energetickým manažerem, energetikem) v rámci struktury organizace, či s externím energetickým manažerem trvá alespoň po dobu udržitelnosti dotovaného projektu.
3. Obě základní lze v případě externího zajištění EM splnit na základě jediného smluvního vztahu, z něhož jednoznačně vyplývá jak existence systému EM, tak jméno osoby (osob) zajišťující (ch) správu systému EM pro danou organizaci.

4. Data o spotřebě energie jsou monitorována, tj. sledována, zaznamenána a archivována pro následující vyhodnocování a reportování v minimálně měsíčním intervalu. Informace o odečtech spotřeby nese základní informaci pro případnou verifikaci dat – jakým způsobem a v jakém čase byla získána. V případě manuálních odečtů jméno odpovědné osoby, v případě dálkových odečtů identifikace poskytovatele dat (distributor, vlastní zařízení, apod.).
5. Poskytovatel dotace si může kdykoli po dobu udržitelnosti projektu vyžádat roční reporty z vedení energetického managementu nad rámec ZVA.
6. Prokázání zavedení a existence energetického managementu je součástí Závěrečného vyhodnocení akce (ZVA), respektive je součástí vyjádření energetického specialisty ke splnění úspory energie a úspory emisí CO₂.

Doporučení OPŽP

1. Doporučeno je sledovat data o spotřebě všech druhů energie a vody tak, aby bylo možné provádět plnohodnotný management, tj. v minimálně měsíčním intervalu a údaje o spotřebě tepla v topné sezóně v týdenním intervalu. Podrobnější údaje mohou být výhodou, nicméně v konkrétním případě je vždy vhodné uvážit ekonomickou náročnost jejich získávání (denních, hodinových či ještě podrobnějších údajů).
2. Data o spotřebě energie je doporučeno sledovat, vyhodnocovat a reportovat 1 rok nebo alespoň jednu topnou sezónu před kolaudací podpořených stavebních úprav objektu.
3. Systém energetického managementu může být založen na:
 - a. Tabulkových nástrojích (MS EXCEL, MS ACCESS apod.);
 - b. Komerčních SW nástrojích (vč. freeware a shareware) určených přímo k výkonu energetického managementu nebo součástí řešení pro facility management apod.;
 - c. Vlastních SW nástrojích aplikovaných v rámci organizace a umožňujících plnit požadované funkce EM.
4. Doporučeno je postupovat v souladu s ČSN EN ISO 50001, obzvláště v případech, kdy organizace již má udržovanou certifikaci systému ISO 9001 nebo ISO 14001.
5. Doporučeno je provádět energetický management pro všechna média (všechny druhy energie a vodu) v rámci budovy, resp. budov zapojených do systému EM, a to i v případě realizace dílčích opatření.
6. Provádění EM může být také výhodnější při zapojení více budov, než jen těch, které jsou předmětem podpory v rámci OPŽP. Nejedná se pouze o úsporu z rozsahu při zavedení a provozování EM, ale správně prováděný EM také obvykle uspoří provozní náklady, a to v závislosti na stavu energetického hospodářství a technického stavu budov v řádu jednotek až desítek procent roční spotřeby energie a vody.
7. V případě identifikovaného většího potenciálu úspor energie dosažitelného pomocí výměny nebo renovace součástí TZB je doporučeno postupovat v souladu s metodickým návodem na společnou realizaci opatření podpořených z OPŽP a

opatření realizovaných metodou EPC. Tento postup by měl být i součástí doporučení energetického specialisty.

Návrh zavedení energetického managementu

1. Posouzení stávajícího způsobu zajištění energetického managementu.

V hodnocených objektech jsou sledovány pouze celkové roční náklady na energie, které vyplývají z měsíčních faktur za energie případně faktur energií za čtvrtletí. Vyhodnocování energií je nedostatečné a je vhodné zavést principy energetického managementu.

2. Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií, minimálně v podobě úpravy stávajícího nebo zavedení nového systému EM ve vztahu k předmětu energetické analýzy.

V hodnocených objektech je vhodné zavést informační systém pro energetický management především těch budov, které jsou předmětem dotace, s doložením osob (osoby) určených pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.

Sestavit vstupní informace o dodávkách energie a jejich využití v rámci budov.

Provést opatření vedoucí k energetickým úsporám.

Provést vyregulování otopné soustavy a instalace zařízení pro měření energií. Vytvoření pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy (budov), která je předmětem dotace.

Nemusí být samostatná pozice energetického manažera, ale například pověřené osoby, která sleduje energetiku budovy (budov) jako součást své další agendy doložitelným způsobem – pracovní smlouvou (není nutné uvedení části pracovního úvazku), interním předpisem apod.

Monitorování spotřeb energií v měsíčním kroku, vykonávání energetického managementu, sledování a vyhodnocování cílů energetického projektu.

12. ZÁVĚR

Předmětem zpracování analýzy bylo zjištění potenciálu energetických úspor metodou EPC pro vybrané objekty města Břeclav. Řešené objekty a navrhovaná úsporná opatření včetně vyčíslených úspor energií a odhadu investičních nákladů jsou uvedeny v následující tabulce.

Souhrnná tabulka					
Objekt	Popis opatření	Úspora energií	Investiční náklady	Úspora nákladů	PDN
		MWh/rok	tis. Kč/rok bez DPH	tis. Kč bez DPH	Roky
ZŠ Slovácká 40	Rekonstrukce osvětlení	23,3	2 817,5	121,4	23,2
	Rozšíření systému MaR	28,7	527,0	53,9	9,8
	Instalace FVE	18,4	537,6	70,0	7,7
	Celkově	70,4	3 882,1	245,3	15,8
ZŠ Na Valtické	Rekonstrukce osvětlení	13,8	1 820,0	73,3	24,8
	Rozšíření systému MaR	37,3	688,1	69,5	9,9
	Celkově	51,1	2 508,1	142,8	17,6
ZŠ a MŠ Sovadinova	Rekonstrukce osvětlení	11,1	985,3	53,2	18,5
	Rozšíření systému MaR	64,6	1 190,0	121,2	9,8
	Instalace FVE	6,8	192,0	25,7	7,5
	Celkově	82,5	2 367,3	200,1	11,8
ZŠ a MŠ Kupkova	Rekonstrukce osvětlení	12,2	960,8	57,4	16,8
	Rozšíření systému MaR	23,4	431,0	43,5	9,9
	Instalace FVE	5,6	172,8	21,3	8,1
	Celkově	41,2	1 564,6	122,2	12,8
Městská policie	Instalace FVE	13,7	756,0	43,1	17,5
	Celkově	13,7	756,0	43,1	17,5
Městský úřad T.G.Masaryka	Rekonstrukce osvětlení	28,3	1 020,1	72,9	14,0
	Rozšíření systému MaR	17,7	637,7	33,0	19,3
	Instalace FVE	83,6	3 874,5	215,2	18,0
	Doplnění klim. jednotek	16,8	604,6	7,0	86,2
	Doplnění venk. žaluzií	0,0	1 346,0	0,0	-
	Celkově	146,5	7 482,9	328,1	22,8
Městský úřad - budova C	Instalace FVE	14,7	850,5	48,9	17,4
	Celkově	14,7	850,5	48,9	17,4
Zimní stadion	Rekonstrukce osvětlení	53,7	1 933,0	125,1	15,4
	Rozšíření systému MaR	76,6	2 757,3	142,6	19,3
	Instalace FVE	44,5	2 076,0	103,8	20,0
	Doplnění VZT jednotky	187,1	6 716,0	348,3	19,3
	Využití odp. tepla	119,9	4 314,8	223,1	19,3
	Celkově	481,8	17 797,1	942,8	18,9
Objekty celkem		901,9	37 208,6	2 073,3	17,9

Tabulka 111 – Souhrnná tabulka úsporných opatření

Na základě informací a dat uvedených v analýze je možné pro jednotlivé objekty doporučit realizaci úsporných opatření metodou EPC, kde pro opatření navržena pro objekty Městská policie, Městský úřad T. G. M., Městský úřad – budova C, Zimní stadion a ZŠ a MŠ Sovadinova je možno žádat o dotaci v rámci Operačního programu Životního prostředí (OPŽP), Prioritní osy 5 (Energetické úspory), Specifického cíle 5.1 (Snížení energetické náročnosti veřejných budov a zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie).

Podrobnější popisy navrhovaných úsporných opatření jsou popsány ve výše uvedených kapitolách.

V Ostravě, listopad 2020