

Město Kasejovice



Místní energetická koncepce

Dílo bylo financováno z prostředků Evropské unie z fondu
Next Generation EU, Národní plán obnovy.



Obsah

1	ÚVOD	9
1.1	Cíl místní energetické koncepce	10
1.2	Metodika	11
1.3	Zadavatel koncepce	12
1.4	Zpracovatel koncepce	12
1.5	Předmět energetické koncepce	12
2	MANAŽERSKÉ SHRNUÍ	13
3	ANALÝZA VÝCHOZÍHO STAVU	15
3.1	Popis města a lokality	15
3.1.1	Územní plán města	16
3.1.2	Demografický vývoj	16
3.1.3	Seznam městského majetku	16
3.1.4	Pozemky a evidence objektů	17
3.2	Analýza sektoru bydlení a staveb	20
3.2.1	Rozdělení domů a bytů podle účelu, obydlenosti, doby výstavby (rekonstrukce) a způsobu vytápění	20
3.3	Analýza podnikatelského sektoru	22
3.4	Spotřeba energie městského majetku	24
3.4.1	Elektrická energie	24
3.4.1.1	Emisní faktor – spotřeba elektřiny	27
3.4.2	Zemní plyn	27
3.4.2.1	Emisní faktor – spotřeba zemního plynu	30
3.5	Spotřeba energie soukromého majetku	30
3.6	Zdroje energie	32
3.7	Bilance spotřeb a dodávek energie katastru města	33
3.7.1	Bilance spotřeby a dodávek elektřiny	33
3.7.2	Bilance spotřeby a dodávek zemního plynu	34
3.8	Energonositelé	35
3.9	Stav technické infrastruktury	36
3.10	Klimatické podmínky	38
3.11	Potenciál využití obnovitelných zdrojů energie	39
3.11.1	Geotermální potenciál	39
3.11.2	Větrný potenciál	40
3.11.3	Solární potenciál	42
3.11.4	Voda	44
3.11.5	Biomasa	45
3.11.6	Bioplyn	46

3.11.7	Energie okolí	47
3.11.8	Odpadní teplo	47
3.11.9	Vodíkové technologie	47
3.11.10	Souhrn potenciálů OZE ve městě.....	48
4	NÁVRHOVÁ ČÁST / ZÁSObNÍK	49
4.1	Energetický management.....	49
4.2	Navrhovaná opatření pro městský majetek	52
4.2.1	Budovy obce, ke kterým jsou navrhována úsporná opatření	53
4.2.2	Kulturní centrum.....	54
4.2.2.1	Zateplení fasády a stropu	54
4.2.3	Hasičská zbrojnice	55
4.2.3.1	Zateplení a výměna výplní stavebních otvorů.....	56
4.2.3.2	Zdroj tepla	56
4.2.4	Městský úřad.....	56
4.2.5	Dům s pečovatelskou službou	57
4.2.5.1	Zdroj tepla	57
4.2.6	Tělocvična.....	58
4.2.6.1	Zateplení stropu a fasády	58
4.2.6.2	Zdroj tepla	59
4.2.7	Mateřská škola	59
4.2.7.1	Zateplení obálky	60
4.2.7.2	Zdroj tepla	60
4.2.7.3	Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií	60
4.2.8	Základní škola	61
4.2.8.1	Zateplení stropu a fasády	62
4.2.8.2	Zdroj tepla	62
4.2.8.3	Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií	62
4.2.9	Veřejné osvětlení.....	63
4.2.10	Sloučení odběrných míst.....	63
4.3	Seřazení projektů dle priorit.....	64
4.4	Zásobník úsporných opatření	65
4.4.1	Nová výstavba rodinných a bytových domů.....	65
4.4.2	Zateplení a stavební otvory v konstrukci	65
4.4.3	Spotřebiče.....	67
4.4.4	Zdroje energie	69
4.4.5	Rekuperace tepla	71
4.4.6	Úložiště energie	72
4.4.7	Vodní hospodářství	72
4.4.8	Odpadové hospodářství	73
4.4.9	Další drobná úsporná opatření	74

4.5	Možnosti rozsáhlejších projektů v daném území	74
4.5.1	Kogenerační jednotka	74
4.5.2	Lokální distribuční soustava	76
4.5.3	Komunitní energetika	77
4.5.3.1	Aktivní zákazník	77
4.5.3.2	Energetická společenství	78
4.5.3.3	Elektroenergetické datové centrum	80
5	ENERGETICKÝ AKČNÍ PLÁN	82
5.1	Opatření k realizaci	82
5.2	Praktická doporučení k realizaci	84
5.2.1	Zateplení obálky	84
5.2.2	Výměna osvětlení	86
5.2.3	Instalace FVE s baterií	88
5.2.4	Výměna zdroje vytápění	90
5.2.5	Další drobná opatření	90
5.3	Časové harmonogramy	91
5.3.1	Časový harmonogram pro realizaci FVE	91
5.3.2	Časový harmonogram pro realizaci úsporných projektů	92
6	FINANČNÍ ZDROJE	93
6.1	Metoda EPC	93
6.2	Dotační programy	94
6.2.1	Národní plán obnovy	95
6.2.2	Národní program Životní prostředí	95
6.2.3	Operační program Životní prostředí	96
6.2.4	Program EFEKT III	97
6.2.5	Modernizační fond	97
6.2.6	Program ELENA	98
6.2.7	Operační program Doprava	98
6.2.8	Integrovaný regionální operační program	99
6.2.9	Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost	99
6.2.10	Národní rozvojová banka – nové úspory energie	100
6.2.11	Nová Zelená úsporám	101
7	ZÁVĚR	102
8	ZDROJE	104
9	SEZNAM OBRÁZKŮ	106
10	SEZNAM TABULEK	108
11	SEZNAM PŘÍLOH	110

Seznam použitých zkratek

Zkratka	Popis	Zkratka	Popis
BD	Bytový dům	LED	Elektroluminiscenční dioda
BPS	Bioplynová stanice	LDS	Lokální distribuční soustava
CH ₄	Metan	MEK	Místní energetická koncepce
COP	Koeficient účinnosti tepelného čerpadla	MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
CO ₂	Oxid uhličitý	MŽP	Ministerstvo životního prostředí
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav	N ₂ O	Oxid dusný
ČKAIT	Česká kancelář autorizovaných inženýrů a techniků	OZE	Obnovitelný zdroj energie
ČOV	Čistírna odpadních vod	PENB	Průkaz energetické náročnosti budov
ČSÚ	Český statistický úřad	PK	Plzeňský kraj
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální	PS	Přenosová soustava
DPH	Daň z přidané hodnoty	RD	Rodinný dům
DS	Distribuční soustava	SCOP	Sezónní koeficient účinnosti tepelného čerpadla
EAN	European article number	SCZT	Systém centrálního zásobování teplem
EBITDA	Hrubý zisk před zdaněním a poplatky	STL	Středotlaký rozvod plynu
EU	Evropská unie	TČ	Tepelné čerpadlo
ERÚ	Energetický regulační úřad	TV	Teplá voda (dříve označení TUV)
FT	Fototermický systém	UKEN	Unie komunitní energetiky
FVE	Fotovoltaická elektrárna	VO	Veřejné osvětlení
KVET	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla		

Seznam použitých veličin

Zkratka	Popis	Jednotka
U	Součinitel prostupu tepla	$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
λ	Součinitel tepelné vodivosti	$\text{W/m} \cdot \text{K}$
R	Koeficient odporu tepla konstrukce	$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$



Zlatá pravidla energetiky

Většina energie na naší planetě pochází ze Slunce.

**Energii nelze vyrobit ani zničit, lze ji jen přeměnit
z jedné formy ve formu jinou.**

Nejlepší kilowatthodina je ta, kterou nespotřebujeme.



1 Úvod

Místní energetická koncepce (MEK) je strategickým dokumentem pro město Kasejovice. Jedná se o nástroj, který navrhuje dílčí řešení v zajištění energetických potřeb dané oblasti, přináší detailnější návrhová opatření pro městský majetek a rovněž nabízí přehled způsobů snížení energetické náročnosti pro soukromý sektor.

Obsahem koncepce je nejprve popis města, jak z pohledu demografického, územního, tak i z energetického. Jednotlivé části jsou děleny na městský a soukromý sektor na celém katastrálním území města. Jsou zde uvedeny lokální zdroje, spotřeby energie, případné dodávky energií do distribučních sítí a rozdělení spotřeby energie po jednotlivých energonositelích. Největší důraz je kladen na městský majetek, jehož data byla městem dodána pro účely této koncepce.

V kapitole 3.11 jsou popsány možnosti obnovitelných zdrojů energie (OZE), jmenovitě: geotermální, větrné, solární, vodní energie, biomasy, bioplynu, energie okolí, odpadního tepla a vodíkových technologií. Okrajově se zabývá i opatřením v odpadovém hospodářství – zejména čistírnami odpadních vod a problematikou třídění odpadů.

Kapitola 4.1 je věnována samostatně energetickému managementu, jehož podstatou je sledování, plánování, provádění a vyhodnocení jakýchkoliv energetických opatření a který ukazuje efektivitu přijatých opatření v čase.

Návrhová opatření pro městský majetek na snížení energetické náročnosti jsou zvlášť rozepsána v samostatné kapitole 4.2. Z těchto opatření je, po diskusi se samosprávou města, sestaven Energetický akční plán (EAP) – viz kapitola 5, který je podkladem sloužícím k následné realizaci vhodných opatření. V podkapitole 5.2 je pak uveden stručný „návod“ na co nezapomenout nebo si dát pozor při realizaci navrhovaných opatření.

Zásobník úsporných opatření, který je obecně platný jak pro veřejný, tak soukromý sektor, je blíže rozepsán v kapitole 4.4 a příloze č. 2, kde jsou uvedeny typy na úspory v domácnostech.

Větší projekty využívající obnovitelné zdroje energie, nebo zvyšující účinnost ve využití energie, které jsou v daném prostoru dosažitelné, uvádíme v samostatné kapitole 4.5. Tyto projekty vyžadují detailnější studie proveditelnosti, které ukáží technické a ekonomické aspekty realizace.

V kapitole 6 jsou pak uvedeny možnosti financování projektů obce.

„Jedná se tedy o dobrovolně zpracovaný dokument, který má sloužit zejména jako informační podpora měst a obcí pro rozhodování v oblasti energetiky v rámci příslušné lokality a není dokumentem zpracovaným podle zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií v platném znění, ve kterém je v §4 ustanovení týkající se územní energetické koncepce“ (MPO–EFEKT, 2022). Dílo bylo financováno z prostředků Evropské unie z fondu Next Generation EU, Národní plán obnovy.

1.1 Cíl místní energetické koncepce

Po konzultaci s vedením města s návazností na jeho budoucí plánovaný vývoj, byly stanoveny cíle, kterých má koncepce pomoci dosáhnout. Jsou to:

Zvýšení energetické efektivity městského majetku



- Zlepšení efektivity budov, infrastruktury a procesů ve městě s cílem snížit celkovou spotřebu energie.



Podpora obnovitelných zdrojů energie

- Dosažení úspor i díky zvyšování podílu obnovitelných zdrojů energie.



Energetická bezpečnost

- Zvyšování samostatnosti prostřednictvím vlastních zdrojů energie a předcházení negativních dopadů energetických krizí.



Rozvoj městského majetku

- Investice do městského majetku zajišťující jeho vyšší efektivitu a navyšování jeho hodnoty.



Udržitelný rozvoj

- Rozvrhnutí investičních opatření tak, aby měly logickou návaznost a jejich zavedení bylo maximálně ekonomicky i environmentálně výhodné.

1.2 Metodika

Místní energetická koncepce byla zpracována s podporou Státního programu na podporu úspor energie na období 2022–2027 – Program EFEKT III (MPO, 2022). Koncepce je zpracovávána tak, aby byla dodržena závazná struktura dokumentu dle Metodického pokynu pro žadatele o dotaci na zpracování místní energetické koncepce z programu EFEKT a také tak, aby reflektovala stanovené cíle definované městem. Je bráno na vědomí nařízení vlády 349/2022 Sb. o státní energetické koncepci a také územní energetická koncepce Plzeňského kraje.

Tab. 1 uvádí zdroje dat použitých při zpracování koncepce.

Tab. 1 Zdroje dat

Zdroje dat
Český úřad zeměměřičský a katastrální (ČÚZK)
Český statistický úřad (ČSÚ)
Energetický regulační úřad (ERÚ)
Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO)
Ministerstvo životního prostředí (MŽP)
Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ)
Unie komunitní energetiky (UKEN)
Místní šetření
Vedení města
Mapové podklady
Distribuční společnosti
Platné normy a směrnice
Dotační tituly

Finanční částky uvedené v této koncepci jsou vždy bez DPH.

1.3 Zadavatel koncepce

Název: Město Kasejovice
Adresa: Město Kasejovice, Kasejovice 98, 335 44 Kasejovice
IČO: 256 731
Webové stránky: <http://www.kasejovice.cz>
E-mail: mu@kasejovice.cz
Telefon: +420 371 595 100
Zastoupeno: starostou Václavem Jakubčíkem
Kontaktní osoba: Ing. Václav Jakubčík
telefon: +420 734 577 840
e-mail: mu@kasejovice.cz

1.4 Zpracovatel koncepce

Název: TEDOM Energie s.r.o.
Sídlo společnosti: Klášterského 13, 617 00 Brno-jih
IČO: 03328325
Webové stránky: www.tedomenergie.cz
E-mail: info@tedomenergie.cz
Telefon: +420 735 000 215
Fakturační adresa: Klášterského 13, 617 00 Brno-jih
Zastoupeno: panem Jakubem Odložilíkem, MBA, DiS.
Kontaktní osoba: Radek Uhlíř
telefon: +420 704 725 163
e-mail: radek.uhlik@tedomenergie.cz

1.5 Předmět energetické koncepce

Obec: CZ0324557862 Kasejovice
Okres: CZ0324 Plzeň-jih
Kraj: CZ032 Plzeňský kraj
Kód obce: 557862
Souřadnice: 49.462805 s. š. 13.740706 v. d.
Objekty: Vlastní objekty a zařízení
Datum místního
šetření: 13.11.2024

2 Manažerské shrnutí

Městem Kasejovice byly dodány podklady pro městský majetek, jenž zahrnuje 9 odběrných míst elektrické energie. Zvolený majetek města byl podroben místnímu šetření a pracuje se s ním v rámci návrhových opatření.

Co se týká domů a bytů ve městě, tak přestože je část bytových jednotek neobydlena (dle údajů ČSÚ z roku 2021), existuje zde velký potenciál možné budoucí rekonstrukce stávajících objektů. Velká část objektů využívá dřevo jako hlavní zdroj vytápění.

Ve městě má největší potenciál využití solární energie. Solární podmínky jsou zde vhodné k instalaci fotovoltaických elektráren a termického ohřevu teplé vody. Dále zde existuje potenciál pro využívání energie větru, který je ovšem třeba prověřit detailnější studií lokality. Je zde také velký potenciál v zavedení energetického managementu a komunitní energetiky. Rozsáhlejší projekty, mezi něž patří instalace kogenerační jednotky, komunitní energetika a vytváření lokálních distribučních sítí (LDS), jsou blíže popsány v kapitole 4.5.

Na základě dostupných dat – v souladu s koncepcí, budoucím rozvojem města, a po diskusi s vedením města – byly zpracovány návrhy detailnějších úsporných opatření pro vybraný městský majetek. Úspory jsou počítány dle cen za energii z roku 2023.

Investice a návratnost

Cena celkové investice, a tedy i její celková návratnost, závisí na kombinaci jednotlivých opatření (zateplení, výměna zdroje tepla), jež si město zvolí. V rámci některých objektů v majetku města totiž existuje větší množství možných kombinací úsporných opatření.

Přehled opatření

Jednotlivé kroky jsou dále rozvedené v textu a shrnuty v Tab. 2.

Tab. 2 Souhrn investic a výší úspor v Kč

Název	Opatření	Investice (Kč)	Roční úspora (Kč)	Návratnost (roky)	Priorita
Základní škola	Zateplení	4 232 000	84 198	50	3
	Zdroj tepla	600 000	28 066	21	1
	Kombinace zateplení + zdroj tepla	4 832 000	103 845	47	2
	FVE s baterií	1 341 200	103 845	19	3

Název	Opatření	Investice (Kč)	Roční úspora (Kč)	Návratnost (roky)	Priorita
Mateřská škola	Zateplení	2 948 000	55 768	53	3
	Zdroj tepla	400 000	15 934	25	1
	Kombinace zateplení + zdroj tepla	3 348 000	66 124	51	2
	FVE s baterií	1 341 200	121 277	15	3
Pečovatelský dům	Zdroj tepla	220 000	32 670	7	1
Kulturní centrum	Zateplení	1 560 400	21 369	73	1
Městský úřad	Zateplení + stavební otvory	128 970	9 816	13	1
Tělocvična	Zateplení	1 805 200	20 443	88	2
	Zdroj tepla	220 000	8 177	27	1
	Kombinace zateplení + zdroj tepla	2 025 200	26 575	76	2
Hasičská zbrojnice	Zateplení + stavební otvory	1 141 270	24 131	47	2
	Zdroj tepla	120 000	4 553	26	1
	Kombinace zateplení + stavební otvory + zdroj tepla	1 261 270	26 271	48	2

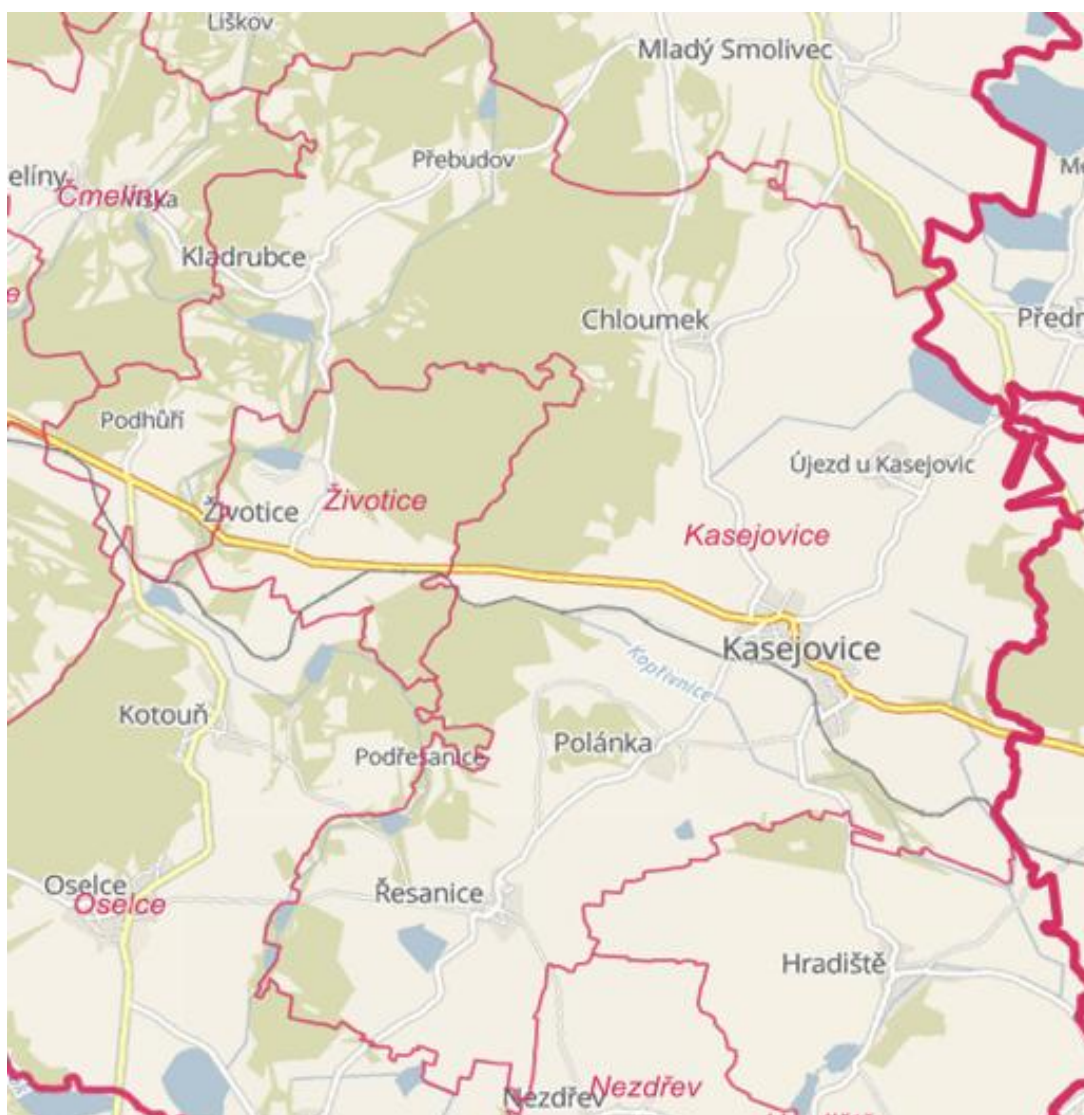
3 Analýza výchozího stavu

Následující části kapitoly 3 se věnují popisu města, zhodnocení stávajícího stavu energetického hospodářství a potenciálům využití obnovitelných zdrojů energie v katastru města.

3.1 Popis města a lokality

Město Kasejovice leží v okrese Plzeň-jih v Plzeňském kraji. Katastrální výměra je 3 439,50 hektarů (34,39 km²), průměrná nadmořská výška města je 537 m n. m.

Na Obr. 1 je zobrazeno katastrální území města Kasejovice.



Obr. 1 Město Kasejovice (zdroj: GIS4U)

3.1.1 Územní plán města

Územní plán města je základním dokumentem, který určuje koncepci rozvoje území města. Stanovuje, jak bude území využíváno s ohledem na ochranu životního prostředí.

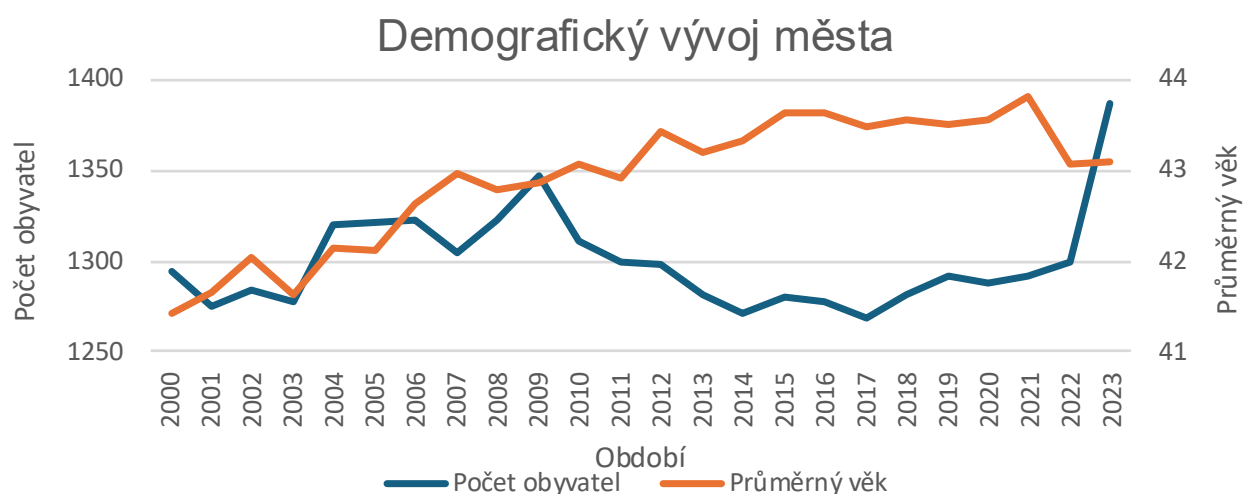
3.1.2 Demografický vývoj

Demografický vývoj města, z dat dostupných z ČSÚ, je zobrazen na Obr. 2. Sledované období bylo zvoleno od roku 2000 včetně.

Město Kasejovice mělo ze sledovaného období nejvyšší počet obyvatel v roce 2023 s 1 387 obyvateli a nejnižší počet obyvatel v roce 2017 s 1 269 obyvateli.

Průměrný věk dosáhl ve sledovaném období vrcholu v roce 2021, a to 43,8 let. Koncem roku 2023 byl průměrný věk obyvatel 43,1 let.

Růst populace může do budoucna znamenat rostoucí poptávku po energiích a tím i větší zatížení energetické infrastruktury. Bude důležité zajistit, aby tento růst byl udržitelný a aby byla zavedena energeticky efektivní řešení pro nové stavby a infrastrukturu.



Obr. 2 Demografický vývoj města

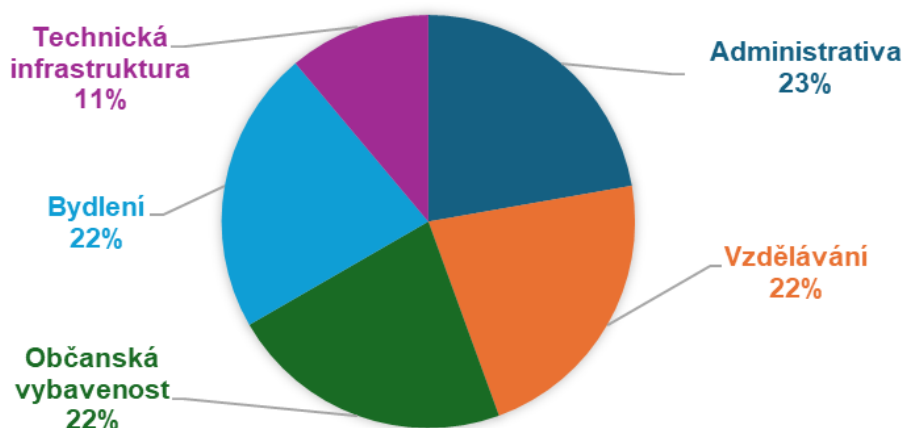
3.1.3 Seznam městského majetku

Město Kasejovice dodalo pro účely této koncepce data od 8 objektů. Se zvolenými se pracuje v rámci návrhových opatření, kde je kladen důraz na snížení energetické náročnosti a instalaci OZE. Jejich výčet, spolu s příslušnou adresou, je uveden v Tab. 3. Rozložení typů městského majetku je zobrazeno na Obr. 3. V Příloze č. 1 je zobrazen veškerý majetek města dle katastru nemovitostí ČÚZK.

Tab. 3 Seznam majetku města zahrnutého do místní energetické koncepce

Název	Adresa	Využití
Radnice	Kasejovice 98	Administrativa
ZŠ	Kasejovice 318	Vzdělávání
Tělocvična	Kasejovice 345	Občanská vybavenost
MŠ	Kasejovice 106	Vzdělávání
DPS	Kasejovice 311	Bydlení
Hasičská zbrojnice	Kasejovice 353	Technická infrastruktura
Kulturní dům	Kasejovice 2	Občanská vybavenost
Byt	Kasejovice 353	Bydlení

Způsob využívání městského majetku



Obr. 3 Způsob využívání městského majetku

3.1.4 Pozemky a evidence objektů

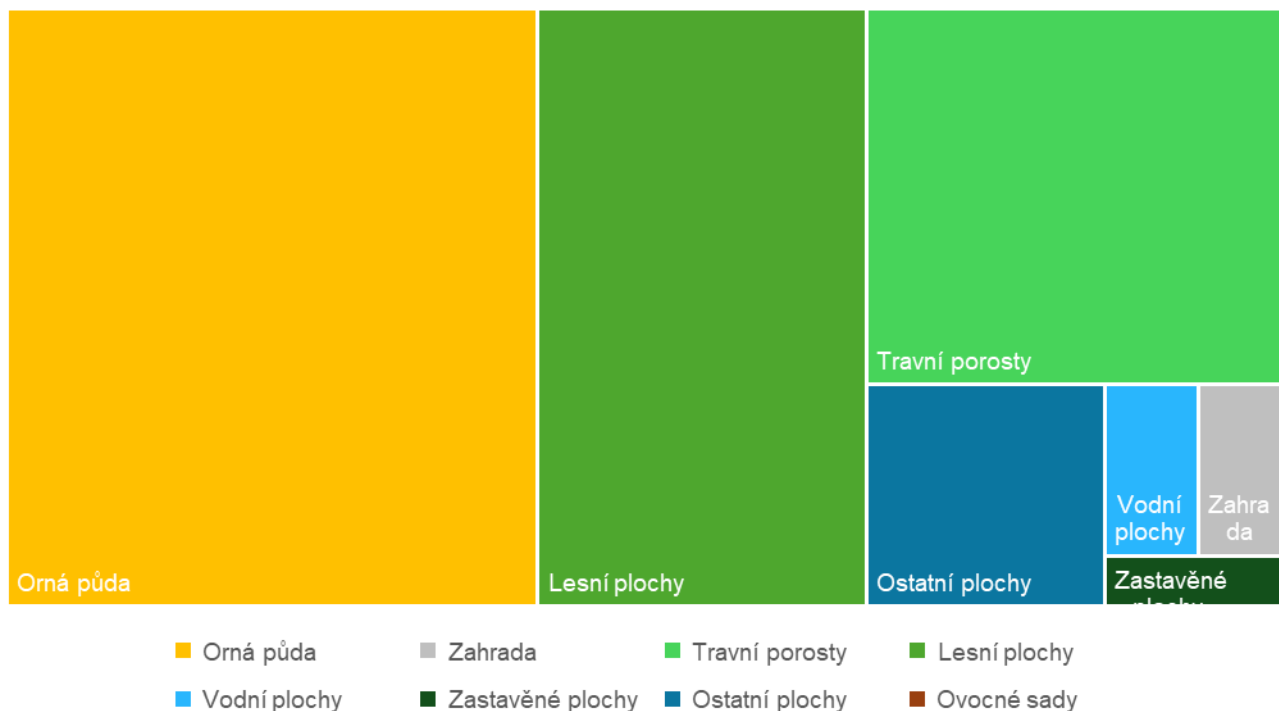
Data uvedená v této podkapitole vychází z dat katastru nemovitostí ČÚZK.

Celková výměra města je 3 439,50 ha a nachází se zde celkem 9 338 parcel. V Tab. 4 jsou uvedeny druhy pozemků a jejich využití včetně výměry. Na Obr. 4 je pro zajímavost ukázáno plošné rozložení dle typů pozemků, kde je patrné, že město Kasejovice má na území jeho katastru silné zastoupení orné půdy a lesních ploch.

Tab. 4 Parcely a pozemky v katastrálním území podle způsobu využití (zdroj: ČÚZK)

Typ plochy	Způsob využití	Počet parcel	Výměra (ha)
Zemědělské plochy	orná půda	2 238	1 421,89
	zahrada	914	71,35
	ovocné sady	1	0,60
	travní porosty	1 990	712,88
Lesní plochy	les s budovou	1	0,00
	ostatní komunikace	3	0,24
	les	748	881,11
Vodní plochy	nádrž přírodní	2	1,51
	nádrž umělá	36	2,37
	rybník	31	57,79
	tok přirozený	43	3,72
	tok umělý	43	3,53
	zamokřená plocha	13	3,03
Zastavěné plochy	zbořeniště	7	0,10
	ostatní	1 062	41,45
Ostatní plochy	dráha	20	9,84
	jiná plocha	568	46,69
	kulturní a osvětová plocha	1	0,06
	manipulační plocha	82	21,80
	mez, stráž	7	0,76
	neplodná půda	393	35,00
	ostatní komunikace	859	74,70
	pohřebiště	3	0,94
	silnice	152	33,65
	sportovní a rekreační plochy	13	3,80
	zamokřená plocha	4	0,65
	zeleň	104	10,01
Celkem		9 338	3 439,50

Vyjádření zastoupení parcel a pozemků



Obr. 4 Vyjádření zastoupení parcel a pozemků (zdroj: ČÚZK)

Ve městě se nachází celkem 1 026 staveb, včetně rozestavěných, a 52 jednotek. Souhrn objektů, jednotek, jejich způsob evidence spolu s počtem a způsobem využití je uveden v Tab. 5.

Tab. 5 Způsob evidence, využití a počet objektů (zdroj: ČÚZK)

Evidence	Způsob využití	Počet
Číslo popisné	bytový dům	11
	administrativní objekt	3
	jiná stavba	7
	obchod	1
	občanská vybavenost	22
	rodinný dům	606
	technické vybavení	3
	rodinná rekreace	12
	ubytovací zařízení	1
	výroba	2
	zemědělská stavba	3

Evidence	Způsob využití	Počet
Číslo evidenční	rodinná rekreace	30
	garáž	44
	jiná stavba	108
	občanská vybavenost	27
	průmyslový objekt	5
Bez evidenčního/popisného čísla	rodinná rekreace	2
	technické vybavení	13
	výroba	11
	zemědělské stavby	104
	zemědělská usedlost	8
Rozestavěno		1
Vodní dílo	odkaliště	2
Celkem staveb		1 026
Bytová zástavba	byt	30
	garáž	10
Občanská zástavba	byt	11
	jednotka nebytová	1
Celkem jednotek		52

3.2 Analýza sektoru bydlení a staveb

Následující podkapitola se zabývá analýzou sektoru bydlení a dalších staveb města Kasejovice. Jsou zde využívána veřejně dostupná data z ČSÚ. Předmětem jsou rodinné a bytové domy, jejich obydlenost, stáří, převládající stavební materiály nosných obvodových konstrukcí a způsoby vytápění. Pozornost je v rámci těchto objektů také věnována obydlím bytům.

3.2.1 Rozdělení domů a bytů podle účelu, obydlenosti, doby výstavby (rekonstrukce) a způsobu vytápění

Ve městě se nachází celkem 758 bytů v 624 domech, viz Tab. 6. Město Kasejovice je charakterizováno venkovským typem zástavby, typicky rodinnými domy. Ve městě se nachází také 15 obydlí bytových domů.

Tab. 6 Domy a byty podle účelu a obydlivosti (zdroj: ČSÚ)

	Domy			Byty
	Rodinné	Bytové	Ostatní	
Obydlené	356	15	8	467
Neobydlené	244	0	1	291
Celkem	600	15	9	758

Nejvýznamnější období výstavby a rekonstrukcí domů bylo ve městě do roku 1990. V Tab. 7 jsou dále rozepsána jednotlivá období výstavby nebo rekonstrukcí. Většina domů, jak je uvedeno v Tab. 8, je postavena z klasických pálených cihel nebo tvárnice. Vzhledem ke stáří zdejších domů by mohlo být vhodné zvážit možnosti komplexních i dílčích renovací s cílem snížení energetické náročnosti těchto budov.

Tab. 7 Domy podle období výstavby nebo rekonstrukce (zdroj: ČSÚ)

Tab. 8 Obydlené domy podle materiálu nosných zdí (zdroj: ČSÚ)

Období výstavby	Počet domů	Materiál nosných zdí	Počet domů
Do roku 1919	51	Kámen, cihly, tvárnice	319
1920–1945	46	Stěnové panely	2
1946–1970	52	Dřevo	1
1971–1980	70	Nepálené cihly	0
1981–1990	43	Ostatní materiály a kombinace	4
1991–2000	27	Nezjištěno	53
2001–2010	39	Celkem	379
2011–2015	8		
Od 2016	5		
Nezjištěno	38		
Celkem	379		

Rozdělení podle způsobu vytápění je uvedeno v Tab. 9. Většina domů, celkem 254, využívá ústřední domovní vytápění. Domy bez ústředního topení mají jiný způsob vytápění s vlastním zdrojem pro daný objekt.

Tab. 9 Obydlené domy podle způsobu vytápění (zdroj: ČSÚ)

Typ vytápění domů	Počet domů
Ústřední dálkové	0
Ústřední domovní	254
Bez ústředního dálkového a ústředního domovního	120
Nezjištěný způsob	5
Celkem	379

Ve městě je převažující zdroj vytápění biomasa ve formě dřeva a dřevních pelet, kterou je vytápěno 205 bytů. Dále je výrazným zdrojem vytápění zemní plyn, kterým vytápí 113 bytů. Poté uhlím, koksem, uhelnými briketami vytápí 60 bytů, elektřinou je vytápěno 40 bytů, tepelným čerpadlem 15 bytů a 3 byty jsou vytápěny jiným druhem plynu. Nezjištěný způsob vytápění je u 31 bytů. Na Obr. 5 je graficky znázorněn přehled hlavních způsobů vytápění.



Obr. 5 Hlavní zdroje energie používané k vytápění (zdroj: ČSÚ)

3.3 Analýza podnikatelského sektoru

Níže uvedená data vycházejí z veřejně dostupných dat ČSÚ a Ministerstva financí.

Ve městě Kasejovice bylo ke dni 31. 12. 2023 registrováno 265 podnikatelských subjektů, ze kterých je 155 se zjištěnou aktivitou. Tyto aktivní subjekty jsou rozepsány v následující Tab. 10.

Tab. 10 Počet subjektů a jejich aktivita

RES – počet subjektů se zjištěnou aktivitou je celkem: 155			
Z toho dle RES – subjekty v CZ-NACE: (převažující činnost podnikání)		Z toho dle RES – právní forma:	
A Zemědělství, lesnictví, rybářství	34	Státní organizace	2
B Těžba a dobývání	0	Akciové společnosti (z obchod. společností celkem)	3
C Zpracovatelský průmysl	24	Obchodní společnosti	24
D Výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu	3	Družstevní organizace	0
E Zásob. vodou; činnosti souvis. s odpad. vodami, odpady a sanacemi	3	Živnostníci	89
F Stavebnictví	21	Svobodná povolání	6
G Velkoobchod a maloobchod; opravy a údržba motorových vozidel	16	Zemědělstí podnikatelé	24
H Doprava a skladování	4	Ostatní	10
I Ubytování, stravování a pohostinství	10		
J Informační a komunikační činnosti	3	Z toho dle RES – počet subjektů se zjištěnou aktivitou podle počtu zaměstnanců:	
K Peněžnictví a pojišťovnictví	1		
L Činnosti v oblasti nemovitostí	0		
M Profesní, vědecké a technické činnosti	10		
N Administrativní a podpůrné činnosti	4	Nezjištěno	23
O Veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení	3	Bez zaměstnanců	110
P Vzdělávání	2	1 až 9 zaměstnanců	11
Q Zdravotní a sociální péče	4	10 až 49 zaměstnanců	7
R Kulturní, zábavní a rekreační činnost	2	50 až 249 zaměstnanců	3
S Ostatní činnosti	7	Více než 249 zaměstnanců	1
T Činnosti domácností jako zaměstnavatelů a činnosti pro vl. Potřebu	0		
U Činnosti exteritoriálních organizací a orgánů	0		
Nezařazeno	4		

3.4 Spotřeba energie městského majetku

Následující kapitola představuje souhrn spotřeb energií městského majetku. Údaje v této kapitole vycházejí z faktur poskytnutých městem za období 2021–2023. Je zde také uvedena uhlíková stopa tvořena využíváním jednotlivých zdrojů energií. Jde o výchozí stav, ze kterého následně vychází úsporná opatření.

3.4.1 Elektrická energie

Pro městský majetek se eviduje celkem 9 odběrných míst elektrické energie. V Tab. 11 jsou uvedena odběrná místa, jejich spotřeby a relativní změny ve sledovaných 3 letech, spolu s celkovými náklady bez DPH. Červené odstíny znamenají zvýšení a zelené snížení hodnot. Spotřebu elektrické energie znázorňuje Obr. 6. Jde vždy o období dvanácti po sobě jdoucích kalendářních měsíců.

Nejvyšší spotřeba byla v roce 2021 ve výši 86,28 MWh a nejnižší v roce 2022 ve výši 83,33 MWh. Mezi lety 2021–2022 došlo ke snížení celkové spotřeby o 3 % a mezi lety 2022–2023 spotřeba naopak mírně vzrostla o 2 %.

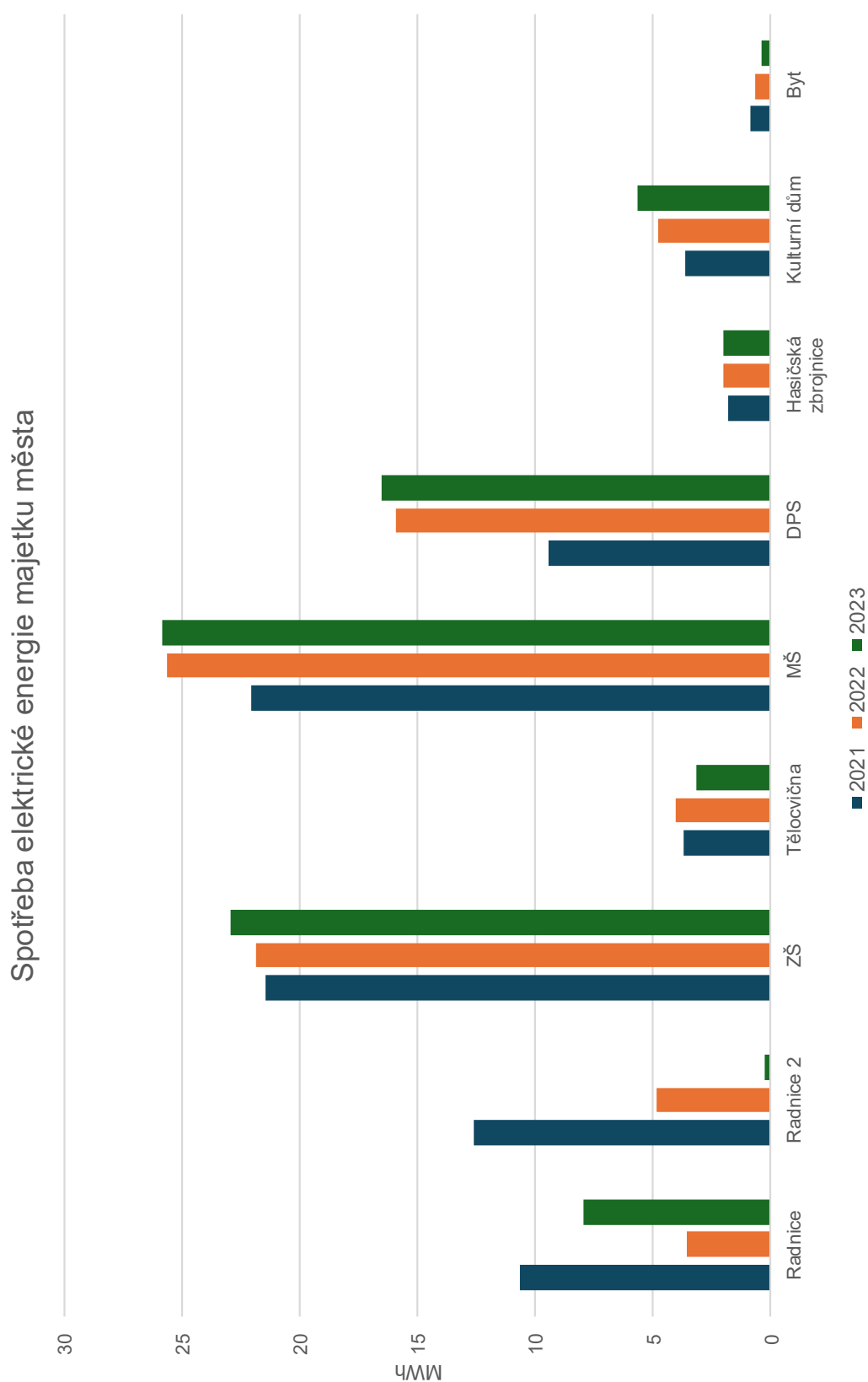
Náklady se meziročně měnily ve sledovaném období nepřímo úměrně ke změně spotřeby. Nejvyšší náklady byly v roce 2022 ve výši 638 147 Kč a nejnižší v roce 2021, kdy město zaplatilo 399 896 Kč. Mezi lety 2021–2022 náklady vzrostly o 60 % a mezi lety 2022–2023 náklady naopak klesly o 10 %.

Významný nárůst spotřeby je u objektu DPS, kde toto navýšení činí 69 % mezi lety 2021–2022.

Největší pokles spotřeby je vidět u odběrného místa Radnice 2, kdy mezi lety 2022–2023 klesla spotřeba o 95 %.

Tab. 11 Spotřeba elektrické energie městského majetku

Název	Spotřeba (MWh)			Změna spotřeby		Náklady (Kč)			Změna nákladů	
	2021	2022	2023	2022/ 2021	2023/ 2022	2021	2022	2023	2022/ 2021	2023/ 2022
Radnice	10,64	3,57	7,93	-66%	122%	44 767	34 567	56 537	-23%	64%
Radnice 2	12,64	4,85	0,23	-62%	-95%	33 910	21 058	4 577	-38%	-78%
ZŠ	21,49	21,89	22,94	2%	5%	101 358	156 944	141 204	55%	-10%
Tělocvična	3,69	4,03	3,15	9%	-22%	19 357	30 465	21 818	57%	-28%
MŠ	22,07	25,66	25,89	16%	1%	107 829	201 007	173 253	86%	-14%
DPS	9,44	15,92	16,54	69%	4%	49 075	123 352	109 178	151%	-11%
Hasičská zbrojnice	1,81	1,99	2,01	10%	1%	11 892	18 128	16 421	52%	-9%
Kulturní dům	3,65	4,75	5,67	30%	19%	25 021	44 771	46 502	79%	4%
Byt	0,84	0,68	0,39	-19%	-43%	6 688	7 855	5 327	17%	-32%
Celkem	86,28	83,33	84,74	-3%	2%	399 896	638 147	574 818	60%	-10%



Obr. 6 Spotřeba elektrické energie městského majetku

3.4.1.1 Emisní faktor – spotřeba elektřiny

Celkové množství emisí CO₂ závisí nejen na spotřebě, ale i na emisním faktoru, tedy uhlíkové stopě z jednotkového množství vyrobené elektřiny vycházející z národního energetického mixu ČR. V roce 2022 bylo vyprodukováno největší množství CO₂ ve sledovaném období, a to 34,41 tun. Vývoj je zobrazen v Tab. 12.

Tab. 12 Emise CO₂ z výroby spotřebované elektřiny

Název	Spotřeba (MWh)			Tun CO ₂		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Radnice	10,64	3,57	7,93	4,15	1,47	2,93
Radnice 2	12,64	4,85	0,23	4,93	2,00	0,09
ZŠ	21,49	21,89	22,94	8,38	9,04	8,49
Tělocvična	3,69	4,03	3,15	1,44	1,66	1,17
MŠ	22,07	25,66	25,89	8,61	10,60	9,58
DPS	9,44	15,92	16,54	3,68	6,57	6,12
Hasičská zbrojnice	1,81	1,99	2,01	0,71	0,82	0,74
Kulturní dům	3,65	4,75	5,67	1,42	1,96	2,10
Byt	0,84	0,68	0,39	0,33	0,28	0,14
Celkem	86,28	83,33	84,74	33,65	34,41	31,35

3.4.2 Zemní plyn

V rámci zemního plynu je v majetku města evidováno 9 odběrných míst. Tab. 13 a Obr. 7 znázorňují vývoj spotřeby a ceny plynu a souvisejících služeb. Jde vždy o období 12 po sobě jdoucích kalendářních měsíců.

Nejvyšší spotřeba byla v roce 2021 ve výši 832,54 MWh a nejnižší v roce 2022 ve výši 722,22 MWh. Mezi lety 2021–2022 celková spotřeba klesla o 13 % a mezi lety 2022–2023 spotřeba naopak lehce vzrostla o 3 %.

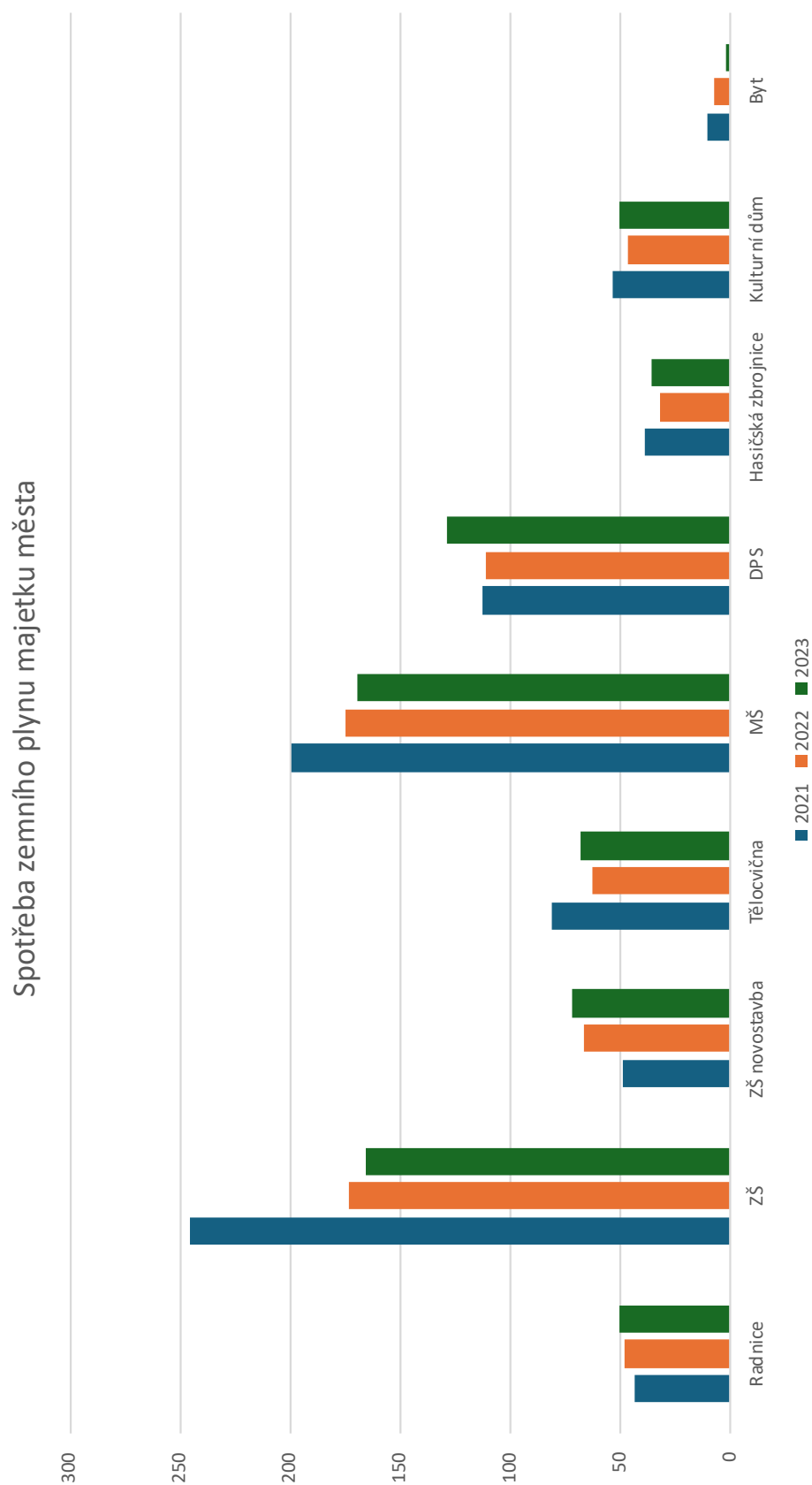
Náklady se meziročně měnily ve sledovaném období nepřímo úměrně ke změně spotřeby. Nejvyšší náklady byly v roce 2023 ve výši 1 121 366 Kč a nejnižší v roce 2021 ve výši 680 419 Kč. Mezi lety 2021–2022 náklady vzrostly o 8 % a mezi lety 2022–2023 znovu vzrostly o dalších 53 %.

Nejvyšší nárůst spotřeby je u ZŠ novostavba, kde toto navýšení činí 38 % mezi lety 2021–2022.

Největší pokles spotřeby je vidět u Bytu, kdy v období 2022–2023 klesla spotřeba o 75 %

Tab. 13 Spotřeba zemního plynu městského majetku

Název	Spotřeba (MWh)			Změna spotřeby		Náklady (Kč)			Změna nákladů	
	2021	2022	2023	2022/ 2021	2022/ 2023	2021	2022	2023	2022/ 2021	2023/ 2022
Radnice	43,42	47,96	50,62	10%	6%	57 315	120 890	122 702	111%	1%
ZŠ	245,82	173,31	165,48	-29%	-5%	183 247	130 652	194 643	-29%	49%
ZŠ novostavba	48,50	66,74	71,82	38%	8%	38 911	52 350	86 019	35%	64%
Télocvična	80,86	62,80	68,30	-22%	9%	63 119	49 172	81 771	-22%	66%
MŠ	199,33	174,98	169,80	-12%	-3%	155 803	137 235	199 170	-12%	45%
DPS	112,58	111,05	128,94	-1%	16%	98 510	170 628	326 704	73%	91%
Hasičská zbrojnice	38,49	31,77	35,56	-17%	12%	31 509	26 580	45 532	-16%	71%
Kulturní dům	53,28	46,15	50,60	-13%	10%	42 370	37 267	61 056	-12%	64%
Byt	10,26	7,48	1,89	-27%	-75%	9 636	7 469	3 769	-22%	-50%
Celkem	832,54	722,22	743,00	-13%	3%	680 419	732 243	1 121 366	8%	53%



Obr. 7 Spotřeba zemního plynu městského majetku

3.4.2.1 Emisní faktor – spotřeba zemního plynu

Emisní faktory pro paliva se stanovují dle metodiky MŽP. Vyprodukované množství CO₂ je stanoveno na základě těchto emisních faktorů a množství využitého paliva. V roce 2021 bylo vyprodukováno největší množství CO₂ ve sledovaném období, a to 166,01 tun. Vše je shrnuto v Tab. 14.

Tab. 14 Emise CO₂ ze spotřebovaného zemního plynu

Název	Spotřeba (MWh)			Tun CO ₂		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023
Radnice	43,42	47,96	50,62	8,66	9,56	10,10
ZŠ	245,82	173,31	165,48	49,02	34,56	33,03
ZŠ novostavba	48,50	66,74	71,82	9,67	13,31	14,34
Tělocvična	80,86	62,80	68,30	16,12	12,52	13,63
MŠ	199,33	174,98	169,80	39,75	34,89	33,90
DPS	112,58	111,05	128,94	22,45	22,14	25,74
Hasičská zbrojnice	38,49	31,77	35,56	7,67	6,34	7,10
Kulturní dům	53,28	46,15	50,60	10,62	9,20	10,10
Byt	10,26	7,48	1,89	2,04	1,49	0,38
Celkem	832,54	722,22	743,00	166,01	144,01	148,32

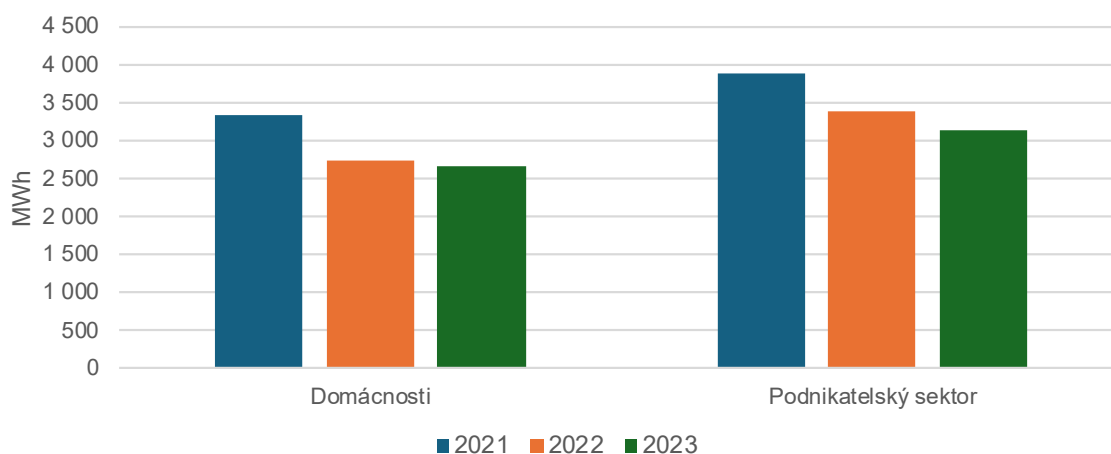
3.5 Spotřeba energie soukromého majetku

Spotřeba energie soukromého majetku, v rozdělení na domácnosti a podnikatelský sektor, je za elektřinu uvedena v Tab. 15, Obr. 8 a za plyn v Tab. 16, Obr. 9. Data vycházejí z dat distributorů elektřiny a plynu – společností ČEZ Distribuce, a.s. a GasNet s.r.o.

Tab. 15 Spotřeba elektřiny soukromého sektoru

Typ odběru	Spotřeba elektřiny soukromého sektoru (MWh)		
	2021	2022	2023
Domácnosti	3 333,71	2 726,83	2 649,41
Podnikatelský sektor	3 880,31	3 376,01	3 141,25
Celkem	7 214,02	6 102,84	5 790,66

Spotřeba elektřiny soukromého sektoru

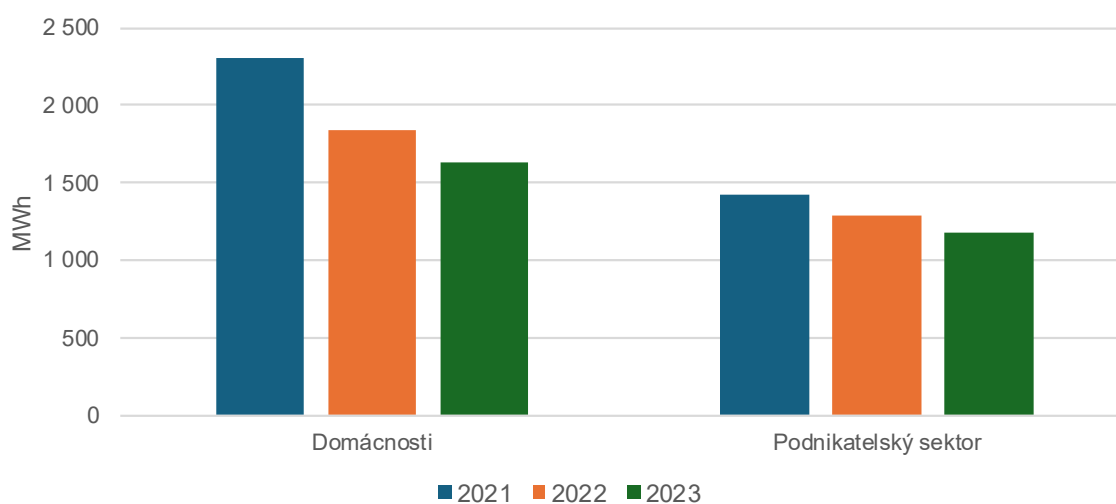


Obr. 8 Spotřeba elektřiny soukromého sektoru

Tab. 16 Spotřeba zemního plynu soukromého sektoru

Typ odběru	Spotřeba zemního plynu soukromého sektoru (MWh)		
	2021	2022	2023
Domácnosti	2 308,03	1 839,44	1 636,30
Podnikatelský sektor	1 419,85	1 284,04	1 172,57
Celkem	3 727,88	3 123,48	2 808,87

Spotřeba zemního plynu soukromého sektoru



Obr. 9 Spotřeba plynu soukromého sektoru

3.6 Zdroje energie

Na území města byl k roku 2022 zjištěn celkový instalovaný elektrický výkon 136 kWp FVE s licenci, a 369,60 kWp FVE bez licence. V rámci fototermiky (FT) byl zjištěn celkový instalovaný tepelný výkon 18,50 kW (viz Tab. 17). Údaje byly získány z místního šetření, rozboru satelitních snímků, dostupných informací z veřejných zdrojů a z dostupných dat ERÚ.

Tab. 17 Seznam všech FVE a FT

Adresa	Druh výroby	Licence	Instalovaný výkon elektrický (kWp)	Instalovaný výkon tepelný (kW)	Počet zdrojů
Chloumek u Kasejovic 22, Kasejovice	FVE	110705442	16,0		3
Kasejovice 59	FVE	110806576	4,0		1
KOVO KASEJOVICE MONT s. r. o., Újezd u Kasejovic	FVE	111221727	30,0		1
Kladrubce 10, Kasejovice	FVE	111225086	15,0		1
Kasejovice 7	FVE	111330190	5,0		1
Agrochov Kasejovice-Smolivec, a.s., Kasejovice	FVE	111835032	30,0		1
Agrochov Kasejovice-Smolivec, a.s., Řesanice	FVE	111835032	30,0		1
Chloumek u Kasejovic 20, Kasejovice	FVE	112237716	6,0		1
Chloumek u Kasejovic 31, Kasejovice	FVE, FT		3,0	3,5	2
KOVO KASEJOVICE MONT s. r. o., Újezd u Kasejovic	FVE		265,8		4
Podhůří u Kasejovic 4, Kasejovice	FVE		10,8		1
Kladrubce 14, Kasejovice	FVE		5,2		1
Chloumek u Kasejovic 30, Kasejovice	FVE		3,2		1
Řesanice 4, Kasejovice	FVE		7,2		1
Kasejovice 33	FVE		5,8		1
Kasejovice 121	FVE		7,0		1
Kasejovice 135	FVE		6,4		1
Kasejovice 151	FVE		8,2		1
Kasejovice 379	FVE		40,2		1

Adresa	Druh výroby	Licence	Instalovaný výkon elektrický (kWp)	Instalovaný výkon tepelný (kW)	Počet zdrojů
Kasejovice 407	FVE		6,8		1
Podhůří u Kasejovic 17, Kasejovice	FT			4,0	1
Kladrubce 20, Kasejovice	FT			3,0	1
Polánka 5, Kasejovice	FT			3,5	1
Polánka 17, Kasejovice	FT			4,5	1
Celkem			505,6	18,5	30

3.7 Bilance spotřeb a dodávek energie katastru města

V Tab. 18 a Tab. 19 a na Obr. 10 a Obr. 11 jsou uvedeny celkové spotřeby a dodávky elektřiny a zemního plynu za všechny subjekty v katastrálním území města. Data vycházejí z dat distributorů elektřiny a zemního plynu.

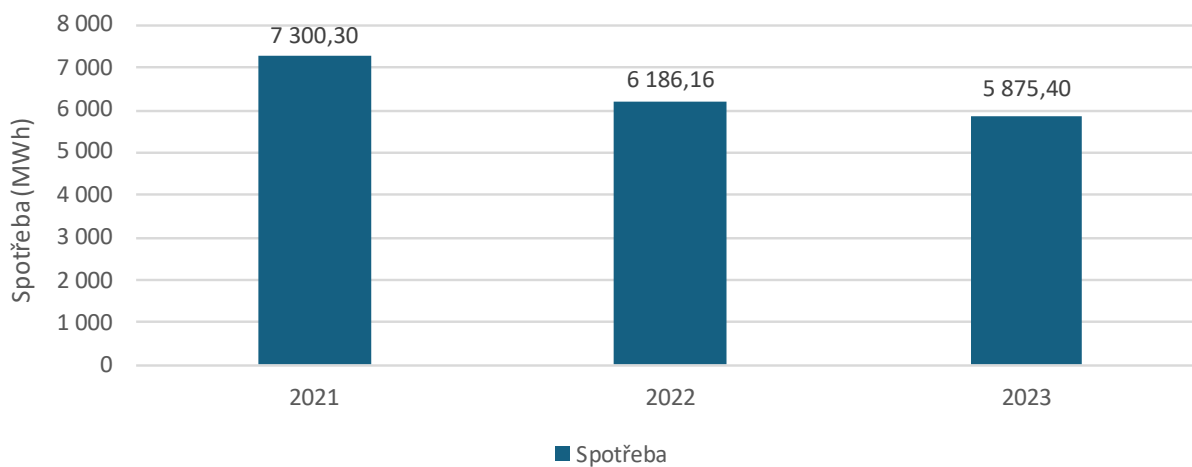
3.7.1 Bilance spotřeby a dodávek elektřiny

Město leží v distribučním území společnosti ČEZ Distribuce, a. s., jež nedodává data celkových dodávek do sítě v rámci katastrálního území. U elektřiny je tedy v Tab. 18 uvedena pouze spotřeba.

Tab. 18 Celková spotřeba (zdroj: ČEZ Distribuce, a. s.)

Typ odběru	Celková spotřeba elektřiny (MWh)		
	2021	2022	2023
Domácnosti	3 333,71	2 726,83	2 649,41
Podnikatelský sektor	3 880,31	3 376,01	3 141,25
Majetek města	86,28	83,33	84,74
Bilance elektřiny (MWh)			
	2021	2022	2023
Spotřeba	7 300,30	6 786,16	5 875,40
Dodávka do sítě			

Bilance elektřiny



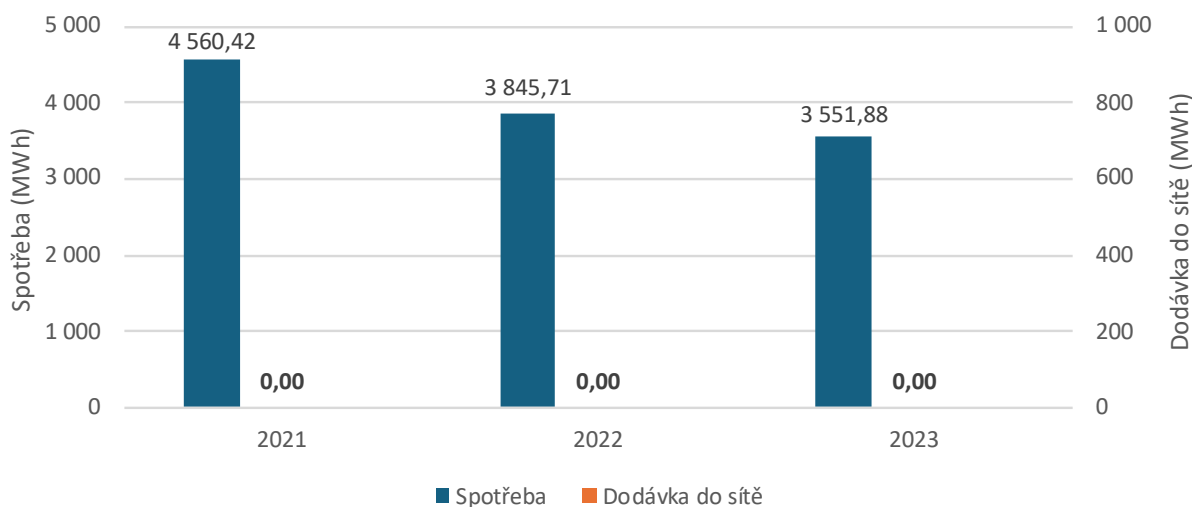
Obr. 10 Celková spotřeba elektřiny (zdroj: ČEZ Distribuce, a. s.)

3.7.2 Bilance spotřeby a dodávek zemního plynu

Tab. 19 Celková spotřeba (zdroj: GasNet, s.r.o.)

Typ odběru	Celková spotřeba plynu (MWh)		
	2021	2022	2023
Domácnosti	2 308,03	1 839,44	1 636,30
Maloodběr	1 419,85	1 284,04	1 172,57
Objekty města	832,54	722,22	743,00
Bilance zemního plynu (MWh)			
	2021	2022	2023
Spotřeba	4 560,42	3 845,71	3 551,88
Dodávka do sítě	0,00	0,00	0,00

Bilance zemního plynu



Obr. 11 Celková spotřeba plynu (Zdroj: GasNet, s.r.o.)

Největší spotřeba elektřiny za všechny subjekty byla v roce 2021, a to ve výši 7 300,30 MWh.

Zemního plynu se nejvíce spotřebovalo v roce 2021, a to 4 560,42 MWh. Zemní plyn se do sítě ve sledovaném období nedodával.

3.8 Energonositelé

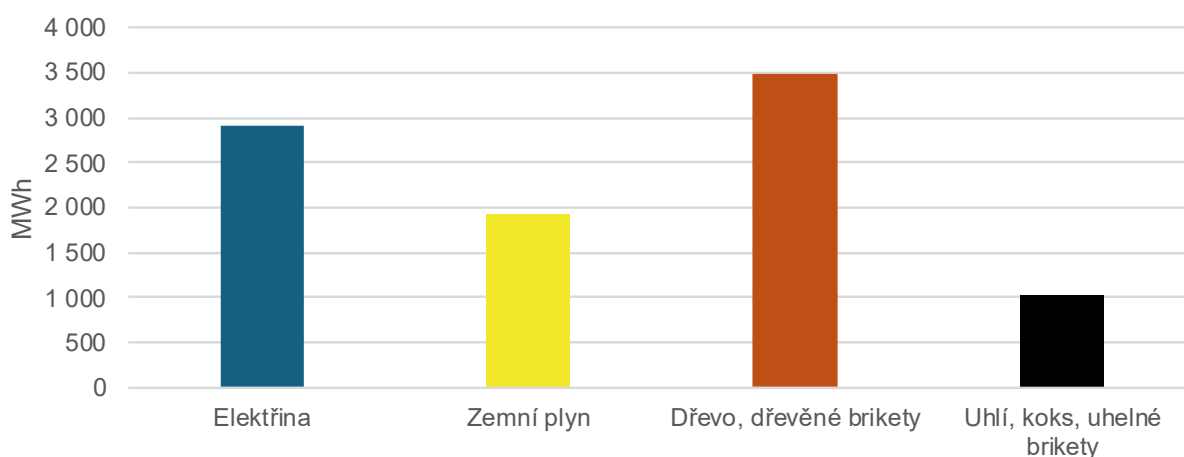
V Tab. 20 a na Obr. 12 je znázorněna celková spotřeba energií v rámci katastrálního území města rozdělena podle jednotlivých energonositelů. Jedná se o průměrné hodnoty za sledované období v letech 2021–2023. Údaje vychází ze statistického šetření ČSÚ a dat distributorů elektřiny a plynu – společností ČEZ Distribuce, a. s. a GasNet s.r.o.

V případě energonositele dřeva, dřevěných briket a uhlí, koksu a uhelných briket, bylo postupováno tak, že byla stanovena průměrná spotřeba plynu na jeden obydlený byt (používající k vytápění a ohřevu TV plyn) a tato hodnota násobena počtem bytů, které používají k vytápění dřevo, dřevěné brikety nebo uhlí, koks a uhelné brikety. U těchto energonositelů jde o předpokládanou hodnotu, jelikož nebylo možné místním šetřením zjistit přesné údaje.

Tab. 20 Celková průměrná roční spotřeba podle energonositelů

Celková spotřeba podle energonositelů (MWh)	
Elektřina	2 903
Plyn	1 928
Dřevo, dřevěné brikety	3 498
Uhlí, koks, uhelné brikety	1 024

Rozdělení spotřeb energie dle energonositelů



Obr. 12 Rozdělení spotřeb podle energonositelů

3.9 Stav technické infrastruktury

Plyn



Území je plynofikováno a je navrženo protažení plynovodu do Mladého Smolivce. Město Kasejovice je zásobováno plynem ze stávajícího středotlakého (STL) plynovodu provozovaného společností GasNet, s.r.o.

Elektrická energie

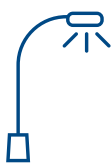


Město Kasejovice je plně elektrifikováno. Je napojeno na vedení VN o napětí 22 kV, přičemž v rámci města je zajištěn rozvod NN s napětím 400 V. Pro novou výstavbu se plánuje navýšení výkonu stávajících trafostanic. Distributorem elektřiny pro město je společnost ČEZ Distribuce, a.s.

Systém centrálního zásobování teplem



Ve městě není zaveden systém centrálního zásobování teplem.



Veřejné osvětlení

Veřejné osvětlení ve městě obsahuje celkem 155 ks funkčních svítidel. Současný stav je popsán v kapitole 4.2.9.



Voda

Město Kasejovice a místní část Újezd u Kasejovic mají vybudovaný veřejný vodovod pro zásobování obyvatel pitnou vodou. Chloumek a Řesanice jsou zásobeny z neveřejných vodovodů. Místní části Polánka a Podhůří disponují menšími vodovody, kde je zdrojem pitné vody studna. Někteří obyvatelé, kde využívají i individuální zásobení z domovních studní. Místní část Kladrubce je v současnosti zásobována vodou ze studní, nicméně plánuje se její napojení na vodovod. Místní část Přebudov je také zásobována ze studní a napojení na vodovod zde plánováno není.



Odpady

Ve městě probíhá pravidelný svoz komunálního odpadu. Sběrná místa mají být oddělena zelení. Ve městě se také nachází sběrný dvůr.



Kanalizace

Město Kasejovice disponuje kanalizační sítí zakončenou mechanicko-biologickou ČOV. Kvůli zhoršenému technickému stavu vyřazuje ČOV rekonstrukci. Místní část Polánka, Podhůří, Chloumek, Řesanice a Újezd u Kasejovic mají vybudovány jednotné kanalizační sítě. V Kladrubcích řeší obyvatelé likvidaci odpadních vod individuálně a v Přebudově jsou odpadní vody zachycovány v bezodtokových jímkách.

V Chloulku, Kladrubcích, Podhůří, Polánce, Přebudově, Řesanících a Újezdě jsou do výhledově uvažovány instalace čistíren odpadních vod (ČOV). Do vybudování obecních ČOV budou u bytových objektů využívány domovní ČOV.



Lokální distribuční soustava

Ve městě není LDS vybudována.



Dobíjecí infrastruktura pro elektromobily

Ve městě se nenachází dobíjecí stanice.

3.10 Klimatické podmínky

Zařazení do klimatické oblasti slouží ke stanovení klimatických údajů města a možností využití obnovitelných zdrojů energie. Město se dle klimatické klasifikace Evžena Quitta nachází na pomezí dvou oblastí. Větší část katastru leží v mírně teplé klimatické oblasti MT7. Pro ni je charakteristické krátké a mírné jaro s mírným, mírně suchým a normálně dlouhým létem. Podzim je krátký a mírně teplý, zima je mírně chladná, suchá až mírně suchá, normálně dlouhá. Menší část katastru města se nachází v mírně teplém klimatickém pásmu MT5. Pro tuto klimatickou oblast je typické mírné až dlouhé jaro, s mírným až mírně chladným, suchým až mírně suchým, až krátkým létem. Podzim je mírný, až dlouhý, zima je mírně chladná, suchá až mírně suchá. Shrnutí klimatických podmínek a klimatických charakteristik je v Tab. 21.

Tab. 21 Klimatická charakteristika oblastí dle Evžena Quitta (zdroj: Moravské-Karpaty.cz)

Klimatická charakteristika daných oblastí	MT7	MT5
Počet letních dní ¹	30–40	30–40
Počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a více	140–160	140–160
Počet dní s mrazem ²	110–130	130–140
Počet ledových dní ³	40–50	40–50
Průměrná lednová teplota ve °C	-2 až -3	-4 až -5
Průměrná červencová teplota ve °C	16–17	16–17
Průměrná dubnová teplota ve °C	6–7	6–7
Průměrná říjnová teplota ve °C	7–8	6–7
Průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více	100–120	100–120
Suma srážek ve vegetačním období v mm	400–450	350–450
Suma srážek v zimním období v mm	250–300	250–300
Suma srážek celkem v mm	650–750	600–750
Počet dní se sněhovou pokrývkou	60–80	60–100
Počet zatažených dní	120–150	120–150
Počet jasných dní	40–50	50–60

¹ Letní den je dle definice ČHMÚ dnem, kdy teplota vzduchu přesáhne 25 °C.

² Mrazový den je dle definice ČHMÚ dnem, kdy teplota vzduchu klesne pod body mrazu (0 °C)

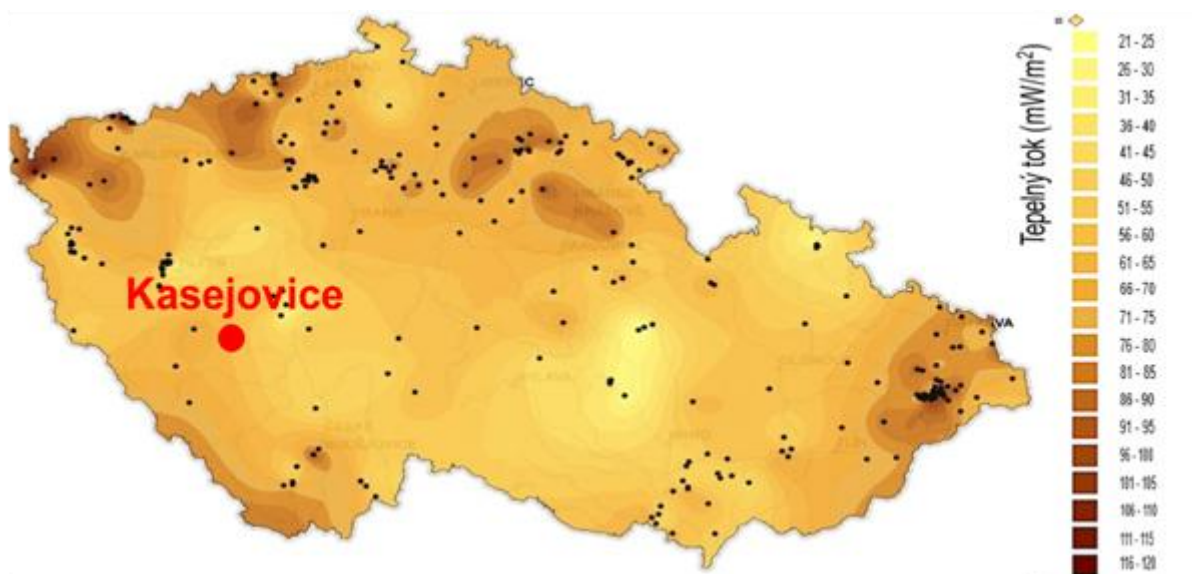
³ Ledový den je dle definice ČHMÚ dnem, kdy je teplota vzduchu celodenně pod bodem mrazu (0 °C)

3.11 Potenciál využití obnovitelných zdrojů energie

V rámci města posuzujeme možnost využití geotermální, větrné, solární a vodní energie, biomasy, bioplynu, energie okolí, odpadního tepla a vodíkových technologií. Při stanovení potenciálu obnovitelných zdrojů byla uvažována plocha celého katastru města. Souhrn všech potenciálů města je uveden v Tab. 22.

3.11.1 Geotermální potenciál

Geotermální energie je v určitých oblastech ČR, viz Obr. 13, vhodným doplněním získávání tepelné energie pro vytápění objektů a ohřev vody. Tmavší barvy na mapě reprezentují vyšší potenciál. Město Kasejovice se nachází v lokalitě, která není příliš výhodná z hlediska zisku geotermální energie.



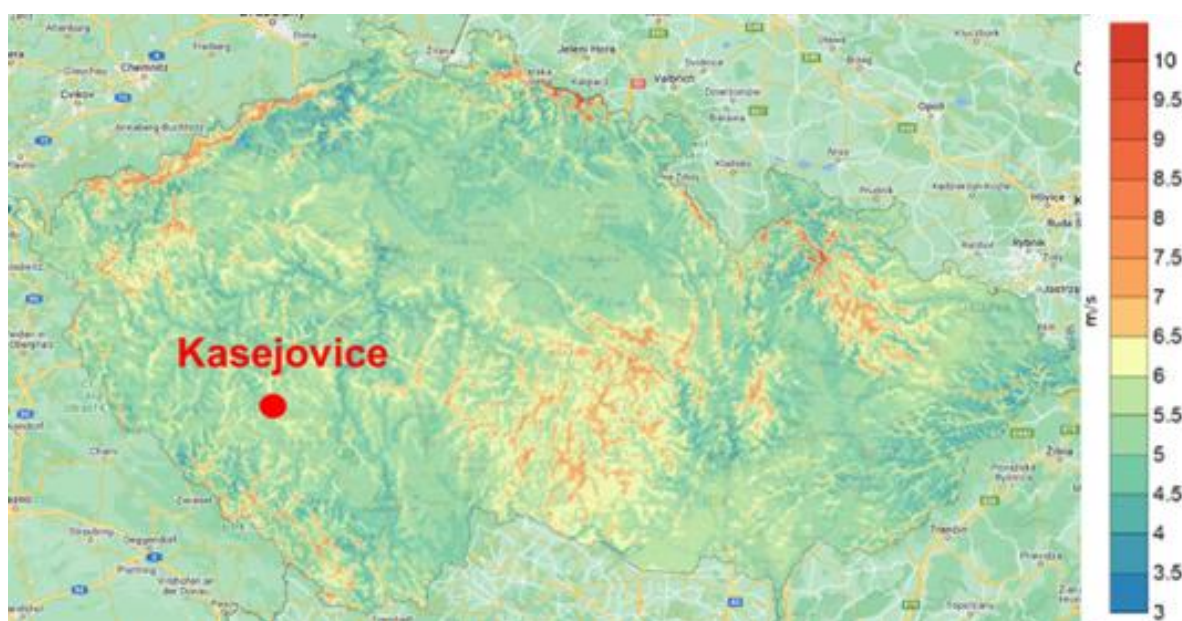
Obr. 13 Geotermální potenciál ČR (zdroj: Česká geologická služba)

3.11.2 Větrný potenciál

Dle dostupných podkladů z Ústavu fyziky a atmosféry AV ČR, v.v.i. jsme posuzovali potenciál využívání větrné energie ve dvou výškách – pro malé větrné turbíny v 10 metrech nad povrchem a ve 100 metrech nad povrchem pro větší větrné turbíny.

U malých větrných turbín existuje orientační výpočet na portálu Ústavu fyziky a atmosféry AV ČR, v.v.i. Po provedení výpočtu konstatujeme, že u modelové turbíny s rotorem o průměru 5 m a výškou nad okolním terénem 10 m, umístěné severně od zástavby Chloumku, je potenciál zisku elektrické energie na úrovni 4 402 kWh/rok. Cena takové modelové elektrárny se pohybuje v řádech od 250.000 Kč. Při plánované životnosti 20 let se tedy taková malá elektrárna nezaplatí.

Na základě větrných map z Ústavu fyziky a atmosféry AV ČR, v.v.i., viz Obr. 14 a Obr. 15, jsme dále posuzovali potenciál využití větrné energie většími turbínami ve výškách okolo 100 metrů nad povrchem. V těchto výškách je již mnohem rychlejší proudění větru, a tedy i mnohem vyšší potenciální zisk elektrické energie. Tento typ elektrárny v okolí města již pracuje v obci Dožice, viz Obr. 16. V rámci katastrálního území Kasejovic se dostatečná rychlost větru pro provoz takové elektrárny nachází, nicméně možnost instalace větrné elektrárny je třeba prověřit detailnějším šetřením. K projektům výstavby větrné elektrárny je třeba zpracovat analýzu, která zodpoví technické a ekonomické parametry pro konečné rozhodnutí o výstavbě. V rámci projektu je také zapotřebí zpracovat tzv. analýzu viditelnosti. Tato analýza zohledňuje, z jaké vzdálenosti bude jaká část větrné elektrárny vidět. Tento projekt se bude muset zabývat, mimo jiné, i možnými omezeními skrze umístění telekomunikačních vysílačů nebo omezení minimální vzdálenosti 500 metrů od zástavby.



Obr. 14 Přehledová mapa potenciálu větru ČR ve 100 metrech výšky nad povrchem (zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i.)



Obr. 15 Přehledová mapa potenciálu větru ve 100 metrech výšky nad povrchem (zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.)

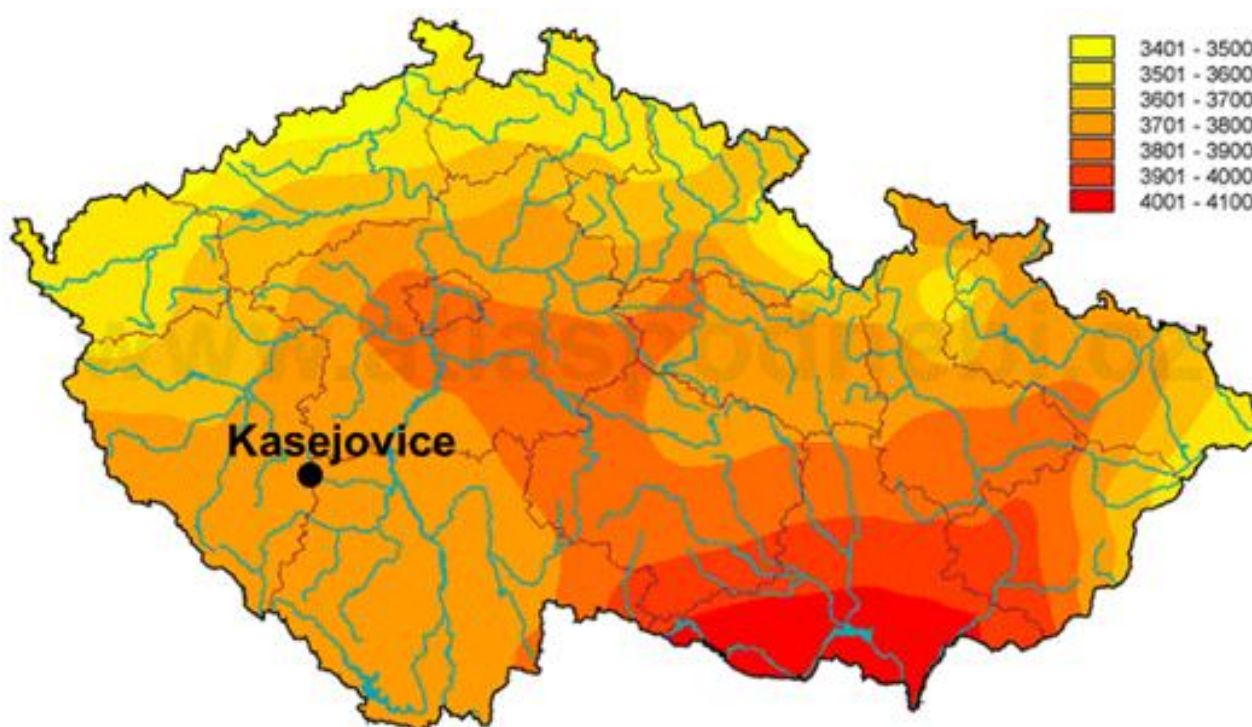


Obr. 16 Přehledová mapa okolí s větrnými elektrárnami (zdroj: ČSVE)

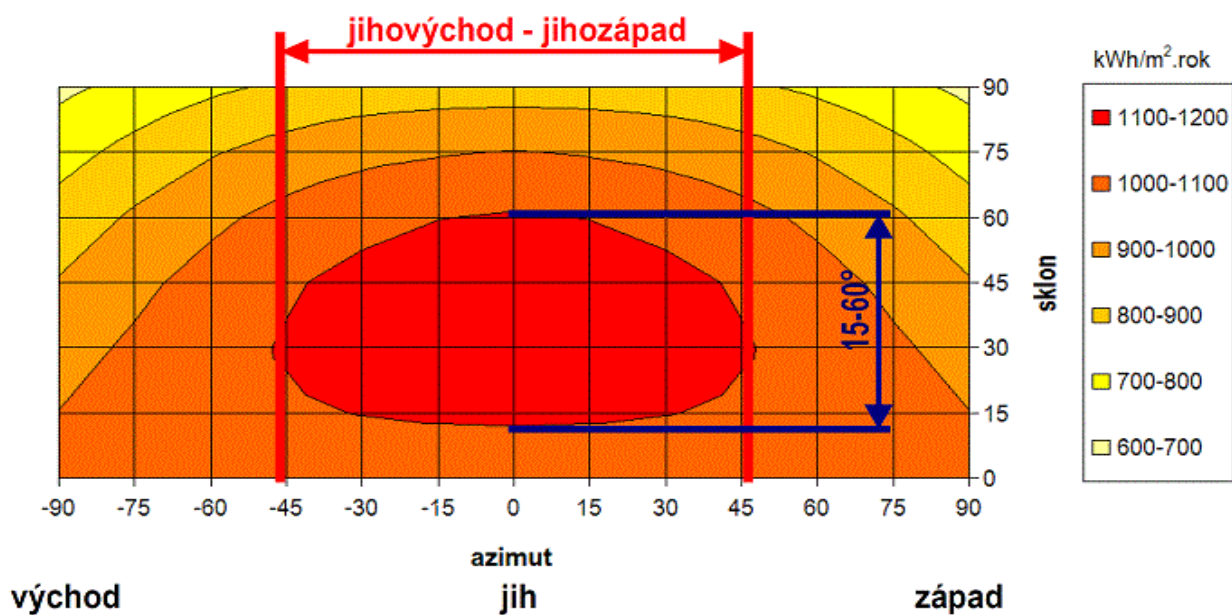
3.11.3 Solární potenciál

Solární potenciál je ve městě značný. Na základě leteckých snímků byly změřeny plochy střech s vhodnou orientací pro umístění FVE a fototermiky (FT), jež tvoří přibližně 128 492 m². Jelikož jde převážně o občanskou zástavbu je třeba brát na zřetel reálný stav střech. Výpočtem, který zohledňuje technické možnosti rozložení panelů na střechách (například uchycení, mezery mezi panely, omezení vyplývající z umístění komínů, hromosvodů a dalších), byl stanoven předpokládaný instalovaný výkon na úrovni cca 8 566 kWp. Tento instalovaný výkon by mohl ročně vyrobit v dané lokalitě cca 8 570 MWh. Zásadní je ovšem přístup jednotlivých vlastníků k samotné realizaci. V rámci výroby elektřiny z FVE je vhodné zvolit vhodnou akumulaci.

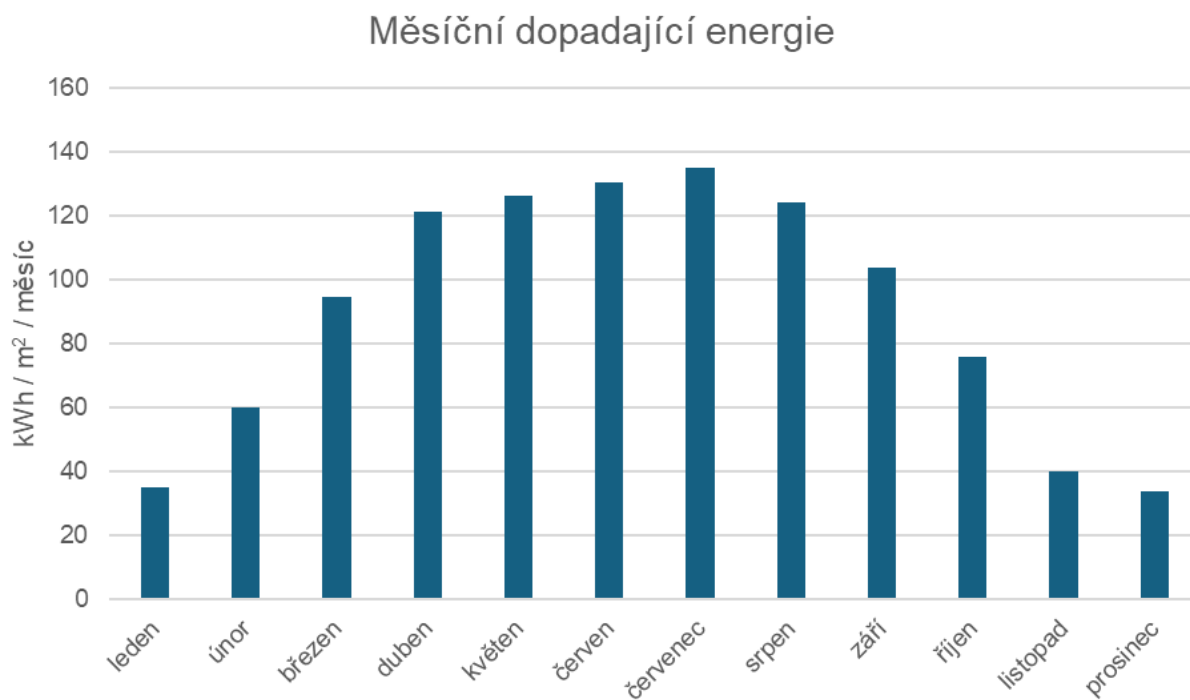
Z pohledu instalace FVE je nejdůležitějším kritériem intenzita záření a počet slunečních hodin pro dané město. Jako další hrají roli součinitel znečištění ovzduší, situování panelů vůči slunci a samozřejmě velikost plochy instalace. Za jasného dne dopadá na vodorovnou plochu na území České republiky v průměru 800 až 1 100 W/m² sluneční energie viz Obr. 17. Optimální úhel sklonu panelů k azimutu, kde jih je 0° a západ +90°, je zobrazen na Obr. 18. Ve městě lze ze slunečního svitu získat průměrně 89,95 kWh/m²/měsíc elektřiny. Výroba elektřiny z FVE je velmi závislá na ročním období – v letních měsících je výrazný přebytek výroby elektřiny z FVE a v zimních měsících výrazný nedostatek. Předpokládaná výroba elektřiny je znázorněna na Obr. 19.



Obr. 17 Roční úhrn slunečního záření v ČR (MJ/m²·rok⁻¹) (zdroj: ČHMÚ)



Obr. 18 Roční úhrny slunečního záření v závislosti na orientaci a sklonu (zdroj: ČKAIT)

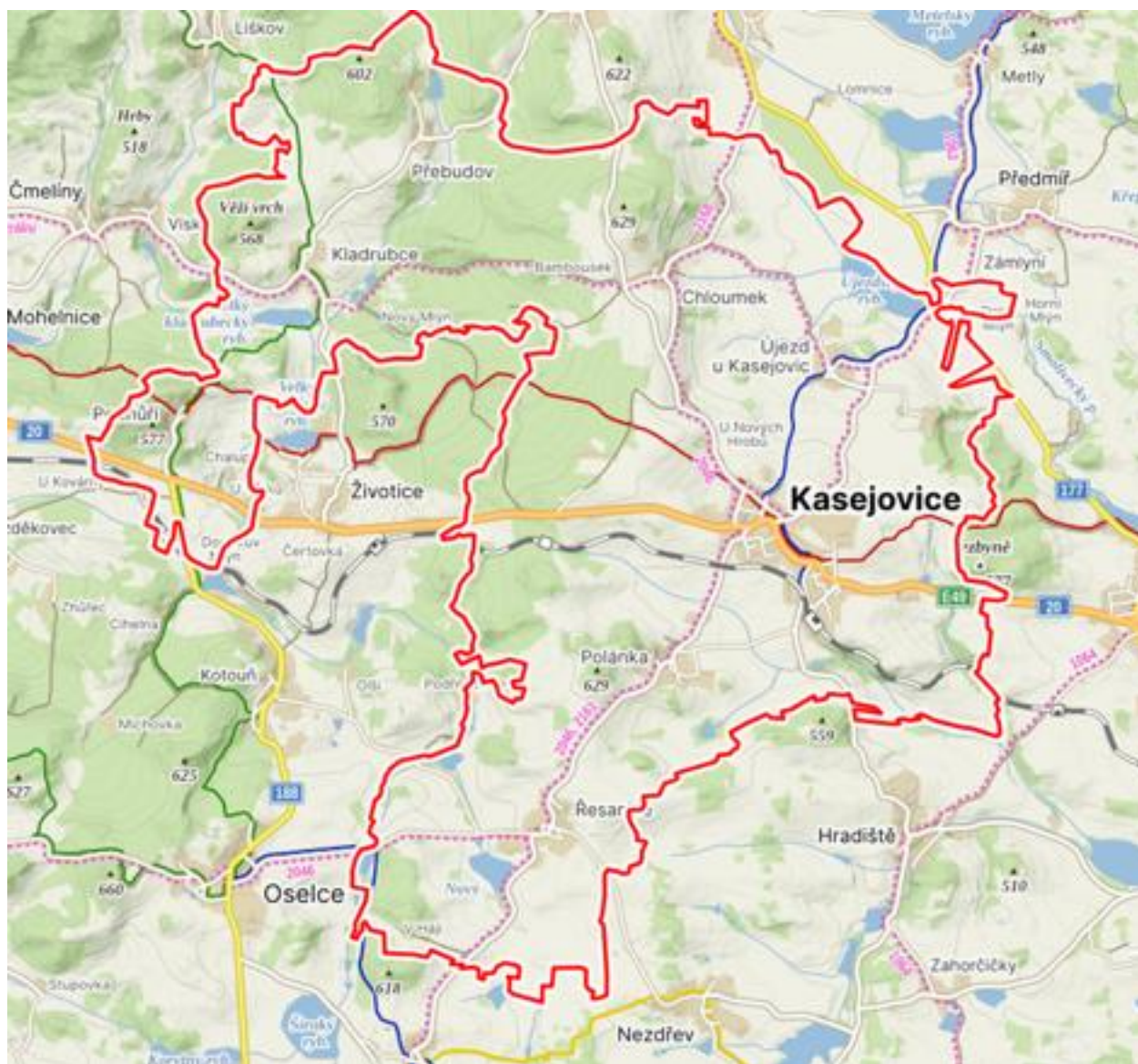


Obr. 19 Sluneční energie při optimálních podmínkách na m² v různých měsících (zdroj: PVGIS)

3.11.4 Voda

Vhodné lokality pro umístění vodních elektráren se posuzují dle průtoků a spádů daného toku. V katastru města se nenacházejí vhodné vodní toky, kde by bylo možné efektivně provozovat vodní elektrárny (viz Obr. 20).

Pro případné umístění přečerpávací elektrárny se ve městě nenachází vhodná lokalita.



Obr. 20 Mapa vodních toků (zdroj: Mapy CZ)

3.11.5 Biomasa

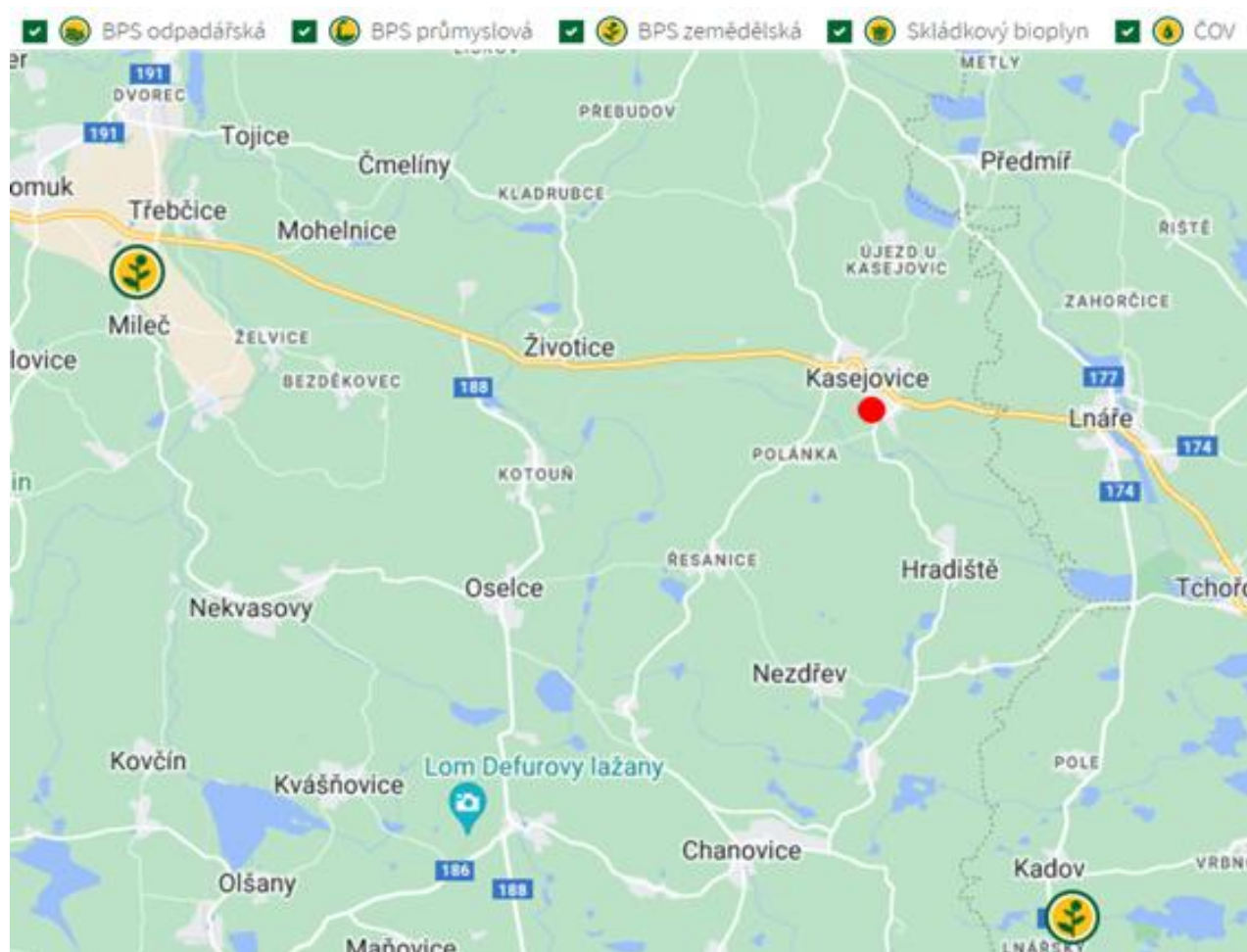
Na území katastru města Kasejovice se nenachází dostatek zalesněných ploch (viz Obr. 21), které by umožňovaly provoz městské výtopny na biomasu. V případě Kasejovic se jedná o energetické využití biomasy jednotlivými domy, například jako náhrada za uhlí, ne pro provoz městské výtopny. V současné době téměř polovina tamních obydlených bytů využívá dřevní biomasu jako hlavní zdroj vytápění.



Obr. 21 Mapa okolí (zdroj: Mapy CZ)

3.11.6 Bioplyn

Bioplyn lze získávat například z bioplynových stanic (BPS) nebo čistíren odpadních vod (ČOV). Pro využívání biomasy v BPS v dané lokalitě (viz Obr. 22) neexistují příliš vhodné podmínky. V blízkém okolí jsou již dvě zemědělské bioplynové stanice instalovány, BPS Mileč a BPS Kladov, a pro provoz další nové BPS se zde nachází relativně málo zemědělských ploch k pěstování dostatečného množství vhodné biomasy.



Obr. 22 Mapa blízkých instalací využívajících bioplyn (zdroj: Česká bioplynová asociace)

Bioplyn lze získávat i z ČOV, avšak toto využití je ve městě Kasejovice nevýhodné vzhledem k relativně malé ČOV. Její produkce užitkovatelného bioplynu je zanedbatelná a nepředstavuje ekonomicky ani energeticky výhodné řešení.

3.11.7 Energie okolí

Energie okolí je pojem související s tepelnými čerpadly (TČ). Mezi zdroje tepla pro TČ patří vzduch, země či voda. Teplonosnými médii jsou pak nejčastěji voda a vzduch. Důležitým parametrem je tzv. sezónní topný faktor, který udává zjednodušeně „kolikrát více tepla“ získáme z jednotkového množství přivedené elektrické energie.

Tepelná čerpadla jsou značně výhodná pro budovy s nízkou energetickou náročností, avšak najdou své uplatnění a ekonomickou návratnost i v jiných aplikacích. Tento zdroj vytápění je podrobněji popsán v kapitole 4.4.4.

3.11.8 Odpadní teplo

V katastrálním území města se nenachází vhodný zdroj, ze kterého by bylo možné odpadní teplo zužítkovat.

3.11.9 Vodíkové technologie

V současnosti se ve světě nejvíce vodíku získává ze zemního plynu. Výrobní proces se nazývá parní reforming a výstupním produktem je tzv. šedý vodík. Tento způsob je však oproti přímému spalování plynu nevýhodný jak z pohledu ekonomiky, tak i ekologického dopadu. Stále větší pozornost je však věnována tzv. zelenému vodíku. Jde o způsob získávání vodíku prostřednictvím elektrolýzy vody s využitím obnovitelných zdrojů energie. V ideálním případě tímto způsobem nevznikají žádné emise skleníkových plynů. Vodík najde své uplatnění v mnoha aplikacích. Nejznámější je přímíchávání a následné spalování společně se zemním plynem, čímž se nejenom zvýší výhřevnost směsi, ale celý proces spalování je i ekologičtější. Další využití je v současnosti stále poměrně neefektivní, a tedy zatím i ne příliš výhodné, což se ale bude patrně v budoucnu měnit, jelikož jsou do výzkumu a vývinu vodíkových technologií investovány nemalé částky. Jde o pilotní projekty s předpokladem, že s vývojem dalších technologií půjde o čistý zdroj pro pokrytí energetických potřeb. Odhadované ceny zeleného vodíku jsou 3 až 7,5 \$/kg vodíku. Na čerpacích stanicích (Praha, rok 2023) je cena vodíku kolem 278 Kč/kg. Při výhřevnosti vodíku 119,5 MJ/kg je pak výsledná cena energie 2 326 Kč/GJ, tedy 8,38 Kč/kWh. Pro výrobu elektřiny a tepla je nutno počítat s účinností takové přeměny, která se pohybuje kolem 80 %. Pak tedy cena vzroste na 10,47 Kč/kWh. Jestliže bychom si vodík chtěli vyrábět z vlastních zdrojů, cena získávání bude nižší, ale cena technologie skladování zůstane relativně vysoká. Přestože jde o perspektivní zdroj pro zajištění dodávek tepla, je v tuto chvíli značně nestabilní.

3.11.10 Souhrn potenciálů OZE ve městě

Největší potenciál má ve městě využití sluneční energie, ze které lze ročně získat až 8 570 MWh. Solární podmínky jsou zde dobré a je vhodné je využít, ať už na obecní či soukromé úrovni. Na území města dále existuje možný potenciál využití energie větru, nicméně je třeba provést detailnější šetření dané lokality, případných omezení výstavby elektrárny a technických i ekonomických parametrů. Dále energii biomasy je vhodné energeticky využívat na úrovni jednotlivých domů, ne pro provoz městské výtopny na biomasu. Využití energie okolí má význam pro dobře zateplené domy – resp. domy s nízkou energetickou náročností a je vhodná kombinace s využitím výroby elektřiny a ohřevu TV prostřednictvím solární energie.

Pro využití geotermální energie, vodní energie, bioplynu a odpadního tepla nejsou ve městě vhodné podmínky. Využití vodíkových technologií se v současné době nejeví jako ekonomicky výhodné řešení.

Tab. 22 Souhrn potenciálů OZE

Název	Potenciál	Odůvodnění
Geotermální	Ne	Nízký potenciál
Větrný	Ano	Dostatečná rychlost větru, nicméně nutná detailnější studie
Solární	Ano	Dostatečná dopadající energie
Vodní	Ne	Ve městě se nenacházejí dostatečně velké toky
Biomasa	Ano	Využití jednotlivými objekty, ne pro městskou výtopnu
Bioplyn	Ne	Nedostatečné okolní zdroje
Energie okolí	Ano	Vhodná až pro budovy s nízkou energetickou náročností
Odpadní teplo	Ne	Žádný dostatečný zdroj
Vodíkové technologie	Ne	V současné době finančně náročný

4 Návrhová část / zásobník

Kapitola 4.1 popisuje energetický management jako podstatnou součást plánování, tvorby a vyhodnocení veškerých energetických opatření. Je nezbytné vnímat, že i drobný energetický management přinese potřebný přehled o energetickém hospodářství. Ruku v ruce s přijatými opatřeními pak každý uživatel snadno zjistí, jaká je účinnost těchto opatření, a může tak celé hospodářství efektivně optimalizovat. Kapitola 4.2 uvádí konkrétní navrhovaná opatření pro městský majetek. Kapitola 4.4 obsahuje obecná energetická opatření vedoucí k efektivnějšímu využívání energií v jakýchkoliv objektech, tedy i soukromé sféry. Kapitola 4.5 pak přináší návrhy rozsáhlejších projektů, které by v daném území mohly představovat smysluplné řešení z dlouhodobého hlediska.

Jako první je vždy dobré snížit energetickou náročnost jednotlivých objektů. U starších objektů je vhodné komplexní zateplení obálky (strop, střecha, výměna oken a dveří, fasáda, podlaha na terénu, případně doplnění o stínící techniku). Jde o opatření s dlouhou dobou návratnosti. U výměny zdrojů vytápění je vhodné provést nejprve zateplení objektu, jelikož se snížením energetické náročnosti objektu nebudou zdroje s původním větším výkonem pracovat efektivně (zateplením objektu dochází i k 70 % snížení původní tepelné ztráty). Nicméně určité předimenzování zdroje je žádoucí.

Po snížení energetické náročnosti je vhodné začít se zlepšováním účinností stávajících systémů. U majetku měst a obcí je VO jednou z významných položek, proto doporučujeme modernizaci za LED osvětlení. Bližší informace jsou uvedeny v kapitole 4.2.9. U budov pak jde o výměnu osvětlení za úsporné LED zdroje a u vytápění + ohřev TV pak o zvýšení účinnosti přeměny energie z paliv na energii tepelnou. Někdy je také nutná rekonstrukce otopné soustavy.

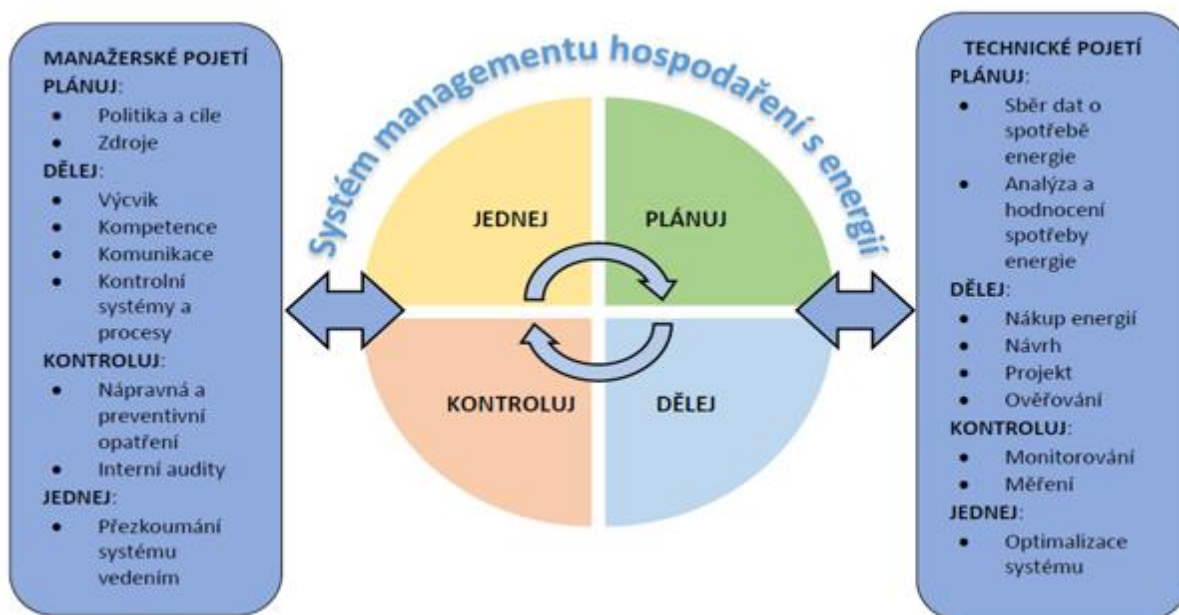
Modernizace je také vhodná u průmyslových podniků, přesněji modernizace technologií s větší spotřebou energií, typicky čerpadla, osvětlení, vytápění apod.

Velmi vhodným opatřením ve větších objektech jako jsou školy, administrativní budovy, některé průmyslové objekty aj. je instalace rekuperace tepla ze vzduchu. U bytových domů, škol a například i domovů sociální péče, je vodná instalace rekuperace tepla z odpadní vody.

4.1 Energetický management

Energetický management (EM) je soubor opatření pro efektivní řízení a snižování spotřeb energií. Města a obce vlastní nebo spravují celou řadu budov, které dohromady spotřebovávají významné množství energie. Snahou je efektivně využívat energii a šetřit tím finanční prostředky na provoz těchto budov. Pomocí energetického managementu lze například monitorovat spotřeby energií a hledat způsoby jejich snížení či efektivnějšího využití.

EM monitoruje a řídí spotřebu. Pokud má přinášet relevantní výsledky, musí být prováděn systematicky. Nejrozšířenější normou popisující tento systém je mezinárodní norma ISO 50 001. Tento systém funguje na principu PDCA (z angličtiny Plánuj-Dělej-Kontroluj-Jednej), tedy neustálého koloběhu zlepšování procesu znázorněném na Obr. 23.

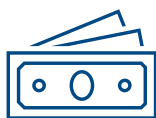


Obr. 23 Systém energetického managementu pro obce a města

Aplikací energetického managementu lze získat:

- prehled o stavu energetického hospodářství v jakémkoliv okamžiku,
- zavedení plánovitosti do všech oblastí hospodaření s energiemi,
- průběžné hodnocení stavu energetické náročnosti a jednotlivých opatření,
- měření a reporting uhlíkové stopy,
- certifikaci dle ČSN ISO 50001,
- zavedení komunitní energetiky do mnohem větší šíře

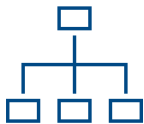
Financování energetického managementu



Pro podporu financování zavedení energetického managementu byla v roce 2023 zveřejněna Výzva č. NPO 2/2024, jejíž alokace byla ke konci roku 2024 vyčerpána a následně došlo k ukončení výzvy. Nicméně na základě prohlášení Ministerstva průmyslu a obchodu ČR bude v průběhu roku 2025 spuštěna navazující dotační výzva na strategické dokumenty, která bude spadat pod správu Ministerstva životní

prostředí ČR. Podrobnější informace o této nové výzvě nejsou v současné době k dispozici.

Energetický management městských budov



EM je lidskou činností, a proto je člověk zásadním faktorem, který ovlivňuje průběh i výsledky. Role uživatele se často nedoceňuje a EM se redukuje na pasivní dodržování zásad, pokynů a následné využití měřicích a regulačních technik.

Pro veřejné budovy je typické, že vlastník není totožný s uživatelem. Vlastníkem je město (ve smyslu právnické osoby) a uživatelé jsou příspěvkové organizace obce, např. kulturní a sportovní zařízení, knihovna, domov seniorů nebo organizace zřizované obcí jako jsou základní školy, školky atp.

Motivace uživatelů veřejných budov k dodržování zásad EM



Motivaci uživatelů budovy je možné rozdělit na dva typy. Prvním je vnitřní motivace vycházející z povědomí o výhodách a zásadách nakládání s energií (nemusí být často přímo „hmatatelné“, v některých případech snadno vyčíslitelné). Druhým typem je ekonomická (finanční) motivace.

Benefity vycházející z povědomí o EM a zásadách šetření s energií jsou:

- úspora nákladů na energie (jako důsledek aplikace EM),
- zajištění kvalitního, stabilního a zdravého vnitřního prostředí,
- snížení spotřeby fosilních paliv, emisí skleníkových plynů a dalších škodlivin,
- podpora plnění cílů ČR a EU v oblasti ochrany klimatu.

Náklady na provoz a energie jsou u veřejných budov zpravidla hrazeny z rozpočtu obce / města. Uživatel veřejné (obecní / městské) budovy tak nedoplácí na zvýšenou spotřebu energie, a proto není finančně motivován k energeticky úspornému chování.

Softwarové řešení energetického managementu



Realizaci EM usnadňuje vhodné SW řešení, které umožňuje správu a monitorování energetických systémů z jednoho místa a nabízí možnost aktivního řízení všech distribuovaných energií a optimalizaci jejich spotřeby.

Na trhu v ČR jsou různá SW řešení, je potřeba si položit několik zásadních otázek, co od daného řešení daná obec čeká a jaké má požadavky. Mohou to být např.:

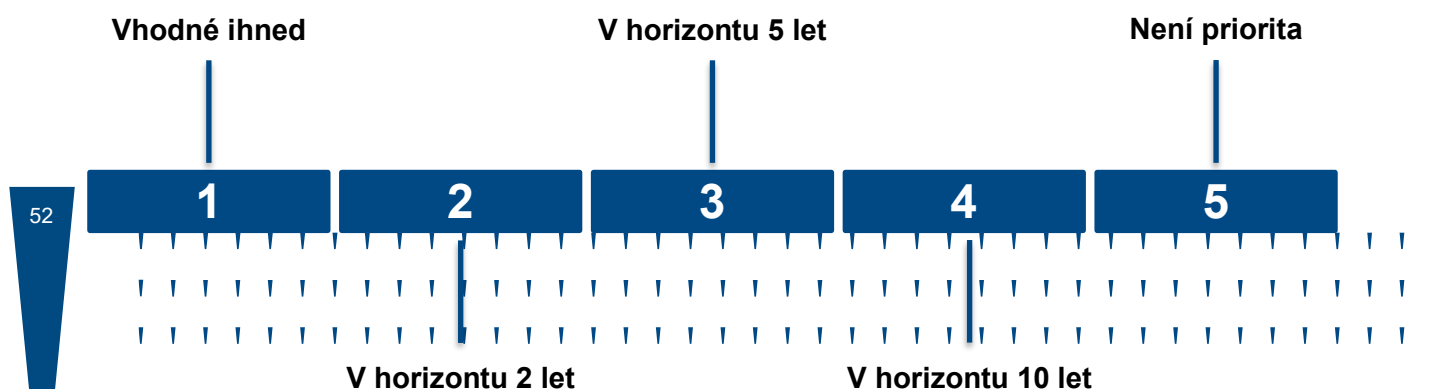
- └ monitoring a měření toků energií ve vašich provozech a budovách,
- └ řízení spotřeby (a případně výroby) energií tak, aby docházelo k úsporám,
- └ využívání pokročilých autonomních funkcí, které i díky datům z okolí (počasí, SPOT ceny...) zajistí, aby docházelo k úsporám na nákladech za energie,
- └ lokální dosažení flexibility (akumulace energií, dynamické řízení spotřeb energií apod.),
- └ integrace moderních energetických technologií jako jsou fotovoltaika, bateriová úložiště, tepelná čerpadla či nabíjecí stanice pro elektrická auta,
- └ možnost jednoduché integrace jednotlivých lokalit (komunitní energetika),
- └ možnost integrace stávajících (v praxi využívaných) systémů obcí / měst.

Energetický management nemusí mít ihned formu robustního systému. Výhodou je, že se dá stavět postupně, modulárně. Je například možné začít se sledováním a definováním způsobu užívání budov, např. definováním časů sepnutí a vypnutí zdrojů. Následně se zaměřit na dílčí automatizaci a poté se zaměřit na další zlepšující opatření pro další snížení potřeb energií. Obecně platí, že pouhým zavedením pravidelnosti ve sledování spotřeb dochází k úsporám 5 až 10 %, vhodnou automatizací pak i 20 %. Nicméně záleží na způsobu využívání konkrétních objektů, a tomu přizpůsobit rozsah energetického managementu. S tím umí pomoci i některé energetické společnosti, které mají svá specializovaná oddělení.

4.2 Navrhovaná opatření pro městský majetek

Pro městský majetek, který je předmětem této místní energetické koncepce, je zvlášť uvedena podkapitola, ve které jsou uvedena konkrétní navrhovaná úsporná opatření. Součástí návrhů je potřebná investice, dosažitelná úspora, návratnost daného opatření v letech a priorita realizace. Opatření s nejvyšší prioritou jsou ta, která jsou z dlouhodobého pohledu nejvhodnější. Investiční náklady a doby návratnosti jsou počítány jako prosté, bez využití dotačních programů. Úspory jsou počítány s cenami za energie z roku 2023.

Prioritizace je rozdělena do pěti skupin podle časového horizontu:



4.2.1 Budovy obce, ke kterým jsou navrhována úsporná opatření



Obr. 24 Kulturní centrum



Obr. 25 Hasičská zbrojnice



Obr. 26 Městský úřad



Obr. 27 Dům s pečovatelskou službou



Obr. 28 Tělocvična



Obr. 29 Mateřská škola



Obr. 30 Základní škola

4.2.2 Kulturní centrum

Prostory tohoto kulturního centra (viz Obr. 24) jsou využívány jako klubovny a zasedací místnosti. V roce 2010 zde proběhla rekonstrukce. Zdrojem vytápění budovy je plynový kotel se stářím do 15 let. Větrání objektu je přirozené, bez rekuperace. Prostory nejsou klimatizovány. Celková podlahová plocha je 407 m². Budova je částečně tepelně izolována. Okna i dveře jsou plastové. Budova nedisponuje tepelným čerpadlem ani FVE.

Pro budovu kulturního centra je navrhováno jedno úsporné opatření (viz Tab. 23), kterým je zateplení fasády a navýšení tepelné izolace stropu. Toto opatření disponuje prioritou a k realizaci je vhodné ihned.

Tab. 23 Souhrn úsporných opatření budovy kulturního centra

Opatření	Investice (Kč)	Roční úspora (Kč)	Návratnost (let)	Priorita	Nová spotřeba (MWh)	Rozdíl spotřeby (MWh)	Rozdíl tepelných ztrát (kW)	Současné roční náklady (Kč)	Nové roční náklady (Kč)	Relativní roční úspora (%)
Zateplení										
Strop	390 000	21 369	73,02	1	32,9	17,7	16,8	61 055	39 686	35 %
Fasáda	1 170 400									

4.2.2.1 Zateplení fasády a stropu

Doporučeno je dozateplení stropu, kde by jako izolační materiál mohla posloužit například foukaná izolace Climatizer (možná alternativa minerální vata) o doporučené tloušťce 300 mm. Dále pro zateplení fasády je doporučen polystyren EPS doporučené tloušťky 150 mm. Nicméně v rámci zateplení fasády je nutné prověřit možnost realizace tohoto opatření, protože objekt disponuje kulturně-historickou hodnotou. Existuje zde potenciál nemožnosti zásahu do vnější fasády budovy. Celková plocha, na které je navržena realizace zateplení, je 532 m² pro fasádu a 390 m² pro strop.

4.2.3 Hasičská zbrojnice

V budově hasičské zbrojnice (viz Obr. 25) jsou stávajícím zdrojem vytápění dva plynové kotle se stářím do 25 let. Prostory garáže jsou temperovány. Ohřev vody zajišťuje akumulární elektrický zásobník se stářím do 15 let. Větrání budovy je přirozené, bez rekuperace. Celková podlahová plocha je 180 m². Objekt není tepelně izolován. Okna jsou plastová s luxfery, dveře jsou plastové a plechové s plechovými garážovými vraty. Budova nedisponuje tepelným čerpadlem ani FVE.

Pro tuto budovu jsou navrhovány tři typy úsporných opatření (viz Tab. 24). Nejvyšší prioritou disponuje výměna stávajícího zdroje vytápění. Dále je navrhováno zateplení s výměnou stavebních otvorů, a to jednak samostatně nebo v kombinaci s výměnou zdroje tepla.

Tab. 24 Souhrn úsporných opatření budovy hasičské zbrojnice

Opatření	Investice (Kč)	Roční úspora (Kč)	Návratnost (roky)	Priorita	Nová spotřeba (MWh)	Rozdíl spotřeby (MWh)	Rozdíl tepelných ztrát (kW)	Současné roční náklady (Kč)	Nové roční náklady (Kč)	Relativní roční úspora (%)
Zateplení	Fasáda 884 400	24 131	47	2	16,76	18,90	10,60	45 531	21 400	53 %
	Strop 198 000									
Stavební otvory	Okna 21 870									
	Dveře 37 000									
Zdroj vytápění	Kondenzační kotel 120 000	4 553	26	1	32,09	3,57		45 531	40 978	10 %
Kombinace	Zteplení + stavební otvory + zdroj tepla 1 213 270	26 271	46	2	15,08	20,57	10,60		19 260	58 %

4.2.3.1 Zateplení a výměna výplní stavebních otvorů

Jako materiál pro zateplení fasády byl zvolen polystyren EPS doporučené tloušťky 140 mm a pro zateplení stropu ze strany půdy byla vybrána foukaná izolace Climatizer (možná alternativa minerální vata) o tloušťce 300 mm. Celková plocha určena k zateplení je 582 m². Spolu s tepelnou izolací objektu je navrhována i výměna výplní stavebních otvorů. V rámci oken jde o výměnu luxferů za nové plastové a výměna plechových dveří. Jelikož je garáž temperována, pro snížení tepelných ztrát by rovněž připadala v úvahu výměna garážových vrat za nová sekční.

4.2.3.2 Zdroj tepla

Doporučena je výměna stávajícího zdroje vytápění za novější kondenzační plynový kotel. Toto opatření je vhodné i v kombinaci se zateplením a výměnou stavebních otvorů. Při kombinaci se zateplením a výměnou výplní stavebních otvorů se zvyšuje relativní roční úspora.

4.2.4 Městský úřad

Jedná se o barokní stavbu (viz Obr. 26) z druhé poloviny 17. století, která byla po několika požárech přestavěna do dnešní podoby v 1. polovině 19. století. Objekt je zapsán v seznamu kulturních památek. Zdrojem vytápění je zde plynový kondenzační kotel a ohřev vody zajišťuje elektrický zásobníkový ohřivač. Větrání budovy je přirozené, v části objektu je instalován odtahový ventilátor. Celková podlahová plocha je 194 m². Okna jsou špaletová jednoduchá i zdvojená s vnitřním izolačním dvojsklem. Dveře jsou dřevěné. Objekt nedisponuje tepelným čerpadlem ani FVE.

V současnosti probíhá na budově městského úřadu rozsáhlá rekonstrukce, jejíž součástí jsou i bourací práce. Jelikož se jedná o kulturní památku, projektová dokumentace musela projít posouzením od památkového ústavu. Veškeré úpravy této budovy musí respektovat původní konstrukci a použité materiály. V rámci rekonstrukce je plánovaná například tepelná izolace vybraných konstrukcí, výměna vstupních dveří, obnova střechy nebo rekonstrukce komínu.

Další dodatečná opatření, která nejsou součástí projektu stávající rekonstrukce, zde nenavrhujeme.

4.2.5 Dům s pečovatelskou službou

V domě s pečovatelskou službou (viz Obr. 27) se nachází téměř dvě desítky minibytů pro seniory. Zdrojem vytápění jsou zde plynové kotle se stářím do 20 let. Větrání budovy je přirozené, bez rekuperace. Objekt je částečně tepelně izolován. Současným zdrojem osvětlení jsou z 80 % LED svítidla, zbylé tvoří klasické žárovky. Okna jsou plastová a ocelová jednoduchá. Dveře jsou plastové a kovové. Budova nedisponuje tepelným čerpadlem ani FVE.

Pro tuto budovu je navrhováno jedno úsporné opatření (viz Tab. 25), a to výměna stávajícího zdroje vytápění. Objekt disponuje původní dřevěnou konstrukcí, na níž se již v současnosti nachází závady. Jelikož se tedy budova blíží konci své životnosti, nemá zde smysl provádět investičně nákladné stavební úpravy.

Tab. 25 Souhrn úsporných opatření domu s pečovatelskou službou

Opatření		Investice (Kč)	Roční úspora (Kč)	Návratnost (let)	Priorita	Nová spotřeba (MWh)	Rozdíl spotřeby (MWh)	Rozdíl tepelných ztrát (kW)	Současné roční náklady (Kč)	Nové roční náklady (Kč)	Relativní roční úspora (%)
Zdroj vytápění	Kondenzační kotel	220 000	32 670	6,73	1	116,01	12,89		326 704	294 034	10 %

4.2.5.1 Zdroj tepla

Po dožití současného zdroje vytápění je doporučena výměna za novější plynový kondenzační kotel.

4.2.6 Tělocvična

Zdrojem vytápění jsou v budově tělocvičny (viz Obr. 28) plynové kotle a ohřev vody zajišťují elektrické akumulární ohřivače. Větrání objektu je přirozené, bez rekuperace. Celková podlahová plocha je 690 m². Budova je částečně tepelně izolována. Současným zdrojem osvětlení jsou kompaktní zářivky. Okna i dveře jsou plastové. Budova nedisponuje tepelných čerpadlem ani FVE.

Pro tuto budovu jsou navrhovány čtyři typy úsporných opatření (viz Tab. 26). Navržena je výměna současného zdroje vytápění a tepelná izolace fasády a stropu. Realizace těchto opatření je navrhována jak samostatně, tak v kombinaci. Další možností opatření je instalace kogenerační jednotky, která by pro provoz tělocvičny produkovala jak teplo, tak i elektrickou energii. Jelikož se jedná o rozsáhlejší projekt, více informací obsahuje kapitola 4.5.1.

Tab. 26 Souhrn úsporných opatření budovy tělocvičny

Opatření		Investice (Kč)	Roční úspora (Kč)	Návratnost (let)	Priorita	Nová spotřeba (MWh)	Rozdíl spotřeby (MWh)	Rozdíl tepelných ztrát (kW)	Současné roční náklady (Kč)	Nové roční náklady (Kč)	Relativní roční úspora (%)
Zateplení	Strop	450 000	20 443	88,30	2	51,23	17,08	17,00	81 770	61 327	25 %
	Fasáda	1 355 200									
Zdroj vytápění	Kondenzační kotel	220 000	8 177	26,90	1	61,47	6,83		81 770	73 593	10 %
Kombinace	Zateplení + zdroj tepla	1 959 200	26 575	73,72	2	46,10	22,20	17,00	81 770	55 195	33 %

4.2.6.1 Zateplení stropu a fasády

Strop již tepelnou izolací disponuje a navrženo je tedy navýšení izolace na konečnou tloušťku 300 mm. Jako materiál pro zateplení stropu byla vybrána foukaná izolace. Pro zateplení fasády byl zvolen polystyren EPS šedý o tloušťce 120 mm. Celková plocha, na které je zapotřebí zateplení provést, je 1 066 m².

4.2.6.2 Zdroj tepla

Po dožití stávajících kotlů je doporučena výměna za nové kondenzační plynové kotle, a to i v kombinaci se zateplením objektu.

4.2.7 Mateřská škola

Objekt mateřské školy (viz Obr. 29) je tvořen dvěma budovami, které propojuje chodbou. V objektu je provozována i kuchyně. V období 2006-2008 byl objekt rekonstruován, přičemž proběhla výměna oken, instalace nové střechy se zateplením a nový nátěr fasády. Zdrojem vytápění jsou zde tři plynové kotle a ohřev teplé vody zajišťuje elektrický ohřivač. V budově je instalována rekuperační jednotka s deskovým výměníkem a z prostor kuchyně je odtah digestoře. Současným zdrojem osvětlení jsou z 60 % LED, zbylé klasické zářivky. Okna i dveře jsou plastové. Budova nedisponuje tepelným čerpadlem ani FVE.

Pro tuto budovu je navrhováno pět typů úsporných opatření (viz Tab. 27). Navržena je zde tepelná izolace budovy, výměna zdroje vytápění a instalace FVE s baterií. Další možností opatření je instalace kogenerační jednotky, která by pro provoz budovy produkovala jak teplo, tak i elektřinu. Jelikož se jedná o rozsáhlejší projekt, více informací obsahuje kapitola 4.5.1.

Tab. 27 Souhrn úsporných opatření budovy mateřské školy

Opatření	Investice (Kč)	Roční úspora (Kč)	Návratnost (let)	Priorita	Nová spotřeba (MWh)	Rozdíl spotřeby (MWh)	Rozdíl tepelných ztrát (kW)	Současné roční náklady (Kč)	Nové roční náklady (Kč)	Relativní roční úspora (%)
Zateplení	Strop 480 000 Fasáda 1 892 000 Podlaha 576 000	55 768	52,86	3	88,29	47,54	31,50	159 336	103 568	35 %
Zdroj vytápění	Kondenzační kotel 400 000	15 934	25,10	1	122,25	13,58		159 336	143 402	10 %
Kombinace	Zateplení + zdroj tepla 3 207 650	66 124	48,5	2	79,46	56,37	31,50	159 336	93 212	42 %
FVE	S baterií 1 341 200 Bez baterie 650 900	121 277	15,28	3						

4.2.7.1 Zateplení obálky

Jako materiál pro zateplení stropu byla vybrána foukaná izolace doporučené tloušťky 300 mm, pro fasádu polystyren EPS šedý tloušťky 120 mm, a pro tepelnou izolaci podsklepené podlahy polystyren EPS tloušťky 100 mm. Celková plocha, na které je zapotřebí zateplení provést, je 1 820 m².

4.2.7.2 Zdroj tepla

Dožilé kotle je doporučeno vyměnit za nové kondenzační plynové kotle. Toto opatření je vhodné i v kombinaci se zateplením objektu, což zvýší relativní roční úsporu.

4.2.7.3 Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií

Celkový navrhovaný instalovaný výkon FVE je 25 kWp. Priorita opatření se zvýší v případě zapojení do komunitní energetiky. Doporučujeme rovněž zvažování pořízení baterie, což zvýší využitelnost vyrobené energie z FVE. Navrhovaná kapacita takové baterie je v rámci tohoto objektu 55 kWh. Přebytky vyrobené energie mohou být využity skrze sdílení do jiných městských objektů. FVE je shrnuta v Tab. 28.

Tab. 28 Shrnutí FVE

FVE	S baterií
Navržený výkon (kWp)	25,00
Kapacita baterie (kWh)	55,00
Roční výroba (kWh)	24 000,00
Přebytky (kWh)	7 200,00
Využití vyrobené elektřiny (%)	70 %
Spotřeba ze sítě (kWh)	9 000,00
Provozní náklady (Kč)	37 800
Výnos (Kč)	125 597
Nabíjecí výkon (kW)	49,00
EBITDA	87 797,10

4.2.8 Základní škola

V budově základní školy (viz Obr. 30) se nachází i byt školníka a půdní vestavba, přičemž tyto jednotlivé části mají vlastní zdroje vytápění. Hlavním zdrojem tepla jsou dva plynové kotle nacházející se v hlavní kotelně. Půdní vestavba a byt školníka jsou vytápěny vlastními plynovými kotli. Ohřev teplé vody zajišťuje plynový kotel a elektrické zásobníkové ohřivače. Větrání budovy je přirozené, bez rekuperace. Objekt je částečně tepelně izolován. Okna i dveře jsou plastové. Budova nedisponuje tepelným čerpadlem ani FVE.

Pro tuto budovu je navrhováno pět typů úsporných opatření (viz Tab. 29). Navrhována je výměna stávajícího zdroje vytápění, zateplení objektu, kombinace tepelné izolace s výměnou zdroje tepla a instalace FVE s bateriovým úložištěm. Další možností opatření je instalace kogenerační jednotky, která by pro provoz budovy produkovala jak teplo, tak i elektřinu. Jelikož se jedná o rozsáhlejší projekt, více informací obsahuje kapitola 4.5.1.

Tab. 29 Souhrn úsporných opatření budovy základní školy

Opatření	Investice (Kč)	Roční úspora (Kč)	Návratnost (let)	Priorita	Nová spotřeba (MWh)	Rozdíl spotřeby (MWh)	Rozdíl tepelných ztrát (kW)	Současné roční náklady (Kč)	Nové roční náklady (Kč)	Relativní roční úspora (%)
Zateplení										
Strop	730 000	84 198	50,26	3	166,11	71,19	38,87	280 661	196 463	30 %
Fasáda	3 502 000									
Zdroj vytápění										
Kondenzační kotel	600 000	28 066	21,38	1	213,57	23,73		280 661	252 595	10 %
Kombinace										
Zateplení + zdroj tepla	4 652 000	103 845	44,80	2	149,50	87,80	38,87	280 661	176 816	37 %
FVE										
S baterií	1 341 200	103 700	19,10	3						
Bez baterie	650 900									

4.2.8.1 Zateplení stropu a fasády

Jako materiál pro zateplení části stěn suterénu je zvolen extrudovaný polystyren XPS o tloušťce 100 mm, pro zateplení obvodového pláště prvního a druhého nadzemního podlaží je navrhován polystyren EPS šedý tloušťky 120 mm a pro tepelnou izolaci stropů pod půdou je zvolena foukaná izolace tloušťky 300 mm. Celková plocha, na kterou je navrhována realizace tepelné izolace, je 2 102 m².

Nicméně zateplení vnější strany fasády je vhodné až při rozsáhlejší rekonstrukci objektu. Budova disponuje zdobnými prvky fasády, a realizace tepelné izolace by zde byla komplikovanější. Zateplení stropu má v současnosti vyšší prioritu realizace.

4.2.8.2 Zdroj tepla

Doporučena je výměna starých kotlů za nové plynové kondenzační kotle. Toto opatření je rovněž navrhováno v kombinaci se zateplením budovy, což zvýší relativní roční úsporu.

4.2.8.3 Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií

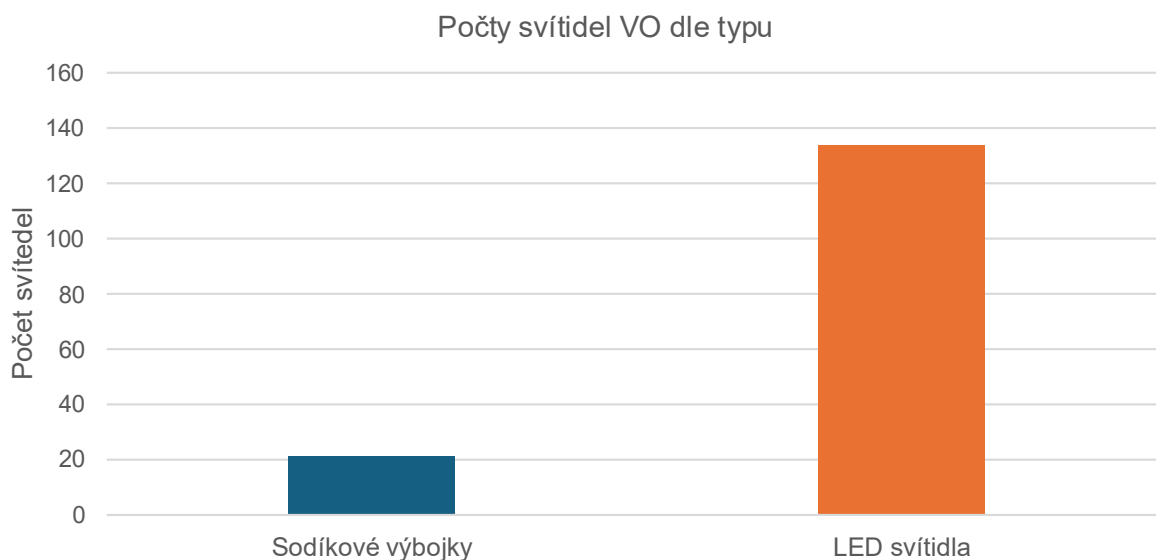
Celkový navrhovaný instalovaný výkon FVE je 25 kWp. Priorita opatření se zvýší v případě zapojení do komunitní energetiky. Doporučujeme rovněž zvažení pořízení baterie, což zvýší využitelnost vyrobené energie z FVE. Navrhovaná kapacita takové baterie je v rámci tohoto objektu 55 kWh. Přebytky vyrobené energie mohou být zůžitkovány skrze sdílení do jiných městských objektů. FVE je shrnuta v Tab. 30.

Tab. 30 Shrnutí FVE

FVE	S baterií
Navržený výkon (kWp)	25,00
Kapacita baterie (kWh)	55,00
Roční výroba (kWh)	24 000,00
Přebytky (kWh)	7 200,00
Využití vyrobené elektřiny (%)	70 %
Spotřeba ze sítě (kWh)	7,20
Provozní náklady (Kč)	37 800
Výnos (Kč)	108 020
Nabíjecí výkon (kW)	49,00
EBITDA	70 220,00

4.2.9 Veřejné osvětlení

Ve městě Kasejovice je v rámci veřejného osvětlení instalováno celkem 155 svítidel, z nichž 134 ks tvoří LED svítidla a 21 ks sodíkové výbojky. Počty a typy svítidel jsou vyobrazeny na Obr. 31.



Obr. 31 Počty a typy svítidel VO (zdroj: město Kasejovice)

Tab. 31 Jednotlivé typy funkčních svítidel (zdroj: město Kasejovice)

Svítidlo	Počet (ks)
Sodíkové výbojky	21
LED svítidla	134
Celkem	155

Doporučujeme pokračovat ve výměně stávajícího osvětlení za LED svítidla. Další možnost úspor je snížení počtu hodin provozu VO, například ztlumením jasu nebo zhasnutím v definovaných časech s minimálním provozem na daných komunikacích.

4.2.10 Sloučení odběrných míst

Navrhujeme další možnou úsporu sloučením odběrných míst:

-  Radnice – jistič 3 x 50 A, sazba C25d
-  Radnice 2 – jistič 3 x 25 A, sazba C25d

Celkový přehled viz Tab. 32.

Tab. 32 Přehled sloučených odběrných míst

Objekt	Současné měsíční náklady (Kč)	Současné roční náklady (Kč)	Výsledný jistič	Nové měsíční náklady (Kč)	Nové roční náklady (Kč)	Měsíční úspora (Kč)	Roční úspora (Kč)
Radnice	678	8 136	3 x 63 A	854	10 248	-176	-2 112
Radnice 2	339	4 068		0	0	339	4 068
Celkem	1 017	12 204		854	10 248	163	1 956

Sloučením odběrného místa Radnice s místem Radnice 2 by tedy zaniklo odběrné místo Radnice 2. Výsledný jistič by byl 3 x 63 A, přičemž by distribuční sazba zůstala C25d. Výsledná roční úspora tedy činí 1 956 Kč.

4.3 Seřazení projektů dle priorit

Tab. 33 popisuje navrhované projekty seřazené dle priority a doby návratnosti daného opatření.

Tab. 33 Seřazení projektů dle priorit

Pořadí	Název	Typ opatření	Priorita	Návratnost (roky)
1.	Dům s pečovatelskou službou	Zdroj vytápění	Vhodné ihned	7
2.	Městský úřad	Zateplení + stavební otvory	Vhodné ihned	13
3.	Základní škola	Zdroj tepla	Vhodné ihned	21
4.	Mateřská škola	Zdroj tepla	Vhodné ihned	25
5.	Hasičská zbrojnice	Zdroj tepla	Vhodné ihned	26
6.	Tělocvična	Zdroj tepla	Vhodné ihned	27
7.	Kulturní centrum	Zateplení	Vhodné ihned	73
8.	Základní škola	Kombinace zateplení + zdroj tepla	V horizontu 2 let	45
9.	Hasičská zbrojnice	Zateplení + stavební otvory	V horizontu 2 let	47
10.	Hasičská zbrojnice	Kombinace zateplení + stavební otvory + zdroj tepla	V horizontu 2 let	46
11.	Mateřská škola	Kombinace zateplení + zdroj tepla	V horizontu 2 let	49
12.	Tělocvična	Kombinace zateplení + zdroj tepla	V horizontu 2 let	74
13.	Tělocvična	Zateplení	V horizontu 2 let	88

Pořadí	Název	Typ opatření	Priorita	Návratnost (roky)
14.	Mateřská škola	FVE s baterií	V horizontu 5 let	15
15.	Základní škola	FVE s baterií	V horizontu 5 let	19
16.	Základní škola	Zateplení	V horizontu 5 let	50
17.	Mateřská škola	Zateplení	V horizontu 5 let	53

4.4 Zásobník úsporných opatření

Níže je uveden zásobník obecných úsporných opatření s vysvětlením, co jednotlivá opatření obnáší. Pro jednotlivé body jsou opatření seřazena podle významnosti tak, že první opatření ušetří nejvíce energie a zároveň je technicky relativně snadno proveditelné a je tak z hlediska návratnosti investice nejprůběžnější.

„Nejlepší kilowatthodina je ta, kterou nespotřebujeme.“

Toto heslo platí paušálně pro všechny aplikace. Pokud kilowatthodinu nespotřebujeme, tak ji ani není potřeba získat.

4.4.1 Nová výstavba rodinných a bytových domů

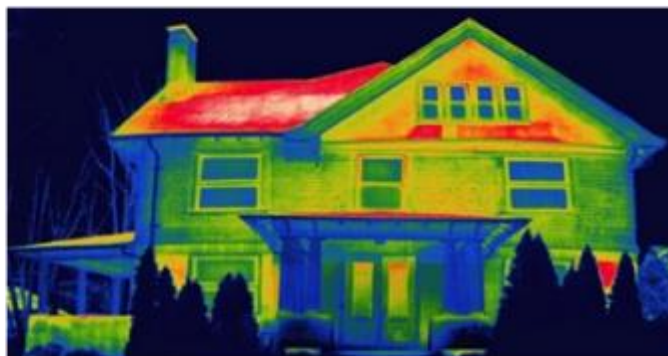
Dle platné legislativy je pro všechny nově stavěné domy potřeba splnit všechny požadavky na energetickou náročnost. Znamená to realizovat opatření na budovách pro snížení jejich energetické náročnosti, například vysokou mírou zateplení, účinným zdrojem vytápění a přípravy teplé vody, který bude využívat energii s nízkým faktorem neobnovitelné energie. Bude využívat např. tepelná čerpadla, nebo OZE jako jsou biomasa, FVE a FT.

4.4.2 Zateplení a stavební otvory v konstrukci

Při zateplování objektů je důležité se zaměřit na tepelné mosty, tedy místa v konstrukcích, kde jsou umístěny například nějaké prostupy, kotvení, napojování různých typů konstrukcí, sousedící nezateplené objekty apod. Na Obr. 32 a Obr. 33 jsou jak procentuálně, tak graficky znázorněny možné ztráty objektu. Na Obr. 33 je vidět, že nejvíce tepla uniká stropní/střešní konstrukcí.



Obr. 32 Tepelné ztráty RD (zdroj: URSA CZ)



Obr. 33 Termovizní měření tepelných ztrát (zdroj: Elogy s.r.o.)

Zateplení stropu, střechy



Zateplení stropu, nebo střechy v případě obytného podkroví, zajistí významný pokles tepelných ztrát. V tomto případě jde o nejeftivnější opatření v oblasti úspor za vytápění objektů.

Doporučuje se zateplovat izolantem alespoň 300 mm s nízkou tepelnou vodivostí λ (W/m·K). Konkrétní tloušťku izolantu pak určí podrobnější výpočet skladby stropu nebo střechy. Vhodnými materiály jsou minerální vata, PUR pěny, šedý polystyren. Orientační cenová hladina se pohybuje okolo 1 000 Kč/m².

Výměna oken a dveří



Výměna oken rovněž snižuje ztrátu tepla, což vede k nižší spotřebě energie. Nesmí se opomenout ani snížení hladiny hluku z okolí. Náklady výměny se odvíjí od typu pořizovaných oken, a tak investice může být ekonomicky náročnější. Klíčovou roli v rozdílu nové úspory hraje pochopitelně i typ a stáří původních oken. Velmi často jde o druhé nejvýznamnější opatření z pohledu úspory energie na vytápění objektů.

Doporučuje se instalace oken s izolačními trojskly, případně izolačními dvojskly s fólií Heat Mirror, jejichž cena činí přibližně 12 000 Kč/ks. S postupující klimatickou změnou je vhodné vnímat i problematiku stínění v letních měsících, kvůli nadměrným solárním ziskům. U dveří pak instalace s tepelně izolačními výplněmi.

U oken i dveří se běžně udává hodnota součinitele prostupu tepla U (W/m²·K), která by měla být, dle ČSN 73 0540-2:2011, pro domy v pasivním standartu max:

- U izolačních skel $U_g = 0,5$ W/m²·K
- U celých oken (tedy včetně rámu) pak $U_w = 0,6$ až $0,8$ W/m²·K

- U celých dveří (tedy včetně rámu) $U_d = 0,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Zateplení obálky budovy



Zateplení obálky je velmi efektivní úsporné opatření vedoucí ke snížení energetické náročnosti budovy. Dle typu budovy, technických a ekonomických omezení je vybrán vhodný typ izolačního materiálu, jehož použití vede ke snížení přenosu tepla, zvuku a při správném použití i vlhkosti. I když počáteční investice může být vyšší a pohybovat se kolem 1 600 Kč/m², jedná se o další vhodné opatření hned po zateplení stropů a výměně oken.

Doporučuje se zateplovat izolantem alespoň 200 mm s nízkou tepelnou vodivostí λ (W/m·K). Konkrétní tloušťku izolantu pak určí podrobnější výpočet skladby stropu nebo střechy. Vhodnými materiály jsou fasádní minerální vata a fasádní polystyren.

Zateplení podlah



Zateplení podlah zahrnuje aplikaci izolačních materiálů pod samotnou skladbu podlahy. Hlavní výhodou zateplení podlah je zajištění rovnoměrné teploty v místnosti a snížení potřeby vytápění, což vede k nižší energetické náročnosti budovy jako celku. Ztráty tepla prostupem podlahou však nebývají tak významné jako je tomu u zbytku obálky budovy, jelikož průměrná teplota zeminy je zejména v zimním období vyšší než teplota okolního prostředí. V případě stávajících budov může jít o velmi nákladné a složité opatření. Cena za jeden metr čtvereční se pohybuje okolo 1 500 Kč.

4.4.3 Spotřebiče

Spotřebiče se výrazně podílejí na celkové spotřebě energie v domácnosti. Jejich modernizace přináší snížení nákladů za energie. V Tab. 34 jsou uvedeny nejčastější spotřebiče a jejich roční spotřeba pro průměrnou domácnost o 3 lidech.

Tab. 34 Nejčastější spotřebiče a jejich roční spotřeby

Spotřebič	Doba provozu (hod/den)	Příkon (W)	Spotřeba (kWh/rok)
Elektrická trouba	0,5	2 000	365
Kombinovaná chladnička	7	110	281
Myčka nádobí	1	700	256
Mikrovlnná trouba	0,25	600	55
Rychlovarná konvice	0,06	2 000	44

Spotřebič	Doba provozu (hod/den)	Příkon (W)	Spotřeba (kWh/rok)
Digestoř	1	70	26
Pračka	1	600	219
Oběhové čerpadlo vytápění	12	40	175
Vysavač	0,5	650	119
Žehlička	0,25	2 000	183
Televize	6	70	153
Počítač – notebook	6	40	88
Modem, router, Wi-fi	24	10	88
Osvětlení celkem	4	40	58
Nabíječka telefonu	3	30	33
Stan-by režimy celkem	24	12	105
Celkem			2 976

Výměna osvětlení

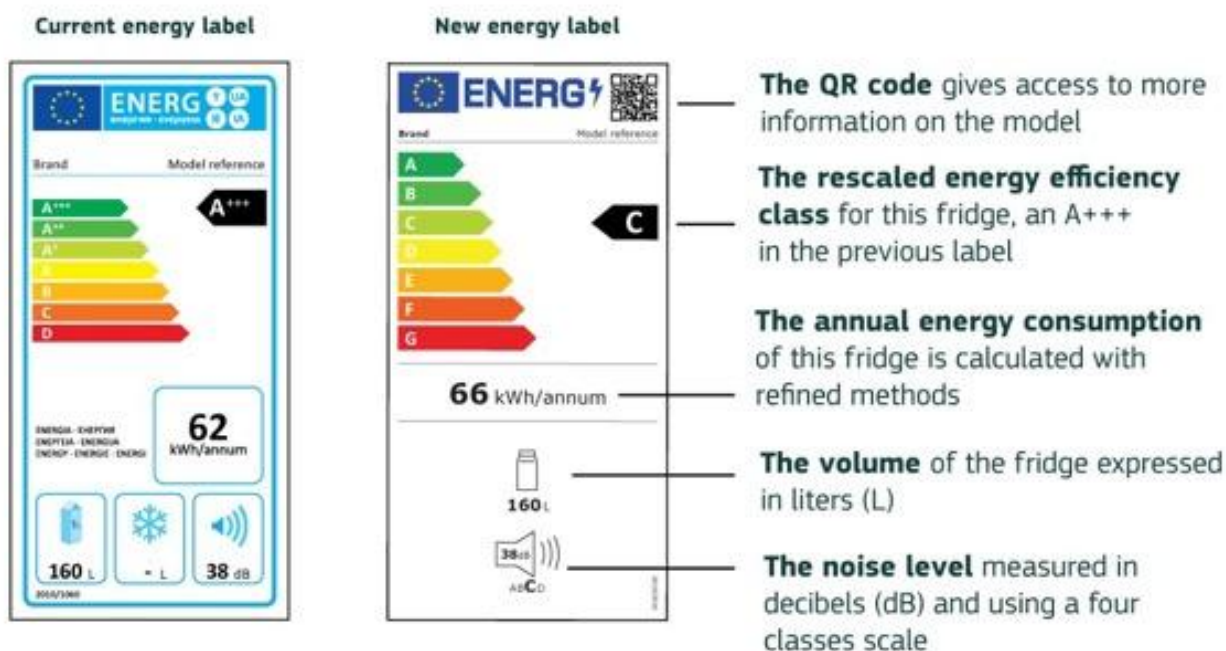


Jedná se o významnou položku, neboť prostou náhradou původních svítidel (často klasických žárovek), které více topí, než svítí, za LED žárovky, dojde rázově k podstatně vyššímu podílu svítivosti a zásadní úspoře nákladů za elektrickou energii. Moderní osvětlení spotřebovává méně energie a má delší životnost. Vzhledem k poměrně nízké pořizovací ceně (cca 90 Kč/ks), má investice obvykle velmi příznivou dobu návratnosti.

Výměna spotřebičů



Spotřebiče, u kterých je to možné, je dobré vypojovat ze zásuvek, jelikož naprostá většina odebírá energii i v pohotovostním stavu – tzv. stan-by režimu. Spotřebiče je vhodné vybírat na základě jejich energetických štítků. Je důležité mít na zřeteli, že metodika výpočtů se v průběhu času upravuje a nelze tedy pouze podle „písmen“ porovnávat staré a nové štítky (např. původní označení A++ je od března 2021 B, viz Obr. 34).

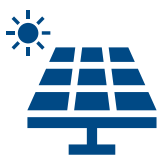


Obr. 34 Energetický štítek (zdroj: Evropská komise)

4.4.4 Zdroje energie

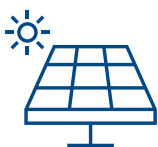
U níže zmíněných opatření je vhodná konzultace s odborníkem, který optimalizuje soubor a postup řešení pro konkrétní objekt, podobně jako je tomu v případě MEK. V současné době lze zmíněného poradce najít například na poradenských místech programu „Nová zelená úsporám“, kde je toto poradenství zdarma. Odkaz: <https://novazelenausporam.cz/specialiste/>.

Solární termické kolektory pro ohřev teplé vody



Tyto kolektory využívají slunečního záření k ohřevu teplé vody, což vede ke snížení spotřeby fosilních paliv a dopadů na životní prostředí. Vyžadují minimální údržbu, mají dlouhou životnost a vysokou účinnost přeměny sluneční energie na tepelnou, což ve výsledku znamená relativně rychlou návratnost. V případě kvalitních kolektorů dochází k ohřevu i v zimě, či při rozptýleném slunečním svitu.

Fotovoltaická elektrárna



FVE představuje obnovitelný způsob získávání elektrické energie. Systém dodává nejvíce energie v období od jara do podzimu. Instalací se snižuje spotřeba fosilních paliv, a tím i emisí CO₂. To znamená nižší závislost na tradičních zdrojích energie. FVE jsou také dobrým základem pro tvorbu komunitní energetiky.

Tepelná čerpadla



TČ mohou zajišťovat vytápění a zároveň i chlazení budov. Využívají nízko potenciální teplo okolí či médií – jako je vzduch, voda nebo země – a přeměňují (zvyšují teplotní úroveň) jej na teplo vhodné pro vytápění. Obráceným chodem poskytují dodávku chladu. Instalace má význam v těch objektech, které jsou již dobře zateplené. TČ pracují neefektivněji tam, kde nemusejí dodávat do otopných soustav teplo o vysokých teplotách – tedy jsou vhodné do objektů s velmi nízkou tepelnou ztrátou.

Existuje několik druhů tepelných čerpadel, a to vzduch – voda, země – voda, voda – voda a vzduch – vzduch. Tepelná čerpadla vzduch – voda využívají teplo z venkovního vzduchu a přenášejí ho do vody, která následně proudí otopnou soustavou budovy. Tepelná čerpadla země – voda využívají teplo z půdy pomocí zemních kolektorů nebo vrtů a voda – voda využívají teplo z podzemní vody nebo povrchových vodních zdrojů. Tepelná čerpadla vzduch – vzduch využívají teplo z okolního vzduchu k ohřevu a následnému vytápění.

Doporučujeme se u TČ řídit hodnotou SCOP, což je sezónní topný faktor, a jehož hodnota by měla být minimálně 3 a pak samozřejmě vyšší. V podmínkách ČR je SCOP nejčastěji udáván pro „mírné klimatické pásmo“ – tedy, že v průběhu zimních měsíců teplota neklesne pod mínus 10 °C a počítá s teplotou topné vody na úrovni + 35 °C. V podmínkách ČR je ale nejnižší výpočtová teplota pro teplejší oblasti mínus 12 °C, pro mírně chladnější oblasti mínus 15 °C a pro chladné oblasti pak mínus 18 °C. Proto při výběru TČ doporučujeme poradit se s odborníky, kteří umí navrhnout řešení pro konkrétní lokalitu. Při přechodu na TČ je vhodné přepočítat tepelné výkony otopné soustavy na nový teplotní spád.

Výše investice se liší dle typu tepelného čerpadla. Nejlevnější jsou TČ vzduch – vzduch, u nichž pořizovací náklady začínají okolo 35 000 Kč. Nejpoužívanější jsou TČ vzduch – voda, přičemž jejich pořizovací cena se pohybuje v rozmezí od 100 000 Kč do 300 000 Kč. Tepelná čerpadla země – voda jsou účinnější, avšak o to dražší. Jejich cena se pohybuje spíše v rozmezí vyšších stovek tisíc. TČ voda – voda jsou účinná přibližně jako vzduch – voda, avšak mírně dražší.

Průměrná návratnost se pohybuje převážně v rozmezí pěti a osmi let. Vhodným doplněním TČ jsou fotovoltaické elektrárny, které díky své produkci elektrické energie snižují provozní náklady.

Zdroje vytápění



Případná změna zdroje vytápění spočívá v nahrazení stávajícího zdroje novým účinnějším systémem. Dojde tak ke snížení množství potřebného paliva či nahrazení za palivo šetrnější z pohledu emisí takového zdroje. Opět však platí pravidlo, že nejprve je dobré snížit energetickou náročnost dané budovy.

U zdrojů vytápění je také vhodné provádět čištění rozvodů. Čištění zvyšuje účinnost přenosu tepla díky odstranění usazenin. Pravidelná údržba také zvyšuje životnost rozvodů i samotného zdroje vytápění.

Zdroje ohřevu vody



Modernizace zdroje ohřevu vody znamená zvýšení účinnosti využití energie z paliva, nebo jeho nahrazením OZE. Je vhodné ve větší míře využívat sluneční záření prostřednictvím FVE a FT. Právě fototermitické panely (solární kolektory) dokáží v našich podmínkách zajistit dostatek teplé vody po dobu minimálně půl roku. Dalšími možnostmi jsou TČ nebo geotermální energie (tam, kde je ekonomicky dostupná).

Vhodnou kombinací lze dosáhnout značného snížení nákladů. V posledních letech se na trhu objevují za rozumnou cenu i bojler se zabudovaným tepelným čerpadlem, které tak uspoří až 50 % elektrické energie.

Kogenerační jednotky



Kogenerační jednotky, též známé jako kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET), nabízejí efektivní energetickou produkci s ohledem na životní prostředí. Tento systém vyrábí elektřinu a teplo současně, čímž zvyšuje celkovou účinnost využití paliv a tím dochází ke snižování emisí oproti oddělené produkci, tedy často maření tepelné energie při výrobě elektřiny. Návrh investice se odráží v úspoře paliva a provozních nákladech. Moderní kogenerační jednotky jsou spolehlivé a efektivní. V době, kdy se klade důraz na vysokou energetickou účinnost a udržitelnost, jsou kogenerační jednotky v jistých aplikacích perspektivní volbou pro energetiku.

4.4.5 Rekuperace tepla

Rekuperace tepla – vzduch, větrání



Rekuperace tepla, kromě zajištění nuceného větrání, využívá teplo z odváděného vzduchu a předává ho do čerstvého, čímž minimalizuje tepelné ztráty větráním. Hlavní výhodou je optimální výměna vzduchu s minimálními tepelnými ztrátami. Případná filtrace přiváděného vzduchu zlepšuje kvalitu vzduchu v interiéru. Rekuperace vede k úspoře energie, jelikož snižuje potřebu na vytápění či případně chlazení.

Rekuperace tepla z odpadní vody



Rekuperace tepla z odpadní vody má velký potenciál pro běžné rodinné i bytové domy. V současné době jsou na trhu jak malé rekuperační výměníky pro rodinné a bytové domy, tak i řešení pro různé provozy. Také se na trhu začínají objevovat tzv. sprchové výměníky, které recyklují teplo z odtékající vody, a snižují tak potřebu energie pro ohřev teplé vody asi na polovinu. Tímto řešením lze uspořit až polovinu energie pro ohřev TV.

4.4.6 Úložiště energie

Bateriové úložiště



Jedná se o technologii, která umožňuje uchovávat a využívat energii v místním měřítku. Hlavní výhodou je schopnost ukládat přebytečnou energii z obnovitelných zdrojů pro pozdější využití během dne a přispět tak k nezávislosti na externích zdrojích. V průmyslovém měřítku je možnost zapojení systému do tzv. SVR (služeb výkonové rovnováhy), kterými ČEPS zajišťuje stabilitu sítě.

Ukládání tepla



Ukládání tepla je jednou z možností snížení energetické náročnosti budovy. Toto řešení předpokládá tepelně velmi dobře izolovaný systém pro minimalizaci tepelných ztrát. Nejjednodušší způsob je akumulace tepla do vody prostřednictvím akumulací nádrže. Toto řešení je hojně využíváno v kombinaci s fotovoltaikou či fototermikou, kdy bývají jinak nevyužitelné přebytky ukládány právě do vody. Tepelná energie se dá ale ukládat i např. do jiných látek, jako je písek, roztavené soli či zemina.

4.4.7 Vodní hospodářství

Dešťová a šedá voda



Využívání dešťové či šedé vody pro různé účely představuje vhodný způsob šetrného nakládání s vodou. Jde například o využití srážkové vody pro závlahu zahrad či splachování toalet, čímž dochází ke snížení spotřeby pitné vody.

Perlátor



Spotřebu vody v podobě mytí rukou, nádobí atd. lze v rámci domácností účinně snížit pořízením tzv. perlátoru, který lze za nízkou cenu zakoupit v běžných domácích potřebách či železářstvích, přičemž dochází až k 70 % úspoře vody.

Správné těsnění



Přetěsněním kapajících nebo lehce protékajících kohoutků či splachovačů toalet lze měsíčně reálně ušetřit i vyšší stovky litrů vody.

Čistírny odpadních vod



Nemusí jít jen o velké projekty na úrovni obcí a měst. V současné době jsou rozšířené i malé, lokální čistírny pro rodinné či bytové domy. Voda z těchto čistíren se pak dá používat opětovně na splachování či pro zalévání zahrad.

4.4.8 Odpadové hospodářství

Prioritní je snaha vzniku odpadů předcházet, tedy je vůbec neprodukovat. Jakmile již však jednou vzniknou, je důležité snažit se je znovu využít ať už opětovaným použitím či vhodnou recyklací. Horší alternativou je pak energetické využití, kdy dochází k profesionálnímu spálení odpadu v zařízeních ZEVO (zařízení pro energetické využití odpadů) za produkce elektřiny a tepla. Všechna tato zařízení v ČR jsou schopna ročně odstranit přibližně 750 tis. tun odpadu. Celková produkce všech odpadů v ČR však byla v roce 2022 39,2 mil. tun, z čehož většina připadá na průmyslový odpad, který je do velké míry recyklován (například stavební suť). Stále však bylo přibližně 2,8 mil. tun uloženo na skládky, čímž výrazně zaostáváme za evropským průměrem, kde je významně větší podíl odpadu energeticky využíván v zařízeních ZEVO. Pyramida hierarchie nakládání s odpady je zobrazena na Obr. 35.



Obr. 35 Pyramida hierarchie nakládání s odpady

Právě ZEVO mohou hrát v energetickém mixu podstatnou roli, protože kromě výroby elektřiny a tepla dochází ke znehodnocení toxických odpadů. Energetickým využitím odpadů dochází k podstatné redukci množství odpadů ukládaných na skládky, což je pouze dočasné řešení, jelikož s sebou budou přinášet problémy i dalším generacím. Vhodnými tipy, jak zjednodušeně předcházet odpadům, jsou na stránkách ministerstva životního prostředí pod názvem „*Průvodce předcházením vzniku odpadů v domácnostech*“.

4.4.9 Další drobná úsporná opatření

Tipy pro další úspory energie v domácnostech jsou uvedeny v příloze č. 2.

4.5 Možnosti rozsáhlejších projektů v daném území

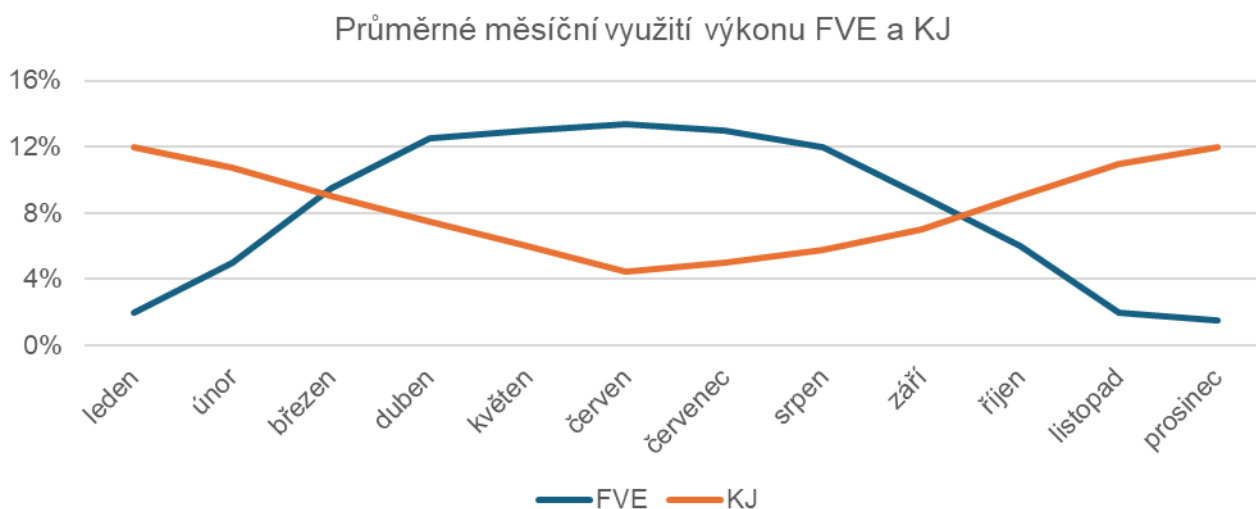
Kapitola se zabývá vhodnými rozsáhlejšími projekty pro dané území. Pro realizaci těchto projektů, je nutné provést detailnější studie proveditelnosti, ze kterých bude zřejmá ekonomická a technická realizovatelnost.

4.5.1 Kogenerační jednotka

Kogenerační jednotky (KJ) jsou zařízení, která při vstupu paliva, nejčastěji zemního plynu, současně vyrábí teplo a elektrickou energii. Takový proces se nazývá kogenerace neboli kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET). Při klasické výrobě elektrické energie v elektrárnách je vzniklé teplo vypouštěno do okolí, a právě toto mrhání teplem řeší kogenerační jednotka. Kogenerační jednotka dokáže zachytit teplo vznikající při výrobě elektřiny, které lze následně zužítkovat pro vytápění objektů nebo pro ohřev teplé vody. Výhodou těchto zařízení je vysoká účinnost, jež spočívá v maximálním využití paliva. Zmíněná efektivita využití paliva přináší i ekonomické přínosy v podobě snížení nákladů na energie. Další přínos se týká environmentálního hlediska, neboť kromě zemního plynu může jako palivo sloužit například bioplyn nebo dřevní biomasa, tedy obnovitelné zdroje energie.

Zajímavým bodem je kombinace instalace fotovoltaických elektráren a kogeneračních jednotek. Nejvýznamnějším obdobím výroby elektrické energie solárními panely jsou letní měsíce, kdy je dostatek slunečního svitu. Naopak během podzimních a zimních měsíců výroba energie klesá, přičemž již nemusí pokrývat spotřebu elektrické energie potřebnou pro provoz daného objektu. Fotovoltaické elektrárny jsou tedy ve svojí produkci závislé na počasí a jejich nejvýkonnějším obdobím je léto. Na druhou stranu výroba kogenerační jednotkou je nezávislá na externích faktorech a lze ji regulovat dle potřeby. Hlavním obdobím provozu kogeneračních jednotek jsou pozimní, zimní

a popřípadě jarní měsíce, kdy je nutné objekty vytápět. Během tohoto aktivního období tedy kromě tepla vyrábí i elektřinu, která vhodně doplňuje období nedostatků elektrické energie vyrobené z FVE. Jedná se tedy o synergii těchto dvou zařízení, kterou graficky znázorňuje Obr. 36. Jejich kombinace významně přispívá ke zvýšení energetické nezávislosti objektů.



Obr. 36 Průměrné měsíční využití výkonu FVE a KJ (zdroj: TEDOM a.s.)

Pro město Kasejovice je navržena instalace kogenerační jednotky, která by propojovala tři řešené objekty – tělocvičnu, základní školu a mateřskou školu. Jednotku by byla vhodné instalovat do budovy tělocvičny a vyrobené teplo následně prostřednictvím teplovodu dodávat do zbylých dvou zmíněných objektů. Využití vyrobené elektrické energie by následně záleželo na možnostech napojení odběrných míst. Proveditelnost této varianty je však nutné konzultovat s provozovatelem distribuční sítě.

Další možnou variantou je sloučení odběrných míst a sdílení elektrické energie prostřednictvím propojení kabelem, viz Tab. 35. Při zachování rezervovaných kapacit, tedy sloučení odběrných míst do jednoho s jističem o hodnotě 3x188 A, by nedošlo ke změně v nákladech. Při stávajícím provozu by měl však postačovat jistič o nižší hodnotě. Pro příklad úspor uvádíme snížení hodnoty hlavního jističe na hodnotu 3x125 A, který by měl být pro dostatečný pro kombinovaný provoz všech tří objektů. Při tomto snížení hodnoty hlavního jističe sloučených odběrných míst by došlo k úspoře přesahující 10 000 Kč ročně. Nastavení správné hodnoty jističe pro sloučení je však vhodné konzultovat s odborníkem. V tomto případě by nebylo nutné řešit dostatečnost kapacity distribuční sítě, avšak pouze převod rezervované kapacity ze dvou zanikajících odběrných míst do odběrného místa sloučení.

Tab. 35 Sloučení odběrných míst

Objekt	Současný jistič	Současná sazba	Současné měsíční náklady (Kč)	Současné roční náklady (Kč)
Tělocvična	3x25 A	C25D	339	4 068
ZŠ	3x63 A	C25D	854	10 248
MŠ	3x100 A	C25D	1 356	16 272
Celkem			2 549	30 588

Objekt	Výsledný jistič	Nová sazba	Nové měsíční náklady (Kč)	Nové roční náklady (Kč)	Měsíční úspora (Kč)	Roční úspora (Kč)
Tělocvična	3x125 A	C25D	1 695	20 340	-1 356	-16 272
ZŠ			0	0	854	10 248
MŠ			0	0	1 356	13 272
Celkem			1 695	20 340	854	10 248

4.5.2 Lokální distribuční soustava

Lokální distribuční soustava (LDS) je koncepce určená pro sdílení energie získané nejčastěji z FVE na střechách jednotlivých objektů (např. rodinných domů), což vede k vyšší energetické soběstačnosti lokality po značnou část roku. Hlavní výhodou je vyšší flexibilita celého systému, než je tomu u jednotlivých domácností. V současné době je v procesu schvalování tzv. LEX OZE, což je soubor novelizací zákonů ke komunitní energetice, akumulaci a agregaci. LDS je významný krok k budování vyšší soběstačnosti a bezpečnosti v dodávkách elektřiny.

Realizovatelnost LDS nicméně zatím narážejí na fakt, že rozvod elektřiny po městě od nejbližší trafostanice 22/0,4 kV vlastní a provozuje oblastní distributor.

V nových podmínkách komunitní energetiky jde především o distribuční poplatky, které tvoří přibližně polovinu nákladů na elektřinu spotřebovávanou odběrateli. Tím se stává komunitní energetika méně výhodnou alternativou ke stávajícím dodávkám od centralizovaného systému výroby a dodávek elektřiny odběratelům. V okamžiku, kdy by byla vybudována LDS v rámci města, by tyto poplatky mohly zpočátku sloužit na zaplacení takového systému, nebo na jeho správu (pokud by došlo k předání rozvodu elektřiny v hladině 400 V do městské správy) a mohly by v blízké budoucnosti výrazně klesnout, čímž by se stal decentralizovaný systém komunitní energetiky významně výhodnější.

Je také na zvážení, zda by bylo vhodné dílčími kroky LDS ve městě vybudovat, nebo usilovat o převzetí správy stávajícího vedení. Takový projekt musí jít ruku v ruce s řešením výroby

a akumulací elektřiny, ekonomickou rozvahou a s provozní bezpečností zajištění dodávek i v souvislosti s hrozícím nedostatkem elektřiny. A to zejména po ukončení životnosti současných reaktorů v jaderné elektrárně Dukovany, zastavením spalování uhlí a zatím malou akceschopností v budování alternativních – přechodných zdrojů, jako jsou paroplynové zdroje, nebo dalších obnovitelných zdrojů jako jsou větrné turbíny, či větších akumulačních zdrojů, jako jsou přečerpávací elektrárny.

Realizace LDS se jeví jako nejjednodušší u výstavby nových obytných zón v rámci obcí a měst, kde by tyto nové části měly svoji LDS a byla by zde tedy mnohem vyšší možnost sdílení energie mezi jednotlivými odběrnými místy, včetně možnosti akumulace energie.

4.5.3 Komunitní energetika

Komunitní energetika se opírá o novely energetického zákona (LEX OZE II) a jde o způsob sdílení energie, ze kterého profitují všichni aktivní členové. Princip je takový, že v jednom místě dojde k výrobě, a na jiném místě ve stejný čas, který bude určen 15minutovými intervaly, dojde k využití. Případné přebytky budou prodány obchodníkovi. Jestliže dojde ke sdílení energie z vlastních zdrojů, bude platba z energie účtována jen za regulovanou složku cen. Zjednodušeně půjde o poplatek za využití distribuční soustavy (DS). V případě sdílení mezi různými subjekty se pak tyto subjekty dohodnou i na ceně za silovou složku elektřiny. Tato cena se předpokládá nižší, aby byla pro spotřebitele výhodná.

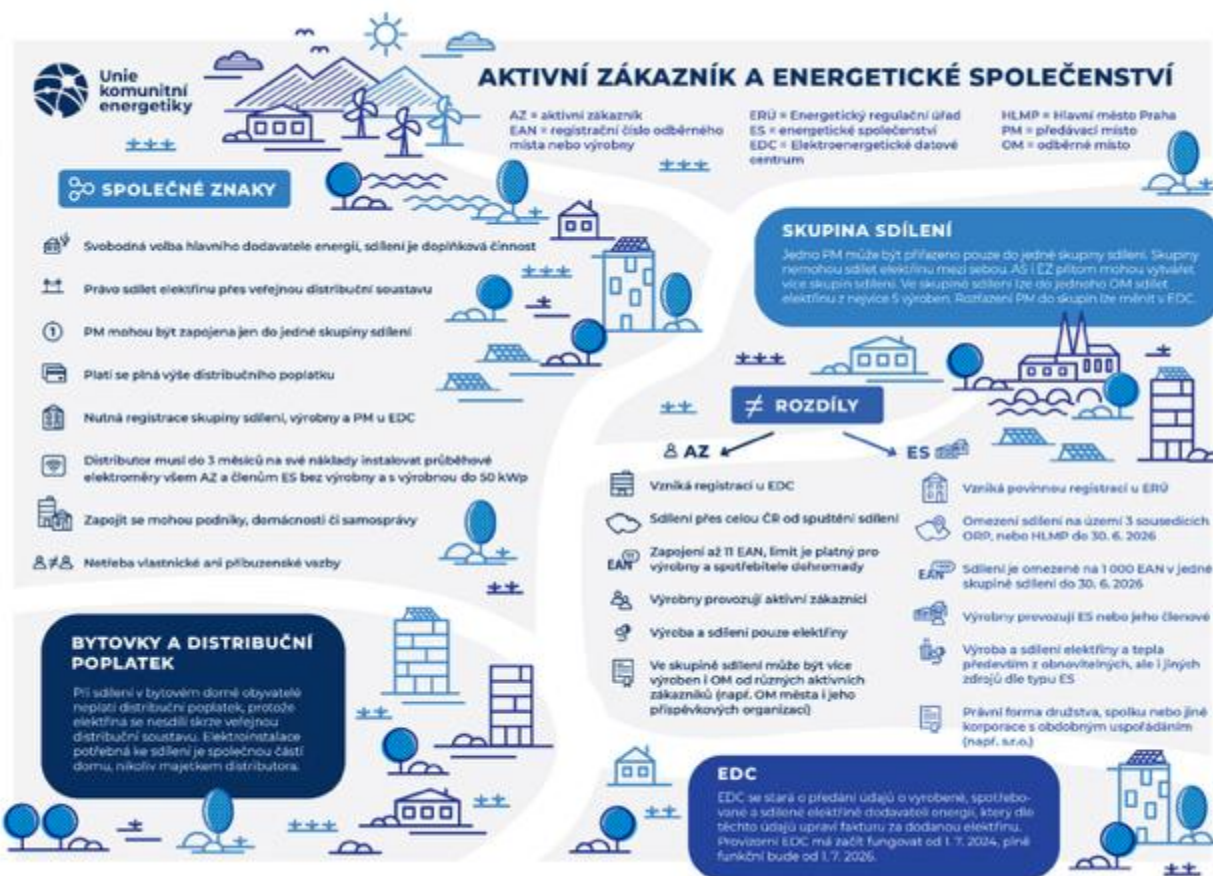
Takové řešení přináší i decentralizaci současného systému velkých zdrojů a ve výsledku může přispět k vyšší bezpečnosti dodávek a stabilizaci DS. Aby bylo dosaženo tohoto výsledku, bude potřeba změnit současný způsob zvyklostí ve využívání energie. Komunitní energetika se v pilotních fázích bude opírat zejména o fotovoltaické zdroje, u kterých bude výhodné odebírat energii ze sítě v době její výroby. Přebytky pak budou akumulovány a využívány v době mimo výrobu z FVE. V optimálním případě dojde ke snížení odběrových špiček a distribuční soustava tak může fungovat mnohem bezpečněji a s menšími nároky na záložní zdroje.

Novela LEX OZE II zavádí tyto způsoby, jak komunitní energetiku úspěšně implementovat. Nutnou podmínkou je průběhový elektroměr, o který lze žádat svého distributora (ČEZ, PRE, EG. D).

4.5.3.1 Aktivní zákazník

Zde půjde o možnost sdílet vlastní výrobu s až 10 odběrnými místy (vlastní, cizí), kdy tato místa bude potřebné nahlásit u energetického datového centra (EDC). Fungovat bude i model rekreační nemovitost – trvalé bydlení, kdy majitel rekreační nemovitosti bude moci posílat elektřinu ze své výroby do bytu či domu určenému pro trvalé bydlení. Zde se předpokládá, že aktivní zákazník

s výrobou bude sdílet nadbytečnou energii v rámci rodiny, známých či svých nemovitostí. Na Obr. 37 jsou vyobrazeny základní rozdíly mezi aktivním zákazníkem a energetickým společenstvím.



Obr. 37 Infografika aktivní zákazník (zdroj: Unie komunitní energetiky)

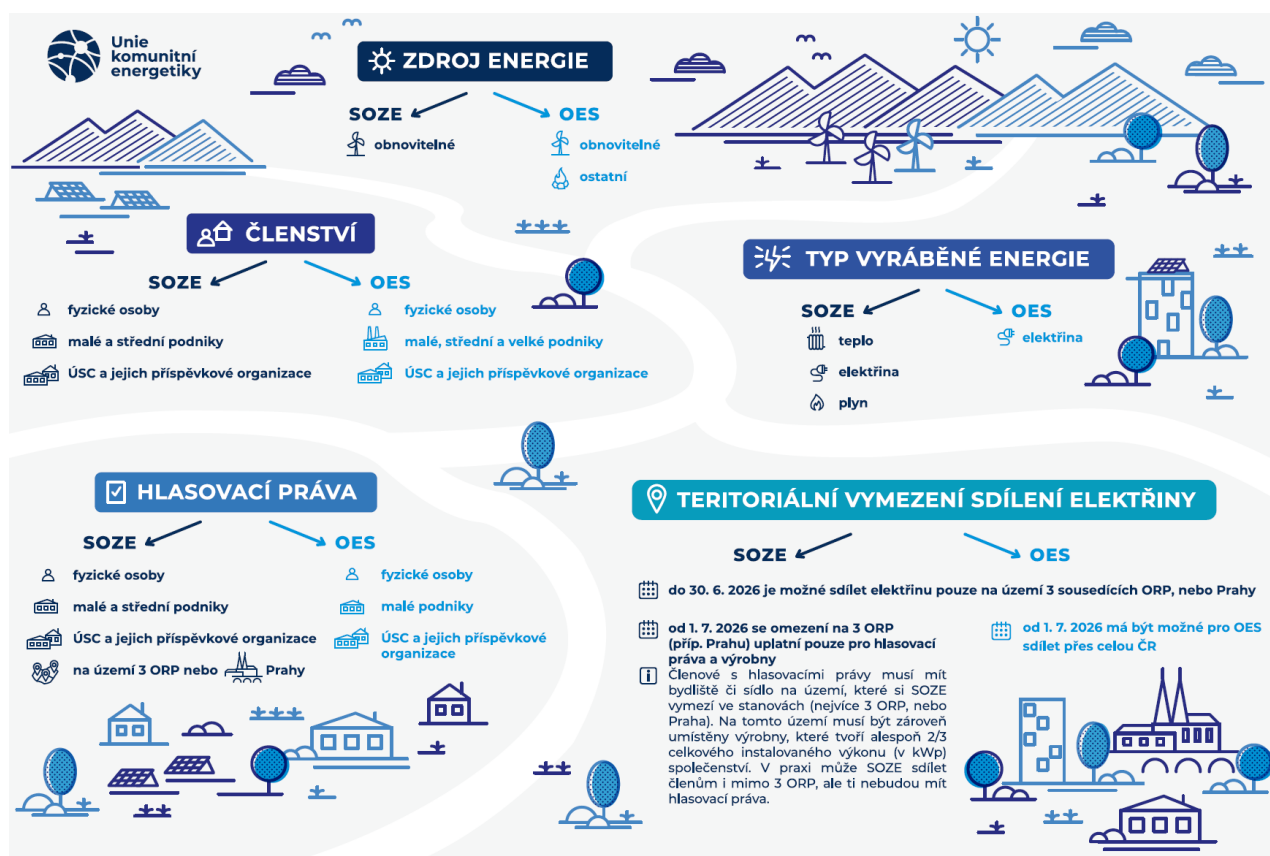
4.5.3.2 Energetická společenství

Níže jsou uvedeny 2 možnosti, jak bude možné sdílet energii v rámci komunitní energetiky. Jde o typy společenství (Energetické společenství a Společenství pro OZE) viz Tab. 36. Na Obr. 38 je pak informativní vizualizace.

Tab. 36 Popis komunitní energetiky (zdroj: Unie komunitní energetiky)

	Energetické společenství	Společenství pro OZE
Smysl a účel	Poskytování environmentálních, hospodářských a sociálních přínosů svým členům	
Právní forma	Spolek, družstvo, jiná obdobná korporace - s.r.o., jejíž účelem nesmí být tvorba zisku	
Tvorba zisku	Není zakázána (s výjimkou spolku); členové si však mohou rozdělit max 33 % (podobně jako u bytových nebo sociálních družstev)	

	Energetické společenství	Společenství pro OZE
Druh energie	Elektrina	Elektrina, teplo, plyn
Zdroj energie	Jakýkoliv	Pouze a výhradně OZE
Formální znaky	Registrace u ERÚ v rejstříku společenství	
Člen	Kdokoliv	FO, malé a střední podniky, ÚSC a jejich příspěvkové organizace (bez ohledu na jejich velikost)
Člen s hlasovacími právy	FO, malé a střední podniky, ÚSC a jejich příspěvkové organizace (bez ohledu na jejich velikost)	FO, malé a střední podniky, ÚSC a jejich příspěvkové organizace v blízkosti projektu (povinnost vymezit ve stanovách, max 3 ORP)
Otevřenost a dobrovolnost členství	Musí být umožněno jednostranné ukončení členství, a to kdykoliv a bezplatně (výpovědní doba max. 3 měsíce)	
Oprávnění v oblasti elektroenergetiky	Shodná oprávnění (sdílet elektrinu, vyrábět, dodávat, ...); vše lze dělat i bez lex OZE II, s výjimkou sdílení	



ÚSC = územně samosprávné celky obce, kraje, svazky obcí

ORP = obec s rozšířenou působností

SOZE = Společenství pro obnovitelné zdroje

OES = Občanské energetické společenství

Obr. 38 Grafické znázornění 2 typů společenství (zdroj: Unie komunitní energetiky)

4.5.3.3 Elektroenergetické datové centrum

„Elektroenergetické datové centrum (EDC) je nová společnost, která vznikla podle energetického zákona s cílem umožnit efektivní transformaci tuzemské energetiky. Zajišťovat bude sběr dat v energetice, jejich standardizaci a sdílení. Její fungování je podmínkou pro rozvoj komunitní energetiky. V EDC se budou soustřeďovat veškeré informace o výrobě a spotřebě elektřiny na úrovni domácností i velkých firem, tocích elektřiny či jejího sdílení.

2024 tzv. dočasné řešení EDC

V této etapě bude EDC podle novely Energetického zákona LEX OZE II povinno poskytovat vyhodnocování sdílení elektřiny v rámci komunitního sdílení, resp. sdílení mezi aktivními zákazníky. Mezi základní služby EDC v této fázi bude patřit:

-  registrace účastníků trhu v systému EDC pro nastavení výměny a získávání dat o sdílení elektřiny,
-  přijímání dat naměřených z průběhového měření od provozovatelů distribučních soustav,
-  vyhodnocování sdílení elektřiny ze získaných dat na denní bázi,
-  poskytování dat z vyhodnocení sdílení elektřiny OTE. Do systému se budou postupně zapojovat obchodníci s elektřinou, distributoři i aktivní zákazníci.

Od července roku 2026 bude v provozu tzv. Finální řešení EDC.

V této etapě rozšíří EDC své služby podle novely Energetického zákona LEX OZE III o řízení dat pro účely zajištění akumulace, flexibility nebo agregace.“ (ČSRES, 2024)

Další novelou energetického zákona (LEX OZE III) jsou upravovány oblasti:

Akumulace energie – proces ukládání energie po nějakou dobu (zde nejčastěji vnímáme akumulátory pro elektřinu), či její přeměna na jiné formy energie, např. výroba vodíku, syntetická paliva, setrvačníky, gravitační baterie a jiné. Sem patří i akumulace tepelné energie, např. do různých pevných látek.

Flexibilita – prostředek snížení nebo zvýšení spotřeby a výroby. Jako příklad lze uvést FVE a bojler u RD, kdy dojde k výrobě (zapnutí FVE) nebo spotřebě (zapnutí bojleru). U větších aplikací je to např. větší průmyslový stroj či soustrojí, akumulátory, průmyslové TČ apod. Jako ideální příklad největších aplikací lze samozřejmě uvést přečerpávací vodní elektrárny.

Agregace – agregátor flexibility pak řídí více takových prostředků (spotřebičů nebo zdrojů) a rozdíly ve spotřebě nebo výrobě nabízí DS pro pokrytí špičkových nebo nenadálých stavů.



5 Energetický akční plán

Tato část koncepce slouží k definování jednotlivých optimalizačních opatření, které lze realizovat dle představ a možností samosprávy města s ohledem na nákladovost a environmentální udržitelnost. Jde zároveň o podklad pro rozhodování o nakládání s energiemi v rámci městského majetku i v rámci celého katastrálního území města, pro následující minimálně 3leté období.

5.1 Opatření k realizaci

U městských objektů, které jsou součástí energetické koncepce, jsou navrhována různá energeticky úsporná opatření, které shrnuje Tab. 37 včetně možnosti jejich financování. Jednotlivá navrhovaná opatření jsou podrobně popsána v kapitole 4.2. Podkapitola 5.2 obsahuje „návod“, na co při realizaci vybraných opatření nezapomenout, nebo kde jsou ty nejdůležitější prvky, na které je dobré brát zřetel.



Tab. 37 Akční plán

Opatření		Investice v letech (Kč)			Dotační financování	Termín realizace	Dotační titul
		2025	2026	2027			
Veřejné osvětlení	Výměna svítidel*					2025-2027	
Mateřská škola	Zateplení stropu			480 000		2027	SFŽP
Základní škola	Zateplení stropu		730 000			2026	SFŽP
Tělocvična Mateřská škola Základní škola	Instalace kogenerační jednotky**					2025-2027	

*V rámci veřejného osvětlení proběhne v průběhu tří let postupná výměna zbývajících sodíkových výbojek za LED svítidla.

**Projekt instalace kogenerační jednotky bude realizován v průběhu následujících tří let. Zahrnuty jsou i přípravné práce, jejichž součástí je například výstavba teplovodu a propojení dotčených budov.

5.2 Praktická doporučení k realizaci

Následující podkapitola poskytuje obecná praktická doporučení a postupy v rámci realizace zmíněných energeticky úsporných opatření. Je třeba brát na zřetel, že každá realizace je unikátní, a proto není nutné se zdejšími navrhovanými postupy dogmaticky řídit.

5.2.1 Zateplení obálky

Zateplení fasády lze provést dvěma základními způsoby. Prvním z nich je kontaktní zateplení fasády a druhým zateplení provětrávané fasády. První metoda je rozšířenější vzhledem k nižším finančním i časovým nákladům. Izolantem je v tomto případě buď minerální vata nebo pěnový polystyren. Vybraný materiál je napevno přichycen přímo na stávající fasádu. V případě provětrávané fasády se tepelně izolační materiál vkládá do připravených roštů, které jsou předsazeny oproti zdi domu, čímž vznikne odvětrávaná mezera. Takové řešení je vhodné pro zdiva, která nejsou dobře vlhkostně odizolována od okolního prostředí. Mezi nejčastěji používané zateplovací materiály patří:



Výhodou minerální či skelné vaty je její vysoká protipožární odolnost. Nevýhodou jsou však její horší mechanické vlastnosti. V případě provlhnutí vata ztrácí izolační schopnost.



Z důvodu nižší ceny a snazší opracovatelnosti, polystyren v počtu aplikací dominuje. Na trhu je dnes celá řada polystyrenů pro nejrůznější aplikace (šedý, PUR, extrudovaný, EPS). Obecně platí, že takové polystyreny, kde pro dosažení stejných izolačních vlastností stačí menší tloušťka, jsou dražší.

Zateplení šikmé střechy je klíčovou součástí zateplení obálky budovy. Podíl tepelných ztrát v důsledku špatně zateplené střechy může představovat i přes 30 %, což je dáno tím, že teplý vzduch stoupá vzhůru. Kromě úspory za energii na vytápění představuje zateplení střechy i efektivní zábranu proti přehřívání podkroví v letním období. Při správném provedení bude střecha rovněž lépe chráněna proti povětrnostním vlivům a také se sníží riziko kondenzace vodní páry, což může vést ke vzniku a růstu plísní.

K zateplení střechy se nejčastěji používá minerální izolace. Kromě výborných izolačních vlastností tento materiál rovněž tlumí hluk a dobře propouští vodní páru. Minerální izolace vykazuje taktéž

velmi dobrou protipožární odolnost (spadá do třídy A1). Běžně se zatepluje izolanty o tloušťce 300 mm (u pasivních domů i přes 400 mm). Základní způsoby zateplení střechy:

 Zateplení nad krokvi

Celá skladba zateplení je umístěna z horní strany krokví. Výhoda tohoto způsobu spočívá především v tom, že se nesníží obytný prostor v podkroví. Dojde rovněž k efektivnímu zabránění vzniku akustických i tepelných mostů. V tomto případě je však nutné sundat střešní krytinu.

 Zateplení nad + mezi krokvi

Zateplení se v tomto případě aplikuje mezi krokve a současně z horní strany krokví. Je zde rovněž zachována původní velikost podkroví.

 Zateplení mezi + pod krokvi

Přestože dříve stačila izolace mezi krokvi, dnes už takové provedení nesplňuje legislativní požadavky na zateplení budov. Proto se mezi krokové izolace kombinuje s pod krokové. V tomto případě není nutné sundávat střešní krytinu a je proto možné zateplení provádět za každého počasí.

Při **zateplení stropu** lze tepelnou izolaci umístit podle stropní konstrukce:

 Pod nosnou konstrukci:

Například mezi sádkartonové podhledy a betonový strop. Tato varianta je používána pro dodatečné zateplení budov s rovnými střechami při zachování výšky stropů v místnostech pod střešní konstrukcí. Tento způsob se ale obecně nedoporučuje vlivem možného vzniku kondenzátu v části stropní konstrukce s nejnižšími tepelně-izolačními vlastnostmi.

 Mezi nosnou konstrukci:

Například při skladbě stropu z dřevěných nebo železobetonových nosníků, mezi kterými vzniká volný prostor. Zde je nutné izolovat i nosníky (zvláště železobetonové), kde vznikají velké tepelné mosty.

 Nad nosnou konstrukci:

Například při plném železobetonovém stropu položením izolace na nosnou konstrukci. Tento způsob je nejvíce doporučován, jelikož nedochází ke vzniku kondenzátu v konstrukci.

Jako materiál zde u všech objektů doporučena minerální nebo skelná vata (dle umístění izolace). Ta se využívá buďto ve variantě tvrdé (desky), nebo měkké (ve formě rolovaných pásů). Tento typ izolace se vyznačuje vysokou paropropustností a cenovou dostupností. Mezi další vlastnosti patří:

-  tvarová stálost (nedochází ke sléhávání),
-  vysoká požární odolnost,
-  vhodné pro ploché i šikmé stropy,
-  vhodné pro umístění pod, mezi i nad stropní konstrukci,
-  nízké zatížení podstropní konstrukce,
-  nutnost zamezení vniknutí zvířat, a tím předcházení možnému zničení izolace

Pro srovnání jednotlivých konstrukcí lze využít charakteristického ukazatele součinitele prostupu tepla U ($\text{W/m}^2\cdot\text{K}$), kdy menší znamená lepší, případně koeficientu odporu tepla konstrukce R ($\text{m}^2\cdot\text{K/W}$), kdy větší znamená lepší.

Při výběru produktů doporučujeme sledovat součinitel tepelné vodivosti λ ($\text{W/m}\cdot\text{K}$), která je u těchto produktů v rozmezí 0,033 (nejlepší vlastnosti) až 0,041 (mírně horší vlastnosti). Tloušťku produktu doporučujeme zvolit podle individuálních návrhů pro jednotlivé objekty, svislé konstrukce minimálně 200 mm a stropní konstrukce minimálně 300 mm.

5.2.2 Výměna osvětlení

Při výběru nového osvětlení se ovšem musí dbát na dodržení minimální úrovně osvětlení pro vyhovění hygienickým požadavkům.

Náklady na osvětlení jsou významným podílem celkové spotřeby elektrické energie budov. Běžně jsou využívány následující typy osvětlení:

-  vláknové žárovky,
-  výbojky,
-  LED osvětlení.

Výměnou svítidel je možné dosáhnout snížení spotřeby elektrické energie na osvětlení až o 90 %. Zásadním parametrem je poměr svítivosti (v jednotkách lm – lumen) a příkonu zdroje (v jednotkách W – watt).



LED (elektroluminiscenční dioda) osvětlení využívá technologie, které poskytují jasný a energeticky úsporný zdroj světla. Tato forma osvětlení nabízí vysokou účinnost, dlouhou životnost a nízkou spotřebu energie ve srovnání s tradičními zdroji světla, což přispívá k úspoře nákladů na energii a snižuje environmentální dopady. LED osvětlení se stává stále populárnější volbou pro domácnosti i komerční prostory díky svým výhodám:

- └ nejúčinnější zdroj světla – cca 100 až 150 lm/W,
- └ využitelné ve tvaru žárovky, zářivky nebo panelů,
- └ velmi rychlý náběh svítivosti,
- └ možnost regulace výkonu,
- └ možnost volby barvy světla – ovlivnění množství vyzařovaného modrého světla (vliv na tvorbu spánkového hormonu – melatoninu).

Při výběru LED osvětlení je klíčové sledovat několik zásadních parametrů, které ovlivňují jeho kvalitu, spotřebu a míru osvětlení. Zásadní parametry pro srovnání produktů jsou:

- └ poměr světelného výkonu ke spotřebě energie lm/W,
- └ energetický štítek (A až G),
- └ barevná teplota (teplota chromatičnosti) – 2 700 K teplá bílá, 5 000 K neutrální bílá – běžné použití, 6 500 K studená bílá – kancelářské činnosti.

Od září roku 2021 došlo k zavedení nových energetických štítků. Pro nezasvěceného uživatele může tedy být zavádějící například koupě LED svítidla s energetickým štítkem F nebo G. Níže je proto pro porovnání uvedena tabulka, ze které klasifikace vychází. Hodnoty jsou spíše přibližné, jelikož pro různé typy svítidel jsou z různých zdrojů uváděna mírně odlišná kritéria. V Tab. 38 je uveden přehled nové klasifikace svítidel.

Tab. 38 Přehled nové klasifikace svítidel EU (zdroj: Any-lamp.com, vlastní zpracování)

Energetická účinnost	Doba provozu (hod/den)
A	210
B	185–210
C	160–185
D	135–160
E	110–135

F	85–110
G	do 85

Stále tedy platí, že i svítidlo v energetické třídě G může být až osmkrát úspornější než klasická 100 W žárovka, která poskytuje přibližně 1050 lm, z čehož vychází ukazatel účinnosti pouhých 10,5 lm/W. U dnes stále dostupných zářivek (tj. nízkotlakých rtuťových výbojek) bude tento ukazatel ležet někde mezi 50 a 90 lm/W. Stále tedy platí, byť ne dogmaticky, že LED svítidla patří mezi ta nejúspornější.

5.2.3 Instalace FVE s baterií

Pořízení FVE je z pravidla významnou investicí, která vyžaduje zhodnocení různých faktorů, které jsou s ní spojeny. Výběr správného projektu a realizační firmy je klíčový moment pro celý projekt. Níže jsou uvedeny oblasti, u kterých je potřeba být obezřetný při zvažování či pořizování FVE:

Kvalita a typ solárních panelů

Kvalita a typ fotovoltaických panelů jsou jedním z klíčových faktorů. Mezi hlavní parametry se řadí především výkon panelu a účinnost panelu, která v % udává podíl elektrické energie získané z dopadající sluneční energie. Neméně důležitý parametr je koeficient poklesu účinnosti v závislosti na teplotě či odolnost panelů vůči částečnému zastínění (half-cut apod.). Lepší panely nemusí být nutně ty nejdražší (dnes lze za rozumné částky pořídit i velmi kvalitní monokrystalické panely). Rovněž je dobré volit certifikované panely (například dle certifikace TIER 1 apod.).

Správná velikost baterie

Správná volba velikosti baterie závisí na velikosti FVE, běžném provozu objektu a preferencích provozovatele. Pořizovací náklady jsou relativně vysoké, nicméně instalace umožňuje flexibilní hospodaření s vyrobenou energií v rámci objektu (lze ji tak ukládat a užívat v jakýkoliv čas namísto neekonomického prodeje do sítě), což provoz celého systému značně optimalizuje. Je zde také možnost nákupu, uložení a následného prodeje elektřiny na spotovém trhu.

Kvalitní instalace a spolehlivý dodavatel

Dnes na tuzemském trhu působí stovky firem, které se instalací FVE zabývají. Správná instalace fotovoltaického systému je stejně důležitá jako jeho kvalita. Je třeba zvolit kvalitního dodavatele s patřičnými zkušenostmi a dobrým ohlasem. Špatně nainstalovaný systém může mít za následek mimo jiné nižší výkonnost a zhoršenou životnost. Je také vhodné zvolit takového dodavatele, který dokáže zajistit kompletní soulad systému s platnou legislativou. Předem poskytnutá záruka

a pravidelný servis může rovněž posloužit jako ukazatel kvalitního dodavatele (společnosti dnes poskytují záruku v délce i přes 20 let). Podrobnější přehled náležitostí a doporučení týkajících se FVE lze nalézt v seznamu příloh v poslední části koncepce.



5.2.4 Výměna zdroje vytápění

Výměna zdroje vytápění má obecně největší smysl v případě zastaralých zdrojů nebo již ekonomicky náročných oprav původních zdrojů. V souvislosti s plánovanými výměnami zdrojů je vhodné posoudit i stávající otopnou soustavu. Dále je výměnu zdroje vhodné realizovat až po zateplení budovy kvůli významně úspornější variantě zdroje. Vhodné jsou dnes zejména kondenzační plynové kotle, kotle na biomasu nebo tepelná čerpadla. Při instalaci tepelných čerpadel je v některých případech potřeba, zejména při nedostatečném snížení tepelné ztráty objektu, upravit i otopnou soustavu v souvislosti s nižší teplotou topné vody.

Zdroje tepla ve většině případů musí také zajistit ohřev teplé vody. Podle požadovaného množství TV se volí buď průtokový ohřev, nebo zdroj s akumulací.

Základním parametrem zdrojů tepla je jejich účinnost. Účinnost se vyjadřuje v %, u tepelných čerpadel poté koeficientem COP, který vyjadřuje poměr vyrobené energie v teple a dodané energie v elektrické (nebo jiné) energii. Lze se dále setkat s hodnotami COP (vztahena k jednomu provoznímu stavu – například A7/W35 – teplotě otopné vody 35 °C a venkovní teplotě vzduchu 7 °C) a SCOP (sezónní COP), který vyjadřuje celkovou sezónní účinnost zdroje pro typizovaný provoz. Právě parametr SCOP, případně celoroční účinnost v % je důležitější srovnávací parametr. U SCOP je dobré se výrobce zeptat na jaké podmínky je SCOP určen – viz podkapitola 4.4.4, odstavec „tepelná čerpadla“.

Účinnost kondenzačních kotlů je oproti atmosférickým vyšší o využitě teplo získané z kondenzace vodní páry ve spalínách. Mezi typické vlastnosti kondenzačních kotlů se řadí:

-  nutný odvod kondenzátu,
-  pro kondenzaci spalin je nutno mít teploty vratky otopné vody do 55 °C, nad tyto teploty nebude probíhat kondenzace a klesne tak účinnost zdroje.

5.2.5 Další drobná opatření

Viz příloha č. 2



5.3 Časové harmonogramy

Zpracování časového harmonogramu před realizací projektu vede k lepší identifikaci případných rizik, která mohou během realizace nastat. Níže je v kapitolách 5.3.1 a 0 popsán doporučený časový harmonogram pro realizaci FVE a dalších úsporných projektů. Doby jednotlivých kroků se mohou pochopitelně vzhledem ke konkrétním projektům lišit. V mnoha případech lze přirozeně realizovat více kroků najednou.

5.3.1 Časový harmonogram pro realizace FVE

Výstavba FVE se řadí mezi jedno z náročnějších navrhovaných úsporných opatření, jelikož jde o komplexní proces. Je důležité si realizaci FVE naplánovat viz Tab. 39 a přichystat veškeré podklady pro to, aby samotná realizace proběhla co nejrychleji a obešla se bez zbytečných prodlev.

Tab. 39 Časový harmonogram realizace FVE

Pořadí	Kroky	Doba zpracování
1.	Technicko-ekonomická studie	12 týdnů
2.	Požárně bezpečnostní řešení	4 týdny
3.	Jednopolové schéma	4 týdny
4.	Žádost o připojení výroby k distribuční soustavě	8 týdnů
5.	Statické posouzení	12 týdnů
6.	Projektová dokumentace	12 týdnů
7.	Položkový rozpočet	4 týdny
8.	Energetický posudek	6 týdnů
9.	Inženýrská činnost vedoucí k získání stavebního povolení	20 týdnů
10.	Vypracování a podání žádosti o dotaci (včetně schválení)	20 týdnů
11.	Výběr realizační firmy	8 týdnů
12.	Realizace FVE	20 týdnů
13.	Technický dozor	20 týdnů
14.	Dotační management (realizace + proplacení)	24 týdnů

5.3.2 Časový harmonogram pro realizace úsporných projektů

Časový harmonogram pro realizaci úsporných opatření se bude lišit v závislosti na typu a rozsahu projektu. Jde tedy pouze o rámcovou představu, s jakou časovou náročností je potřeba počítat a jaké kroky jsou třeba podniknout, viz Tab. 40.

Tab. 40 Časový harmonogram úsporných projektů

Pořadí	Kroky	Doba zpracování
1.	Studie nebo návrh konkrétního řešení	12 týdnů
2.	Projektová dokumentace (na požadované úrovni)	12 týdnů
3.	Položkový rozpočet	4 týdny
4.	Energetický posudek	6 týdnů
5.	Inženýrská činnost vedoucí k získání stavebního povolení (ohlášení)	20 týdnů
6.	Vypracování a podání žádosti o dotaci (včetně schválení)	20 týdnů
7.	Výběr realizační firmy	8 týdnů
8.	Realizace úsporného opatření	20 týdnů
9.	Technický dozor	20 týdnů
10.	Dotační management (realizace + proplacení)	24 týdnů

6 Finanční zdroje

Úsporné projekty lze financovat hned z několika zdrojů jako jsou:

-  metoda EPC,
-  dotační tituly,
-  vlastní prostředky,
-  úvěrové produkty.

Nejčastěji se projekty financují kombinací výše uvedených možností.

6.1 Metoda EPC

Metoda EPC spočívá v poskytování energetických služeb se zaručeným výsledkem. „Předmětem energetických služeb je:

-  *návrh, projektování a realizace investičních úsporných opatření v existující budově, areálu nebo jiné provozní jednotce včetně energetického managementu.*
-  *Investiční náklady hradí dodavatel, úsporná opatření jsou několik let splácena z dosažených úspor.*
-  *Pro celý projekt je jen jeden dodavatel (poskytovatel energetických služeb / ESCO), který na sebe bere většinu finančních i technických rizik.*
-  *Metoda EPC je obecně vhodná pro objekty s vysokou spotřebou energie a s horší energetickou účinností“. (zdroj: MPO)*

Metodu EPC vymezuje zákon 406/2000 Sb. o hospodaření s energií.

Další, obsáhlejší informace jsou uvedeny na webových stránkách Asociace poskytovatelů energetických služeb (APES) ČR dostupných z odkazu: <https://www.apes.cz/>

6.2 Dotační programy

V Tab. 41 jsou uvedeny možné dotační programy z nichž lze některé projekty spolufinancovat.

Tab. 41 Přehled dotačních programů

Určeno pro sektor	Dotační program	Webový odkaz
Veřejný	Národní plán obnovy	https://www.planobnovy.cz/
Veřejný, soukromý	Národní program Životní prostředí	https://www.narodniprogramzp.cz/
Veřejný, soukromý	Operační program Životní prostředí	https://opzp.cz/
Veřejný, soukromý	Program EFEKT III	https://www.mpo-efekt.cz/cz/dotacni-programy/130452
Veřejný, soukromý	Modernizační fond	https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/modernizacni-fond/
Veřejný, soukromý	Program ELENA	https://www.nrb.cz/program-elena/
Veřejný	Operační program Doprava	www.sfdi.cz/fondy-eu/operacni-program-doprava-2021-2027/
Veřejný	Integrovaný regionální operační program	https://irop.gov.cz/cs/irop-2021-2027
Soukromý	Operační program technologie a aplikace pro konkurenceschopnost	https://www.optak.cz/
Soukromý	Národní rozvojová banka – nové úspory energie	https://www.nrb.cz/produkt/uspory-energie/nove-uspory-energie-optak/
Soukromý	Nová zelená úsporám	https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/nova-zelena-usporam/

6.2.1 Národní plán obnovy

Členské státy připravily plány obnovy a odolnosti, které stanoví ucelený soubor reforem a investičních iniciativ, jež mají být provedeny do roku 2026 a podpořeny Nástrojem pro oživení a odolnost (RRF). Plán obnovy a odolnosti, který připravila Česká republika, se nazývá Národní plán obnovy.

Oblasti podpory:

1. **Digitální transformace**
2. **Fyzická infrastruktura a zelená tranzice**
3. **Vzdělávání a trh práce**
4. **Instituce a regulace a podpora podnikání v reakci na covid-19**
5. **Výzkum, vývoj a inovace**
6. **Zdraví a odolnost obyvatel**
7. **REPowerEU**

Kdo může žádat: Veřejný sektor, soukromý sektor, veřejnost.

Výše podpory: V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit.

Aktuální výzvy: <https://www.planobnovycr.cz/vyhlasene-vyzvy>

6.2.2 Národní program Životní prostředí

Národní program Životní prostředí (NPŽP) podporuje projekty a aktivity přispívající k ochraně životního prostředí v České republice. Program je navržen jako doplňkový k jiným dotačním titulům, především Operačnímu programu Životní prostředí a programu Nová zelená úsporám.

Oblasti podpory:

1. **Voda**
2. **Ovzduší**
3. **Odpady a zátěže**
4. **Příroda a krajina**



5. Životní prostředí v sídlech

6. Environmentální prevence

7. Inovativní projekty

8. Energetické úspory

9. Příprava projektů

Kdo může žádat: Veřejný sektor, soukromý sektor, veřejnost, instituce, neziskový sektor a další

Výše podpory: V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit

Aktuální výzvy: <https://www.narodniprogramzp.cz/nabidka-dotaci/>

6.2.3 Operační program Životní prostředí

Operační program Životní prostředí (OPŽP) je základním dotačním programem v oblasti ochrany životního prostředí. Ve svém třetím programovém období v letech 2021–2027 bude České republice poskytnuto z fondů Evropské unie (Evropského fondu pro regionální rozvoj a Fondu soudržnosti) zhruba 61 miliard korun.

Oblasti podpory:

1. Energetické úspory

2. Obnovitelné zdroje energie

3. Adaptace na změnu klimatu

4. Vodovody a kanalizace

5. Oběhové hospodářství

6. Příroda a znečištění

Kdo může žádat: Města, obce, kraje, neziskový sektor, podnikatele i fyzické osoby

Výše podpory: V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit

Aktuální výzvy: <https://opzp.cz/nabidka-dotaci/>

6.2.4 Program EFEKT III

Program se zaměřuje na podporu energetických úspor a snižování energetické náročnosti. Oproti svému předchůdci nabídne širší a atraktivnější nabídku.

Oblasti podpory:

- 1. Předprojektová příprava**
- 2. Poradenská činnost**
- 3. Vzdělávání**
- 4. Energetický management a koncepce**
- 5. Pilotní projekty**

Kdo může žádat: Veřejný i soukromý sektor. Výčet žadatelů bude součástí jednotlivých výzev.

Výše podpory: V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit

Aktuální výzvy: <https://www.mpo-efekt.cz/cz/dotacni-programy/vyzvy>

6.2.5 Modernizační fond

Modernizační fond bude poskytovat podporu zejména projektům přispívajícím k výstavbě nových OZE, dekarbonizaci teplárenství, zvyšování energetické účinnosti a dekarbonizaci průmyslu, dekarbonizaci a modernizaci dopravy, energetickým úsporám v budovách a veřejnému osvětlení a rozvoji komunitní energetiky.

Oblasti podpory:

- 1. RES+ - Nové obnovitelné zdroje v energetice**
- 2. HEAT – Modernizace soustav zásobování tepelnou energií**
- 3. ENERG – Energetická účinnost a snižování spotřeby energie**
- 4. TRANSPORT – Modernizace dopravy**
- 5. GREENGAS – Obnovitelná plynná a kapalná paliva**
- 6. SMARTNET – Modernizace energetických soustav**
- 7. KOMUNERG – Komunitní energetika**



8. I+ – Inovativní a komplexní (individuální) projekty

Kdo může žádat:	Veřejný i soukromý sektor, obce, města, samosprávy, malé i velké podniky, fyzické osoby.
Výše podpory:	V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit.
Aktuální výzvy:	https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/modernizacni-fond/vyzvy/

6.2.6 Program ELENA

Cílem programu ELENA (European Local ENergy Assistance) je usnadnit realizaci energeticky úsporných opatření. Program je zaměřen na renovace stávajících nemovitostí a cílené investice do stavebních a technologických opatření. NRB (Národní rozvojová banka) jeho prostřednictvím podnikatelům nabízí pomoc při přípravě energeticky úsporných projektů za zlomek nákladů.

Oblasti podpory:

- 1. Veřejný sektor – pomoc při přípravě energeticky úsporných projektů**
- 2. Podnikatelský sektor – pomoc při zpracování energeticky úsporných projektů**

Kdo může žádat:	Veřejný i podnikatelský sektor
Výše podpory:	Až 90 % způsobilých nákladů
Aktuální výzvy:	https://www.nrb.cz/produkt/elena-pro-verejny-sektor/

6.2.7 Operační program Doprava

Hlavním cílem podporovaných intervencí je přispět ke zvýšení konkurenceschopnosti ČR prostřednictvím zlepšení dopravní dostupnosti. Doprava a dopravní obslužnost stále patří mezi nejproblematictější oblasti v ČR.

Oblasti podpory:

- 1. Evropská, celostátní a regionální mobilita**
- 2. Celostátní silniční mobilita zajišťující konektivitu k síti TEN-T**
- 3. Udržitelná městská mobilita a alternativní paliva**
- 4. Technická pomoc**

Kdo může žádat:	Vlastníci / správci dotčené infrastruktury, případně další relevantní subjekty
-----------------	--

Výše podpory: V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit

Aktuální výzvy: <https://opd3.opd.cz/stranka/Vyzvy-OPD3>

6.2.8 Integrovaný regionální operační program

IROP je jeden z operačních programů, přes které se v ČR rozdělují peníze poskytnuté z evropských fondů, konkrétně z Evropského fondu pro regionální rozvoj (EFRR). Operační programy se realizují v šestiletých intervalech. Toto období je stanoveno na roky 2021–2027 a projekty mohou dobíhat až do roku 2029. IROP spravuje Ministerstvo pro místní rozvoj.

Oblasti podpory:

1. **eGovernment a kybernetická bezpečnost**
2. **Integrovaný záchranný systém**
3. **zelená infrastruktura měst a obcí**
4. **Silnice II. Třídy**
5. **Vzdělávací infrastruktura**
6. **Sociální infrastruktura**
7. **Infrastruktura ve zdravotnictví**
8. **Kulturní dědictví a cestovní ruch**
9. **Komunitně vedený místní rozvoj (CLLD)**
10. **Čistá a aktivní mobilita**

Kdo může žádat: Veřejný sektor

Výše podpory: V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit

Aktuální výzvy: <https://irop.gov.cz/cs/vyzvy-2021-2027>

6.2.9 Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost

Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OP TAK) je stěžejní program na podporu českých podnikatelů v období 2021–2027 financovaný z fondů EU. Cílem tohoto



dotačního programu OP TAK je zvýšit přidanou hodnotu a produktivitu malých a středních podniků, podpořit rozvoj nových inovativních firem a klíčových dovedností, usnadnit chytrý přechod k udržitelné a digitální ekonomice. OP TAK je primárně zaměřen na podporu malých a středních podniků, přesto v některých případech podporuje i velké podniky, např. v oblasti úspor energií, energetické a digitální infrastruktury či výzkumu a vývoje.

Oblasti podpory:

- 1. Výzkum, vývoj, inovace a digitalizace**
- 2. Podnikání a konkurenceschopnost**
- 3. Digitální infrastruktura**
- 4. Nízkouhlíkové hospodářství**
- 5. Efektivní nakládání se zdroji**
- 6. Finanční nástroje**

Kdo může žádat: Podnikatelský sektor

Výše podpory: V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit

Aktuální výzvy: <https://www.optak.cz/harmonogram-vyzev-op-tak-pro-rok-2024/a-251/>

6.2.10 Národní rozvojová banka – nové úspory energie

Tento program je určený pro firmy bez ohledu na jejich velikost, které uvažují o projektech vedoucích k úspoře energií. Zvýhodněné úvěry v programu Nové úspory energie napomáhají podnikatelům financovat projekty, jejichž cílem je právě úspora energie. Projekty mohou být realizovány kdekoliv na území ČR kromě hlavního města Prahy.

Oblasti podpory:

- 1. Zemědělství**
- 2. Zpracovatelský průmysl a stavebnictví**
- 3. Maloobchod a velkoobchod**
- 4. Skladování**
- 5. Cestovní ruch a skladování**

Kdo může žádat:	Podnikatelský sektor
Výše podpory:	V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit
Aktuální výzvy:	https://www.nrb.cz/produkt/uspory-energie/nove-uspory-energi-optak/#dokumenty-ke-stazeni-nove-uspory-energie-19937

6.2.11 Nová Zelená úsporám

Jde o nejefektivnější dotační program v ČR zaměřený na úspory energie v budovách určených pro trvalé bydlení. Podporuje snižování energetické náročnosti obytných budov (zateplení), pasivní novostavby, šetrné způsoby vytápění, obnovitelné zdroje energie a adaptační a mitigační opatření v reakci na změnu klimatu. Hlavním cílem programu je zlepšit stav životního prostředí snížením produkce emisí znečišťujících látek a skleníkových plynů (především emisí CO₂). Program přispívá k úspoře energie v konečné spotřebě a stimulaci ekonomiky ČR spolu s dalšími sociálními přínosy, kterými jsou například zvýšení kvality bydlení občanů, zlepšení vzhledu měst a obcí a nastartování dlouhodobých progresivních trendů.

Oblasti podpory:

- 1. Zateplení rodinných a bytových domů**
- 2. Stavby rodinných a bytových domů v pasivním standartu**
- 3. Nákup rodinných domů a bytů s velmi nízkou energetickou náročností**
- 4. Solární termické a fotovoltaické systémy**
- 5. Výměnu neekologických zdrojů tepla za tepelná čerpadla či zdroje na biomasu**
- 6. Akumulační nádrže na zachytávání dešťové vody, využívání odpadní vody**
- 7. Zelené střechy**
- 8. Využívání tepla z odpadní vody, ohřev vody**
- 9. Systémy řízeného větrání se zpětným získáváním tepla**
- 10. Pořízení a instalaci dobíjecích stanic pro osobní vozidla**

Kdo může žádat:	Domácnosti
Výše podpory:	V závislosti na oblastech podpory a podporovaných aktivit
Aktuální výzvy:	https://novazelenausporam.cz/



7 Závěr

První část Místní energetické koncepce poskytuje ucelený pohled na město Kasejovice, které charakterizuje typický venkovský ráz tohoto kraje a silné zastoupení zemědělských a lesních ploch. Pozitivní demografický vývoj posledních let může přispět k ekonomickému a společenskému rozvoji města. Je však klíčové provádět dlouhodobé plánování s ohledem na zajištění udržitelného přístupu k energetice a infrastruktuře tak, aby byla zachována kvalita života obyvatel a zároveň zajištěna ochrana životního prostředí.

Dle dat z ČSÚ z roku 2021 se ve městě nachází jak rodinné domy, tak i několik domů bytových. Přestože je část bytů neobydlena, existuje zde velký potenciál možné budoucí rekonstrukce stávajících stavení na úkor stavby nových. Nejčastějším typem zdiva ve městě jsou cihly. Město je plynofikováno a je zde přístup k vodě i elektřině. Velká část objektů využívá jako hlavní zdroj vytápění biomasu.

Největší energetický potenciál města spočívá ve využití sluneční energie, a to s ročním ziskem z nových FVE až 8 570 MWh. Dále se zde nachází možný potenciál pro využití energie větru, který je ovšem třeba prověřit detailnější studií tamních podmínek a možných omezení výstavby větrné elektrárny. Energie biomasy je vhodná pouze pro její využívání jednotlivými domy, ne na úrovni městské výtopny. Geotermální energie a její využití by vyžadovalo detailní místní šetření, ale významný potenciál se ve městě nenachází. Využití energie okolí má význam pro dobře zateplené domy – resp. domy s nízkou energetickou náročností a je vhodná kombinace s využitím výroby elektřiny a ohřevu TV prostřednictvím solární energie.

V rámci městského majetku je v koncepci celkem evidováno 9 odběrných míst elektrické energie. Nejvyšší celková spotřeba byla za sledovaného období 2021–2023 v roce 2021 a to 86,28 MWh. Za dodávky elektřiny zaplatilo město nejvíce v roce 2022 částku 638 147 Kč (bez DPH). Za celé sledované období město zaplatilo za elektřinu celkem 1 612 861 Kč (bez DPH).

Dále je pod majetkem města evidováno 9 odběrných míst zemního plynu. Nejvyšší spotřeba byla v roce 2021, a to 832,54 MWh. Město zaplatilo za zemní plyn nejvíce za sledované období v roce 2023 částku 1 121 366 Kč (bez DPH). Za celé sledované období město zaplatilo za plyn a jeho dodávky 2 534 027 Kč (bez DPH).

Klíčovou kapitolou celé koncepce je Návrhová část / zásobník (kapitola 4), která navrhuje úsporná opatření pro městský majetek včetně stručného popisu, přibližné výše investice, roční úspory a celkové doby návratnosti. Městskou samosprávou jsou pak zvolena taková opatření, která se jim jeví jako nejpriznivější.

Hlavní částí celé koncepce je Energetický akční plán (kapitola 5) navazující na návrhovou část. Tento plán obsahuje zvolená opatření v rámci jednotlivých objektů, předpokládanou výši investice a vhodné termíny realizace. Zatímco návrhová část uvádí možnosti jednotlivých opatření, tato kapitola je již v souladu s preferencemi městské samosprávy.

Místní energetická koncepce se zaměřuje na udržitelný rozvoj a snižování energetické náročnosti. Z pohledu města a jeho udržitelného rozvoje je vhodné maximalizovat využití obnovitelných zdrojů energie, jako jsou solární a větrné elektrárny, a současně optimalizovat stávající infrastrukturu pro efektivní využití energie. Důraz je kladen na modernizaci otopných systémů, zateplení budov a výměnu osvětlení, což přispěje k celkovému snížení spotřeb energií a zároveň tak dojde k postupnému snížení provozních nákladů. Město se tak může přiblížit k energetické nezávislosti či jí v ideálním případě plně dosáhnout.

8 Zdroje

- Kasejovice, 2024, Kasejovice [online]. 2024. Dostupné také z: <https://www.kasejovice.cz/>
- ČHMÚ, 2024, Český hydrometeorologický ústav [online]. 2024. Dostupné také z: <https://www.chmi.cz>
- ČSÚ, 2024, Český statistický úřad [online]. 2024. Dostupné také z: <https://www.czso.cz>
- ČÚZK, 2024, Český úřad zeměměřičský a katastrální [online]. 2024. Dostupné také z: <https://www.cuzk.cz>
- MORAVSKÉ KARPATY, 2019, Klimatické oblasti dle Evžena Quitta (1971) [online]. 2019. Dostupné také z: <http://moravske-karpaty.cz>
- MPO, 2022, METODICKÝ POKYN pro žadatele o dotaci na zpracování místní energetické koncepce z programu EFEKT III [online]. 2022. Dostupné také z: <https://www.mpo-efekt.cz>
- EVROPSKÁ KOMISE. Evropská komise – nové energetické štítky. Online. Evropská komise. 2021. Dostupné z: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_818. [cit. 2024-08-05].
- SFŽP, 2024, Výzva RES+ č. 3/2022 - Komunální FVE pro malé obce [online]. 2024. Dostupné také z: <https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/modernizacni-fond/vyzvy/detail-vyzvy/?id=27>
- SFŽP, 2024, Výzva RES+ č. 4/2022 - Komunální FVE pro větší obce [online]. 2024. Dostupné také z: <https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/modernizacni-fond/vyzvy/detail-vyzvy/?id=28>
- OPŽP, 2024, Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2021-2027 [online]. 2024a. Dostupné také z: <https://opzp.cz/dokument/2605>
- Česká geotermální služba, 2024, Geotermální mapy, Geotermální potenciál ČR Praha, Česká geologická služba [online]. 2024. Dostupné také z: https://mapy.geology.cz/geotermalni_potencial/
- ÚSTAV FYZIKY A ATMOSFÉRY AV ČR, V. V. I., 2024, Mapa všeobecných větrných podmínek či výroby energie malou větrnou elektrárnou ve výšce 10 m nad povrchem [online]. 2024. Dostupné také z: <http://vitr.ufa.cas.cz/male-vte/>
- ERÚ, 2024, Energetický regulační úřad – vyhledávač licencí [online]. 2024. Dostupné také z: <https://www.eru.cz/vyhledavac-licenci>
- UNIE KOMUNITNÍ ENERGETIKY z.s., 2024, Návod na komunitní energetiku pro energetická společenství i aktivní zákazníci, Dostupné z: <https://www.uken.cz/>
- ČSRES – České sdružení regulovaných elektroenergetických společností, 2024, Dostupné z: <https://www.csres.cz/>

PVGIS, 2022. Photovoltaic geographical information system. European Commission [online]. 2024. Dostupné z: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/

MAPY CZ, 2022. MAPY CZ [online]. 2024. Dostupné z: <https://mapy.cz>

FAKTA O KLIMATU, 2024. Fakta o změně klimatu [online]. 2024. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/>

ANY-LAMP. *Any-lamp*. Online. Any-lamp. 2021. Dostupné z: <https://www.any-lamp.com/blog/the-energylabel-of-a-light-bulb>. [cit. 2024-08-05].

GIS4U, 2024. GIS4U [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.tmapy.cz/gis4u>

ČEZ, a.s, 2024. ČEZ, a.s [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.cez.cz/>

GasNet, s.r.o., 2024. GasNet, s.r.o. [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.gasnet.cz/>

KRAJSKÝ ÚŘAD PLZEŇSKÉHO KRAJE, 2024. Plzeňský kraj [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.plzensky-kraj.cz/>

ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA, 2023. Česká geologická služba [online]. 2024. Dostupné z: <https://cgs.gov.cz/>

ČSVE, 2021. Česká společnost pro větrnou energii [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.csve.cz/>

ČKAIT, 2024. Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.ckait.cz/>

ČESKÁ BIOPLYNOVÁ ASOCIACE, 2024. Česká bioplynová asociace [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.czba.cz/>

ELOGY s.r.o., 2024. Elogy s.r.o. [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.elogy.cz/index.html>

UŠETŘENO.CZ s.r.o., 2024. Ušetřeno.cz s.r.o. [online]. 2024. Dostupné z: https://www.usetreno.cz/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_content=usetreno.cz_frazova&utm_campaign=SE_brand_usetreno.cz_frazova&gad_source=1&gclid=EAlaIQobChMI6K7I8K2chwMVJ5aDBx2UKgmjEAAYASAAEgLPiPD_BwE

URSA CZ, 2024. URSA Insulation for a better tomorrow [online]. 2024. Dostupné z: https://www.ursa.cz/?gad_source=1&gclid=EAlaIQobChMI1I2bhK2chwMVe4ODBx3OBQCuEAAyAiAAEgJaAfD_BwE

MŽP, 2023. Ministerstvo životního prostředí [online]. 2024. Dostupné z: <https://www.mzp.cz>



9 Seznam obrázků

Obr. 1	Město Kasejovice (zdroj: GIS4U)	15
Obr. 2	Demografický vývoj města	16
Obr. 3	Způsob využívání městského majetku	17
Obr. 4	Vyjádření zastoupení parcel a pozemků (zdroj: ČÚZK)	19
Obr. 5	Hlavní zdroje energie používané k vytápění (zdroj: ČSÚ)	22
Obr. 6	Spotřeba elektrické energie městského majetku	26
Obr. 7	Spotřeba zemního plynu městského majetku	29
Obr. 8	Spotřeba elektřiny soukromého sektoru	31
Obr. 9	Spotřeba plynu soukromého sektoru	31
Obr. 10	Celková spotřeba elektřiny (zdroj: ČEZ Distribuce, a. s.)	34
Obr. 11	Celková spotřeba plynu (Zdroj: GasNet, s.r.o.)	35
Obr. 12	Rozdělení spotřeb podle energonositelů	36
Obr. 13	Geotermální potenciál ČR (zdroj: Česká geologická služba)	39
Obr. 14	Přehledová mapa potenciálu větru ČR ve 100 metrech výšky nad povrchem (zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i.)	40
Obr. 15	Přehledová mapa potenciálu větru ve 100 metrech výšky nad povrchem (zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.)	41
Obr. 16	Přehledová mapa okolí s větrnými elektrárnami (zdroj: ČSVE)	41
Obr. 17	Roční úhrn slunečního záření v ČR ($\text{MJ/m}^2 \cdot \text{rok}^{-1}$) (zdroj: ČHMÚ)	42
Obr. 18	Roční úhrny slunečního záření v závislosti na orientaci a sklonu (zdroj: ČKAIT)	43
Obr. 19	Sluneční energie při optimálních podmínkách na m^2 v různých měsících (zdroj: PVGIS)	43
Obr. 20	Mapa vodních toků (zdroj: Mapy CZ)	44
Obr. 21	Mapa okolí (zdroj: Mapy CZ)	45
Obr. 22	Mapa blízkých instalací využívajících bioplyn (zdroj: Česká bioplynová asociace)	46
Obr. 23	Systém energetického managementu pro obce a města	50
Obr. 24	Kulturní centrum	53
Obr. 25	Hasičská zbrojnice	53
Obr. 26	Městský úřad	53
Obr. 27	Dům s pečovatelskou službou	53
Obr. 28	Tělocvična	53
Obr. 29	Mateřská škola	53
Obr. 30	Základní škola	53
Obr. 31	Počty a typy svítidel VO (zdroj: město Kasejovice)	63
Obr. 32	Tepelné ztráty RD (zdroj: URSA CZ)	66
Obr. 33	Termovizní měření tepelných ztrát (zdroj: Elogy s.r.o.)	66

Obr. 34	Energetický štítek (zdroj: Evropská komise).....	69
Obr. 35	Pyramida hierarchie nakládání s odpady.....	73
Obr. 36	Průměrné měsíční využití výkonu FVE a KJ (zdroj: TEDOM a.s.)	75
Obr. 37	Infografika aktivní zákazník (zdroj: Unie komunitní energetiky)	78
Obr. 38	Grafické znázornění 2 typů společenství (zdroj: Unie komunitní energetiky)	79
Obr. 39	Mapa majetku města – Kasejovice (zdroj: ČÚZK)	111
Obr. 40	Mapa majetku města – Kladrubice (zdroj: ČÚZK).....	112
Obr. 41	Mapa majetku města – Přebudov (zdroj: ČÚZK)	113
Obr. 42	Mapa majetku města – Chloumek u Kasejovic (zdroj: ČÚZK)	114
Obr. 43	Mapa majetku města – Újezd u Kasejovic (zdroj: ČÚZK)	114
Obr. 44	Mapa majetku města – Podhůří u Nepomuka (zdroj: ČÚZK).....	115
Obr. 45	Mapa majetku města – Polánka u Kasejovic (zdroj: ČÚZK).....	116
Obr. 46	Mapa majetku města – Řesanice (zdroj: ČÚZK).....	117
Obr. 47	Vývoj skleníkových plynů v ČR (zdroj: Fakta o klimatu).....	129



10 Seznam tabulek

Tab. 1	Zdroje dat	11
Tab. 2	Souhrn investic a výší úspor v Kč	13
Tab. 3	Seznam majetku města zahrnutého do místní energetické koncepce	17
Tab. 4	Parcely a pozemky v katastrálním území podle způsobu využití (zdroj: ČÚZK).....	18
Tab. 5	Způsob evidence, využití a počet objektů (zdroj: ČÚZK)	19
Tab. 6	Domy a byty podle účelu a obydlenosti (zdroj: ČSÚ).....	21
Tab. 7	Domy podle období výstavby nebo rekonstrukce (zdroj: ČSÚ).....	21
Tab. 8	Obydlené domy podle materiálu nosných zdí (zdroj: ČSÚ)	21
Tab. 9	Obydlené domy podle způsobu vytápění (zdroj: ČSÚ)	22
Tab. 10	Počet subjektů a jejich aktivita	23
Tab. 11	Spotřeba elektrické energie městského majetku	25
Tab. 12	Emise CO ₂ z výroby spotřebované elektřiny	27
Tab. 13	Spotřeba zemního plynu městského majetku.....	28
Tab. 14	Emise CO ₂ ze spotřebovaného zemního plynu	30
Tab. 15	Spotřeba elektřiny soukromého sektoru	30
Tab. 16	Spotřeba zemního plynu soukromého sektoru	31
Tab. 17	Seznam všech FVE a FT	32
Tab. 18	Celková spotřeba (zdroj: ČEZ Distribuce, a. s.).....	33
Tab. 19	Celková spotřeba (zdroj: GasNet, s.r.o.)	34
Tab. 20	Celková průměrná roční spotřeba podle energonositelů	36
Tab. 21	Klimatická charakteristika oblastí dle Evžena Quitta (zdroj: Moravské-Karpaty.cz).....	38
Tab. 22	Souhrn potenciálů OZE.....	48
Tab. 23	Souhrn úsporných opatření budovy kulturního centra	54
Tab. 24	Souhrn úsporných opatření budovy hasičské zbrojnice.....	55
Tab. 25	Souhrn úsporných opatření domu s pečovatelskou službou.....	57
Tab. 26	Souhrn úsporných opatření budovy tělocvičny	58
Tab. 27	Souhrn úsporných opatření budovy mateřské školy	59
Tab. 28	Shrnutí FVE	60
Tab. 29	Souhrn úsporných opatření budovy základní školy	61
Tab. 30	Shrnutí FVE	62
Tab. 31	Jednotlivé typy funkčních svítidel (zdroj: město Kasejovice)	63
Tab. 32	Přehled sloučených odběrných míst	64
Tab. 33	Seřazení projektů dle priorit	64
Tab. 34	Nejčastější spotřebiče a jejich roční spotřeby.....	67
Tab. 35	Sloučení odběrných míst.....	76
Tab. 36	Popis komunitní energetiky (zdroj: Unie komunitní energetiky)	78

Tab. 37	Akční plán.....	83
Tab. 38	Přehled nové klasifikace svítidel EU (zdroj: Any-lamp.com, vlastní zpracování).....	87
Tab. 39	Časový harmonogram realizace FVE.....	91
Tab. 40	Časový harmonogram úsporných projektů.....	92
Tab. 41	Přehled dotačních programů.....	94



11 Seznam příloh

Příloha č. 1: Majetek města

Příloha č. 2: Úspory v domácnosti

Příloha č. 3: Správné umístění a funkce FVE a FT

Příloha č. 4: Dosavadní vývoj emisí v ČR



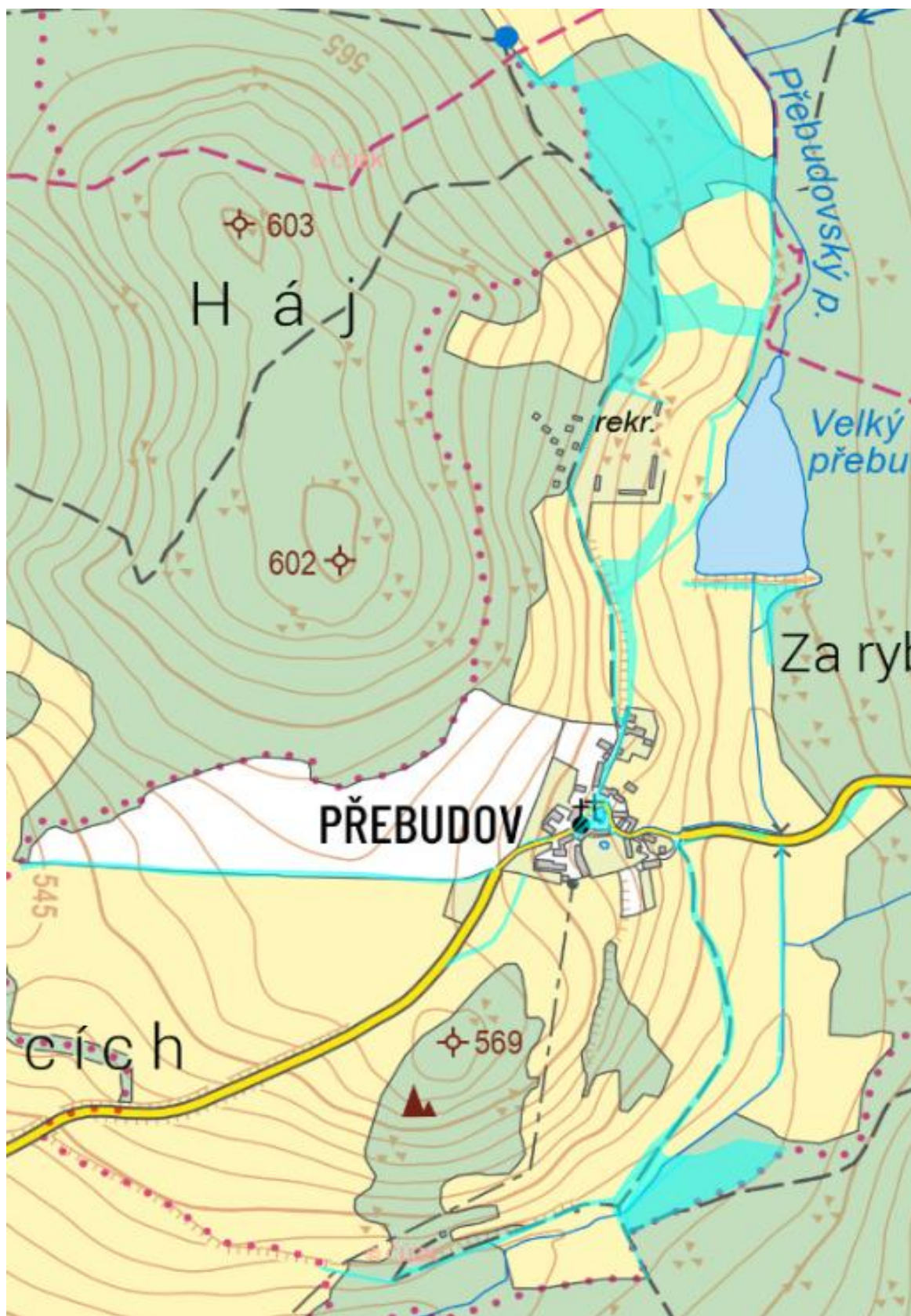
Příloha č.1: Majetek města



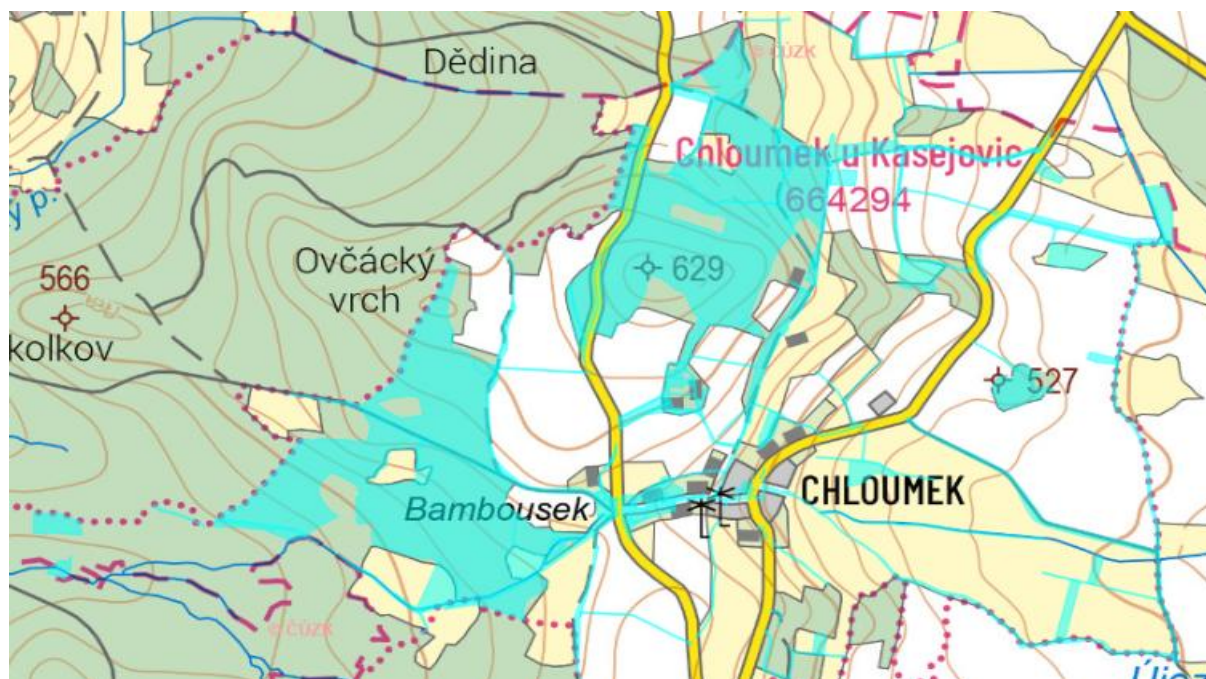
Obr. 39 Mapa majetku města – Kasejovice (zdroj: ČÚZK)



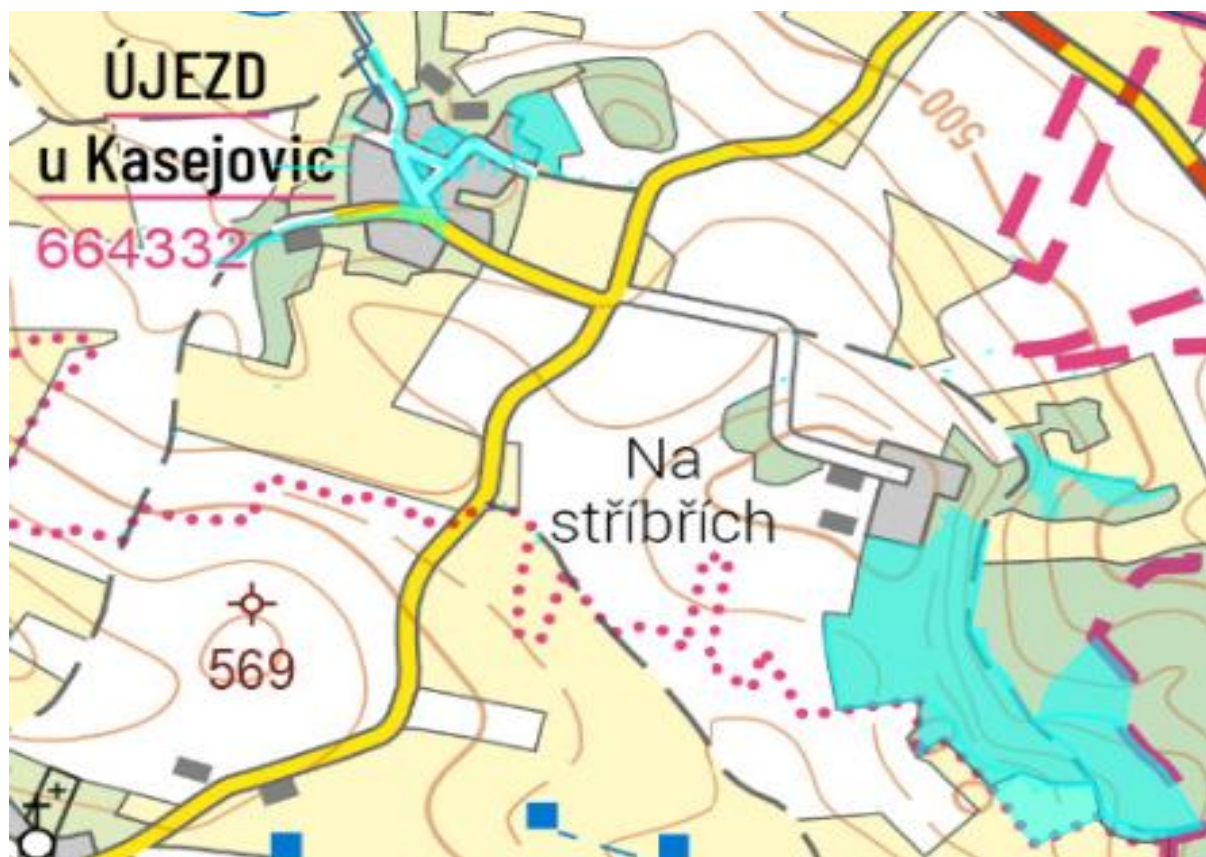
Obr. 40 Mapa majetku města – Kladruvice (zdroj: ČÚZK)



Obr. 41 Mapa majetku města – Přebudov (zdroj: ČÚZK)



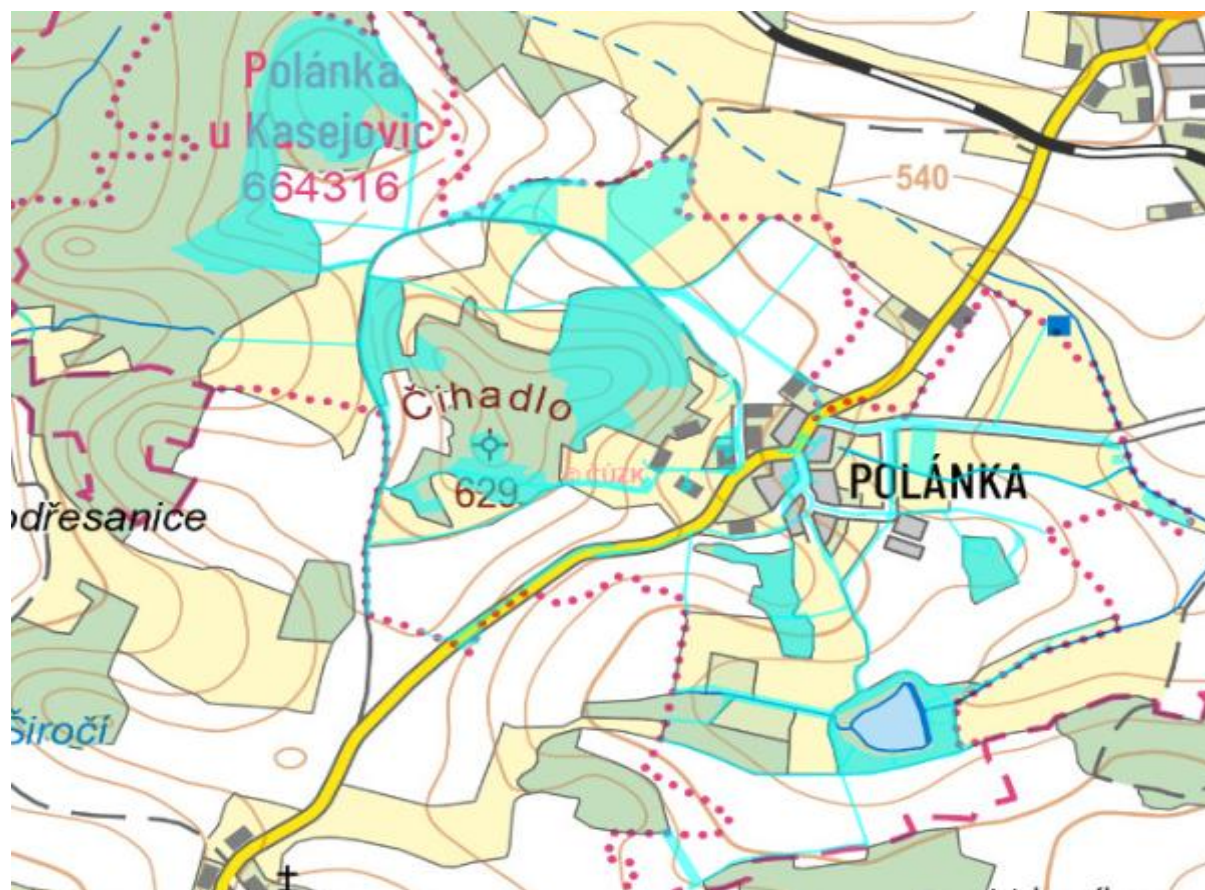
Obr. 42 Mapa majetku města – Chloumek u Kasejovic (zdroj: ČÚZK)



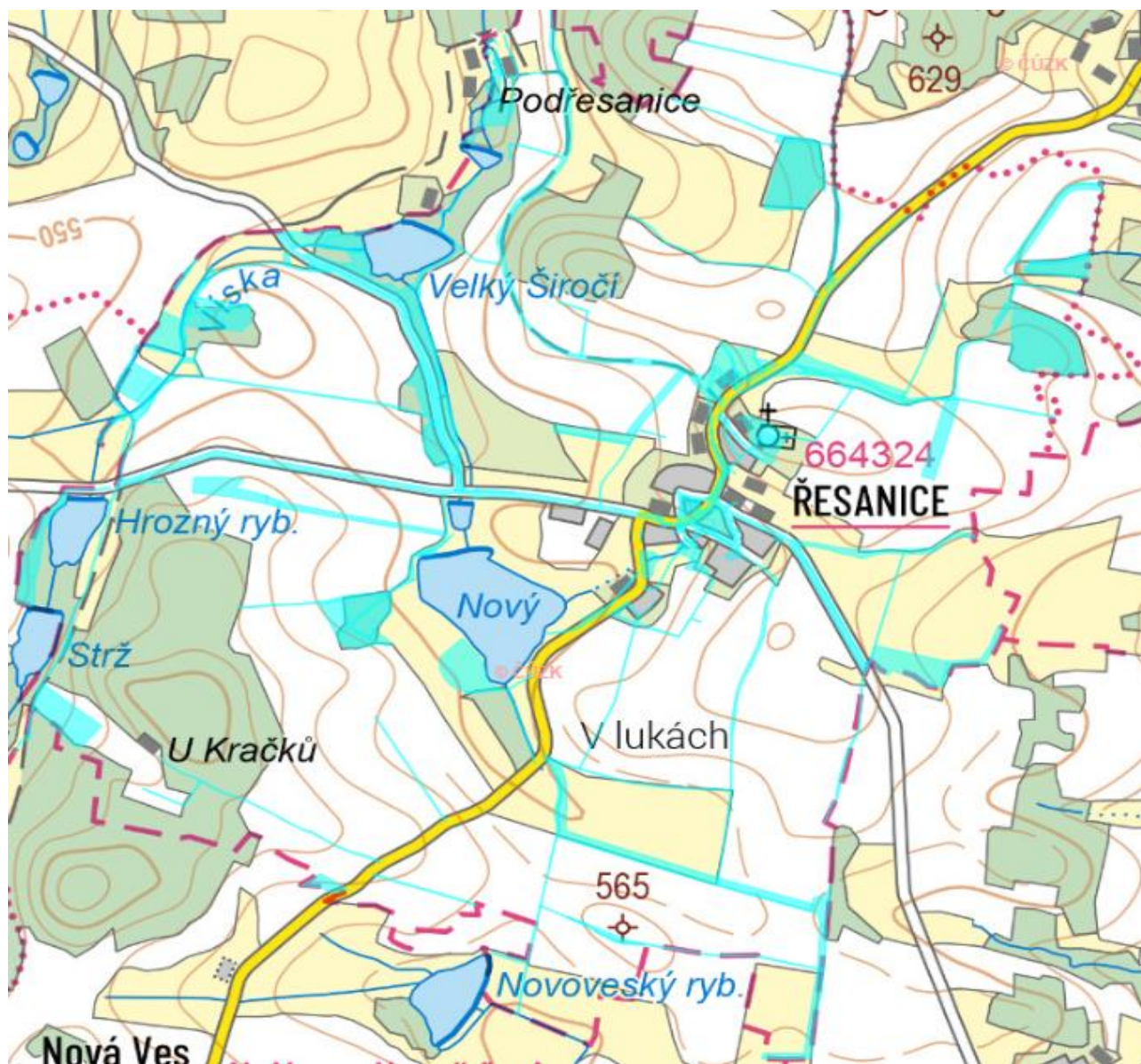
Obr. 43 Mapa majetku města – Újezd u Kasejovic (zdroj: ČÚZK)



Obr. 44 Mapa majetku města – Podhůří u Nepomuka (zdroj: ČÚZK)



Obr. 45 Mapa majetku města – Polánka u Kasejovic (zdroj: ČÚZK)



Obr. 46 Mapa majetku města – Řesanice (zdroj: ČÚZK)

Příloha č. 2: Úspory v domácnosti

Topení v místnostech

-  Snížení teploty, na kterou vytápíme – každý 1 °C uspoří až 6 % energie.
-  Snížení teploty v neobývaných místnostech.
-  Volný prostor kolem topných těles pro lepší proudění vzduchu.
-  Využívání termostatů a nastavení teplot pro každou denní dobu (v době mimo domov, v noci může být teplota mnohem nižší).
-  Instalace závěsů do chodeb vedoucích ke vchodovým dveřím.
-  Využívání termostatických hlavice pro lepší nastavení teplot v jednotlivých místnostech.
-  Odrazné fólie za radiátory – nebude se tak zbytečně přehřívat zeď za radiátorem.
-  Nezakryté radiátory – dochází tak k lepšímu proudění vzduchu.
-  V zimě využívat sluneční záření – sluneční zisky prostupem do interiéru přes okna.
-  Větrání krátké, ale intenzivní – otevřít více oken do průvanu na 3–5 minut a to 3–4 x denně.
-  Při otevřené ventilaci zavřít termostatické hlavice – tzn. netopit.
-  Těsnění do starších dveřních a okenních rámců.
-  Výměna oken a dveří za úspornější typy s trojskly, nebo dvojskly s fólií Heat mirror.
-  Starší plastová okna – rámy lze nechat přesklít lepšími izolačními trojskly.
-  Odhalit kde vzniká průvan a takové otvory utěsnit.
-  Využívat venkovní žaluzie, které umí omezit únik tepla z interiéru (v noci) a vstup slunečního záření do interiéru (v letních horkých měsících).
-  Zateplit stropy, případně tenké zdi a po zateplení zvážit instalaci tepelného čerpadla.
-  Využívat solární energii pro ohřev teplé vody (fototermické kolektory).
-  Zateplit potrubí, kde vede teplá voda či trubky topení, pokud vedou skrze nevytápěné prostory.

- † Nastavení oběhových čerpadel na optimální rychlost cirkulace a prostřednictvím termostatů je vypínat (v případě nahřátí místností).
- † Zvážit doplnění vytápění o krbová kamna, jimiž lze vykřývat velmi nízké venkovní teploty topením palivovým dřevem.
- † Čištění spalinových cest u plynových kotlů (stačí očistit výměník nad plamenem ocelovým jemným kartáčem), u kotlů na tuhá paliva pak čistit komín.

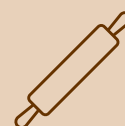
Chlazení místností



- † Klimatizace je významným spotřebičem elektřiny a je dobré zvážit její pořízení.
- † Klimatizovat místnosti umírněně tak, aby nebyl příliš velký rozdíl mezi vnitřní a venkovní teplotou – může mimo jiné dojít ke zdravotním komplikacím.
- † Během provozu klimatizace je vždy potřeba mít zavřená všechna okna a dveře.
- † V horkých letních dnech je ekonomičtější větrat v noci a přes den mít zavřená okna.
- † Zvážit klimatizování pouze nezbytně nutných prostor.
- † Přes den využívat clonění (ředokenní žaluzie, přesahy střech apod.) Předokenní žaluzie významně brání přehřívání interiéru.

Skladování potravin a vaření

- † Při vaření používat pokličky.
- † Využívat tlakové hrnce, kde se jídlo připraví mnohem rychleji.
- † Neohřívat zbytečné množství vody (např. při vaření kávy v rychlovarné konvici).
- † Odstraňovat vodní kámen, který brání přestupu tepla (varné konvice, hrnce...).
- † Troubu vypnout před koncem pečení a využít tak naakumulované teplo. Tuto funkci již novější trouby umí provádět automaticky pomocí časovačů.
- † Péct více plechů najednou.
- † Indukční plotny jsou úspornější než elektrické plotýnky.
- † Ohřívání malých porcí je výhodnější v mikrovlnné troubě.



- Koupit jen takové množství potravin, které pak zbytečně nevyhodíme.
- Ledničku a mrazák umístit dále ode zdí či předmětů tak, aby kolem nich mohlo proudit větší množství vzduchu. Umístit co nejdále od zdrojů tepla.
- Ledničku i mrazák naplnit co nejvíce, aby nebylo příliš mnoho volného prostoru kolem potravin.
- Nastavení správných teplot v ledničce i mrazáku. Lednička +6 až +8 °C, mrazák – 18 °C.
- Pravidelně odmrazovat nánosy ledu.
- Nedávat do těchto spotřebičů teplé potraviny, ale ideálně chlazené nebo v případě ledničky zchlazené na pokojovou teplotu.
- Pitná voda z kohoutku je nejlevnější a nejúspornější.
- Využívání místních produktů z regionu.

Osvětlení



- Nesvítit zbytečně.
- Využívat přirozené světlo – nemít zacloněná okna uvnitř místností.
- Upřednostnit výmalby světlými barvami – lépe odráží světlo.
- Zvážit vhodné umístění osvětlovacích těles.
- Využívat LED svítidla a nahrazovat jimi původní svítidla (často žárovky).
- V průchozích místnostech (např. chodby) využívat detektory pohybu pro spínání světel.
- Eventuálně realizovat „chytré domácnosti“, kde se dají ovládat jednotlivá světla dle využití včetně ovládání intenzity osvětlení, a to i na dálku.

Mytí nádobí

- Napustit dřež je úspornější než umývat pod tekoucím kohoutkem.
- Mýt pod slabým proudem vody a používat perlátory.



- └ Zabránit prokapávání všech baterií v domě včetně protékání toalet.
- └ Myčku naplnit a používat eko programy.

Koupelna a WC

- └ Raději se krátce sprchovat než napouštět vanu.
- └ Používat úsporné hlavice, perlátory.
- └ Zabránit protékání vody netěsnými kohoutky.
- └ Na mytí rukou používat studenou vodu.
- └ Optimalizovat provoz kotle pouze na tolik vody, co potřebujeme.
- └ Používat dvoutlačítkový splachovač.
- └ Zabránit protékání WC.
- └ Splachovat dešťovou či šedou vodou.

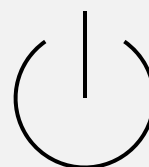


Péče o prádlo



- Prát na nižší teplotu.
- Optimální naplnění pračky – neprat samostatně malá množství.
- Pracího prostředku dle doporučeného dávkování a spíše o něco méně než více.
- Prát při nízkém tarifu nebo, pokud máme FVE, tak v době slunečního svitu.
- Sušit prádlo na sušáku, sušičky jsou velkým spotřebitelem energie.

Obývací pokoj a pracovna



- Vypínat wifi router, televizi atd.
- Vypojovat spotřebiče ze zásuvek, protože i ve vypnutém stavu některé odebírají proud v tzv. pohotovostním (stand-by) režimu.
- Pro snazší odpojování lze využít prodlužovacích kabelů s vypínacím tlačítkem.
- Notebook namísto velkého počítače je mnohem úspornější.

Úklid



- Méně vody na vytírání.
- Čistit vysavač (klesají tím tlakové ztráty, a tedy i příkon).

Zahrada



- Zachytávat dešťovou vodu a opětovně ji využívat.
- Zalévat až po západu slunce.



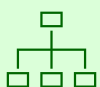
- Využívat i zbytkovou vodu z vaření (obsahuje dost živin).
- Nesekat všechny plochy, aby bylo dosaženo větší druhové rozmanitosti.
- Mulčovat.
- Kompostovat zbytky z kuchyně.
- Omezit venkovní osvětlení či volit solární.

Odpady



- Tříděte co nejefektivněji, protože se tak může plno odpadu opětovně využít.
- Čím méně zbytečností, tím lépe – nevzniká pak mnoho zbytečného odpadu.
- Nakupování do vlastní látkové tašky – značné omezení plastových tašek.
- Kupujte potraviny na váhu, ne ty předem zabalené (ovoce a zelenina, maso).
- Kupujte velká balení – omezí se tak mnoho obalového materiálu.
- Bioodpad do kompostu na zahradu nebo do hnědých sběrných nádob.
- Do bytových domů poříďte na kousek zahrady kompostér.

Management



- Zapisovat spotřebu a takto ji vyhodnocovat. Při výkyvu odhalit důvod, zamyslet se nad možnostmi jejího snižování.
- Pořídit si wattmetr pro sledování spotřeb jednotlivých spotřebičů.
- Změna dodavatele energie.

Příloha č. 3: Správné umístění a funkce FVE a FT

Popis správného umístění FVE

U fotovoltaických elektráren je obzvláště důležité správné umístění instalace, které závisí na několika faktorech. Tyto faktory jsou uvedeny níže. Před samotnou projekcí FVE je vhodná konzultace s odborníky, kteří mohou poskytnout konkrétní informace nejvhodnějším umístění FVE:

Sluneční expozice

Fotovoltaické panely by měly být umístěny tam, kde je maximální možná sluneční expozice. To je takové místo, kde nedochází ke stínění např. okolními stromy, budovami či jinými překážkami, které by mohly na panely vrhat stín a tím dramaticky snižovat jejich účinnost.

Sklon a orientace panelů

Obecně je ideální orientace panelů na jih, čímž dochází k maximální využití slunečního záření viz Obr. 18. Sklon panelů by měl pak být nastaven tak, aby byl optimální pro danou geografickou oblast.

Stabilita a bezpečnost umístění FVE

FVE by měla být umístěna na stabilním povrchu, který snižuje riziko poškození panelů vlivem přírodních jevů, jako je například vítr atp. Při instalaci FVE na střechy objektů je třeba dbát na statické posouzení vhodnosti instalace.

Zákonné omezení

Nezbytně důležité jsou při umístění FVE také různá zákonná omezení a regulační požadavky daného regionu a distributora. Takové požadavky se mohou týkat např. vzdálenosti od okolních budov, vlivu na krajinu, ochrany přírody, připojení do sítě, památkově chráněné oblasti atp.

Výrobky a zařízení potřebné k výstavbě FVE a parametry pro výběr realizační firmy

FVE je systém skládající se z několika komponent. V dnešní době existuje již velké množství výrobců a dodavatelů jednotlivých částí. Níže jsou uvedeny hlavní komponenty samotné elektrárny:

Fotovoltaické panely

Panely slouží k přeměně slunečního záření na elektrickou energii. Důležitý je výběr správných panelů především na základě jejich účinnosti a technologie.



Stojany, rámy, ukotvení

Panely musí být umístěny na stabilních a bezpečných rámech, které mj. zajišťují jejich správnou orientaci a sklon.

Střídač

Střídač je zařízení, které převádí stejnosměrný proud vyrobený panely na střídavý proud, který je použitelný v elektrických sítích.

Elektrická rozvodová skříň

Elektrická rozvodná síť je klíčovým prvkem, do kterého se sbíhají propojení od jednotlivých zařízení, je zde umístěno elektrické jištění, ovládání a měření.

Kabeláž

Příslušná kabeláž slouží k zapojení všech prvků.

Baterie (volitelná)

Výhodou bateriového uložení je možnost akumulace a následné využití dodávek z FVE v libovolný čas.

Výčet bodů, které je potřeba zvážit při výběru realizační firmy

Zkušenosti a odbornost

Zjistit, jaké má firma zkušenosti s výstavbou fotovoltaických elektráren. Ověřit si, zda má firma certifikace a odborné znalosti v oboru.

Reference a ověření předchozích projektů

Prozkoumat referenční projekty firmy a kontaktovat předchozí klienty. Zajímat se o dosažené výsledky a spokojenost s kvalitou provedené práce.

Technická spolehlivost

Zjistit, jaké technologie a vybavení firma používá při výstavbě FVE. Ujistit se, že firma dbá na nejnovější technologické standardy a inovace.

Finanční stabilita

Provéřit finanční stabilitu firmy a zjistit, zda má dostatek zdrojů pro dokončení projektu. Ověřit si pojištění, které firma nabízí, pro případné nečekané události.

Dohoda a smlouva

Přečíst si pečlivě smlouvy a dohody a ujistit se, že obsahují jasné specifikace a termíny. Mít na paměti všechny právní aspekty spojené s výstavbou FVE.

Ekologické aspekty

Zajímat se o postoj firmy k ekologii a udržitelnosti. Vyhledat partnery, kteří dbají na minimalizaci ekologického dopadu během výstavby a provozu FVE.

Servis a údržba

Zjistit, jaký servis a údržbu firma nabízí po dokončení projektu. Ujistit se, že firma poskytuje dlouhodobou podporu / servis a je dostupná i po dokončení stavby.

Změny výkonnosti fotovoltaických panelů stářím a přírodními vlivy

Výkonnost fotovoltaických panelů je ovlivněna stářím a vlivem různých faktorů. Obecně platí, že s postupem času dochází k mírné degradaci výkonu panelů, a to především neustálým působením slunečního záření, větru, působení prachových částic, vlhkosti a teplotních změn. Dalším faktorem může být koroze (oxidace) částí panelů vystavených agresivnímu prostředí.

Je však důležité poznamenat, že moderní fotovoltaické panely jsou vyrobeny s ohledem na dlouhodobou výkonnost a mají záruční doby od výrobců, které zaručují minimální úroveň výkonu pro určitou dobu (např. 25 let). Také je nutné uvést, že technologie fotovoltaických panelů se neustále posouvá, zvyšuje se jejich účinnost a zvyšuje se odolnost materiálů.

Bezpečnost FVE

Instalace FVE je spojena s několika vyhláškami a nařízeními, které dbají na bezpečnost instalace. Jde hlavně o hromosvody a požárně-bezpečnostní řešení. Dále je potřeba minimalizovat další rizika, která jsou uvedena níže:

Hromosvod

V případě, že je střecha osazena hromosvodem, je výpočet dostatečné vzdálenosti od hromosvodu základem pro rozhodnutí, kde se na střechu může instalovat FVE. Vhodná vzdálenost funguje jako izolace, která chrání FVE před nežádoucím výbojem z hromosvodové soustavy.



Požárně-bezpečnostní řešení

Pokud je FVE s výkonem do 50 kWp, pak dle vyhlášky č. 114/2023 Sb. musí být nainstalována tak, aby bylo dosaženo bezpečné úrovně stejnosměrného napětí v jakékoliv části výroby. Dále aby bylo zajištěno vypnutí a odpojení výroby od elektrické instalace, které umožní vypnutí elektrických zařízení v objektu nebo jeho části podle ČSN 73 0848, pomocí vypínacího prvku (např. CENTRAL či TOTAL STOP). Vypínací prvek musí být umístěn na přístupném místě, řádně označen a musí být zabráněno jeho volnému použití. V případě požáru střechy budovy s instalovanou FVE bezpečnostní prvky urychlí požární útok. Instalace FVE nad 50 kWp podléhá stavebnímu povolení.

Bezpečnostní rizika minimalizujeme:

-  nákupem certifikovaných a doporučených výrobků na stránkách distributorů elektrické energie, popřípadě výrobků, jenž mají SVT kód a jsou odsouhlasené pro dotační tituly v České republice,
-  pravidelnou údržbou a testováním elektrických systémů,
-  pravidelným školením obsluhujícího personálu,
-  monitorováním výkonu a případných anomálií,
-  bezpečnostním plánem a návodem k obsluze obsahujícím i plán pro havarijní situace.

Provozní náklady a údržba zařízení

Provozní náklady a údržba fotovoltaických zařízení jsou důležitými faktory při hodnocení efektivity a rentability FVE. Zde jsou některé obecné informace týkající se provozních nákladů a údržby fotovoltaických systémů:

Pravidelná údržba

Pravidelné čištění panelů je důležité pro dosažení optimálního výkonu. Pravidelná kontrola elektrických spojů a kabelů zabraňuje problémům spojeným s přerušením nebo ztrátou výkonu.

Monitorování výkonu

Používání monitorovacích systémů pro sledování výkonu zařízení. To umožňuje rychlé odhalení a opravu problémů, které by mohly ovlivnit výkon.

Náklady na opravy a servis

Při poruše nebo selhání některých částí systému může dojít k dalším nákladům. Některé firmy nabízejí servisní smlouvy, které zahrnují pravidelnou údržbu a opravy za pevnou měsíční nebo roční platbu.

Pojištění a bezpečnost

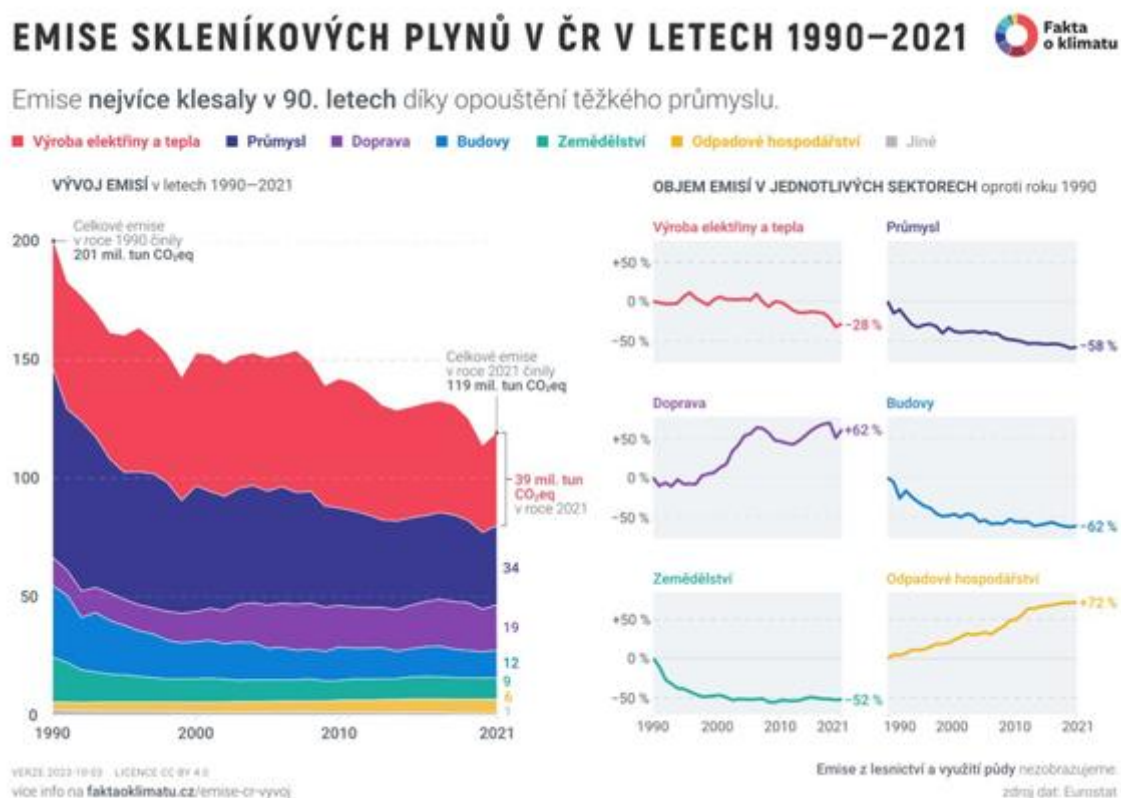
Některé náklady na údržbu mohou být kryty pojištěním, zejména v případě škod způsobených přírodními živly nebo jinými nečekanými událostmi.

Je vhodné používat takové materiály, výrobky či zařízení, které jsou certifikované, popřípadě jsou doporučené na stránkách distributorů elektrické energie a mají SVT kódy. Pravidelné čištění, kontrola a údržba panelů může pomoci minimalizovat degradaci a udržet výkon na co nejvyšší úrovni. Celkové náklady na provoz a údržbu fotovoltaického systému budou vždy záviset na velikosti, typu, technologii a umístění zařízení. Při plánování je důležité brát v úvahu tyto faktory a zahrnout je do celkového rozpočtu projektu.

Příloha č. 3: Dosavadní vývoj v ČR v rámci snižování emisí

Vývoj snižování emisí skleníkových plynů je obecně vztahován k roku 1990, který je brán jako referenční rok již Kjótským protokolem, dojednaným v prosinci 1997 ve městě Kjóto v Japonsku. Jde o mezinárodní dohodu, kterou k 16. prosinci roku 2004 ratifikovalo 132 zemí světa. V ní se průmyslové země zavázaly ke snížení emisí skleníkových plynů nejméně o 5,2 % do konce prvního kontrolního období 2008 až 2012 právě ve srovnání se stavem v roce 1990. V prosinci roku 2012 byl podepsán dodatek tohoto protokolu, v němž se 28 členských států EU zavázalo, že do roku 2020 sníží emise skleníkových plynů o 20 % oproti roku 1990. Další cíl připadá na rok 2030, kdy bylo dohodnuto snížení emisí skleníkových plynů o 55 % oproti roku 1990 a k roku 2050 chtějí být členské státy EU klimaticky neutrální, což znamená dosažení rovnováhy mezi vyprodukovanými emisemi skleníkových plynů lidskou činností a jejich odstraňováním z atmosféry. Tento cíl si klade Evropská unie i mnoho dalších organizací a států. Na Obr. 47 je uveden grafický přehled snižování emisí skleníkových plynů v čase.

Klimatická neutralita se týká nejen oxidu uhličitého (CO_2), ale také dalších skleníkových plynů, jako je metan (CH_4) či oxid dusný (N_2O).



Obr. 47 Vývoj skleníkových plynů v ČR (zdroj: Fakta o klimatu)