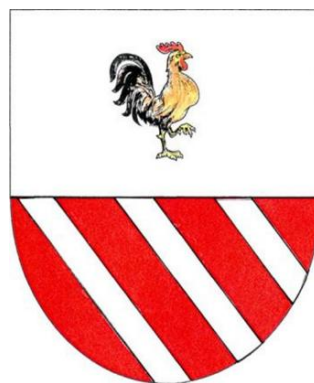




Obec Makov



Místní energetická koncepce

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



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



NÁRODNÍ
PLÁN OBNOVY



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

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 SHRNU TÍ	13
3	ANALÝZA VÝCHOZÍHO STAVU	15
3.1	Popis obce a lokality	15
3.1.1	Územní plán obce	16
3.1.2	Demografický vývoj	16
3.1.3	Seznam obecního majetku	17
3.1.4	Pozemky a evidence objektů	19
3.2	Analýza sektoru bydlení a staveb	21
3.2.1	Rozdělení domů a bytů podle účelu, obydlenosti, doby výstavby (rekonstrukce) a způsobu vytápění	21
3.3	Analýza podnikatelského sektoru	23
3.4	Spotřeba energie obecního majetku	25
3.4.1	Elektrická energie	25
3.4.1.1	Emisní faktor – spotřeba elektřiny	28
3.5	Spotřeba energie soukromého majetku	28
3.6	Zdroje energie	29
3.7	Energonositelé	30
3.8	Stav technické infrastruktury	31
3.9	Klimatické podmínky	32
3.10	Potenciál využití obnovitelných zdrojů energie	33
3.10.1	Geotermální potenciál	33
3.10.2	Větrný potenciál	34
3.10.3	Solární potenciál	36
3.10.4	Voda	38
3.10.5	Biomasa	39
3.10.6	Bioplyn	40
3.10.7	Energie okolí	41
3.10.8	Odpadní teplo	41
3.10.9	Vodíkové technologie	41
3.10.10	Souhrn potenciálů OZE v obci	42

4	NÁVRHOVÁ ČÁST / ZÁSObNÍK.....	43
4.1	Energetický management.....	43
4.2	Navrhovaná opatření pro obecní majetek.....	46
4.2.1	Budovy obce, ke kterým jsou navrhována úsporná opatření	47
4.2.2	Základní škola.....	48
4.2.2.1	Zateplení fasády.....	49
4.2.2.2	Zdroj tepla	49
4.2.2.3	Výměna osvětlení.....	49
4.2.2.4	Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií.....	49
4.2.2.5	Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu	51
4.2.3	Obecní úřad	52
4.2.3.1	Zateplení fasády, stropu a podlahy.....	53
4.2.3.2	Zdroj tepla	53
4.2.3.3	Výměna osvětlení.....	53
4.2.3.4	Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií	53
4.2.3.5	Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu	55
4.2.4	Hasičská zbrojnice	56
4.2.4.1	Zateplení fasády.....	57
4.2.4.2	Výměna osvětlení.....	57
4.2.4.3	Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií.....	57
4.2.4.4	Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu	59
4.2.5	Veřejné osvětlení.....	59
4.3	Seřazení projektů dle priorit.....	60
4.4	Zásobník úsporných opatření	60
4.4.1	Nová výstavba rodinných a bytových domů.....	61
4.4.2	Zateplení a stavební otvory v konstrukci	61
4.4.3	Spotřebiče.....	63
4.4.4	Zdroje energie	64
4.4.5	Rekuperace tepla.....	67
4.4.6	Úložiště energie	67
4.4.7	Vodní hospodářství	68
4.4.8	Odpadové hospodářství	68
4.4.9	Další drobná úsporná opatření	69
4.5	Možnosti rozsáhlejších projektů v daném území	69
4.5.1	Lokální distribuční soustava	69
4.5.2	Komunitní energetika	70
4.5.2.1	Aktivní zákazník	71
4.5.2.2	Energetická společenství	72
4.5.2.3	Elektroenergetické datové centrum	73
5	ENERGETICKÝ AKČNÍ PLÁN.....	75



5.1	Opatření k realizaci	75
5.2	Praktická doporučení k realizaci	77
5.2.1	Zateplení obálky	77
5.2.2	Výměna osvětlení	79
5.2.3	Instalace FVE s baterií	81
5.2.4	Výměna zdroje vytápění	82
5.2.5	Další drobná opatření	82
5.3	Časové harmonogramy	83
5.3.1	Časový harmonogram pro realizace FVE	83
5.3.2	Časový harmonogram pro realizace úsporných projektů	84
6	FINANČNÍ ZDROJE	85
6.1	Metoda EPC	85
6.2	Dotační programy	86
6.2.1	Národní plán obnovy	87
6.2.2	Národní program Životní prostředí	87
6.2.3	Operační program Životní prostředí	88
6.2.4	Program EFEKT III	88
6.2.5	Modernizační fond	89
6.2.6	Program ELENA	90
6.2.7	Operační program Doprava	90
6.2.8	Integrovaný regionální operační program	91
6.2.9	Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost	91
6.2.10	Národní rozvojová banka – nové úspory energie	92
6.2.11	Nová Zelená úsporám	93
7	ZÁVĚR	94
8	ZDROJE	96
9	SEZNAM OBRÁZKŮ	98
10	SEZNAM TABULEK	100
11	SEZNAM PŘÍLOH	101

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	Pardubický 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 jako 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	$W/m^2 \cdot K$
λ	Součinitel tepelné vodivosti	$W/m \cdot K$
R	Koeficient odporu tepla konstrukce	$m^2 \cdot K/W$



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 obec Makov. Jedná se o nástroj, který navrhuje dílčí řešení v zajištění energetických potřeb dané oblasti, přináší detailnější návrhová opatření pro obecní majetek a rovněž nabízí přehled způsobů snížení energetické náročnosti pro soukromý sektor.

Obsahem koncepce je nejprve popis obce, jak z pohledu demografického, územního, tak i z energetického. Jednotlivé části jsou děleny na obecní a soukromý sektor na celém katastrálním území obce. 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 obecní majetek, jehož data byla obcí dodána pro účely této koncepce.

V kapitole 3.10 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 obecní majetek na snížení energetické náročnosti jsou zvláště rozepsána v samostatné kapitole 4.2. Z těchto opatření je, po diskusi se samosprávou obce, 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. 1, kde jsou uvedeny tipy 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 obce s návazností na její budoucí plánovaný vývoj, byly stanoveny cíle, kterých má koncepce pomoci dosáhnout. Jsou to:

Zvýšení energetické efektivity obecního majetku



- Zlepšení efektivity budov, infrastruktury a procesů v obci 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 obecního majetku



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

Udržitelný rozvoj



- Rozvrhnutí investičních opatření tak, aby měly logickou návaznost a jejich zavádění 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 obcí. Je bráno na vědomí nařízení vlády 349/2022 Sb. o státní energetické koncepci a také územní energetická koncepce Pardubického 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 obce
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: Obec Makov
Adresa: Obec Makov, Makov 113, 570 01 Litomyšl
IČO: 00276961
Webové stránky: <https://www.obecmakov.cz/>
E-mail: starosta@obecmakov.cz
Telefon: +420 466 614 297
Zastoupeno: starostou Tomášem Vopařilem
Kontaktní osoba: Ing. Tomáš Vopařil
telefon: +420 775 034 568
e-mail: starosta@obecmakov.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: Dominik Petr
telefon: +420 777 960 848
e-mail: dominik.petr@tedomenergie.cz

1.5 Předmět energetické koncepce

Obec: CZ0533578363 Makov
Okres: CZ0533 Svitavy
Kraj: CZ053 Pardubický kraj
Kód obce: 578363
Souřadnice: 49,855103 s. š., 16,191233 v. d.
Objekty: Vlastní objekty a zařízení
Datum místního
šetření: 06.02.2025



2 Manažerské shrnutí

Obcí Makov byly dodány podklady pro obecní majetek, který zahrnuje 9 odběrných míst elektrické energie. Zvolený majetek obce byl podroben místnímu šetření a pracuje se s ním v rámci návrhových opatření.

Co se týká domů a bytů v obci, 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 uhlí jako hlavní zdroj vytápění.

V obci má největší potenciál využití solární energie a energie bioplynu. Solární podmínky jsou zde vhodné k instalaci fotovoltaických elektráren a termického ohřevu teplé vody. V rámci bioplynu již v obci zemědělská bioplynová stanice instalována je a možnost využití bioplynu pro obecní objekty je nutno konzultovat s provozovatelem stanice. Dále zde existuje velký potenciál v zavedení energetického managementu a komunitní energetiky. Rozsáhlejší projekty, mezi něž patří 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 obce, a po diskusi s vedením obce – byly zpracovány návrhy detailnějších úsporných opatření pro vybraný obecní majetek. Úspory jsou počítány dle cen za energie 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 obec zvolí. V rámci některých objektů v majetku obce 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 fasády	622 136	6 933	90	5
	Zdroj tepla	526 738	14 863	35	4
	Kombinace zateplení + zdroj tepla	1 011 974	33 911	30	3
	FVE s baterií	436 500	47 692	14	3
	Výměna osvětlení	25 306	10 476	2	1

Název	Opatření	Investice (Kč)	Roční úspora (Kč)	Návratnost (roky)	Priorita
Obecní úřad	Zateplení fasády, stropu a podlahy	775 987	42 472	18	3
	Zdroj tepla	548 099	17 938	31	4
	Kombinace zateplení + zdroj tepla	1 104 783	49 526	22	2
	FVE s baterií	216 500	22 347	15	3
	Výměna osvětlení	18 032	5 183	3	1
Hasičská zbrojnice	Zateplení fasády	393 603	3 905	101	5
	FVE s baterií	88 000	6 220	27	5
	Výměna osvětlení	26 357	8 771	3	1

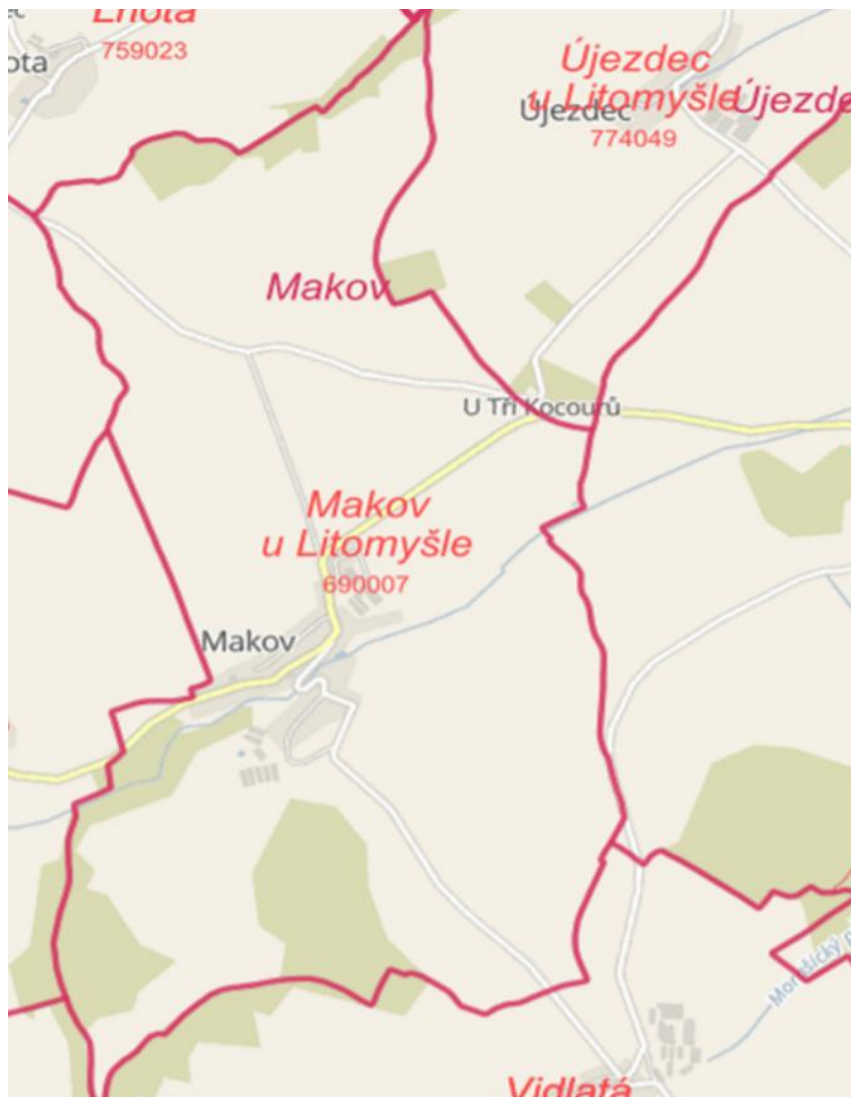
3 Analýza výchozího stavu

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

3.1 Popis obce a lokality

Obec Makov leží v okrese Svitavy v Pardubickém kraji. Katastrální výměra je 689,98 hektarů (6,89 km²) a průměrná nadmořská výška obce činí 430 m n. m.

Na Obr. 1 je zobrazeno katastrální území obce Makov.



Obr. 1 Obec Makov (zdroj: GIS4U)

3.1.1 Územní plán obce

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

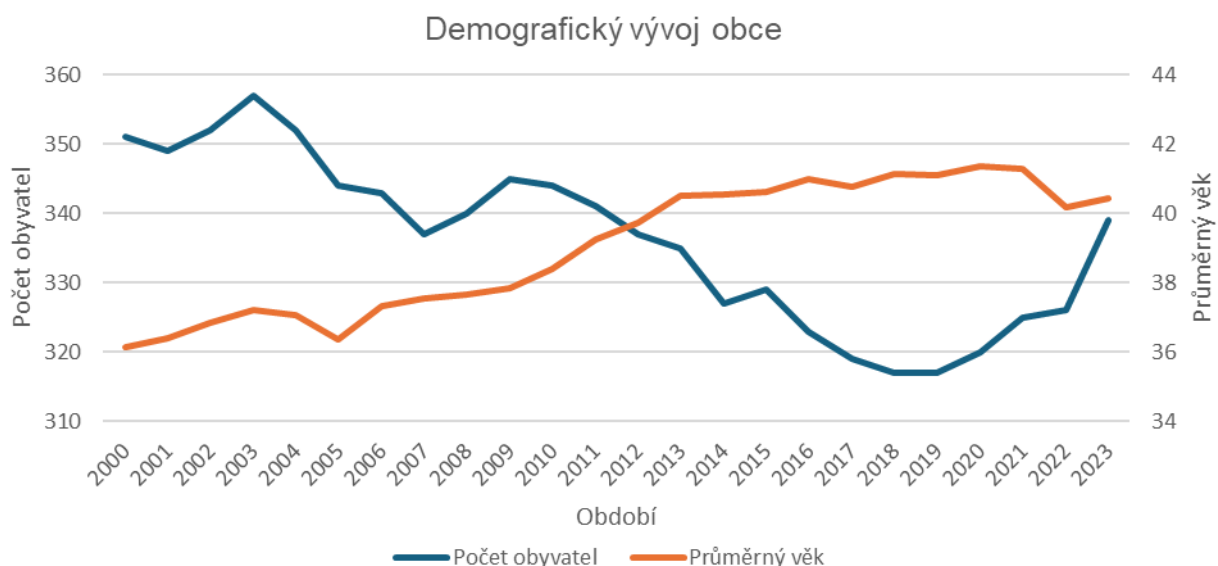
3.1.2 Demografický vývoj

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

Obec Makov měla ze sledovaného období nejvyšší počet obyvatel v roce 2003 s 357 obyvateli a nejnižší počet obyvatel v roce 2018 s 317 obyvateli. Koncem roku 2023 bydlelo v obci celkem 339 obyvatel. V posledních pěti letech sledovaného období počet tamních obyvatel zaznamenával růstový trend.

Průměrný věk dosáhl ve sledovaném období vrcholu v roce 2020, a to 41,4 let. Koncem roku 2023 byl průměrný věk tamních obyvatel 40,4 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.



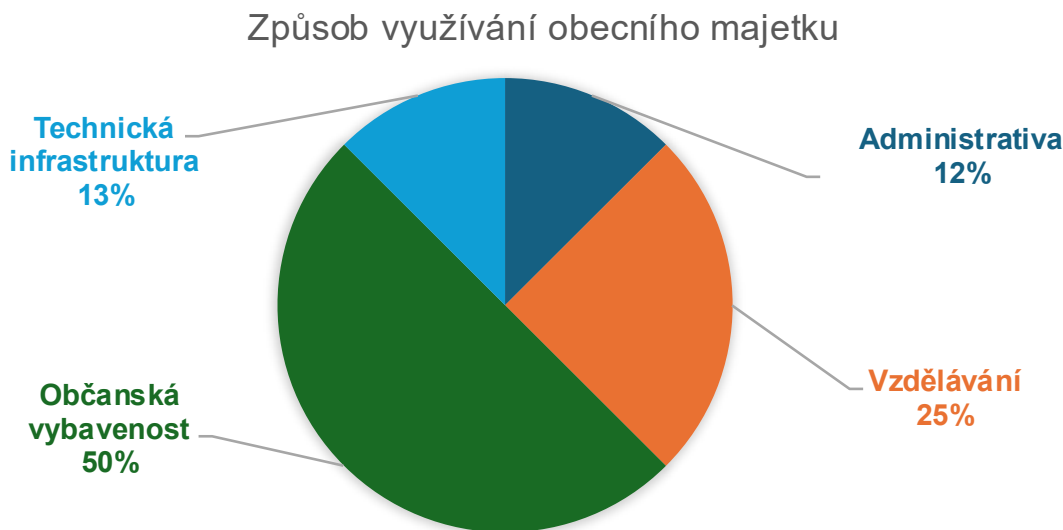
Obr. 2 Demografický vývoj obce (zdroj: ČSÚ)

3.1.3 Seznam obecního majetku

Obec Makov dodala pro účely této koncepce data od 8 objektů, kde veřejné osvětlení je uvedeno jako VO. Se zvolenými se pracuje v rámci návrhových opatření, přičemž je kladen důraz na snížení energetické náročnosti a instalaci OZE. Jejich výčet, spolu s příslušnou adresou, je uveden v Tab. 3. Rozložení typů obecního majetku je zobrazeno na Obr. 3. Na Obr. 4 je zobrazen veškerý majetek obce dle katastru nemovitostí ČÚZK.

Tab. 3 Seznam obecního majetku zahrnutého do místní energetické koncepce

Název	Adresa	Využití
Obecní úřad	Makov 113	Administrativa
Základní škola	Makov 85	Vzdělávání
Mateřská škola	Makov 113	Vzdělávání
Hasičská zbrojnice	Makov 21	Občanská vybavenost
Kiosek + multifunkční hřiště		Občanská vybavenost
U Tří Kocourů		Občanská vybavenost
Víceúčelová budova, knihovna	Makov 113	Občanská vybavenost
VO		Technická infrastruktura



Obr. 3 Způsob využívání obecního majetku



Obr. 4 Mapa majetku obce Makov (zdroj: ČÚZK)



3.1.4 Pozemky a evidence objektů

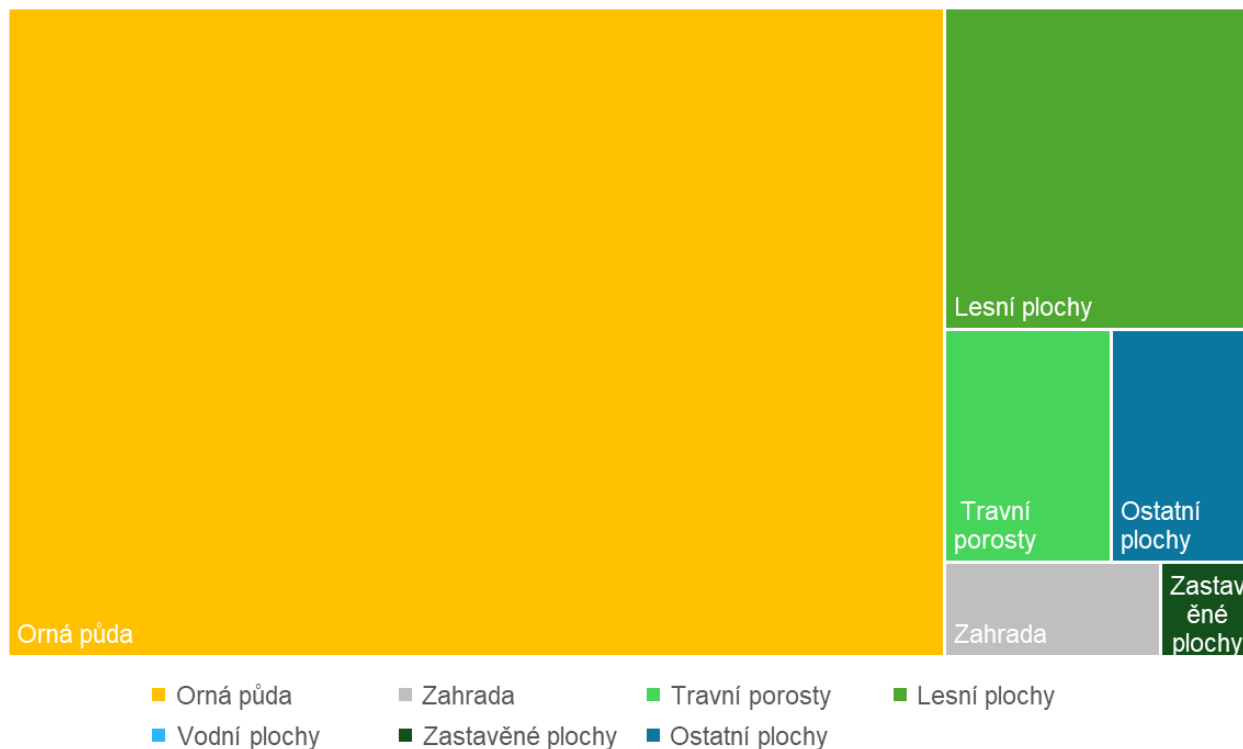
Data uvedená v této podkapitole vychází z dat katastru nemovitostí ČÚZK.

Celková výměra obce je 689,98 ha a nachází se zde celkem 1 457 parcel. V Tab. 4 jsou uvedeny druhy pozemků a jejich využití včetně jejich výměry. Na Obr. 5 je pro zajímavost ukázáno plošné rozložení dle typů pozemků, kde je patrné, že obec Makov má silné zastoupení zemědělských ploch.

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

Typ plochy	Způsob využití	Počet parcel	Výměra (ha)
Zemědělské plochy	plantáž dřevin	1	0,47
	orná půda	366	517,08
	zahrada	254	17,31
	travní porosty	116	33,01
Lesní plochy	les	91	85,40
Vodní plochy	nádrž umělá	3	0,11
Zastavěné plochy	zbořeniště	3	0,09
	ostatní	254	7,52
Ostatní plochy	jiná plocha	121	4,76
	manipulační plocha	7	1,31
	mez, stráž	1	0,02
	nepločná půda	1	0,01
	ostatní komunikace	228	15,20
	pohřebiště	1	0,09
	silnice	7	7,36
	sportovní a rekreační plochy	2	0,17
	zeleň	1	0,06
	Celkem		1 457

Vyjádření zastoupení parcel a pozemků



Obr. 5 Vyjádření zastoupení parcel a pozemků (zdroj: ČÚZK)

V obci se nachází celkem 238 staveb, včetně rozestavěných, a 7 jednotek. Souhrn objektů, jejich způsob evidence spolu s počtem a způsobem využití je uveden v Tab. 5.

Tab. 5 Způsob evidence, využití a počet objektů

Evidence	Způsob využití	Počet
Číslo popisné	bytový dům	1
	jiná stavba	1
	obchod	1
	občanská vybavenost	4
	rodinný dům	130
	rodinná rekreace	1
	výroba	1
	zemědělská usedlost	3
Číslo evidenční	občanská vybavenost	1
	rodinná rekreace	1
	technická vybavenost	1

Bez evidenčního/popisného čísla	garáž	6
	jiná stavba	27
	občanská vybavenost	4
	technické vybavení	1
	výroba	5
	zemědělské stavby	46
	zemědělská usedlost	2
Rozestavěno		2
Celkem staveb		238
Bytová zástavba	byt	6
	jednotka nebytová	1
Celkem		7

3.2 Analýza sektoru bydlení a staveb

Následující podkapitola se zabývá analýzou sektoru bydlení a dalších staveb obce Makov. Jsou zde využívána veřejně dostupná data z ČSÚ. Předmětem jsou rodinné a bytové domy, jejich obydlí, 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, obydlí, doby výstavby (rekonstrukce) a způsobu vytápění

V obci se nachází celkem 158 bytů ve 126 domech, viz Tab. 6. Obec Makov je charakterizována venkovským typem zástavby, typicky rodinnými domy. V obci se nachází také obydlí bytový dům.

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

	Domy			Byty
	Rodinné	Bytové	Ostatní	
Obydlí	90	1	2	105
Neobydlí	33	0	0	53
Celkem	123	1	2	158

Nejvýznamnější období výstavby a rekonstrukcí domů v obci Makov bylo do roku 1980. 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	10	Kámen, cihly, tvárnice	83
1920–1945	3	Stěnové panely	1
1946–1970	19	Dřevo	1
1971–1980	23	Nepálené cihly	0
1981–1990	12	Ostatní materiály a kombinace	2
1991–2000	12	Nezjištěno	6
2001–2010	2	Celkem	93
2011–2015	4		
Od 2016	4		
Nezjištěno	4		
Celkem	93		

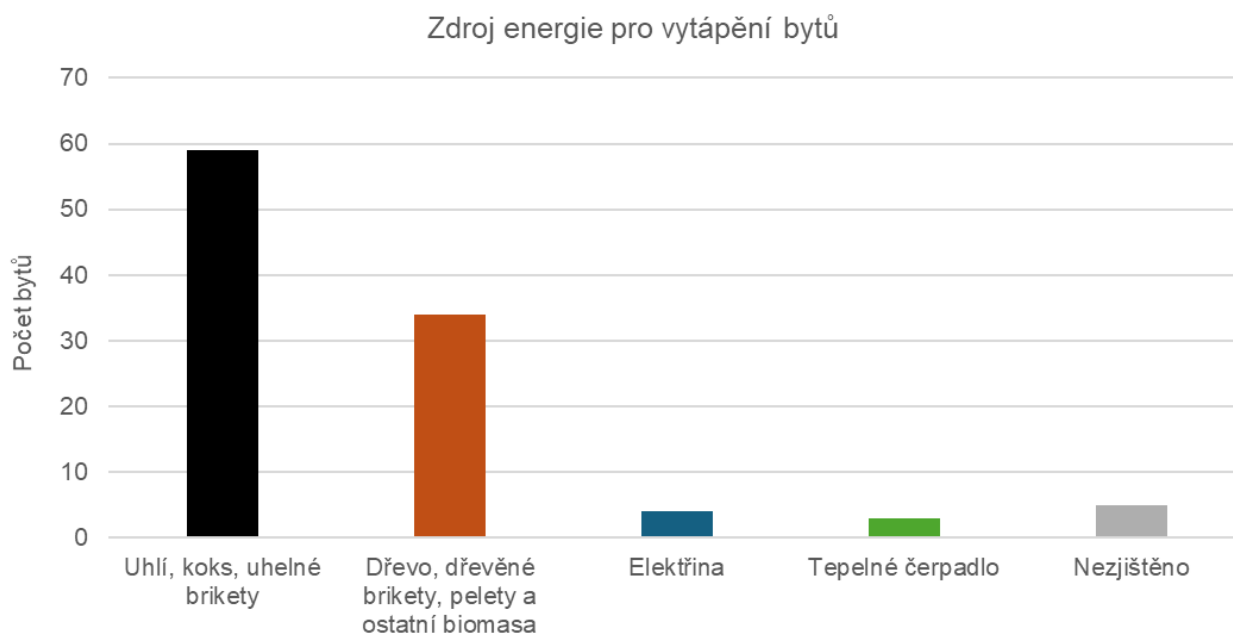
Rozdělení podle způsobu vytápění je uvedeno v Tab. 9. Většina domů, celkem 69, využívá ústřední domovní vytápění. Domy bez ústředního topení, celkem 23, mají jiný způsob vytápění s vlastním zdrojem pro daný objekt. Ústřední dálkové vytápění není v obci zavedeno.

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

Typ vytápění domů	Počet domů
Ústřední dálkové	0
Ústřední domovní	69
Bez ústředního dálkového a ústředního domovního	23
Nezjištěný způsob	1
Celkem	93

V obci je převažujícím zdrojem vytápění uhlí, koks a uhelné brikety, kterými je vytápěno 59 bytů. Dřevem, dřevěnými briketami a peletami dále vytápí 34 bytů a elektřinou jsou vytápěny 4 byty.

Tepelné čerpadlo je instalováno ve 3 bytech. Způsob vytápění nebyl zjištěn u 5 bytů. Na Obr. 6 je graficky znázorněn přehled hlavních způsobů vytápění.



Obr. 6 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.

V obci Makov bylo ke dni 30.06.2024 registrováno 67 podnikatelských subjektů, ze kterých je 43 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:		43	
Z toho dle RES – subjekty v CZ-NACE: (převažující činnost podnikání)		Z toho dle RES – právní forma:	
A Zemědělství, lesnictví, rybářství	5	Státní organizace	1
B Těžba a dobývání	0	Akciové společnosti (z obchod. společností celkem)	0
C Zpracovatelský průmysl	9	Obchodní společnosti	5
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	0	Živnostníci	29
F Stavebnictví	3	Svobodná povolání	4
G Velkoobchod a maloobchod; opravy a údržba motorových vozidel	1	Zemědělství podnikatelé	2
H Doprava a skladování	0	Ostatní	2
I Ubytování, stravování a pohostinství	4		
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	1		
M Profesionální, vědecké a technické činnosti	4		
N Administrativní a podpůrné činnosti	1	Nezjištěno	3
O Veřejná správa a obrana; povinné sociální zabezpečení	1	Bez zaměstnanců	34
P Vzdělávání	2	1 až 9 zaměstnanců	5
Q Zdravotní a sociální péče	0	10 až 49 zaměstnanců	1
R Kulturní, zábavní a rekreační činnost	1	50 až 249 zaměstnanců	0
S Ostatní činnosti	3	Více než 249 zaměstnanců	0
T Činnosti domácností jako zaměstnavatelů a činnosti pro vl. potřebu	0		
U Činnosti exteriorních organizací a orgánů	0		
Nezařazeno	1		

3.4 Spotřeba energie obecního majetku

Následující kapitola představuje souhrn spotřeb energií obecního majetku. Obec Makov není plynofikována, proto je zde zahrnuta pouze elektrická energie. Údaje v této kapitole vycházejí z faktur poskytnutých obcí za období 2021–2023. Jde o výchozí stav, ze kterého následně vychází úsporná opatření. Kromě samotných spotřeb je zde také uvedena uhlíková stopa tvořena využíváním elektrické energie.

3.4.1 Elektrická energie

Pro obecní majetek se eviduje celkem 9 odběrných míst. 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. 7. Jde vždy o období dvanácti po sobě jdoucích kalendářních měsíců.

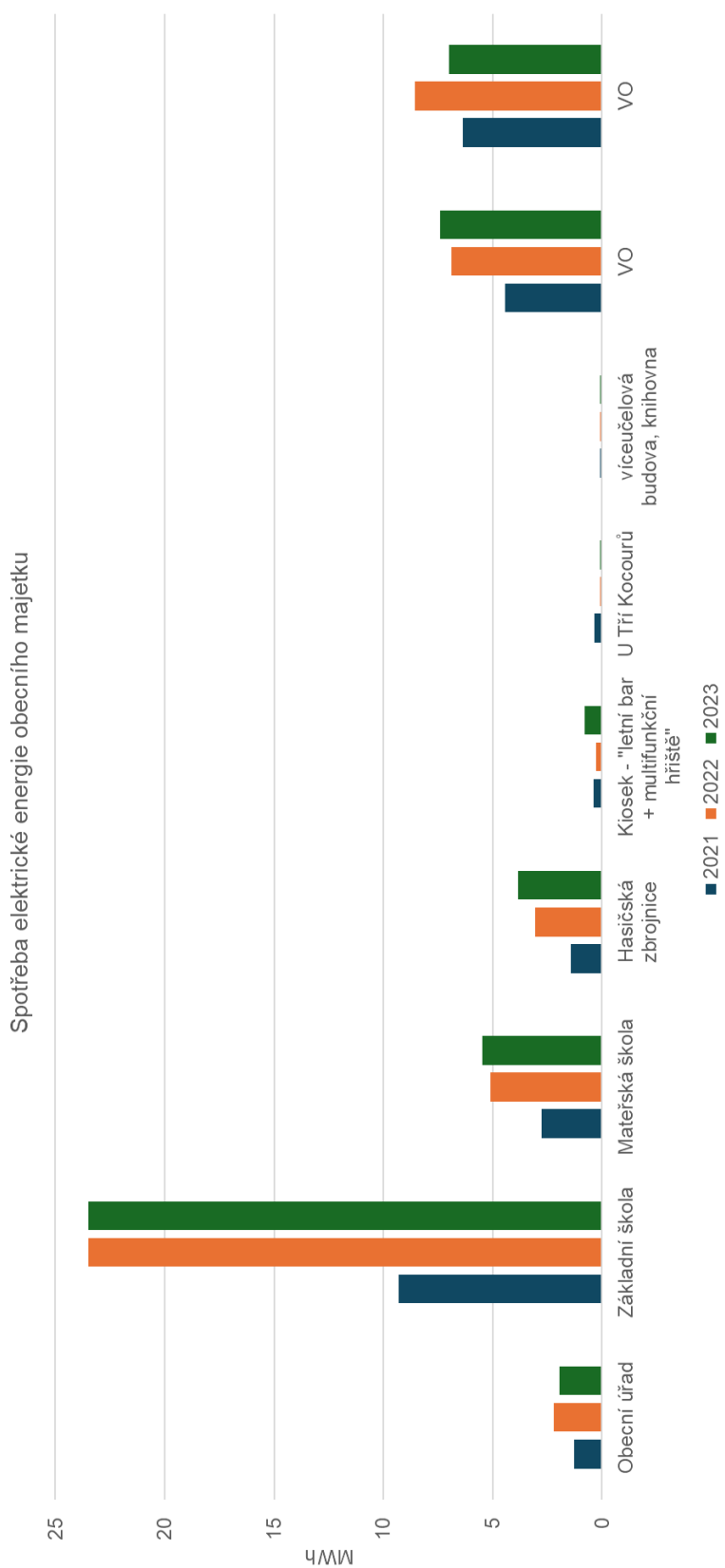
Nejvyšší spotřeba byla v roce 2023 ve výši 50,08 MWh a nejnižší v roce 2021 ve výši 26,37 MWh. Mezi lety 2021–2022 došlo ke zvýšení celkové spotřeby o 89 % a mezi lety 2022–2023 celková spotřeba jen mírně vzrostla o 1 %.

V rámci nákladů byla poskytnuta data pouze pro rok 2023, kdy hodnota celkových nákladů za spotřebu elektrické energie činila 135 503 Kč. Prázdná pole u roků 2021 a 2022 jsou z důvodu absence faktur pro daná období.



Tab. 11 Spotřeba elektrické energie obecního majetku

Název	Spotřeba (MWh)			Změna spotřeby		Náklady (Kč)			Změna nákladů	
	2021	2022	2023	2022/ 2021	2023/ 2022	2021	2022	2023	2022/ 2021	2023/ 2022
	Obecní úřad	1,29	2,21	1,92	72%	-13%			9 880	
Základní škola	9,31	23,49	23,50	152%	0 %			51 208		
Mateřská škola	2,76	5,09	5,47	84%	7 %			18 222		
Hasičská zbrojnice	1,41	3,07	3,82	118%	24%			20 113		
Kiosek letní bar + multifunkční hřiště	0,39	0,28	0,78	-29%	177%			5 240		
U Tří Kocourů	0,32	0,09	0,10	-71%	4%			1 999		
Víceúčelová budova, knihovna	0,09	0,09	0,10	0 %	15%			1 535		
VO	4,43	6,90	7,40	56%	7 %			21 064		
VO	6,37	8,54	7,00	34%	-18%			6 241		
Celkem	26,37	49,75	50,08	89 %	1 %			135 503		



Obr. 7 Spotřeba elektrické energie obecního 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 20,55 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
Obecní úřad	1,29	2,21	1,92	0,50	0,91	0,71
Základní škola	9,31	23,49	23,50	3,63	9,70	8,69
Mateřská škola	2,76	5,09	5,47	1,08	2,10	2,02
Hasičská zbrojnice	1,41	3,07	3,82	0,55	1,27	1,41
Kiosek letní bar + multifunkční hřiště	0,39	0,28	0,78	0,15	0,12	0,29
U Tří Kocourů	0,32	0,09	0,10	0,13	0,04	0,04
Víceúčelová budova, knihovna	0,09	0,09	0,10	0,03	0,04	0,04
VO	4,43	6,90	7,40	1,73	2,85	2,74
VO	6,37	8,54	7,00	2,48	3,53	2,59
Celkem	26,37	49,75	50,08	10,28	20,55	18,53

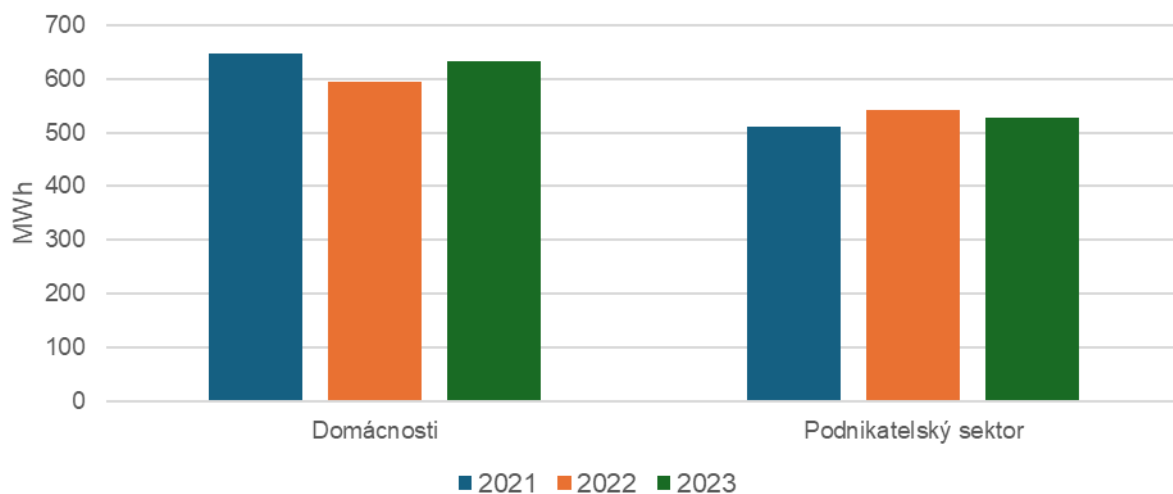
3.5 Spotřeba energie soukromého majetku

Spotřeba elektrické energie soukromého majetku, v rozdělení na domácnosti a podnikatelský sektor, je uvedena v Tab. 13 a na Obr. 8. Data vycházejí z dat distributora elektrické energie – společnosti ČEZ Distribuce, a.s. Obec není plynofikována.

Tab. 13 Spotřeba elektřiny soukromý sektor

Typ odběru	Spotřeba elektřiny soukromý sektor (MWh)		
	2021	2022	2023
Domácnosti	647,55	593,22	633,62
Podnikatelský sektor	511,25	541,09	526,59
Celkem	1 158,80	1 134,31	1 160,20

Spotřeba elektřiny soukromého sektoru



Obr. 8 Spotřeba elektřiny soukromého sektoru

3.6 Zdroje energie

Na území obce byl k roku 2022 zjištěn celkový instalovaný elektrický výkon 56 kWp pro FVE s licenci a 37,20 pro FVE bez licence. Dále byl zjištěn celkový instalovaný tepelný výkon 464 kWh a elektrický výkon 500 kW pro tamní zemědělskou BPS, viz Tab. 14. Údaje byly získány z místního šetření, rozboru satelitních snímků, dostupných informací z veřejných zdrojů a z dostupných dat ERÚ.

Tab. 14 Seznam všech zdrojů energie

Adresa	Druh výroby	Licence	Instalovaný výkon elektrický (kWp)	Instalovaný výkon tepelný (kW)	Počet zdrojů
Makov č. parc. 533/7	BPS	110805816	500,00	464,00	2
Makov 45	FVE	111222711	11,00		1
Makov 83	FVE	111327151	5,00		1
Makov 135	FVE	111328930	5,00		1
Makov č. parc. 102/1, 101	FVE	111332145	35,00		2
Makov 137	FVE		8,00		1
Makov 98	FVE		7,20		1
Makov 33	FVE		8,00		1
Makov 143	FVE		6,40		1

Adresa	Druh výroby	Licence	Instalovaný výkon elektrický (kWp)	Instalovaný výkon tepelný (kW)	Počet zdrojů
Makov 123	FVE		4,00		1
Makov 64	FVE		2,00		1
Makov 78	FVE		1,60		1
Celkem			593,20	464,00	14

3.7 Energonositelé

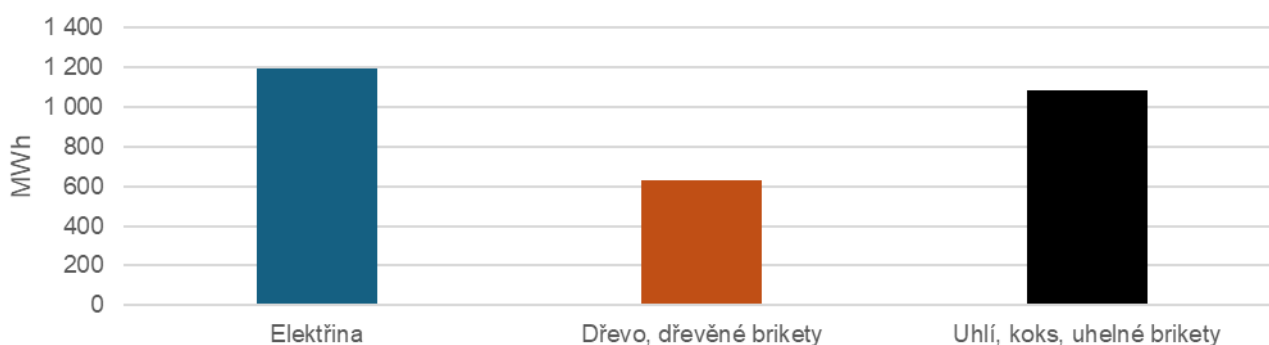
Na Obr. 9 a v Tab. 15 je znázorněna celková spotřeba energií v rámci katastrálního území obce rozdělena podle jednotlivých energonositelů. Jedná se o průměrné hodnoty za sledované období v letech 2021–2023. Údaje vychází ze statistického šetření ČSÚ a dat distributora elektřiny – společnosti ČEZ Distribuce, a.s.

V případě výpočtu energonositele dřeva, dřevěných briket a uhlí, koxu a uhelných briket se vycházelo z vypočtené průměrné hodnoty získané praxí. U tohoto energonositele jde o předpokládanou hodnotu, jelikož nebylo možné místním šetřením zjistit přesné údaje.

Tab. 15 Celková průměrná roční spotřeba podle energonositelů

Celková spotřeba podle energonositelů (MWh)	
Elektřina	1 193
Dřevo, dřevěné brikety	631
Uhlí, koks, uhelné brikety	1 095

Rozdělení spotřeb energie dle energonositelů



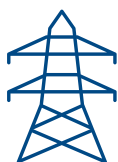
Obr. 9 Rozdělení spotřeb podle energonositelů

3.8 Stav technické infrastruktury



Plyn

Obec Makov není plynofikována.



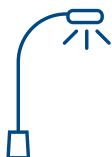
Elektrická energie

Většina obce Makov je elektrifikována skrze vedení VN o napětí 35 kV, přičemž v rámci obce je zajištěn rozvod NN. Elektrická energie je do obce Makov dodávána z rozvodny v Chocni a distributorem elektřiny je společnost ČEZ Distribuce, a.s.



System centrálního zásobování teplem

V obci není zaveden systém centrálního zásobování teplem. Každý objekt je vytápěn individuálně pomocí vlastních zdrojů tepla.



Veřejné osvětlení

Veřejné osvětlení je v obci tvořeno LED svítidly.



Voda

V obci Makov je vybudovaný vodovod vlastněný společností Vodovody a kanalizace Chrudim, a.s. Provozovatelem vodovodu je Vodárenská společnost Chrudim, a.s. Zásobování vodou je zajištěno ze skupinového vodovodu „Chotovice“, jehož hlavním zdrojem je vrt NH-3 (Nové Hrady) s vydatností $Q = 14 \text{ l/s}$, jenž se nachází na území sousedního územního celku Chrudim.



Odpady

Probíhá zde pravidelný svoz odpadu, jehož likvidace se uskutečňuje mimo území obce. Nakládání s komunálním odpadem je zajišťováno OÚ Makov provozem podniku pro likvidaci komunálního odpadu Bystřice pod. Nakládání s tříděným odpadem je zajišťováno firmou EKOKON. Svoz biologicky rozložitelného komunálního odpadu je zajištěn firmou BRKO. Velkoobjemový a nebezpečný odpad je smluvně likvidován podnikem pro likvidaci komunálního odpadu Bystřice pod Perštýnem. Odvoz elektrických spotřebičů zajišťuje podnik ASEKOT.

Kanalizace



V obci se nenachází žádná veřejná kanalizace pro odvážení splaškových vod. Stávající kanalizace je pouze ryze dešťová. Splaškové odpadní vody jsou převážně akumulovány v bezodtokých jímkách nebo jsou předčištěny v septicích.

V obci je navržena výstavba nové splaškové tlakové kanalizace bez využití stávající kanalizace, která bude ponechána v provozu jako oddílná dešťová. Čištění odpadních vod bude probíhat v nově vybudované ČOV pro 400 EO umístěné na pozemcích dle územního plánu. Vyčištěné odpadní vody budou samospádem vypouštěny do Makovského potoka.



Lokální distribuční soustava

V obci není LDS vybudována.



Dobíjecí infrastruktura pro elektromobily

V obci se nenachází dobíjecí stanice.

3.9 Klimatické podmínky

Zařazení do klimatické oblasti slouží ke stanovení klimatických údajů obce a možností využití obnovitelných zdrojů energie. Obec se dle klimatické klasifikace Evžena Quitta nachází na pomezí dvou oblastí. Větší jižní část leží v mírně teplé klimatické oblasti MT10. Pro tuto klimatickou oblast je charakteristické krátké jaro, které je mírně teplé, s dlouhým létem, které je teplé a mírně suché. Podzim je mírný a krátký, zima je krátká, velmi suchá a krátká. Menší část katastru obce se nachází v mírně teplém pásmu MT2. Pro tuto klimatickou oblast je typické krátké a mírně chladné jaro, s krátkým létem, které je mírné až mírně chladné a mírně vlhké. Podzim je krátký a mírný, zima je normálně dlouhá, mírná, suchá s normálním trváním sněhové pokrývky. Shrnutí klimatických podmínek a klimatických charakteristik je v Tab. 16.

Tab. 16 Klimatická charakteristika oblastí dle Evžena Quitta (zdroj: Moravské-Karpaty.cz)

Klimatická charakteristika daných oblastí	MT10	MT2
Počet letních dní ¹	40–50	20–30
Počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a více	140–160	140–160
Počet dní s mrazem ²	110–130	110–130
Počet ledových dní ³	30–40	40–50
Průměrná lednová teplota ve °C	-2 až -3	-2 až -3

Klimatická charakteristika daných oblastí	MT10	MT2
Průměrná červencová teplota ve °C	17–18	16–17
Průměrná dubnová teplota ve °C	7–8	6–7
Průměrná říjnová teplota ve °C	7–8	6–7
Průměrný počet dní se srážkami 1 mm a více	100–120	120–130
Suma srážek ve vegetačním období v mm	400–450	450–500
Suma srážek v zimním období v mm	200–250	250–300
Suma srážek celkem v mm	600–700	700–800
Počet dní se sněhovou pokrývkou	50–60	80–100
Počet zatažených dní	120–150	150–160
Počet jasných dní	40–50	40–50

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)

3.10 Potenciál využití obnovitelných zdrojů energie

V rámci obce 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 obce. Souhrn všech potenciálů obce je uveden v Tab. 17.

3.10.1 Geotermální potenciál

Geotermální energie je v určitých oblastech ČR, viz Obr. 10, vhodným doplněním získávání tepelné energie pro vytápění objektů a ohřev vody. Tmavší barvy na mapě reprezentují vyšší potenciál. Obec Makov se nachází v lokalitě, která není příliš výhodná z hlediska zisku geotermální energie.



Obr. 10 Geotermální potenciál ČR (zdroj: Česká geologická služba)

3.10.2 Větrný potenciál

Větrný potenciál obce se odvíjí od rychlosti větru, kde s rostoucí rychlostí větru stoupá i potenciál. Rychlost větru je obecně nejvyšší u pobřeží, a tedy největší větrný potenciál mají přímořské státy. V rámci ČR se největší potenciál nachází na horách. Po odečtení všech CHKO, NP, vojenských prostor, leteckých koridorů, historických staveb, vodních ploch, historických a krajinných dominant je tato plocha zhruba 7 % území ČR.

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 v jihovýchodní části katastru, je potenciál zisku elektrické energie na úrovni 3 137 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.

Dále na základě větrných map z Ústavu fyziky a atmosféry AV ČR, v.v.i, viz Obr. 11 a Obr. 12, bylo posouzeno, že území obce nedisponuje větrným potenciálem pro provoz větších větrných turbín, které využívají proudění větru ve výškách kolem 100 m nad povrchem. Lokalita nedisponuje dostatečnou rychlostí proudění větru. Potenciál využití větrné energie se tedy na území obce nenachází.

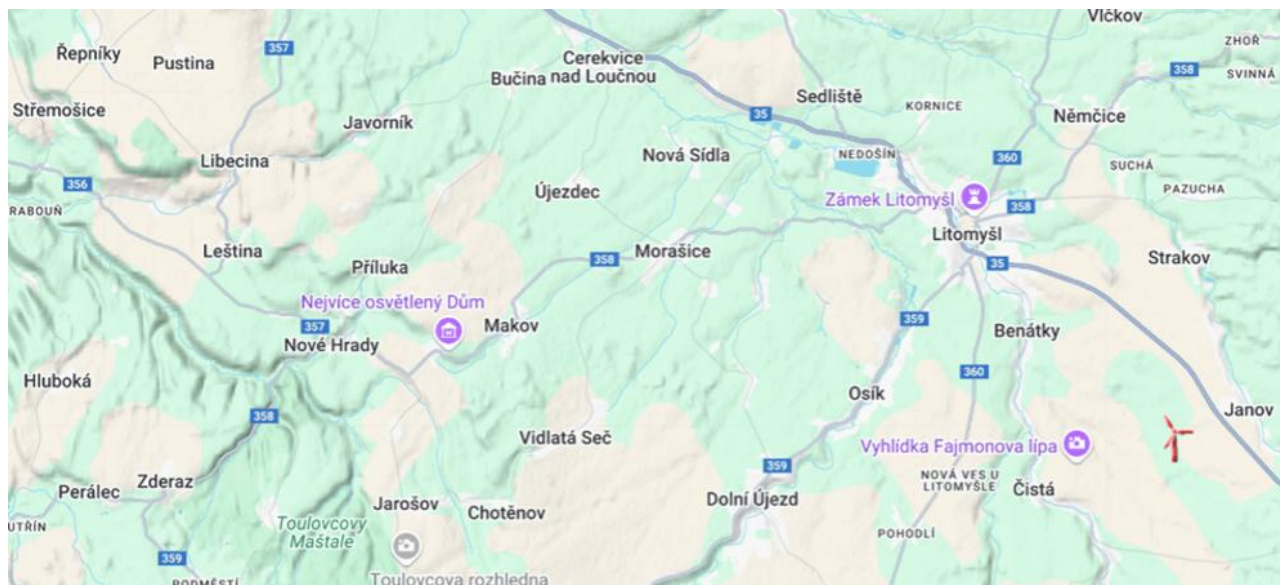
Nejbližší instalovaná větrná elektrárna se nachází u obce Janov u Litomyšle, jejímž provozovatelem je společnost ČEZ, a.s., viz Obr. 13.



Obr. 11 Přehledová mapa potenciálu větru ČR ve 100 metrech výšky nad povrchem (zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.)



Obr. 12 Přehledová mapa potenciálu větru ve 100 metrech výšky nad povrchem (zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.)

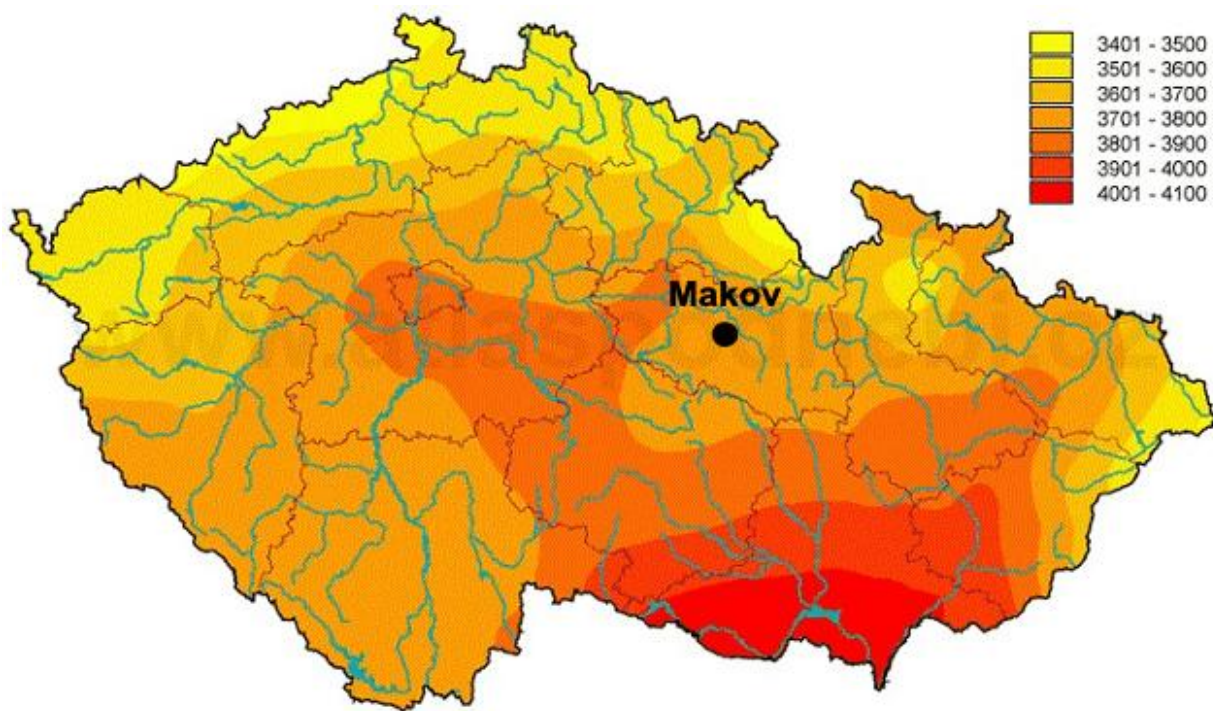


Obr. 13 Přehledová mapa okolí s větrnými elektrárnami (zdroj: ČSVE)

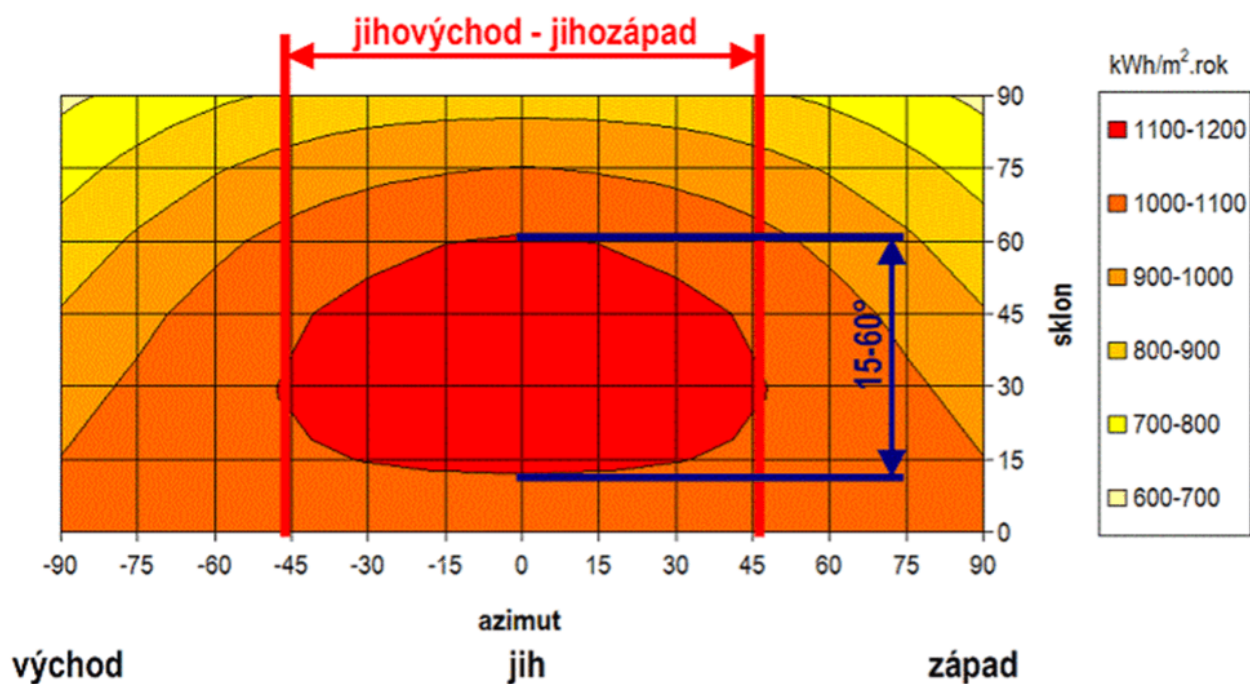
3.10.3 Solární potenciál

Solární potenciál je v obci značný. Na základě leteckých snímků byly změřeny plochy střech s vhodnou orientací pro umístění FVE a fototermiky (FT), jež tvoří přibližně 23 316,96 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 1 554,46 kWp. Tento instalovaný výkon by mohl ročně vyprodukovat v dané lokalitě cca 1 573,65 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 danou obec. 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. 14. Optimální úhel sklonu panelů k azimutu, kde jih je 0° a západ +90°, je zobrazen na Obr. 15. V obci lze ze slunečního svitu získat průměrně 90,98 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. 16.

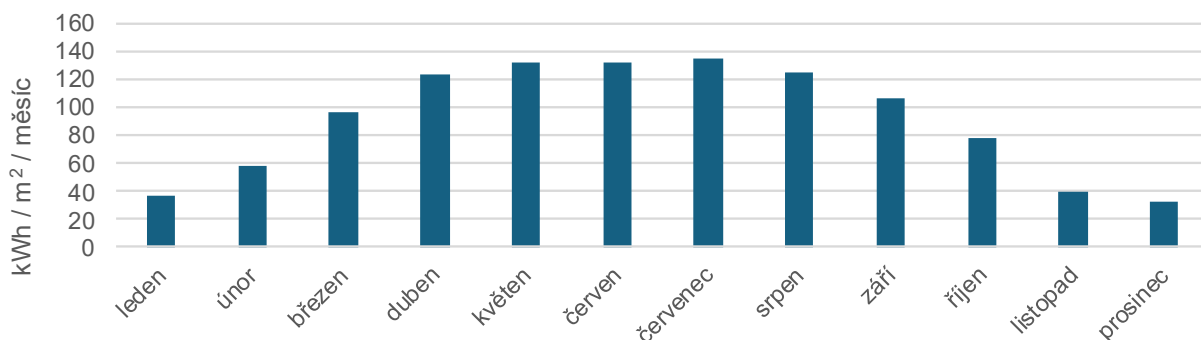


Obr. 14 Roční úhrn slunečního záření v ČR (MJ/m²·rok) (zdroj: ČHMÚ)



Obr. 15 Roční úhrny slunečního záření v závislosti na orientaci a sklonu (zdroj: ČKAIT)

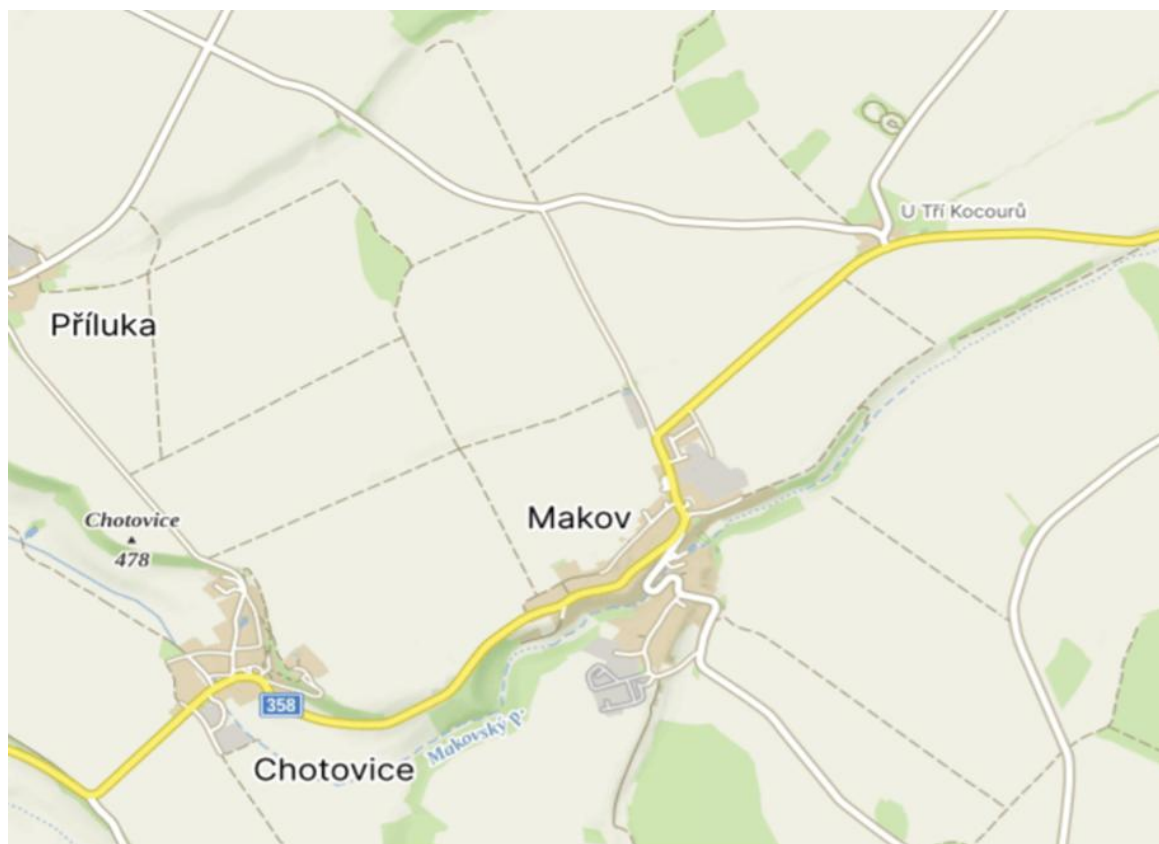
Měsíční dopadající energie



Obr. 16 Sluneční energie při optimálních podmínkách na m² v různých měsících (zdroj: PVGIS)

3.10.4 Voda

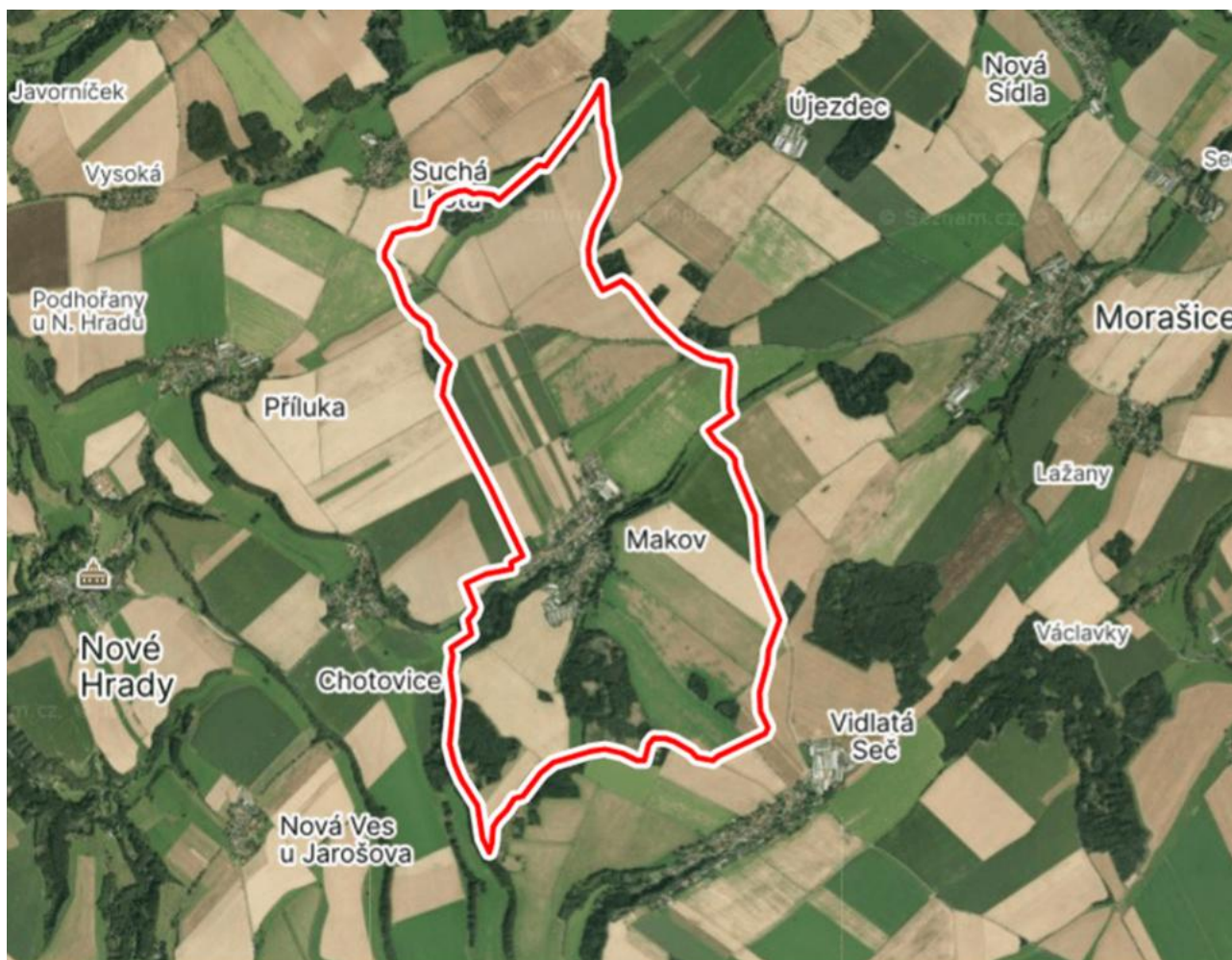
Vhodné lokality pro umístění vodních elektráren se posuzují dle průtoků a spádů daného toku. Katastrálním územím obce Makov protéká málo vodný Makovský potok a v zastavěné části obce se nachází stejnojmenný pramen, viz Obr. 17. Na území obce se nenachází vhodný potenciál pro provoz vodních elektráren ani přečerpávacích stanic.



Obr. 17 Mapa vodních toků (zdroj: Mapy CZ)

3.10.5 Biomasa

V rámci katastru obce Makov, ani v blízkém okolí, se nenachází dostatek zalesněných ploch, které by umožňovaly obec zásobovat dostatečným množstvím biomasy v ekonomicky výhodných bilancích. Potenciál využití biomasy jako energetického zdroje se v této obci tedy nenachází. Absence lesních ploch je patrná z Obr. 18.

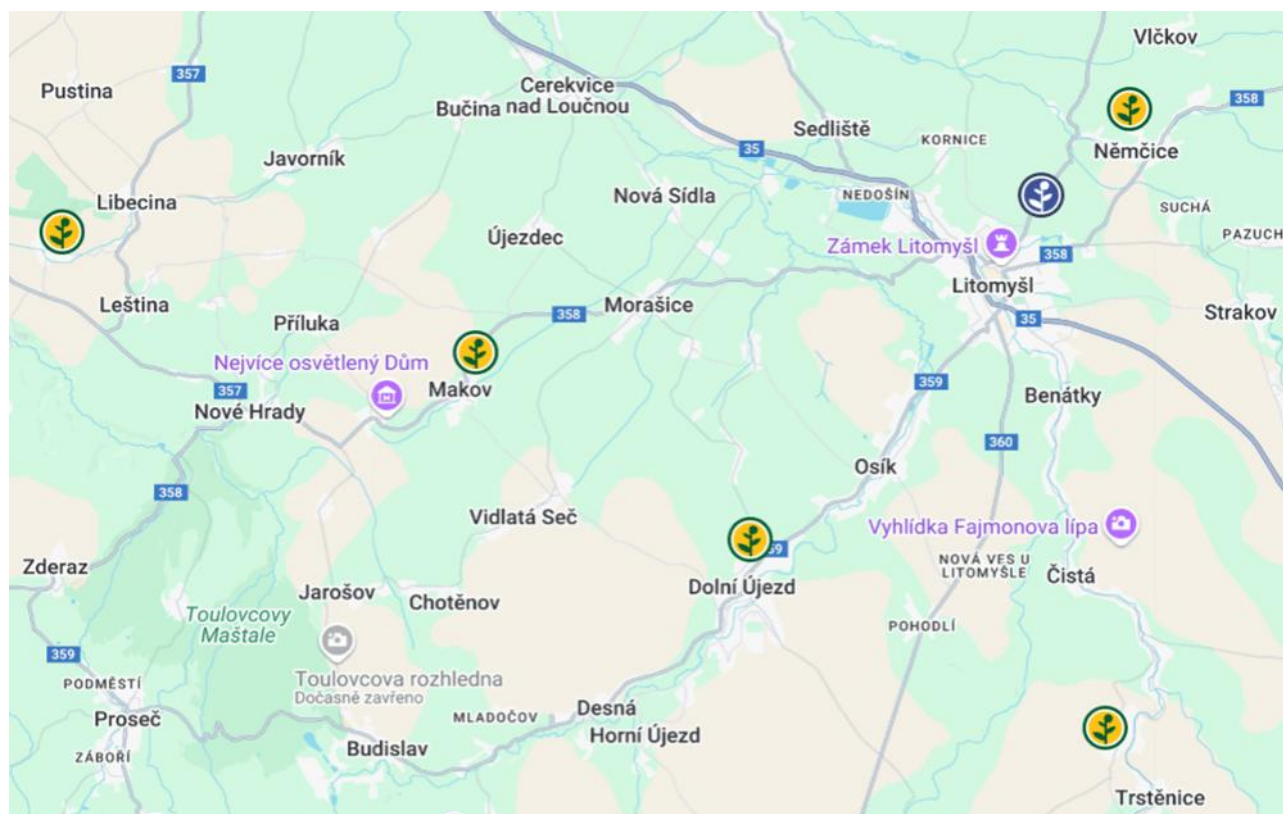


Obr. 18 Mapa okolí (zdroj: Mapy CZ)

3.10.6 Bioplyn

Bioplyn lze získávat například z bioplynových stanic (BPS) nebo čistíren odpadních vod (ČOV). Pro využívání biomasy v BPS v dané lokalitě, viz Obr. 19, existují vhodné podmínky, a proto se v katastrální území obce již zemědělská bioplynová stanice nachází. BPS Makov disponuje instalovaným elektrickým výkonem 500 kW a instalovaným tepelným výkonem 464 kW. Licence byla stanici udělena v roce 2008 a jejím držitelem je Zemědělské družstvo Dolní Újezd. Možnost využití bioplynu pro obecní budovy je třeba konzultovat s provozovatelem této bioplynové stanice.

V okolí obce je dále provozováno několik dalších zemědělských bioplynových stanic, například BPS Vidlatá Seč, BPS Trstěnice, BPS Litomyšl, BPS Němčice a BPS Doubravice.



Obr. 19 Mapa blízkých instalací využívajících bioplyn (zdroj: Česká bioplynová asociace)

3.10.7 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.

3.10.8 Odpadní teplo

V katastrálním území obce se nenachází vhodný zdroj pro zužitkování odpadního tepla.

3.10.9 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 přimíchávání 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.

3.10.10 Souhrn potenciálů OZE v obci

Největší potenciál má v obci využití sluneční energie a energie bioplynu. Solární podmínky jsou zde dobré a je vhodné je využít, ať už na obecní či soukromé úrovni. Ze sluneční energie lze ročně získat 1 573,65 MWh. V rámci využití energie bioplynu obec disponuje vhodnými podmínkami a bioplynová stanice je zde v současné době již instalována. 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, energie větru a odpadního tepla nejsou v obci vhodné podmínky. Využití vodíkových technologií se v současné době nejeví jako ekonomicky výhodné řešení.

Tab. 17 Souhrn potenciálů OZE

Název	Potenciál	Odůvodnění
Geotermální	Ne	Nízký potenciál
Větrný	Ne	Nedostatečná rychlost proudění větru
Solární	Ano	Dostatečná dopadající energie
Vodní	Ne	V obci se nenacházejí dostatečně velké toky
Biomasa	Ne	Nedostatek zalesněných ploch
Bioplyn	Ano	V obci je BPS již instalována
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 obecní 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 obecního majetku je VO jednou z významných položek, proto doporučujeme modernizaci za LED osvětlení. Bližší informace jsou uvedeny v kapitole Obr. 32. 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.

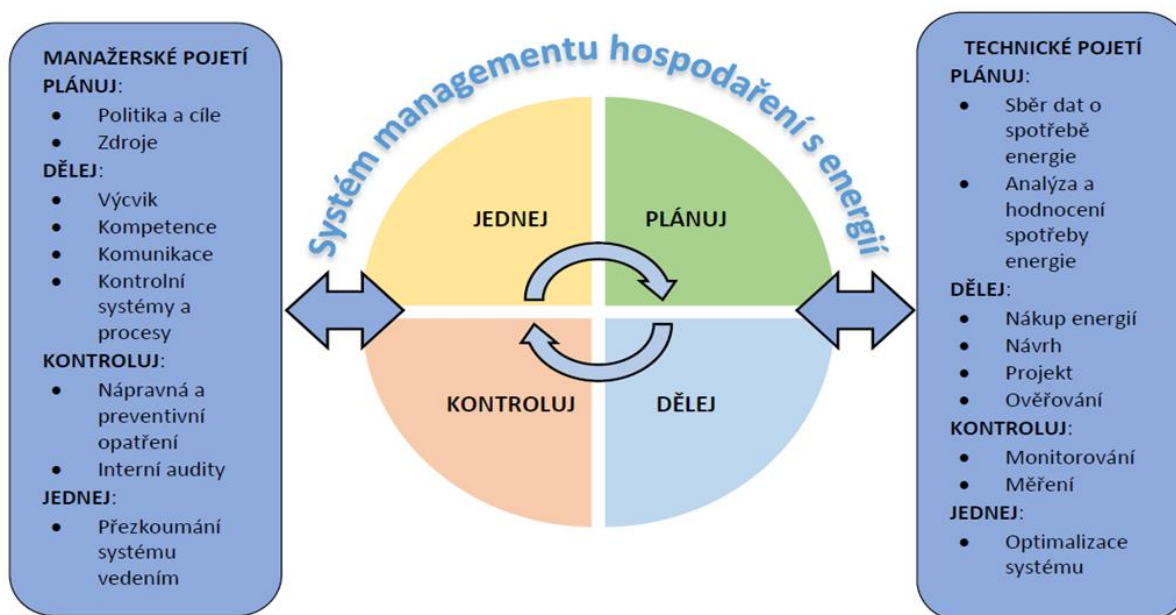
Modernizace je také vhodná u průmyslových podniků, přesněji modernizace technologií s větší spotřebou energií, typicky čerpadla, osvětlení, vytápění apod.

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. 20.



Obr. 20 Systém energetického managementu pro obce a města

Aplikací energetického managementu lze získat:

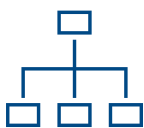
- ┆ přehled o stavu energetického hospodářství v jakémkoliv okamžiku,
- ┆ zavedení plánovitosti do všech oblastí hospodaření s energiemi,
- ┆ průběžné hodnocení stavu energetické náročnosti a jednotlivých opatření,
- ┆ měření a reporting uhlíkové stopy,
- ┆ certifikaci dle ČSN ISO 50001,
- ┆ zavedení 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 životního prostředí ČR. Podrobnější informace o této nové výzvě nejsou v současné době k dispozici.

Energetický management obecních 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 měřicí a regulační techniky.

Pro veřejné budovy je typické, že vlastník není totožný s uživatelem. Vlastníkem je obec (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.),

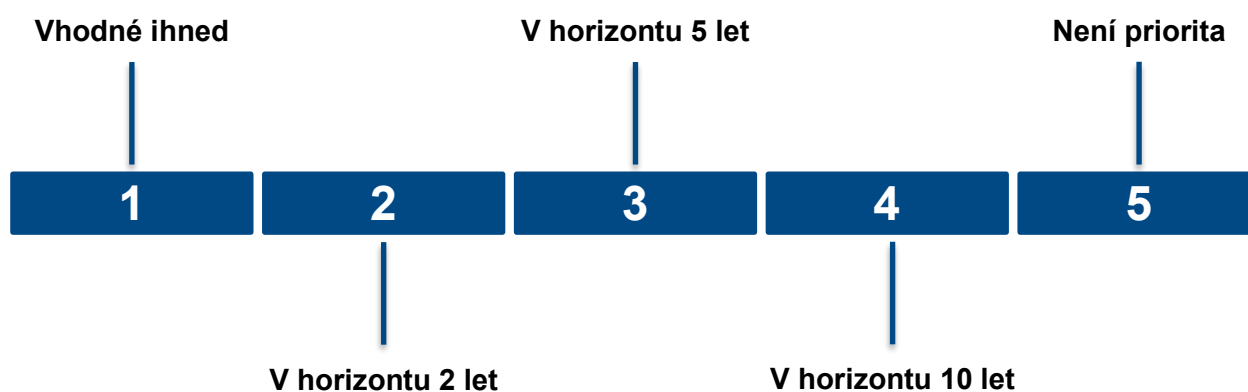
- ┆ integrace moderních energetických technologií jako jsou fotovoltaika, bateriová úložiště, tepelná čerpadla či nabíjecí stanice pro elektrická auta,
- ┆ možnost jednoduché integrace jednotlivých lokalit (komunitní energetika),
- ┆ možnost integrace stávajících (v praxi využívaných) systémů obcí / 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 obecní majetek

Pro obecní 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 prioritizace 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 energii z roku 2023.

Prioritizace je rozdělena do pěti skupin podle časového horizontu:



4.2.1 Budovy obce, ke kterým jsou navrhována úsporná opatření



Obr. 21 Základní škola



Obr. 22 Obecní úřad



Obr. 23 Hasičská zbrojnice



4.2.2 Základní škola

Jedná se o výstavbu (viz Obr. 21) z druhé poloviny 19. století. Na budově proběhla v roce 2015 rekonstrukce, v rámci níž došlo k zateplení stropů druhého nadzemního podlaží, výměně krytiny a obměně oken. Kromě základní školy sídlící ve druhém nadzemním podlaží se v prostorách prvního nadzemního podlaží nachází zasedací místnost obecního úřadu, sklady a jedna bytová jednotka. Zdrojem vytápění prostor školy a zasedací místnosti jsou elektrická akumulční kamna, bytovou jednotku vytápí kotel na uhlí. Ohřev teplé vody zajišťují elektrické ohřívače vody. Větrání budovy je přirozené, bez rekuperace. Celková podlahová plocha je zde 527,2 m². Budova disponuje tepelnou izolací stropu k půdě a podlahy k zemině. Současné osvětlení je tvořeno ze 40 % LED svítidly, ze 30 % kompaktními zářivkami a zbylé tvoří klasické zářivky. Okna jsou plastová dvojskla, instalována v roce 2015, a dveře jsou dřevěná jednoskla a dřevěné plné. Budova nedisponuje tepelným čerpadlem ani FVE.

Pro budovu základní školy je navrhováno pět typů úsporných opatření (viz Tab. 18), z nichž nejvyšší prioritu má v současnosti výměna stávajícího osvětlení za LED. Dále je navrhováno zateplení fasády, výměna zdroje vytápění a instalace fotovoltaické elektrárny s bateriovým úložištěm. Tepelná izolace fasády disponuje prioritou pouze v kombinaci se současnou výměnou zdroje tepla.

Tab. 18 Souhrn úsporných opatření budovy základní školy

Opatření		Investice (Kč)	Úspora (Kč)	Návratnost (roky)	Priorita	Nová spotřeba (MWh)	Rozdíl spotřeby (MWh)	Rozdíl tepelných ztrát (kW)	Současné náklady (Kč)	Nové náklady (Kč)	Relativní úspora (%)
Zateplení	Fasáda	622 136	6 933	89,73	5	16,19	12,81	19,61	58 000	51 067	12 %
Zdroj vytápění	Kotel na biomasu	536 738	14 863	35,44	4	25,38	3,63		58 000	43 138	13 %
Kombinace	Zateplení + zdroj tepla	1 011 974	33 911	29,84	3	14,17	14,83	19,61	58 000	24 089	51 %
Spotřebiče	Osvětlení	25 306	10 476	2,42	1	3,49	2,10		15 250	9 531	38 %
FVE	S baterií	436 500	47 692	14,10	3						
	Bez baterie	300 000	37 600	10,98							

4.2.2.1 Zateplení fasády

Jako materiál pro zateplení fasády byl zvolen polystyren EPS 70 bílý doporučené tloušťky 200 mm. Celková plocha, na které navržena instalace tepelné izolace, je 415,5 m². V současné době nemá provedení tohoto opatření prioritu, a to kvůli vysoké návratnosti. Realizace zateplení disponuje prioritou pouze v případě současné výměny zdroje vytápění.

4.2.2.2 Zdroj tepla

Doporučena je výměna stávajícího zdroje vytápění za nový kotel na dřevo. Účelem této výměny je snížení nákladů na vytápění a snížení uhlíkové stopy objektu. Toto opatření je navrženo jak samostatně, tak i v kombinaci se současným zateplením fasády. Kombinace opatření vede ke zvýšení relativní roční úspory.

4.2.2.3 Výměna osvětlení

Výměna osvětlení se týká vnitřního osvětlení budovy základní školy. Jde o velmi rychlé a poměrně málo nákladné úsporné opatření, jehož dopady se projeví ihned. V současné době jsou zde z části instalovány klasické žárovky, doporučujeme tedy jejich výměnu za LED osvětlení.

4.2.2.4 Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií

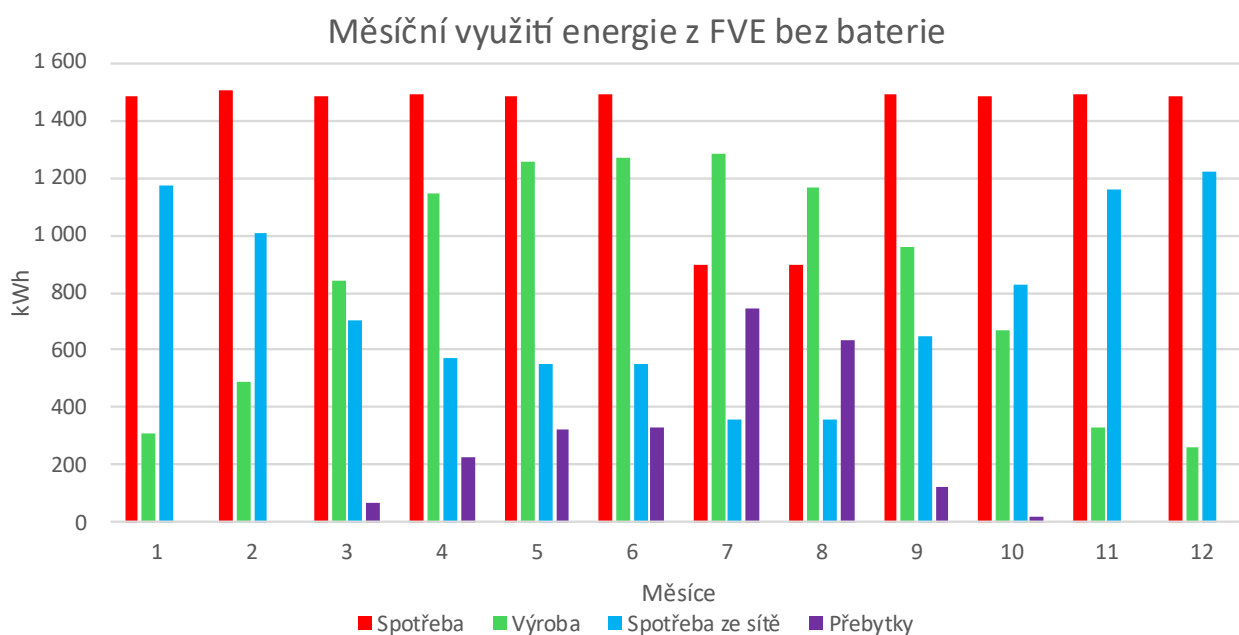
Celkový navrhovaný instalovaný výkon FVE je 10 kWp. Orientace fotovoltaických panelů na střeše je jihovýchodně. Spolu s instalací FVE je doporučeno i pořízení baterie, jejíž navrhovaná kapacita je 15 kWh. Zapojení baterie zvýší využitelnost vyrobené energie. Výhodou baterie je i plynulost dodávek elektřiny z FVE během dne. Pokud elektrárna produkuje elektřinu a kvůli nepřízní počasí dojde ke krátkodobému poklesu, tento výkyv je vykryt kapacitou baterie a nedochází tak k přepnutí dodávek ze sítě. V případě zapojení baterie je využitelnost vyrobené energie pro provoz budovy až 96 %. FVE je shrnuta v Tab. 19.

Tab. 19 Shrnutí FVE

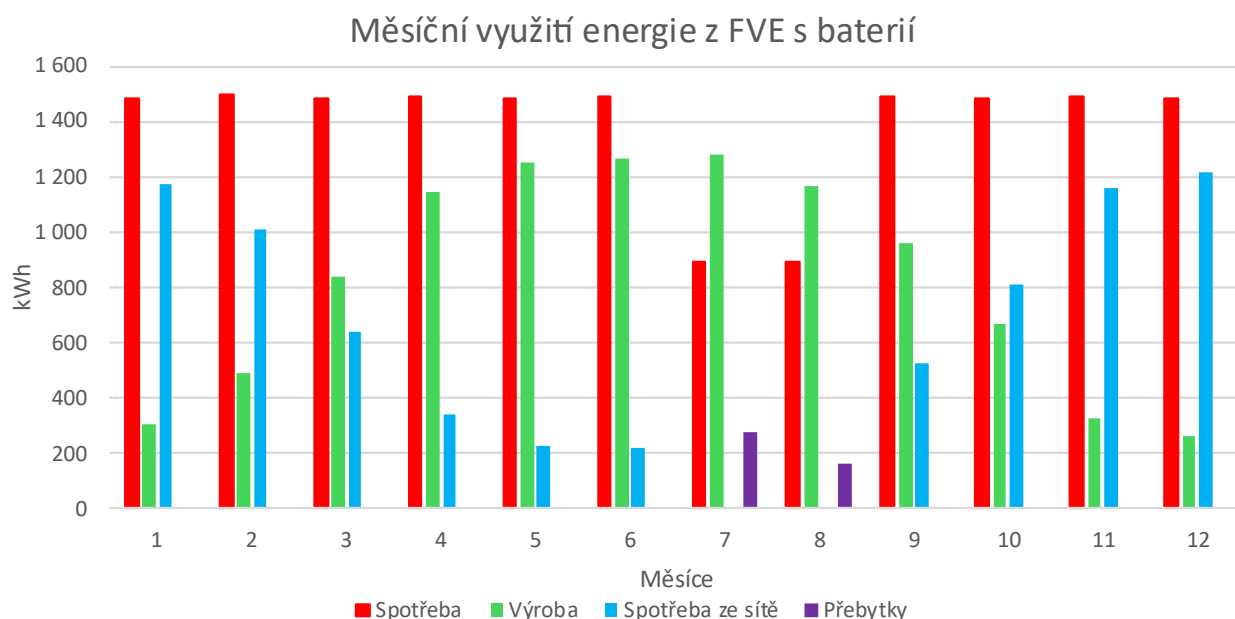
FVE	Bez baterie	S baterií
Navržený výkon (kWp)	10,00	10,00
Kapacita baterie (kWh)		15,00
Roční výroba (kWh)	9 983,80	9 983,80
Přebytky (kWh)	2 463,86	445,31
Využití vyrobené elektřiny (%)	75 %	96 %

FVE	Bez baterie	S baterií
Spotřeba ze sítě (kWh)	9 144,99	7 341,10
Provozní náklady (Kč)	11 750	17 000
Výnos (Kč)	39 078	47 960
Nabíjecí výkon (kW)		3,00
EBITDA	27 328	30 960

Níže jsou uvedeny grafy, Obr. 24 a Obr. 25, znázorňující měsíční využití energie z FVE, a to ve dvou variantách: s bateriovým úložištěm a bez něj. Z rozdílu z grafů je patrná výhodnost baterie, díky které je ve vyšší míře využívána energie produkovaná elektrárnou, což znamená nižší využívání energie ze sítě. V grafech je znázorněna celková měsíční spotřeba, využitá energie z FVE, spotřeba nepokrytá její výrobou, a přebytek vznikající z výroby FVE. Velikost přebytků odvedených do sítě se liší podle toho, zda bude připojeno bateriové úložiště. V případě nevyužití baterie jsou roční přetoky do sítě mnohem vyšší. Při zapojení baterie vznikají přebytky pouze v období letních prázdnin.



Obr. 24 Měsíční využití energie z FVE bez baterie



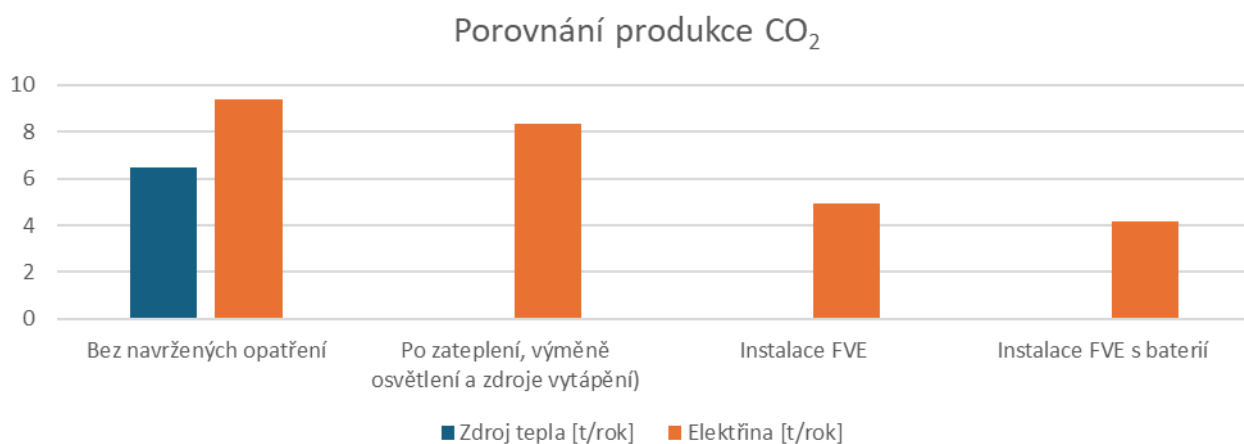
Obr. 25 Měsíční využití energie z FVE s baterií

4.2.2.5 Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu

Všechna opatření mají pozitivní dopad na snížení uhlíkové stopy. Jednotkou je množství produkce CO₂ v tunách za rok.

Zdrojem tepla je v budově základní školy kromě elektřiny i uhlí. Původní hodnota uhlíkové stopy vytápění je 6,48 t/rok. Po výměně za kotel na dřevo klesne produkce CO₂ na nulu, jelikož pro dřevní biomasu se počítá s nulovou uhlíkovou stopou.

Současná produkce CO₂ z elektřiny je 9,38 t/rok. Po zavedení úsporných opatření, včetně instalace FVE s baterií, klesne na 4,14 t/rok. Srovnání původních a nových hodnot poskytuje Obr. 26.



Obr. 26 Uhlíková stopa návrhových opatření

4.2.3 Obecní úřad

Jedná se o multifunkční budovu (viz Obr. 22), kde se kromě obecního úřadu nachází v prvním nadzemním podlaží i hostinec a knihovna, a dále prostory druhého nadzemního podlaží jsou využity jako mateřská škola a jedna bytová jednotka. V roce 2015 zde byl instalován kotel na uhlí, který vytápí prostory celé budovy. Později v roce 2019 došlo k výměně deskových radiátorů. Ohřev teplé vody zajišťují elektrické ohřívače vody. Větrání objektu je přirozené, bez rekuperace. Celková podlahová plocha činí 450,8 m². Současné osvětlení je z 50 % tvořeno LED svítilkami, z 25 % kompaktními zářivkami a zbytek tvoří klasické zářivky. Okna jsou plastová dvojskla, instalována v roce 2009, a kovové jednoskla. Dveře jsou dřevěná dvojskla a kovové plné. Budova nedisponuje tepelným čerpadlem ani FVE.

Pro tuto budovu je navrhováno pět typů úsporných opatření (viz Tab. 20). Nejvyšší prioritou je kladena na výměnu vnitřního osvětlení budovy za LED svítilky. Dále je navrhována realizace tepelné izolace fasády, stropu a podlahy, výměna zdroje tepla a instalace FVE s bateriovým úložištěm.

Tab. 20 Souhrn úsporných opatření budovy obecního úřadu

Opatření		Investice (Kč)	Úspora (Kč)	Návratnost (roky)	Priorita	Nová spotřeba (MWh)	Rozdíl spotřeby (MWh)	Rozdíl tepelných ztrát (kW)	Současné náklady (Kč)	Nové náklady (Kč)	Relativní úspora (%)
Zateplení	Fasáda	382 087									
	Strop	123 420	42 472	18,27	3	13,76	21,24	29,51	70 000	27 528	61 %
	Podlaha	270 480									
Zdroj vytápění	Kotel na biomasu	548 099	17 938	30,56	4	30,63	4,38		70 000	52 063	13 %
Kombinace	Zateplení + zdroj tepla	1 104 783	49 526	22,31	2	12,04	22,96	29,51	70 000	20 474	66 %
Spotřebiče	Osvětlení	18 032	5 183	3,48	1	2,07	1,04		4 846	3 231	33 %
FVE	S baterií	216 500	22 347	15,32	3						
	Bez baterie	150 000	15 213	14,46							

4.2.3.1 Zateplení fasády, stropu a podlahy

Jako materiál pro zateplení fasády byl zvolen polystyren EPS 70 bílý doporučené tloušťky 300 mm, pro zateplení stropu k půdě vata nejnižší λ o tloušťce 300 mm a pro tepelnou izolaci podlahy polystyren EPS 150 bílý doporučené tloušťky 50 mm. Celková plocha, která je doporučena k zateplení je 255,2 m² pro fasádu, 205,7 m² pro strop a 225,4 m² pro podlahu.

4.2.3.2 Zdroj tepla

Doporučena je výměna stávajícího zdroje tepla za nový kotel na dřevo. Účelem této výměny je snížení nákladů na vytápění a snížení uhlíkové stopy objektu. Toto opatření je navrženo i při současné realizace zateplení, přičemž kombinací opatření dochází ke zvýšení relativní roční úspory.

4.2.3.3 Výměna osvětlení

Výměna osvětlení se týká vnitřních prostor budovy obecního úřadu. Jedná se o velmi rychlé, snadné a poměrně málo nákladné úsporné opatření, jehož dopady se projeví ihned. V současné době zde zhruba 25 % osvětlení tvoří klasické zářivky, doporučujeme tedy jejich výměnu za LED osvětlení.

4.2.3.4 Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií

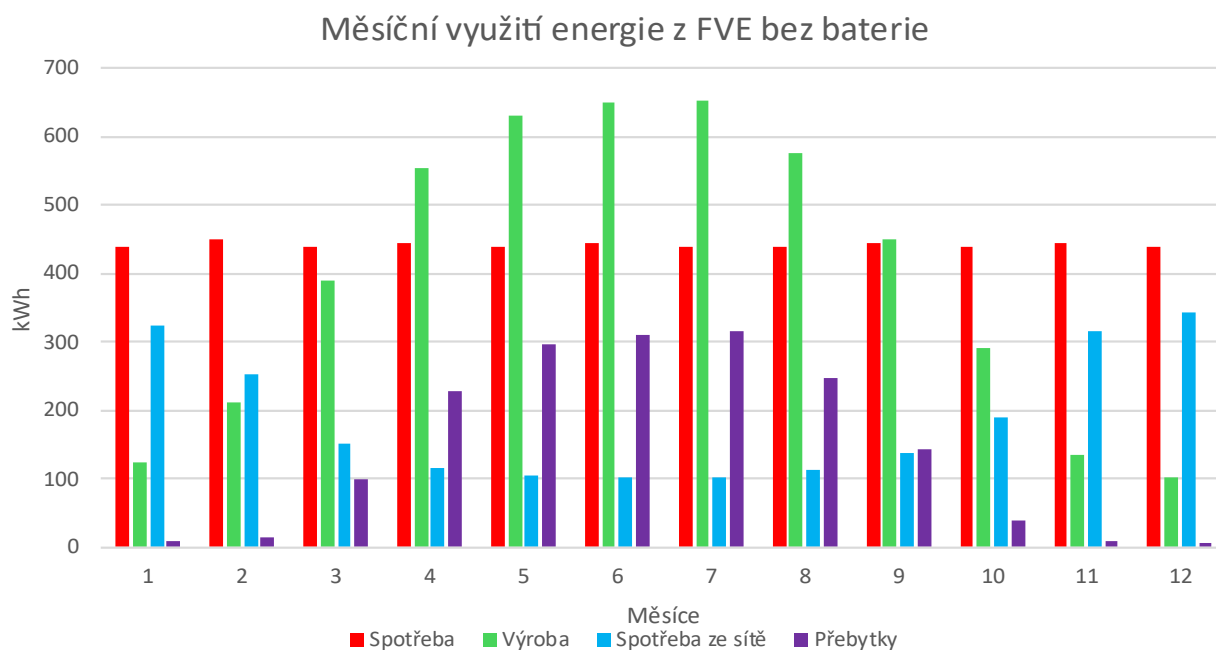
Celkový navrhovaný instalovaný výkon FVE je 5 kWp, přičemž orientace panelů na střeše je jihovýchodně. Spolu s instalací FVE je doporučeno i pořízení baterie, jejíž navrhovaná kapacita je 15 kWh. Zapojení baterie zvýší využitelnost vyrobené energie i plynulost dodávek elektřiny z FVE během dne. Pokud elektrárna produkuje elektřinu a kvůli nepřízní počasí dojde ke krátkodobému poklesu, tento výkyv je vykryt kapacitou baterie a nedochází tak k přepnutí dodávek ze sítě. V případě zapojení baterie je využitelnost vyrobené energie pro provoz objektu až 94 %. FVE je shrnuta v Tab. 21.

Tab. 21 Shrnutí FVE

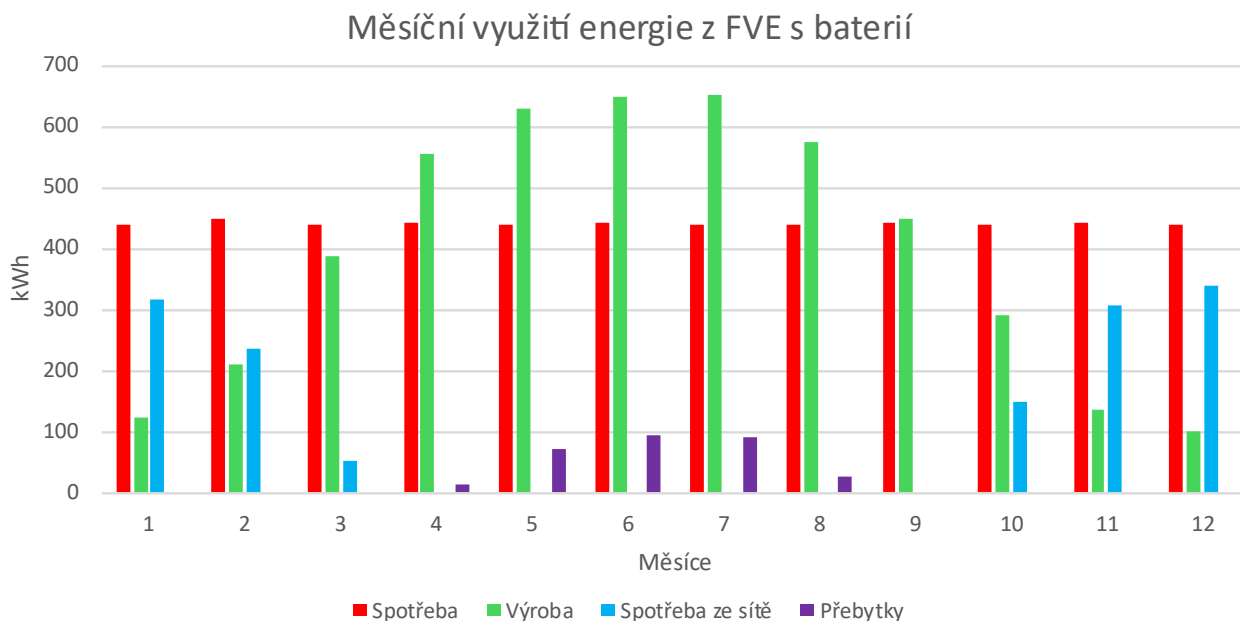
FVE	Bez baterie	S baterií
Navržený výkon (kWp)	5,00	5,00
Kapacita baterie (kWh)		15,00
Roční výroba (kWh)	4 765,50	4 765,50
Přebytky (kWh)	1 722,84	296,11
Využití vyrobené elektřiny (%)	64 %	94 %
Spotřeba ze sítě (kWh)	2 260,74	1 400,33

FVE	Bez baterie	S baterií
Provozní náklady (Kč)	5 875	8 395
Výnos (Kč)	16 247	22 525
Nabíjecí výkon (kW)		3,00
EBITDA	10 372	14 130

Níže jsou uvedeny grafy, Obr. 27 a Obr. 28, znázorňující měsíční využití energie z FVE, a to ve dvou variantách: s bateriovým úložištěm a bez něj. Z rozdílu z grafů je patrná výhodnost baterie, díky které je ve vyšší míře využívána energie produkovaná elektrárnou, což znamená nižší využívání energie ze sítě. V grafech je znázorněna celková měsíční spotřeba, využitá energie z FVE, spotřeba nepokrytá její výrobou, a přebytek vznikající z výroby FVE. Velikost přebytků odvedených do sítě se liší podle toho, zda bude připojeno bateriové úložiště. V případě nevyužití baterie jsou roční přetoky do sítě mnohem vyšší. Při zapojení baterie vznikají nevýrazné přebytky v období letních měsíců.



Obr. 27 Měsíční využití energie z FVE bez baterie



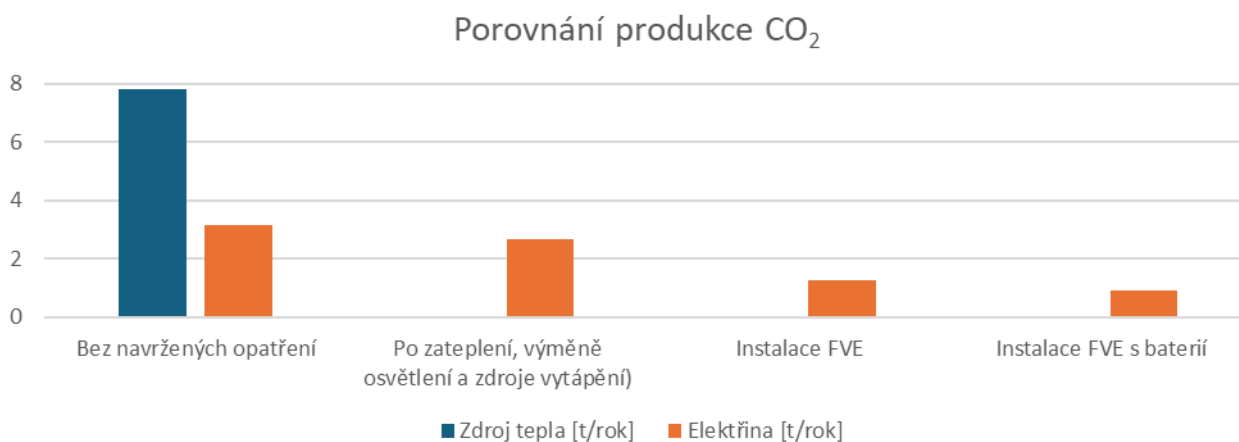
Obr. 28 Měsíční využití energie z FVE s baterií

4.2.3.5 Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu

Všechna opatření mají pozitivní dopad na snížení uhlíkové stopy. Jednotkou je množství produkce CO₂ v tunách za rok.

Zdrojem tepla je v budově obecního úřadu uhlí. Původní hodnota uhlíkové stopy vytápění je 7,83 t/rok. Nová hodnota uhlíkové stopy je po instalaci kotle na dřevo na hodnotě nula, protože pro palivo dřevo se počítá s nulovou uhlíkovou stopou.

Současná produkce CO₂ z elektřiny je 3,17 t/rok. Po zavedení úsporných opatření, včetně instalace FVE s baterií, klesá míra emisí na hodnotu 0,90 t/rok. Srovnání původních a nových hodnot poskytuje Obr. 29.



Obr. 29 Uhlíkové stopa návrhových opatření

4.2.4 Hasičská zbrojnice

Budova hasičské zbrojnice (viz Obr. 23) je využívána jako společenské zázemí s kuchyňkou a sálem, šatny pro hasiče a sklad techniky. Vedle budovy se nachází přístřešek pro posezení a manipulační zděná budka. Jako zdroj vytápění zde slouží kotel na uhlí a kamna na dřevo. Ohřev vody je zajištěn elektrickým bojlerem. Větrání budovy je přirozené, bez rekuperace. Celková podlahová plocha je 387,6 m². Budova není tepelně izolována. Současným zdrojem osvětlení jsou ze 40 % klasické zářivky, z 30 % klasické žárovky a zbylé tvoří kompaktní zářivky. Okna jsou plastová dvojskla, lufery a kopilit. Dveře jsou kovová jednoskla a nová plastová vrata do garáže. Budova nedisponuje tepelným čerpadlem ani FVE.

Pro tuto budovu jsou navrhována tři úsporná opatření (viz Tab. 22), přičemž prioritou realizace v současné době disponuje pouze výměna stávajícího osvětlení za LED. Dále je navrženo zateplení a instalace FVE, nicméně tato opatření jsou uvedena pouze pro úplnost, vzhledem k využívání budovy je návratnost velmi vysoká a z ekonomického hlediska nedávají opatření smysl.

Vzhledem k poměrně nízkým ztrátám objektu a jeho malému využití by se naskytovala možnost upustit od kotle na uhlí jako primárního zdroje a topit pouze v krbových kamnech. Snížily by se tak náklady na vytápění a emise CO₂.

Tab. 22 Souhrn úsporných opatření budovy hasičské zbrojnice

Opatření		Investice (Kč)	Úspora (Kč)	Návratnost (roky)	Priorita	Nová spotřeba (MWh)	Rozdíl spotřeby (MWh)	Rozdíl tepelných ztrát (kW)	Současné náklady (Kč)	Nové náklady (Kč)	Relativní úspora (%)
Zateplení	Fasáda	393 603	3 905	100,79	5	18,75	1,25	1,53	40 000	36 095	10 %
Spotřebiče	Osvětlení	26 357	8 771	3,00	1	0,40	1,75		15 614	2 876	82 %
FVE	S baterií	88 000	6 220	26,96	5						
	Bez baterie	60 000	1 919	113,30							

4.2.4.1 Zateplení fasády

Jako materiál pro zateplení fasády byl vybrán polystyren EPS 70 bílý doporučené tloušťky 200 mm. Celková plocha navržená k zateplení je 262,8 m². V současnosti toto opatření nedisponuje prioritou.

4.2.4.2 Výměna osvětlení

Výměna osvětlení se týká vnitřního osvětlení budovy hasičské zbrojnice, což je velmi rychlé, snadné a poměrně málo nákladné úsporné opatření, jehož dopady se projeví ihned. V současné době tvoří zhruba 70 % vnitřního osvětlení klasické zářivky a žárovky, doporučujeme tedy jejich výměnu za LED osvětlení.

4.2.4.3 Instalace fotovoltaické elektrárny s baterií

Celkový navrhovaný instalovaný výkon FVE je 2 kWp. Orientace panelů na střeše je jihozápadně, ovšem je třeba provést podrobnější analýzu stínů dopadajících na střechu (především v severnější části střechy). Spolu s instalací FVE je doporučeno i pořízení baterie, jejíž navrhovaná kapacita je 3 kWh. Zapojení baterie zvýší využitelnost vyrobené energie i plynulost jejích dodávek během dne.

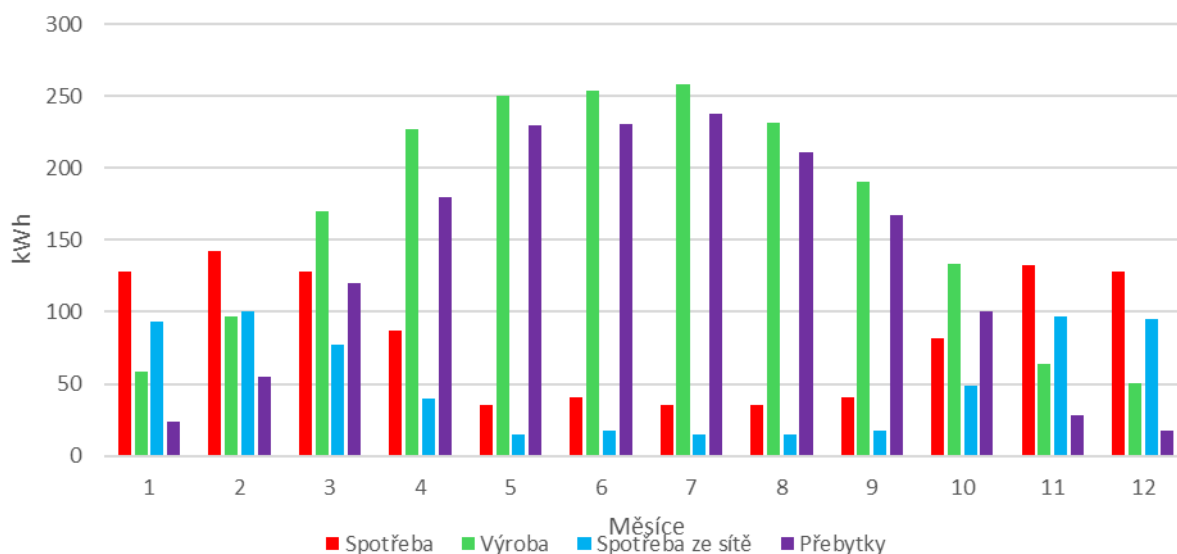
Instalace FVE by byla vhodná pouze při zapojení do komunitní energetiky. Vzhledem k nízké spotřebě objektu nedává smysl instalovat FVE pouze pro provoz budovy hasičské zbrojnice. V případě zapojení baterie je využitelnost vyrobené energie pro provoz objektu zhruba 63 %. FVE je shrnuta v Tab. 23.

Tab. 23 Shrnutí FVE

FVE	Bez baterie	S baterií
Navržený výkon (kWp)	2,00	2,00
Kapacita baterie (kWh)		3,00
Roční výroba (kWh)	1 984,94	1 984,94
Přebytky (kWh)	1 601,17	740,99
Využití vyrobené elektřiny (%)	19 %	63 %
Spotřeba ze sítě (kWh)	631,96	261,10
Provozní náklady (Kč)	2 350	3 400
Výnos (Kč)	2 880	6 664
Nabíjecí výkon (kW)		0,60
EBITDA	530	3 264

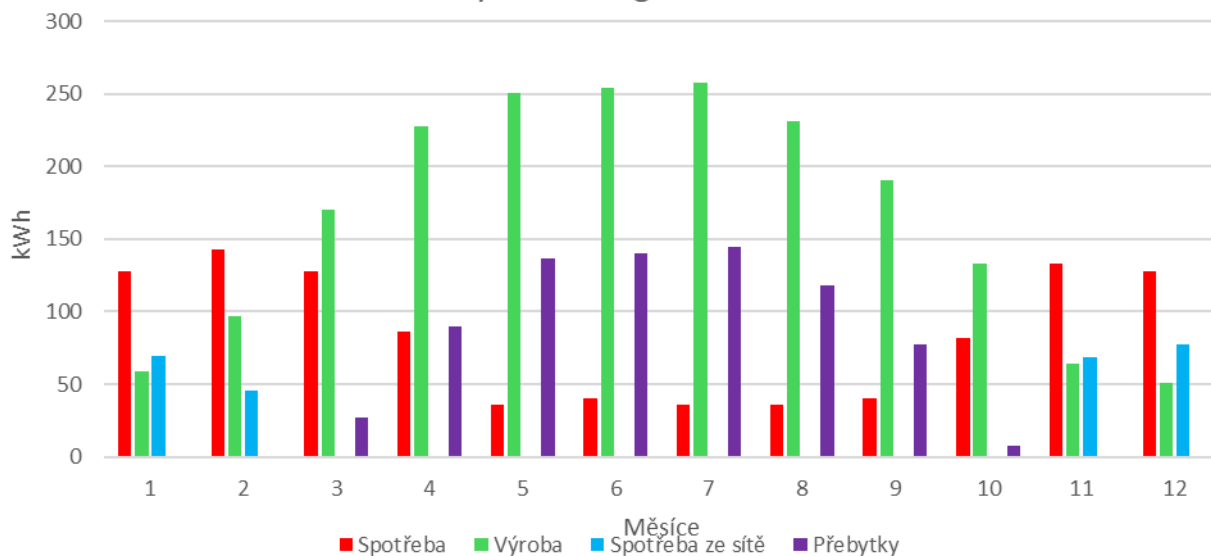
Níže jsou uvedeny grafy, Obr. 30 a Obr. 31 znázorňující měsíční využití energie z FVE, a to ve dvou variantách: s bateriovým úložištěm a bez něj. Z rozdílu z grafů je patrná výhodnost baterie, díky které je ve vyšší míře využívána energie produkovaná elektrárnou, což znamená nižší využívání energie ze sítě. V grafech je znázorněna celková měsíční spotřeba, využitá energie z FVE, spotřeba nepokrytá její výrobou, a přebytek vznikající z výroby FVE. Z důvodu nízkého využívání budovy dochází ke vzniku přebytků vyrobené energie. Tyto přebytky je vhodné zužít skrze sdílení v rámci komunitní energetiky.

Měsíční využití energie z FVE bez baterie



Obr. 30 Měsíční využití energie z FVE bez baterie

Měsíční využití energie z FVE s baterií



Obr. 31 Měsíční využití energie z FVE s baterií

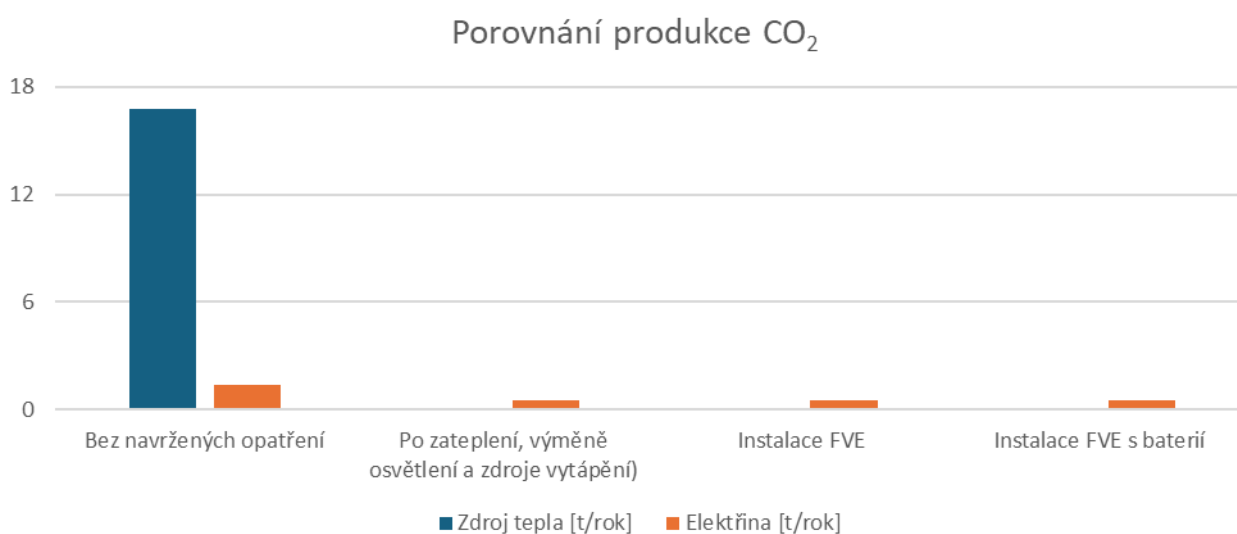


4.2.4.4 Dopad úsporných opatření na uhlíkovou stopu

Všechna opatření mají dopad na snížení uhlíkové stopy. Pro porovnání je v grafu uvedena i původní uhlíková stopa. Jednotkou je množství produkce CO₂ v tunách za jeden rok.

Zdrojem tepla je v budově hasičské zbrojnice dřevo a uhlí. Původní hodnoty uhlíkové stopy jsou na hodnotě 16,78 t/rok. Po výměně kotle na uhlí za křbová kamna na dřevo dojde ke snížení uhlíkové stopy vytápění na nulu. U paliva dřevo je počítána nulová uhlíková stopa.

Dále současná produkce CO₂ z elektřiny je 1,39 t/rok. Po realizaci úsporných opatření klesne produkce na hodnotu 0,51 t/rok. Výše uvedené hodnoty jsou uvedeny na Obr. 32.



Obr. 32 Uhlíková stopa návrhových opatření

4.2.5 Veřejné osvětlení

V obci Makov již proběhla modernizace veřejného osvětlení, přičemž v současné době jsou svítidla veřejného osvětlení kompletně vyměněna za LED.



4.3 Seřazení projektů dle priorit

Tab. 24 popisuje navrhované projekty seřazené dle priority a doby návratnosti daného opatření.

Tab. 24 Seřazení projektů dle priorit

Pořadí	Název	Typ opatření	Priorita	Návratnost (roky)
1.	Základní škola	Výměna osvětlení	Vhodné ihned	2
2.	Hasičská zbrojnice	Výměna osvětlení	Vhodné ihned	3
3.	Obecní úřad	Výměna osvětlení	Vhodné ihned	3
4.	Obecní úřad	Kombinace zateplení + zdroj tepla	V horizontu 2 let	22
5.	Základní škola	FVE s baterií	V horizontu 5 let	14
6.	Obecní úřad	FVE s baterií	V horizontu 5 let	15
7.	Obecní úřad	Zateplení fasády, stropu a podlahy	V horizontu 5 let	18
8.	Základní škola	Kombinace zateplení + zdroj tepla	V horizontu 5 let	30
9.	Obecní úřad	Zdroj tepla	V horizontu 10 let	31
10.	Základní škola	Zdroj tepla	V horizontu 10 let	35
11.	Hasičská zbrojnice	FVE s baterií	Nemá prioritu	27
12.	Základní škola	Zateplení fasády	Nemá prioritu	90
13.	Hasičská zbrojnice	Zateplení fasády	Nemá prioritu	101

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 nejpříznivější.

„Nejlepší kilowatthodina je ta, kterou nespotřebujeme.“

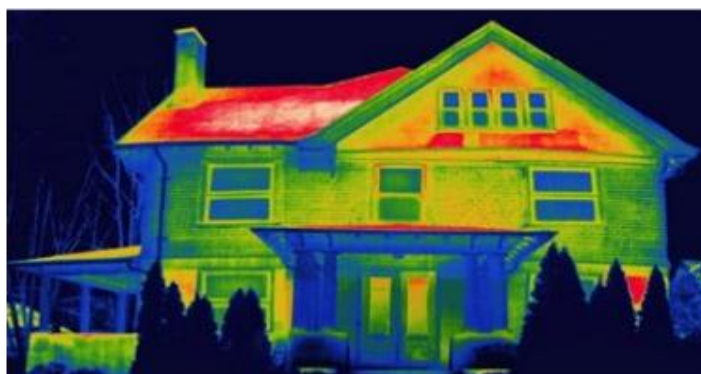
Toto heslo platí paušálně pro všechny aplikace. Pokud kilowatthodinu nespotřebujeme, tak ji ani není potřeba získat.

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. To znamená 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. 33 a Obr. 34 jsou jak procentuálně, tak graficky znázorněny možné ztráty objektu. Na Obr. 34 je vidět, že nejvíce tepla uniká stropní/střešní konstrukcí.



Obr. 33 Tepelné ztráty RD (zdroj: URSA CZ)

Obr. 34 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 nejefektivnější opatření v oblasti úspor za vytápění objektů.

Doporučuje se zateplovat izolačním materiálem 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 ($W/m^2 \cdot K$), která by měla být, dle ČSN 73 0540-2:2011, pro domy v pasivním standartu max:

- U izolačních skel $U_g = 0,5 W/m^2 \cdot K$
- U celých oken (tedy včetně rámu) pak $U_w = 0,6$ až $0,8 W/m^2 \cdot K$
- U celých dveří (tedy včetně rámu) $U_d = 0,9 W/m^2 \cdot K$

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 ($W/m \cdot K$). 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. 25 jsou uvedeny nejčastější spotřebiče a jejich roční spotřeba pro průměrnou domácnost o 3 lidech.

Tab. 25 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
Mikrovltná trouba	0,25	600	55
Rychlovarná konvice	0,06	2 000	44
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

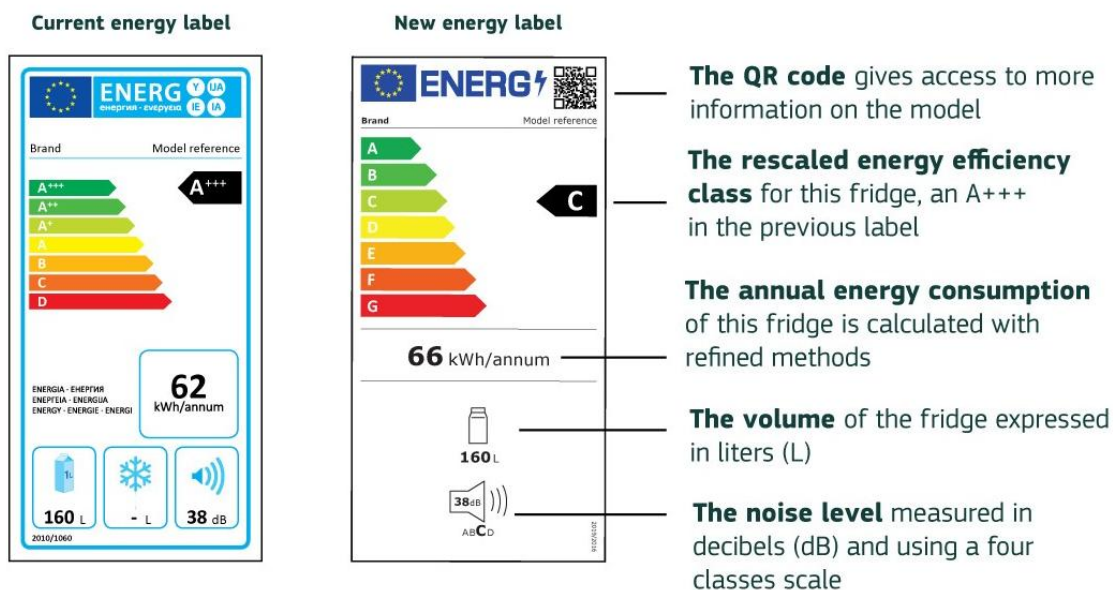


Jedná se o významnou položku, neboť prostou náhradou původních svítidel (často klasických žárovek), které více topí, než svítí, za LED žárovky, dojde rázově k podstatně vyššímu podílu svítivosti a zásadní úspoře nákladů za elektrickou energii. Moderní osvětlení spotřebovává méně energie a má delší životnost. 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. 35).

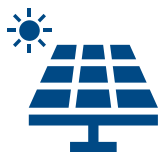


Obr. 35 Energetický štítek (zdroj: Evropská komise)

4.4.4 Zdroje energie

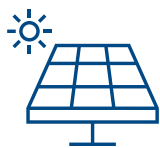
U níže zmíněných opatření je vhodná konzultace s odborníkem, který optimalizuje soubor a postup řešení pro konkrétní objekt, podobně jako je tomu v případě MEK. V současné době lze zmíněného poradce najít například na poradenských místech programu „Nová zelená úsporám“, kde je toto poradenství zdarma. 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 fototermické 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 snížení 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 provozky. 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 akumulární 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. 36.





Obr. 36 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 domácnosti“.

4.4.9 Další drobná úsporná opatření

Tipy pro další úspory energie v domácnostech jsou uvedeny v příloze č. 1.

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 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 obci 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 obce, 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 obecní 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 v obci 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 akumulčních 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.

4.5.2 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

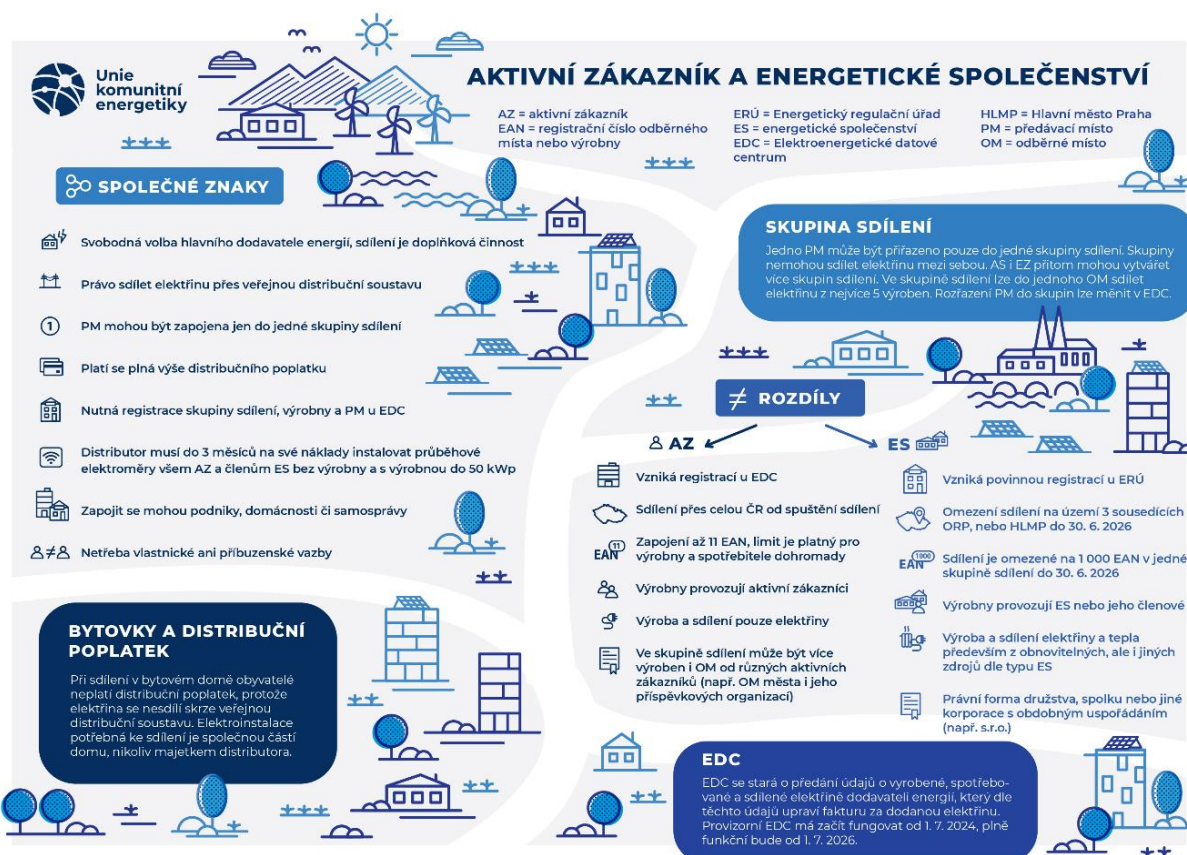


potřeba změnit současný způsob zvyklostí ve využívání energie. Komunitní energetika se v pilotních fázích bude opírat zejména o fotovoltaické zdroje, u kterých bude výhodné odebírat energii ze sítě v době její výroby. Přebytky pak budou akumulovány a využívány v době mimo výrobu z FVE. V optimálním případě 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).

4.5.2.1 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.



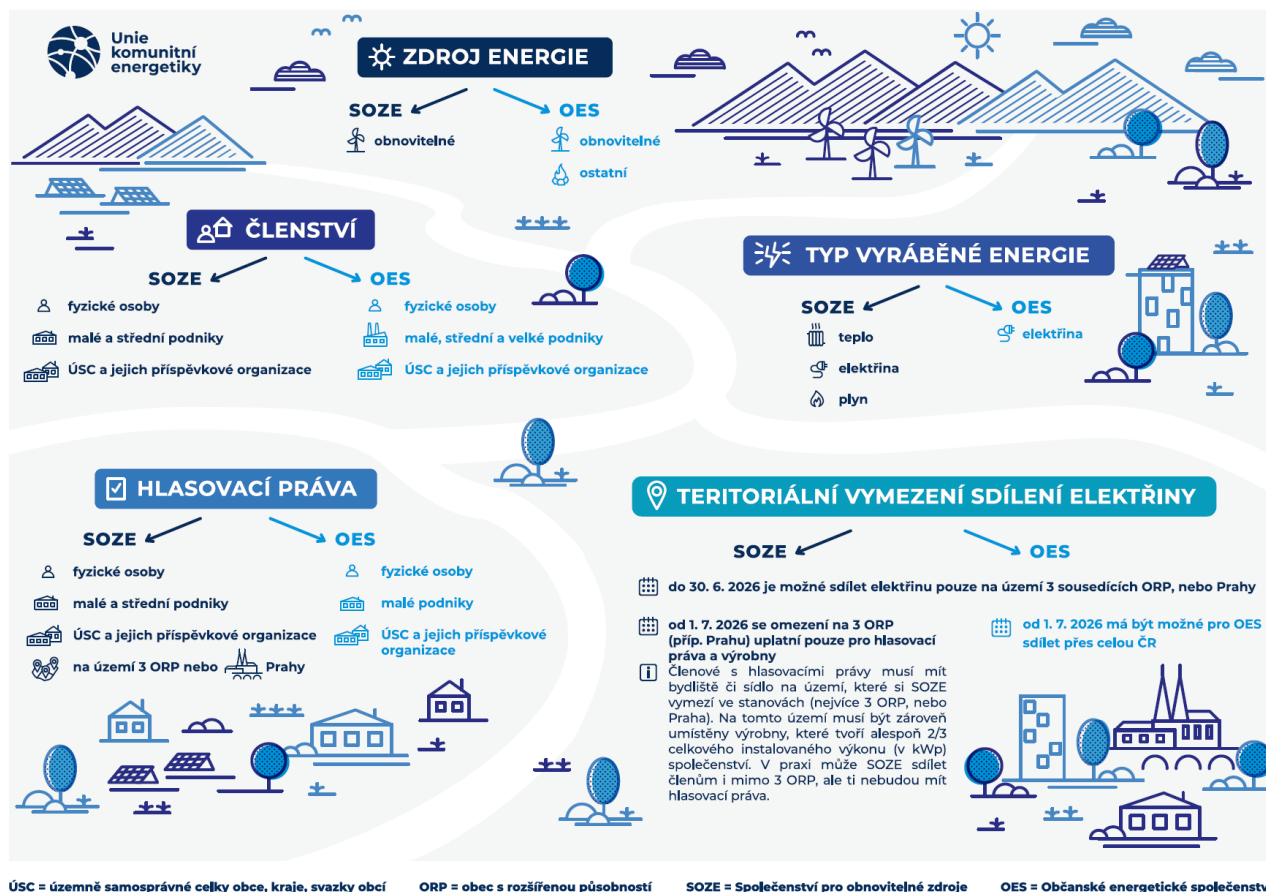
Obr. 37 Infografika aktivní zákazník (zdroj: Unie komunitní energetiky)

4.5.2.2 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. 26. Na Obr. 38 je pak informativní vizualizace.

Tab. 26 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)	
Druh energie	Elektřina	Elektřina, 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 vymežit 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 elektřinu, vyrábět, dodávat, ...); vše lze dělat i bez lex OZE II, s výjimkou sdílení	



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

4.5.2.3 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 rozdílů 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 obce s ohledem na nákladovost a environmentální udržitelnost. Jde zároveň o podklad pro rozhodování o nakládání s energiemi v rámci obecního majetku i v rámci celého katastrálního území obce, pro následující minimálně 3leté období.

5.1 Opatření k realizaci

U obecních objektů, které jsou součástí energetické koncepce, jsou navrhována různá energeticky úsporná opatření, podrobně popsána v kapitole 4.2. Tab. 27 předkládá opatření zvolená k realizaci, včetně termínu provedení, výše úspor a možnosti dotačního financování. 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. 27 Akční plán

Opatření	Investice v letech (Kč)			Dotuční financování	Termín realizace	Dotuční titul	Současná spotřeba (MWh)	Nová spotřeba (MWh)
	2026	2027	2028					
Základní škola	Výměna osvětlení	25 306		až 60 %*	2026	SFŽP	5,59	3,49
	FVE s baterií		436 500	až 75 %*	2027	SFŽP		
Obecní úřad	Výměna osvětlení	18 032		až 60 %*	2026	SFŽP	3,11	2,07
	Výměna osvětlení			až 60 %*	2028	SFŽP	2,15	0,40

* V rámci výměny osvětlení dle starších dotačních výzev nelze realizovat samostatně. Na dotace lze dosáhnout v případě většího snížení energetické náročnosti objektu, tedy v kombinaci s realizací dalšího úsporného opatření.

*Míra podpory je stanovena na základě již uplynulých výzev, přičemž v současné době není otevřena výzva podporující realizaci FVE pro samosprávy. V druhé polovině roku 2025 se počítá s otevřením nových výzev podporujících instalaci FVE na veřejných budovách.

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:

↳ Vata

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

↳ Polystyren

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 také 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 krokviemi

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 krokviemi

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

↳ Zateplení mezi + pod krokviemi

Přestože dříve stačila izolace mezi krokviemi, dnes už takové provedení nespĺňuje legislativní požadavky na zateplení budov. Proto se mezi krokvní izolace kombinuje s pod krokvní. 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 ($W/m^2 \cdot K$), kdy menší znamená lepší, případně koeficientu odporu tepla konstrukce R ($m^2 \cdot K/W$), kdy větší znamená lepší.

Při výběru produktů doporučujeme sledovat součinitel tepelné vodivosti λ ($W/m \cdot K$), 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. 28 je uveden přehled nové klasifikace svítidel.

Tab. 28 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 (vztažena 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 využití tepla získané z kondenzace vodní páry ve spalinách. 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. 1

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 5.3.2 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. 29 a přichystat veškeré podklady pro to, aby samotná realizace proběhla co nejrychleji a obešla se bez zbytečných prodlev.

Tab. 29 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. 30.

Tab. 30 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.	Dotiční 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. 31 jsou uvedeny možné dotační programy z nichž lze některé projekty spolufinancovat.

Tab. 31 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.planobnovy.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. ENERGEN – Energetická účinnost a snižování spotřeby energie**
- 4. TRANSPORT – Modernizace dopravy**
- 5. GREENGAS – Obnovitelná plynná a kapalná paliva**
- 6. SMARTNET – Modernizace energetických soustav**
- 7. KOMUNERGEN – 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 kdekoli 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 obec Makov, kterou charakterizuje typický venkovský ráz tohoto kraje a silné zastoupení zemědělských ploch. Pozitivní demografický vývoj posledních let může přispět k ekonomickému a společenskému rozvoji obce. 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 v obci nachází jak rodinné domy, tak i dům bytový. Přestože je část bytů neobydlena, existuje zde velký potenciál možné budoucí rekonstrukce stávajících stavení na úkor stavby nových. Nejčastějším typem zdiva tamních staveb jsou cihly. V obci je přístup k vodě i elektřině, avšak území obce není plynofikováno. Velká část objektů využívá jako hlavní zdroj vytápění uhlí, koks či uhelné brikety.

Největší energetický potenciál obce spočívá ve využití sluneční energie a energie bioplynu. V rámci solární energie může roční zisk z nových FVE dosahovat až 1 574 MWh, a je tedy vhodné tento potenciál využít. V rámci bioplynu je vhodné konzultovat možnost napojení obecních objektů na tamní zemědělskou bioplynovou stanici. Pro využití energie větru lokalita nedisponuje dostatečnou rychlostí proudění větru. Vhodné podmínky zde nejsou ani pro využití vodní energie a energie biomasy. Geotermální energie a její využití by vyžadovalo detailní místní šetření, ale významný potenciál se v obci nenachází.

V rámci obecního majetku je v Koncepci celkem evidováno 9 odběrných míst elektrické energie. Nejvyšší celková spotřeba byla ze sledovaného období 2021–2023 v roce 2023, a to 50,08 MWh. Ohledně celkových nákladů za dodávky elektřiny byly pro zpracování Koncepce dodány hodnoty pouze pro rok 2023, kdy celkové náklady činily 135 503 Kč.

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

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 obecní samosprávy.



Místní energetická koncepce se zaměřuje na udržitelný rozvoj a snižování energetické náročnosti. Z pohledu obce a jejího 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. Obec se tak může přiblížit k energetické nezávislosti či jí v ideálním případě plně dosáhnout.



8 Zdroje

Makov, 2025, Makov [online]. 2025. Dostupné také z: <https://www.obecmakov.cz/>

ČEZ Distribuce, 2025. ČEZ Distribuce [online]. 2025. Dostupné také z: <https://www.cezdistribuce.cz/>

ČHMÚ, 2025. Český hydrometeorologický ústav [online]. 2025. Dostupné také z: <https://www.chmi.cz>

ČSÚ, 2024, Český statistický úřad [online]. 2025. Dostupné také z: <https://www.czso.cz>

ČÚZK, 2025, Český úřad zeměměřičský a katastrální [online]. 2025. 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]. 2025. Dostupné také z: <https://www.mpo-efekt.cz>

EVROPSKÁ KOMISE, 2021. Evropská komise – nové energetické štítky. Evropská komise. [online]. 2025. Dostupné z: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_818.

SFŽP, 2024, Výzva RES+ č. 3/2022 - Komunální FVE pro malé obce [online]. 2025. 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]. 2025. 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]. 2025. Dostupné také z: <https://opzp.cz/dokument/2605>

Česká geotermální služba, 2025. Geotermální mapy, Geotermální potenciál ČR Praha, Česká geologická služba [online]. 2025. Dostupné také z: https://mapy.geology.cz/geotermalni_potencial/

ÚSTAV FYZIKY A ATMOSFÉRY AV ČR, V. V. I., 2025. Mapa všeobecných větrných podmínek či výroby energie malou větrnou elektrárnou ve výšce 10 m nad povrchem [online]. 2025. Dostupné také z: <http://vitr.ufa.cas.cz/male-vte/>

ERÚ, 2025. Energetický regulační úřad – vyhledávač licencí [online]. 2025. Dostupné také z: <https://www.eru.cz/vyhledavac-licenc-licenci>

ÚEK PAK, 2018. ÚZEMNÍ ENERGETICKÁ KONCEPCE PARDUBICKÉHO KRAJE – SEVEn Energy s.r.o. [online]. 2025. Dostupné také z: <https://www.databaze-strategie.cz/cz/puk/strategie/uzemni-energeticke-koncepce-pardubickeho-kraje>



UNIE KOMUNITNÍ ENERGETIKY z.s., 2024. Návod na komunitní energetiku pro energetická společenství i aktivní zákazníci. 2025. Dostupné z: <https://www.uken.cz/>

ČSRES, 2024. České sdružení regulovaných elektroenergetických společností [online]. 2025. Dostupné z: <https://www.csres.cz/>

PVGIS, 2025. Photovoltaic geographical information system. European Commision [online]. 2025. Dostupné z: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/

MAPY CZ, 2022. MAPY CZ 2025. Dostupné z: <https://mapy.cz>

FAKTA O KLIMATU, 2024. Fakta o změně klimatu [online]. 2025. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/>

ANY-LAMP. Any-lamp. 2021. Online. Any-lamp. [online]. 2025. Dostupné z: <https://www.anylamp.com/blog/the-energylabel-of-a-light-bulb>.

GIS4U, 2024. GIS4U [online]. 2025. Dostupné z: <https://www.tmapy.cz/gis4u>

KRAJSKÝ ÚŘAD PARDUBICKÉHO KRAJE, 2025. Pardubický kraj [online]. 2025. Dostupné z: <https://www.pardubickykraj.cz/krajsky-urad/>

ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA, 2023. Česká geologická služba [online]. 2025. Dostupné z: <https://cgs.gov.cz/>

ČSVE, 2024. Česká společnost pro větrnou energii [online]. 2025. Dostupné z: <https://www.csve.cz/>

ČKAIT, 2024. Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě [online]. 2025. Dostupné z: <https://www.ckait.cz/>

ČESKÁ BIOPLYNOVÁ ASOCIACE, 2025. Česká bioplynová asociace [online]. 2025. Dostupné z: <https://www.czba.cz/>

ELOGY s.r.o., 2024. Elogy s.r.o. [online]. 2025. Dostupné z: <https://www.elogy.cz/index.html>

UŠETŘENO.CZ s.r.o., 2024. Ušetřeno.cz s.r.o. [online]. 2025. Dostupné z: https://www.usetreno.cz/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_content=usetreno.cz_frazo107va&utm_campaign=SE_brand_usetreno.cz_frazova&gad_source=1&gclid=EAlaIQobChMI6K7I8K2chwMVJ5aDBx2UKgmjEAAYASAAEgLpiPD_BwE

URSA CZ, 2024. URSA Insulation for a better tomorrow [online]. 2025. Dostupné z: https://www.ursa.cz/?gad_source=1&gclid=EAlaIQobChMI1I2bhK2chwMVe4ODBx3OBQCuEAAYAiAAEgJaAfD_BwE

MŽP, 2024. Ministerstvo životního prostředí [online]. 2025. Dostupné z: <https://www.mzp.cz>

9 Seznam obrázků

Obr. 1	Obec Makov (zdroj: GIS4U)	15
Obr. 2	Demografický vývoj obce (zdroj: ČSÚ).....	16
Obr. 3	Způsob využívání obecního majetku	17
Obr. 4	Mapa majetku obce Makov (zdroj: ČÚZK).....	18
Obr. 5	Vyjádření zastoupení parcel a pozemků (zdroj: ČÚZK)	20
Obr. 6	Hlavní zdroje energie používané k vytápění (zdroj: ČSÚ)	23
Obr. 7	Spotřeba elektrické energie obecního majetku.....	27
Obr. 8	Spotřeba elektřiny soukromého sektoru	29
Obr. 9	Rozdělení spotřeb podle energonositelů	30
Obr. 10	Geotermální potenciál ČR (zdroj: Česká geologická služba)	34
Obr. 11	Přehledová mapa potenciálu větru ČR ve 100 metrech výšky nad povrchem (zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.)	35
Obr. 12	Přehledová mapa potenciálu větru ve 100 metrech výšky nad povrchem (zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.)	35
Obr. 13	Přehledová mapa okolí s větrnými elektrárnami (zdroj: ČSVE)	36
Obr. 14	Roční úhrn slunečního záření v ČR (MJ/m ² ·rok) (zdroj: ČHMÚ).....	37
Obr. 15	Roční úhrny slunečního záření v závislosti na orientaci a sklonu (zdroj: ČKAIT).....	37
Obr. 16	Sluneční energie při optimálních podmínkách na m ² v různých měsících (zdroj: PVGIS) 38	
Obr. 17	Mapa vodních toků (zdroj: Mapy CZ)	38
Obr. 18	Mapa okolí (zdroj: Mapy CZ).....	39
Obr. 19	Mapa blízkých instalací využívajících bioplyn (zdroj: Česká bioplynová asociace)	40
Obr. 20	Systém energetického managementu pro obce a města	44
Obr. 21	Základní škola	47
Obr. 22	Obecní úřad	47
Obr. 23	Hasičská zbrojnice	47
Obr. 24	Měsíční využití energie z FVE bez baterie	50
Obr. 25	Měsíční využití energie z FVE s baterií	51
Obr. 26	Uhlíková stopa návrhových opatření	51
Obr. 27	Měsíční využití energie z FVE bez baterie	54
Obr. 28	Měsíční využití energie z FVE s baterií	55
Obr. 29	Uhlíkové stopa návrhových opatření	55
Obr. 30	Měsíční využití energie z FVE bez baterie	58
Obr. 31	Měsíční využití energie z FVE s baterií	58
Obr. 32	Uhlíková stopa návrhových opatření	59
Obr. 33	Tepelné ztráty RD (zdroj: URSA CZ)	61

Obr. 34	Termovizní měření tepelných ztrát (zdroj: Elogy s.r.o.)	61
Obr. 35	Energetický štítek (zdroj: Evropská komise).....	64
Obr. 36	Pyramida hierarchie nakládání s odpady.....	69
Obr. 37	Infografika aktivní zákazník (zdroj: Unie komunitní energetiky)	71
Obr. 38	Grafické znázornění 2 typů společenství (zdroj: Unie komunitní energetiky)	73
Obr. 39	Vývoj skleníkových plynů v ČR (zdroj: Fakta o klimatu).....	112



10 Seznam tabulek

Tab. 1	Zdroje dat	11
Tab. 2	Souhrn investic a výší úspor v Kč	13
Tab. 3	Seznam obecního majetku zahrnutého do místní energetické koncepce	17
Tab. 4	Parcely a pozemky v katastrálním území podle způsobu využití (zdroj: ČÚZK).....	19
Tab. 5	Způsob evidence, využití a počet objektů.....	20
Tab. 6	Domy a byty podle účelu a obydenosti (zdroj: ČSÚ).....	21
Tab. 7	Domy podle období výstavby nebo rekonstrukce (zdroj: ČSÚ).....	22
Tab. 8	Obydlené domy podle materiálu nosných zdí (zdroj: ČSÚ)	22
Tab. 9	Obydlené domy podle způsobu vytápění (zdroj: ČSÚ)	22
Tab. 10	Počet subjektů a jejich aktivita	24
Tab. 11	Spotřeba elektrické energie obecního majetku.....	26
Tab. 12	Emise CO ₂ z výroby spotřebované elektřiny	28
Tab. 13	Spotřeba elektřiny soukromý sektor	28
Tab. 14	Seznam všech zdrojů energie	29
Tab. 15	Celková průměrná roční spotřeba podle energonositelů	30
Tab. 16	Klimatická charakteristika oblastí dle Evžena Quitta (zdroj: Moravské-Karpaty.cz).....	32
Tab. 17	Souhrn potenciálů OZE.....	42
Tab. 18	Souhrn úsporných opatření budovy základní školy	48
Tab. 19	Shrnutí FVE	49
Tab. 20	Souhrn úsporných opatření budovy obecního úřadu	52
Tab. 21	Shrnutí FVE	53
Tab. 22	Souhrn úsporných opatření budovy hasičské zbrojnice.....	56
Tab. 23	Shrnutí FVE	57
Tab. 24	Seřazení projektů dle priorit	60
Tab. 25	Nejčastější spotřebiče a jejich roční spotřeby.....	63
Tab. 26	Popis komunitní energetiky (zdroj: Unie komunitní energetiky)	72
Tab. 27	Akční plán.....	76
Tab. 28	Přehled nové klasifikace svítidel EU (zdroj: Any-lamp.com, vlastní zpracování).....	80
Tab. 29	Časový harmonogram realizace FVE.....	83
Tab. 30	Časový harmonogram úsporných projektů.....	84
Tab. 31	Přehled dotačních programů	86

11 Seznam příloh

Příloha č.1: Úspory v domácnosti

Příloha č.2: Správné umístění a funkce FVE a FT

Příloha č.3: Dosavadní vývoj emisí v ČR

Příloha č.4: Podpůrné materiály



Příloha č.1: 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.
- Odrasné 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

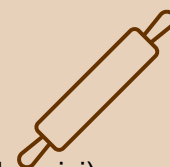


- Klimatizace je významným spotřebičem elektřiny a je dobré zvážit její pořízení.
- Klimatizovat místnosti umírněně tak, aby nebyl příliš velký rozdíl mezi vnitřní a venkovní teplotou – může mimo jiné dojít ke zdravotním komplikacím.
- Během provozu klimatizace je vždy potřeba mít zavřená všechna okna 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 (předokenní 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.
- ┆ Neohřívát 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.



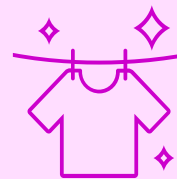
Koupelna a WC

- 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.



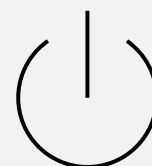
Péče o prádlo

- 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.



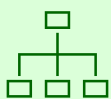
Odpady

- 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 snížení.
- ┆ Pořídit si wattmetr pro sledování spotřeb jednotlivých spotřebičů.
- ┆ Změna dodavatele energie.



Příloha č. 2: 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. 15. 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

Prověřit 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 střeše 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 podléhají 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 doporučeny 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.

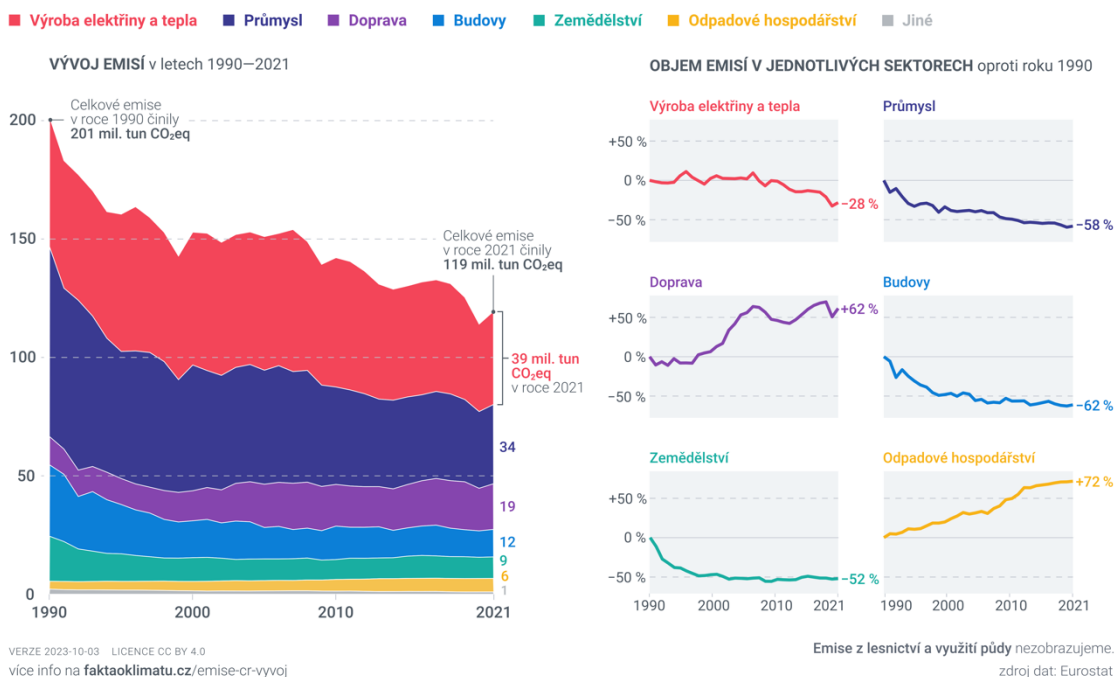
Příloha č. 3: Dosavadní vývoj v ČR v rámci snižování emisí

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. 39 je uveden grafický přehled snižování emisí skleníkových plynů v čase.

Klimatická neutralita se týká nejen oxidu uhličitého (CO₂), ale také dalších skleníkových plynů, jako je metan (CH₄) či oxid dusný (N₂O).

EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ V ČR V LETECH 1990–2021

Emise nejvíce klesaly v 90. letech díky opouštění těžkého průmyslu.



Obr. 39 Vývoj skleníkových plynů v ČR (zdroj: Fakta o klimatu)

Příloha č. 4: Podpůrné materiály

Následující kapitola představuje souhrn důležitých dokumentů, které doplňují místní energetickou koncepci o další poznatky. Tyto materiály slouží jako další podklady pro řešení problematiky energetického hospodářství v daném území.

Územní energetická koncepce Pardubického kraje

Na základě požadavku zastupitelstva Pardubického kraje byla vypracována Územní energetická koncepce Pardubického kraje (ÚEK PK). Tato koncepce vznikala v letech 2002–2003. V roce 2018 proběhla aktualizace tak, aby územní koncepce byla v souladu s aktualizovanou Státní energetickou koncepcí (SEK) ČR 2015. Tato ÚEK PK je plánována pro vývoj kraje v letech 2018–2043.

Obec a její představitelé by měly respektovat a být v souladu s územní energetickou koncepcí kraje a prováděná opatření by měla pomoci k dosažení jednotlivých cílů. Pro každou kategorii cílů jsou pro lepší přehlednost uvedeny jednotlivé položky. Obec tak může sama v budoucnu realizovat další opatření s ohledem na tyto cíle a podílet se tak na

Cíle ÚEK

Cílem ÚEK PK je zajištění spolehlivého a hospodárného zásobování a nakládání s palivy a energií v souladu s udržitelným rozvojem kraje.

„Strategie dalšího rozvoje ve způsobu nakládání energií na území kraje byla rozpracována do následujících priorit:“ (ÚEK PK, 2018).

- ┆ „Zajištění optimální dodávky energií pro stávající odběratele i pro rozvoj území.
- ┆ Snižování energetické náročnosti všech spotřebitelských sektorů.
- ┆ Snižování emisní zátěže ze zdrojů tepla spalujících tuhá, kapalná i plynná paliva.
- ┆ Maximální využívání kombinované výroby tepla a elektrické energie.
- ┆ Maximální využívání obnovitelných zdrojů energie.“ (ÚEK PK, 2018).

Provozování a rozvoj soustav zásobování tepelnou energií (SZTE)

Teplo musí být dodáváno prostřednictvím současných systémů centralizovaného zásobování všude tam, kde je to ekonomicky výhodné, a to za předpokladu, že environmentální dopady a další externality jsou přiměřeně zohledněny v cenách vstupů pro centrální i decentrální zdroje. Současné vytopny budou přecházet na kogenerační výrobu. Biomasa v kotelnách menších měst bude více uplatňována ale budou zavedeny vyšší požadavky na emise ze zdrojů.

Realizace energetických úspor

Výroba tepla za využití elektřiny bude probíhat na bázi tepelných čerpadel. Snižování energetické náročnosti budov, tzn. plnit požadavky podle zákona o hospodaření energií bude nadále realizováno. Bude probíhat renovace budov pro bydlení i veřejného sektoru. Zavádění systémů hospodaření s energií ve veřejném sektoru zahrnuje implementaci Systému energetického managementu a jeho certifikaci podle normy ČSN EN ISO 50001 - Systém managementu hospodaření s energií. Bude využíván potenciál úspor v průmyslovém sektoru.

Využívání OZE a druhotných zdrojů energie

Rozvoj konkurenceschopných OZE včetně akumulace elektrické energie v dlouhodobém horizontu. Solární panely a fotovoltaické systémy budou rozšiřovány mimo zemědělskou půdu. Bude prozkoumána možnost využití geotermální ho hlubinného tepla. Cílem je dosažení 15 % podílu OZE a druhotných zdrojů na zásobování Pardubického kraje palivy a energií do roku 2043.

Výroba elektřiny v kombinované výrobě elektřiny a tepla

Navýšení dodávek elektřiny z kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET) v plynových spalovacích zdrojích na 500 GWh (oproti současným 325 GWh dodávaným do sítě).

Snižování emisí znečišťujících látek a skleníkových plynů

Cílem je prosazovat změny ve využívání paliv a zvýšit efektivnost jejich využití alespoň v souladu s platnou legislativou v oblasti ochrany ovzduší. Bude se postupně přecházet od nevyhovujících zdrojů na tuhá paliva na účinnější nízko-emisní zdroje. Odklon od uhlí bude probíhat nadále a bude nahrazován zemním plynem, biomasou a teplem z tepelných čerpadel. Dále bude také probíhat rozvoj elektromobility.

▮ Kvantifikace cíle:

„Snížení emisí znečišťujících látek PM₁₀ a benzo(a)pyrenu ze zdrojů v domácnostech – o 40% emise tuhých znečišťujících látek (PM₁₀). Snížení emisí znečišťujících látek z průmyslu o 10 % a snížení emisí CO₂ o min. 10 % proti roku 2015.“ (ÚEK PK, 2018).

Rozvoj energetické infrastruktury

Budou naplněny specifické potřeby jednotlivých obcí s rozšířenou působností v rozvoji sítí a zásobování palivy a energií, případně rozšiřován systém zásobování zemním plynem. Dále bude efektivněji využíváno dostupnosti stávajících sítí.



Další cíle

- └ Provoz „ostrovů v elektrizační soustavě“
- └ Vytvoření podmínek pro ostrovní provoz dodávek elektřiny.
- └ Rozvoj „inteligentních sítí“ (Smart Grids)
- └ Uplatnění Národního akčního plánu Smart Grids.
- └ Využití alternativních paliv a pohonů v dopravě
- └ Zvýšení využívání CNG ve vozidlech MHD, případně vozidlech veřejné správy. Zvyšování elektromobility.
- └ Přechod ke Smart regionu: Spolupráce na dalším rozvoji kraje, měst a obcí a uplatnění vize Smart regionu. Hlavními oblastmi, na které se Smart region zaměřuje, jsou udržitelná sídla a budovy, udržitelná mobilita a integrované struktury.
- └ Energetický management Pardubického kraje

Pardubický kraj je od roku 2016 certifikován dle ČSN EN ISO 50001, jež specifikuje základní nástroje, metody a postupy pro řízení energetické náročnosti objektů v majetku Pardubického kraje.

Nástroje dosažení cílů

Kraj se snaží být vzorem pro své podřízené územní celky a samosprávy, proto se aktivně snaží snižovat svou energetickou náročnost. Dále je to metodická, odborná a informační podpora pro krajské organizace a obce. Další možností je široká dotační podpora, kterou může poskytnout i kraj za účelem naplnění stanovených cílů.

Pro dosažení cílů územní energetické koncepce může PK využít právní a technické předpisy, včetně legislativy a norem. Zákony, jako Energetický zákon (č. 458/2000 Sb.), zákon o hospodaření energií (č. 406/2000 Sb.), zákon o podporovaných zdrojích energie (č. 165/2012 Sb.) a jejich prováděcí předpisy.

Z textu uvedeného výše vyplývá, že Pardubický kraj má značný potenciál pro rozvoj obnovitelných zdrojů energie, a proto by měl být tento potenciál postupně využíván. Jednotlivé obce by se měly zapojovat do snah naplnění cílů kraje a zkoumat možnosti využití obnovitelných zdrojů energie a jejich využití. Energetický management se stává neodmyslitelným nástrojem pro regulaci a řízení, a to i na úrovni obce, kde může poskytnout další řadu benefitů. Podpora obnovitelných zdrojů energie se stala ještě důležitější, zejména v souvislosti s událostmi na energetických trzích a konfliktem na Ukrajině. Energetická soběstačnost bude v následujících letech jednou z hlavních priorit, a to nejen pro Českou republiku. Rozvoj lokálních obnovitelných zdrojů energie bude klíčovým prostředkem pro dosažení této soběstačnosti, zejména v oblasti výroby elektřiny a tepla.