

Místní energetická koncepce obce Mukařov 2024



Autoři:

Ing. Jan Volek
Ing. David Pech

říjen 2024

**„Tento projekt je financován z prostředků Evropské unie z fondu Next Generation EU,
Národní plán obnovy.“**



Obsah

Identifikační údaje.....	11
1. Účel a souvislosti zpracování místní energetické koncepce.....	12
1. 1. Obecná východiska pro místní energetickou koncepci.....	13
1. 2. Legislativní souvislosti	13
1. 3. Trendy místní energetiky	16
2. Analýza výchozího stavu.....	18
2. 1. Popis lokality a energetická situace	18
2. 1. 1. Základní popis území.....	18
2. 1. 2. Sídlní struktura území	20
2. 1. 1. Geografická poloha a klimatická data.....	21
2. 1. 2. Klimatické údaje.....	22
2. 1. 3. Hospodářství a ekonomika	27
2. 1. 4. Životní prostředí (hodnocení kvality ovzduší).....	27
2. 2. Analýza zdrojů energie, spotřeby paliva a energie	31
2. 2. 1. Sektor domácnosti	31
2. 2. 2. Školství a kultura	36
2. 2. 3. Zdravotní a sociální péče	37
2. 2. 4. Výrobní sféra – zemědělství, lesnictví a rybářství.....	37
2. 2. 5. Výrobní sféra – průmysl	38
2. 2. 6. Energetika (výroba a rozvod elektřiny, plynu a tepla)	38
2. 2. 7. Stavebnictví.....	39
2. 2. 8. Doprava.....	39
2. 2. 9. Zdroje energie.....	39
Fotovoltaické elektrárny.....	39
Stav a rozvoj elektrizační soustavy – distribuční soustava	41
Bezpečnost zásobování elektřinou	41
2. 2. 10. Zemní plyn	42
Distribuční síť zemního plynu	43
Stav a rozvoj plynárenské soustavy	43
2. 2. 11. Tepelná energie – soustava zásobování teplem (SZT).....	45
2. 2. 12. Obnovitelné zdroje energie	46
2. 2. 13. Využití vodní energie	47
2. 2. 14. Využití energie větru.....	48
2. 2. 15. Přímé využití sluneční energie – fotovoltaické elektrárny.....	49
2. 2. 16. Geotermální energie	51
2. 2. 17. Energetické využití biomasy.....	52

2. 2. 18. Anaerobní digesce – využití bioplynu	53
2. 2. 19. Druhotné zdroje energie.....	53
Odpadové hospodářství obce Mukařov	56
2. 2. 20. Nesíťové zdroje energie	57
Elektrická energie	57
Tepelná energie	57
2. 2. 21. Souhrn nesíťových zdrojů	58
2. 2. 22. Souhrnné informace o zdrojích energie	60
Předpokládané výkony zdrojů energie	60
2. 3. Analýza spotřeby energie.....	63
2. 3. 1. Souhrnná spotřeba energie	63
2. 3. 2. Spotřeba elektrické energie.....	65
2. 3. 3. Spotřeba zemního plynu	68
2. 3. 4. Spotřeba energie – ostatní (nesíťové) zdroje	72
2. 3. 5. Spotřeba energie – objekty obce a jejich příspěvkových organizací	74
Obecní objekty – objekty užívané obcí Mukařov (obec Mukařov je zde plátcem energií)	74
Objekty zařazené do MEK (obec Mukařov zde není plátcem energií).....	87
2. 3. 6. Energetická analýza výchozího stavu.....	94
2. 4. Bilance mezi zdroji energie a její spotřebou	96
2. 4. 1. Kapacitní potenciál zdrojů energie	96
2. 4. 2. Způsoby a objemy konečné spotřeby energie.....	96
3. Návrh možných řešení – zásobník projektů	97
3. 1. Analýza možností OZE a využití druhotných energetických zdrojů	97
3. 1. 1. Energetický potenciál využití fotovoltaických zdrojů	97
Komunitní energetika	103
Návrh optimálního instalovaného výkonu FVE v obci Mukařov.....	104
3. 1. 2. Energetický potenciál využití dřevní biomasy.....	106
3. 1. 3. Energetický potenciál směsných komunálních podkladů.....	107
3. 1. 4. Energetický potenciál biologicky rozložitelných komunálních odpadů	109
3. 1. 5. Potenciál úspor energie	109
3. 1. 6. Potenciál úspor energie v sektoru bydlení	111
Základní stavební energeticky úsporná opatření v budovách pro bydlení.....	111
Potenciál stavebních úspor v budovách pro bydlení.....	112
3. 1. 7. Náhrada části zdrojů tepla na ÚT a přípravu TV v budovách pro bydlení	118
3. 1. 8. Kombinace opatření úspory energie a změna části zdrojů tepla.....	122
3. 1. 9. Potenciál úspor energie ve veřejném sektoru.....	124
3. 1. 10. Celkový potenciál úspor v budovách veřejného sektoru.....	124

3. 1. 11. Stanovení potenciálu jen v objektech obce Mukařov.....	127
3. 1. 12. Potenciál úspor energie v průmyslu	133
3. 2. Navržené základní cíle	136
3. 2. 1. Nástroje obce Mukařov	136
3. 2. 2. Navržené scénáře vývoje	137
Varianta V1 – Varianta realistického rozvoje (konzervativní)	138
Varianty V2 – Progresivní (maximální) rozvoj.....	139
Hodnocení variant	140
Energetická bilance nového stavu, porovnání V1 a V2	140
3. 2. 3. Závěr	142
4. Akční plán	143
4. 1. Zavedení energetického managementu a koordinování nakládání s energií	143
4. 2. Energetické úspory.....	145
4. 3. Opatření v oblasti využívání obnovitelných zdrojů energie	147
Návrh optimálního instalovaného výkonu FVE v obci Mukařov.....	149
4. 4. Finanční zdroje pro realizaci řešení.....	150
4. 4. 1. Vlastní rozpočet	150
4. 4. 2. Nenárokové dotace.....	150
4. 4. 3. Dluhové finanční zdroje	151
4. 4. 4. Energy Performance Contracting (EPC)	151
4. 4. 5. Veřejně soukromé partnerství – PPP.....	152
4. 5. Harmonogram realizace	154
4. 6. Dotační příležitosti	154
5. Použité pojmy a zkratky	157

Seznam tabulek

Tabulka 1	Obecné parametry území.....	18
Tabulka 2	Vývoj počtu obyvatel	20
Tabulka 3	Obyvatelstvo podle ekonomické aktivity k 31. 12. 2021 (Zdroj: ČSÚ)	20
Tabulka 4	Členění plochy území.....	21
Tabulka 5	Délka topného období pro město Praha	22
Tabulka 6	Krajské územní teploty 2015-2022 (Zdroj: ČHMÚ).....	23
Tabulka 7	Krajské územní srážky 2015 - 2022	25
Tabulka 8	Vývoj znečišťujících látek REZZO 1, 2 a 3 v obci Mukařov za rok 2021	28
Tabulka 9	Domovní fond v obci Mukařov	31
Tabulka 10	Domovní fond v obci Mukařov	31
Tabulka 11	Obydlené byty podle právního důvodu užívání a počtu obytných místností.....	32

Tabulka 12	Obydlené byty podle převažujícího způsobu vytápění.....	33
Tabulka 13	Rozdělení domů dle období jejich výstavby.....	33
Tabulka 14	Obydlené byty podle hlavního zdroje energie používaného k vytápění.....	34
Tabulka 15	Obydlené byty podle hlavního zdroje energie používaného k vytápění v RD, BD, ostatní	35
Tabulka 15	Počet školských zařízení v roce 2024.....	36
Tabulka 17	Obyvatelstvo Mukařova podle ekonomické aktivity, rok 2024.....	38
Tabulka 18	Počet dokončených bytů od r. 2001.....	39
Tabulka 19	Instalované zdroje na území obce.....	40
Tabulka 20	Plánované investice do rozvoje a obnovy elektrizační soustavy v letech 2022-2024 ..	41
Tabulka 21	Počet odběrných míst a spotřeba ZP v letech 2021-2023 dle kat. odběru (spalné teplo)	43
Tabulka 22	Počet odběrných míst a spotřeba ZP v letech 2021-2023 dle kat. odběru (výhřevnost).. ..	44
Tabulka 23	Uvažovaný instalovaný tepelný výkon v různých typech objektů.....	44
Tabulka 24	Předpokládaný výkon plynových zdrojů na území obce Mukařov.....	45
Tabulka 25	Orientační výpočet tepelné ztráty.....	45
Tabulka 26	Orientační předpokládaná tepelná ztráta plynových zdrojů.....	45
Tabulka 27	Produkce odpadů dle druhu za roky 2021-2023	56
Tabulka 28	Počet objektů s nesíťovými zdroji energie (vč. nezjištěných a jiných zdrojů)	58
Tabulka 29	Počet objektů s nesíťovými zdroji energie (bez počtu nezjištěných zdrojů)	58
Tabulka 30	Výkon nesíťových zdrojů energie v objektech na území obce.....	59
Tabulka 31	Souhrn počtu zdrojů energie v objektech obce	60
Tabulka 32	Uvažovaný instalovaný tepelný výkon v různých typech objektů.....	61
Tabulka 33	Výkon zdrojů energie v objektech na území obce.....	61
Tabulka 34	Souhrnná spotřeba paliv a energie	63
Tabulka 35	Spotřeba elektřiny podle sektorů národního hospodářství v [MWh]	65
Tabulka 36	Spotřeba elektřiny podle druhu odběru v [MWh].....	66
Tabulka 37	Vývoj počtu odběratelů zemního plynu podle kategorie odběru	68
Tabulka 38	Vývoj spotřeby zemního plynu v tis. m ³ podle kategorie odběru	69
Tabulka 39	Vývoj spotřeby zemního plynu v MWh ve spalném teple podle kategorie odběru.....	70
Tabulka 40	Vývoj spotřeby plynu v MWh ve výhřevnosti podle kategorie odběru.....	70
Tabulka 41	Dílčí bilance spotřeby primárních paliv a energií podle zdroje znečištění (GJ/r), průměr za 2021 – 2023.....	73
Tabulka 42	Dílčí spotřeby primárních paliv a energií podle zdroje znečištění (MWh/r), průměr za 2021 – 2023	73
Tabulka 43	Spotřeba a náklady ZP a EE všech objektů v letech 2021 – 2023.....	88
Tabulka 44	Spotřeba a náklady na EE na veřejném osvětlení a radarech v letech 2021 – 2023.....	88
Tabulka 45	Spotřeba energie v jednotlivých objektech obce Mukařov v roce 2021.....	90

Tabulka 46	Spotřeba energie v jednotlivých objektech obce Mukařov v roce 2022	91
Tabulka 47	Spotřeba energie v jednotlivých objektech obce Mukařov roce 2023	92
Tabulka 48	Spotřeba energie v jednotlivých objektech obce Mukařov, průměr 2021-2023	93
Tabulka 49	Základní vstupní energetická analýza - spotřeba paliv a energie	94
Tabulka 50	Spotřeba paliv a energie dle sektorů národního hospodářství, průměr 2021 - 2023 ...	94
Tabulka 51	Kapacitní potenciál zdrojů energie	96
Tabulka 52	Konečná spotřeba energie	96
Tabulka 53	Vstupní předpoklady pro určení max. technického potenciálu FVE - počet objektů ...	98
Tabulka 54	Vstupní předpoklady pro určení maximálního technického potenciálu (TTP) FVE	98
Tabulka 55	Vstupní předpoklady pro určení realizovaného technického potenciálu FVE	99
Tabulka 56	Určení technického teoretického a realizovaného potenciálu FVE.....	99
Tabulka 57	Technický teoretický potenciál (TTP) instalace FVE na objektech vlastněných obcí Mukařov a objektu TJ Sokol Mukařov	101
Tabulka 58	Realizovatelný technický potenciál (RTP) instalace FVE na objektech vlastněných obcí Mukařov a objektu TJ Sokol Mukařov	102
Tabulka 59	Uvažované okrajové podmínky při vyčíslení FVE v objektech obce	103
Tabulka 60	Měsíční spotřeby el. energie v objektech obce s proměnlivou měsíční spotřebou (MWh/měsíc).....	104
Tabulka 61	Měsíční spotřeby el. energie v objektech obce a měsíční výroba elektřiny navržené FVE	104
Tabulka 62	Určení technického teoretického a realizovatelného potenciálu biomasy.....	106
Tabulka 63	Použité emisní faktory CO ₂	110
Tabulka 64	Uvažované měrné jednotkové náklady na energie	110
Tabulka 65	Uvažované investiční náklady na úsporu tepla na vytápění.....	110
Tabulka 66	Potenciál úspor energie v budovách pro bydlení (RD, BD).....	111
Tabulka 67	Spotřeba domácností, rozdělení - elektřina, zemní plyn, uhlí, dřevo atd.	112
Tabulka 68	Předpokládaný TTP stavebních opatření na vytápění	113
Tabulka 69	TTP u RD dle výchozí palivové základny	114
Tabulka 70	TTP u BD dle výchozí palivové základny	114
Tabulka 71	TTP u RD a BD dle výchozí palivové základny	115
Tabulka 72	RTP u RD dle výchozí palivové základny	115
Tabulka 73	RTP u BD dle výchozí palivové základny	116
Tabulka 74	RTP celkem u RD a BD dle výchozí palivové základny.....	116
Tabulka 75	Konečná spotřeba energie v domácnostech pro TTP a RTP při výchozí palivové základně	116
Tabulka 76	Spotřeba domácností, rozdělení - elektřina, zemní plyn, uhlí a dřevo.....	118
Tabulka 77	Určení poměru úspor energie při přechodu stávajících kotlů na TČ.....	118
Tabulka 78	TTP u RD dle výchozí palivové základny	119
Tabulka 79	RTP u RD dle výchozí palivové základny	120

Tabulka 80	Konečná spotřeba energie v RD vlivem výměny zdrojů tepla pro TTP a RTP.....	120
Tabulka 81	TTP Stavební opatření a současná změna zdrojů v RD.....	122
Tabulka 82	Stavební opatření a současná změna zdrojů v RD.....	122
Tabulka 83	Konečná spotřeba energie v RD + BD vlivem SO a výměny zdrojů (u RD) pro TTP a RTP	123
Tabulka 84	Spotřeba ve veřejném sektoru - elektřina, zemní plyn.....	124
Tabulka 85	Spotřeba v objektech obce Mukařov.....	125
Tabulka 86	Předpokládaný procentuální podíl TTP stavebních opatření na spotřebu vytápění...	125
Tabulka 87	TTP u všech objektů VS rozděleno dle výchozí palivové základny.....	125
Tabulka 88	RTP u všech objektů VS rozděleno dle výchozí palivové základny	126
Tabulka 89	Konečná spotřeba energie ve veřejném sektoru pro TTP a RTP	126
Tabulka 90	Výchozí spotřeba objektů ve vlastnictví obce Mukařov a objektu TJ Sokol Mukařov, průměr za roky 2021-2023	128
Tabulka 91	Potenciál úspor energie v budovách.....	129
Tabulka 92	Vyčíslení úspor energie v objektech vlastněných obcí Mukařov bez FVE	131
Tabulka 93	Souhrn všech opatření na obecních objektech navržených k realizaci bez FVE.....	132
Tabulka 94	Výchozí struktura spotřeby v průmyslu.....	133
Tabulka 95	TTP v průmyslu	134
Tabulka 96	Tabulka RTP v průmyslu	134
Tabulka 97	Srovnání výchozí spotřeby (VS) a TTP a RTP.....	134
Tabulka 98	Bilance spotřeby varianty V1.....	138
Tabulka 99	Zjednodušené ekonomické zhodnocení varianty V1.....	139
Tabulka 100	Bilance spotřeby varianty V2.....	140
Tabulka 101	Zjednodušené ekonomické zhodnocení varianty V2.....	140
Tabulka 102	Konečná spotřeba energie v obou variantách	141
Tabulka 103	Činnosti PDCA dle ČSN EN 50001.....	144
Tabulka 104	Vyčíslení úspor energie v objektech vlastněných obcí Mukařov bez FVE	146
Tabulka 105	Realizovatelný technický potenciál instalace FVE na objektech vlastněných městem	148
Tabulka 106	Projekty Akčního plánu.....	154
Tabulka 107	Přehled dotačních titulů Programového období 2021-2027.....	155

Seznam obrázků

Obrázek 1	Přehled klimatických závazků - svět - EU - ČR (zdroj: www.faktaoklimatu.cz).....	13
Obrázek 2	Přehled klimatických závazků ČR po sektorech (zdroj: www.faktaoklimatu.cz)	14
Obrázek 3	Popis evropského legislativního plánu pro ekologickou transformaci „Fit For 55“ (zdroj: www.faktaoklimatu.cz).....	14
Obrázek 4	Grafický přehled vývoje požadavků na budovy (zdroj: nZEB/Centrum pasivního domu).	15

Obrázek 5	Vyznačení obce Mukařov na mapě ČR (Zdroj: Mapy.cz)	18
Obrázek 6	Letecký snímek obce Mukařov (Zdroj: Mapy.cz)	19
Obrázek 7	Mapa katastrálního území Mukařov, Srbín a Žernovka (Zdroj: Mapy.cz)	19
Obrázek 8	Počty překročení imisního limitu pro 24hod. koncentrace PM ₁₀ , r.2022.....	29
Obrázek 9	Roční průměrná koncentrace NO ₂ , 2022 (Zdroj: ČHMÚ).....	30
Obrázek 10	Schéma přenosových sítí elektrizační soustavy ČR s připojenými systémovými zdroji elektřiny	40
Obrázek 11	Územní působnost distribučních společností elektřiny a napájecí body z PS.....	41
Obrázek 12	Rozdělení distributorů v ČR	42
Obrázek 13	Mapa přepravní soustavy v ČR (výřez s řešeným územím).....	42
Obrázek 14	Podíl paliv a technologií na výrobě elektřiny brutto v krajích ČR (GWh) z Roční zprávy o provozu ES za rok 2023.....	46
Obrázek 15	Souhrnné statistiky vodních elektráren z Roční zprávy o provozu ES za rok 2023	47
Obrázek 16	Souhrnné statistiky větrných elektráren z Roční zprávy o provozu ES za rok 2023	48
Obrázek 17	Větrná mapa ČR ve výšce 100 m nad zemí (Zdroj: Ústav fyziky atmosféry, v.v.j.)	48
Obrázek 18	Intenzita slunečního záření na území ČR, vyznačení obce Mukařov.....	49
Obrázek 22	Souhrnné statistiky fotovoltaických elektráren z Roční zprávy o provozu ES za rok 2023	50
Obrázek 20	Potenciál geotermální energie v ČR	51
Obrázek 21	Souhrnné statistiky elektráren spalujících biomasu z Roční zprávy o provozu ES za 2023	52
Obrázek 22	Souhrnné statistiky bioplynových elektráren z Roční zprávy o provozu ES za rok 2023	53
Obrázek 23	Vývoj ceny el. energie (komodity=silové energie) v EUR a CZK od roku 2012.....	67
Obrázek 24	Vývoj ceny zemního plynu od roku 2012 v EUR a CZK	71
Obrázek 25	Objekt obecního úřadu a pošty, Příčná 11.....	74
Obrázek 26	Objekt ZŠ Mukařov-původní budova před zateplením v roce 2024.....	75
Obrázek 27	Objekt ZŠ Mukařov-původní budova po zateplení v roce 2024	75
Obrázek 28	Pohled na dva původní plynové kotle Viadrus	76
Obrázek 29	Pohled na dva nové plynové kondenzační kotle	76
Obrázek 30	Objekt ZŠ Mukařov-kontejnerová přístavba	77
Obrázek 31	Objekt ZŠ Mukařov-nová budova	77
Obrázek 32	Pohled na dva plynové kondenzační kotle Luna Duo-tec.....	78
Obrázek 33	Objekt ZŠ Mukařov-jídelna	78
Obrázek 34	Pohled na dva plynové kondenzační kotle Junkers.....	79
Obrázek 35	Objekt ZŠ Mukařov-přetlaková hala (agregát)	79
Obrázek 36	Objekt MŠ Mukařov-původní budova.....	80
Obrázek 37	Objekt MŠ Mukařov-původní budova (zateplená přístavba)	80
Obrázek 38	Pohled na dva nové plynové kondenzační kotle Baxi Luna	81

Obrázek 39	Objekt MŠ Mukařov-nová budova	81
Obrázek 40	Pohled na plynový kondenzační kotel Vaillant.....	82
Obrázek 41	Objekt Kulturní a komunitní centrum Mukařov	82
Obrázek 42	Pohled na plynový kondenzační kotel Vaillant.....	83
Obrázek 43	Objekt sboru dobrovolných hasičů Mukařov	83
Obrázek 44	Objekt sboru dobrovolných hasičů-zbrojnice.....	84
Obrázek 45	Objekt sboru dobrovolných hasičů-budova pro mužstvo	84
Obrázek 46	Sběrný dvůr	85
Obrázek 47	ČOV Mukařov-původní	85
Obrázek 48	ČOV Mukařov-nová	86
Obrázek 49	TJ Sokol Mukařov.....	87
Obrázek 50	Bytový dům.....	87
Obrázek 51	Vyznačení části MŠ-staré budovy navržené k zateplení.....	130
Obrázek 52	Schéma EM podle ČSN 50001	143
Obrázek 53	Ideové schéma zavedení modelu řízení nákladů na energie	150
Obrázek 54	Diagram rozdělení energeticky úsporných opatření a vhodných zdrojů financování...	153

Seznam grafů

Graf 1	Vývoj počtu obyvatel	20
Graf 2	Struktura katastrální plochy obce Mukařov	21
Graf 3	Struktura katastrální plochy ČR (ha, %)	22
Graf 4	Roční krajské územní teploty 2015-2022 a dlouhodobý teplotní průměr 1981-2010	24
Graf 5	Roční krajské územní srážky 2015 - 2022 a dlouhodobý teplotní průměr 1981 -2010	26
Graf 6	Emise zákl. znečišťujících látek podle kategorie zdroje znečištění (bez CO ₂), REZZO 1, 2 a 3	28
Graf 7	Emise CO ₂ , REZZO 1+2, 3	28
Graf 8	Vývoj počtu domů mezi roky 2011-2021	32
Graf 10	Rozdělení obydlených bytů dle převažujícího způsobu vytápění	33
Graf 10	Rozdělení domů dle období jejich výstavby	34
Graf 12	Obydlené byty podle hlavního zdroje energie používaného k vytápění	34
Graf 12	Počet odběrných míst a spotřeba ZP v letech 2021-2023 dle kat. odběru (výhřevnost) ..	44
Graf 14	Prognóza nakládání s potenciálním SKO v %	55
Graf 15	Počet objektů s nesíťovými zdroji energie (bez nezjištěných zdrojů)	59
Graf 15	Souhrn počtu zdrojů energie v objektech obce	60
Graf 16	Výkon zdrojů energie v objektech na území obce	62
Graf 17	Spotřeba paliva (MWh/r), stávající stav	64
Graf 18	Rozdělení spotřeby elektřiny podle sektorů národního hospodářství v obci Mukařov, průměr 2021 - 2023	65
Graf 19	Podíl sektorů národního hospodářství na celkové spotřebě elektřiny v ČR	66
Graf 20	Spotřeba elektřiny podle druhu odběru v obci Mukařov [MWh]	67
Graf 21	Vývoj počtu odběratelů zemního plynu podle kategorie odběru	69
Graf 22	Vývoj spotřeby zemního plynu v tis. m ³ podle kategorie odběru	69
Graf 23	Vývoj spotřeby zemního plynu v MWh ve spalném teple podle kategorie odběru	70
Graf 24	Vývoj spotřeby zemního plynu v MWh ve výhřevnosti podle kategorie odběru	71
Graf 25	Spotřeba ZP a EE obecních objektů v letech 2021 – 2023	88
Graf 26	Náklady ZP a EE obecních objektů v letech 2021 - 2023, Kč bez DPH	89
Graf 27	Energetická analýza výchozího stavu - spotřeba, rozdělení dle typu paliva	95
Graf 28	Rozdělení spotřeby paliv a energie dle sektorů	95
Graf 29	Porovnání potenciálu výkonu zdrojů a konečné spotřeby energie	96
Graf 30	Technický teoretický, realizovatelný a ekonomicky nadějný potenciál FVE	100
Graf 31	Průběh výroby FVE z instal. výkonu 330 kWp	105
Graf 32	Průběh krytí výroby FVE a spotřeby el. energie v objektech obce Mukařov	105
Graf 33	Určení technického teoretického a realizovatelného potenciálu biomasy v GWh/r	107
Graf 34	Průměrné rozdělení spotřeby energie domácností v bytě v ČR (Zdroj: Teplárenské sdružení České republiky)	113

Graf 35	Konečná spotřeba energie v domácnostech pro TTP a RTP při výchozí palivové základně	117
Graf 36	Konečná spotřeba energie v RD vlivem výměny zdrojů tepla pro TTP a RTP	121
Graf 37	Konečná spotřeba energie v RD + BD vlivem SO a výměny zdrojů (u RD) pro TTP a RTP	123
Graf 38	Konečná spotřeba energie ve veřejném sektoru pro TTP a RTP	126
Graf 39	Srovnání výchozí spotřeby (VS) a TTP a RTP	135
Graf 40	Konečná spotřeba energie, porovnání výchozího stavu a varianta V1 a V2	141

Identifikační údaje

Identifikace dokumentu

Název díla	Místní energetická koncepce obce Mukařov		
Datum vydání	30. 10. 2024		
Počet stran	160	Počet příloh	-
Počet výtisků	2	č. výtisku	1

Identifikace dodavatele

Název	Ing. Jan Volek
Sídlem	Fantova 1757/9, 155 00 Praha 5 - Stodůlky
IČ	14067811
DIČ	neplátce DPH
Odpovědná osoba	Ing. Jan Volek
Telefon	+420 603 118 821
E-mail	jan.volek@centrum.cz
Zpracovatel	Ing. Jan Volek, Ing. David Pech
Telefon	+420 603 118 821, +420 723 203 145

Identifikace objednatele

Název	obec Mukařov
Sídlem	Příčná 11, 251 62 Mukařov
IČ	00240508
DIČ	CZ00240508
Odpovědná osoba	Ing. Hana Zákoucká, starostka
Telefon	+420 323 660 246, +420 606 719 574
E-mail	starostka@mukarov.cz
Zástupce ve věcech technických	Ing. Přemysl Zima, místostarosta
Telefon	+420 323 660 230, +420 724 191 247
E-mail	premysl.zima@mukarov.cz

1. Účel a souvislosti zpracování místní energetické koncepce

Účelem zpracování místní energetické koncepce obce Mukařov je získání celistvého a strategického pohledu na energetickou bilanci a možnosti hospodaření s energií na území (katastru) obce a přehledu možných opatření a spolupráce na jejich přípravě a realizaci v rámci všech sektorů a skupin obyvatelstva.

Místní energetická koncepce je rozsáhlý strategický dokument, který z dlouhodobého hlediska definuje cíle, priority, opatření a nástroje pro řešení energetické situace. Rozsah dokumentu je definován výzvou 3/2023 a Podmínkami čerpání neinvestiční dotace Ministerstva průmyslu a obchodu, program EFEKT III, který na zpracování poskytl finanční podporu. Člení se na tři klíčové části, a to na **část analytickou, návrhovou a související energetický akční plán**, který je z významné části cílen na implementaci navrhovaných strategických cílů, opatření a aktivit. Předmětem **analytické části** je zmapování současného stavu energetické situace, tj. vytvoření přehledu všech lokálních zdrojů energie, zmapování spotřeby a výroby energie dle energonositelů na daném území a sestavení energetické bilance, která je provedena v rámci spravovaného území obce Mukařov jako celku a současně ve vyšší míře detailu pro segment městského majetku. V návaznosti na tuto analýzu jsou v **návrhové části** zpracovány strategické cíle a vytvořen **zásobník opatření** – soubor opatření, která jsou dále konkretizována v **energetickém akčním plánu** na základě spolupráce s místní samosprávou s ohledem na další souvislosti (např. technické aspekty, demografické priority, investiční náklady vzhledem k rozpočtu apod.) Součástí energetického akčního plánu jsou i možné zdroje financování z dotačních titulů a časový harmonogram.

Místní energetická koncepce s Energetickým akčním plánem je nástrojem a návodem, jak optimalizovat dodávku energie spotřebovávané v lokalitě obce Mukařov. Místní samospráva by podle tohoto dokumentu měla postupovat při komplexním řešení zajištění dodávky a spotřeby energie v příslušné lokalitě, nebo také při dílčích řešeních v rámci jejich jednotlivých částí s ohledem na nákladovou výhodnost a environmentální udržitelnost.

1. 1. Obecná východiska pro místní energetickou koncepci

Tato místní energetické koncepce, stejně jako desítky dalších koncepcí měst zpracovaných v rámci programu EFEKT vzniká v době, která je poznamenána vlivem nepředvídatelného vývoje cen energie, zemního plynu a elektřiny z roku 2023. Tato „krize“ zasáhla jak domácnosti, tak i průmysl, a tím se propjala i do místních komunit.

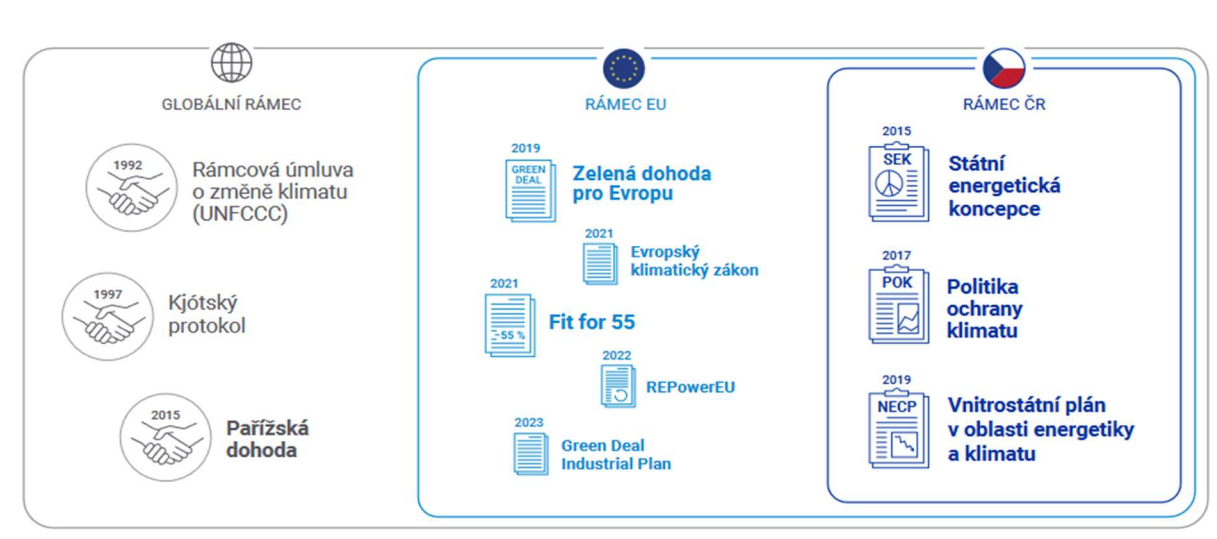
Již před touto krizí však byly přijaty závazky, které mají významný vliv na postupný odklon od fosilních paliv, na snižování energetické náročnosti a na zvyšování podílu obnovitelných zdrojů.

1. 2. Legislativní souvislosti

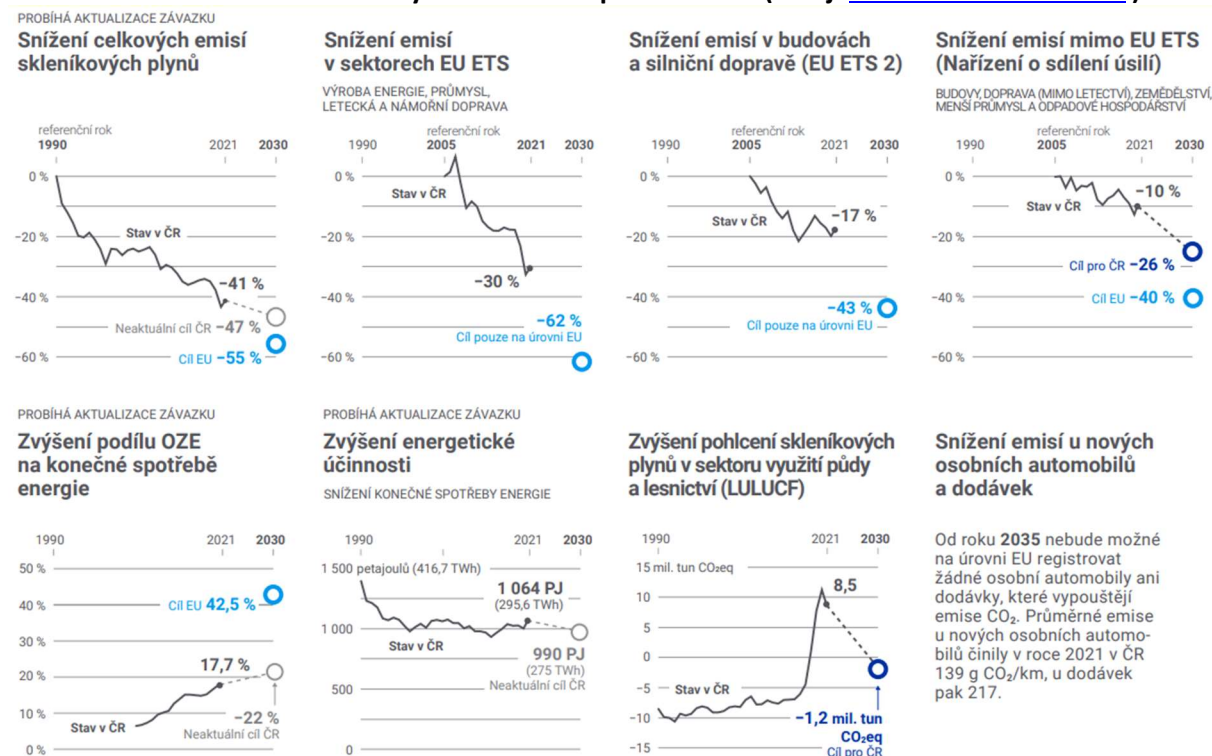
V horizontu MEK se zásadním způsobem projeví vliv legislativy v oblasti ochrany klimatu a z ní vyplývajících požadavků na dekarbonizaci, energetickou efektivnost a využívání obnovitelných zdrojů energie. Níže jsou shrnuty základní legislativní povinnosti v podobě infografiky.

Balíček evropské legislativy nazvaný Fit for 55 nepřináší nové směrnice, ale upravuje směrnice stávající tak, aby mohlo být dosaženo domluvených klimatických cílů. Na úrovni místní energetiky se jedná zejména o dopady směrnic o energetické náročnosti budov a směrnice o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů, která definuje i požadavky na energetické komunity.

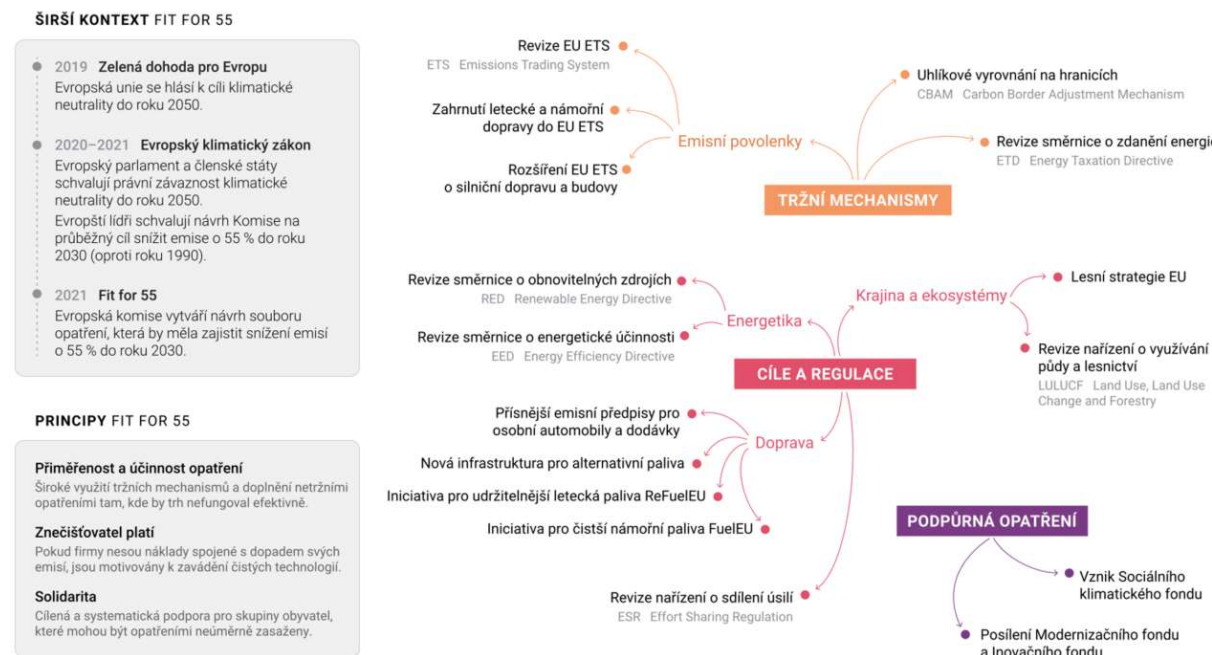
Obrázek 1 Přehled klimatických závazků - svět - EU - ČR (zdroj: www.faktaoklimatu.cz)



Obrázek 2 Přehled klimatických závazků ČR po sektorech (zdroj: www.faktaoklimatu.cz)



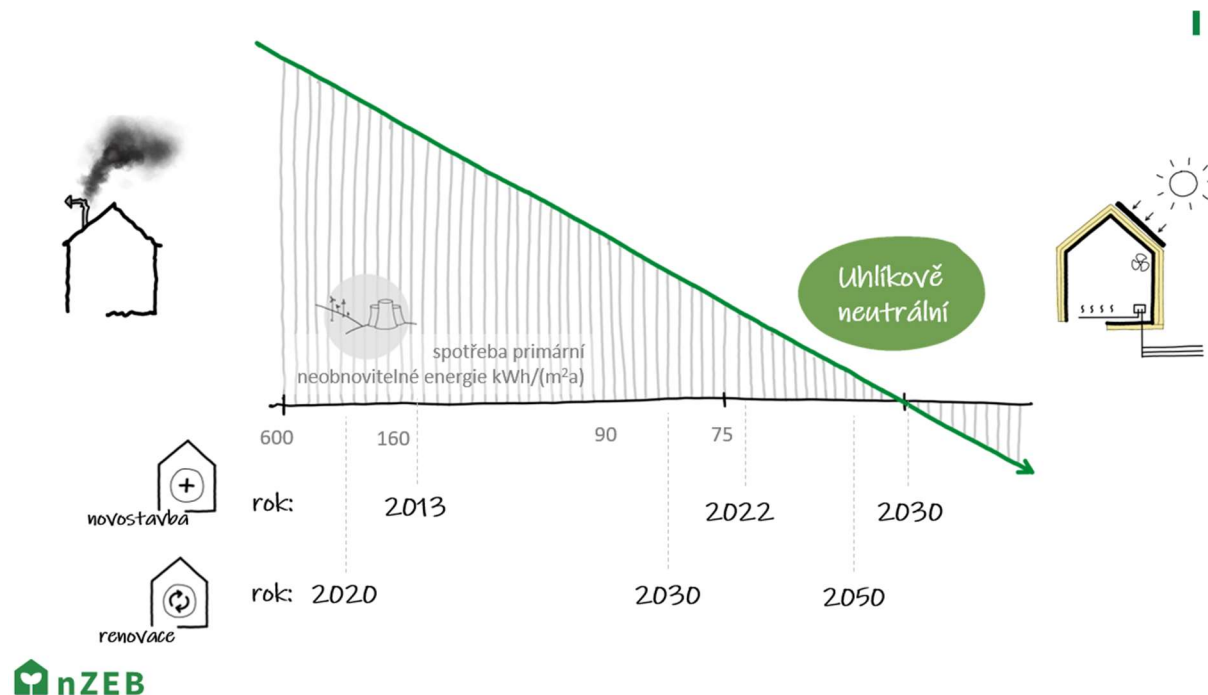
Obrázek 3 Popis evropského legislativního plánu pro ekologickou transformaci „Fit For 55“ (zdroj: www.faktaoklimatu.cz)



V oblasti budov je v současnosti evropská směrnice EPBD transponována do české legislativy v podobě zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií (www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/zakon-c-406-2000-sb-a-souvisejici-predpisy) a souvisejících předpisů (vyhlášek).

Vývoj parametrů budov s téměř nulovou spotřebou je ukázán v grafu níže – jak pro novostavby, tak pro renovace.

Obrázek 4 Grafický přehled vývoje požadavků na budovy (zdroj: nZEB/Centrum pasivního domu)



Dalším z podpůrných nástrojů na snižování konečné spotřeby, nebo požadavků na zajištění dodávek tepla (elektřiny) s nízkou uhlíkovou stopou, je nízkouhlíková strategie, která vychází ze stanovení uhlíkové stopy a následně návrhu opatření na dosažení nastavených cílů společnosti.

Výpočet uhlíkové stopy společnosti je založen na metodice Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol), která rozlišuje tři oblasti činnosti (tzv. scope), které mají být do výpočtů uhlíkové stopy zahrnuty:

- Oblast 1: Přímé emise produkované organizací (např. spalování paliv ve stacionárních i mobilních zdrojích);
- Oblast 2: Nepřímé emise z nakupované energie (zejména elektřiny);
- Oblast 3: Další nepřímé emise (např. nákup materiálu a zboží, nakládání s odpady a vodou, služební cesty, doprava a logistika atd.)

1. 3. Trendy místní energetiky

Pro místní energetickou koncepci jsou zásadní místní zdroje, ať již energetické, tak i lidské. V rámci energetiky města tak například nenajdou uplatnění technologie jaderné energetiky, ale významně se může projevit technologický pokrok v oblasti dlouhodobé až sezónní akumulace energie.

S ohledem na technologický vývoj a legislativní požadavky lze očekávat již v horizontu MEK následující trendy:

1. Snižování spotřeby, resp. měrné spotřeby energie v budovách;

Vlivem prosazování EPBD a trendu zpřísnění parametrů NZeb bude postupně vyvinut tlak na vývoj ve stavebnictví, které je historicky odvětvím s nejnižší mírou inovací. Nastavení podmínek dotačních programů povede k realizaci komplexních renovací budov.

2. Snižování spotřeby v teplárenství, resp. dekarbonizace teplárenství

Odklon od uhlí v české energetice je přímo zmíněn v Programovém prohlášení vlády (aktualizovaná podoba ze dne 1. března 2023), ale současně vyplývá z evropských závazků, pouze se může měnit rok, ve kterém k ukončení spalování uhlí dojde.

3. Dekarbonizace dopravy

Přechod na elektromobilitu, případně na alternativní paliva, například vodík, je nezvratný, pouze trend bude v jednotlivých zemích dán povahou pobídek a národní legislativy. Svoji roli sehraje obnova vozového parku firem, které budou v rámci ESG již nebudou pořizovat vozy se spalovacími motory.

4. Mezioborové / mezisektorové synergie

Synergie bude jak mezi sektory, tak mezi technologiemi /odvětvími. Jednou ze synergií je například akumulace elektřiny. V letních měsících bude v elektrizační soustavě přebytek elektřiny v závislosti na instalovaném výkonu FVE, ale podle aktuálního trendu to může být až dvojnásobek potřeby. Akumulace bude řešena:

- Krátkodobě pomocí domácích bateriových systémů (akumulace den / noc)
- Krátkodobě pomocí elektromobilů (doba akumulace závislá na životním stylu, počtu vozidel v domácnosti a dojíždění do zaměstnání, lze uvažovat den / noc až několik dnů – regulace automaticky v závislosti na ceně elektřiny)
- Dlouhodobě pomocí velkokapacitních bateriových systémů v rámci energetiky
- Dlouhodobě a sezónní akumulace ve vodíku, případně jiných syntetických plynech / palivech.

Ekonomicky dostupnou sezónní akumulaci ve vodíku či syntetických palivech je možné očekávat okolo roku 2030, tj. v horizontu MEK.

Poznámka: Jakkoliv doprava není přímým předmětem řešení v rámci místní energetické koncepce, vstupuje do koncepce v podobě spotřeby energie v rámci přechodu od spalovacích motorů k elektromobilitě. Přechod k elektromobilitě nemusí však nutně znamenat významné zvýšení spotřeby elektřiny, neboť bude zčásti kompenzována úsporami v jiných oblastech a zčásti hrazena z přírůstků nových obnovitelných zdrojů.

Budování místní energetiky, ať již v oblasti energetické efektivity, tak zejména na straně zdrojů a sdílení energie bude nezbytné vytvářet i podmínky pro zajištění personálního zajištění pokročilých technologií a jejich využívání.

Základem je zavedení energetický management města a obsazená pozice energetického manažera. Na úrovni komunity je pak nezbytné uvažovat o zajištění podpůrných funkcí nebo přímo o založení nové entity – městské energetické společnosti apod. Potřeba takové instituce vyplyne z počtu instalovaných zdrojů a z narůstající potřeby jejich sdružování a sdílení energie.

Tuto službu bude možné zajistit i dodavatelsky (*outsourcing*, služba), je vždy na zvážení konkrétní situace a ekonomickém posouzení a možnosti personálního zajištění.

Jako jedna možnost se nabízí zázemí některé z městských společností (organizací), případně nově založené městské provozní společnosti, která by měla mít předpoklady, zejména kapacity, pro rozšíření služeb o podporu komunitní energetiky. Základem služby by bylo nastavení a optimalizace sdílení místně vyrobené energie, její akumulace, případně spojené s dobíjením elektromobilů a dalšími podpůrnými službami.

2. Analýza výchozího stavu

2. 1. Popis lokality a energetická situace

2. 1. 1. Základní popis území

Obec Mukařov se nachází ve Středočeském kraji, okres Praha-východ. Rozkládá se sedm kilometrů východně od města Říčany, 28 km severně od Benešova a přibližně 45 km západně od centra Kutné Hory. V blízkosti se nachází nádherná příroda plná lesů rybníků a menších kopečků. Díky této strategické poloze je dnes obec oblíbeným místem k rekreaci i bydlení. Obec spadá pod obecní úřad s rozšířenou působností Říčany. Obec Mukařov se rozkládá na třech katastrálních územích, jedná se o katastrální území **Mukařov u Říčan (700321)**, **Srbín (752967)** a **Žernovka (700339)**. Mukařov je obcí s pověřeným obecním úřadem. Katastrální plocha území obce Mukařov je 633 ha a nachází se v nadmořské výšce 427 m. n. m.

Tabulka 1 Obecné parametry území

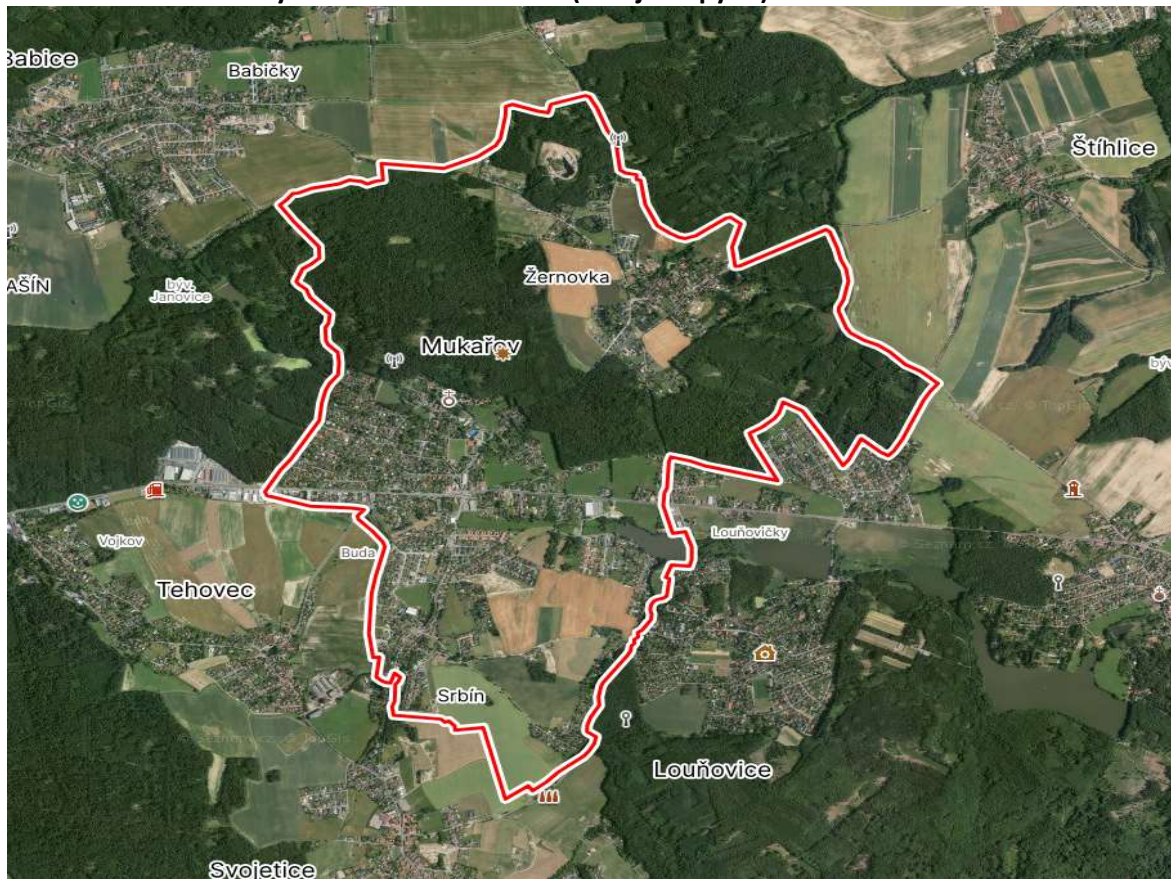
Parametr	Hodnota
Počet obyvatel	2 997 (ČSÚ k 31. 12. 2023)
Počet částí obce	3
Počet katastrálního území	3
Velikost katastrálního území	633 ha
Celkový počet domů	986 (ČSÚ SLBD 2021)

Zdroj: ČSÚ SLDB r. 2021

Obrázek 5 Vyznačení obce Mukařov na mapě ČR (Zdroj: Mapy.cz)



Zdroj: Mapy.cz

Obrázek 6 Letecký snímek obce Mukařov (Zdroj: Mapy.cz)**Obrázek 7** Mapa katastrálního území Mukařov, Srbin a Žernovka (Zdroj: Mapy.cz)

2. 1. 2. Sídelní struktura území

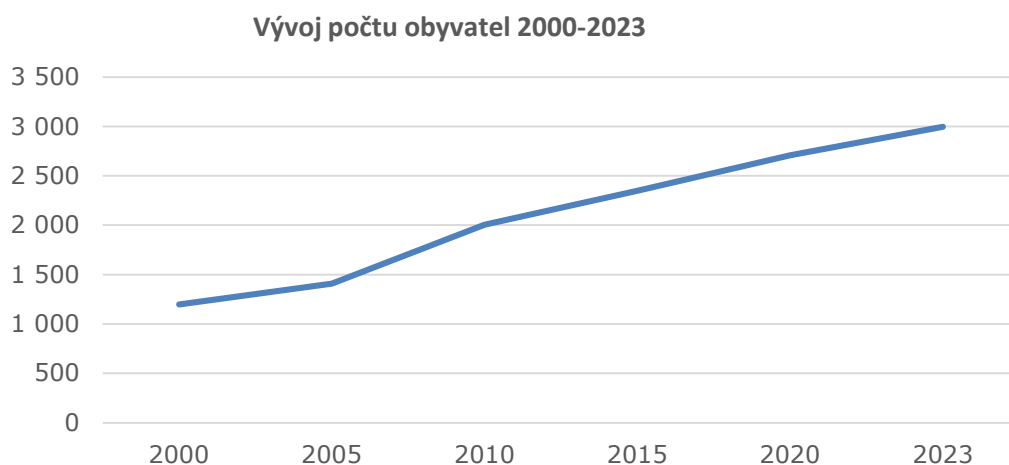
Dle údajů z veřejné databáze Českého statistického úřadu (dále jen ČSÚ) žilo v Mukařově k 31. 12. 2023 celkem **2 997** obyvatel. Jak je patrné z grafu č.1 a tabulky č.1, dochází od roku 2000 k výraznému zvyšování počtu obyvatel. Průměrný věk obyvatel činil k 31.12.2023 39,0 let. V porovnání s obvodem ORP Říčany, kde je průměrný věk 39,5 let, je věkový stav obyvatelstva obce Mukařov mírně nižší.

Tabulka 2 Vývoj počtu obyvatel

Rok	2000	2005	2010	2015	2020	2023
Počet obyvatel	1 197	1 408	2 004	2 348	2 710	2 997

Zdroj: ČSÚ SLDB r. 2021

Graf 1 Vývoj počtu obyvatel



Zdroj: ČSÚ SLDB r. 2021

Tabulka 3 Obyvatelstvo podle ekonomické aktivity k 31. 12. 2021 (Zdroj: ČSÚ)

		Celkem	muži	ženy	
Pracovní síla		1 493	789	704	
v tom	zaměstnaní	1 455	775	680	
	z toho	pracující důchodci	160	88	72
		osoby na mateřské dovolené	10	-	10
	v tom podle postavení v zaměstnání	zaměstnanci	1 047	516	531
		zaměstnavatelé	18	10	8
		osoby pracující na vlastní účet	294	200	94
		nezjištěno	96	49	47
nezaměstnaní	38	14	24		
Osoby mimo pracovní sílu		1 395	649	746	
z toho	nepracující důchodci	492	200	292	
	osoby na rodičovské dovolené	69	-	69	
	žáci, studenti	547	300	247	
Nezjištěno		16	9	7	

2. 1. 1. Geografická poloha a klimatická data

Obec Mukařov se nachází ve Středočeském kraji, okres Praha-východ. Obec spadá pod obecní úřad s rozšířenou působností Říčany. Obec Mukařov se rozkládá na třech katastrálních územích, jedná se o katastrální území **Mukařov u Říčan (700321)**, **Srbín (752967)** a **Žernovka (700339)**. Mukařov je obcí s pověřeným obecním úřadem. Katastrální plocha území obce Mukařov je 633 ha a nachází se v nadmořské výšce 427 m. n. m.

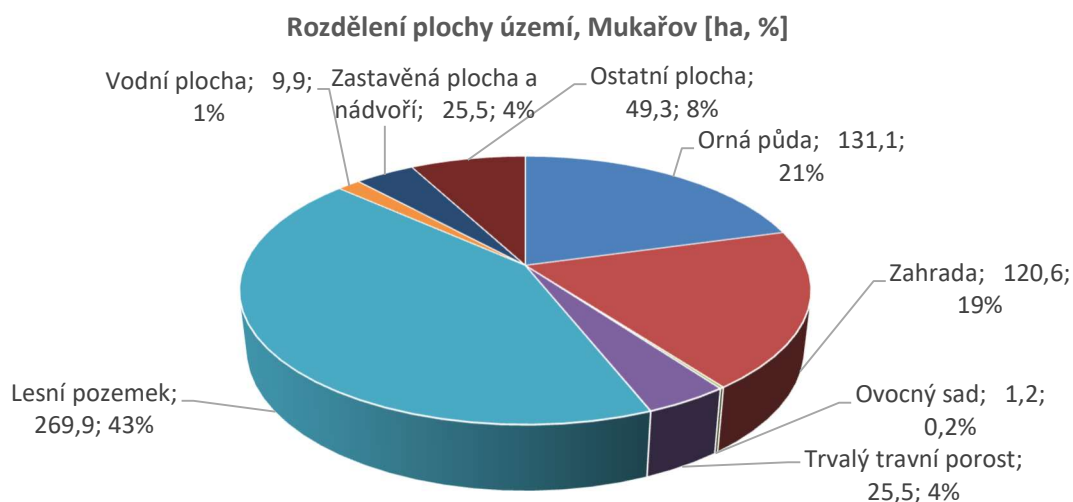
Podle údajů Českého statistického úřadu (ČSÚ) byla struktura katastrální plochy obce Mukařov ke dni 31. 12. 2022 následující, zemědělská půda zaujímá 44,0 % kraje (278,4 ha), lesy se rozkládají na 42,6 % a vodní plochy na cca 2 %. Podrobná struktura katastrální plochy obce Mukařov ke dni 31. 12. 2023 a struktura katastrální plochy České republiky je patrná z tabulky 2 a grafu 2 a 3.

Tabulka 4 Členění plochy území

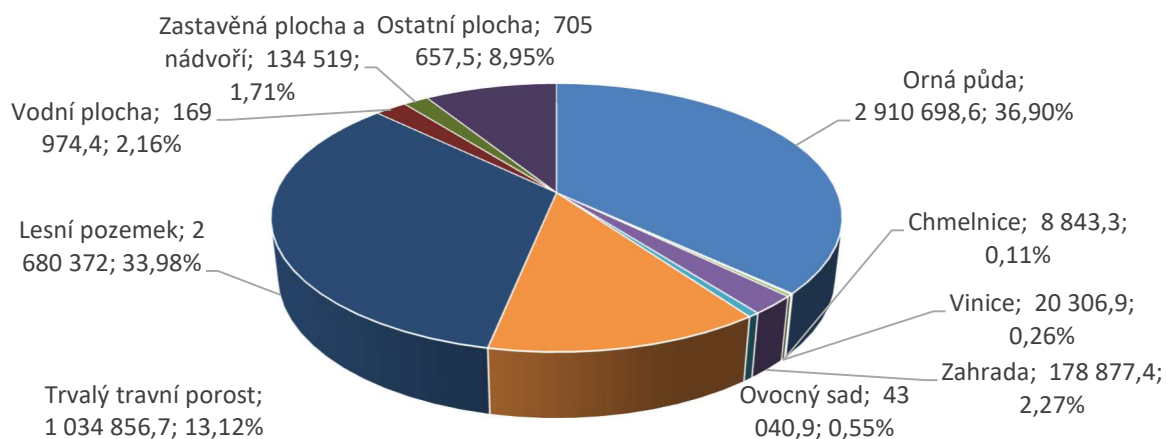
Údaje z veřejné databáze ČSÚ k 31. 12. 2023		Česká republika	obec Mukařov
Plocha území (ha)	Zemědělská půda	celkem	278,40
		Orná půda	131,1
		Chmelnice	-
		Vínice	-
		Zahrada	120,6
		Ovocný sad	1,2
		Trvalý travní porost	25,5
	Nezemědělská půda	celkem	354,53
		Lesní pozemek	269,9
		Vodní plocha	9,9
		Zastavěná plocha a nádvoří	25,5
		Ostatní plocha	49,3
Plocha celkem		7 887 146,70	632,92

Zdroj: ČSÚ SLDB r. 2021

Graf 2 Struktura katastrální plochy obce Mukařov



Zdroj: ČSÚ SLDB r. 2021

Graf 3 Struktura katastrální plochy ČR (ha, %)

ČSÚ SLDB r. 2021

2. 1. 2. Klimatické údaje

Venkovní výpočtová teplota pro lokalitu Praha (Karlovo náměstí měření) je $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pro střední denní venkovní teplotu pro začátek a konec otopného období $t_{em} = 13\text{ }^{\circ}\text{C}$ je v Praze střední venkovní teplota $t_{es} = 4,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (denní i noční) a počet dní otopného období je 225. t_{em} [$^{\circ}\text{C}$] - střední denní venkovní teplota pro začátek a konec otopného období. Město Praha bylo vybráno z důvodu, že je nejbližší k obci Mukařov, kde jsou tyto výsledky měřeny a zaznamenávány.

Tabulka 5 Délka topného období pro město Praha

Lokalita	Parametr		
	Venkovní výpočtová teplota	Střední venk. teplota za otopné období	Počet dní otopného období
	t_e [$^{\circ}\text{C}$]	t_{es} [$^{\circ}\text{C}$]	d [den]
Praha	-12	4,3	225

Zdroj: TZB-info

Následující tabulka uvádí krajské územní teploty v letech 2015 až 2022 ve srovnání s dlouhodobým normálem teplot v letech 1981-2010.

Tabulka 6 Krajské územní teploty 2015-2022 (Zdroj: ČHMÚ)

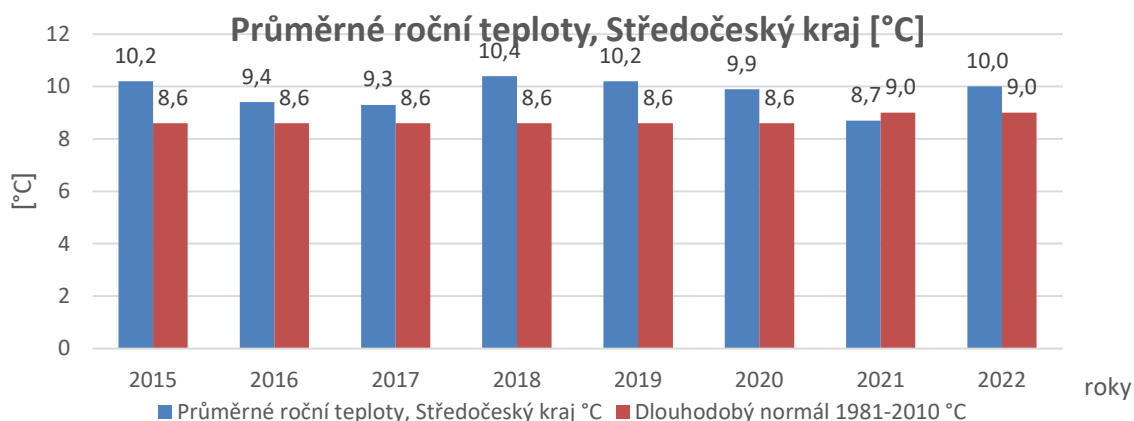
Rok	Země kraj		Měsíc												Rok
			1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
2015	ČR	T	0,9	-0,1	4	7,8	12,4	16,1	20,2	21,3	13,1	7,9	5,8	3,7	9,4
		N	-2	-0,9	2,9	7,9	13	15,8	17,8	17,3	12,8	8,1	2,9	-0,9	7,9
		O	2,9	0,8	1,1	-0,1	-0,6	0,3	2,4	4	0,3	-0,2	2,9	4,6	1,5
	Středočeský kraj	T	1,9	0,6	4,9	8,5	13,3	16,6	20,9	22,2	13,7	8,4	6,6	5	10,2
		N	-1,2	-0,2	3,7	8,6	13,7	16,5	18,5	18	13,5	8,7	3,4	-0,1	8,6
		O	3,1	0,8	1,2	-0,1	-0,4	0,1	2,4	4,2	0,2	-0,3	3,2	5,1	1,6
2016	ČR	T	-1,4	3	3,3	7,7	13,4	17,2	18,6	17	15,8	7,4	2,7	-0,5	8,7
		N	-2	-0,9	2,9	7,9	13	15,8	17,8	17,3	12,8	8,1	2,9	-0,9	7,9
		O	0,6	3,9	0,4	-0,2	0,4	1,4	0,8	-0,3	3	-0,7	-0,2	0,4	0,8
	Středočeský kraj	T	-0,4	3,6	4	8,3	14,2	17,8	19,3	17,9	16,8	8,2	3,1	0,5	9,4
		N	-1,2	-0,2	3,7	8,6	13,7	16,5	18,5	18	13,5	8,7	3,4	-0,1	8,6
		O	0,8	3,8	0,3	-0,3	0,5	1,3	0,8	-0,1	3,3	-0,5	-0,3	0,6	0,8
2017	ČR	T	-5,6	1,1	5,9	6,9	13,8	18,2	18,5	18,8	11,8	9,5	3,7	0,8	8,6
		N	-2,0	-0,9	2,9	7,9	13	15,8	17,8	17,3	12,8	8,1	2,9	-0,9	7,9
		O	-3,6	2,0	3,0	-1,0	0,8	2,4	0,7	1,5	-1	1,4	0,8	1,7	0,7
	Středočeský kraj	T	-5	1,8	6,7	7,7	14,5	18,8	19,2	19,2	12,4	10,4	4,5	1,7	9,3
		N	-1,2	-0,2	3,7	8,6	13,7	16,5	18,5	18	13,5	8,7	3,4	-0,1	8,6
		O	-3,8	2,0	3,0	-0,9	0,8	2,3	0,7	1,2	-1,1	1,7	1,1	1,8	0,7
2018	ČR	T	1,8	-3,5	0,8	12,7	16,2	17,5	19,7	20,6	14,5	10	4,3	1,2	9,6
		N	-2	-0,9	2,9	7,9	13	15,8	17,8	17,3	12,8	8,1	2,9	-0,9	7,9
		O	3,8	-2,6	-2,1	4,8	3,2	1,7	1,9	3,3	1,7	1,9	1,4	2,1	1,7
	Středočeský kraj	T	2,9	-2,6	1,5	13,3	16,9	18,2	20,8	21,5	15,3	10,5	4,6	2,4	10,4
		N	-1,2	-0,2	3,7	8,6	13,7	16,5	18,5	18	13,5	8,7	3,4	-0,1	8,6
		O	4,1	-2,4	-2,2	4,7	3,2	1,7	2,3	3,5	1,8	1,8	1,2	2,5	1,8
2019	ČR	T	-1,7	1,7	5,6	9,4	10,7	20,7	18,8	18,9	13,3	9,5	5,6	1,9	9,5
		N	-2	-0,9	2,9	7,9	13	15,8	17,8	17,3	12,8	8,1	2,9	-0,9	7,9
		O	0,3	2,6	2,7	1,5	-2,3	4,9	1	1,6	0,5	1,4	2,7	2,8	1,6
	Středočeský kraj	T	-0,5	2,3	6,5	10	11,4	21,5	19,8	19,5	14,1	9,8	5,8	2,7	10,2
		N	-1,2	-0,2	3,7	8,6	13,7	16,5	18,5	18	13,5	8,7	3,4	-0,1	8,6

		O	0,7	2,5	2,8	1,4	-2,3	5	1,3	1,5	0,6	1,1	2,4	2,8	1,6
2020	ČR	T	0,3	3,7	3,9	9,2	10,9	16,4	17,7	18,8	14	9	3,9	1,7	9,1
		N	-2	-0,9	2,9	7,9	13	15,8	17,8	17,3	12,8	8,1	2,9	-0,9	7,9
		O	2,3	4,6	1	1,3	-2,1	0,6	-0,1	1,5	1,2	0,9	1	2,6	1,2
	Středočeský kraj	T	1,4	4,8	4,6	10,1	11,7	17	18,7	19,6	14,8	9,6	4,4	2,5	9,9
		N	-1,2	-0,2	3,7	8,6	13,7	16,5	18,5	18	13,5	8,7	3,4	-0,1	8,6
		O	2,6	5	0,9	1,5	-2	0,5	0,2	1,6	1,3	0,9	1	2,6	1,3
2021	ČR	T	-1,1	-0,8	2,6	5,4	10,6	18,8	18,8	16	14,2	8	3,6	0,4	8
		N	-1,2	-0,2	3,7	8,6	13,7	16,5	18,5	18	13,5	8,7	3,4	-0,1	8,6
		O	0,3	0,4	-0,6	-3,1	-2,5	2,3	0,5	-1,9	1,2	-0,2	0,1	0,8	-0,3
	Středočeský kraj	T	-0,3	-0,3	3,5	6,1	11,1	19,5	19	16,7	15,1	8,5	4,2	1,5	8,7
		N	-0,6	0,4	4	9,2	13,8	17,2	19	18,6	13,7	8,7	4	0,4	9
		O	0,3	-0,7	-0,5	-3,1	-2,7	2,3	0	-1,9	1,4	-0,2	0,2	1,1	-0,3
2022	ČR	T	0,6	2,8	3,1	6,4	14,3	18,7	18,6	19,1	12	10,7	4,1	0,3	9,2
		N	-1,4	0,4	3,2	8,5	13,1	16,5	18,3	17,9	13	8,2	3,5	-0,4	8,3
		O	2	3,2	-0,1	-2,1	1,2	2,2	0,3	1,2	-1	2,5	0,6	0,7	0,9
	Středočeský kraj	T	1,6	3,9	4	7,1	15,1	19,5	19,2	19,7	12,7	11,1	4,5	1,1	10
		N	-0,6	0,4	4	9,2	13,8	17,2	19	18,6	13,7	8,7	4	0,4	9
		O	2,2	3,5	0	-2,1	1,3	2,3	0,2	1,1	-1	2,4	0,5	0,7	1

Zdroj: ČHMÚ

Pozn. T = teplota vzduchu [°C]; N = dlouhodobý normál teploty vzduchu 1981-2010 [°C]; O = odchylka od normálu [°C]; ČR = Česká republika

Graf 4 **Roční krajské územní teploty 2015-2022 a dlouhodobý teplotní průměr 1981-2010**



Zdroj: ČHMÚ

V následující tabulce jsou uvedeny krajské úhrny srážek v letech 2015 až 2022 ve srovnání s dlouhodobým srážkovým normálem v letech 1981-2010.

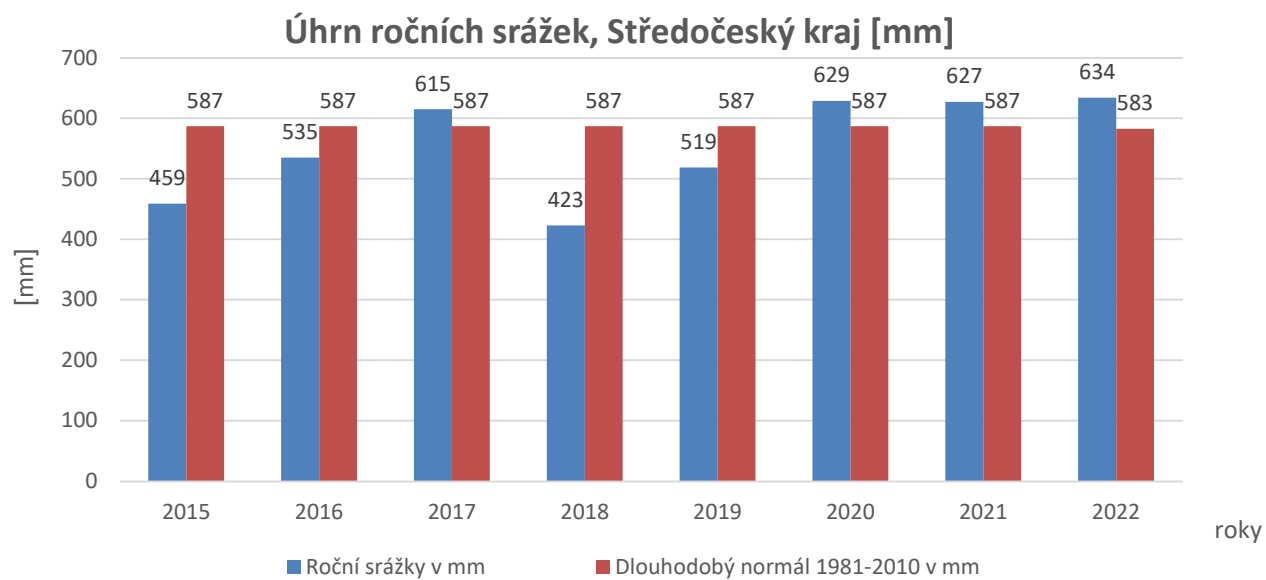
Tabulka 7 Krajské územní srážky 2015 - 2022

země		Měsíc												rok
kraj		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
ČR	S	53	12	48	30	49	58	36	67	32	52	74	20	532
	N	44	38	48	42	69	79	88	80	58	43	49	50	686
	%	120	32	100	71	71	73	41	84	55	121	151	40	78
Praha a Středočeský	S	34	5	40	26	41	60	28	70	20	54	64	17	459
	N	34	30	40	34	63	70	82	75	47	34	40	38	587
	%	100	17	100	76	65	86	34	93	43	159	160	45	78
ČR	S	40	62	30	40	58	82	115	41	37	65	38	28	637
	N	44	38	48	42	69	79	88	80	58	43	49	50	686
	%	91	163	62	95	84	104	131	51	64	151	78	56	93
Praha a Středočeský	S	30	45	25	26	58	77	95	32	39	57	29	24	535
	N	34	30	40	34	63	70	82	75	47	34	40	38	587
	%	88	150	62	76	92	110	116	43	83	168	72	63	91
ČR	S	33	24	42	77	44	69	90	68	67	81	49	38	683
	N	44	38	48	42	69	79	88	80	58	43	49	50	686
	%	75	63	88	183	64	87	102	85	116	188	100	76	100
Praha a Středočeský	S	26	19	40	72	36	83	82	76	37	76	37	29	615
	N	34	30	40	34	63	70	82	75	47	34	40	38	587
	%	76	63	100	212	57	119	100	101	79	224	93	76	105
ČR	S	48	14	32	20	62	76	42	37	66	35	18	72	522
	N	44	38	48	42	69	79	88	80	58	43	49	50	686
	%	109	37	67	48	90	96	48	46	114	81	37	144	76
Praha a Středočeský	S	29	8	34	19	54	69	27	33	49	31	12	58	423
	N	34	30	40	34	63	70	82	75	47	34	40	38	587
	%	85	27	85	56	86	99	33	44	104	91	30	153	72
ČR	S	65	31	48	25	91	53	58	77	62	43	43	38	634
	N	44	38	48	42	69	79	88	80	58	43	49	50	686
	%	148	82	100	60	132	67	66	96	107	100	88	76	92
Praha a Středočeský	S	44	28	37	25	72	47	52	72	46	36	40	18	519
	N	34	30	40	34	63	70	82	75	47	34	40	38	587
	%	129	93	93	74	114	67	63	96	98	106	100	47	88
ČR	S	19	78	36	18	75	152	61	111	74	92	22	28	766
	N	44	38	48	42	69	79	88	80	58	43	49	50	686
	%	43	205	75	43	109	192	69	139	128	214	45	56	112
Praha a Středočeský	S	12	64	45	21	64	120	40	99	64	67	16	17	629
	N	34	30	40	34	63	70	82	75	47	34	40	38	587
	%	35	213	113	62	102	171	49	132	136	197	40	45	107
ČR	S	55	38	28	32	99	88	107	106	23	19	46	42	683
	N	44	37	46	39	70	82	89	78	60	49	45	46	684
	%	125	103	61	82	141	107	120	136	38	39	102	91	100
Praha a Středočeský	S	49	37	24	23	102	96	107	84	16	19	37	34	627
	N	34	30	40	34	63	70	82	75	47	34	40	38	587
	%	148	132	63	74	159	125	135	117	33	46	103	94	108
ČR	S	40	39	16	42	50	102	63	91	81	23	36	51	634
	N	44	37	46	39	70	82	89	78	60	49	45	46	684
	%	91	105	35	108	71	124	71	117	135	47	80	111	93
Praha a Středočeský	S	31	20	15	38	38	133	57	99	69	23	45	47	618
	N	33	28	38	31	64	77	79	72	48	41	36	36	583
	%	94	71	39	123	59	173	72	138	144	56	125	131	106

Zdroj: ČHMÚ

S = úhrn srážek [mm]; N = dlouhodobý srážkový normál 1981-2010 [mm]; % = úhrn srážek v % normálu 1981-2010;

Graf 5 Roční krajské územní srážky 2015 - 2022 a dlouhodobý teplotní průměr 1981 - 2010



Zdroj: ČHMÚ

2. 1. 3. Hospodářství a ekonomika

Obec Mukařov přijala v roce 2024 Místní plán obnovy vesnice.

Dokument obsahuje popis stávajícího stavu věcí v obci a projektů dalšího rozvoje obce s jejich krátkou charakteristikou. Konkrétní časový a finanční rámec realizace projektů (Finanční část) je schvalován Zastupitelstvem obce Mukařov při plánování konkrétního rozpočtu daného roku, či rozpočtového výhledu.

2. 1. 4. Životní prostředí (hodnocení kvality ovzduší)

Zdroje znečišťování ovzduší byly podle původní legislativy (zákon č. 86/2002 Sb.) kategorizovány do 4 skupin v rámci tzv. REZZO (Registr emisí a zdrojů znečištění ovzduší):

- REZZO 1 - velké stacionární zdroje o tepelném výkonu vyšší než 5 MW a zařízení zvlášť závažných technologických procesů.
- REZZO 2 - střední stacionární zdroje znečišťování o tepelném výkonu od 0,2 do 5 MW, zařízení závažných technologických procesů, uhelné lomy a plochy s možností hoření, zapaření nebo úletu znečišťujících látek.
- REZZO 3 - malé stacionární zdroje o tepelném výkonu nižším než 0,2 MW (např. emise z domácích topenišť).
- REZZO 4 - mobilní zdroje znečišťování (např. silniční motorová vozidla).

Územní energetická koncepce a místní energetická koncepce obce Mukařov sleduje primárně zdroje stacionární, které slouží pro krytí energetických potřeb. Pravidelně jsou sledovány zdroje velké a střední (tj. REZZO 1 a 2) a nepřetržitě zdroje nad 50 MW tepelného výkonu.

Poznámka. Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, který ruší zákon č. 86/2012 Sb. sjednocuje kategorizaci zdrojů znečištění ovzduší dle unijní metodiky. Stacionární zdroje jsou nově děleny na zdroje „vyjmenované“ a „ostatní“ podle parametru tepelného příkonu zdroje. Platí, že původní metodika odpovídá takto: REZZO 1–2 = vyjmenované zdroje, REZZO 3 = ostatní zdroje a REZZO 4 = mobilní zdroje. Nově je rovněž používán Registr emisí a stacionárních zdrojů, který je součástí Informačního systému kvality ovzduší. Vzhledem k zažitému způsobu kategorizace zdrojů a formě dat, které měl zpracovatel koncepce k dispozici, jsou následující data interpretována původním způsobem s vědomím kompatibility dle aktuální legislativy.

V následujících tabulkách není zahrnuta produkce emisí ze systémových elektráren v ČR odpovídající v poměru spotřebě el. energie na území obce Mukařov. Provozovny REZZO 1-2 se spotřebou paliv na území obce Mukařov Český hydrometeorologický ústav neeviduje. K dispozici od ČHMÚ jsou pouze data za rok 2021, roky 2022 a 2023 se teprve zpracovávají a vyhodnocují.

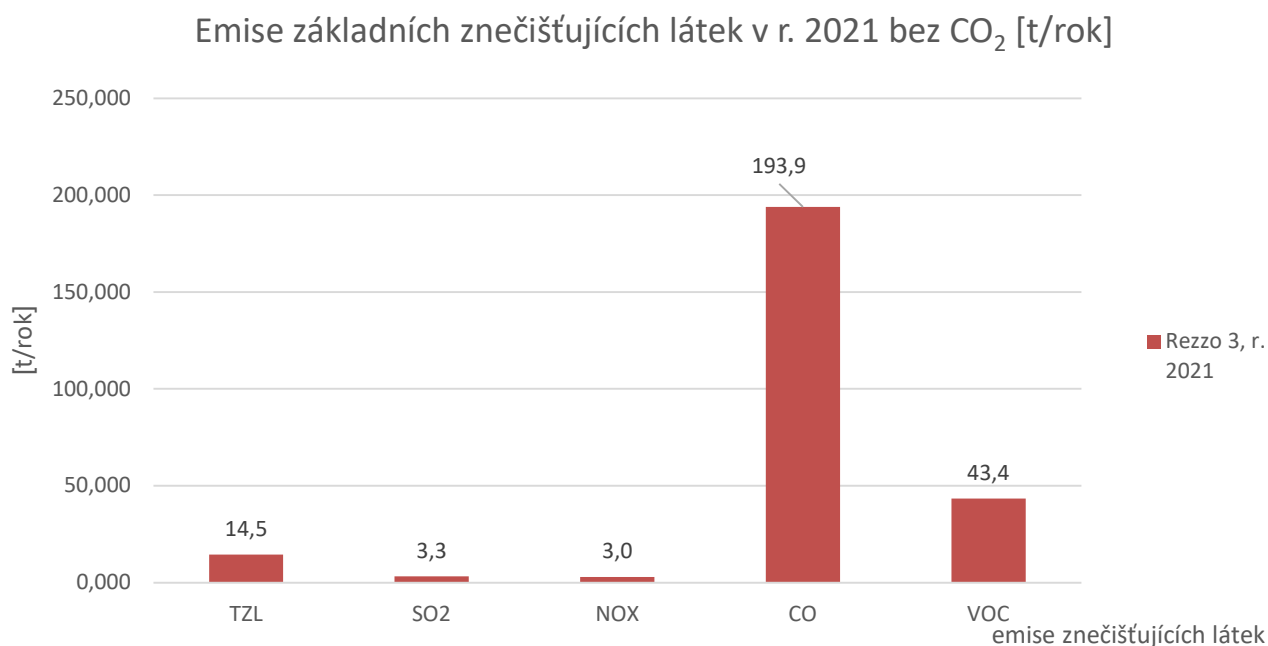
Při monitoringu znečištění ovzduší se sledují primárně ty látky, které negativně, a hlavně dlouhodobě působí na lidské zdraví. K těmto látkám řadíme:

- Tuhé znečišťující látky (TZL)
- Oxid siřičitý (SO₂)
- Oxidy dusíku (NO_x)
- Oxid uhelnatý (CO)
- Těkající organické látky (VOC)

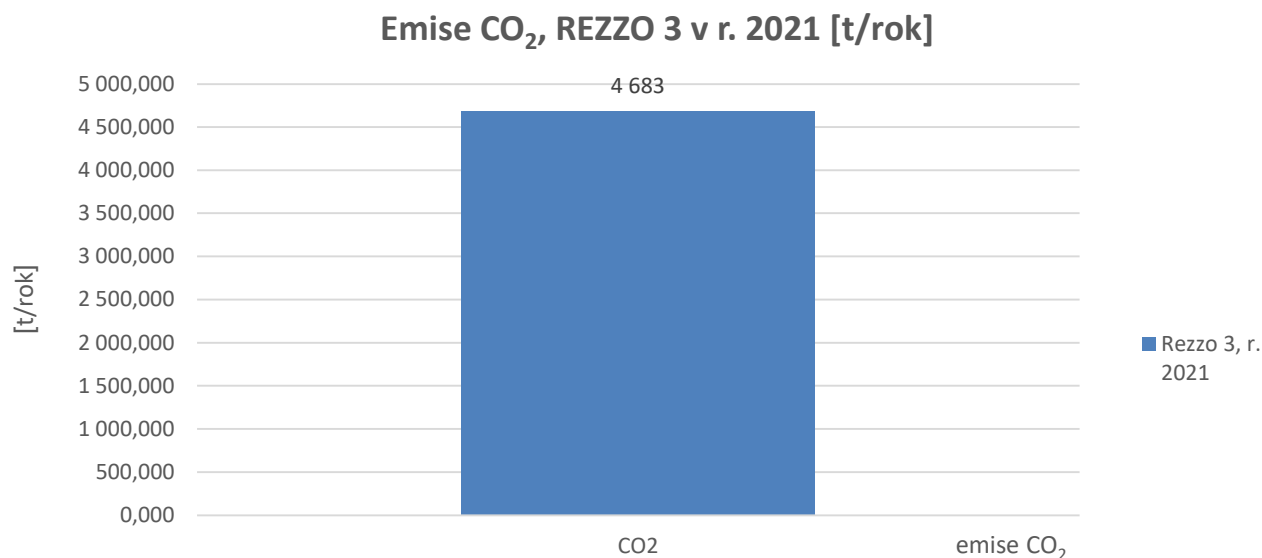
Tabulka 8 Vývoj znečišťujících látek REZZO 1, 2 a 3 v obci Mukařov za rok 2021

Kategorie zdroje znečištění	Emise základních znečišťujících látek a CO ₂ za rok 2021 [t/rok]					
	TZL	SO ₂	NO _x	CO	VOC	CO ₂
Vyjmenované stacionární zdroje (REZZO 1 a 2)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Nevyjmenované stacionární zdroje (REZZO 3)	14,472	3,282	2,967	193,879	43,380	4 682,624
Celkem	14,472	3,282	2,967	193,879	43,380	4 682,624

Zdroj: ČHMÚ

Graf 6 Emise zákl. znečišťujících látek podle kategorie zdroje znečištění (bez CO₂), REZZO 1, 2 a 3

Zdroj: ČHMÚ

Graf 7 Emise CO₂, REZZO 1+2, 3

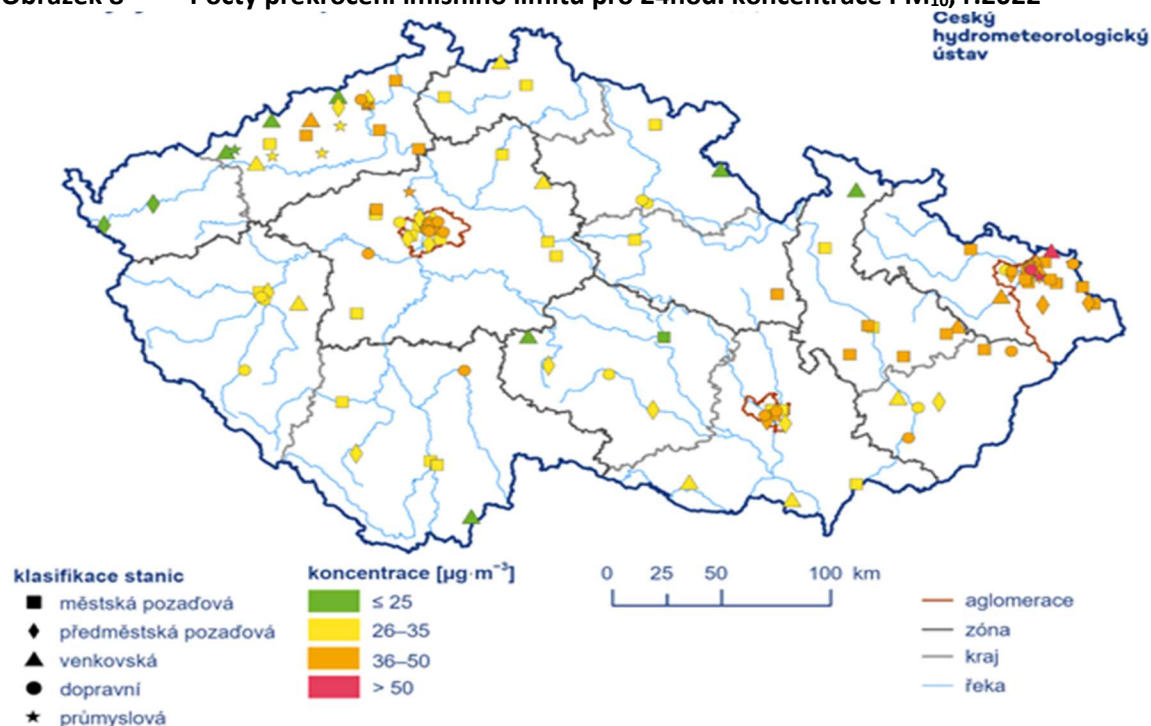
Zdroj: ČHMÚ

Suspendované částice jsou tvořeny směsí pevných a kapalných částic o aerodynamickém průměru menším než 10 μm (PM_{10}), resp. 2,5 μm ($\text{PM}_{2,5}$). Suspendované částice mají široké spektrum účinků na kardiovaskulární a respirační ústrojí. Od roku 2013 jsou zařazeny mezi prokázané lidské karcinogeny. Jejich vliv na lidské zdraví závisí na jejich velikosti, tvaru a složení. Jejich součástí mohou být i polycyklické aromatické uhlovodíky a těžké kovy.

K překročení 24hodinového imisního limitu PM_{10} (50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, povolený počet překročení 35 \times za kalendářní rok) došlo v roce 2022 na 2 % stanic (3 stanice z celkového počtu 123). Jednalo se o venkovskou stanici Věřňovice (43 \times), o dopravní hot spot stanici Ostrava-Českobratrská (37 \times) a o průmyslovou stanici Ostrava-Radvanice-ZÚ (36 \times).

K překračování hodnoty imisního limitu docházelo nejčastěji v březnu, listopadu a prosinci (více než 80 % z celkového počtu překročení hodnoty imisního limitu v součtu pro všechny stanice). V březnu a prosinci byla hodnota imisního limitu překročena na nejvyšším počtu 93 a 95 stanic a v listopadu na 49 stanicích, z celkového počtu 124 stanic.

Obrázek 8 Počty překročení imisního limitu pro 24hod. koncentrace PM_{10} , r.2022



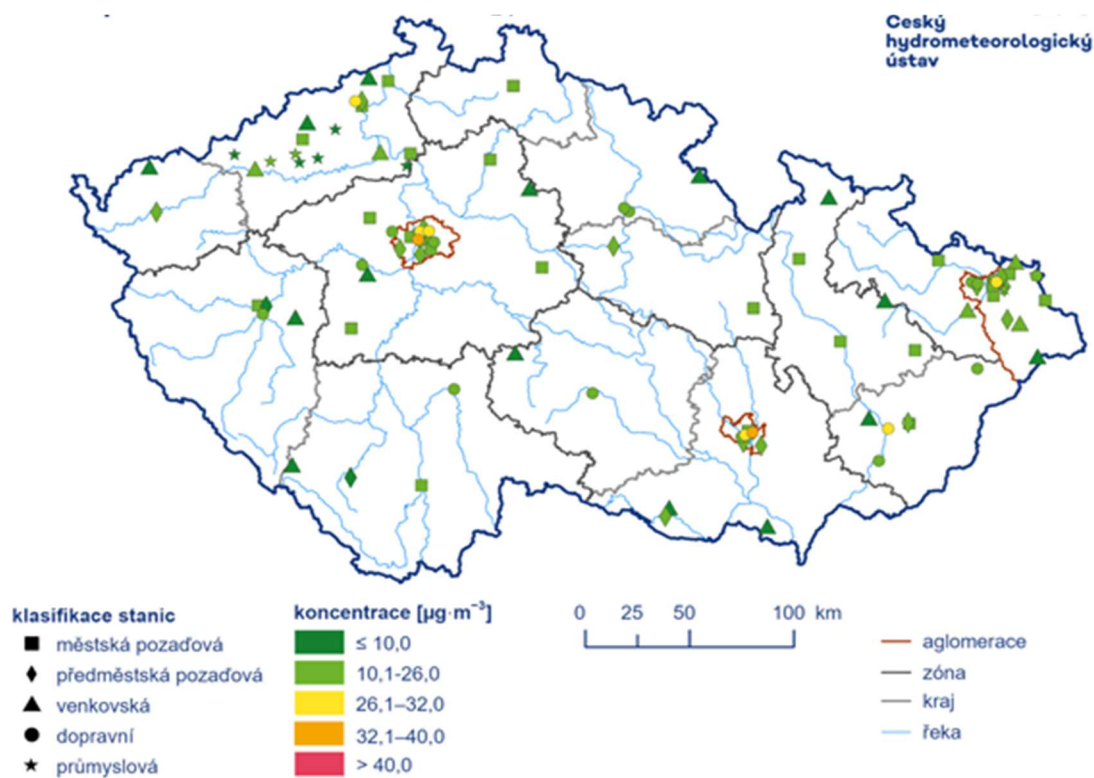
Zdroj: ČHMÚ

Imisní limit pro průměrnou roční koncentraci PM_{10} (40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) nebyl v roce 2022, po čtvrté v řadě od roku 2019 za celou historii měření PM_{10} od roku 1993, překročen na žádné ze 123 stanic.

Z hlediska vlivu na lidské zdraví lze za nejvýznamnější formu NO_x považovat NO_2 . NO_2 postihuje především dýchací systém. Hlavním efektem krátkodobého působení vysokých koncentrací NO_2 je nárůst reaktivity dýchacích cest a z toho vyplývající nárůst obtíží astmatiků. Expozice NO_2 snižuje plicní funkce a zvyšuje u dětí riziko respiračních onemocnění v důsledku snížené obranyschopnosti vůči infekci.

V roce 2022, roční imisní limit (40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) pro oxid dusičitý (NO_2) nebyl potřetí v řadě překročen na žádné stanici ČR (obr. 3). Nejvyšší roční průměrná koncentrace NO_2 (39,5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$), která jen těsně nepřekročila roční imisní limit, byla tradičně zaznamenána na stanici Praha 2- Legerova.

Imisní limit hodinové koncentrace NO_2 (200 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ s maximálním povoleným počtem 18 překročení za rok) nebyl v roce 2022 překročen na žádné stanici.

Obrázek 9 Roční průměrná koncentrace NO₂, 2022 (Zdroj: ČHMÚ)

Zdroj: ČHMÚ

Obec Mukařov patří k místům v České republice, jak ukazují obrázky 8 a 9 s vyšší kvalitou ovzduší, kde dochází k méně častému překračování imisních limitů znečišťujících látek a koncentracím polévatého prachu.

2. 2. Analýza zdrojů energie, spotřeby paliva a energie

2. 2. 1. Sektor domácnosti

Údaje jsou získávány na základě Sčítání lidu, domů a bytů v roce 2021.

Jak plyne z tabulek níže, v době zpracování MEK Mukařov, bylo v Mukařově celkem 986 domů, z toho 844 obydlených domů a 1 038 obydlených bytů. Počet domů a bytů postupně stoupá, viz tabulky a grafy porovnávající data mezi SLDB 2011 a SLDB 2021.

V tabulce uvedené níže je uveden domovní fond v obci a rozdělení domů podle vlastníka.

Tabulka 9 Domovní fond v obci Mukařov

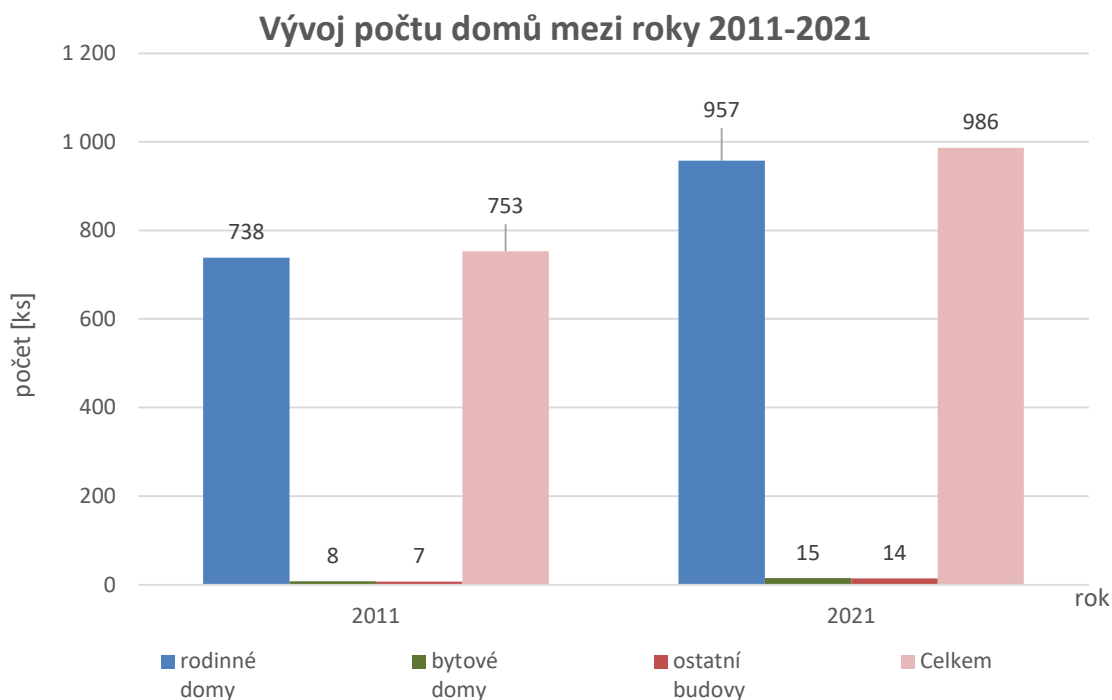
		celkem	rodinné domy	bytové domy	ostatní budovy
Domy celkem		986	957	15	14
Obydlené domy celkem		844	816	15	13
v tom podle vlastníka domu	fyzická osoba	791	782	3	6
	obec, stát	3	1	1	1
	bytové družstvo	-	-	-	-
	jiná právnická osoba	15	9	-	6
	spoluvlastnictví vlastníků bytů	30	19	11	-
	kombinace vlastníků	-	-	-	-
	nezjištěno	5	5	-	-

Zdroj: ČSÚ SLDB r. 2021

Tabulka 10 Domovní fond v obci Mukařov

		Celkem	rodinné domy	bytové domy	ostatní budovy
Domy úhrnem		753	738	8	7
Domy obydlené		654	639	8	7
z toho podle vlastnictví domu	fyzická osoba	606	603	1	2
	obec, stát	5	3	1	1
	bytové družstvo	-	-	-	-
	spoluvlastnictví vlastníků bytů	20	16	4	-

Zdroj: ČSÚ SLDB r. 2011

Graf 8 Vývoj počtu domů mezi roky 2011-2021

Zdroj: ČSÚ SLDB r. 2011 - 2021

Tabulka 11 Obydlené byty podle právního důvodu užívání a počtu obytných místností

		celkem	rodinné domy	bytové domy	ostatní budovy
Obydlené byty celkem		1 038	927	94	17
v tom právní důvod užívání bytu	ve vlastním domě	721	711	4	6
	v osobním vlastnictví	87	49	38	-
	družstevní	-	-	-	-
	jiné bezplatné užívání bytu	59	51	6	2
	nájemní/pronajatý	63	35	20	8
	jiný důvod užívání bytu	28	26	2	-
	nezjištěno	80	55	24	1
v tom s počtem obytných místností	1	14	6	8	-
	2	51	21	27	3
	3	135	104	25	6
	4	249	238	8	3
	5 a více	507	501	2	4
	nezjištěno	82	57	24	1

Zdroj: ČSÚ SLDB r. 2021

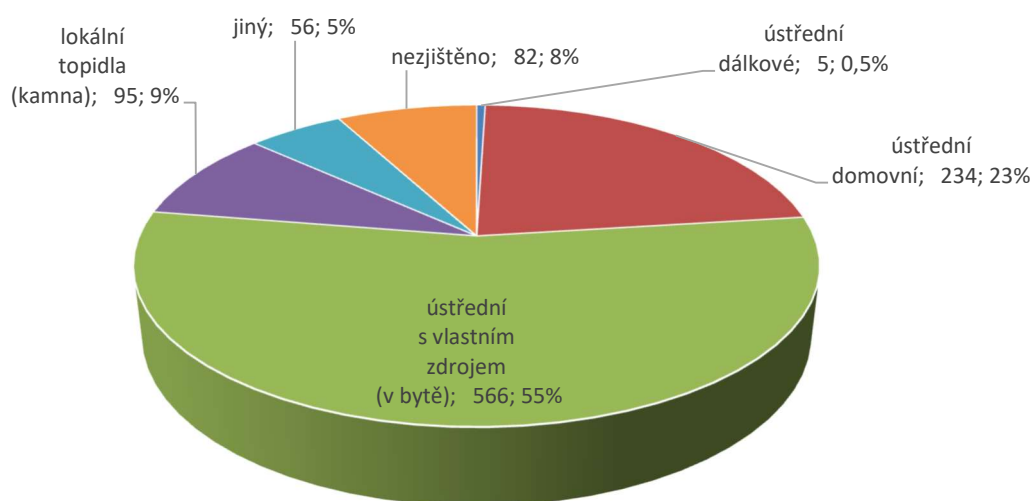
Tabulka 12 Obydlené byty podle převažujícího způsobu vytápění

Území	Obydlené byty celkem	v tom podle převažujícího způsobu vytápění					
		ústřední dálkové	ústřední domovní	ústřední s vlastním zdrojem (v bytě)	lokální topidla (kamna)	jiný	nezjištěno
Mukařov	1 038	5	234	566	95	56	82

Zdroj: ČSÚ SLDB r. 2021

Graf 9 Rozdělení obydlých bytů dle převažujícího způsobu vytápění

Rozdělení bytů dle převažujícího způsobu vytápění [ks]

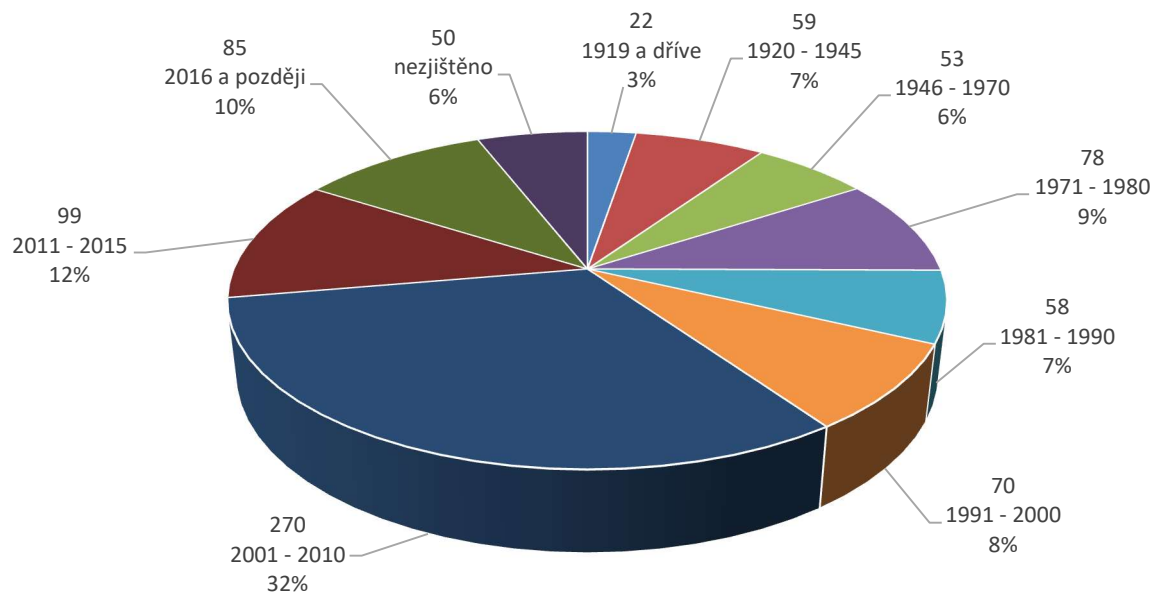


Zdroj: ČSÚ SLDB r. 2021

Tabulka 13 Rozdělení domů dle období jejich výstavby

Počet domů	celkem		986	
	z toho obydlené		844	100,0%
období výstavby domu	1919 a dříve		22	2,6%
	1920 - 1945		59	7,0%
	1946 - 1970		53	6,3%
	1971 - 1980		78	9,2%
	1981 - 1990		58	6,9%
	1991 - 2000		70	8,3%
	2001 - 2010		270	32,0%
	2011 - 2015		99	11,7%
	2016 a později		85	10,1%
	nezjištěno		50	5,9%

Zdroj: ČSÚ SLDB r. 2021

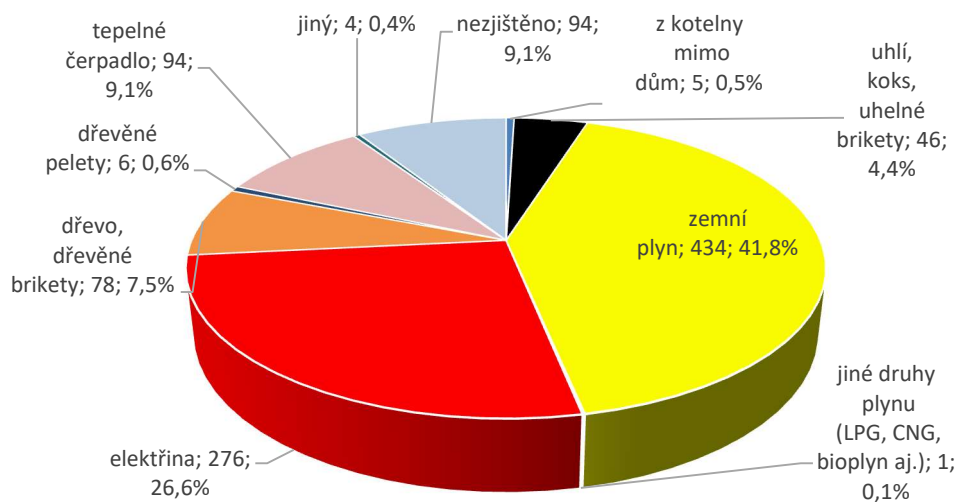
Graf 10 Rozdělení domů dle období jejich výstavby

Zdroj: ČSÚ SLDB r. 2021

Tabulka 14 Obydlené byty podle hlavního zdroje energie používaného k vytápění

Území	Obydlené byty celkem	v tom podle hlavního zdroje energie používaného k vytápění											
		z kotelny mimo dům	uhlí, koks, uhelné brikety	zemní plyn	jiné druhy plynu (LPG, CNG, bioplyn aj.)	elektrina	dřevo, dřevěné brikety	dřev. pelety	topné oleje, nafta	tepelné čerpadlo	solární kolektory	jiný	nezjištěno
Mukařov	1 038	5	46	434	1	276	78	6	-	94	-	4	94

Zdroj: ČSÚ SLDB r. 2021

**Graf 11 Obydlené byty podle hlavního zdroje energie používaného k vytápění
Rozdělení bytů dle hl. zdroje energie k vytápění [ks]**

Zdroj: ČSÚ SLDB r. 2021

Tabulka 15 Obydlené byty podle hlavního zdroje energie používaného k vytápění v RD, BD, ostatní

Území	Obydlené byty celkem	v tom podle hlavního zdroje energie používaného k vytápění											
		z kotelny mimo dům	uhlí, koks, uhelné brikety	zemní plyn	jiné druhy plynu (LPG, CNG, bioplyn aj.)	elektrina	dřevo, dřevěné brikety	dřevěné pelety	topné oleje, nafta	tepelné čerpadlo	solární kolektory	jiný	nezjištěno
RD	927	5	44	391	1	250	74	6	-	91	-	4	61
BD	94	-	2	37	-	21	3	-	-	-	-	-	31
Ostatní	17	-	-	6	-	5	1	-	-	3	-	-	2
Celkem	1 038	5	46	434	1	276	78	6	0	94	0	4	94

Zdroj: ČSÚ SLDB r. 2021

Spotřeba energie v sektoru domácností je uvedena v tabulce v následujících kapitolách. V budoucnu se předpokládá pokračování ve snižování především energetické náročnosti budov, a to především ve snižování potřeby tepla na vytápění vlivem zlepšování tepelně-technických vlastností budov (zateplování, výměna výplní otvorů) a také vlivem modernizace zdrojů tepla za účinnější.

V sektoru domácností dojde rovněž postupně ke změně „palivového mixu“, a to především ke snižování spotřeby hnědého uhlí a jeho náhrady například za biomasu, tepelná čerpadla, případně zemní plyn, i když v případě zemního plynu s ohledem na budoucí trend snižování dovozní závislosti na Rusku, je možný i trend opačný, tj. stagnace spotřeby ZP, resp. pokles spotřeby ZP.

Vývoj ve snižování energetické náročnosti a k náhradě starých málo účinných zdrojů tepla bude záviset na ekonomické situaci kraje, ČR, cenách energie (paliv), dotačních titulech typu „Nová zelená úsporám“, kotlíkové dotace“. Predikce velikosti úspor je uvedena v dalších kapitolách.

2. 2. 2. Školství a kultura

Obec Mukařov je zřizovatelem příspěvkových organizací Základní škola Mukařov a Mateřská škola Mukařov, které od r. 2003 působí jako samostatné právní subjekty. Do okruhu základního školství patří samostatné objekty: hlavní budova (stará budova z r. 1960 a nová budova z r. 2015 propojené spojovací chodbou), kontejnerová přístavba (z let 2009 a 2014), školní jídelna (původní budova z r. 1960 rozšířena a modernizována do stávající podoby v r. 2012) v hlavním areálu v ulici Školní. ZŠ Mukařov má vymezený spádový školský obvod na území obce Mukařov a obce Babice.

Základní škola o stávající kapacitě 696 dětí byla již několikrát rozšiřována. Rozšíření o 4 třídy formou kontejnerů (2009), za kterým účelem vznikla dohoda o spádovém obvodu ZŠ Mukařov a spádové obce se následně podílely na rozšíření školy. Za podpory Ministerstva financí ČR byla rekonstruována a rozšířena školní jídelna ZŠ (2012), která má nejvyšší povolenou kapacitu 700 strážníků a je vybavena zařízením pro externí výdej a vývoz jídel. Další rozšíření školních kapacit o 4 učebny nástavbou kontejnerové budovy za finančního přispění spádových obcí, byla vybudována nová vodovodní přípojka pro ŠJ, v hlavní budově byla vyměněna dvojice bočních vchodových dveří (2014). Výstavba nové budovy ZŠ a propojovací chodby mezi starou, novou budovou a jídelnou proběhla v letech 2014-2015. Pro nedostatek kapacity, který se bohužel nepodařilo se spádovými obcemi uspokojivě vyřešit, došlo k vypovězení smluv o spádovosti. Od r. 2021 je spádovou obcí pouze obec Babice, která jako jediná zajistila na svém území výstavbu odloučeného pracoviště ZŠ v Babicích (2021).

Mateřská škola má kapacitu 119 dětí. Do správy MŠ patří stará budova z r. 1983, nová budova z r. 2016 a přilehlé zahrady. MŠ Mukařov má vymezený spádový školský obvod na území obce Mukařov. MŠ byla s přispěním dotace Středočeského kraje rozšířena o třetí třídu rekonstrukcí prostor ve staré budově (2010). Pro další obnovu a rozvoj byl realizován projekt revitalizace prostředí MŠ výměnou oken a dveří a úpravou venkovních prostor za přispění dotace SZIF a MAS Říčansko (2011). Byla provedena celková oprava střechy s přípravou pro zateplení (2014). V letech 2015-2016 byla vystavěna nová budova MŠ s dotací MŠMT. Rekonstrukce sociálního zařízení staré budovy (2017), centrálních rozvodů vody, požárního vodovodu a výdejen jídla ve staré budově. Otevřeno nové multifunkční hřiště (2018).

Kulturní a komunitní centrum Mukařov (KKCM) je společným projektem Obce Mukařov (vlastníka budovy v Příčné 61 a zřizovatele Obecní knihovny v Mukařově) a spolku KKCM, z.s., který v budově provozuje volnočasové aktivity pro všechny věkové kategorie. V budově byla v přízemí vyměněna část oken (2012) a dům byl napojen na veřejnou kanalizaci (2013). V budově byla vyměněna zbyvajících okna ve třídách (2014). Budova byla plynofikována a zavedeno ústřední plynové topení a vyměněna zbyvajících okna a vchodové dveře, s dotací SFRM, budova též došla rekonstrukcí vnitřních prostor a sociálních zařízení, umístění Obecní knihovny v budově (2016).

Obec je zřizovatelem **Obecní knihovny**, která do r. 2016 sídlila v přízemí budovy OÚ, poté byla přemístěna do nově rekonstruovaných prostor v budově KKCM, kde působí i nadále. Byla zavedena automatizace knihovny s novým výpůjčním a rezervačním systémem KOHA, umožňujícím dálkový přístup do on-line katalogu knih a jejich rezervaci (2019).

Tabulka 16 Počet školských zařízení v roce 2024

Druh zařízení	počet
mateřská škola	1
základní škola	1
Kulturní a komunitní centrum Mukařov	1
Celkem	3

Zdroj: obec Mukařov

2. 2. 3. Zdravotní a sociální péče

V obci Mukařov ordinuje praktická lékařka pro dospělé MUDr. Nina Trojánková, ulice Hlavní 111, 251 62 Tehovec a v budově OÚ se nachází zubní ordinace KarDent s.r.o., praktický lékař pro děti a dorost v obci nemá stálou ordinaci.

Mezi další velmi významně navštěvované služby patří služby České pošty, která sídlí v budově OÚ.

Spotřeba energie ve veřejném sektoru je uvedena v tabulce v následujících kapitolách.

V budoucnu se předpokládá pokračování ve snižování především energetické náročnosti budov, a to především ve snižování potřeby tepla na vytápění vlivem zlepšování tepelně-technických vlastností budov (zateplování, výměna výplní otvorů) a také vlivem modernizace zdrojů tepla za účinnější.

Vývoj ve snižování energetické náročnosti a k náhradě starých, málo účinných zdrojů tepla bude záviset na ekonomické situaci kraje, ČR, cenách energie (paliv) a dotačních titulech. Predikce velikosti úspor je uvedena v dalších kapitolách.

2. 2. 4. Výrobní sféra – zemědělství, lesnictví a rybářství

Podle údajů Českého statistického úřadu (ČSÚ) byla struktura katastrální plochy obce Mukařov ke dni 31. 12. 2022 následující, zemědělská půda zaujímá 44,0 % kraje (278,4 ha), lesy se rozkládají na 42,6 % a vodní plochy na cca 2 %. Zemědělská půda a lesy se tedy rozkládají na většině území obce Mukařov (86,6 %).

Obec vlastní cca 15 ha vzrostlého lesa, 5 ha (49 635 m²) v Mukařově na sever od ulice Dubová, p.č. 718/2 a 10 ha v Žernovce v části Zájezdí, les Hustý, po levé straně směrem k jezírku (92432 m²), p.č. 657/7. Je zpracován lesní hospodářský plán, lesního hospodáře zajišťuje pro obec smluvně Ing. Tomáš Broukal. Poslední vytěžení lesa bylo na podzim 2009, cca na 1,5 ha, vytěžená plocha byla zalesněna v roce 2010. Prováděny jsou pravidelné prořezávky a zmlazování porostu. Další těžba byla v roce 2012 v Hustém pod Žernovkou a v roce 2013 Na Viničkách u vodojemu, plochy byly zalesněny.

2. 2. 5. Výrobní sféra – průmysl

Podle údajů Českého statistického úřadu je v obci registrováno celkem 294 osob pracujících na vlastní účet, v převážné většině se jedná o živnostníky. Z pohledu zaměstnanců jsou obyvatelé nejvíce zaměstnáni v oborech obchod, opravy motorových vozidel a ve stavebnictví. Struktura charakteru hospodářství je dána polohou obce v zemědělské oblasti a v blízkosti hlavního města Prahy. Větší průmyslové podniky se v obci Mukařov nenacházejí.

V tabulce níže je uvedeno rozdělení obyvatelstva v obci Mukařov podle ekonomické aktivity.

Tabulka 17 Obyvatelstvo Mukařova podle ekonomické aktivity, rok 2024

		celkem	muži	ženy	
Pracovní síla		1 493	789	704	
v tom	zaměstnaní	1 455	775	680	
	z toho	pracující důchodci	160	88	72
		osoby na mateřské dovolené	10	-	10
	v tom podle postavení v zaměstnání	zaměstnanci	1 047	516	531
		zaměstnavatelé	18	10	8
		osoby pracující na vlastní účet	294	200	94
		nezjištěno	96	49	47
	nezaměstnaní	38	14	24	
Osoby mimo pracovní sílu		1 395	649	746	
z toho	nepracující důchodci	492	200	292	
	osoby na rodičovské dovolené	69	-	69	
	žáci, studenti	547	300	247	
Nezjištěno		16	9	7	

Zdroj: ČSÚ

2. 2. 6. Energetika (výroba a rozvod elektřiny, plynu a tepla)

Přenosovou soustavu elektrické energie provozuje jako jediný držitel licence ve Středočeském kraji společnost ČEPS, a.s. Na území obce Mukařov stejně jako v celém Středočeském kraji je distributorem el. energie společnost ČEZ Distribuce, a.s. Zdroje el. energie na předmětném území jsou pouze malé, jedná se především o fotovoltaické elektrárny (FVE) o celkovém instalovaném výkonu 1 105 kWp (1,105 MW_e) a celkem 135 instalovaných FVE zdrojů, údaj je získaný od ČEZ Distribuce a.s. k 07/2024. V tomto instalovaném výkonu FVE jsou i zdroje s licenci evidované ve statistice ERÚ, jedná se o zdroje o výkonu 94 kWp. Z výše uvedené vyplývá, že převládají menší především střešní instalace na RD bez licence.

Kogenerační jednotky pro kombinovanou výrobu el. energie a tepla (KGJ) nejsou v obci Mukařov instalovány a zatím není předpokládána jejich instalace.

2. 2. 7. Stavebnictví

Spotřeba energie v budovách je nedílnou a důležitou složkou spotřeby všech energií ve městě. Jejich tepelně technické vlastnosti mají úměrně vliv na potřebu tepla jak pro vytápění, tak i pro přípravu teplé vody. V tabulce níže je uveden počet dokončených, nebo zrekonstruovaných domů v Mukařově od roku 2001. Z tabulky je patrné, že výstavba, nebo rekonstrukce domů byla největší v letech 2001-2010.

Tabulka 18 Počet dokončených bytů od r. 2001

Území	Obydlené domy dle období výstavby, nebo rekonstrukce		
	2001-2010	2011-2015	2016 a později
Mukařov	270	99	85

Zdroj: ČSÚ

2. 2. 8. Doprava

Obec leží na důležité a frekventované křižovatce cest Ondřejov-Český Brod x Praha-Kutná Hora a projíždí jí několik autobusových linek provozovatele dopravy ROPID, z nichž na provoz linek 491 a 609 obec přispívá ze svého rozpočtu. Obec spravuje celkem 12 zastávek autobusu (Mukařov – Pražská 2x, Školní 2x; Žernovka – Českobrodská 2x, Doubecká 2x; Srbín-Obecní 2x, Choceradská 2x) na kterých obec zajišťuje úklid.

S podporou dotace Středočeského kraje byli instalovány informační dopravní radary – Choceradská od Svojetic a pod Budy, Pražská od Prahy, Kutnohorská od Louňovic, Doubecká od Doubku, Českobrodská od Štíhlic a od Mukařova - (2008). Za finanční podpory Středočeského kraje byl také zřízen světelný přechod pro chodce se semaforem (2009), který je v majetku obce. Též proběhla obnova a modernizace několika autobusových zastávek osazením přístřešků, včetně výstavby nových zastávek v Žernovce na Českobrodské a Doubecké (2010). Instalovány dopravní radary na silnici II/113 v Srbíně (od Svojetic) a Žernovce (od Štíhlic) v r. 2023.

2. 2. 9. Zdroje energie

Na území obce Mukařov jsou dva systémy rozvodů energií, které v současnosti zajišťují převážnou většinu energetických potřeb města. Jedná se o systém rozvodu zemního plynu provozovaný společností GasNet, s.r.o. a systém rozvodu elektrické energie provozovaný společností ČEZ Distribuce, a.s.

Zásobování města elektrickou energií je zajištěno z nadřazených soustav velmi vysokého napětí 110 kV/VO, přes vedení velmi vysokého napětí a trafostanici v Říčanech TR 110 kV/vn <22 kV, redukující velmi vysoké napětí 110 kV na vysoké napětí <22 V. řešeném území jsou instalovány jednotlivé trafostanice zajišťující dodávku v soustavě 3x400 VAC. Elektrická energie je dostupná ve všech zastavěných částech města.

Náklady na modernizaci sítě a trafostanic je záležitostí ČEZ Distribuce, a.s.

Fotovoltaické elektrárny

Zdroje el. energie na předmětném území jsou pouze malé, jedná se především o střešní fotovoltaické elektrárny (FVE) o celkovém instalovaném výkonu 1 105 kWp (1,105 MW_e) z celkem 135 instalovaných střešních FVE, získaný údaj dle ČEZ Distribuce a.s. k 07/2024.

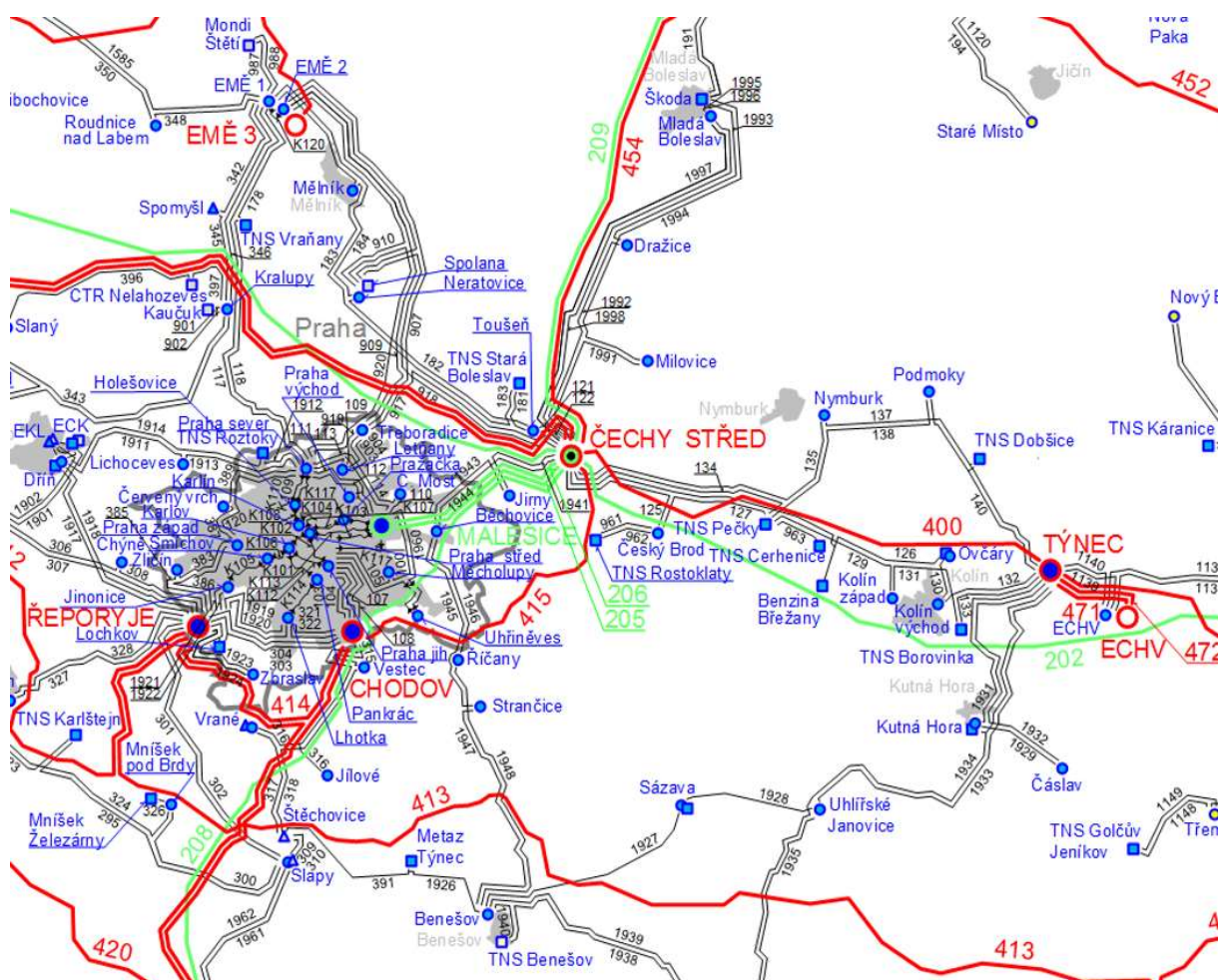
Tabulka 19 Instalované zdroje na území obce

Zdroj energie [MW]	Zdroje el. energie			
	instal. výkon [MW]	el. roční výroba EE [MWh]	instal. tep. výkon [MW]	roční výroba TE [MWh]
Fotovoltaické zdroje				
FVE	1,105	1 105	0	0

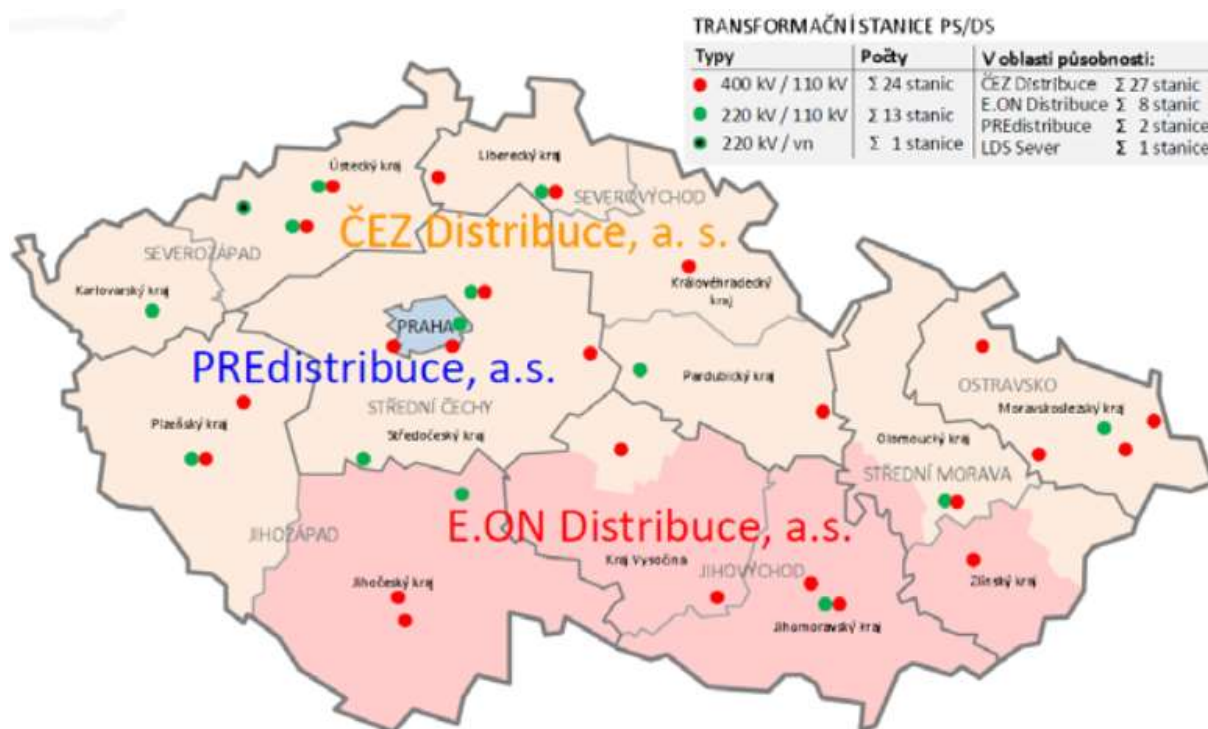
Zdroj: ČEZ Distribuce, a.s.

Pro srovnání celková průměrná spotřeba el. energie v roce 2023 na území obce Mukařov byla 12 439 MWh/r, tj. vlastní zdroje el. energie vyrobily množství el. energie (1 105 MWh/r) odpovídající cca 8,90 % spotřeby el. energie obce Mukařov.

Obrázek 10 Schéma přenosových sítí elektrizační soustavy ČR s připojenými systémovými zdroji elektriny



Zdroj: OTE, a.s.

Obrázek 11 Územní působnost distribučních společností elektřiny a napájecí body z PS

Stav a rozvoj elektrizační soustavy – distribuční soustava

Stav distribuční sítě na území obce Mukařov je udržován a obnovován vlastníkem – společností ČEZ Distribuce, a.s. v rozsahu a kvalitě jako na celém předmětném území distributora. V letech 2022-2024 nebyly provedeny žádné větší investice do rozvoje a obnovy elektrizační soustavy.

V tabulce níže je uveden výčet plánovaných investic do rozvoje a obnovy elektrizační soustavy na území obce v letech 2024-2026.

Tabulka 20 Plánované investice do rozvoje a obnovy elektrizační soustavy v letech 2022-2024

Katastrální území	Popis investiční akce	Rok nebo období realizace	Celkové rozpočtové náklady [tis. Kč]
Mukařov, Srbín, Žernovka	Připojení nových odběrů, mikrozdrojů a výroben na základě zákaznických požadavků NN, případně VN.	2024-2026	17 000

Bezpečnost zásobování elektřinou

V souladu s energetickým zákonem má společnost ČEZ Distribuce, a. s., zpracován havarijní plán, který představuje soubor plánovaných opatření k předcházení a odvrácení stavů nouze a k účinné a rychlé likvidaci těchto stavů.

Dalším důležitým nástrojem prevence jsou povodňové plány zpracovávány v digitální podobě v součinnosti s orgány státní a veřejné správy. K zajištění koordinace činností spojených s řešením krizových situací jsou ve společnosti ČEZ Distribuce, a. s., zřízeny krizové štáby.

2. 2. 10. Zemní plyn

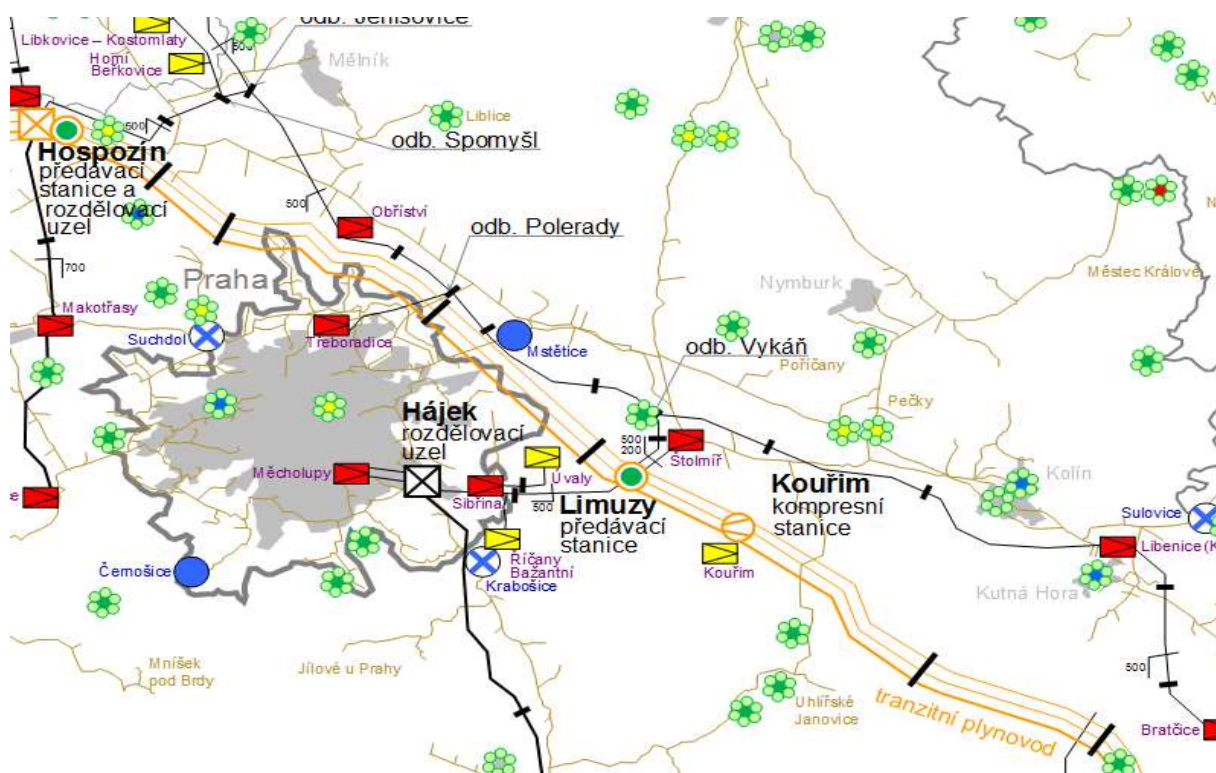
Správce distribuční sítě zemního plynu je společnost GasNet, s.r.o. Distribuční společnosti vznikly k 1. lednu 2007 na základě požadavků Evropské unie a související novely energetického zákona, jejichž cílem bylo právní oddělení části společností s licenci na distribuci plynu od akciových společností držících licenci na obchod s plynem.

V říjnu 2009 došlo ke sloučení regionálních distributorů STP Net, s.r.o., SČP Net, s.r.o. a ZČP Net, s.r.o. do jedné společnosti nazvané RWE GasNet, s.r.o. Kromě ní působily na území celé České republiky s výjimkou Prahy a Jihočeského kraje další tři distribuční společnosti skupiny RWE, tedy VČP Net, s.r.o., JMP Net, s.r.o., SMP Net, s.r.o.). S účinností od listopadu 2013 došlo ke sloučení všech čtyř distribučních společností do jedné, a to do RWE GasNet, s.r.o., jež se stala nástupnickou společností. Pod názvem GasNet, s.r.o., společnost působí od 1. října 2016.

Obrázek 12 Rozdělení distributorů v ČR



Obrázek 13 Mapa přepravní soustavy v ČR (výřez s řešeným územím)



Distribuční síť zemního plynu

GasNet je český distributor plynu. Společnost vlastní a provozuje největší plynárenskou distribuční síť v České republice. Zajišťuje 80 % distribuce plynu a spravuje plynovody ve všech regionech České republiky mimo Prahu a Jihočeský kraj. Celkově se jedná o 65 000 kilometrů plynovodů a distribučně GasNet obsluhuje 2,3 milionu odběrných míst. Po oddělení od skupiny innogy v roce 2020 se společnost stala prvním samostatným distributorem energie v České republice. Jako distributor GasNet neprodává zemní plyn. Společnost pouze zajišťuje jeho dopravu do místa jeho konečné spotřeby. Vzhledem k tomu, že se na daném distribučním území nachází vždy pouze jeden distributor a nepanuje zde konkurenční prostředí, je obchodní činnost GasNetu regulována ze strany státu prostřednictvím Energetického regulačního úřadu (ERÚ).

Skupinu GasNet tvoří formálně dvě společnosti – GasNet s.r.o. a GasNet Služby s.r.o. Zatímco GasNet vlastní a provozuje distribuční síť plynovodů, GasNet Služby funguje jako servisní společnost, která se stará o údržbu sítě a její každodenní chod. (citace – Wikipedie).

Obec Mukařov je plynofikována v celém sídlení útvaru na všech třech katastrálních územích (Mukařov, Srbín a Žernovka), přivaděčem d 225 z Babic.

Kapacita přivaděče zemního plynu a možnost je dostatečně pokryta (dle RWE GasNet Distribuce), protože i při naplnění všech zastavitelných ploch zůstane rezerva 38 % na straně dodávky i při 100 % kapacitě. Všechny nové řady budou provedeny jako rozšíření stávajících STL Plynovodů novými potrubními rozvody z potrubí LPE s minimální dimenzí d 63 citace z územního plánu obce Mukařov).

Roční spotřeba zemního plynu na celém území obce Mukařov za rok 2023 je na úrovni cca 916 tis. m³, průměrná spotřeba v letech 2021-2023 je 1049 tis. m³

Stav a rozvoj plynárenské soustavy

Stav distribuční sítě na území obce Mukařov je udržována a obnovována vlastníkem – společností GasNet, s.r.o. Stav Distribuční sítě je dle vlastníka a provozovatele hodnocen jako dobrý a nejsou plánovány žádné významnější rekonstrukce. Kapacita je dostatečná i pro další rozvoj obce, jak bylo uvedeno v textu výše.

Následující údaje o počtu instalací zdrojů tepla na ZP a instalovaného výkonu vychází z dat spotřeby poskytnutého společností GasNet, s.r.o. pro druhy odběrů (velký a střední odběratelé, maloodběratelé a domácnosti, viz. následující kapitoly) a z dat ČSÚ o počtu RD, BD a počtu bytových jednotek v nich. Určení výkonu v instalovaných plynových kotlích na území obce Mukařov je pak určeno výpočtem na základě předpokladu průměrného instalovaného měrného tep. výkonu na zdroj. Přesné údaje existují pouze pro zdroje provozované v městských objektech.

Tabulka 21 Počet odběrných míst a spotřeba ZP v letech 2021-2023 dle kat. odběru (spalné teplo)

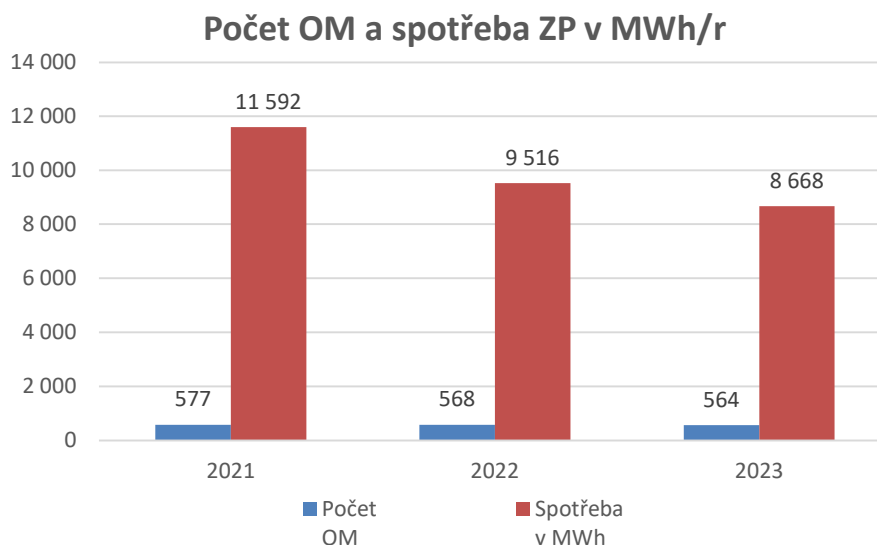
kategorie odběru	2021		2022		2023	
	Počet OM	Spotřeba v MWh	Počet OM	Spotřeba v MWh	Počet OM	Spotřeba v MWh
oblast Mukařov						
Domácnosti	217	4 306	215	3 525	213	3 204
Maloodběř	19	1 390	19	1 130	19	999
SO	1	877	1	821	1	923
oblast Srbín						
Domácnosti	257	4 594	254	3 815	251	3 395
Maloodběř	12	557	12	489	11	485
oblast Žernovka						
Domácnosti	68	1 186	64	968	66	886
Maloodběř	3	175	3	134	3	113
Celkem	577	13 085	568	10 882	564	10 004

Zdroj: GasNet, s.r.o., Pozn. Hodnoty spotřeby ZP jsou uvedeny ve spalném teple o průměrné hodnotě 10,8 kWh/m³

Tabulka 22 Počet odběrných míst a spotřeba ZP v letech 2021-2023 dle kat. odběru (výhřevnost)

kategorie odběru	2021		2022		2023	
	Počet OM	Spotřeba v MWh	Počet OM	Spotřeba v MWh	Počet OM	Spotřeba v MWh
Mukařov						
Domácnosti	217	3 815	215	3 083	213	2 776
Maloodběr	19	1 232	19	988	19	865
SO	1	776	1	718	1	800
Srbín						
Domácnosti	257	4 070	254	3 336	251	2 942
Maloodběr	12	493	12	427	11	420
Žernovka						
Domácnosti	68	1 051	64	846	66	767
Maloodběr	3	155	3	118	3	98
Celkem	577	11 592	568	9 516	564	8 668

Zdroj: GasNet, s.r.o., Pozn. Hodnoty spotřeby ZP jsou přepočteny přes výhřevnost ZP o hodnotě 0,03405 GJ/m³ a následně přepočteny podělením konstanty 3,6 na MWh

Graf 12 Počet odběrných míst a spotřeba ZP v letech 2021-2023 dle kat. odběru (výhřevnost)

Zdroj: GasNet, s.r.o.,

Tabulka 23 Uvažovaný instalovaný tepelný výkon v různých typech objektů

	Typ objektu					
	Rodinný dům	b.j. V bytový dům	Bytový dům ÚT celek	Občanská vybavenost	Průmysl	ostatní
Uvažovaný výkon zdroje tepla v kW	20 (10)	20	100	100	150	50

Pozn.: V případě instal. tepelných čerpadel byl uvažovaný průměrný tep. výkon 10 kW.

Výše uvedené hodnoty nejsou tep. ztrátami objektů, ale instal. zdrojů, které dle zkušenosti bývají předimenzované.

Tabulka 24 Předpokládaný výkon plynových zdrojů na území obce Mukařov

Zdroj energie [MW]	Typ objektu					
	Rodinný dům	Bytový dům	Občanská vybavenost	Průmysl	ostatní	Celkem
Plynový kotel	7,82	0,74	1,55	2,76	1,00	7,82

Předpokládaný celkový součtový výkon instalovaných plynových zdrojů o hodnotě 7,82 MW zohledňuje skutečnost, že tyto zdroje jsou zpravidla používány jak pro vytápění (ÚT), tak pro ohřev teplé vody (TV) a také jsou tyto zdroje často předimenzovány.

V tabulce níže je uveden orientační výpočet jen tepelné ztráty objektů s instalovanými plynovými zdroji vycházející ze skutečné spotřeby ZP a to v kategoriích „Domácnosti“, „Maloodběr“, „SO (střední odběr)“. Vycházeno je z výpočetního vztahu spotřeby tepla na ÚT a tep. ztráty:

$$Q_{vyt} = (24 \cdot TZ \cdot e \cdot D) / (t_i - t_e)$$

Tabulka 25 Orientační výpočet tepelné ztráty

Q _{vyt}	spotřeba tepla na ÚT	kWh/r
TZ	tep. ztráta objektu	kW
e	opravný součinitel	0,75-0,9
D	počet denostupňů	3875
t _i	19,5	°C
t _e	-13	°C

Z výše uvedeného vztahu je potom v tabulce níže uvedena hodnota tep. ztráty objektů odpovídající průměrné spotřebě ZP a to o hodnotě **4,721 MW**, tedy o 60% výše než uvedené předpokládané hodnoty instalovaného tep. výkonu, tedy téměř dvojnásobnému předimenzování instalovaných plyn. zdrojů.

Tabulka 26 Orientační předpokládaná tepelná ztráta plynových zdrojů

Kategorie odběru	Spotřeba zemního plynu (vztaženo k výhřevnosti) [MWh]				tep. ztráta
	2021	2022	2023	Průměr	kW
Domácnosti	8 935	7 265	6 485	7 562	3 597
Maloodběr	1 880	1 533	1 383	1 599	760
SO (Střední odběr)	776	718	800	765	364
Celkem	11 592	9 516	8 668	9 925	4 721

Zdroj: GasNet, s.r.o., vl. výpočet tep. ztrát

2. 2. 11. Tepelná energie – soustava zásobování teplem (SZT)

Soustava zásobování teplem není v obci Mukařov rozvedena. V obci ani není realizována kombinovaná výroba elektrické energie a tepla.

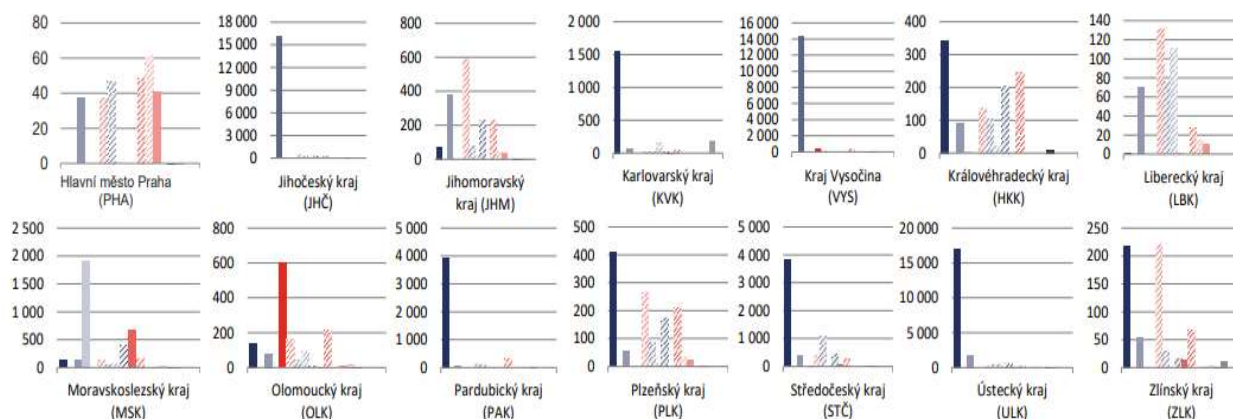
2. 2. 12. Obnovitelné zdroje energie

Obnovitelným zdrojem energie jsou dle zákona 165/2012 Sb. o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu z čistíren odpadních vod a energie bioplynu. Na území obce Mukařov jsou z OZE osazeny jen FVE systémy, a to v počtu 135 ks a výkonu 1 105 kWp. Z OZE je dále využívána biomasa, hlavně ve formě kusového dřeva, resp. dřevních pelet pro vytápění RD, o velikosti energie v palivu cca 3 333 MWh/r (výpočet na základě dat z SLDB 2021) a biomasa tak tvoří cca 11% podíl na celkové spotřebě paliva vč. el. energie na území obce Mukařov.

Obrázek 14 Podíl paliv a technologií na výrobě elektřiny brutto v krajích ČR (GWh) z Roční zprávy o provozu ES za rok 2023

	PHA	JHČ	JHM	KVK	VYS	HKK	LBK	MSK	OLK	PAK	PLK	STČ	ULK	ZLK	Celkem
Výroba elektřiny brutto	271,3	17 441,0	1 662,5	2 036,4	15 527,3	1 156,1	440,8	3 703,1	1 373,5	4 529,1	1 260,2	6 594,5	20 308,2	634,6	76 938,5
■ Hnědý uhlí	0,0	119,8	73,6	1 553,6	13,3	342,9	1,1	133,6	140,9	3 931,4	409,2	3 825,9	17 035,9	219,2	27 800,5
■ Jaderné palivo	0,0	16 082,9	0,0	0,0	14 327,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30 410,5
⊘ Obnovitelné zdroje energie (OZE)	193,1	1 073,5	1 175,9	252,9	711,7	711,0	360,1	817,1	519,2	529,0	773,3	2 243,6	1 452,8	333,2	11 146,4
■ Zemní plyn	37,4	164,3	377,0	56,5	60,8	89,4	89,5	127,6	83,2	52,4	54,6	403,3	1 763,0	53,0	3 392,1
■ Černé uhlí	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	3,2	0,0	1 910,8	0,1	0,0	0,0	0,0	3,5	0,2	1 918,6
■ Přečerpávací	0,0	0,0	0,0	0,0	412,6	0,0	0,0	0,0	601,2	0,0	0,0	50,7	0,0	0,0	1 064,4
■ Ostatní plyny	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	686,0	0,0	0,0	0,0	61,5	51,5	14,6	815,7
■ Ostatní pevná paliva (mimo BRKO)	40,8	0,0	33,4	0,0	0,0	0,0	10,1	1,1	8,5	0,0	22,9	0,0	0,5	0,5	117,8
■ Odpadní teplo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	26,1	19,6	12,9	0,0	0,4	0,0	2,3	61,4
■ Topné oleje	0,0	0,5	1,4	0,0	1,2	9,6	0,0	0,7	0,8	3,4	0,2	6,1	0,9	0,2	25,0
■ Ostatní kapalná paliva	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	3,0	0,1	11,3	14,6
■ Ostatní	0,0	0,0	0,3	171,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	171,6
■ Koks	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkem OZE (MWh)	193,1	1 073,5	1 175,9	252,9	711,7	711,0	360,1	817,1	519,2	529,0	773,3	2 243,6	1 452,8	333,2	11 146,4
⊘ Biomasa	0,0	221,6	224,9	16,6	51,0	203,1	0,1	392,6	7,4	7,5	170,4	450,7	676,2	16,5	2 438,5
⊘ Bioplyn	47,9	254,5	231,7	38,0	428,2	246,5	27,3	153,3	216,3	291,6	210,4	299,5	88,5	67,3	2 601,0
⊘ Vodní	46,8	281,7	75,4	23,7	69,7	105,5	75,9	59,0	40,4	75,5	85,0	1 087,2	307,7	29,7	2 363,0
⊘ Fotovoltaika	37,2	315,7	590,1	26,4	139,3	135,3	130,8	134,3	159,0	137,9	262,9	398,7	205,1	219,4	2 892,1
⊘ Větrné	0,0	0,0	14,0	148,3	23,5	20,6	110,9	78,0	96,2	16,5	10,6	7,5	175,3	0,3	701,6
⊘ BRKO	61,2	0,0	39,9	0,0	0,0	0,0	15,1	0,0	0,0	0,0	34,0	0,0	0,0	0,0	150,2
Podíl OZE ¹⁾	71,2%	6,2%	70,7%	12,4%	4,6%	61,5%	81,7%	22,1%	37,8%	11,7%	61,4%	34,0%	7,2%	52,5%	14,5%

¹⁾ prostý podíl výroby elektřiny brutto z OZE a celkové výroby elektřiny brutto

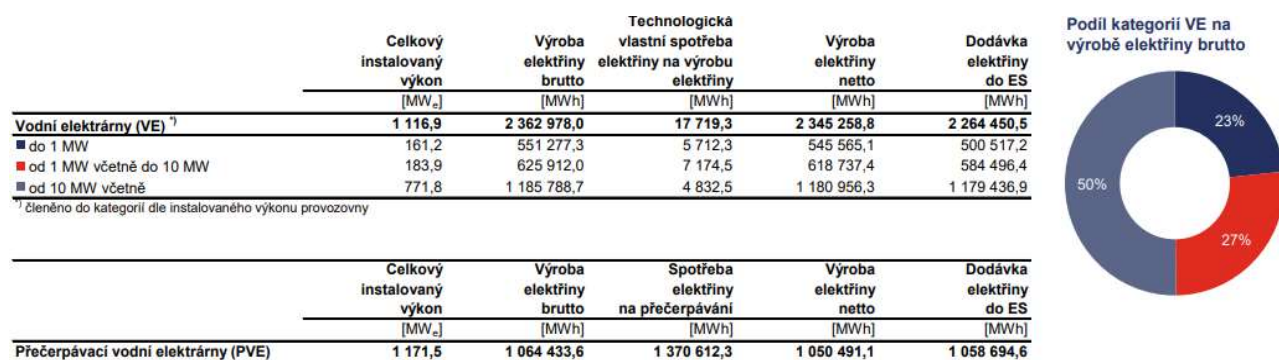


Zdroj: ERÚ,

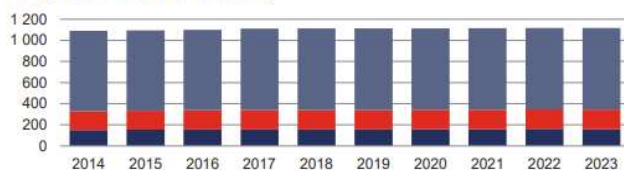
2. 2. 13. Využití vodní energie

Na území obce Mukařov není využívána vodní energie. Výstavba vodních elektráren je významným zásahem do životního prostředí a výběr vhodné lokality je proto omezen mnoha faktory. V současnosti přicházejí v úvahu především výstavby malých vodních elektráren MVE (v ČR do 10 MW, v EU do 5 MW), nejlépe v místech starších vodních děl (hamry, mlýny apod.) nebo instalací moderních a účinnějších turbín do stávajících zařízení, které budou pracovat efektivněji. Při výstavbě nových MVE je kromě míry zásahu do životního prostředí, nutné vzít v úvahu i dostupnost pro těžké stavební stroje, vhodné geologické podmínky, hydrologickou bilanci, možnost odstraňování naplavenin, majetkoprávní vztahy, vzdálenost od připojení do distribuční sítě a možnost narušení obyvatel hlukem. Podle poslední roční zprávy o provozu ES za rok 2023 je celkový instalovaný výkon vodních elektráren v ČR 1 116,9 MW_e a roční dodávka do ES je 2 264 450 MWh.

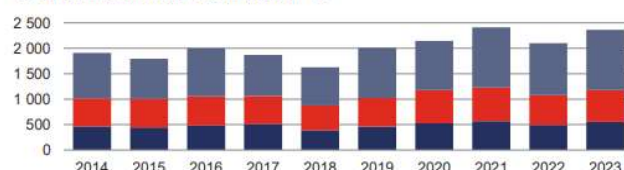
Obrázek 15 Souhrnné statistiky vodních elektráren z Roční zprávy o provozu ES za rok 2023



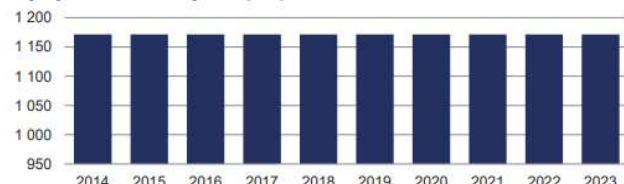
Vývoj instalovaného výkonu (MW) - VE



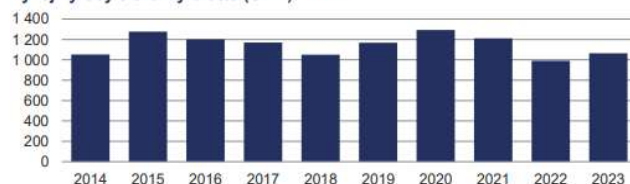
Vývoj výroby elektřiny brutto (GWh) - VE



Vývoj instalovaného výkonu (MW) - PVE



Vývoj výroby elektřiny brutto (GWh) - PVE



Zdroj: ERÚ

V obci se nenachází významný vodní potenciál pro výrobu energie. Výroba energie v MVE je závislá na spádu (spád by měl dosahovat alespoň 1 m) a rychlosti proudění toku. Vodní plochy se rozléhají na 9,9 hektarech, což tvoří 1,9 % z celkové rozlohy obce. Obcí protéká Jevanský a Louňovický potok a je zde několik rybníků.

2. 2. 14. Využití energie větru

Území vhodná pro výstavbu větrných elektráren byly v ČR mapovány pracovníky Ústavu fyziky atmosféry Akademie věd ČR. Mezi nejvýhodnější oblasti z hlediska využití energie větru byly vytipovány planiny Krušných hor, Milešovka a Praděd. V těchto oblastech byla naměřena nejvyšší střední rychlost větru u nás, a to 8,5 m/s. Využívání větrné energie v rovinném terénu nebude v ČR s ohledem na nízké rychlosti větrů čtené.

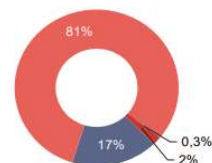
Mukařov se nachází v rovinné lokalitě s nízkou střední rychlostí větru, nejsou zde tedy optimální stabilní větrné podmínky pro využití větrných elektráren. Území vhodná pro výstavbu větrných elektráren jsou tam, kde střední rychlost větru převyšuje 6 m/s. Tento stav v Mukařově téměř nenastává.

Podle poslední roční zprávy o provozu ES za rok 2023 je celkový instalovaný výkon větrných elektráren v ČR 342,5 MW_e a roční výroba brutto 701 641 MWh.

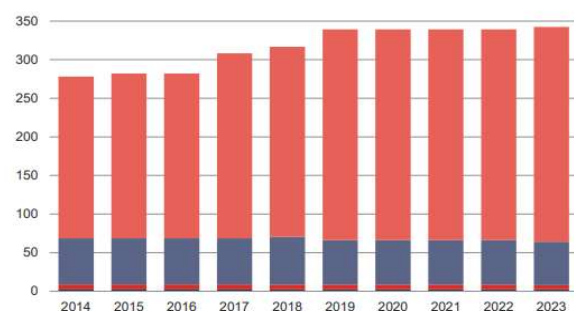
Obrázek 16 Souhrnné statistiky větrných elektráren z Roční zprávy o provozu ES za rok 2023

	výkon [MW _e]	brutto výroba elektřiny [MWh]	netto výroba elektřiny [MWh]	do ES [MWh]
Větrné elektrárny (VTE) ¹⁾	342,5	701 641,0	8 326,9	693 314,0
■ do 0,5 MW včetně	2,6	1 868,7	40,6	1 828,1
■ nad 0,5 do 1 MW včetně	5,2	9 354,5	100,7	9 253,8
■ nad 1 do 2 MW včetně	56,4	119 832,0	1 024,1	118 807,9
■ nad 2 MW	278,3	570 585,8	7 161,5	563 424,3

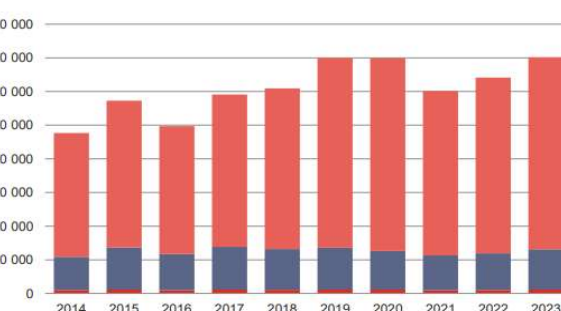
¹⁾ členěno do kategorií dle instalovaného výkonu provozovny



Vývoj instalovaného výkonu (MW)

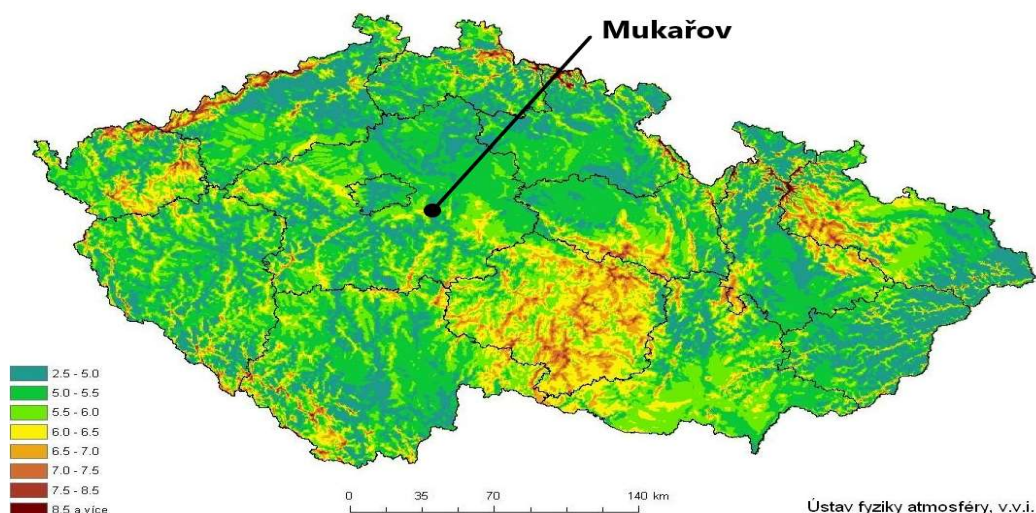


Vývoj výroby elektřiny brutto (MWh)



Zdroj: ERÚ

Obrázek 17 Větrná mapa ČR ve výšce 100 m nad zemí (Zdroj: Ústav fyziky atmosféry, v.v.j.)



Zdroj: Ústav fyziky atmosféry, v.v.j.

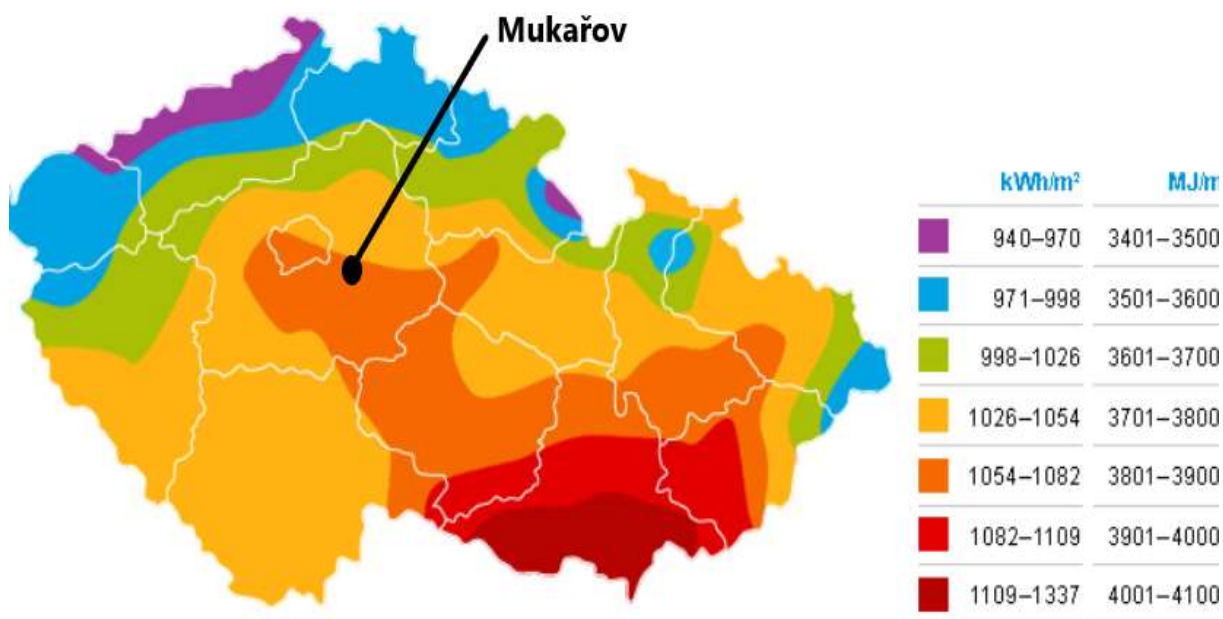
V řešeném území není v provozu žádná licencovaná větrná elektrárna a nejsou zde optimální stabilní větrné podmínky pro využití větrných elektráren. Rozvoj větrné energetiky se tak nepředpokládá, což je definováno i v územním plánu obce, kde je uvedeno, že vzhledem k zastavěnosti území a krajinnému rázu nejsou v území povoleny větrné elektrárny, jelikož by vytvořily nevhodnou dominantu v území a nevhodnou konstrukční dominantu stávajícímu kostelu Nanebevzetí Panny Marie v Mukařově.

2. 2. 15. Přímé využití sluneční energie – fotovoltaické elektrárny

Energie slunce může být v klimatických podmínkách České republiky prakticky využívána k výrobě elektrické energie ve fotovoltaických elektrárnách. Fotovoltaika využívá přímé přeměny světelné energie na elektrickou energii v polovodičovém prvku označovaném jako fotovoltaický článek.

Na území obce Mukařov lze velmi dobře využít energii slunečního záření. Celková průměrná roční doba slunečního svitu (bez oblačnosti) je od 1 800 hodin za rok. Na plochu jednoho čtverečního metru dopadne ročně průměrně 1 054 kWh energie. Intenzita slunečního záření na území ČR je zobrazena na následující mapce.

Obrázek 18 Intenzita slunečního záření na území ČR, vyznačení obce Mukařov



Zdroj: Ústav fyziky atmosféry, v.v.j.

Možností, jak přeměnit energii slunečního záření na jinou použitelnou formu je několik.

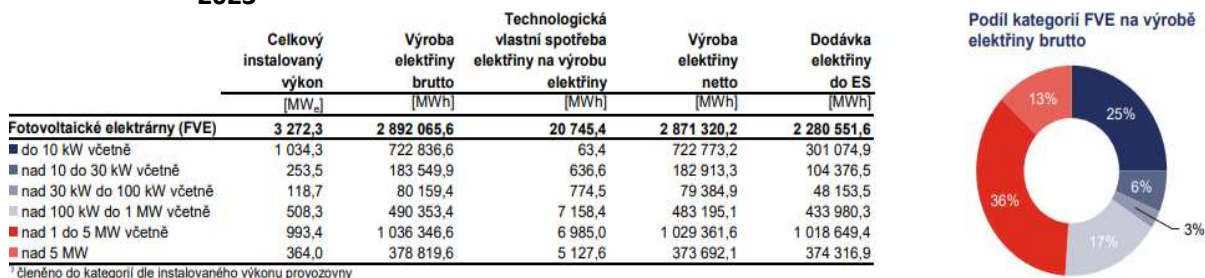
- Aplikace slunečních termických kolektorů k ohřevu vody (jako teplé užitkové vody, v bazénech apod.) nebo vzduchu (k vytápění).
- Využití fotovoltaických (dále jen FVE) panelů na bázi křemíkových článků (tzv. solární sklo).

Fotovoltaické panely se instalují v kovové konstrukci na vhodné straně budovy, střechy či pozemku. Životnost panelů je minimálně 20 let. Účinnost solárních modulů se s postupem času snižuje. Solární panely pracují s výstupním napětím zpravidla 12 nebo 24 V. Pro napájení běžných spotřebičů je nutný měnič (střídač), který převede stejnosměrné napětí na střídavé 230 V / 50 Hz. V podmínkách obce Mukařov lze získat z instalovaného výkonu 1 kWp elektrickou energii ve výši 950 až 1 000 kWh/rok. Sluneční energie je vzhledem k nepříznivému rozložení výkonu v jednotlivých měsících vhodnější na výrobu elektrické energie než na vytápění.

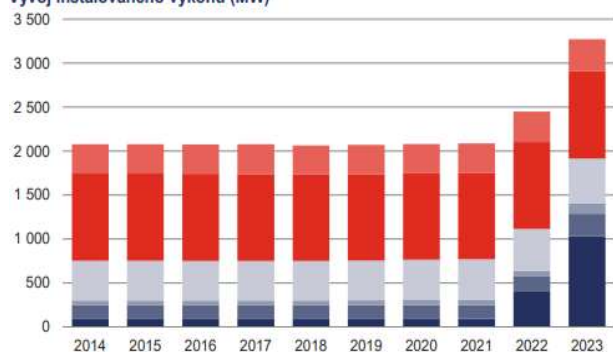
Zatím nelze reálně uvažovat o samostatném vytápění jen pomocí solárních systémů. V současnosti je vhodné použití solárních systémů v kombinaci s moderními kondenzačními kotli s vysokou účinností a automatickým provozem (i kotle na spalování dřeva, dřevěných pelet nebo briket) nebo v kombinaci s tepelným čerpadlem. Pro přípravu teplé vody (dříve označované užitkové) lze doporučit solární kolektory. Zde je nutné vždy kombinování solárního ohřevu TV s jiným zdrojem tepla (biomasa, zemní plyn apod.). Na území obce je instalováno v rodinných domcích několik aplikací slunečních kolektorů na ohřev teplé užitkové vody, event. bazénové vody. U objektů občanské vybavenosti a podnikatelských objektů dochází v posledních letech k velkému rozvoji a solární tepelná energie se začíná využívat v čím dál větší míře, je zde ovšem stále velký potenciál pro rozvoj, a to i v rámci komunitní energetiky, která nabízí decentralizaci výroby energie, přičemž místní komunity poté mají kontrolu nad výrobou a spotřebou energie ve svých objektech. Teplo ze solárních panelů nahradí především zemní plyn jako hlavní primární palivo v řešeném území.

Podle poslední roční zprávy o provozu ES za rok 2022 byl celkový instalovaný výkon fotovoltaických elektráren 2 100,4 MW_e a roční výroba brutto 2 116 298,6 MWh, v roce 2023 se zvýšil celkový instalovaný výkon fotovoltaických elektráren na 3 272,3 MW_e a roční výroba brutto na 2 892 065,6 MWh.

Obrázek 19 Souhrnné statistiky fotovoltaických elektráren z Roční zprávy o provozu ES za rok 2023



Vývoj instalovaného výkonu (MW)



Vývoj výroby elektřiny brutto (MWh)



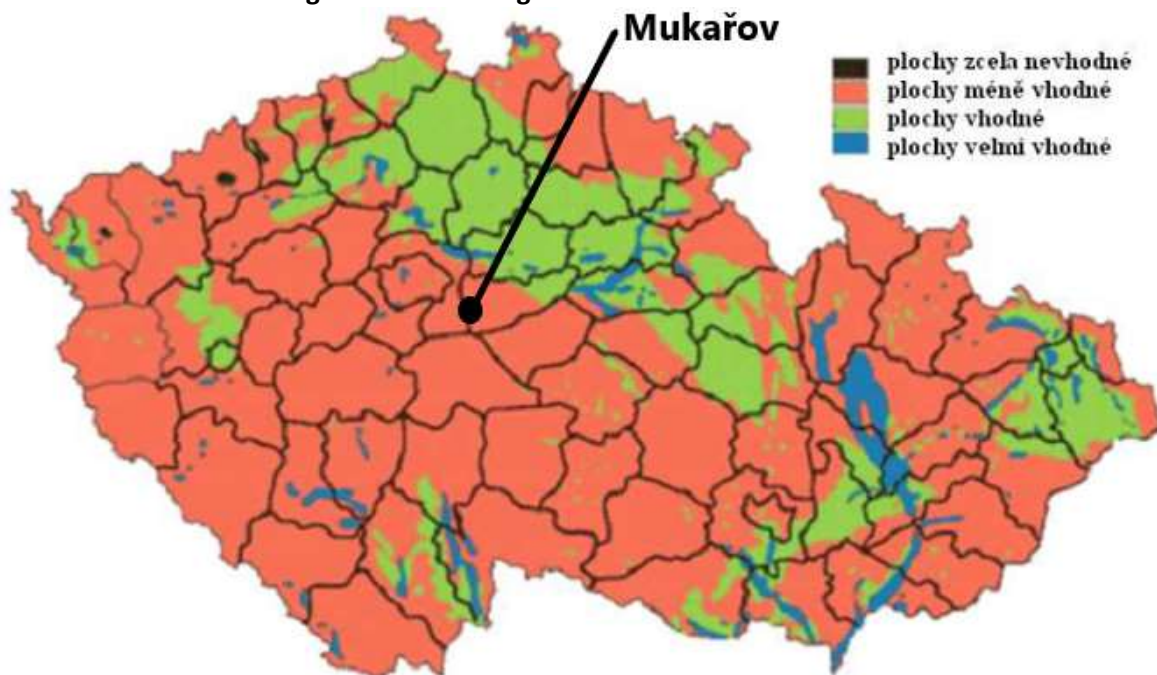
Zdroj: ERÚ

Fotovoltaické elektrárny jsou obci Mukařov instalovány o celkovém instalovaném výkonu 1 105 kW_p (1,105 MW_e), jedná se především o malé střešní FVE, kterých je v obci 135 ks. Údaje byly získané od ERÚ a ČEZ Distribuce a.s. k 07/2024. Fotovoltaické zdroje jsou relativně univerzálně využitelné obnovitelné zdroje el. energie a jsou tak vhodnými zdroji i pro rozšíření jejich počtu a výkonu v obci Mukařov, a to především na vhodně orientovaných střechách obecních a soukromých objektů, protože podle územního plánu nejsou v území povoleny plošné fotovoltaické zdroje, vzhledem k zastavěnosti území a krajinnému rázu.

2. 2. 16. Geotermální energie

Geotermální energii je možné využít jen ve vhodných lokalitách, kde jsou k tomu vhodné podmínky, např. lze s výhodou využívat energie termálních pramenů. Pomocí hlubinného vrtu se z termálního pramene čerpá voda o teplotě využitelné k ohřevu TV nebo k vytápění a v případě vyhovující kvality dokonce k přímému využití jako teplé vody. Na následujícím mapě jsou znázorněna území podle vhodnosti k využití geotermální energie na území ČR. Z ní vyplývá, že se v obci Mukařov nenachází příliš vhodné plochy pro využití hlubinné geotermální energie.

Obrázek 20 Potenciál geotermální energie v ČR



Zdroj: geomedia.cz

V řešené lokalitě obce Mukařov se vyskytují termální prameny o teplotě méně vhodné k přímému energetickému využití. Navíc zužitkování hluboké geotermální energie z hloubek prvních kilometrů (obvykle 2-5 km) je stále většinou technologicky náročné, protože horká voda z vrtů je obvykle silně mineralizovaná a zanáší technologická zařízení, což má za následek nutnost časté výměny potrubí a čištění systému. Životnost vrtu může být jen několik desetiletí, protože se gradient tepla vyčerpá. Z těchto důvodů a z důvodů vysokých investičních nákladů tedy spíše nelze o využití hlubinné geotermální energie na řešeném území v dohledné době uvažovat. V řešeném území není v provozu žádná licencovaná geotermální elektrárna. Reálně využitelným zdrojem energie je mělká geotermální energie do hloubek podzemních vrtů cca 300 m, s jejíž pomocí lze získávat energii s využitím tepelných čerpadel typu země/voda.

Ze současné legislativní úpravy vrtů pro tepelná čerpadla vyplývá, že vrty typu země – voda, tj. vrty z nichž se nečerpá ani neodebírá podzemní voda, jsou zařízeními, u nichž se do 20 kW celkového výkonu tepelného čerpadla nevyžaduje stavební povolení ani ohlášení. Vyžaduje se však územní rozhodnutí nebo územní souhlas nebo veřejnoprávní smlouva.

S ohledem na výskyt minerálních vod v okolí je však nutné předpokládat, že budou projekty posuzovány individuálně právě s ohledem na možné čerpání podzemní vody.

2. 2. 17. Energetické využití biomasy

Biomasa je v přírodních podmínkách České republiky považována za perspektivní obnovitelný zdroj. Lze ji rozdělit na dva základní typy – biomasu pěstovanou přímo pro energetické účely a biomasu odpadní (zemědělská, potravinářská, lesní produkce, komunální organické odpady apod.). Teoretický potenciál pro cílené pěstování biomasy pro energetické účely je v Česku velmi vysoký, ale územně limitovaný. V praxi je také v kolizi se zájmy zemědělství a ochrany přírody. Monokulturní plantáže v jakémkoliv podobě jsou velmi nevhodné z pohledu biodiverzity. Problematické je také to, že velká část druhů vhodných pro cílené pěstování biomasy je nepůvodní a mohou v krajním případě způsobit nekontrolovatelnou invazi. Rizikem je také další ohrožení potravinové soběstačnosti Česka.

Obec Mukařov se rozkládá na 632,9 ha, z čehož 278,4 ha tvoří zemědělská půda (44,0 % z celku). Z jednoho hektaru lze získat cca 10 tun (5 až 15) suché biomasy ročně, což představuje cca 100–200 GJ, tj. 28–56 MWh primární energie ročně. Záměrné pěstování biomasy za účelem získávání energie se tedy nabízí, avšak jak bylo řečeno, z pohledu zemědělství je problémem hlavně rychlá degradace půd (vyčerpání živin), která je důsledkem rychlého růstu typického pro energeticky využitelné plodiny. Cílené pěstování energeticky využitelných plodin tedy nedoporučujeme. V maximální míře by však měly být využívány veškeré zdroje odpadní biomasy. Co se týče možnosti využití lesů jako zdroje pro spalování biomasy, obec disponuje lesními pozemky o rozloze 269,9 ha (42,6 % z celkové rozlohy území). Vzrostlý les v mýtním věku představuje cca 400–500 m³ dřeva – kmenů, tj. asi 150–250 tun sušiny v závislosti na druhu stromů – smrk 400 kg/m³, buk 600 kg/m³. Větve, vršky a další odpad z těžby představuje další 300–400 m³ hmoty. Zbytek jsou pařezy a kořenový systém. Při těžbě je z jednoho ha lesa odvezeno 150–250 tun sušiny v kmenech, v případě, že se zpracovává i štěpka, tak je to dalších 100–150 tun. V návaznosti na odpad je účinnou metodou zpracování biomasy také peletování dřeva (vstupní surovinou pro výrobu pelet je odpad z dřevozpracovatelského průmyslu jako piliny a odřezky). V případě použití pelet v místě výroby se jedná o dobrou investici, mimo jiné i z pohledu dobré skladovatelného paliva.

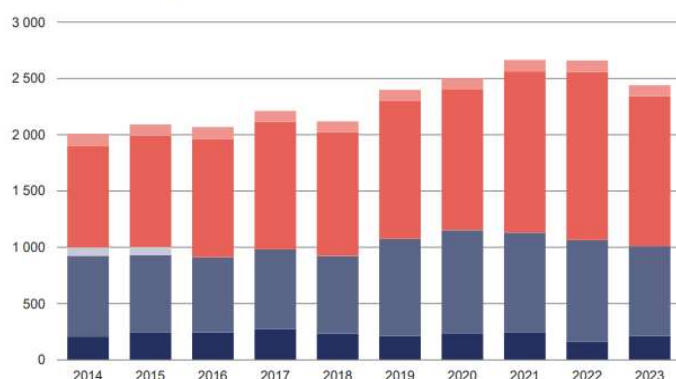
V současné době je na území obce Mukařov využívána dřevní biomasa převážně ve formě kusového dřeva, resp. dřevních pelet pro vytápění RD, o velikosti energie v palivu cca 3 333 MWh/r (výpočet na základě dat o využívání dřeva k vytápění z SLDB 2021) a biomasa tak tvoří cca 11% podíl na celkové spotřebě paliva vč. el. energie na území obce.

Na území ČR podle poslední roční zprávy o provozu ES za rok 2023 je roční výroba elektřiny brutto z tohoto typu zdrojů je 2 438 499,0 MWh.

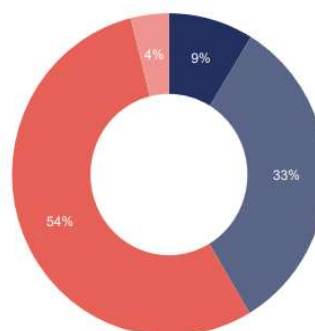
Obrázek 21 Souhrnné statistiky elektráren spalujících biomasu z Roční zprávy o provozu ES za 2023

Biomasa	Výroba elektřiny brutto	Technologická vlastní spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	Technologická vlastní spotřeba elektřiny na výrobu tepla	Výroba elektřiny netto
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]
Biomasa	2 438 499,0	192 902,8	111 689,3	2 245 596,2
■ Brikety a pelety	213 169,8	29 149,3	4 826,7	184 020,5
■ Celulóznové výluhy	796 927,6	22 012,8	40 250,8	774 914,8
■ Kapalná biopaliva	0,8	0,0	0,0	0,8
■ Ostatní biomasa	0,0	0,0	0,0	0,0
■ Palivové dříví	0,0	0,0	0,0	0,0
■ Piliny, kůra, štěpky, dřevní odpad	1 332 825,2	134 460,5	65 711,2	1 198 364,7
■ Rostlinné materiály neaglomerované (včetně aglomerátů)	95 575,7	7 280,2	900,7	88 295,4

Vývoj výroby elektřiny brutto (GWh)



Podíl kategorií biomasy na výrobě elektřiny brutto



Zdroj: ERÚ

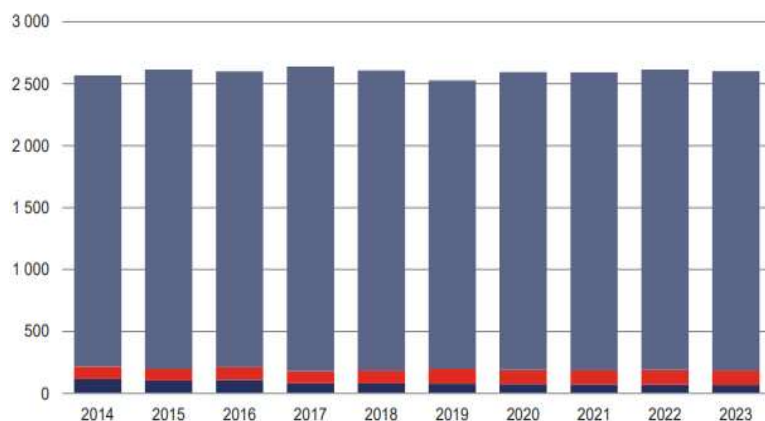
2. 2. 18. Anaerobní digesce – využití bioplynu

Zpracování organických látek se současným vznikem bioplynu se nazývá anaerobní fermentace neboli metanogenní kvašení. Bioplyn (starší název kalový plyn) je směs plynů a obsahuje 55 až 75 % metanu, 25 až 40 % oxidu uhličitého a 1 až 3 % dalších plynů. Podle poslední roční zprávy o provozu ES za rok 2023 je roční výroba elektřiny brutto na území ČR z tohoto typu zdroje 2 601 042,3 MWh.

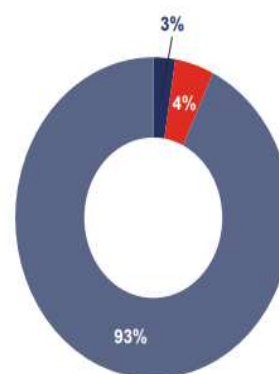
Obrázek 22 Souhrnné statistiky bioplynových elektráren z Roční zprávy o provozu ES za rok 2023

	výroba elektřiny brutto	elektřiny na výrobu elektřiny	elektřiny na výrobu tepla	výroba elektřiny netto
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]
Bioplyn	2 601 042,3	189 406,5	22 734,0	2 411 635,8
■ Skládkový plyn	66 594,7	4 867,7	25,8	61 727,1
■ Kalový plyn (ČOV)	118 149,3	9 256,2	3 612,0	108 893,1
■ Ostatní bioplyn	2 416 298,3	175 282,6	19 096,2	2 241 015,7

Vývoj výroby elektřiny brutto (GWh)



Podíl kategorií bioplynu na výrobě elektřiny brutto



Zdroj: ERÚ

V řešeném území není v provozu žádná licencovaná bioplynová elektrárna. Podle územního plánu je připraven projekt na vybudování nové kompostárny s bioplynovou stanicí v katastrálním území Srbín, kam bude svážen biologický odpad.

2. 2. 19. Druhotné zdroje energie

Nebo také sekundární jsou zdroje vzniklé lidskou činností. Mezi tyto zdroje patří:

- odpady, zejména komunální odpady,
- vyjeté a použité oleje,
- skládkové plyny – vznikají na skládkách komunálního odpadu,
- odpadní teplo – využitím jinak zmařeného tepla lze dosáhnout energetických úspor nebo jej lze využít pro přímou výrobu elektřiny.

Dle zákona č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie se druhotnými zdroji rozumí: „využitelné energetické zdroje, jejichž energetický potenciál vzniká jako vedlejší produkt při přeměně a konečné spotřebě energie, při uvolňování z bituminózních hornin včetně degazačního a důlního plynu nebo při energetickém využívání nebo odstraňování odpadů a náhradních paliv vyrobených na bázi odpadů nebo při jiné hospodářské činnosti“

Největším potenciálem druhotných zdrojů energie je potenciál odpadů. Vzhledem k poměrně velkému podílu ukládání komunálních odpadů na skládky a vzhledem k politickému rozhodnutí souvisejícího s přijetím nového Plánu odpadového hospodářství ČR na stanovení termínu omezení skládkování odpadů na rok 2030, skýtá právě komunální odpad největší potenciál.

Jednou z alternativních cest, jak docílit výrazného omezení skládkování odpadů je i energetické využití odpadů za současné výroby elektřiny a tepla. V tomto směru se problematika odpadového hospodářství promítá do sektoru energetiky.

Řešením v tomto smyslu může být využití alternativních paliv vyrobených z odpadů pro částečnou náhradu nedostatkového uhlí. Výhodou této cesty je možnost spolu spalovat tato paliva za určitých podmínek ve stávajících spalovacích zařízeních.

Využití energetického potenciálu odpadů, ať už přímé či nepřímé, s sebou přináší kromě výše uvedeného další pozitivní efekty:

- úspora primárních surovin,
- využití ekologičtějšího paliva,
- snížení energetické závislosti ČR.

Z tohoto pohledu je nutné problematiku nakládání s odpady včetně energetického a materiálového využití chápat v širším kontextu strategie České republiky v oblastech energetické a surovinové politiky. Tato strategie se promítá zejména v následujících strategických dokumentech a koncepcích ČR:

- Státní energetické koncepce ČR a její aktualizace,
- Surovinová politika ČR,
- Plán odpadového hospodářství ČR.

Na úrovni obce Mukařov jsou to pak strategické dokumenty:

- Plán odpadového hospodářství Středočeského kraje
- Výsledky odpadového hospodářství obce včetně nákladů na provoz obecního systému 2020-2023

Hierarchie nakládání s odpady v ČR se řídí podle tzv. odpadové pyramidy Evropské Unie přejaté Plánem odpadového hospodářství České republiky (POH ČR) – postup od nejlepšího k nejhoršímu:

- předcházení vzniku odpadu (minimalizace)
 - opětovné použití
 - materiálové využití (recyklace)
 - jiné využití (např. energetické)
 - odstranění (např. skládkování).

Směrnice EU o skládkách se zasadila o přelom v evropském odpadovém hospodářství s hlavními cíli:

- Omezení skládkování biologicky rozložitelného komunálního odpadu.
- Snížení emisí ze skládek (povinné odplynění skládek).
- Odklon od skládkování/trend k předúpravě (tepelné, mechanicko-biologické).
- Zvýšení úrovně využití (třídění, použité dřevo, staré elektronické přístroje, obaly atd.).
- Spalování společně v průmyslových zařízeních (cementárny, elektrárny, teplárny, papírny, vápenky a dřevařský průmysl) pro náhradu fosilních paliv.

V současné době jsou v ČR provozovány 4 spalovny komunálního odpadu:

- Pražské služby, a.s. Praha – ZEVO, cca 304 tis. t/rok 2013, kapacita 310 tis. t/rok,
- Liberec – Termizo, a.s., cca 96 tis. t/rok 2013, kapacita 96 tis. t/rok,
- SAKO Brno, a.s., cca 238 tis. t/rok 2012, kapacita 248 tis. t/rok,
- ZEVO Chotíkov v Plzeňském kraji – projektovaná kapacita 95 tis. t/rok,

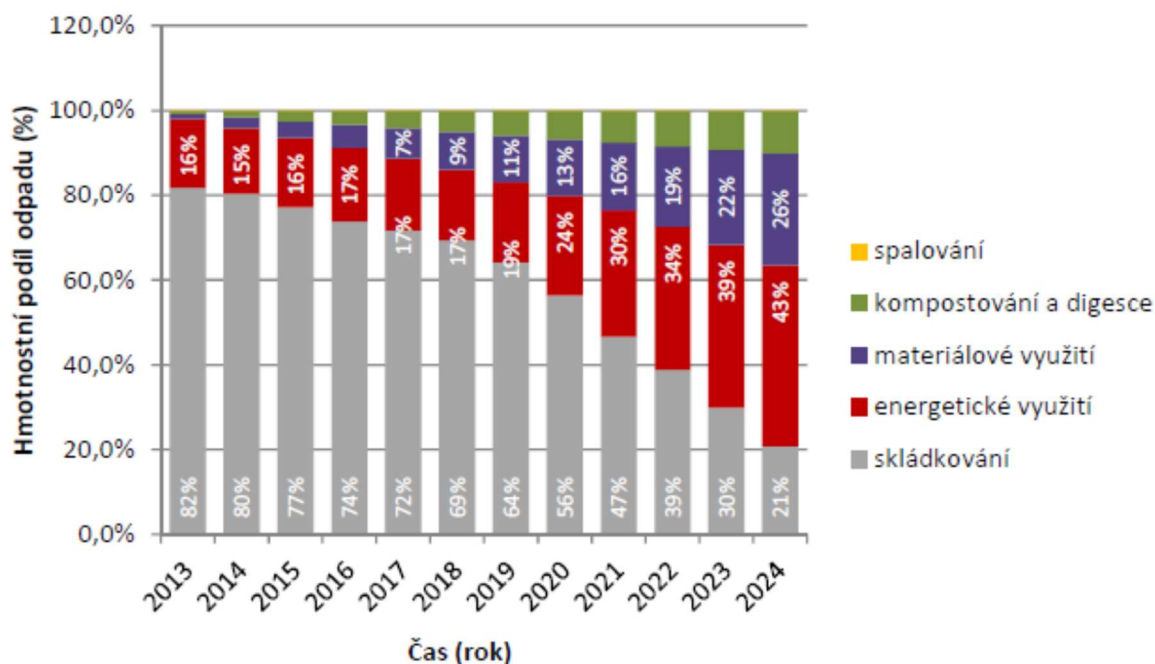
Dvě zařízení jsou v různém stupni přípravy, avšak aktuální nemožnost čerpat investiční dotace jejich výstavbu značně komplikuje. Na území ČR se dále nachází 28 zařízení pro spalování nebezpečných odpadů.

Původní Plán odpadového hospodářství ČR z 22. 12. 2014 pro období 2015–2024, byl aktualizován vládou 11. 5. 2022 s výhledem do roku 2035. V POH ČR jsou zakomponovány veškeré cíle novelizovaných evropských směrnic, nového zákona o odpadech, zákona o výrobcích s ukončenou životností a novely zákona o obalech. Strategické cíle uvedené v POH ČR jsou:

1. Předcházení vzniku odpadů a snižování měrné produkce odpadů.
2. Minimalizace nepříznivých účinků vzniku odpadů a nakládání s nimi na lidské zdraví a životní prostředí.
3. Udržitelný rozvoj společnosti a přechod k cirkulární ekonomice.
4. Maximální využívání odpadů jako náhrady primárních zdrojů.

Dle prognózy POH bylo u komunálního odpadu počítáno už v roce 2020 s více než 50 % recyklací spolu s kompostováním a anaerobní digescí (využití bioplynu pro výrobu elektřiny a tepla). V roce 2024 by podíl energetického využití KO měl činit již téměř 30 %. V případě smíšeného komunálního odpadu je prognózován ještě vyšší podíl energetického využití, a to 43 %, viz následující graf.

Graf 13 Prognóza nakládání s potenciálním SKO v %



Zdroj: POH ČR

Z priorit Plánu odpadového hospodářství vyplývá i nezbytnost stanovit a koordinovat síť zařízení k nakládání s odpady v regionech. Na Plán tak přímo navazuje **nový programový dokument Operačního programu Životní prostředí 2021–2027**, prostřednictvím kterého je možné čerpat finance pro podporu nových zařízení a systémů nakládání s odpady v ČR, a to mimo jiné **včetně rekonstrukce zařízení pro spoluspalování odpadů a instalace kotlů na spalování odpadů v teplárnách.**

Dalšími zásadními změnami ve strategii nakládání s odpady, které se nějakým způsobem dotýkají segmentu energetiky, je schválení nového zákona o odpadech z prosince 2020 (541/2020 Sb.). Kromě výše uvedeného zákazu skládkování SKO, recyklovatelných a využitelných odpadů od roku 2024 sem patří:

- povinné třídění biologicky rozložitelných komunálních odpadů (BRKO) a kovů v obcích (kromě kompostování se jedná o výrobu elektřiny a tepla v bioplynových stanicích),
- omezení využívání odpadů jako technické zabezpečení skládek (TZS) na skládkách na 20 % objemového množství,
- úprava možnosti odebrání souhlasu s provozem zařízení ke sběru a výkupu odpadů.
- zákaz ukládání odpadů z úpravy smíšených komunálních odpadů (tzv. podsítná frakce), pokud jeho výhřevnost v sušině překročí hodnotu 6,5 MJ/kg

Odpadové hospodářství obce Mukařov

V souladu s obecně závaznou vyhláškou č. 1/2008 o stanoveném systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů a nakládání se stavebním odpadem, se na území obce komunální odpad třídí na:

- papír,
- sklo bílé,
- sklo barevné,
- plasty,
- biologicky rozložitelný odpad,
- kovy,
- objemný odpad,
- nebezpečné složky komunálního odpadu,
- směsný komunální odpad.

Níže citace z územního plánu obce Mukařov, kapitola D.2.7. Nakládání s odpady.

Nakládání s odpady bude prováděno nadále podle platné vyhlášky obce o odpadech č. 1/2007 v úplném znění. Dle této vyhlášky bude obec zajišťovat sběr a odvoz odpadu takto:

- směsný odpad – sběrné nádoby (každý objekt) a kontejnery
- separovaný odpad – kontejnery na tříděný odpad na určených místech v sídlech
- objemný odpad – kontejnery a stanoviště dle termínů vyhlášených obcí
- nebezpečný odpad – kontejnery a stanoviště dle termínů vyhlášených obcí
- ostatní využitelný odpad – odkládá se ve sběrných nebo výkupných surovin
- kovový odpad – minimálně 1 x ročně organizuje obec
- biologický odpad – občané jsou povinni kompostovat nebo ukládat do velkoobjemových kontejnerů
- stavební odpad – velkoobjemové kontejnery k dispozici na žádost nebo vlastní likvidace do recyklačních zařízení nebo na řízenou skládku
- odpady z ČOV – zajištění odvozu a likvidace odbornou firmou

ÚP navrhuje nový sběrný dvůr jako součást prostoru nové ČOV na k.ú. Srbín. Zde bude také možné odkládat průběžně nebezpečný, objemný, kovový a ostatní využitelný odpad, případně větší množství separovaného odpadu. Biologický odpad bude po vybudování svážen do nově vybudované kompostárny s bioplynovou stanicí na k.ú. Srbín. V územních studiích musí být dle výběru lokality obcí určeno místo na kontejnery pro separovaný odpad. Veškerá likvidace a odvoz odpadu bude prováděna odbornou firmou (oprávněnou osobou).

Vzhledem k chybějícímu zařízení pro energetické využívání odpadů v dostupné vzdálenosti nejsou žádné odpady energeticky využívány.

Tabulka 27 Produkce odpadů dle druhu za roky 2021-2023

Složka Odpadu	Produkce (t/rok)		
	2021	2022	2023
Směsný komunální odpad	421,13	417,89	412,88
Objemný odpad	23,40	45,44	53,86
Biologicky rozložitelný odpad z domácností	241,92	305,09	270,10
Ostatní odděleně soustřeďované odpady	206,78	191,64	328,64
Celkem	893,23	960,06	1065,48

Zdroj: Výsledky odpadového hospodářství obce

2. 2. 20. Nesíťové zdroje energie

Elektrická energie

Mezi nesíťové zdroje el. energie, tj. nepřipojené do distribuční soustavy (DS) lze zařadit například fotovoltaické zdroje (FVE) patřící mezi OZE, které vyrábí el. energii v tzv. ostrovním systému (off-grid). Z celkového známého počtu instalovaných FVE zdrojů el. energie (135 ks a celkový výkon 1,105 MW údaj od ČEZ Distribuce, a.s.) nejsou informace, že by byly některé z těchto zdrojů využívány pouze čistě v ostrovním systému. Takto jsou zpravidla využívány FVE zdroje jen na odlehlých místech a objektech typu chat a chalup bez přístupu k DS, nebo s komplikovaně možným připojením do DS, či častými výpadky dodávky el. energie z DS, což však není případ území obce Mukařov. Dalším samostatným zdrojem el. energie bývají kogenerační jednotky (KGJ), které jsou však rovněž zpravidla připojené do DS, nicméně dle dostupných informací KGJ nejsou v daném území instalovány.

S ohledem na skutečnost, že nejsou informace o nesíťových zdrojích el. energie, nejsou tyto zdroje dále uvažovány.

Tepelná energie

V oblasti individuálního a lokálního (nesíťové zdroje) vytápění a přípravy teplé (užitkové vody) se ve velké míře využívá zemní plyn a elektřina. Zdroje na ostatní typy paliva (uhlí, dřevo, propan-butan, topné oleje, dřevo) jsou většinou staršího data s nižší účinností využití primárních paliv, výjimku tvoří novější automatické kotle jak na uhlí, tak na dřevní pelety, na které byla poskytována rovněž dotace (tzv. kotlíkové dotace). Kromě novějších automatických kotlů jsou využívány i tzv. dřevozplyňující kotle na kusové dřevo, ale i běžné kotle na dřevo a domácí krby. Jedná se tak o zdroje používané převážně v rodinných domech.

Dle dostupných informací se kromě rodinných domů využívá biomasa (převážně kusové dřevo), hnědé uhlí a v menší míře i černé uhlí. Využití uhlí (ČU+HU) postupně výrazně kleslo, dnes tvoří jeho spotřeba pouze cca 6 % z celkových spotřeb primárních paliv a energie na území obce Mukařov (podrobněji dále). Tato změna/trend použití paliv vychází z požadavků na snížení produkce emisí a na moderní bydlení s nepřerušovaným vytápěním s efektivní regulací s cílem minimalizovat fyzickou práci při nakládání s pevnými palivy. Nastolený trend posledních let bude pravděpodobně i nadále pokračovat a vytápění a příprava TV bude zajišťována ekologicky šetrnějším způsobem právě s důrazem na vyšší využití obnovitelných zdrojů energie, tepelných čerpadel a solárních kolektorů na ohřev vody jako zdrojů tepelné energie a fotovoltaických elektráren jako zdrojů elektrické energie. Přesto lze očekávat i nárůst kotlů na dřevo a dřevní pelety, a to i jako důsledek současné „energetické krize“ a částečný (minimálně dočasný) odklon od zemního plynu. Spotřeba energie v primárním palivu na území obce Mukařov je cca 30 627 MWh/r.

2. 2. 21. Souhrn nesíťových zdrojů

Neexistuje žádná evidence nesíťových zdrojů tepla. Proveden tak byl předpoklad určení počtu a výkonů těchto zdrojů na základě dostupných dat o spotřebách energie z dat počtu objektů/bytů z ČSÚ (viz. tabulky z SLDB 2021 v předchozích kapitolách), a z předpokladů průměrného instalovaného výkonu zdroje v jednotlivých typech objektů. V případě nesíťových zdrojů energie jsou tyto povětšinou instalovány především v rodinných domech.

Tabulka 28 Počet objektů s nesíťovými zdroji energie (vč. nezjištěných a jiných zdrojů)

Zdroj energie [ks]	Typ objektu					
	Rodinný dům	Bytový dům	Občanská vybavenost	Průmysl	ostatní	Celkem
Kotel na tuhá paliva (uhlí)	44	2	0	0	0	46
Kotel na dřevo	74	3	1	0	0	78
kotel - ostatní biomasa (pelety)	6	0	0	0	0	6
kotel na LPG	1	0	0	0	0	1
kotel na TO	0	0	0	0	0	0
<i>nezjištěno</i>	<i>61</i>	<i>31</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>94</i>
<i>jiný</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>4</i>
Celkem	190	36	3	0	0	229

Zdroj: ČSÚ, Pozn.: S ohledem na odlišný (nižší) počet OM ze zdroje ČSÚ u využití zemního plynu (ZP) oproti údajům od společnosti GasNet, lze předpokládat, že většina nezjištěných zdrojů půjde spíše o zdroje ZP nebo el. energie, není tak dále uvažováno s nezjištěnými zdroji v kategorii nesíťových zdrojů

Tabulka 29 Počet objektů s nesíťovými zdroji energie (bez počtu nezjištěných zdrojů)

Zdroj energie [ks]	Typ objektu					
	Rodinný dům	Bytový dům	Občanská vybavenost	Průmysl	ostatní	Celkem
Kotel na tuhá paliva (uhlí)	44	2	0	0	0	46
Kotel na dřevo	74	3	1	0	0	78
kotel - ostatní biomasa (pelety)	6	0	0	0	0	6
kotel na LPG	1	0	0	0	0	1
kotel na TO	0	0	0	0	0	0
jiný	4	0	0	0	0	4
Celkem	129	5	1	0	0	135

Zdroj: ČSÚ

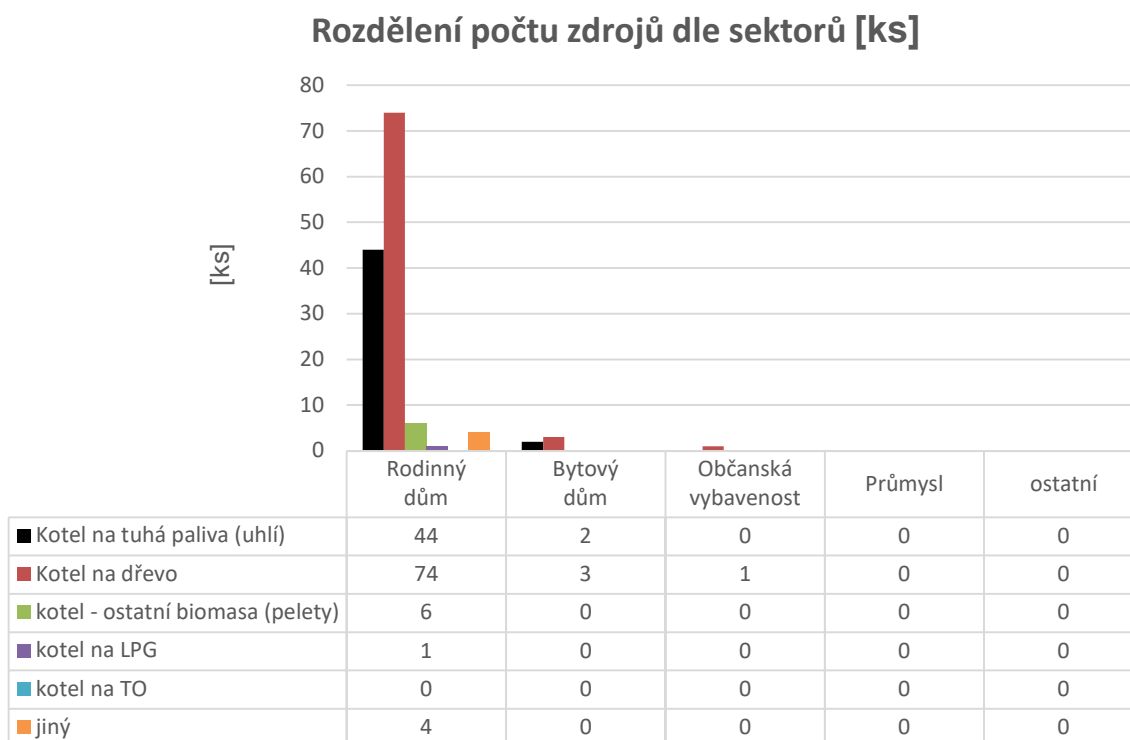
Uvažovaný výkon nesíťových zdrojů energie na bytovou jednotku, resp. rodinný dům, kde tyto absolutně převládají je 20 kW/RD, resp. b.j.

Tabulka 30 Výkon nesíťových zdrojů energie v objektech na území obce

Zdroj energie [MW]	Typ objektu					
	Rodinný dům	Bytový dům	Občanská vybavenost	Průmysl	ostatní	Celkem
Kotel na tuhá paliva (uhlí)	0,88	0,04	0,00	0,00	0,00	0,92
Kotel na dřevo	1,48	0,06	0,02	0,00	0,00	1,56
kotel - ostatní biomasa (pelety)	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
kotel na LPG	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
kotel na TO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
jiný	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
Celkem	2,58	0,10	0,02	0,00	0,00	2,70

Zdroj: ČSÚ a předpoklad zpracovatele MEK Mukařov

Graf 14 Počet objektů s nesíťovými zdroji energie (bez nezjištěných zdrojů)



Zdroj: ČSÚ a předpoklad zpracovatele MEK Mukařov

2. 2. 22. Souhrnné informace o zdrojích energie

Předpokládané výkony zdrojů energie

V následujících tabulkách je uveden souhrn předpokládaného počtu zdrojů a výkonů uvedený v předchozích kapitolách. Předpokládané výkony zdrojů energie byly stanoveny na základě zkušenosti a typu provozu jednotlivých objektů. Údaje o instalovaných zdrojích FVE vychází z údajů ČEZ Distribuce, a.s. k 07/2024.

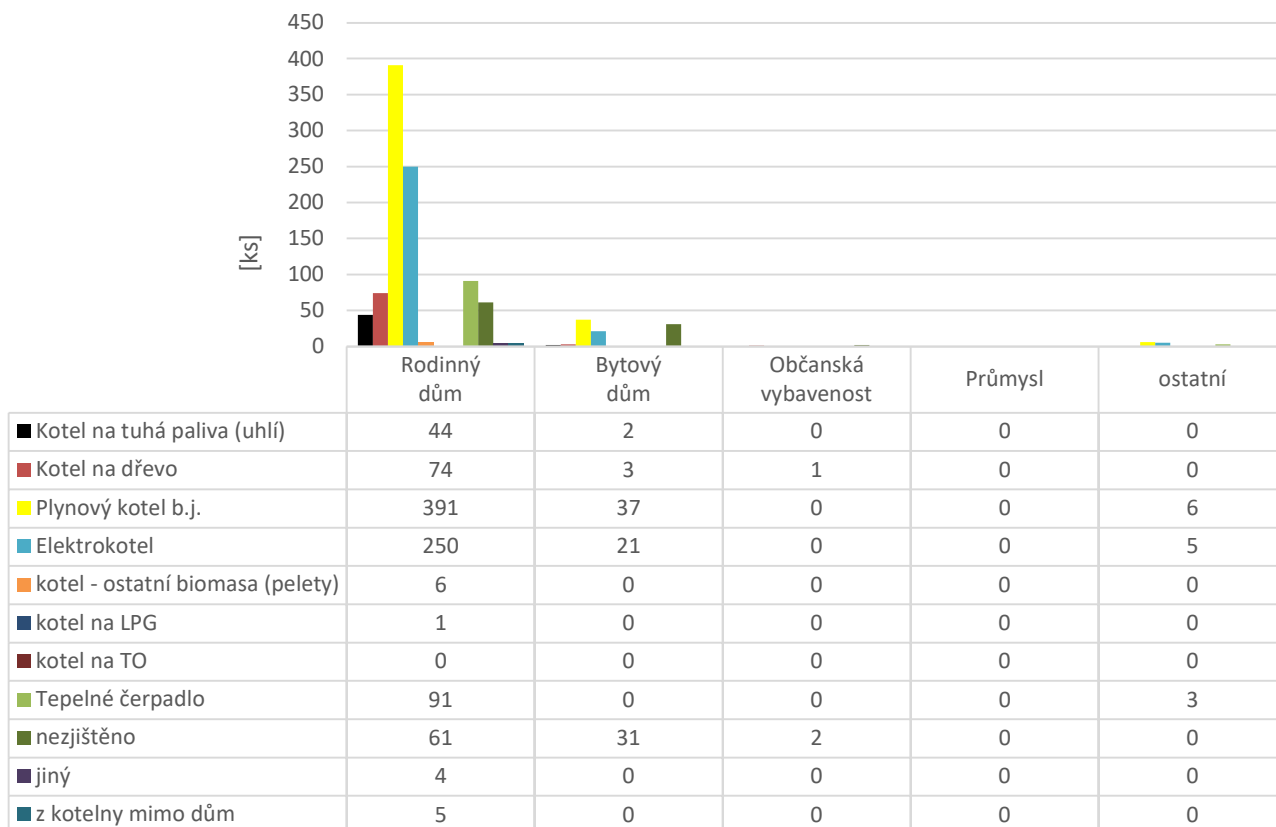
Tabulka 31 Souhrn počtu zdrojů energie v objektech obce

Zdroj energie [ks]	Typ objektu					Celkem
	Rodinný dům	Bytový dům	Občanská vybavenost	Průmysl	ostatní	
Kotel na tuhá paliva (uhlí)	44	2	0	0	0	46
Kotel na dřevo	74	3	1	0	0	78
Plynový kotel b.j.	391	37	0	0	6	434
Elektrokotel	250	21	0	0	5	276
Tepelné čerpadlo	91	0	0	0	3	94
kotel - ostatní biomasa (pelety)	6	0	0	0	0	6
kotel na LPG	1	0	0	0	0	1
kotel na TO	0	0	0	0	0	0
nezjištěno	61	31	2	0	0	94
jiný	4	0	0	0	0	4
z kotelny mimo dům	5	0	0	0	0	5
Celkem	927	94	3	0	14	1 038
Fotovoltaická elektrárna (FVE)	134	0	0	0	1	135

Zdroj: ČSÚ, ČEZ Distribuce, a.s. GasNet, s.r.o.

Graf 15 Souhrn počtu zdrojů energie v objektech obce

Rozdělení bytů dle počtu zdrojů a sektorů [ks]



Tabulka 32 Uvažovaný instalovaný tepelný výkon v různých typech objektů

	Typ objektu					
	Rodinný dům	b.j. V bytový dům	Bytový dům ÚT celek	Občanská vybavenost	Průmysl	ostatní
Uvažovaný výkon zdroje tepla v kW	20 (10)	20	100	100	150	50

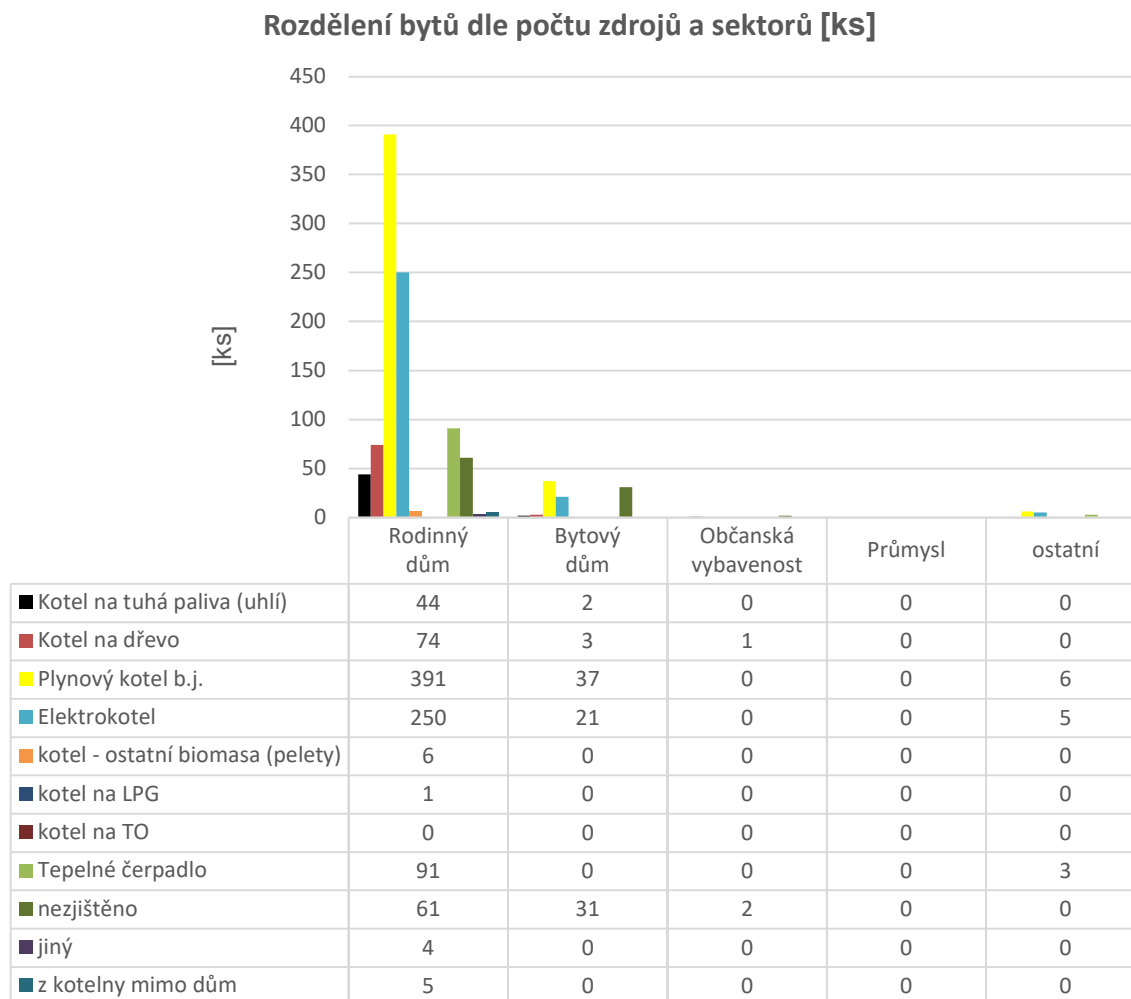
Pozn.: V případě instal. tepelných čerpadel byl uvažovaný průměrný tep. výkon 10 kW.

Výše uvedené hodnoty nejsou tep. ztrátami objektů, ale instal. zdrojů, které dle zkušenosti bývají předimenzované.

Tabulka 33 Výkon zdrojů energie v objektech na území obce

Zdroj energie [MW]	Typ objektu					
	Rodinný dům	Bytový dům	Občanská vybavenost	Průmysl	ostatní	Celkem
Kotel na tuhá paliva (uhlí)	0,88	0,04	0,00	0,00	0,00	0,92
Kotel na dřevo	1,48	0,06	0,02	0,00	0,00	1,56
Plynové zdroje	7,82	0,74	0,76	0,36	1,00	10,68
Elektrokotel	5,00	0,42	0,00	0,00	0,00	5,42
Tepelné čerpadlo	0,91	0,00	0,00	0,00	0,03	0,94
kotel - ostatní biomasa (pelety)	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
kotel na LPG	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
kotel na TO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
nezjištěno	1,22	0,62	0,20	0,00	0,00	2,04
jiný	0,08	0,00	0,00	0,00	1,03	1,11
z kotelny mimo dům	0,10	1,26	0,78	0,36	1,03	3,53
Celkem	17,63	1,26	0,78	0,36	1,03	21,06
Fotovoltaická elektrárna (FVE)	0,99	0,00	0,00	0,00	0,11	1,11
Celkem vč. FVE	18,62	1,26	0,78	0,36	1,14	22,17
z toho nesíťové zdroje	2,50	0,10	0,02	0,00	0,00	2,62

Zdroj: ČSÚ, ČEZ Distribuce, a.s. GasNet, s.r.o., a předpoklad zpracovatele MEK Mukařov

Graf 16 Výkon zdrojů energie v objektech na území obce

2. 3. Analýza spotřeby energie

2. 3. 1. Souhrnná spotřeba energie

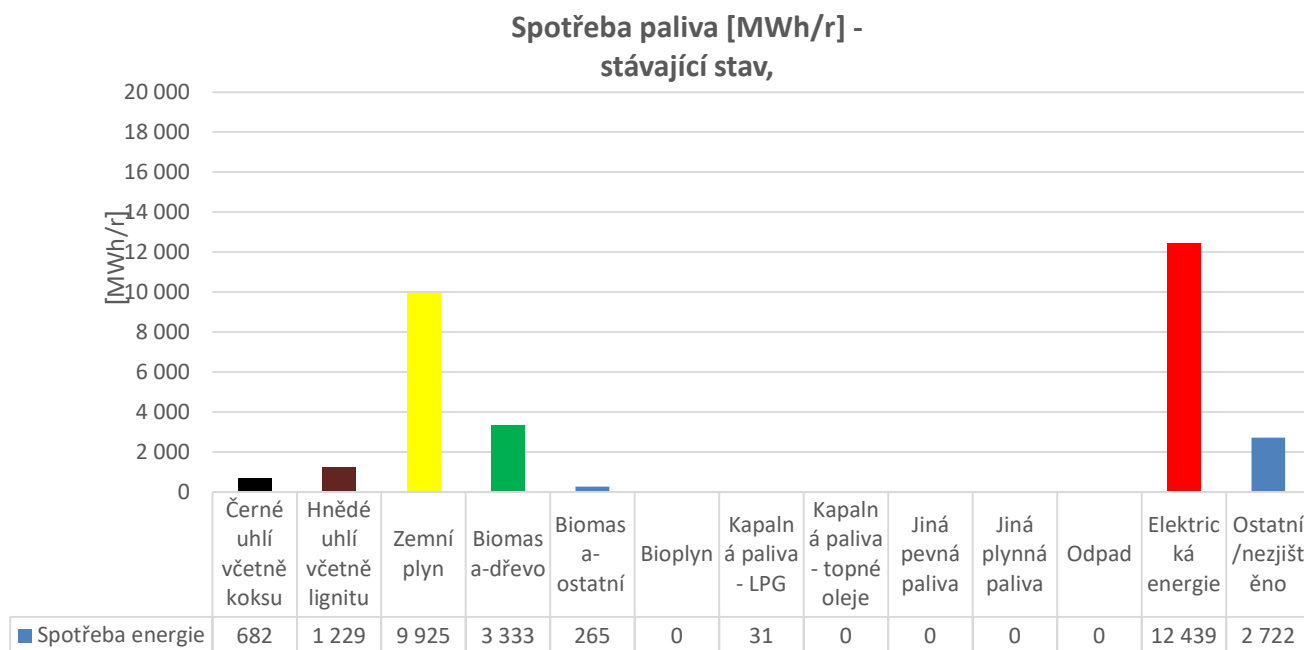
Průměrná konečná spotřeba paliv a energie za roky 2021-2023 na řešeném území obce Mukařov byla cca 30,62 GWh (30 627 MWh). Data u v případě nesítových palivových zdrojů (uhlí, el. energie apod.) byly k dispozici jen za roky 2021 a 2022 z dat ČHMÚ s výjimkou spotřeby dřeva. V případě sítových zdrojů (el. energie, zemní plyn) potom za roky 2021-2023. Struktura spotřeby je uvedena v následující tabulce.

V budoucnu se předpokládá pokračování ve snižování energetické náročnosti budov, a to především ve snižování potřeby tepla na vytápění vlivem zlepšování tepelně-technických vlastností budov (zateplování, výměna výplní otvorů) a také vlivem modernizace zdrojů tepla za účinnější.

Vývoj ve snižování energetické náročnosti a k náhradě starých málo účinných zdrojů tepla bude záviset na ekonomické situaci vlastníků, resp. kraje, ČR, cenách energie (paliv), dotačních titulech. Vliv bude mít také povinné vyřazení zdrojů tepla v 1. a 2. emisní třídě po září 2024. Predikce velikosti úspor je uvedena v dalších kapitolách. Na druhou stranu lze očekávat odklon jak od tuhých paliv (černé a hnědé uhlí), ale v určité míře také od zemního plynu a příklon k tepelným čerpadlům, což však naopak povede naopak k větší spotřebě el. energie.

Tabulka 34 Souhrnná spotřeba paliv a energie

Palivo – energie	Spotřeba paliva [GJ] - stávající stav, průměr 2021- 2023, ZP, EE 2021-2023	Spotřeba paliva [MWh] - stávající stav, průměr 2021- 2023, ZP, EE 2021-2023
Černé uhlí včetně koksu	2 455	682
Hnědé uhlí včetně lignitu	4 424	1 229
Zemní plyn	35 731	9 925
Biomasa-dřevo	12 000	3 333
Biomasa-ostatní	955	265
Bioplyn	0	0
Kapalná paliva - LPG	112	31
Kapalná paliva - topné oleje	0	0
Jiná pevná paliva	0	0
Jiná plynná paliva	0	0
Odpad	0	0
Elektrická energie	44 781	12 439
Ostatní/nezjištěno	9 800	2 722
Celkem	110 258	30 627

Graf 17 Spotřeba paliva (MWh/r), stávající stav

2.3.2. Spotřeba elektrické energie

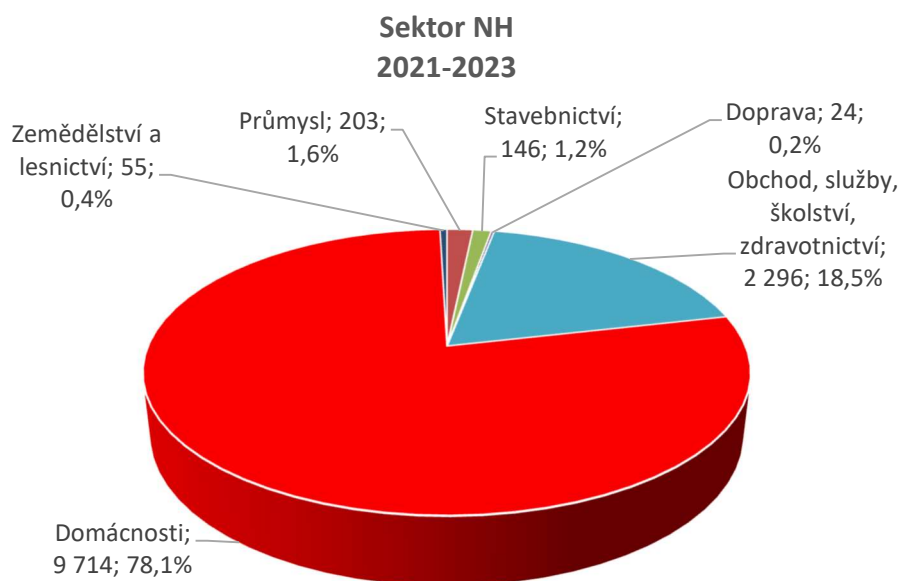
Spotřeba elektrické energie v letech 2021 až 2023 dle typu odběru je uvedena v následující tabulce.

Tabulka 35 Spotřeba elektřiny podle sektorů národního hospodářství v obci Mukařov [MWh]

Sektor národního hospodářství	2021	2022	2023	Průměr 2021-2023
Energetika	0	0	0	0
Průmysl	183	184	243	203
Stavebnictví	34	209	194	146
Doprava	27	26	19	24
Obchod, služby, školství, zdravotnictví	2 227	2 022	2 638	2 296
Domácnosti	10 924	8 962	9 258	9 714
Zemědělství a lesnictví	82	58	27	55
Ostatní	0	0	0	0
Celkem	13 478	11 461	12 379	12 439

Zdroj: ČEZ Distribuce, a.s.

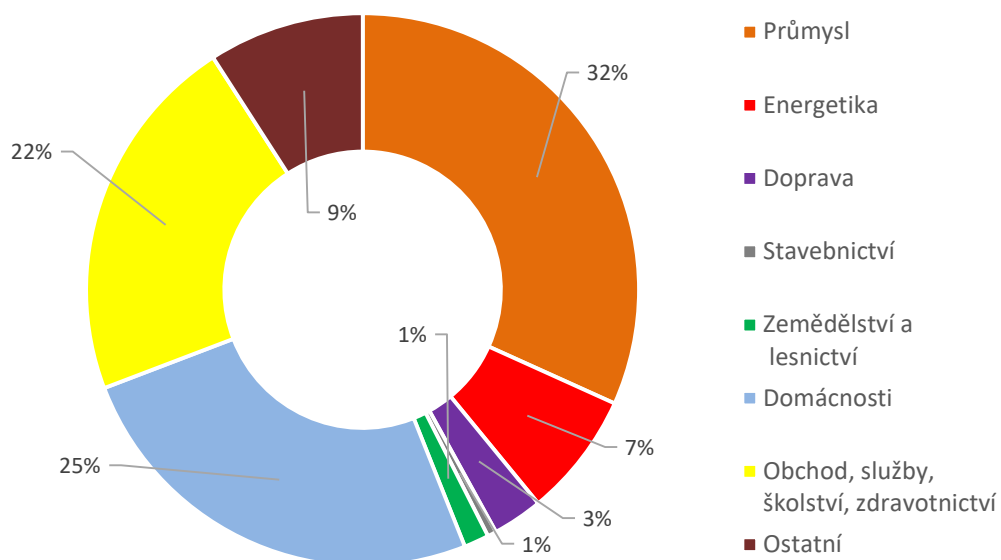
Graf 18 Rozdělení spotřeby elektřiny podle sektorů národního hospodářství v obci Mukařov, průměr 2021 - 2023



Zdroj: ČEZ Distribuce, a.s.

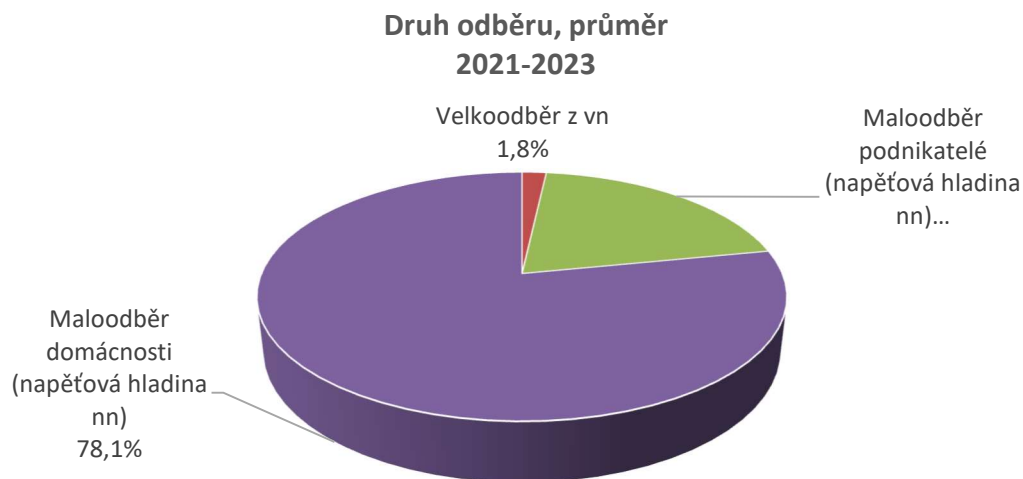
Z průměrné spotřeby el. energie v letech 2021-2023 je zásadní spotřeba domácností, které tvoří 78 % (9,7 GWh/r) z celkové spotřeby el. energie 12,4 GWh/r.

Pro porovnání spotřeby elektřiny v sektorech národního hospodářství na území obce Mukařov a území celé ČR (viz. graf níže), lze konstatovat, že podíl spotřeby elektřiny v sektoru průmyslu je v obci Mukařov zanedbatelný (1,6%) než je celostátní průměr (32 %), čímž jsou poměry dalších sektorů výrazně ovlivněny.

Graf 19 Podíl sektorů národního hospodářství na celkové spotřebě elektřiny v ČR**Tabulka 36 Spotřeba elektřiny podle druhu odběru v obci Mukařov [MWh]**

Druh odběru	2021	2022	2023	Průměr 2021-2023
Velkoodběr z vvn	0	0	0	0
Velkoodběr z vn	73	51	534	219
Maloodběr podnikatelé (napěťová hladina nn)	2 481	2 448	2 587	2 505
Maloodběr domácnosti (napěťová hladina nn)	10 924	8 962	9 258	9 714
Celkem	13 478	11 461	12 379	12 439

Zdroj: ČEZ Distribuce, a.s.

Graf 20 Spotřeba elektřiny podle druhu odběru v obci Mukařov [MWh]

Na následujícím obrázku je znázorněn graf vývoje ceny el. energie (cena komodity, tj. silové elektřiny) za posledních 10 let. Ze schématu je zřejmý prudký nárůst ceny el. energie v letech 2021-2022, což bylo mimo jiné ovlivněno Covidem a následně válkou na Ukrajině. Cena silové el. energie k 16.8.2024 byla 103,57 EUR/MWh = cca 2613 Kč/MWh.

Obrázek 23 Vývoj ceny el. energie (komodity=silové energie) v EUR a CZK od roku 2012



Zdroj: kurzy.cz

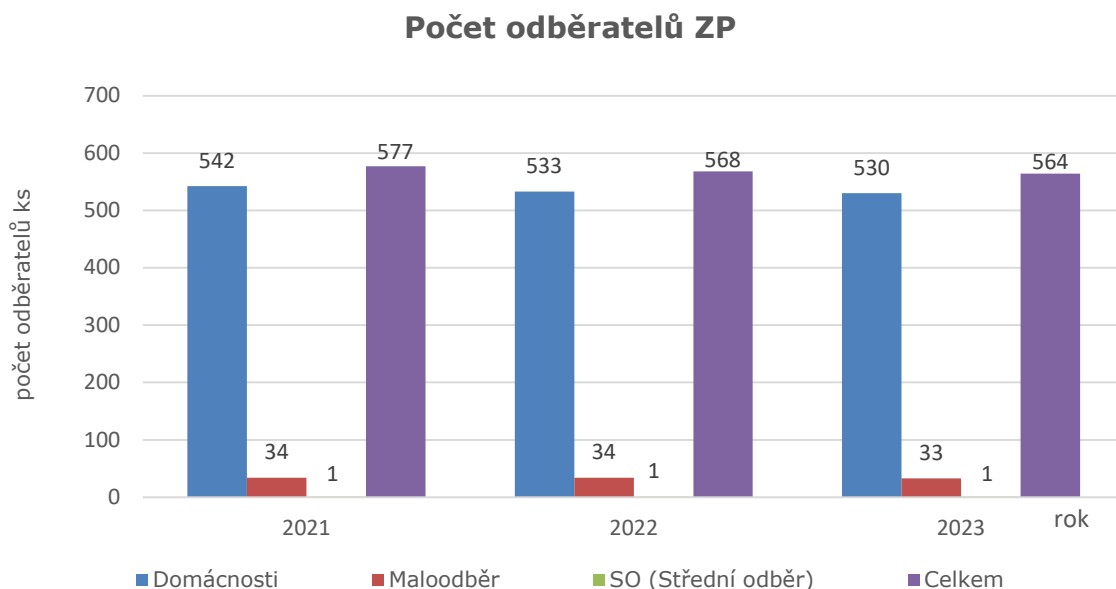
2.3.3. Spotřeba zemního plynu

Největší vliv na spotřebu zemního plynu v řešeném území má zejména aktuální venkovní teplota. Z toho důvodu spotřebu plynu nelze přesně předpovídat na delší časový úsek, zejména v otopném období. Počet odběrných míst ve sledovaném období je poměrně stabilní. V následujících tabulkách jsou uvedeny spotřeby zemního plynu za dostupných uplynulých 3 let (tj. 2021 až 2023). Spotřeba plynu byla v těchto letech nejvyšší v roce 2021. Rok 2021 byl v Česku s průměrnou teplotou 8,7 °C ve Středočeském kraji druhý nejchladnější za posledních deset let. Studenější v 10-ti letém úseku byl pouze rok 2013 s průměrem o 0,1 stupně nižším, a to mělo největší vliv na vyšší spotřebu plynu v roce 2021. Naopak spotřeba zemního plynu poměrně výrazně klesla v roce 2022 i 2023, a to hlavně v sektoru domácností, resp. maloodběr.

Tabulka 37 Vývoj počtu odběratelů zemního plynu podle kategorie odběru

Kategorie odběru	Počet odběratelů [-]			
	2021	2022	2023	průměr
Domácnosti	542	533	530	535
Maloodběr	34	34	33	34
SO (Střední odběr)	1	1	1	1
Celkem	577	568	564	570

Zdroj: GasNet, s.r.o.

Graf 21 Vývoj počtu odběratelů zemního plynu podle kategorie odběru

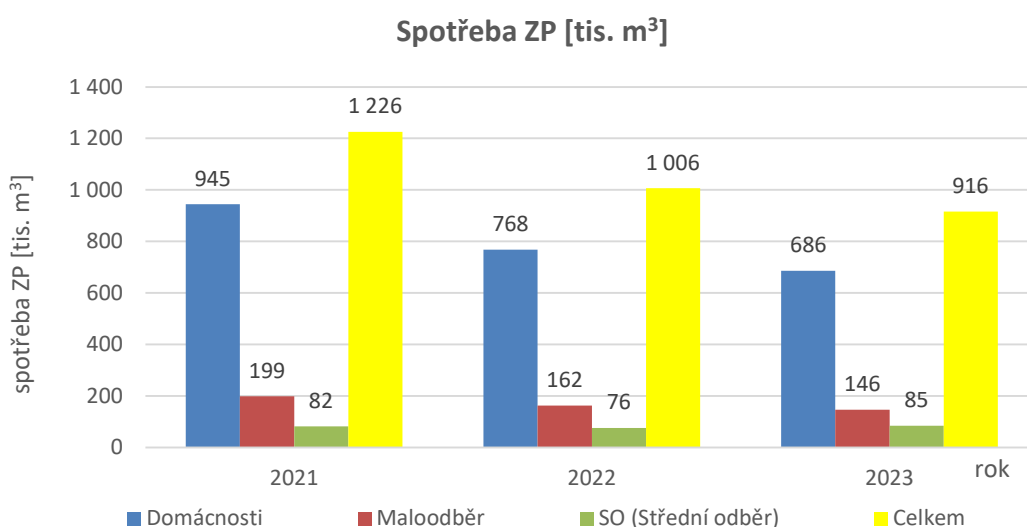
Zdroj: GasNet, s.r.o.

Tabulka 38 Vývoj spotřeby zemního plynu v tis. m³ podle kategorie odběru

Spotřeba zemního plynu [tis. m ³]				
Kategorie odběru	2021	2022	2023	Průměr
Domácnosti	945	768	686	799
Maloodběr	199	162	146	169
SO (Střední odběr)	82	76	85	81
Celkem	1 226	1 006	916	1 049

Zdroj: GasNet, s.r.o.

Pozn. Nárůst spotřeby ZP v roce 2021 byl způsoben mírně chladnějším rokem v otopné sezóně proti předchozímu roku 2020 a následujícím 2022 a 2023.

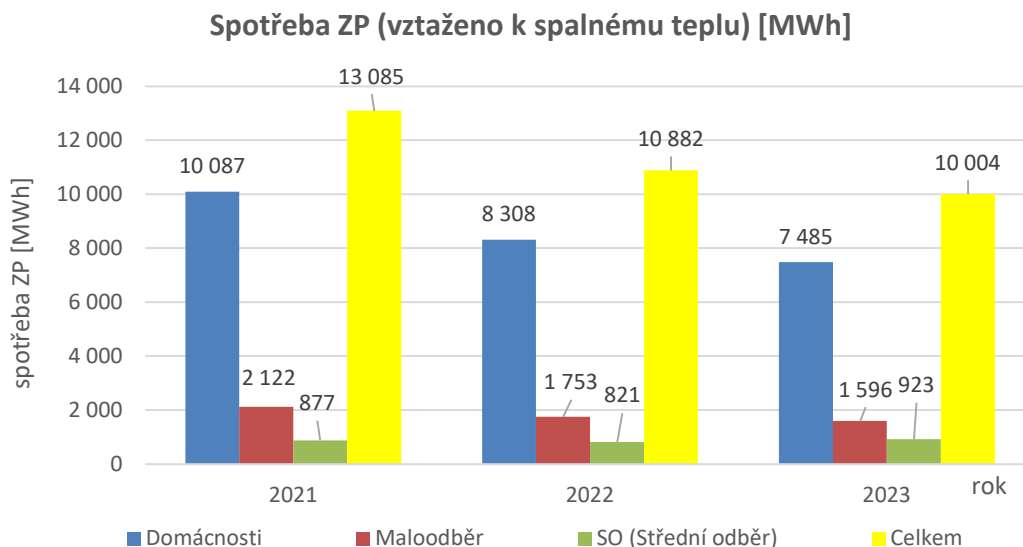
Graf 22 Vývoj spotřeby zemního plynu v tis. m³ podle kategorie odběru

Zdroj: GasNet, s.r.o.

Tabulka 39 Vývoj spotřeby zemního plynu v MWh ve spalném teple podle kategorie odběru

Spotřeba zemního plynu (vztaženo ke spalnému teple) [MWh]				
Kategorie odběru	2021	2022	2023	Průměr
Domácnosti	10 087	8 308	7 485	8 626
Maloodběr	2 122	1 753	1 596	1 824
SO (Střední odběr)	877	821	923	874
Celkem	13 085	10 882	10 004	11 324

Zdroj: GasNet, s.r.o.

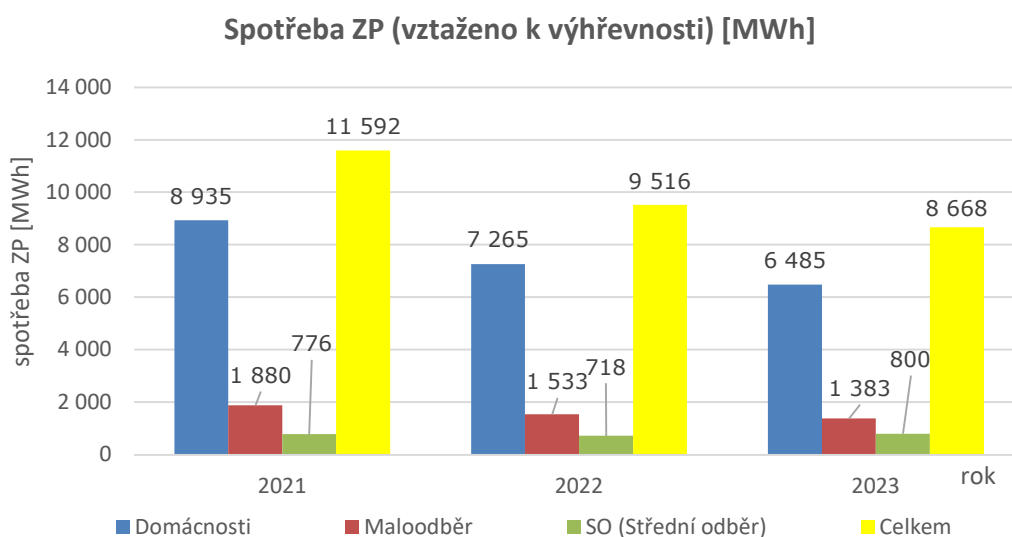
Graf 23 Vývoj spotřeby zemního plynu v MWh ve spalném teple podle kategorie odběru

Zdroj: GasNet, s.r.o.

Tabulka 40 Vývoj spotřeby plynu v MWh ve výhřevnosti podle kategorie odběru

Spotřeba zemního plynu (vztaženo k výhřevnosti) [MWh]				
Kategorie odběru	2021	2022	2023	Průměr
Domácnosti	8 935	7 265	6 485	7 562
Maloodběr	1 880	1 533	1 383	1 599
SO (Střední odběr)	776	718	800	765
Celkem	11 592	9 516	8 668	9 925

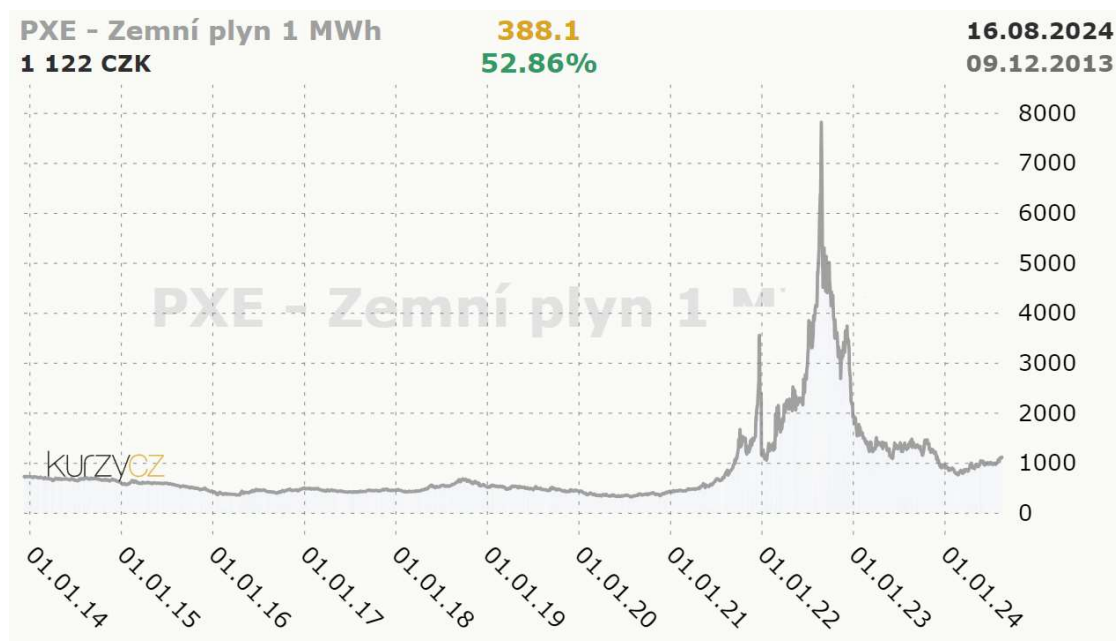
Zdroj: GasNet, s.r.o.

Graf 24 Vývoj spotřeby zemního plynu v MWh ve výhřevnosti podle kategorie odběru

Zdroj: GasNet, s.r.o.

Na následujících obrázcích je znázorněn graf vývoje ceny zemního plynu (cena komodity) od r. 2012, uvedené ceny PXE jsou ceny dlouhodobých kontraktů, které nemusí odpovídat aktuálním cenám pro české dodavatele a odběratele. Ze schématu je zřejmý prudký nárůst ceny zemního plynu od r. 2021. K prudkému nárůstu potom ke konci r. 2021 a v 1. pol. roku 2022. Cena komodity zemního plynu k 2012 byla 44,5 EUR/MWh = cca 1 238 Kč/MWh.

Obrázek 24 Vývoj ceny zemního plynu od roku 2012 v EUR a CZK



2. 3. 4. Spotřeba energie – ostatní (nesíťové) zdroje

Ostatní paliva, mezi která patří především tuhá fosilní paliva (černé a hnědé uhlí), kusové dřevo a další formy dřeva (např. dřevní pelety), propan butan (LPG), a topné oleje (TO) jsou využívány především v sektoru domácnosti, a to na vytápění, případně ohřev vody, či na vaření. Spotřeba výše uvedených druhů paliva byla převzata z dat ČHMÚ ze zjišťování spotřeby paliva pro zdroje dle jejich velikosti (REZZO1-3). Celkové zastoupení těchto paliv na energetickém mixu obce Mukařov je zřejmý ze vstupní energetické bilance uvedené dále.

Tabulka 41 Dílčí bilance spotřeby primárních paliv a energií podle zdroje znečištění (GJ/r), průměr za 2021 – 2023

Kategorie zdroje znečištění	Spotřeba primárních paliv a energií [GJ]												
	Černé uhlí včetně koksu	Hnědé uhlí včetně lignitu	Zemní plyn	LPG	Topné oleje	Dřevo	Ostatní biomasa	Bioplyn	Odpad	Jiná tuhá paliva	Jiná kapalná paliva	Jiná plynná paliva	Celkem
Vyjmenované stacionární zdroje (REZZO 1, REZZO 2)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nevyjmenované stacionární zdroje (REZZO 3)	2 454,6	4 424,1	31 293,0	111,7	0,0	22 767,4	955,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	62 006,3
Celkem	2 454,6	4 424,1	31 293,0	111,7	0,0	22 767,4	955,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	62 006,3

Zdroj: ČHMÚ. Pozn.: Uváděná spotřeba ZP se mírně liší od spotřeby dodané spol. GasNet, s.r.o., pro vstupní bilanci byla použita hodnota spotřeby ZP od společnosti GasNet, s.r.o. Uváděná spotřeba dřeva z dat ČHMÚ je naopak vyšší, do bilance je uvedena nižší výpočtová hodnota.

Tabulka 42 Dílčí spotřeby primárních paliv a energií podle zdroje znečištění (MWh/r), průměr za 2021 – 2023

Kategorie zdroje znečištění	Spotřeba primárních paliv a energií [MWh]												
	Černé uhlí včetně koksu	Hnědé uhlí včetně lignitu	Zemní plyn	LPG	Topné oleje	Dřevo	Ostatní biomasa	Bioplyn	Odpad	Jiná tuhá paliva	Jiná kapalná paliva	Jiná plynná paliva	Celkem
Vyjmenované stacionární zdroje (REZZO 1, REZZO 2)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nevyjmenované stacionární zdroje (REZZO 3)	681,8	1 228,9	8 692,5	31,0	0,0	6 324,3	265,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17 224,0
Celkem	681,8	1 228,9	8 692,5	31,0	0,0	6 324,3	265,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17 224,0

2. 3. 5. Spotřeba energie – objekty obce a jejich příspěvkových organizací

V této kapitole jsou zahrnuty objekty v majetku obce, resp. příspěvkových organizací. Pouze v těchto objektech má obec Mukařov přímý vliv na snižování energetické náročnosti těchto objektů, může realizovat energeticky úsporná opatření ať již organizačního, technického či stavebního charakteru a při využití existujících či budoucích forem finanční podpory (např. Operační program životní prostředí, resp. nové nástupnické programy se zaměřením na snižování energetické náročnosti).

Obecní objekty – objekty užívané obcí Mukařov (obec Mukařov je zde plátcem energií)

Obecní úřad a pošta – Příčná 11

Jedná se o zděnou budovu s cihel pálených o tl. obvodových stěn 600-800 mm. Obvodové stěny jsou zatepleny polystyrenem EPS o tl. 80 mm. Okna byla vyměněna v roce 2019 a jsou dřevěná s izolačním dvojsklem (Eurookna). Objekt je vytápěn plynovým kondenzačním kotlem Vaillant VU INT 466/4-5 o výkonu 45 kW. Ohřev teplé užitkové vody je realizován lokálně boilerem, kterých je v objektu 5. Větrání objektu je přirozené. Kanceláře a zubní ordinace, jsou chlazeny multisplit jednotkami, které jsou v objektu 3.

Střecha objektu není zateplena.

Obrázek 25 Objekt obecního úřadu a pošty, Příčná 11



ZŠ Mukařov-původní budova - Školní 88

Jedná se o zděnou budovu s třemi nadzemními podlažími postavenou kolem roku 1960. Okna jsou plastová s izolačním dvojsklem. Osvětlení je převážně zářivkové. Objekt byl do srpna 2024 vytápěn pomocí dvou plynových kotlů Viadrus Gladiator G100 o výkonu 2x 160 kW, celkový instalovaný výkon kotelny byl 320 kW. Ohřev teplé užitkové vody byl do srpna 2024 realizován pomocí plynových kotlů, dále jsou v budově na ohřev TV instalovány dva elektrické boiler, každý o zásobníku 160 l. Kotelna v původní budově sloužila i k vytápění kontejnerové přístavby ZŠ, která má samostatnou otopnou větev a dále i k vytápění původní budovy mateřské školy Mukařov, která má také samostatnou otopnou větev. Stávající kotle byly morálně i technicky zastaralé, jejich provoz již nebyl efektivní, proto byla vypracována prováděcí projektová dokumentace a v srpnu roku 2024 byla kotelna zrekonstruována a byly instalovány nové kotle. Nové kotle pro vytápění původní budovy ZŠ a kontejnerové přístavby (otopná větev k vytápění původní budovy MŠ byla zrušena), jsou stacionární

nerozové velkoobjemové kondenzační kotle BRILON Condensinox o jmenovitém výkonu 2x80 kW o spotřebě plynu každého z dvojice kotlů 1,75 - 8,5 m³ /hod. Osazené kotle byly instalovány v 1.PP, ve stávající kotelně objektu. Pro oddělené odkouření kotlů jsou využity stávající dva průduchy komínového tělesa, které jsou vyložkovány plastovým kouřovodem o průměru 110 mm, určeným pro přetlakový odvod spalin od kondenzačních kotlů. Ohřev teplé vody je nově zajištěn prostřednictvím nového nepřímotopného zásobníkového ohřivače užitkové vody o objemu 300 l s teplosměnnou plochou 2,6 m², který je instalován vedle stacionárních kotlů v kotelně objektu. Zpětné potrubí od zásobníku je napojeno do „teplé zpátečky“ kotlů.

Budova byla v letních měsících v roce 2024 zateplena, došlo k zateplení obvodových stěn fasádním polystyrenem EPS 70F Grey, tl. zateplení 160 mm. Střecha objektu byla zateplena expandovaným polystyrenem EPS 100, tl. zateplení 280 mm.

Obrázek 26 Objekt ZŠ Mukařov-původní budova před zateplením v roce 2024



Obrázek 27 Objekt ZŠ Mukařov-původní budova po zateplení v roce 2024



Obrázek 28 Pohled na dva původní plynové kotle Viadrus



Obrázek 29 Pohled na dva nové plynové kondenzační kotle



ZŠ Mukařov-kontejnerová přístavba - Školní 88

Jedná se o modulární kontejnerovou přístavbu ZŠ. Objekt je zateplen minerální vlnou. Okna jsou plastová s izolačním dvojsklem. Objekt je vytápěn pomocí otopné větve z rekonstruované kotelny původní budovy ZŠ, dále jsou v objektu instalovány elektrické přímotopy. Ohřev TV je realizován pomocí čtyř elektrických bojlerů, každý o zásobníku 80 l. Osvětlení je zářivkové. Školní vyučování v kontejnerové přístavbě bude postupem času ukončeno, následně bude objekt demontován a zrušen.

Obrázek 30 Objekt ZŠ Mukařov-kontejnerová přístavba**ZŠ Mukařov-nová budova - Školní 88**

Budova byla postavena v roce 2015. Obvodové zdi jsou zatepleny polystyrenem o tl. 100 mm, dále je zateplena podlaha na terénu polystyrenem o tl. 100 mm a střecha objektu opět polystyrenem o tl. 260 mm. Okna jsou plastová dvojskla. Osvětlení je převážně zářivkové. Objekt je vytápěn pomocí dvou plynových kondenzačních kotlů Luna Duo-tec o výkonu 2x 46,3 kW, celkový instalovaný výkon kotelny je tedy 92,6 kW. Plynové kotle slouží i pro ohřev teplé vody v objektu.

Obrázek 31 Objekt ZŠ Mukařov-nová budova

Obrázek 32 Pohled na dva plynové kondenzační kotle Luna Duo-tec**ZŠ Mukařov-jídelna - Školní 99**

Obvodové zdi jídelny jsou zatepleny polystyrenem o tl. 100 mm, střecha jídelny je zateplena minerální vlnou o tl. 220 mm. Okna jsou plastová dvojskla. Osvětlení je převážně zářivkové. Objekt je vytápěn pomocí dvou plynových kondenzačních kotlů Junkers o výkonu 2x 35,0 kW, celkový instalovaný výkon kotelny je tedy 70,0 kW. Plynové kotle slouží i pro ohřev teplé vody v objektu, která probíhá v nepřímotopném zásobníku 200 l v plynové kotelně. Větrání kuchyně je pomocí VZT jednotky o jmenovitém průtoku (přívod/odvod) 8 630/9 145 m³/h a tepelném a chladícím výkonu 40 kW. Vzduch je dohříván teplovodně, plynovými kotli, případně dochlazován přímým výparníkem, jednotka je s rekuperací tepla.

Obrázek 33 Objekt ZŠ Mukařov-jídelna

Obrázek 34 Pohled na dva plynové kondenzační kotle Junkers**ZŠ Mukařov-přetlaková hala - Školní 88**

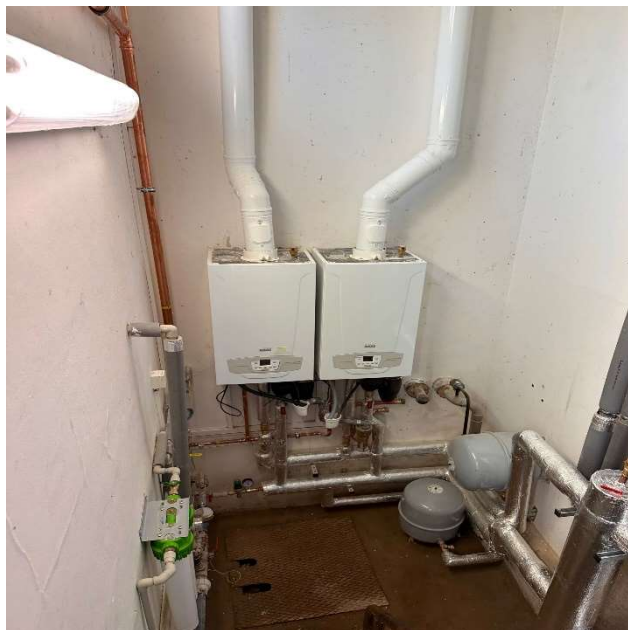
Přetlaková hala je v zimních měsících vytápěna pomocí plynového ohříváče vzduchu MTP 25-1000, z roku 2019, o tepelném výkonu 220 kW a jmenovitém průtoku vzduchu 14 000 m³/hod.

Obrázek 35 Objekt ZŠ Mukařov-přetlaková hala (agregát)

MŠ Mukařov-původní budova - U Zelené cesty 200

Původní dvoupatrová budova je cihlová nezateplená. Okna byla vyměněna v roce 2011 za plastová s izolačním dvojsklem. Osvětlení je zářivkové. Jednopodlažní přístavba původní budovy MŠ má zateplené obvodové zdi polystyrenem o tl. 140 mm, střecha přístavby je zateplena. Osvětlení je zářivkové. Objekt byl do srpna roku 2024 vytápěn pomocí otopné větve z kotelny původní budovy ZŠ. Ohřev TV probíhal do srpna roku 2024 kombinovaně v nepřímotopném zásobníku 500 l plynovými kotli a doplňkově lokálními elektrickými bojlerly. Stávající kotle v původní budově ZŠ byli morálně i technicky zastaralé, jejich provoz již nebyl efektivní, proto byla vypracována prováděcí projektová dokumentace a v srpnu roku 2024 byla kotelna zrekonstruována a byli instalovány nové kotle. Otopná větev ze ZŠ (původní budova) byla zrušena. Nově jsou v prostoru kotelny MŠ (původní budova) v přízemí instalovány přes uzávěry dva nové plynové kondenzační kotle Baxi Luna Duo-tec MP+ 1.35 o jmenovitém výkonu 2x35 kW na zemní plyn o max. spotřebě plynu 3,8 m³ /hod. Každý kotel je v uzavřeném provedení (typ C) a je odkouřen soustředným kouřovodem o průměru 80/125 mm přes střechu do venkovního prostoru. Kotel neklade nároky na přívod vzduchu ani větrání místnosti. Ohřev teplé vody je nově zajištěn prostřednictvím stávajícího nepřímotopného zásobníkového ohříváče, instalovaného mimo kotelnu. Ohřev zajišťuje kotel K2 pomocí základní regulace kotle.

Obrázek 36 Objekt MŠ Mukařov-původní budova**Obrázek 37 Objekt MŠ Mukařov-původní budova (zateplená přístavba)**

Obrázek 38 Pohled na dva nové plynové kondenzační kotle Baxi Luna***MŠ Mukařov-nová budova - U Zelené cesty 200***

Budova byla postavena v roce 2015. Obvodové zdi i střecha objektu jsou zatepleny. Okna jsou plastová dvojskla. Osvětlení je převážně zářivkové. Objekt je vytápěn kondenzačním kotlem Vaillant o výkonu 24,0 kW. Ohřev teplé vody je zajištěn prostřednictvím nepřímotopného zásobníkového ohřivače užitkové vody o objemu 144 l.

Obrázek 39 Objekt MŠ Mukařov-nová budova

Obrázek 40 Pohled na plynový kondenzační kotel Vaillant***Kulturní a komunitní centrum Mukařov - Příčná 61***

Budova má dvě nadzemní podlaží. Objekt není zateplen. Okna byla v roce 2015 vyměněna a jsou plastová s izolačním dvojsklem. Osvětlení je v poměru cca 70 % zářivkové a 30 % LED. Objekt je vytápěn kondenzačním kotlem Vaillant o výkonu 30,0 kW. Ohřev teplé vody je zajištěn prostřednictvím lokálních elektrických ohřivačů.

Obrázek 41 Objekt Kulturní a komunitní centrum Mukařov

Obrázek 42 Pohled na plynový kondenzační kotel Vaillant**SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Mukařov - Sportovní 62**

Objekt je zateplen. Okna jsou plastová s izolačním dvojsklem. V objektu je jedna bytová jednotka, která je vytápěna kondenzačním plynovým kotlem Viessmann Vitodens 100 W o výkonu 26 kW, ostatní prostory jsou vytápěny kondenzačním plynovým kotlem Viessmann Vitodens 100 W o výkonu 19 kW. Ohřev teplé vody je zajištěn prostřednictvím lokálních elektrických ohřivačů.

Obrázek 43 Objekt sboru dobrovolných hasičů Mukařov

SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Žernovka - K Rybníčku

Budova pro mužstvo (p.č. st. 481) je dřevostavba bez zateplení a je vytápěna elektrickým přímotopem o výkonu 2,2 kW, objekt zbrojnice (p.č. st. 227-velká a malá garáž) se pouze temperuje, opět za pomoci dvou elektrických přímotopů, každý o výkonu 2,2 kW.

Obrázek 44 Objekt sboru dobrovolných hasičů-zbrojnice**Obrázek 45 Objekt sboru dobrovolných hasičů-budova pro mužstvo**

Sběrbý dvůr - Tyršova

Jedná se o nezateplený objekt. Kanceláře sběrného dvora jsou vytápěny čtyřmi elektrickými přímotopy, každý o výkonu 2,2 kW. Ohřev TV je řešen elektrickým bojlerem o objemu 5 l. Osvětlení je zářivkové, případně jsou instalovány i žárovky.

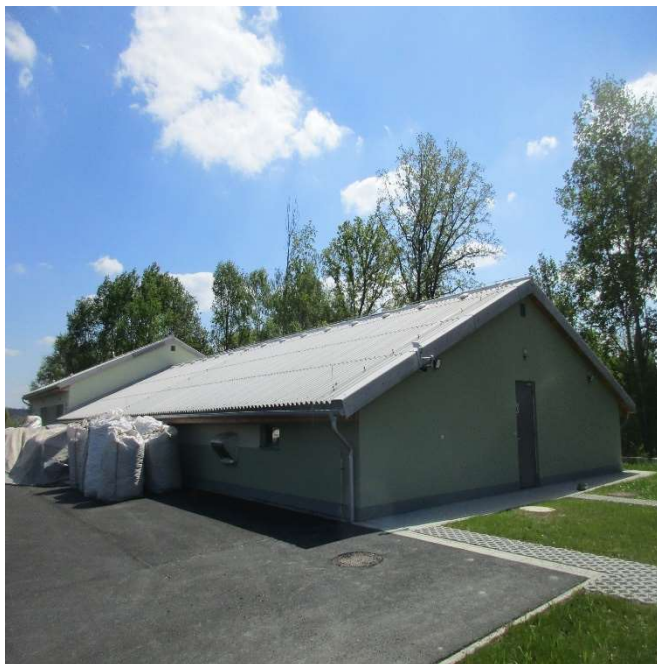
Obrázek 46 Sběrný dvůr**ČOV Mukařov-původní - Lesní**

Jedná se o starší nezateplený objekt. Okna a dveře jsou stará dřevěná. Kapacita staré čistírny je stanovena na 1 100 ekvivalentních obyvatel, v provozu je šest dávkovacích čerpadel. V zázemí čistírny je instalován plynový kondenzační kotel.

Obrázek 47 ČOV Mukařov-původní

ČOV Mukařov-nová – U Požáru

Nová čistírna odpadních vod pro 4 000 ekvivalentních osob, byla postavena a uvedena do provozu začátkem roku 2024. Objekt je zateplen. Prostory zázemí jsou vytápěny elektrickými přímotopy.

Obrázek 48 ČOV Mukařov-nová**Kulturní centrum Srbín – Do Chobotu 8**

Objekt je nevyužívaný a je v plánu jeho demolice.

Objekty zařazené do MEK (obec Mukařov zde není plátcem energií)

TJ Sokol Mukařov – Školní 139

Objekt prošel v roce 2020 rekonstrukcí, kdy došlo k zateplení obvodových stěn a střechy. Okna jsou nová plastová s izolačním dvojsklem. Osvětlení je převážně zářivkové. Zdrojem vytápění je plynový kondenzační kotel.

Obrázek 49 TJ Sokol Mukařov



Bytový dům – Příčná 23

Objekt je zateplen. Okna jsou plastová s izolačním dvojsklem. Do objektu není zaveden plyn, bytové jednotky jsou vytápěny pomocí tepelných čerpadel. Ohřev TV v bytových jednotkách je řešen elektrickými bojlerů.

Obrázek 50 Bytový dům



Obec Mukařov kromě budov vlastní a provozuje soustavu veřejného osvětlení, roční spotřeba elektrické energie na veřejné osvětlení v roce 2023 byla na úrovni 200 MWh/rok, podle pasportu VO z roku 2009 byl instalovaný příkon je 41,4 kW, počet svítidel 457 ks. V současné době se čeká na nový pasport VO, ale podle informací pana místostarosty obce Mukařov, je v současné době instalováno cca 550 lamp VO, v poměru 30 % LED a 70 % výbojková světla. Roční náklady na VO při cenách r. 2023 (4 500 Kč/MWh) odpovídají nákladům ve výši 900 000 Kč.

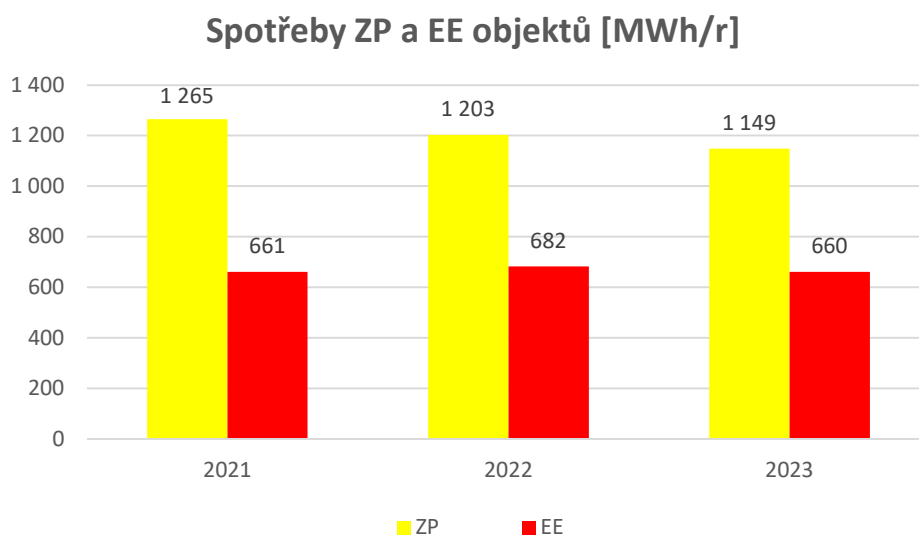
Tabulka 43 Spotřeba a náklady ZP a EE všech objektů v letech 2021 – 2023

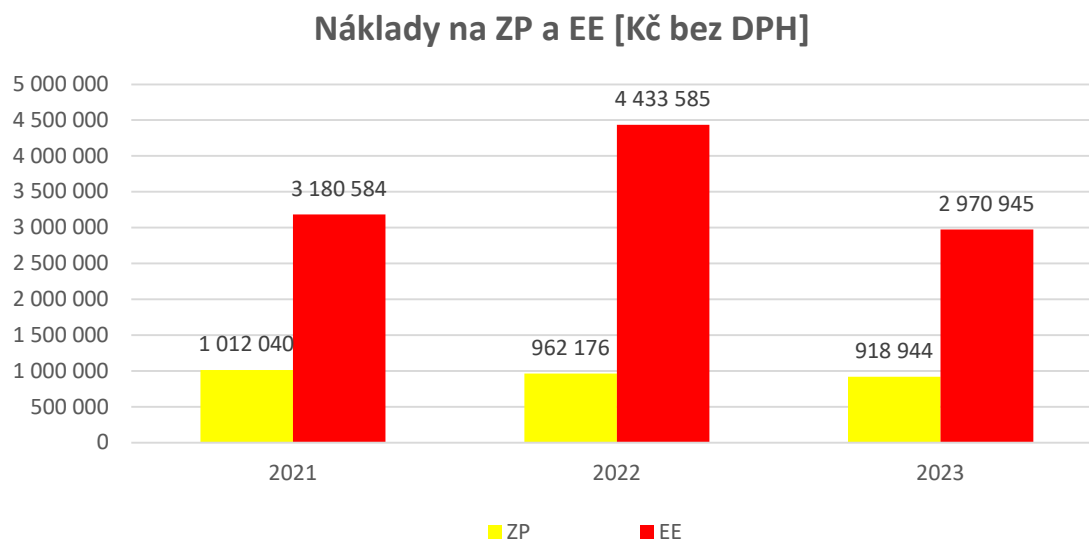
roky	ZP (m ³)		el.energie	
	(MWh)	(Kč bez DPH)	(MWh)	(Kč bez DPH)
2021	1 265	1 012 040	661	3 180 584
2022	1 203	962 176	682	4 433 585
2023	1 149	918 944	660	2 970 945
Průměr	1 205	964 387	668	3 528 371

Tabulka 44 Spotřeba a náklady na EE na veřejném osvětlení a radarech v letech 2021 – 2023

roky	el.energie na VO a radary	
	(MWh)	(Kč bez DPH)
2021	210	1 008 720
2022	206	1 339 000
2023	200	900 000

Graf 25 Spotřeba ZP a EE obecních objektů v letech 2021 – 2023



Graf 26 Náklady ZP a EE obecních objektů v letech 2021 - 2023, Kč bez DPH

Tabulka 45 Spotřeba energie v jednotlivých objektech obce Mukařov v roce 2021

č. p.	Objekt	Roky		2021			
		Adresa	instal. výkon kotelen (kW)	ZP (MWh)	ZP (Kč bez DPH)	el. energie (MWh)	el. energie (Kč bez DPH)
11	Obecní úřad a pošta	Příčná 11, 251 62 Mukařov	45	54,23	43 384,00	31,74	152 352,00
88	ZŠ Mukařov-stará budova	Školní 88, 251 62 Mukařov	160	501,51	401 208,00	45,96	202 209,00
88	ZŠ Mukařov-nová budova	Školní 88, 251 62 Mukařov	92,6	27,10	21 680,00	21,83	119 585,00
88	ZŠ Mukařov-kontejnery	Školní 88, 251 62 Mukařov	160	95,00	76 000,00	24,00	115 200,00
88	ZŠ Mukařov-nafukovací hala	Školní 88, 251 62 Mukařov	220 (plyn. ohřivač vzduchu)	100,00	80 000,00	28,93	151 830,00
88	ZŠ Mukařov-jídelna	Školní 99, 251 62 Mukařov	70	80,50	64 400,00	70,00	336 000,00
200	MŠ Mukařov-stará budova	U Zelené cesty 200, 251 62 Mukařov	70	180,00	144 000,00	29,00	139 200,00
200	MŠ Mukařov-nová budova	U Zelené cesty 200, 251 62 Mukařov	24	27,57	22 056,00	18,00	86 400,00
61	Kulturní a komunitní centrum Mukařov	Příčná 61, 251 62 Mukařov	30	53,77	43 016,00	5,00	24 000,00
62	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Mukařov	Sportovní 62, 251 62 Mukařov	45	41,00	32 800,00	2,50	12 000,00
139	TJ Sokol Mukařov	Školní 139, 251 62 Mukařov	98	104,37	83 496,00	7,60	36 480,00
23	Bytový dům	Příčná 23, 251 62 Mukařov	28,2	0,00	0,00	48,00	230 400,00
-	Sběrbý dvůr	Tyršova, 251 62 Mukařov	8	0,00	0,00	3,00	14 400,00
-	ČOV Mukařov-stará	Lesní, 251 62 Mukařov	9	0,00	0,00	107,96	518 208,00
-	ČOV Srbín-nová, v provozu od roku 2024	U Požáru, 251 62 Mukařov	4,5	0,00	0,00	0,00	0,00
-	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Žernovka	K Rybníčku, 251 62 Mukařov	6,6	0,00	0,00	2,00	9 600,00
8	Kulturní centrum Srbín	Do Chobotu 8, 251 62 Mukařov	bude se rušit	0,00	0,00	5,00	24 000,00
-	VO, radary a vodárny	251 62 Mukařov	-	0,00	0,00	210,15	1 008 720,00
Celkem				1 265,05	1 012 040	660,67	3 180 584
Celkem bez VO, radary a vodárny				1 265,05	1 012 040	450,52	2 171 864

Pozn.: Červeně jsou vyznačeny spotřeby energie (EE) pro bytový dům v majetku obce, tuto spotřebu si však hradí sami nájemci samostatně a pro TJ Sokol Mukařov, ve vlastnictví sdružení TJ Sokol Mukařov.

Tabulka 46 Spotřeba energie v jednotlivých objektech obce Mukařov v roce 2022

Roky				2022			
č. p.	Objekt	Adresa	instal. výkon kotelen (kW)	ZP (MWh)	ZP (Kč bez DPH)	el. energie (MWh)	el. energie (Kč bez DPH)
11	Obecní úřad a pošta	Příčná 11, 251 62 Mukařov	45	49,18	39 344,00	31,00	201 500,00
88	ZŠ Mukařov-stará budova	Školní 88, 251 62 Mukařov	160	446,28	357 024,00	42,58	276 770,00
88	ZŠ Mukařov-nová budova	Školní 88, 251 62 Mukařov	92,6	27,56	22 048,00	21,50	139 750,00
88	ZŠ Mukařov-kontejnery	Školní 88, 251 62 Mukařov	160	95,00	76 000,00	25,00	162 500,00
88	ZŠ Mukařov-nafukovací hala	Školní 88, 251 62 Mukařov	220 (plyn. ohříváč vzduchu)	100,00	80 000,00	28,00	182 000,00
88	ZŠ Mukařov-jídelna	Školní 99, 251 62 Mukařov	70	80,50	64 400,00	86,44	561 860,00
200	MŠ Mukařov-stará budova	U Zelené cesty 200, 251 62 Mukařov	70	180,00	144 000,00	30,00	195 000,00
200	MŠ Mukařov-nová budova	U Zelené cesty 200, 251 62 Mukařov	24	27,00	21 600,00	17,50	113 750,00
61	Kulturní a komunitní centrum Mukařov	Příčná 61, 251 62 Mukařov	30	52,35	41 880,00	5,00	32 500,00
62	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Mukařov	Sportovní 62, 251 62 Mukařov	45	41,00	32 800,00	2,50	16 250,00
139	TJ Sokol Mukařov	Školní 139, 251 62 Mukařov	98	103,85	83 080,00	6,77	44 005,00
23	Bytový dům	Příčná 23, 251 62 Mukařov	28,2	0,00	0,00	48,00	312 000,00
-	Sběrbý dvůr	Tyršova, 251 62 Mukařov	8	0,00	0,00	3,00	19 500,00
-	ČOV Mukařov-stará	Lesní, 251 62 Mukařov	9	0,00	0,00	121,80	791 700,00
-	ČOV Srbín-nová, v provozu od roku 2024	U Požáru, 251 62 Mukařov	4,5	0,00	0,00	0,00	0,00
-	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Žernovka	K Rybníčku, 251 62 Mukařov	6,6	0,00	0,00	2,00	13 000,00
8	Kulturní centrum Srbín	Do Chobotu 8, 251 62 Mukařov	bude se rušit	0,00	0,00	5,00	32 500,00
-	VO, radary a vodárny	251 62 Mukařov	-	0,00	0,00	206,00	1 339 000,00
Celkem				1 202,72	962 176,00	682,09	4 433 585,00
Celkem bez VO, radary a vodárny				1 202,72	962 176,00	476,09	3 094 585,00

Pozn.: Červeně jsou vyznačeny spotřeby energie (EE) pro bytový dům v majetku obce, tuto spotřebu si však hradí sami nájemci samostatně a pro TJ Sokol Mukařov, ve vlastnictví sdružení TJ Sokol Mukařov.

Tabulka 47 Spotřeba energie v jednotlivých objektech obce Mukařov roce 2023

Roky				2023			
č. p.	Objekt	Adresa	instal. výkon kotelen (kW)	ZP (MWh)	ZP (Kč bez DPH)	el. energie (MWh)	el. energie (Kč bez DPH)
11	Obecní úřad a pošta	Příčná 11, 251 62 Mukařov	45	45,66	36 528,00	29,71	133 695,00
88	ZŠ Mukařov-stará budova	Školní 88, 251 62 Mukařov	160	405,00	324 000,00	42,00	189 000,00
88	ZŠ Mukařov-nová budova	Školní 88, 251 62 Mukařov	92,6	27,50	22 000,00	21,00	94 500,00
88	ZŠ Mukařov-kontejnery	Školní 88, 251 62 Mukařov	160	95,00	76 000,00	24,50	110 250,00
88	ZŠ Mukařov-nafukovací hala	Školní 88, 251 62 Mukařov	220 (plyn. ohříváč vzduchu)	100,00	80 000,00	27,50	123 750,00
88	ZŠ Mukařov-jídelna	Školní 99, 251 62 Mukařov	70	80,50	64 400,00	72,00	324 000,00
200	MŠ Mukařov-stará budova	U Zelené cesty 200, 251 62 Mukařov	70	180,00	144 000,00	29,50	132 750,00
200	MŠ Mukařov-nová budova	U Zelené cesty 200, 251 62 Mukařov	24	26,00	20 800,00	17,50	78 750,00
61	Kulturní a komunitní centrum Mukařov	Příčná 61, 251 62 Mukařov	30	49,16	39 328,00	5,00	22 500,00
62	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Mukařov	Sportovní 62, 251 62 Mukařov	45	41,00	32 800,00	2,50	11 250,00
139	TJ Sokol Mukařov	Školní 139, 251 62 Mukařov	98	98,86	79 088,00	5,96	26 820,00
23	Bytový dům	Příčná 23, 251 62 Mukařov	28,2	0,00	0,00	48,00	216 000,00
-	Sběrbý dvůr	Tyršova, 251 62 Mukařov	8	0,00	0,00	3,00	13 500,00
-	ČOV Mukařov-stará	Lesní, 251 62 Mukařov	9	0,00	0,00	125,04	562 680,00
-	ČOV Srbín-nová, v provozu od roku 2024	U Požáru, 251 62 Mukařov	4,5	0,00	0,00	0,00	0,00
-	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Žernovka	K Rybníčku, 251 62 Mukařov	6,6	0,00	0,00	2,00	9 000,00
8	Kulturní centrum Srbín	Do Chobotu 8, 251 62 Mukařov	bude se rušit	0,00	0,00	5,00	22 500,00
-	VO, radary a vodárny	251 62 Mukařov	-	0,00	0,00	200,00	900 000,00
Celkem				1 148,68	918 944,00	660,21	2 970 945,00
Celkem bez VO, radary a vodárny				1 148,68	918 944,00	460,21	2 070 945,00

Pozn.: Červeně jsou vyznačeny spotřeby energie (EE) pro bytový dům v majetku obce, tuto spotřebu si však hradí sami nájemci samostatně a pro TJ Sokol Mukařov, ve vlastnictví sdružení TJ Sokol Mukařov.

Tabulka 48 Spotřeba energie v jednotlivých objektech obce Mukařov, průměr 2021-2023

č. p.	Objekt	Adresa	instal. výkon kotelen (kW)	Průměr 2021-2023			
				ZP (MWh)	ZP (Kč bez DPH)	el. energie (MWh)	el. energie (Kč bez DPH)
11	Obecní úřad a pošta	Příčná 11, 251 62 Mukařov	45	49,69	39 752,00	30,82	162 515,67
88	ZŠ Mukařov-stará budova	Školní 88, 251 62 Mukařov	160	450,93	360 744,00	43,51	222 659,67
88	ZŠ Mukařov-nová budova	Školní 88, 251 62 Mukařov	92,6	27,39	21 909,33	21,44	117 945,00
88	ZŠ Mukařov-kontejnery	Školní 88, 251 62 Mukařov	160	95,00	76 000,00	24,50	129 316,67
88	ZŠ Mukařov-nafukovací hala	Školní 88, 251 62 Mukařov	220 (plyn. ohřívač vzduchu)	100,00	80 000,00	28,14	152 526,67
88	ZŠ Mukařov-jídelna	Školní 99, 251 62 Mukařov	70	80,50	64 400,00	76,15	407 286,67
200	MŠ Mukařov-stará budova	U Zelené cesty 200, 251 62 Mukařov	70	180,00	144 000,00	29,50	155 650,00
200	MŠ Mukařov-nová budova	U Zelené cesty 200, 251 62 Mukařov	24	26,86	21 485,33	17,67	92 966,67
61	Kulturní a komunitní centrum Mukařov	Příčná 61, 251 62 Mukařov	30	51,76	41 408,00	5,00	26 333,33
62	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Mukařov	Sportovní 62, 251 62 Mukařov	45	41,00	32 800,00	2,50	13 166,67
139	TJ Sokol Mukařov	Školní 139, 251 62 Mukařov	98	102,36	81 888,00	6,78	35 768,33
23	Bytový dům	Příčná 23, 251 62 Mukařov	28,2	0,00	0,00	48,00	252 800,00
-	Sběrbý dvůr	Tyršova, 251 62 Mukařov	8	0,00	0,00	3,00	15 800,00
-	ČOV Mukařov-stará	Lesní, 251 62 Mukařov	9	0,00	0,00	118,27	624 196,00
-	ČOV Srbín-nová, v provozu od roku 2024	U Požáru, 251 62 Mukařov	4,5	0,00	0,00	0,00	0,00
-	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Žernovka	K Rybníčku, 251 62 Mukařov	6,6	0,00	0,00	2,00	10 533,33
8	Kulturní centrum Srbín	Do Chobotu 8, 251 62 Mukařov	bude se rušit	0,00	0,00	5,00	26 333,33
-	VO, radary a vodárny	251 62 Mukařov	-	0,00	0,00	205,38	1 082 573,33
Celkem				1 205,48	964 386,67	667,66	3 528 371,33
Celkem bez VO, radary a vodárny				1 205,48	964 386,67	462,27	2 445 798,00

Pozn.: Červeně jsou vyznačeny spotřeby energie (EE) pro bytový dům v majetku obce, tuto spotřebu si však hradí sami nájemci samostatně a pro TJ Sokol Mukařov, ve vlastnictví sdružení TJ Sokol Mukařov.

2. 3. 6. Energetická analýza výchozího stavu

Pro výchozí analýzy a energetické bilance na území obce Mukařov je vytvořena energetická vstupní bilance, a to na základě dat obdržených od distribučních společností. Jedná se o společnost GasNet, s.r.o. (distribuce zemního plynu), společnost ČEZ Distribuce, a.s. (distribuce el. energie) a dále od Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ), který sleduje spotřebu paliva ve zdrojích REZZO 1-3 a byla od nich převzata data o spotřebách ostatních druhů paliva (uhlí, dřevo, LPG apod.). Poskytnuté údaje od společnosti GasNet, s.r.o. byly dále v členění dle velikosti odběratelů a samostatně pro domácnosti. Podobné dělení bylo u dat společnosti ČEZ Distribuce, a.s., kde bylo navíc i dělení dle jednotlivých sektorů hospodářství. V případě dat od ČHMÚ bylo rozčlenění dat podle velikosti zdrojů, tj. REZZO1+2 a REZZO 3, což jsou malé zdroje a jedná se tak většinou o zdroje tepla v domácnostech (rodinných domech). Data spotřeby energie byla v případě zemního plynu a el. energie zprůměrovány za 3 poslední kalendářní roky (2021, 2022, 2023), údaje u ostatních paliv (zdroj ČHMÚ) byly dostupné pouze za roky 2021 a 2022, a byl tedy do energetické bilance uvažován průměr těchto dvou let. V případě spotřeby dřeva byl proveden vlastní výpočtový předpoklad na základě zjištěného počtu domácností využívající dřevo (SLDB 2021).

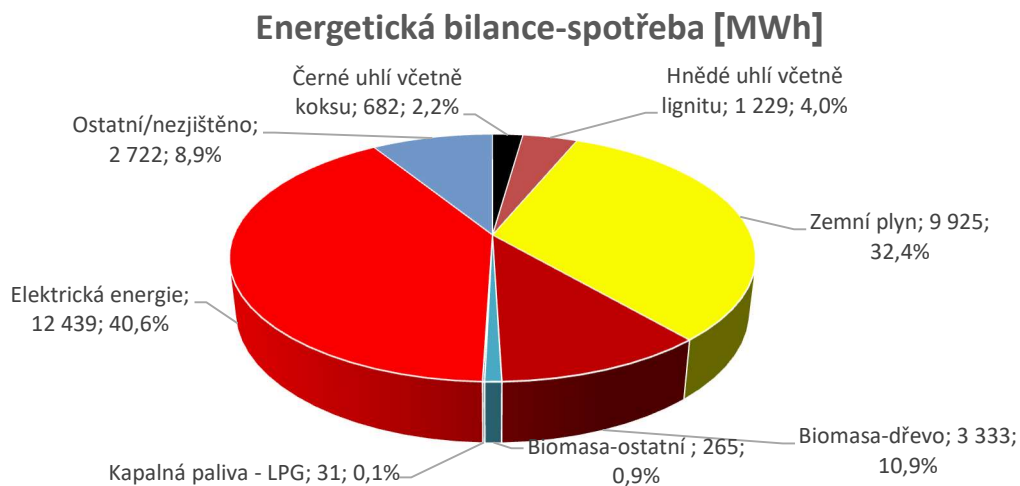
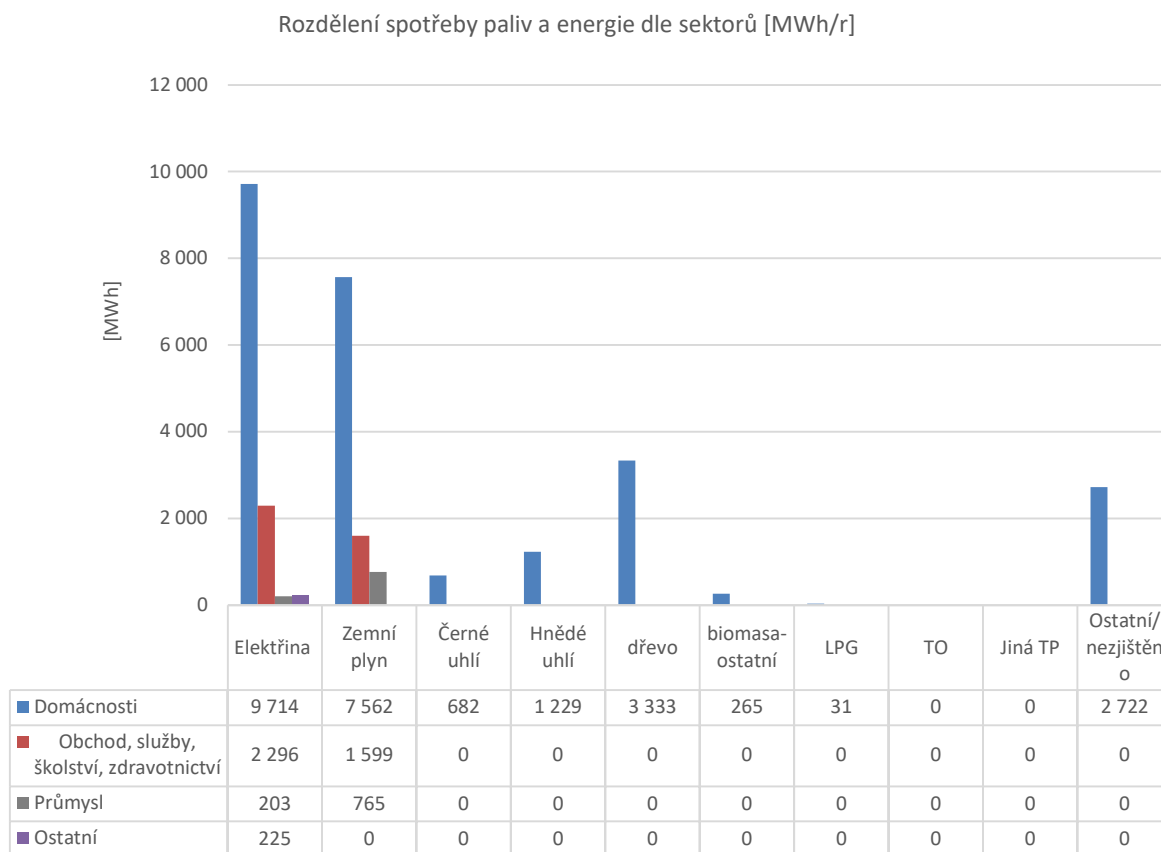
Tabulka 49 Základní vstupní energetická analýza - spotřeba paliv a energie

Palivo – energie	Spotřeba paliva [GJ] - stávající stav, průměr 2021-2023, ZP, EE 2021-2023	Spotřeba paliva [MWh] - stávající stav, průměr 2021-2023, ZP, EE 2021-2023	Spotřeba paliva [%] - stávající stav, průměr 2021-2023, ZP, EE 2021-2023
Černé uhlí včetně koksu	2 455	682	2,2%
Hnědé uhlí včetně lignitu	4 424	1 229	4,0%
Zemní plyn	35 731	9 925	32,4%
Biomasa-dřevo	12 000	3 333	10,9%
Biomasa-ostatní	955	265	0,9%
Bioplyn	0	0	0,0%
Kapalná paliva - LPG	112	31	0,1%
Kapalná paliva - topné oleje	0	0	0,0%
Jiná pevná paliva	0	0	0,0%
Jiná plynná paliva	0	0	0,0%
Odpad	0	0	0,0%
Elektrická energie	44 781	12 439	40,6%
Ostatní/nezjištěno	9 800	2 722	8,9%
Celkem	110 258	30 627	100,0%

Pozn. Spotřeba ZP byla převzata z dat dodavatele, tj. energie obsažená ve výhřevnosti.

Tabulka 50 Spotřeba paliv a energie dle sektorů národního hospodářství, průměr 2021 - 2023

	Elektřina	Zemní plyn	Černé uhlí	Hnědé uhlí	dřevo	biomasa-ostatní	LPG	TO	Jiná TP	Ostatní/nezjištěno	Celkem	
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[%]
Domácnosti	9 714	7 562	682	1 229	3 333	265	31	0	0	2 722	25 539	83,4
Obchod, služby, školství, zdravotnictví	2 296	1 599	0	0	0	0	0	0	0	0	3 895	12,7
Průmysl	203	765	0	0	0	0	0	0	0	0	968	3,2
Ostatní	225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	225	0,7
Celkem	12 439	9 925	682	1 229	3 333	265	31	0	0	0	30 627	100,0

Graf 27 Energetická analýza výchozího stavu - spotřeba, rozdělení dle typu paliva**Graf 28 Rozdělení spotřeby paliv a energie dle sektorů**

2. 4. Bilance mezi zdroji energie a její spotřebou

2. 4. 1. Kapacitní potenciál zdrojů energie

Potenciál zdrojů energie byl podrobněji uveden v kapitolách výše, níže v tabulce je uveden jen souhrn celkových výkonů zdrojů energie podle typů objektů pro výchozí stav.

Tabulka 51 Kapacitní potenciál zdrojů energie

Zdroj energie [MW]	Typ objektu					
	Rodinný dům	Bytový dům	Občanská vybavenost	Průmysl	ostatní	Celkem
Potenciál zdrojů tepla	17,63	1,20	0,76	0,36	1,03	20,98
Potenciál zdrojů elektřiny	0,99	0,00	0,00	0,00	0,11	1,11
Potenciál zdrojů energie celkem	18,62	1,20	0,76	0,36	1,14	22,09

2. 4. 2. Způsoby a objemy konečné spotřeby energie

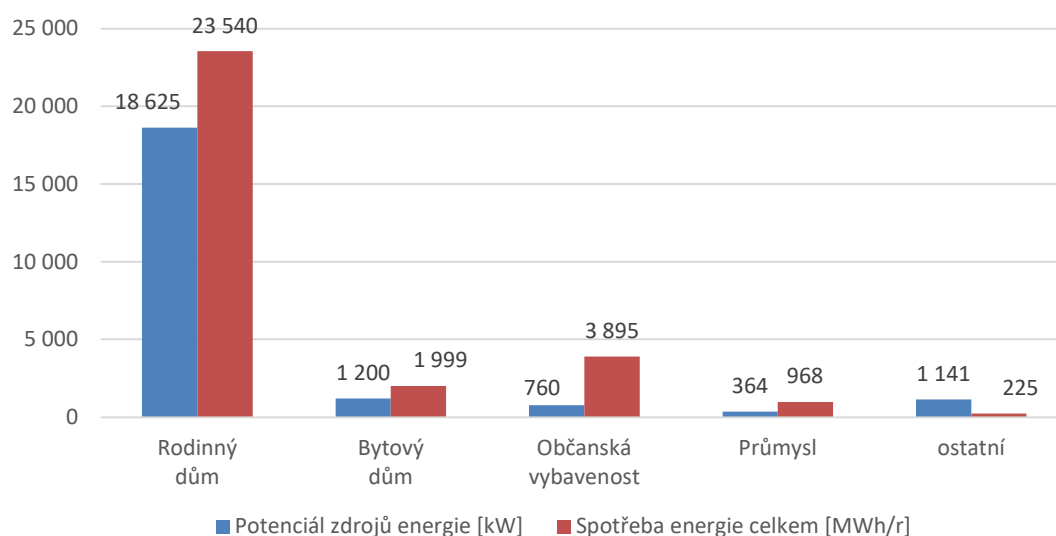
Konečná spotřeba energie vychází ze součtu jednotlivých energonositelů, podrobněji uvedeno v předchozích kapitolách.

Tabulka 52 Konečná spotřeba energie

Spotřeba energie [MWh]	Typ objektu					
	Rodinný dům	Bytový dům	Občanská vybavenost	Průmysl	ostatní	Celkem
Spotřeba el. energie	8 298	1 416	2 296	203	225	12 439
Spotřeba ZP	7 048	514	1 599	765	0	9 925
Spotřeba uhlí	1 883	28	0	0	0	1 911
Spotřeba dřeva	3 292	42	0	0	0	3 333
Spotřeba biomasa ostatní.	265	0	0	0	0	265
Spotřeba LPG	31	0	0	0	0	31
Ostatní/nezjištěno	2 722	0	0	0	0	2 722
Spotřeba energie celkem [MWh/r]	23 540	1 999	3 895	968	225	30 627

Graf 29 Porovnání potenciálu výkonu zdrojů a konečné spotřeby energie

Porovnání potenciálu zdrojů energie a konečné spotřeby energie



3. Návrh možných řešení – zásobník projektů

3. 1. Analýza možností OZE a využití druhotných energetických zdrojů

Potenciál obnovitelných zdrojů energie byl vyhodnocen samostatně pro jednotlivé druhy obnovitelných zdrojů energie a vychází z možností daného zdroje v řešeném území, již plánovaných či oznámených projektů a z Územně analytických podkladů obce Mukařov. V případě potenciálu větrné energie autoři vycházeli také z dokumentu „Odhad realizovatelného potenciálu větrné energie na území ČR“ zpracovaný AV ČR a dále z vlastních analýz a předpokladů, které jsou popsány v jednotlivých kapitolách níže. Určen byl jednak maximalistický tzv. teoretický technický potenciál (TTP), který je teoreticky maximální možný, ale nezohledňuje řadu omezujících limitů (technologické, přírodní, kulturní, estetické a další omezení), a potom realistický potenciál, tj. redukovaný či využitelný „Realizovatelný technický potenciál“ (RTP), který je fakticky tím podstatným údajem o technickém potenciálu jednotlivých druhů OZE. Na konci kapitoly je uvedeno shrnutí potenciálu obnovitelných zdrojů energie.

3. 1. 1. Energetický potenciál využití fotovoltaických zdrojů

Potenciál možného využití slunečního záření pro energetické účely je na území obce Mukařov ze všech obnovitelných zdrojů největší. **Fotovoltaické zdroje jsou relativně univerzálně využitelné obnovitelné zdroje el. energie a jsou tak vhodnými zdroji i pro rozšíření jejich počtu a výkonu v obci Mukařov.** S razantně se zvyšujícími cenami energií se předpokládá nárůst hlavně střešních instalací na objektech zajišťující převážně pokrytí vlastní spotřeby objektů a jen minimální tzv. přetoky výroby el. energie do sítě. Větší rozšíření je tak jednak přímo závislé na výši investičních nákladů do FVE, dotačních programech na instalaci FVE, ceně el. energie a dosažení pokroku v případě bateriových systémů pro ukládání el. energie v době přebytku její výroby z FVE pro čas, kdy výroba nepokryje odběr, případně na nastavené výkupní ceně přetoků el. energie. Lze rovněž očekávat, že využití fotovoltaických zdrojů bude z důvodu výroby univerzálnější formy energie dominovat nad fototermickými systémy sloužícími zpravidla jen pro ohřev teplé vody.

Na území obce Mukařov je dle dat ČEZ Distribuce, a.s. evidováno 135 fotovoltaických elektráren, o celkovém instalovaném výkonu 1,105 MWp (k 07/2024), z nichž dle dat ERÚ jsou FVE s licenci o výkonu 94 kWp (0,094 MWp), které mají přidělenou licenci na výrobu el. energie. Od r. 2016 však nemusí mít malé domovní střešní instalace do výkonu 10 kWp již licenci na výrobu el. energie, a tak celková souhrnná data o všech těchto malých instalacích nejsou již ze zdroje ERÚ dostupná. Většinu z instalovaného výkonu tvoří menší střešní instalace do 10 kWp.

Zatím nelze reálně uvažovat o samostatném vytápění jen pomocí solárních systémů. V současnosti je vhodné použití solárních systémů v například kombinaci s moderními kondenzačními kotli s vysokou účinností a automatickým provozem (i kotle na spalování dřeva, dřevěných pelet nebo briket) nebo v kombinaci s tepelným čerpadlem. Pro přípravu pouze teplé vody, lze doporučit solární termické kolektory. Zde je nutné vždy kombinování solárního ohřevu TV s jiným zdrojem tepla (biomasa, zemní plyn apod.). Na území obce je instalováno v rodinných domech několik aplikací slunečních kolektorů na ohřev teplé vody, event. bazénové vody. U objektů občanské vybavenosti a podnikatelských objektů je zatím využití solární tepelné energie minimální, a je zde potenciál pro rozvoj. Teplo ze solárních panelů by tak mohlo nahradit určitou menší část současné spotřeby především el. energie a zemního plynu, které jsou převažujícím hlavním primárním palivem v řešeném území.

Dle vývoje v oblasti fotovoltaických zdrojů lze očekávat, že v následujících letech bude postupně instalace FVE narůstat. Důvodem bude především poptávka vlastníků objektů zvýšit určitou energetickou nezávislost objektů, dotační podpora těchto zdrojů, snížení administrativní náročnosti s instalací spojené, a pravděpodobně i možné snižování investičních nákladů na instalaci FVE. Instalace tak na rozdíl od let 2008-2010 budou především na střechy a případně fasády objektů. Ke stanovení potenciálu rozvoje instalací v segmentech do 10 kW (především na RD) a dále 10–50 kW v případě BD. Pro určení potenciálu je možno přistoupit metodikou „zezdola nahoru“ (bottom-up), kdy je potřeba rozsáhlý soubor informací o budovách, jejich parametrech, parametrech spotřeby atd. Z důvodu náročnosti tohoto přístupu na objem a kvalitu použitých dat a množství proměnných, není tato

metodika optimální. Zvolen byl tak postup „shora dolů“ (top-down), který je pro odborný odhad potenciálu dostatečný.

Pro určení **maximálního technického teoretického potenciálu (TTP)** autoři vycházeli z následujících předpokladů:

- Instalace na 100 % střech obydlých RD (816 objektů) s vhodně orientovanou střechou o průměrné využitelné ploše střechy cca 45 m².
- Instalace na 100 % střech BD (15 objektů obydlých) s vhodně orientovanou střechou o průměrné využitelné ploše cca 100 m².
- Instalace na 100 % střech ostatních objektů (16 objektů ve vlastnictví obce Mukařov s vhodně orientovanou střechou o průměrné využitelné ploše cca 200 m². Výpočet potenciálu u obce Mukařov je podrobněji určen dále.

Tabulka 53 Vstupní předpoklady pro určení max. technického potenciálu FVE - počet objektů

		celkem	rodinné domy	bytové domy	ostatní budovy
Domy celkem		986	957	15	14
Obydlené domy celkem		844	816	15	13
v tom podle vlastníka domu	fyzická osoba	791	782	3	6
	obec, stát	3	1	1	1
	bytové družstvo	-	-	-	-
	jiná právnická osoba	15	9	-	6
	spoluvlastnictví vlastníků bytů	30	19	11	-
	kombinace vlastníků	-	-	-	-
	nezjištěno	5	5	-	-

Pro výpočet roční výroby el. energie je uvažována průměrná hodnota 1 000 h/rok.

Tabulka 54 Vstupní předpoklady pro určení maximálního technického potenciálu (TTP) FVE

Umístění FVE na stavbách	Počet objektů [ks]	Využitelnost	Redukovaný počet objektů [ks]	Využitelná plocha pro FVE [m ² /objekt]	Průměrný výkon [kWp/m ²]	Celk. výkon [MW]	Výroba el. energie [GWh]
FVE na RD (VS)	130	100%	130	45	n/a	0,995	0,995
FVE ostatní (VS)	5	100%	5	100	n/a	0,111	0,111
FVE na RD (NS - navýšení)	686	100%	686	45	0,22	6,8	6,8
FVE na BD (NS - navýšení)	15	100%	15	100	0,22	0,3	0,3
FVE na ostatních objektech (město aj. a (NS - navýšení))	16	100%	16	190	0,22	0,7	0,7
Celkem TTP						8,9	8,9

Pozn. Využitelnost znamená množství objektů/střech, kde je předpokládána max. možná instalace FVE

Předpoklad 100 % využití vhodných střech vychází z odborného odhadu je dán technickými faktory (statická omezení) nebo faktory nadměrného stínění (horizont, vegetace, okolní stavby) a zahrnuje i stavby a jejich střechy, které reálně nepůjde pro instalaci FVE využít. Jedná se tedy o maximální teoretickou hodnotu.

Předpokládaný maximální technický teoretický potenciál (TTP) FVE instalovaný na střechách vč. stávajících FVE (1,10 MWe) je 8,9 MW s roční produkcí cca 8 900 MWh (8,9 GWh/r).

Pro určení **realizovatelného technického potenciálu (RTP)** bylo vycházeno z následujících předpokladů:

- Instalace na 50 % střech RD (816 obydlených objektů) s vhodně orientovanou střechou o průměrné využitelné ploše cca 45 m².
- Instalace na 50 % střech BD objektů (15 objektů) s vhodně orientovanou střechou o průměrné využitelné ploše cca 100 m².
- Instalace na 50 % střech ostatních objektů (16 objektů ve vlastnictví obce Mukařov s vhodně orientovanou střechou o průměrné využitelné ploše cca 200 m². Výpočet potenciálu u objektů města je podrobněji určen dále.

Tabulka 55 Vstupní předpoklady pro určení realizovaného technického potenciálu FVE

Umístění FVE na stavbách	Počet objektů [ks]	Využitelnost	Redukovaný počet objektů [ks]	Využitelná plocha pro FVE [m ² /objekt]	Průměrný výkon [kWp/m ²]	Celk. výkon [MW]	Výroba el. energie [GWh]
FVE na RD (VS)	130	100%	130	45	n/a	0,995	0,995
FVE ostatní (VS)	5	100%	5	100	n/a	0,111	0,111
FVE na RD (NS - navýšení)	686	50%	343	45	0,22	3,4	3,4
FVE na BD (NS - navýšení)	15	50%	8	100	0,22	0,2	0,2
FVE na ostatních objektech města (NS - navýšení)	16	50%	8	190	0,22	0,4	0,4
Celkem RTP						5,0	5,0

Pozn. Využitelnost znamená množství objektů/střech, kde je předpokládána možná instalace FVE

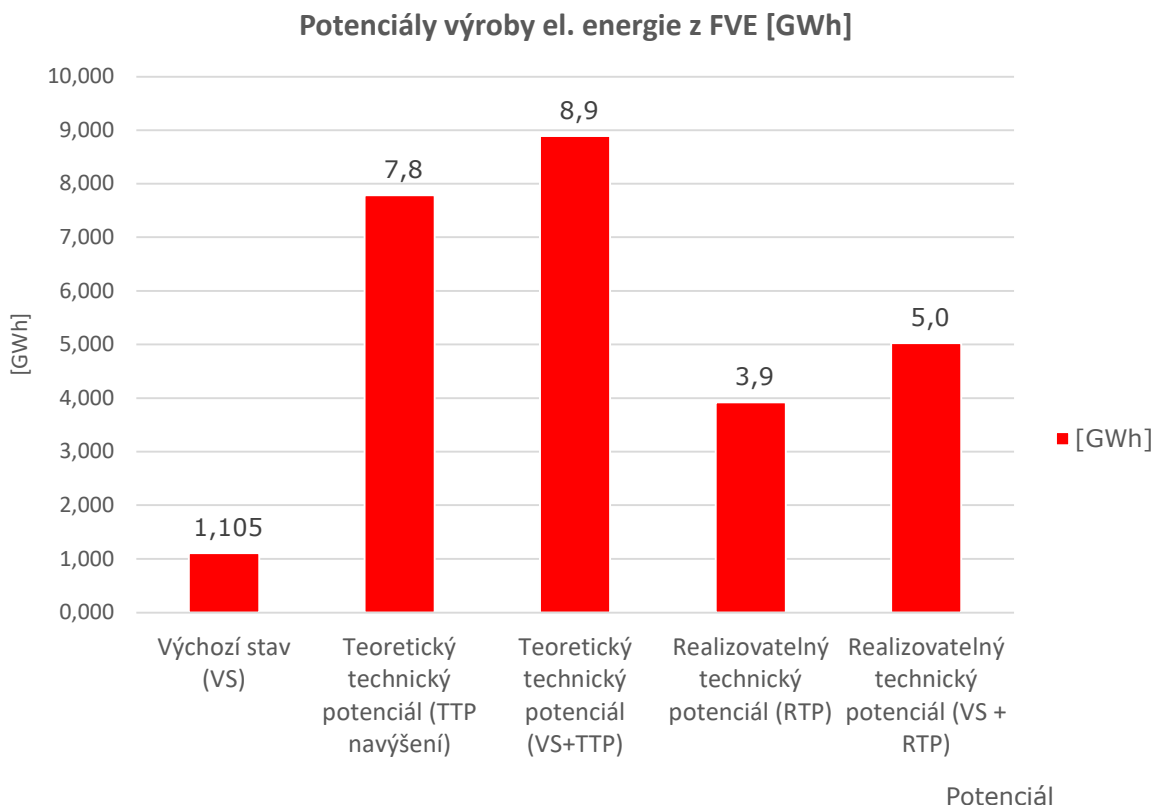
Předpoklad 50% využití vhodných střech vychází z odborného odhadu a je dán technickými faktory (statická omezení) nebo faktory nadměrného stínění (horizont, vegetace, okolní stavby).

Předpokládaný maximální teoretický potenciál FVE instalovaný na střechách je 5,0 MW vč. stávajících FVE (1,10 MWe) s roční produkcí 5 000 MWh (5,0 GWh/r).

Přehledné srovnání navýšení výchozího stavu (VS) o teoretický technický potenciál (TTP, realizovatelný technický potenciál (RTP) je zřejmé z následující tabulky a grafu.

Tabulka 56 Určení technického teoretického a realizovaného potenciálu FVE

	[MW]	[GWh]
Výchozí stav (VS)	1,105	1,105
Teoretický technický potenciál (TTP navýšení)	7,8	7,8
Teoretický technický potenciál (VS+TTP)	8,9	8,9
Realizovatelný technický potenciál (RTP)	3,9	3,9
Realizovatelný technický potenciál (VS + RTP)	5,0	5,0

Graf 30 Technický teoretický, realizovatelný a ekonomicky nadějný potenciál FVE

Do energetického potenciálu je zahrnuto využití fotovoltaických zdrojů výhradně s umístěním panelů na vhodně orientované střechy stávajících objektů v obci Mukařov. S rostoucími cenami energií a důrazem na větší využití výroby energie z obnovitelných zdrojů a v neposlední řadě i finanční podpoře pomocí dotačních programů se dá předpokládat výraznější nárůst solárních elektráren na střechách objektů, a to jak v soukromém, tak i veřejném sektoru. Další možností využití fotovoltaických zdrojů je výstavba solárních parků na orné půdě a loukách, ale s tímto není v určení potenciálu uvažováno.

V následujících tabulkách je uvedeno podrobnější vyčíslení instalace FVE na objektech obce. Provedeno je vyčíslení v obou variantách (TTP a RTP), kde ani v TTP nejsou zahrnuty např. plochy orientované na sever. V případě RTP nejsou zohledňovány případné legislativní překážky (např. památková ochrana objektů), nebo statické únosnosti jednotlivých střech, což lze určit až v rámci přípravy projektů.

Tabulka 57 Technický teoretický potenciál (TTP) instalace FVE na objektech vlastněných obcí Mukařov a objektu TJ Sokol Mukařov

TTP - Úspora el. energie na objektech obce instalací FVE										
č.	Objekty obce Mukařov	adresa	VS [MWh/r]	Instal. výkon TTP [MWp]	Úspora vlivem FVE [MWh/r]	Úspora vlivem FVE [%]	Úspora CO ₂ [t CO ₂ /rok]	IN [tis.Kč]	Úspora nákladů [tis.Kč]	Prostá doba návrtnosti [roky]
1	Obecní úřad a pošta	Příčná 11, 251 62 Mukařov	30,8	0,035	35,4	115	30,46	1 293	187,2	6,9
2	ZŠ Mukařov-stará budova	Školní 88, 251 62 Mukařov	43,5	0,092	92,4	212	79,46	3 373	488,3	6,9
3	ZŠ Mukařov-nová budova	Školní 88, 251 62 Mukařov	21,4	0,063	63,3	295	54,43	2 310	334,5	6,9
4	ZŠ Mukařov-kontejnery	Školní 88, 251 62 Mukařov	24,5	0,057	56,8	232	48,87	2 074	300,3	6,9
5	ZŠ Mukařov-jídelna	Školní 99, 251 62 Mukařov	76,1	0,050	49,5	65	42,57	1 807	261,6	6,9
6	MŠ Mukařov-stará budova	U Zelené cesty 200, 251 62 Mukařov	29,5	0,067	66,5	226	57,21	2 428	351,6	6,9
7	MŠ Mukařov-nová budova	U Zelené cesty 200, 251 62 Mukařov	17,7	0,037	37,4	212	32,18	1 366	197,8	6,9
8	Kulturní a komunitní centrum Mukařov	Příčná 61, 251 62 Mukařov	5,0	0,031	31,3	625	26,89	1 141	165,2	6,9
9	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Mukařov	Sportovní 62, 251 62 Mukařov	2,5	0,020	19,5	780	16,78	712	103,1	6,9
10	TJ Sokol Mukařov	Školní 139, 251 62 Mukařov	6,8	0,038	37,6	554	32,32	1 372	198,6	6,9
11	Bytový dům	Příčná 23, 251 62 Mukařov	48,0	0,017	16,9	35	14,53	617	89,3	6,9
12	Sběrný dvůr	Tyršova, 251 62 Mukařov	3,0	0,044	44,4	1 478	38,14	1 619	234,4	6,9
13	ČOV Mukařov-stará	Lesní, 251 62 Mukařov	118,3	0,017	16,7	14	14,38	610	88,4	6,9
14	ČOV Srbín-nová, v provozu od roku 2024	U Požáru, 251 62 Mukařov	0,0	0,074	73,9	-	63,57	2 698	390,6	6,9
15	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Žernovka	K Rybníčku, 251 62 Mukařov	2,0	0,011	11,4	572	9,84	418	60,5	6,9
16	Kulturní centrum Srbín	Do Chobotu 8, 251 62 Mukařov	5,0	0,012	12,5	249	10,73	455	65,9	6,9
Celkem			434,1	0,666	665,5	153	572,4	24 292,3	3 517,2	6,9

Tabulka 58 Realizovatelný technický potenciál (RTP) instalace FVE na objektech vlastněných obcí Mukařov a objektu TJ Sokol Mukařov

RTP - Úspora el. energie na objektech obcí instalací FVE										
č.	Objekty obce Mukařov	adresa	VS [MWh/r]	Instal. výkon RTP [MWp]	Úspora vlivem FVE [MWh/r]	Úspora vlivem FVE [%]	Úspora CO ₂ [t CO ₂ /rok]	IN [tis.Kč]	Úspora nákladů [tis.Kč]	Prostá doba návrátlosti [roky]
1	Obecní úřad a pošta	Příčná 11, 251 62 Mukařov	30,8	0,018	17,7	57	15,23	646	93,6	6,9
2	ZŠ Mukařov-stará budova	Školní 88, 251 62 Mukařov	43,5	0,066	66,0	152	56,76	2 409	348,8	6,9
3	ZŠ Mukařov-nová budova	Školní 88, 251 62 Mukařov	21,4	0,032	31,6	148	27,22	1 155	167,2	6,9
4	ZŠ Mukařov-kontejnery	Školní 88, 251 62 Mukařov	24,5	0,028	28,4	116	24,44	1 037	150,2	6,9
5	ZŠ Mukařov-jídelna	Školní 99, 251 62 Mukařov	76,1	0,025	24,8	33	21,29	903	130,8	6,9
6	MŠ Mukařov-stará budova	U Zelené cesty 200, 251 62 Mukařov	29,5	0,033	33,3	113	28,61	1 214	175,8	6,9
7	MŠ Mukařov-nová budova	U Zelené cesty 200, 251 62 Mukařov	17,7	0,019	18,7	106	16,09	683	98,9	6,9
8	Kulturní a komunitní centrum Mukařov	Příčná 61, 251 62 Mukařov	5,0	0,016	15,6	313	13,44	571	82,6	6,9
9	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Mukařov	Sportovní 62, 251 62 Mukařov	2,5	0,014	13,9	557	11,99	509	73,7	6,9
10	TJ Sokol Mukařov	Školní 139, 251 62 Mukařov	6,8	0,019	18,8	277	16,16	686	99,3	6,9
11	Bytový dům	Příčná 23, 251 62 Mukařov	48,0	0,008	8,4	18	7,27	308	44,6	6,9
12	Sběrný dvůr	Tyršova, 251 62 Mukařov	3,0	0,022	22,2	739	19,07	809	117,2	6,9
13	ČOV Mukařov-stará	Lesní, 251 62 Mukařov	118,3	0,008	8,4	7	7,19	305	44,2	6,9
14	ČOV Srbín-nová, v provozu od roku 2024	U Požáru, 251 62 Mukařov	0,0	0,037	37,0	-	31,79	1 349	195,3	6,9
15	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Žernovka	K Rybníčku, 251 62 Mukařov	2,0	0,006	5,7	286	4,92	209	30,2	6,9
16	Kulturní centrum Srbín	Do Chobotu 8, 251 62 Mukařov	5,0	0,009	8,9	178	7,66	325	47,1	6,9
Celkem			434,1	0,359	359,4	83	309,1	13 119,0	1 899,5	6,9

Tabulka 59 Uvažované okrajové podmínky při vyčíslení FVE v objektech obce

Parametry uvažované při vyčíslení FVE objektů obce		
Investiční náklady	36,5	[tis. Kč/kWp]
Průměrný měrný instalovaný výkon	0,22	[kWp/m ²]
Úspora CO ₂	0,86	[t/MWh]

Instalovaný výkon FVE na jednotlivých objektech střech vycházel ze skutečných ploch střech objektů a zohlednění jejich orientace, členění, střešních překážek atd. Instalace FVE na šikmých střechách bylo prioritně uvažováno na jejich **jižních stranách**.

Komunitní energetika

Vláda České republiky 21. června 2023 schválila novelu energetického zákona přezdívanou Lex OZE II. Jejím stěžejním tématem je komunitní energetika a má umožnit zakládání energetických společností a sdílení elektřiny z vlastních obnovitelných zdrojů energie (OZE). Novela si především klade za cíl snížení závislosti na neobnovitelných zdrojích i dovozu energie. Nyní se nachází v Poslanecké sněmovně, poté poputuje do Senátu, a nakonec ji k podpisu dostane prezident. Teprve poté bude moci vstoupit v platnost (odhadem během roku 2024).

Principem komunitní energetiky je sdílení vyrobené elektřiny. Energetický regulační úřad povolil určitou formu sdílení v bytových domech již od letošního roku. Dle této novely bude sdílení obecně možné přes dva základní instituty: aktivního zákazníka a energetické společnosti. Výhody komunitní energetiky jsou především v nižších výdajích za energii, zvýšení energetické nezávislosti jednotlivců i společností (decentralizace a demokratizace), zvyšování energetické účinnosti, opatření proti energetické chudobě a pozitivní vliv na životní prostředí.

Pro obec Mukařov je doporučeno do budoucna zřídit Energetické společnosti, v jeho rámci se budou vytvářet skupiny sdílení, přičemž v prvním kroku může mít jedna taková skupina až 1 000 členů. Pro vznik společností je nutné vytvořit právnickou osobu, družstvo nebo spolek a zaregistrovat se u ERÚ. Členové společnosti potřebují také takzvaný alokační klíč, tedy dohodu o tom, kdo a kolik elektřiny bude odebírat. Vlastní vyrobenou elektřinu si Energetická společnost budou moci posílat na území až tří obcí s rozšířenou působností, případně v oblasti hlavního města Prahy. Teritoriální ohraničení je dáno nutností zachovat stabilitu distribuční soustavy, dostupnost dat a udržet funkčnost celého systému. Podobně se postupuje i v dalších evropských zemích.

Taková forma hospodaření s energií bude výhodná především pro obce, které mají mnoho objektů a mohou sdílet energii mezi sebou, nebo mezi obyvatele obce. Typickým příkladem jsou školy a školky, ty během období největší výroby (letní prázdniny) nemají potřebný odběr a můžou tak většinu energie sdílet do dalších objektů v obci Mukařov.

Klíčovým prvkem pro vznik a rozvoj komunitní energetiky je vybudování Elektroenergetického datového centra (EDC), které umožní zpracovávat podrobná data o výrobě a spotřebě elektřiny v odběrných a výrobních místech zapojených do sdílení. Sem budou společnosti hlásit své alokační klíče včetně EAN kódů a EDC tyto údaje předá operátorovi trhu (OTE). EDC je nepostradatelné pro digitalizaci a postupnou decentralizaci elektroenergetiky včetně řízení provozu elektrizační soustavy a zatížení sítí. Už v první fázi má EDC umožnit sdílení elektřiny v bytových domech i napříč distribučními soustavami na území celé republiky. Pro tyto účely je nezbytné precizně registrovat původ elektřiny a účtovat ji po čtvrthodinách. Každých 15 minut má totiž elektřina v síti jinou tržní hodnotu a počínání jednoho účastníka trhu nesmí poškozovat další. Je tak nezbytná co nejrychlejší plošná instalace takzvaných chytrých elektroměrů, které tento monitoring umožňují.

Návrh optimálního instalovaného výkonu FVE v obci Mukařov

Určení potenciálu FVE bylo stanoveno na základě skutečných ročních spotřeb, následně snížených o spotřebu el. energie na VO, radary a minimální spotřebu v ZŠ v letních měsících a sníženou spotřebu v MŠ. Naopak byla uvažována spotřeba nové ČOV, určena na základě dosavadní známé měsíční spotřeby.

Velikost FVE byla navržena s ohledem na co nejnižší výrobní přebytky elektrické energie v letních měsících, které by se museli dodávat do sítě. V rámci komunitní energetiky se musí vyrobená elektřina se musí ve skupině sdílení spotřebovat během 15-ti minutového intervalu, pokud k tomu nedojde, odchází do sítě jako přebytek. Lze předpokládat, že v letních měsících budou přebytky vyrobené elektřiny vykupovány za minimální hodnoty, blížíící se nule.

Je navržena instalace FVE na objektech Obecního úřadu a pošty, ZŠ Mukařov-stará budova, ZŠ Mukařov-nová budova, ZŠ Mukařov-jídelna, MŠ Mukařov-stará budova a Sběrný dvůr o celkovém instalovaném výkonu 330 kWp s uvažovanou roční výrobou elektřiny cca 345 MWh. Vyrobená elektřina bude v letních měsících v rámci komunitní energetiky převážně spotřebována v čistírnách odpadních vod v obci, které mají vysokou energetickou náročnost. V tabulce č. 60, ve sloupci-rozdíl z DS do DS, jsou zobrazeny hodnoty nákupu elektrické energie z distribuční sítě (DS) a hodnoty přebytků vyrobené elektřiny dodávané do distribuční sítě (záporné hodnoty), při instalaci navržené FVE.

Tabulka 60 Měsíční spotřeby el. energie v objektech obce s proměnlivou měsíční spotřebou (MWh/měsíc)

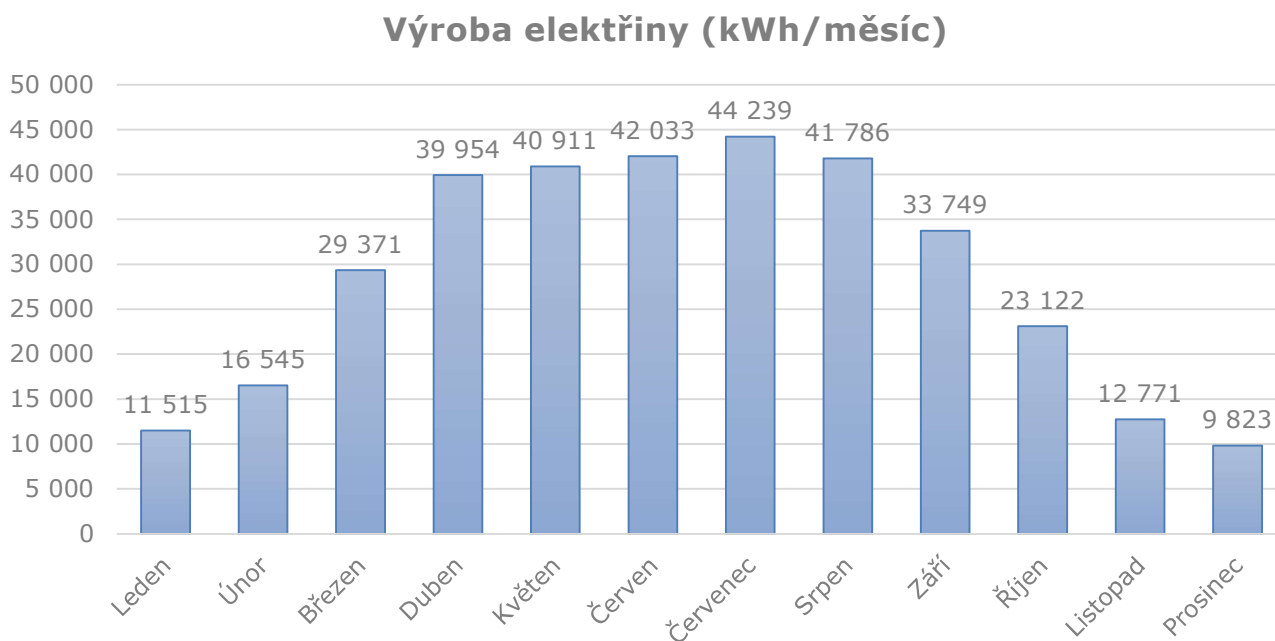
Měsíc	ZŠ Mukařov-stará budova	ZŠ Mukařov-nová budova	ZŠ Mukařov-kontejnery	ZŠ Mukařov-nafukovací hala	ZŠ Mukařov-jídelna	MŠ Mukařov-stará budova	MŠ Mukařov-nová budova	BD
1	4,6	2,3	2,7	4,7	8,0	2,9	1,7	5,9
2	4,6	2,3	2,7	4,7	8,0	2,9	1,7	5,9
3	4,6	2,3	2,7	4,7	8,0	2,9	1,7	5,9
4	4,6	2,3	2,7	0,0	8,0	2,9	1,7	5,9
5	4,6	2,3	2,7	0,0	8,0	2,9	1,7	1,3
6	0,7	0,4	0,0	0,0	1,3	1,2	0,7	1,3
7	0,7	0,4	0,0	0,0	1,3	1,2	0,7	1,3
8	0,7	0,4	0,0	0,0	1,3	1,2	0,7	1,3
9	4,6	2,3	2,7	0,0	8,0	2,9	1,7	1,3
10	4,6	2,3	2,7	4,7	8,0	2,9	1,7	5,9
11	4,6	2,3	2,7	4,7	8,0	2,9	1,7	5,9
12	4,6	2,3	2,7	4,7	8,0	2,9	1,7	5,9
Celkem	43,5	21,4	24,5	28,1	76,1	29,5	17,7	48,0

Tabulka 61 Měsíční spotřeby el. energie v objektech obce a měsíční výroba elektřiny navržené FVE

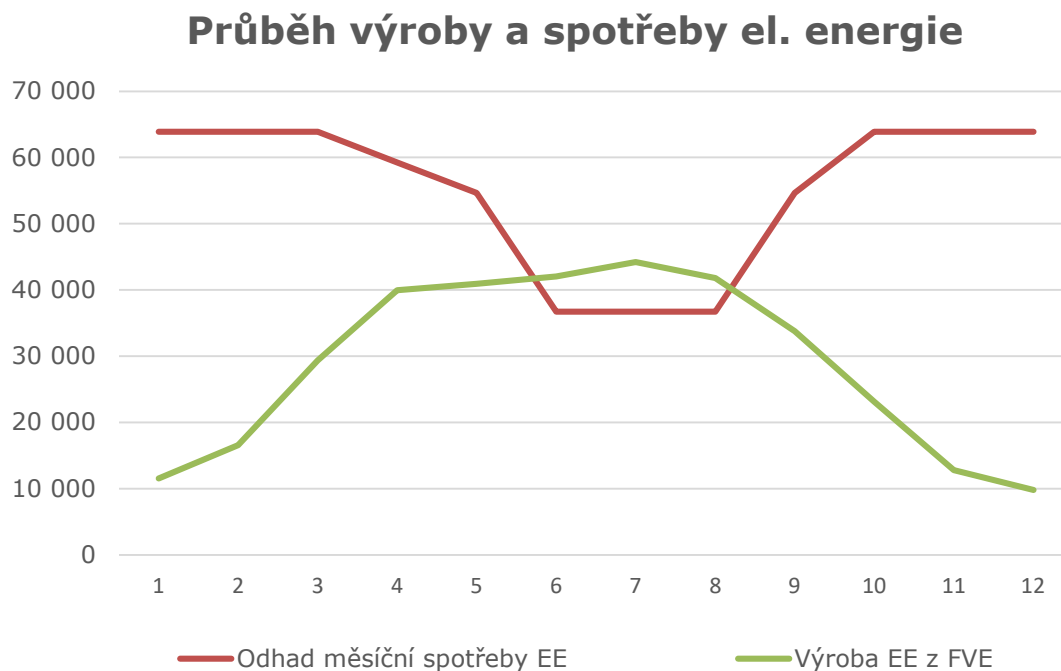
Měsíc	Spotřeba elektřiny (kWh/měsíc)	Výroba elektřiny (kWh/měsíc)	Rozdíl z DS do DS (kWh/měsíc)
Leden	63 910	11 515	52 395
Únor	63 910	16 545	47 365
Březen	63 910	29 371	34 540
Duben	59 220	39 954	19 267
Květen	54 649	40 911	13 738
Červen	36 764	42 033	-5 270
Červenec	36 764	44 239	-7 475
Srpen	36 764	41 786	-5 023

Září	54 649	33 749	20 899
Říjen	63 910	23 122	40 788
Listopad	63 910	12 771	51 139
Prosinec	63 910	9 823	54 087
CELKEM za rok	662 272	345 820	316 452

Graf 31 Průběh výroby FVE z instal. výkonu 330 kWp



Graf 32 Průběh krytí výroby FVE a spotřeby el. energie v objektech obce Mukařov



3. 1. 2. Energetický potenciál využití dřevní biomasy

Biomasa je v přírodních podmínkách České republiky považována za nejperspektivnější ze všech obnovitelných zdrojů. Lze ji rozdělit na dva základní typy – biomasu pěstovanou přímo pro energetické účely a biomasu odpadní (zemědělská, potravinářská, lesní produkce, komunální organické odpady apod.). Lokalita obce Mukařov leží v oblasti bez zdroje většího množství dřevního odpadu. Podíl biomasy v podobě kusového dřeva, resp. další dřevních pelet apod. tvoří cca 12 % spotřeby paliva (vč. spotřeby el. energie).

Energetické využití biomasy v podmínkách aglomerace Mukařov je možné především pro rodinné domy, kde se již jako zdroj energie i částečně využívá. Dopravní přístupnost do zástavby rodinných domů je dobrá a jsou zde i vhodné prostory pro skladování biomasy. Potenciál je tedy spíše pro vytápění RD a menších objektů, a to především v podobě kusového dřeva nebo dovážených dřevních pelet. **S ohledem na současný vývoj cen energie a určité nejistotě ohledně celoevropského budoucího zásobování zemním plynem, lze předpokládat, že především v případech RD ke zvyšování podílů kotlů na dřevo a dřevní pelety.**

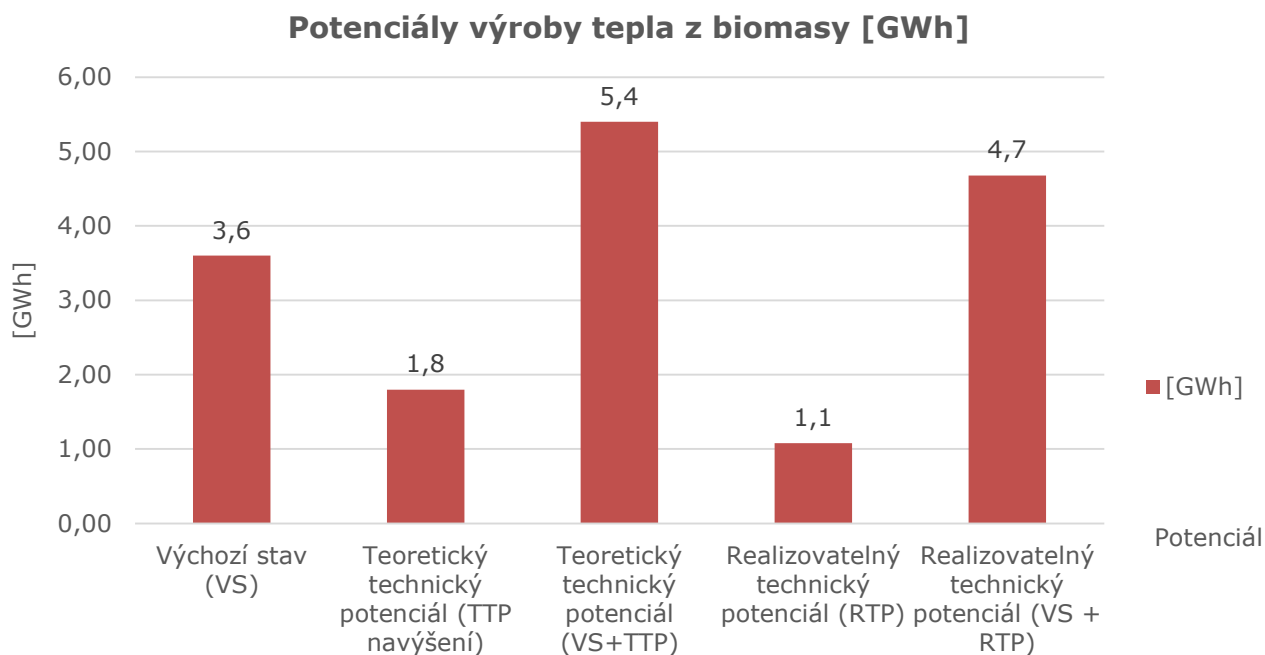
V současné době je na území obce Mukařov využívána dřevní biomasa převážně ve formě kusového dřeva pro vytápění RD v počtu 74 objektů a cca 3333 MWh/r energie v palivu, resp. dřevních pelet o v počtu 6 objektů a cca 265 MWh/r energie v palivu (celkově cca 12% energie).

Na základě statistických vstupních dat o využívání biomasy (převážně kusového dřeva) a odhadu předpokládaného celoevropského vývoje cen energie (zejména zemního plynu a el. energie) jsou odhadnuty/předpokládány dva scénáře využití potenciálu biomasy. Nevýhodou těchto zdrojů využívaných primárně jako zdroj vytápění v rodinných domech (RD) je především vyšší pracnost a nároky na obsluhu, nutnost skladovacích prostor pro větší množství dřeva (prostor pro skladování a vysušení dřeva) a tak cenová hladina pohodlnějších alternativ (ZP, EE) bude v tomto zásadní. Obdobně jako v případě potenciálu FVE je určen **max. technický teoretický potenciál (TTP) a to v rozsahu navýšení stávajícího využití biomasy o 50%, resp. realizovatelný technický potenciál (RTP) o hodnotě navýšení biomasy o 30%. Bude se jednat především o částečnou náhradu za vytápění uhlím (ve výchozím stavu 44+2= 46 objektů)**

Tabulka 62 Určení technického teoretického a realizovatelného potenciálu biomasy

	[MW]	[GWh]
Výchozí stav (VS)	1,56	3,60
Teoretický technický potenciál (TTP navýšení)	0,8	1,8
Teoretický technický potenciál (VS+TTP)	2,3	5,4
Realizovatelný technický potenciál (RTP)	0,5	1,1
Realizovatelný technický potenciál (VS + RTP)	2,0	4,7

Pozn. Uvažováno je pouze využití kusového dřeva a dřevních pelet pro vytápění RD jako náhrada za kotle na uhlí, ZP, nebo el. přímotopné zdroje.

Graf 33 Určení technického teoretického a realizovatelného potenciálu biomasy v GWh/r

3. 1. 3. Energetický potenciál směsných komunálních podkladů

Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů (dále též „zákon o odpadech“) stanoví v § 9a hierarchii způsobů nakládání s odpady, kdy nejvýše se nachází „předcházení vzniku odpadů“. Předcházení vzniku odpadů je dále upraveno v §10 téhož zákona. Podle zákona o odpadech má recyklace (materiálové využití) přednost před energetickým využitím, a to má opět přednost před odstranění odpadu. Definice využití odpadu je de facto konkretizována v ustanovení § 4 písm. r) zákona o odpadech, dle kterého je „využitím odpadů – činnost, jejímž výsledkem je, že odpad slouží užitečnému účelu tím, že nahradí materiály používané ke konkrétnímu účelu, a to i v zařízení neurčeném k využití odpadů podle § 14 odst. 2, nebo že je k tomuto konkrétnímu účelu upraven; v příloze č. 3 k tomuto zákonu je uveden příkladný výčet způsobů využití odpadů,“. V příloze č. 3 zákona o odpadech je dána upřesněno energetické využití odpadů, které je vyjádřené kódem R1, tj. „Využití odpadu způsobu obdobným jako paliva nebo jiným způsobem k výrobě energie.“ Spalování odpadů se dále týkají §22 a §23 zákona o odpadech kde je uvedeno:

- § 22:
- Odst. 1 Odpady lze spalovat, jen jsou-li splněny podmínky stanovené právními předpisy o ochraně ovzduší a o hospodaření energií.
- Odst. 2 Technické požadavky pro nakládání s odpady vzniklými při spalování nebezpečného odpadu ve spalovnách stanoví ministerstvo vyhláškou.
- § 23:
- Odst. 1 Spalování odpadu ve spalovně komunálních odpadů, která dosahuje vysokého stupně energetické účinnosti, se považuje za využívání odpadů způsobem uvedeným pod kódem R1 v příloze č. 3 k tomuto zákonu. Výše požadované energetické účinnosti a vzorec pro její výpočet je uveden v příloze č. 12 k tomuto zákonu.
- Odst. 2 Spalovny odpadů, u nichž nejsou splněny podmínky spalování uvedené v odstavci 1, jsou zařízeními k odstraňování odpadů. POH ČR na období 2015 až 2024 definuje cíl SKO po vytřídění materiálově využitelných složek, nebezpečných složek a biologicky rozložitelných odpadů zejména energeticky využívat v zařízeních k tomu určených v souladu s platnou legislativou. Toho má být mimo jiné docíleno následujícími opatřeními:
 - Průběžně upravovat poplatek za skládkování využitelných komunálních odpadů tak, aby jeho výše znevýhodňovala skládkování těch druhů odpadů, které bude od roku 2024 (2030 dle návrhu nového Zákona o odpadech) zakázáno skládkovat.
 - Zařadit SKO mezi odpady, u nichž se předpokládá zákaz skládkování.
 - Podporovat budování odpovídající efektivní infrastruktury nutné k zajištění a zvýšení energetického využití odpadů (zejména SKO).
 - V adekvátní míře energeticky využívat SKO v ZEVO bez jeho předchozí úpravy, nebo po jeho úpravě následným spalováním/spoluspalováním za dodržování platné legislativy. Vzorec pro výpočet energetické účinnosti, která rozhoduje, zda se nakládání s odpadem v zařízení považuje za EVO nebo odstraňování je pak uveden v příloze č. 12 zákona o odpadech:

$$\text{Energetická účinnost} = (E_p - (E_f + E_i)) / (0,97 \times (E_w + E_f))$$

Kde:

E_p se rozumí roční množství vyrobené energie ve formě tepla nebo elektřiny. Vypočítá se tak, že se energie ve formě elektřiny vynásobí hodnotou 2,6 a teplo vyrobené pro komerční využití hodnotou 1,1 (GJ/rok).

E_f se rozumí roční energetický vstup do systému z paliv přispívajících k výrobě páry (GJ/rok). E_w se rozumí roční množství energie obsažené ve zpracovávaných odpadech vypočítané za použití nižší čisté výhřevnosti odpadů (GJ/rok).

E_i se rozumí roční dodaná energie bez E_w a E_f (GJ/rok). 0,97 je činitelem energetických ztrát v důsledku vzniklého popela a vyzářování.

Tento vzorec se použije v souladu s referenčním dokumentem o nejlepších dostupných technikách pro spalování odpadů. Nejnižší požadovaná výše energetické účinnosti pro využívání odpadů způsobem R1:

- Pro zařízení, která získala souhlas k provozu zařízení před 1. lednem 2009 - 0,60
- Pro zařízení, která získala souhlas k provozu zařízení po 31. prosinci 2008 - 0,65

Tato veličina je však bezrozměrné kritérium, které za určitých okolností a v důsledku dosazování v tzv. ekvivalentních jednotkách může přesahovat hodnotu 1 (vysoká dodávka tepla + moderní účinné technologie). Zařízení, které nesplní prahovou hodnotu 0,65 je kategorizováno jako zařízení pro odstranění odpadů a je na něj takto nahlíženo i z pohledu hierarchie nakládání s odpady. Stejně jako skládkování se jedná o nejméně preferovanou formu, která nepřispívá ke splnění regionálních i národních cílů v oblasti využití odpadů. Hodnocení evropských ZEVO z pohledu dosažených účinností R1 bylo provedeno v rámci zprávy organizace CEWEP. Je zřejmé, že nejnižší účinnosti dosahují zejména zařízení malých kapacit produkující pouze elektřinu, z nichž pouze 37 % dosáhlo požadované hodnoty 0,6.

Z koeficientu E_p je zřejmé, že dosažená hodnota R1 přímo závisí na vyrobené tepelné a elektrické energii. Jak už bylo zmíněno v úvodu, u ZEVO není technologicky možné dosáhnout při přijatelných investičních a provozních nákladech vysokých parametrů páry, což platí zvláště u technologií nižších

kapacit. Z toho vyplývá, že kromě ekonomických aspektů je klíčové zajištění dostatečného odbytu tepla i pro dosažení požadované účinnosti R1.

Tolik citace z dokumentů Ministerstva životního prostředí, konkrétně z podkladů pro oblast podpory odpadového a oběhového hospodářství jako součást Programového dokumentu v Operačním programu Životního prostředí 2021–2027.

V roce 2023 byla produkce celkového odpadu 1065 t, z toho směsného komunálního odpadu 413 t. Pro obec Mukařov, jenž nemá centrální celkovou síť SZT není energetické využívání odpadu v zařízení pro energetické využívání odpadu (ZEVO) vhodné, a to jak z technického, tak především i ekonomického hlediska (nejedená se o větší město a výše investice do ZEVO by byla neúměrná ekonomickým přínosům).

3. 1. 4. Energetický potenciál biologicky rozložitelných komunálních odpadů

Biologicky rozložitelný odpad (dále jen „BRO“), který vzniká občanům při údržbě zahrad a dalších ploch, mohou občané odkládat ve vybraných sběrných dvorech. Sběr probíhá v období od 1. dubna do 30. listopadu každé pondělí, v zimní sezóně od 1. prosince do 31. března probíhá svoz co 14 dnů. Ve městě je rozmístěno 1 097 nádob na bioodpady (domácí kompostárny a sběrné nádoby), do kterých mohou občané odkládat odpad ze zahrad a údržby zeleně a kuchyňský odpad rostlinného původu z domácností. Odpad mohou občané odnášet také do sběrného dvora. Tento odpad je využíván v kompostárně, kterou vlastní obec Mukařov. Část odpadu je využívána občany ke kompostování (domácí kompostéry).

Zbytkový biologicky rozložitelný komunální odpad by bylo možno efektivně energeticky využít v rámci plánované výstavby bioplynové stanice.

3. 1. 5. Potenciál úspor energie

Energeticky úsporná opatření jsou základem naplňování principů udržitelného rozvoje energetických systémů v obci Mukařov. Na jedné straně se jedná o úspory energie využíváním účinnějších a hospodárnějších zařízení u spotřebitelů, které sníží konečnou potřebu energie, tak na straně druhé jde o snižování náročnosti výroby energie ve výrobních systémech a zvyšování účinnosti při přenosu a distribuci energie (zvýšení účinnosti transformačních procesů související především s dodávkou ušlechtilých forem energie (elektřina, teplo). Energetické úspory mají také významný environmentální přínos.

Do současné doby je celková spotřeba energie a zatím dosažené přínosy energetických úspor cca v jednotkách procent. Důvodem je nepoměr mezi absolutní velikostí celkové spotřeby energie na jedné straně a celkovými přínosy souhrnných konkrétních energeticky úsporných opatření na straně druhé (např. zateplování pláště budov má podstatný vliv na snížení spotřeby energie na vytápění, ale v rámci celkové spotřeby energie je již přínos mnohem nižší).

Pro stanovení cílů v oblasti zvyšování energetické účinnosti je v první řadě potřeba stanovit potenciál úspor energie. Z hlediska realizovatelnosti je potenciál rozdělen obdobně jako v případě FVE potenciálu OZE na **technický teoretický potenciál (TTP)** a na **realizovatelný technický potenciál (RTP)**, tedy reálný a na technicky dostupný.

- Technický teoretický potenciál (TTP), který lze definovat jako rozdíl mezi předpokládanou spotřebou energie v daném roce, která je prostým pokračováním trendů spotřeby, a spotřebou energie v téže roce (např. 2022, 2025, 2030, 2035), do které se promítnou veškerá technicky dosažitelná zlepšení energetické účinnosti, známá do té doby.
- Realizovatelný technický potenciál (RTP) je ekonomicky nadějný reálný potenciál, a zahrnuje tu část technických opatření, která jsou návratná po dobu své životnosti, nejlépe v horizontu, který je přijatelný pro investice do těchto opatření. Při určování tohoto potenciálu je také zvažován vliv různých bariér, které brání realizaci dostupného potenciálu úspor a uplatnění energeticky účinných technologií, jak na straně trhu, tak v jiných oblastech.

Významným faktorem v oblasti realizace energeticky úsporných opatření byly v posledních cca 10 letech dotační programy, které umožnily mnoha spotřebitelům energie ze všech sektorů (sektor bydlení, veřejný sektor, podnikatelský sektor) realizovat energeticky úsporná opatření.

V případě sektoru bydlení se jednalo zejména o dotační programy PANEL, PANEL+, Nový Panel, **program Zelená úsporám a následně program Nová Zelená úsporám.**

V případě veřejného sektoru se jednalo zejména o dotační programy z Operačního programu Životní prostředí (OPŽP).

V případě podnikatelského sektoru se jednalo zejména o dotační programy z Operačního programu Ministerstva průmyslu a obchodu, tzv. Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (OPPIK) „Snižování energetické náročnosti a využití obnovitelných zdrojů energie“ dnes jeho nástupce OPTAK.

Pro vyčíslení potenciálu úspor energie jsou použity následující parametry:

Tabulka 63 Použité emisní faktory CO₂

Emisní faktory CO ₂		
el. energie	0,860	[t/MWh]
ZP	0,200	[t/MWh]
Uhlí (HÚ)	0,352	[t/MWh]
Kusové dřevo a biomasa	0,000	[t/MWh]
LPG	0,237	[t/MWh]
LTO	0,267	[t/MWh]

Pozn. Hodnoty převzaty z vyhlášky č. 140/2021 Sb. V případě biomasy byl převzat používaný předpoklad celkové neutrality v produkci CO₂.

Tabulka 64 Uvažované měrné jednotkové náklady na energie

Uvažované měř. náklady na energie		
Měrné náklady na EE	5 000	[Kč/MWh]
Měrné náklady na ZP	2 500	[Kč/MWh]
Měrné náklady na uhlí	1 200	[Kč/MWh]
Měrné náklady na kusové dřevo	1 100	[Kč/MWh]
Měrné náklady na LPG	2 100	[Kč/MWh]
Měrné náklady na LTO	2 300	[Kč/MWh]

Pozn. S ohledem na vysokou proměnnost cen energií v posledních letech, byly uvažovány výše uvedené měrné jednotkové ceny energie. Jedná se o předpokládané ceny v blízké budoucnosti.

Tabulka 65 Uvažované investiční náklady na úsporu tepla na vytápění

Investiční náklady	[tis. Kč/MWh]
Výměna výplní otvorů a zateplení	55
Výměna LED svítidel	37

3. 1. 6. Potenciál úspor energie v sektoru bydlení

Spotřeba energie v budovách je obecně závislá na řadě faktorů. Při dlouhodobé prognóze do roku 2040, budou z pohledu spotřeby energie významné následující faktory:

- nové legislativní požadavky,
- klimatologické změny,
- snižující se zdroje fosilních paliv a s tím související vývoj v jejich cenách,
- nedostatečné množství fosilních paliv na evropském kontinentu
- vývoj nových technologií v oblasti výroby a spotřeby energie,
- vývoj materiálu ve stavebnictví,
- politika prosazování energetických úspor (podpora např. dotačními tituly),
- využití obnovitelných zdrojů energie.

Spotřebu energie v budovách je možno obecně rozčlenit do následujících kategorií:

- spotřeba energie na vytápění,
- spotřeba energie na přípravu teplé (dříve nazývané užitkové) vody (TV),
- spotřeba energie chlazení a klimatizace (v podmínkách ČR v sektoru bydlení je minimální),
- ostatní elektrické spotřebiče (el. domácí spotřebiče).

Součástí stále platné schválené státní energetické koncepce je optimalizovaný scénář vývoje energetiky do roku 2035 i vývoj a struktura konečné spotřeby energie v domácnostech.

Základní stavební energeticky úsporná opatření v budovách pro bydlení

Úspory v rámci spotřebitelských systémů lze realizovat řadou opatření s rozdílnou měrnou finanční náročností investice.

- Energetický management, možnosti úspor organizačního charakteru.
- Stavební opatření zaměřená na zlepšení tepelně technických vlastností budov
- Výměna oken (dvojsklo),
- Výměna oken (trojsklo),
- Repase oken (v případě památkově chráněných budov),
- Dodatečné zateplení vnějších stěn,
- Dodatečné zateplení střech,
- Dodatečné zateplení podlahy nevytápěné půdy,
- Dodatečné zateplení stropu nevytápěného suterénu.
- Instalace měřicí a regulační techniky u systémů ústředního vytápění.
- Náhrada žárovkových/zářivkových svítidel za LED svítidla.

V případě stavebních opatření na obálce budovy je u navrhovaných opatření předpoklad plnění normy na tepelnou ochranu budov ČSN 730540-2:2011 a to na úrovni doporučených (přísnějších) hodnot, viz. následující tabulka.

Tabulka 66 Potenciál úspor energie v budovách pro bydlení (RD, BD)

Opatření	Potenciál úspor [%]	Komentář
Výměna výplní otvorů (oken a vstupních dveří)	10-20	záleží na typu měněných původních oken ($U=2,4-2,9 \text{ W/m}^2\text{K}$), za okna s dvojskly či trojskly ($U= 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$) resp. ($U= 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$), poměru zasklení objektu
Zateplení obvodových stěn	20-30	dle výchozí hodnoty ($U=0,6-1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$), po zateplení tep. izolací tl. 16 cm ($U=0,2-0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Zateplení střech, podlahy nevyt. půd	10-20	dle výchozí hodnoty ($U=0,5-1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$), po zateplení tep. izolací tl. 30 cm ($U=0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Úpravy topného systému	5	osazení účinné regulace, termoregulačních ventilů, zlepšení izolace vedení v nevyt. prostorech
Instalace moderních zdrojů vytápění	20-35	úspora u RD náhradou starších kotlů na TP za automatické na TP či pelety, TČ, plynové kondenzační kotle
Větrání s rekuperací	5	úspora daná využitím rekuperace (odváděný vzduch předehřívá přiváděný), úspora vztažená k přirozenému větrání, bez pomocné energie
Využití solárního ohřevu vody s akumulací	8	úspora celkového tepla na ÚT+TV daná krytím potřeby na ohřev TV z 60 %
Celkem	40-60	úspora dílčími opatřeními není zpravidla prostým součtem jednotlivých opatření

Potenciál stavebních úspor v budovách pro bydlení

V následující tabulce je uvedena spotřeba domácností v obci Mukařov členěná na spotřebu elektrické energie a zemního plynu v rodinných a bytových domech z průměrných dat let 2021-2023, resp. 2021-2022 u ostatních paliv. Data v případě el. energie a zemního plynu vychází z údajů poskytnutých ČEZ Distribuce a.s., GasNet, s.r.o. a data tuhých a kapalných paliv a biomasy vychází z údajů poskytnutých ČHMÚ. Celková výchozí konečná spotřeba uvedená v energetické bilanci v předchozích kapitolách v sektoru domácnosti je 28 226 MWh/r (101,6 tis. GJ).

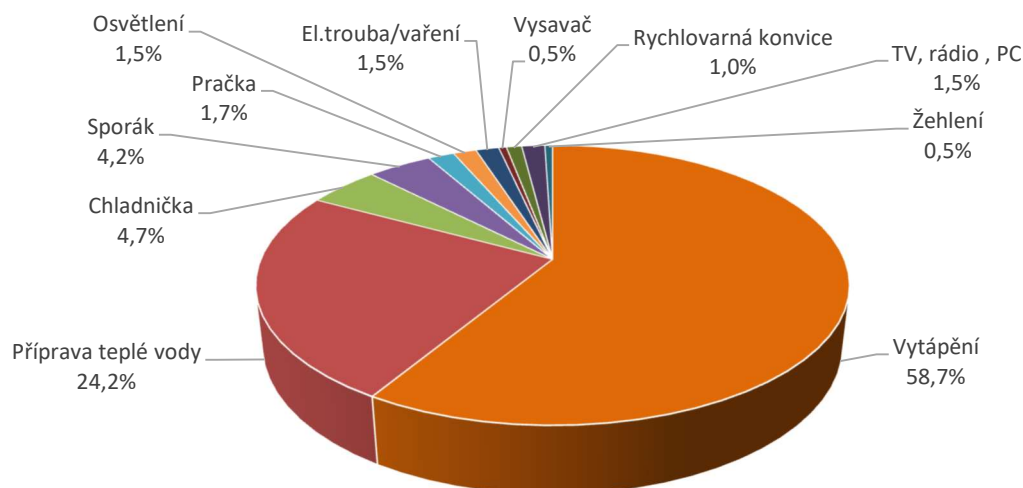
Tabulka 67 Spotřeba domácností, rozdělení - elektřina, zemní plyn, uhlí, dřevo atd.

Spotřeba energie [MWh]	Typ objektu		
	Rodinný dům	Bytový dům	Celkem
El. energie na vytápění	4 917	831	5 748
El. energie na ohřev TV	2 027	343	2 370
El. energie, ostatní spotřeba	1 354	242	1 596
ZP na vytápění	4 990	364	5 354
ZP na ohřev TV a ostatní spotřeba	2 057	150	2 207
Uhlí (HÚ+ČÚ)	1 883	28	1 911
Kusové dřevo	3 292	42	3 333
Ostatní biomasa (pelety)	265	0	265
LPG	31	0	31
LTO	0	0	0
Jiná/nezjištěno	2 722	0	2 722
Celkem	23 540	1 999	25 539

Pozn. spotřeba zemního plynu je vztažena k výhřevnosti.

V následujícím koláčovém grafu je znázorněn poměr spotřeby energie domácností v bytě v ČR.

Graf 34 Průměrné rozdělení spotřeby energie domácností v bytě v ČR (Zdroj: Teplárenské sdružení České republiky)



V rámci „mapování“ řešeného území obce Mukařov, byla z přilehlých ulic provedena prohlídka rodinných a bytových objektů s cílem co možná nejlépe poměrově zjistit, kolik objektů již v minulosti prošlo stavebními opatřeními zaměřenými na snížení energetické náročnosti budov, tj. výměna oken, zateplení svislých stěn. Tímto způsobem samozřejmě není možné zjistit zateplení střech a podlah půd. Bylo zjištěno, že v případě rodinných domů (RD) již došlo v minulých letech k podstatné výměně výplní otvorů (okna, dveře) a to v průměru cca na 80% těchto objektů. Naproti tomu komplexní zateplení (výměna výplní otvorů a zateplení svislého pláště proběhlo jen asi na 30% RD. Rozdílná situace je v případě bytových domů, kde je mnohem vyšší podíl objektů se zatepleným obvodovým pláštěm (cca 80 %). Určení procentuálního potenciálu dodatečné úspory energie na vytápění RD i BD je uveden v následující tabulce.

Tabulka 68 Předpokládaný TTP stavebních opatření na vytápění

Předpokládaný TTP stavebních opatření na vytápění			
Uvažovaný podíl dřívějších realizací SO	Podíl realizace VS [%]	úspora realizací [%]	Celkem úspora realizací [%]
Rodinné domy			
již moderní okna a dveře	80	0	24
původní okna a dveře	20	15	
již zateplené obvodové pláště	30	0	
nezateplené obvodové pláště	70	30	
Bytové domy			
již moderní okna a dveře	90	0	11
původní okna a dveře	10	20	
zateplené obvodové pláště	70	0	
nezateplené obvodové pláště	30	30	

Dále je zahrnuta úspora el. energie, a to výměnou stávajících svítidel za LED svítidla, úspora je cca 3% spotřeby el. energie.

V následujících dvou tabulkách je pro RD a pak BD vyčíslen teoretický technický potenciál (TTP) úspor energie, rozdělené i dle výchozí palivové základny. Dále je uveden i realizovatelný technický potenciál (RTP) pro RD a BD, který zohledňuje omezení realizace stavebních úsporných opatření (SO) např. vlivem historických špatně zateplitelných fasád a další omezení. Tento RTP je oproti TTP snížen o 25 %.

Tabulka 69 TTP u RD dle výchozí palivové základny

TTP - Rodinné domy - stavební opatření na objektech							
Druh energie	VS	Úspora vlivem SO			IN	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
	[MWh/r]	[%]	[MWh/r]	t CO ₂ /r	[tis.Kč]	[tis.Kč]	roky
El. energie na vytápění	4 917	24	1 180	1 015	64 908	5 901	11
El. energie na ohřev TV	2 027	0	0	0	0	0	-
El. energie, ostatní spotřeba	1 354	3	45	38	1 650	223	-
ZP na vytápění	4 990	24	1 198	240	65 875	2 994	22
ZP na ohřev TV a ostatní spotřeba	2 057	0	0	0	0	0	-
Uhlí (HÚ+ČÚ)	1 883	24	452	159	24 855	542	46
Kusové dřevo	3 292	24	790	0	43 450	869	50
Ostatní biomasa (pelety)	265	24	64	0	3 503	127	28
LPG	31	24	7	2	410	16	26
LTO	0	24	0	0	0	0	-
Jiná/nezjištěno	2 722	24	653	230	35 933	784	46
Celkem	23 540	19	4 389	1 684	240 583	11 456	21

Tabulka 70 TTP u BD dle výchozí palivové základny

TTP - Bytové domy - stavební opatření na objektech							
Druh energie	VS	Úspora vlivem SO			IN	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
	[MWh/r]	[%]	[MWh/r]	t CO ₂ /r	[tis.Kč]	[tis.Kč]	roky
El. energie na vytápění	831	11	91	79	5 029	457	11
El. energie na ohřev TV	343	0	0	0	0	0	-
El. energie, ostatní spotřeba	242	3	8	7	295	40	7
ZP na vytápění	364	11	40	8	2 201	100	22
ZP na ohřev TV a ostatní spotřeba	150	0	0	0	0	0	-
Uhlí (HÚ+ČÚ) na vytápění	28	11	3	1	168	4	46
Kusové dřevo na vytápění	42	11	5	0	252	5	50
Celkem	1 999	7	147	95	7 945	597	13

Tabulka 71 TTP u RD a BD dle výchozí palivové základny

Celkem TTP - Rodinné a Bytové domy - stavební opatření na objektech							
Druh energie	VS	Úspora vlivem SO			IN	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
	[MWh/r]	[%]	[MWh/r]	t CO ₂ /r	[tis.Kč]	[tis.Kč]	roky
El. energie na vytápění	5 748	22	1 272	1 094	69 936	6 358	11
El. energie na ohřev TV	2 370	0	0	0	0	0	-
El. energie, ostatní spotřeba	1 596	3	53	45	1 945	263	7
ZP na vytápění	5 354	23	1 238	248	68 076	3 094	22
ZP na ohřev TV a ostatní spotřeba	2 207	0	0	0	0	0	-
Uhlí (HÚ+ČÚ)	1 911	24	455	160	24 855	546	46
Kusové dřevo	3 333	24	795	0	43 702	874	50
Ostatní biomasa (pelety)	265	24	64	0	3 503	127	28
LPG	31	24	7	2	410	16	26
LTO	0	0	0	0	0	0	-
Jiná/nezjištěno	2 722	24	653	230	35 933	784	46
Celkem	25 539	18	4 536	1 778	248 361	12 062	21

V následujících tabulkách je uveden vyčíslený Realizovatelný technický potenciál (RTP).

Tabulka 72 RTP u RD dle výchozí palivové základny

RTP - Rodinné domy - stavební opatření na objektech							
Druh energie	VS	Úspora vlivem SO			IN	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
	[MWh/r]	[%]	[MWh/r]	t CO ₂ /r	[tis.Kč]	[tis.Kč]	roky
El. energie na vytápění	4 917	18	885	761	48 681	4 426	11
El. energie na ohřev TV	2 027	0	0	0	0	0	-
El. energie, ostatní spotřeba	1 354	2	33	29	1 237	167	7
ZP na vytápění	4 990	18	898	180	49 406	2 246	22
ZP na ohřev TV a ostatní spotřeba	2 057	0	0	0	0	0	-
Uhlí (HÚ+ČÚ)	1 883	18	339	119	18 641	407	46
Kusové dřevo	3 292	18	593	0	32 588	652	50
Ostatní biomasa (pelety)	265	18	48	0	2 628	96	28
LPG	31	18	6	1	307	12	26
LTO	0	18	0	0	0	0	-
Jiná/nezjištěno	2 722	18	490	172	26 950	588	46
Celkem	23 540	14,0	3 292	1 263	180 437	8 592	21

Tabulka 73 RTP u BD dle výchozí palivové základny

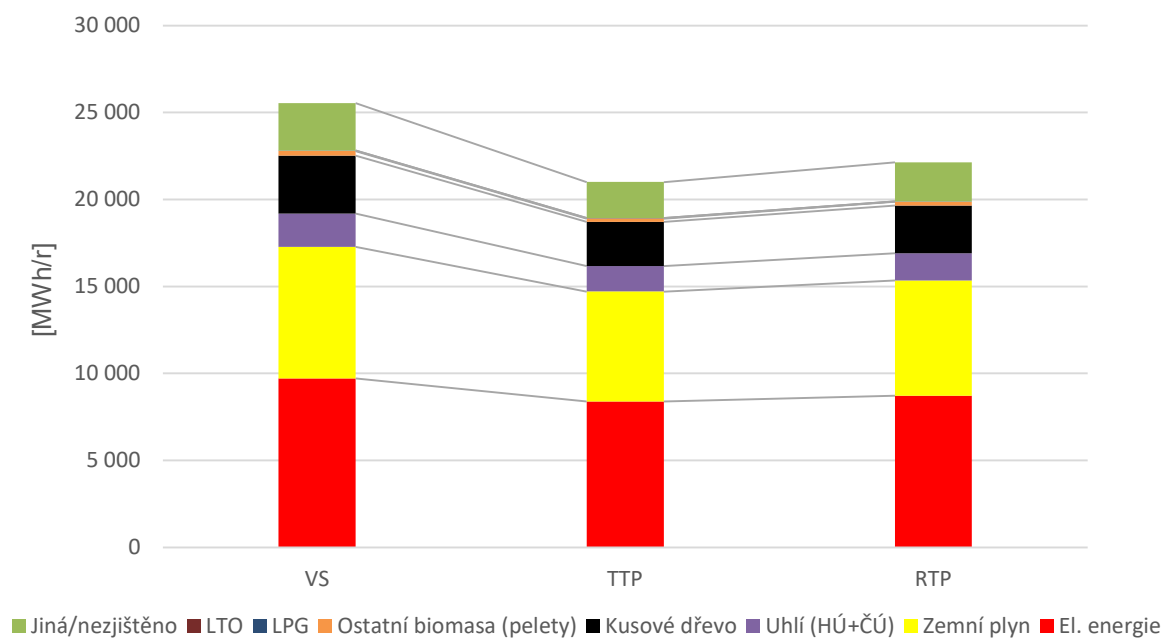
RTP - Bytové domy - stavební opatření na objektech							
Druh energie	VS	Úspora vlivem SO			IN	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
	[MWh/r]	[%]	[MWh/r]	t CO ₂ /r	[tis.Kč]	[tis.Kč]	roky
El. energie na vytápění	831	9,4	78	67	4 275	389	11
El. energie na ohřev TV	343	0,0	0	0	0	0	-
El. energie, ostatní spotřeba	242	2,8	7	6	251	34	7
ZP na vytápění	364	9,4	34	7	1 871	85	22
ZP na ohřev TV a ostatní spotřeba	150	0,0	0	0	0	0	-
Uhlí (HÚ+ČÚ) na vytápění	28	9,4	3	1	143	3	46
Kusové dřevo na vytápění	42	9,4	4	0	214	4	50
Celkem	1 999	6,3	125	80	6 754	515	13

Tabulka 74 RTP celkem u RD a BD dle výchozí palivové základny

RTP - Rodinné a Bytové domy - stavební opatření na objektech							
Druh energie	VS	Úspora vlivem SO			IN	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
	[MWh/r]	[%]	[MWh/r]	t CO ₂ /r	[tis.Kč]	[tis.Kč]	roky
El. energie na vytápění	5 748	16,7	963	828	52 955	4 814	11
El. energie na ohřev TV	2 370	0,0	0	0	0	0	-
El. energie, ostatní spotřeba	1 596	2,5	40	35	1 488	201	7
ZP na vytápění	5 354	17,4	932	186	51 277	2 331	22
ZP na ohřev TV a ostatní spotřeba	2 207	0,0	0	0	0	0	-
Uhlí (HÚ+ČÚ)	1 911	17,9	342	120	18 784	410	46
Kusové dřevo	3 333	17,9	596	0	32 802	656	50
Ostatní biomasa (pelety)	265	18,0	48	0	2 628	96	28
LPG	31	18,0	6	1	307	12	26
LTO	0	0,0	0	0	0	0	-
Jiná/nezjištěno	2 722	18,0	490	172	26 950	588	46
Celkem	25 539	13,4	3 417	1 343	187 191	9 107	21

Tabulka 75 Konečná spotřeba energie v domácnostech pro TTP a RTP při výchozí palivové základně

Konečná spotřeba energie v domácnostech (RD+BD) [MWh/r]					
Druh energie	Spotřeba			úspory	
	VS	TTP	RTP	TTP	RTP
El. energie	9 714	8 390	8 711	1 324	1 003
Zemní plyn	7 562	6 324	6 629	1 238	932
Uhlí (HÚ+ČÚ)	1 911	1 456	1 569	455	342
Kusové dřevo	3 333	2 539	2 737	795	596
Ostatní biomasa (pelety)	265	202	218	64	48
LPG	31	24	25	7	6
LTO	0	0	0	0	0
Jiná/nezjištěno	2 722	2 069	2 232	653	490
Celkem	25 539	21 003	22 122	4 536	3 417

Graf 35 Konečná spotřeba energie v domácnostech pro TTP a RTP při výchozí palivové základně**Strukturovaná spotřeba energie a potenciály úspor energie v domácnostech**

3. 1. 7. Náhrada části zdrojů tepla na ÚT a přípravu TV v budovách pro bydlení

V následující tabulce je znovu uvedena spotřeba domácností v obci Mukařov členěná na spotřebu elektrické energie a zemního plynu v rodinných a bytových domech z průměrných dat let 2021-2023, resp. 2021-2022 u ostatních paliv. Data v případě el. energie a zemního plynu vychází z údajů poskytnutých ČEZ Distribuce a.s., GasNet, s.r.o. a data tuhých a kapalných paliv a biomasy vychází z údajů poskytnutých ČHMÚ. Celková výchozí konečná spotřeba uvedená v energetické bilanci v předchozích kapitolách v sektoru domácnosti je 25 539 MWh/r (tis. 91,94 GJ/r).

Výměna zdrojů tepla bude velice záviset na cenách energie a jednotlivých druhů paliva, nicméně lze předpokládat jednak částečné omezování spotřeby ZP a přechod k jiným druhům vytápění, a to převážně k tepelným čerpadlům (TČ) a dále i omezování provozu elektrokotlů a jejich náhradu za rovněž TČ a postupně vynucovanou náhradu zdrojů na tuhá paliva (uhlí).

V této části je tak tedy uvažováno s výměnou zdrojů především v rodinných domech, v bytových domech se předpokládá spíše zachování stávajících plynových zdrojů, resp. TČ. Více scénářů záměn zdrojů např. za zdroje na LPG či LTO, kotle na kusové dřevo či dřevní pelety není navrženo, více scénářů záměn zdrojů by bylo velice nepřehledné a není stejně možné postihnout vývoj v této oblasti.

Jsou opět navrženy 2 scénáře, a to tzv. TTP – Technický teoretický potenciál (maximalistický), kde je uvažováno v případě RD náhrada 100 % stávajících kotlů na uhlí, elektrokotlů a plynových kotlů za tepelná čerpadla (převážně typu vzduch/vzduch), a pak RTP – Realistický technický potenciál, kde je uvažováno, že v 1/3 instalací v RD zůstane stávající palivo (elektrina pro elektrokotle, resp. zemní plyn pro plynové kotle), kotle na TP (uhlí) budou nahrazeny ze 2/3 instalací opět TČ. V případě ostatních marginálních paliv (pelety, LPG, LTO) je uvažováno se zachováním stávajícího podílu.

Tabulka 76 Spotřeba domácností, rozdělení - elektřina, zemní plyn, uhlí a dřevo

Spotřeba energie [MWh]	Typ objektu		
	Rodinný dům	Bytový dům	Celkem
El. energie na vytápění	4 917	831	5 748
El. energie na ohřev TV	2 027	343	2 370
El. energie, ostatní spotřeba	1 354	242	1 596
ZP na vytápění	4 990	364	5 354
ZP na ohřev TV a ostatní spotřeba	2 057	150	2 207
Uhlí (HÚ+ČÚ)	1 883	28	1 911
Kusové dřevo	3 292	42	3 333
Ostatní biomasa (pelety)	265	0	265
LPG	31	0	31
LTO	0	0	0
Jiná/nezjištěno	2 722	0	2 722
Celkem	23 540	1 999	25 539

Pozn. spotřeba zemního plynu je uvažována ve výhřevnosti.

Tabulka 77 Určení poměru úspor energie při přechodu stávajících kotlů na TČ

Elektrokotle		
potřeba tepla objektů s elektrokotli	1	MWh/r
účinnost elektrokotlů	98	%
Spotřeba energie obsaženého	1,02	MWh/r
TČ		
potřeba tepla objektů s elektrokotli	1	MWh/r
Celkový průměrný top. faktor TČ	2,5	COP
	250	%
Spotřeba EE v TČ na 1 MWh/r tepla	0,4	MWh/r
Poměr úspory z Elektrokotle na TČ, zvýšení účinnosti	2,55	-
Kotle na ZP		

potřeba tepla objektů s kotli na ZP	1	MWh/r
účinnost starších kotlů na HÚ	85	%
Spotřeba ZP	1,15	MWh/r
TČ		
potřeba tepla objektů s kotli na ZP	1	MWh/r
Celkový průměrný top. faktor TČ	2,5	COP
	250	%
Spotřeba EE na 1 MWh/r tepla	0,4	MWh/r
Poměr úspory z kotle na ZP na TČ, zvýšení účinnosti	2,875	-

Kotle na uhlí		
potřeba tepla objektů s kotli na HÚ	1	MWh/r
účinnost starších kotlů na HÚ	65	%
Spotřeba energie obsaženého v uhlí	1,35	MWh/r
TČ		
potřeba tepla objektů s kotli na HÚ	1	MWh/r
Celkový průměrný top. faktor TČ	2,5	COP
	250	%
Spotřeba EE v TČ na 1 MWh/r tepla	0,4	MWh/r
Poměr úspory z HÚ na TČ, zvýšení účinnosti	3,375	-

V následujících tabulkách je pro RD vyčíslen nejprve teoretický technický potenciál (TTP) úspor energie, kde je předpokládána náhrada 100 % stávajících elektrických zdrojů, zdrojů na uhlí a plynových kotlů za tepelná čerpadla (TČ). Dále je opět uveden i realizovatelný technický potenciál (RTP) pro RD, který zohledňuje omezení realizace opatření např. vlivem technických podmínek a další omezení. Tento RTP je oproti TTP snížen o 1/3, tj. je uvažováno, že zůstane zachována 1/3 stávajících zdrojů (elektrokotle a plynové kotle), a 2/3 bude nahrazena TČ, kotle na TP (uhlí) budou nahrazeny ze 2/3 instalací opět TČ.

Tabulka 78 TTP u RD dle výchozí palivové základny

TTP - Rodinné domy - výměna 100% elektrokotlů + PK za TČ							
Druh energie	VS	Úspora			IN	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
	[MWh/r]	[%]	[MWh/r]	t CO ₂ /r	[tis.Kč]	[tis.Kč]	roky
El. energie na ÚT, přechod na TČ	4 917	61	2 989	2 570	53 800	14 945	4
El. energie na TV, přechod na TČ	2 027	61	1 232	1 060	22 180	6 161	4
El. energie, ostatní spotřeba	1 354	0	0	0	0	0	-
ZP na ÚT, přechod na TČ a EE	4 990	65	3 255	-495	58 584	3 797	15
ZP na TV, přechod na TČ a EE	2 057	65	1 342	-204	24 152	1 565	15
Uhlí (HÚ+ČÚ), přechod na TČ a EE	1 883	70	1 325	183	23 851	-530	nenávratné
Kusové dřevo	3 292	0	0	0	0	0	-
Ostatní biomasa (pelety)	265	0	0	0	0	0	-
LPG	31	0	0	0	0	0	-
LTO	0	0	0	0	0	0	-
Jiná/nezjištěno	2 722	0	0	0	0	0	-
Celkem	23 540	43,1	10 143	3 115	182 568	25 938	7

Pozn. Úspora v případě CO₂ při přechodu ze ZP na TČ nenastává a to především z důvodu vysokého rozdílu vyhláskových hodnot emisí, kde pro el. energii je hodnota 0,86 t CO₂/MWh a pro ZP jen 0,20 t CO₂/MWh. V případě zdrojů na kusové dřevo, pelety, LPG a LTO je uvažováno se zachováním stávajícího počtu instalací.

V následujících tabulkách je uveden vyčíslený Realizovatelný technický potenciál (RTP).

Tabulka 79 RTP u RD dle výchozí palivové základny

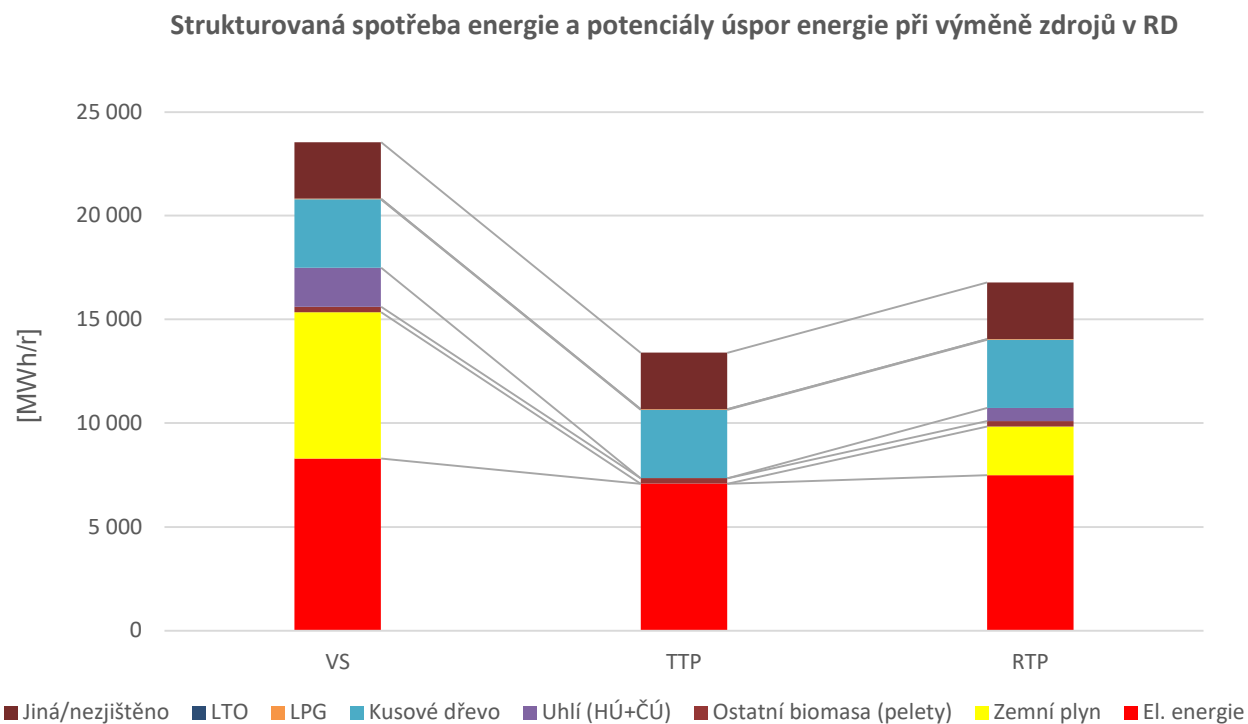
RTP - Rodinné domy - výměna 1/3 elektrokotlů + PK za TČ							
Druh energie	VS	Úspora			IN	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
	[MWh/r]	[%]	[MWh/r]	t CO ₂ /r	[tis.Kč]	[tis.Kč]	roky
El. energie na ÚT (1/3 stávající typ)	1 639	0	0	0	0	0	-
El. energie na ÚT, 2/3 přechod na TČ	3 278	61	1 993	1 714	35 867	9 963	4
El. energie na TV (1/3 stávající typ)	676	0	0	0	0	0	-
El. energie na TV, 2/3 přechod na TČ	1 351	61	821	706	14 787	4 107	4
El. energie, ostatní spotřeba	1 354	0	0	0	0	0	-
ZP na ÚT (1/3 stávající typ)	1 663	0	0	0	0	0	-
2/3 ZP na ÚT přechod na TČ (EE)	3 327	65	2 170	-330	39 056	2 531	15
ZP na TV, (1/3 stávající typ)	686	0	0	0	0	0	-
2/3 přechod ZP na TV na TČ (EE)	1 372	65	895	-136	16 101	1 044	15
Uhlí (HÚ+ČÚ) (1/3 stávající typ)	628	0	0	0	0	0	-
Uhlí (HÚ+ČÚ), 2/3 přechod na TČ (EE)	1 255	70	883	122	15 901	-353	nenávratné
Kusové dřevo	3 292	0	0	0	0	0	-
Ostatní biomasa (pelety)	265	0	0	0	0	0	-
LPG	31	0	0	0	0	0	-
LTO	0	0	0	0	0	0	-
Jiná/nezjištěno	2 722	0	0	0	0	0	-
Celkem	23 540	29	6 762	2 076	121 712	17 292	7

Pozn. Úspora v případě CO₂ při přechodu ze ZP na TČ nenastává a to především z důvodu vysokého rozdílu vyhláškových hodnot emisí, kde pro el. energii je hodnota 0,86 t CO₂/MWh a pro ZP jen 0,20 t CO₂/MWh.

Tabulka 80 Konečná spotřeba energie v RD vlivem výměny zdrojů tepla pro TTP a RTP

Konečná spotřeba energie jen v RD [MWh/r]					
Druh energie	Spotřeba			úspory	
	VS	TTP	RTP	TTP	RTP
El. energie	8 298	7 087	7 491	1 212	808
Zemní plyn	7 048	0	2 349	7 048	4 699
Uhlí (HÚ+ČÚ)	1 883	0	628	1 883	1 255
Kusové dřevo	3 292	3 292	3 292	0	0
Ostatní biomasa (pelety)	265	265	265	0	0
LPG	31	31	31	0	0
LTO	0	0	0	0	0
Jiná/nezjištěno	2 722	2 722	2 722	0	0
Celkem	23 540	13 397	16 778	10 143	6 762

Graf 36 Konečná spotřeba energie v RD vlivem výměny zdrojů tepla pro TTP a RTP



3. 1. 8. Kombinace opatření úspory energie a změna části zdrojů tepla

V této kapitole je uveden souhrn (suma) opatření vedoucí ke snížení energetické náročnosti včetně zahrnutí vlivu potenciálních změn výměny zdrojů tepla, tj. náhrada kotlů na ZP za TČ, či kotle na dřevo atd. u rodinných domů, tj. vč. tzv. synergických vlivů, tj. kombinace předchozích kapitol. Výsledná úspora energie tak není prostým součtem jednotlivých opatření. V případě bytových domů je uvažováno pouze s realizací stavebních patření.

Tabulka 81 TTP Stavební opatření a současná změna zdrojů v RD

TTP - Rodinné domy - stavební opatření a změna zdrojů na objektech						
Druh energie	VS	úspora_SO	NS po SO	NS po změně zdrojů	úspora po změně zdrojů	úspora celkem
	[MWh/r]	[MWh/r]	[MWh/r]	[MWh/r]	[MWh/r]	[MWh/r]
El. energie na vytápění	4 917	1 180	3 737	1 466	2 272	3 452
El. energie na ohřev TV	2 027	0	2 027	795	1 232	1 232
El. energie, ostatní spotřeba	1 354	45	1 309	1 309	0	45
ZP na vytápění	4 990	1 198	3 793	0	3 793	4 990
EE na TČ na ÚT (místo ZP)	0	0		1 319	-1 319	-1 319
ZP na ohřev TV a ostatní	2 057	0	2 057	0	2 057	2 057
EE na TČ na TV (místo ZP)	0	0		716	-716	-716
Uhlí (HÚ+ČÚ)	1 883	452	1 431	0	1431	1 883
EE na TČ místo uhlí	0	0		424	-424	-424
Kusové dřevo	3 292	790	2 502	2 502	0	790
Ostatní biomasa (pelety)	265	64	202	202	0	64
LPG	31	7	24	24	0	7
LTO	0	0	0	0	0	0
Jiná/nezjištěno	2 722	653	2 069	2 069	0	653
Celkem	23 540	4 389	19 151	10 825	8 326	12 715

Tabulka 82 Stavební opatření a současná změna zdrojů v RD

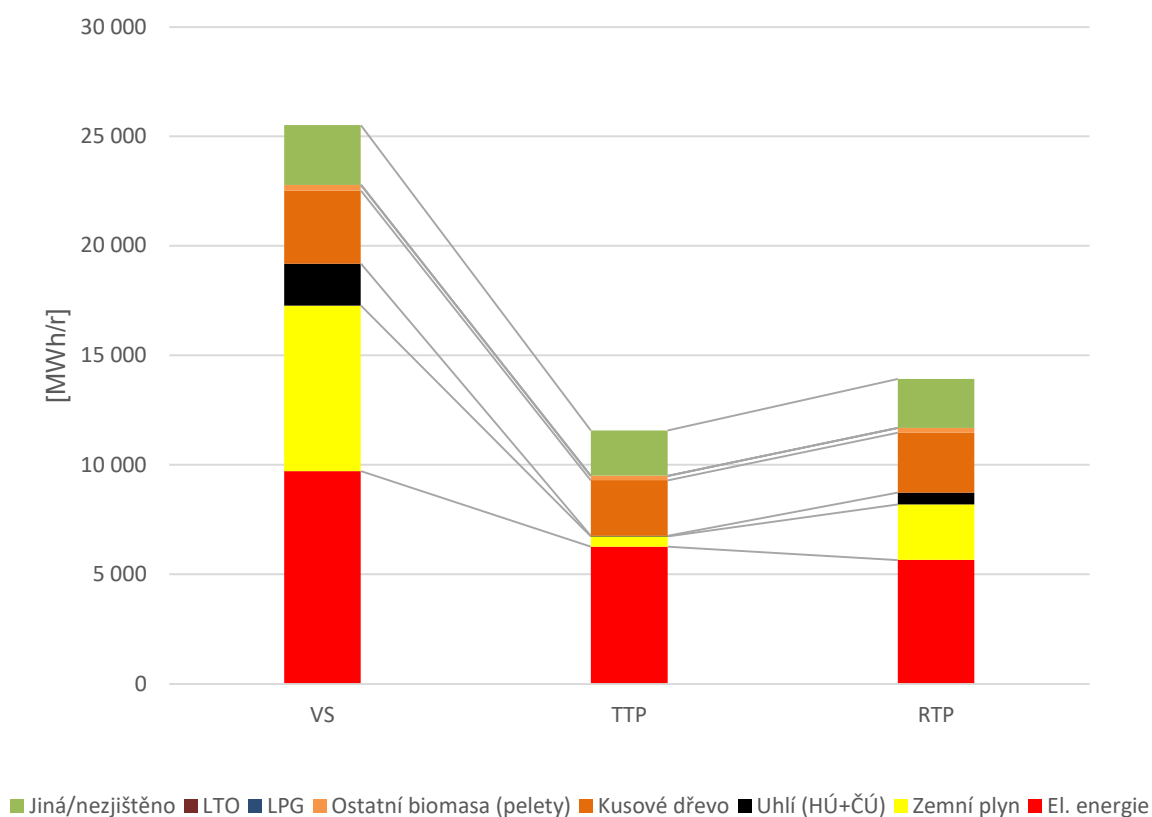
RTP - Rodinné domy - stavební opatření a změna zdrojů na objektech						
Druh energie	VS	úspora SO	NS po SO	NS po změně zdrojů	úspora po změně zdrojů	úspora celkem
	[MWh/r]	[MWh/r]	[MWh/r]	[MWh/r]	[MWh/r]	[MWh/r]
El. energie na vytápění	4 917	885	4 032	1 581	2 451	3 336
El. energie na ohřev TV	2 027	0	2 027	795	1 232	1 232
El. energie, ostatní spotřeba	1 354	33	1 321	1 321		33
ZP na vytápění	4 990	898	4 092	1 364	2 728	3 626
EE na TČ na ÚT (místo ZP)	0	0		949	-949	-949
ZP na ohřev TV a ostatní	2 057	0	2 057	686	1 372	1 372
EE na TČ na TV (místo ZP)	0	0		477	-477	-477
Uhlí (HÚ+ČÚ)	1 883	339	1 544	515	1029	1 368
EE na TČ místo uhlí	0	0		305	-305	-305
Kusové dřevo	3 292	593	2 699	2 699	0	593
Ostatní biomasa (pelety)	265	48	218	218	0	48
LPG	31	6	25	25	0	6
LTO	0	0	0	0	0	0
Jiná/nezjištěno	2 722	490	2 232	2 232	0	490
Celkem	23 540	3 292	20 248	13 167	7 081	10 373

Tabulka 83 Konečná spotřeba energie v RD + BD vlivem SO a výměny zdrojů (u RD) pro TTP a RTP

Konečná spotřeba energie v RD i BD [MWh/r]					
Druh energie	Spotřeba			úspory	
	VS	TTP	RTP	TTP	RTP
El. energie	9 714	6 263	5 663	3 451	4 051
Zemní plyn	7 562	474	2 530	7 088	5 032
Uhlí (HÚ+ČÚ)	1 911	25	540	1 886	1 371
Kusové dřevo	3 333	2 539	2 737	795	596
Ostatní biomasa (pelety)	265	202	218	64	48
LPG	31	24	25	7	6
LTO	0	0	0	0	0
Jiná/nezjištěno	2 722	2 069	2 232	653	490
Celkem	25 539	11 595	13 945	13 944	11 594

Graf 37 Konečná spotřeba energie v RD + BD vlivem SO a výměny zdrojů (u RD) pro TTP a RTP

Strukturovaná spotřeba energie a potenciály úspor energie v domácnostech - RD+BD



3. 1. 9. Potenciál úspor energie ve veřejném sektoru

Do veřejného sektoru lze zahrnout zejména obce a města, příspěvkové organizace obcí a měst, státní organizace, nepodnikatelský sektor, organizace a subjekty vlastněné obcemi, neziskové organizace. Spotřeba energie v budovách je obecně závislá na shodných faktorech jako u objektů pro bydlení. Při dlouhodobé prognóze budou významné následující shodné faktory:

- nové legislativní požadavky,
- klimatologické změny,
- ubývající zásoby fosilních paliv, s tím související vývoj v jejich cenách,
- nedostatečné množství fosilních paliv na evropském kontinentu
- vývoj nových technologií v oblasti výroby a spotřeby energie,
- vývoj materiálu ve stavebnictví,
- politika prosazování energetických úspor (podpora např. dotačními tituly),
- využití obnovitelných zdrojů energie.

Spotřebu energie v budovách je možno obecně rozčlenit do následujících kategorií:

- spotřeba energie na vytápění,
- spotřeba energie na přípravu teplé (užitkové) vody (TV),
- spotřeba energie chlazení a klimatizace,
- ostatní elektrické spotřebiče.

Úspory energie v tomto sektoru byly v posledních 17-ti letech částečně ovlivněny dotačními programy, a to především z Operačního programu Životní prostředí (OPŽP) v období 2007-2013.

Žadatelé z veřejného sektoru mohli z dotačního programu OPŽP žádat v oblasti úspor energie ve dvou hlavních oblastech podpory. Jednalo se o Prioritní osu 2, oblast podpory 2.1 – Zlepšení kvality ovzduší, zaměřené na rekonstrukci zdrojů tepla, instalaci nízkoemisních zdrojů apod.

Druhou oblastí byla Prioritní osa 3, oblast podpory 3.1 – Výstavba nových zařízení a rekonstrukce stávajících zařízení s cílem zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie (OZE) pro výrobu tepla, a kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET). V oblasti podpory 3.2. – Úspory energie, byla ve většině případů realizována stavební opatření na snížení energetické náročnosti obálek budov (zateplování, výměna výplní otvorů), v některých případech společně s výměnou zdroje tepla.

3. 1. 10. Celkový potenciál úspor v budovách veřejného sektoru

V následující tabulce je uvedena spotřeba v budovách tzv. veřejného sektoru v obci Mukařov členěná na spotřebu elektrické energie a zemního plynu, z průměrných dat let 2021-2023. Data vychází z údajů poskytnutých ČEZ Distribuce a.s., GasNet, s.r.o. Celková výchozí konečná spotřeba uvedená v energetické bilanci v předchozích kapitolách v budovách veřejného sektoru je 3 895 MWh/r, z toho v el. energii 2296 MWh/r a v zemním plynu 1599 MWh/r.

Samostatně je vyčleněno určení potenciálu v objektech vlastněných obcí Mukařov v další kapitole.

Tabulka 84 Spotřeba ve veřejném sektoru - elektřina, zemní plyn

Výchozí struktura spotřeby energie ve veřejném sektoru	
Spotřeba energie	[MWh/r]
El. energie na vytápění	230
El. energie na ohřev TV	459
El. energie, ostatní spotřeba	1 607
ZP na vytápění	1 199
ZP na ohřev TV a ostatní spotřeba	400
Celkem	3 895

Pozn. Spotřeba zemního plynu vychází z výhřevnosti.

Následující tabulka prezentuje spotřebu energie pouze v objektech ve vlastnictví obce Mukařov. Podrobněji vyčíslený potenciál pouze v objektech obce Mukařov.

Tabulka 85 Spotřeba v objektech obce Mukařov

Výchozí struktura spotřeby energie ve veřejném sektoru - objekty obce		
Spotřeba energie	[MWh/r]	tis. Kč/r
El. energie - budovy	462,27	2 446
El. energie - veřejné osvětlení a radary	205,38	1 083
Zemní plyn	1 205	964
Celkem	1 873	4 493

V rámci „mapování“ řešeného území obce Mukařov, byla z přilehlých ulic provedena prohlídka objektů veřejného sektoru s cílem co možná nejlépe poměrově zjistit, kolik objektů již v minulosti prošlo stavebními opatřeními zaměřenými na snížení energetické náročnosti budov, tj. výměna oken, zateplení svislých stěn. Tímto způsobem samozřejmě není možné zjistit zateplení střech a podlah půd. Bylo zjištěno, že již došlo v minulých letech k podstatné výměně výplní otvorů (okna, dveře) a to cca na 80% těchto objektů, resp. ke komplexnímu zateplení (výměna výplní otvorů a zateplení svislého pláště) asi na 30% u RD, resp. 70% u BD.

Tabulka 86 Předpokládaný procentuální podíl TTP stavebních opatření na spotřebu vytápění

Předpokládaný TTP stavebních opatření na vytápění			
Uvažovaný podíl dřívějších realizací SO	Podíl realizace VS [%]	úspora realizací [%]	Celkem úspora realizací [%]
Veřejný sektor			
moderní okna a dveře	80	0	23
původní okna a dveře	20	15	
zateplené obvodové pláště	33	0	
nezateplené obvodové pláště	67	30	

Dále je zahrnuta úspora el. energie a to výměnou stávajících svítidel za LED svítidla, úspora je cca 5% spotřeby el. energie.

V následujících dvou tabulkách je objekty veřejného sektoru vyčíslen teoretický technický potenciál (TTP) úspor energie, rozdělený i dle výchozí palivové základny. Dále je uveden i realizovatelný technický potenciál (RTP) pro tyto objekty, který zohledňuje omezení realizace stavebních úsporných opatření např. vlivem historických fasád a dalších omezení. Tento RTP je oproti TTP snížen o 25%.

Tabulka 87 TTP u všech objektů VS rozděleno dle výchozí palivové základny

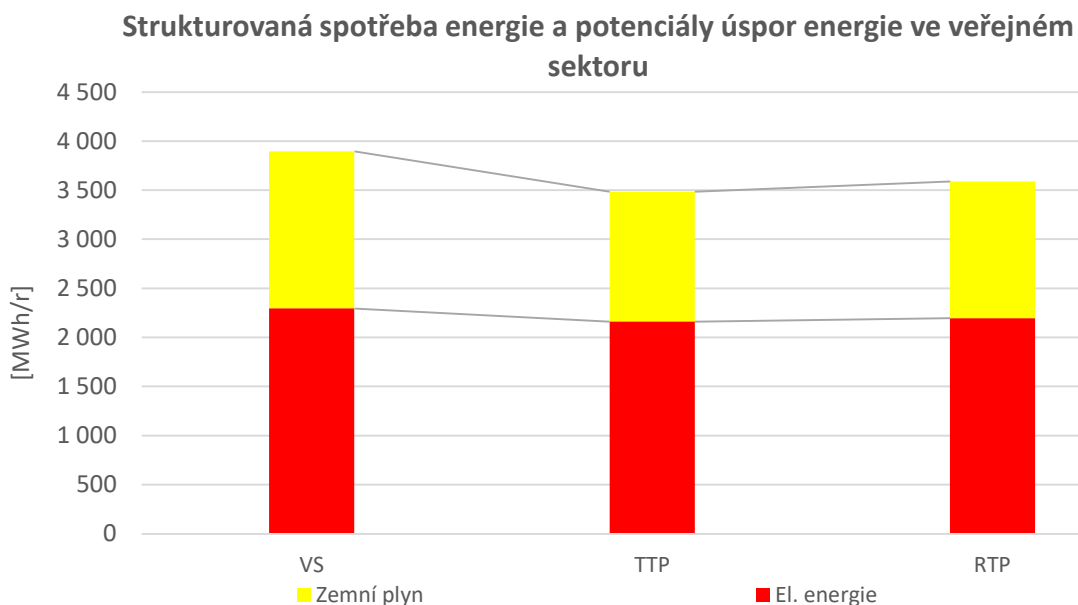
TTP - Veřejný sektor - stavební opatření na objektech VS							
Druh energie	VS	Úspora			IN	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
		[MWh/r]	[%]	[MWh/r]			
El. energie na vytápění	230	23	53	46	2 917	265	11
El. energie na ohřev TV	459	0	0	0	0	0	-
El. energie, ostatní spotřeba	1 607	5	80	69	2 976	402	7
ZP na vytápění	1 199	23	277	55	15 233	692	22
ZP na ohřev TV a ostatní spotřeba	400	0	0	0	0	0	-
Celkem	3 895	11	410	170	21 126	1 359	16

Tabulka 88 RTP u všech objektů VS rozděleno dle výchozí palivové základny

RTP - Veřejný sektor - stavební opatření na objektech VS							
Druh energie	VS	Úspora vlivem SO			IN	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
		[MWh/r]	[%]	[MWh/r]			
El. energie na vytápění	230	17	40	34	2 188	199	11
El. energie na ohřev TV	459	0	0	0	0	0	-
El. energie, ostatní spotřeba	1 607	4	60	52	2 232	301	7
ZP na vytápění	1 199	17	208	42	11 425	519	22
ZP na ohřev TV a ostatní spotřeba	400	0	0	0	0	0	-
Celkem	3 895	8	308	128	15 845	1 020	16

Tabulka 89 Konečná spotřeba energie ve veřejném sektoru pro TTP a RTP

Konečná spotřeba energie [MWh/r]					
Druh energie	Spotřeba			úspory	
	VS	TTP	RTP	TTP	RTP
El. energie	2 296	2 163	2 196	133	100
Zemní plyn	1 599	1 322	1 391	277	208
Celkem	3 895	3 484	3 587	410	308

Graf 38 Konečná spotřeba energie ve veřejném sektoru pro TTP a RTP

3. 1. 11. Stanovení potenciálu jen v objektech obce Mukařov

Pro stanovení potenciálu v objektech obce Mukařov autoři vycházeli ze osobních prohlídek objektů a zjištěného stavu objektů z pohledu obálek budov (konstrukce stěn, podlah a stropů a výplní otvorů) a odborným odhadem byly určeny jejich parametry. U zakrytých konstrukcí byly dotazy na případné rekonstrukce v nedávné době u pracovníků města. Průkazy energetické náročnosti budovy (PENB) byly k dispozici. U těchto objektů je možné přímo ovlivnit energeticky úsporná opatření na vlastním majetku.

Při sběru informací o objektech, resp. o spotřebách energie jednotlivých objektů bylo zjištěno, že většiny objektů není pravidelně měsíčně evidována spotřeba energie (el. energie, zemní plyn) ve formě např. excel tabulek. Součástí návrhu potenciálu je tedy především jako první krok zlepšení, resp. zavedení energetického managementu.

Očekávané zlepšení v případě aplikace zavedení energetického managementu a realizace energetických úspor:

- Úspory nákladů za nákup energie
- Využití všech dostupných zdrojů financování
- Snížení následné administrativy
- Rozvoj obce
- Zlepšení životního prostředí ve městě
- Plnění litery zákona – příkladná role orgánů veřejné moci v oblasti energetické náročnosti budov

V následující tabulce je znovu uveden počet objektů a jejich spotřeba energie jako průměr hodnot z let 2021-2023.

Tabulka 90 Výchozí spotřeba objektů ve vlastnictví obce Mukařov a objektu TJ Sokol Mukařov, průměr za roky 2021-2023

č. p.	Objekt	Adresa	instal. výkon kotelen (kW)	Průměr 2021-2023			
				ZP (MWh)	ZP (Kč bez DPH)	el. energie (MWh)	el. energie (Kč bez DPH)
11	Obecní úřad a pošta	Příčná 11, 251 62 Mukařov	45	49,7	39 752	30,8	162 516
88	ZŠ Mukařov-stará budova	Školní 88, 251 62 Mukařov	160	450,9	360 744	43,5	222 660
88	ZŠ Mukařov-nová budova	Školní 88, 251 62 Mukařov	92,6	27,4	21 909	21,4	117 945
88	ZŠ Mukařov-kontejnery	Školní 88, 251 62 Mukařov	160	95,0	76 000	24,5	129 317
88	ZŠ Mukařov-nafukovací hala	Školní 88, 251 62 Mukařov	220 (plyn. ohřívač vzduchu)	100,0	80 000	28,1	152 527
88	ZŠ Mukařov-jídelna	Školní 99, 251 62 Mukařov	70	80,5	64 400	76,1	407 287
200	MŠ Mukařov-stará budova	U Zelené cesty 200, 251 62 Mukařov	70	180,0	144 000	29,5	155 650
200	MŠ Mukařov-nová budova	U Zelené cesty 200, 251 62 Mukařov	24	26,9	21 485	17,7	92 967
61	Kulturní a komunitní centrum Mukařov	Příčná 61, 251 62 Mukařov	30	51,8	41 408	5,0	26 333
62	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Mukařov	Sportovní 62, 251 62 Mukařov	45	41,0	32 800	2,5	13 167
139	TJ Sokol Mukařov	Školní 139, 251 62 Mukařov	98	102,4	81 888	6,8	35 768
23	Bytový dům	Příčná 23, 251 62 Mukařov	28,2	0,0	0	48,0	252 800
-	Sběrbý dvůr	Tyršova, 251 62 Mukařov	8	0,0	0	3,0	15 800
-	ČOV Mukařov-stará	Lesní, 251 62 Mukařov	9	0,0	0	118,3	624 196
-	ČOV Srbín-nová, v provozu od roku 2024	U Požáru, 251 62 Mukařov	4,5	0,0	0	0,0	0
-	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Žernovka	K Rybníčku, 251 62 Mukařov	6,6	0,0	0	2,0	10 533
8	Kulturní centrum Srbín	Do Chobotu 8, 251 62 Mukařov	bude se rušit	0,0	0	5,0	26 333
-	VO, radary a vodárny	251 62 Mukařov	-	0,0	0	205,4	1 082 573
Celkem				1 205,5	964 387	667,7	3 528 371
Celkem bez VO, radary a vodárny				1 205,5	964 387	462,3	2 445 798

Tabulka 91 Potenciál úspor energie v budovách

Opatření	Potenciál úspor [%]	Komentář
Výměna výplní otvorů (oken a vstupních dveří)	10-20	záleží na typu měněných původních oken ($U=2,4-2,9$ W/m ² K), za okna s dvojskly či trojskly ($U= 1,2$ W/m ² K) resp. ($U= 0,8$ W/m ² K), poměru zasklení objektu
Zateplení obvodových stěn	20-30	dle výchozí hodnoty ($U=0,6-1,3$ W/m ² K), po zateplení tep. izolací tl. 16 cm ($U=0,2-0,25$ W/m ² K)
Zateplení střech, podlahy nevyt. půd	10-20	dle výchozí hodnoty ($U=0,5-1,0$ W/m ² K), po zateplení tep. izolací tl. 30 cm ($U=0,16$ W/m ² K)
Úpravy topného systému	5	osazení účinné regulace, termoregulačních ventilů, zlepšení izolace vedení v nevyt. prostorech
Instalace moderních zdrojů vytápění	20-35	úspora u RD náhradou starších kotlů na TP za automatické na TP či pelety, TČ, plynové kondenzační kotle
Větrání s rekuperací	5	úspora daná využitím rekuperace (odváděný vzduch předehřívá přiváděný), úspora vztažená k přirozenému větrání, bez pomocné energie
Využití solárního ohřevu vody s akumulací	8	úspora celkového tepla na ÚT+TV daná krytím potřeby na ohřev TV z 60 %
Celkem	40-60	úspora dílčími opatřeními není zpravidla prostým součtem jednotlivých opatření

Při určení potenciálu úspor energie byly uvažovány zjištěné informace při prohlídkách objektů obce Mukařov se zohledněním již realizovaných energeticky úsporných opatření. U objektů, kde nejsou navržena žádná opatření, bylo například již v minulosti provedeno zateplení, výměna výplní otvorů a instalace moderních zdrojů vytápění, kde je potenciál úspor energie relativně nízký až nulový, potenciál je v rekonstrukci osvětlení za LED, pokud již není instalováno. Investiční náklady byly určeny podle měrných dat.

Objekty s určitým potenciálem úspor energie:

- **Obecní úřad, Příčná 11, Mukařov. Potenciál je v zateplení podlahy nevytápěné půdy minerální vlnou o tl. 200 mm.**
- **ZŠ Mukařov-stará budova, Školní 88, Mukařov.** Na objektu v letních měsících 2024 proběhlo dodatečné zaizolování obvodových stěn a ploché střechy, výměna zdrojů vytápění za nové plynové kondenzační kotle a doplnění termoregulačních ventilů s termohlavicemi (TRV) na OT tam kde nebyly instalovány a úprava regulace. **Jako potenciál úspory el. energie tak zbývá instalace úsporných LED svítidel za stávající zářivková svítidla.**
- **ZŠ Mukařov-nová budova, Školní 88, Mukařov. Potenciál je v instalaci úsporných LED svítidel za stávající zářivková svítidla.**
- **ZŠ Mukařov-jídlna, Školní 99, Mukařov. Potenciál je v instalaci úsporných LED svítidel za stávající zářivková svítidla.**
- **MŠ Mukařov-stará budova, U Zelené cesty 200, Mukařov.** Na objektu v letních měsících 2024 proběhla výměna zdroje vytápění, otopná větev ze staré budovy ZŠ byla zrušena, byly instalovány nové plynové kondenzační kotle a doplněny termoregulační ventily s termohlavicemi (TRV) na OT tam kde nebyly instalovány a úprava regulace. **Potenciál je v dodatečném zateplení obvodového pláště, tj. stěn i ploché střechy, staré části MŠ (viz. vyznačení níže) a v instalaci úsporných LED svítidel za stávající zářivková svítidla.**

Obrázek 51 Vyznačení části MŠ-staré budovy navržené k zateplení



- **Kulturní a komunitní centrum Mukařov, Příčná 61, Mukařov. Potenciál je v zateplení obvodového pláště, tj. stěn i ploché střechy.**
- **Bytový dům, Příčná 23, 251 62 Mukařov. Potenciál je v zateplení podlahy nevytápěné části půdy minerální vlnou o tl. 200 mm.**

V tabulce č. 92 je uvedeno celkové vyčíslení úspor energie v jednotlivých objektech a celkové investiční náklady na opatření s celkovou úsporou nákladů a dobou návratnosti. Všechny ceny jsou uvedeny bez DPH, úspora nákladů byla vyčíslena na měrné náklady pro elektrickou energii 4 500 Kč/MWh a 1 350 Kč/MWh pro zemní plyn. V tabulce jsou započtené již realizované opatření v letních měsících v roce 2024 na objektech ZŠ a MŠ, je odhadnuta investice na jejich realizaci a následná úspora na opatřeních. V tabulce č. 93 jsou uvedeny jednotlivá navržená opatření na objektech, bez již realizovaných opatření v roce 2024.

Tabulka 92 Vyčíslení úspor energie v objektech vlastněných obcí Mukařov bez FVE

č.	Objekty obce Mukařov	Výchozí stav		potenciál						
		ZP [MWh/r]	el. energie [MWh/r]	Úspora ZP [MWh/r]	Úspora el. energie [MWh/r]	Úspora celkem [%]	Úspora CO ₂ [t CO ₂ /rok]	IN [tis.Kč]	Úspora nákladů [tis.Kč]	Prostá doba návrátivosti [roky]
1	Obecní úřad a pošta	49,7	30,8	7,5	0,0	9,3	1,5	300,0	10,1	29,8
2	ZŠ Mukařov-stará budova	450,9	43,5	180,4	12,0	38,9	46,4	4 700,0	297,5	15,8
3	ZŠ Mukařov-nová budova	27,4	21,4	0,0	6,0	12,3	5,2	250,0	27,0	9,3
4	ZŠ Mukařov-kontejnery	95,0	24,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	ZŠ Mukařov-nafukovací hala	100,0	28,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	ZŠ Mukařov-jídelna	80,5	76,1	0,0	8,0	5,1	6,9	330,0	36,0	9,2
7	MŠ Mukařov-stará budova	180,0	29,5	81,0	6,0	41,5	21,4	2 300,0	136,4	16,9
8	MŠ Mukařov-nová budova	26,9	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Kulturní a komunitní centrum Mukařov	51,8	5,0	20,7	0,0	36,5	4,1	1 400,0	28,0	50,1
10	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Mukařov	41,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	TJ Sokol Mukařov	102,4	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Bytový dům	0,0	48,0	0,0	2,4	5,0	2,1	108,0	10,8	10,0
13	Sběrný dvůr	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	ČOV Mukařov-stará	0,0	118,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	ČOV Srbín-nová, v provozu od roku 2024	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Žernovka	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	Kulturní centrum Srbín	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Celkem bez VO	1 205,5	462,3	289,5	34,4	148,6	87,5	9 388,0	545,7	-
	VO a radary	0,0	205,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
	Celkem vč. VO a radarů	1 205,5	667,7	289,5	34,4	148,6	87,5	9 388,0	545,7	-

Tabulka 93 Souhrn všech opatření na obecních objektech navržených k realizaci bez FVE

Číslo opatření	Budova	Adresa	Popis opatření	Úspora ZP [MWh/r]	Úspora EE [MWh/r]	Investiční náklady (Kč bez DPH)	Předpokládaná prostá doba návratnosti (roky)
1	Obecní úřad a pošta	Příčná 11, 251 62 Mukařov	Zateplení podlahy nevytápěné půdy minerální vlnou o tl. 200 mm.	7,5	0,0	300 000	29,8
2	ZŠ Mukařov-stará budova	Školní 88, 251 62 Mukařov	Instalace úsporných LED svítidel za stávající zářivková svítidla.	0,0	12,0	500 000	9,2
3	ZŠ Mukařov-nová budova	Školní 88, 251 62 Mukařov	Instalace úsporných LED svítidel za stávající zářivková svítidla.	0,0	6,0	250 000	9,2
4	ZŠ Mukařov-jídelna	Školní 99, 251 62 Mukařov	Instalace úsporných LED svítidel za stávající zářivková svítidla.	0,0	8,0	330 000	9,2
5	MŠ Mukařov-stará budova	U Zelené cesty 200, 251 62 Mukařov	Zateplení obvodového pláště, tj. stěn i ploché střechy.	36,0	0,0	1 500 000	31,0
6	MŠ Mukařov-stará budova	U Zelené cesty 200, 251 62 Mukařov	Instalace úsporných LED svítidel za stávající zářivková svítidla.	0,0	6,0	250 000	9,2
7	Kulturní a komunitní centrum Mukařov	Příčná 61, 251 62 Mukařov	Zateplení obvodového pláště, tj. stěn i ploché střechy.	21,0	0,0	1 400 000	50,0
8	Bytový dům	Příčná 23, 251 62 Mukařov	Zateplení podlahy nevytápěné části půdy minerální vlnou o tl. 200 mm.	0,0	2,5	110 000	10,0
9	obec Mukařov-zavedení energetického managementu	obec Mukařov	Zavedení energetického managementu dle ISO norem.	-	-	-	-
10	obec Mukařov-zavedení principů energetického managementu	obec Mukařov	Měsíční odečty, software, automatické odečty, zásady chování.	-	-	-	-

3. 1. 12. Potenciál úspor energie v průmyslu

Potenciál úspor energie v podnikatelském sektoru (průmyslu) je i dle Státní energetické koncepce Priority II v následujících opatřeních:

- Snižovat energetickou náročnost budov v průmyslu.
- Podporovat rekonstrukce zařízení a technologií za účelem zvýšení jejich efektivity a celkově zvyšovat energetickou účinnost průmyslových provozů.
- Podporovat zavádění systému energetického managementu a jeho certifikaci podle ČSN EN ISO 50 001 Systém managementu hospodaření s energií.

V případě podnikatelského sektoru existují od vstupu ČR do EU podpůrné prostředky, jedná se zejména o dotační programy z Operačního programu Ministerstva průmyslu a obchodu. V letech 2004-2006 Operační program Průmysl a podnikání (OPPP) opatření 2.3 Snižování energetické náročnosti a využití obnovitelných zdrojů energie a v následujícím programovém období 2007-2013 program Eko-Energie, a od roku 2014 další programy Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (OPPIK), který od r. 2022 nahradil Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost tzv. OPTAK.

Mezi konkrétní opatření lze uvést následující opatření:

- Zlepšení tepelně technických vlastností obálek budov výrobních průmyslových hal (střešní konstrukce, střešní světlíky, obvodové stěny)
- Výměna zdrojů tepla za kotle s vyšší účinností (kondenzační kotle a kotle s ekonomizéry pro využití odpadního tepla spalin, rekonstrukce či modernizace rozvodů tepla, rekonstrukce vzduchotechnických zařízení za zařízení se zpětným využíváním tepla (ZZT).
- Využití odpadního tepla např. instalací spalinových výměníků a akumulčních nádrží u provozů s technologickými pecemi (např. pekárenské a slévárenské pece apod.).
- Náhrada parních rozvodů pro ÚT za teplovodní, rekonstrukce výměňkových stanic, rozvody páry ve výrobních areálech zachovat jen tam, kde je to nezbytné pro požadavky technologie.
- Zvýšení účinnosti u chladírenských, klimatizačních systémů a tlakovzdušných systémů, kde je možné využívat odpadní teplo od kompresorů.
- Zavedení kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET).
- Zlepšení řídicích systémů a monitoringu v rámci energetického managementu.
- Instalace energeticky úsporných osvětlovacích soustav, zavádění LED technologie tam kde je to efektivní.

V následující tabulce je uvedena spotřeba v objektech podnikatelského sektoru v obci Mukařov členěná na spotřebu elektrické energie, zemního plynu a černého uhlí (marginální spotřeba) v průměru dat z let 2021-2023.

Tabulka 94 Výchozí struktura spotřeby v průmyslu

Výchozí struktura spotřeby energie v průmyslu	
Spotřeba energie	[MWh/r]
El. energie	203
Zemní plyn	765
Celkem	968

V případě průmyslu je určení potenciálu úspor energie nejobtížnější, protože každá společnost má jinou výchozí pozici. Spotřeba na vlastní vytápění a přípravu teplé vody také zpravidla není zdaleka ten hlavní podíl na spotřebě energie, tím je právě zpravidla vlastní technologická náročnost té které výroby a není mnohdy snadné spotřebu energie snížit, aniž by došlo např. k omezení provozu či zásadní úpravě technologie. Určení přesného potenciálu úspor v jednotlivých společnostech, aniž by byl k dispozici například alespoň energetický audit apod., není v rámci této Místní energetické koncepce reálné. Je tak uveden je možný procentuální odhad možných úspor energie při realizaci úsporných opatření uvedených na předchozí straně.

Tabulka 95 TTP v průmyslu

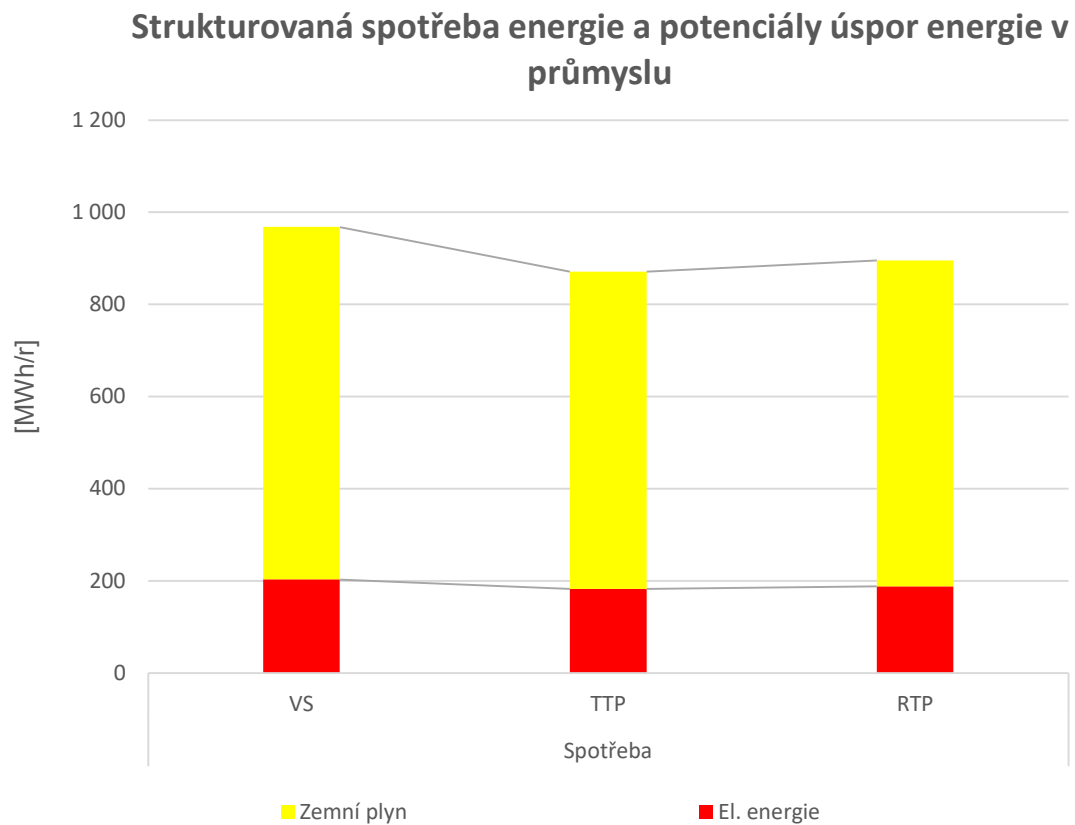
TTP - Průmysl							
Druh energie	VS	Úspora			IN	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
	[MWh/r]	[%]	[MWh/r]	t CO ₂ /r	[tis.Kč]	[tis.Kč]	roky
El. energie	203	10	20	17	1 000	102	10
Zemní plyn	765	10	76	15	5 000	191	26
Celkem	968	-	97	33	6 000	293	20

Tabulka 96 Tabulka RTP v průmyslu

RTP - Průmysl							
Druh energie	VS	Úspora			IN	Úspora nákladů	Prostá doba návratnosti
	[MWh/r]	[%]	[MWh/r]	t CO ₂ /r	[tis.Kč]	[tis.Kč]	roky
El. energie	203	8	15	13	750	76	10
Zemní plyn	765	8	57	11	3 750	143	26
Celkem	968	-	73	25	4 500	220	20

Tabulka 97 Srovnání výchozí spotřeby (VS) a TTP a RTP

Konečná spotřeba energie, průmysl [MWh/r]					
Druh energie	Spotřeba			úspory	
	VS	TTP	RTP	TTP	RTP
El. energie	203	183	188	20	15
Zemní plyn	765	688	707	76	57
Celkem	968	871	895	97	73

Graf 39 Srovnání výchozí spotřeby (VS) a TTP a RTP

3. 2. Navržené základní cíle

Pro aplikaci koncepčního řešení energetického hospodářství je důležité definovat základní cíle MEK. Cíle jsou stanoveny s ohledem na principy udržitelného rozvoje, spolehlivost a bezpečnost zásobování energiemi, maximalizaci potenciálu úspor energie a rozumné využití obnovitelných zdrojů energie a požadavky ochrany ovzduší, klimatu a dalších složek životního prostředí, ale také v důsledku geopolitické situace zvýšení energetické bezpečnosti a to především diverzifikací zdrojů.

Hlavním cílem MEK je především stanovení a vyjádření základních vizí a strategických plánů obce Mukařov v sektoru energetiky včetně jeho vlivu na životní prostředí, ekonomický a sociální rozvoj a bezpečnost zásobování energiemi. MEK napomůže koordinovat a cíleně směřovat rozvoj energetického hospodářství v mezích udržitelného rozvoje obce a zároveň zabránit nepříznivým trendům, které s sebou přináší zdražování některých druhů energie a odklonu k méně environmentálně šetrným technologiím.

MEK bude základním nástrojem pro komunikaci a realizaci těchto cílů a zapojení všech zainteresovaných stran jako jsou občané, pracovníci města, politici, podnikatelé, investoři, dodavatelé, neziskové organizace, zástupci státní správy všech úrovní apod.

Místní energetická koncepce vychází ve svém řešení ze strategických cílů Státní energetické koncepce a ÚEK Středočeského kraje, kterými jsou:

- Bezpečnost dodávek energie
- Konkurenceschopnost (energetiky a sociální přijatelnost)
- Udržitelnost (udržitelný rozvoj)

Cíle v oblasti energetického hospodářství jsou rozděleny na:

- Základní cíle
- Specifické cíle

3. 2. 1. Nástroje obce Mukařov

Do MEK obce Mukařov bylo zařazeno celkem 17 objektů vč. jednoho bytového domu. Přímá platba za energie probíhá v 15-ti objektech. Další výrazným „spotřebitelem“ energie je veřejné osvětlení (VO) s roční spotřebou cca 205 MWh/r. V těchto zařízeních může tedy obec Mukařov přímo realizovat cíle MEK, tj. postupná realizace stavebních a technických opatření objektů vedoucí ke snižování energetické náročnosti budov.

Pro realizaci opatření je rovněž vhodné kombinovat vlastní nástroje (prostředky) s nástroji kraje a státu, a to především ekonomickými ve formě finančních podpor – dotací.

Ostatní subjekty působící na území obce je možno ze strany MS ovlivňovat:

- **Zavedením energetického managementu** na vlastním majetku a ve struktuře obecního úřadu jako podpůrného nástroje pro vyhodnocování investic.
- **Zásadami územního rozvoje (ZÚR)**, do kterých by měly být dle nové legislativy zapracovány cíle vyplývající z územní energetické koncepce.
- Legislativními dokumenty v oblasti odpadového hospodářství, tj. **Plán odpadového hospodářství**.
- **Vyhodnocování vlivů na životní prostředí tzv. EIA** (z angl. Environmental Impact Assessment), tj. proces, jehož cílem je zjistit výsledný vliv stavby na životní prostředí.
- **Informační a odborná podpora pro příspěvkové organizace** zahrnující pravidelnou výměnu informací a vzájemnou komunikaci mezi pracovníky zodpovědnými za energetické hospodářství v jednotlivých organizacích, vedoucích v konečném důsledku ke zlepšení provozu objektů z pohledu spotřeby energie.
- Podpora a pomoc příspěvkovým organizacím při získávání programů podpory v rámci národních programů a programů kofinancovaných EU, tj. **dotiční poradenství/ management**.
- **Podpora a rozšíření environmentální výuky ve školách**, a to se zaměřením na energii a možnosti úspor, obnovitelné zdroje energie apod. Konkrétně může kraj být nápomocen při přípravě jednotných učebních osnov a pomáhat/podporovat pravidelnou návštěvu odborníků ve školách, resp. exkurze studentů např. na zajímavé projekty v oblasti OZE, úspor energetiky, ale i „klasických“ stávajících energetických zdrojů.
- **Finanční podpora**, která by například doplňovala či rozšiřovala státní či krajské programy podpor.
- **Iniciování tzv. dobrovolných dohod** u naplňování určených společenských cílů, které mohou být uzavírány mezi státem nebo samosprávou na jedné straně a podnikatelskými subjekty/průmyslovými svazy na druhé straně obsahující dobrovolné závazky v určité oblasti.

3. 2. 2. Navržené scénáře vývoje

Navrženy jsou základní varianty budoucího vývoje:

- Varianta V1 – Realistický rozvoj (konzervativní), odpovídá realizovatelnému technickému potenciálu.
- Varianta V2 – Progresivní (maximální možný) rozvoj, odpovídá teoretickému technickému maximálnímu potenciálu.

V předchozích kapitolách byl vyčíslen jednak teoretický technický potenciál (maximální) a realizovatelný technický potenciál jak u instalace FVE a biomasy a dále opatření v sektoru úspor energie v domácnostech a ve zdrojích energie v domácnostech úspor energie v objektech veřejného sektoru vč. objektů ve vlastnictví a provozovaných městem a úspor energie v průmyslu.

Varianty se liší v míře snižování energetické náročnosti, resp. zvyšování energetické účinnosti, mírou využití obnovitelných zdrojů energie (OZE), a s tím související primární spotřeby energie.

Základními společnými vstupními předpoklady pro oba uvedené scénáře je stejný předpokládaný vývoj obce Mukařov, a to v oblasti hospodářské a demografické.

Z demografického hlediska je předpokládáno víceméně udržení stávajícího počtu obyvatel.

V případě nové bytové výstavby budou mít nové objekty mnohem menší nároky na spotřebu energie na vytápění (budovy s téměř nulovou spotřebou energie) než stávající objekty. Nárůst spotřeby energie těchto nových objektů tak bude mnohem nižší, než dosažené úspory energie vlivem postupně realizovaných opatření u stávajících budov, tj. vliv nových budov na energetickou náročnost bude již marginální.

V sektoru průmyslu se předpokládá růst HDP i průmyslové produkce, ale již s minimálním nárůstem nové spotřeby energie především pro vytápění, ohřev teplé vody, osvětlení. Naopak lze předpokládat určitý pokles spotřeby energie, a to v důsledku celoevropského tlaku na snižování spotřeby, resp. produkce emisí. Růst HDP bude ovšem zásadně ovlivněn cenami energií, jejich dostupností a celosvětovou bezpečnostní situací, viz následující odstavec.

Spotřeba energie v sektoru průmyslu je přímo závislá na celosvětových ekonomických cyklech, kdy v době ekonomických recesí je poptávka po energii nižší. Dlouhodobý odhad spotřeby v sektoru průmyslu je z tohoto pohledu velice obtížný, obzvláště v současné době, kdy dochází k dramatickému nárůstu cen energií a průmysl je klíčovým odběratelem plynu a případný výpadek by způsobil velmi vážné ekonomické dopady, poškození klíčových průmyslových sektorů, které poskytují vstupy dalším odvětvím.

Varianta V1 – Varianta realistického rozvoje (konzervativní)

V této variantě se předpokládá samovolný vývoj, kdy ke změnám dochází společně vlivem vnějšího postupného technologického vývoje a také vlivem již existujících nástrojů (regulační, ekonomické), které se však v průběhu času mění. Předpokládá se využití realizovatelného technického potenciálu úspor energie a obnovitelných zdrojů energie (OZE). Předpokládá se také zvýšený podíl tepelných čerpadel (TČ) především v případě rodinných domů (RD) a to jako náhrada kotlů na tuhá paliva, ale i plynových kotlů.

Realistický technický potenciál energetických úspor a náhrady zdrojů v RD

- Zvýšení tepelné odolnosti budov stavebními opatřeními typu výměna původních oken za nová s lepšími tepelně-izolačními vlastnostmi a komplexní zateplení na úroveň stanovenou legislativou z. 406/2000 Sb. v platném znění. Průkazy energetické náročnosti budovy při větší změně dokončené stavby a dosažení energetické třídy C. Výše ročních energetických úspor domácností koresponduje s realizovatelným technickým potenciálem určeným v předchozích kapitolách.
- Předpokládá se celkové snížení spotřeby energie v předmětných sektorech ve výši cca **15 895 MWh/r, 57 222 GJ/r (57,222 TJ/r)**, tj. oproti celkové výchozí spotřebě energie ve výši 30 627 MWh/r se jedná o snížení spotřeby energie (vč. redistribuce části energie) o **52,0 %**.
- Celková úspora energie v domácnostech vč. zahrnutí úspor daných výměnou zdrojů na fosilní paliva za TČ o cca 59,5 %. V případě objektů veřejného sektoru je předpokládaná úspora energie ve výši 991 MWh/r. V obou případech je zahrnuta i úspora el. energie vlivem instalace FVE.** Podrobnější rozdělení je uvedeno v tabulkách níže.
- V případě průmyslových podniků snížení spotřeby energie na vytápění, přípravu teplé vody, osvětlení a využívání ve zvýšené míře odpadního tepla. Přímá spotřeba el. energie na pohony výrobních zařízení se bude snižovat pouze mírně. Naopak při hospodářském růstu se bude navyšovat produkce a tím spotřeba el. energie. **V průmyslovém sektoru (bez sektoru energetiky) je předpokládána roční úspora energie o 73 MWh/r.**

Tabulka 98 Bilance spotřeby varianty V1

Po realizaci Realizovatelného technického potenciálu (RTP) - Varianta 1										
	Elektřina	Zemní plyn	Černé uhlí	Hnědé uhlí	dřevo	biomasa - ostatní	LPG	LTO	Jiná TP	Celkem
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]
Domácnosti	2 102	2 530	0	540	2 737	218	25	0	-490	7 662
Veřejný sektor	1 802	1 101	0	0	0	0	0	0	0	2 903
Průmysl	188	707	0	0	0	0	0	0	0	895
Ostatní	225	0	0	0	0	0	0	0	0	225
Spotřeba celkem	4 318	4 339	0	540	2 737	218	25	0	-490	11 686
Úspora celkem	8 121	5 587	682	689	596	48	6	0	490	16 218

Tabulka 99 Zjednodušené ekonomické zhodnocení varianty V1

Souhrn RTP					
Sektor	VS	Úspora		IN	Prostá doba návratnosti
	[MWh/r]	[MWh/r]	[tis. Kč/r]	[tis. Kč/r]	roky
Domácnosti	25 539	15 155	53 049	438 868	8,3
Veřejný sektor	3 895	991	3 712	28 964	7,8
<i>z toho v majetku města</i>	<i>1 873</i>	<i>683</i>	<i>2 445</i>	<i>22 507</i>	<i>9,2</i>
Průmysl	968	73	220	4 500	20,5
Ostatní	225	0	0	-	-
Úspora celkem	30 627	16 218	56 981	472 332	8,3

Varianty V2 – Progresivní (maximální) rozvoj

V této variantě je vyčíslen předpokládaný maximální rozvoj i s výraznou podporou státu, resp. municipality. kdy ke změnám dochází společně vlivem vnějšího postupného technologického vývoje a také vlivem již existujících nástrojů (regulační, ekonomické), které se však v průběhu času mění. Předpokládá se využití teoretického technického potenciálu úspor energie a obnovitelných zdrojů energie (OZE). Předpokládá se také zvýšený podíl tepelných čerpadel (TČ) především v případě rodinných domů (RD) a to jako náhrada kotlů na tuhá paliva, a maximálně i plynových kotlů.

Teoretický technický potenciál energetických úspor a náhrady zdrojů v RD

- Zvýšení tepelné odolnosti budov stavebními opatřeními typu výměna původních oken za nová s lepšími tepelně-izolačními vlastnostmi a komplexní zateplení na úroveň stanovenou legislativou z. 406/2000 Sb. v platném znění. Průkazy energetické náročnosti budovy při větší změně dokončené stavby a dosažení energetické třídy C. Výše ročních energetických úspor domácností koresponduje s realizovatelným technickým potenciálem určeným v kapitolách výše.
- Předpokládá se **celkové snížení spotřeby energie v předmětných sektorech ve výši cca 22 239 MWh/r, tj. 80 060 GJ/r (80,06 TJ/r)**, tj. oproti celkové výchozí spotřebě energie ve výši 30 627 MWh/r se jedná o snížení spotřeby energie (vč. redistribuce části energie) o **72,5 %**. Podrobnější rozdělení je uvedeno v tabulkách níže.
- **Celková úspora energie v domácnostech vč. zahrnutí úspor daných výměnou zdrojů na fosilní paliva za TČ a instalaci FVE o cca 82,5 %.** V případě objektů veřejného sektoru je předpokládaná úspora energie ve výši **1 400 MWh/r (551 (EE) +223 (ZP) MWh/r**. V obou případech je zahrnuta i úspora el. energie vlivem instalace FVE. Podrobnější rozdělení je uvedeno v tabulkách níže.
- V případě průmyslových podniků snížení spotřeby energie na vytápění, přípravu teplé vody, osvětlení a využívání ve zvýšené míře odpadního tepla. Přímá spotřeba el. energie na pohony výrobních zařízení se bude snižovat pouze mírně. Naopak při hospodářském růstu se bude navyšovat produkce a tím spotřeba el. energie. **V průmyslovém sektoru je předpokládána roční úspora energie o 97 MWh/r.**

Tabulka 100 Bilance spotřeby varianty V2

Spotřeba po realizaci technického teoretického potenciálu (TTP)										
	Elektrina	Zemní plyn	Černé uhlí	Hnědé uhlí	dřevo	biomasa - ostatní	LPG	LTO	Jiná TP	Celkem
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]
Domácnosti	-858	474	0	25	2 539	202	24	0	-653	1 751
Veřejný sektor	1 463	1 032	0	0	0	0	0	0	0	2 495
Průmysl	183	688	0	0	0	0	0	0	0	871
Ostatní	225	0	0	0	0	0	0	0	0	225
Spotřeba celkem	1 013	2 194	0	25	2 539	202	24	0	-653	5 342
Úspora celkem	11 427	7 731	682	1 204	795	64	7	0	653	22 563

Tabulka 101 Zjednodušené ekonomické zhodnocení varianty V2

Souhrn TTP					
Sektor	VS	Úspora		IN	Prostá doba návratnosti
	[MWh/r]	[MWh/r]	[tis. Kč/r]	[tis. Kč/r]	roky
Domácnosti	25 539	21 066	73 864	691 027	9,4
Veřejný sektor	3 895	1 400	5 583	45 419	8,1
<i>z toho v majetku města</i>	<i>1 873</i>	<i>989</i>	<i>4 063</i>	<i>33 680</i>	<i>8,3</i>
Průmysl	968	97	293	6 000	20,5
Ostatní	225	-	-	-	-
Úspora celkem	30 627	22 563	79 740	742 446	9,3

Hodnocení variant

Navržené varianty jsou i v souladu s nařízením vlády č. 232/2015 Sb. posouzeny z těchto hledisek:

- Energetická bilance nového stavu.
- Investiční náklady vyvolané navrženým technickým řešením.
- Provozní náklady systému zásobování energií.
- Dopady na účinnost užití energie a množství energetických úspor.
- Požadavky na ochranu zemědělského půdního fondu ve vztahu k výstavbě energetické infrastruktury a energetických zařízení.
- Dopady na emise znečišťujících látek a CO₂ a na kvalitu ovzduší.

Energetická bilance nového stavu, porovnání V1 a V2

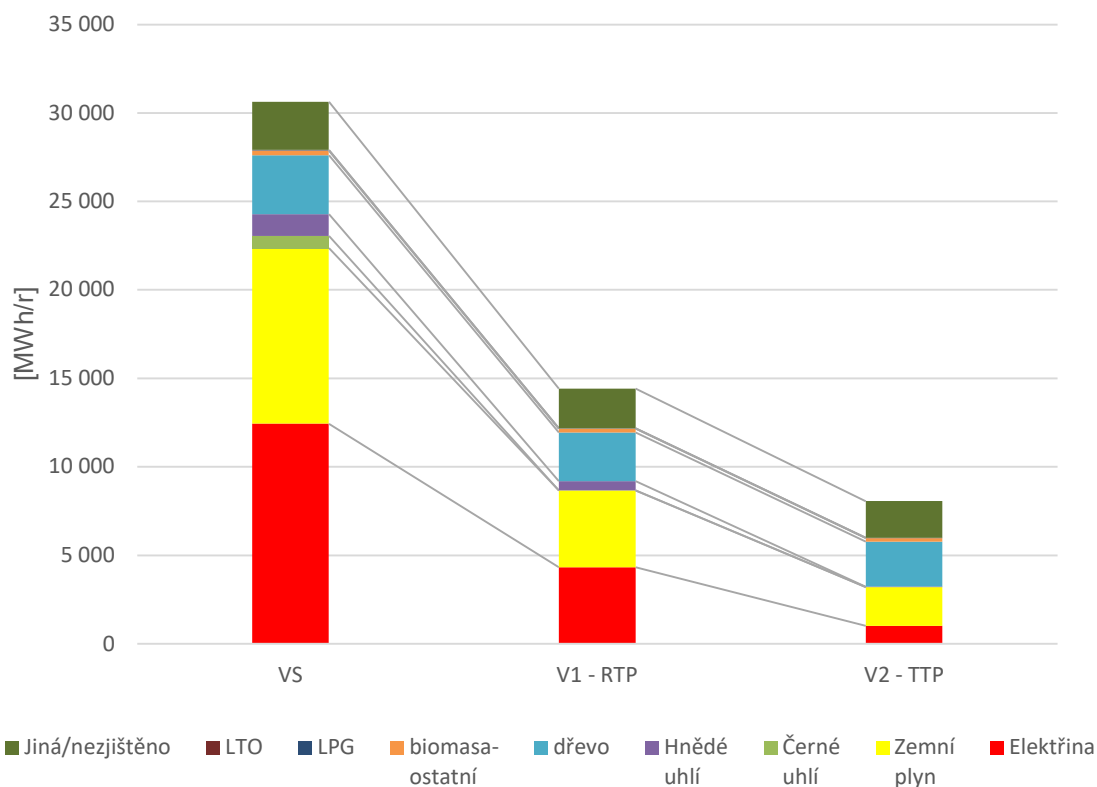
V následující tabulce je provedeno srovnání konečné spotřeby energie v obou variantách V1 a V2.

Tabulka 102 Konečná spotřeba energie v obou variantách

Konečná spotřeba energie [MWh/r]					
Druh energie	Spotřeba			úspory	
	VS	V1 - RTP	V2 - TTP	V1 - RTP	V2 - TTP
Elektřina	12 439	4 318	1 013	8 121	11 427
Zemní plyn	9 925	4 339	2 194	5 587	7 731
Černé uhlí	682	0	0	682	682
Hnědé uhlí	1 229	540	25	689	1 204
dřevo	3 333	2 737	2 539	596	795
biomasa-ostatní	265	218	202	48	64
LPG	31	25	24	6	7
LTO	0	0	0	0	0
Jiná/nezjištěno	2 722	2 232	2 069	490	653
Celkem	30 627	14 409	8 065	16 218	22 563

Graf 40 Konečná spotřeba energie, porovnání výchozího stavu a varianta V1 a V2

Strukturovaná konečná spotřeba energie a potenciály úspor energie



3. 2. 3. Závěr

Zásadní součástí Místní energetické koncepce, ale vlastně každé koncepce jsou samotná vstupní data, ze kterých jsou odvozovány veškeré uvedené závěry. Vstupní data se týkají základních údajů o řešených objektech a energetických hospodářstvích, dále pak spotřeb, nákladů a parametrů ceny energií a vody, informací o dokumentech vycházejících ze zákona č. 406/2000 Sb.

První doporučení je zavedení systému, který by umožnil shromažďovat z hlediska energetiky důležité informace. Tuto roli by mohl do značné míry zastoupit i systém energetického managementu, který v případě jeho správného návrhu může propojovat informace ručně zadávané s těmi automaticky odesílanými. Druhým doporučením je větší důraz na zpracovávání dokumentů, které jsou pro zadavatele z hlediska legislativy povinné, tedy EA, PENB, kontroly kotlů a rozvodů tepelné energie a kontroly klimatizačních systémů. Všechny tyto dokumenty řeší energetickou účinnost nebo se přímo zabývají návrhem úsporných opatření, a tak je třeba je brát v potaz nejen jako administrativní zátěž, ale jako zdroj informací jak o objektech, tak o možnostech energetických úspor.

Akční plán (AP) slouží jako manuál řešení, která jsou doporučena k realizaci a zároveň jsou vybrána zadavatelem. Doporučujeme využít AP ke sledování průběhu realizace i k hodnocení budoucího postupu snižování energetické náročnosti města.

Pro další vývoj obce v oblasti zásobování energií je tak doporučena především vyšší diverzifikace palivových zdrojů a výraznější snížení závislosti na zemním plynu, a to ve všech řešených sektorech. Především v případě rodinných domů dochází k vyššímu podílu tepelných čerpadel na úkor elektrokotlů, kotlů na tuhá paliva, ale právě i plynových kotlů. Rovněž za roky 2023 a 2024 došlo k výraznému růstu střešních instalací fotovoltaických systémů a stavebních opatření ke snižování energetické náročnosti objektů. V případě objektů vlastněných obcí Mukařov byl potenciál úspory energie vyčíslen v předchozích kapitolách. V případě průmyslu, který je v obci zastoupen jen minimálně, bude záležet na řadě vnějších faktorů, dostupných technických možnostech a ekonomickém stavu jednotlivých podniků, jak moc bude reálné snižování energetické náročnosti.

4. Akční plán

4.1. Zavedení energetického managementu a koordinování nakládání s energií

Problematika úspor energie budov ve vlastnictví obce Mukařov a jeho příspěvkových organizací je nedílnou součástí Místní energetické koncepce.

Energetický management zahrnuje procesní, systémová a realizační opatření, a to beznákladová nebo nízkonákladová. Cílem je snížit spotřebu energie a provozní náklady, ovšem ne na úkor kvality vnitřního prostředí a komfortu uživatelů.

Kontinuální proces Energetického managementu sestává z následujících fází:

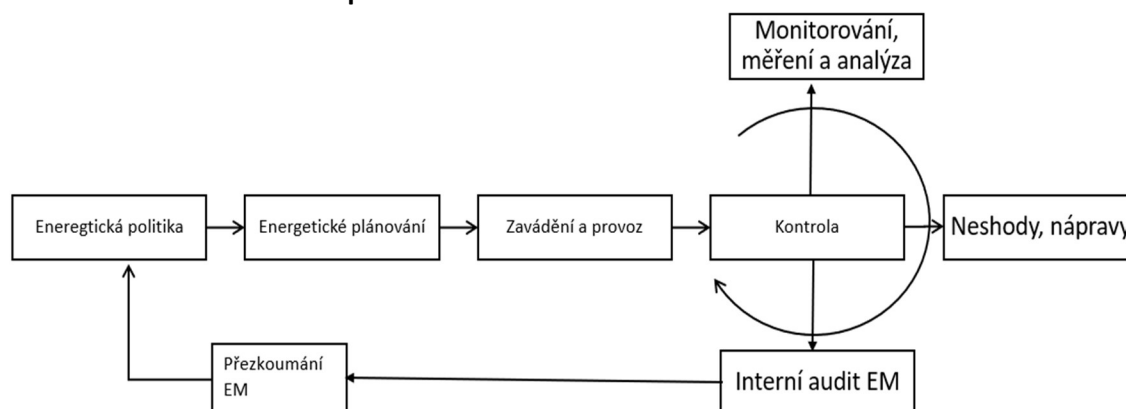
- měření spotřeby energie a dalších dat
- analýza dat a stanovení potenciálu úspor energie možnými opatřeními
- interní rozhodovací proces a výběr vhodných opatření k realizaci
- investice a zavedení opatření
- měření reálného dopadu realizovaných opatření
- analýza skutečného dopadu a porovnání s původními předpoklady
- aktualizace dat a energetické koncepce/strategie/plánu úspor společnosti

Význam energetického managementu lze primárně měřit podílem výdajů spojených se spotřebou energie a vody na celkových výdajích organizace. V případě obce Mukařov a také organizací s převažujícím školským a administrativním provozem se obvykle tyto výdaje pohybují v rozmezí 5–10 % celkových výdajů. Samotné provedení energeticky úsporného opatření nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné snížení spotřeby energie, a tím i provozních nákladů. Tím se může výrazně prodloužit doba návratnosti investice.

Důležité tak je provedení opatření i na straně měření a regulace, tak aby odpovídaly stavu budovy a zajistily optimální vnitřní prostředí a úspory na straně spotřeby energie. Pomocí energetického managementu dochází také ke snížení spotřeby energie pod úroveň deklarovanou v energetickém auditu či energetickém posudku a tím i k výraznému zlepšení efektivity, resp. ekonomické návratnosti provedených energeticky úsporných opatření.

Energetickému managementu se věnuje norma ČSN EN ISO 50001 - Systémy managementu hospodaření s energií. Cílem zavedení energetického managementu v souladu s ČSN EN ISO 50001 je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů.

Obrázek 52 Schéma EM podle ČSN 50001



Podle normy ČSN EN ISO 50001 je energetický management založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností (PDCA): Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej (z anglického: Plan – Do – Check – Act)

Tabulka 103 Činnosti PDCA dle ČSN EN 50001

Plánuj	Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovování výchozího stavu, ukazatelů energetické náročnosti, cílů, cílových hodnot a akčních plánů, nezbytných pro dosahování výsledků, které snižují energetickou náročnost v souladu s energetickou politikou organizace.
Dělej	Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energií. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních i neinvestičních akcí ve správné časové souslednosti, na základě objektivních ukazatelů a podle stanoveného harmonogramu (obvykle roční plány v návaznosti na zavedený postup přípravy ročních rozpočtů).
Kontroluj	Procesy monitorování a měření a klíčové charakteristiky činností
Jednej	Provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému hospodaření s energií.

Na základě tohoto principu je tak nutné pro každou budovu nastavit individuálně energetický management s cílem postupného dosahování úspor energie, ale také ostatních provozních nákladů a případně také zlepšení organizace práce celého energetického managementu na budovách v majetku obce Mukařov.

EnMS je od roku 2019 zaveden podle ČSN EN 50001, a je podrobně popsán metodikou v „*Dokumentaci k zavedení systému energetického managementu dle ISO 50001*“.

Specifický cíl – průběžné snižování energetické náročnosti objektů ve vlastnictví obce Mukařov.

Při provozování systému sledování spotřeby energie je nutné zanalyzovat potřeby odečtů a jejich následného zpracování pro budovy a areály.

- Interval odečtů (15 minut, hodina, den, týden, rok)
- Potřeby podružného měření (oddělení jednotlivých provozů v budově, např. spotřeba zemního plynu pro vytápění a provoz školy apod.)
- Četnost reportingu

V rámci **průběžného monitorovacího systému** (IS EB – informační systém Energy Broker) pro každý objekt zařazený k realizaci úspor energií provést **plány pro realizaci potenciálu úspor** a provádět periodické vyhodnocování realizace plánů.

V oblasti řízení vstupních nákladů to bude:

- Výběr zdrojů energie a pravidelné vyhodnocování a optimalizace energetických potřeb budov.
- Zavedení systému sledování cenového vývoje paliv a energie u jednotlivých dodavatelů a uplatňování nákupní politiky (centrální nákup, burza apod.).
- Provedení analýzy vhodnosti odběrových tarifů a průběžné vyhodnocování s ohledem na změny využívání jednotlivých budov.
- Centralizace nákupu energie.
- Nákup energetických služeb se zaručenými úsporami energie.

V oblasti úspory energie:

- Osvětová a výchovná činnost zaměstnanců kraje a jeho organizací pro šetrné zacházení s energií.
- Politika nákupu spotřebičů energie, tzn. důsledně dbát na informace vyplývající z energetických štítků a dbát na výběr třídy náročnosti A.
- Provádění energetických úsporných opatření v omezování energetických ztrát a zvyšování účinnosti.

Pro vyhodnocování úspěšnosti zavedení energetického managementu budou sloužit následující indikátory.

- Počet budov, u kterých bude zaveden energetický management.
- Množství spotřebované energie a pitné vody.
- Snížení spotřeby energie a pitné vody.
- Množství nakoupených energetických služeb a vyhodnocení jejich přínosů.

Cílovou skupinou je především obec Mukařov a jím zřízené příspěvkové organizace, které využívají budovy a zařízení v majetku obce Mukařov.

Realizace a prohlubování systému energetického managementu bude probíhat průběžně a kontinuálně.

4. 2. Energetické úspory

Pro stanovení potenciálu v objektech obce Mukařov autoři vycházeli ze osobních prohlídek objektů a zjištěného stavu objektů z pohledu obálek budov (konstrukce stěn, podlah a stropů a výplní otvorů) a odborným odhadem byly určeny jejich parametry. U zakrytých konstrukcí byly dotazy na případné rekonstrukce v nedávné době u pracovníků města. Průkazy energetické náročnosti budovy (PENB) byly u většiny objektů k dispozici. U těchto objektů je možné přímo ovlivnit energeticky úsporná opatření na vlastním majetku. V případě objektů, u kterých není plánováno další využití, tj. které jsou určeny k demolici, nejsou uvažovány investice vedoucí ke snížení energetické náročnosti. U objektů, kde nejsou navržena žádná opatření, byla v minulosti provedena zateplení, výměna výplní otvorů, instalace moderních zdrojů vytápění nebo instalace úsporného LED osvětlení. Investiční náklady byly určeny podle měrných dat.

Při realizaci energeticky úsporných opatření by mělo být u zateplování konstrukcí dosahováno minimálně doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla (U_{rec}) dle ČSN 730540-2:2011. Celkově by budova po zateplení měla splňovat minimálně třídu energetické náročnosti C.

Vyčíslení úspor energie stavebními a technologickými opatřeními na objektech obce Mukařov je uvedeno v kapitole 3.1.11 a energetický potenciál instalací FVE na objektech obce Mukařov byl vyčíslen v kapitole 3.1.1. Tabulky níže jsou z citovaných kapitol pro lepší přehled shrnuty a uvedeny i v této kapitole a v kapitole 4.3.

Tabulka 104 Vyčíslení úspor energie v objektech vlastněných obcí Mukařov bez FVE

č.	Objekty obce Mukařov	Výchozí stav		potenciál						
		ZP [MWh/r]	el. energie [MWh/r]	Úspora ZP [MWh/r]	Úspora el. energie [MWh/r]	Úspora celkem [%]	Úspora CO ₂ [t CO ₂ /rok]	IN [tis.Kč]	Úspora nákladů [tis.Kč]	Prostá doba návrtnosti [roky]
1	Obecní úřad a pošta	49,7	30,8	7,5	0,0	9,3	1,5	300,0	10,1	29,8
2	ZŠ Mukařov-stará budova	450,9	43,5	180,4	12,0	38,9	46,4	4 700,0	297,5	15,8
3	ZŠ Mukařov-nová budova	27,4	21,4	0,0	6,0	12,3	5,2	250,0	27,0	9,3
4	ZŠ Mukařov-kontejnery	95,0	24,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	ZŠ Mukařov-nafukovací hala	100,0	28,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	ZŠ Mukařov-jídlna	80,5	76,1	0,0	8,0	5,1	6,9	330,0	36,0	9,2
7	MŠ Mukařov-stará budova	180,0	29,5	81,0	6,0	41,5	21,4	2 300,0	136,4	16,9
8	MŠ Mukařov-nová budova	26,9	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Kulturní a komunitní centrum Mukařov	51,8	5,0	20,7	0,0	36,5	4,1	1 400,0	28,0	50,1
10	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Mukařov	41,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	TJ Sokol Mukařov	102,4	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Bytový dům	0,0	48,0	0,0	2,4	5,0	2,1	108,0	10,8	10,0
13	Sběrný dvůr	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	ČOV Mukařov-stará	0,0	118,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	ČOV Srbín-nová, v provozu od roku 2024	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Žernovka	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	Kulturní centrum Srbín	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Celkem bez VO	1 205,5	462,3	289,5	34,4	148,6	87,5	9 388,0	545,7	-
	VO a radary	0,0	205,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
	Celkem vč. VO a radarů	1 205,5	667,7	289,5	34,4	148,6	87,5	9 388,0	545,7	-

Specifikace cíle dle MEK

Specifický cíl – Plné využití potenciálu energetických úspor v organizacích obce Mukařov.

Specifický cíl – Využívání potenciálu metody EPC (Energy Performance Contracting) u objektů obce Mukařov.

Indikátory

Pro vyhodnocování úspěšnosti zavedení energetického managementu budou sloužit následující indikátory.

Počet realizovaných projektů vedoucích ke snížení spotřeby energie.

Snížení spotřeby energie a pitné vody.

Investiční náklady.

Cílová skupina

Cílovou skupinou je především obec Mukařov a jím zřízené příspěvkové organizace, které využívají budovy a zařízení v majetku obce Mukařov.

Časová náročnost

Implementace bude probíhat po celou dobu platnosti Akčního plánu.

Garant realizace

Obec Mukařov, do jehož oblasti spadá nakládání s majetkem obce a oblast energetiky.

4. 3. Opatření v oblasti využívání obnovitelných zdrojů energie

Obec Mukařov bude podporovat využívání OZE při výrobě tepla a elektřiny v oblastech, kde je to ekonomicky přínosné a odpovídá zásadám udržitelného rozvoje. **Především bude podporováno využití FVE.**

V předchozích kapitolách Místní energetické koncepce (MEK) je podrobně vyčíslen technický a ekonomický potenciál jednotlivých druhů obnovitelných zdrojů energie na území obce. V rámci tohoto cíle bude obec Mukařov vynakládat úsilí k maximalizaci dosažení tohoto potenciálu. Vzhledem k tomu, že nemá přímý vliv na dosažení tohoto cíle, není zde explicitně stanoven procentuální nárůst jednotlivých druhů OZE za časový úsek. Obec Mukařov bude vytvářet vhodné podmínky pro rozvoj projektů v oblasti instalací OZE. Významný potenciál v obci má především využití fotovoltaických zdrojů.

Tabulka 105 Realizovatelný technický potenciál instalace FVE na objektech vlastněných městem

RTP - Úspora el. energie na objektech obcí instalací FVE										
č.	Objekty obce Mukařov	adresa	VS [MWh/r]	Instal. výkon RTP [MWp]	Úspora vlivem FVE [MWh/r]	Úspora vlivem FVE [%]	Úspora CO ₂ [t CO ₂ /rok]	IN [tis.Kč]	Úspora nákladů [tis.Kč]	Prostá doba návrtnosti [roky]
1	Obecní úřad a pošta	Příčná 11, 251 62 Mukařov	30,8	0,018	17,7	57	15,23	646	93,6	6,9
2	ZŠ Mukařov-stará budova	Školní 88, 251 62 Mukařov	43,5	0,066	66,0	152	56,76	2 409	348,8	6,9
3	ZŠ Mukařov-nová budova	Školní 88, 251 62 Mukařov	21,4	0,032	31,6	148	27,22	1 155	167,2	6,9
4	ZŠ Mukařov-kontejnery	Školní 88, 251 62 Mukařov	24,5	0,028	28,4	116	24,44	1 037	150,2	6,9
5	ZŠ Mukařov-jídelna	Školní 99, 251 62 Mukařov	76,1	0,025	24,8	33	21,29	903	130,8	6,9
6	MŠ Mukařov-stará budova	U Zelené cesty 200, 251 62 Mukařov	29,5	0,033	33,3	113	28,61	1 214	175,8	6,9
7	MŠ Mukařov-nová budova	U Zelené cesty 200, 251 62 Mukařov	17,7	0,019	18,7	106	16,09	683	98,9	6,9
8	Kulturní a komunitní centrum Mukařov	Příčná 61, 251 62 Mukařov	5,0	0,016	15,6	313	13,44	571	82,6	6,9
9	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Mukařov	Sportovní 62, 251 62 Mukařov	2,5	0,014	13,9	557	11,99	509	73,7	6,9
10	TJ Sokol Mukařov	Školní 139, 251 62 Mukařov	6,8	0,019	18,8	277	16,16	686	99,3	6,9
11	Bytový dům	Příčná 23, 251 62 Mukařov	48,0	0,008	8,4	18	7,27	308	44,6	6,9
12	Sběrný dvůr	Tyršova, 251 62 Mukařov	3,0	0,022	22,2	739	19,07	809	117,2	6,9
13	ČOV Mukařov-stará	Lesní, 251 62 Mukařov	118,3	0,008	8,4	7	7,19	305	44,2	6,9
14	ČOV Srbín-nová, v provozu od roku 2024	U Požáru, 251 62 Mukařov	0,0	0,037	37,0	-	31,79	1 349	195,3	6,9
15	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Žernovka	K Rybníčku, 251 62 Mukařov	2,0	0,006	5,7	286	4,92	209	30,2	6,9
16	Kulturní centrum Srbín	Do Chobotu 8, 251 62 Mukařov	5,0	0,009	8,9	178	7,66	325	47,1	6,9
Celkem			434,1	0,359	359,4	83	309,1	13 119,0	1 899,5	6,9

Návrh optimálního instalovaného výkonu FVE v obci Mukařov

Určení potenciálu FVE bylo stanoveno na základě skutečných ročních spotřeb, následně snížených o spotřebu el. energie na VO, radary a minimální spotřebu v ZŠ v letních měsících a sníženou spotřebu v MŠ. Naopak byla uvažována spotřeba nové ČOV, určena na základě dosavadní známé měsíční spotřeby.

Velikost FVE byla navržena s ohledem na co nejnižší výrobní přebytky elektrické energie v letních měsících, které by se museli dodávat do sítě. V rámci komunitní energetiky se musí vyrobená elektřina se musí ve skupině sdílení spotřebovat během 15-ti minutového intervalu, pokud k tomu nedojde, odchází do sítě jako přebytek. Lze předpokládat, že v letních měsících budou přebytky vyrobené elektřiny vykupovány za minimální hodnoty, blížíící se nule.

Je navržena instalace FVE na objektech Obecního úřadu a pošty, ZŠ Mukařov-stará budova, ZŠ Mukařov-nová budova, ZŠ Mukařov-jídelna, MŠ Mukařov-stará budova a Sběrný dvůr o celkovém instalovaném výkonu 330 kWp s uvažovanou roční výrobou elektřiny cca 345 MWh. Vyrobená elektřina bude v letních měsících v rámci komunitní energetiky převážně spotřebována v čistírnách odpadních vod v obci, které mají vysokou energetickou náročnost.

4. 4. Finanční zdroje pro realizaci řešení

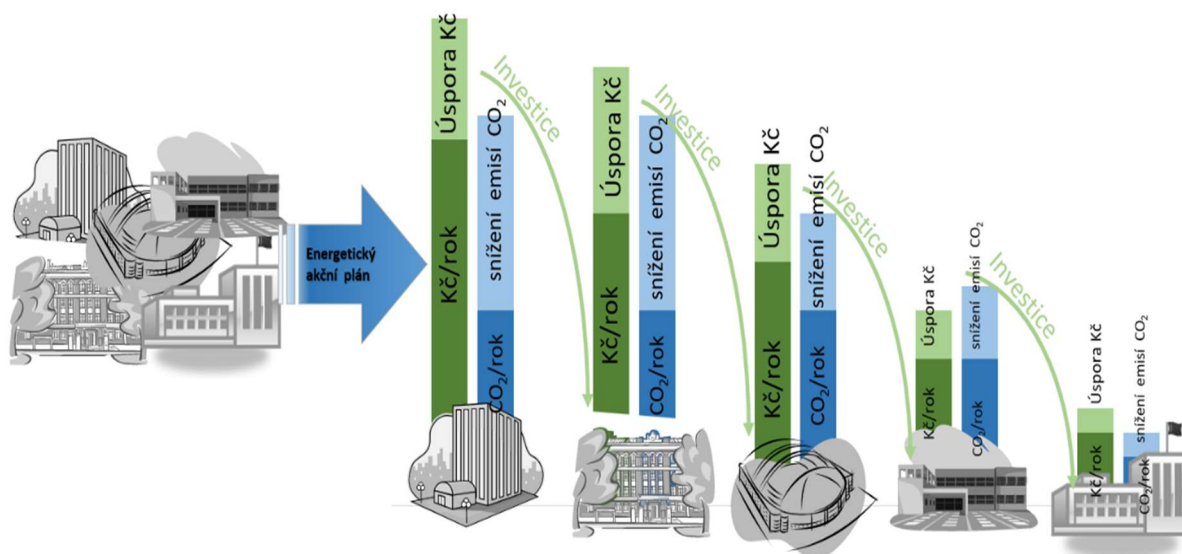
Pro financování úsporných opatření je možné využít řadu finančních nástrojů a zdrojů. Nejběžnějšími jsou především vlastní zdroje, dotace a úvěry. V současné době se prosazují i další inovativní nástroje jako je EPC (Energy Performance Contracting) nebo PPP (Veřejně soukromé partnerství).

4. 4. 1. Vlastní rozpočet

Nedílnou součástí financování energeticky úsporných opatření je spolufinancování z vlastních zdrojů. Ty jsou získávány především transfery příspěvkovým organizacím.

Součástí vlastních zdrojů může být i fond generovaný energetickými úsporami. Komplexně pojatý energetický management, a především systém financování bude

Obrázek 53 Ideové schéma zavedení modelu řízení nákladů na energii



Základem pro efektivní využití finančních prostředků je dostatek relevantních dat o jednotlivých budovách. Na základě toho je možné stanovit priority v realizaci opatření, tak aby bylo dosaženo maximálního užítku – snížení nákladů na nákup energie, snížení spotřeby primární neobnovitelné energie, potažmo snížení produkce CO₂. Pro takovéto plánování je však nutné získat dostatek reálných a aktuálních dat o budovách. Na obrázku výše je vlevo znázorněn stav, kdy zástupci měst a obcí nemají podrobný přehled o budovách, o jejich technickém stavu a o reálných spotřebách energie. Proto je prvním krokem podrobná analýza současného stavu. Na základě této analýzy současného stavu je možné zpracovat Akční/strategický plán, jak dosáhnout maximálních úspor spotřeby energie a nákladů a tyto uvolněné finanční prostředky reinvestovat do dalších energeticky úsporných opatření budov.

4. 4. 2. Nenárokové dotace

Jedná se o dotace, o které je nutné žádat a splnit stanovená kritéria. Jedná se o alokované prostředky z národních zdrojů, ale především v současné době z Evropských fondů. Různé dotační programy na podporu obcím jsou vypisovány přímo i kraji. Proto je tato dotační problematika velmi náročná na zorientování.

V minulém programovacím období (2014–2020) bylo možné získat z evropských fondů finanční prostředky až ve výši 24 mld. EUR.

Pro financování energeticky úsporných opatření jsou v současném období dostupné operační programy:

- OP TAK, 2021-2027
- Operační program Životní prostředí, 2021–2027
- Program EFEKT III
- Nová Zelená Úsporám, 2021-2030 (SFŽP ČR)
- Národní program Životní prostředí (SFŽP ČR)
- Modernizační fond (SFŽP ČR)

Příspěvkové organizace obce Mukařov tedy mají rozsáhlé možnosti získání dotací na energeticky úsporná opatření na vlastních budovách. Je však nutné splnit relativně přísná a složitá pravidla čerpání. Je nutné zhodnotit administrativní zátěž a potenciál získaných prostředků, zda je tato forma financování vhodná pro danou budovu. Zároveň je nutné vzít v úvahu možnost nezískání žádané dotace, jelikož z jejich podstaty na ně není nárok a v případě vyčerpání alokace, byly dosavadní vynaložené finanční prostředky do přípravy projektu znehodnoceny. Především evropské dotace jsou pro malé obce prakticky nedosažitelné, a i s ohledem na typy budov a předpokládané investiční náklady ne vždy rentabilní.

4. 4. 3. Dluhové finanční zdroje

Pro realizaci investičních projektů, jakým jsou jistě i energeticky úsporná opatření, je možné a obvykle i potřebné využít cizích zdrojů financování. Ve struktuře obecních rozpočtů jsou vykazovány v kapitálových příjmech. Tyto zdroje jsou vždy spláceny včetně úroků, ziskové části poskytovatele finančního zdroje. Nejběžnějším takovým zdrojem je bankovní úvěr. Využíván může být pro financování celé investiční akce nebo pro překlenutí období proplacení dotace z operačních programů.

Nejedná se však o jedinou možnost využití cizích zdrojů financování. Stále více rozšířenou na komunální úrovni se stává realizace energeticky úsporných opatření formou EPC.

4. 4. 4. Energy Performance Contracting (EPC)

Podstatou metody Energy Performance Contracting (EPC) je financování investičních projektů energetického hospodářství, tj. zařízení na dodávku a využití energie (obvykle tepla a elektřiny) v budovách a jiných objektech – z dosažených úspor energie. Projekt EPC zahrnuje:

- Návrh energetického hospodářství, tedy zařízení pro dodávku a využití energie v daném objektu,
- Dodání a instalaci energetických zařízení,
- Pravidelnou údržbu zařízení po dobu trvání projektu,
- Měření a vyhodnocování dosažených úspor.

Jde tedy o dodávku kompletního zařízení tzv. na klíč. V tomto případě ale náklady spojené s realizací projektu nese realizační firma. Ta rovněž nese plnou zodpovědnost za vhodnost použité technologie, dodávku a následný provoz a garantuje tím tak návratnost investice. PO, u níž se projekt EPC realizuje, pak platí realizátorovi po dobu trvání projektu smluvně stanovené splátky, které odpovídají úspoře energie – tedy rozdílu mezi současnými náklady na energii a náklady po realizaci projektu EPC. Po skončení projektu je zařízení v majetku PO a již neplatí žádné další splátky za provoz zařízení. Doba trvání projektu EPC se obvykle pohybuje mezi 6 a 10 lety. Často je totožná s dobou splácení projektu z energetických úspor, může však být i delší. (Asociace poskytovatelů energetických služeb, 2017)

V praxi to tedy znamená, že PO nemusí na realizaci projektu vyčleňovat žádné mimořádné finanční prostředky a na nákup energie i splátky investice po dobu trvání projektu mu stačí stejný objem financí, jaké dosud vynakládal pouze na platby za nákup energie. Tato metoda je proto vhodná zejména tam, kde uživatel nemůže jednorázově vyčlenit dostatečné množství finančních prostředků nebo nemá o podobě projektu zcela jasnou představu. Pro PO je tato možnost vhodná především proto, že nijak nezohledňuje finanční/majetkovou strukturu PO. Tím, že splácení zařízení je realizováno z garantovaných úspor, je možné získat i nákladné zařízení v PO s malými příjmy. (Asociace poskytovatelů energetických služeb, 2017).

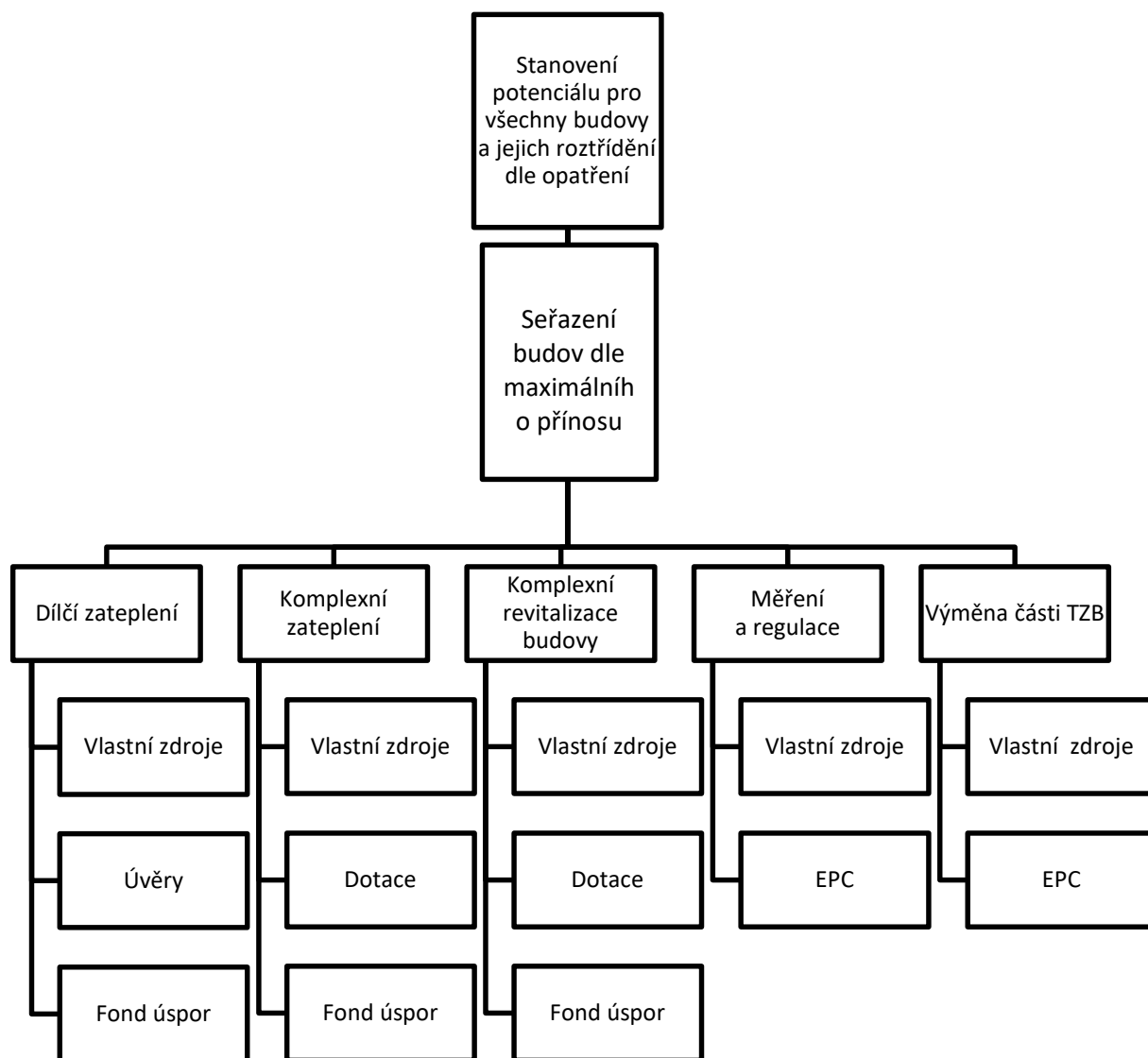
4. 4. 5. Veřejně soukromé partnerství – PPP

Veřejně soukromé partnerství představuje veřejnou službu, která je financována a provozována prostřednictvím partnerství mezi veřejnou organizací a jednou nebo několika soukromými společnostmi.

U některých forem PPP poskytuje potřebný kapitál soukromý investor na základě smlouvy s veřejným zadavatelem. Tento soukromý investor – koncesionář pak na základě koncesní smlouvy dále zajišťuje požadovanou veřejnou službu po smluvně určenou dobu. Jeho investici veřejný zadavatel postupně splácí platbami za tuto službu zohledňujícími i její kvalitu, případně udělí soukromému partnerovi právo inkasovat platby za poskytování služby přímo od uživatelů. (prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, 2015) U jiných forem se veřejný sektor spolu se soukromým partnerem bezprostředně podílí na investici a příslušnou veřejnou službu pak oba partneři dodávají prostřednictvím společného podniku.

Projektům PPP se v České republice daří prozatím spíše na municipální a regionální úrovni, převážně u zařízení sociálních služeb (školní jídelny, sportoviště apod.), ale i v hromadné dopravě. Mezi větší projekty v této oblasti patří například nedávno započaté PPP na provozování a výstavbu depa vozidel městské hromadné dopravy v Plzni. V zahraničí je tento způsob pořízení veřejných služeb stále běžnější a týká se široké palety těchto služeb – od dálnic, vysokorychlostních železnic a městských rychlodrah přes školy a sociální služby až po armádu a záchranný systém nebo vězeňství. (prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, 2015)

Tuto metodu lze aplikovat rovněž pro realizaci projektů energeticky úsporných opatření. Narozdíl od EPC by se ovšem nejednalo o dodávku a provozování technického zařízení budovy, ale investice do komplexní revitalizace budovy, především proto že doba návratnosti bude výrazně delší než v případě projektů EPC. Ovšem realizované projekty musí být dostatečně „velké“ aby se vyvážily zvýšené náklady na přípravu daného projektu. V případě zájmu vyššího počtu uchazečů, kteří si budou vzájemně konkurovat, dojde k zefektivnění celého projektu.

Obrázek 54 Diagram rozdělení energeticky úsporných opatření a vhodných zdrojů financování

Cílem finančního modelu je maximalizace využití cizích zdrojů financování, tak aby bylo dosaženo maximálního dopadu na snížení spotřeby energie. Toho je možné dosáhnout na základě seřazení budov dle maximálního dopadu na snížení spotřeby energie/nákladů pro jednotlivé druhy opatření. Cizí zdroje financování zajistí dostatečný zdroj financování tak, aby nebyl omezen další chod a služby zajišťované PO.

4. 5. Harmonogram realizace

V tabulce jsou uvedeny projekty, které byly vybrány k realizaci ze zásobníku projektů a opatření.

Tabulka 106 Projekty Akčního plánu

Krok	Budova	Popis kroku	Investiční náklady (Kč bez DPH)	Harmonogram realizace
1	Obec Mukařov	Zavedení energetického managementu dle ISO norem.	-	2025
2	Obec Mukařov	Osazení FVE v rámci komunitní energetiky o instalovaném výkonu 330 kWp na vybrané objekty (Obecní úřad a pošta, ZŠ Mukařov-stará budova, ZŠ Mukařov-nová budova, ZŠ Mukařov-jídelna, MŠ Mukařov-stará budova a Sběrný dvůr).	11 500 000	2025-2027
3	ZŠ Mukařov-stará budova	Instalace úsporných LED svítidel za stávající zářivková svítidla.	500 000	2025-2026
4	ZŠ Mukařov-nová budova	Instalace úsporných LED svítidel za stávající zářivková svítidla.	250 000	2025-2026
5	ZŠ Mukařov-jídelna	Instalace úsporných LED svítidel za stávající zářivková svítidla.	330 000	2025-2026
6	MŠ Mukařov-stará budova	Instalace úsporných LED svítidel za stávající zářivková svítidla.	250 000	2025-2026
7	Bytový dům	Zateplení podlahy nevytápěné části půdy minerální vlnou o tl. 200 mm.	110 000	2025
8	Obecní úřad a pošta	Zateplení podlahy nevytápěné půdy minerální vlnou o tl. 200 mm.	300 000	2025
Celkem			13 240 000	-

V tomto akčním plánu byly zvoleny budovy, které mají potenciál na snížení spotřeby energie, nemají zásadní omezení z pohledu např. historických fasád apod. a obec Mukařov je schopna zajistit průběžné financování jednotlivých opatření.

4. 6. Dotační příležitosti

V tabulce níže je uveden základní přehled dotačních programů v aktuálním programovém období.

Tabulka 107 Přehled dotačních titulů Programového období 2021-2027

Příjemci podpory	Předmět/oblast podpory	Finanční zdroje			Operační program				
		MoF	NPO	NPŽP	NZÚ	OPŽP	OPTAK	IROP	OPD
Obce/města	Veřejné budovy - energetické úspory	ENERGov				SC 1.1			
	Komunitní energetika	KOMUNERG				7/2023			
	Veřejné osvětlení	LIGHTPUB							
	OZE	RES+				SC 1.2			
	Rozvoj mobilní infrastruktury sítí 5G		MPO						
	Rozvoj digitálních map		MPO						
	Památkově chráněné budovy (zateplení)	ENERGov				2/2023			
	Snížení energ. náročnosti veřejných budov - HMP	ENERGov				1/2023			
	Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny		MŽP			SC 1.6			
	Školství		MŠMT					MŠMT	
	Efektivní výstavba škol (MŠ, ZŠ a SŠ)	ENERGov				3/2023			
	Sociální oblast		MPSV					MMR (soc.bydlení)	
	Investiční podpora regenerace spec. brownfieldů		MMR						
	Digitalizace		MMR						
	Oblast kultury - rozvoj, digitalizace		MK						
	Adaptace ekosystémů na změnu klimatu					SC 1.3			
	Doprava	TRANSGov						cyklistická infrastruktura	priorita 1,3/NR
	Hospodaření s vodou (ČOV, pitná voda)					SC 1.4			
	Cirkulární ekonomika		MŽP			SC 1.5			
	Bytové domy	HOUSEnerg							
Zeleň					SC 1.3				
Cestovní ruch							MMR		
Podnikatelé	Podpora podnikavosti		MPO						
	Teplárenství	HEAT							
	OZE		MŽP						
	Zdroje energie/modernizace	ENERG, ENERG ETS							

Příjemci podpory	Předmět/oblast podpory	Finanční zdroje			Operační program				
		MoF	NPO	NPŽP	NZÚ	OPŽP	OPTAK	IROP	OPD
	Technologie 4.0								
	Cirkulární ekonomika		MŽP			SC 1.5			
	Investiční podpora regenerace spec. brownfieldů		MMR						
	Doprava	TRANSCoM							priorita 1,3/NR
	Distribuce energie								
	Průmysl, podnikání								
	Digitalizace								
	Inovace, výzkum, vývoj								
	Energetické úspory								
	Hospodaření s vodou		MŽP						
Soukromé osoby/SVJ	Bytové domy - energetické úspory	HOUSEnerg							
	Rodinné domy - energetické úspory	HOUSEnerg	MŽP						
	OZE	HOUSEnerg							
	Kotlíkové dotace	HOUSEnerg							
	Hospodaření s vodou (DČOV)					SC 1.4.			
	Komunitní energetika	KOMUNERG				7/2023			

5. Použité pojmy a zkratky

Ah	Ampérhodina
AMM	Automated meter management
AN	Akumulační nádrž
BaP	Benzo(a)pyren
BAT	Best Available Techniques (Nejlepší dostupné techniky)
BEP	Bohatý expanzní plyn (jedná se o vedlejší produkt zplyňování na zdroji Vřesová)
BREF	Reference Document on Best Available Techniques
BRKO	Biologicky rozložitelný komunální odpad
BRO	Biologicky rozložitelný odpad
CNG	Stlačený zemní plyn
CVS	Centrální výměňková stanice
CZT	Dřívější, dnes již neplatný název „centrální zásobování teplem“
ČHMÚ	Český hydrometeorologický úřad
ČOV	Čistírna odpadních vod
ČSÚ	Český statistický úřad
DeNOx	Zařízení/proces pro katalytickou oxidaci oxidů dusíku (odstranění)
DPS	Domovní předávací stanice
DS	Distribuční soustava
DZE	Druhotné zdroje energie
EED	Směrnice o energetické účinnosti
EHP	Evropský hospodářský prostor
EIA	Environmental Impact Assessment
ENRP	Ekonomicky nadějný reálný potenciál
EP	Ekonomický potenciál
ERÚ	Energetický regulační úřad
EVP	Energeticky vztažná plocha
EPR, EPRU	Elektrárna Prunéřov
GWh	Gigawatthodina
HCl	Chlorovodík
HDP	Hrubý domácí produkt
HF	Fluorovodík
HGD	Hnědouhelný generátorový dehet
HKS	Hrubá konečná spotřeba
HÚ	Hnědé uhlí
CHEP	Chudý expanzní plyn (jedná se o vedlejší produkt zplyňování na zdroji Vřesová)
CHLÚ	Chráněné ložiskové území
IED	Směrnice o průmyslových emisích
IN	Investiční náklady
KGJ	Kogenerační jednotka
KOP	Krizový ostrovní provoz
KVET	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla
LNG	Zkapalněný zemní plyn
MaR	Měření a regulace
MBÚ	Mechanicko-biologická úprava
MOO	Maloodběr domácnosti

MOP	Maloodběr podnikatelé
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MVE	Malá vodní elektrárna
MW	Megawatt
MWe	Elektrický výkon
MWh	Megawatthodina
MWt	Tepelný výkon
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NAP OZE	Národní akční plán pro energii z obnovitelných zdrojů
NAP SG	Národní akční plán pro chytré sítě
NAPCM	Národní akční plán čisté mobility
NAPEE	Národní akční plán energetické účinnosti
NECD	Směrnice o národních emisních stropích
NH	Národní hospodářství
NOX	Oxidy dusíku
OPPIK	Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost
OPPP	Operační program Průmysl a podnikání
OPŽP	Operační program Životní prostředí
Organika	Zbytková směs vedlejších plynů (jedná se o vedlejší produkt zplyňování na zdroji Vřesová)
ORP	Obce s rozšířenou působností
OSB	Odpadní surový benzín
OSN	Organizace spojených národů
OZE	Obnovitelné zdroje energie
PASR	Preparatory Action on Security Research
PCDD/PCDF	Polychlorované dibenzodioxiny a dibenzofurany
PEZ	Primární energetické zdroje
PHEV	Plug-in hybrid
PHM	Pohonné hmoty
PJ	Petajoule
PNP	Přechodný národní plán
POH	Plán odpadového hospodářství
PPC	Paroplynový cyklus
PS	Přenosová soustava
PZ	Projektový záměr
REZZO	Registr emisí a zdrojů znečištění ovzduší
SDH	Sbor dobrovolných hasičů
SEK ČR	Státní energetická koncepce České republiky
SFŽP	Státní fond životního prostředí
SIP	Strategický investiční plán
SKO	Směsný komunální odpad
SLDB	Sčítání lidu, domů a bytů
SMCH	Statutární město Chomutov
SNCR	Selective non-catalytic reduction
SO2	Oxid siřičitý
SSHR	Správa státních hmotných rezerv
SZT	Soustava zásobování tepelnou energií
TAP	Tuhé alternativní palivo
TČ	Tepelné čerpadlo
TG	Turbogenerátor
TJ	Terajoule

TO	Topný olej
TOC	Total organic carbon
TOEL	Topný olej extra lehký
TP	Technický potenciál
TR	Trafostanice
TTO	Těžký topný olej
TUV	Teplá užitková voda (neplatné označení)
TV	Teplá voda (dříve TUV)
TZL	Tuhé znečišťující látky
TZS	Technické zabezpečení skládek
ÚEK	Územní energetická koncepce
UNDP	United Nations Development Programme
UNFCCC	Organizace spojených národů o změně klimatu
UPS	Uninterruptible Power Supply (záložní zdroj)
ÚT	Ústřední topení
VO	Velkoodběr
VOC	Těkající organické látky
VOSO	Velkoodběr/střední odběr
VS	Výměňiková stanice
VTE	Větrná elektrárna
VTL	Vysokotlaký
WEF	World Economy Forum
ZEVO	Zařízení pro energetické využití odpadů
ZP	Zemní plyn
ZÚR	Zásady územního rozvoje
zkratka	význam