

MÍSTNÍ ENERGETICKÁ KONCEPCE

MEK – Proseč



ENERGETICKY

ÚSPORNÁ

OBEC

Datum:	10. 3. 2023
Dodavatel:	ENUPRO s.r.o. Program Energeticky úsporná město
Vypracovali:	Ing. Josef Večeř Bc. Lenka Weiglová a kolektiv
Spolupráce:	Ing. Jiří. Tencar, Ph.D. Ing. Vojtěch Pražák Jan Baláč, M. Phil.

Dílo bylo zpracováno za finanční podpory Státního programu na podporu úspor energie na období 2022–2027 – Program EFEKT III, www.mpo-efekt.cz.

Kontaktní údaje

Zadavatel

Název	Město Proseč
Adresa	Náměstí Dr. Tošovského 18, 539 44 Proseč
Kontaktní osoba	Ing. Jan Macháček
Telefonní kontakt	777 119 957
IČO	00270741
E-mail	mesto@prosec.cz

Zpracovatel

Název	Enupro s.r.o.
Adresa	Nádražní 545, 783 91, Uničov
Zastoupena	Ing. Josef Večeř
Telefonní kontakt	+420 777 911 100
IČO	015 25 662
DIČ	CZ01525662
E-mail	vecer@enupro.cz

Zpracovatelé a expertní tým:

Ing. Josef Večeř
Bc. Lenka Weiglová
Ing. Jiří Tencar, Ph.D.
Ing. Vojtěch Pražák
Jan Baláč MPhil.
Ing. Ivo Chmelař

Místní šetření

Během zpracování koncepce realizovali zástupce zpracovatele návštěvy města, během kterých:

1. Zmapovali stav a způsob vytápění rodinných domů v sídle (zateplení, okna, přítomnost HUP a venkovní jednotky TČ
2. Navštívili budovy v majetku města a zkontrolovali jejich stav

Informace o stavu objektů a jejich spotřebě byly předány elektronicky.

Údaje o cenách

Pokud není označeno jinak, všechny ceny a odhady nákladů jsou bez DPH.

Obsah

1. Manažerské shrnutí.....	5
2. Úvod – metodická část.....	7
3. Popis lokality a současný stav	9
3.1. Základní údaje o městě	9
3.2. Klimatické podmínky pro rozvoj obnovitelných zdrojů	16
3.3. Infrastruktura na území města.....	19
3.4. Hlavní výstupy kapitoly 3.....	19
4. Energetická a emisní bilance sídla.....	20
4.1. Metodika tvorby energetické bilance	20
4.2. Spotřeba energie	20
4.3. Bilance emisí CO ₂	25
4.4. Provozní náklady za energii	26
4.5. Zdroje energie	26
4.6. Energetická bilance	27
4.7. Hlavní výstupy kapitoly 4.....	28
5. Návrh řešení.....	29
5.1. Energetický management	31
5.2. Zateplení obálky budovy – úspora energií na vytápění.....	33
5.3. Zvýšení energetické účinnosti přeměny, distribuce a sdílení energie v budově	37
5.4. Nahrazení starých neefektivních technologií	42
5.5. Instalace střešních fotovoltaických elektráren.....	44
5.6. Obnova systému VO	50
5.7. Komunitní energetika	51
5.8. Pořízení elektromobilu	55
5.9. Vybudování dobíjecí infrastruktury	56
5.10. Vybudování komunitního zdroje pro lokální využití	57
5.11. Shrnutí.....	61
6. Energetická koncepce	63
6.1. Základní principy	63
6.2. Opatření na majetku města.....	63
6.3. Aktivní role	64
6.4. Souhrn úspory emisí	71
6.5. Souhrn úspory nákladů.....	71
7. Energetický akční plán.....	72
Příloha 1 – Souhrnné tabulky	76
Příloha 2 – Předpoklady.....	89

Místní energetická koncepce pro sídlo Proseč (MEK Proseč)

1. Manažerské shrnutí

Sídlo Proseč se skládá ze 7 sídel Proseč, Česká Rybná, Mířetín, Paseky, Martinice, Podměstí a Záboří, ve kterých žije cca 2 000 obyvatel. Většina obyvatel žije v rodinném domě, menší část pak v osmnácti bytových domech. Přibližně třetina monitorovaných rodinných domů v městě je zateplena a má kvalitní okna. Ze zbylé části má téměř 70 % domů má pouze vyměněná okna. Ostatní domy jsou v původním (energeticky neefektivním) stavu. Domy jsou vytápěny převážně zemním plynem. Část domů je vytápěna tuhými palivy (dřevem a hnědým uhlím). V městě bylo zjištěno jen minimum tepelných čerpadel a fotovoltaických elektráren.

Město disponuje několika budovami, soustavou veřejného osvětlení, čističkou odpadních vod. Energeticky náročné jsou kromě VO především budovy ZŠ se sportovní halou, městské knihovny se ZUŠ a MŠ.

Pro budovy města je navrhována kombinace opatření, zateplení, výměna zdroje tepla, instalace FVE, nové osvětlení, čištění otopné soustavy a zavedení měření a regulace. Zateplení má dlouhou návratnost blíží se 30 roků. Přesto je jednoznačně doporučeno, aby byly budovy co nejvíce energeticky efektivní. Kombinací navrhovaných opatření lze snížit objem nakupované energie městem až o 74 %.

Pro sektor domácností je jednoznačně doporučeno

- snižovat energetickou náročnost budov zateplením obálky budovy a to min. do nízkoenergetického standardu
- postupně přecházet na vytápění tepelnými čerpadly
- instalovat fotovoltaické elektrárny s akumulací

V podnikatelském sektoru je doporučena instalace fotovoltaických elektráren a snižování energetické náročnosti zavedením energetického managementu a postupným nahrazováním starých neefektivních technologií.

Aplikací těchto opatření lze snížit objem nakupované energie v městě až o 77 %.

V rámci energetické koncepce města jsou navrženy dvě úrovně dalšího postupu a na ně navázán potenciál energetických úspor a rozvoje obnovitelných zdrojů:

- Opatření na majetku města: předpokládá aktivní přístup města v oblasti městského majetku (dokončení uvažovaných a rozpracovaných rekonstrukcí) a pasivní přístup v oblasti domácností a podnikatelském sektoru.
- Aktivní rozvoj: předpokládá, že město bude věnovat oblasti energetiky prioritní pozornost a bude rozvíjet nové služby podporující smysluplné širší využití nových technologií (např. elektromobilů) a obnovitelných zdrojů energie. Město bude zároveň aktivně podporovat zateplování domů, přechod na tepelná čerpadla a instalaci fotovoltaických elektráren na domech obyvatel. V rámci aktivní role město převezme iniciativu v přípravě konceptu „komunitní energetiky“, tedy přípravy komplexního řešení energetiky dané lokality umožňující prostřednictvím nových technologií efektivní nakládání s vlastní (lokální) i partnerskou (globální v rámci ČR) vyrobenou „zelenou“ a dosažení tak vysoké míry energetické bezpečnosti a soběstačnosti za dlouhodobě udržitelnou cenu energií. Cílem je dosažení tohoto stavu nejprve u městského majetku a poté i postupným připojením podnikatelského sektoru a domácností v sídle.

Dosažení bilanční soběstačnosti (vlastní roční výroba energie pokryje roční spotřebu), není zcela mimo možnosti města Proseč. Dosažení bilanční soběstačnost v dodávkách elektřiny vyžaduje cca 2,4 MWp FVE navíc, což znamená cca zdvojnásobení výkonu FVE, který ve studii navrhujeme jen pro sektor domácností. Vzhledem k tomu, že u domácností se počítá s FVE pouze na 50 % budov, existuje zde prostor pro dosažení cíle. Daný objem elektřiny lze také zajistit FVE na volné ploše (cca 2 ha plochy) nebo větrnými elektrárnami (1-2 ks o výkonu 1-2 MW).

2. Úvod

Preambule – výchozí stav

Energetika se mění. Klimatická politika ukončuje spalování uhlí a válka na Ukrajině urychluje tlak na odchod od zemního plynu. Bezpečnostní požadavky zvyšují náklady na jaderné zdroje. Jiné centrální zdroje (např. fúze) zůstávají ve fázi výzkumu a jejich komerční využití je v nejbližších desetiletích nepravděpodobné. Centrální model s velkými elektrárnami a rozsáhlými přenosovými a distribučními sítěmi začíná doplňovat a brzy možná nahradí model decentrální. Ten se bude opírat o lokální obnovitelné zdroje energie a digitální technologie, které umožní jejich efektivní využití.

Pro malé města a jejich obyvatele znamená tato přeměna nové příležitosti i potenciální rizika. V obcích lze snadněji než ve městech instalovat i využívat obnovitelné zdroje energie a používat elektromobilní dopravu. Na druhé straně může nepředvídatelná výroba zatěžovat často slabší distribuční sítě a ohrožovat stabilitu dodávek elektřiny.

Díky novým technologiím se lidem v menších obcích otevírá příležitost snížit nebo dokonce eliminovat své výdaje za energie a negativní vliv na životní prostředí. Ať už v podobě lokálních imisí, tak i globálně působících emisí CO₂. Je zřejmé, že lidé budou těchto možností využívat. Na změnu je však nutné se připravit a předejít potenciálně negativním dopadům.

Cíle MEK

MEK je dobrovolný strategický nástroj města pro dlouhodobé plánování svého rozvoje v oblasti hospodaření s energiemi. Má sloužit jako zdroj informací, co vše je v oblasti výroby a využití obnovitelných zdrojů energie a čistých technologií technicky a ekonomicky v městě dosažitelné a jako podklad pro přípravu dalších studií a konkrétních transformačních projektů.

Dopady a vazby MEK

Při přípravě MEK byla uvažována vazba a soulad se stávajícími strategickými dokumenty, které se města Proseč bezprostředně týkají a které byly v momentě zpracování dostupné, a to zejména:

- Územní energetická koncepce Pardubického kraje 2015–2043: stanovuje cíl 34,4%, resp. 42,1% podíl elektřiny z OZE do roku 2025. V roce 2015 byl podíl OZE 32,3%.
- Územní plán města (2019)
- Program rozvoje města Proseč na období 2019-2026

Vymezení předmětu a hranic MEK

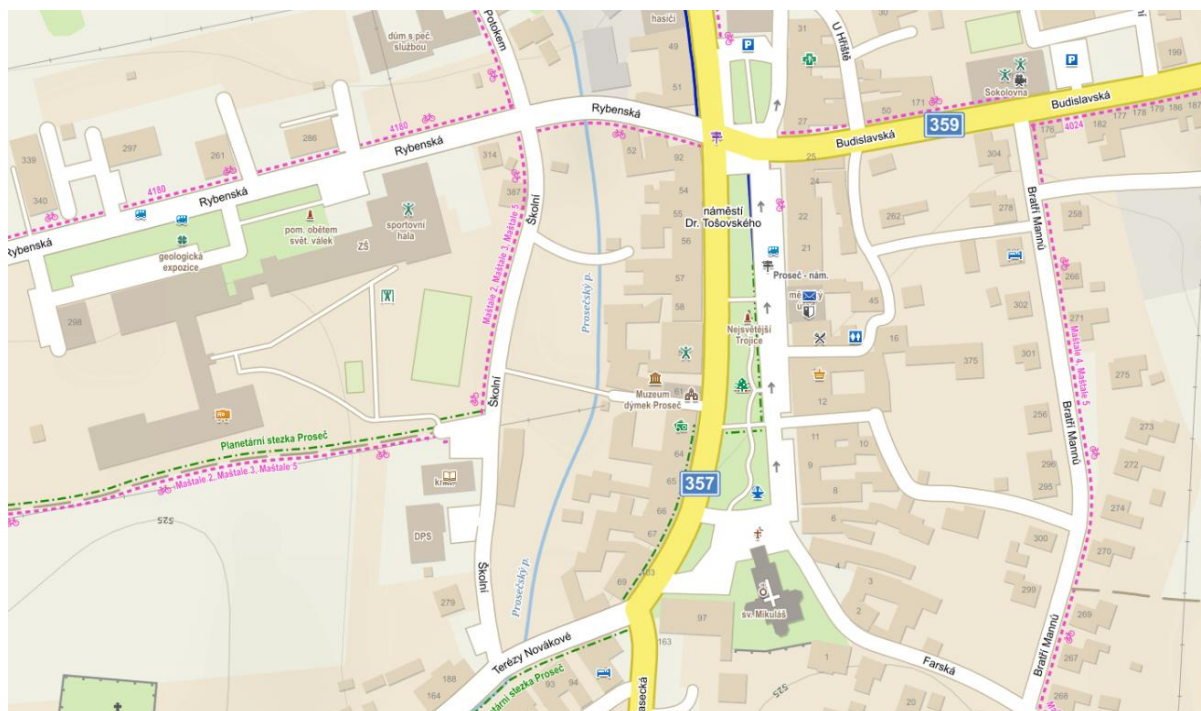
Energetická koncepce a související akční plán se týkají všech spotřebitelských systémů ve vztahu k hospodaření s energií na celém území sídla. U subjektů soukromého sektoru (tedy domácností a podnikatelských subjektů) je analyzován současný stav spotřeby a výroby energií (energetická bilance) a technický potenciál změny. Majetek města řeší koncepce podrobněji. Nejen, že má město na jeho využití

a úpravy přímý vliv, vhodnými investicemi může navíc vytvořit podmínky pro rychlejší adopci nových technologií soukromými subjekty.

Předmětem místní energetické koncepce je tak primárně zařízení města, ale zároveň i činnosti a rozhodnutí, které mají vliv na spotřebu energie v celém analyzovaném sídle.

- Způsob využití stávajících budov v majetku města
- Rozsah služeb, které město nabízí a jejich rozvoj
- Investice do stávajících budov, zařízení a vybavení města
- Nastavení procesů a opatření pro podporu a motivování soukromých subjektů k zapojení se do strategie města.

Obrázek 2: Mapový snímek centra města – ZOOM 2



Počet a struktura obyvatel

Počet obyvatel a průměrný věk se prakticky nemění, meziročně však dochází k pomalému úbytku obyvatel v produktivním věku. Město má rozvojové plochy umožňující výstavbu nových obytných budov i občanského vybavení. Nicméně v nedávné historii byl problém, že zájem o bydlení ve městě převyšoval možnosti.

Tabulka 1: Počet a struktura obyvatel Proseče

	2017	2018	2019	2020	2021
Počet obyvatel celkem	2 076	2 084	2 093	2 086	2 068
0-14	282	295	314	314	329
15-64	1 339	1 333	1 316	1 303	1 281
65 a více	455	456	463	469	458
Průměrný věk	43,3	43,2	43,2	43,3	43,2

Zdroj: ČSÚ

Doprava

Územím města prochází dvě silnice II. třídy a tři III. třídy v majetku pardubického kraje. Existují zde turistické a cykloturistické komunikace, které často vedou přes soukromé pozemky.

Hromadnou dopravu zajišťuje regionální autobusová doprava. Není zde žádná železniční trať.

V rámci analýzy SWOT v programu rozvoje města je v hrozbách uvedeno: Vysoká závislost na vzdálených pracovních příležitostech. Zároveň Proseč je lokálním centrem (IV. třídy), kdy nabídka pracovních příležitostí se každoročně zvyšuje.

Bydlení

Zástavba je převážně bytového charakteru – rodinné domy a v malé míře malé bytové domy. Bytových domů je v Proseči osmnáct,

Z leteckých map bylo zjištěno 7 fotovoltaických elektráren.

Tabulka 2: Počet domů a bytů v sídle

Počet domů	Celkem	RD	BD a jiné
Domy celkem	875	852	23
Domy obydlené	599	581	18
Domy neobydlené	276	271	5
Byty obydlené	738	691	47

Zdroj: ČSÚ a místní šetření

Přibližně třetina monitorovaných rodinných domů v městě je zateplena a má kvalitní okna. Ze zbylé části má téměř 70 % domů pouze vyměněná okna a jsou vedeny jako energeticky neefektivní. Ostatní domy jsou v původním (energeticky neefektivním) stavu.

Tabulka 3: Stav zateplení a zjištěný způsob vytápění a ohřevu TV

	Celkem	Podíl
Celkem obydlené domy řešené v MEK	599	100 %
z toho RD	581	97 %
z toho BD	18	3 %
Monitorované objekty	227	38 %
z toho RD	220	38 %
z toho BD	7	38 %
Dle obálky budovy		
Zatepleno	64	28 %
z toho RD	62	28 %
z toho BD	2	28 %
Nezatepleno	163	72 %
z toho RD	158	72 %
z toho BD	5	72 %
Dle zdroje tepla na vytápění		
Zemní plyn	193	85 %
Tuhá paliva	12	5 %
Elektřina	3	1 %
Kombinace (ZP a tuhá paliva)	16	7 %
Kombinace (TČ a tuhá paliva)	2	1 %
Tepelné čerpadlo	1	0 %
Dle FVE		
FVE	7	3 %
bez FVE	220	97 %

Zdroj: místní šetření

Většina domů má 4 a více obytných místností (ČSÚ: 2011).

Rozvoj bydlení

Územní plán vymezuje celkem 41 nových lokalit určených k bydlení především v rodinných domech, s možností malého hospodaření a umístění služeb a drobné výroby

Turismus

Město má dvě informační centra, každé je otevřeno v jiné roční době. Zajímavé turistické cíle v okolí jsou Toulcovy Maštale, přírodní památka Pivnice, Střítezká rokle a přírodní park Údolí korunky a pramen Novohrádky. Cestovní ruch je jedna z rozvojových oblastí spojená i s postupným budováním turistické infrastruktury.

Průmysl a zemědělství

V městě převažují živnostníci-fyzické osoby (82 %)

U několika firem a provozoven lze předpokládat vyšší spotřebu energií:

- Kolofogo
- Pavel Skala – Truhlářství
- Kovovýroba Novák
- Santé – výroba s.r.o.
- Zakázkové truhlářství – Vávra Miloš
- ACER-PROSEČ spol. s r.o.
- Truhlářství – Novák Jiří
- Jan Čermák – Truhlářství
- ZD Rosice
- Farma Salava s.r.o.
- ELKA – Výroba teplých jídel
- BPK s.r.o.
- DIPRO, výrobní družstvo invalidů (výrobky ze dřeva, kartonáž)

Majetek města

- Město disponuje několika budovami, soustavou veřejného osvětlení, čističkou odpadních vod.
- Energeticky náročné jsou kromě VO především budovy ZŠ se sportovní halou, městské knihovny se ZUŠ a MŠ.
- Celkový přehled odběrných míst v majetku města je v následující tabulce

Tabulka 4: Přehled odběrných míst v majetku města

Pořadí	Název odběrného místa	č.p.	Historie budovy	Vytápění	Ohřev TV	Výplně otvorů	Zateplení	Osvětlení
1	Městský úřad 1-3 NP	18	1888 - výstavba do 50. let škola 2016 - zateplení + okna 2018 - výtah 2019 - LED osvětlení	EE – přímotopy	EE – lokálně	plast. trojskla	stěny – zatepleno - 160 mm strop – zatepleno - 200-300 mm MW	LED
2	Městský úřad – el vytápění	18	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-
3	MSC Sokolovna	170	1920 - výstavba 2016 - zateplení, okna	TČ vzduch-voda	TČ vzduch-voda	plast. trojskla	stěny i strop – zatepleno	LED
4	MSC Sokolovna tepelná čerpadla	170	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-

5	Základní škola + sportovní hala	260	1960 – nejstarší část 2. stupeň (má 1NP a 2NP) 1976–1. stupeň (zadní část) a kuchyně + jídelna 2003 – 2020 – přístavba 2021 – sportovní hala	ZP - 3 nekond. Kotle	EE, ZP – zásobníky	plast. dvojskla z části stará (kuchyně)	stěny – převážně ano – ne 1. stupeň strop - ano	LED
6	Mateřská škola	220	1955 + přístavba později 2010 – rekonstrukce – fasáda + výplně	2 nekond. Kotle	EE - 3 zásobníky	plast. dvojskla (2010)	stěny – zatepleno strop - zatepleno	LED
7	ČOV	p.p.č. st.116	2009/10 - výstavba	EE - přímotopy	EE - průtokové	plast. dvojskla	nezatepleno	zářivky. Žárovky
8	DPS I - spol. prostory	344	2002 - výstavba	ZP	0	plast. dvojskla	stěny – nezatepleno strop – zatepleno	úsporné žárovky
9	DPS II	372	2008 - výstavba	EE – přímotopy	EE – zásobníky	plast. dvojskla	vše zatepleno	moderní zářivky
10	Ubytovna Toulouvec + kanceláře	125	1920 - výstavba 2000 - rekonstrukce	ZP - 2 kond. Kotle	ZP – zásobník	plast. dvojskla	nezatepleno	pův. zářivky + LED
11	Městská knihovna + ZUŠ	70	1970 - výstavba 2015 - rekonstrukce	ZP	EE	plast. trojskla	stěny a strop – zatepleno	pův. zářivky
12	Stará radnice spol. prostory + ordinace	63	1890 - výstavba	EE – přímotopy, akumulace	EE	z části plast. trojskla	nezatepleno	moderní zářivky
13	Stará radnice – 2NP	63	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-
14	Obecní domek Záboř	33	starší než 100 let 2012 - výměna krytiny	EE – přímotopy	EE – průtokové	pův. dřevěné	nezatepleno	žárovky/zářivky
15	Obecní domek Česká Rybná	96	40. - 50. léta – výstavba 2008 - oprava půdy	krbová kamna s výměníkem	EE – zásobník, průtokové	plast. dvojskla	stěny – nezatepleno střecha – zatepleno	mix
16	Obecní domek Miřetín	65	starší než 100 let 2012 /16 výměna oken	EE – přímotop byt - kotel na tuhá paliva	EE – zásobník, průtokové	plast. dvojskla	nezatepleno	žárovky/zářivky
17	Hasičská zbrojnice	252	2003 - výstavba	ZP	ZP	plast. trojskla	nezatepleno	moderní zářivky/LED
18	Hasičská zbrojnice, spol. prostory	252	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-

19	Spolkový dům	137		0	ZP	0	plast. trojskla	zatepleno	moderní zářivky/LED
20	Zdravotní středisko	240	poč. 20. stol. 2012 - zateplení		ZP	EE – zásobník	plast. trojskla	zatepleno	původní zářivky/LED
21	Muzeum dýmek	61		1900	EE – akumulací kamna / přímotopy	EE	původní dřevěné	nezatepleno	původní/ LED
22	Technické služby + příp. místo č.p.375	375		1953	EE – přímotopy, dřevo – kamna	0	dřevěné	nezatepleno	původní zářivky
23	Byt v 2NP	12	x		x	x	x	x	x
24	Společné prostory bytů na č.p. 359	359	x		x	x	x	x	x
25	Společné prostory bytů na č.p. 355	355	x		x	x	x	x	x
26	Společné prostory bytů na č.p. 354	354	x		x	x	x	x	x
27	Společné prostory bytů na č.p. 353	353	x		x	x	x	x	x
28	Společné prostory bytů na č.p. 352	352	x		x	x	x	x	x
29	Společné prostory bytů na č.p. 351	351	x		x	x	x	x	x
30	Společné prostory bytů na č.p. 350	350	x		x	x	x	x	x
31	Školní bytový dům – společné prostory	298	x		x	x	x	x	x
32	Společné prostory bytů na č.p. 370	370	x		x	x	x	x	x
33	Společné prostory bytů na č.p. 363	363	x		x	x	x	x	x
34	Obecní domek Paseky	66	x		x	x	x	x	x
35	Hasičská zbrojnice Měretín	p.p.č. st.101	x		x	x	x	x	x
36	Bytový dům společné prostory	133	x		x	x	x	x	x
37	Hasičská zbrojnice Česká Rybná	141	x		x	x	x	x	x
38	Proseč – WC na č.p. 17	17	x		x	x	x	x	x
39	Fotbalové hřiště – kabiny a zavlažování	p.p.č.st. 371	x		x	x	dřevěné	nezatepleno	x
40	Prodejna v č.p.12 - 1NP	12	x		x	x	x	x	x

41	Čekárna Česká Rybná	p.p.č. 292/3	x	x	x	x	x	x
42	Městský park (osvětlení, pódium, bufet)	p.p.č. 2621/24	x	x	x	x	x	x
43	Hřbitov (márnice)	p.p.č.st.22 9	x	x	x	x	x	x
44	ČOV Bor u Skutče – přečerpávací stanice	0	x	x	x	x	x	x
45	Výjezdové místo JSDH Proseč, umístění DA	p.p.č. 48/2	x	x	x	x	x	x
46	Veřejné osvětlení	-	-	-	-	-	-	převážně nové vedení v zemi a sodíkové výbojky, menší podíl LED

Rozpočet města

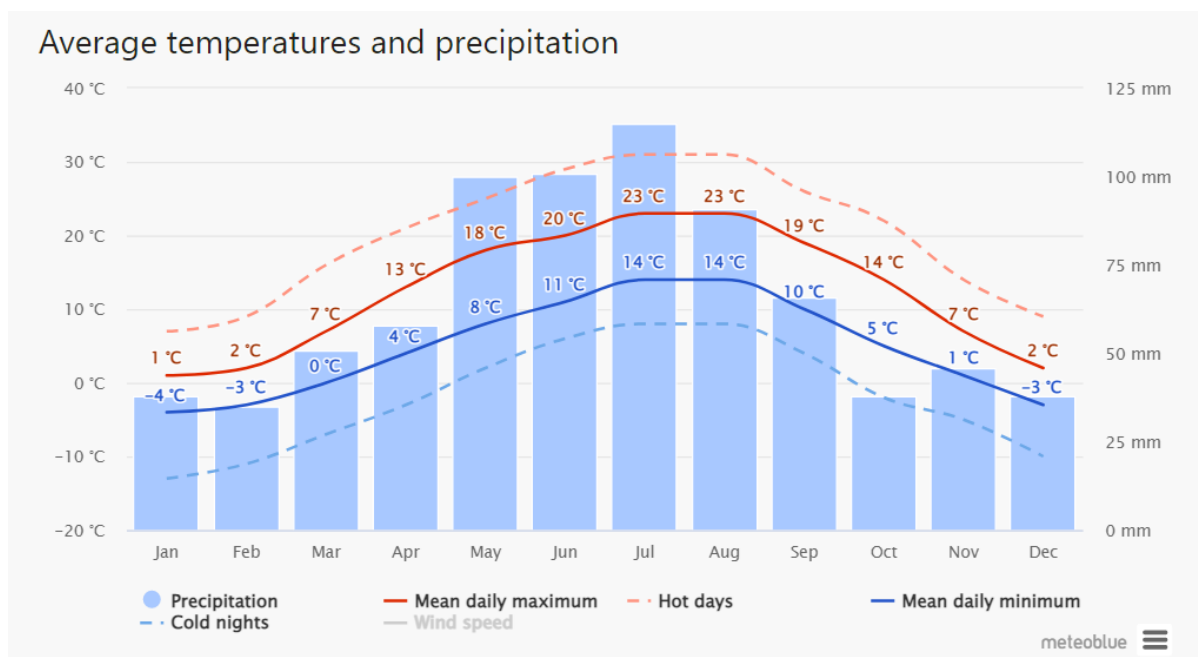
Příjmy města se v období 2021-2023 dle střednědobého výhledu pohybují od 58 do 68 mil. Kč, Přes 55 % příjmů pochází z daňových výnosů. Město významně investuje, k čemuž využívá různé formy státní podpory.

3.2. Klimatické podmínky pro rozvoj obnovitelných zdrojů

Zastavěné území se nachází ve výšce 523 m n.m.

Využití energie prostředí

Energie prostředí se již několik desetiletí využívá pro vytápění budov tepelnými čerpadly. Předpokládá se, že tlak na dekarbonizaci povede k odklonu od využití zemního plynu pro vytápění a na jeho místo přijdou právě tepelná čerpadla. Ta fungují nejlépe v místech, kde teploty po většinu roku neklesají pod bod mrazu. V Proseči neklesá po většinu dní v zimě teplota pod -4 °C a místo je tak pro tepelná čerpadla vyhovující.



Obrázek 3: Průměrné teploty a úhrn srážek

Využití biomasy

Zemědělské půdy zabírají 50 % rozlohy území, a z toho 47 % připadá na ornou půdu. Velké zastoupení mají i lesní pozemky a to 44 %. Město má předpoklady pro využití biomasy pro energetické účely. Velkým vlastníkem pozemků v okolí je společnost GERIMO a Lesy ČR.

Vodní zdroje

Nejvýznamnějším tokem je Prosečský potok, který je připojen na několik rybníků vč. Prosečského rybníku, který tvoří dominantu města Proseč. Českou Rybnou protéká potok Pehlínský.

Město je vybaveno veřejným vodovodem, který je součástí skupinového vodovodu Nové Hrady – Proseč. Vodní zdroje jsou situovány v Nových Hradech.

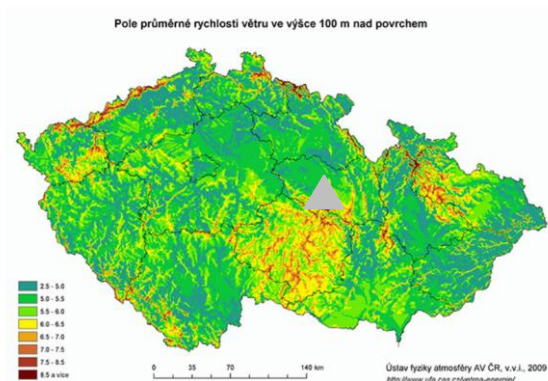
Energie slunce

Město Proseč se nachází v území s mírně nadprůměrným slunečním zářením v rozmezí 1054–1082 kWh/m² a průměrným (750–900 mm) úhrnem srážek a je tak vhodná pro rozvoj fotovoltaiky. Celkový potenciál fotovoltaiky je analyzován v další části.

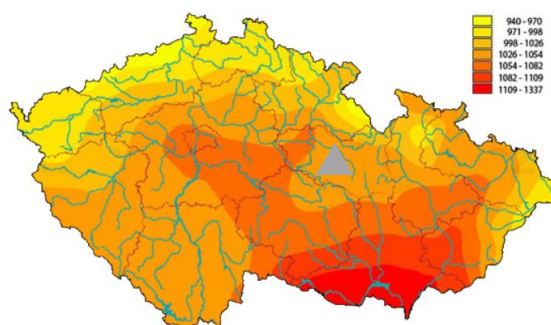
Energie větru

Město Proseč se nachází v oblasti s nadprůměrnou intenzitou větru (v ČR) a město tak může být vhodná pro rozvoj větrných elektráren. Rychlost větru ve výšce 100 m nad povrchem se pohybuje kolem 30–35 km/h.

Obrázek 4: Rychlost větru ve výšce 100 m nad povrchem



Obrázek 5: Roční úhrn průměrného slunečního záření (kWh/m2)



Zdroj: <https://csve.cz/clanky/vetrna-mapa/601>

Zdroj: <http://www.isofenergy.cz/slunecni-zareni-v-cr.aspx>

Řešením pro město ale může být např. i podílnictví na instalaci větrné elektrárny v jiných lokalitách s příznivými větrnými podmínkami.

Shrnutí

Tabulka 5: Přehled potenciálu obnovitelných zdrojů

Zdroj	Potenciál	Zdůvodnění
Energie prostředí	Ano	Relativně mírné teploty
Fotovoltaika	Ano	Průměrný osvit
Biomasa / bioodpad	K analýze	Blízkost lesů
Vítr	K analýze	Vyšší intenzita
Voda	K analýze	-
Geotermální	Spíše ne	Technologicky a finančně náročné

Energie prostředí je využívána tepelnými čerpadly pro vytápění objektů a ohřev TV. Tento zdroj a technologie tak významným způsobem zvyšuje účinnost využití primárních zdrojů pro vytápění a úvahu o jejich přínosech rozvíjíme v části o energetických úsporách.

Spalování biomasy pro vytápění domů je sice běžné, není ale v rámci snah o dekarbonizaci a snižování lokálních imisí systémové. Hromadný přechod k biomase není možný.

Alternativou je využití bioodpadů. Ty však nemohou energeticky využít jednotlivci. Smysl dává pouze pro velké producenty bioodpadů, případně tam, kde je možné zavést systém sběru bioodpadů a jejich efektivního využití.

Hlavní roli bude mít rozvoj fotovoltaiky, která se zásluhou klesajících cen panelů, rostoucích cen elektřiny a dotací stává jedním z neekonomičtějších zdrojů energie.

3.3. Infrastruktura na území města

Elektřina

Město je plně elektrifikována.

Plyn

Město Proseč je z části plynofikováno. Plynofikovány jsou pouze místní části Proseč, Podměstí a Záboří, většina obyvatel s možností napojení je na plynovod napojena. Zásobování nově navržených lokalit zemním plynem má být řešeno rozšířením místní provozní plynárenské soustavy a vedeno v plochách silniční dopravy a veřejných prostranství.

Teplo

Na území města se nenachází žádný centrální zdroj tepla ani distribuční soustava.

Voda a kanalizace

Město Proseč je vybaveno veřejným vodovodem, který je v majetku a provozu VAK Chrudim a.s. Město je vybaveno nesoustavnou jednotnou kanalizační sítí s několika výústěmi do Prosečského potoka. Část zástavby na východě města je odkanalizována do Voletinky s individuálním čistěním. Část kanalizace je napojena na centrální ČOV; kanalizace a ČOV jsou v majetku a provozu města.

Odpady

Komunální odpady jsou odváženy a likvidovány mimo území sídla. Celkově se ve městě nachází 27 stanovišť na tříděný odpad, různě jsou umístěny kontejnery na bílé a barevné sklo, papír, a plasty. Provozován je také sběrný dvůr pro občany, pro potřeby ukládání veškerého druhu odpadu, včetně autovraků, kompletního elektroodpadu a většiny nebezpečných druhů látek. Po městě jsou rozmístěny také dva kontejnery na textil a čtyři kontejnery na rostlinné oleje a tuky. Likvidaci biologického odpadu město řeší domácími kompostéry.

Dobíjecí infrastruktura pro elektromobily

Není

3.4. Hlavní výstupy kapitoly 3

- Město má dlouhodobě stabilní počet obyvatel s mírně klesajícím počtem obyvatel v produktivním věku
- Město má vyřešenou základní infrastrukturu (plynofikace, vodovod, kanalizace, ČOV)
- V městě je potenciál pro využití solární energie (fotovoltaiky) a energie prostředí (tepelných čerpadel), potenciálně také biomasy a větru
- Většina domů pro bydlení je nezateplena (72 %)

4. Energetická a emisní bilance sídla

4.1. Metodika tvorby energetické bilance

Základem pro tvorbu místní energetické koncepce je sestavení energetické bilance sídla, tedy vytvoření přehledu všech zdrojů a všech způsobů a objemů spotřeby energie.

V první části jsou specifikovány spotřeby dle typů objektů a dle způsobu využití energie. Spotřeby jsou děleny do kategorií:

- i) Bydlení – všechny rodinné a bytové domy
- ii) Podnikatelský sektor – soukromé komerční nemovitosti a provozy
- iii) Majetek města:
 - o budovy ve vlastnictví města,
 - o veřejné osvětlení,
 - o vozidla v majetku města
 - o ostatní provozy (ČOV, sportoviště, ...)

V druhé části energetické bilance jsou identifikovány zdroje energie dle energonositelů.

- i) Výroba elektrické energie
- ii) Výroba tepelné energie

4.2. Spotřeba energie

Domácnosti

V roce 2021 bylo v městě celkem 599 obývaných bytů, z nichž cca 97 % se nachází v rodinných domech, zbytek v bytových domech.

Vytápění

Spotřeba energií je počítána pomocí normalizovaných hodnot měrné potřeby tepla na vytápění, která je definovaná jako spotřeba kWh energie na m² obytné plochy a rok.

Pro nezateplené rodinné domy se tato hodnota pohybuje mezi 200–300 kWh/m²/rok, u zateplených je to 50-150 kWh/m²/rok.

Z výpočtů vychází celková spotřeba energií na vytápění. Tato hodnota je dále přepočtena podle předpokládané účinnosti kotlů na objem energie, kterou obyvatelé města nakupují od externích dodavatelů. Předpokládá se, že většina (90 %) domácností využívá moderní kotle s účinností otopné soustavy (po započítání ztrát

v rozvodech) cca 90 % a menšina (10 %) využívá starší kotle s účinností otopné soustavy 70 %¹.

Tabulka 6: Potřeba a spotřeba energie na vytápění a ohřev TV pro RD/BD

	Měrná energetická náročnost	Počet bytů	Potřeba energie	Spotřeba energie (nákup)
	[MWh/m ² /rok]		[MWh/rok]	[MWh/rok]
RD – zateplené	100	195	2 338	-
RD – nezateplené	200	496	11 908	-
BD – zateplené	80	13	85	-
BD – nezateplené	150	34	405	-
Celkem	-	738	14 736	16 841

Předpoklad: energeticky vztažná plocha: RD=120 m², byt=80 m²

Spotřeba elektřiny mimo vytápění

Spotřeba elektřiny (mimo vytápění) je uvažována paušálně jako 3 000 kWh/byt/rok.

Tabulka 7: Spotřeba elektrické energie mimo vytápění pro RD/BD

Spotřeba elektřiny	Počet domácností	Průměrná spotřeba	Celkem
		[MWh/dom./rok]	[MWh/rok]
Byty	738	3	2214

Vypočtená spotřeba energie je srovnána s údaji od distributorů elektřiny a plynu za roky 2019, 2020 a 2021. Dle dat distributorů spotřebovaly domácnosti 3 999 MWh elektřiny a 2 616 MWh plynu. Kombinací výpočtů a statistických údajů (a odhadem rozdělení spotřeby dřeva a hnědého uhlí v poměru 57:43 dle SLBD 2021) dostaneme výsledné rozdělení spotřeby domácností dle energonositelů.

Tabulka 8: Spotřeba energií domácností dle energonositelů

Spotřeba [MWh/rok]	Energie prostředí	EE z FVE	EE ze sítě	ZP	Dřevo	HU	Celkem
Vytápění	679	30	1 611	2 309	5 803	4 428	14 860
Ohřev TV	91	4	215	308	774	590	1 981
Ostatní	-	41	2 173	-	-	-	2 214
Celkem	769	76	3 999	2 616	6 576	5 019	19 055

Podnikatelský sektor

Spotřeba podnikatelského sektoru zahrnuje průmyslové a zemědělské budovy a byla odvozena z informací poskytnutých v první řadě podniky a v druhé řadě distributory plynu a elektřiny, které byly poníženy o spotřebu domácností, veřejného osvětlení a městských budov.

Tabulka 9: Spotřeba energií podnikatelském sektoru dle energonositelů

Spotřeba [MWh/rok]	Energie prostředí	EE z FVE	EE ze sítě	ZP	Dřevo	HU	Celkem
Podnikatelský sektor	-	55	2 679	1 509	-	-	4 243

Majetek města

Spotřeba budov ve vlastnictví města vychází z údajů na předaných fakturách za období 2019 až 2021.

Do městského majetku byly pro účely energetické bilance zahrnuty:

- budovy ve vlastnictví města,
- veřejné osvětlení,
- ostatní provozy (ČOV, sportoviště, ...)

Údaje o spotřebě jsou průměrem spotřeby v letech 2019–2021 zjištěných z faktur za energie.

Vlastní spotřeba budov a zařízení ve vlastnictví města činí 1 565 MWh, tedy necelých 6 % z celkové uvažované spotřeby energií města.

Městské budovy

Pro účely zpracování MEK Proseč byla zohledněna následující odběrná místa a údaje o spotřebách z poskytnutých faktur. Údaj o spotřebě je průměrem spotřeby v letech 2019–2021.

Veřejné osvětlení

Systém veřejného osvětlení je v současnosti řešen převážně pomocí sodíkových výbojek a je tak energeticky neúsporný. V městě probíhá rekonstrukce systému VO, v rámci které jsou sodíkové výbojky nahrazovány instalováním LED svíidel. Zdrojem pro systém VO je ze 100 % el. energie z distribuční sítě.

Tabulka 10: Přehled spotřeb odběrných míst města

	Název odběrného místa	č.p.	EE	ZP	Celkem	Uvažová né období
			[MWh]	[MWh]	[MWh]	
1	Městský úřad 1-3 NP	18	69,4	0,0	69,4	průměr 2019/2021
2	Městský úřad – el vytápění	18	13,8	0,0	13,8	průměr 2019/2021
3	MSC Sokolovna	170	3,1	0,0	3,1	průměr 2019/2021
4	MSC Sokolovna tepelná čerpadla	170	28,4	0,0	28,4	průměr 2019/2021
5	Základní škola + sportovní hala	260	77,9	588,5	666,3	průměr 2019/2021
6	Mateřská škola	220	20,8	67,2	88,0	průměr 2019/2021
7	ČOV	p.p.č.st. 116	71,0	0,0	71,0	průměr 2019/2021
8	DPS I – spol prostory	344	2,4	0,0	2,4	průměr 2019/2021
9	DPS II	372	79,0	0,0	79,0	průměr 2019/2021
10	Ubytovna Toulovec + kanceláře	125	6,1	51,9	58,0	průměr 2019/2021
11	Městská knihovna + ZUŠ	70	6,5	130,6	137,1	průměr 2019/2021
12	Stará radnice spol. prostory + ordinace	63	8,4	0,0	8,4	průměr 2019/2021
13	Stará radnice – 2NP	63	8,3	0,0	8,3	průměr 2019/2021
14	Obecní domek Záboří	33	2,6	0,0	2,6	průměr 2019/2021
15	Obecní domek Česká Rybná	96	2,0	0,0	2,0	průměr 2019/2021
16	Obecní domek Miřetín	65	1,4	0,0	1,4	průměr 2019/2021
17	Hasičská zbrojnice	252	1,4	0,0	1,4	průměr 2019/2021
18	Hasičská zbrojnice, spol. prostory	252	0,8	48,5	49,3	průměr 2019/2021
19	Spolkový dům	137	0,1	0,0	0,1	průměr 2019/2021
20	Zdravotní středisko	240	7,0	22,7	29,7	průměr 2019/2021
21	Muzeum dýmek	61	14,8	0,0	14,8	průměr 2019/2021
22	Technické služby + příp. místo č.p.375	375	6,0	0,0	6,0	průměr 2019/2021
23	Byt v 2NP	12	0,3	0,0	0,3	průměr 2019/2021
24	Společné prostory bytů na č.p. 359	359	0,5	0,0	0,5	průměr 2019/2021
25	Společné prostory bytů na č.p. 355	355	0,5	0,0	0,5	průměr 2019/2021
26	Společné prostory bytů na č.p. 354	354	0,5	0,0	0,5	průměr 2019/2021
27	Společné prostory bytů na č.p. 353	353	0,5	0,0	0,5	průměr 2019/2021
28	Společné prostory bytů na č.p. 352	352	1,9	0,0	1,9	průměr 2019/2021
29	Společné prostory bytů na č.p. 351	351	0,3	0,0	0,3	průměr 2019/2021
30	Společné prostory bytů na č.p. 350	350	0,6	0,0	0,6	průměr 2019/2021

31	Školní bytový dům – společné prostory	298	1,8	0,0	1,8	průměr 2019/2021
32	Společné prostory bytů na č.p. 370	370	0,5	0,0	0,5	průměr 2019/2021
33	Společné prostory bytů na č.p. 363	363	3,9	0,0	3,9	průměr 2019/2021
34	Obecní domek Paseky	66	0,1	0,0	0,1	průměr 2019/2021
35	Hasičská zbrojnice Měřítn	p.p.č.st. 101	0,0	0,0	0,0	průměr 2019/2021
36	Bytový dům společné prostory	133	0,1	0,0	0,1	průměr 2019/2021
37	Hasičská zbrojnice Česká Rybná	141	0,1	0,0	0,1	průměr 2019/2021
38	Proseč – WC na č.p. 17	17	3,8	0,0	3,8	průměr 2019/2021
39	Fotbalové hřiště – kabiny a zavlažování	p.p.č.st. 371	2,3	0,0	2,3	průměr 2019/2021
40	Prodejna v č.p.12 - 1NP	12	2,3	0,0	2,3	průměr 2019/2021
41	Čekárna Česká Rybná	p.p.č. 292/3	0,0	0,0	0,0	průměr 2019/2021
42	Městský park (osvětlení, pódium, bufet)	p.p.č. 2621/24	0,6	0,0	0,6	průměr 2019/2021
43	Hřbitov (márnice)	p.p.č.st. 229	0,0	0,0	0,0	průměr 2019/2021
44	ČOV Bor u Skutče – přečerpávací stanice	0	2,5	0,0	2,5	průměr 2019/2021
45	Výjezdové místo JSDH Proseč, umístění DA	p.p.č. 48/2	0,9	0,0	0,9	průměr 2019/2021
46	Veřejné osvětlení	-	141,1	0,0	141,1	průměr 2019/2021
Celkem			596,1	909,3	1505,5	-

Shrnutí dle sektorů

Tabulka 11: Spotřeba energií dle energonositelů

Spotřeba v sektorech [MWh/rok]	Energie prostředí	EE z FVE	EE ze sítě	ZP	Dřevo	HU	Celkem	Podíl [%]
Domácnosti	769	76	3 999	2 616	6 576	5 019	19 055	77 %
Podnikatelský sektor	-	55	2 679	1 509	-	-	4 243	17 %
Město	60	-	596	909	-	-	1 565	6 %
Celkem	829	130	7 274	5 035	6 576	5 019	24 863	100 %

4.3. Bilance emisí CO₂

Výše uvedené spotřeby energií byly převedeny na ekvivalentní emise CO₂ pomocí konverzních faktorů definovaných ve vyhlášce č. 140/2021 Sb. a dle IPCC.

Tabulka 12: Emisní faktory energonositelů

Médium	Emisní faktor [t CO ₂ /MWh]
El. energie	0,860
Využitelná el. energie z FVE	-
Přebytky FVE do sítě	-
Energie prostředí	-
Zemní plyn	0,200
Teplo	0,200
Hnědé uhlí	0,352
Dřevo, biomasa	0,007

Produkce emisí v celém sídle

Tabulka 13: Emise CO₂ v sídle

	EE ze sítě	ZP	Dřevo	HU	Celkem
t CO ₂ /MWh	0,86	0,2	0,007	0,352	-
t CO₂	6 256	1 007	46	1 767	9 075

Produkce emisí CO₂ je silně ovlivněna vysokým podílem elektrické energie na celkové spotřebě energií a tím, že prakticky veškerá elektrická energie pochází ze sítě a ne z lokálních obnovitelných zdrojů. Elektřina ze sítě má cca 4,3× horší konverzní faktor emisí CO₂ než např. zemní plyn.

Pro snížení produkce emisí CO₂ je tek nezbytná co nejvyšší výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů, kterou je vhodnou volbou technologií možné využít i pro vytápění a ohřev teplé vody.

4.4. Provozní náklady za energie

Provozní náklady jsou důležitým faktorem při rozhodování o investicích do nízkoemisních nebo úsporných opatření.

Budoucí výdaje za energie je těžké předvídat. Ceny byly v roce 2022 na svých historických maximech, což vedlo dokonce k zastropování cen elektřiny a plynu zákonem pro rok 2023. Dlouhodobě nelze jejich vývoj spolehlivě predikovat, ale zásadní pokles na úroveň před rokem 2022 neočekáváme. Úsporná opatření však v každém případě fungují jako pojistka proti energetické chudobě.

Uvedené jednotkové ceny za MWh jsou expertním odhadem pro období 2023-2030 a zahrnují poplatky, které spotřebitelé platí za každou spotřebovanou jednotku energie (tedy ne paušálně).

Tabulka 14: Odhadované výdaje na energie majetku města

[tis. Kč]	EE ze sítě	ZP	Dřevo	HU	Celkem
Cena za MWh	8,00	3,00	1,50	1,50	-
Celkem město	4 769	2 728	-	-	7 497

Tabulka 15: Výdaje na energie v sídle

[tis. Kč]	EE ze sítě	ZP	Dřevo	HU	Celkem
Cena za MWh	8,00	3,00	1,50	1,50	-
Celkem sídlo	58 193	15 105	9 864	7 528	90 690

4.5. Zdroje energie

Síťové zdroje energie

Elektřina

Budovy v městě jsou napojeny na elektřinu z distribuční sítě.

Plyn

Město Proseč je plynofikováno, většina obyvatel je na plynovod napojena.

Teplo

Na území města se nenachází žádný centrální zdroj tepla ani distribuční soustava.

Lokální zdroj energie

Identifikace lokálních zdrojů energie vychází z konzultací se samosprávou a veřejně dostupného registru licencí udělených Energetickým regulačním úřadem (dále ERÚ).

Elektřina

Na území města je vyráběna elektrická energie fotovoltaickými panely.

Teplo

Na území města se nenachází žádný centrální zdroj tepla.

Tabulka 16: Celkový přehled zdrojů

Sektor	Typ zdroje	Počet	Výkon	Vyrobená energie
			[kW]	[MWh/rok]
Bydlení	FVE	18	108	108
Podnikatelský sektor	FVE	3	78	78
Město	-	-	-	-
Celkem	-	21	186	186

Dle veřejně dostupných informací o licencích pro výrobu energie a místního šetření se na území města nachází celkem 21 fotovoltaických elektráren o celkovém instalovaném výkonu 186 kWp. FV elektrárny jsou instalovány na rodinných domech, tři jsou v podnikatelském sektoru.

4.6. Energetická bilance

Energetická bilance byla sestavena porovnáním celkové spotřeby a celkové výroby energie, respektive porovnáním nákupu energie (z neobnovitelných zdrojů) a přebytkem energie z OZE dodaného mimo sídlo.

Ve stávajícím stavu je zřejmé, že sídlo není téměř vůbec energeticky soběstačné.

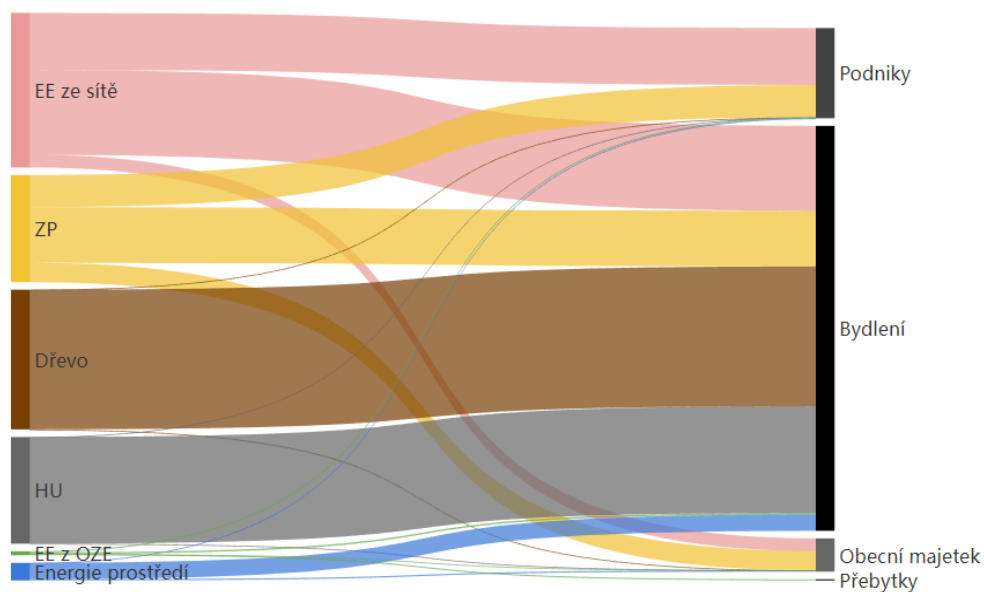
Tabulka 17: Bilance roční výroby a spotřeby energií v sídle

	Celková spotřeba	Výroba (OZE + EP)	Bilance
	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Bydlení	19 055	877	18 178
Podnikatelský sektor	4 243	78	4 165
Město	1565	60	1505
Celkem	24 863	1015	23 848

Tabulka 18: Bilance ročního nákupu a prodeje energií v sídle

	Nákup energie	Přebytky energie	Bilance
	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Bydlení	18 210	32	18 178
Podnikatelský sektor	4 188	23	4 165
Město	1505	0	1505
Celkem	23 904	56	23 848

Obrázek 6: Energetická bilance stávajícího stavu vyjádřená pomocí Sankeyho diagramu



4.7. Hlavní výstupy kapitoly 4

- Větší část obyvatel města bydlí v rodinných domech, z nichž je přes 70 % nezatepleno. Bytových domů je dle místního šetření nezatepleno cca 75 %.
- Ve městě se nachází min. 18 fotovoltaických elektráren
- Sídlu je z 95 % energeticky závislé na energiích ze sítě a tuhých palivech.

5. Návrh řešení

Při přípravě energetické koncepce uvažujeme změny:

- 1) Snížení spotřeby (respektive energetické náročnosti): zlepšení izolačních vlastností budov (zateplení) a/nebo lepší řízení spotřeby (energetický management)
- 2) Zvýšení účinnosti technologií: výměna starých technologií (kotle, osvětlení apod.) za nové, účinnější, zaizolování a čištění rozvodů tepla a teplé vody
- 3) Zvýšení kvality prostředí nebo komfortu uživatelů: typicky zavedení nuceného větrání nebo klimatizace, instalace veřejné dobíjecí stanice apod.
- 4) Instalace obnovitelných zdrojů energie, případně akumulace
- 5) Propojení zdrojů a významných spotřebičů v městě v rámci chytré sítě nebo energetického společenství

Na prvním místě je vždy snížení energetické náročnosti jednotlivých objektů. V případě existujících starších budov se jedná o komplexní zateplení obálky budovy (stěny, střecha, podlahy na terénu, výměna výplní, zateplení konstrukcí k nevytápěným zónám). Tato opatření mají zpravidla dlouhou návratnost. Dělat ale další opatření bez komplexního zateplení je méně efektivní – je třeba více zdrojů a v případě pozdějšího zateplení (kvůli pravidelné obnově budovy) mohou být tato opatření znehodnocena.

Po snížení energetické náročnosti stavebními úpravami přichází na řadu zlepšení účinnosti stávajících technologií objektů. U obcí bývá jednou z nejvýznamnějších položek spotřeba elektřiny na veřejné osvětlení. U budov přichází na řadu zlepšení účinnosti stávajících systémů vytápění nebo výroby, u ČOV harmonizace elektrické zátěže. Často je vhodné u budov nahradit stávající zdroj tepla na vytápění za nový s vyšší účinností, instalovat tepelné čerpadlo využívající energii prostředí a zregulovat otopnou soustavu. U průmyslových podniků může být vhodné modernizovat technologie s větší spotřebou energie – typicky čerpadla, chlazení nebo svícení.

Tato opatření mohou mít relativně rychlou návratnost, záleží na stáří a stavu současného řešení.

Proti těmto úsporným opatřením jdou opatření, která zvyšují komfort a jsou někdy vyžadována legislativou – např. systém nuceného větrání ve školách, klimatizace, dobíjení elektromobilu apod.

Dalším řešením je instalace obnovitelných zdrojů energie, nejlépe těch, které využívají energii Slunce nebo větru a mají tak minimální provozní náklady.

Finálním krokem je propojení zdrojů energie navzájem a zároveň jejich řízení podle potřeb významných spotřebičů.

Časové zarámování

V Městě navrhujeme deset opatření. Opatření 1-6 jsou za současných ekonomických podmínek úsporná a při dodržení standardních postupů se investice do nich vrátí. Tato opatření lze začít připravovat ihned a do roku 2030 mohou být realizována na všech budovách města a na významné části budov v soukromém vlastnictví. Opatření 7-10 jsou spojena s nástupem nových technologií a do roku 2030 budou pravděpodobně

doménou spíše progresivnějších občanů, firem a obcí. Ve 30. letech budou standardem.

Tabulka 19: Seznam navrhovaných opatření

	Položka	Vhodné především pro
1	Energetický management	Všechny sektory
2	Zateplení obálky budov do nízkoenergetického nebo pasivního standardu	Domácnosti a město
3	Zvýšení energetické účinnosti přeměny, distribuce a sdílení energie v budově	Všechny sektory
4	Nahrazení starých neefektivních technologií (mimo vytápění)	Všechny sektory, největší potenciál v podnikatelském sektoru
5	Instalace FV elektráren vč. případně akumulace	Všechny sektory
6	Modernizace infrastruktury veřejného osvětlení (VO)	Město
7	Vytvoření energetického společenství, zapojení virtuálního operátora	Město a podnikatelský sektor, výhledově i domácnosti (komunitní energetika)
8	Pořízení elektromobilu	Všechny sektory
9	Instalace dobíjecích stanic	Podnikatelský sektor a město
10	Instalace komunitního obnovitelného zdroje s napojením na virtuálního operátora (zapojení do energetického společenství)	Všechny sektory

5.1. Energetický management

Klíčem k efektivnímu hospodaření s energiemi je v první řadě jejich měření, pravidelné (minimálně v měsíčních intervalech) vyhodnocování.

Na trhu existuje celá řada hardwarových a softwarových technologií i firem nabízející pravidelné dálkové odečty spotřeby energií a vody a jejich vyhodnocování. Ty lze pořídit jako produkt (a poté vlastními silami vyhodnocovat) nebo jako službu. Vhodné bývá najmout např. externě přímo energetického manažera.

Energetický management se týká všech spotřebitelů. V domácnostech může pomoci jednoduchý termostat nebo dálkově ovládané hlavice na radiátorech. Ve větších průmyslových areálech nebo u města s větším počtem budov a odběrných míst je lepší použít profesionální řešení.

Zavedení energetického managementu je systémovým a investičně nenáročným krokem. Cílem je systémové snižování provozních nákladů a zlepšení organizace práce. Zavedení energetického managementu je v některých případech vyžadováno legislativou nebo v rámci dotačních titulů.

Vyšší úroveň je systém měření a regulace (MaR). Systémy MaR nejen měří a zapisují spotřebu energií, ale také ji dle potřeby uživatelů budovy regulují. Jedná se dnes o standardní technologii.

Energetický management je mj. definován normou kvality ČSN EN ISO 50001 - Systémy managementu hospodaření s energií. V souladu s touto normou je možné konkrétní systém hospodaření s energií organizace certifikovat.

Jde o klíčový soubor činností pro zajištění trvalé udržitelnosti nízkých nákladů na energii. Kontinuální proces sestává z následujících fází:

1. měření spotřeby energie, případně vody
2. analýza dat a stanovení potenciálu úspor energie možnými opatřeními
3. interní rozhodovací proces a výběr vhodných opatření k realizaci
4. investice a zavedení opatření
5. měření reálného dopadu realizovaných opatření
6. analýza skutečného dopadu a porovnání s původními předpoklady
7. aktualizace dat a energetické koncepce/strategie/plánu úspor společnosti

Ekonomika a potenciál úspor

Přesná výše potenciálu úspor závisí na mnoha konkrétních okolnostech. Při správném fungování energetického managementu lze očekávat úspory energií **ve výši min. 5 až 10 %**.

Tabulka 20: Potenciál úspor implementací energetického managementu na majetku města

	10 %
Očekávaný objem úspor	102 MWh
	502 tis. Kč/rok
Náklady instalační	1 004 tis. Kč
Náklady provozní	40 tis. Kč/rok
Návratnost	2–5 let

Aby města mohly tuto službu plnohodnotně využívat, je třeba nastavit fungující systém, který vezme vedení města za svůj.

Doporučení dalších kroků města

Určení zodpovědných osob – Aby energetický management mohl být úspěšně zaveden, a především úspěšně funkční, je nezbytné určit odpovědnou osobu a to politicky – radní, který bude mít energetiku v gesci a následně výkonnou osobu, a to tým energetického manažera města (jedinec, skupina), případně tuto službu zajistit pomocí externích dodavatelů – odborníků.

Provedení inventární pasportizace majetku města – spotřeby, stav dokumentace, provozní režim. Lze využít informace uvedené v Místní energetické koncepci.

Rozhodnout o vhodném modelu

- Externě: najmout externí firmu, např. ve spolupráci s dalšími městy
- Interně
 - o Elektronicky: instalací vhodných dálkově odečitatelných měřidel a SW pro vyhodnocování dat
 - o Manuálně: nastavit (např. vnitřním předpisem) frekvenci a rozsah sběru dat a osoby, které budou za sběr odpovědné.

Nad existujícími daty je následně nutné provádět pravidelná vyhodnocení a to buď „ručně“ nebo pomocí různých softwarů umožňují více automatické vyhodnocování.

Podpora financování energetického managementu

Program Efekt MPO nabízí dotační prostředky pro podporu praktického zavádění energetického managementu nebo zpracování podkladových materiálů pro energeticky úsporné projekty řešené metodou EPC. Na projekty EPC je dále možné získat i investiční dotaci.

5.2. Zateplení obálky budovy – úspora energií na vytápění

Klíčovým faktorem ve dlouhodobé spotřebě energií v městě jako Proseč jsou tepelně-izolační vlastnosti budov a domů. Ty jsou dány především kvalitou stavebních materiálů (kvalita oken, dveří a izolačních materiálů na obálce budovy).

Parametrem pro stanovení celkové kvality tepelně izolačních vlastností budovy je měrná energetická náročnost (v kWh) na m² podlahové plochy za rok (kWh/m²/rok).

U domů a budov se dnes uvažují tři různé standardy energetické náročnosti.

- Nízkoenergetický: základním kritériem je dosažení měrné potřeby tepla na vytápění nepřekračující 50 kWh/m²/rok. Definován je takto například v české technické normě ČSN 730540 2. (TZBinfo.cz). Klíčové je kvalitní zateplení obálky domu: kvalitní okna s izolačním trojsklem, izolace stěn, zateplení stropů nebo střechy a podlah.
- Pasivní: dnes považován za technicky nejpokročilejší po stránce stavebního řešení. Kromě měrné potřeby tepla na vytápění (15 kWh/m²/rok), jsou pro pasivní dům definovány další požadavky jako například neprůvzdušnost obálky budovy. Pasivní budovy se tak kromě kvalitního zateplení neobejdou bez nuceného větrání s rekuperací.
- Energeticky pozitivní (5–10 kWh/m²/rok): domy v pasivním standardu s vlastní výrobou energie pomocí fotovoltaické elektrárny). Tyto stavby (především rodinné domy) jsou často navrženy tak, že nepotřebují ústřední vytápění. Vyhřejí se rychle teplem ze spotřebičů a obyvatel nebo uživatelů budovy. Nadto mají nainstalován vlastní zdroj elektřiny – fotovoltaickou elektrárnu, kterou ohřívají TV a napájí domácí spotřebiče.

Domácnosti – rodinné a bytové domy

Měrná energetická náročnost se u nezateplených rodinných domů v ČR pohybuje mezi 200–300 kWh/m²/rok.

Energetická náročnost definuje potřebu tepla na vytápění. Proto v MEK přičítáme 20 kWh/m²/rok k pokrytí ohřevu teplé vody. Zdůvodnění je součástí Přílohy 9.

Rekonstrukcí do nízkoenergetického standardu (50 kWh/m²/rok) se dům dostane na celkovou energetickou náročnost 70 kWh/m²/rok a ušetří tak **cca 60 %** energie (oproti 250 kWh/m²/rok).

Rekonstrukcí do pasivního standardu (15 kWh/m²/rok) se dům dostane na celkovou energetickou náročnost 35 kWh/m²/rok (včetně ohřevu TV) a ušetří tak **cca 80 %** energie (oproti 250 kWh/m²/rok).

Ve studii dále uvažujeme zateplení do nízkoenergetického standardu. Zateplení do pasivního standardu vyžaduje komplexní projekt rekonstrukce (zpravidla včetně zavedení systému nuceného větrání a rekuperace tepla) a proto jej u rekonstrukcí starých venkovských domů nepředpokládáme.

Ekonomika opatření a dotace

Zateplení obálky budovy a výměna oken má delší návratnost, často přesahuje 20 let. Zvyšuje však celkovou kvalitu bydlení (vyšší povrchové teploty obvodových konstrukcí zvyšují pocitové teploty), zklidňuje průběh teplot obvodovými konstrukcemi

a chrání je před povětrnostními vlivy, čímž prodlužuje jejich životnost a zvyšuje hodnotu nemovitosti. V neposlední řadě hrání majitele před trvalým růstem cen energií.

Dotiční titul Nová zelená úsporám podporuje zateplení stávajících budov i novostavby rodinných domů „s velmi nízkou energetickou náročností“.

Na zateplení obvodových stěn, střechy, stropů a podlah i na výměnu oken, dveří a jiných stavebních otvorů nabízí až 650 000 Kč (nejvýše 50 % z celkových způsobilých výdajů).

Na novostavbu s velmi nízkou energetickou náročností nabízí NZÚ jednorázovou částku od 200 000 do 500 000 Kč podle dosažených energetických parametrů budovy.

Další dotace jsou k dispozici na stínící techniku (až 50 000 Kč), řízené větrání s rekuperací (až 100 000 Kč) nebo zelenou střechu (až 100 000 Kč)

Potenciál v městě

Část domů má již vyměněná okna, nicméně většina domů je nezateplena. Základním opatřením je proto komplexní zateplení obálky domu: výměna oken, izolace obvodových stěn, stropu nebo střechy a ideálně také podlahy, kde je to možné.

Zateplením do nízkoenergetického standardu lze ušetřit přes 60 % energie.

Tabulka 21: Zateplení všech dosud nezateplených domů v městě do nízkoenergetického standardu

Stav domu	Počet	Stávající stav		Návrhový stav		Úspora energie [MWh/rok]	Potenciál úspor
		Potřeba měrná [kWh/m ²]	Potřeba celková [MWh/rok]	Potřeba měrná [kWh/m ²]	Potřeba v nízkoenerg. standardu [MWh/rok]		
RD – zateplené	195	100	2 338	70	5 804	8 442	59 %
RD – nezateplené	496	200	11 908	70			
Celkem RD	691	-	14 246	-			
BD – zateplené	13	80	85	70	263	227	46 %
BD – nezateplené	34	150	405	70			
Celkem BD	47	-	490	-			
Celkem potřeba	738	-	14 736	-	6 068	8 668	59 %
Celkem spotřeba	738	-	16 841	-	6 742	10 099	60 %

Podnikatelský sektor

Budovy v podnikatelském sektoru se významně liší (administrativní, výrobní, obchodní). Na rozdíl od rodinných domů nelze potenciál úspor odhadnout. Je nutné jej spočítat v návaznosti na konkrétní způsob využití budovy.

Potenciál v městě

Pro budovy podnikatelského sektoru nejsou k dispozici konkrétní data.

Město

Na rozdíl od rodinných domů nelze potenciál úspor odhadnout. Je nutné jej spočítat v návaznosti na konkrétní způsob využití budovy. Kulturní dům nebo vzdělávací zařízení jsou méně využívány v létě, mohou mít podle počtu uživatelů vyšší spotřebu teplé vody apod.

Potenciál ve městě

Většina budov města s vyšší spotřebou energií jsou zatepleny. Pouze částečně je zateplena ZŠ se sportovní halou (č.p. 260). Nezateplena je budova ubytovny Toulovec. U obou lze docílit významnějších úspor, které ale pravděpodobně nepokryjí investiční výdaje. Drobných úspor zateplením lze docílit u dalších pěti budov. Ostatní budovy mají prakticky zanedbatelnou spotřebu.

V rámci snižování energetické náročnosti majetku města se doporučuje na vybraných budovách realizovat zateplení, modernizaci osvětlení, čištění otopných soustav a zavedení systému měření a regulace.

Podrobnější popis projektu včetně kalkulací nákladů a potenciálu úspor je součástí Přílohy 1.

Tabulka 22: Přehled potenciálu energetických úspor, nákladů a návratnosti opatření na budovách města

	Objekt	Potenciál úspor	Úspora energie	Úspora nákladů	Odhad nákladů	Návratnost
		[%]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč]	[let]
1	Městský úřad 1-3 NP	0 %	-	-	-	-
2	Městský úřad - el vytápění	0 %	-	-	-	-
3	MSC Sokolovna	0 %	-	-	-	-
4	MSC Sokolovna tepelná čerpadla	0 %	-	-	-	-
5	Základní škola + sportovní hala	10 %	52,4	157,1	6 284,8	40,0
6	Mateřská škola	0 %	-	-	-	-
7	ČOV	0 %	-	-	-	-
8	DPS I – spol. prostory*	30 %	-	-	-	-
9	DPS II	0 %	-	-	-	-
10	Ubytovna Toulovec + kanceláře	30 %	14,4	43,2	1 728,2	40,0
11	Městská knihovna + ZUŠ	0 %	-	-	-	-
12	Stará radnice spol. prostory + ordinace	10 %	0,8	6,3	95,2	15,0
13	Stará radnice – 2NP	10 %	0,8	6,3	94,4	15,0
14	Obecní domek Záboří	30 %	0,8	6,0	90,2	15,0
15	Obecní domek Česká Rybná	30 %	0,6	4,6	68,3	15,0
16	Obecní domek Měretín	30 %	0,4	3,1	46,9	15,0
17	Hasičská zbrojnice	0 %	-	-	-	-
18	Hasičská zbrojnice, spol. prostory	0 %	-	-	-	-
19	Spolkový dům	0 %	-	-	-	-
20	Zdravotní středisko	0 %	-	-	-	-
21	Muzeum dýmek	0 %	-	-	-	-

22	Technické služby + příp. místo č.p.375	0 %	-	-	-	-
23	Byt v 2NP	0 %	-	-	-	-
24	Společné prostory bytů na č.p. 359	0 %	-	-	-	-
25	Společné prostory bytů na č.p. 355	0 %	-	-	-	-
26	Společné prostory bytů na č.p. 354	0 %	-	-	-	-
27	Společné prostory bytů na č.p. 353	0 %	-	-	-	-
28	Společné prostory bytů na č.p. 352	0 %	-	-	-	-
29	Společné prostory bytů na č.p. 351	0 %	-	-	-	-
30	Společné prostory bytů na č.p. 350	0 %	-	-	-	-
31	Školní bytový dům – společné prostory	0 %	-	-	-	-
32	Společné prostory bytů na č.p. 370	0 %	-	-	-	-
33	Společné prostory bytů na č.p. 363	0 %	-	-	-	-
34	Obecní domek Paseky	0 %	-	-	-	-
35	Hasičská zbrojnice Miřetín	0 %	-	-	-	-
36	Bytový dům společné prostory	0 %	-	-	-	-
37	Hasičská zbrojnice Česká Rybná	0 %	-	-	-	-
38	Proseč – WC na č.p. 17	0 %	-	-	-	-
39	Fotbalové hřiště – kabiny a zavlažování	0 %	-	-	-	-
40	Prodejna v č.p.12 - 1NP	0 %	-	-	-	-
41	Čekárna Česká Rybná	0 %	-	-	-	-
42	Městský park (osvětlení, pódium, bufet)	0 %	-	-	-	-
43	Hřbitov (márnice)	0 %	-	-	-	-
44	ČOV Bor u Skutče – přečerpávací stanice	0 %	-	-	-	-
45	Výjezdové místo JSDH Proseč, umístění DA	0 %	-	-	-	-
46	Veřejné osvětlení	0 %	-	-	-	-
	Celkem	-	70,1	226,7	8 408,0	37,1

*U DPS I je znám potenciál úspor, ale nejsou známy spotřeby EE a tepla a nelze tedy určit přesný objem úspor.

Přesná výše úspory energie je podmíněná zpracováním studie proveditelnosti a další předprojektční přípravou, která není součástí MEK.

Další kroky města

- 1) Připravit projekty nebo studie proveditelnosti zateplení ZŠ a sportovní haly, ubytovny Toulovec, staré radnice a obecních domků.
- 2) Podpořit osvětou zateplování domů v městě. základ pro snížení energetické náročnosti budovy a sídla, podmínka tepelného komfortu osob (vnitřní povrchová teplota stěn), zklidnění konstrukce budovy a prodloužení její životnosti

5.3. Zvýšení energetické účinnosti přeměny, distribuce a sdílení energie v budově

Po snížení energetické náročnosti budovy je vhodné investovat do účinnějšího zdroje tepla. Při přechodu na účinnější technologie dochází ke snížení objemu nakupované energie, odborně energonositele. Energetická náročnost budovy zůstává stejná.

Vyšší účinnosti vytápění lze dosáhnout

- Zvýšením účinnosti rozvodu tepla, ke kterému vede:
 - o Zaizolování rozvodů
 - o Chemické ekologicky šetrné čištění rozvodů (dále čištění rozvodů)
- Instalací systému rekuperace teplého vzduchu („rovnotlakého nuceného větrání s minimální účinností zpětného získávání tepla 75 %“)
- Instalací zdroje s vyšší účinností.
 - o Kotle (na plyn, biomasu nebo jiná paliva) s vyšší účinností. Starší kotle (20+ let) mají účinnost 70–80 %. Nové kotle mají účinnost 95–105 %
 - o Tepelná čerpadla s co nejvyšším topným faktorem (dnes min. s topným faktorem 3,1, které potřebují jednu jednotku elektřiny na 3,1 jednotky tepla). Nejekonomičtější a nejvíce využívaná jsou tepelná čerpadla využívající energii okolního vzduchu (tzv. vzduch – voda)
 - o Kogenerační jednotky: jsou poháněné zemním plynem (případně bioplynem) a vyrábí současně teplo a elektřinu. Jejich provoz je dotován. Vyplatí se zpravidla objektům s potřebou tepla přesahující 5 000 GJ (cca 1500 MWh). Jsou tedy vhodná pro podnikatelské provozy, některá rekreační zařízení (často s bazénem) nebo centrální zásobování teplem. V Proseči nejsou vzhledem ke spotřebě městských budov uvažovány.

Ekonomika čištění rozvodů

Čištění rozvodů zvyšuje účinnost přenosu tepla vyčištěním od usazenin a inkrustů. Tento servis (podobně jako u aut) významně prodlužuje životnost topných soustav a výměníků.

Kvůli fixním doprovodným nákladům na realizaci je vhodné toto opatření řešit v blokových objednávkách od cca 30 radiátorů výše.

Obrázek 7: Přínosy chemického čištění rozvodů



Tabulka 23: Ekonomika chemického čištění otopných soustav,

	Min 15 %
Očekávaný objem úspor	92 MWh
	300 tis. Kč/rok
Náklady na pořízení těles	1 200 Kč/těleso
Náklady instalační	1 498 tis. Kč
Návratnost	1–3 roky

Ekonomika nového zdroje tepla

Výhodnost konkrétní technologie ovlivňují především dva faktory: i) spotřeba tepla (příp. teplé vody) a ii) investiční náklady. Cena energie mezi palivy silně koreluje. Platí, že čím nižší spotřeba tepla a teplé vody, tím výhodnější budou investičně nenáročná řešení (i za cenu vyšších jednotkových cen vstupních paliv).

Vzhledem k velkým rozdílům mezi investicí do i) tepelného čerpadla (pro RD 200-300 tis. Kč) ii) plynového kotle (zpravidla 50–100 tis. Kč), iii) elektrokotle (15–30 tis. Kč), případně jiného řešení, je třeba počítat komplexně všechny související náklady na vytápění. Ze vzorového příkladu pro dům s tepelnou ztrátou 7 kW a 3 kW je zřejmé, že nejvýhodnější je dnes vytápění palivovým dřívím a pro ty, kdo nechtějí zpracovávat a skladovat dřevo, tepelné čerpadlo. Tepelné čerpadlo je pak jednoznačně neoptimalnější z pohledu spotřeby energonositele.

V další části je proto uvažováno nahrazení zdrojů tepla tepelným čerpadlem s průměrným sezónním topným faktorem (COP) 3,50. Reálný topný faktor (hodnota skutečného poměru spotřeby EE ku výslednému teplu pro vytápění a ohřev vody) se může lišit v závislosti na typu TČ (vzduch, země, ...), kvalitě technologie, teplotnímu spádu otopné soustavy, klimatickým podmínkám a dalším faktorům.

Na účinné technologie existuje dotace v programu Nová zelená úsporám. Dotaci lze získat na kondenzační plynový kotel i na nové tepelné čerpadlo, popřípadě na nový účinný kotel na biomasu. Dotace se pohybuje od 30 do 100 tis. Kč. Na TČ připojené k fotovoltaické elektrárně lze získat až 140 tis. Kč.

Tabulka 24: Náklady na vytápění domu s tepelnou ztrátou 7 kW (zateplený RD)

Tepelná ztráta objektu		7 kW	
	Spotřeba energonositele/ rok	Celkem náklady/rok	
Kondenzační kotel (102 %)	15 449 kWh	95–103 tis. Kč	
Tepelné čerpadlo (TF 3,5)	4 276 kWh	73–82 tis. Kč	
Elektrina přímotop (99 %)	12 694 kWh	112–113 tis. Kč	
Palivové dřevo (86 %)	4 343 kg	60–64 tis. Kč	

Výpočty vychází z modelu odborného server tzb.info, převzaty 1.2.2023 Podrobný soupis hodnot použitých v modelu jsou součástí Přílohy 9. Viz.: <https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/138-porovnani-nakladu-na-vytapani-teplou-vodu-a-elektrickou-energii-tzb-info>

Domácnosti

Velmi dobře zateplené rodinné domy (v nízkoenergetickém nebo pasivním standardu) mají nízkou tepelnou ztrátu a náklady na teplo se mezi jednotlivými způsoby vytápění příliš neliší. Tepelné čerpadlo je přirozeně nejvýhodnější z pohledu energetické bilance – 2/3 energie využije z okolního prostředí.

Potenciál v městě

Výpočet potenciálu úspor účinnějšího způsobu vytápění záleží na tepelné ztrátě budov.

Spotřeba tepla u domácností byla vypočítána na 16 841 MWh. Zateplením všech dnes nezateplených domů do nízkoenergetického standardu je možné spotřebu snížit na 6 742 MWh. Po zateplení je poté možné instalovat TČ s nižším výkonem, která jsou levnější.

Tabulka 25: Potenciál TČ – RD/BD

	Počet instalací	Průměrný příkon	Celkový příkon	Spotřeba energie na vytápění po zateplení objektů	Spotřeba EE na vytápění TČ	Využitá energie prostředí
		[kW]	[kW]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
RD	581	5	2 905	6 449	2 080	4 369
BD	18	20	360	292	94	198
Celkem	599		3 265	6 742	2 175	4 567

Podnikatelský sektor

U podnikatelských subjektů se doporučení liší podle konkrétní situace. Je třeba zvážit aktuální potřeby, tepelné ztráty strojů a jiných technologií a další faktory.

Potenciál přechodu na úspornější technologie vytápění a ohřevu TV v městě nepočítáme.

Město

U všech budov města s významnou spotřebou energie na vytápění a ohřev TV je uvažováno s instalací TČ. V případě instalace TČ by díky využití energie prostředí došlo k poklesu objemu nakupované energie o 43 %.

Tabulka 26: Potenciál TČ – Město

Pořadí	Objekt	Instalace TČ	Spotřeba před instalací TČ	Spotřeba po instalaci TČ	Využití energie prostředí
			[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
1	Městský úřad 1-3 NP	ne	62,4	62,4	-
2	Městský úřad – el vytápění	ne	12,5	12,5	-
3	MSC Sokolovna	ne	2,3	2,3	-
4	MSC Sokolovna tepelná čerpadla	ne	21,8	21,8	-
5	Základní škola + sportovní hala	ano	475,2	185,8	289,4
6	Mateřská škola	ano	70,1	33,4	36,7
7	ČOV	ne	60,7	60,7	-
8	DPS I – spol prostory	ne	2,1	2,1	-
9	DPS II	ano	71,1	30,5	40,6
10	Ubytovna Toulavec + kanceláře	ano	38,2	14,8	23,4
11	Městská knihovna + ZUŠ	ano	136,2	42,9	93,3
12	Stará radnice spol. prostory + ordinace	ano	6,8	2,9	3,9
13	Stará radnice – 2NP	ano	6,7	2,9	3,8
14	Obecní domek Záboří	ne	1,7	1,7	-
15	Obecní domek Česká Rybná	ne	1,3	1,3	-
16	Obecní domek Miřetín	ne	0,9	0,9	-
17	Hasičská zbrojnice	ne	1,4	1,4	-
18	Hasičská zbrojnice, spol. prostory	ne	49,3	49,3	-
19	Spolkový dům	ne	0,1	0,1	-
20	Zdravotní středisko	ne	29,7	29,7	-
21	Muzeum dýmek	ano	14,1	6,0	8,1
22	Technické služby + příp. místo č.p.375	ne	6,0	6,0	-
23	Byt v 2NP	ne	0,3	0,3	-
24	Společné prostory bytů na č.p. 359	ne	0,5	0,5	-
25	Společné prostory bytů na č.p. 355	ne	0,5	0,5	-
26	Společné prostory bytů na č.p. 354	ne	0,5	0,5	-
27	Společné prostory bytů na č.p. 353	ne	0,5	0,5	-
28	Společné prostory bytů na č.p. 352	ne	1,9	1,9	-
29	Společné prostory bytů na č.p. 351	ne	0,3	0,3	-
30	Společné prostory bytů na č.p. 350	ne	0,6	0,6	-

31	Školní bytový dům – společné prostory	ne	1,8	1,8	-
32	Společné prostory bytů na č.p. 370	ne	0,5	0,5	-
33	Společné prostory bytů na č.p. 363	ne	3,9	3,9	-
34	Obecní domek Paseky	ne	0,1	0,1	-
35	Hasičská zbrojnice Miřetín	ne	0,0	0,0	-
36	Bytový dům společné prostory	ne	0,1	0,1	-
37	Hasičská zbrojnice Česká Rybná	ne	0,1	0,1	-
38	Proseč – WC na č.p. 17	ne	3,8	3,8	-
39	Fotbalové hřiště – kabiny a zavlažování	ne	2,3	2,3	-
40	Prodejna v č.p.12 - 1NP	ne	2,3	2,3	-
41	Čekárna Česká Rybná	ne	0,0	0,0	-
42	Městský park (osvětlení, pódium, bufet)	ne	0,6	0,6	-
43	Hřbitov (márnice)	ne	0,0	0,0	-
44	ČOV Bor u Skutče – přečerpávací stanice	ne	2,5	2,5	-
45	Výjezdové místo JSDH Proseč, umístění DA	ne	0,9	0,9	-
46	Veřejné osvětlení	ne	48,0	48,0	-
	Celkem	-	1 142,6	643,4	499,1

Tabulka 27: Potenciál TČ – Město

Očekávaný objem úspor	499 MWh 894 tis. Kč/rok	Rozdíl původní spotřeby ZP a nové spotřeby EE
Náklady instalační	24 956 tis. Kč	
Návratnost	28 let	Celkové náklady na vytápění tepelným čerpadlem jsou sice nižší než u vytápění zemním plynem (viz tab. 24), rozdíl ale není tak velký, aby bylo z provozních úspor možné zafinancovat nahrazení kotlů na zemní plyn tepelnými čerpadly. Proto je doporučeno přejít na tepelná čerpadla po skončení životnosti stávajících plynových kotlů.

Další kroky města

- 1) Připravit plán přechodu na vytápění tepelnými čerpadly v budovách v majetku města po skončení životnosti stávajících plynových kotlů
- 2) Osvětou podpořit přechod domácností k vytápění tepelnými čerpadly

5.4. Nahrazení starých neefektivních technologií

Domácnosti

Potenciál úspor skrývají běžné spotřebiče (lednice, televize apod.), které jsou rok od roku účinnější, a tedy méně energeticky náročné.

Potenciál v městě

Úspory dosažené vyšší účinností nových technologií jsou zpravidla vynahrazeny novými spotřebiči a technologiemi, které si lidé domů pořízují. Často se jedná o energeticky náročná zařízení, jako jsou klimatizace nebo o zařízení zapojená 24 hodin denně (bezpečnostní systémy, domácí elektronika apod). V rámci scénářů dalšího vývoje (viz. Kapitola 6) tak počítáme s kontinuálním 3% růstem spotřeby elektřiny.

Podnikatelský sektor

Průmysl, zemědělství a služby využívají celou řadu energeticky náročných technologií. Mezi největší spotřebitele energií patří:

- Chladicí a mrazicí zařízení
- Čerpadla
- Sušárny a další zařízení vyžadující velké objemy tepla
- Osvětlení

Vysoké ceny energií jsou zpravidla dostatečnou motivací pro investice do úsporných opatření. Velké podniky také podléhají zákonné povinnosti zpracovat každé čtyři roky energetický audit.

Přesto energetičtí auditoři často objevují v podnicích velké neefektivity s velmi krátkou dobou návratnosti vhodných řešení.

Modernizace stěžejních podniků v sídle je jejich privátní záležitostí a v ideálním případě bude probíhat v souladu s MEK sídla a za pomoci stejných odborníků, kteří povedou proces koncepční environmentální modernizace pro město a poradenský servis pro obyvatele.

Město

V MEK je navrhována obměna vnitřního osvětlení na několika budovách města (viz Příloha 1), u kterých není evidována jejich obnova

Veřejné osvětlení je řešeno samostatně.

Tabulka 28: Potenciál ostatní – Město

	Min 5 %
Očekávaný objem úspor	5 MWh
	38 tis. Kč/rok
Náklady pořizovací	239 tis. Kč
Návratnost	5–10 let

Další kroky města

Mimo veřejné osvětlení nevidujeme potenciál, který by město mohla významně ovlivnit.

5.5. Instalace střešních fotovoltaických elektráren

Fotovoltaická elektrárna může být instalována na střechu budovy nebo na volnou plochu. Oba způsoby jsou legitimní a mají své výhody i nevýhody. Při dodržení určitých zásad (např. vyhnutí se stavbě na kvalitní zemědělské půdě) by proto měly být zváženy oba způsoby.

Nově se prosazuje fotovoltaika na zemědělské půdě, na které se zároveň pěstují plodiny, tzv. agrivoltaika. Kombinace je symbiotická, panely rostliny chrání před extrémnějším počasím (deštěm, větrem, i intenzivním slunečním svitem) a pomáhají tak k vyšším výnosům. V ČR tuto kombinaci zatím neumožňuje zákon. Diskutují se ale opatření, jak tuto situaci změnit.

FVE instalované na střechu objektu bývají dimenzovány tak, aby vyrobená elektřina byla v maximální možné míře spotřebována v objektu (v rámci odběrného místa) a nedocházelo k nadměrným dodávkám přebytků do distribuční sítě.

Nevýhodou lokální produkce el. energie z OZE je nesoučasnost produkce a spotřeby. Tu lze eliminovat instalací akumulčních baterií pro uchovávání přebytků nebo sdílením (a prodejem) přebytků spotřebitelům v okolí. Akumulační technologie jsou však poměrně finančně nákladné a sdílení přebytků zatím není možné (s výjimkou sdílení v rámci jednoho odběrného místa, například lokální distribuční soustavy). Nová regulace EU ale nabádá členské státy k přípravě legislativy, která toto umožní. V ČR by tato legislativa (často popisována jako Komunitní energetika) mohla být zavedena v další novele energetického zákona, která se očekává kolem roku 2025.

Komunitní energetika může vše zásadně změnit. Výhodnější prodej či jiné zhodnocení přetoků (vyrobené elektřiny, kterou domácnost v dané chvíli nespoteřebuje) bude zvyšovat finanční výnos FVE a lidé budou méně optimalizovat (snižovat) výkon kvůli nízké vlastní spotřebě.

Administrativa

FVE do 50 kWp nepotřebují stavební povolení ani licenci Energetického regulačního úřadu. Jediným administrativním procesem (kromě žádosti o dotaci) je tak žádost o připojení, kterou žadatel předkládá provozovateli distribuční sítě (v Městě je to ČEZ Distribuce) a pro tu je třeba zpracovat projektovou dokumentaci.

Ekonomika a podpora FVE

Tabulka 29: Modelový příklad pro analyzované sektory

	RD	Firmy	Město
Využití v objektu [%]	50 %	90 %	70 %
Úspora [tis. Kč/kWp/rok]	4	4,5	5,6
Investice [Kč/kWp]	45	25	45
Prostá návratnost [let]	11,25	5,56	8,04
- S 30 % dotací	7,88	3,89	5,63

Cena elektřiny: i) 8,0 Kč/kWh pro město a domácnosti (běžný tarif) a ii) 5,0 Kč/kWh pro podnikatele (s vlastní trafostanicí). Provoz 30 let. Domácnosti a město včetně akumulace, podnikatelé bez akumulace.

Vyššího využití FVE a tedy úspor lze dosáhnout kombinací s vytápěním na elektřinu (např. tepelným čerpadlem) nebo využíváním automobilu, který lze dobít ze zásuvky

(včetně např. hybridního vozu typu Škoda Superb, který umožňuje čistě elektrický provoz až na 50 km na jedno dobití).

Po zavedení Komunitní energetiky se pak z každého domu stane součástí chytré sítě pro společné hospodaření se zelenou energií vyrobenou všemi prosumery v sídle, což zkrátí návratnost investice do FVE.

Podpora FVE

Střešní fotovoltaické elektrárny jsou podporovány z několika programů.

Podnikatelský sektor může čerpat z programu Národního fondu obnovy, případně Modernizačního fondu. Během 2-3 let by měl tyto fondy nahradit OP TAK.

Domácnosti mohou čerpat z programu Nová zelená úsporám. Podmínky pro tyto elektrárny byly změněny (zjednodušeny) v říjnu 2021 a měly by platit do roku 2025.

Dotace se vztahuje na fotovoltaickou elektrárnu a volitelně na bateriový systém a může dosáhnout až 200 000 Kč. Žadatel může získat přibližně 10 000 Kč na kWp instalovaného výkonu, což zpravidla představuje 35–50 % nákladů.

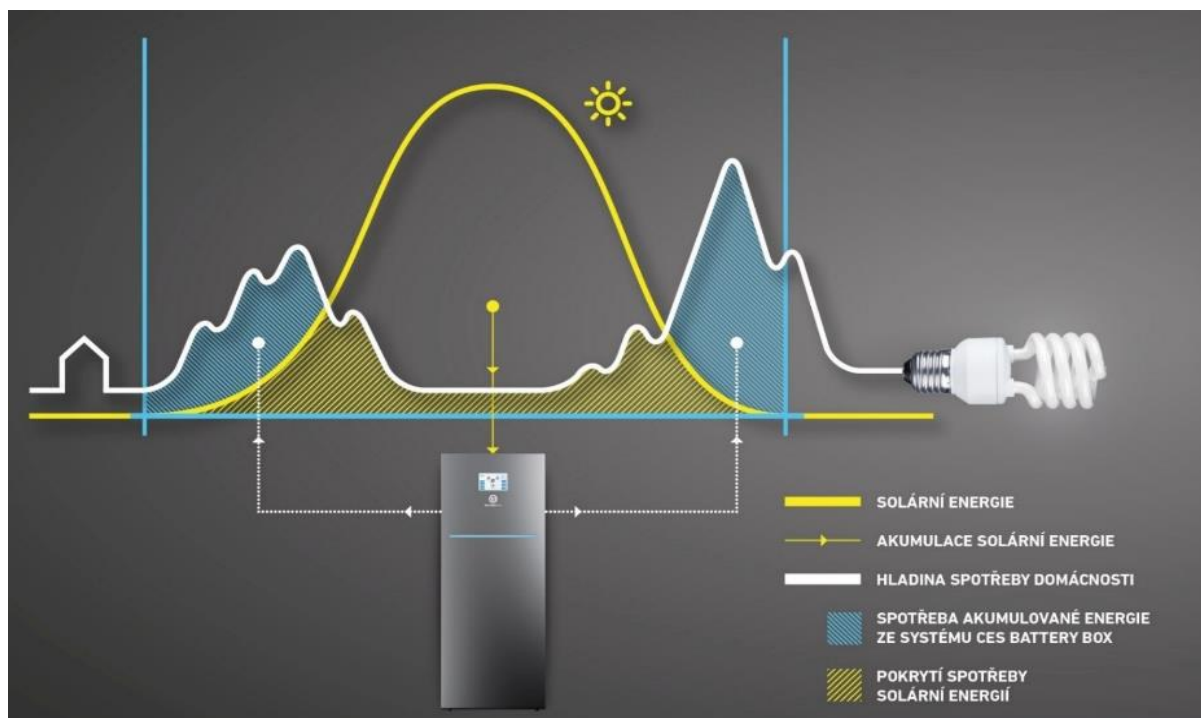
Další dotace lze získat na instalaci tepelného čerpadla (až 140 000 Kč) nebo dobíjecí stanice na elektromobil (30 000 Kč). Program NZÚ navíc nabízí při souběžné žádosti bonusy ve výši 10 000 Kč za kombinace těchto technologií.

Města mohou čerpat dotace z evropských fondů, např. tzv. Modernizačního fondu nebo nových operačních programů.

Domácnosti

Diagram spotřeby domácností se nepřekrývá s výrobou elektřiny fotovoltaickou elektrárnou. Proto může být výhodnější instalovat spíše méně panelů. Při výkonu 3,5 kWp je v běžné domácnosti možné využití přes 65 % vyrobené elektřiny bez akumulace a více než 87 % s akumulací. Při instalaci vyššího výkonu (zde 6 kWp) využije průměrná domácnost 40 % bez akumulace a 60-70 % s akumulací.

Obrázek 8: Křivka výroby FVE a spotřeby elektrické energie v domácnosti



Větší instalace budou smysluplné, pokud přetrvá vysoká cena elektřiny nakupovaná ze sítě anebo pokud bude možné přebytky sdílet nebo obchodovat v rámci města, tedy pokud bude možné provozovat koncept tzv. Komunitní energetiky.

Pro další výpočty uvažujeme jednotný průměrný výkon 6 kWp na jeden rodinný dům a 20 kWp na jeden bytový dům

Tabulka 30: Potenciální výkon FVE na RD a BD v sídle

FVE	Počet domů	Instalovaný výkon	Výroba	Úspora energie při 50 % využitelnosti	Úspora energie při 100 % využitelnosti (komunitní energetika)
		[kWp]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Rodinné domy	291	1 743	1 743	872	1 743
Bytové domy	9	180	180	90	180
Celkem	300	1 923	1 923	962	1 923

V městě je 581 rodinných domů a 18 bytových domů. Za předpokladu umístění 6 kWp na každý druhý rodinný dům (plocha cca 25 m²) a 20 kWp na každý druhý bytový dům (plocha cca 45 m²) mohou rodinné domy vyrobit ročně přes 1 923 MWh elektřiny. Kumulativně tak mohou pokrýt téměř veškerou zásuvkovou spotřebu elektřiny v domácnostech v městě ve výši 2 214 MWh/rok.

Podnikatelský sektor

Celková plocha střech s vhodnou orientací byla analýzou satelitních snímků mapy.cz vyčíslena na 15 395 m². Při maximálním využití tohoto potenciálu by mohlo být instalováno celkem 3 079 kWp FVE.

Vzhledem k relativně vysoké spotřebě el. energie podnikatelského sektoru se předpokládá využitelnost vyrobené energie z FVE až 100 %.

Tabulka 31: Potenciál a náklady na FVE na budovách podnikatelských objektů

Objekt	č.p.	Plocha střechy	Plocha pro FVE	Instalovaný výkon	Výroba	Úspora energie při 90 % využitelnosti	Úspora energie při 100 % využitelnosti (komunitní energetika)
		[m ²]	[m ²]	[m ²]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Na Ohradě	199	900	450	90	90	81	90
ERGOTEP	st. 387	3 000	1 500	300	300	270	300
ul. Průmyslová	-	9 020	4 510	902	902	812	902
DIPRO	-	6 700	3 350	670	670	603	670
zemědělský areál Č. Rybná	-	8 300	4 150	830	830	747	830
zemědělský stavby Mířetín	st. 112/1 a 113	1 420	710	142	142	128	142
zemědělská usedlost	st. 369/1	1 450	725	145	145	131	145
Celkem	-	30 790	15 395	3 079	3 079	2 771	3 079

Město

Město disponuje vhodně orientovanou plochou střech k instalaci 552,1 kWp FVE.

Tabulka 32: Potenciál a náklady na FVE na budovách obcí

Pořadí	Objekt	Instalace FVE	Celkem	Výroba	Úspora energie při 70 % využitelnosti*	Úspora energie při 100 % využitelnosti (KE)
			[kWp]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
1	Městský úřad 1-3 NP	ne	-	-	-	-
2	Městský úřad – el vytápění	ne	-	-	-	-
3	MSC Sokolovna	ano	4,0	4,0	2,1	4,0
4	MSC Sokolovna tepelná čerpadla	ano	33,6	33,6	19,6	33,6
5	Základní škola + sportovní hala	ano	400,0	400,0	167,3	400,0
6	Mateřská škola	ano	31,8	31,8	22,3	31,8
7	ČOV	ano	19,8	19,8	13,9	19,8
8	DPS I – spol prostory	ano	6,3	6,3	1,9	6,3
9	DPS II	ne	-	-	-	-
10	Ubytovna Toulovec + kanceláře	ano	17,4	17,4	12,2	17,4
11	Městská knihovna + ZUŠ	ano	15,6	15,6	10,9	15,6

12	Stará radnice spol. prostory + ordinace	ne	-	-	-	-
13	Stará radnice - 2NP	ne	-	-	-	-
14	Obecní domek Záboří	ne	-	-	-	-
15	Obecní domek Česká Rybná	ne	-	-	-	-
16	Obecní domek Miřetín	ne	-	-	-	-
17	Hasičská zbrojnice	ne	-	-	-	-
18	Hasičská zbrojnice, spol. prostory	ne	-	-	-	-
19	Spolkový dům	ne	-	-	-	-
20	Zdravotní středisko	ano	16,8	16,8	6,3	16,8
21	Muzeum dýmek	ne	-	-	-	-
22	Technické služby + příp. místo č.p.375	ne	-	-	-	-
23	Byt v 2NP	ne	-	-	-	-
24	Společné prostory bytů na č.p. 359	ne	-	-	-	-
25	Společné prostory bytů na č.p. 355	ne	-	-	-	-
26	Společné prostory bytů na č.p. 354	ne	-	-	-	-
27	Společné prostory bytů na č.p. 353	ne	-	-	-	-
28	Společné prostory bytů na č.p. 352	ne	-	-	-	-
29	Společné prostory bytů na č.p. 351	ne	-	-	-	-
30	Společné prostory bytů na č.p. 350	ne	-	-	-	-
31	Školní bytový dům - společné prostory	ne	-	-	-	-
32	Společné prostory bytů na č.p. 370	ne	-	-	-	-
33	Společné prostory bytů na č.p. 363	ne	-	-	-	-
34	Obecní domek Paseky	ne	-	-	-	-
35	Hasičská zbrojnice Miřetín	ne	-	-	-	-
36	Bytový dům společné prostory	ne	-	-	-	-
37	Hasičská zbrojnice Česká Rybná	ne	-	-	-	-
38	Proseč – WC na č.p. 17	ne	-	-	-	-
39	Fotbalové hřiště – kabiny a zavlažování	ano	6,8	6,8	2,0	6,8
40	Prodejna v č.p.12 - 1NP	ne	-	-	-	-
41	Čekárna Česká Rybná	ne	-	-	-	-
42	Městský park (osvětlení, pódium, bufet)	ne	-	-	-	-
43	Hřbitov (márnice)	ne	-	-	-	-
44	ČOV Bor u Skutče – přečerpávací stanice	ne	-	-	-	-
45	Výjezdové místo JSDH Proseč, umístění DA	ne	-	-	-	-
46	Veřejné osvětlení	ne	-	-	-	-
Celkem			552,1	552,1	258,4	552,1

*Pokud 70% využitelnost překračuje spotřebu EE, je zde uvedena reálná úspora v budově. 100% využitelnost předpokládá využití elektřiny v jiných budovách v městě po zavedení systému komunitní energetiky

Tabulka 33: Potenciál a náklady na FVE na budovách města

Očekávaný objem úspor	258 MWh
	2 067 tis. Kč/rok
Náklady instalační	24 846 tis. Kč
Návratnost	10 let

Tabulka 34: Shmuť FVE

Sektor	Instalovaný výkon [kWp]	Řešení bez komunitní energetiky			Komunitní energetika		
		Využitelnost	Využitá energie [MWh/rok]	Přebytky energie [MWh/rok]	Využitelnost	Využitá energie [MWh/rok]	Přebytky energie [MWh/rok]
RD/BD	1 923	50 %	962	962	100 %	1 923	-
Podniky	2 771	90 %	2 494	277	100 %	2 771	-
Město	552	70 %	258	294	100 %	552	-
Celkem	5 246	-	3 714	1 532	-	5 246	-

Další kroky města

- 1) Pokračovat v přípravě projektů
- 2) vést s občany a podnikateli města diskuzi o potenciálu a vhodném modelu rozvoje fotovoltaiky v městě. Konkrétně
 - a. Zorganizovat setkání s odborníky na nové technologie
 - b. Sledovat nové investice
 - c. Připravit pro občany manuál, jak na instalaci FV v městě. Přátelskou formou tak usilovat o vizuálně i technicky přívětivá řešení.

5.6. Obnova systému VO

Osvětlení města Proseč je tvořeno celkem 4 ks RVO s celkem 322 ks světelných míst s větvemi P-79 ks, R-48 ks, K-79 ks a Z-116 ks světelných míst. Z dokladů o fakturaci za období r.2021 byla vypočítána průměrná hodnota instalovaného příkonu na 1SM ve výši 89,6 W. (při zohlednění ztráty v rozvodech VO a vlastní spotřeby předřadné části svítidel).

Pro 5 místních částí Pastvisko, Miřetín, Paseky, Martinice a Česká Rybná, kde proběhla zhruba poloviční náhrada svítidel s technologií LED je pro výpočet instalovaného příkonu a počtu SM uvažována hodnota ve výši cca 60 %. – cca 54 W na 1 SM. Odhadovaný počet SM v místních částech je 100 ks

Projekt obnovy z přímých úspor zahrnuje tedy celkem výměnu 322 ks stávajících svítidel a doplnění dalších 64 ks ve městě Proseč a výměnu cca 50 ks doposud nevyměněných svítidel v místních částech pro dosažení požadované osvětlenosti pro získání dotačních prostředků. K dosažení maximálních úspor a efektivnímu provozu VO je navrženo realizovat také výměnu RVO za nové s bezdrátovým řídicím systémem který umožňuje efektivní řízení výkonu VO i s možností případného vypínání některých úseků v době kdy není na okrajových komunikacích provoz.

Výkon použitých svítidel pro obnovu bude v rozsahu 10-40 W. Pro výpočet úspor je použita průměrná hodnota instalovaného příkonu 24,5 W na kus.

Výpočet je proveden pro podmínky využití dotačních prostředků prostřednictvím MPO v výzvy NPO výzva 1/2022 za předpokladu splnění podmínek osvětlenosti komunikací dle ČSN EN.

Tabulka 35: Ekonomika rekonstrukce VO

	Min 66 %
Očekávaný objem úspor	93 MWh
	745 tis. Kč/rok
Náklady instalační	6 192 tis. Kč
Návratnost	8 let

Další kroky města

- 1) Zpracovat studii proveditelnosti – posoudit možnosti
- 2) Vytvořit vhodný finanční model pro realizaci

5.7. Komunitní energetika

Komunitní energetika je pojem, pod kterým jsou dnes diskutovány způsoby zapojení běžných občanů do

- energetických investic (nové zdroje, úspory energie apod.)
- obchodování s elektřinou

Společné investice

Nejznámější projekty komunitní energetiky dnes stojí na společných investicích do vytopen, obnovitelných zdrojů energie nebo energetických úspor. Vyrobenou elektřinu nebo teplo mohou lidé jako podílníci či členové komunity odebírat za výhodnějších podmínek. Případné přebytky jsou pak dodávány do veřejné sítě a zisk využíván pro další rozvoj komunity.

Již dnes existuje celá řada iniciativ, které rozvíjí lokální OZE za pomoci současných pravidel. Vznikají tak například místní licencovaní dodavatelé energií, kteří vykupují a prodávají elektřinu svým členům nebo místním obyvatelům. Podobně může na (části) území města vzniknout lokální distribuční soustava. Přísná pravidla ale tento způsob rozvoje komplikují a prodražují. (V ČR se lze inspirovat nebo informovat např. u iniciativy EnerKom MAS Opavsko).

Sdílení a obchodování elektřiny

Nově se o komunitní energetice uvažuje v souvislosti s využíváním přebytků elektřiny z fotovoltaických elektráren, které jejich majitelé nevyužijí, ale jejich sousedé by mohli. Elektřinu je třeba distribuovat mezi místem, kde se vyrobí a kde se spotřebuje. K distribuci elektřiny je zpravidla nejvýhodnější využít distribuční síť energetické společnosti (a ne budovat vlastní síť), její využívání je ale spojeno s poplatky, které nezohledňují krátké vzdálenosti lokálního energetického společenství. Pravidla komunitní energetiky by měla zajistit, že místní obyvatelé za distribuční složku vyrobené energie platí méně. Pokud je i cena silové složky dohodnuta lokálně, může být celková cena elektřiny výrazně nižší než u běžného dodavatele. V praxi by měly výhodnější podmínky pro sdílení elektřiny motivovat místní obyvatele ke společným investicím a zvýšit počet energetických společenství.

Česká vláda se komunitní energetikou zabývá se záměrem ukotvit ji v legislativě při nejbližší novelizaci energetického zákona (očekávána v letech 2023-2025). Reaguje tak na politiku Evropské unie, která komunitní energetiku prosazuje.

Komunitní energetika může mít v městě různé podoby:

- 1) Dle aktuálně platných pravidel:
 - a) Mikrogrid nebo lokální distribuční soustava propojující městské budovy a infrastrukturu VO města
 - b) Aplikace virtuálního operátora pro efektivní hospodaření s lokálně (v sídle) či globálně (v ČR) vyrobenou energií z OZE (zpravidla FVE) s využitím současné veřejné distribuční sítě
- 2) Dle chystaných pravidel: založení energetického společenství pro
 - a) Sdílení nebo obchodování přebytků z FVE
 - b) Společné investice do energetické infrastruktury

Kocept Mikrogridu

V městě může být rozpracován koncept Mikrogridu zahrnující fotovoltaické elektrárny na budovách města, bateriové uložení a propojení modernizovaných městských budov s vedením veřejného osvětlení, které bude může být navíc dle kapacity baterií energeticky soběstačné.

Implementace si vyžádá podrobnější studii, která se zaměří na propojení budov (odběrných míst) města (na kterých by měly být fotovoltaické elektrárny) a soustavy VO. LDS lze zřídit dvěma způsoby

- a) Propojení, odběrných míst v majetku města, vytvoření mikrogridu. Město by tak měla jeden fakturační elektroměr pro více odběrných míst. Formálně se nejedná o lokální distribuční soustavu (do které se mohou připojovat třetí strany).
- b) Zřízení lokální distribuční soustavy: formální právní subjekt odpovědný za kvalitu dodávek elektřiny. Taková LDS může sloužit i dalším subjektům. Její správou lze pověřit specializovanou společnost.

Aplikace virtuální operátora

Jedná se o nový koncept propojení a chytrého řízení jednotlivých elektráren z OZE s využitím stávající veřejné distribuční sítě s cílem zajistit maximální využití této energie v různém čase na různých místech účastnické komunity (prvořadě zúčastněné města, poté postupně podnikatelský sektor a nakonec domácnosti). Cílem je zajištění maximální mobility vlastní vyrobené energie a tím zajištění vysoké míry energetické bezpečnosti a soběstačnosti účastníků a v neposlední řadě dlouhodobě přijatelné a stabilní cenové úrovně el. energie. Jde o nástroj, který zajistí maximálně efektivní nakládání s lokálně vyrobenou energií – umožňuje sdílet přebytky napříč jednotlivými elektrárnami, a naopak vyrovnávat jejich bilanci v případě nedostatku, a přitom zajišťuje ve veřejné distribuční síti požadovanou nulovou bilanci v co nejkratším čase.

Založení energetického společenství pro investice do energetických projektů

EU schválila dvě směrnice, které mají rozvoj komunitní energetiky zjednodušit. Jedná se o směrnice

- IEMD: o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektřinou (2019/944), které zavádí Občanské energetické společenství (OES)
- RED II: o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů (2018/2001), zavádí Společenství pro obnovitelné zdroje energie (SOZE)

Transpozice základních principů se očekává v další novele energetického zákona v roce 2023 nebo 2025.

Obě formy energetických společenství se v základních pravidlech shodují

- Hlavní účel není tvorba zisku, ale poskytování environmentálních, sociálních a hospodářských výhod členům/podílníkům energetického společenství nebo místním oblastem, kde se energetické společenství nachází
- Energetické společenství musí (resp. bude muset) mít formu právnické osoby
- Členství musí být dobrovolné (což vylučuje tvorbu společenství na úrovni SVJ) a otevřené s jasnými nediskriminačními pravidly pro vstup i výstup (což však neznamená, že se vstupem i výstupem nemohou být spojeny platby)

- Rozhodující vliv v energetickém společenství musí mít skupina členů, kteří „nejsou zapojeni do komerční činnosti velkého rozsahu a pro něž odvětví energetiky nepředstavuje primární oblast ekonomické činnosti“ (bod 44 preambule IEMD).
- V případě Společenství pro OZE se navíc musí jednat o subjekty, které se reálně nacházejí v blízkosti projektů vlastněných a vybudovaných energetickým společenstvím

Z pravidel vyplývá, že pro využívání benefitů energetických společenství (především pak levnější distribuci elektřiny) se musí město zapojit do většího společenství, které zahrnuje:

- Více obcí
- Občany
- Další soukromé subjekty (firmy, spolky apod.)

Město se ale může stát iniciátorem a garantem kroků vedoucích k založení energetického společenství.

Založení energetického společenství může

- vést k zavedení digitálního systému, ke kterému se budou moci připojit i občané a firmy v městě jako tzv. „prosumeři“, tedy zároveň producenti i spotřebitelé.
- zjednodušit proces přípravy investičních záměrů do nových technologií, které jsou diskutovány níže.

Potenciál a finanční přínos

Toto opatření nevede samostatně k energetickým úsporám, ale ke zvýšení objemu lokálně vyrobené elektřiny spotřebované v městě a tím ke snížení energetické bilance města a finančním úsporám.

Tabulka 36: Shrnutí FVE vzhledem ke komunitní energetice

	Využití EE z FVE bez KE		Využití s KE		Rozdíl (navýšení lokální spotřeby OZE)
	%	MWh/rok	%	MWh/rok	MWh/rok
Domácnosti	50 %	962	100 %	1 923	962
Podnikatelský sektor	90 %	2 494	100 %	2 771	277
Město	70 %	258	100 %	552	294
Celkem		3 714		5 246	1 532

Při konzervativním předpokladu úspor 1 500 Kč/MWh (rozdíl ceny, za kterou by výměsta elektřinu prodal „do sítě“ a ceny, za kterou ji prodá sousedovi, respektive rozdíl ceny, za kterou může spotřebitel koupit elektřinu do souseda, místo od

dodavatele), tak může komunitní energetika přinést lidem v městě finanční prospěch ve výši až 2,5 mil. Kč ročně.

Další kroky města

- 1) Zpracovat studii proveditelnosti pro propojení odběrných a zřízení lokální distribuční soustavy
- 2) Zapojit se do diskuzí o energetických společenstvích na úrovni MAS, kraje apod.

Obrázek 9: Názorné schéma fungování komunitní energetiky



5.8. Pořízení elektromobilu

Rozvoj elektromobility může být v nejbližších letech rychlý. Mezi elektromobily řadíme plně elektrické automobily (tzv. battery electric vehicle „BEV“) a automobily na hybridní pohon, které se dobíjejí ze zásuvky (tzv. plug-in hybrid „PHEV“). V roce 2022 činily prodeje těchto vozidel v západní Evropě cca 25-30 % (v ČR 2-3 %). Lze proto očekávat, že v roce 2030 bude i v ČR cca 10 % všech automobilů v provozu alespoň částečně dobíjeno ze zásuvky.

Elektromobilita může navíc hrát významnou roli pro rozvoj komunitní energetiky. Nové elektromobily disponují bateriemi s kapacitou 50–80 kWh, což je 5-10 násobek kapacity běžných bateriových systémů instalovaných do rodinných domů. V kombinaci s virtuálním operátorem nebo jiným systémem sdílení a obchodování přebytků mohou být elektromobily klíčovou součástí elektroenergetického systému s vysokým podílem obnovitelných zdrojů energie.

Domácnosti

V Proseči může být v roce 2030 realisticky přes 20 % domácností s autem do zásuvky. Elektromobilita je pro obyvatele venkovských oblastí potenciálně velmi výhodná. Lidé dojíždí pravidelně několik desítek km do zaměstnání a nemají k dispozici mnoho spojů veřejné dopravy, mohou dobíjet doma (a tedy bez poplatků za využití veřejné dobíjecí infrastruktury) a část elektřiny mohou získat z vlastní střešní fotovoltaické elektrárny. Některá hybridní auta jsou již dnes cenově srovnatelná s naftovými a tato se během několika let objeví i na trhu ojetých aut, kde budou dostupná pro širokou veřejnost.

Podnikatelský sektor

Přes 70 % nově registrovaných vozů kupují podnikatelé. Lze proto předpokládat, že podnikatelský sektor bude ze všech tří sektorů v adopci elektromobility nejrychlejší. Potřeby podnikatelů jsou ale dle oborů i místa podnikání velmi různé a odhad vývoje nespolehlivý.

Město

Rozvoj elektromobily umožňuje nahradit osobní a lehčí užitkové automobily elektromobily.

Jedná se spíše o symbolické gesto. Dopad do energetické bilance města bude minimální.

Na nákup elektromobilů nabízí stát obcím a veřejným institucím (platné v roce 2023) dotace.

Další kroky města

Sledovat dotační příležitosti. V případě potřeby obnovy vozového parku dát přednost automobilu na elektrický pohon.

5.9. Vybudování dobíjecí infrastruktury

Rozvoj elektromobility bude doprovázet rozvoj dobíjecí infrastruktury. Dobíjecí stanice pro osobní a lehké užitkové vozy existují různého typu.

Tabulka 37: Přehled alternativ dobíjecí infrastruktury

Rychlost dobíjení	Příkon / výkon	Poznámky
Rychlodobíjení (10–30 minut)	50–300 kW	Zpravidla veřejné DS v majetku celorepublikových poskytovatelů rychlodobíjení (např. ČEZ)
Pomalé dobíjení (5–7 hodin)	10–30 kW	Veřejné DS v nákupních centrech případně soukromý systém více dobíjecích stanic pro firemní flotily.
Velmi pomalé dobíjení (8–12 hodin)	3–10 kW	Domácí dobíjení ze zásuvky (cca 3 kW), případně domácí dobíjecí stanice (cca 7–11 kW), tzv. Wallboxu.

Samostatnou kategorií bude dobíjení nákladních vozů, pro které se předpokládá vznik větších dep (nebo tzv. hubů) s velkým dobíjecím výkonem.

Dobíjecí stanice budou v budoucnu představovat potenciální podnikatelskou příležitost. Již dnes účtují provozovatelé dobíjecích stanic podobně jako čerpací stanice marži na elektřinu, kterou do automobilů dodají.

Město může na dobíjení vydělávat jako provozovatel stanice nebo jako pronajímatel pozemků soukromým investorům. Ti budou v dalších 5-10 letech svoji síť rozšiřovat mimo jiné díky veřejné podpoře (dotacím).

Další kroky města

- 1) Sledovat dotační příležitosti. V případě, že budou dobíjecí stanice mezi uznatelnými náklady např. rekonstrukce budov, připravit krátkou studii proveditelnosti k upřesnění parametrů veřejné dobíjecí stanice.
- 2) Diskutovat s místními zástupci podnikatelského sektoru spolupráci na budování dobíjecí infrastruktury
- 3) Ověřit potenciální zájem velkých provozovatelů veřejných dobíjecích stanic (např. ČEZ) o zřízení dobíjecích stanic v městě.

5.10. Vybudování komunitního zdroje pro lokální využití

Obnovitelné zdroje se stávají nejlevnějším zdrojem energie. Město (např. prostřednictvím obcí vlastněné firmy) nebo energetické společenství může investovat do vlastního zdroje.

V případě, že bude v ČR legislativně ukotven koncept Komunitní energetiky – tedy flexibilní sdílení vyrobené elektřiny mezi prosumery – bude investice ještě výhodnější, protože si výrměsta může výhodně vybudovat komunitní zdroj s akumulací, který bude dodávat elektřinu i těm, kteří vlastní elektrárnu nevlastní, případně akumulovat elektřinu, kterou místní prosumeři nespotřebují.

Komunitní zdroj

Komunitním zdrojem může být

- Fotovoltaická elektrárna
- Větrná elektrárna (dle města)
- Kogenerační zdroj spalující bioplyn nebo plyn z termického zpracování odpadů (komunální, bio, plasty, pneu, gastro, infekční z nemocnic, aj.)
- Jiné

Komunitní zdroj může doplňovat akumulace v podobě velkokapacitního bateriového uložiště.

Ekonomika komunitního zdroje – fotovoltaická elektrárna

Fotovoltaická elektrárna využívá solární energii. Náklady na elektřinu z FVE se skládají z nákladů na

- pořízení a instalace technologií
- provoz technologií
- financování

Provoz FV elektráren je relativně nenáročný. Většina majitelů z řad fyzických osob řeší externě pouze pravidelné revize. Službu dnes využívají především majitelé velkých FV parků nad 500 kWp. Aktuálně se počítá s provozními náklady ve výši cca 1 % pořizovacích nákladů ročně. Některé zdroje (např. Unie komunitní energetiky) uvažují až 2 %.

Služba provozu FVE zahrnuje části

- Monitoring a servis FVE, plnění podmínek držitele licence na výrobu elektrické energie.
- Dohled – nastavení SW pro sběr dat
- Servis
- Řešení problémů se SW v elektronice (střídače, akumulace)
- Revize každých 5 let

Výnosy:

Cena silové elektřiny je smluvní – stanovena na základě jednání nebo soutěže. Výrměsta však dostává pouze část peněz, které za elektřinu platí spotřebitelé. Ti

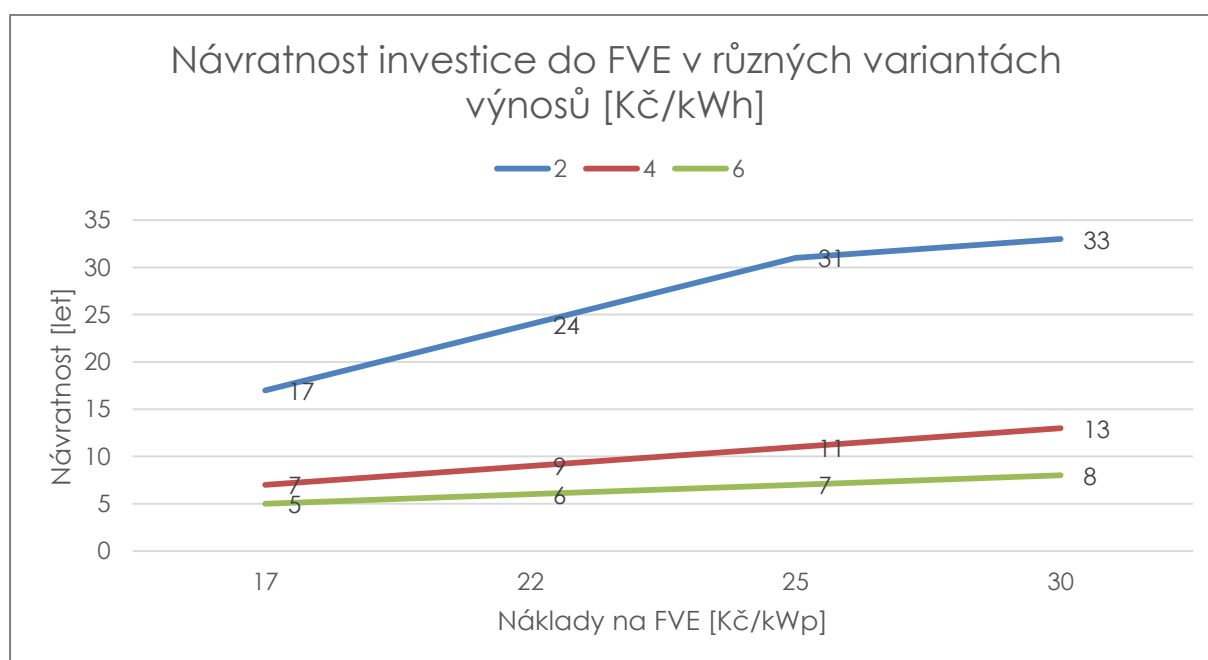
navíc platí distribuční poplatky a poplatky za systémové služby, které mohou činit 50-70 % finální ceny.

V modelu uvažujeme tři varianty výnosů / ceny silové elektřiny:

Výnosy elektrárny	Odpovídá
2 kč/kWh	Dlouhodobé ceně elektřiny před rokem 2022
4 kč/kWh	Předpokládané dlouhodobé ceně elektřiny v dalších letech
6 kč/kWh	Varianta vysokých cen překračující cenový strop roku 2023.

Při cenách 4 Kč/kWh má FVE při různých pořizovacích cenách návratnost od 7 do 13 let. Životnost FVE se pohybuje od 25 do 30 let, pro město nebo energetické společenství tak může představovat lukrativní investici nebo způsob, jak pro členy komunity snížit platby za energie.

Obrázek 10: Návratnost investice do FVE



Předpoklady: výkon 100 kWp, výnos/cena peněz 5 %, provoz: 10 tis. Kč/rok, investice do obnovy střídačů v 16. roce 1 tis. Kč/kWp, výroba v 1. roce 998 kWh/kWp, opotřebení panelů 0,5%/rok.

Výkon komunitního zdroje

Tabulka 38: Komunitní zdroj

	Druh energie	Spotřeba energie	Pokryto z vlastních zdrojů – bez KE	Pokryto z vlastních zdrojů – včetně KE	Bilance po všech navrhovaných opatřeních	Typ elektrárny	Výkon	Výroba
		[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]		[kWp]	[MWh/rok]
Pro dosažení bilanční soběstačnosti v dodávkách elektřiny	EE	7 695	3 768	5 301	2 394	FVE	2 394	2 394
						VTE	1197 až 1596	2 394
Pro dosažení bilanční soběstačnosti v dodávkách energií	EE, ZP, ...	9 275	3 768	5 301	3 974	FVE	3 974	3 974
						VTE	1987 až 2650	3 974

Zhodnocení

Dosažení bilanční soběstačnosti není zcela mimo možnosti Proseče. Dosažení bilanční soběstačnost v dodávkách elektřiny vyžaduje navýšení výkonu o polovinu výkonu FVE, který pro město ve studii navrhujeme. Vzhledem k tomu, že u domácností se počítá s FVE pouze na 50 % budov, existuje zde prostor pro dosažení cíle. Daný objem elektřiny lze také zajistit FVE na volné ploše (cca 2 ha plochy) nebo větrnými elektrárnami (1-2 ks o výkonu 1-2 MW).

Akumulace

Stále častěji jsou k obnovitelným zdrojům energie instalovány systémy pro její akumulaci. Akumulace je technologie primárně pro fyzickou nebo ekonomickou optimalizaci toků elektřiny. Optimalizovat lze ale i jinými nástroji, např. inteligentním řízením spotřeby, obchodováním na burze nebo akumulací formou ohřevu vody pro vytápění. Vzhledem k vysokým nákladům je proto třeba investici do akumulace dobře posoudit. Předpokladem efektivního provozování jsou technologie s implementovanými SW prvky pro budoucí napojení na virtuálního operátora komunitní elektrárny.

Samostatnou kapitolou je využívání akumulace k zajištění fyzické lokální soběstačnosti a bezpečnosti – tedy stavu, kdy se město může (např. jen na krátko v nouzi) odpojit od distribuční soustavy. Ekonomika takové investice má ale významně odlišné parametry. Neřeší rozdíly mezi cenou elektřiny v různých hodinách, ale řeší pravděpodobnost krizových situací a náklady spojené s jejich řešením.

Ekonomika

Akumulace se vyplatí, pokud je součet nákladů na kWh vyrobenou z FVE a akumulovanou v baterii nižší než cena elektřiny ze sítě.

Cena elektřiny vyrobené ve FVE je analyzována výše.

Cena za akumulovanou kWh uvažujeme cca 5 Kč/kWh.

Tabulka 39: Ekonomika akumulace

Investice do 1 MWh kapacity	12,5 mil. Kč	Odhad pro kompletní systém vč. elektroniky
Objem akumulovaných kWh za 20 let	Cca 4,6 mil. kWh	Zohledňuje degradace baterií, hloubku vybití a počet cyklů
Cena akumulace prostá	2,7 Kč/kWh	
Cena akumulace kompletní	5 Kč/kWh	V 1. roce s růstem 2%/rok – vč. provozních nákladů a ceny peněz
Předpoklady		
Max. hloubka vybití	80 % (zbývá 20 % kapacity)	Hloubka ovlivňuje životnost
Degradace kapacity	0,4%/rok	
Počet cyklů v roce	300	
Výnos / cena peněz	5 %	
Provozní náklady	0,1 % pořizovacích nákladů	V 1. roce s růstem 2%/rok

Další kroky města

- 1) Sledovat vývoj legislativy a nabídku dotačních příležitostí.

5.11. Shrnutí

Všechna navrhovaná opatření jsou dnes standardní a na trhu využívaná. Pro zásadní snížení energetické náročnosti města a přechod na nízkouhlíkovou infrastrukturu však zcela vyhovují. Bariérou této transformace tak není nedostupnost technologií a nedostatečná odbornost dodavatelů, ale kombinace neschopnosti nebo neochotě opatření realizovat z důvodu neznalosti a jisté zdrženlivosti ke změnám spojené s obavami o finanční udržitelnost zcela nových a pro širokou veřejnost dosud neokoukaných typů investic.

Níže uvedené výpočty neuvažují s dotacemi.

Tabulka 40: Přehled navrhovaných opatření

Opatření	Návratnost	Dotace	Podrobnosti
Zavedení energetického managementu	2-5 let	Ano	Platí pro všechny typy budov, obzvlášť vhodné pro město
Zateplení do nízkoenergetického standardu	15–25 let	Ano	Platí pro všechny typy budov mimo průmysl
Instalace tepelného čerpadla	Neuvažujeme	Ano	Platí pro všechny typy budov
Zvýšení účinnosti technologií v provozu	1-3 roky	Záleží na konkrétním opatření	Např. osvětlení, oběhová čerpadla apod.
Instalace fotovoltaické elektrárny	8–10 let	Ano	Platí pro všechny typy budov
Obměna veřejného osvětlení (výměna lamp)	Neuvažujeme	Ano	V případě potřeby vyměnit sloupy a rozvody je návratnost delší
Vybudování sdružení komunitní energetiky	?	?	Na základě budoucí studie proveditelnosti
Pořízení elektromobilu	5-7 let	Ano	
Instalace dobíjecí infrastruktury	Neuvažujeme	Ano	
Vybudování komunitního zdroje s napojením na virtuálního operátora	7-13 let	Ano	Na základě budoucí studie proveditelnosti

Tabulka 41: Výpočet nákladů na pokrytí všech domů v městě daným opatřením

Opatření	Úspora z celkové spotřeby	Potenciál úspor nákupu energie
	[%]	[MWh/rok]
Zateplení do nízkoenergetického standardu	55 %	10 099
Instalace tepelného čerpadla	21 %	3 798
Instalace fotovoltaické elektrárny	5 %	886
Celkem v synergii všech opatření	81 %	14 783

TČ: 5 kW pro RD a 20 kW pro BD, FVE: 6 kWp pro RD a 20 kWp pro BD

Tabulka 42: Výpočet nákladů na opatření v podnikatelském sektoru

Opatření	Úspora z celkové spotřeby	Potenciál úspor nákupu energie
	[%]	[MWh/rok]
Instalace fotovoltaické elektrárny	60 %	2 494
Zvýšení účinnosti technologií v provozu		Dle opatření
Celkem	60 %	2 494

Tabulka 43: Výpočet nákladů na opatření na městském majetku

Opatření	Úspora z celkové spotřeby	Potenciál úspor nákupu energie	Úspora nákladů	Investice	Návratnost
	[%]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč]	[let]
Zavedení energetického managementu	6,8 %	102	502	1 004	2,0
Rekonstrukce / snížení energetické náročnosti	4,7 %	70	227	8 408	37,1
Čištění OS	6,1 %	92	300	1 498	5,0
Výměna vnitřního osvětlení a dalších elektrospotřebičů	0,3 %	5	38	239	6,3
Výměna zdrojů vytápění za TČ	33,2 %	499	894	24 956	27,9
Obměna VO (výměna lamp)	6,2 %	93	745	6 192	8,3
Instalace fotovoltaické elektrárny	17,2 %	258	2 067	24 846	12,0
Vybudování lokální distribuční soustavy					
Celkem	74 %	1 120	4 773	67 144	14,1

6. Energetická koncepce

6.1. Základní principy

Role obcí a samospráv v koncepčním energetickém plánování je relativně nízká. V posledních 30 letech hrály samosprávy nejvýraznější roli při plynofikaci obcí, která podporovala přechod na efektivnější a imisně méně zatěžující vytápění plynem.

Většina rozhodnutí ovlivňující spotřebu nebo výrobu energií v obcích byla ale dělána centrálně – nabídkou dotací a dalších nástrojů vedoucích k zateplování domů a instalaci výroben energií z obnovitelných zdrojů – a / nebo individuálně lidmi investujícími do snížení energetické náročnosti svých domů nebo provozů.

Město má v principu dvě možnosti, jak téma uchopit

- 1) Pouze opatření na majetku města: starat se primárně o majetek města, zvyšovat jeho kvalitu a snižovat energetickou náročnost. Ostatní rozvoj i nadále nechat na rozhodování občanů a nabídce pobídek a dotací poskytovaných státem.
- 2) Aktivní role: starat se o majetek města, ale zároveň vytvářet podmínky pro rychlejší snižování energetické náročnosti budov a domů soukromých majitelů a investice do lokální výroby elektrické energie. Přesná role obcí závisí na legislativě, která se stále připravuje. Je ale pravděpodobné, že bez aktivního zapojení města budou přínosy a efektivita individuálních investic nižší, než by mohly být.

Dlouhodobá spolupráce města a občanů na rozvoji energetické infrastruktury města pak může vést k vysoké míře energetické soběstačnosti města, nižším výdajům za elektřinu a teplo a v neposlední řadě vyšší kvalitě života.

6.2. Opatření na majetku města

Město se soustředí pouze na řešení svého majetku, neplní roli organizačního lídra pro rozvoj moderního bydlení s environmentální udržitelností a nevyvíjí žádnou aktivitu pro spolupráci s podniky a terciálním sektorem v sídle.

Cílem je modernizovat budovy a zařízení v majetku města dle aktuálních energetických a kvalitativních standardů a co nejvíce snižovat provozní výdaje města na energie.

V ostatních sektorech (domácnosti, podnikatelský sektor) se počítá s dosud běžným tempem investic.

Tabulka 44: Energetická koncepce – pasivní role města

	Nákup energií – stávající stav	Nákup energií – návrhový stav	Rozdíl – úspora	Rozdíl – úspora
	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Domácnosti	18 210	18 210	-	0 %
Podnikatelský sektor	4 188	4 188	-	0 %
Město	1 505	385	1 120	74 %
Celkem	23 904	22 784	1 120	5 %

6.3. Aktivní role

Město vytváří podmínky pro modernizaci občanského bydlení a spolupracuje s podniky a terciálním sektorem v sídle pro dosažení plánovaných cílů – snížení energetické spotřeby, zvyšování energetické účinnosti a návazně na to decentralizace a dekarbonizace energetického hospodářství sídla v co nejkratším období.

Pravděpodobně zásadní dopad na možnosti ovlivňovat energetické směřování města bude mít připravovaná legislativa „komunální energetiky“ nebo „energetických společenství“.

Koncept Komunitní energetiky vytvoří podmínky pro společné investice do energetické infrastruktury a pro nakládání s energiemi, které se v městě vyrobí v soukromých výrobnách (nejčastěji střešních fotovoltaických elektrárnách)

Cílem je maximální dosažení technického potenciálu energetické soběstačnosti, případně jeho překročení pomocí dalších nově vybudovaných zdrojů (např. elektrárny nebo baterie),

Spolupráce

Na zrealizování plánu rozvoje dle zvoleného řešení doporučujeme vytvoření Řídicího výboru procesu složeného minimálně ze zástupců města a odborníků, popř. jiných osob (např. NS MAS ČR, ideálně i zastoupení nejvyšší politické síly v dotčené oblasti – zástupce hejtmána Kraje. U odborníků pak doporučujeme nejen přímou odbornost, ale i znalost problematiky v širších souvislostech a schopnost řešit věci komplexně a udržitelně technicky, environmentálně a především finančně.

V rámci aktivní role může město investovat nebo koordinovat a podporovat investice v podobně popsané níže.

Návrh opatření na úrovni města pro sektor městského majetku

- Pokrytí 50% plochy střech budov v majetku města FVE pro dosažení energetické soběstačnosti městského majetku
- Vypracování studie proveditelnosti propojení vybraných budov města a soustavy veřejného osvětlení do mikrogridu nebo lokální distribuční soustavy
- Investice do veřejně dostupné dobíjecí infrastruktury (pro zvýšení využití elektřiny z vlastních FVE)
- Rozvoj služeb (např. doprava elektrobusem do školy nebo seniorů a rodičů s dětmi na mateřské do blízkých cílů pro zvýšení dostupnosti aktivit)

Návrh opatření na úrovni města pro sektor domácností

- Aktivní podpora vzniku prvních 70 až 100 prosumerů v sídle – osvěta, případně vytvoření fondu pro rozvoj zelené energie v sídle. Tento krok je zásadním pro rychlost vývoje decentrální energetiky v sídle, neboť umožní pořízení TČ, FVE, opravu střech nebo stavbu přístřešků i ekonomicky nebonitním skupinám

obyvatel, kterým případné pořízení zásadně nezmění cash flow, avšak bez pomoci města by na pořízení ani s dotací NZÚ nedosáhly.

- Komunikace s distributory elektřiny a plynu ohledně dostupného a rezervovaného příkonu.

Návrh opatření na úrovni města pro podnikatelský sektor

- Komunikace s místními podnikateli ohledně budoucích energetických projektů s možností jejich zapojení do konceptu Komunitní energetiky. Projekty mohou zahrnovat:
 - o Fotovolotaické nebo jiné obnovitelné zdroje energie
 - o Společné dobíjecí infrastruktury pro elektromobily
 - o Společné infrastruktury pro využití odpadů

Dopad do energetické bilance

- Modernizace všech městských budov do maxima jejich potenciálu energetické účinnosti
- Modernizace soustavy veřejného osvětlení
- Zateplení všech domů do nízkoenergetického standardu
- Vytápění ve všech zateplených domech tepelnými čerpadly
- Rozvoj FVE:
 - o RD: FVE 6 kWp na polovině všech RD v městě
 - o BD: FVE 20 kWp na polovině všech BD v městě
 - o pro město 552 kWp
 - o podnikatelský sektor: FVE dle maximálního potenciálu – 2 771 kWp

V tomto scénáři lze docílit snížení objemu nakupované energie v domácnostech o 81 % a u majetku města o 74 %. V celé městě lze snížit objem nakupované energie o 77 %.

Tabulka 45: Energetická koncepce – aktivní role města

	Nákup energií – stávající stav	Nákup energií – návrhový stav	Rozdíl – úspora	Rozdíl – úspora
	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Domácnosti	18 210	3 427	14 783	81 %
Podnikatelský sektor	4 188	1 694	2 494	60 %
Město	1 505	385	1 120	74 %
Celkem	23 904	5 507	18 397	77 %

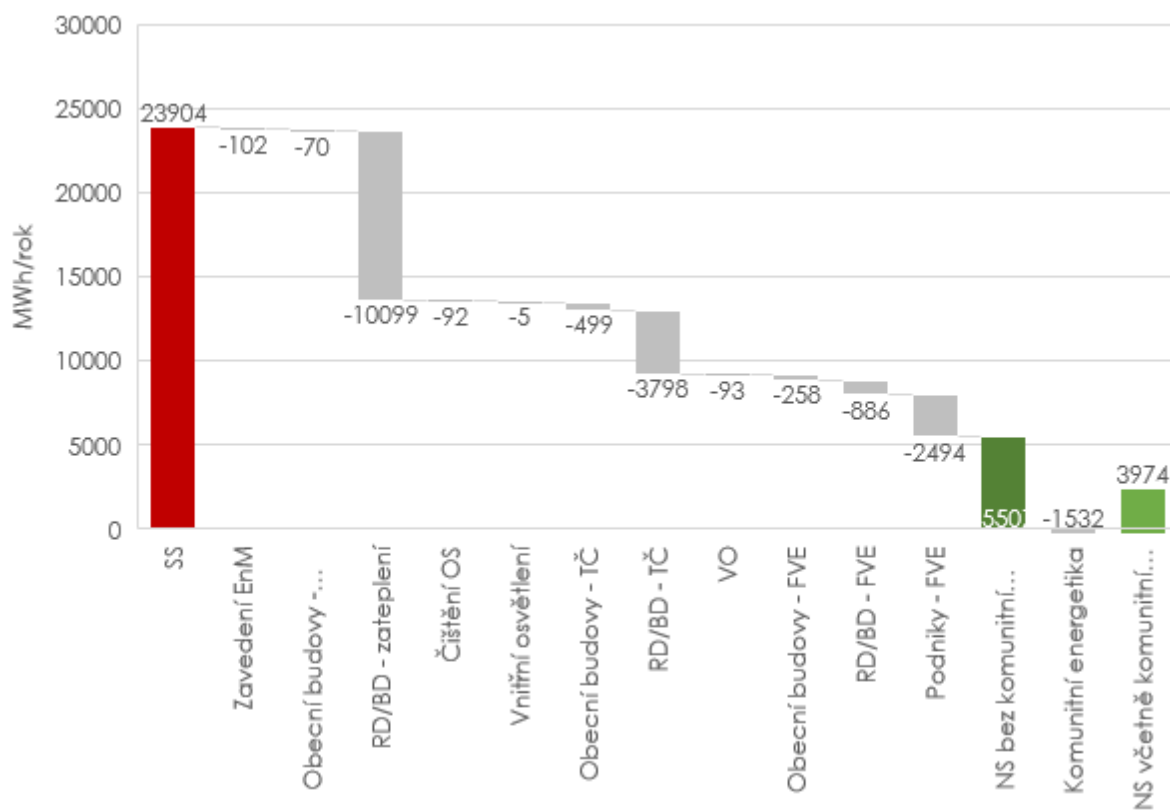
Tabulka 46: Energetická bilance stávajícího stavu

SS	Energetická bilance stávajícího stavu											
	Energie [MWh]	Přebytky z OZE	Energie prostředí	EE z FVE	EE ze sítě	ZP	Dřevo	HU	CZT	Celkem nákup	Celkem spotřeba	Celkem bilance
Městský majetek	-	60	-	596	909	-	-	-	-	1 505	1 565	1 505
Podniky	-23	-	55	2 679	1 509	-	-	-	-	4 188	4 243	4 165
Bydlení	-32	769	76	3 999	2 616	6 576	5 019	-	-	18 210	19 055	18 178
Celkem	-56	829	130	7 274	5 035	6 576	5 019	-	-	23 904	24 863	23 848

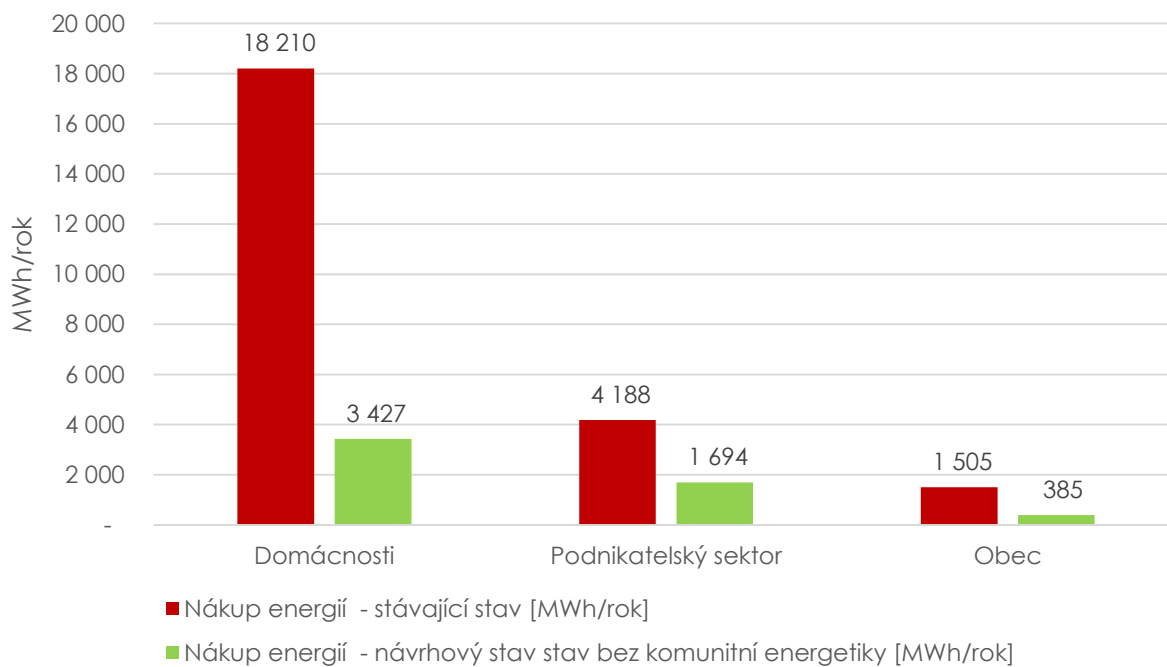
Tabulka 47: Energetická bilance návrhového stavu

NS	Energetická bilance návrhového stavu											
	Energie [MWh]	Přebytky z OZE	Energie prostředí	EE z FVE	EE ze sítě	ZP	Dřevo	HU	CZT	Celkem nákup	Celkem spotřeba	Celkem bilance
Městský majetek	-294	559	258	314	71	-	-	-	-	385	1 202	91
Podniky	-301	-	2 549	185	1 509	-	-	-	-	1 694	4 243	1 394
Bydlení	-962	4 567	962	3 427	-	-	-	-	-	3 427	8 956	2 466
Celkem	-1 556	5 126	3 768	3 926	1 581	-	-	-	-	5 507	14 401	3 951

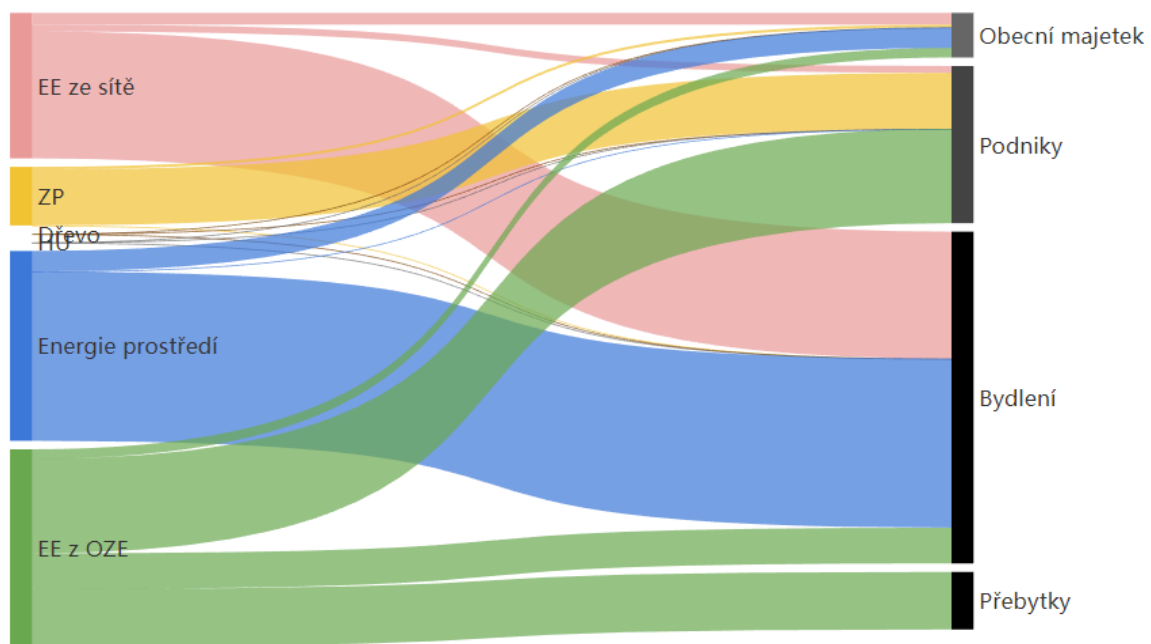
Obrázek 11: Pokles objemu nakupované energie v návaznosti na navrhovaná opatření



Obrázek 12: Objem nakupované energie



Obrázek 13: Energetická bilance pro navrhovaná opatření vyjádřená pomocí Sankeyho diagramu



Komunitní energetika

Komplexní řešení energetiky dané lokality propojením co největšího počtu odběrných míst.

Cílem je maximální dosažení technického potenciálu energetické soběstačnosti, případně jeho překročení pomocí dalších nově vybudovaných zdrojů (např. elektrárny nebo baterie), kdy není podmínkou jejich umístění v katastru sídla.

Budování komunitní energetiky předpokládá velkou míru shody občanů na daném plánu a koordinaci aktivit s největšími spotřebiteli energií v městě.

Základem komunitní energetiky je Komunitní elektrárna, tedy stav, kde:

- Výroba energií vzniká na minimálně 70 až 100 místech dílčích prosumerů, kteří mohou sdílet přebytky.
- Malé výroby doplňuje jedna nebo více větších výroben, např. větrný park, FVE na volné ploše brownfieldu nebo zařízení na energetické využití odpadů
- Ukládání, distribuce a řízení toků energie dle potřeb jednotlivých prosumerů zajišťuje nadřazený systém VOKE (Virtuální operátor komunitní energie)

Výsledkem je fyzický systém prosumerů a nabíjecí infrastruktury pro elektromobily propojené v chytré síti s centrálním bateriovým systémem a řídicím systémem v sídle či mezi sídly (virtuální město). Tento systém pak může být:

- městským (majitelem a provozovatelem je obcí vlastněná společnost např. Technické služby.
- firemní – majitelem a provozovatelem je společnost, např. z místa anebo mimo sídlo, např. dodavatel virtuálního operátora a inteligentních bateriových systémů
- komunitní – majitelem je sdružení zahrnující město, občany, podniky a drobné podnikatele v sídle i mimo sídlo –

Návrh opatření

- Systematické informování občanů o energetice v městě – míry zapojení občanů a podnikatelů do projektů energetických úspor a investic do vlastních obnovitelných zdrojů energií
- Sledování trendů v oblasti Komunitní energetiky – vývoj legislativy, nabídka řešení pro řízení systémů Komunitní energetiky. To lze outsourcovat na externí firmu, zapojit se do výzkumného projektu univerzity nebo účastnit se a případně přednášet o plánech a úspěších města na tematických konferencích a seminářích
- Vypracování strategického dokumentu – studie proveditelnosti
 - o Vytipování vhodných pozemků či umístění na střechách pro Komunitní elektrárnu a bateriové uložště
 - o Diskuze s potenciálními ko-investory do projektu Komunitní elektrárny. Investoři mohou slyšet na nabídku pozemku, možnost stabilizace přijatelné ceny energií, podílu na prodeji části elektřiny na volném trhu, případně jiné benefity.
 - o Návrh strategie komunitní energetiky v sídle

- o Veřejné projednání Studie proveditelnosti – rozhodnutí o dalším postupu
- Vytvoření Společenství výrobců a spotřebitelů energií (společenství prosumerů), kteří mohou po určitou dobu fungovat nezávisle na centrálních dodavatelích energií a čelit tak potenciálním rizikům výpadku dodávky, kyberútoku či jiné moderní hrozby. Vytvoření právní entity (společnosti) a digitální platformy pro zapojení občanů do Komunitní energetiky
- Odsouhlasení společné energetické strategie pro dosažení společně definovaných cílů a vytvoření společného fondu pro přípravu a realizaci projektu Komunitní energetiky.

Dopad do energetické bilance

Cílem je dosáhnout postupně v sídle:

Dopad má dvě části

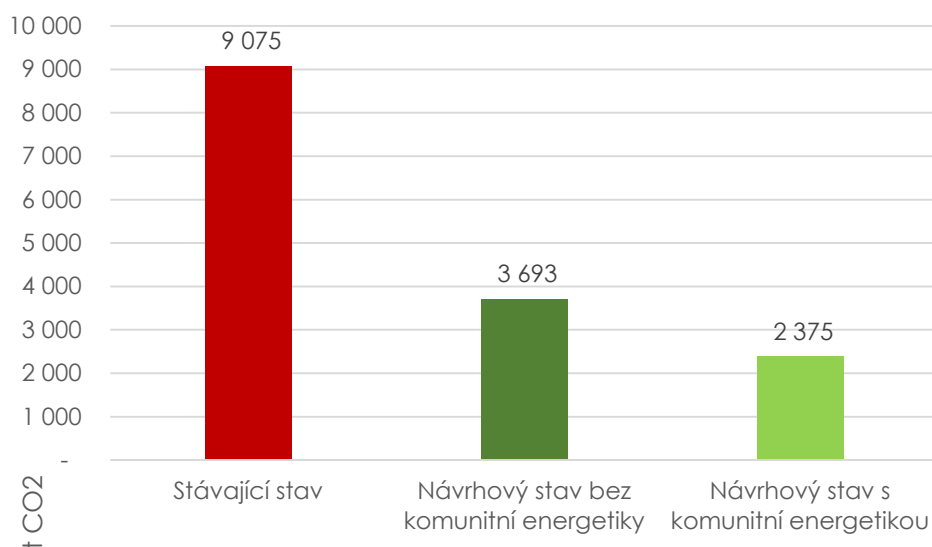
- Zvýšení využití lokálně vyrobené elektřiny (která by bez komunitní energetiky byla prodána centrálním dodavatelům a obchodníkům)
- Výrobu z účelově vzniklých nových (z lokálního pohledu) centrálních zdrojů. Výkon a objem dodané energie by se měl odvíjet od toho, do jaké míry město chce nebo si může dovolit být energeticky soběstačné.

Energetická soběstačnost: varianty

- Bilanční soběstačnost komunity v elektřině – vyrobit tolik el. energie z OZE a DZE za rok, kolik se v komunitě spotřebuje za rok (pouze součet za členy komunity, tj. za všechny prosumery z řad města, obyvatel, podniků, terciárního sektoru)
- Bilanční soběstačnost komunity v celkových energiích – vyrobí se tolik veškeré energie z OZE a DZE (třeba jen v elektřině, nebo i teplo) za rok, kolik se veškeré energie spotřebuje za rok – za prosumery
- Energetická míra soběstačnosti komunity celková – vyrobí se technické maximum veškeré energie z OZE a DZE za rok v porovnání s tím, kolik se veškeré energie spotřebuje za rok – za prosumery
- Energetická míra soběstačnosti sídla celková – vyrobí se technické maximum veškeré energie z OZE a DZE za rok v porovnání s tím, kolik se veškeré energie spotřebuje za rok – za celé sídlo

6.4. Souhrn úspory emisí

Obrázek 14: Úspory emisí CO₂ v předkládaných scénářích



6.5. Souhrn úspory nákladů

Tabulka 48: Úspora provozních nákladů – majetek města

	EE ze sítě	ZP	Dřevo	HU	Celkem
	[tis. Kč]	[tis. Kč]	[tis. Kč]	[tis. Kč]	[tis. Kč]
Cena za MWh	8,00	3,00	1,50	1,50	-
Město – SS	4 769	2 728	0	0	7 497
Město – NS	2 511	214	0	0	2 724
Úspora [tis. Kč/rok]	2 258	2 514	0	0	4 773
Úspora [%]	47 %	92 %	-	-	64 %

Tabulka 49: Úspora provozních nákladů – celé sídlo

	EE ze sítě	ZP	Dřevo	HU	Celkem
	[tis. Kč]	[tis. Kč]	[tis. Kč]	[tis. Kč]	[tis. Kč]
Cena za MWh	8,00	3,00	1,50	1,50	-
Město – současný stav	58 193	15 105	9 864	7 528	90 690
Město – navrhovaný stav	31 409	4 742	0	0	36 151
Úspora [tis. Kč/rok]	26 784	10 363	9 864	7 528	54 539
Úspora [%]	46 %	69 %	100 %	100 %	60 %

7. Energetický akční plán

Kroky	Fáze	Rok
Rozhodnutí o způsobu a zavedení energetického managementu	1	2023
Realizace nízkonákladových rychle návratných opatření na úsporu nákladů na energie <ul style="list-style-type: none"> - Čistění topných soustav - Výměna osvětlení 	1	2023
Předprojekční příprava – vypracování studií proveditelnosti pro modernizaci vybraného majetku pro 1. fázi modernizace města (budovy, VO, ostatní)	1	2023
Předprojekční příprava – vypracování studií proveditelnosti pro vlastní výrobu, akumulaci a efektivní využití energie z OZE (primárně FVE)	1	2023
Seznámení obyvatel města s plány – veřejná diskuze, osvěta, publicita apod.	2	2023
Zanesení cílů modernizace do strategických plánů rozvoje města	2	2023
Vytvoření Řídicího výboru (ŘV) pro komplexní modernizaci energetického hospodářství města	2	2023
Příprava projektů schválených ŘV k realizaci	3	2023-24
Realizace projektů s ověřovacím provozem	5	2024-25

Aktivní role	Fáze	Harmonogram
Vytvoření studie proveditelnosti pro plán rozvoje PROSUMERŮ (samovýrobců) včetně plánu podpory	4	2023-24
Veřejné projednání plánu rozvoje prosumerů	4	2023-24
Založení fondu rozvoje bydlení (FRB) pro rozvoj zelené energetiky, rozvoj prosumerů dle plánu do min. počtu 70 až 100 pro vznik SMART GRIDU	6	2024-5

Komunitní energetika	Fáze	Harmonogram
Veřejné projednání energetické strategie sídla nositelem – Město leaderem – rozhodnutí, zda systém bude v Obecním nebo komunitním vlastnictví	6	2025 a dál
Vstupní analýza požadavků jednotlivých prosumerů v sídle v rámci energetické strategie	7	2025 a dál
Studie proveditelnosti a návrh implementace celého systému městské / komunitní energetiky – TECHNICKÁ ČÁST	8	2025 a dál
Studie proveditelnosti městského/komunitního systému pro sdílení (obchodování) s přebytky – EKONOMICKÁ ČÁST	8	2025 a dál
Zpracování projektu, vyřízení a správa dotace na ICT, VOKE, realizace instalace prvků pro Smart Grid	9	2025 a dál
Vývoj a spuštění městského/komunitního systému obchodování s elektřinou	10	2025 a dál
Případné zpracování projektu a realizace městské /komunitní elektrárny s akumulací	11	2025 a dál
Ověřovací provoz a test servisu, vyhodnocení výsledků	12	2025 a dál
Rozvoj systému dle potřeb města/komunity	13	2025 a dál

Finanční zdroje pro realizaci řešení

Zdrojem financí pro realizace výše zmíněných opatření budou:

- 1) V počátečních fázích 1 až 3 včetně – kombinace finančních prostředků z městského rozpočtu (omezeně max 2 mil. Kč/rok) v kombinaci s prostředky z dotačních titulů a dodavatelských úvěrů na 5 let
- 2) Pro Fázi 4 kombinace finančních prostředků z městského rozpočtu (omezeně max 2 mil. Kč/rok) v kombinaci s prostředky z dotačních titulů a dodavatelských úvěrů až na 25–30 let – tato kombinace zdrojů se dá včetně refinancování fází dle předchozího bodu 1 městě realizovat a udržitelně profinancovat prostřednictvím PPP Projektu
- 3) Pro fázi 4 – jak naplnit fond FRB pro pomoc zejména nízkopříjmovému a seniorskému obyvatelstvu? Ekonomickou motivaci má město i obyvatelé, půjčky na 10 let ručí se dodanou technologií (FVE, TČ) – Momentálně v jednání. Ideálně by město získala účelový bezúročný Zelený úvěr od NRB, popř. nízký Zelený úvěr např. od veřejně proklamované Zelené banky, např. ČSOB. Město může takto do roku 2030 na rozvoj prosumerů potřebovat 3 až 10 mil. Kč ročně.
- 4) Pro fázi 5 - kombinace finančních prostředků z městského rozpočtu (omezeně max 2 mil. Kč/rok) v kombinaci s prostředky z dotačních titulů a dodavatelských úvěrů až na 15 let

- 5) Pro ostatní fáze – kombinace finančních prostředků z městského rozpočtu (omezeně max 2 mil. Kč/rok) v kombinaci s prostředky z dotačních titulů a dodavatelských úvěrů až na 25–30 let nebo z vytvořeného komunitního fondu pro rozvoj Zelené energetiky v sídle

Analýza rizik

Předmětem této kapitoly je identifikace, analýza a vyhodnocení rizik, která mohou v rámci realizace projektu nastat. Smyslem je rozhodnout, která rizika potřebují ošetřit a pořadí jejich zpracování. Vyhodnocení rizik zahrnuje posouzení závažnosti a pravděpodobnosti výskytu rizik. Rizika je vhodné porovnat s cíli projektu a rozsahem příležitostí, které z nich mohou vyplynout. Tam, kde je na výběr z více možností, mohou být vyšší případné škody spojeny s vyššími možnými zisky a vhodná volba bude záviset na stanoveném kontextu. Tento krok je realizován v rámci tabelárního přehledu níže kdy pro jednotlivá rizika definujeme jejich závažnost a pravděpodobnost výskytu. Tato hodnocení mohou nabývat argumenty: V – vysoká, S – střední a N – nízká. Nebezpečné kombinace jsou zvýrazněny červeně (N-N a N-S). Při hodnocení byly využity informace získané při zpracovávání této MEK a zkušenosti zpracovatelů (např. z výběrových řízení na obcích).

Tabulka 50: Přehled rizik a opatření k jejich mitigaci

Riziko	Závažnost	Pravdě- podobnost	Příčina rizika	Opatření
Nezájem občanů	V	V	Strach ze změny. Nedůvěra k novým řešením. Neměnná cena za EE. Nezájem sdílet přínosy z mé investice	Osvěta (teorie funkcionality návrhu, jednoduché ekonomické propočty)
Nezájem města	V	V	Technická neznalost navrhovaného řešení. Jiné priority vedení města. Nízký rozpočet.	Osvěta (teorie funkcionality návrhu, reference, pokročilé ekonomické propočty, projektový management).
Nevhodně zvolené technologie	V	S	Upřednostnění pořizovací ceny před ověřenou kvalitou a provozními náklady.	Zadávací podmínky (kvalita, výkon, udržitelnost, provozní náklad, garance, servis, cena)
Nedostatečná životnost zařízení	V	S	Upřednostnění pořizovací ceny před kvalitou, nesprávné používání	Zadávací podmínky (technická specifikace řešení eliminující šmejdly)
Nefunkční technologie	V	V	Nespolehlivý dodavatel a nesprávně nastavené smluvní podmínky	Zadávací podmínky (reference, certifikace)
Vysoké náklady na provoz	V	N	Nevhodně zvolená technologie, nekvalitní dodavatel, nerespektování provozních podmínek,	Zadávací podmínky (kvalita, udržitelnost funkcionality a výkonu, provozní náklad, garance, servis, cena). Proškolený a prověřovaný personál.
Nedostupnost servisu	V	S	Nespolehlivý dodavatel a nesprávně nastavené smluvní podmínky	Zadávací podmínky (reference, alternativní servisní organizace, unifikace)
Nebezpečný provoz (bludné proudy, ochrana proti blesku ...)	V	S	Nevhodně zvolená technologie a její umístění	Ověřený certifikovaný dodavatel s referencemi. Proškolený a prověřovaný personál

Nekompatibilita budov a instalací s navrženým řešením	V	S	Nevhodně zvolená technologie, nerespektování provozních podmínek	Osvěta (typové projekty, orientační nabídky)
Dopady na ŽP	S	N	Nevhodně zvolená technologie, nerespektování provozních podmínek,	Ověřený certifikovaný dodavatel s referencemi. Proškolený a prověřovaný personál
Nedostatek finančních zdrojů město	V	V	Rozpočet města, cena peněz, nevhodné dotační výzvy	Veřejná nebo bankovní podpora projektů.
Nedostatek finančních zdrojů občan	V	V	Ekonomická "síla" regionu	Podpora města (státu), banky
Negativní publicita	V	S	Negativní záměr. Neznalost.	Průběžná osvěta. Negace nepravd a lživých kampaní.

Příloha 1 – Souhrnné tabulky

Popis objektů

Tabulka 51: Shrnutí spotřeb energií odběrných míst

Pořadí	Název odběrného místa	č.p.	EE [MWh]	ZP [MWh]	Celkem [MWh]	Uvažované období
1	Městský úřad 1-3 NP	18	69,4	0,0	69,4	průměr 2019/2021
2	Městský úřad – el vytápění	18	13,8	0,0	13,8	průměr 2019/2021
3	MSC Sokolovna	170	3,1	0,0	3,1	průměr 2019/2021
4	MSC Sokolovna tepelná čerpadla	170	28,4	0,0	28,4	průměr 2019/2021
5	Základní škola + sportovní hala	260	77,9	588,5	666,3	průměr 2019/2021
6	Mateřská škola	220	20,8	67,2	88,0	průměr 2019/2021
7	ČOV	p.p.č.st.116	71,0	0,0	71,0	průměr 2019/2021
8	DPS I – spol prostory	344	2,4	0,0	2,4	průměr 2019/2021
9	DPS II	372	79,0	0,0	79,0	průměr 2019/2021
10	Ubytovna Toulavec + kanceláře	125	6,1	51,9	58,0	průměr 2019/2021
11	Městská knihovna + ZUŠ	70	6,5	130,6	137,1	průměr 2019/2021
12	Stará radnice spol. prostory + ordinace	63	8,4	0,0	8,4	průměr 2019/2021
13	Stará radnice – 2NP	63	8,3	0,0	8,3	průměr 2019/2021
14	Obecní domek Záboří	33	2,6	0,0	2,6	průměr 2019/2021
15	Obecní domek Česká Rybná	96	2,0	0,0	2,0	průměr 2019/2021
16	Obecní domek Miřetín	65	1,4	0,0	1,4	průměr 2019/2021
17	Hasičská zbrojnice	252	1,4	0,0	1,4	průměr 2019/2021
18	Hasičská zbrojnice, spol. prostory	252	0,8	48,5	49,3	průměr 2019/2021
19	Spolkový dům	137	0,1	0,0	0,1	průměr 2019/2021
20	Zdravotní středisko	240	7,0	22,7	29,7	průměr 2019/2021
21	Muzeum dýmek	61	14,8	0,0	14,8	průměr 2019/2021
22	Technické služby + příp. místo č.p.375	375	6,0	0,0	6,0	průměr 2019/2021
23	Byt v 2NP	12	0,3	0,0	0,3	průměr 2019/2021
24	Společné prostory bytů na č.p. 359	359	0,5	0,0	0,5	průměr 2019/2021
25	Společné prostory bytů na č.p. 355	355	0,5	0,0	0,5	průměr 2019/2021

26	Společné prostory bytů na č.p. 354	354	0,5	0,0	0,5	průměr 2019/2021
27	Společné prostory bytů na č.p. 353	353	0,5	0,0	0,5	průměr 2019/2021
28	Společné prostory bytů na č.p. 352	352	1,9	0,0	1,9	průměr 2019/2021
29	Společné prostory bytů na č.p. 351	351	0,3	0,0	0,3	průměr 2019/2021
30	Společné prostory bytů na č.p. 350	350	0,6	0,0	0,6	průměr 2019/2021
31	Školní bytový dům – společné prostory	298	1,8	0,0	1,8	průměr 2019/2021
32	Společné prostory bytů na č.p. 370	370	0,5	0,0	0,5	průměr 2019/2021
33	Společné prostory bytů na č.p. 363	363	3,9	0,0	3,9	průměr 2019/2021
34	Obecní domek Paseky	66	0,1	0,0	0,1	průměr 2019/2021
35	Hasičská zbrojnice Mířetín	p.p.č.st.101	0,0	0,0	0,0	průměr 2019/2021
36	Bytový dům společné prostory	133	0,1	0,0	0,1	průměr 2019/2021
37	Hasičská zbrojnice Česká Rybná	141	0,1	0,0	0,1	průměr 2019/2021
38	Proseč – WC na č.p. 17	17	3,8	0,0	3,8	průměr 2019/2021
39	Fotbalové hřiště – kabiny a zavlážování	p.p.č.st. 371	2,3	0,0	2,3	průměr 2019/2021
40	Prodejna v č.p.12 - 1NP	12	2,3	0,0	2,3	průměr 2019/2021
41	Čekárna Česká Rybná	p.p.č. 292/3	0,0	0,0	0,0	průměr 2019/2021
42	Městský park (osvětlení, pódium, bufet)	p.p.č. 2621/24	0,6	0,0	0,6	průměr 2019/2021
43	Hřbitov (márnice)	p.p.č.st.229	0,0	0,0	0,0	průměr 2019/2021
44	ČOV Bor u Skutče – přečerpávací stanice	0	2,5	0,0	2,5	průměr 2019/2021
45	Výjezdové místo JSDH Proseč, umístění DA	p.p.č. 48/2	0,9	0,0	0,9	průměr 2019/2021
46	Veřejné osvětlení	-	141,1	0,0	141,1	průměr 2019/2021
Celkem			596,1	909,3	1505,5	průměr 2019/2021

Tabulka 52: Přehled odběrných míst – stávající stav

Pořadí	Název odběrného místa	č.p.	Historie budovy	Vytápění	Ohřev TV	Výplně otvorů	Zateplení	Osvětlení
1	Městský úřad 1-3 NP	18	1888 - výstavba do 50. let škola 2016 - zateplení + okna 2018 - výtah 2019 - LED osvětlení	EE – přímotopy	EE – lokálně	plast. trojskla	stěny – zatepleno - 160 mm strop – zatepleno - 200-300 mm MW	LED
2	Městský úřad – el vytápění	18	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-	-II-

3	MSC Sokolovna	170	1920 – výstavba 2016 – zateplení, okna	TČ vzduch – voda	TČ vzduch –voda	plast. trojskla	stěny i strop – zatepleno	LED
4	MSC Sokolovna tepelná čerpadla	170	–II –	–II –	–II –	–II –	–II –	–II –
5	Základní škola + sportovní hala	260	1960 – nejstarší část 2. stupeň (má 1NP a 2NP) 1976 – 1. stupeň (zadní část) a kuchyně + jídelna 2003 – 2020 – přístavba 2021 – sportovní hala	ZP – 3 nekond. Kotle	EE, ZP – zásobníky	plast. dvojskla z části stará (kuchyn ě)	stěny – převážně ano – ne 1. stupeň strop – ano	LED
6	Mateřská škola	220	1955 + přístavba později 2010 – rekonstrukce – fasáda + výplně	2 nekond. Kotle	EE – 3 zásobníky	plast. dvojskla (2010)	stěny – zatepleno strop – zatepleno	LED
7	ČOV	p.p.č .st.11 6	2009/10 – výstavba	EE – přímotopy	EE – průtokově	plast. dvojskla	nezatepleno	zářivky. Žárovky
8	DPS I – spol prostory	344	2002 – výstavba	ZP	0	plast. dvojskla	stěny – nezatepleno strop – zatepleno	úsporné žárovky
9	DPS II	372	2008 – výstavba	EE – přímotopy	EE – zásobníky	plast. dvojskla	vše zatepleno	moderní zářivky
10	Ubytovna Toulovec + kanceláře	125	1920 – výstavba 2000 – rekonstrukce	ZP – 2 kond. Kotle	ZP – zásobník	plast. dvojskla	nezatepleno	pův. zářivky + LED
11	Městská knihovna + ZUŠ	70	1970 – výstavba 2015 – rekonstrukce	ZP	EE	plast. trojskla	stěny a strop – zatepleno	pův. zářivky
12	Stará radnice spol. prostory + ordinace	63	1890 – výstavba	EE – přímotopy, akumulačky	EE	z části plast. trojskla	nezatepleno	moderní zářivky
13	Stará radnice – 2NP	63	–II –	–II –	–II –	–II –	–II –	–II –
14	Obecní domek Záboří	33	starší než 100 let 2012 – výměna krytiny	EE – přímotopy	EE – průtokově	pův. dřevěné	nezatepleno	žárovky/ zářivky
15	Obecní domek Česká Rybná	96	40. – 50. léta – výstavba 2008 – oprava půdy	krbová kamna s výměňníkem	EE – zásobník, průtokově	plast. dvojskla	stěny – nezatepleno střecha – zatepleno	mix
16	Obecní domek Měretín	65	starší než 100 let 2012 /16 výměna oken	EE – přímotop byt – kotel na tuhá paliva	EE – zásobník, průtokově	plast. dvojskla	nezatepleno	žárovky/ zářivky
17	Hasičská zbrojnice	252	2003 – výstavba	ZP	ZP	plast. trojskla	nezatepleno	moderní zářivky/L ED
18	Hasičská zbrojnice, spol. prostory	252	–II –	–II –	–II –	–II –	–II –	–II –
19	Spolkový dům	137	0	ZP	0	plast. trojskla	zatepleno	moderní zářivky/L ED
20	Zdravotní středisko	240	poč. 20. stol. 2012 - zateplení	ZP	EE – zásobník	plast. trojskla	zatepleno	původní zářivky/L ED
21	Muzeum dýmek	61	1900	EE – akumulační kamna / přímotopy	EE	původní dřevěné	nezatepleno	původní / LED

22	Technické služby + příp. místo č.p.375	375	1953	EE – přímotopy, dřevo – kamna	0	dřevěné	nezatepleno	původní zářivky
23	Byt v 2NP	12	x	x	x	x	x	x
24	Společné prostory bytů na č.p. 359	359	x	x	x	x	x	x
25	Společné prostory bytů na č.p. 355	355	x	x	x	x	x	x
26	Společné prostory bytů na č.p. 354	354	x	x	x	x	x	x
27	Společné prostory bytů na č.p. 353	353	x	x	x	x	x	x
28	Společné prostory bytů na č.p. 352	352	x	x	x	x	x	x
29	Společné prostory bytů na č.p. 351	351	x	x	x	x	x	x
30	Společné prostory bytů na č.p. 350	350	x	x	x	x	x	x
31	Školní bytový dům – společné prostory	298	x	x	x	x	x	x
32	Společné prostory bytů na č.p. 370	370	x	x	x	x	x	x
33	Společné prostory bytů na č.p. 363	363	x	x	x	x	x	x
34	Obecní domek Paseky	66	x	x	x	x	x	x
35	Hasičská zbrojnice Mířetín	p.p.č .st.10 1	x	x	x	x	x	x
36	Bytový dům společné prostory	133	x	x	x	x	x	x
37	Hasičská zbrojnice Česká Rybná	141	x	x	x	x	x	x
38	Proseč – WC na č.p. 17	17	x	x	x	x	x	x
39	Fotbalové hřiště – kabiny a zavlažování	p.p.č .st. 371	x	x	x	dřevěné	nezatepleno	x
40	Prodejna v č.p.12 - 1NP	12	x	x	x	x	x	x
41	Čekárna Česká Rybná	p.p.č . 292/3	x	x	x	x	x	x
42	Městský park (osvětlení, pódium, bufet)	p.p.č . 2621/24	x	x	x	x	x	x
43	Hřbitov (márnice)	p.p.č .st.22 9	x	x	x	x	x	x
44	ČOV Bor u Skučče – přečerpávací stanice	0	x	x	x	x	x	x

45	Výjezdové místo JSDH Proseč, umístění DA	p.p.č. 48/2	x		x		x	x	x	x
46	Veřejné osvětlení	-	-		-		-	-	-	převážně nové vedení v zemi a sodíkové výbojky, menší podíl LED

Návrhový stav

Tabulka 53: Přehled opatření

Opatření	Úspora energie
Zateplení obálky budovy	30 až 60 % energie na vytápění
Energetický management / Měření a regulace	5 % celkové spotřeby energie
Rekonstrukce vnitřního osvětlení	10 až 20 % spotřeby el. energie
Čištění otopných soustav	min. 15 % energie na vytápění
Výměna zdroje za TČ s průměrným sezónním topným faktorem 3,5	60 až 70 % nakupované energie
Instalace FVE	
Rekonstrukce veřejného osvětlení	dle studie proveditelnosti, případně 30-70 %

Tabulka 54: Navrhovaná opatření – přehled

	Název odběrného místa	č.p.	Zateplení	MaR	Osvětlení	Čištění OS	Výměna zdroje	FVE	MAXIMÁLNÍ výkon [kWp]	OPTIMALIZ. výkon [kWp]
1	Městský úřad 1-3 NP	18	ne	ano	ne	ne	ne	ne	-	-
2	Městský úřad - el vytápění	18	ne	ano	ne	ne	ne	ne	-	-
3	MSC Sokolovna	170	ne	ano	ne	ano	ne	ano	4,0	4,0
4	MSC Sokolovna tepelná čerpadla	170	ne	ano	ne	ano	ne	ano	33,6	33,6
5	Základní škola + sportovní hala	260	ano	ano	ne	ano	ano	ano	400,0	400,0
6	Mateřská škola	220	ne	ano	ne	ano	ano	ano	31,8	31,8
7	ČOV	p.p.č.st.116	ne	ano	ano	ne	ne	ano	19,8	19,8
8	DPS I - spol prostory	344	ano	ano	ne	ne	ne	ano	24,0	6,3
9	DPS II	372	ne	ano	ne	ne	ano	ne	-	-

10	Ubytovna Toulovec + kanceláře	125	ano	ano	ne	ne	ano	ano	17,4	17,4
11	Městská knihovna + ZUŠ	70	ne	ano	ano	ne	ano	ano	15,6	15,6
12	Stará radnice spol. prostory + ordinace	63	ano	ano	ne	ne	ano	ne	-	-
13	Stará radnice – 2NP	63	ano	ano	ne	ne	ano	ne	-	-
14	Obecní domek Záboř	33	ano	ne	ano	ne	ne	ne	-	-
15	Obecní domek Česká Rybná	96	ano	ne	ano	ne	ne	ne	-	-
16	Obecní domek Mířeřín	65	ano	ne	ano	ne	ne	ne	-	-
17	Hasičská zbrojnice	252	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
18	Hasičská zbrojnice, spol. prostory	252	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
19	Spolkový dům	137	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
20	Zdravotní středisko	240	ne	ne	ne	ne	ne	ano	16,8	16,8
21	Muzeum dýmek	61	ne	ne	ano	ne	ano	ne	-	-
22	Technické služby + příp. místo č.p.375	375	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
23	Byt v 2NP	12	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
24	Společné prostory bytů na č.p. 359	359	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
25	Společné prostory bytů na č.p. 355	355	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
26	Společné prostory bytů na č.p. 354	354	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
27	Společné prostory bytů na č.p. 353	353	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
28	Společné prostory bytů na č.p. 352	352	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
29	Společné prostory bytů na č.p. 351	351	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
30	Společné prostory bytů na č.p. 350	350	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
31	Školní bytový dům – společné prostory	298	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
32	Společné prostory bytů na č.p. 370	370	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
33	Společné prostory bytů na č.p. 363	363	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-

34	Obecní domek Paseky	66	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
35	Hasičská zbrojnice Mířetín	p.p.č.st.101	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
36	Bytový dům společné prostory	133	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
37	Hasičská zbrojnice Česká Rybná	141	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
38	Proseč – WC na č.p. 17	17	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
39	Fotbalové hřiště – kabiny a zavlažování	p.p.č.st.371	ne	ne	ne	ne	ne	ano	20,8	6,8
40	Prodejna v č.p.12 - 1NP	12	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
41	Čekárna Česká Rybná	p.p.č.292/3	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
42	Městský park (osvětlení, pódium, bufet)	p.p.č.2621/24	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
43	Hřbitov (márnice)	p.p.č.st.229	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
44	ČOV Bor u Skutče – přečerpávací stanice	0	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
45	Výjezdové místo JSDH Proseč, umístění DA	p.p.č. 48/2	ne	ne	ne	ne	ne	ne	-	-
46	Veřejné osvětlení	-	ne	ano	ano	ne	ne	ne	-	-

Vyčíslení úspor a odhadovaných nákladů

Tabulka 55: Vyčíslení úspor energií

Pořadí	Objekt	Stávající stav – spotřeby [MWh/rok]			Návrhový stav – spotřeby [MWh/rok]			Úspora energií [%]		
		EE	ZP	Celkem	EE	ZP	Celkem	EE	ZP	Celkem
1	Městský úřad 1-3 NP	69,4	0,0	69,4	62,4	0,0	62,4	10 %	-	10 %
2	Městský úřad – el vytápění	13,8	0,0	13,8	12,5	0,0	12,5	10 %	-	10 %
3	MSC Sokolovna	3,1	0,0	3,1	0,2	0,0	0,2	92 %	-	92 %
4	MSC Sokolovna tepelná čerpadla	28,4	0,0	28,4	2,2	0,0	2,2	92 %	-	92 %
5	Základní škola + sportovní hala	77,9	588,5	666,3	18,6	0,0	18,6	76 %	100 %	97 %
6	Mateřská škola	20,8	67,2	88,0	11,1	0,0	11,1	46 %	100 %	87 %
7	ČOV	71,0	0,0	71,0	46,9	0,0	46,9	34 %	-	34 %
8	DPS I – spol prostory	2,4	0,0	2,4	0,2	0,0	0,2	91 %	-	91 %
9	DPS II	79,0	0,0	79,0	30,5	0,0	30,5	61 %	-	61 %
10	Úbytovna Toulovec + kanceláře	6,1	51,9	58,0	2,6	0,0	2,6	57 %	100 %	95 %

11	Městská knihovna + ZUŠ	6,5	130	137,1	32	0,0	32,0	389 %	100 %	77 %
12	Stará radnice spol. prostory + ordinace	8,4	0,0	8,4	2,9	0,0	2,9	65 %	-	65 %
13	Stará radnice – 2NP	8,3	0,0	8,3	2,9	0,0	2,9	65 %	-	65 %
14	Obecní domek Záboří	2,6	0,0	2,6	1,7	0,0	1,7	34 %	-	34 %
15	Obecní domek Česká Rybná	2,0	0,0	2,0	1,3	0,0	1,3	34 %	-	34 %
16	Obecní domek Mířetín	1,4	0,0	1,4	0,9	0,0	0,9	34 %	-	34 %
17	Hasičská zbrojnice	1,4	0,0	1,4	1,4	0,0	1,4	0 %	-	0 %
18	Hasičská zbrojnice, spol. prostory	0,8	48,5	49,3	0,8	48,5	49,3	0 %	0 %	0 %
19	Spolkový dům	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0 %	-	0 %
20	Zdravotní středisko	7,0	22,7	29,7	0,7	22,7	23,4	90 %	0 %	21 %
21	Muzeum dýmek	14,8	0,0	14,8	6,0	0,0	6,0	59 %	-	59 %
22	Technické služby + příp. místo č.p.375	6,0	0,0	6,0	6,0	0,0	6,0	0 %	-	0 %
23	Byt v 2NP	0,3	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3	0 %	-	0 %
24	Společné prostory bytů na č.p. 359	0,5	0,0	0,5	0,5	0,0	0,5	0 %	-	0 %
25	Společné prostory bytů na č.p. 355	0,5	0,0	0,5	0,5	0,0	0,5	0 %	-	0 %
26	Společné prostory bytů na č.p. 354	0,5	0,0	0,5	0,5	0,0	0,5	0 %	-	0 %
27	Společné prostory bytů na č.p. 353	0,5	0,0	0,5	0,5	0,0	0,5	0 %	-	0 %
28	Společné prostory bytů na č.p. 352	1,9	0,0	1,9	1,9	0,0	1,9	0 %	-	0 %
29	Společné prostory bytů na č.p. 351	0,3	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3	0 %	-	0 %
30	Společné prostory bytů na č.p. 350	0,6	0,0	0,6	0,6	0,0	0,6	0 %	-	0 %
31	Školní bytový dům – společné prostory	1,8	0,0	1,8	1,8	0,0	1,8	0 %	-	0 %
32	Společné prostory bytů na č.p. 370	0,5	0,0	0,5	0,5	0,0	0,5	0 %	-	0 %
33	Společné prostory bytů na č.p. 363	3,9	0,0	3,9	3,9	0,0	3,9	0 %	-	0 %
34	Obecní domek Paseky	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0 %	-	0 %
35	Hasičská zbrojnice Mířetín	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0 %	-	0 %
36	Bytový dům společné prostory	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0 %	-	0 %
37	Hasičská zbrojnice Česká Rybná	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0 %	-	0 %
38	Proseč – WC na č.p. 17	3,8	0,0	3,8	3,8	0,0	3,8	0 %	-	0 %
39	Fotbalové hřiště – kabiny a zavlazování	2,3	0,0	2,3	0,2	0,0	0,2	90 %	-	90 %
40	Prodejna v č.p.12 - 1NP	2,3	0,0	2,3	2,3	0,0	2,3	0 %	-	0 %
41	Čekárna Česká Rybná	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0 %	-	0 %
42	Městský park (osvětlení, pódium, bufet)	0,6	0,0	0,6	0,6	0,0	0,6	0 %	-	0 %
43	Hřbitov (márnice)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0 %	-	0 %
44	ČOV Bor u Skutče – přečerpávací stanice	2,5	0,0	2,5	2,5	0,0	2,5	0 %	-	0 %
45	Výjezdové místo JSDH Proseč, umístění DA	0,9	0,0	0,9	0,9	0,0	0,9	0 %	-	0 %
46	Veřejné osvětlení	141,1	0,0	141,1	48,0	0,0	48,0	66 %	-	66 %
	CELKEM	596	909	1505	314	71	385	47 %	92 %	74 %

Vyčíslení úspory provozních nákladů za energie

Vyhodnocení úspor provozních nákladů za energie zjednodušeně předpokládá měrné ceny energie jako:

- **8,00 Kč bez DPH/kWh** elektrické energie
- **3,00 Kč bez DPH/kWh** zemního plynu.

Tabulka 56: Vyčíslení úspor provozních nákladů

Pořadí	Objekt	Stávající stav – náklady [tis. Kč bez DPH/rok]			Návrhový stav – náklady [tis. Kč bez DPH/rok]			Úspora nákladů [tis. Kč bez DPH/rok]	Úspora nákladů [%]
		EE	ZP	Celkem	EE	ZP	Celkem		
1	Městský úřad 1-3 NP	555,1	0,0	555,1	499,6	0,0	499,6	55,5	10 %
2	Městský úřad - el vytápění	110,8	0,0	110,8	99,7	0,0	99,7	11,1	10 %
3	MSC Sokolovna	24,5	0,0	24,5	1,9	0,0	1,9	22,7	92 %
4	MSC Sokolovna tepelná čerpadla	227,5	0,0	227,5	17,4	0,0	17,4	210,1	92 %
5	Základní škola + sportovní hala	622,9	1765,4	2388,3	148,7	0,0	148,7	2239,7	94 %
6	Mateřská škola	166,1	201,6	367,7	88,9	0,0	88,9	278,8	76 %
7	ČOV	568,2	0,0	568,2	374,9	0,0	374,9	193,3	34 %
8	DPS I – spol prostory	18,8	0,0	18,8	1,7	0,0	1,7	17,1	91 %
9	DPS II	632,2	0,0	632,2	243,8	0,0	243,8	388,3	61 %
10	Ubytovna Toulavec + kanceláře	48,7	155,7	204,4	21,1	0,0	21,1	183,3	90 %
11	Městská knihovna + ZUŠ	52,3	391,7	444,0	255,8	0,0	255,8	188,2	42 %
12	Stará radnice spol. prostory + ordinace	66,8	0,0	66,8	23,2	0,0	23,2	43,6	65 %
13	Stará radnice – 2NP	66,2	0,0	66,2	23,0	0,0	23,0	43,2	65 %
14	Obecní domek Záboří	20,9	0,0	20,9	13,9	0,0	13,9	7,0	34 %
15	Obecní domek Česká Rybná	15,9	0,0	15,9	10,5	0,0	10,5	5,3	34 %
16	Obecní domek Měřítejn	10,9	0,0	10,9	7,2	0,0	7,2	3,6	34 %
17	Hasičská zbrojnice	11,0	0,0	11,0	11,0	0,0	11,0	0,0	0 %
18	Hasičská zbrojnice, spol. prostory	6,7	145,4	152,2	6,7	145,4	152,2	0,0	0 %
19	Spolkový dům	0,9	0,0	0,9	0,9	0,0	0,9	0,0	0 %
20	Zdravotní středisko	55,8	68,2	124,0	5,6	68,2	73,8	50,2	40 %
21	Muzeum dýmek	118,7	0,0	118,7	48,3	0,0	48,3	70,4	59 %
22	Technické služby + příp. místo č.p.375	48,3	0,0	48,3	48,3	0,0	48,3	0,0	0 %
23	Byt v 2NP	2,4	0,0	2,4	2,4	0,0	2,4	0,0	0 %
24	Společné prostory bytů na č.p. 359	3,7	0,0	3,7	3,7	0,0	3,7	0,0	0 %
25	Společné prostory bytů na č.p. 355	4,0	0,0	4,0	4,0	0,0	4,0	0,0	0 %
26	Společné prostory bytů na č.p. 354	3,9	0,0	3,9	3,9	0,0	3,9	0,0	0 %
27	Společné prostory bytů na č.p. 353	3,9	0,0	3,9	3,9	0,0	3,9	0,0	0 %
28	Společné prostory bytů na č.p. 352	15,2	0,0	15,2	15,2	0,0	15,2	0,0	0 %
29	Společné prostory bytů na č.p. 351	2,6	0,0	2,6	2,6	0,0	2,6	0,0	0 %
30	Společné prostory bytů na č.p. 350	4,7	0,0	4,7	4,7	0,0	4,7	0,0	0 %
31	Školní bytový dům - společné prostory	14,2	0,0	14,2	14,2	0,0	14,2	0,0	0 %
32	Společné prostory bytů na č.p. 370	3,8	0,0	3,8	3,8	0,0	3,8	0,0	0 %

33	Společné prostory bytů na č.p. 363	31,1	0,0	31,1	31,1	0,0	31,1	0,0	0 %
34	Obecní domek Paseky	0,5	0,0	0,5	0,5	0,0	0,5	0,0	0 %
35	Hasičská zbrojnice Mířetín	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0 %
36	Bytový dům společné prostory	0,7	0,0	0,7	0,7	0,0	0,7	0,0	0 %
37	Hasičská zbrojnice Česká Rybná	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0 %
38	Proseč – WC na č.p. 17	30,4	0,0	30,4	30,4	0,0	30,4	0,0	0 %
39	Fotbalové hřiště – kabiny a zavlažování	18,1	0,0	18,1	1,8	0,0	1,8	16,3	90 %
40	Prodejna v č.p.12 - 1NP	18,8	0,0	18,8	18,8	0,0	18,8	0,0	0 %
41	Čekárna Česká Rybná	0,3	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3	0,0	0 %
42	Městský park (osvětlení, pódium, bufet)	4,6	0,0	4,6	4,6	0,0	4,6	0,0	0 %
43	Hřbitov (márnice)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0 %
44	ČOV Bor u Skutče – přečerpávací stanice	19,6	0,0	19,6	19,6	0,0	19,6	0,0	0 %
45	Výjezdové místo JSDH Proseč, umístění DA	7,3	0,0	7,3	7,3	0,0	7,3	0,0	0 %
46	Veřejné osvětlení	1128,9	0,0	1128,9	383,8	0,0	383,8	745,1	66 %
	CELKEM	4769	2728	7497	2511	214	2724	4769	64 %

Vyčíslení nákladů na realizaci

Tabulka 57: Měrné náklady

Opatření	Odhadovaný náklad	Jednotka
Zateplení stěny	5 002,50	Kč bez DPH/m ²
Zateplení stropů	1 725,00	Kč bez DPH/m ²
Zateplení střech	3 795,00	Kč bez DPH/m ²
Zateplení podlah	4 312,50	Kč bez DPH/m ²
Výměna výplní otvorů	8 050,00	Kč bez DPH/m ²
Instalace nového plynového kondenzačního kotle	8 300,00	Kč bez DPH/kW
Instalace nového tepelného čerpadla vzduch-voda	34 500,00	Kč bez DPH/kW
Nová otopná soustava	11 500,00	Kč bez DPH/kW
Chemické čištění otopných soustav	1 000,00	Kč bez DPH/OT
FVE (bez akumulace)	25 000,00	Kč bez DPH/kWp
FVE (s battery boxem)	45 000,00	Kč bez DPH/kWp
FVE (mikrogrid)	55 000,00	Kč bez DPH/kWp
Rekonstrukce vnitřního osvětlení	1 000,00	Kč bez DPH/m ² podlahové plochy
Díličí opatření	50 000,00	Kč bez DPH/MWh úspory
Komplexní zateplení	120 000,00	Kč bez DPH/MWh úspory
Komplexní zateplení včetně výměny zdroje tepla	180 000,00	Kč bez DPH/MWh úspory

Dále bylo uvažováno s vedlejšími rozpočtovými náklady ve výši 10 % a náklady na projektovou přípravu 15 %.

Tabulka 58: Odhad nákladů na navrhovaná opatření

Pořadí	Objekt	Požizovací náklad [tis. Kč bez DPH]
1	Městský úřad 1-3 NP	68,0
2	Městský úřad – el vytápění	13,6
3	MSC Sokolovna	189,8
4	MSC Sokolovna tepelná čerpadla	1 603,2
5	Základní škola + sportovní hala	40 617,1
6	Mateřská škola	3 502,5
7	ČOV	1 130,0
8	DPS I – spol prostory	288,0
9	DPS II	2 109,4
10	Ubytovna Toulovec + kanceláře	3 732,0
11	Městská knihovna + ZUŠ	5 386,8
12	Stará radnice spol. prostory + ordinace	296,3
13	Stará radnice – 2NP	293,7
14	Obecní domek Záboří	96,5
15	Obecní domek Česká Rybná	73,1
16	Obecní domek Mířetín	50,2
17	Hasičská zbrojnice	-
18	Hasičská zbrojnice, spol. prostory	-
19	Spolkový dům	-
20	Zdravotní středisko	756,0
21	Muzeum dýmek	439,8
22	Technické služby + příp. místo č.p.375	-
23	Byt v 2NP	-
24	Společné prostory bytů na č.p. 359	-
25	Společné prostory bytů na č.p. 355	-
26	Společné prostory bytů na č.p. 354	-
27	Společné prostory bytů na č.p. 353	-
28	Společné prostory bytů na č.p. 352	-
29	Společné prostory bytů na č.p. 351	-
30	Společné prostory bytů na č.p. 350	-
31	Školní bytový dům – společné prostory	-
32	Společné prostory bytů na č.p. 370	-
33	Společné prostory bytů na č.p. 363	-
34	Obecní domek Paseky	-
35	Hasičská zbrojnice Mířetín	-
36	Bytový dům společné prostory	-
37	Hasičská zbrojnice Česká Rybná	-

38	Proseč – WC na č.p. 17	-
39	Fotbalové hřiště – kabiny a zavlažování	305,7
40	Prodejna v č.p.12 - 1NP	-
41	Čekárna Česká Rybná	-
42	Městský park (osvětlení, pódium, bufet)	-
43	Hřbitov (márnice)	-
44	ČOV Bor u Skutče – přečerpávací stanice	-
45	Výjezdové místo JSDH Proseč, umístění DA	-
46	Veřejné osvětlení	6 192,4
	CELKEM	67 143,9

Tabulka 59: Předpokládaná doba návratnosti

Pořadí	Objekt	Odhadovaný náklad [tis. Kč bez DPH]	Odhadovaná výše dotace [tis. Kč bez DPH]	Odhadovaný náklad po odečtení dotace [mil. Kč bez DPH]	Úspora [tis. Kč bez DPH]	Prostá doba návratnosti bez dotace [roky]	Prostá doba návratnosti s dotací [roky]
1	Městský úřad 1-3 NP	68,0	27,2	40,8	55,5	1,2	0,7
2	Městský úřad – el vytápění	13,6	5,4	8,1	11,1	1,2	0,7
3	MSC Sokolovna	189,8	75,9	113,9	22,7	8,4	5,0
4	MSC Sokolovna tepelná čerpadla	1 603,2	641,3	961,9	210,1	7,6	4,6
5	Základní škola + sportovní hala	40 617,1	16 246,8	24 370,3	2 239,7	18,1	10,9
6	Mateřská škola	3 502,5	1 401,0	2 101,5	278,8	12,6	7,5
7	ČOV	1 130,0	452,0	678,0	193,3	5,8	3,5
8	DPS I – spol. prostory	288,0	115,2	172,8	17,1	16,8	10,1
9	DPS II	2 109,4	843,8	1 265,7	388,3	5,4	3,3
10	Ubytovna Toulovec + kanceláře	3 732,0	1 492,8	2 239,2	183,3	20,4	12,2
11	Městská knihovna + ZUŠ	5 386,8	2 154,7	3 232,1	188,2	28,6	17,2
12	Stará radnice spol. prostory + ordinace	296,3	118,5	177,8	43,6	6,8	4,1
13	Stará radnice – 2NP	293,7	117,5	176,2	43,2	6,8	4,1
14	Obecní domek Záboří	96,5	38,6	57,9	7,0	13,8	8,3
15	Obecní domek Česká Rybná	73,1	29,2	43,8	5,3	13,8	8,3
16	Obecní domek Mířetín	50,2	20,1	30,1	3,6	13,8	8,3
17	Hasičská zbrojnice	-	-	-	-	-	-
18	Hasičská zbrojnice, spol. prostory	-	-	-	-	-	-
19	Spolkový dům	-	-	-	-	-	-
20	Zdravotní středisko	756,0	302,4	453,6	50,2	15,1	9,0
21	Muzeum dýmek	439,8	175,9	263,9	70,4	6,3	3,8
22	Technické služby + příp. místo č.p.375	-	-	-	-	-	-
23	Byt v 2NP	-	-	-	-	-	-
24	Společné prostory bytů na č.p. 359	-	-	-	-	-	-
25	Společné prostory bytů na č.p. 355	-	-	-	-	-	-
26	Společné prostory bytů na č.p. 354	-	-	-	-	-	-
27	Společné prostory bytů na č.p. 353	-	-	-	-	-	-

28	Společné prostory bytů na č.p. 352	-	-	-	-	-	-
29	Společné prostory bytů na č.p. 351	-	-	-	-	-	-
30	Společné prostory bytů na č.p. 350	-	-	-	-	-	-
31	Školní bytový dům – společné prostory	-	-	-	-	-	-
32	Společné prostory bytů na č.p. 370	-	-	-	-	-	-
33	Společné prostory bytů na č.p. 363	-	-	-	-	-	-
34	Obecní domek Paseky	-	-	-	-	-	-
35	Hasičská zbrojnice Mířetín	-	-	-	-	-	-
36	Bytový dům společné prostory	-	-	-	-	-	-
37	Hasičská zbrojnice Česká Rybná	-	-	-	-	-	-
38	Proseč – WC na č.p. 17	-	-	-	-	-	-
39	Fotbalové hřiště – kabiny a zavlažování	305,7	122,3	183,4	16,3	18,8	11,3
40	Prodejna v č.p.12 - INP	-	-	-	-	-	-
41	Čekárna Česká Rybná	-	-	-	-	-	-
42	Městský park (osvětlení, pódium, bufet)	-	-	-	-	-	-
43	Hřbitov (márnice)	-	-	-	-	-	-
44	ČOV Bor u Skutče – přečerpávací stanice	-	-	-	-	-	-
45	Výjezdové místo JSDH Proseč, umístění DA	-	-	-	-	-	-
46	Veřejné osvětlení	6 192,4	3 349,6	2 842,8	745,1	8,3	3,8
	CELKEM	67 143,9	27 730,2	39 413,7	4 772,8	14,1	8,3

Příloha 2 – Předpoklady

Tabulka 60: Spotřeba elektrické energie mimo vytápění v domácnostech

Spotřeba EE	Příkon [kW]	Doba provozu [hod/den]	Spotřeba [kWh/rok]
Elektrický sporák	2000	1	730
Elektrická trouba	2000	0,25	183
Rychlovarná konvice	2000	0,12	88
Mikrovlnná trouba	600	0,3	66
Kombinovaná chladnička	120	6	263
Myčka nádobí	650	1,5	356
Pračka	600	1	219
Sušička prádla	750	1	274
Žehlička	2000	0,25	183
Vysavač	650	0,5	119
Osvětlení 1	18	8	53
Osvětlení 2	12	4	18
TV	70	6	153
PC	80	6	175
Internet (modem)	10	24	88
Nabíjení telefonu	30	3	33
			2 997

Tabulka 61: Spotřeba teplé vody v domácnostech

Spotřeba	100	l/den	
Konstanta	4200	J/kgK	
Vstup	10	°C	
Výstup	55	°C	
Rozdíl	45	°C	
Teplo/den	18900000	J	
	5,25	kWh	
Teplo/rok	1916,25	kWh	
	109	m ²	
	17,58028	kWh/m²a	

zokrouhleno na 20 kWh/m²a

S NÁMI SI DOVOLÍTE VÍC...



Copyright © Enupro s.r.o.
Všechna práva vyhrazena.

Žádná část této publikace nesmí být reprodukována žádným prostředkem, ani distribuována jakýmkoliv způsobem bez předchozího písemného povolení autora.