

Akční plán udržitelné energie a klima SECAP Mikroregionu Voticko

Datum:	Finální dokument 09/2023, schvalováno 13.10.2023
Vypracoval:	Ecoten s.r.o., Lublaňská 1002/9, 120 00 Praha 2

Obsah

1.	Manažerské shrnutí	5
2.	Souhrnná strategie	9
2.1.	Cíle a závazky do roku 2030.....	9
2.2.	Vize 2050.....	11
2.3.	Monitoring	12
2.4.	Přehled navrhovaných opatření	13
2.5.	Koordinační a organizační struktura	15
2.5.1.	Současný stav	15
2.5.2.	Navrhovaná organizační a koordinační struktura a alokování kapacit	16
2.6.	Zapojení občanů a stakeholderů.....	19
2.7.	Rozpočet	20
3.	VSTUPNÍ ENERGETICKÁ A EMISNÍ INVENTURA	22
3.1.	Předpoklady energetické a emisní inventury mikroregionu	22
3.1.1.	Zdroje dat	24
3.1.2.	Metodologie	25
3.1.3.	Obecné informace o mikroregion Voticko.....	26
3.2.	Celkové výsledky.....	27
3.2.1.	Celková spotřeba energie v mikroregionu	27
3.2.2.	Celková produkce emisí v mikroregionu.....	30
3.2.3.	Celková spotřeba elektrické energie v mikroregionu	32
3.2.4.	Podíl obnovitelné energie	34
3.2.5.	Přepoččet energetické a emisní náročnosti na 1 obyvatele	35
3.3.	Konečná spotřeba energie v budovách a zařízeních	36
3.3.1.	Obecní budovy	40
3.3.2.	Terciární sektor	43
3.3.3.	Bytový fond	46
3.3.4.	Veřejné osvětlení.....	49
3.4.	Konečná spotřeba energie v dopravě	51
3.4.1.	Vozidla obcí*.....	53
3.4.2.	Veřejná doprava.....	55
3.4.3.	Silniční doprava	56
3.4.4.	Železniční doprava.....	58
3.5.	Ostatní emisní zdroje	59
3.5.1.	Zemědělství	60
3.5.2.	Změny ve využití půdy	61
3.5.3.	Zpracování odpadů.....	66

3.6.	Výroba energie	67
3.6.1.	TEPLO Votice s.r.o. a ČEZ Energo s.r.o.....	68
3.6.2.	Ostatní obnovitelné zdroje energie	69
4.	MITIGAČNÍ OPATŘENÍ	71
4.1.	Budovy a zařízení.....	71
4.1.1.	Obecní budovy	71
4.1.2.	Terciární sektor	78
4.1.3.	Bydlení	80
4.1.4.	Veřejné osvětlení.....	83
4.2.	Doprava	86
4.2.1.	Vozidla obcí*.....	86
4.2.2.	Veřejná doprava	89
4.2.3.	Osobní a podniková doprava.....	91
4.2.4.	Železniční doprava.....	93
4.3.	Ostatní zdroje emisí	95
4.3.1.	Zemědělství	95
4.3.2.	Změny ve využití půdy	96
4.3.3.	Zpracování odpadů.....	97
4.3.4.	Ztráty tepla v distribuci.....	98
4.4.	Výroba energie	99
4.4.1.	TEPLO Votice s.r.o. a ČEZ Energo s.r.o.....	99
4.4.2.	Kogenerační jednotka Compag Votice s.r.o.	101
4.4.3.	Ostatní obnovitelné zdroje energie	102
4.5.	Vyhodnocení podílu OZE	103
4.5.1.	Podíl OZE na celkové spotřebě	103
4.6.	Celkové výsledky.....	104
4.6.1.	Změny ve spotřebě energie.....	104
4.7.	Změny v produkci emisí	107
4.7.1.	Shrnutí	110
4.8.	Bilanční uhlíková neutralita pro rok 2050	111
4.8.1.	Dosažení bilanční uhlíkové neutrality.....	111
5.	ADAPRACE NA ZMĚNU KLIMATU	112
5.1.	Posouzení rizik a zranitelnosti (RVA) a jeho význam	112
5.1.1.	Základní pojmy dle IPCC	112
5.1.2.	Vazba na IPCC	113
5.1.3.	Klimatické jevy – Climatic Impact-Drivers (CIDs).....	115
5.2.	Vyhodnocení rizika na území mikroregionu Voticko.....	117
5.2.1.	Aktuální riziko.....	117

5.2.2.	Budoucí vývoj klimatických jevů	136
5.2.3.	Dopady klimatických jevů	141
5.2.4.	Závěrečné vyhodnocení.....	142
5.3.	Adaptační opatření.....	143
5.3.1.	Modro-zelená opatření	143
5.3.2.	Šedá opatření.....	146
5.3.3.	Měkká opatření	148

Kontaktní údaje

Klient

Název	Dobrovolný svazek obcí Mikroregion Voticko
Adresa	Komenského náměstí 700
Kontaktní osoba	Mgr. Viktor Liška
Telefonní kontakt	+420 776 580 584
IČO	70567646
E-mail	viktor.liska@mikroregionvoticko.cz

Dodavatel

Název	ECOTEN s.r.o.
Adresa	Lublaňská 1002/9, 120 00 Praha 2
Zastoupena	Ing. Jiří Tencar, PhD.
Telefonní kontakt	+420 736 630 021
IČO	29136440
DIČ	CZ29136440
E-mail	tencar@ecoten.cz
Zpracovatelé	Ing. Jiří Tencar, Ph.D. Ing. Daniela Vaníčková PhDr. Jan Závěšický Jan Baláč, M. Phil. Ing. Evžen Příbyl

Dílo

Předmět	Akční plán pro udržitelnou energii a klima mikroregionu Voticko
Verze	Finální verze SECAP Voticko/ schvalováno 13.10.2023

1. Manažerské shrnutí

Akční plán pro udržitelnou energetiku a klima (Sustainable energy and climate action plan – SECAP) mikroregionu Voticko do roku 2030 s výhledem do roku 2050.

Mikroregion Voticko navazuje na cíle Paktu starostů a primátorů a dobrovolně se zavázalo snížit emise CO₂ ve všech provozech na katastrálním území zapojených obcí o nejméně 40 % do roku 2030 oproti roku 2018 a také zvýšit odolnost vůči dopadům změny klimatu. SECAP poskytuje plán pro dosažení těchto cílů a také zahrnuje výhled do roku 2050, do kdy si mikroregion stanovil cíl dosáhnout uhlíkové neutrality, tedy čisté nulové emise uhlíku.

Pro dosažení zmíněných cílů jsou v akčním plánu SECAP navržena opatření v sektorech budov, bydlení, dopravy, veřejného osvětlení, odpadového a vodního hospodářství. Ke zvýšení odolnosti vůči extrémním klimatickým jevům jsou navržena vhodná adaptačních opatření.

Akční plán se zakládá na dvou analýzách, pro zmírňující opatření je výchozí emisní bilance skleníkových plynů tzv. BEI a pro adaptační opatření analýza zranitelnosti vůči negativním dopadům změny klimatu tzv. RVA.

Extrémní teplo a silné větrné bouře jsou v mikroregionu Voticko dle analýzy rizik a zranitelnosti nejvýznamnějšími riziky ve spojení s klimatickou změnou. Zvýšení lze očekávat u extrémního tepla, silných dešťových srážek, přívalových povodní, sucha a lesních požárů. Tyto klimatické jevy spolu mnohdy souvisí a lze očekávat, že růst jednoho zapříčiní i růst dalších. Na kapitulu analýzy rizik a zranitelnosti navazují adaptační opatření realizovaná pro snížení dopadů těchto rizik.

BEI – Vstupní emisní inventura

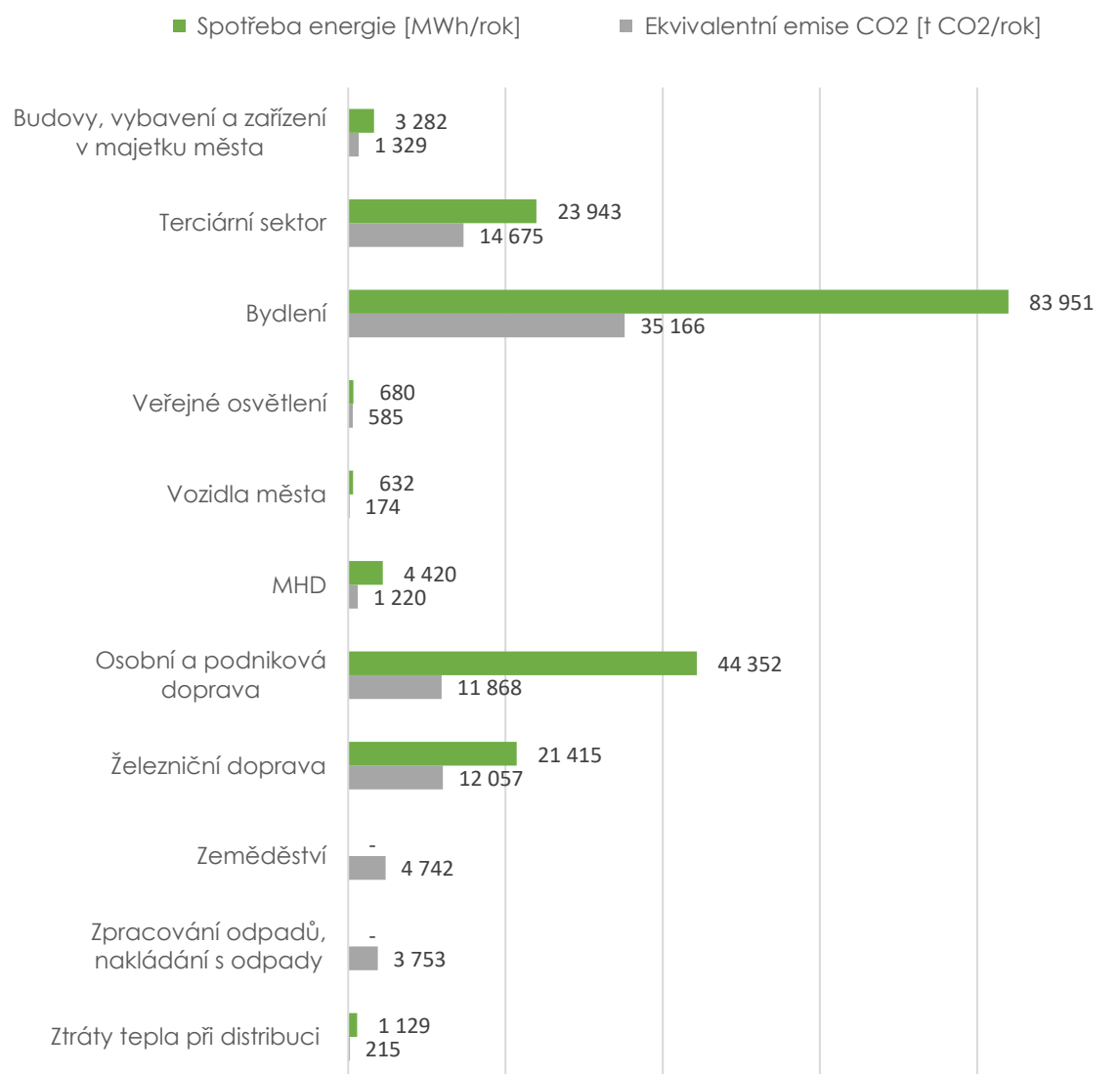
Dle metodiky SECAP jsou v emisní inventuře BEI zahrnuty sektory, které mají svou činností vliv či přímo produkují emise CO₂ nebo další skleníkové plyny.

Jako výchozí rok byl zvolen rok 2018, první rok, pro který jsou dostupná veškerá potřebná data.

Provoz všech uvažovaných sektorů na území mikroregionu Voticko v roce vyprodukoval 85 814 t CO₂, což představuje ekvivalentní roční produkce 6,90 t CO₂ na jednoho obyvatele řešené oblasti.

Největší měrou se na spotřebě, resp. produkci CO₂ podílel z 46 % procent bydlení, následuje osobní a podniková doprava, terciální sektor a železniční doprava. V rámci celkové spotřeby energií se energie pocházející z obnovitelných zdrojů podílela pouze 10,8 %, zbytek připadá na elektřinu z neobnovitelných zdrojů 30,5 % a na neobnovitelná fosilní paliva.

Obrázek 1: Spotřeba energií v roce 2018 dle sektorů (MWh)



Návrhová část – Mitigační opatření

Akční plán udržitelné energie a klima stanovuje jako hlavní závazný cíl snížení emisí CO₂ o 40 % do roku 2030, pro něž využívá kombinaci opatření vedoucí k úspoře energie, zvyšování energetické účinnosti a využívání energie z obnovitelných zdrojů. Klíčovými nezávaznými cíli vytyčenými v rámci dopravního sektoru je snížení emisí ze silniční dopravy o 50 %, které bude dosaženo přechodem na méně či bezemisní typy dopravy.

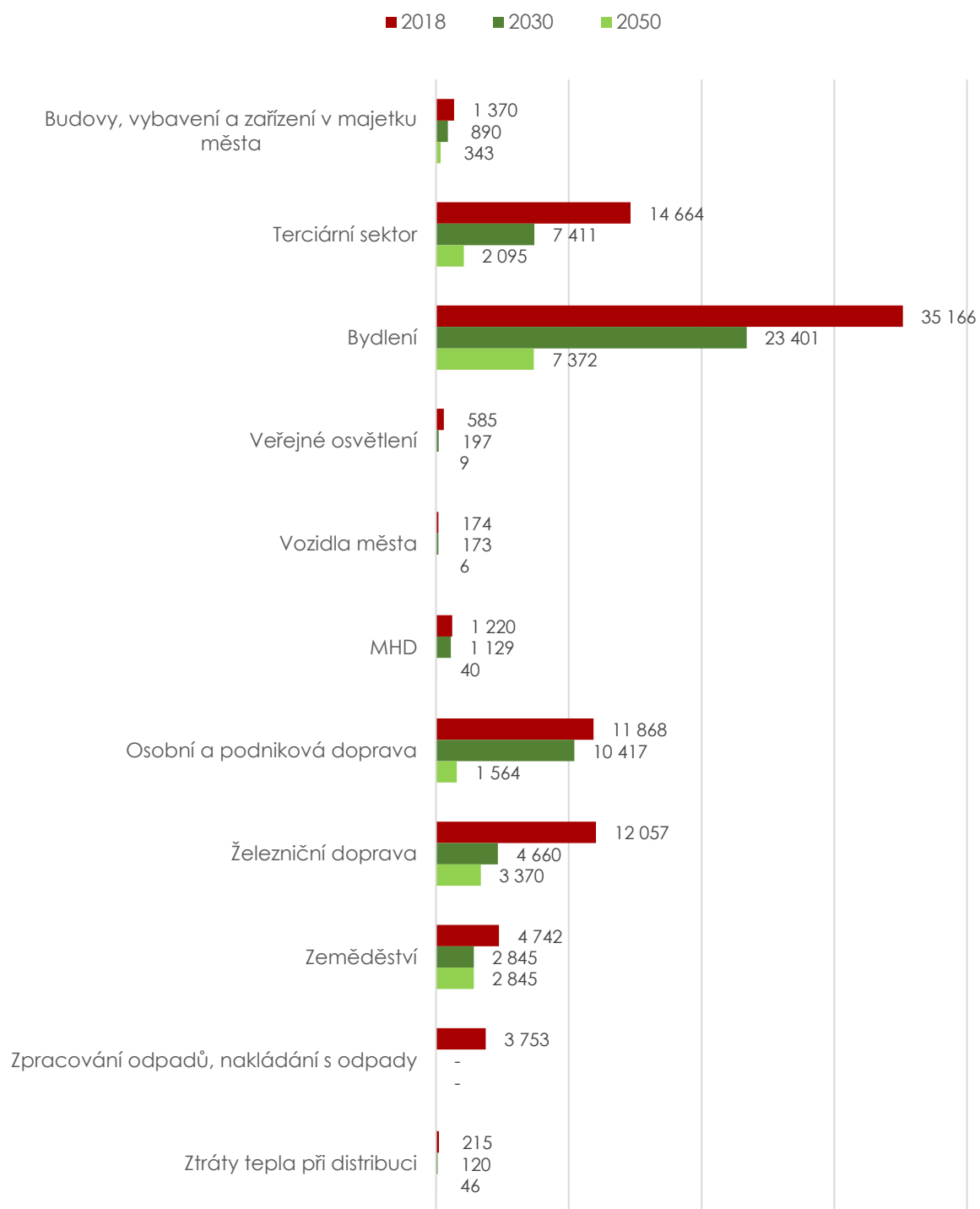
Realizace lokálních výroben elektrické energie z obnovitelných zdrojů jako jsou FVE a kogenerační jednotka na skládkový plyn je podmíněna posílením kapacity přenosové soustavy a umožnění připojení výroben distributorem do sítě.

Součástí strategie je založení energetického společenství na území mikroregionu. Jeho organizační strukturu popisuje souhrnná strategie.

Plán Mikroregionu Voticko je stát se k roku 2050 uhlíkově neutrálním a rezistentním/přizpůsobeným na změnu klimatu. Pro dosažení cíle je vytyčena vize, která se zaměřuje na teplo, elektrickou energii a pohonné hmoty a umožňuje je spotřebovávat v uhlíkově neutrálním režimu. Plán pro naplnění zahrnuje decentralizaci výroby a skladování elektrické energie.

Pro další zpřesnění bude nutné vytvořit implementační plán, který bude specifikovat konkrétní projektové okruhy pro realizaci opatření popsanych v SECAPu.

Obrázek 2: Plán snižování emisí CO2 v mikroregionu (ekv. CO2)

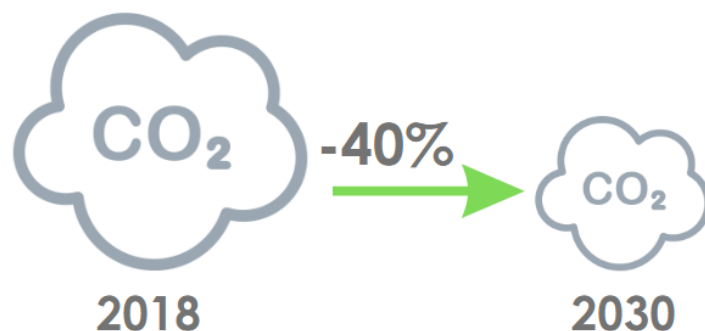


2. Souhrnná strategie

2.1. Cíle a závazky do roku 2030

Mikroregion Voticko stanovil cíle, u kterých byl zpracovatelem zhodnocen jejich potenciál dosažení. Byly definovány konkrétní kroky pro naplnění těchto cílů.

- ▶ Snížení emisí CO₂ nejméně o 40 % do roku 2030.



Potenciál naplnění tohoto závazku je vyhodnocen jako proveditelný.

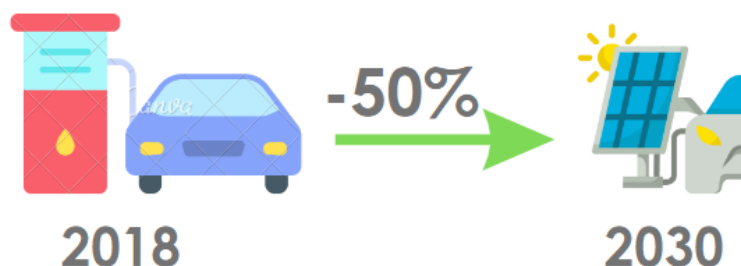
Soubor navržených mitigačních opatření predikuje celkové snížení dodané energie a 21% a celkové snížení emisí CO₂ o 40 %.

- ▶ Zvyšování odolnosti vůči dopadům změny klimatu na katastrální území Mikroregionu Voticko.



Soubor realizovaných a doporučených adaptačních opatření připravuje území Mikroregionu Voticko na zvyšování odolnosti vůči klimatickým rizikům.

- ▶ Snížení běžně poháněných vozidel o 50 % do roku 2030 (tj. emisí na méně či bezemisní formy dopravy).



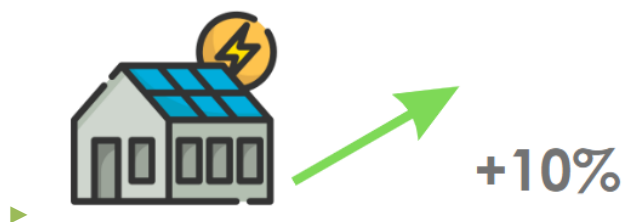
Potenciál naplnění tohoto cíle je vyhodnocen jako velmi obtížně proveditelný.

V části mitigačních opatření v dopravě je doporučena výměna běžně poháněných vozidel za elektromobily s podporou dobíjení z přebytků elektřiny z FVE:

- 10 % vozidel ve veřejné správě
- 10 % linkových autobusů
- 20 % lehkých a středních nákladních vozidel a osobních automobilů v soukromém vlastnictví

Dále je podporován přesun části cestujících využívajících individuální automobilovou dopravu do veřejné autobusové nebo železniční dopravy. Role Mikroregionu spočívá v aktivní motivaci obyvatel a osvětě

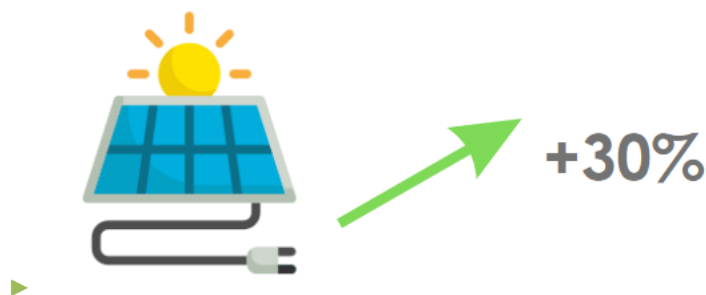
- ▶ **Zlepšení energetické účinnosti o 10 % do roku 2025 a do roku 2030.**



Potenciál naplnění tohoto cíle je vyhodnocen jako proveditelný.

Navržená opatření predikují snížení celkové dodané energie o 21 % vlivem zvýšení energetické účinnosti.

- ▶ **Zvýšení energie z OZE o 30 % do roku 2030 ve fotovoltaice a odpadním teple.**



Potenciál naplnění tohoto cíle je vyhodnocen jako proveditelný.

Navržená opatření predikují zvýšení elektřiny z FVE o 2 431%. Z původních 356 MWh/rok je cílem vyrobit a území 9 005 MWh el. energie z FVE.

- ▶ **Zvýšení komunálních bezemisních či nízkoemisních vozidel o 10 % do roku 2025.**

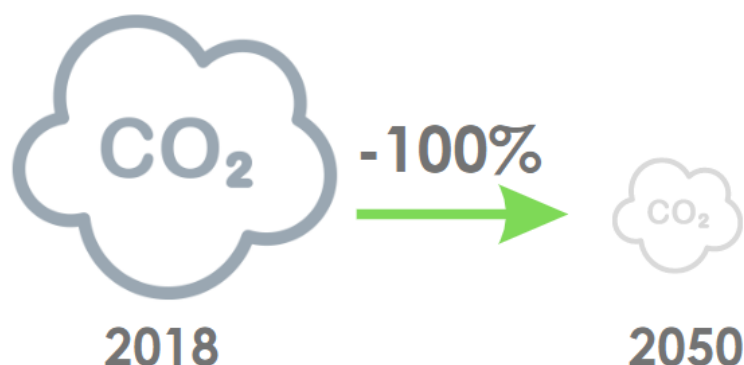


Potenciál naplnění tohoto cíle je vyhodnocen jako proveditelný.

V části mitigačních opatření v dopravě je doporučena výměna 10% běžně poháněných vozidel za elektromobily s podporou dobíjení z přebytků elektřiny z FVE.

2.2. Vize 2050

Plán Mikroregionu Voticko je se stát k roku 2050 uhlíkově neutrálním a zároveň zvýšit odolnost na změnu klimatu.



Pro dosažení cíle uhlíkové neutrality je z pohledu objemu spotřebovávané energie potřeba pracovat v časovém rozmezí 2030–2050 a postupovat v systematickém zvyšování energetické účinnosti budov, které povede ke snižování základních neobnovitelných energonositelů na vytápění – zemní plyn a uhlí.

Dosažení cílů v dopravě je možné postupným nahrazováním běžně poháněných vozidel za elektromobily a podporou veřejné dopravy a cyklistiky, tedy snižování dopravní vytiženosti.

Vzhledem k dlouhodobému trendu společnosti a postupnému přesouvání spotřeb z ostatních energonositelů k elektrické energii lze předpokládat zvýšení podílu elektřiny na celkové spotřebě (součet EE a FVE tvoří 75 %). V důsledku snižování energetické účinnosti bude celkový objem elektrické energie ze všech zdrojů velmi podobný jako v referenčním roce (2018: 56 tis. MWh, 2050: 55 tis. MWh), změní se však poměr elektřiny odebírané ze sítě (38,1 %) a lokálně vyráběně vyráběné elektřiny z OZE (37 %).

Zásadním bodem je změna energetického mixu elektrické energie odebírané ze sítě. Důraz je kladen na nahrazování stávajících fosilních zdrojů za obnovitelné (skládkový plyn, dřevní štěpka, sluneční energie).

Dosažení bilanční uhlíkové neutrality je navrženo pomocí větrných a fotovoltaických elektráren o celkové kapacitě výroby 37 tis. MWh/rok, které budou součástí energetického společenství.

2.3. Monitoring

Akčního plánu musí v souladu s Paktem starostů a primátorů zveřejňovat následný monitoring a vyhodnocování plánu. Nad rámec koordinace a realizace opatření, energetický manažer také povede vydávání pravidelných monitorovacích zpráv (prezentující monitorovací bilanci emisí a příklady dobré praxe k jednotlivým typům opatření) a závěrečnou hodnotící zprávu.



- ▶ SECAP – Bilance základních emisí 2018, definice cílů a návrh opatření pro 2030
- ▶ MBE I – Monitorování klíčových ukazatelů naplňování cílů SECAPu:
 - celková spotřeba energie na území mikroregionu
 - celková produkce emisí na území mikroregionu
 - celková spotřeba elektrické energie na území mikroregionu
 - podíl energie vyprodukované na území mikroregionu
 - podíl obnovitelné energie
 - roční spotřeba energie na obyvatele
 - roční spotřeba elektrické energie na obyvatele
 - roční spotřeb elektrické energie na domácnost
 - roční produkce emisí na obyvatele
- ▶ Průběžné zprávy – Průběžné zprávy shrnují pokroky a úspěchy, které byly na území dosaženy
- ▶ MBE II – Závěrečná monitorovací bilance emisí a klíčových ukazatelů společně s vyhodnocením akčního plánu umožní rekapitulaci naplňování cílů pro rok 2030, finální zpráva nastaví další postup monitorování do roku 2050 pro dosažení.

2.4. Přehled navrhovaných opatření

Opatření		Cíl opatření
A1	Budovy, vybavení a zařízení v majetku města	40 %
1	Komplexní zateplení objektů – naplnění maximálního potenciálu	40 %
2	Výměna zdrojů na vytápění (elektrokotle a kotle na uhlí) - naplnění maximálního potenciálu	40 %
3	Instalace FVE – naplnění maximálního potenciálu	40 %
Cílem v této kategorii je naplnit 40 % maximálního potenciálu všech opatření. Maximální potenciál opatření je součástí kapitoly 4.1.1 a v přílohové části dokumentu. Úspory a náklady v této kategorii jsou vyčísleny pouze pro budovy sem zahrnuté. Komerční prostory, prostory pro bydlení a objekty, které nemá ve správě obec jsou v kategoriích A2 a A3		

Maximální potenciál	Maximální potenciál – zateplení objektů	Počet objektů
	nezateplený objekt, vhodný ke komplexnímu řešení	7
	zateplený nebo nezateplený objekt, vhodné k dílčímu řešení	24
	historický objekt, dílčí opatření	4
	Maximální potenciál – výměna zdroje	Počet objektů
	výměna elektrokotle, zdroje na uhlí a nekondenzačních plynových kotlů	35
	Maximální potenciál – FVE	Počet objektů
FVE na střechu objektu	55	

A2	Terciární sektor	
	Dílčí úspory na objektech – zateplení, VZT osvětlení	20 %
	MaR, osvěta	5 %
	Výměna zdrojů – přechod z plynu na TČ	20 %
	Pokrytí spotřeby elektřiny z FVE	20 %
Přetoky z FVE jsou uvažovány z 30 % jako prodej pro nabíječky elektromobilů, ostatní přetoky jdou do sítě.		

A3	Bydlení	
	Výstavba a zateplení – dosažení pasivního standardu	5 %
	Výstavba a zateplení – dosažení nízkoenergetického standardu	25 %
	Výměna zdrojů* - nahrazení kotlů na uhlí za TČ	60 %
	Výměna zdrojů* - nahrazení kotlů na ZP za TČ	10 %
	Instalace FVE – naplnění maximálního potenciálu střech	30 %
* kde je dostupné CZT, je doporučeno využít, pokud je to technicky možné Je uvažováno využití 70% energie vyrobené z FVE ve vlastní budově, ostatní jako prodej do sítě.		

A4	Veřejné osvětlení	
	Rekonstrukce VO – pouze u původních soustav	60 %
	Pokrytí spotřeby z přetoků FVE na veřejných budovách	50 %
Přetoky EE z FVE z veřejných budov, které nebudou zužitkovány ve VO budou dočasně posílány do sítě s výhledem využití v ostatních veřejných budovách bez vlastní FVE.		

B1	Vozidla obcí	
	Nahrazení osobních automobilů elektromobily	10 %
	Pokrytí spotřeby EE z přetoků městských budov	50 %
B2	Veřejná doprava	
	Nahrazení linkových autobusů elektromobily	10 %
B3	Osobní a podniková doprava	
	Nahrazení lehkých a středních nákladních vozidel elektromobily	20 %
	Nahrazení osobních vozidel na naftu a benzín elektromobily	20 %
	Pokrytí spotřeby EE z přetoků FVE	20 %
	Podpora využívání veřejné dopravy – osvětla	-
B4	Železniční doprava	
	Snížení celkové spotřeby energie	40 %
C1	Zemědělství	
	bez navrhovaných opatření	-
C2	Změny ve využití půdy	
	Obnova zalesnění po kůrovcové kalamitě	100 %
C3	Čištění odpadních vod	
	bez navrhovaných opatření	-
C4	Zpracování odpadů, nakládání s odpady	
	Jímání skládkového plynu, kogenerační jednotka	100 %

D	Výroba tepla a elektřiny (SECAP ovlivňují nepřímo úpravou emisních faktorů)	
	Teplo Votice a ČEZ Energo – modernizace plynových monogeneračních kotlů	
	Teplo Votice – navyšování počtu připojených míst	
	Teplo Votice – modernizace rozvodů	
	Compaq Votice – kogenerační jednotka na spalování skládkového plynu	
	Mezno spalovací zdroj na štěpku – navyšování počtu připojených míst	

2.5. Koordinační a organizační struktura

2.5.1. Současný stav

Pro implementaci SECAP je možné využít již existující personální kapacity místní akční skupiny a dobrovolného svazku obcí, jehož jsou všechny obce zahrnuté v SECAP členy.

Dobrovolný svazek obcí (DSO)

Mikroregion Voticko je dobrovolným svazkem obcí s právní subjektivitou dle zákona o obcích. Disponuje rozpočtem a kanceláří se čtyřmi zaměstnanci na plný úvazek, která poskytuje zapojeným obcím servis – poradenství, dotační management (zpracovávání žádostí o dotace a jejich administrování) a vedení společných projektů v oblastech školství, cestovního ruchu a spolupráce s neziskovými organizacemi. Kancelář DSO je hlavním servisním centrem pro zpracování projektových záměrů a dotačních žádostí pro všechny členské obce.

Rozpočet DSO byl v předchozích třech letech (2020-2022) stabilní v průměrné výši 3 mil. Kč/rok a tvoří jej:

- členské příspěvky obcí
- dotace
- příjmy z vlastní hospodářské činnosti – zpracování žádostí o dotace

Pro oblast přípravy projektů a dotačního managementu disponuje DSO dvěma zaměstnanci na plný úvazek

Spolupráci DSO s obcemi upravují stanovy. Pravidelnou koordinaci aktivit řeší Rada mikroregionu, která je ustanovena dle stanov svazku a má 5 členů.

Rada řeší a zajišťuje

- Plnění úkolů uložených členskou schůzí (zástupců všech členských obcí)
- Zpracování podnětů, analýz a příprava návrhů na opatření
- Sestavování plánu činností spolku a rozpočtu, zabezpečení řádného hospodaření spolku

Radu a spolek navenek zastupuje předseda rady, který je zároveň statutárním orgánem. Předsedu rady zastupuje místopředseda.

Místní akční skupina

Mikroregion Voticko, respektive členské obce, jsou zároveň členy Místní akční skupiny Voticko. Ta má svoji činnost vymezenou v oblasti rozvoje regionu jeho územní působnosti, koordinace spolupráce veřejného sektoru, neziskových organizací a podnikatelské sféry metodou LEADER a realizace rozvojové strategie regionu. Mezi důležitou agendu v době zpracování SECAP patří:

- energetická koordinace v území, od roku 2024 bude možné dělat energetické poradenství, financované z peněz EU
- zpracování žádostí o dotaci z programu NZÚ Light (financováno Státním fondem pro životní prostředí – SFŽP) pro seniory a nízkopříjmové domácnosti.

Disponuje rozpočtem a kanceláří se čtyřmi zaměstnanci (3,5 úvazků), která zajišťuje výše popsané služby.

Obce

Členy DSO Mikroregion Voticko jsou převážně menší obce s omezenou administrativní a manažerskou kapacitou. Obce se v oblasti přípravy projektů a žádostí o dotace využívají kancelář DSO. Výjimkou je město Votice, které má v plánu zaměstnat na 0,5 úvazek energetického manažera. Stejná osoba by na zbylý 0,5 úvazek měla pracovat jako energetický manažer ostatních obcí v DSO, placená z rozpočtu DSO či MAS.

2.5.2. Navrhovaná organizační a koordinační struktura a alokování kapacit

Výstupem SECAP je doporučení realizace převážně **investičních** projektů a opatření. V omezeném rozsahu jsou navrhovány také aktivity **poradenské** (pro občany) a **osvětové**.

Řídící role

V rámci projektu implementace energetického managementu bude fungovat Tým energetického managementu sdružující statutární zástupce obcí, energetického manažera a další odborné pracovníky obcí a organizací, které se zabývají energetikou a dalšími relevantními tématy v území.

V rámci platformy bude energetický manažer informovat Tým energetického managementu o hospodaření s energiemi a stavu infrastruktury. Tým energetického managementu bude dohlížet na dodržování energetické politiky a doporučovat investiční opatření v území.

Tým energetického managementu může v budoucnu mít řídicí roli v rámci uvažovaného vzniku Komunitní energetiky.

Koordinační a organizační zajištění různých typů opatření

Opatření	Zajišťuje	Zdůvodnění
Investiční	DSO	Pokračování stávající praxe při přípravě investic
Poradenské	MAS	Pokračování stávající praxe vycházející z pravidel SFŽP
Osvětové a komunikační	DSO i MAS	Pokračování stávající praxe

Alokování kapacit: investiční opatření

Navrhovaná investiční opatření lze rozdělit dle potenciálu sdružovat do projektů a objemu investic.

Tabulka 1: Rozdělení opatření do projektů dle výše investic

	Výše investice nad 1 mil. Kč	Výše investice pod 1 mil. Kč
Více (obcí/ opatření) najednou	Instalace střešních FVE (celkem 55 vhodných střech: 2-3 vlny) Instalace nuceného větrání s rekuperací (2-3 vlny) Pořízení elektromobilů (2-3 vlny)	Energetický management Čištění a regulace otopných soustav Regulace soustav VO
Samostatně	Komplexní zateplení (7 objektů) Jímání a využívání skládkového plynu Pořízení elektrobusů Rekonstrukce CZT Zdroj na biomasu Komunitní zdroj	Dílčí zateplení (24 objektů) Dílčí opatření na budovách (3 objekty) Rekonstrukce VO (všechny obce?)

Celkem se jedná o:

- až 15 potenciálně souběžných projektů v hodnotě přes 1 mil. Kč
- 30-40 potenciálně souběžných projektů v hodnotě do 1 mil. Kč

Většina projektů bude probíhat minimálně ve 2 fázích: i) příprava (analýzy potřeb, projektová dokumentace apod.) a ii) realizace

S realizací navrhovaných opatření je proto třeba předpokládat administrace 50-100 veřejných zakázek.

Pro realizaci navrhovaných opatření bude třeba kapacit

- ke koordinaci všech aktivit – jednání se zástupci jednotlivých obcí, dodavatelskými firmami apod.
- k přípravě materiálů včetně žádostí o datace a podkladů pro veřejné zakázky

V návaznosti na skutečnosti popsané výše (především omezená kapacita na jednotlivých obcích, ověřené fungování kanceláře DSO) je pro implementaci SECAP navržena následující.

Koordinační a výkonné role

Pro implementaci SECAP jsou uvažovány následující kapacity

Tabulka 2: Odhad potřebných kapacit pro implementaci SECAP

	Kapacita/rok	Požadovaný počet úvazků	Rozpočet	Úvazek	Náklady/rok
Projektový koordinátor	10 velkých projektů 20 malých projektů	1,5	DSO – režie	1 mil. Kč	1,5 mil. Kč
Příprava podkladů	10 velkých projektů 20 malých projektů	1,5	DSO – režie	0,7 mil. Kč	1,05 mil. Kč
Dotační poradce	15 velkých projektů 30 malých projektů	1	DSO – hospodářská činnost	0,7 mil. Kč	0,7 mil. Kč
Celkem		4			2,25 mil. Kč

Pro DSO již jeden projektový koordinátor na 0,5 úvazku pracuje. Předpokládá se, že bude v práci pokračovat se zaměřením na implementaci doporučení SECAP.

Alokování kapacit: poradenská opatření

Na poradenství pro občany budou využity stávající kapacity kanceláře MAS, které již poskytují poradenství pro seniory a nízkopříjmové obyvatele. V případě potřeby mohou být kapacity navýšeny. Vzhledem k tomu, že za zpracování žádostí náleží kanceláři provize, nebude mít případné navýšení kapacit dopad na rozpočet kanceláře.

2.6. Zapojení občanů a stakeholderů

V době přípravy SECAP fungují v Mikroregionu Voticko následující platformy pro diskuzi a komunikaci:

Tabulka 3: Cílové skupiny a komunikační kanály

Cílová skupina	Komunikační kanál	Typ informací	Frekvence	Dosah
Aktivní občané, spolky, podnikatelé	(Povinné) schůze MAS	Obecné s možností diskuze	Min. dvakrát ročně	51 členů MAS Voticko
	Webové stránky DSO	Zprávy o činnosti	Jednou ročně	
	Facebooková skupina DSO	Příspěvky o činnosti	Jednou za měsíc	519 sledujících
	Facebooková skupina MAS	Příspěvky o činnosti	Jednou za měsíc	257 sledujících
Veřejnost	Webové stránky obcí	Příspěvky o činnosti	Min. čtyřikrát ročně, podle potřeby	Uvažujeme dosah > 50 % občanů
	Noviny pro mikroregion	Připravované projekty Dokončené projekty	Jednou za měsíc	Uvažujeme dosah > 20 % občanů
Podnikatelé	Pracovní skupina MAS	Diskuze potřeb a preferencí	Jednou ročně	Podle tématu cca 10
Vedení veřejných institucí (školy, školy, kulturní organizace)	Pracovní skupiny místního akčního plánu vzdělávání (MAP)	Diskuze potřeb a preferencí	Schůze 4x ročně	Cca 30 členů

V rámci implementace SECAP je pro zapojení stakeholderů a komunikaci navrhováno využít stávající platformy a rozšířit je o online setkání a anketu.

Tabulka 4: Komunikační plán

Předmět komunikace	Způsob komunikace
Zpracovat výstupy SECAP včetně navrhovaných opatření	Webové stránky DSO Noviny
Představit SECAP veřejnosti formou prezentace	Setkání s občany – 2-3 setkání ve vybraných obcích Online setkání
Pravidelné informování o stavu připravovaných projektů	Zpráva o činnosti na webových stránkách DSO – aktualizace 2x ročně Krátká prezentace na schůzi MAS a v pracovní skupině pro podnikatele
Informování o dokončených projektech	Facebook Noviny
Průzkum veřejného mínění – vnímání problematiky, možné rozšíření aktivit a projektů na oblast adaptace na změnu klimatu (vodní a zelené plochy apod.)	Anketa cca 1 x 2 roky
Zpráva o činnosti a plnění cílů	Kvantifikace přínosů navrhovaných opatření a jejich prezentace 1x 3-5 let

2.7. Rozpočet

V následující tabulce jsou uvedeny předpokládané náklady na realizaci opatření, do roku 2030. Uvedené náklady jsou včetně nákladů na již rozplánované a rozjeté akce. Předpokládaný náklad na lidské zdroje (koordinace, příprava podkladů, dotační poradenství) je 2 250 tis. Kč/ rok.

Zelenou barvou jsou označeny kategorie, které se vztahují výhradně k MAS a obcím. Modře jsou označeny kategorie, které se vztahují k MAS a obcím pouze v určitém procentu, podle podílu vlastnictví.

Tabulka 5: Odhad finanční náročnosti investic

Opatření		Náklady 2030
		tis. Kč bez DPH
A.1	Budovy, vybavení a zařízení v majetku města	69 518
1	Komplexní zateplení objektů – naplnění 40% maximálního potenciálu	38 713
2	Výměna zdrojů na vytápění (elektrokotle a kotle na uhlí) - naplnění 40% maximálního potenciálu	13 170
3	Instalace FVE – naplnění 40% maximálního potenciálu	17 636
A.2	Terciární sektor	870 580
	Dílní úspory na objektech – zateplení, VZT osvětlení	571 690
	MaR, osvětla	114 338
	Výměna zdrojů – přechod z plynu na TČ	30 536
	Pokrytí spotřeby z FVE	154 016
<i>Přetoky z FVE jsou uvažovány z 30 % jako prodej pro nabíječky elektromobilů, ostatní přetoky jdou do sítě.</i>		
A3	Bydlení	1 559 403
	Výstavba a zateplení – dosažení pasivního standardu	778 533
	Výstavba a zateplení – dosažení nízkoenergetického standardu	
	Výměna zdrojů* - nahrazení kotlů na uhlí za TČ	428 844
	Výměna zdrojů* - nahrazení kotlů na ZP za TČ	
	Instalace FVE	352 026
A4	Veřejné osvětlení	40 393
	Rekonstrukce VO – pouze u původních soustav	40 393
	Pokrytí spotřeby z přetoků FVE na veřejných budovách	zahrnuto v A1
B1	Vozidla obcí	
	Nahrazení osobních automobilů elektromobily	-
	Pokrytí spotřeby EE z přetoků městských budov	-
B2	Veřejná doprava	
	Nahrazení linkových autobusů elektromobily	-
B3	Osobní a podniková doprava	
	Nahrazení lehkých a středních nákladních vozidel elektromobily	-
	Nahrazení osobních vozidel na naftu a benzín elektromobily	-
	Pokrytí spotřeby EE z přetoků FVE	-
	Podpora využívání veřejné dopravy – osvětla	-
B4	Železniční doprava	-
	Snížení celkové spotřeby energie	-

C1	Zemědělství	
	bez navrhovaných opatření	0
C2	Změny ve využití půdy	-
	Obnova zalesnění po kůrovcové kalamitě	-
C3	Čištění odpadních vod	
	bez navrhovaných opatření	0
C4	Zpracování odpadů, nakládání s odpady	
	Jímání skládkového plynu, kogenerační jednotka	9 000

D	Výroba tepla a elektřiny (SECAP ovlivňují nepřímo úpravou emisních faktorů)	
	Teplo Votice a ČEZ Energo – modernizace plynových monogeneračních kotlů	63 487
	Teplo Votice – navyšování počtu připojených míst	dle umístění OM
	Teplo Votice – modernizace rozvodů	54 452
	Compaq Votice – kogenerační jednotka na spalování skládkového plynu	9 000
	Mezno spalovací zdroj na štěpku – navyšování počtu připojených míst	dle umístění OM

3. VSTUPNÍ ENERGETICKÁ A EMISNÍ INVENTURA

První fází SECAP je provedení emisní inventury, tzv. BEI (baseline emissions inventory). Dle metodiky SECAP jsou v emisní inventuře BEI zahrnuty sektory, které mají svou činností vliv či přímo produkují emise CO₂ nebo další skleníkové plyny. Dle zadání zadavatele jsou to pro tuto studii všechny významné sektory vyjma sektoru průmyslu.

3.1. Předpoklady energetické a emisní inventury mikroregionu

Vstupní emisní inventura (BEI) včetně komplexního přehledu energetických parametrů je zpracovávána pro celé katastrální území všech obcí v dobrovolném svazku obcí Mikroregionu Voticko. Jedná se o obce:

- ▶ Červený Újezd
- ▶ Heřmaničky
- ▶ Jankov
- ▶ Ješetice
- ▶ Mezno
- ▶ Miličín
- ▶ Neustupov
- ▶ Olbramovice
- ▶ Ratměřice
- ▶ Smilkov
- ▶ Střeziměř
- ▶ Vojkov
- ▶ Votice
- ▶ Vrchotovy Janovice
- ▶ Zvěstov

Sektory zahrnuté v inventuře produkují nebo mají svou činností vliv na emise CO₂ nebo další skleníkové plyny. Ty jsou přepočteny podle emisních faktorů dle metodiky IPCC¹. Zkoumané sektory jsou:

- ▶ Městské a obecní budovy – budovy ve vlastnictví města a obcí
- ▶ Terciární sektor – soukromé komerční nemovitosti (budovy a zařízení, mimo průmysl)
- ▶ Bytový fond – všechny rezidenční stavby
- ▶ Veřejné osvětlení – světelné body v ulicích města a obcí

¹ Intergovernmental Panel on Climate Change – Emission factor database

- ▶ Městská a obecní vozidla – vozidla vlastněná obcí a vozidla dalších subjektů, které zajišťují pro Mikroregion Voticko služby jako je svoz odpadu, technické služby, údržba komunikací, policie, záchranná služba apod.
 - V tomto sektoru se nepodařilo shromáždit vypovídající data, z toho důvodu je nad rámec původního plánu zapracována městská silniční doprava
- ▶ Veřejná doprava – městská a regionální autobusová doprava
- ▶ Silniční doprava – osobní a nákladní doprava na území obcí. Tento sektor nezahrnuje silniční přepravu na komunikacích uvnitř správního území obcí, které nespádají do kompetence obcí – například dálnice a silnice I třídy
- ▶ Železniční doprava – vlaková doprava na území obcí
- ▶ Zemědělství – chov hospodářských zvířat
- ▶ Změny ve využití půdy
- ▶ Čištění odpadních vod – lokální čistírny odpadních vod
 - V tomto sektoru se nepodařilo shromáždit vypovídající data, z toho důvodu není součástí BEI
- ▶ Zpracovávání odpadů – lokální skládky komunálního odpadu
- ▶ Výroba elektrické energie – lokální produkce energie
- ▶ Výroba tepla – lokální produkce tepla
 - Tento sektor není v zadání dle podrobného popisu. Vzhledem k tomu, že u několika výroben elektrické energie je zdrojem kogenerační jednotka, která je současně zdrojem tepla, je tento sektor zařazen.
- ▶ Obnovitelné zdroje energie – lokální produkce energie

Kvůli dostupnosti relevantních dat je jako výchozí rok emisní inventury stanoven rok 2018. Od toho se bude vyhodnocovat úspora navržených opatření. Pro předchozí roky není dostupná úplná datová základna.

Výchozí rok emisní inventury
2018

3.1.1. Zdroje dat

Kategorie	Zdroj dat
Budovy obcí – budovy ve vlastnictví města	data o spotřebách poskytnutá jednotlivými obcemi
Terciární sektor – soukromé komerční nemovitosti	data poskytnutá distributory energií
Bytový fond – všechny rezidenční stavby	data poskytnutá distributory energií, data ze Sčítání lidu, domů a bytů 2011
Veřejné osvětlení světelné body v ulicích obcí	spotřeby elektrické energie poskytnuté jednotlivými obcemi
Městská vozidla – vozidla vlastněná městem a dalšími subjekty, které pro mikroregion zajišťují služby	Městská vozidla – spotřeby paliv od některých obcí – sběr dat e nekompletní a proto nebyl zařazen Hasiči – spotřeby poskytnuté HZS Votice Policie, záchranný služba – data nejsou dostupná Svoz odpadu – výpočet dle poskytnutých informací od Comag Votice s.r.o.
Veřejná doprava – městská autobusová doprava	poskytnuté roční nájezdy km dle zadávací dokumentace k výběrovému řízení na nové dopravce v souboru linek Voticko
Silniční doprava – osobní a nákladní doprava na území města	výpočet dle veřejně dostupného sčítání dopravy ŘSD
Železniční doprava – vlaková doprava na dvou aktivních tratích	Výpočet dle jízdních řádů platných v roce 2022
Zemědělství	Počty chovaných hospodářských zvířat jednotlivými zemědělskými subjekty na území obcí. Mezo – dotazník vyplnění souhrnně.
Změny ve využití půdy	Družicové snímky Sentinel-2, LPIS databáze Ministerstva zemědělství, vektorová data OpenStreetMap, data RÚIAN ČÚZK
Čištění odpadních vod – lokální čistírny odpadních vod	Nebyla poskytnuta žádná data o měření emise skleníkových plynů
Zpracovávání odpadů – lokální skládky komunálního odpadu	Povrchový průzkum výskytu bioplynu na řízené skládce odpadů Votice 03/2021
Výroba elektrické energie, tepla a obnovitelné zdroje energie – lokální produkce energie	Veřejně dostupné informace o licencích na výrobu el. energie (Energetický regulační úřad) v kombinaci s poskytnutými hodnotami produkce a vlastní spotřeby od provozovatelů některých lokálních zdrojů Data poskytnutá dodavatelem tepla Teplo Votice
Další zdroje	
Veřejně dostupná databáze ČSÚ	
PRŮVODCE „JAK VYTVOŘIT AKČNÍ PLÁN PRO UDRŽITELNOU ENERGIÍ (SECAP)“	

3.1.2. Metodologie

Pro tvorbu emisní analýzy byly nejdříve zmapovány spotřeby energií dle jednotlivých sektorů a energonositelů. Hlavními zdroji dat byli distributoři elektřiny a zemního plynu a tepla.

Za sektory v kompetenci obcí – tj. obecní budovy, veřejné osvětlení, technická vybavenost jako ČOV, vodojemy byly spotřeby energií uvažovány dle poskytnutých údajů.

Pro zjištění celkové výroby el. energie z OZE byly využity informace z veřejně dostupné databáze licencí pro lokální výrobu el. energie, dostupné na stránkách ERÚ, v kombinaci s poskytnutými daty o hodnotách výroby a vlastní spotřeby od provozovatelů některých těchto lokálních zdrojů. Chybějící hodnoty produkce energie z OZE byly odvozeny z celkových instalovaných výkonů.

V oblasti osobní a podnikové dopravy bylo využito Sčítání dopravy z roku 2020, které je veřejně dostupné na stránkách ŘSD. V oblasti železniční dopravy byla data počítána podle jízdních řádů platných v roce 2022 se zohledněním známých změn v předchozích letech.

V oblasti dopravy pak bylo dle oficiálních pokynů ke zpracování SECAP uvažovány standardizované spotřeby paliv na 100 km a převodní faktory 9,2 kWh/l benzínu, 10,0 kWh/l nafty a 6,8 kWh/l CNG/LPG. Pro železniční dopravu se uvažuje průměrná spotřeba nafty 3,5 l/km nebo elektrické energie 25,5 kWh/km. Spotřeby energií v MWh byly následně vynásobeny emisními faktory pro získání hodnot ekvivalentních emisí CO₂.

Emisní faktory byly použity dle IPCC ve vyjádření v t CO₂ eq./MWh. Pouze v případě tepla byly hodnoty emisního faktoru dopočítány dle doporučeného postupu ze známých hodnot o druhu zdroje.

Tabulka 6: Emisní faktory dle IPCC

ENERGONOSITEL	EMISNÍ FAKTOR [t CO ₂ /MWh]
El. energie	0,860
Teplo	0,190*
Zemní plyn	0,202
Zkapalněný plyn	0,232
Topný olej	0,268
Nafta	0,276
Benzín	0,258
Hnědé uhlí	0,365
Černé uhlí	0,356
Ostatní fosilní	0,337
Rostlinný olej	0,001
Biopalivo	0,001
Ostatní biomasa	0,007
Sluneční, větrná a vodní energie	0,000

*) Jedná se o faktory dopočítané na základě energetických vstupů místních výrobců tepla. Z důvodu spalování zemního plynu a biomasy vychází výsledná hodnota poměrně příznivě.

3.1.3. Obecné informace o Mikroregionu Voticko

Mikroregion Voticko se nachází v jižní části Středočeského kraje na hranici s krajem Jihočeským. Území Voticka má v rámci České republiky polohu okrajové oblasti – tzv. vnitřní pohraničí. Nerovnoměrný vývoj probíhá od konce 2. Světové války. Sídla jsou položena v kvalitním životním prostředí, chybí však pracovní příležitosti. V území je značný potenciál pro rekreační zázemí. Území je ovlivňováno relativní blízkostí hlavního města Prahy – dojezdová vzdálenost. Ve sledovaných letech 2018-2022 bylo zaznamenáno 140 ha nově zastavěné plochy, čemuž odpovídají i nárůst spotřeby energie podle dodavatelů.

Dokument se zabývá celým územím mikroregionu, které tvoří celkem 15 obcí. Spádovým městem celé oblasti je město Votice (4 500 obyvatel). Vývoj počtu obyvatel v jednotlivých obcích je od roku 2011 konstantní s velmi mírně rostoucím trendem jak znázorňuje následující tabulka.

Zeleně jsou označeny obce se statutem města, světle zelenou pak městyse, ostatní mají statut obce.

Tabulka 7: Vývoj počtu obyvatel po jednotlivých obcích

Obec	2011	2017	2018	2019	2020	2021
VOTICE	4 552	4 638	4 587	4 569	4 547	4 495
ČERVENÝ ÚJEZD	314	329	349	349	349	341
HEŘMANIČKY	712	722	742	728	717	732
JEŠETICE	121	128	130	127	128	135
MEZNO	346	361	366	366	368	371
MILIČÍN	877	828	822	821	826	843
NEUSTUPOV	512	518	529	536	556	543
OLBRAMOVICE	1 189	1 236	1 247	1 287	1 312	1 355
RATMĚŘICE	266	299	301	303	301	302
SMILKOV	265	270	271	269	267	256
STŘEZIMÍŘ	314	320	315	324	325	323
VOJKOV	564	500	493	480	467	471
VRCHOTOVY JANOVICE	973	1 018	1 027	1 024	1 011	1 006
ZVĚSTOV	377	354	347	351	372	390
JANKOV	940	935	917	911	914	894
Celkem	12 322	12 456	12 443	12 445	12 460	12 457

Území mikroregionu Voticko leží na silných tranzitních koridorech - silnici I/3 spojující Prahu a České Budějovice a železniční koridor Praha - České Budějovice. Území je ovlivňováno relativní blízkostí hlavního města Prahy – cca 60 km (denní dojízdka za prací, do škol, za kulturou).

Výměra pozemků činí cca 29 tis. ha. Hustota zalidnění oblasti se v posledních osmi letech pohybuje okolo 42 obyvatel na km².

Území je venkovského charakteru se správním centrem města Votice, kde žije zhruba třetina všech obyvatel. Z celkové rozlohy 28 871 ha připadá pouze cca 4% na zastavěnou plochu, 75% tvoří zemědělská a travnatá plocha.

3.2. Celkové výsledky

3.2.1. Celková spotřeba energie v mikroregionu

Hodnota celkové spotřeby energií všech sektorů zohledněných v SECAPu obcí Voticka za rok 2018 činí **183 885 MWh**.

Do této hodnoty nebyla zahrnuta spotřeba el. energie, zemního plynu a tepla za sektor průmyslu, dále v ní nejsou zohledněny hodnoty přebytků lokálně vyráběné energie – přetoky z FVE, nadvýroba el. energie dodávaná do distribuční sítě a nevyužitě teplo z teplárny.

Celková spotřeba energie za rok 2018

183 855 MWh

Nabízí se dělení celkové spotřeby energie po jednotlivých obcích. Jelikož spotřeby budov a zařízení lze rozdělit dle skutečného stavu, dopravu (veřejnou i osobní) není relevantní dělit podle hranic obcí. Z tohoto důvodu je podrobnější dělení podle obcí uvedeno pouze v kapitole 3.3 Konečná spotřeba energie v budovách a zařízeních.

a) Podle sektorů

Z následující tabulky je patrné, že zásadní spotřebu tvoří bytový fond a doprava v regionu.

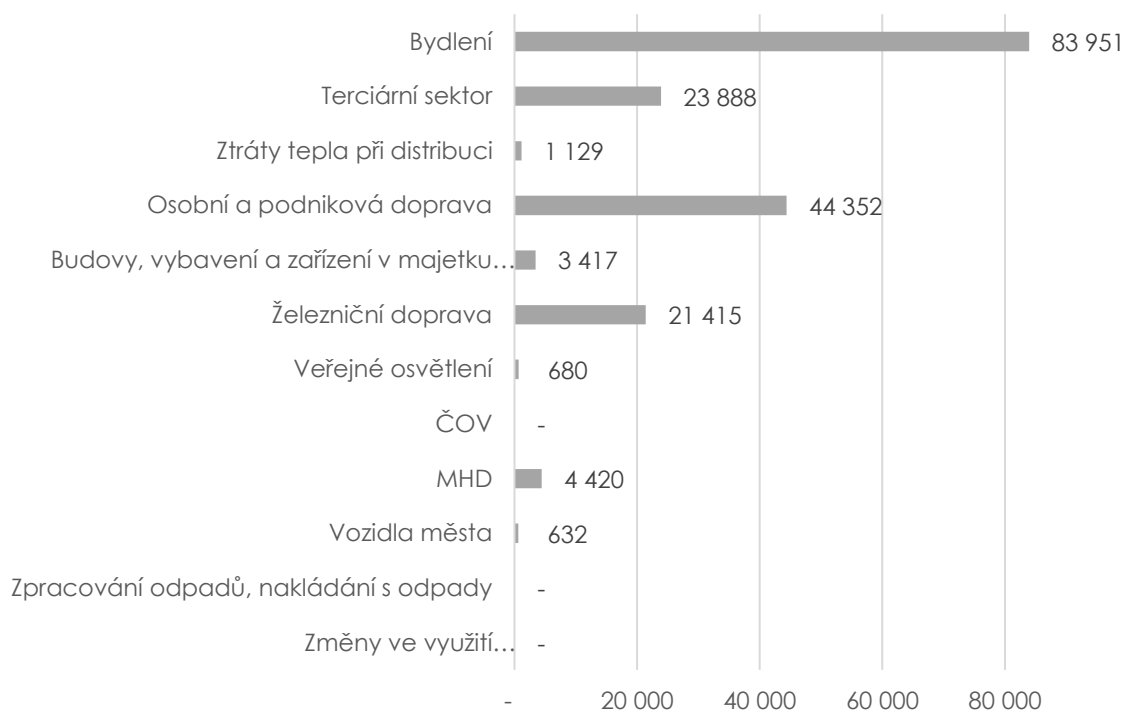
Tabulka 8: Spotřeba energií v roce 2018 dle sektorů

Energonositel	Spotřeba energie [MWh/rok]	Podíl na spotřebě energie [%]
Budovy, vybavení a zařízení v majetku obcí	3 417	2 %
Terciární sektor	23 888	13 %
Bydlení	83 951	46 %
Veřejné osvětlení	680	0 %
Vozidla obcí*	632	0 %
MHD	4 420	2 %
Osobní a podniková doprava	44 352	24 %
Železniční doprava	21 415	12 %
Zemědělství	-	0 %
Změny ve využití půdy	-	0 %
ČOV	-	0 %
Zpracování odpadů, nakládání s odpady	-	0 %
Ztráty tepla při distribuci	1 129	1 %
Celkem	183 885	100 %

*) vozidla vlastněná obcemi a vozidla dalších subjektů, které zajišťují pro Voticko služby jako je svoz odpadu, technické služby, údržba komunikací, policie, záchranná služba apod. Jelikož pro tuto oblast nebyl sběr dat dostačující, částečně je zahrnut položce osobní a podnikové dopravy.

Obrázek 3: Spotřeba energií v roce 2018 dle sektorů (MWh)

Spotřeba energií - 2018 [MWh]



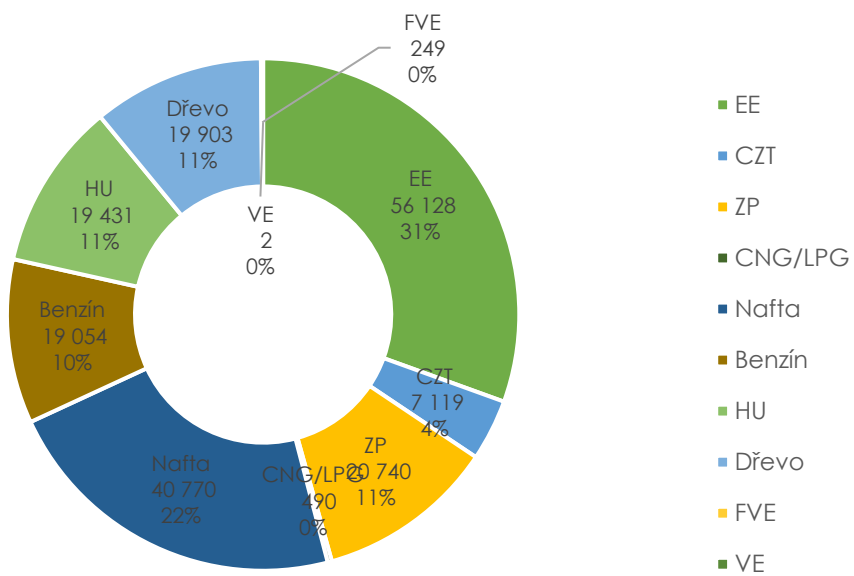
b) Podle energonositelů

Zásadní roli v celkové spotřebě mají pohonné hmoty, které reflektují vysoký podíl dopravy v mikroregionu. Dle očekávání je dalším významným energonositelem elektrická energie, která se spotřebovává napříč všemi sektory.

Tabulka 9: Spotřeba energií v roce 2018 dle energonositelů

Ergonositel	Spotřeba energie [MWh/rok]	Podíl na spotřebě energie [%]
EE	56 128	30,5 %
CZT	7 119	3,9 %
ZP	20 740	11,3 %
CNG/LPG	490	0,3 %
Nafta	40 770	22,2 %
Benzín	19 054	10,4 %
HU	19 431	10,6 %
Dřevo	19 903	10,8 %
FVE	249	0,1 %
VE	2	0,0 %
Celkem	183 885	100,0 %

Obrázek 4: Spotřeby energií v roce 2018 dle energonositelů (MWh)



3.2.2. Celková produkce emisí v mikroregionu

Provoz všech zohledněných sektorů na území mikroregionu Voticko v roce 2018 vyprodukoval **85 814 tun CO₂**, což představuje ekvivalentní roční produkci **6,90 t CO₂** na jednoho obyvatele regionu.

Celková produkce emisí CO₂ za rok 2018

85 814 t CO₂

a) podle sektorů

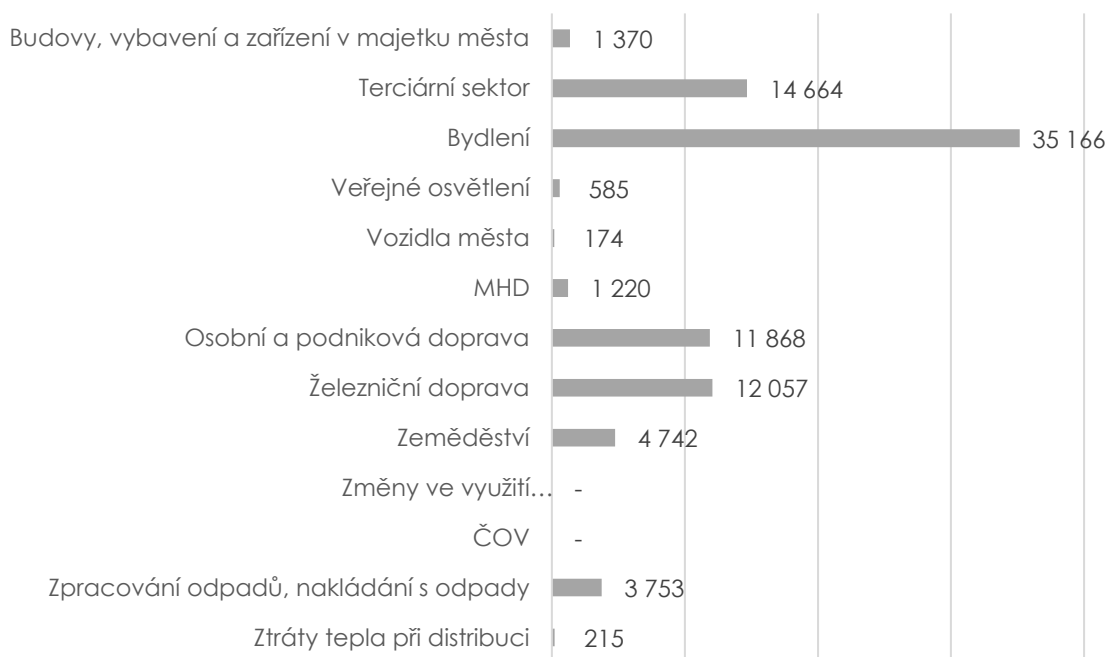
Tabulka 10: Emise CO₂ v roce 2018 dle sektorů

Energonositel	Ekvivalentní emise CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Podíl na emisích CO ₂ [%]
Budovy, vybavení a zařízení v majetku města	1 370	2 %
Terciární sektor	14 664	17 %
Bydlení	35 166	41 %
Veřejné osvětlení	585	1 %
Vozidla města*	174	0 %
MHD	1 220	1 %
Osobní a podniková doprava	11 868	14 %
Železniční doprava	12 057	14 %
Zemědělství	4 742	6 %
Změny ve využití půdy	-	0 %
ČOV	-	0 %
Zpracování odpadů, nakládání s odpady	3 753	4 %
Ztráty tepla při distribuci	215	0 %
Celkem	85 814	100 %

*) vozidla vlastněná obcemi a vozidla dalších subjektů, které zajišťují pro Voticko služby jako je svoz odpadu, technické služby, údržba komunikací, policie, záchranná služba apod. Jelikož pro tuto oblast nebyl sběr dat dostačující, částečně je zahrnut položce osobní a podnikové dopravy.

**) k emisím produkovaným provozem ČOV se nepodařilo získat žádná data

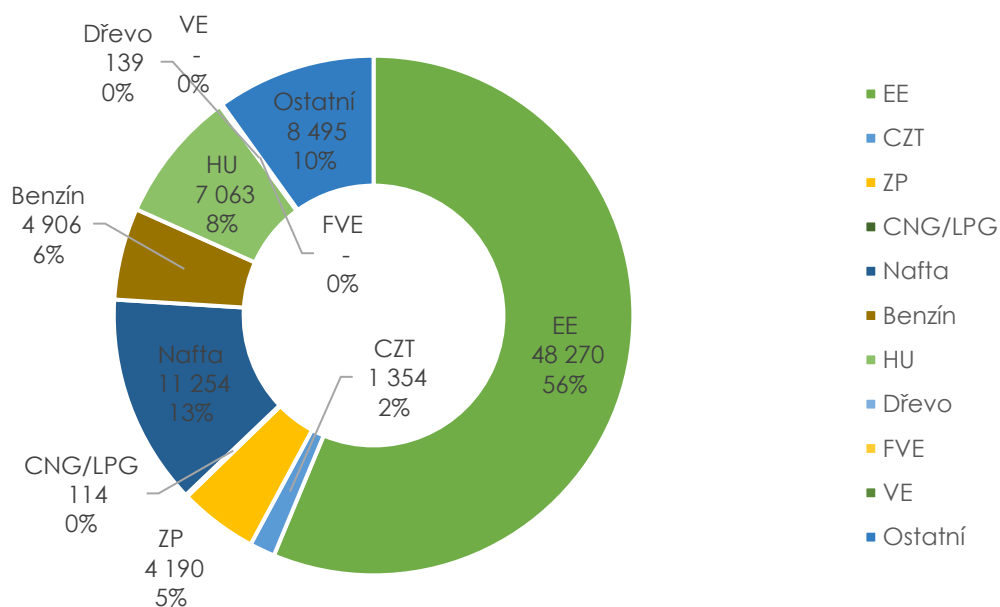
Obrázek 5: Ekv. produkce emisí CO₂ - 2018 [t CO₂ eq.]



Pozn.: Emise CO₂ z výroby tepla a el. energie v teplárně jsou zahrnuty vždy v příslušné kategorii, kde jsou teplo a el. energie spotřebovávány.

b) Podle energonositelů

Obrázek 6: Produkce emisí CO₂ dle energonositelů (tCO₂ekv)



Tabulka 11: Emise CO₂ v roce 2018 dle sektorů

Energonositel	Ekvivalentní emise CO ₂ [t CO ₂ /rok]	Podíl na emisích CO ₂ [%]
EE	48 270	56,2 %
CZT	1 354	1,6 %
ZP	4 190	4,9 %
CNG/LPG	114	0,1 %
Nafta	11 254	13,1 %
Benzín	4 906	5,7 %
HU	7 092	8,3 %
Dřevo	139	0,2 %
FVE	-	0,0 %
VTE	-	0,0 %
VE	-	0,0 %
Ostatní emise	8 495	9,9 %
Geotermální	-	0,0 %
Celkem	86 814	100,0 %

Dominantním zdrojem emisí CO₂ jsou ekvivalentní emise CO₂ za spotřebu **el. energie** (56,2 %), následované emisemi ze spotřeby nafty a hnědého uhlí. Dle sektorového rozdělení je nejvýznamnějším zdrojem emisí **bydlení**.

3.2.3. Celková spotřeba elektrické energie v mikroregionu

Celková spotřeba elektrické energie ve obcích za rok 2018 činila 56 783 MWh, přičemž po zohlednění odečtu průmyslu je hodnota spotřeby 46 605 MWh. (V této hodnotě není započtena spotřeba el. energie na železniční dopravu, která je odebírána mimo OM obcí, hodnota 46 605 MWh se proto liší od celkového součtu el. energie spotřebované na území)

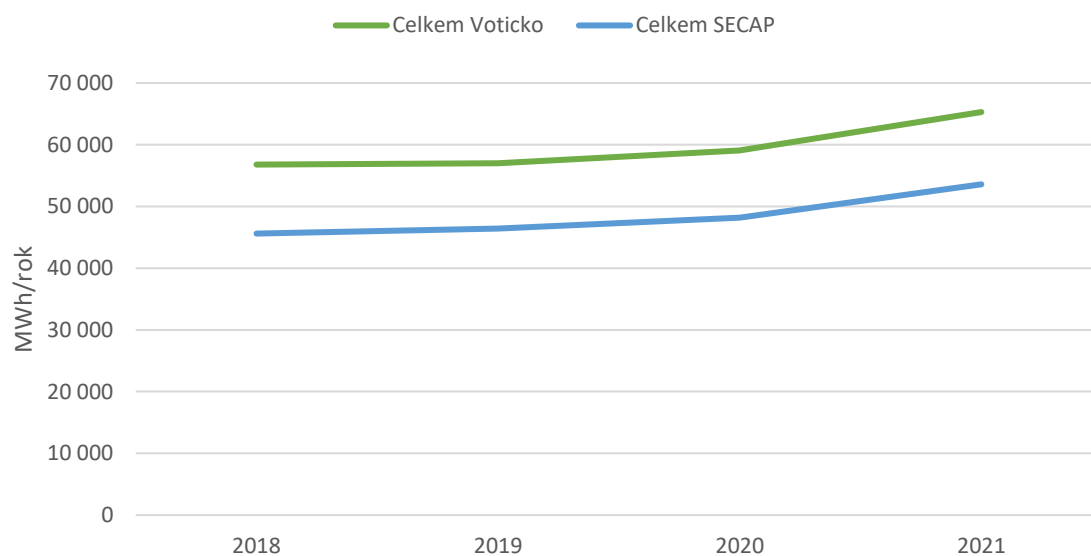
V tabulce níže jsou uvedeny spotřeby el. energie dle jednotlivých sektorů poskytnuté distributorem v MWh/rok. Z dostupných dat je patrné, že spotřeba e. energie se meziročně zvyšuje.

Největší podíl na navyšování spotřeby mají domácnosti, kde je meziroční nárůst 2020/2021 až 17 %. To může být způsobeno rozvojem měst, ale i vládními opatřeními spojenými s pandemií Covid -19.

Tabulka 12: Spotřeba el. energie v letech 2018–2021 (MWh)

	2018	2019	2020	2021
Sektor národního hospodářství				
Energetika	88,54	88,44	101,97	114,09
Průmysl	11089,20	10502,94	10791,91	11594,90
Stavebnictví	768	1 604	2 399	1 340
Doprava	69	50	76	53
Obchod, služby, školství, zdravotnictví	13 278	13 072	12 301	13 216
Domácnosti	28 863	29 133	30 587	35 865
Zemědělství a lesnictví	2 628	2 535	2 797	3 109
Ostatní	0	0	0	0
Celkem Voticko	56 783	56 987	59 053	65 291
Celkem SECAP	45 605	46 395	48 159	53 582

Obrázek 7: Spotřeba el. energie v letech 2018-2021



Rozdělení spotřeby zařazené do SECAP po jednotlivých obcích

Z tabulky je patrné, že hlavní spotřebu elektrické energie mají obce Votice, Olbramovice, Miličín a Vrchotovi Janovice, což také odpovídá počtu obyvatel v obcích.

Tabulka 13: Spotřeba el. energie v letech 2018–2021 (MWh)

Obec	2018	2019	2020	2021
Červený Újezd	13 259	13 726	13 323	14 969
Heřmaničky	1 328	1 265	1 370	1 491
Jankov	2 604	2 838	3 107	3 529
Mezno	419	1 027	869	741
Miličín	2 018	2 073	2 958	2 455
Neustupov	3 538	3 151	3 395	3 877
Olbramovice	2 800	2 962	2 928	3 348
Smilkov	6 638	6 488	6 635	7 419
Sřeziměř	770	750	1 017	1 149
Vojkov	1 208	1 186	1 217	1 545
Votice	1 506	1 368	1 493	1 721
Vrchotovy Janovice	1 667	1 722	1 847	2 062
Zvěstov	3 565	3 445	3 405	4 127
Ješetice	1 348	1 405	1 523	1 722
Ratměřice	2 936	2 987	3 074	3 427
Celkem	45 605	46 395	48 159	53 582

3.2.4. Podíl obnovitelné energie

Z celkového množství spotřebované energie na území mikroregionu v roce 2018 bylo pokryto z OZE 11 %.

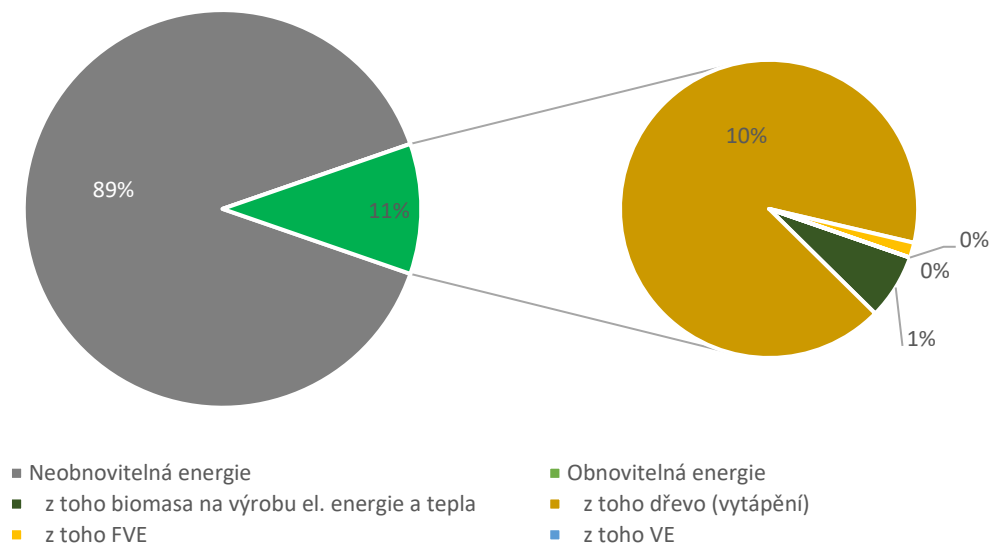
Největší podíl z OZE (11 %) tvoří **biomasa** v podobě dřevěných briket nebo kusového dřeva spalovaný pro vytápění objektů (převážně objekt pro bydlení, z části i veřejné budovy v některých obcích). Na území mikroregionu bylo **spotřebováno 356 MWh el. energie vyrobené ve FVE**, což tvoří 0,1 % z celkové spotřeby energie zahrnuté do SECAP.

V tomto místě je spatřován velký potenciál pro úspory emisí.

Tabulka 14: Podíl obnovitelné a neobnovitelné energie v roce 2018 (MWh)

Druh energie	MWh/rok	Podíl
Neobnovitelná energie	162 080	88%
Obnovitelná energie	21 806	12%
z toho biomasa na výrobu el. energie a tepla	1 544	1%
z toho dřevo (vytápění)	19 903	11%
z toho FVE	356	0%
z toho VE	3	0%
Celková spotřeba energie	183 885	100%

Obrázek 8: Podíl obnovitelné energie v roce 2018 [MWh]



3.2.5. Přepočet energetické a emisní náročnosti na 1 obyvatele

Mikroregion Voticko měl k roku 2018 12 443 obyvatel, žijících v zhruba 4 535 domácnostech (údaj ze Sčítání lidu, domů a bytů 2011).

Při celkové spotřebě energií 183 885 MWh/rok činí celková spotřeba energie **na jednoho obyvatele 14,78 MWh/ročně**.

Nabízí se dělení celkové spotřeby energie po jednotlivých obcích. Jelikož spotřeby budov a zařízení lze rozdělit dle skutečného stavu, dopravu (veřejnou i osobní) není relevantní dělit podle hranic obcí. Z tohoto důvodu je podrobnější dělení podle obcí uvedeno v kapitole 2.3 Konečná spotřeba energie v budovách a zařízeních.

Roční spotřeba energie na obyvatele

14,78 MWh/obytel/rok

Celková spotřeba **el. energie za rok 2018 činila 56 128 MWh/rok** (bez zohlednění spotřeby energie v energetice a v průmyslu), z toho 28 863 MWh pouze v domácnostech.

Průměrně tedy připadá na každého obyvatele 4,18 MWh celkové spotřebované el. energie, resp. 2,32 MWh el. energie spotřebované pouze v domácnostech.

Roční spotřeba elektrické energie na obyvatele v domácnosti

2,32 MWh/domácnost/rok

Z celkové produkce emisí **85 814 tun CO₂**, připadá na jednoho obyvatele ekvivalentní roční produkce emisí **6,90 CO₂/ ob.**

Roční ekvivalentní produkce emisí na obyvatele

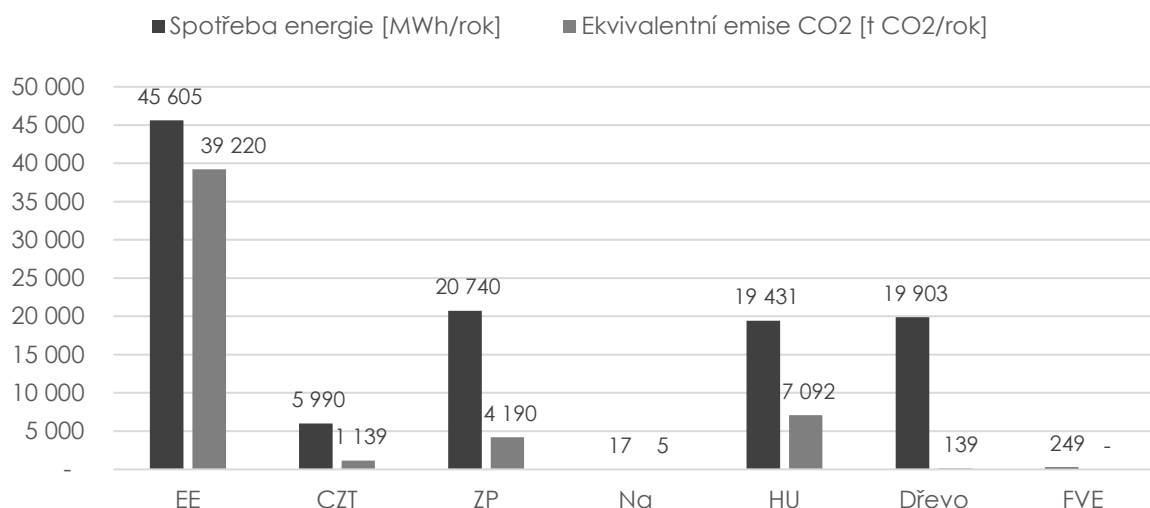
6,90 t CO₂/ob.

3.3. Konečná spotřeba energie v budovách a zařízeních

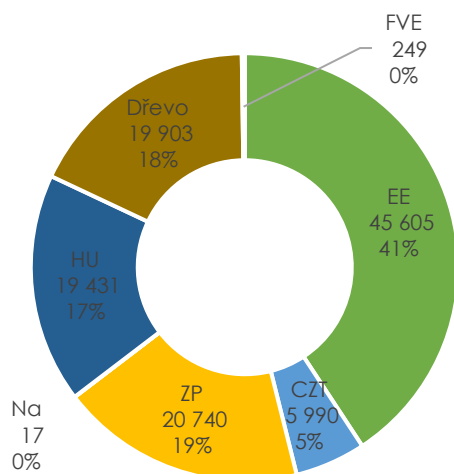
a) dle energonositelů

Elektrická energie je dominantní ve spotřebě i ekv. Emisi CO₂. Poměrně rovnoměrně jsou rozděleny energonositele, které jsou využívány na vytápění. Z grafu je patrné, že přes velmi podobné spotřeby v MWh, ekv. Emise CO₂ s velmi liší vlivem rozdílných emisních faktorů.

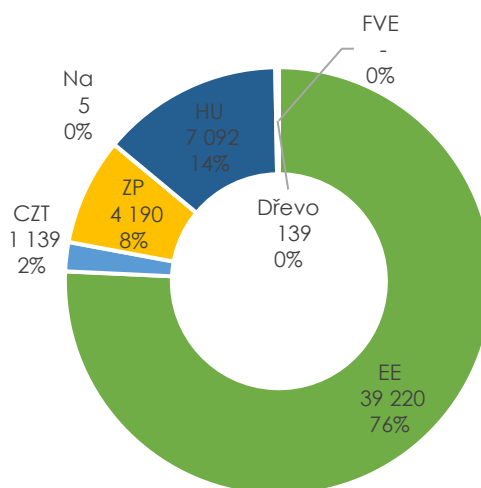
Obrázek 9: Spotřeba energií a emise budov dle energonositelů v roce 2018



Obrázek 10 Spotřeba energií 2018 [MWh]: budovy, zařízení a vybavení



Obrázek 11: Ekv. emise CO₂ 2018 [t CO₂/rok]: budovy, zařízení a vybavení

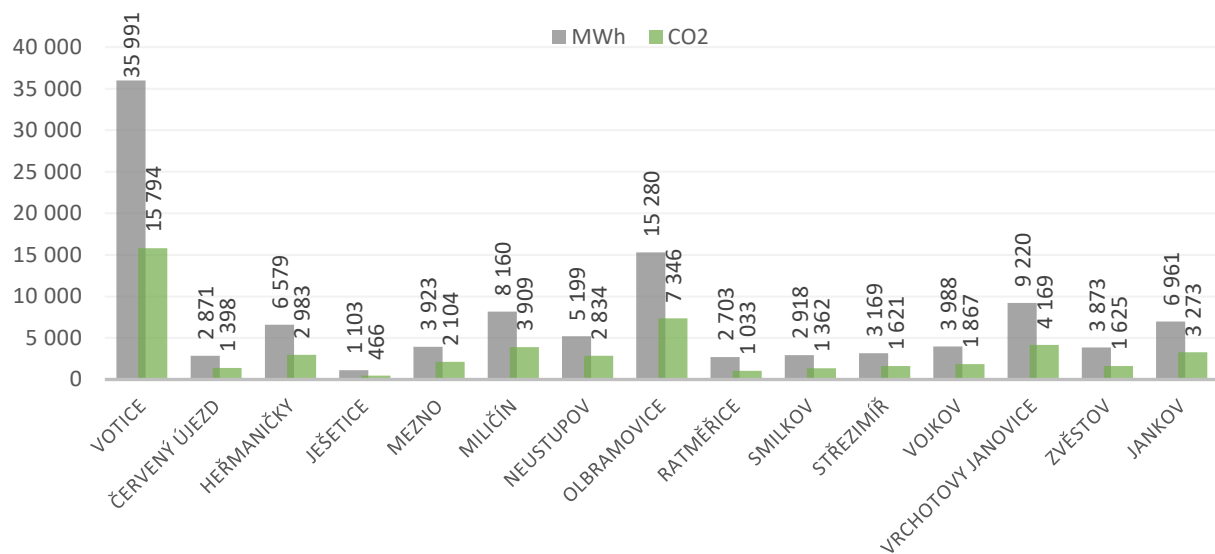


Následuje tabulka rozdělení spotřeb dle energonositelů po jednotlivých obcích

Tabulka 15: Rozdělení spotřeby dle energonositelů pro jednotlivé obce v roce 2018 (MWh)

Obec	EE	CZT	ZP	Nafta	HU	Dřevo	FVE	VE	Celkem
VOTICE	13 259	4 684	10 452	0	3 732	3 811	52	0	35 991
ČERVENÝ ÚJEZD	1 328	0	0	0	687	842	14	0	2 871
HEŘMANIČKY	2 604	0	830	0	1 548	1 597	0	0	6 579
JEŠETICE	419	0	0	0	280	403	0	0	1 103
MEZNO	2 018	1 306	0	0	324	274	0	0	3 923
MILIČÍN	3 538	0	0	17	2 316	2 260	29	0	8 160
NEUSTUPOV	2 800	0	0	0	1 145	1 244	11	0	5 199
OLBRAMOVICE	6 638	0	4 261	0	2 083	2 263	34	0	15 280
RATMĚŘICE	770	0	933	0	491	499	11	0	2 703
SMILKOV	1 208	0	262	0	729	720	0	0	2 918
STŘEZIMÍŘ	1 506	0	0	0	878	785	0	0	3 169
VOJKOV	1 667	0	0	0	1 167	1 154	0	0	3 988
VRCHOTOVY JANOVICE	3 565	0	2 198	0	1 772	1 678	7	0	9 220
ZVĚSTOV	1 348	0	825	0	803	876	21	0	3 873
JANKOV	2 936	0	981	0	1 477	1 563	4	2	6 961

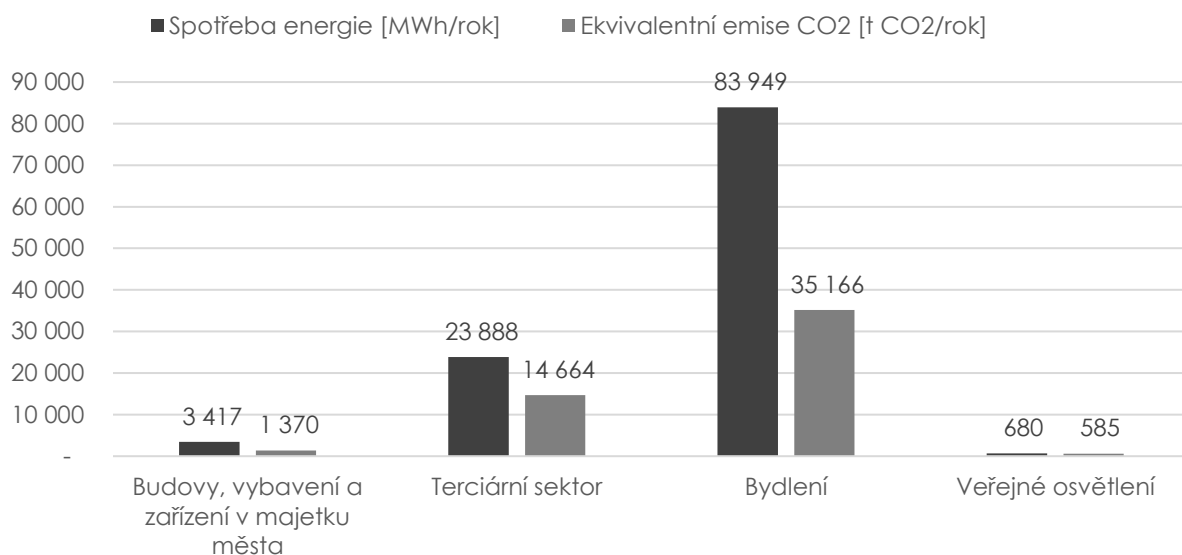
Obrázek 12: Spotřeba energií a emise budov dle energonositelů a obcí v roce 2018



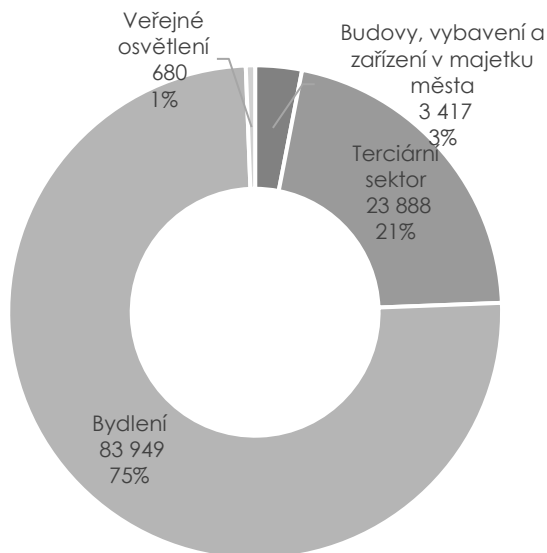
b) dle sektorů

Z hlediska spotřeby energií i produkcí emisí jednoznačně dominuje sektor bydlení, následovaný terciárním sektorem. Spotřeby budov v majetku města a VO jsou výrazně nižší.

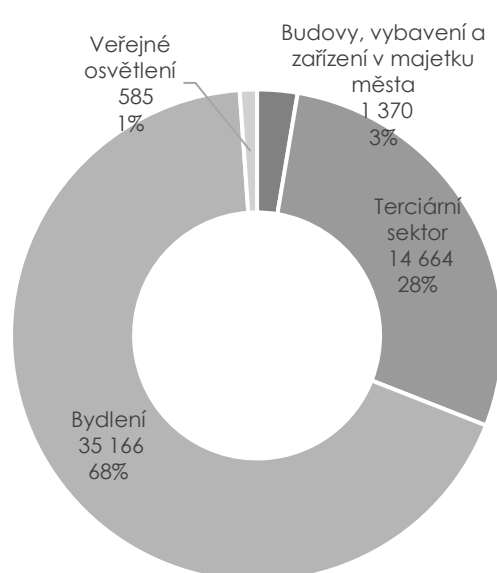
Obrázek 13: Spotřeba energií a emise budov dle sektoru v roce 2018



Obrázek 14: Spotřeba energií 2018 [MWh]



Obrázek 15: Ekv. emise CO2 2018 [t CO2]



Tabulka 16: Rozdělení spotřeby dle sektorů pro jednotlivé obce v roce 2018 (MWh)

Obec	Budovy v majetku města	Terciární sektor	Bydlení	Veřejné osvětlení
VOTICE	1 725	8 188	25 811	267
ČERVENÝ ÚJEZD	4	356	2 484	26
HEŘMANIČKY	171	747	5 626	35
JEŠETICE	62	89	934	18
MEZNO	229	1 269	2 407	17
MILIČÍN	163	887	7 064	46
NEUSTUPOV	25	1 489	3 648	38
OLBRAMOVICE	264	5 492	9 501	23
RATMĚŘICE	88	379	2 212	24
SMILKOV	33	559	2 302	22
STŘEZIMÍŘ	105	231	2 800	33
VOJKOV	95	414	3 444	34
VRCHOTOVY JANOVICE	279	1 506	7 390	46
ZVĚSTOV	50	419	3 377	26
JANKOV	123	1 862	4 952	25

3.3.1. Obecní budovy

a) Popis

Obce mikroregionu vlastní podle evidence 218 objektů. V tomto počtu jsou zařazeny i technologické objekty, jako jsou například ČOV. Z toho počtu tvoří celkem 83 objektů budovy pro bydlení (pečovatelské domy, bytové domy, obecní byty).

V objektech k bydlení je elektřina ve většině případů vedena na nájemce, spotřeba CZT je účtovaná obci. Přestože se jedná o budovy ve vlastnictví obcí, jsou zařazeny do sektoru bydlení. Stejným způsobem je přístupováno i ke komerčním prostorům ve vlastnictví obce.

Zeleně jsou vyznačeny položky užívané přímo správou jednotlivých obcí a zařazené do této kategorie.

- ▶ celkem 218 budov, z toho 94 budov občanské vybavenosti

Tabulka 17: Obecní budovy rozdělení podle využití pro rok 2018 MWh

Druh objektu	Počet ks	EE	ZP	CZT	HU/dřevo	Celkem
občanská vybavenost	94	592	934	938	221	2 685
tech. vybavenost	33	473	0	0	0	473
komerce + bydlení	1	1	0	0	0	1
komerce	8	14	4	84	0	102
bydlení	83	188	138	1 625	0	1 951

Tabulka 18: Obecní budovy rozdělení podle využití – detailněji pro rok 2018 MWh

Druh objektu	Počet ks	EE	ZP	CZT	HU/dřevo	Celkem
bydlení	71	82	76	1 504	0	1 661
církevní	4	13	207	0	0	221
ČOV	8	229	0	0	0	229
doprava	1	8	18	0	0	26
hřbitov	4	6	0	0	0	6
kanalizace	3	2	0	0	0	2
komerce	8	14	4	84	0	102
kotelna	2	75	0	0	0	75
kulturní dům	5	48	41	72	27	188
lékař	3	11	0	85	0	96
pečovatelský dům	12	106	62	122	0	290
pošta	2	0	0	0	0	0
Pošta + byty – společné prostory	1	1	0	0	0	1
spolky	29	106	79	88	90	362
sport	6	12	0	0	0	12
škola	5	149	296	544	0	989
škola + úřad	1	12	36	0	0	48
úřad	33	226	257	149	104	736
vodárna	21	167	0	0	0	167
Celkem	219	1 268	1 076	2 648	221	5 213

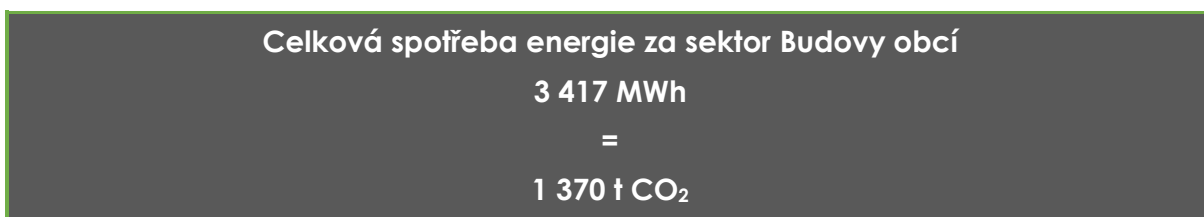
b) Metodologie

Pro určení celkové spotřeby, a tedy produkovaných emisí CO₂, byla použita data z měření spotřeby médií (elektřina, teplo a zemní plyn), z dostupných faktur. Spotřeby energií jednotlivých objektů nejsou centrálně evidovány a vyhodnocovány.

Spotřeba ostatních neměřených energonositelů, tedy především paliv určených ke spalování (hnědé uhlí, kusové dřevo) byla stanovena z předpokládané spotřeby objektu na základě dostupných PENB nebo popisu stavu objektu.

Ekvivalent CO₂ byl na základě spotřebovaných médií definován v souladu s metodikou IPCC.

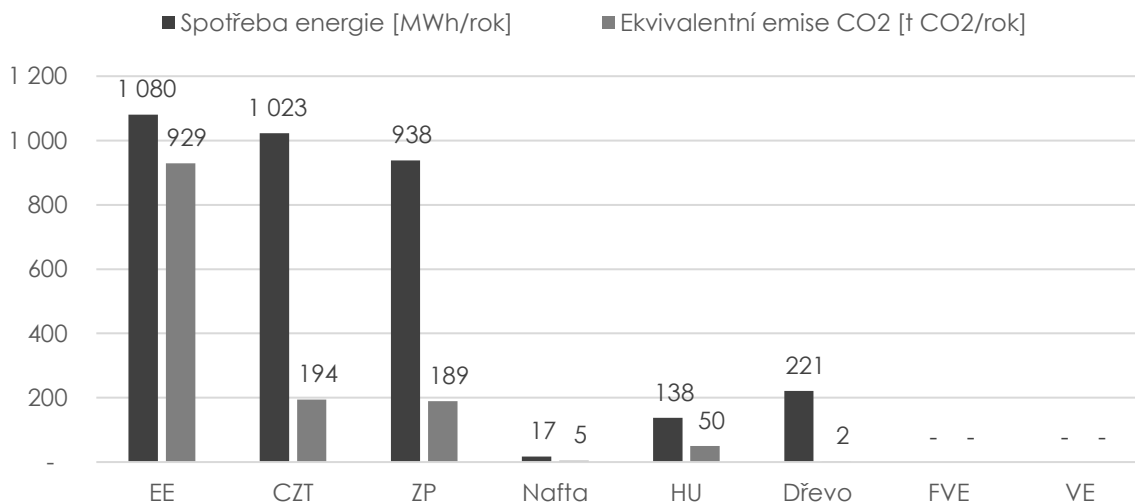
c) Vyhodnocení



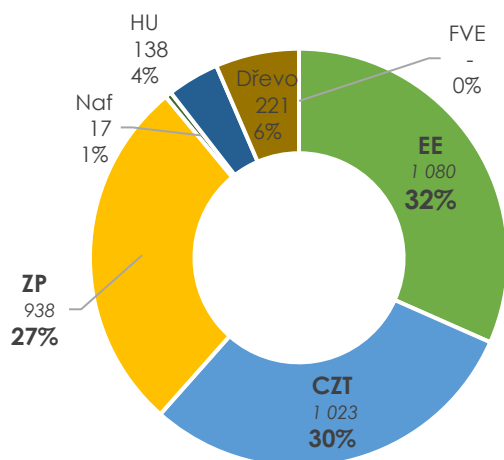
Z hlediska spotřeby je za sektor obecních budov dominantní spotřeba tepla na vytápění budov. V přepočtu na ekvivalentní emise CO₂ se však emise spojené se spotřebou tepla zhruba rovnají emisím CO₂ za spotřebu el. energie. To je způsobeno tím, že budovy obcí využívají el. energii z distribuční sítě bez využití potenciálu OZE.

Dalším zjištěním je, že zásadní část spotřeby obecních budov tvoří budovy pro bydlení, které jsou užívány nájemci, ale obce zodpovídají za jejich tepelně technický stav. Tyto budovy jsou hodnoceny v rámci kapitoly 2.3.3. Bytový fond

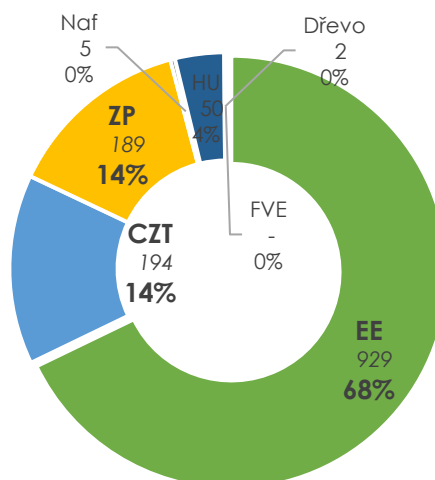
Obrázek 16: Spotřeba energií a emise CO₂ v obecních budovách 2018



Obrázek 17: Spotřeba energií v obecních budovách 2018 [MWh]



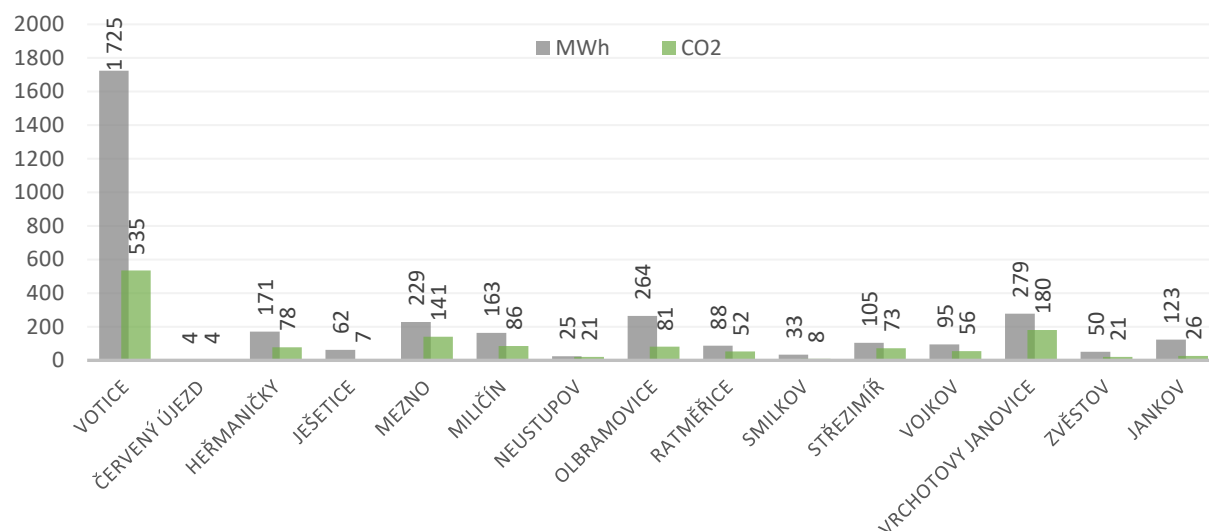
Obrázek 18: Ekv. emise CO₂ dle energonositelů v obecních budovách 2018 [t CO₂]



Tabulka 19: Rozdělení spotřeby obecních budov pro jednotlivé obce v roce 2018 (MWh)

Obec	EE	CZT	ZP	Nafta	HU	Dřevo	FVE	VE	Celkem
VOTICE	301	939	485	-	-	-	-	-	1 725
ČERVENÝ ÚJEZD	4	-	-	-	-	-	-	-	4
HEŘMANIČKY	78	-	-	-	30	63	-	-	171
JEŠETICE	0	-	-	-	19	43	-	-	62
MEZNO	146	83	-	-	-	-	-	-	229
MILIČÍN	94	-	-	17	-	52	-	-	163
NEUSTUPOV	25	-	-	-	-	-	-	-	25
OLBRAMOVICE	47	-	200	-	-	17	-	-	264
RATMĚŘICE	52	-	36	-	-	-	-	-	88
SMILKOV	9	-	-	-	-	24	-	-	33
STŘEZIMÍŘ	70	-	-	-	35	-	-	-	105
VOJKOV	59	-	5	-	9	22	-	-	95
VRCHOTOVY JANOVICE	177	-	57	-	45	-	-	-	279
ZVĚSTOV	16	-	34	-	-	-	-	-	50
JANKOV	2	-	121	-	-	-	-	-	123

Obrázek 19: Rozdělení spotřeby obecních budov pro jednotlivé obce v roce 2018



3.3.2. Terciární sektor

a) Popis

V kategorii budov terciárního sektoru jsou budovy neužívané obcemi, především administrativní a obchodní budovy a další komerční nemovitosti. V této kategorii není (dle zadání) zohledněna spotřeba energií za sektor průmyslu.

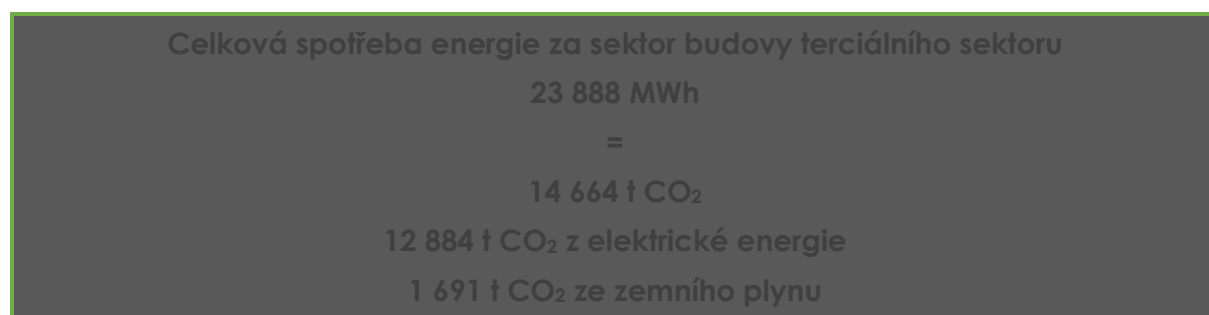
V této kategorii jsou i budovy pro komerční užití, které jsou ve vlastnictví obcí.

b) Metodologie

Pro určení celkové spotřeby, a tedy produkovaných emisí CO₂, byla použita data poskytnutá distributory a výrobci energií (ČEZ Distribuce, GasNet). Jsou uvažovány celkové spotřeby energií ponížené o spotřeby průmyslu, domácností, spotřeby budov v majetku města, spotřebu el. energie na veřejné osvětlení.

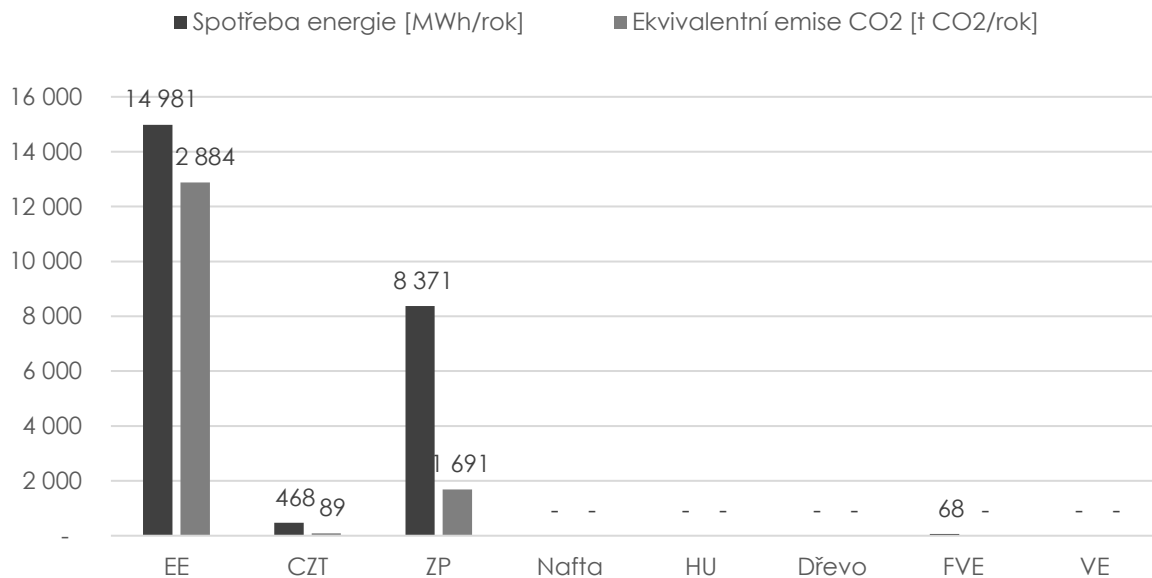
Ekvivalent CO₂ byl na základě spotřebovaných médií definován v souladu s metodikou IPCC.

c) Vyhodnocení

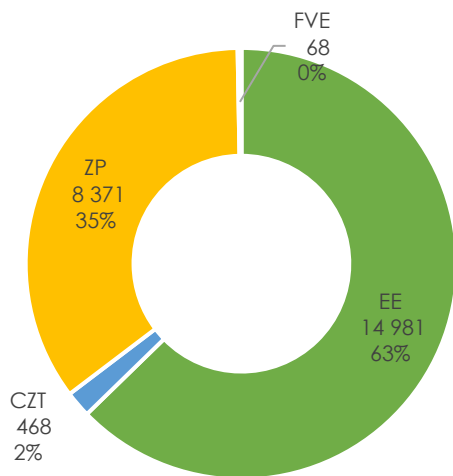


Dominantní spotřebou je spotřeba el. energie – převážně z distribuční sítě. Procentuální pokrytí spotřeby el. energie z OZE (FVE a biomasa) je velmi nízké.

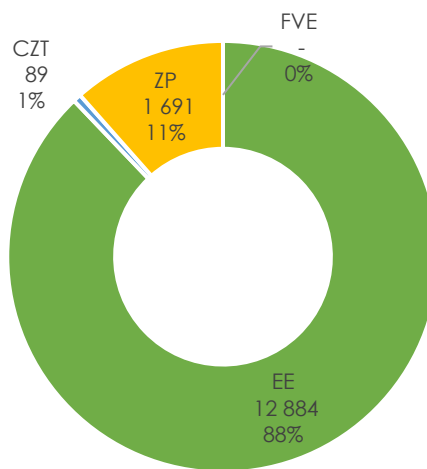
Obrázek 20: Spotřeba energií a emise terciárního sektoru dle energonositele v roce 2018



Obrázek 21: Spotřeba energií terciárního sektoru dle energonositele [MWh/rok]



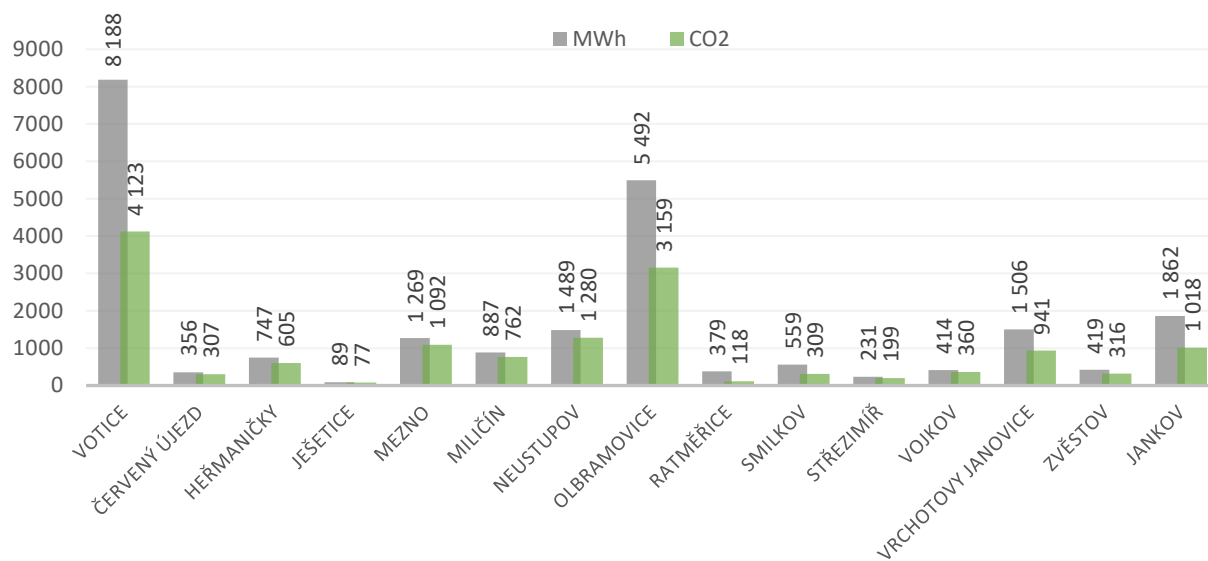
Obrázek 22: Ekv. emise CO2 terciárního sektoru dle energonositele [t CO2/rok]



Tabulka 20: Rozdělení spotřeby terciálního sektoru pro jednotlivé obce v roce 2018 (MWh)

Obec	EE	CZT	ZP	Nafta	HU	Dřevo	FVE	VE	Celkem
VOTICE	3 775	468	3 898	-	-	47	-	-	8 188
ČERVENÝ ÚJEZD	356	-	-	-	-	-	-	-	356
HEŘMANIČKY	690	-	58	-	-	-	-	-	747
JEŠETICE	89	-	-	-	-	-	-	-	89
MEZNO	1 269	-	-	-	-	-	-	-	1 269
MILIČÍN	887	-	-	-	-	-	-	-	887
NEUSTUPOV	1 489	-	-	-	-	-	-	-	1 489
OLBRAMOVICE	3 114	-	2 378	-	-	-	-	-	5 492
RATMĚŘICE	63	-	316	-	-	-	-	-	379
SMILKOV	298	-	262	-	-	-	-	-	559
STŘEZIMÍŘ	231	-	-	-	-	-	-	-	231
VOJKOV	419	-	-5	-	-	-	-	-	414
VRCHOTOVY JANOVICE	967	-	539	-	-	-	-	-	1 506
ZVĚSTOV	352	-	67	-	-	-	-	-	419
JANKOV	981	-	860	-	-	21	-	-	1 862

Obrázek 23: Rozdělení spotřeby terciálního sektoru pro jednotlivé obce v roce 2018



3.3.3. Bytový fond

a) Popis

Na území města se dle SLBD 2011² nacházelo celkem 4 535 bytových jednotek. Procentuální rozdělení se liší podle jednotlivých obcí a je uvedeno v tabulce níže.

V této kategorii je zahrnutý celý bytový fond – rodinné domy, bytové a ostatní domy určené pro bydlení, včetně domovů pro seniory a bytových domů ve vlastnictví obcí.

Tabulka 21: Počty bytových jednotek a jejich procentuální rozdělení po obcích

Obec	Byty	v rodinných domech	v bytových domech
VOTICE	1 778	51 %	49 %
ČERVENÝ ÚJEZD	116	90 %	10 %
HEŘMANIČKY	276	87 %	13 %
JEŠETICE	43	95 %	5 %
MEZNO	134	90 %	10 %
MILIČÍN	330	92 %	8 %
NEUSTUPOV	173	93 %	7 %
OLBRAMOVICE	415	87 %	13 %
RATMĚŘICE	88	95 %	5 %
SMILKOV	102	86 %	14 %
STŘEZIMÍŘ	121	93 %	7 %
VOJKOV	160	93 %	8 %
VRCHOTOVY JANOVICE	357	80 %	20 %
ZVĚSTOV	146	83 %	17 %
JANKOV	296	86 %	14 %

► více než 4500 bytových jednotek rozdělených na domy a byty

b) Metodologie

Pro určení celkové spotřeby plynu, elektřiny a tepla byla použita data poskytnutá distributory energií. Tyto spotřeby byly distributory poskytnuty specificky pro sektor domácností.

Pro odhad spotřeby hnědého uhlí a dřeva pro vytápění byla použita dostupná data ČSÚ pro jednotlivé obce s přesným vyčíslením počtu domácností dle typu vytápění. Spotřeba dřeva a uhlí byla poměrově odvozena od dostupných dat spotřeb plynu.

Objem spotřebovaných médií byl dle metodiky IPCC definován ekvivalent CO₂.

² ČSÚ – Sčítání lidu, domů a bytů 2011

Celková spotřeba energie za sektor Bytový fond

83 949 MWh

=

35 166 t CO₂

24 822 t CO₂ z elektrické energie

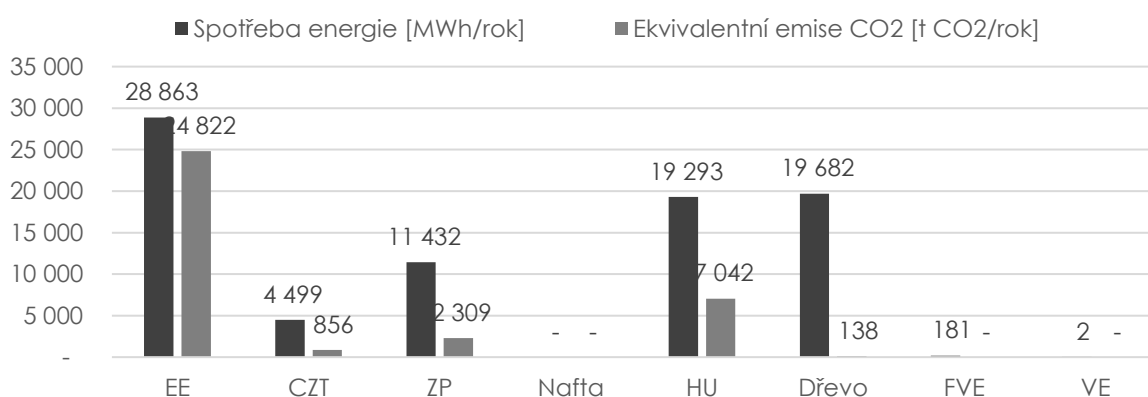
856 t CO₂ z tepla

2 309 t CO₂ ze zemního plynu

7 042 t CO₂ z hnědého uhlí

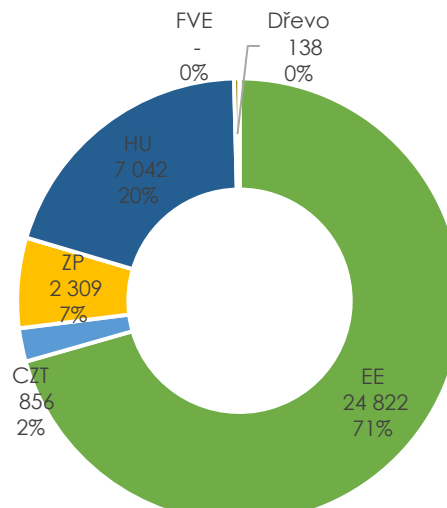
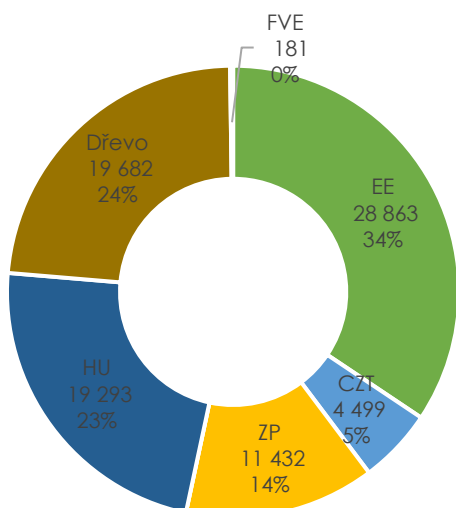
Dominantní spotřebou za sektor bydlení je spotřeba el. energie – převážně z distribuční sítě. Procentuální pokrytí spotřeby el. energie z OZE (FVE a vodní elektrárny) je velmi nízké.

Obrázek 24: Spotřeba energií a emise sektoru bydlení dle energonositele v roce 2018



Obrázek 25: Spotřeba energií sektoru bydlení 2018 [MWh/rok]

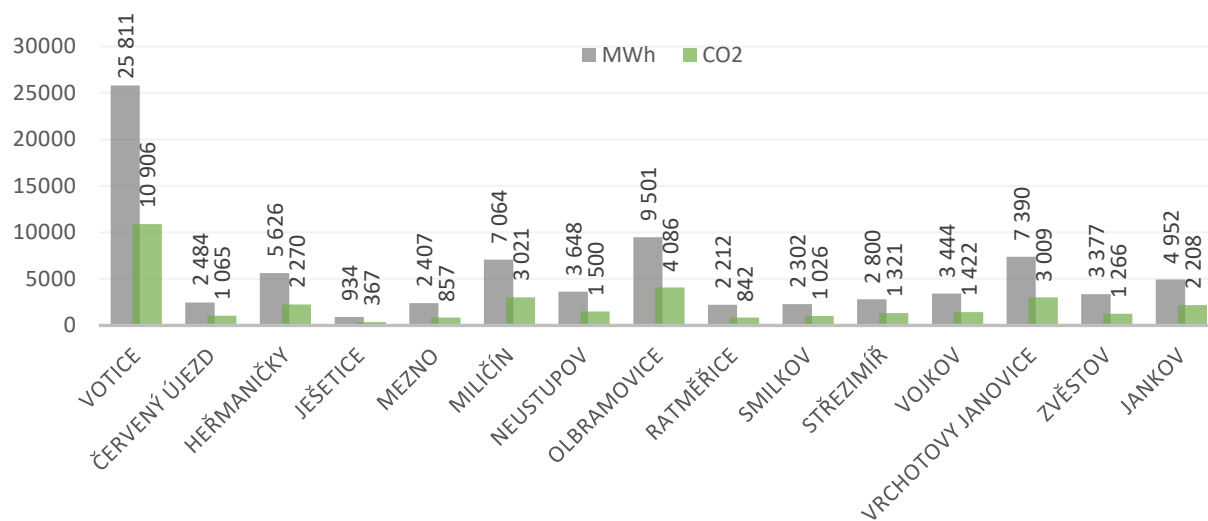
Obrázek 26: Ekv. emise CO₂ sektoru bydlení 2018 [t CO₂/rok]



Tabulka 22: Rozdělení spotřeby bytového fondu pro jednotlivé obce v roce 2018 (MWh)

Obec	EE	CZT	ZP	Nafta	HU	Dřevo	FVE	VE	Celkem
VOTICE	8 916	3 277	6 069	-	3 732	3 765	52	-	25 811
ČERVENÝ ÚJEZD	940	-	-	-	687	842	14	-	2 484
HEŘMANIČKY	1 801	-	772	-	1 518	1 534	-	-	5 626
JEŠETICE	312	-	-	-	262	360	-	-	934
MEZNO	587	1 222	-	-	324	274	-	-	2 407
MILIČÍN	2 512	-	-	-	2 316	2 208	29	-	7 064
NEUSTUPOV	1 248	-	-	-	1 145	1 244	11	-	3 648
OLBRAMOVICE	3 454	-	1 683	-	2 083	2 246	34	-	9 501
RATMĚŘICE	630	-	581	-	491	499	11	-	2 212
SMILKOV	878	-	-	-	729	696	-	-	2 302
STŘEZIMÍŘ	1 173	-	-	-	843	785	-	-	2 800
VOJKOV	1 153	-	-	-	1 157	1 133	-	-	3 444
VRCHOTOVY JANOVICE	2 376	-	1 602	-	1 727	1 678	7	-	7 390
ZVĚSTOV	954	-	724	-	803	876	21	-	3 377
JANKOV	1 928	-	-	-	1 477	1 542	4	6	4 955

Obrázek 27: Rozdělení spotřeby bytového fondu pro jednotlivé obce v roce 2018



3.3.4. Veřejné osvětlení

a) Popis

V ulicích obcí mikroregionu se nachází velké množství světelných bodů. Souhrnná hodnota není známa.

Jednotlivé zdroje veřejného osvětlení jsou různého stáří a energetické náročnosti. Převážně se jedná o staré energeticky neúsporné sodíkové výbojky.

Pro většinu území byl poskytnut pasport osvětlení nebo přesný soupis počtu světelných bodů a jejich odhadovaný výkon a stáří. V obcích Červený Újezd, Neustupov, Zvěstov a Jankov se nepodařilo získat žádné informace o stávajícím stavu osvětlení.

b) Metodologie

Pro určení celkové spotřeby, a tedy produkovaných emisí CO₂ byly použity poskytnuté spotřeby el. energie VO dle fakturací pro jednotlivé obce.

Objem spotřebovaných médií byl dle metodiky IPCC definován ekvivalent CO₂.

c) Vyhodnocení

Celková spotřeba energie za sektor Veřejné osvětlení

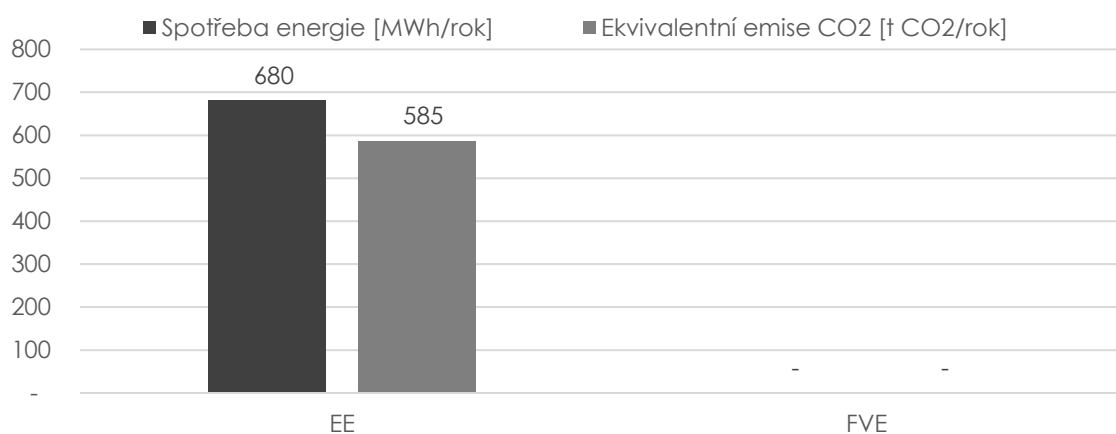
680 MWh

=

585 t CO₂

Spotřeba energie na provoz VO je ze 100 % tvořena spotřebou el. energie z distribuční sítě.

Obrázek 28: Spotřeba a emise veřejného osvětlení 2018



Obrázek 29: Spotřeba energií VO 2018 [MWh/rok] Obrázek 30: Ekv. emise CO2 VO 2018 [t CO2/rok]

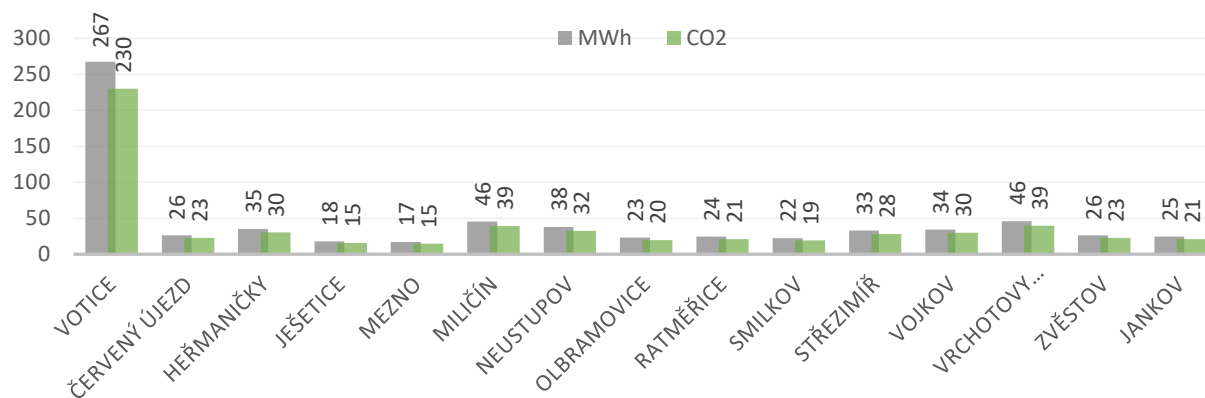


Tabulka 23: Rozdělení spotřeby veřejného osvětlení pro jednotlivé obce v roce 2018 (MWh)

Obec	EE	FVE	Celkem
VOTICE	267	-	267
ČERVENÝ ÚJEZD	26	-	26
HEŘMANIČKY	35	-	35
JEŠETICE	18	-	18
MEZNO	17	-	17
MILIČÍN	46	-	46
NEUSTUPOV	38	-	38
OLBRAMOVICE*	23	-	23
RATMĚŘICE	24	-	24
SMILKOV	22	-	22
STŘEZIMÍŘ	33	-	33
VOJKOV	34	-	34
VRCHOTOVY JANOVICE	46	-	46
ZVĚSTOV	26	-	26
JANKOV	25	-	25

*) hodnota byla stanovena na základě průměrné spotřeby ostatních obcí

Obrázek 31: Rozdělení spotřeby bytového fondu pro jednotlivé obce v roce 2018

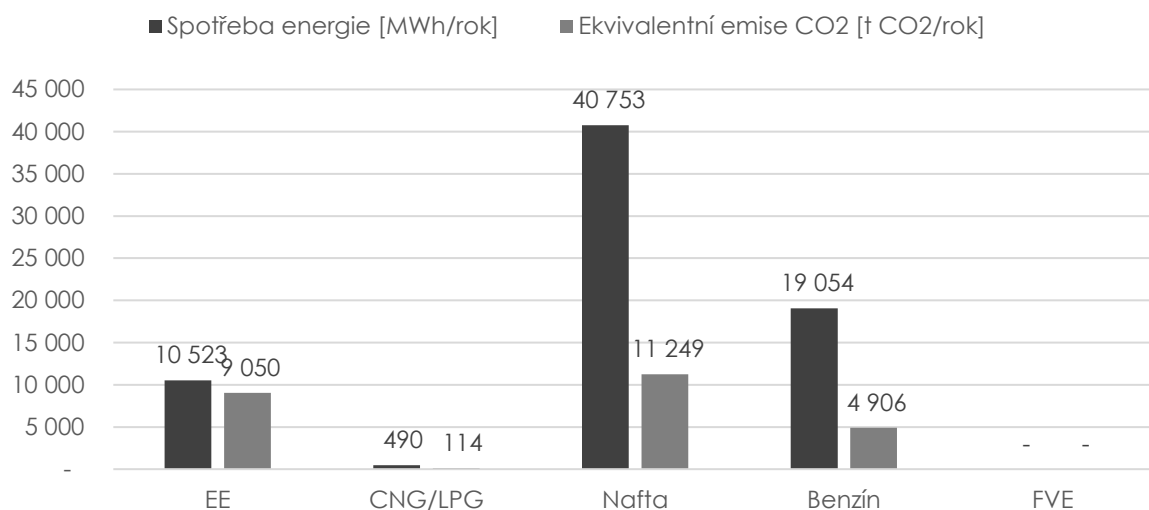


3.4. Konečná spotřeba energie v dopravě

d) a) dle energonositelů

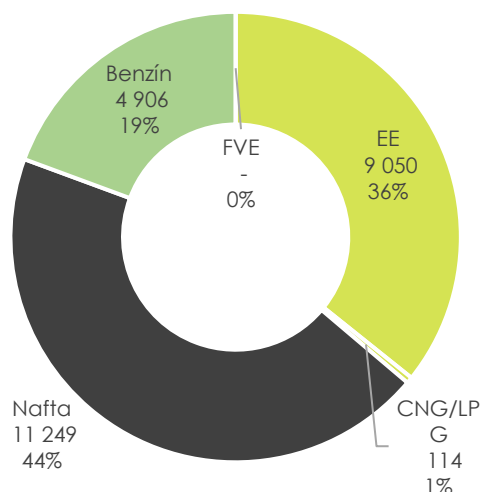
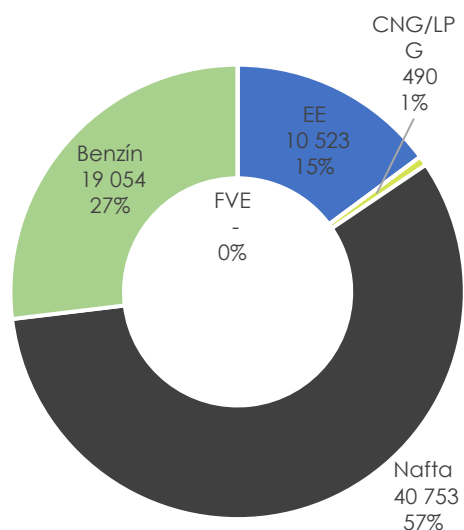
Dominantní spotřeba energií v sektoru dopravy je ve spotřebě nafty a benzínu, která souvisí se zvýšenou osobní a podnikovou dopravou v oblasti mikroregionu, kde 57 % celkové spotřeby tvoří nafta a 27 % benzín. Další významnou spotřebou je elektřina, který je v tomto případě způsobena elektrifikovanou železniční tratí Praha – České Budějovice

Obrázek 32: Spotřeba energií a emise dopravy dle energonositelů 2018



Obrázek 33: Spotřeba energií v dopravě 2018 [MWh/rok]

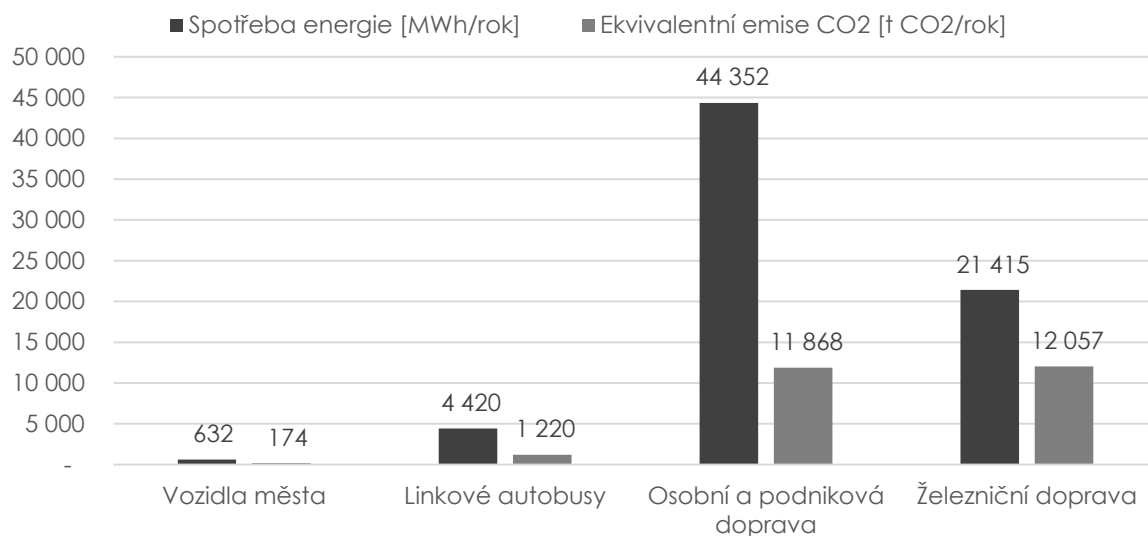
Obrázek 34: Ekv. emise CO2 v dopravě 2018 [t CO2/rok]



b) dle sektorů

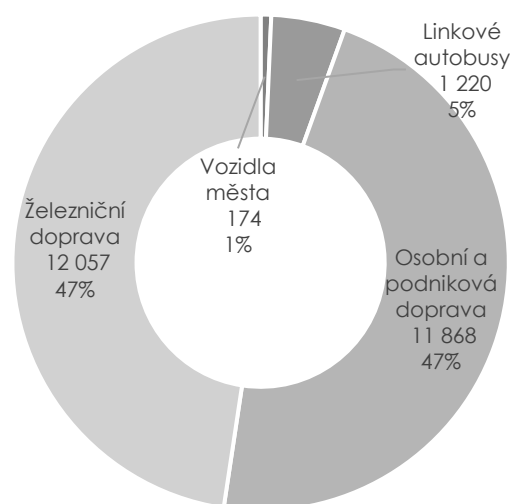
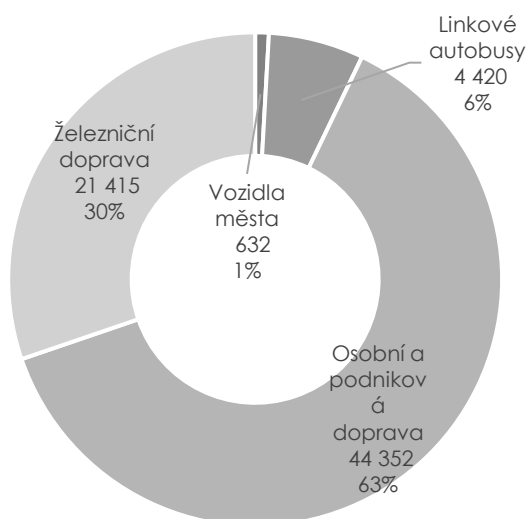
Největší podíl na spotřebě paliv v sektoru dopravy má běžná osobní a podniková doprava, následovaná železniční dopravou.

Obrázek 35: Spotřeba energií a emise dopravy dle druhů 2018



Obrázek 36: Spotřeba energií v dopravě 2018 [MWh/rok]

Obrázek 37: Ekv. emise CO2 v dopravě 2018 [t CO2/rok]



3.4.1. Vozidla obcí*

a) Popis

Obce a jejich organizace provozují lehké a užitkové osobní automobily, často také mají ve správě vozy spolku dobrovolných hasičů.

V této kategorii se nepodařilo získat data, která by byla vypovídající pro celé území. Dle zjištěných informací spotřeby vozidel ve vlastnictví meších obcí nejsou zaznamenávány.

Jelikož se nepodařilo zajistit kompletní data k této kategorii, je do analýzy dále zařazena kategorie osobní a podnikové kategorie.

V této kategorii jsou zahrnuta vozidla pro svoz odpadu pro celé území mikroregionu, policie a hasiči se sídlem ve Voticích

► **Bližší neurčený počet vozidel pro svoz odpadu, PČR a HZS Votice**

b) Metodologie

Pro určení celkové spotřeby pohonných hmot a následně jejich ekvivalentu produkovaných emisí CO₂ byla použita data poskytnutá městem Votice (PČR), informacemi od HZS. Data o spotřebě při svozu odpadu byla dopočítána na základě známé délky tras a průměrné spotřeby vozů, poskytnuté Compag s.r.o.

Objem spotřebovaných paliv byl dle metodiky IPCC definován v ekvivalentu CO₂.

c) Vyhodnocení

Celková spotřeba energie za sektor Vozidla obcí*

632 MWh

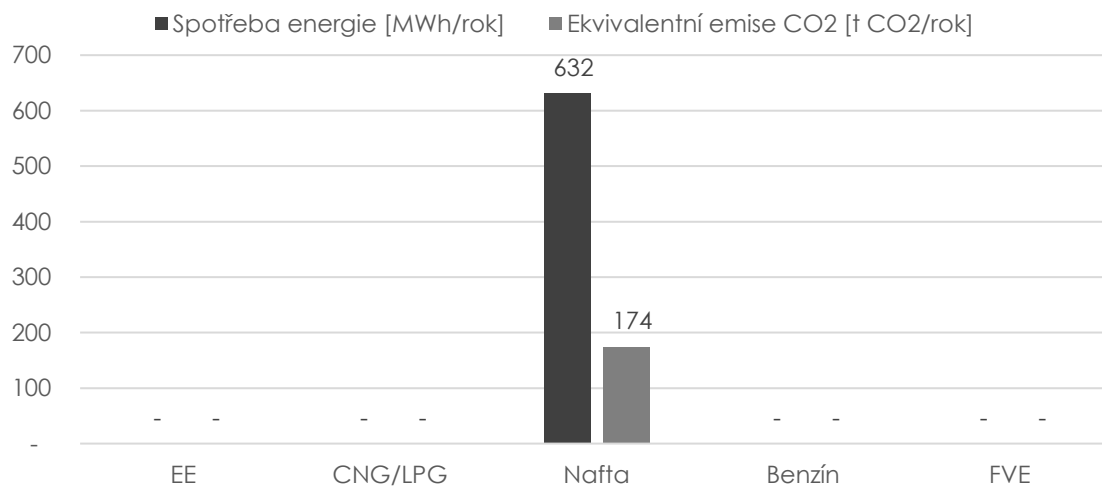
=

174 t CO₂

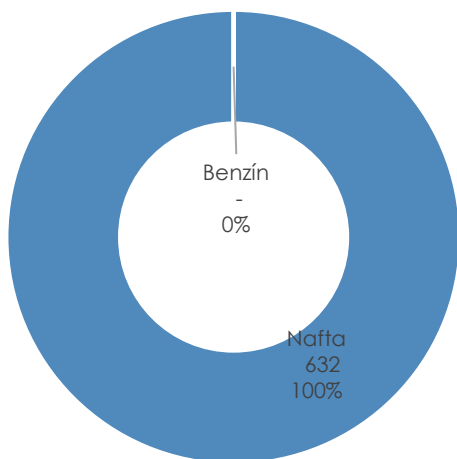
Jediným spotřebovávaným energonositelem je v tomto případě nafta, a to z důvodu úzké oblasti popisované v této kategorii.

*) vozidla vlastněná jednotlivými obcemi a vozidla dalších subjektů, které zajišťují pro Voticko služby jako je svoz odpadu, technické služby, údržba komunikací, policie, záchranná služba apod.

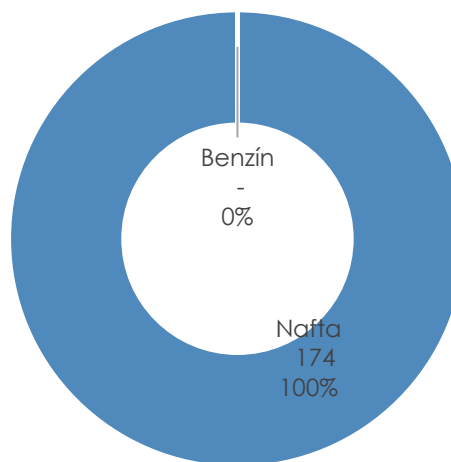
Obrázek 38: Spotřeba energie a emise vozidel města 2018



Obrázek 39: Spotřeba energií vozidel města 2018 [MWh/rok]



Obrázek 40: Ekv. emise CO2 vozidel města 2018 [t CO2/rok]



3.4.2. Veřejná doprava

a) Popis

Na zemi mikroregionu jezdí celkem 14 autobusových linek, které obstarávají mikroregion i oblasti mimo něj. Autobusové linky dle zadávací dokumentace za rok najezdí okolo 1,7 milionu inkových kilometrů s výpočtem stanovenou spotřebou 442 tis. L nafty/rok.

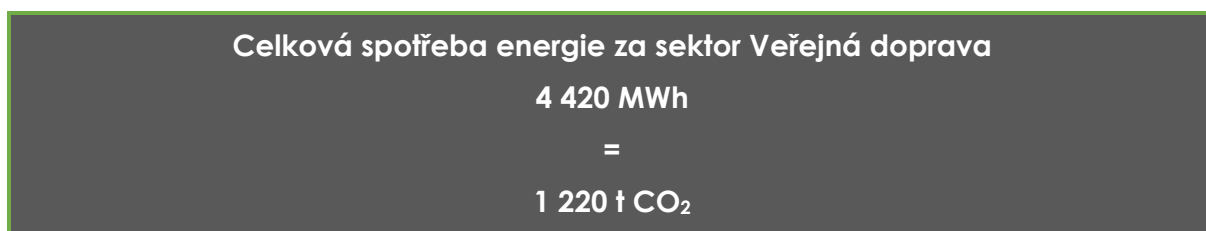
ORP Votice v současné době zajišťuje spoje uvnitř mikroregionu, které obsluhují jednotlivé obce v časech optimalizovaných provozu. Linkové autobusy nejsou občany využívány v plném potenciálu. 14 linkových autobusů, 1,7 mil. Km/rok

b) Metodologie

Spotřeba na provoz linkových autobusů byla dopočítána ze známé délky linkových tras autobusů, která je ponížena o 15 % dle (výkon mimo ORP) a násobnosti odjeté linky dle zadávací dokumentace. Průměrná spotřeba autobusu je uvažována na 26 l/100 km.

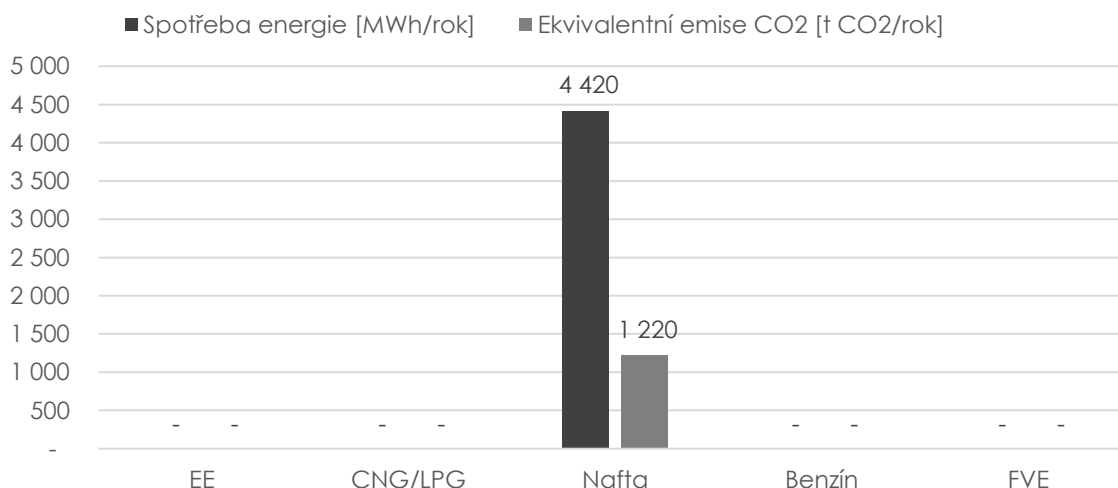
Celkový objem spotřebovaných paliv byl dle metodiky IPCC definován v ekvivalentu CO₂.

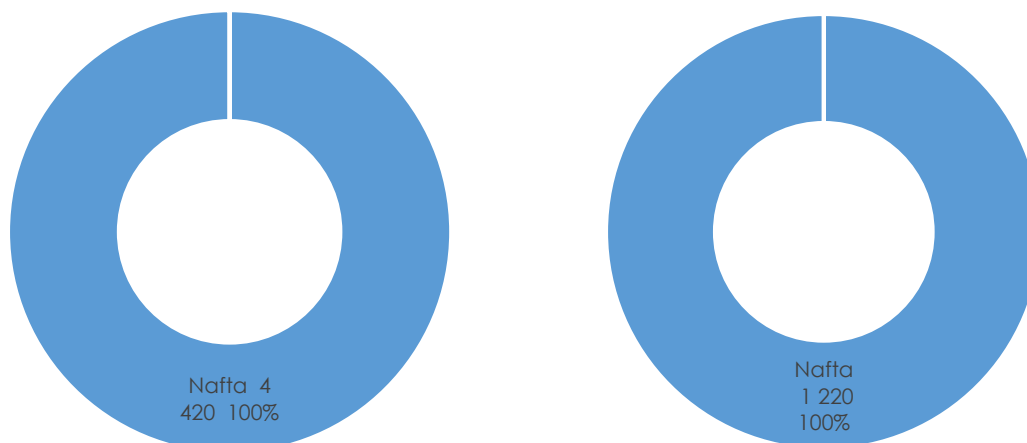
c) Vyhodnocení



Jediným druhem spotřebovávaného paliva byla v roce 2018 nafta.

Obrázek 41: Spotřeba energií a emise veřejná doprava 2018





3.4.3. Silniční doprava

a) Popis

Přehled zatížení osobní a podnikové automobilové dopravy vychází z veřejně dostupných dat Celostátního sčítání dopravy provedeného v roce 2020 Ředitelstvím silnic a dálnic.

Tato kategorie je zahrnuta nad rámec dohodnutých kategorií z důvodu, že se nepodařilo shromáždit kompletní dat pro kapitolu „Vozidla obcí“.

Do této kategorie je zahrnut pouze provoz na místních silnicích pro obstarání potřeb obcí řešeného území. Do kategorie není zahrnuta doprava na silnicích I třídy (I/3, I/18) a dálnici D3, jelikož se jedná o provoz, který není možné vedením obcí ovlivnit.

► Výpočet vychází z více než 134 km silnic na území města

b) Metodologie

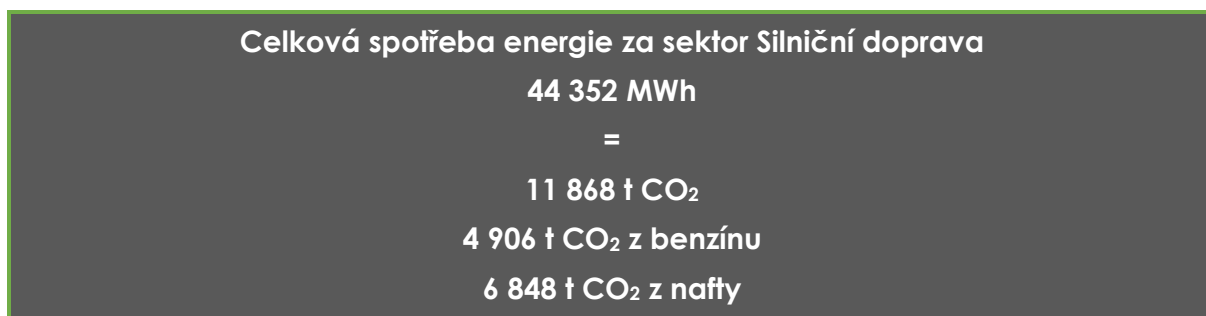
Pro určení produkovaných emisí CO₂ byla použita data z Celostátního sčítání dopravy automobilové dopravy za 24 hodin z roku 2020. Z této studie bylo pro jednotlivé měřené úseky dopočítáno zatížení automobilovou dopravou v průběhu roku.

Jednalo se o měření na dopravně vytíženějších silnicích v mikroregionu. Do kategorie jsou zařazeny pouze silnice druhé, třetí a čtvrté třídy. Pro vyčíslení intenzity dopravy na zbývajících úsecích komunikací, kde měření neprobíhalo, bylo uvažováno s polovinou průměrné hustoty provozu na silnici III. třídy.

Celková spotřeba paliv byla následně spočítána pomocí průměrné spotřeby paliva zvlášť pro vozidla do 3,5 t, nad 3,5 t, autobusy a jednostopá vozidla. Pro vozidla do 3,5 t bylo použito rozdělení podle podílů spotřeb paliv za Středočeská kraj.

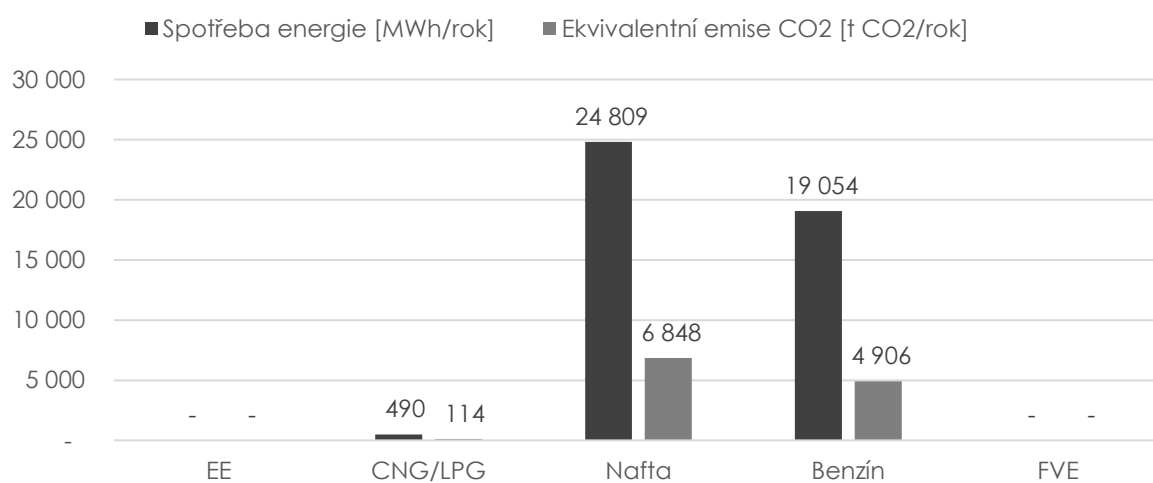
Objem spotřebovaných paliv byl dle metodiky IPCC definován v ekvivalentu CO₂

c) Vyhodnocení



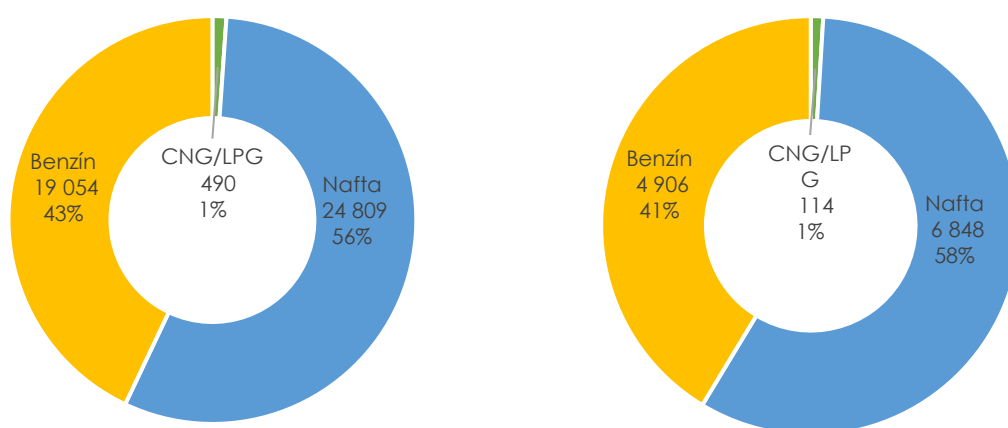
Dominantním spotřebovávaným palivem za sektor osobní a podnikové dopravy je benzín, následovaný naftou a minoritním podílem LPG.

Obrázek 44: Spotřeba energií a emise v osobní a podnikové dopravě 2018



Obrázek 45: Spotřeba energií v osobní a podnikové dopravě 2018

Obrázek 46: Ekv. emise CO2 v osobní a podnikové dopravě [t CO2/rok]



3.4.4. Železniční doprava

a) Popis

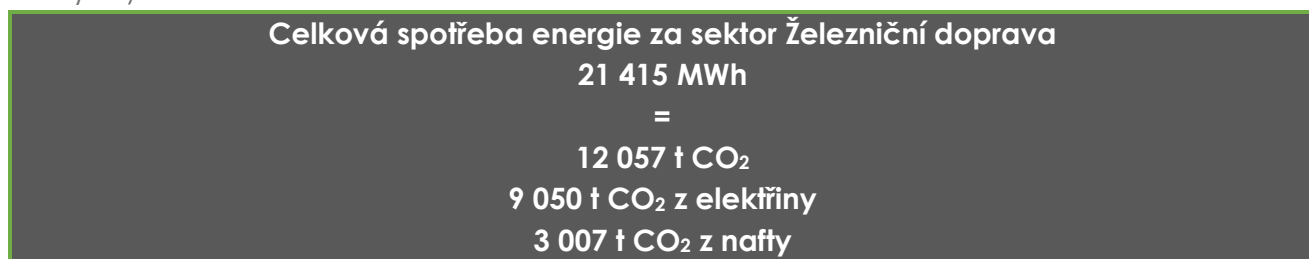
Územím mikroregionu prochází dva traťové úseky. Elektrifikovaná trať Praha – České Budějovice, která je významným dopravním spojením a méně exponovaná neelektrifikovaná trať Olbramovice – Sedlčany. Do této kategorie jsou zahrnuty pouze pravidelná vlaková spojení pro osobní dopravu. Informace o průjezdech dopravních vlaků se nepodařilo shromáždit.

- ▶ **32 km elektrifikovaný vlakový koridor a 10 km lokální neelektrifikovaná trať na území mikroregionu**

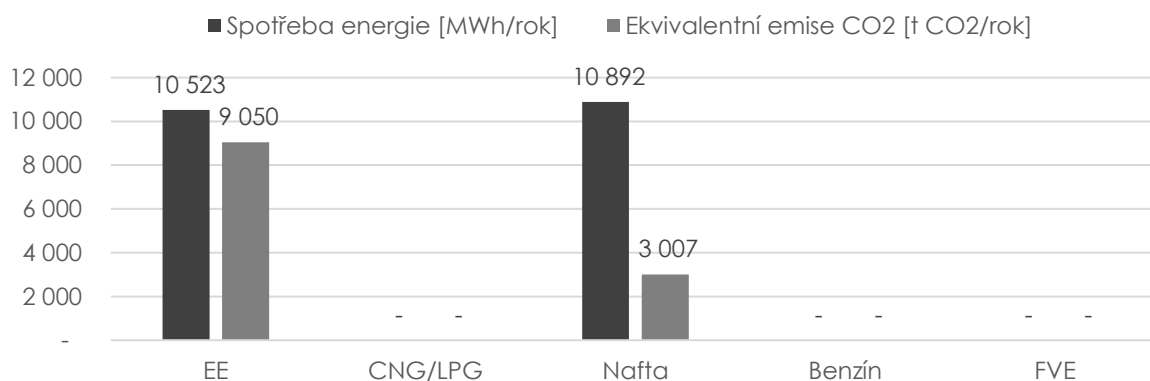
b) Metodologie

Pro určení celkové spotřeby paliv byly využity informace o počtu projíždějících vlaků na jednotlivých úsecích železnice na území mikroregionu z jízdních řádů pro rok 2021 se zohledněním navýšení počtu vlaků v roce 2018. Dalším vstupním parametrem byla průměrná spotřeba nafty vlaku na 1 km.

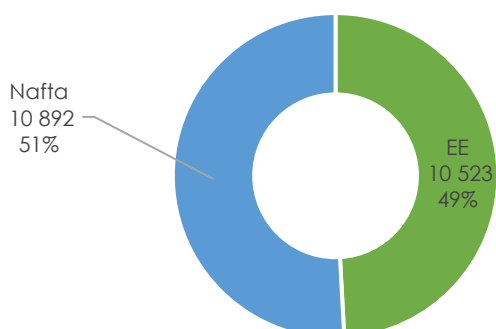
c) Vyhodnocení



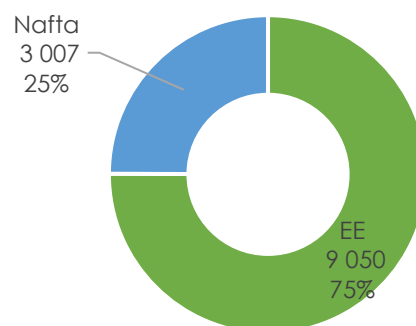
Obrázek 47: Spotřeba energie a emise v železniční dopravě 2018



Obrázek 48: Spotřeba energií v železniční dopravě 2018



Obrázek 49: Ekv. emise CO₂ v železniční dopravě 2018 [t CO₂/rok]



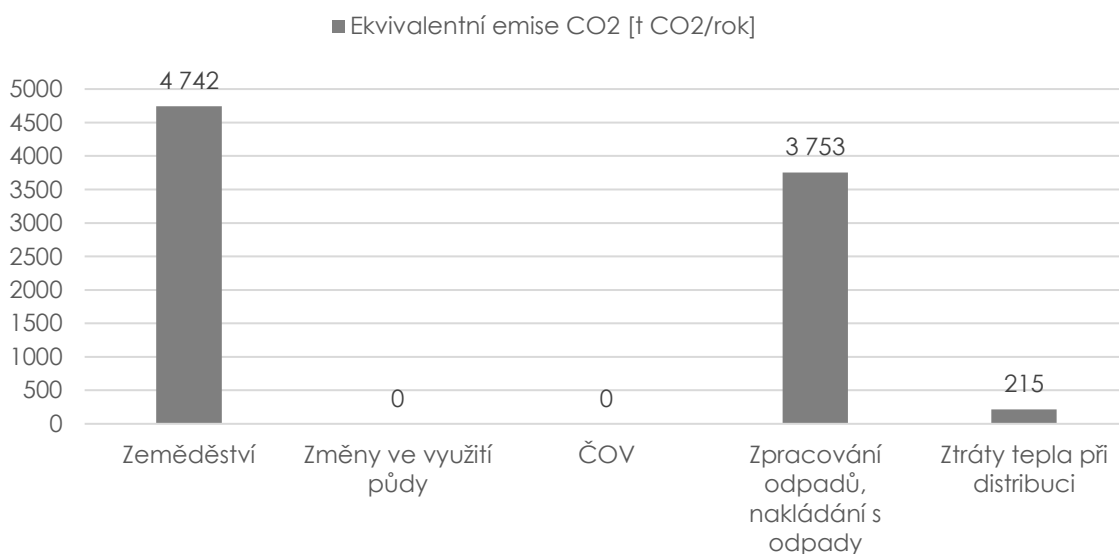
3.5. Ostatní emisní zdroje

a) dle sektorů

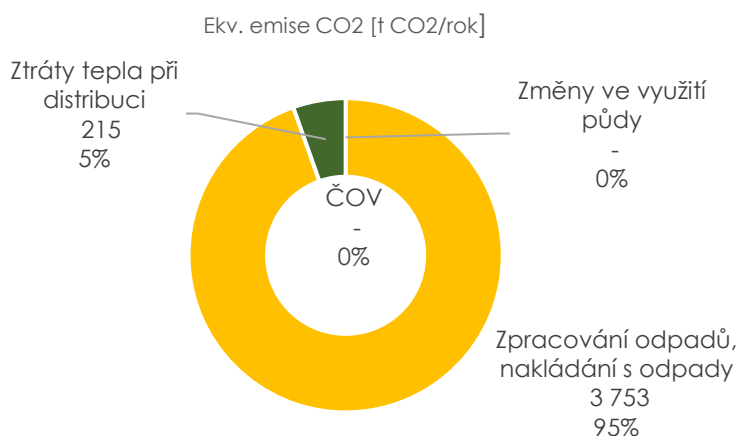
Do sektoru ostatní jsou zařazeny produkce emisí, které nesouvisí se spotřebou elektrické energie a dopravou. Typicky se jedná o zemědělství a chov hospodářských zvířat, změny využití půdy, čištění odpadních vod, pracování odpadů, skládky a ztráty při rozvodech energie.

- Ke kategorii čištění odpadních vod se bohužel nepodařilo zajistit data o měření emise skleníkových plynů v čistíčkách odpadních vod ani objemy produkovaného kalu. Z tohoto důvodu není kategorie ČOV dále zařazena do analýzy.

Obrázek 50: Ostatní zdroje emisí 2018



Obrázek 51: Ekv. emise CO2 ostatních zdrojů 2018 [t CO2/rok]



3.5.1. Zemědělství

a) Popis

Většina území mikroregionu Voticko má charakter venkovského rázu. V obcích se nacházejí významné zemědělské sektory zabývající se chovem hospodářských zvířat.

Tabulka 24: Počet kusů dobytka v letech 2019-2022 pro obce Mikroregionu Voticko

Rok	Dojnice	Ostatní skot	Ovce	Prasata	Drůbež	Koně
2019	599	2976	220	6302	10528	130
2020	601	2980	210	6329	9476	111
2021	606	3039	203	6616	10214	122
2022	590	3727	200	8120	7159	85

Tabulka 25: Počet kusů dobytka za rok 2022 pro obce Mikroregionu Voticko

Obec	Dojnice	Ostatní skot	Ovce	Prasata	Drůbež	Koně
Heřmaničky	0	0	0	0	0	10
Mezno	210	340	50	3 500	500	20
Miličín	130	220	0	120	0	0
Neustupov	0	72	0	0	270	0
Ratměřice	250	515	150	0	20	0
Smilkov	0	2 430	0	0	6 369	0
Votice	0	0	0	0	0	55
Jankov	0	150	0	0	0	0
Celkem	590	3727	200	8120	7159	85

b) Metodika

Stanovení emise CO₂ vychází z počtu chovaných hospodářských zvířat poskytnutých jednotlivými zemědělskými subjekty na území mikroregionu. Emisní faktory na produkci ekv. CO₂ na chov 1 kusu zvířete dle duhu jsou převzaty ve Výzkumného ústavu zemědělské techniky.

Výstup je stanoven prostým přenásobením počtu chovaných zvířat a emisního faktoru dle druhu zvířete.

Tabulka 26: Emisní faktor pro druhy dobytka

Druh	EMISNÍ FAKTOR (t CO ₂ ekv. / kus /rok)
Dojnice	1,47
Ostatní skot	0,567
Ovce	0,126
Prasata	0,315
Drůbež	0,0021
Koně	1,071

Zdroj: Výzkumný ústav zemědělské techniky; <https://www.vuzt.cz/>, pozn.: drůbež pod 100 ks se neeviduje

c) Vyhodnocení

Celková spotřeba energie za sektor Zemědělství

4 742 t CO₂

3.5.2. Změny ve využití půdy

a) Popis

Podle satelitních snímků družicových dat Sentinel-2 bylo na území mikroregionu detekováno celkem 5 633 ha lesa. Vlivem kůrovcové kalamity a rozvoje území došlo za poslední 4 roky k úbytku lesní plochy o 63 ha a nárůstu 141 ha zastavěné plochy.

V této kategorii je hodnocena změna využití půdy a tedy změna ukládání CO₂ do krajiny. Jelikož je rok 2018 vyhodnocován jako výchozí rok, změna k tomuto roku je uvažována jako 0.

Následuje analýza hodnotící vývoj v letech 2018-2021.

Tabulka 27: Rozloha jednotlivých kategorií využití území pro rok 2019 a 2022 a jejich změna na území Mikroregionu Voticko.

Využití území	2018	2021	Rozdíl plochy v absolutních hodnotách (ha)
	Plocha (ha)	Plocha (ha)	
les	5 633	5 570	-63
zemědělská plocha	10 680	10 550	-130
travnatá plocha	11 097	11 144	46
vodní plochy	426	432	6
zastavěné plochy	1 035	1 176	141
celkem	28 871	28 871	0

b) Metodologie

Pro změny emisí CO₂ z využití území byl zvolen *Přístup 2* (IPCC 2.3.2.), který zahrnuje identifikované změny v rámci kategorií landcover (tj. změny z kategorie do kategorie). Pro sledování změny je nutné určení počáteční (2019) a konečné (2022) kategorie využití daného území. Pro zvolení vhodného přístupu byly použity rozhodovací stromy (IPCC 3.2.3 a 2.3.3.), které slouží k výběru vhodného přístupu nebo zvolení kombinace přístupů. Výběr vhodného přístupu závisí na velikosti zkoumaného území a prostorové variabilitě dostupných dat (i z historického hlediska). Dle IPCC (2.4.1.) lze pro identifikaci využití území využít dva typy dat. V první řadě se jedná o národní databáze a mezinárodní datové sady. Ty mohou obsahovat mj. prostorovou informaci o využití zemědělských ploch a lesů. Mezi další typické zdroje patří data z katastru nemovitostí.

Určení změny využívání plochy v rámci každé kategorie je založeno na rozdílu využívání daného území ve dvou časových intervalech (v případě Mikroregionu Voticko se jedná o rok 2019 a 2022). Součet všech kategorií využití území v daném roce se musí rovnat celkové ploše zkoumaného regionu. Kvalita vstupních dat/informací je zásadní pro určení vhodného přístupu k výpočtu změny emisí CO₂ z LULC. Zvolený *Přístup 2* poskytuje detailnější informace o změnách kategorií (na rozdíl od *Přístupu 1*, který

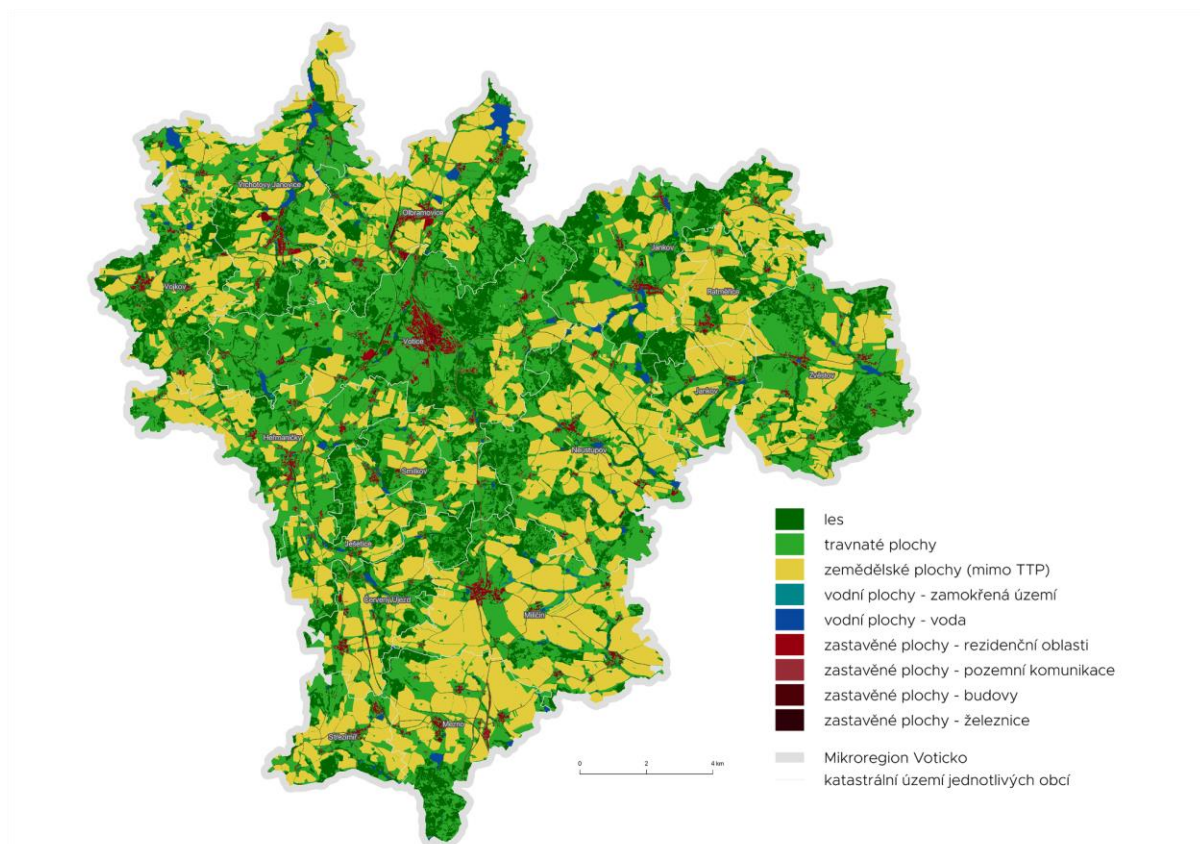
počítá emise CO₂ pouze ze změny celkového využití území, tedy bez vstupních dat poskytující informaci o konverzi mezi jednotlivými kategoriemi v rámci prostoru). *Přístup 3* naopak vyžaduje detailnější informace o využívání území, které nebyly pro datovou složku použitého prostorového rozlišení dostupné. Pro výpočet emisí CO₂ byl využit *The IPCC Inventory Software*, do kterého vstupovaly zjednodušené údaje o využití území (viz zpracování dat).

Pro vykazování inventarizace skleníkových plynů (GHG) rozlišuje IPCC (2.2.) šest základních kategorií využití území - les (plochy s dřevinnou vegetací, zahrnuje i území, které v současné době nedosahuje úrovně lesa, ale očekává, že v jí dosáhne); zemědělská plocha (orná půda a ostatní zemědělské pozemky); travnatá plocha (travnaté porosty v rámci zemědělských, rekreačních, i lesních ploch); zamokřené území (zahrnuje mokřady, rašeliniště, vodní plochy a toky); zastavěné území (veškeré zastavěné území vztahující se k lidským sídlům a dopravní infrastruktuře); ostatní plochy (tato kategorie nebyla v rámci výpočtu na území Mikroregionu Voticka klasifikována).

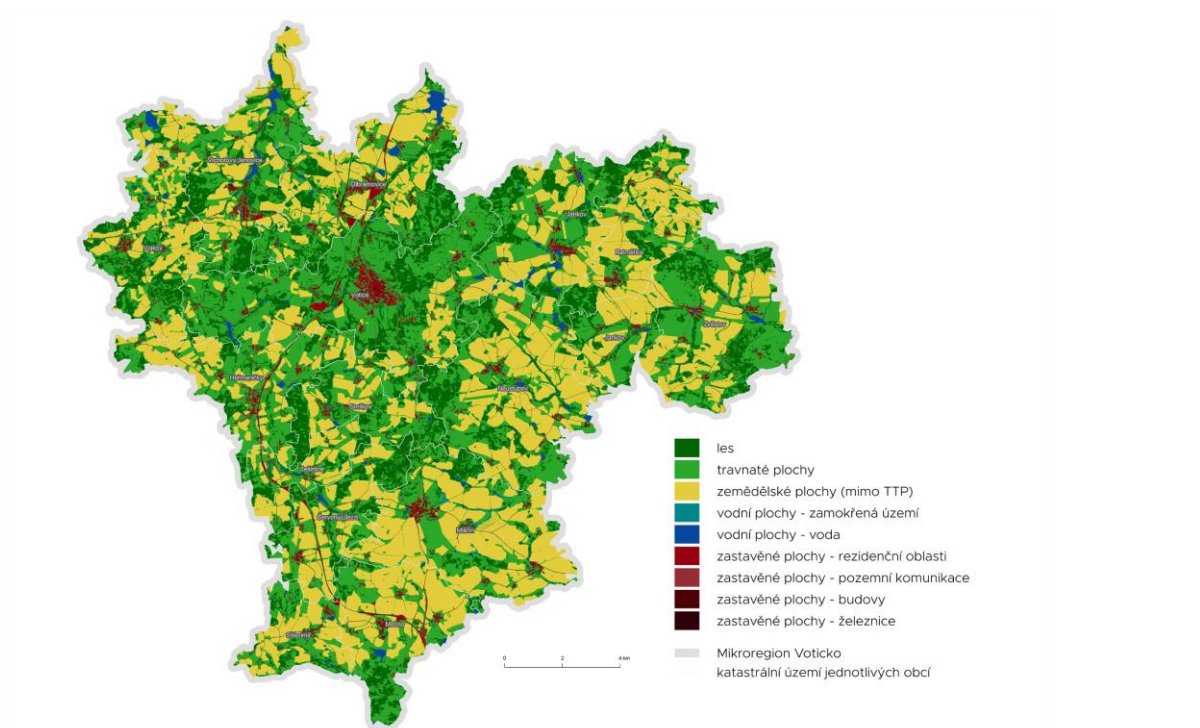
c) výsledky

Lze pozorovat, že v Mikroregionu Voticko od roku 2018 do roku 2021 došlo k významnému snížení plochy lesních porostů. Ve sledovaném období docházelo k poškozování lesů kůrovcem a těžbě dřeva v postižených lokalitách. Zpracovaná družicová data na Obr. 1 ukazují detekovanou změnu úbytku lesa na území východně od obce Votice. Jako podkladová data byly využity satelitní snímky pro datum 25. 7. 2018 a 19. 7. 2021.

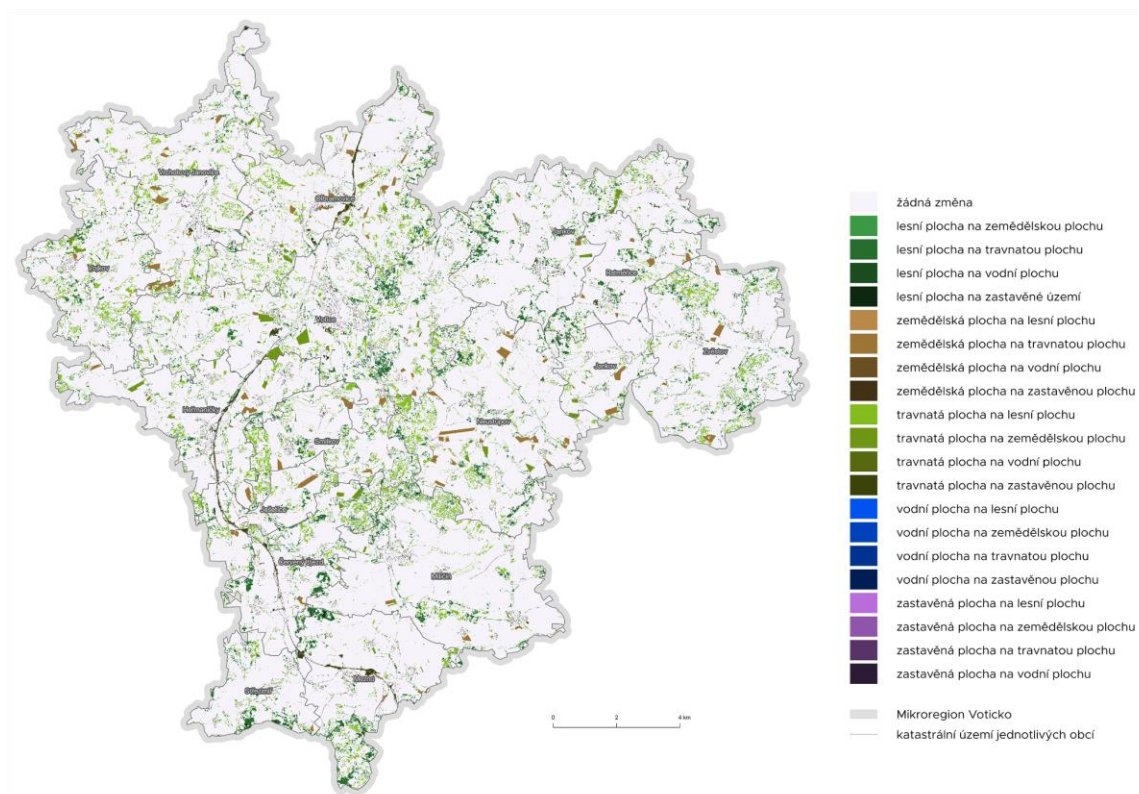
Obrázek 52: Využití území Mikroregionu Voticko v roce 2019. Obsahuje upravená data Copernicus, Sentinel-2 2018-2019, ČÚZK 2022; Ministerstvo zemědělství 2009-2022; Příspěvatelé OpenStreetMap 2019)



Obrázek 53: Využití území Mikroregionu Voticko v roce 2022. Obsahuje upravená data Copernicus, Sentinel-2 2021-2022, ČÚZK 2022; Ministerstvo zemědělství 2009-2022; Příspěvatelé OpenStreetMap 2022)



Obrázek 54: V Změna ve využití území v území Mikroregionu Voticko pro období 2019 a 2022. Obsahuje upravená data Copernicus, Sentinel-2 2018-2022, ČÚZK 2022; Ministerstvo zemědělství 2009-2022; Příspěvatelé OpenStreetMap 2019-2022)



V Tab. 2 lze nalézt hodnoty CO₂ vztážené k jednotlivým zájmovým letům. Je důležité zdůraznit, že se jedná o hodnoty (pro rok 2022) bez započítané změny. Celkové hodnoty uloženého/vyprodukované CO₂ se liší dle přepočtových koeficientů jednotlivých kategorií na jiné kategorie v rámci IPCC metodiky.

Výsledné hodnoty dopadu změny ve využívání území jsou uvedeny v Tab. 3. V rámci využití území došlo k změnám v rámci travnatých a lesních ploch, kdy některé části lesa výrazně zničené kůrovcem byly vzhledem k převažujícímu charakteru zařazeny mezi travnaté plochy. Významná část ploch, kde došlo k vykácení lesa před rokem 2019 a zároveň zde do roku 2019 zde byl vysazený nový les, byla již klasifikována jako lesní plochy. Celkově však došlo k tvorbě + 33 521 t emisí CO₂.

Tabulka 28: Vyčíslení dopadu sektoru využití území na emisní bilanci území Mikroregionu Voticko

Emise CO ₂ [t]	2018	2021
les	-110 095	-109 363
zemědělská plocha	16 183	16 184
travnatá plocha	155	156
vodní plochy	294	294
zastavěné plochy	8 294	8 296
celkem	-85 168	-84 435

Tabulka 29: Vyčíslení dopadu změny ve využití území na emisní bilanci území Mikroregionu Voticko.

Celkové emise CO₂ způsobené změnou využití území 2018–2021 [t]	
změna lesních ploch	22 601
změna zemědělských ploch	14 417
změna travnatých ploch	-2 991
změna vodních ploch	0
změna zastavených ploch	-506
celkem	+ 33 521

Celková produkce emisí za sektor Změny ve využití půdy v letech 2018-2021

33 521 t CO₂

Hodnota pro referenční rok 2018

0 t CO₂

3.5.3. Zpracování odpadů

a) Popis

Na území mikroregionu se nachází jedna skládka ve Voticích, provozovatelem je Compag Votice s.r.o.

Způsobem technického zabezpečení a provozování patří skládka do skupiny S-00 (ostatní odpad). Skládka je provedena ve třech etapách, kdy první dvě již byly odplyňovány. Skládka je vybavena pasivním odplyňovacím systémem.

Na základě povrchového měření povrchového úniku plynu bylo zjištěno nuly klasifikovány do II. Kategorie – slabé. Průměrná hodnota úniku plynu provedených odběrů je 2,0 litrů CH₄/m²h

Množství emisí ekv. CO₂ bylo stanoveno výpočtem ze známého měření úniku CH₄, plochy skládky a pomocí převodní hodnoty GWP 22.

Celková produkce emisí za sektor Zpracování odpadů

3 753 t CO₂

3.6. Výroba energie

a) Popis

Na území mikroregionu se celkem nachází 3 zdroje s licenci od ERÚ pro výrobu elektrické energie nebo tepla, které nejsou fotovoltaické.

Jedná se o:

- TEPLLO Votice s.r.o. ve spojení s ČEZ Energo s.r.o. (2 licence) – spalovací plynový kotel o tepelném výkonu 4,6 MWt, který pracuje v součinnosti s kogenerační jednotkou o výkonu 1 MWe a 1,003 MWt. Teplem jsou zásobovány ve veřejném, terciálním sektoru a sektoru bytového fondu. Elektrická energie je dodávána do sítě.
- První zemědělská Ratměřice s.ro. – kogenerační jednotka na bioplyn o výkonu 0,537 MWe a 0,593MWt. Elektřina a teplo je vyráběno primárně pro vlastní spotřebu.
- Mezno 57 – spalovací zdroj na biomasu – štěpka – o výkonu 1,8 MWt. Na rozvod tepla je napojeno 108 objektů, ale využívá jej 95 objektů pro bydlení, dále pak kulturní dům a hasičárna.

Na území mikroregionu bylo dle dostupných informací o licencích pro zdroje energie dostupných na stránkách ERÚ celkem identifikováno 29 nespalovacích zdrojů na výrobu EE z OZE. Jedná se o 28 FV elektráren a jednu vodní.

- **Kategorie výroby tepelné energie je úzce provázána s kategorií výroby elektrické energie, jelikož dva ze tří spalovacích zdrojů jsou kogenerační (spojená výroba tepla a elektrické energie). Z tohoto důvodu je výroba tepelné energie dále zařazena do analýzy.**

b) Metodologie

Do kategorie výroby energie na území mikroregionu jsou zařazeni všichni držitelé licence pro výrobu energie dle veřejně dostupné databáze ERÚ.

Pro určení spotřeby vstupních surovin byly osloveny všechny subjekty, u kterých je evidován typ zdroje jiný než fotovoltaický. Ekvivalentní emise CO₂ byly dopočítány na základě známé emise vstupního paliva.

Celková spotřeba paliv v sektoru Výroba tepla a Výroba el. energie

18 909 MWh

=

3 445 t CO₂

3 434 t CO₂ ze zemního plynu

11 t CO₂ z biomasy

3.6.1. TEPLO Votice s.r.o. a ČEZ Energo s.r.o.

a) Popis a metodologie

TEPLO Votice s.r.o. provozuje plynovou kotelnu s tepelným zdrojem o celkovém výkonu 4,6 MWt.

ČEZ Energo s.r.o. provozuje kogenerační jednotky o celkovém výkonu 1 MWe a 1,003 MWt.

Zdroje pracují jako jedna soustava. Podle poskytnutých informací o vyrobené elektrické a tepelné energii jsou primárně v provozu kogenerační jednotky. Plynové kotle slouží pro pokrytí odběrových špiček v zimním období.

Spotřeba vstupních surovin pro výrobu v plynových kotlích vychází z dat poskytnutých provozovatelem. Spotřeba zemního plynu kogeneračními jednotkami byla dopočítána ze známého objemu vyrobeného tepla a elektřiny a normové hodnoty účinnosti zdroje dle ČSN 73 0331-1:2020.

Tabulka 30: Výroba, spotřeba a přetoky elektřiny z OZE 2018 (MWh)

Položka	Jednotka	2021	2020	2019	2018	2017
Nákup plynu ČEZ – odhad	MWh	6 043	5 069	5 068	5 068	5 063
Nákup plynu TEPLO	MWh	3 644	3 509	3 466	3 564	3 984
Výroba tepla TEPLO	MWh	2 539	2 681	2 782	2 904	3 033
Výroba tepla kotelna celkem	MWh	5 795	5 476	5 536	5 673	5 781
Nákup tepla z KJ ČEZ Energo	MWh	3 256	2 795	2 755	2 769	2 749
Vyrobena elektřina ČEZ Energo	MWh	2 598	2 180	2 179	2 177	2 173
Teplo prodané výměňkové stanice (TEPLO+ ČEZ)	MWh	5 029	4 594	4 607	4 684	5 028
Účinnost výroby tepla TEPLO	%	70 %	76 %	80 %	81 %	76 %
Ztráty při distribuci	MWh	765	882	929	989	754
Účinnost distribuční soustavy	%	87 %	84 %	83 %	83 %	87 %

Celková spotřeba energie na výrobu tepla e el. energie z neobnovitelných zdrojů

8 632 MWh

=

1 744 CO₂ celkem

3.6.2. Ostatní obnovitelné zdroje energie

a) Popis

Na území mikroregionu bylo dle dostupných informací o licencích pro zdroje energie dostupných na stránkách ERÚ celkem identifikováno 29 různých zdrojů a výrobu EE z OZE. Jedná se o 28 FV elektráren a jednu vodní.

Z instalovaných FVE je celkem 24 instalováno na rodinných domech a 4 ke komerčnímu využití.

Do této kategorie jsou zahrnuty i spalovací zdroje Mezno 57 a První Ratměřická, jelikož spalují bioplyn a štěpku, které jsou kategorizovány jako obnovitelné zdroje energie.

Tabulka 31: Výkon OZE 2018

Typ zdroje	Vlastník	Celkový instalovaný výkon	Počet zdrojů
Spalovací – štěpka	Právnícká osoba	1,800 MWt	1
Kogenerace – bioplyn	Právnícká osoba	0,537 MWe + 0,593 MWt	1
FVE	Fyzická osoba	0,259 MWe	24
FVE	Právnícká osoba	0,096 MWe	4
Vodní	Fyzická osoba	0,008 MWe	1
Celkem	-	0,900 MWe + 2,393 MWt	31

b) Metodologie

Pro získání hodnot produkce el. energie včetně rozdělení na vlastní spotřebu a přebytky dodané do distribuční sítě byla přednostně využita poskytnutá vlastníky či provozovateli dané elektrárny. V případě chybějících dat z důvodu nespolupráce vlastníků či provozovatelů nebo v případě anonymních vlastníků (fyzických osob) byla hodnota celkové produkce odvozena z instalovaného výkonu jako 1 MWh ~ 1 kWp pro FVE, 2 MWh ~ 1 kW pro VTE a 3 MWh ~ 1 kW pro VE.

Využitelnost produkce byla v těchto případech stanovena na 70 % pro malé a střední instalace FVE, pro VE a VTE se předpokládá dodávka 100 % produkce do dist. sítě.

Informace o produkci el. Energie a tepla ze spalovacích zdrojů byla převzata z dat poskytnutých provozovateli. Spotřeba vstupních surovin byla dopočítána pomocí normové hodnoty účinnosti zdroje dle ČSN 73 0331 – 1:2020.

c) Vyhodnocení

Tabulka 32: Výroba, spotřeba z OZE 2018 (MWh)

Ergonositel	Spotřeba paliva [MWh]	Výroba tepla [MWh]	výroba EE [MWh]
Biomasa	1 544	1 306	-
Bioplyn	8 369	1 416	3 599
Sluneční	-	-	356
Vodní	-	-	6
Celkem	9 913	2 722	3 960

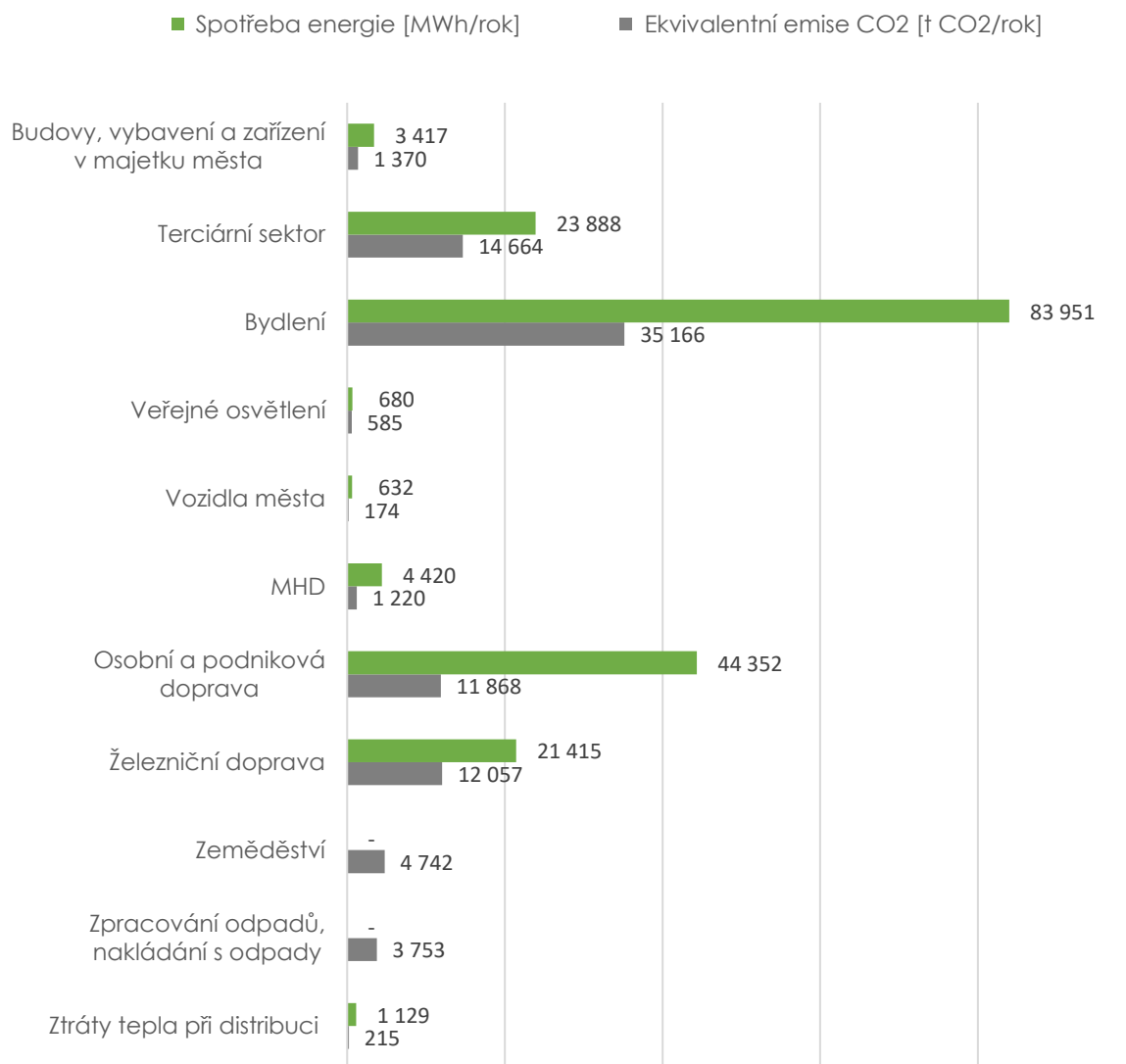
Celková produkce energie za sektor Ostatní obnovitelné zdroje energie

364 MWh

=

0 t CO₂ celkem

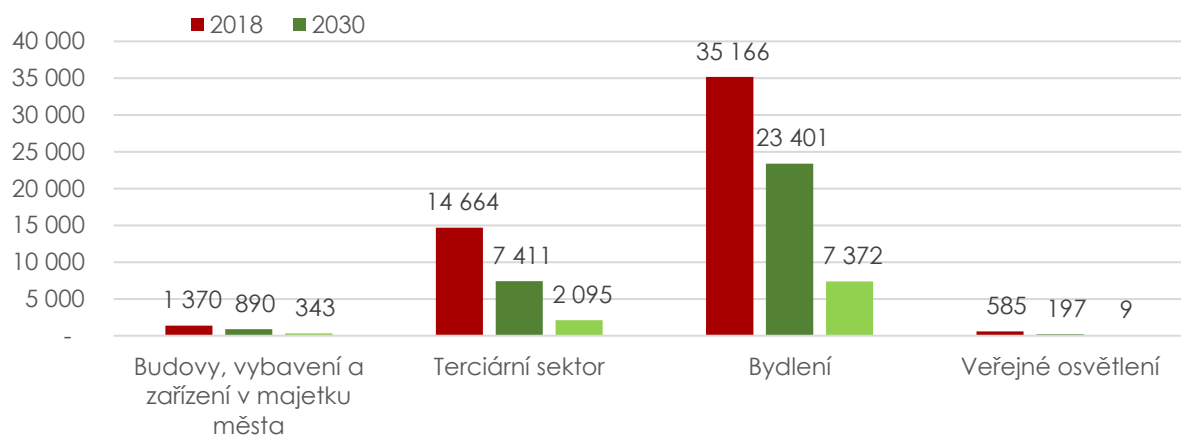
Obrázek 55: Spotřeba energie a ekv. emise CO2



4. MITIGAČNÍ OPATŘENÍ

4.1. Budovy a zařízení

Obrázek 56: Rozdělení emisí CO₂ v budovách dle sektorů [t CO₂/rok]



4.1.1. Obecní budovy

BEI – rok 2018

Z celkového počtu 219 budov v majetku obcí tvoří větší část BD nebo budovy v pronájmu. Do BEI analýzy SECAPU vstupovalo celkem 127 obcemi využívaných budov, pro které byly poskytnuty spotřeby EE, ZP a CZT. Spotřeba tuhých paliv na vytápění byla dopočítána. Ostatní objekty jsou dle využití zařazeny do příslušných kategorií terciární sektor a bytový fond.

- ✓ 2 % spotřeby energie (3 417 MWh/rok)
- ✓ 2 % produkce emisí (1 370 t CO₂ /rok)

Návrh – rok 2030

Dílčí a komplexní energeticky úsporná opatření – dosažení **40 %** maximálního potenciálu (definice viz níže)

Přebytky EE z FVE

uvažována různá využitelnost výroby EE z FVE, nevyužité přebytky v budovách s instalovanou FVE budou využity primárně pro pokrytí **50 %** spotřeby VO, ostatní energie bude využita v dalších budovách provozovaných obcí. Další doporučenou možností pro využití přebytků z FVE je zřízení dobíjecích míst pro obecní elektromobily. Do analýzy je uvažovaná varianta s využitím přebytků nejprve ve VO, následně v ostatních budovách.

V současné době platná legislativa neumožňuje sdílení energie vyrobené z FVE všemi budovami. Podmínkou je vybudování vlastní odběrné sítě, propojením budov a osvětlovací soustavy. Novela umožňující komunitní sdílení energie je očekávána v blízkých měsících.

Navržené změny jsou v souladu se zpracovanými akčními plány jednotlivých obcí (Votice).

- ✓ Odpovědnost za plnění: Politické vedení samospráv.
- ✓ Časování: 2023-2030
- ✓ Odhad nákladů: Celkem cca 70 mil. Kč, z toho 39 mil. Kč na zateplení objektů, 13 mil. Kč na výměnu zdrojů a 17,5 mil. Kč na instalaci FVE

► **Opatření realizovaná od referenčního roku po zpracování SECAP**

Od referenčního roku po rok 2021 (2022) proběhlo několik dílčích úprav na budovách provozovaných obcemi. Zpravidla se jedná o celkové nebo částečné zateplení objektů a modernizace zdroje vytápění (přechod na kondenzační plynové kotle nebo tepelná čerpadla. Na žádném objektu zatím nebyla instalovaná FVE.

Celková spotřeba obcí v roce 2021 je 3 378 MWh, to odpovídá 99 % původní spotřeby z roku 2018.

Změny ve spotřebě jsou dány opatřeními pro snížení spotřeby energií nebo změnou provozu, která je nadřazená energetickým úsporám.

Uvedené hodnoty jsou součtem všech energonositelů – elektřina, teplo, zemní plyn, nafta, hnědé uhlí a biomasa. Přehledové tabulky dělené po energonositelích jsou uvedeny v příloze.

Tabulka 33: Změny ve spotřebě energií 2018-2021

Obec	Celková spotřeba 2018 MWh	Celková spotřeba 2021 MWh	Procento změny
VOTICE	1725	1688	2 %
ČERVENÝ ÚJEZD	4	2	49 %
HEŘMANIČKY	171	173	-1 %
JEŠETICE	62	48	22 %
MEZNO	229	231	-1 %
MILIČÍN	163	146	10 %
NEUSTUPOV	25	33	-33 %
OLBRAMOVICE	264	265	0 %
RATMĚŘICE	88	84	5 %
SMILKOV	33	21	37 %
STŘEZIMÍŘ	105	98	6 %
VOJKOV	95	90	5 %
VRCHOTOVY JANOVICE	279	337	-21 %
ZVĚŠTOV	50	49	3 %
JANKOV	123	111	10 %
Celkem	3417	3378	1 %

► **Rozpracovaná opatření a záměry k červnu 2023**

Soupis plánovaných opatření a jejich odhadovaná realizace vychází z informací poskytnutých od jednotlivých obcí. Jejich úplnost závisí na úplnosti poskytnutých dat.

V tabulce nejsou uvedena opatření na veřejném osvětlení. Jedná se o samostatnou kategorii A4. Opatření na budovách, které nemají obce v přímé správě jsou zahrnuty

do příslušných kategorií A2 a A3. Typicky se jedná o budovy pro bydlení a komerci, které nejsou přímo užívané veřejností a energie jsou často vedeny na nájemce.

Investice je stanovena hrubým odborným odhadem.

Tabulka 34: Navrhovaná opatření a odhad investic

Obec	Úsporná opatření	Odhadovaná realizace	Odhadovaná investice
		rok	tis. Kč
Červený Újezd	Hospoda – FVE 36,45 kWp (nevyčísleno, není kategorie A1, zahrnuto v kategorii A2)	2023	-
Červený Újezd	Zateplení bytového domu 36 (nevyčísleno, není kategorie A1, zahrnuto v kategorii A3)	2024	-
Červený Újezd	Výměna zdroje bytového domu s poštou (nevyčísleno, není kat. A1, zahrnuto v kategorii A3)	2024	-
Heřmaničky	Dům s pečovatelskou službou – zateplení (nevyčísleno, není kat. A1, zahrnuto v kategorii A3)	výhledově	-
Heřmaničky	Dům s pečovatelskou službou – zdroj (nevyčísleno, není kategorie A1, zahrnuto v kategorii A3)	výhledově	-
Heřmaničky	Dům s pečovatelskou službou – FVE (nevyčísleno, není kategorie A1, zahrnuto v kategorii A3)	výhledově	-
Mezno	FVE na střechy obecních budov	2025	2 724
Mezno	Čistírna – alternativní zdroj (není vyčísleno, spotřeby nejsou vedeny na obec)	výhledově	-
Miličín	FVE na střechy obecních budov	2025	2 611
Olbramovice	Mateřská škola 135 - FVE	výhledově	350
Olbramovice	Základní škola 4 - FVE	výhledově	355
Olbramovice	Obecní řad 158 - FVE	výhledově	847
Ratměřice	Obecní úřad – FVE 20,7 kWp	2025	932
Ratměřice	FVE na zemědělskou půdu cca 6,3 MWp (není vyčísleno, investor nebude obec)	výhledově	-
Stěžiměř	Bývalá škola – zdroj	2028	662
Stěžiměř	Hasičárna – zdroj	2028	422
Stěžiměř	bývalá škola a hasičárna – FVE	2028	-
Vojkov	Čistírna – alternativní zdroj (není vyčísleno, zatím bez specifikace)	výhledově	-
Votice	Komenského 700 - FVE 40,5 kWp	2025	1 818
Votice	Pražská 235 - FVE 80,1 kWp	2025	3 510
Votice	Sadová 565 - FVE 37,8 kWp	2025	1 817
Votice	koupaliště - 24,75 kWp (jiná kategorie)	2025	1 152
Votice	Husova 382 - FVE 19,8 kWp	2025	916
Votice	Husova 661 - FVE 25,2 kWp	2025	1 161
Vr. Janovice	č.p. 2 - částečné zateplení	2025	1 761
Vr. Janovice	č.p. 2 - výměna zdroje	2025	973
Vr. Janovice	č.p. 105 - částečné zateplení	2025	792
Vr. Janovice	č.p. 105 - zdroj	2025	1 190
Vrchotovy Janovice	fotbalové hřiště – FVE (nevyčísleno)	výhledově	-
Mikroregion	Celkem	-	23 992
	z toho zateplení	-	2 552
	z toho výměna zdroje	-	3 247
	z toho FVE	-	18 193

Návrh – rok 2050

Dílčí a komplexní energeticky úsporná opatření – dosažení **100 %** maximálního potenciálu

Přebytky EE z FVE

uvažována 70 % využitelnost výroby EE z FVE, 30 % nevyužité přebytky, budou využity pro pokrytí **100 %** spotřeby VO ostatní energie bude využita v dalších budovách provozovaných obcí.

MAXIMÁLNÍ PONTENCIÁL

= realizace všech opatření, které mají vliv na snížení energetické náročnosti. Jedná se zejména o následující opatření:

Soupis budov zařazených do kategorie A1 s vyznačeným uvažovaným opatřením pro maximální potenciál úspor je uveden v příloze. Objekty pro bydlení a komerci spadající do kategorií A2 a A3 nejsou součástí této analýzy.

1) Opatření na obálkách budov

zateplení obvodových stěn, výměna výplní, zateplení vnitřních konstrukcí (strop k půdě, podlaha k suterénu)

127 odběrných míst v majetku města bylo rozčleněno dle dostupných informací na jednotlivé kategorie a na základě kvalifikovaného odhadu byla definována dosažitelná úspora energie na vytápění po realizaci maximální míry opatření na obálce budovy. Odběrná místa technické vybavenosti jsou řazena do kategorie

Tabulka 35: Potenciál úspor na budovách

Typ budovy	Popis	Úspora energie na vytápění	Počet budov
A	již komplexně zatepleno	0 %	15
B	nezateplený objekt, vhodný ke komplex řešení	60 %	7
C	zateplený nebo nezateplený objekt, vhodné k dílčímu řešení	30 %	24
D	historický objekt, dílčí opatření	20 %	4
E	historický objekt, žádné opatření	0 %	8
F	neřešeno, beze změny	0 %	69
Celkem			127

Rozčlenění budov do těchto kategorií je pouze orientační. Obdobně i výše úspory energie v jednotlivých konkrétních případech se může od tohoto předpokladu odchylovat. V kategorii f jsou zařazena i odběrná místa, na kterých nelze dělat stavební opatření jako např. vodojemy a ČOV.

Doporučuje se komplexní rekonstrukci provést i souběžně s instalací nuceného větrání, příp. s čištěním a regulací otopné soustavy, což povede k dalším energetickým úsporám.

Část objektů, především v menších obcích, je využívána nepravidelně nebo s nízkou intenzitou. V takových případech jsou opatření ke snížení spotřeby energie ekonomicky nenávratná, jejich realizace nemá zásadní efekt a jedná se tedy spíše o opatření ke zvýšení komfortu užívání.

2) Zavedení systému MaR – podobné měření a regulace

Běžně lze dosáhnout 5–15 % úspory energií, uvažuje se průměrná úspora 10 % spotřeby na všech budovách i technických zařízeních jako jsou ČOV a vodojemy, kde lze úspory dosáhnout efektivní regulací.

3) Nahrazení vytápění elektřinou, plynovými kotly a kotli na tuhá paliva za tepelná čerpadla nebo CZT

Je uvažována instalace TČ vzduch-voda s COP 4,0 [-], alternativou může být TČ vzduch-vzduch. Nevýhodou takových čerpadel je jiný vnitřní tepelný komfort, naopak výhodou je možnost využití chlazení, absence zřizování otopné soustavy a nízké pořizovací náklady.

V případě obcí se SZTE je možnost napojení na centrální dodávku tepla. To je možné pouze pro Votice a Mezno. U budov napojených na CZT se doporučuje i nadále pokrývat spotřebu tepla na vytápění a ohřev TV tímto způsobem.

Pokud je v objektu instalován kondenzační plynový kotel, odpojení je doporučeno až po uplynutí doby životnosti.

4) Instalace FVE

Ve stávajícím stavu není na žádném objektu provozovaném obcemi využívána el. energie z FVE. Na základě maximální kapacity střech s přihlédnutím o orientaci a stínění lze předběžně stanovit maximální potenciál 980 kWp. Instalace FV je doporučena i na střechy objektů s velmi malou spotřebou. Vyrobenou energii je možné využít pro pokrytí potřeb veřejného osvětlení nebo ostatních objektů připojených na stejnou odběrnou síť.

Instalovaný výkon vychází z analýzy maximálního potenciálu střech. V případech, kdy je pro objekt zpracovaná studie, jsou převzaty tyto konkrétní hodnoty. Není zohledněn statický stav střechy.

Tabulka 36: Potenciál FVE

Typ střechy	Počet	Instalovaný výkon [kWp]
nevhodné pro FVE	72	-
vhodné pro FVE	55	980
FVE již instalována	0	-
Celkem	127	980

Další opatření, která nebyla do celkové úspory zohledněna:

5) Čištění a regulace otopných soustav

Lze dosáhnout úspory až 30 % energie na vytápění, běžnou garantovanou úsporou je min. 10 %.

6) Instalace nuceného větrání se zpětným získáváním tepla

Přispívá nejen ke snížení spotřeby energie na vytápění, ale také ke kvalitnějšímu vnitřnímu prostředí. S instalací elektrického zařízení dochází k navýšení spotřeby elektrické energie. Instalací VZT může mnohdy dojít ke zvýšení nákladů na provoz z důvodu nákladů na údržbu a vyšší ceny elektřiny oproti ceně paliva na vytápění.

7) Modernizace elektrických čerpadel na technickém zařízení

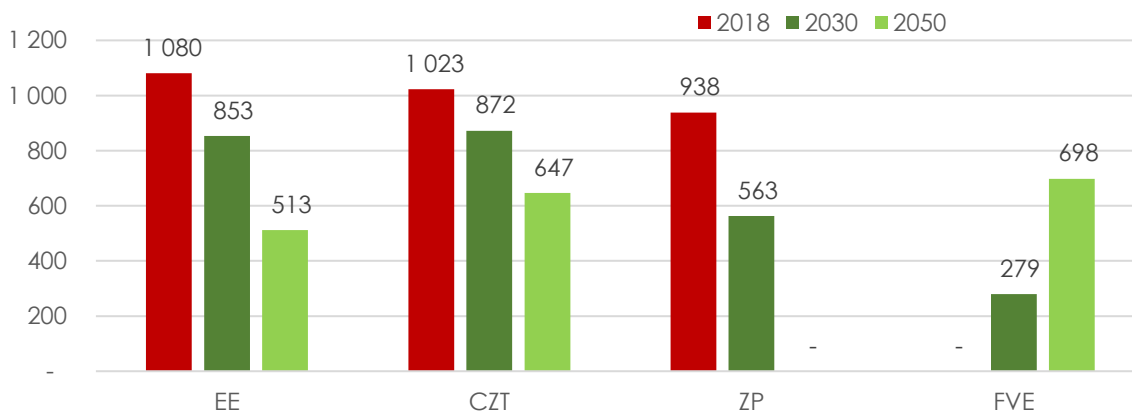
Jedná se především o oběhová a kalová čerpadla ve setanicích ČOV a vodojemech. Modernizací čerpadla, optimalizací chodu a instalací frekvenčního měniče lze dosáhnout významných úspor individuálně dle stávajícího stavu zařízení.

Porovnání v rámci budov

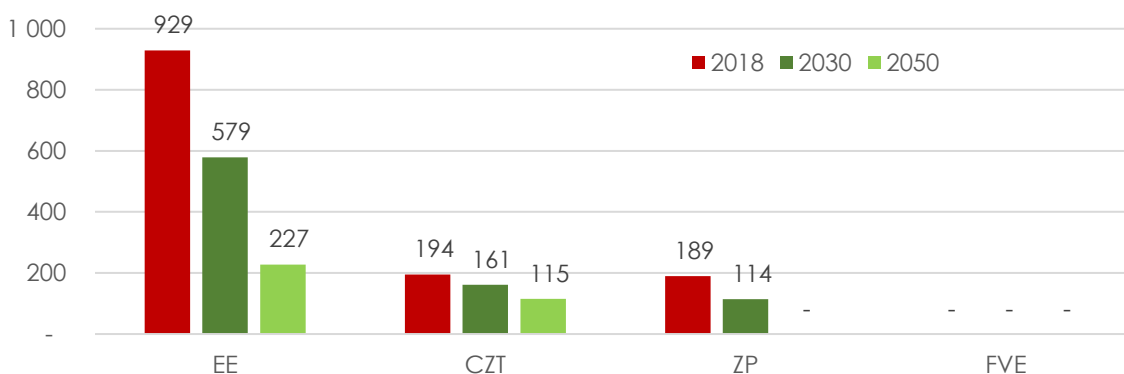
Tabulka 37: Uvažovaný vývoj spotřeb energií a emisí CO₂ u budov

	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles o	hodnota	pokles o
Spotřeba energie [MWh/rok]	3 417	2 859	-16,3 %	2 006	-41,3 %
Ekvivalentní emise CO ₂ [t CO ₂ /rok]	1 370	890	-35,0 %	343	-74,9 %

Obrázek 57: vývoj spotřeby energií [MWh/rok]



Obrázek 58: Vývoj produkce emisí [t CO₂/rok]



4.1.2. Terciární sektor

BEI – rok 2018

- 13 % spotřeby energie (23 888 MWh/rok)
- 17 % produkce emisí (14 664 t CO₂ /rok)

Návrh – rok 2030

Dosažení dílčích úspor energie **20 %** - komplexní řešení

(zateplení budov, osvětlení, instalace VZT, účinnější spotřebiče, osvětlová kampaň, čištění a regulace otopných soustav, ...)

Dosažení dílčích úspor energie **5 %** - zavedení MaR

Výměna zdrojů – nahrazení **20 %** původních plynových kotlů za tepelná čerpadla (v obci Mezno nahrazení z 40 % za tepelná čerpadla, 60 % napojení na SZTE. V ostatních obcích nahrazení 100 % za tepelná čerpadla)

Instalace FVE – pokrytí **20 %** spotřeby el. energie z FVE instalovaných na budovách

Přebytky EE z FVE

uvažována 70 % využitelnost výroby EE z FVE, 30 % nevyužité přebytky, z nichž 60 % uvažováno pro využití dobíjení elektromobilů (komerční elektro nabíječky, případně pro vlastní elektromobily).

- ✓ Odpovědnost za plnění: Zástupci terciálního sektoru. Role MAS spočívá v motivaci veřejnosti ke změně, poskytnutí dostatečných informací a dotačním poradenství.
- ✓ Odpovědnost za plnění u komerčních prostor ve vlastnictví obcí: Politické vedení samospráv.
- ✓ Časování: 2023-2030
- ✓ Odhad nákladů: 871 mil. Kč

Návrh – rok 2050

Dosažení dílčích úspor energie **70 %** - komplexní řešení

(zateplení budov, osvětlení, instalace VZT, účinnější spotřebiče, osvětlová kampaň, čištění a regulace otopných soustav, ...)

Dosažení dílčích úspor energie **10 %** - zavedení MaR

Výměna zdrojů – nahrazení **100 %** původních plynových kotlů

(v obci Mezno nahrazení z 40 % za tepelná čerpadla, 60 % napojení na SZTE. V ostatních obcích nahrazení 100 % za tepelná čerpadla)

Instalace FVE – pokrytí **90 %** spotřeby el. energie z FVE instalovaných na budovách

Přebytky EE z FVE

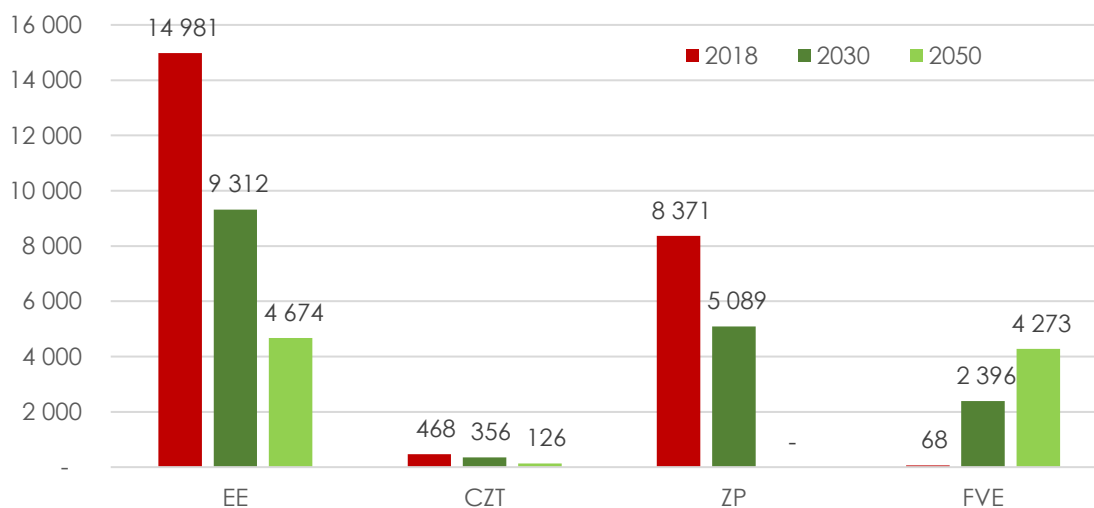
uvažována 70 % využitelnost výroby EE z FVE, 30 % nevyužité přebytky, z nichž 60 % uvažováno pro využití dobíjení elektromobilů (komerční elektro nabíječky, případně pro vlastní elektromobily)

Porovnání v rámci terciárního sektoru

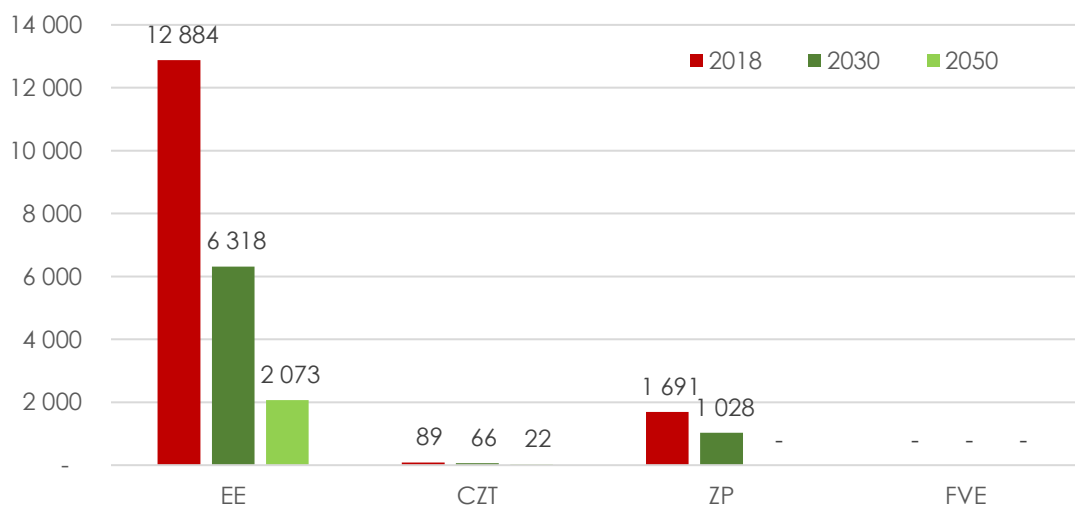
Tabulka 38: Uvažovaný vývoj spotřeb energií a emisí CO₂ v terciárním sektoru

Sledovaný ukazatel	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles o	hodnota	pokles o
Spotřeba energie [MWh/rok]	23 888	17 153	-28,2 %	9 074	-62,0 %
Ekvivalentní emise CO ₂ [t CO ₂ /rok]	14 664	7 411	-49,5 %	2 095	-85,7 %

Obrázek 59: Vývoj spotřeby energií v terciárním sektoru [MWh/rok]



Obrázek 60: Vývoj produkce emisí v terciárním sektoru [t CO₂/rok]



4.1.3. Bydlení

BEI – rok 2018

- 46 % spotřeby energie (83 951 MWh/rok)
- 41 % produkce emisí (35 166 t CO₂ /rok)

Návrh – rok 2030

Dosažení pasivního standardu u **5 %** bytů

(pasivním standardem se rozumí potřeba tepla na vytápění 15 kWh/m²a + potřeba tepla na ohřev TV cca 20 kWh/m²a při průměrné velikosti bytu v RD 120 m² a bytu v BD 80 m²)

Dosažení nízkoenergetického standardu u **25 %** bytů

(pasivním standardem se rozumí potřeba tepla na vytápění 15 kWh/m²a + potřeba tepla na ohřev TV cca 20 kWh/m²a při průměrné velikosti bytu v RD 120 m² a bytu v BD 80 m²)

Výměna zdrojů – nahrazení **60 %** původních kotlů na uhlí, **10 %** kotlů na zemní plyn a **0 %** kotlů na dřevo za TČ.

(v obci Mezno nahrazení z 10 % za tepelná čerpadla, 90 % napojení na SZTE. Ve městě Votice nahrazení 80 % za TČ a 20 % napojení na SZTE. V ostatních obcích nahrazení 100 % za tepelná čerpadla)

Instalace FVE – dosažení **30 %** maximálního potenciálu v instalaci FVE

(maximálním potenciálem se rozumí instalace FVE na každou střechu RD s průměrným výkonem 6 kWp a na každý BD s průměrným výkonem 20 kWp)

Přebytky EE z FVE

uvažována 70 % využitelnost výroby EE z FVE, 30 % nevyužité přebytky pro spotřebu RD/BD, z nichž část uvažována pro využití dobíjení elektromobilů v soukromém sektoru – cca **20 %** jejich spotřeby.

- ✓ Odpovědnost za plnění: Role MAS spočívá v motivaci domácností ke změně, poskytnutí dostatečných informací a dotačním poradenství. Nepřímou odpovědnost je na výrobcích energie, kteří ovlivňují emisní faktor el. energie a tepla.
- ✓ Odpovědnost za plnění u prostor pro bydlení ve vlastnictví obcí: Politické vedení samospráv.
- ✓ Časování: 2023-2030
- ✓ Odhad nákladů: 1 559 mil. Kč

Návrh – rok 2050

Dosažení pasivního standardu u **30 %** bytů

(pasivním standardem se rozumí potřeba tepla na vytápění 15 kWh/m²a + potřeba tepla na ohřev TV cca 20 kWh/m²a při průměrné velikosti bytu v RD 120 m² a bytu v BD 80 m²).

Dosažení nízkoenergetického standardu u **50 %** bytů

(pasivním standardem se rozumí potřeba tepla na vytápění 15 kWh/m²a + potřeba tepla na ohřev TV cca 20 kWh/m²a při průměrné velikosti bytu v RD 120 m² a bytu v BD 80 m²)

Výměna zdrojů – nahrazení **100 %** původních kotlů na uhlí, **100 %** kotlů na zemní plyn a **0 %** kotlů na dřevo za TČ.

(v obci Mezno nahrazení z 10 % za tepelná čerpadla, 90 % napojení na SZTE. V ostatních obcích nahrazení 100 % za tepelná čerpadla)

Instalace FVE – dosažení **90 %** maximálního potenciálu v instalaci FVE

(maximálním potenciálem se rozumí instalace FVE na každou střechu RD s průměrným výkonem 6 kWp a na každý BD s průměrným výkonem 20 kWp)

Přebytky EE z FVE

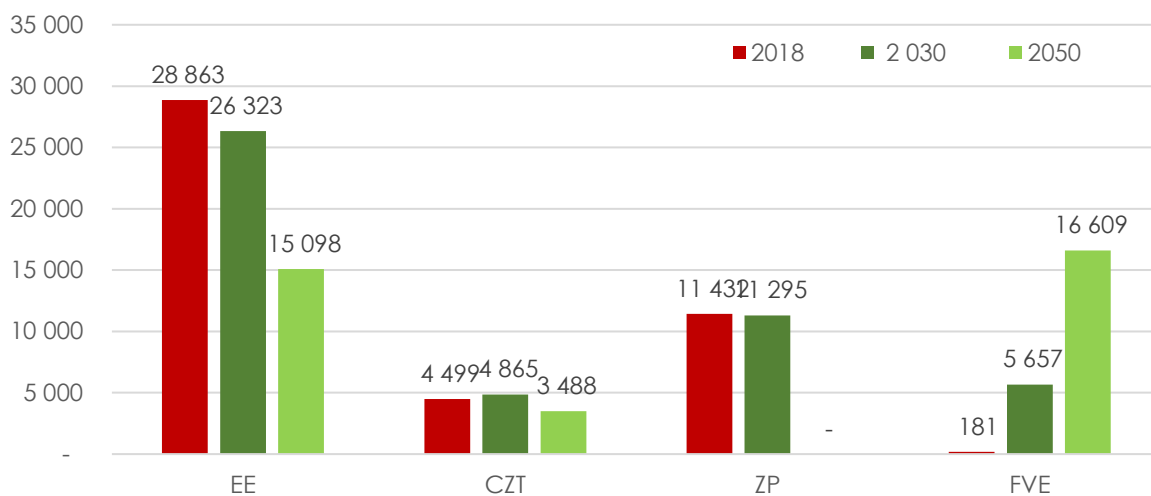
uvažována 70 % využitelnost výroby EE z FVE, 30 % nevyužité přebytky pro spotřebu RD/BD, z nichž část uvažována pro využití dobíjení elektromobilů v soukromém sektoru – cca **50 %** jejich spotřeby

Porovnání v rámci sektoru bydlení

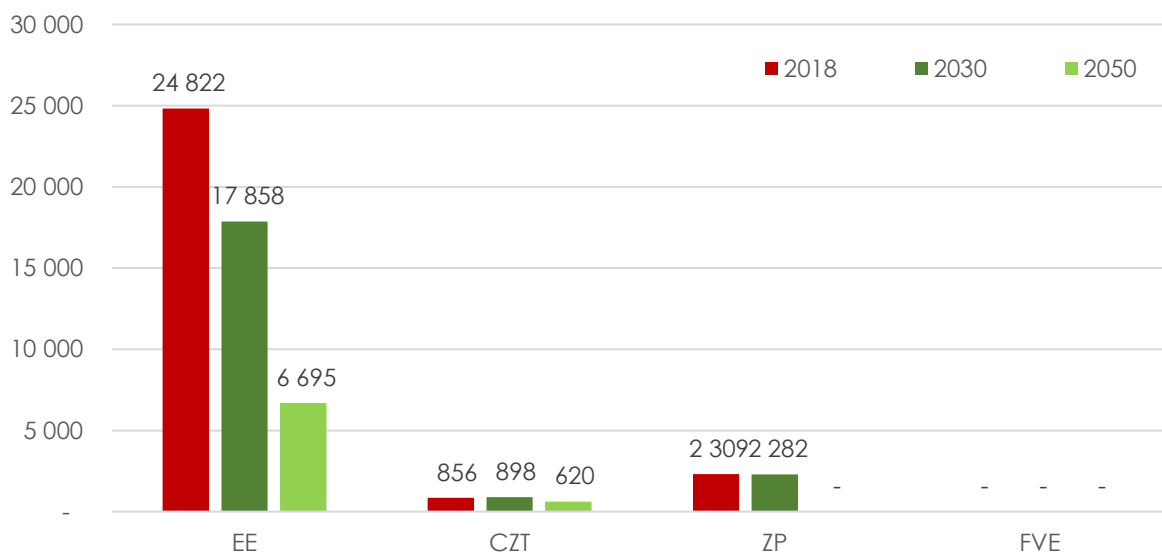
Tabulka 39: Uvažovaný vývoj spotřeb energií a emisí CO₂ v sektoru bydlení

Sledovaný ukazatel	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles o	hodnota	pokles o
Spotřeba energie [MWh/rok]	83 951	70 054	-16,6 %	43 497	-48,2 %
Ekvivalentní emise CO ₂ [t CO ₂ /rok]	35 166	23 401	-33,5 %	7 372	-79,0 %

Obrázek 61: Vývoj spotřeby energií v sektoru bydlení [MWh/rok]



Obrázek 62: Vývoj produkce emisí v sektoru bydlení [t CO₂/rok]



4.1.4. Veřejné osvětlení

BEI – rok 2018

- 0,4 % spotřeby energie (680 MWh/rok)
- 0,7 % produkce emisí (585 t CO₂ /rok)

Tabulka 40: Zatřídění odběrných míst podle technického stavu osvětlovací soustavy

Obec	A původní	B LED výměna 2018-2021	C LED před 2017	D částečná výměna cca 20 %
VOTICE	34	0	0	0
ČERVENÝ ÚJEZD	7	1	0	0
HEŘMANIČKY	14	0	0	0
JEŠETICE	7	1	0	0
MEZNO	0	0	0	5
MILIČÍN	10	0	0	0
NEUSTUPOV	1	0	0	0
OLBRAMOVICE	1	0	0	0
RATMĚŘICE	5	0	0	0
SMILKOV	1	1	0	4
STŘEZIMÍŘ	6	0	0	1
VOJKOV	0	0	1	0
VRCHOTOVY JANOVICE	11	1	0	0
ZVĚSTOV	0	0	1	0
JANKOV	1	0	0	0

Návrh – rok 2030

Rekonstrukce **60 %** odběrných míst klasifikovaných jako A–v původním stavu, rekonstrukce rozvodů a výměna světelných zdrojů za LED.

Regulace osvětlovací soustavy na základě soumrakového čidla s úplným vypínáním osvětlovací soustavy v nočních hodinách (00–04).

Přebytky EE z FVE

Využití přetoků z FVE instalovaných na městských budovách – pokrytí cca **50 %** spotřeby VO

- ✓ Odpovědnost za plnění: Politické vedení samospráv.
- ✓ Časování: 2023-2030
- ✓ Odhad nákladů: 40,3 mil. Kč

► Rozpracovaná opatření a záměry

Ješetice – postupné vyměňování stávajících svítidel za LED

Olbramovice – výměna stávajícího veřejné osvětlení za nová úspornější LED světla v obci a v místních částech včetně doplnění světelných bodů

Ratměřice – FVE s napojením na VO

Střeziměř – FVE s napojením na VO

Návrh – rok 2050

Rekonstrukce **100 %** odběrných míst klasifikovaných jako A – v původním stavu, rekonstrukce rozvodů a výměna světelných zdrojů za LED.

Regulace osvětlovací soustavy na základě soumrakového čidla s úplným vypínáním osvětlovací soustavy v nočních hodinách (00 – 04).

Přebytky EE z FVE

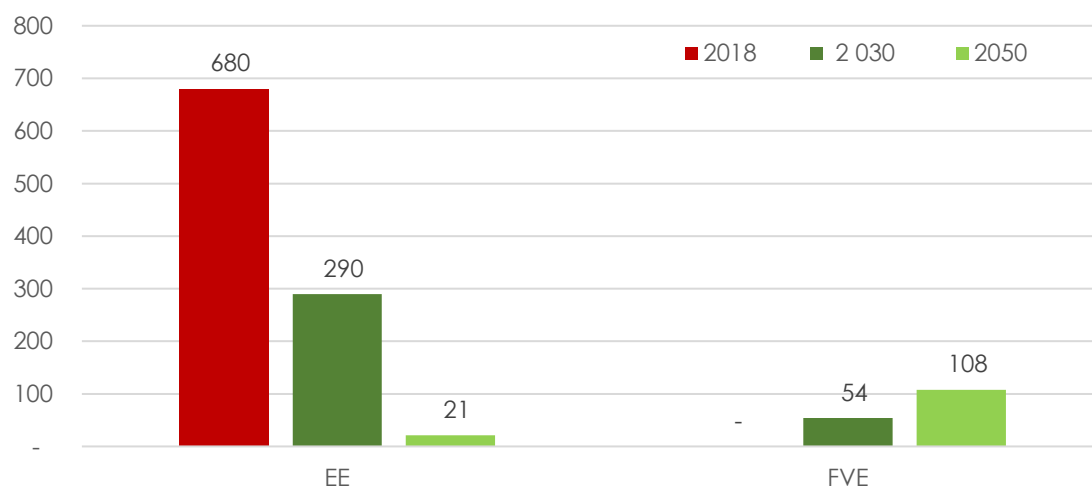
Využití přetoků z FVE instalovaných na městských budovách – pokrytí cca **100 %** spotřeby VO

Porovnání v rámci sektoru veřejného osvětlení

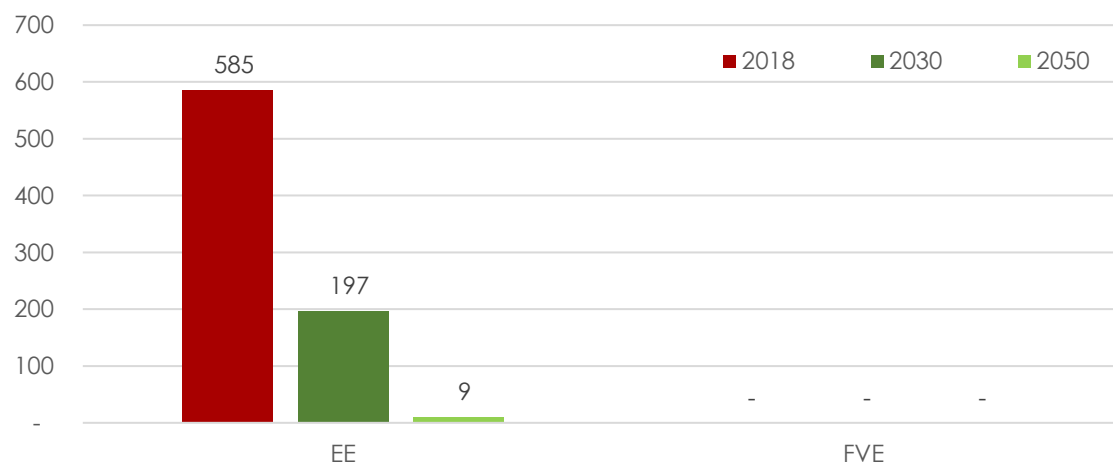
Tabulka 41: Uvažovaný vývoj spotřeb energií a emisí CO₂ u veřejného osvětlení

Sledovaný ukazatel	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles o	hodnota	pokles o
Spotřeba energie [MWh/rok]	680	344	-49,5 %	129	-81,0 %
Ekvivalentní emise CO ₂ [t CO ₂ /rok]	585	197	-66,4 %	9	-98,4 %

Obrázek 63: vývoj spotřeby energií – VO [MWh/rok]

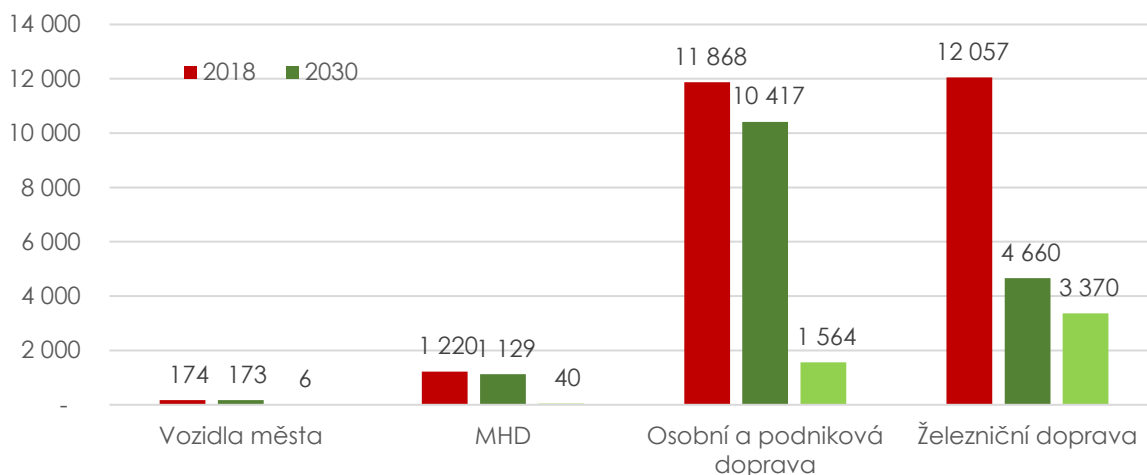


Obrázek 64: Vývoj produkce emisí – VO [t CO₂/rok]



4.2. Doprava

Obrázek 65: Rozdělení emisí CO₂ v dopravě dle sektorů [t CO₂/rok]



4.2.1. Vozidla obcí*

*) vozidla vlastněná obcemi a vozidla dalších subjektů, které zajišťují služby jako je svoz odpadu, technické služby, údržba komunikací, policie, záchranná služba apod.

BEI – rok 2018

- 0,3 % spotřeby energie (632 MWh/rok)
- 0,2 % produkce emisí (174 t CO₂ /rok)

Návrh – rok 2030

Nahrazení části vozového parku elektromobily

- Vozidla v majetku obcí – **10 %** - hodnota stanovena jako cílová v podrobném plnění zadání SECAP
- Svoz odpadu – **0 %** (zatím technicky obtížně řešitelné)

Přebytky EE z FVE

Využití přetoků z FVE instalovaných na městských budovách – pokrytí cca **50 %** spotřeby.

- ✓ Odpovědnost za plnění: Politické vedení samospráv.
- ✓ Časování: 2023-2030

Návrh – rok 2050

Nahrazení vozového parku elektromobily

Nahrazení ze 100 % elektromobily, případně využití vodíkového pohonu.
Předpoklad dostupnosti těžších, nákladních vozidel na trhu

Přebytky EE z FVE

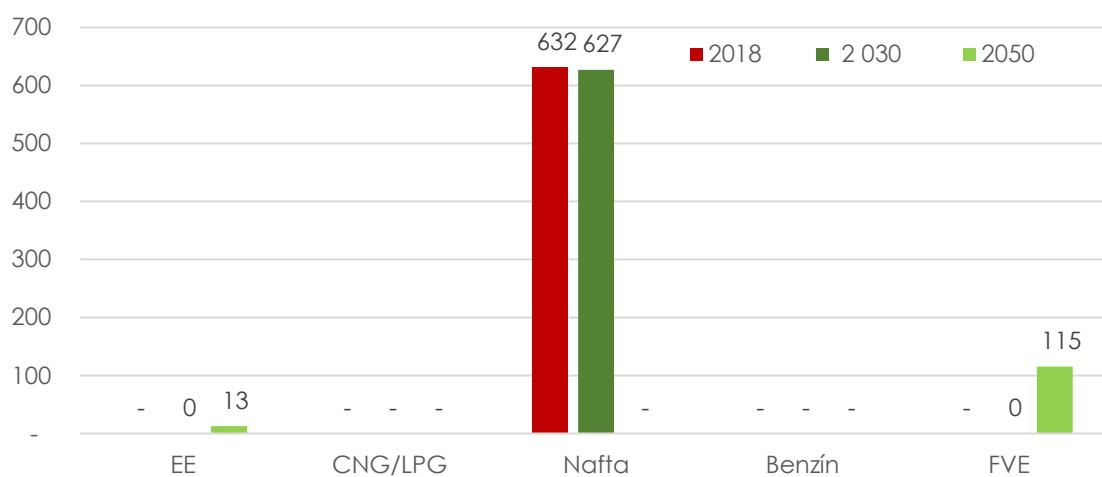
Využití přetoků z FVE instalovaných na městských budovách – pokrytí cca **90 %** spotřeby

Porovnání v rámci sektoru vozidla obcí

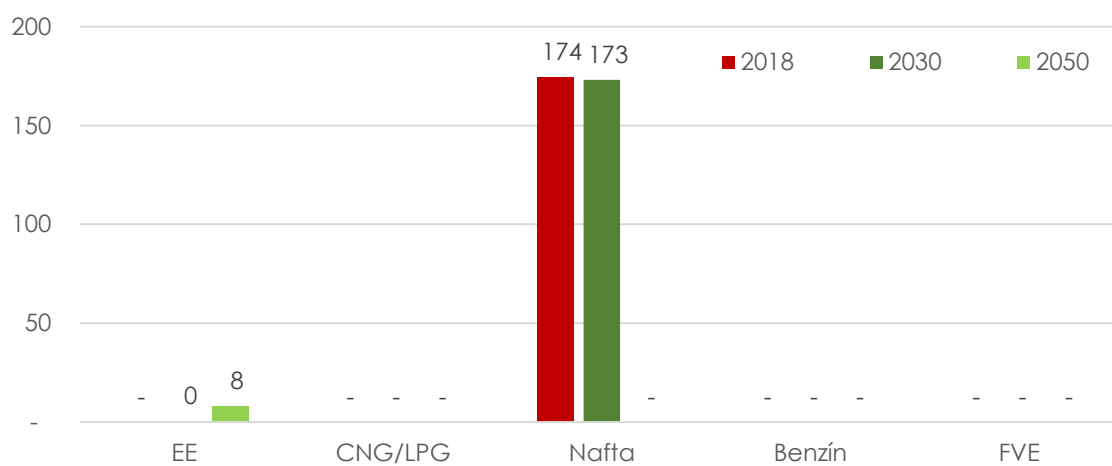
Tabulka 42: Uvažovaný vývoj spotřeb energií a emisí CO₂ u vozidel obcí

Sledovaný ukazatel	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles o	hodnota	pokles o
Spotřeba energie [MWh/rok]	632	628	-0,6 %	128	-79,7 %
Ekvivalentní emise CO ₂ [t CO ₂ /rok]	174	173	-0,6 %	6	-96,7 %

Obrázek 66: vývoj spotřeby energií u vozidel obcí [MWh/rok]



Obrázek 67: vývoj produkce emisí u vozidel obcí [t CO2/rok]



4.2.2. Veřejná doprava

BEI – rok 2018

- 2,4 % spotřeby energie (4 420 MWh/rok)
- 1,4 % produkce emisí (1 220 t CO₂ /rok)

Návrh – rok 2030

Změna vozového parku, případně využití jednotlivých autobusů

10 % ujetých km pokryto elektrobusem (předpoklad nájezdu 1 700 000 km/rok) - hodnota stanovena jako cílová v podrobném plnění zadání SECAP.

- ✓ Odpovědnost za plnění: Politické vedení mikroregionu.
- ✓ Časování: 2023-2030

Návrh – rok 2050

Změna vozového parku, případně využití jednotlivých autobusů

100 % ujetých km pokryto elektrobusem (předpoklad nájezdu 1 700 000 km/rok)

Přebytky EE z FVE

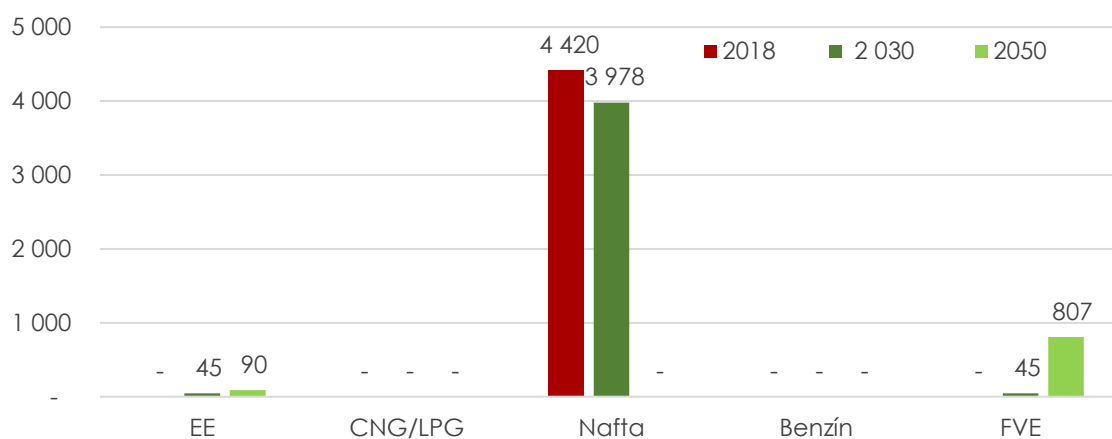
Pokrytí **90 %** potřeby dodané el. energie z přetoků produkce FVE na městských budovách.

Porovnání v rámci sektoru MHD

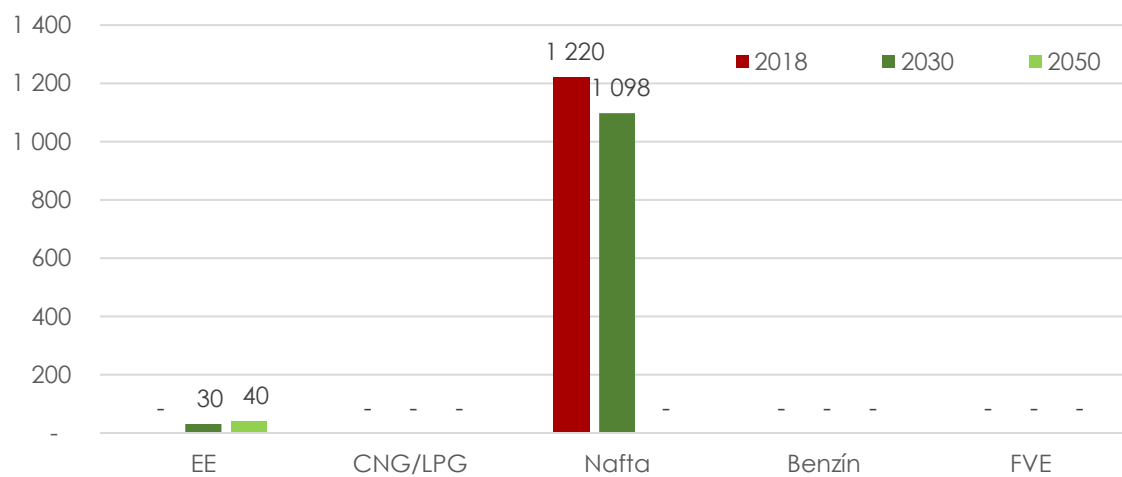
Tabulka 43: Uvažovaný vývoj spotřeb energií a emisí CO₂ u MHD

Sledovaný ukazatel	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles o	hodnota	pokles o
Spořeba energie [MWh/rok]	4 420	4 068	-8,0 %	897	-79,7 %
Ekvivalentní emise CO ₂ [t CO ₂ /rok]	1 220	1 129	-7,5 %	40	-96,7 %

Obrázek 68: vývoj spotřeby energií v sektoru MHD [MWh/rok]



Obrázek 69: vývoj produkce emisí v sektoru MHD [t CO2/rok]



4.2.3. Osobní a podniková doprava

BEI – rok 2018

Tato kategorie je zahrnuta nad rámec dohodnutých kategorií z důvodu, že se nepodařilo shromáždit kompletní dat pro kapitolu „Vozidla obcí“.

Do této kategorie je zahrnut pouze provoz na místních silnicích pro obstarání potřeb obcí řešeného území. Do kategorie není zahrnuta doprava na silnicích I třídy (I/3, I/18) a dálnici D3, jelikož se jedná o provoz, který není možné vedením obcí ovlivnit.

- 24 % spotřeby energie (44 352 MWh/rok)
- 14 % produkce emisí (11 868 t CO₂ /rok)

Návrh – rok 2030

Nahrazení osobních, lehkých a středně těžkých vozidel z **20 %** na elektromobily.

Hodnota stanovena jako cílová v podrobném plnění zadání SECAP je snížení běžně poháněných vozidel o **50 %** do roku 2030 (tj. emisní na méně či bezemisní formy dopravy).

Přebytky EE z FVE

- cca **20 %** spotřeby pokryta z přetoků FVE RD a BD
- část spotřeby dále pokryta z přetoků FVE terciárního sektoru – z veřejných elektro nabíječek

Přesun části cestujících využívajících individuální automobilovou dopravu do **veřejné autobusové nebo železniční dopravy**. Role MAS spočívá v aktivní motivaci obyvatel a osvětě. ORP Votice v současné době zajišťuje spoje uvnitř mikroregionu, které obsluhují jednotlivé obce v časech optimalizovaných provozu. Linkové autobusy nejsou občany využívány v plném potenciálu. Snížení frekventovanosti dopravy není do vyhodnocení zahrnuto.

- ✓ Odpovědnost za plnění: Politické vedení mikroregionu.
- ✓ Časování: 2023-2030

Návrh – rok 2050

Nahrazení všech vozidel z **100 %** elektromobily

Přebytky EE z FVE

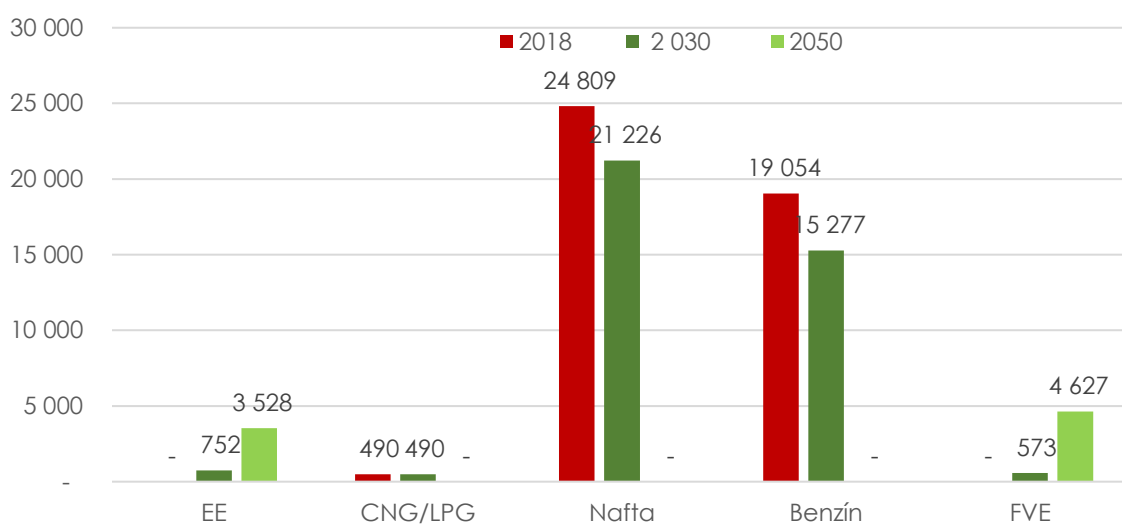
- cca **50 %** spotřeby pokryta z přetoků FVE RD a BD
- část spotřeby dále pokryta z přetoků FVE terciárního sektoru – z veřejných elektro nabíječek

Porovnání v rámci sektoru osobní a podnikové dopravy

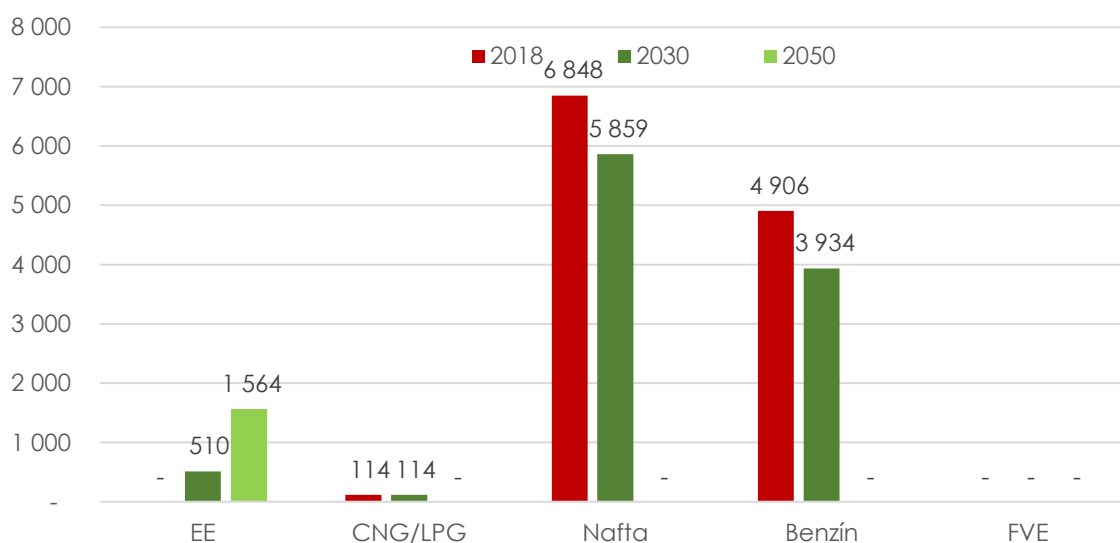
Tabulka 44: Uvažovaný vývoj spotřeb energií a emisí CO₂ u podnikové dopravy

Sledovaný ukazatel	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles o	hodnota	pokles o
Spotřeba energie [MWh/rok]	44 352	38 319	-13,6 %	8 155	-81,6 %
Ekvivalentní emise CO ₂ [t CO ₂ /rok]	11 868	10 417	-12,2 %	1 564	-86,8 %

Obrázek 70: vývoj spotřeby energií v podnikové dopravě [MWh/rok]



Obrázek 71: vývoj produkce emisí v podnikové dopravě [t CO₂/rok]



4.2.4. Železniční doprava

BEI – rok 2018

- 12 % spotřeby energie (21 415 MWh/rok)
- 14 % produkce emisí (12 057 t CO₂ /rok)

Návrh – rok 2030

Je navrženo snížení spotřeby elektrické energie o 60 % a snížení spotřeby nafty o 40 %. Snížení nafty je možné hybridním provozem, tj. přesunem spotřeby z nafty na elektrickou energii. Podmínkou pro dosažení úspory el. energie je využití elektrické energie z jiných zdrojů – bezemisních.

V této kategorii nejsou doporučena žádná konkrétní opatření.

- ✓ Odpovědnost za plnění: Politické vedení mikroregionu.
- ✓ Časování: 2023-2030

Návrh – rok 2050

Je navrženo snížení spotřeby elektrické energie o 60 % a snížení spotřeby nafty o 40 %.

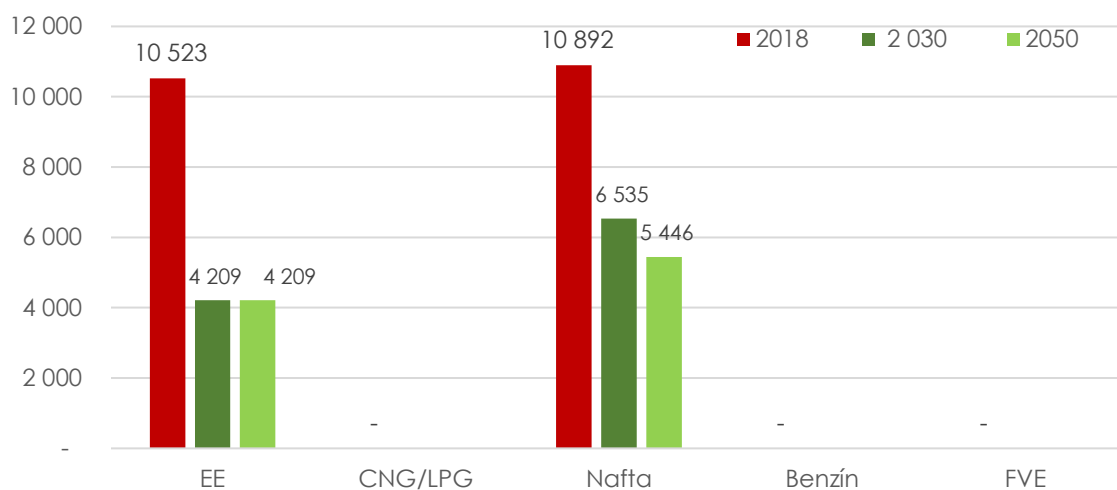
V této kategorii nejsou doporučena žádná konkrétní opatření.

Porovnání v rámci sektoru železniční dopravy

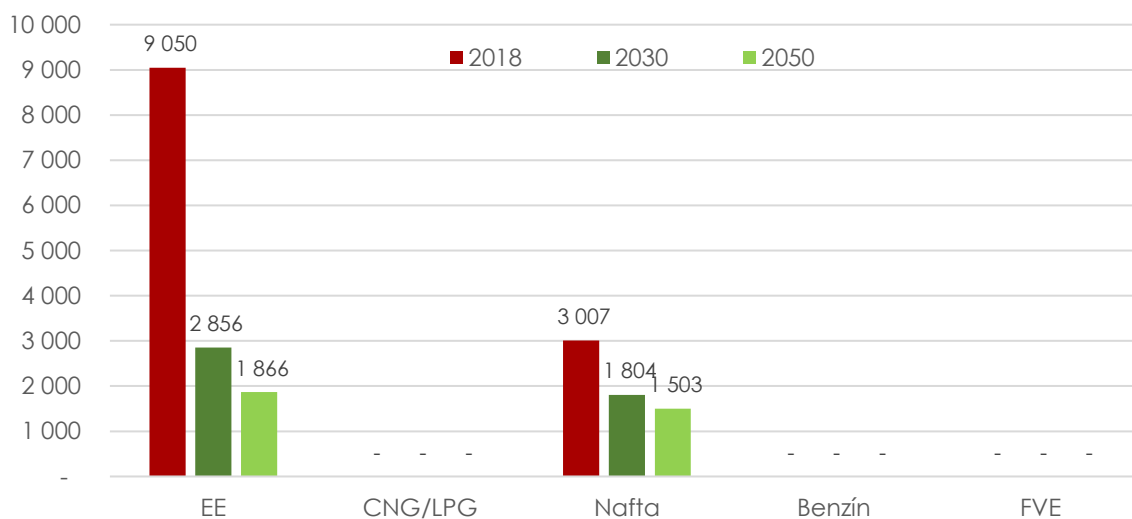
Tabulka 45: Uvažovaný vývoj spotřeb energií a emisí CO₂ u železniční dopravy

Sledovaný ukazatel	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles o	hodnota	pokles o
Spotřeba energie [MWh/rok]	21 415	10 744	-49,8 %	9 655	-54,9 %
Ekvivalentní emise CO ₂ [t CO ₂ /rok]	12 057	4 660	-61,4 %	3 370	-72,1 %

Obrázek 72: vývoj spotřeby energií v železniční dopravě [MWh/rok]



Obrázek 73: vývoj produkce emisí v železniční dopravě [t CO2/rok]



4.3. Ostatní zdroje emisí

4.3.1. Zemědělství

BEI – rok 2018

Většina území mikroregionu Voticko má charakter venkovského rázu. V obcích se nacházejí zemědělské sektory zabývající se chovem hospodářských zvířat.

V této kategorii jsou dále řešeny jen emise přímo vyplývající z chovu zemědělských zvířat. Způsob využití orné zemědělské půdy je zohledněn v kategorii 4.3.2 Změny ve využití půdy.

Na území obce Jankov je provozována jedna bioplynová stanice společností První zemědělská Ratměšice s.r.o., kde je mimo jiné využíván jako palivo trus od zemědělských zvířat. Bioplynová stanice se nachází v obci Jankov.

Ostatní zemědělské subjekty nijak dále nenakládají s trusem od zvířat, který je zdrojem emisí, ale i potenciálním zdrojem obnovitelné energie.

- 6 % emisí CO₂ (4 742 t CO₂/rok)

Návrh – rok 2030

Dle následující tabulky má množství chovaných zvířat spíše rostoucí trend. Hlavní chov zvířat probíhá na katastrálních územích obcí Mezno a Smilkov. Z dlouhodobého hlediska lze očekávat navyšování emisí z tohoto zdroje.

Zemědělským subjektům je doporučena optimalizace nakládání s trusem za účelem snížení emisí o **40 %** (1 897 t CO₂).

Tabulka 46: Emise CO₂ v zemědělství

Rok	Dojnice	Ostatní skot	Ovce	Prasata	Drůbež	Koně
2019	599	2976	220	6302	10528	130
2020	601	2980	210	6329	9476	111
2021	606	3039	203	6616	10214	122
2022	590	3727	200	8120	7159	85

Návrh – rok 2050

Snížení emisí o **40 % (1 897 t CO₂)** a pokračování v trendu z předchozích let.

Porovnání v rámci sektoru

Tabulka 47: Uvažovaný vývoj spotřeb energií a emisí CO₂ v zemědělství

Sledovaný ukazatel	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles o	hodnota	pokles o
Ekvivalentní emise CO ₂ [t CO ₂ /rok]	4 742	2 845	-40,0 %	2 845	-40,0 %

4.3.2. Změny ve využití půdy

BEI – rok 2018

Rok 2018 byl zvolen jako výchozí rok pro hodnocení změny ve využití půdy.

- 0 % emisí CO₂ (2018 je reference)

Návrh – rok 2030

Dle následující tabulky je zřejmá změna způsobu ukládání CO₂ v krajině oproti roku 2018. Za 4 roky došlo k neuložení 33 521 t CO₂, čemuž odpovídá **+ 8 380 t CO₂/rok**.

- ▶ **Tato hodnota by v roce 2018 představovala navýšení emisí CO₂ o 6 %!**

Je to způsobeno především způsobem využití plochy v důsledku kůrovcové kalamity a rozrůstající se zastavěné ploše na úkor zemědělské plochy. Doporučeno je uvedení krajiny do původního způsobu využití před rokem 2018.

Dále je zřejmé, že zcela významný vliv na emise z využití půdy má zemědělská orná půda, která na území mikroregionu tvoří 10 628 ha, čemuž odpovídá 37% z celkové rozlohy území. V průběhu roku 2023 byla sestavena v rámci struktury MAS Voticko Pracovní skupina Zemědělci, která se mmj. zaměřila na zavádění regenerativního hospodaření na zemědělské půdě. Jedná se o způsob nakládání se zemědělskou půdou, který má velmi pozitivní vliv na ukládání emisí CO₂ v krajině a podporu biodiverzity krajiny. Současně podporuje adaptaci krajiny na změnu klimatu a předchází některým klimatickým rizikům. Kvantifikací rozsahu a skutečnými vlivy na ukládání a produkci emisí v krajině se zabývá pracovní skupina MAS Voticko s očekávanými prvními návrhy do konce roku 2023.

Tabulka 48: Celkové emise CO₂ způsobené změnou využití území 2018–2021 [t]

změna lesních ploch	22 601
změna zemědělských ploch	14 417
změna travnatých ploch	-2 991
změna vodních ploch	0
změna zastavených ploch	-506
celkem	+ 33 521

Způsob využití plochy je značně ovlivněn územním plánem.

Návrh – rok 2050

V celkové bilanci je uvažováno se zachováním způsobu ukládání emisí jako v referenčním roce 2018.

Porovnání v rámci sektoru

Tabulka 49: Uvažovaný vývoj emisí CO₂ ve využití půdy

Sledovaný ukazatel	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles o	hodnota	pokles o
Ekvivalentní emise CO ₂ [t CO ₂ /rok]	0	0	0 %	0	0 %

4.3.3. Zpracování odpadů

BEI – rok 2018

Na území mikroregionu se nachází jedna skládka ve Voticích, provozovatelem je Compag Votice s.r.o.

Na základě měření povrchového úniku plynu bylo zjištěno úniky klasifikovány do II. Kategorie – slabé. Průměrná hodnota úniku plynu provedených odběrů je 2,0 litrů CH₄/m²h. Skládka za rok 2018 vyprodukovala celkem 170 tun skládkových plynů.

- 4 % produkce emisí (3 753 t CO₂ /rok)

Návrh – rok 2030

Je doporučen systém jímání skládkového plynu a spalování pomocí kogenerační jednotky. Podrobný popis návrhu je uveden v sekci výroby energie 2.4.2. *Kogenerační jednotka Compag Votice s.r.o.*

Skládkový plyn bude jímán beze zbytku, **úspora emisí v této kategorii je 100 %.**

Emise ze spalování skládkového plynu je přeřazena do kategorie výroby elektřiny a tepla.

- ✓ Odpovědnost za plnění: Město Votice a Compag s.r.o.
- ✓ Časování: 2023-2030

Návrh – rok 2050

Návrh na rok 2050 se shoduje s návrhem pro rok 2030.

Porovnání v rámci sektoru

Tabulka 50: Uvažovaný vývoj spotřeb energií a emisí CO₂ u odpadů

Sledovaný ukazatel	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles o	hodnota	pokles o
Ekvivalentní emise CO ₂ [t CO ₂ /rok]	3 753	-	-100,0 %	-	-100,0 %

4.3.4. Ztráty tepla v distribuci

BEI – rok 2018

- 1 % spotřeby energie (1 129 MWh/rok)
- 0,3 % produkce emisí (2015 t CO₂ /rok)

Ztráty tepla distribucí u SZTE Votice jsou dle dat poskytnutých teplárnou 898 MWh, čemuž odpovídá účinnost rozvodů 82 %.

Návrh – rok 2030

Nárůst počtu odběrných míst

Snížení celkové spotřeby tepla – vlivem energeticky úsporných opatření

Energeticky úsporná opatření – rekonstrukce rozvodů, důkladnější zaizolování apod – zvýšení účinnosti rozvodů na 90 %.

- ✓ Odpovědnost za plnění: Město Votice a TEPLO Votice s.r.o.
- ✓ Časování: 2023-2030

Návrh – rok 2050

Návrh na rok 2050 se shoduje s návrhem pro rok 2030.

Porovnání v rámci sektoru

Tabulka 51: Uvažovaný vývoj spotřeb energií a emisí CO₂ u ztrát tepla v distribuci

Sledovaný ukazatel	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles o	hodnota	pokles o
Spotřeba energie [MWh/rok]	1 129	652	-42,2 %	257	-77,2 %
Ekvivalentní emise CO ₂ [t CO ₂ /rok]	215	120	-44,0 %	46	-78,7 %

4.4. Výroba energie

4.4.1. TEPLLO Votice s.r.o. a ČEZ Energo s.r.o.

BEI – rok 2018

Plynové kotle TEPLLO Votice s.r.o. ve spojení s kogeneračními jednotkami ČEZ Energo s.r.o. jsou jediným zdrojem centrálního zásobování tepelnou energií ve městě Votice.

- Rozdělení energetických vstupů – 8 632 MWh:
 - 100 % zemní plyn
- Produkce 6 862 MWh využitelné energie:
 - Z toho 4 684 MWh tepla pro veřejný, terciární a bytový sektor (2 904 MWh z kotlů, 1 700 MWh z KJ)
 - Z toho 2 177 MWh elektrické energie do veřejné distribuční soustavy
- Výsledná energetická účinnost:
 - 79 %

Návrh – rok 2030

Nahrazování monogeneračních plynových kotlů s předdimenzovaným výkonem a účinností výroby tepla 70-80 %. Nabízí se následující možnosti:

1. Instalace účinnějších kotlů s optimalizovaným výkonem a účinností nad 90 % - toto doporučení je vyčísleno a zahrnuto do celkových výsledů.
2. Nahrazení plynových kotlů spalovacími kotli na štěpku z vlastních a podílových zdrojů. Dle zpracované úvahy o možnostech instalací obnovitelných zdrojů energie – Město Votice je aktuálně možný zdroj paliva asi 1200 m³ dřevní štěpky, kde 350 m³ je z vlastních lesů Města Votice a 850 m³ ze podílu společenství Sidonie Nádherné.

Z tohoto objemu je možné získat asi 864 MWh tepelné energie – tím je možné nahradit přibližně 30 % produkce tepelné energie z plynových kotlů.

Žádná z uvedených možností není zahrnuta do návrhové části mitigačních opatření. Snížení spotřebované energie vychází pouze z doporučené optimalizace rozvodů a předpokládané změny odebrané energie.

Návrh – rok 2050

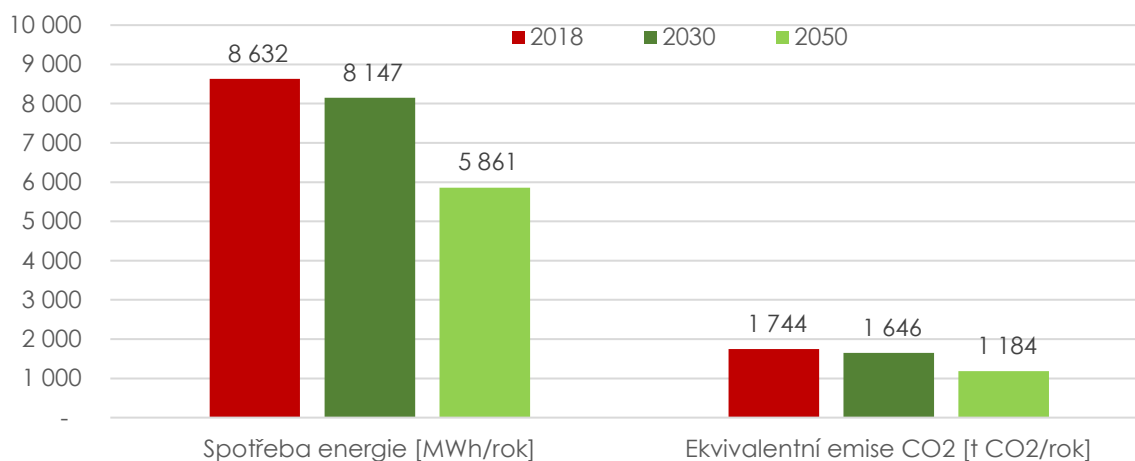
Zvýšení účinnosti výroby tepelné energie z fosilních zdrojů na 90 %

Porovnání v rámci kategorie

Tabulka 52: Uvažovaný vývoj spotřeb energií a emisí CO₂ v Teplo Votice

Sledovaný ukazatel	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles o	hodnota	pokles o
Spotřeba energie [MWh/rok]	8 632	8 147	-5,6 %	5 861	-32,1 %
Ekvivalentní emise CO ₂ [t CO ₂ /rok]	1 744	1 646	-5,6 %	1 184	-32,1 %

Obrázek 74: Uvažovaný vývoj spotřeb energií a emisí CO₂ v Teplo Votice



Analýza trendu udržitelnosti

Změna požadované produkce tepelné energie vlivem energeticky úsporných opatření a navýšení počtu odběrných míst.

Z tabulky je patrné, že navrhované změny do roku 2030 nebudou vyžadovat změnu objemu dodané energie a tedy změnu výkonu soustavy.

Tabulka 53: Potřeby dodané energie z Teplo Votice

Sektor	Jednotka	2018	2030	2050
A1	MWh	939	757	745
A2	MWh	468	356	1266
A3	MWh	3277	3735	2645
Celkem	MWh	4 684	4848	3346

4.4.2. Kogenerační jednotka Compag Votice s.r.o.

Stávající stav k únoru 2023

Instalace kogenerační jednotky (KJ) na skládku Votice byla již analyzována ve zprávě zpracované v únoru 2011, Ekologicko – inženýrskými službami Praha 5.

Pro množství zaváženého odpadu před rokem 2011 v rozmezí cca 20 000 – 25 000 t/r je ve zprávě navrženo umístění 13 plynových studní v prostoru 1. a 2. etapy skládky. 3. etapa bude odplyněna v budoucnu obdobným způsobem – po nasypání odpadu do konečné nivelety budou odvrtny v odpadu další studny a rovněž napojeny na KJ. Umístění čerpací stanice plynu a KJ je navrženo v kontejnerovém provedení, kontejnery by byly umístěny pod patou závěrné hráze skládky. K vyvedení el. energie do rozvodné sítě má být využita stávající přípojka VN 22 kV s nezbytným přezbrojením stávající stožárové trafostanice v rozsahu výměna stávající stožárové trafostanice 80 kVA za 400 kVA a přezbrojení hlavního rozvaděče s osazením čtyřkvadrátního elektroměru umožňujícího měřit množství elektrické energie vyrobené v KJ a dodávané do sítě a zároveň měřit el. energii spotřebovanou provozem na skládce.

Byla navržena instalace KJ Tedom CENTO 160 SP BIO s jmenovitým elektrickým výkonem 150 kW a tepelným výkonem 218 kW. Maximální spotřeba plynu by byla 68 m³/hod pro bioplyn s obsahem metanu 65 %, při normálních atmosférických podmínkách. Spotřeba je uvedena pro bioplyn s obsahem metanu 65 %, při nižších koncentracích metanu se spotřeba bioplynu úměrně zvětšuje.

Vyjádření provozovatele lokální distribuční soustavy (ČEZ) k žádosti o připojení zařízení na adrese Votice, kat. území: Votice, parc.č.752/4, 259 01 Votice ze dne 22.11.2011 bylo ale zamítavé z důvodu nedostatečné kapacity distribuční soustavy na požadované napěťové hladině.

Návrh – rok 2030

Množství odpadu zaváženého na skládku Votice v letech 2012–2019 se pohybovalo v rozmezí cca 19 000 - 23 000 t/r, v období 2020–2022 se množství odpadu postupně zvýšilo až na 36 500 t/r v důsledku likvidace skládky v Příbyšicích. Lze tedy předpokládat uvedené množství odpadu z roku 2022 i v dalších letech až do roku 2028, kdy má být etapa skládky naplněna. V plánu je otevření další etapy skládky.

Podle vyjádření společnosti, která se využitím skládkového plynu zabývá již cca 25 let je možno, vzhledem k objemu skládky i při zvýšení zaváženého množství odpadu uvažovat s instalací KJ o již původně navrženém el. výkonu 150 kW.

Produkce skládkového plynu je uvažována ještě cca 5–10 let po naplnění skládky do vyčerpání s postupným poklesem produkce plynu. Provoz KJ může pokračovat s plánovaným zřízením nové etapy skládky.

Lze tedy uvažovat provoz KJ přibližně do roku 2035 v nezměněném provozu na jmenovitý el. výkon 150 kW.

Za předpokladu provozu na jmenovitý výkon KJ cca 7 500 h/r by celkové množství vyrobené energie bylo:

- el. energie 1 125 MWh/r
- teplo 1 635 MWh/r

Skládka leží cca 1 km od kraje souvislé zástavby města Votice. Aby provoz KJ byl kogenerační, bylo by třeba využít i vyrobené teplo. Instalace teplovodního potrubí ze skládky do města je ekonomicky nerentabilní. Řešením by bylo využít teplo vyrobené v KJ v těsné blízkosti skládky, např. umístěním teplovodní sušárny dřeva s periodickým zavážením a odvážením vysušeného dřeva.

Náklady na vybudování systému odsávání plynu ze skládky pro kog. Jednotku o el. výkonu 150 kW lze velmi hrubě odhadnout následujícím způsobem:

- 15 odsávacích míst (vrtané studně) celkem cca 800 000 Kč
- Čerpací stanice včetně kontejneru cca 1 500 000 Kč
- Plynové potrubí celkem 1 500 m cca 1 300 000 Kč
- Kogenerační jednotka 150 kWe cca 4 500 000 Kč
- Rezerva cca 900 000 Kč

Celkem systém odsávání plynu ze skládky včetně kogenerační jednotky cca 9 mil.Kč. Realizace celého záměru je ovšem podmíněna možností vyvedení vyrobené el. energie do sítě, tedy souhlasným stanoviskem ČEZu.

Návrh – rok 2050

Pro účely SECAP je uvažováno se stejnými hodnotami jako pro rok 2030. Vzhledem k očekávaným legislativním požadavkům v odpadovém hospodářství lze očekávat změny, které lze nyní těžko predikovat.

4.4.3. Ostatní obnovitelné zdroje energie

Mezno – spalovací zdroj na štěpku

Tento zdroj je vyhodnocen jako účinný ekologický a nejsou na něm navržena další opatření. Snížení požadované produkce tepelné energie je daná vlivem úsporných opatření na odběrných místech.

Tabulka 54: Změna požadované produkce tepelné energie vlivem energeticky úsporných opatření a navýšení počtu odběrných míst

S potřeba v sektoru	Jednotka	2018	2030	2050
A1	MWh	83	78	72
A2	MWh	-	-	-
A3	MWh	1 223	1 080	799
Celkem	MWh	1 306	1 158	871

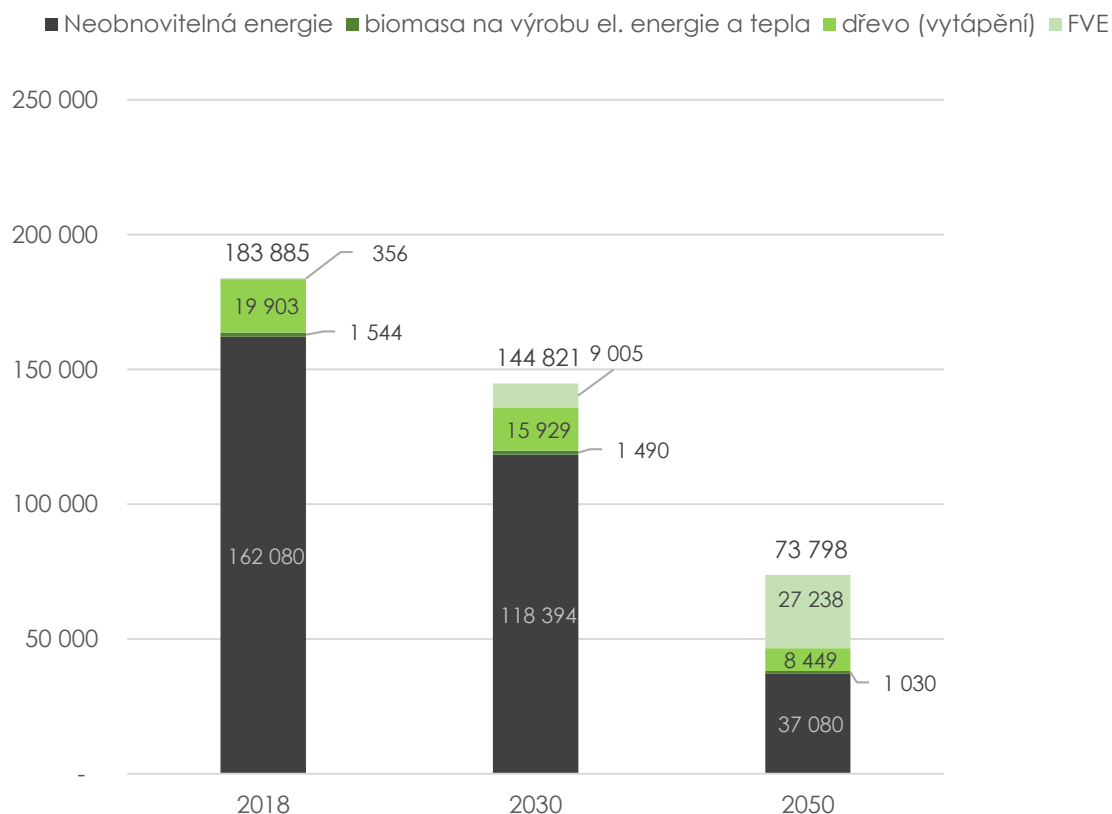
4.5. Vyhodnocení podílu OZE

4.5.1. Podíl OZE na celkové spotřebě

Tabulka 55: Tabulka 53: Podíly obnovitelné a neobnovitelné energie na celkové spotřebě

Spotřeba energie	2018		2030			2050		
	MWh/r	Podíl	MWh/r	Podíl	Změna	MWh/r	Podíl	Změna
Neobnovitelná energie	162 080	88 %	118 394	82 %	-27 %	37 080	50 %	-77 %
Obnovitelná energie	21 806	12 %	26 427	18 %	21 %	36 719	50 %	68 %
z toho biomasa na výrobu el. energie a tepla	1 544	1 %	1 490	1 %	-4 %	1 030	1 %	-33 %
z toho dřevo (vytápění)	19 903	11 %	15 929	11 %	-20 %	8 449	11 %	-58 %
z toho FVE	356	0 %	9 005	6 %	2431 %	27 238	37 %	7556 %
z toho VE	3	0 %	3	0 %	0 %	3	0 %	0 %
Celková spotřeba energie	183 885	100 %	144 821	100 %	-21 %	73 798	100 %	-60 %

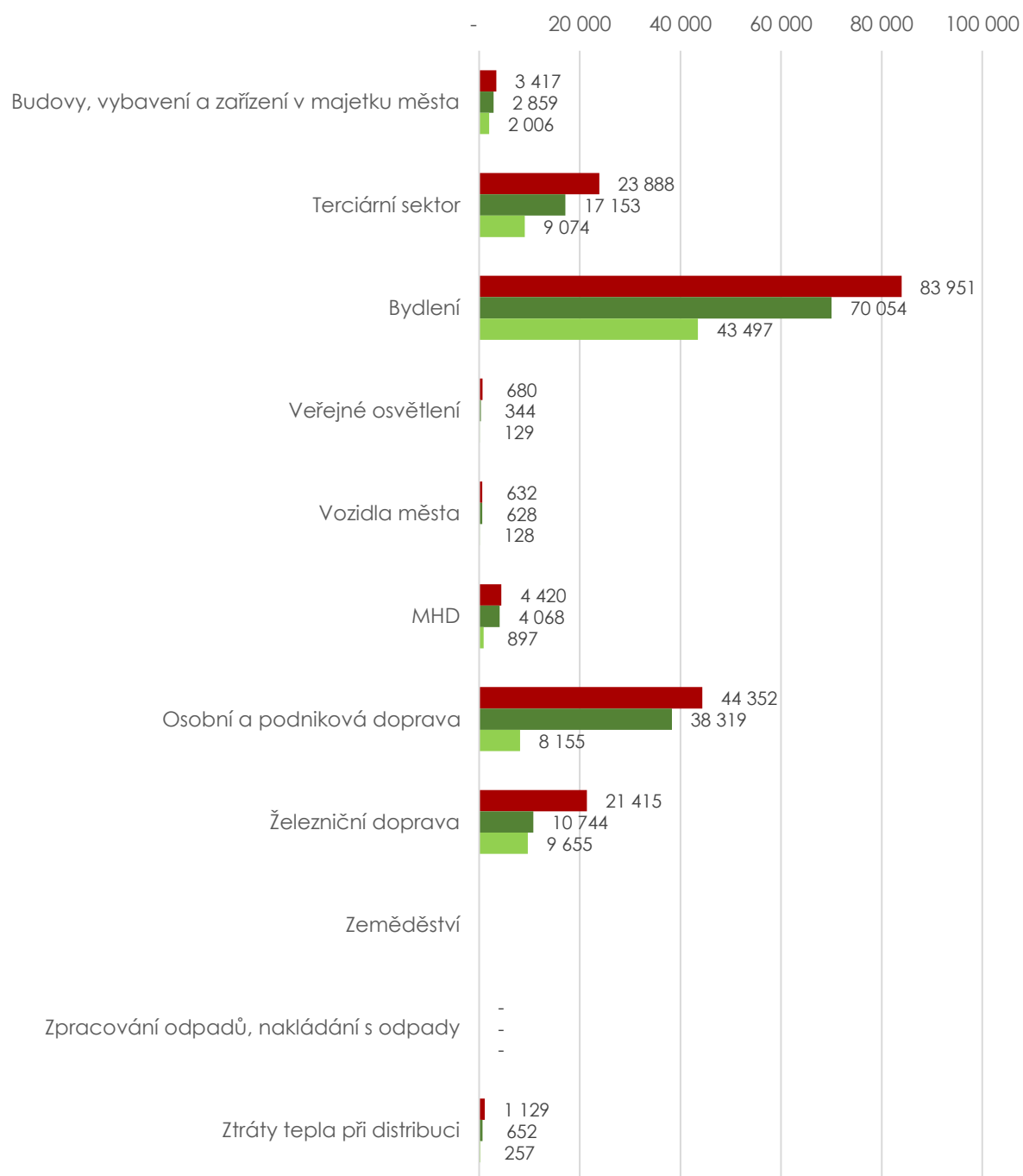
Obrázek 75: Podíly obnovitelné a neobnovitelné energie na celkové spotřebě



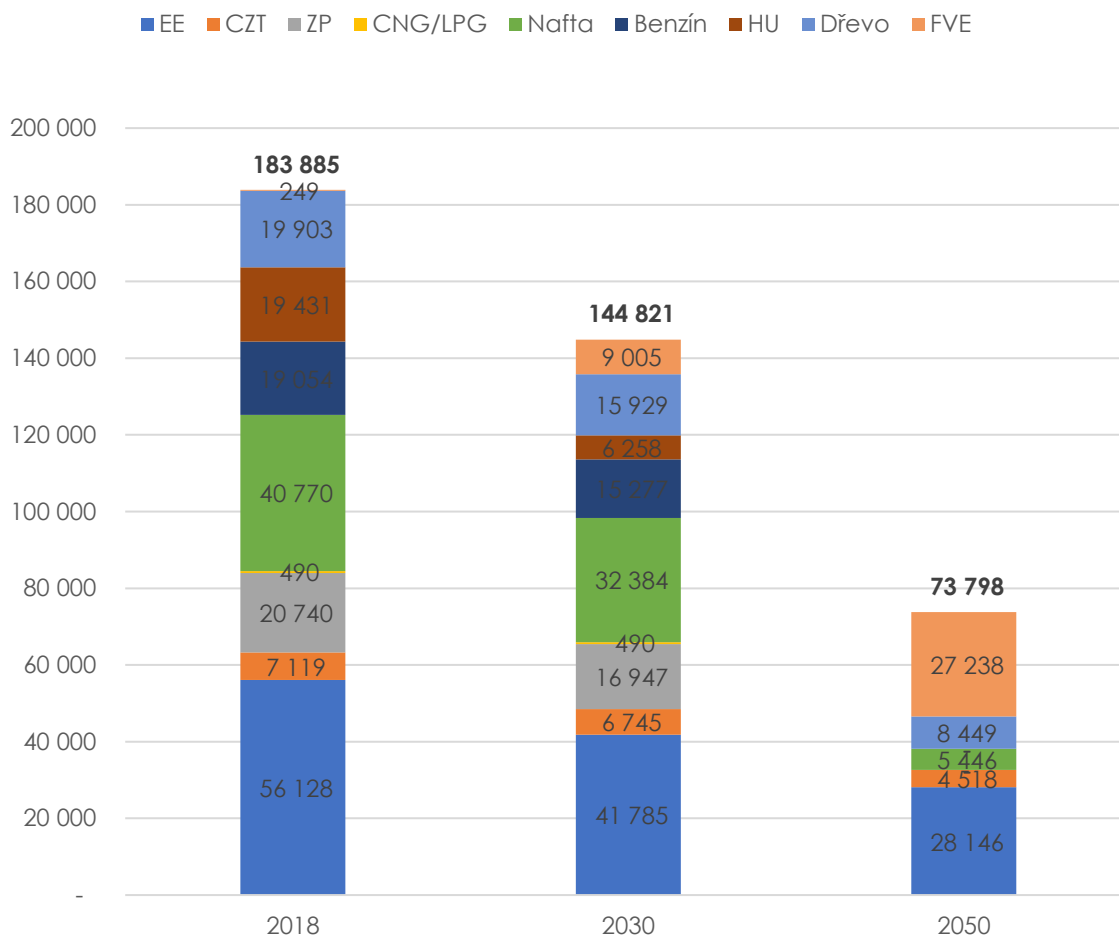
4.6. Celkové výsledky

4.6.1. Změny ve spotřebě energie

Obrázek 76: Celková spotřeba energie [MWh/rok]



Obrázek 77: Celková spotřeba energie dle paliv [MWh/rok]

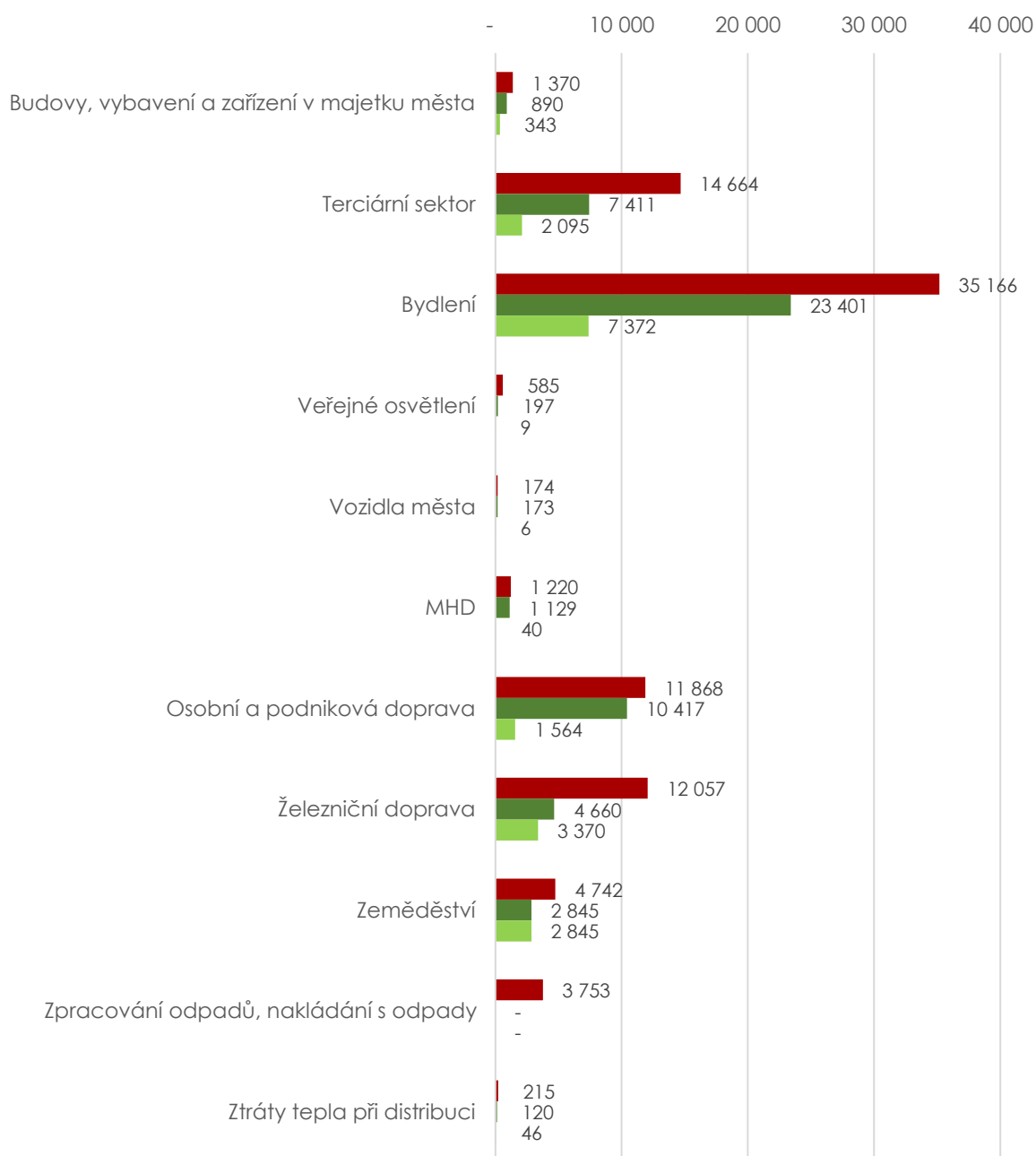


Tabulka 56: Uvažovaný vývoj spotřeb energií po palivech

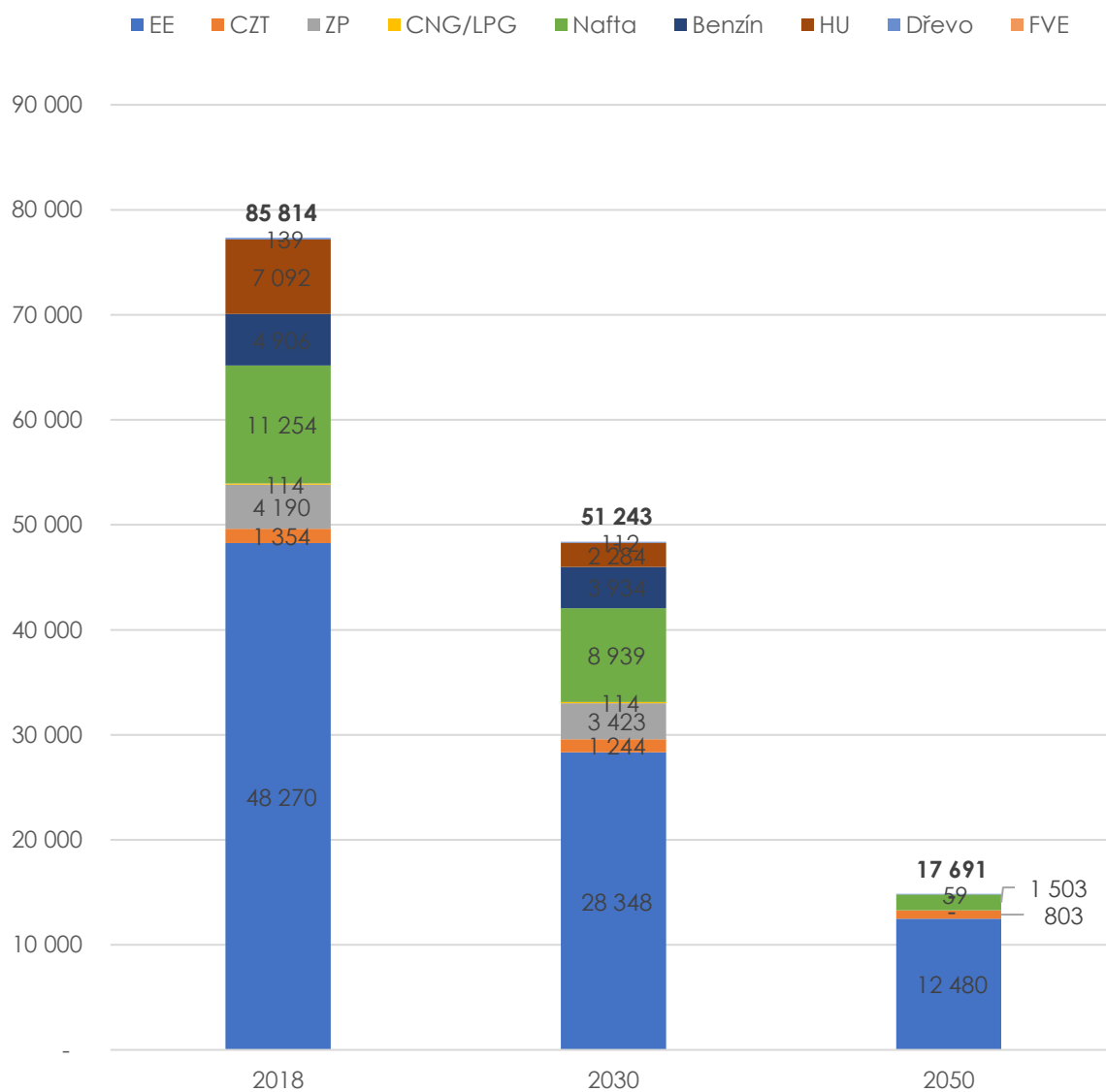
Energonositel	2018		2030				2050			
	Spotřeba energie [MWh/rok]	Podíl na spotřebě energie [%]	Spotřeba energie [MWh/rok]	Podíl na spotřebě energie [%]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora energie [%]	Spotřeba energie [MWh/rok]	Podíl na spotřebě energie [%]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora energie [%]
EE	56 128	30,5 %	41 785	28,9 %	14 343	25,6 %	28 146	38,1 %	27 982	49,9 %
CZT	7 119	3,9 %	6 745	4,7 %	374	5,2 %	4 518	6,1 %	2 601	36,5 %
ZP	20 740	11,3 %	16 947	11,7 %	3 794	18,3 %	-	0,0 %	20 740	100,0 %
CNG/LPG	490	0,3 %	490	0,3 %	-	0,0 %	-	0,0 %	490	100,0 %
Topný olej	-	0,0 %	-	0,0 %	-		-	0,0 %	-	
Nafta	40 770	22,2 %	32 384	22,4 %	8 386	20,6 %	5 446	7,4 %	35 324	86,6 %
Benzín	19 054	10,4 %	15 277	10,5 %	3 777	19,8 %	-	0,0 %	19 054	100,0 %
HU	19 431	10,6 %	6 258	4,3 %	13 173	67,8 %	-	0,0 %	19 431	100,0 %
ČU	-	0,0 %	-	0,0 %	-		-	0,0 %	-	
Ostatní fosilní	-	0,0 %	-	0,0 %	-		-	0,0 %	-	
Rostlinný olej	-	0,0 %	-	0,0 %	-		-	0,0 %	-	
Biopalivo	-	0,0 %	-	0,0 %	-		-	0,0 %	-	
Dřevo	19 903	10,8 %	15 929	11,0 %	3 974	20,0 %	8 449	11,4 %	11 454	57,6 %
FVE	249	0,1 %	9 005	6,2 %	- 8 756	-3515,6 %	27 238	36,9 %	- 26 989	-10836,6 %
VTE	-	0,0 %	-	0,0 %	-		-	0,0 %	-	
VE	2	0,0 %	2	0,0 %	-		2	0,0 %	-	
Ostatní	-	0,0 %	-	0,0 %	-		-	0,0 %	-	
Geotermální	-	0,0 %	-	0,0 %	-		-	0,0 %	-	
Celkem	183 885	100,0 %	144 821	100,0 %	39 064	21,2 %	73 798	100,0 %	110 087	59,9 %

4.7. Změny v produkci emisí

Obrázek 78: Celková produkce emisí CO₂ [t CO₂/rok]



Obrázek 79: Celková produkce emisí CO2 po palivech [t CO2/rok]



Tabulka 57: Uvažovaný vývoj emisí CO2 po palivech

Energonositel	2018		2030				2050			
	Ekvivalentní emise CO2 [t CO2/rok]	Podíl na emisích CO2 [%]	Ekvivalentní emise CO2 [t CO2/rok]	Podíl na emisích CO2 [%]	Úspora emisí [t CO2/rok]	Úspora emisí [%]	Ekvivalentní emise CO2 [t CO2/rok]	Podíl na emisích CO2 [%]	Úspora emisí [t CO2/rok]	Úspora emisí [%]
EE	48 270	56,2 %	28 348	55,3 %	19 922	41,3 %	12 480	70,5 %	35 790	74,1 %
CZT	1 354	1,6 %	1 244	2,4 %	109	8,1 %	803	4,5 %	551	40,7 %
ZP	4 190	4,9 %	3 423	6,7 %	766	18,3 %	-	0,0 %	4 190	100,0 %
CNG/LPG	114	0,1 %	114	0,2 %	-	0,0 %	-	0,0 %	114	100,0 %
Topný olej	-	0,0 %	-	0,0 %	-		-	0,0 %	-	
Nafta	11 254	13,1 %	8 939	17,4 %	2 315	20,6 %	1 503	8,5 %	9 751	86,6 %
Benzín	4 906	5,7 %	3 934	7,7 %	973	19,8 %	-	0,0 %	4 906	100,0 %
HU	7 092	8,3 %	2 284	4,5 %	4 808	67,8 %	-	0,0 %	7 092	100,0 %
ČU	-	0,0 %	-	0,0 %	-		-	0,0 %	-	
Ostatní fosilní	-	0,0 %	-	0,0 %	-		-	0,0 %	-	
Rostlinný olej	-	0,0 %	-	0,0 %	-		-	0,0 %	-	
Biopalivo	-	0,0 %	-	0,0 %	-		-	0,0 %	-	
Dřevo	139	0,2 %	112	0,2 %	28	20,0 %	59	0,3 %	80	57,6 %
FVE	-	0,0 %	-	0,0 %	-		-	0,0 %	-	
VTE	-	0,0 %	-	0,0 %	-		-	0,0 %	-	
VE	-	0,0 %	-	0,0 %	-		-	0,0 %	-	
Ostatní	8 495	9,9 %	2 845	5,6 %	5 650		2 845	16,1 %	5 650	
Geotermální	-	0,0 %	-	0,0 %	-		-	0,0 %	-	
Celkem	85 814	100,0 %	51 243	100,0 %	34 571	40,3 %	17 691	100,0 %	68 124	79,4 %

4.7.1. Shrnutí

Tabulka 58: Uvažovaný vývoj spotřeb energií a emisí CO₂

Sledovaný ukazatel	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles o	hodnota	pokles o
Spotřeba energie [MWh/rok]	183 885	144 821	-21,2 %	73 798	-59,9 %
Ekvivalentní emise CO ₂ [t CO ₂ /rok]	85 814	51 243	-40,3 %	17 691	-79,4 %

Navržený soubor opatření predikuje dosažení cíle snížení emisí CO₂ o 40 % do roku 2030.

Uhlíkové neutrality v roce 2050 bude dosaženo bilančně pomocí zdroje na OZE, popsaného v následující kapitole.

4.8. Bilanční uhlíková neutralita pro rok 2050

4.8.1. Dosažení bilanční uhlíkové neutrality

Z předchozí bilance se zohlednění přetoků do sítě vyplývá, že pro dosažení bilanční uhlíkové neutrality pro rok 2050 by byla potřeba nahradit:

17 691 t CO₂ ročně, což při emisním faktoru EE 0,443 t CO₂/MWh odpovídá produkci **39 900 MWh** elektřiny z OZE.

A) pomocí FVE

Bylo by třeba instalovat FVE s výkonem **22 240 kWp**.

To v praxi znamená např. 120 899 ks FV panelů o výkonu 330 Wp.

Celá instalace by tak zabírala plochu 193 439 m², to je ekvivalent plochy čtverce o hraně 439,82 m²

B) pomocí VTE

Při uvažovaném poměru produkce ku výkonu větrné elektrárny 1,5 MWh/kW (jde o průměrnou hodnotu pro české podmínky) by bylo třeba instalovat větrné elektrárny o celkovém výkonu 26 598 kW.

Reálně lze tuto podmínku splnit např. instalací:

11 ks VE s průměrem rotoru 80 m a výkonu 2500 kW → inst. výkon 27 500 kW

nebo 6 ks VE s průměrem rotoru 120 m a výkonu 4500 kW → inst. výkon 27 000 kW

nebo 3 ks VE s průměrem rotoru 145 m a výkonu 10000 kW → inst. výkon 30 000 kW

C) Kombinace

Vhodným způsobem dosažení bilanční uhlíkové neutrality je kombinace výše zmíněných možností.

Vhodná varianta může být:

- instalace 6 ks větrných elektráren s průměrem rotoru 80 m s celkovým instalovaným výkonem 15 000 kW. Roční výroba elektřiny z těchto zdrojů je 22 500 MWh.
- Instalace FVE s celkovým instalovaným výkonem 17 400 kW. Tomu odpovídá plocha 84 tis. m² (8,4 ha). Roční výroba elektřiny z těchto zdrojů je 17 397 MWh.

5. ADAPRACE NA ZMĚNU KLIMATU

5.1. Posouzení rizik a zranitelnosti (RVA) a jeho význam

Risk and Vulnerability Assessment (RVA) neboli Posouzení rizik a zranitelnosti je proces, jehož smyslem je zmapovat, jak konkrétně je region ohrožen dopady změny klimatu, a vytvořit tím základ pro plánování potřebných adaptačních opatření.

Pro analýzu zranitelnosti v rámci SECAP byl seznam rizik a postup jejich hodnocení a dopadů na jednotlivé sektory terminologicky i obsahově přizpůsoben výstupům z Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC), který sleduje vývoj na expertní úrovni a který pravidelně zveřejňuje Hodnotící zprávy. V roce 2022 byly zveřejněny dvě části šesté hodnotící zprávy (AR6), které se zaměřují na Dopady klimatické změny, adaptaci a zranitelnost klimatického systému a na Zmírňování změny klimatu. Souhrnná zpráva Šesté hodnotící zprávy IPCC by měla vyjít v březnu 2023.

Zpráva na základě vědeckých zkoumání konstatuje, že nadále roste počet extrémních projevů počasí. Dopady projevů změny klimatu jsou patrné jak ve městech a urbanizovaných oblastech, tak ve volné krajině, kde je potřeba identifikovat potenciál pro snižování dopadů změny klimatu a navrhnout potřebná adaptační opatření.

5.1.1. Základní pojmy dle IPCC

Riziko je definováno jako potenciál nepříznivých důsledků nebezpečí pro lidské nebo ekologické systémy, které bere v úvahu rozmanitost hodnot a cílů spojených s těmito systémy. Poskytuje rámec pro pochopení stále závažnějších, vzájemně propojených a často nevratných dopadů změny klimatu na ekosystémy, biodiverzitu a člověka (rozdílné dopady v různých regionech, odvětvích a komunitách) a způsobů, jak nejlépe snížit nepříznivé důsledky pro současné i budoucí generace. V souvislosti se změnou klimatu může riziko vyplývat z dynamických interakcí mezi ohrožením souvisejícím s klimatem (viz AR6, WGI), expozicí a zranitelností postižených lidských a ekologických systémů. Riziko, které může být způsobeno reakcí lidí na změnu klimatu, je novým aspektem uvažovaným v konceptu rizika.

Hlavní rizika mají potenciálně závažné nepříznivé důsledky pro lidi a sociálně-ekologické systémy vyplývající z interakce ohrožení souvisejících s klimatem se zranitelnými společnostmi a systémy vystavenými jeho vlivu.

Ohrožení je definováno jako potenciální výskyt přírodní nebo člověkem způsobené události nebo trendu, jež mohou způsobit ztráty na životech, zranění nebo jiné zdravotní dopady, jakož i škody a ztráty na majetku, infrastrukturu, zdrojích obživy, poskytování služeb, ekosystémech a environmentálních zdrojích. Fyzikální klimatické podmínky, které mohou být spojeny s ohroženími, jsou v pracovní skupině I (WGI) označeny jako **klimatické prvky (CIDs, climatic-impact drivers)**.

Expozice je definována jako přítomnost lidí, zdrojů obživy, druhů nebo ekosystémů, environmentálních funkcí, služeb a zdrojů, infrastruktury nebo ekonomických,

sociálních či kulturních statků v místech a prostředích, které by mohly být nepříznivě ovlivněny.

Zranitelnost je definována jako náchylnost nebo predispozice k nepříznivému ovlivnění a zahrnuje řadu pojmů a prvků, včetně citlivosti nebo náchylnosti k poškození a nedostatečné schopnosti vyrovnat se s ním a přizpůsobit se mu. Zranitelnost exponovaných lidských a přírodních systémů je složkou rizika, ale také samostatným tématem v literatuře. Přístupy k analýze a hodnocení zranitelnosti se od předchozích hodnocení IPCC vyvíjejí. Obecně se má za to, že zranitelnost se liší v rámci komunit i mezi společnostmi, regiony a zeměmi a mění se i v čase.

Odolnost je definována jako schopnost společnosti, ekonomiky a ekosystémů vyrovnat se s nebezpečnou událostí, trendem nebo narušením, reagovat nebo se reorganizovat způsobem, který zachovává jejich základní funkce, identitu a strukturu a v případě ekosystémů i biodiverzitu, a zároveň zachovává schopnost adaptace, rozvoje a transformace. Adaptace je často zaměřena na odolnost jako návrat k předchozímu stavu po nepříznivém vlivu.

Adaptace má klíčovou roli při snižování expozice a zranitelnosti vůči změně klimatu. Jedná se o celkovou schopnost jakéhokoliv systému, organismu či společnosti přizpůsobit se změnám podmínek. V ekologických systémech zahrnuje adaptace autonomní přizpůsobení prostřednictvím ekologických a evolučních procesů. V lidských systémech může být adaptace preventivní nebo reaktivní, stejně jako postupná a/nebo transformační. Zde mluvíme o adaptaci zvláště ve vztahu ke změnám, které souvisejí se změnou klimatu. Transformační adaptací se mění základní atributy sociálně-ekologického systému v očekávání změny klimatu a jejich dopadů.

Účinnost určuje, do jaké míry opatření snižuje zranitelnost a rizika související s klimatem, zvyšuje odolnost a zabraňuje maladaptaci (nepřizpůsobení).

5.1.2. Vazba na IPCC

Příspěvek Pracovní skupiny II (WGII) - **Dopady, adaptace a zranitelnost** k Šesté hodnotící zprávě (AR6) Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC) zohledňuje vzájemnou závislost klimatu, ekosystémů, biodiverzity a lidské společnosti (**Chyba! Nenašel jsem zdroj odkazů.**) a integruje poznatky přírodních, ekologických, sociálních a ekonomických věd ve větší míře než dřívější hodnocení IPCC. Hodnocení dopadů a rizik změny klimatu i adaptací na ni je zasazeno do kontextu současně probíhajících neklimatických globálních trendů, např. úbytku biodiverzity, celkové neudržitelné spotřeby přírodních zdrojů, degradace půdy a ekosystémů, rychlé urbanizace, demografických změn obyvatelstva, sociálních a ekonomických nerovností a pandemie.

Koncept rizika je ústředním tématem výstupů všech tří pracovních skupin (WG) Šesté hodnotící zprávy (AR6). Rámec rizika a pojetí adaptace, zranitelnosti, expozice, odolnosti, rovnosti a spravedlnosti a transformace představují alternativní, překrývající

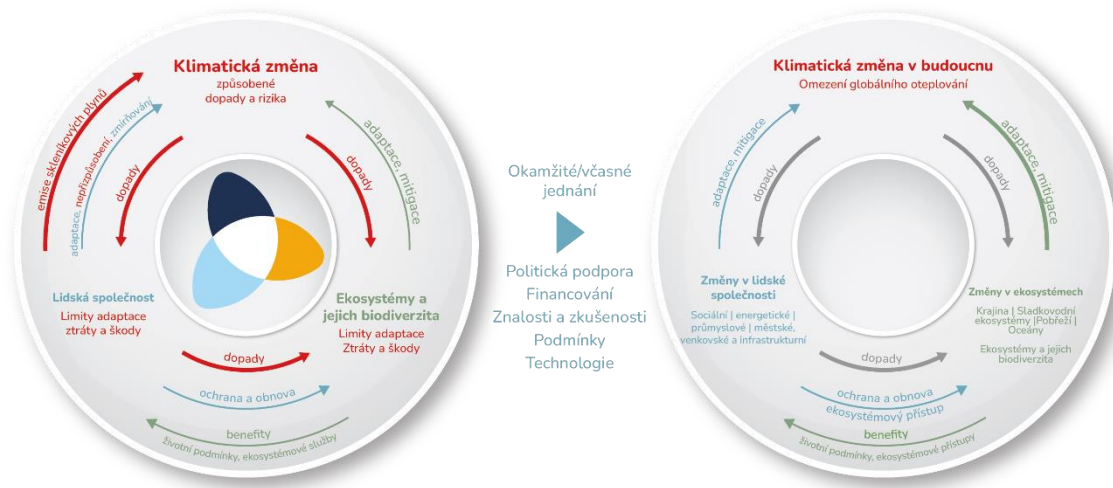
se, doplňující se a široce používané výchozí body pro literaturu hodnocenou v této zprávě WGII.

Obrázek 80: Od klimatického ohrožení k rozvoji odolnému vůči klimatu, Zdroj: IPCC, AR6 (překlad a úprava ASITIS)

Od klimatického ohrožení k rozvoji odolnému vůči klimatu: klima, ekosystémy (včetně biodiverzity) a lidská společnost jako propojené systémy.

a) Hlavní interakce a trendy

b) Možnosti snižování klimatického ohrožení a vytváření odolnosti vůči němu



(a) Lidská společnost ovlivňuje změnu klimatu. Změna klimatu prostřednictvím ohrožení, expozice a zranitelnosti způsobuje dopady a rizika, která mohou překročit limity adaptace a vést ke ztrátám a škodám. Lidská společnost se může změně klimatu přizpůsobit, nesprávně se přizpůsobit a zmírnit ji, ekosystémy se mohou přizpůsobit a zmírnit ji v omezené míře. Ekosystémy a jejich biodiverzita určují životní podmínky a poskytují ekosystémové služby. Lidská společnost ovlivňuje ekosystémy a může je obnovovat a chránit.

(b) Splnění cílů rozvoje odolného vůči klimatickým změnám, a tím podpora zdraví lidí, ekosystémů a planety, jakož i blahobytu lidí, vyžaduje, aby společnost a ekosystémy přešly do odolnějšího stavu. Uvědomění si klimatických rizik může posílit adaptační a mitigační opatření a změny, které rizika snižují. Přijímání opatření je umožněno veřejnou správou (governance), finančními zdroji, budováním znalostí a potřebných kapacit, technologií a stále intenzivnějšími projevy změny klimatu. Transformace zahrnuje systémové změny posilující odolnost ekosystémů a společnosti (část D).

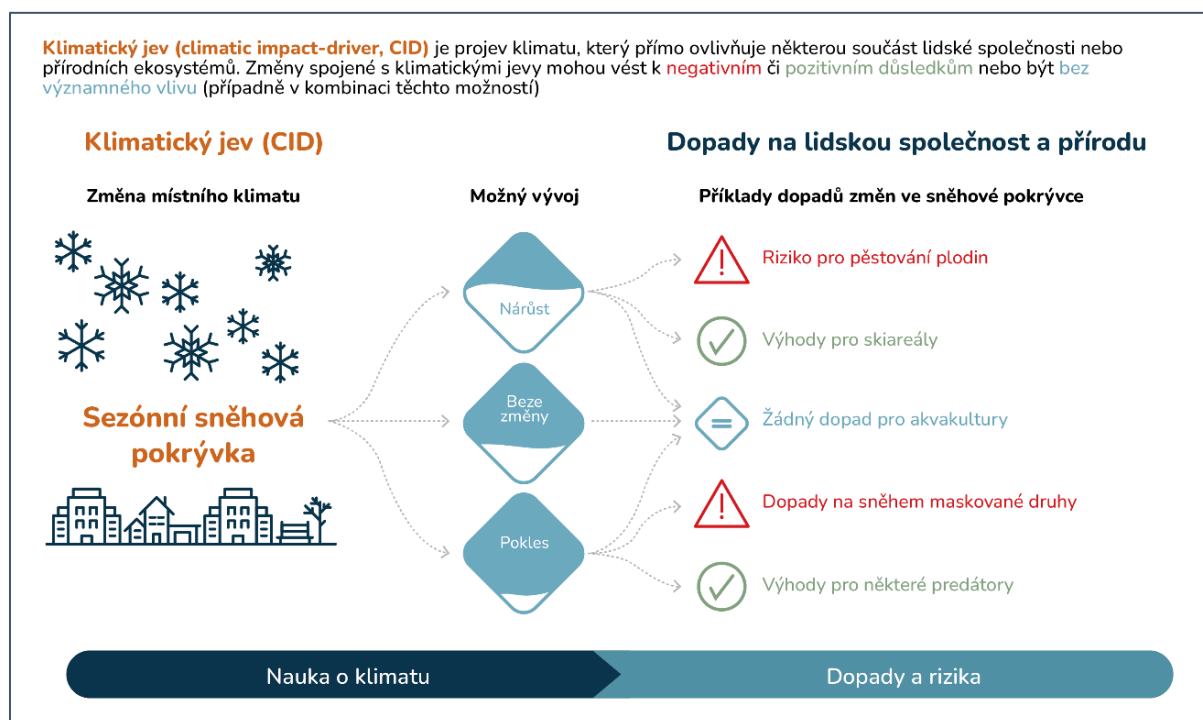
V části a) barvy šipek znázorňují principiální interakce mezi lidskou společností (**modrá**), ekosystémy (včetně biodiverzity) (**zelená**) a dopady změny klimatu a lidských činností, včetně ztrát a škod, při pokračující změně klimatu (**červená**). V části b) barvy šipek znázorňují interakce lidské společnosti (**modrá**), ekosystémů (včetně biodiverzity) (**zelená**) a snížené dopady změny klimatu a lidských činností (**šedá**).

5.1.3. Klimatické jevy – Climatic Impact-Drivers (CIDs)

CIDs jsou přirozené nebo člověkem způsobené klimatické jevy nebo trendy, které mohou mít dopad (příznivý nebo nepříznivý) na určitý prvek společnosti nebo ekosystémy.

Climatic impact-driver (CID) je klimatický stav, který přímo ovlivňuje prvky společnosti nebo ekosystémy. Klimatické jevy a jejich změny mohou vést k pozitivním, negativním nebo nevýznamným výsledkům (nebo jejich kombinaci). Příklad dopadu klimatického jevu na ekosystémy a společnost ukazuje následující obrázek:

Obrázek 81: Různorodost dopadů stejného klimatického jevu, ilustrovaná na příkladu regionální sezónní sněhové pokrývky. Zdroj: IPCC, AR6 (překlad a úprava ASITIS)



Tabulka níže ukazuje 7 hlavních klimatických jevů (CIDs), které definuje a vymezuje IPCC. Jednotlivé klimatické jevy jsou dále členěny do konkrétních projevů, jakými jsou například extrémní teplo a studené vlny u klimatického jevu „Teplo a chlad“ nebo říční povodně, sesuvy, požáry atd u klimatického jevu „Sucho a vlhko“. V tabulce jsou uvedena „místa“ dopadu změny klimatu v jednotlivých sektorech, a dále přesněji místa dopadu v jednotlivých oblastech. Najdeme zde např. rostlinnou výrobu, úmrtnost, kvalitu vody atd. Ke každé z těchto oblastí je definována míra dopadu (v tabulce znázorněna barvou, viz. poznámka pod tabulkou) vůči konkrétnímu riziku.

Tabulka 59: Přehled klimatických jevů a jejich dopadů na jednotlivé sektory a oblasti dle metodiky IPCC

Místo dopadu		Klimatické jevy (CIDs)																																					
		Teplota a chlad				Sucho a vlhko							Větr			Sníh a led					Pobřeží			Oceán					Jiné										
Sektor	Oblast	Průměrná teplota vzduchu	Extrémní teplo	Študená období	Mráz	Průměrné srážky	Říční povodeň	Šilné srážky a přívalové povodně	Sesuv	Meteorologické sucho	Hydrologické sucho	Zemědělské a ekologické sucho	Požáry	Průměrná rychlost větru	Šilná větrná bouře	Tropický cyklón	Písečné a prachové bouře	Sníh a led	Permafrost	Jezerní, říční a mořský led	Šilné sněžení a ledová bouře	Krupobití	Sněhová lavina	Relativní hladina moře	Pobřežní povodeň	Pobřežní eroze	Průměrná teplota oceánu	Mořské vlny veder	Kyselost oceánu	Slanost oceánu	Rozpuštěný kyslík	Znečištění ovzduší ovlivněné atmosférickými podmínkami	Koncentrace CO2 na povrchu	Záření na povrchu					
Suchozemské a sladkovodní ekosystémy	Tropické pralesy																																						
	Mírné a boreální lesy																																						
	Jezera, řeky a mokřady																																						
	Pastviny a savany																																						
	Pouště																																						
	Hory																																						
	Polární oblasti																																						
Oceánské a přímořské ekosystémy	Pobřežní oblasti																																						
	Pobřežní moře																																						
	Šelfová moře																																						
	Polární moře																																						
	Otevřený oceán a hluboké moře																																						
Voda	Zásoby vody v kryosféře																																						
	Vodonosné vrstvy a podzemní voda																																						
	Tok vody																																						
	Kvalita vody																																						
Potraviny a další ekosystémové produkty	Rostlinná výroba																																						
	Chov hospodář. zvířat a pastevectví																																						
	Lesnictví																																						
	Rybolov a akvakultura																																						
Města, obce a klíčová infrastruktura	Města																																						
	Pozemní a vodní doprava																																						
	Energetická infrastruktura																																						
	Zastavěné území																																						
Zdraví, blahobyt a společnost	Produktivita práce																																						
	Nemocnost																																						
	Úmrtnost																																						
	Rekreace a turismus																																						
Chudoba, živobytí a udržitelný rozvoj	Domovní fond																																						
	Zemědělská půda																																						
	Úmrtnost hospodářských zvířat																																						
	Místní tradice																																						

Zdroj: IPCC, AR6, WGI, Kapitola 12 (upraveno 7.3.2023)

Relevantnost rizik a dopadů: žádná/nízká nízká/průměrná vysoká není relevantní v ČR

5.2. Vyhodnocení rizika na území mikroregionu Voticko

Vyhodnocení rizika podle jednotlivých klimatických jevů vychází ze 3 oblastí hodnocení. Hodnotí se pravděpodobnost výskytu rizika a jeho obecný dopad (vliv na každodenní život), budoucí vývoj daného rizika a dopad na konkrétní sektory.

Samotné vyhodnocení bylo přizpůsobeno pro potřeby hodnocení zranitelnosti ve formuláři „MyCovenant“ (European Covenant of Mayors Community), který vyhodnocuje pouze některé klimatické jevy. Pro komplexnější posouzení jsou v následující části textu popsány i klimatická rizika, která definuje IPCC, ale v MyCovenant se nevyskytují. Jedná se například o průměrnou teplotu vzduchu, průměrné srážky nebo průměrnou rychlost větru.

5.2.1. Aktuální riziko

S využitím dostupných historických hydrometeorologických dat od ČHMÚ a na základě odpovědí z dotazníků, který byl poslán starostům jednotlivých obcí regionu Voticko, byla posouzena současná zranitelnost území.

Jednotlivé klimatické jevy byly hodnoceny z odvozených (např. tropické dny) i přímých (průměrná teplota vzduchu) klimatických charakteristik, které byly v závěrečném hodnocení porovnány s referenčními hodnotami uvedenými v mapě klimatických oblastí.

Tabulka 60: Klimatické charakteristiky mírné teplé oblasti, ve které leží mikroregion Voticko

Ukazatel	Hodnota
Průměrná teplota – jaro	5–7 °C
Průměrná teplota – léta	13–15 °C
Průměrná teplota – podzim	6–8 °C
Průměrná teplota – zima	-2– -3 °C
Roční úhrn srážek	400–800 mm/rok
Počet letních dnů	20–40 dní
Počet ledových dnů	50–60 dní

Zdroj: Mapa klimatických oblastí 1901–2000 - Ústav geoniky Akademie věd ČR (Atlas krajiny ČR 2009)

U rizik, která nelze hodnotit pomocí hydrometeorologických dat, bylo přistoupeno k hodnocení na základě dotazníkového šetření. Jedná se například o přívalové a říční povodně, sucho, sesuvy nebo požáry. Místní znalost území a osobní zkušenosti s projevy klimatických jevů je důležitým a kvalitním zdrojem informací pro posouzení rizika. Z 15 dotazovaných obcí, které tvoří mikroregion Voticko, odpovědělo na otázky 11 obcí.

Výčet následujících klimatických jevů vychází z metodiky IPCC:

Průměrná teplota vzduchu

a) Popis rizika

Průměrná roční teplota vzduchu v ČR je v současnosti vyšší o 1,8 °C než v 70. letech. Nárůst teploty vzduchu v České republice lze pozorovat již řadu let. Rostoucí průměrná teplota společně se změnou distribuce srážek může významně ovlivňovat výnosy některých plodin, významně ovlivňuje kvalitu povrchové vody, zvyšuje tepelný stres zvířat, rostlin a ohrožuje i lidskou populaci (především starší a nemocné jedince). Teplota vzduchu je zásadní faktor ovlivňující hydrologickou bilanci, s rostoucí teplotou roste potenciální evapotranspirace a prodlužuje se tak i délka období, kdy ovlivňuje hydrologickou bilanci. Dochází tedy k dřívějšímu nástupu vegetačního období a k celkově rychlejšímu úbytku vody z povodí výparem. Pokud by tendence suchých období pokračovala nebo s růstem teploty vzduchu dále zesilovala, může docházet k častějšímu vzniku nedostatku povrchové i podpovrchové vody (vodních zdrojů) i v dnes bilančně příznivých oblastech.

b) Projevy rizika na území mikroregionu Voticko

Mezi lety 1961 a 1970 byla na území mikroregionu Voticko průměrná roční teplota v rozmezí 6 až 7,6 °C. V druhém sledovaném období (2013-2022) se pohybovala průměrná roční teplota vzduchu mezi 7,2 a 9,4 °C. V mikroregionu Voticko dojde do roku 2030 ke zvýšení průměrné teploty vzduchu zhruba o 0,6 °C, do roku 2050 pak o více než 1,8 °C. Nárůst bude nejvíce patrný v létě a v zimě.

Tabulka 61: Průměrná teplota vzduchu na Voticku v jednotlivých měsících v letech 1961–1970 a 2013–2022

Rok	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Lистопад	Prosinec	Průměrná teplota / rok
1961	-3,9	1,3	5	10,4	9,7	15,5	14,5	15,3	15,8	9	2	-3,2	7,6
1962	-1,7	-2,5	-1,4	8,5	9,3	13,4	14,7	16,8	12,3	8,1	1	-5,8	6
1963	-8,9	-6,7	1,3	8,1	11,4	16	18,3	16,4	14,2	7,6	6	-5,9	6,5
1964	-5,7	-3	-1,6	8,1	12,6	17,1	18,2	14,8	12,9	6,1	3,2	-2,7	6,7
1965	-1,1	-4,9	0,3	5,6	9,7	14,8	15,1	14,8	12,3	7,3	-0,8	0,1	6,1
1966	-5,7	3,9	1,1	8,4	11,7	15,3	15,2	14,6	11,8	10,7	0,6	-0,9	7,2
1967	-3,1	0	3,6	5,8	11,9	14,1	17,8	15,7	13,2	10	1,9	-2,1	7,4
1968	-4,5	-1,4	2,7	8,3	10,6	15,2	15,8	15,1	12,1	8,1	2,5	-4,6	6,6
1969	-3,3	-3,5	-0,6	6,3	13,8	14,1	17,8	15,1	13,4	9,5	3,3	-6,2	6,7
1970	-4,7	-2,8	-0,1	4,7	9,6	15,7	16,1	15,9	12	6,7	4	-2,1	6,3
2013	-2,3	-2,5	-1,5	7,3	10,6	15,1	18,9	17,5	11,6	8,6	3	0,8	7,2
2014	0,1	1,4	6,7	9,7	11,1	15,6	18,7	15,2	13,6	9,6	5,2	1	9
2015	0,1	-1	3,8	7,5	11,9	15,4	20,3	21,7	12,5	7,5	5,8	3,9	9,1
2016	-1,3	2,2	2,7	7,2	12,9	16,4	18	17	16,3	6,8	1,9	-1	8,3
2017	-5,7	1,2	5,8	6,1	13,4	18	17,9	18,7	11,3	9,4	3	0	8,3
2018	1,3	-3,9	0,7	12,8	15,9	16,5	19,1	20,6	14,8	10,2	4,1	1,2	9,4
2019	-1,7	2,5	5,6	9,5	10,1	20,3	18,5	18,8	13,3	9,5	4,8	2,1	9,4
2020	0,8	3,5	4	10,3	10,7	15,7	17,2	18,4	14,3	8,5	3,4	1,1	9
2021	-1,1	0,5	3,1	5,2	9,7	18,4	17,6	15,5	14,4	8,2	3	0,8	7,9
2022	0,6	2,6	4,2	6,3	13,9	18,3	18,2	18,5	11,9	11,4	4,4	0,3	9,2

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Nadějkov, Větrov,
 Portál ČHMÚ: Historická data : Počasí : Měsíční data : Měsíční data dle z. 123/1998 Sb. (chmi.cz)

Extrémní teplo

a) Popis rizika

Stoupající teploty vzduchu a počty tropických dní se nejvíce projevují v centrálních a průmyslových oblastech města. Příčinou nadměrného tepla v urbanizované krajině jsou změny radiační a tepelné bilance oproti venkovské krajině. Charakteristickým projevem těchto změn jsou vyšší teploty vzduchu v městské krajině oproti okolní krajině - tzv. tepelný ostrov města. V důsledku kombinace vysoké tepelné expozice a dalších faktorů zažívají lidé ve městech podstatně častěji *stres z tepla*, který ohrožuje především staré a nemocné jedince a děti (zvýšený výskyt srdečních a dýchacích obtíží). Přehřívání povrchu městských ploch má dopady také na *tepelný komfort v budovách, dopravních prostředcích a na ulicích*. S extrémními teplotami je rovněž spojen vyšší potenciální *výpar, nedostatek vody, usychání městské zeleně, šíření nepůvodních druhů a rostoucí poptávka po energiích*. V neposlední řadě vyšší teploty vzduchu ve městech přispívají (v závislosti na koncentraci tzv. prekurzorů ozonu a režimu počasí) k tvorbě přízemního neboli troposférického ozónu, který má neblahý vliv na lidské zdraví. Zemědělství, lesnictví a volná krajina se potýkají s nedostatkem spodní vody, oslabováním samoregulační funkce krajiny.

Dlouhodobý nárůst teploty, změny rozložení teplot a distribuce srážek bude přinášet jak nové možnosti, tak rizika pro určité skupiny organismů, posun vegetačních stupňů a areálů některých druhů do vyšších poloh. V případě teplejších zim lze předpokládat, že nebude docházet k akumulaci vody ve sněhu, ale naopak k jejímu odtoku. Lze rovněž předpokládat, že se více vody vypaří a na jaře tak nedojde k dostatečnému nasycení půdního profilu.

b) Projevy rizika na území mikroregionu Voticko

V návaznosti na růst průměrné teploty se bude zvyšovat i počet tropických dní (s teplotou nad 30 °C), do roku 2030 by jich mělo být 2x více a do roku 2050 až 4x více než v roce 2020 (více viz kap. Budoucí vývoj klimatických jevů). V polovině století tak můžeme očekávat v průměru 9 dní a ke konci století přes 20 dní ročně s teplotou nad 30 °C. Tento nárůst se poté odrazí i v častějším a delším výskytu vln horka, kdy jsou extrémně vysoké teploty několik dní až týdnů v kuse.

Tabulka 62: Počet tropických dnů (s maximální denní teplotou 30 °C) na Voticku 1961-1970 a 2013-2022 – vlastní výpočet

Rok	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Počet dnů	1	3	3	1	3	1	1	1	3	0
Rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Počet dnů	7	5	23	2	2	11	8	7	0	7

Studená období

a) Popis rizika

Studené vlny (stejně tak jako vlny horka) jsou významnými jevy evropského klimatu s velkými dopady na přírodní prostředí a společnost.

Studená vlna (období) je jev počasí, který se vyznačuje náhlým velkým ochlazením vzduchu. Typický je rychlý pokles teploty během 24 hodin až o několik desítek stupňů. Představuje významné ohrožení pro zemědělskou produkci a může na určitou dobu negativně ovlivnit či zcela ochromit fungování lidské společnosti, zahrnující mimo jiné kolaps dopravy a zásobování. Přesnými kritérii pro studenou vlnu jsou rychlost, jakou teplota klesá, a minimum, na které klesne. Tyto hodnoty se odvíjí od zeměpisné oblasti a roční doby.

Vlna studeného vzduchu může vést k poškození plodin (dokonce i při teplotách nad 0 °C) a může vést k úmrtím hospodářských zvířat (zejména mláďat); ve výjimečně chladných dnech může dojít také ke zvýšení úmrtnosti lidí. Extrémní chlad může zvýšit spotřebu tepla a elektřiny, způsobit prasknutí vodovodního potrubí a poškození silnic, železnic a budov.

b) Projevy rizika na území mikroregionu Voticko

Tabulka 63: Minimální denní teplota vzduchu na Voticku v jednotlivých měsících v letech 1961-1970 a 2013-2022

Rok	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Lистопад	Prosinec	Nejnižší teplota v roce
1961	-11	-3,7	-1,9	5	4,4	11	9,7	8,9	9,6	3,7	-4,4	-16,1	-16,1
1962	-10,6	-10,2	-7,5	0,3	0,6	4,2	7	12,6	6,3	0,8	-4,1	-15,5	-15,5
1963	-16,6	-13,7	-6,4	-1,5	2,7	9,5	13,1	9,9	5,8	3,3	0,8	-13,1	-16,6
1964	-11,4	-10,7	-8,2	0,2	6	9	9,8	9,5	5,1	0,3	-1,2	-7,8	-11,4
1965	-3,7	-8,8	-6,8	2,1	4,7	7,8	9,1	9,8	7,3	2,8	-8,3	-5,2	-8,8
1966	-13	-3,4	-3,6	2,8	5,4	9,8	9,8	8,4	7	-2,9	-4,1	-5,1	-13
1967	-13,7	-7,3	0,3	-1,3	2,4	5,5	10,3	11	7,2	3,3	-3,4	-8,8	-13,7
1968	-15,9	-7	-7,3	-0,9	4,7	6,3	9,9	9,4	7	3,1	-5,2	-11	-15,9
1969	-11	-9,5	-4	-1,9	5,9	8,4	9,4	9	6,9	4,4	-7,3	-15,4	-15,4
1970	-9,5	-9,4	-6,8	-2,4	0,9	7,9	9,9	11,4	6,8	0,7	-0,1	-8,3	-9,5
2013	-11,7	-7,5	-6,5	-2,6	4,4	6,6	12,4	12	6,3	3,8	-3,8	-4,7	-11,7
2014	-10	-3,6	0,9	1,9	3	10,2	12	10,4	7,7	2,3	-1,2	-8,2	-10
2015	-3,4	-5,5	-0,6	-0,6	7,3	9,6	11,6	13,5	7,6	1,1	-2,4	-4,3	-5,5
2016	-10,6	-2,1	-2,2	0,7	4,7	12,9	11,3	10,6	9,1	2,9	-3,8	-6,5	-10,6
2017	-10,6	-5	0,6	-0,6	1,9	9,5	12,1	12,9	8	2,5	-1,2	-4,8	-10,6
2018	-4	-12,4	-9,7	3,7	10,8	9,5	12,3	12,5	5,1	2,4	-4,2	-4,6	-12,4
2019	-7	-3,7	1,4	1,5	3,9	14,3	12,8	14	7,3	1,4	0	-3,7	-7
2020	-3,5	-1,4	-3,1	0,9	4,6	12	11,7	11,5	5,7	4,1	-2,5	-3,3	-3,5
2021	-6,2	-10,1	-5,9	-1,3	4,2	12	12,8	10,7	8,2	3,7	-1,2	-4,9	-10,1
2022	-4,5	-2,4	-2,9	-2,3	8,4	13,7	11,3	13	6,7	7,5	-3,2	-7,9	-7,9

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Nadějkov, Větrov

Portál ČHMÚ: Historická data : Počasí : Měsíční data : Měsíční data dle z. 123/1998 Sb. (chmi.cz)

Mráz

a) Popis rizika

Rizika způsobená mrazem – zimní sněhové bouře jsou v posledních letech vzhledem k rostoucí extremitě počasí častou příčinou problémů i ve vyspělých zemích severní polokoule. Přímou souvisí s výše uvedeným rizikem „studené vlny“. **V souvislosti se změnou klimatu bude v zimě ubývat ledových dnů**, kdy je teplota celý den pod 0 °C, a v zimě budou čím dál více časté také největší meziroční teplotní výkyvy (v průměru kolem 2 °C).

Arktický den: den, v němž je maximální teplota vzduchu -10 °C nebo nižší.

Ledový den: den, v němž je maximální teplota vzduchu 0 °C nebo nižší.

Mrazový den: den, v němž je minimální teplota vzduchu 0 °C nebo nižší.

b) Projevy rizika na území mikroregionu Voticko

Tabulka 64: Počet ledových dnů (s maximální denní teplotou 0 °C) na Voticku v letech 1961-1970 a 2013-2022

Rok	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Počet dnů	43	57	82	69	56	42	35	63	67	54
Rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Počet dnů	52	21	16	28	41	34	16	11	32	18

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Nadějkov, Větrov, vlastní výpočet

Tabulka 65: Arktické dny (s maximální denní teplotou - 10 °C a nižší) na Voticku v letech 1961-1970 a 2013-2022

Období 1961-1970				Období 2013-2022			
Rok	Měsíc	Den	Hodnota	Rok	Měsíc	Den	Hodnota
1962	12	23	-12,4	2013	1	26	-11
1962	12	24	-10,9				
1962	12	25	-10,2				
1962	12	26	-10,4				
1962	12	27	-10,4				
1963	1	12	-13,9				
1963	1	13	-13,3				
1963	1	14	-10,4				
1963	1	15	-12,4				
1963	1	18	-11,1				
1963	1	31	-11,9				
1963	2	3	-13,2				
1963	12	15	-10				
1966	1	18	-10				
1967	1	9	-10,1				
1967	1	10	-10,3				
1968	1	10	-14				
1968	1	13	-10				
1968	12	31	-10,5				
1969	12	20	-10,1				
1969	12	21	-10,2				

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Nadějkov, Větrov, vlastní výpočet

Tabulka 66: Počet mrazových dnů (s minimální denní teplotou 0 °C a nižší) na Voticku v letech 1961-1970 a 2013-2022

Rok	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Počet dnů	113	153	126	135	136	117	129	134	139	158
Rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Počet dnů	122	76	101	110	102	95	75	89	103	92

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Nadějkov, Větrov, vlastní výpočet

Pozn. Minimální/maximální denní teplota vzduchu je minimum/maximum teploty vzduchu, které bylo dosaženo od 21 h místního středního slunečního času předchozího dne do 21 h místního středního slunečního času dne aktuálního. Udává se ve °C.

Průměrné srážky

a) Popis rizika

Množství průměrných srážek v průběhu celého roku i v rámci jednotlivých sezónních cyklů se v důsledku změny klimatu významně mění. Častěji dochází k výskytu extrémních, nadměrných srážek a s tím související změně vlhkosti vzduchu, zvyšujícímu se výparu (evapotranspirace). Průměrné množství srážek se tak v rámci celého roku (zejména v jarním a letním období) snižuje. Podle současného trendu je pravděpodobné, že vyšší teploty v zimě způsobí zvýšené množství dešťových srážek namísto sněžení. Nižší množství sněhových srážek je v ČR přitom již nyní jednou z příčin snižujících se zásob podzemních vod.

b) Projevy rizika na území mikroregionu Voticko

Dle klimatických modelů se očekává mírný nárůst ročního úhrnu srážek. Důležitější je ovšem změna v rozložení srážek v roce, více bude pršet na jaře, na podzim a v zimě. V létě naopak srážek ubyde, což povede k častějším obdobím bez deště, vedoucím k většímu suchu (více viz kap. Budoucí vývoj klimatických jevů).

Hodnota měsíčních úhrnů srážek v mikroregionu Voticko (porovnání vychází z Atlasu krajiny ČR z roku 2009 – viz Tab. Klimatické charakteristiky mírné teplé oblasti na zač. kap., a dále z dat ČHMÚ za období 1961-1970 a 2013-2022) je hodnocena jako průměrná. Oproti normálu pro Středočeský kraj (587 mm/rok) jsou úhrny srážek v mikroregionu Voticka mírně vyšší, avšak stále se nachází v očekávaných hodnotách pro mírně teplou klimatickou oblast. V období od roku 2013 do roku 2022 spadlo nejméně srážek v roce 2015 (466,1 mm/rok) a nejvíce v roce 2013 (805,1 mm/rok). Průměrná hodnota za celé období je přibližně 662 mm/rok.

Tabulka 67: Měsíční úhrny srážek (v mm) na Voticku v letech 1961-1970 a 2013–2022

Rok	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Celkem za rok
1961	15,8	48,1	52,7	47,3	117,6	116,1	34,3	109,1	47,6	53,4	50,8	42,5	735,3
1962	23,6	33,6	33,7	37,4	132	52,2	85,1	43,7	56,8	24,1	29,2	29,3	580,7
1963	25,3	19,7	27,1	17,1	60,2	140,7	22,9	64,2	59,3	18,4	41,3	5,8	502
1964	14,8	10,6	37,1	69,2	70,7	81,3	31,7	141,5	26,7	113,5	31,9	20,8	649,8
1965	49,6	48	61,3	112,5	161,2	72,5	158	41,1	54,8	9,5	35,6	60	864,1
1966	24	42,5	50,3	74,3	58,7	182,8	140,4	140,1	19,3	73,2	35,2	78	918,8
1967	39	29,1	31,4	40,5	149,9	57,1	70,5	31,1	102,8	16	25,9	26,7	620
1968	36,6	22,4	25,5	24,5	35,3	64,2	50,3	51,3	50,5	53,6	34,7	19,3	468,2
1969	37,9	22,3	37	27,1	43,3	103,4	29,9	78,6	24,3	12,5	48,6	31,4	496,3
1970	8,6	108,9	47,9	50,9	64,4	59,9	42	82,2	29,8	72,2	58,4	32,2	657,4
2013	77,2	40,9	20,4	13,8	128,1	205,4	56,2	118,7	53,3	55,1	28,5	7,5	805,1
2014	22,2	4	34,6	45,8	129,9	30,8	91,6	117	119,3	45,1	19,2	28	687,5
2015	36,1	5,9	40,8	17,6	42,9	46,9	23,3	52,4	43,1	54,5	76,3	26,3	466,1
2016	41,1	46,8	31,8	39,4	90,7	92,2	117,7	21,2	40	73,6	38,4	40,6	673,5
2017	33,3	22	47,6	104,6	61	59	86,9	91,3	34,6	84,9	46,3	32,8	704,3
2018	44,1	11,9	33,1	17,1	95,9	103,8	31,7	30,4	49,3	37,9	19,5	63,6	538,3
2019	57,2	42	42	27,3	73,3	60,4	76,5	52,4	34,8	44,5	32,7	26,3	569,4
2020	15,3	64,8	51,4	31,5	80,8	155,2	70,5	147,5	54,2	71,5	18,9	18	779,6
2021	44,6	32	30,5	26,2	115	94,3	108,2	100,4	21,7	14,8	40,8	37,3	665,8
2022	37,4	14,4	15,4	36,5	81,7	139,8	51,4	151,2	92,7	25,8	44,9	42,9	734,1

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Nadějkov, Větrov

<https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data/mesicni-data-dle-z.-123-1998-Sb#>

Tabulka 68: Roční úhrny srážek (v mm) na Voticku a ve Středočeském kraji v letech 2013–2022 ve srovnání s normálem 1981–2010 (1991–2020)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Středočeský kraj	712	587	459	535	615	423	519	629	627	618
% normálu za celý kraj	121,3	100,0	78,2	91,1	104,8	72,1	88,4	107,2	107,5	106
Voticko	805	688	466	674	704	538	569	780	666	734
% normálu za celý kraj	137,1	117,2	79,4	114,8	119,9	91,7	96,9	132,9	114,2	125,9

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Nadějkov, Větrov

<https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky>

Pozn.

Roční úhrn srážek ve srovnání s normálem Středočeského kraje 1981–2010 (587 mm) - roky 2013-2020

Roční úhrn srážek ve srovnání s normálem Středočeského kraje 1991–2020 (583 mm) - roky 2021 a 2022.

Celkový úhrn srážek na Voticku za posledních 10 let byl vždy vyšší než ve Středočeském kraji. **Výrazně vyšší** byly srážky v letech 2016, 2018, 2020 a 2022.

Říční povodeň

a) Popis rizika

Povodeň je přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku. Přechodné výrazné stoupnutí vodní hladiny konkrétního vodního toku, při kterém se voda z koryta vylévá, způsobuje následné zaplavení bezprostředního i blízkého okolí vodního toku, ohrožuje životy a majetek, devastuje životní prostředí a působí značné materiální škody. Povodeň je i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že z určitého území nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat nebo je její odtok nedostatečný, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod. Povodeň může být způsobena přírodními jevy, zejména táním, dešťovými srážkami nebo chodem ledů (přirozená povodeň), nebo jinými vlivy, zejména poruchou vodního díla, která může vést až k jeho havárii (protřetí) nebo nouzovým řešením kritické situace na vodním díle (zvláštní povodeň). Povodňové stupně aktivity: I. stupeň – stav bdělosti, II. stupeň – stav pohotovosti, III. stupeň – stav ohrožení. (Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů)

b) Projevy rizika na území mikroregionu Voticko

V řešeném území se nachází několik menších vodních toků, které se vlévají do Sázavy nebo Lužnice. Největším vodním tokem je vodní tok Mastník, který se vlévá mimo území do Vltavy. Žádná z obcí se v posledních 20 letech nepotýkala s povodní a s ohledem na velikost místních vodních toků je riziko spíše menší.

Silné srážky a přívalové povodně

a) Popis rizika

Intenzita srážek je množství atmosférických srážek spadlých za jednotku času, vyjadřuje se obvykle výškou vrstvy vody v mm za hodinu nebo výškou sněhu v cm za hodinu. Dle těchto kritérií rozlišujeme:

Intenzita deště (mm/hod):

- | | |
|----------------------|----------------------|
| • Velmi slabá | Neměřitelné množství |
| • Slabá | Od 0,1 do 2,5 |
| • Mírná | Od 2,6 do 8 |
| • Silná | Od 8 do 40 |
| • Velmi silná | Více než 40 |

Zdroj: ČHMÚ

Přívalová povodeň vzniká nejčastěji následkem rychlého povrchového odtoku **způsobeného přívalovými srážkami** – srážky o velmi silné intenzitě, zpravidla více než 30 mm/h. Projevuje se velmi rychlým vzestupem hladiny vody a následně i velmi rychlým poklesem. Vedle intenzity srážek hraje velmi důležitou úlohu schopnost půdního povrchu vsakovat srážkovou vodu. Tato schopnost infiltrace je primárně ovlivněna jak způsobem využívání území, tak i jeho morfologickými charakteristikami, zejména sklonitostí svahů. Podstatný je také aktuální stav nasycení půdního povrchu předchozími srážkami, kdy se zvyšujícím se stupněm nasycení nad retenční vodní

kapacitu půdy schopnost absorpce dalších srážek půdou rychle klesá. Přívalová povodeň se však může vyskytnout i za stavu sucha, kdy na povrchu půd se silnou jílovitou příměsí, příp. na některých polních pozemcích dochází k tvorbě krusty, která je téměř nepropustná. Přívalová povodeň je pak doprovázena i velmi silnou erozí, což znásobuje škody na majetku. Na trvale nepropustném půdním povrchu, vyskytující se především v areálech městské a průmyslové zástavby, je riziko přívalových povodní velmi vysoké.

Na vzniku přívalových povodní se kromě přívalových srážek se silnou intenzitou podílí rovněž i vydatné srážky, které se měří za delší časový úsek. Existují celkem 3 stupně nebezpečí, přičemž 2. (velmi vydatný déšť) a 3. (extrémní srážky) stupeň souvisí i s vyhlášením určitého SPA (stupeň povodňové aktivity) na vodním toku. Tabulka níže ukazuje jednotlivé stupně podle úhrnu srážek za danou dobu.

Tabulka 69: Hodnocení deště v závislosti na množství srážek

Vydatnost srážek	Úhrn srážek za časový úsek				Stupeň nebezpečí
	mm/6h	mm/12h	mm/24h	mm/48h	
Vydatný déšť	30	40	50	60	nízký stupeň nebezpečí
Velmi vydatný déšť	40	50	60	90	vysoký stupeň nebezpečí
Extrémní srážky	50	60	80	120	extrémní stupeň nebezpečí

Zdroj: ČHMÚ

Možnosti předpovídání přívalových povodní jsou velmi silně omezeny, a to vzhledem k prudké dynamice vývoje konvekční oblačnosti, ze které vypadávají přívalové srážky. Předpovědní služba se tak omezuje na stanovování tzv. **potenciální míry rizika vzniku přívalových povodní**. Vychází se z aktuálního stavu nasycenosti území (povodí), který je vedle fyzicko-geografických charakteristik území (např. sklonových poměrů) směrodatný pro určení potenciálních rizikových srážek.

Indikátor přívalových povodní a aktuální srážky lze sledovat v aplikaci ČHMÚ od dubna do října zde: https://hydro.chmi.cz/hpps/main_rain.php?mt=ffg

b) Projevy rizika na území mikroregionu Voticko

Tabulka 70: Dny s nejvyšším denním úhrnem srážek (nad 30 mm/den) na Voticku v letech 1961-1970 a 2013-2022

Rok	Měsíc	Den	Hodnota	Rok	Měsíc	Den	Hodnota
1961	5	27	59	2013	6	1	81
1965	7	17	44,4	2022	8	19	65,1
1963	6	15	37,6	2018	5	24	51,8
1966	6	29	37,5	2014	9	20	45,6
1964	4	21	37	2017	8	11	44,2
1964	8	29	35,3	2014	7	8	40,9
1966	6	24	34,9	2021	7	8	40,6
1966	7	17	32,5	2013	6	24	39,2
1967	5	30	32,2	2014	8	3	38,4
1970	8	2	31,1	2022	6	29	37,6
1966	10	13	30,2	2021	6	21	37,5
1964	10	8	30,1	2020	8	14	37,3
				2013	8	25	35
				2022	6	24	33,6
				2013	6	2	31,7
				2020	8	10	31,7
				2020	6	14	30,8

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Nadějkov, Větrov,
<https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/denni-data/Denni-data-dle-z.-123-1998-Sb#>

Tabulka 71: Počet dnů s denním úhrnem srážek nad 30 mm na Voticku v letech 1961-1970 a 2013-2022

Rok	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Počet dnů	1	0	0	3	1	4	1	0	0	1
Rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Počet dnů	4	3	0	0	1	0	0	3	2	3

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Nadějkov, Větrov, vlastní výpočet

S přívalovými povodněmi se v minulosti potýkalo 5 z 11 obcí. Jedná se o obec Vojkov, Mezno, Ratměřice, Smilkov a Zvěstov. V těchto obcích se jedná spíše o ojedinělý jev s tím, že za posledních 20 let se u 4 obcí vyskytla přívalová povodeň jednou až čtyřikrát. Výjimku tvoří obec Zvěstov, kde proběhla za posledních 20 let přívalová povodeň desetkrát. Povodně způsobily škody především na nemovitostech a infrastruktuře, přičemž obec Zvěstov uvádí, že se jednalo o škody v řádu stovek tisíc korun. Protipovodňová opatření realizovala celkem 4 z uvedených obcí.

Sesuvy

a) Popis rizika

Svahové nestability vznikají při porušení stability svahu působením gravitace a jejich důsledkem je svahový proces doprovázený pohybem hmot po svahu dolů. Jedná se o geodynamický proces přirozeně probíhající v přírodním prostředí, ale je často urychlován aktivitami člověka. Nejčastěji jsou podmíněny antropogenními zásahy do stability svahu např. komunikačními zřízezy, těžbou surovin nebo změnou vodního režimu.

Mezi laickou veřejností je obecně pro různorodé svahové nestability a jejich projevy používán termín „sesuv“, který je však pouze jednou z mnoha výsledných forem svahových pohybů. V našich podmínkách jsou velmi často impulsem a spouštěcím mechanismem sesuvů extrémní srážkové úhrny a urychlené tání sněhové pokrývky je častější i v důsledku probíhající klimatické změny. Významná je aktivace sesuvů po povodňových událostech, kdy se díky častějším a intenzivnějším povodním zvyšuje i riziko sesuvů půd, podpořené nedostatečným vegetačním pokryvem v rámci celého roku.

Svahové pohyby projevující se nejčastěji v podobě sesuvů nebo řícení skal představují v poměrně hustě osídlené a kulturní krajině významné přírodní ohrožení, neboť mohou způsobit značné škody na soukromém i veřejném majetku a infrastruktuře. Ve výjimečných případech může dojít i k ohrožení zdraví či života osob.

Česká republika patří vzhledem ke své pestré geologické stavbě a hustému osídlení mezi země s vysokým výskytem a ohrožením svahovými nestabilitami a současně se řadí mezi země s dlouholetou tradicí dokumentace a klasifikace tohoto rizikového jevu, které jsou nezbytné pro prevenci i pro likvidaci případných následků svahových nestabilit. Sesuvy se v ČR vyskytují ve třech hlavních regionech – v Českém středohoří, v České křídové tabuli (tedy v pískovcových skalních městech) a v Karpatech, v pásu podél hranic se Slovenskem.

b) Projevy rizika na území mikroregionu Voticko

Území mikroregionu patří ke geologicky stabilním územím, kde se sesuvy prakticky nevyskytují. Dle dat České geologické služby nejsou na území aktivní sesuvná území a z hlediska náchylnosti svahů k sesuvům se mikroregion nejeví jako rizikový. Z dotazníkového šetření vyplynulo, že obce s tímto rizikem problém nemají. Výjimku tvoří obec Střeziměř, která se za posledních 20 let potýkala se sesuvy nejméně 4x, přičemž se jednalo o splavenou zeminu z polí do strouhy podél komunikace (obec navrhla budování remízů a obnovu rozoraných mezí, avšak z hlediska implementace je potíž v majetkoprávní rovině).

Sucho

a) Popis rizika

Z pohledu změny klimatu se jeví jako velmi významné riziko narůstající sucho. Se suchem souvisí zejména sezónní a roční srážkové úhrny, kdy se mění významně průtoky ve vodních tocích (sucho x povodně). V důsledku nedostatku srážek a rostoucího výparu (zejména v jarním a letním období) dochází ke zvýšené suchosti jara a v případě dlouhodobého sucha i léta a celého roku. V rámci globálního oteplování přispělo sucho a horko mimo jiné k rozvoji kůrovcové kalamity, způsobuje problémy zejména v zemědělství, představuje hrozbu pro kondici a obnovu lesů, zásadně ovlivňuje vodní režim v krajině i sídlech. Působení dlouhých období sucha významně ovlivňuje obsah vody v porostech, a to především v teplém létě. Jednou z příčin sucha jsou i nižší průtoky v tocích, ovlivňující hladinu podzemní vody i nižší stavy ve vodních nádržích.

Citlivost měst k periodám sucha je vyšší z důvodu koncentrace obyvatel a ekonomických aktivit, avšak závažné dopady sucha na socioekonomické aktivity jsou doposud sledovány především v obcích s lokálními vodními zdroji bez napojení na oblastní vodovody. V období sucha města a obce čelí zvýšeným nákladům na údržbu městské i příměstské zeleně, případně může docházet až k jejímu usychání. Specifickým problémem, který může být v období sucha zvýrazněn, je i vyšší koncentrace znečištění v kanalizacích (zanášení veřejných kanalizací) a vodních tocích.

- **Hydrologické sucho**

Při dlouhodobější absenci atmosférických srážek a zvýšené evapotranspiraci dochází k hydrologickému suchu. V jeho důsledku dochází k deficitům zásob povrchové a podzemní vody, což způsobuje významný pokles průtoku ve vodních tocích a pokles hladiny podzemních vod. Retenční schopnost území zásadně ovlivňuje nástup hydrologického sucha (významné snížení hladin vodních toků). Absence atmosférických srážek se ve vodních tocích a na hladinách podzemních vod projevuje s určitým zpožděním.

- **Zemědělské a ekologické sucho**

Zemědělské sucho je důsledek interakce mezi klimatem a půdním prostředím. Zemědělské sucho je příčinou nedostatku vláhy pro plodiny.

Půdní sucho lze obecně definovat jako nedostatek vody v kořenové vrstvě půdního profilu, který způsobuje poruchy ve vodním režimu zemědělských plodin i volně rostoucích rostlin. Půdní sucho je základním předpokladem vzniku sucha zemědělského, které je možno zjednodušeně označit jako „promítnutí“ půdního sucha do zemědělské praxe. Intenzita a dopady zemědělského sucha jsou ovšem kromě vlastního deficitu vody v půdě ovlivňovány řadou dalších faktorů biologických (momentální stav porostů, odolnost jednotlivých odrůd vůči suchu), technických (způsob zpracování půdy, úroveň zemědělských strojů) i ekonomických (využití závlah).

b) Projevy rizika na území mikroregionu Voticko

Na základě dotazníkového šetření lze označit sucho za velmi aktuální problém. Celkem 7 z 11 obcí, které odpověděli na dotazník uvedlo, že pociťuje delší období sucha a 5 z 11 obcí uvádí dokonce nedostatek pitné vody. Tyto obce provedly potřebná opatření k navýšení kapacity pomocí nových vrtů, budování retenčních nádrží a další.

Požáry

a) Popis rizika

Vzhledem k měnícímu se klimatu a s tím spojených období sucha a horka (extrémně vysoké teploty a vlny horka) lze očekávat i nárůst četnosti a intenzity ničivých požárů. Díky změnám v charakteru počasí bude docházet k častějším obdobím, kdy je krajina (extravilán i intravilán měst) v období sucha náchylnější ke vzniku a šíření požárů. Větší riziko požárů lze očekávat v souvislosti s častějšími silnými bouřemi a zásahy bleskem.

Ničivé požáry vznikají především v takových typech klimatu, v nichž se střídají dlouhá období sucha s periodami vegetačního růstu, tj. zejména kontinentální nebo středozemní klima. Požáry jsou podpořeny kombinací více indikátorů, včetně teploty, vlhkosti půdy a vzduchu a výskytem častějších konvektivních bouří. Lze předpokládat, že vhodná období k vypuknutí požárů budou častější a budou se prodlužovat.

b) Projevy rizika na území mikroregionu Voticko

Z dotazovaných obcí se potýkaly s volně šířícím se lesním požárem pouze 2 obce, a to Ratměřice a Zvěstov. Díky včasnému zásahu hasičského záchranného sboru však nebyly žádné větší škody. Za posledních 20 let se vyskytl tento typ požáru celkem 5x v obci Zvěstov a dvakrát v obci Ratměřice. V rámci celého mikroregionu ovšem jde o ojedinělé případy a nelze tak říct, že by riziko lesních požárů bylo na území mikroregionu Voticko závažné.

Průměrná rychlost větru

a) Popis rizika

Průměrná rychlost větru na našem území ve výšce 10 m se pohybuje okolo 3–3,5 m/s. V ČR se průměrná rychlost větru v posledním desetiletí snižuje. Neznamená to ale, že škod způsobených větrem v budoucnu ubude, protože je předpoklad, že díky extrémním klimatickým výkyvům, budou častější silnější poryvy větru.

Rychlost větru se vyjadřuje v m/s nebo v km/h (1 m/s = 3,6 km/h) a měří se ve výšce 10 m nad zemí, zpravidla za období 10 minut. Vítr mimo jiné ovlivňuje teplotní poměry a jeho zesilováním se zvyšuje intenzita výparu z vodních ploch i půdy, čímž dochází ke snižování jejich teploty.

b) Projevy rizika na území mikroregionu Voticko

V návaznosti na změnu klimatu bude pravděpodobně docházet ke snižování průměrné rychlosti větru a častějšímu bezvětří během léta. Průměrná rychlost větru se na Voticku za posledních 10 let (2012-2021) pohybovala v rozmezí hodnot ročního průměru 1,6 – 2,2 m/s, což je podle Beaufortovy stupnice (celkem 12 stupňů) mezi 1. a 2. stupněm – vánek nebo slabý vítr.

Tabulka 72: Průměrná rychlost větru (m/s) na Voticku v jednotlivých měsících v období 1961-1970 a 2013–2022

Rok	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Řípen	Září	Říjen	Lистопад	Prosinec	Celý rok
1961	1,9	3	4,5	2,9	2,9	2,3	2,9	1,9	1,4	3	2,1	-	-
1962	3,2	3,8	2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,3	2,4	1,6	3,1	1,9	2,5
1963	2,4	1,9	2,1	2,4	2,1	2,7	1,4	2,7	2	1,9	2,7	1,9	2,2
1964	1,5	2,9	1,8	2,3	2,1	1,7	1,1	1,7	1,5	1,6	2,2	1,5	1,8
1965	2,3	2,5	1,3	1,9	2,3	1,7	2	1,6	2,5	1,9	2,1	2,5	2,1
1966	2,1	2,3	3,4	2	2,7	2,6	2,3	2	1,7	1,9	2,3	2,7	2,3
1967	2,6	3,6	3,7	2,4	2,6	2	1,6	1,6	2	2,2	1,6	3,7	2,5
1968	3,4	1,5	2,8	1,5	2,4	2,3	1,9	1,9	1,7	1,6	1,7	2,3	2,1
1969	2	2,2	3,3	3,4	2,6	2,2	1,9	2	2,1	2,4	2,7	1,8	2,4
1970	2,2	2,7	2,6	2,2	2,4	1,9	2,4	1,5	1,7	2,6	2,9	2,1	2,2
2013	2,2	1,8	2,2	2	2,3	1,8	1,1	1,3	1,9	1,5	2	2	1,8
2014	1,4	1,7	2,1	1,6	1,8	1,2	1,3	1,3	1,5	1,4	2	2,5	1,6
2015	2,5	1,8	2,5	2,2	1,7	1,4	1,9	2	1,9	1,6	2,8	2,1	2
2016	2,3	2,7	1,9	2	2,3	1,5	1,6	1,5	1,2	1,6	1,7	2	1,9
2017	2,1	2,3	2,4	2,3	1,7	2,2	2,1	1,8	1,7	2,7	2,4	2,6	2,2
2018	2,4	1,8	2,2	2,5	2,3	1,8	1,6	1,8	1,6	2,2	2,1	2,6	2,1
2019	3,2	1,8	2,8	2,7	2	2	1,7	1,7	1,9	1,6	2,3	2,3	2,2
2020	1,9	3,8	2,7	2	1,8	1,8	1,6	1,6	1,6	1,9	1,1	2,4	2
2021	2,1	1,8	2	2,5	2,6	1,5	1,8	2	1,5	2	2,2	2,5	2
2022	3,3	4,1	2,2	2,6	1,8	1,7	1,8	1,4	1,7	1,4	1,6	2	2,1

Silná větrná bouře

a) Projevy rizika na území mikroregionu Voticko

Vzhledem k měnícím se klimatickým podmínkám bude docházet i k častějším extrémním povětrnostním jevům jakými jsou bouřky, vichřice, orkány nebo tornáda. V období mezi lety 2013 a 2022 bylo na území mikroregionu Voticko celkem 79 dní, kdy vítr dosahoval 8. stupně dle Beaufortovy stupnice. Takto silný vítr (nad 62 km/h) má již ničivé účinky a představuje tak potenciální riziko. I v tomto případě bylo provedeno dotazníkové šetření, přičemž 7 z 11 obcí uvedlo, že se během posledních 20 let několikrát (až do řádu nižších desítek) potýkalo se silným větrem. Ten většinou poškodil střechy budov včetně škol, shodil elektrické vedení a zlomil nebo vyvrátil stromy.

Tabulka 73: Počet dnů s rychlostí větru nad 50 km/h na Voticku v letech 2013–2022

Rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Celkem za 2013–2022
Počet dnů	18	11	28	22	21	32	35	38	26	43	274
Podíl (%) dnů v roce	4,9	3,0	7,7	6,0	5,8	8,8	9,6	10,4	7,1	11,8	

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Nadějkov, Větrov, vlastní výpočet

Pozn.: Rychlost větru nad 50 km/h je dle Beaufortovy stupnice stupeň č.7, mírný vichr

Tabulka 74: Dny s rychlostí větru nad 62 km/h na Voticku v letech 2013–2022

Rok	Měsíc	Den	Rychlost (m/s)	Rychlost (km/h)	Beaufortova stupnice	Rok	Měsíc	Den	Rychlost (m/s)	Rychlost (km/h)	Beaufortova stupnice
2022	2	17	27,7	99,7	10	2021	5	5	18,9	68,0	8
2020	12	6	27,5	99,0	10	2022	5	20	18,9	68,0	8
2022	2	18	25,1	90,4	10	2018	1	3	18,7	67,3	8
2020	2	10	24,5	88,2	10	2019	4	23	18,7	67,3	8
2017	10	29	23,3	83,9	9	2017	3	20	18,6	67,0	8
2018	1	18	23	82,8	9	2018	9	24	18,6	67,0	8
2022	2	19	22,4	80,6	9	2022	2	7	18,6	67,0	8
2022	1	30	22,1	79,6	9	2014	10	21	18,5	66,6	8
2019	3	10	21,9	78,8	9	2022	4	7	18,5	66,6	8
2020	2	23	21,7	78,1	9	2022	1	29	18,4	66,2	8
2016	2	8	21,5	77,4	9	2015	7	8	18,3	65,9	8
2021	10	21	21,4	77,0	9	2016	1	30	18,3	65,9	8
2021	11	30	21,4	77,0	9	2017	12	14	18,3	65,9	8
2017	3	2	21,1	76,0	9	2013	12	5	18,2	65,5	8
2013	8	4	20,9	75,2	9	2014	12	24	18,2	65,5	8
2020	2	11	20,6	74,2	9	2017	1	4	18,2	65,5	8

2015	3	31	20,4	73,4	8	2019	11	17	18,2	65,5	8
2015	11	18	20,4	73,4	8	2020	2	2	18,2	65,5	8
2019	3	9	20,4	73,4	8	2021	12	1	18,2	65,5	8
2020	8	28	20,4	73,4	8	2015	9	17	18,1	65,2	8
2020	12	7	20,3	73,1	8	2016	2	9	18,1	65,2	8
2022	2	21	20,3	73,1	8	2016	2	21	18,1	65,2	8
2017	2	24	20,2	72,7	8	2021	3	13	18,1	65,2	8
2021	4	5	20,1	72,4	8	2018	10	30	17,9	64,4	8
2020	8	26	20	72,0	8	2021	5	4	17,9	64,4	8
2021	3	12	20	72,0	8	2022	4	5	17,9	64,4	8
2022	1	17	20	72,0	8	2016	4	16	17,8	64,1	8
2018	10	29	19,9	71,6	8	2022	2	1	17,8	64,1	8
2015	1	10	19,8	71,3	8	2013	12	6	17,7	63,7	8
2015	11	30	19,7	70,9	8	2013	12	7	17,7	63,7	8
2019	9	30	19,7	70,9	8	2021	8	7	17,7	63,7	8
2021	6	29	19,6	70,6	8	2022	1	28	17,6	63,4	8
2015	1	9	19,5	70,2	8	2015	3	30	17,5	63,0	8
2019	1	9	19,5	70,2	8	2016	2	10	17,5	63,0	8
2018	9	23	19,4	69,8	8	2016	12	11	17,5	63,0	8
2019	3	4	19,4	69,8	8	2014	12	20	17,4	62,6	8
2019	4	29	19,4	69,8	8	2017	2	23	17,4	62,6	8
2017	1	13	19,3	69,5	8	2014	3	16	17,3	62,3	8
2020	3	12	19,3	69,5	8	2021	6	23	17,3	62,3	8
2021	2	4	19	68,4	8						

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Nadějkov, Větrov, vlastní zpracování

Pozn.: Rychlost větru: nad 62 km/h (8. stupeň) – bouřlivý vítr, nad 74 km/h (9. stupeň) – vichřice, 88 až 102 km/h (10. stupeň) – silná vichřice (klasifikace dle Beaufortovy stupnice)

Sníh, ledovec a ledový příkrov

b) Popis rizika

Se změnou klimatu je možné předpokládat pokles frekvence výskytu, délky trvání a výšky sněhové pokrývky. Nízká nebo žádná sněhová pokrývka vede k redukci rostlinných druhů vázaných na sníh, změny v mocnosti sněhové pokrývky a v délce jejího trvání negativně ovlivňují horské (chladnomilné) druhy a společenstva, mění délky vegetačního období a mají negativní dopad na teplotně citlivé druhy (oslabení, vyhynutí). V neposlední řadě změny ve výskytu sněhové pokrývky povedou ke změnám hydrologické bilance krajiny, které se mohou projevit v rostoucí četnosti výskytu a intenzity sucha (v jarním období).

c) Projevy rizika na území mikroregionu Voticko

Tabulka 75: Celková výška sněhové pokrývky na Voticku v letech 1961-1970 a 2013–2022 (cm)

Rok	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Řípen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Nejvíce za celý rok
1961	8	16	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	16
1962	10	25	19	3	0	0	0	0	0	0	8	25	25
1963	57	66	48	0	0	0	0	0	0	0	0	7	66
1964	10	30	8	5	0	0	0	0	0	0	2	14	30
1965	21	54	58	0	0	0	0	0	0	0	12	12	58
1966	18	0	6	1	0	0	0	0	0	0	20	11	20
1967	16	7	10	3	0	0	0	0	0	0	5	19	19
1968	45	10	30	0	0	0	0	0	0	0	1	20	45
1969	30	30	13	4	0	0	0	0	0	0	20	33	33
1970	27	55	99	5	3	0	0	0	0	0	0	20	99
2013	30	35	12	2	0	0	0	0	0	0	3	3	35
2014	5	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
2015	11	10	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	11
2016	17	2	6	0	0	0	0	0	0	0	2	2	17
2017	30	32	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	32
2018	22	6	11	0	0	0	0	0	0	0	2	13	22
2019	32	35	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	35
2020	3	12	8	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12
2021	26	15	15	6	0	0	0	0	0	0	5	8	26
2022	5	5	0	1	0	0	0	0	0	0	2	19	19

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Nadějkov, Větrov

Tabulka 76: Počet dnů se sněhovou pokrývkou na Voticku v letech 1961-1970 a 2013–2022

Rok	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1961-1970
Počet dnů	64	121	94	96	122	81	63	74	124	110	949
% dnů v roce	17,53	33,15	25,75	26,30	33,42	22,19	17,26	20,27	33,97	30,14	
Rok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2013–2022
Počet dnů	66	26	47	45	70	63	59	24	66	46	512
% dnů v roce	18,1	7,1	12,9	12,3	19,2	17,3	16,2	6,6	18,1	12,6	

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Nadějkov, Větrov, vlastní výpočet

Tabulka 77: Výška nově napadlého sněhu (více jak 5 cm/den) na Voticku v letech 2013–2022

Rok	Měsíc	Den	Hodnota (cm)	Rok	Měsíc	Den	Hodnota (cm)
2013	1	17	20	2021	1	28	9
2013	2	23	15	2021	2	7	9
2022	12	12	14	2022	12	5	9
2013	2	19	13	2021	1	26	8
2013	3	18	12	2013	1	14	7

2018	1	16	12	2021	12	9	7
2020	2	27	12	2016	1	17	6
2021	3	19	12	2016	2	29	6
2018	12	11	11	2017	1	31	6
2019	1	9	11	2018	1	19	6
2021	1	6	11	2018	2	15	6
2013	2	22	10	2018	2	17	6
2016	1	16	10	2019	1	14	6
2018	3	6	10	2019	1	26	6
2019	1	3	10	2021	4	12	6
2019	2	2	10				

Zdroj: Data ČHMÚ, údaje z meteorologické stanice Nadějkov, Větrov,

5.2.2. Budoucí vývoj klimatických jevů

Na území mikroregionu Voticko očekáváme významné změny v průměrných ročních teplotách a množství srážek. **Níže popsané analýzy vychází z výběru komplexních klimatických modelů EURO-CORDEX, které vznikly zpřesněním klimatického rámce CMIP5** (Zdroj: Copernicus Climate Data Store (2021): CORDEX regional climate model data on single levels,

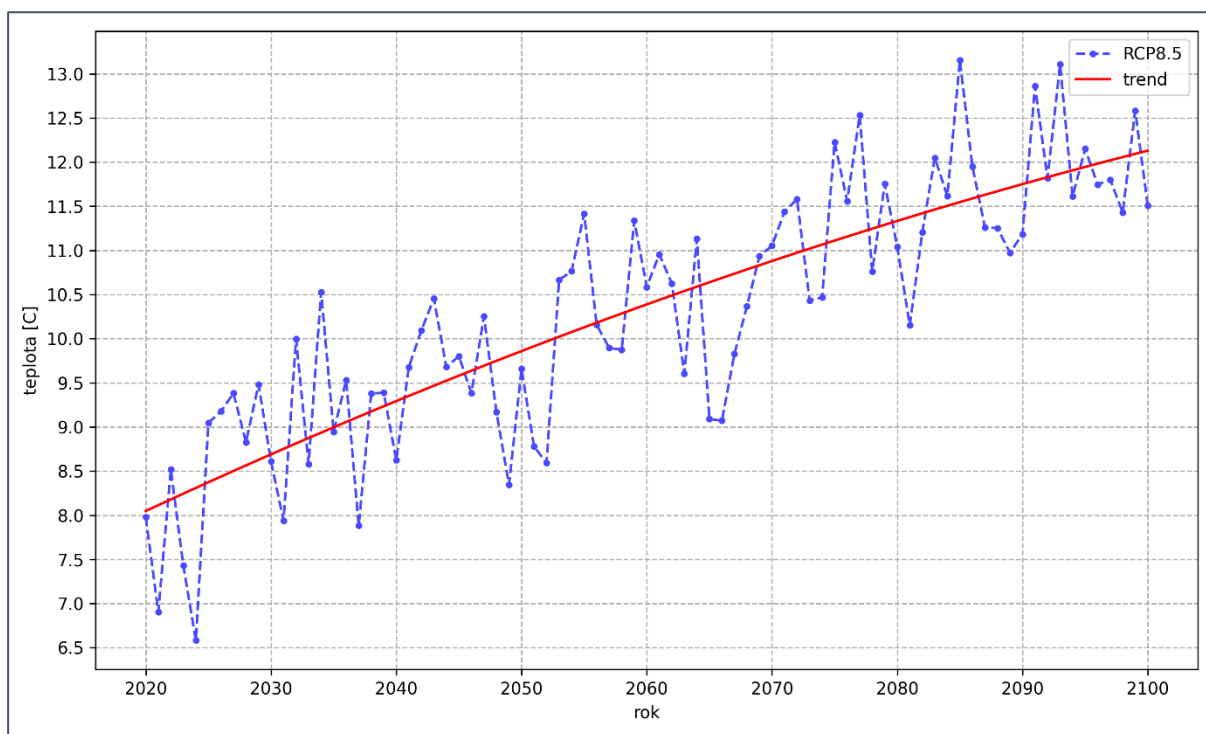
<https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/projections-cordex-domains-single-levels?tab=overview>)

Klimatické modely se využívají k předpovědím budoucího vývoje klimatu. Odhady zde uvedené vychází z tzv. vyššího emisního scénáře (RCP8,5), který předpokládá nárůst globálních emisí oxidu uhličitého. Tento scénář je ale v současné době překračován, protože lidstvo vypouští více skleníkových plynů, než se očekávalo. Proto je níže popsané predikce nutné brát jako konzervativní předpoklad očekávatelných změn. Je však pravděpodobné, že rozsah změn bude ještě vyšší, zejména po roce 2050. Uvedené hodnoty vychází z modelového trendu, který je proložen celým obdobím. Z tohoto důvodu je vhodné sledovat spíše procentuální nárůst (například v případě počtu tropických dní) než absolutní hodnoty.

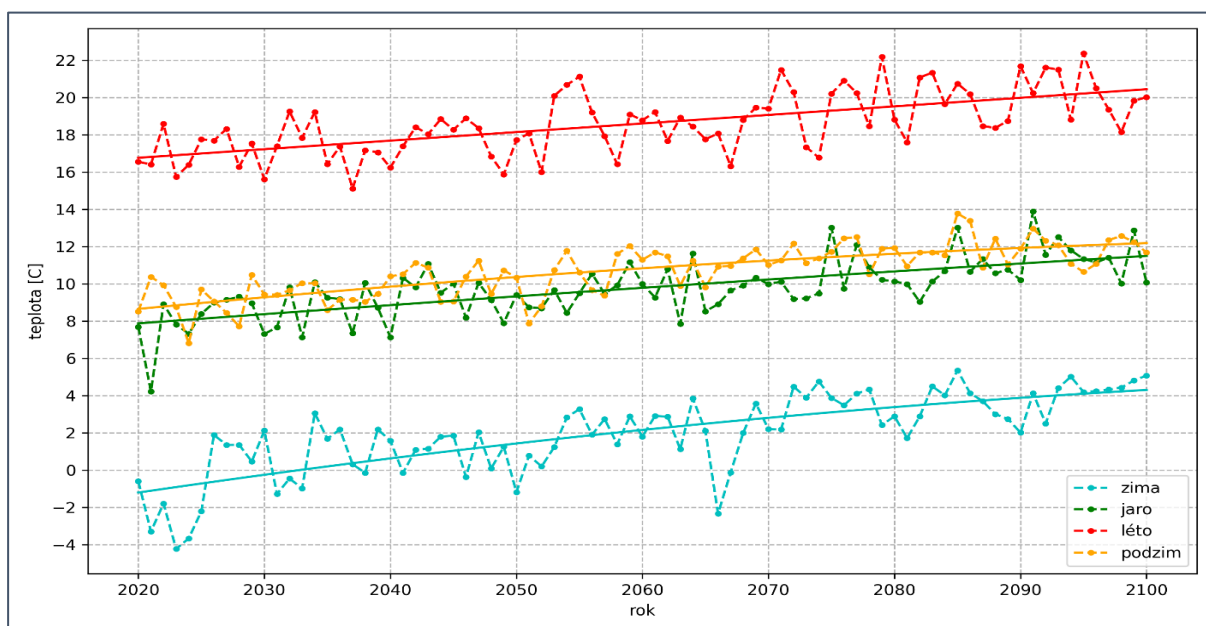
Teplota

V mikroregionu Voticko dojde do roku 2030 ke zvýšení průměrné teploty vzduchu zhruba o 0,6 °C, do roku 2050 pak o více než 1,8 °C. Nárůst bude postupně nejvíce patrný na jaře a v zimě. Do roku 2100 by celkově teplota mohla podle trendu narůst o 4,1 °C. K největším výkyvům, jakožto i k nejvyššímu nárůstu průměrných teplot, bude docházet v zimě (mezi lety 2020-2100 o více než 5,5 °C).

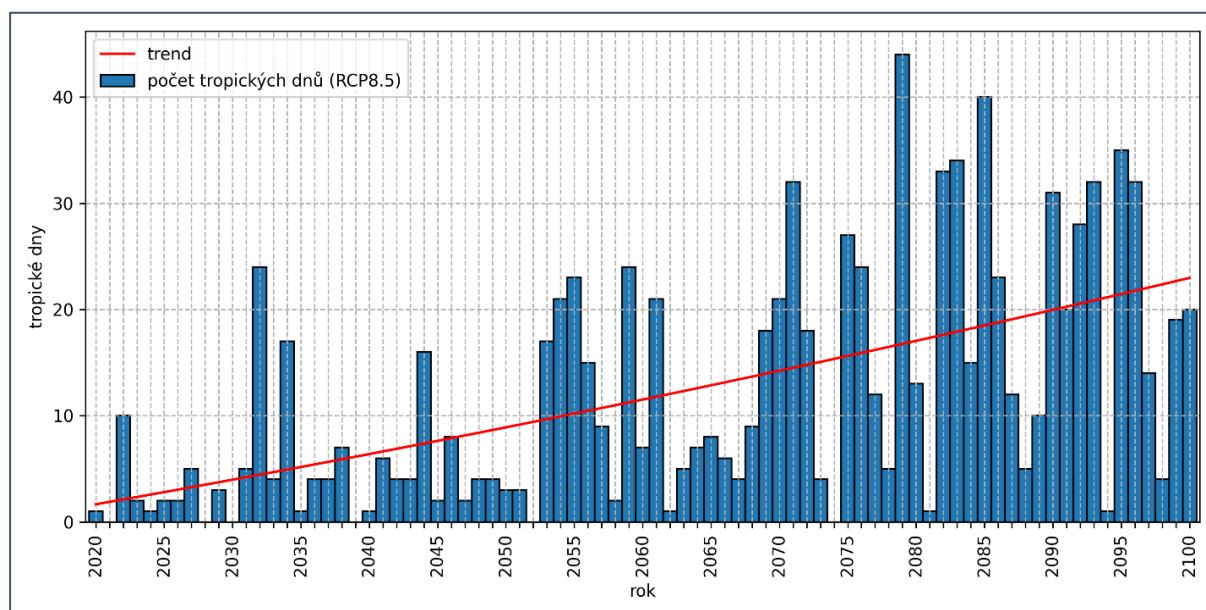
Obrázek 83: Modelované roční rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 v mikroregionu Voticko. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5)



Obrázek 82: Modelované sezónní rozložení průměrných teplot v letech 2020-2100 v mikroregionu Voticko. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5)



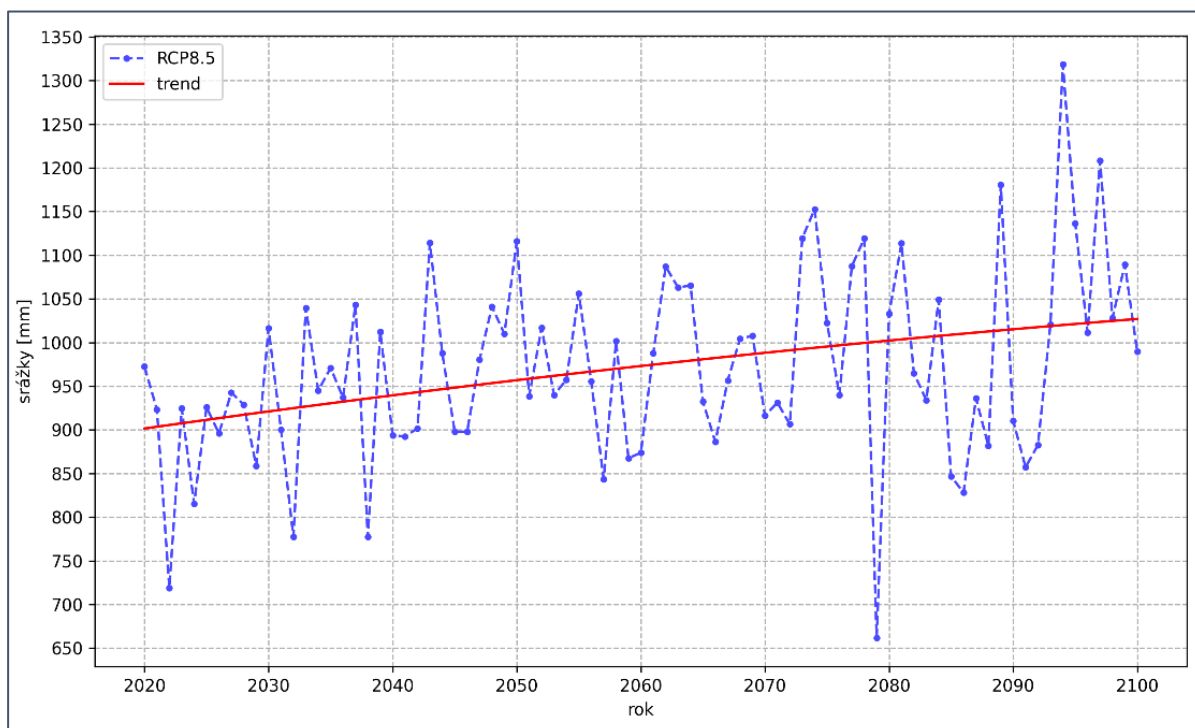
Obrázek 84: Počet tropických dnů v letech 2020-2100 v mikroregionu Voticko. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model MPI ESM LR SMHI RCA4, scénář RCP8.5)



V návaznosti na růst průměrné teploty se bude zvyšovat počet tropických dní (s teplotou nad 30 °C), do roku 2030 by jich mělo být 2x více a do roku 2050 až 4x více než v roce 2020. V polovině století tak můžeme očekávat v průměru 9 dní a ke konci století přes 20 dní ročně s teplotou nad 30 °C. Tento nárůst se poté odrazí i v častějším a delším výskytu vln horka, kdy jsou extrémně vysoké teploty několik dní až týdnů v kuse. V zimě naopak ubude ledových dní, kdy je teplota celý den pod 0°C.

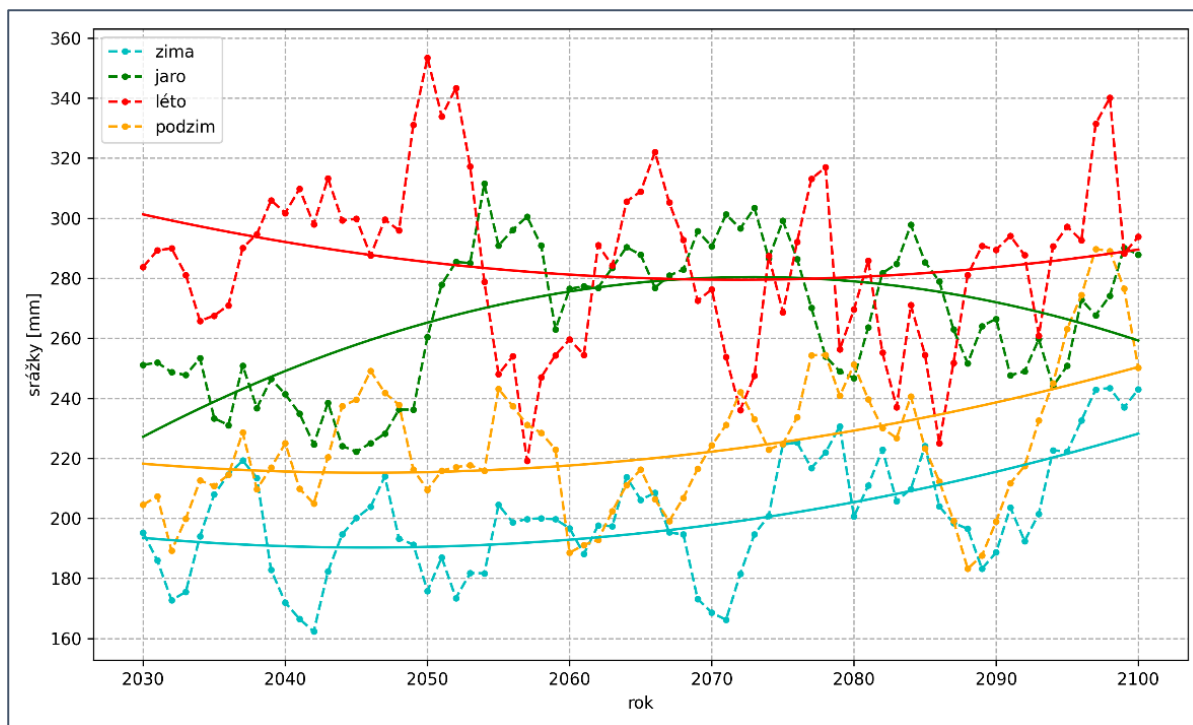
Srážky

Obrázek 85: Modelované roční rozložení srážek v letech 2020(2030) – 2100 v mikroregionu Voticko.



Absolutní hodnoty srážek v modelu MPI ESM LR SMHI RCA4 jsou lehce nadsazené, model je však pro ČR nevhodnější v informaci o budoucích trendech. Celkové množství ročních srážek se bude na Voticku sice zvyšovat, změní se ale rozložení během roku. Největší rozdíl bude pozorovatelný na jaře. Model předpokládá výrazný nárůst v jarním období a pokles během léta. Tento trend bude probíhat až do roku 2065, kdy se pokles srážek v létě ustálí a začne mírně stoupat. Opačný případ nastane na jaře, kdy se v tento rok (2065) trend změní a do konce století bude spíše klesat. Zvýšené množství deště v ostatních obdobích pravděpodobně nebude schopné kompenzovat významně vyšší výpar vody v létě. Díky tomu se prodlouží období bez deště. Celkově lze očekávat srážkovou rozkolísanost, tedy střídání několika velmi suchých a poté několika srážkově vydatných let. Kvůli tomu pak častěji dostaví extrémně vysoké srážky (20-50 mm za den) způsobující přívalové povodně.

Obrázek 86: Modelované sezónní rozložení srážek v letech 2020(2030) – 2100 v mikroregionu Voticko.



Vítr

Vědecké modely vývoje změn v rychlosti větru nejsou v současné době natolik průkazné, aby se z nich dalo přesněji usuzovat, k jak velké změně bude docházet. Přesto panuje shoda, že bude docházet k častějším extrémním povětrnostním jevům (bouřky, vichřice, orkány, tornáda). Pravděpodobně také bude docházet ke snižování rychlosti větru a častějšímu bezvětří během léta.

5.2.3. Dopady klimatických jevů

Míra dopadu klimatických jevů na jednotlivé sektory byla vyhodnocena ve 3 krocích. Nejprve byly zprůměrovány hodnoty dopadu klimatických jevů podle jednotlivých oblastí, které definuje tabulka IPCC a na úrovni celých sektorů byla stanovena míra dopadu vůči danému klimatickému jevu.

V dalším kroku byly stanoveny míry dopadu u sektorů, které definuje metodika SECAP a vstupují do hodnocení MyCovenant. Tyto dopady byly vyhodnoceny expertním odhadem a v posledním kroku byly zprůměrovány s mírou dopadu dle IPCC podle významové vazby (SECAP – sektory „budovy“, „doprava“, „energetika“ odpovídá sektoru „města, obce a klíčová infrastruktura“ v IPCC).

Tabulka 78: Vyhodnocení dopadu klimatických jevů na jednotlivé sektory

Vazba	Sektory	Extrémní teplo	Studená období	Říční povodeň	Silné srážky a přivalové	Sesuv a eroze	Hydrologické sucho	Požáry	Silná větrná bouře	Silné sněžení a ledová bouře
IPCC	Suchozemské a sladkovodní ekosystémy	vysoký	střední	střední	střední	nízký	nízký	vysoký	střední	střední
	Voda	nízký	žádný	střední	střední	nízký	střední	nízký	žádný	nízký
	Potraviny a další ekosystémové produkty	vysoký	střední	vysoký	střední	nízký	střední	střední	střední	střední
	Města, obce a klíčová infrastruktura	vysoký	střední	vysoký	vysoký	střední	střední	nízký	vysoký	vysoký
	Zdraví, blahobyt a společnost	vysoký	střední	nízký	nízký	nízký	střední	střední	nízký	střední
	Chudoba, obživa a udržitelný rozvoj	nízký	nízký	vysoký	střední	nízký	nízký	střední	nízký	nízký
SECAP – MyCovenant	Životní prostředí a biodiverzita	vysoký	střední	střední	střední	nízký	střední	střední	střední	střední
	Voda – infrastruktura, management zasakování atd.	střední	nízký	střední	střední	nízký	vysoký	střední	žádný	nízký
	Zemědělství a lesnictví	vysoký	nízký	střední	střední	střední	vysoký	vysoký	střední	nízký
	Budovy	střední	střední	vysoký	vysoký	střední	nízký	nízký	vysoký	střední
	Odpad	střední	nízký	střední	střední	nízký	nízký	nízký	střední	střední
	Komunikační technologie	střední	nízký	střední	střední	nízký	nízký	nízký	vysoký	střední
	Doprava – infrastruktura	střední	střední	vysoký	vysoký	střední	nízký	nízký	střední	střední
	Energetika – infrastruktura	vysoký	vysoký	střední	střední	střední	nízký	nízký	vysoký	vysoký
	Vzdělávání	střední	střední	nízký	nízký	nízký	nízký	nízký	nízký	střední
	Zdraví	vysoký	střední	střední	nízký	nízký	střední	střední	střední	střední
	Záchranné složky	střední	střední	střední	nízký	nízký	nízký	střední	nízký	střední
	Turismus	nízký	nízký	střední	nízký	nízký	nízký	nízký	nízký	střední
Územní plánování	nízký	nízký	vysoký	střední	střední	nízký	nízký	nízký	nízký	

Zdroj: ASITIS 2023 (vlastní vyhodnocení)

5.2.4. Závěrečné vyhodnocení

Na základě předchozích kapitol byly vyhodnoceny jednotlivá rizika. Tabulka níže odpovídá svojí strukturou hodnocení ve formuláři MyCovenant a každé riziko je ohodnoceno z hlediska aktuálního stavu a budoucího vývoje.

Tabulka 79: Vyhodnocení rizik klimatických jevů na území mikroregionu Voticko

Klimatický jev	Aktuální riziko		Budoucí vývoj	
	Pravděpodobnost výskytu	Dopad klimatického jevu	Očekávaný vývoj v intenzitě	Očekávaná změna v četnosti
Extrémní teplo	Střední	Vysoký	Zvýšení	Zvýšení
Studená období	Nízká	Střední	Snížení	Snížení
Silné dešťové srážky	Střední	Střední	Zvýšení	Zvýšení
Silné sněžení	Nízká	Střední	Snížení	Snížení
Přívalové povodně	Střední	Střední	Zvýšení	Zvýšení
Říční povodně	Nízká	Střední	Bez změny	Bez změny
Hydrologické sucho	Střední	Nízký	Zvýšení	Zvýšení
Silná větrná bouře	Vysoká	Střední	Není známo	Zvýšení
Sesuv a eroze	Nízká	Nízký	Není známo	Není známo
Požáry	Střední	Nízký	Není známo	Zvýšení

Zdroj: ASITIS 2023 (vlastní vyhodnocení)

Na základě analýzy aktuálních rizik na území mikroregionu Voticko se jeví jako největší riziko „silná větrná bouře“. Pravděpodobnost výskytu byla pouze u tohoto rizika ohodnocena jako „vysoká“. Naopak z hlediska obecného dopadu klimatického jevu je největším problémem „extrémní teplo“, které má vysoký dopad na mnoho sektorů (viz. Kapitola Dopady klimatických jevů). S přihlédnutím i na budoucí vývoj se jako nejméně rizikové jeví klimatické jevy „studená období“, „silné sněžení“ a „říční povodně“. Vlivem růstu teplot bude docházet k menšímu výskytu studených období a sněžení se překlene spíše do dešťových srážek. Říční povodně se na území nevyskytují a do budoucna nejsou očekávány výrazné změny.

Zvýšení jak v četnosti, tak v intenzitě klimatických jevů lze očekávat u extrémního tepla, silných dešťových srážek, přívalových povodní, sucha a lesních požárů. Tyto klimatické jevy spolu mnohdy souvisí a lze očekávat, že růst jednoho zapříčiní i růst dalších. Jako příklad lze uvést kombinaci vyššího sucha a častějšího extrémního tepla, což může způsobit vyšší riziko vzniku volně se šířících požárů. Dalším příkladem mohou být silné deště, které budou způsobovat častější a ničivější přívalové povodně.

5.3. Adaptační opatření

Adaptační opatření dělíme do **3 hlavních skupin: modro-zelená opatření** (ekosystémově založená), **šedá opatření** (stavebně-technologická) a **měkká opatření** (organizační a společenská řešení).

Modrá, zelená a šedá opatření mohou být realizována jako samostatná, často ale dochází k jejich vzájemnému propojení a jsou realizována jako celek. Příkladem spojení modrých a zelených opatření je vytváření vodních ploch včetně doprovodné zeleně, kde je mezi zeleň do mírných terénních prohlubní pro zasakování odváděna dešťová voda z přilehlých zpevněných ploch, nebo podpora zasakování vody pomocí zatravnovacích pásů.

U adaptačních opatření na budovách se může jednat o propojení všech tří uvedených typů opatření, modrých, zelených a šedých – např. technické stínící prvky (šedá), zelené střechy nebo fasády (zelená) a nádrže na dešťovou vodu (modrá).

Modrá, zelená a šedá opatření podporují také **hospodaření s dešťovou vodou (HDV)** - zelené střechy, štěrkové střechy, vertikální zeleň (zelené fasády), plošné vegetační prvky, stromy / stromořadí, umělé mokřady, vodní plochy, zvyšování podílu propustných ploch - postupná přeměna nepropustných ploch na propustné a polopropustné povrchy (zatravněné i nezatravněné), využívání stávající a budování nové vsakovací infrastruktury v krajině i intravilánu (vsakovací zařízení povrchová i podzemní), přirozený/revitalizovaný vodní tok, retenční objekty s regulovaným odtokem (povrchové a podzemní), retenční prostory na stokové síti a zlepšení jejich využití řízením odtoku v reálném čase, akumulční nádrže u budov (akumulované srážkové vody jsou zdrojem pro zálivku městských parků a zelené infrastruktury, mohou sloužit také pro čištění městských povrchů a jejich ochlazování anebo jako alternativní zdroj užitkové vody ke splachování toalet anebo k úklidu).

5.3.1. Modro-zelená opatření

Ekosystémově založená opatření

Zelená opatření zahrnují přírodní a přírodě blízká opatření, která mají další environmentální funkce, poskytují ekosystémové služby, napomáhají mírnit projevy změny klimatu a jsou přínosná pro obyvatele i přírodu. Příklady: zeleň ve veřejných prostorech i krajině (aleje, stromořadí, parky), zelené střechy a zdi, remízky, zahrady, mokřady, tůňe a rybníky, revitalizace a otevírání vodních toků spojené s výsadbami zeleně, revitalizace běhových porostů atd.

Modrá opatření směřují k využívání, zachycování a infiltraci vody, která je využívána k ochlazování území a jako zdroj vitality vegetace. Bez ní sídelní zeleň strádá a neplní svou funkci.

Příklad: projekty akumulace a retence vody, opatření pro zvyšování propustnosti terénu a zasakování srážkové vody, využití stojatých a tekoucích vod ve městě, dešťové zahrady, zelené střechy, zelené zdi a možnosti kombinace modré a zelené infrastruktury. V sídlech jsou často řešení dražší než

v krajině, ale jejich realizace zásadně zlepšuje životní prostředí a komfort obyvatel, stejně jako hodnotu nemovitostí.

Modro-zelená opatření reagují především na změny následujících klimatických charakteristik a na tato rizika:

- Průměrná teplota vzduchu
- Extrémní teplo
- Průměrné srážky
- Sucho
- Průměrná rychlost větru
- Silná větrná bouře
- Požáry

V důsledku aplikace vhodných opatření dochází k posílení odolnosti území i prevenci negativních jevů v souvislosti se změnou klimatu nebo neudržitelným hospodařením (půdní eroze, ztráta biodiverzity apod.).

Tabulka 80: Návrhy projektů v oblasti modro-zelených opatření

Název a popis projektu	Parametry projektu
Odbahnění a oprava malé vodní nádrže – Vrchotovy Janovice	
Komplexní revitalizace MVE včetně odbahnění, kdy dříve zcela funkční vodní nádrž v části "Pacián" bude zbavena nánosů bahna, opravena výpust, břehy a zprovozněna v plném rozsahu.	Garant: Vrchotovy Janovice
	Období: 9-12/2023
	Náklady: 0,325 mil. Kč
	Zdroj financování: vlastní zdroje
Realizace adaptačních opatření na zadržování vody v krajině	
Výsadba alejí stromů, obnova sítě polních cest, související renovace místní nádrže, krajinářská opatření na území obce s cílem retardace odtoku povrchových vod, zvýšení biodiverzity a podpory sekvence uhlíku.	Garant: Mezno
	Období: 2023–2026
	Náklady: cca 1,0 – 1,5 mil. Kč dle konkrétních projektů
	Zdroj financování: NPŽP, OPŽP, a další národní a EU dotace, granty, vlastní zdroje
Obnovení zeleně a zadržování vody v krajině	
Již zahájený projekt dosazování stromů za stromy, zejména jedince odejité stářím, vytvoření okrasných záhonů permakulturním způsobem pro zadržování vody u starých lip.	Garant: Smilkov
	Období: 6/2023–5/2024
	Náklady: 0,12 mil. Kč
	Zdroj financování: granty, vlastní zdroje

Úprava veřejného prostranství v Červeném Újezdu, výsadba alejí v osadách	
Úprava veřejného prostranství v obci Červený Újezd a jejím okolí. Projekt zahrnuje výsadbu stromů a zeleně doplnění mobiliáře, Souvisejícím pozitivním dopadem projektu je posílení biodiverzity v lokalitě.	Garant: Červený Újezd
	Období: 3/2024–12/2024
	Náklady: 1,2 mil. Kč
	Zdroj financování: OPŽP, IROP, vlastní zdroje
Důsledná péče o stávající stromy	
Důsledná péče o stávající stromy v zastavěném území i v krajině, zbytečně nekácet staré stromy a nenahrazovat je novými, pokud to není nezbytné.	Garant: členské obce Mikroregionu Voticko, kooperace Mikroregion Voticko
	Období: průběžně
	Náklady: dle konkrétních realizací péče
	Zdroj financování: OPŽP
Revitalizace areálu Podměščí	
Výsadba ovocného sadu, zřízení mlatových cestiček a zřízení tůní v rámci katastru města Miličín. Cílem opatření je dosáhnout revitalizace krajiny, posílení její odolnosti vůči klimatické změně. Nedílným dopadem projektu je posílení biodiverzity v lokalitě.	Garant: Miličín
	Období: 4Q/2023 – 4Q/2024
	Náklady: dle konkrétních projektů
	Zdroj financování: OPŽP, NPŽP, granty, vlastní zdroje
Obnova polních cest a výsadba alejí ve volné krajině na katastru obce Ratměřice	
Pokračování již dříve zahájených a provedených revitalizací polních cest, které jsou osázeny jednostrannými alejemi. Cílem projektu je zprůchodnění krajiny, posílení adaptační kapacity krajiny a její odolnosti vůči klimatické změně.	Garant: Ratměřice
	Období: 2024–2026
	Náklady: cca 0,5 mil. Kč
	Zdroj financování: NPŽP, granty, vlastní zdroje
Sadové úpravy pod lokalitou nových stavebních pozemků na Zvánově	
Pro účely odvádění srážkových vod z nové stavební lokality bude vybudována vodní nádrž a retenční tůň pro zadržení vod. Okolí bude osázeno ovocnými stromy. Cílem opatření je efektivní hospodaření se srážkovými vodami, retardace odtoku povrchové vody z území a zvýšení retenční schopnosti zastavěného území obce.	Garant: Ratměřice
	Období: 2024–2025
	Náklady: cca 1 mil. Kč
	Zdroj financování: NPŽP, granty, vlastní zdroje

Malá vodní nádrž v Bedřichovicích	
Rekonstrukce malé vodní nádrže (kategorie MVE) v místní části obce Jankov, Bedřichovice. Cílem projektu je komplexní revitalizace MVE, tzn. odbahnění, výstavba kamenných břehů a odtoku, obnova a výsadba okolní zeleně.	Garant: Jankov
	Období: 2026–2027
	Náklady: cca 4 mil. Kč
	Zdroj financování: národní fondy a programy; vlastní zdroje místní samosprávy, regionální fondy a programy
Tůň, rybníky, stromořadí, bio-pásy Sřeziměř	
Projekt zahrnuje stavební úpravy obecních rybníků včetně odbahnění. Cílem je dále obnova tůň obnovy stávajících a výsadby nových stromořadí podél obecních cest, realizace biopásů ve velkých lánech zamezující erozi a podporujících biodiverzitu v regionu. Konkrétní plánovaný harmonogram projektu: <ul style="list-style-type: none"> • Rybník Bonkovice: v roce 2024. • Tůň Horní Dobřejov a Černotice: v roce 2025. • Nová stromořadí a obnovy stromořadí podél cest: průběžně • Biopásy zapracováno v ÚP obce a průběžně řešeno s pachtýři. 	Garant: Sřeziměř
	Období: 2026–2027
	Náklady: 5 mil. Kč
	Zdroj financování: NPŽP, MZE, vlastní zdroje místní samosprávy, Středočeský kraj.

5.3.2. Šedá opatření

Stavebně-technologická opatření

Zejména opatření na budovách a infrastruktuře. Tradiční šedá opatření měla nevýhodu v plnění zpravidla jen jedné funkce (například zajištění co nejrychlejšího odtoku srážkové vody z území).

V současnosti se uplatňuje komplexní přístup a šedá opatření mají novou podobu, kombinuje se více s ekosystémovými opatřeními (někdy hovoříme o „hybridní“, „šedo-zelené“ infrastruktuře, která spojuje výhody šedých opatření s výhodami ekosystémově orientovaných opatření).

Příklad: termoizolace budov, stínění (vegetační i technické prvky), ventilace, klimatizační jednotky, ale také tradiční hráze, poldry, náspy, drenážní systémy, dešťové kanalizace, zadržovací nádrže. Budování vodních ploch a malých vodních nádrží bývá spojeno s technickými opatřeními, jako jsou hráze pro ochranu před povodněmi. Klíčová je aplikace prvků v hospodaření se srážkovou vodou včetně zpevněných propustných a polopropustných povrchů. Taková šedá opatření, kombinovaná s běžnou výstavbou, patří k hospodárným projektům zajišťujícím dlouhodobou udržitelnost investičních akcí v oblasti přírodě blízkých opatření.

Šedá opatření reagují především na změny následujících klimatických charakteristik a na tato rizika (více viz Kap. 4.3.1.):

Průměrná teplota vzduchu

- Extrémní teplo
- Studené vlny
- Mráz
- Průměrné srážky
- Říční povodeň
- Silné srážky a přívalové povodně
- Sucho
- Silné sněžení a ledová bouře

Tabulka 81: Návrhy projektů v oblasti šedých opatření

Název projektu	Parametry projektu
Akumulační a retenční nádrže na dešťovou vodu u veřejných budov	
<p>Akumulační a retenční nádrže jsou efektivním opatřením k využití dešťové vody pro účely, kdy může nahradit vodu pitnou. Dešťová voda je v ideálním případě jímána ze střech, odkud přitéká voda jen mírně znečištěná.</p> <p>Akumulační nádrže slouží k akumulaci vody pro pozdější využití, retenční nádrže slouží k zachycení a řízenému vypouštění dešťové vody. Lze osadit i kombinované nádrže, kde část objemu slouží pro retenci a část pro akumulaci dešťové vody.</p>	Garant: členské obce Mikroregionu Voticko
	Období: průběžně
	Náklady: dle konkrétních projektů
	Zdroj financování: OPŽP, NPŽP, IROP
Realizace dopravních staveb s propustným a polopropustným povrchem	
<p>Propustné povrchy jsou povrchy, které v porovnání s nepropustnými alternativami umožňují v daném místě odvod a zasakování dešťové vody a tajícího sněhu. Tyto povrchy nemají jako primární funkci zasakovací, ale slouží k parkování či zpevnění půdy a propustnost je pouze jejich druhotnou přidanou hodnotou. Dokážou infiltrovat 50-80 % vody, v závislosti na povrchu, srážkách ale i frekvenci údržby.</p>	Garant: členské obce Mikroregionu Voticko
	Období: průběžně
	Náklady: dle konkrétních projektů
	Zdroj financování: OPŽP, IROP, granty, vlastní zdroje
Využití srážkových vod z budovy OÚ Ratměřice	
<p>Projekt předpokládá odvedení srážkových vod z budovy Obecního úřadu obce Ratměřice a okolních ploch parkoviště a místní komunikace do revitalizované vodní nádrže a jejich další využití pro zálivku v obci. Projekt je ukázkovým konkrétním příkladem efektivního hospodaření se srážkovými vodami.</p>	Garant: Ratměřice
	Období: 2025–2026
	Náklady: 5 mil. Kč
	Zdroj financování: OPŽP

5.3.3. Měkká opatření

Organizační a společenská řešení

Jde o široké spektrum opatření převážně nehmotné povahy. Jejich realizace nebývá finančně náročná, ale vyžaduje odhodlání a důslednost. Pozitivní výsledky se například ve vzdělávání a osvětě někdy dostaví až v dlouhodobém horizontu. Jiná opatření mohou mít okamžitý účinek: například zpoplatnění parkování na veřejných pozemcích v centru měst, dopravní omezení nebo regulace ve stavebnictví.

Zásadní jsou informační kampaně o dopadech změny klimatu a možnostech adaptace na tyto změny, environmentální poradenství, veškeré činnosti v oblasti environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty (EVVO) nebo moderněji „vzdělávání k udržitelnému rozvoji“ (VUR).

Do měkkých opatření řadíme také sdílení informací a systémy včasného varování obyvatelstva před blížící se hrozbou (povodně), cvičení, školení, funkční systém krizového řízení. Velmi důležitým motivačním nástrojem jsou možnosti (i symbolické) finanční podpory ze strany obcí realizace adaptačních opatření realizovaných jednotlivci (může jít o příspěvek na projekční přípravu, spolufinancování dotačních projektů).

Stále častějším nástrojem jsou právní a procesní nástroje – od promítání adaptace do územního plánování, regulativů, územních studií a stavebních standardů po změny v oblasti environmentálně a sociálně odpovědného zadávání veřejných zakázek.

Tabulka 82: Návrhy projektů v oblasti měkkých opatření

Název projektu	Parametry projektu
Osvěta v oblasti adaptace na změnu klimatu a udržitelnosti	
Osvěta a poradenství pro širokou veřejnost ohledně udržitelnosti, ochrany životního prostředí, udržitelné mobility. Komunikace může zahrnovat akce, publikace, informační a výukové materiály.	Garant: Mikroregion Voticko
	Období: 2024-2030 (každoročně)
	Náklady: 0,2 mil. Kč ročně
	Zdroj financování: NPŽP, vlastní zdroje a sponzoring (soukromé zdroje), EFEKT
Realizace akce Místní den pro klima	
Každoroční realizace Dne pro klima (např. v rámci Týdne pro klima, https://tydenproklima.cz/) - přednášky, cyklojízdy, filmy, workshopy, diskuse, výstavy aj.	Garant: Mikroregion Voticko
	Období: 2024-2030 (každoročně)
	Náklady: dle konkrétních projektů
	Zdroj financování: vlastní zdroje

Reporting LULUCF Mikroregionu Voticko	
Analýza emisí CO2 z využití území a změny ve využití území v Mikroregionu Voticko. Vyčíslení emisí CO2 ze sektoru využití území a změn ve využití území pro Mikroregion Voticko byly vyčísleny na základě metodiky Covenant of Mayors, emisních koeficientů IPCC a analýzy aktuálních i historických družicových dat doplněných o další datové zdroje.	Garant: Mikroregion Voticko
	Období: 2024-2030 (každoročně)
	Náklady: 0,01 mil. Kč ročně
	Zdroj financování: vlastní zdroje, NPŽP, EU programy
Školení a podpora ESG a klimatická neutralita Mikroregionu Voticko	
Cílem je efektivní podpora Mikroregionu Voticko pro místní firmy v oblasti nového „nefinančního reportingu“ v oblasti E nvironment, S ocial a G overnance ve smyslu směrnice EU CSRD, standardů EFRAG a především v kontextu v praxi funkčních variant aplikací, výstupů, řešení apod. Cílem je podpora firmám plnit požadavky bank, odběratelů a dalších subjektů v oblasti ESG nejen reportingu ale také podpory reálně navrhovat, jak konkrétní kritéria a metriky zlepšovat prakticky.	Garant: Mikroregion Voticko
	Období: 2024-2030 (každoročně)
	Náklady: 0,035 mil. Kč ročně
	Zdroj financování: vlastní zdroje, firmy z regionu, komunitární programy