Pakt starostů a primátorů
v oblasti Klimatu a Energetiky

Závěrečná zpráva

Úplná monitorovací zpráva k Akčnímu plánu udržitelné energetiky a klimatu Statutárního města Ostravy

Sestavení MEI 2020

Příloha Akčního plánu udržitelné energetiky a klimatu Statutárního města Ostravy do roku 2030

OSTRAVA!!!

Zadavatel studie	**Statutární město Ostrava**
	Magistrát města Ostravy
	Odbor strategického rozvoje
Adresa:	Prokešovo náměstí 8, 729 30 Ostrava
Kontaktní osoba:	Ing. Marie Tvrdá
Telefon:	+420 599 443 273
E-mail:	mtvrda@ostrava.cz
IČ:	00845451

Zpracovatel studie	**sdružení „RADDIT-E-expert“,** složené ze společností
	RADDIT consulting s.r.o.
IČ:	27811221
Sídlo:	Fojtská 574
	739 24 Krmelín
Kontaktní osoba:	RNDr. Radim Misiaček, jednatel
Telefon:	+420 739 460 212
E-mail:	info@raddit.cz
	E-expert, spol. s .r.o.
IČ:	26783762
Sídlo:	Mrštíkova 883/3
	709 00 Ostrava – Mariánské Hory
Kontaktní osoba:	Ing. Vladimír Lollek, jednatel
Telefon:	+420 596 124 070
E-mail:	info@e-expert.cz
Projektový tým:	Martina Blahová
(dle abecedy):	Ing. Vladimír Lollek
	RNDr. Radim Misiaček
	Mgr. Renata Vojkovská
	Ing. Jan Výtisk

Schválila:	Ing. Marie Tvrdá
	Specialistka strategického plánování
Verze:	Finální verze
	Listopad 2021

Obsah

Zadavatel studie Statutární město Ostrava ... 2

Zpracovatel studie sdružení „RADDIT-E-expert“, složené ze společností ... 2

1. Souhrn pro vedení města ... 7
1.1. Vize a priority SECAP ... 7
1.2. Vývoj v konečné spotřebě paliv a energie v sektorech SECAP ... 7
1.3. Vývoj emisí CO_2 v letech 2000–2020 ... 9
1.4. Opatření SECAP ... 10
2. Monitorovací inventarizace emisí CO_2 a vývoj do roku 2020 ... 11
2.1. Sektory zahrnuté do MEI (Monitoring Emission Inventory) ... 11
2.2. Počet obyvatel ... 13
2.3. Datové zdroje ... 14
2.4. Emisní faktory ... 15
2.5. Metodické poznámky ... 16
2.6. Konečná spotřeba energie ... 17
2.6.1. Stacionární zdroje – Budovy, vybavení a zařízení v majetku města ... 17
2.6.2. Stacionární zdroje – Terciární sektor (mimo majetek města) - budovy, vybavení a zařízení 18
2.6.3. Stacionární zdroje – Domy pro bydlení ... 18
2.6.4. Stacionární zdroje – veřejné osvětlení ... 19
2.7. Místní výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie ... 19
2.8. Místní kombinovaná výroba elektřiny a tepla a místní dálkové vytápění a chlazení ... 20
2.8.1. Místní kombinovaná výroba elektřiny a tepla ... 20
2.8.2. Místní dálkové vytápění a chlazení ... 20
2.9. Mobilní zdroje ... 22
2.9.1. Popis mobilních zdrojů na území města Ostravy ... 22
Vozový park města Ostravy a jím zřízených organizací ... 22
Vozový park městské hromadné dopravy ... 22
Vozový park městské osobní a podnikové silniční dopravy ... 23
2.9.2. Intenzity silniční dopravy a dynamické skladby vozového parku ... 23
2.9.3. Výpočet spotřeby energie a produkce emisí CO_2 v dopravě ... 26
2.10. Výsledky inventury emisí ... 28
3.1. Opatření v sektoru budovy, vybavení a zařízení v majetku města ... 32
3.2. Opatření v sektoru veřejného osvětlení ... 36
3.3. Opatření v sektoru domácností ... 36
3.4. Opatření v sektoru dopravy ... 37
3.5. Rizika v realizaci SECAP ve splnění závazků ve snížení CO_2 ... 38
4.1. Obecná typová opatření ... 39

4.2. Karty typových mitigačních opatření 42
5. Literatura 61

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Vývoj konečné spotřeby paliv a energie v sektorech SECAP 8
Obrázek 2 Výsledný pokles emisí CO_2 10
Obrázek 3 Územní rozdělení města Ostravy – městské obvody 13
Obrázek 4 Soustava centralizovaného zásobování teplem, statutární město Ostrava, Veolia Energie ČR, a.s. 20
Obrázek 5 Silniční síť na území města Ostravy 23
Obrázek 6 Konečná spotřeba energie v zařazených sektorech – vývoj od roku 2000, MWh/rok 29
Obrázek 7 Dosavadní vývoj v emisích CO_2 (tCO_2/rok) v sektorech dle SECAP 29

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Konečná spotřeba paliv a energie ve vybraných sektorech SECAP [MWh/rok] 7
Tabulka 2 Bilance emisí CO_2 v letech 2000-2020, t CO_2/rok 9
Tabulka 3 Evidované výsledky individuálně sledovaných opatřeních v jednotlivých sektorech SECAP, opatření mezi roky 2015-2020 10
Tabulka 4 Sektory zařazeny do srovnávací bilance dle metodiky JRC 12
Tabulka 5 Zdroje dat a informací pro sestavení konečné spotřeby paliv a energie ve vybraných sektorech na území statutárního města Ostravy 14
Tabulka 6 Emisní faktory paliv pro stacionární zdroje 15
Tabulka 7 Konečná spotřeba energie v budovách a zařízeních v majetku města 17
Tabulka 8 Konečná spotřeba energie v ostatním terciárním sektoru 18
Tabulka 9 Konečná spotřeba energie v domácnostech 18
Tabulka 10 Konečná spotřeba elektřiny na veřejné osvětlení 19
Tabulka 11 Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů na území statutárního města Ostrava [MWh] 19
Tabulka 12 Místní kombinovaná výroba elektřiny a tepla na území statutárního města Ostrava [MWh] 20
Tabulka 13 Údaje SCZT, statutární město Ostrava 21
Tabulka 14 Dodávka tepla do soustavy CZT pro statutární město Ostrava - Teplárna Vítkovice ČEZ, a.s. 21
Tabulka 15 Údaje o spotřebě pohonných hmot vozového parku organizací města Ostravy za rok 2020 22
Tabulka 16 Údaje o spotřebě pohonných hmot městské hromadné dopravy pro rok 2020 22
Tabulka 17 Délka sítě dle dopravního modelu 23
Tabulka 18 Koeficienty vývoje mezioblastních vztahů na rok 2020 24
Tabulka 19 Celkový denní dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vzkm v kategorii osobních vozidel 24
Tabulka 20 Celkový denní dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vzkm v kategorii lehkých nákladních vozidel 24
Tabulka 21 Celkový denní dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vzkm v kategorii těžkých nákladních vozidel 25
Tabulka 22 Dynamická skladba vozového parku v roce 2020 (%) 26
Tabulka 23 Celková roční spotřeba energie [MWh] v sektoru doprava 27
Tabulka 24 Celková roční produkce emisí CO_2 [t] v sektoru doprava 28
Tabulka 25 Konečná spotřeba v zařazených sektorech – vývoj od roku 2000, MWh/rok 28
Tabulka 26 Dosavadní vývoj v emisích CO_2 (tCO_2/rok) v sektorech dle SECAP 29
Tabulka 27 Emise skleníkových plynů a konečná spotřeba energie na jednoho obyvatele 30

Tabulka 28 Šablona SECAP, konečná spotřeba energie [MWh], MEI 2020 31
Tabulka 29 Šablona SECAP, bilance emisí CO_2 [Emise CO_2[t]], MEI 2020 31
Tabulka 30 Realizované projekty a jejích přínosy sektor budovy, vybavení a zařízení v majetku města 32
Tabulka 31 Ostatní realizovaná opatření v období 2017-2020, obecní budovy SMO 33
Tabulka 32 Přínosy energeticky úsporných opatření v bytovém fondu města Ostravy a v ostatních domech pro bydlení 36
Tabulka 33 Obecná mitigační opatření ve členění dle SECAP 39

1. Souhrn pro vedení města

V roce 2011 se statutární město Ostrava oficiálně zapojilo do iniciativy Pakt starostů a primátorů a stalo se jeho signatářem. Podstatou členství v Paktu původně bylo uskutečňovat konkrétní vybrané projekty města, které povedou ke snížení CO_2 o nejméně 20 % do roku 2020 oproti výchozímu roku, pro který byla zpracována bilance emisí CO_2. V roce 2013 byl Kanceláři Paktu starostů a primátorů předložen první Akční plán udržitelné energetiky statutárního města Ostravy a město si stanovilo cíl snížit emise CO_2 v sektorech zařazených do Akčního plánu o 25 %. V roce 2016 byla zpracována první monitorovací zpráva, která upřesnila opatření přijatá Akčním plánem udržitelné energetiky a aktualizovala je. V roce 2018 město Ostrava předložilo tzv. úplnou monitorovací zprávu, která obsahuje i monitorovací bilanci k roku 2015 a prokazuje vývoj v emisích CO_2 od roku 2000.

Předložená monitorovací zpráva Akčního plánu udržitelné energetiky Statutárního města Ostravy je aktualizací předešlé zprávy a hodnotí situaci od roku 2000 až do roku 2020.

Monitorovací zpráva shrnuje výsledky Akčního plánu udržitelné energetiky za návrhové období a prokazuje významný pokrok v dosažení cílů SECAP, který, vyjádřený v míře energetických úspor, resp. snížení produkce CO_2, přesahuje poměrnou část plánovaných úspor. V této souvislosti je potřeba zdůraznit, že monitorovací zpráva obsahuje především výsledky dílčích opatření tam, kde byla poskytnuta aktuální data o spotřebě paliv a energie i skutečně dosažené provozní energetické úspory. Městu pro ověřitelné sledování skutečných přínosů realizovaných opatření chybí systém sběru dat o spotřebách u subjektů v majetku města.

Na základě zjištěných výsledků lze však konstatovat, že Akční plán udržitelné energetiky statutárního města Ostravy přinesl pozitivní změny v oblasti snížení spotřeby energií, tím i ve snížení nákladů na paliva a energii, ve snížení produkce emisí skleníkových plynů i znečišťujících látek do ovzduší.

1.1. Vize a priority SECAP

Energetické zdroje a spotřeba energie jsou v popředí zájmu města mj. vzhledem k jejich vlivu na životní prostředí. Při jejich spalování jsou do ovzduší vypouštěny znečišťující látky do ovzduší a uvolňovány emise skleníkových plynů, zejména CO_2. Vizí města Ostravy proto je:

- Prostřednictvím nových zdrojů energie, energetické účinnosti a úspor energie je možné dosáhnout nových směrů v energetice a dopravě, které jsou založeny na principu trvale udržitelného rozvoje.
- Na území statutárního město Ostrava jsou překračovány limitní koncentrace znečišťujících látek v ovzduší a odstranění znečištění ovzduší bylo vždy pro město prioritou. Akčním plánem udržitelné energetiky statutární město Ostrava dosáhne nejen snížení emisí skleníkového plynu CO_2, ale také významné snížení emisí znečišťujících látek do ovzduší (zejména TZL, NOx, benzo(a)pyren).

1.2. Vývoj v konečné spotřebě paliv a energie v sektorech SECAP

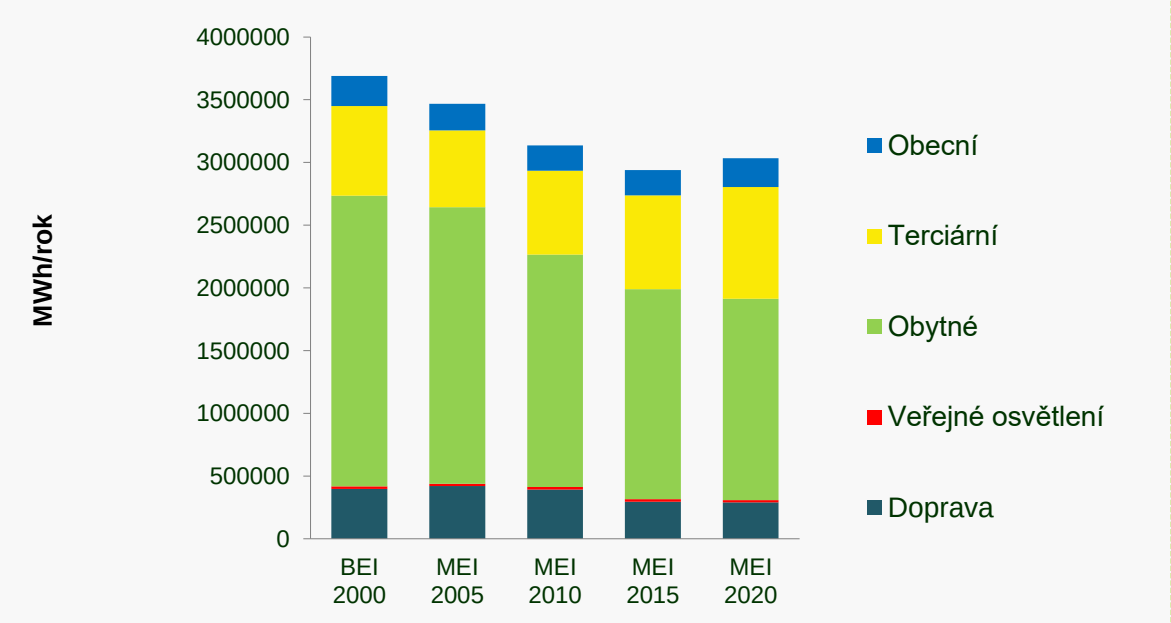
Emise skleníkového plynu – oxidu uhličitého – CO_2 – se ve všech bilancích (výchozí – základní) i monitorovací počítají v souladu s metodikou Covenant of Mayors z konečné spotřeby paliv a energie v sektorech, které jsou zařazovány do Akčního plánu.

Tabulka 1 Konečná spotřeba paliv a energie ve vybraných sektorech SECAP [MWh/rok]

Sektor – konečná spotřeba	BEI 2000	MEI 2005	MEI 2010	MEI 2015	MEI 2020
Budovy, vybavení a zařízení v majetku města	240 307	212 756	201 700	202 357	229 630
Terciární sektor (mimo majetek města) - budovy, vybavení a zařízení	714 074	612 111	668 694	747 434	889 163
Domy pro bydlení	2 317 868	2 204 186	1 854 234	1 674 721	1 606 875
Veřejné osvětlení	20 120	19 642	19 270	18 768	17 278
Městská silniční doprava – vozidla města (služební vozidla, doprava odpadu, policie a sanitky, …)	30 372	30 756	22 659	19 990	15 489
Městská silniční doprava: veřejná městská doprava	123 475	113 750	107 753	92 454	105 153
Městská silniční doprava: Osobní a podniková doprava	243 346	275 322	262 970	183 665	169 958
Celkem	**3 689 560**	**3 468 523**	**3 137 279**	**2 939 388**	**3 033 546**
Snížení oproti výchozí bilanci MWh		**-221 037**	**-552 281**	**-750 172**	**-656 014**

Konečná spotřeba paliv a energie se snížila od roku 2000 na území města ve sledovaných sektorech SECAP o 17,8 %, zejména v sektorech obytných budov, ve veřejné dopravě i v soukromé dopravě na započítaných úsecích komunikací. Mezi lety 2015 až 2020 lze vidět nárůst konečné spotřeby paliv. Vliv nárůstu je způsoben využitím nové, přesnější metodiky sběru dat elektrické energie dle sektorů národního hospodářství (odvětvové členění dle CZ-NACE)

Obrázek 1 Vývoj konečné spotřeby paliv a energie v sektorech SECAP



1.3. Vývoj emisí CO_2 v letech 2000–2020

Přepočet na emise CO_2 z konečné spotřeby paliv a energie se provádí pomocí emisního faktoru, který je stanoven podle metodiky IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) pro každé palivo.

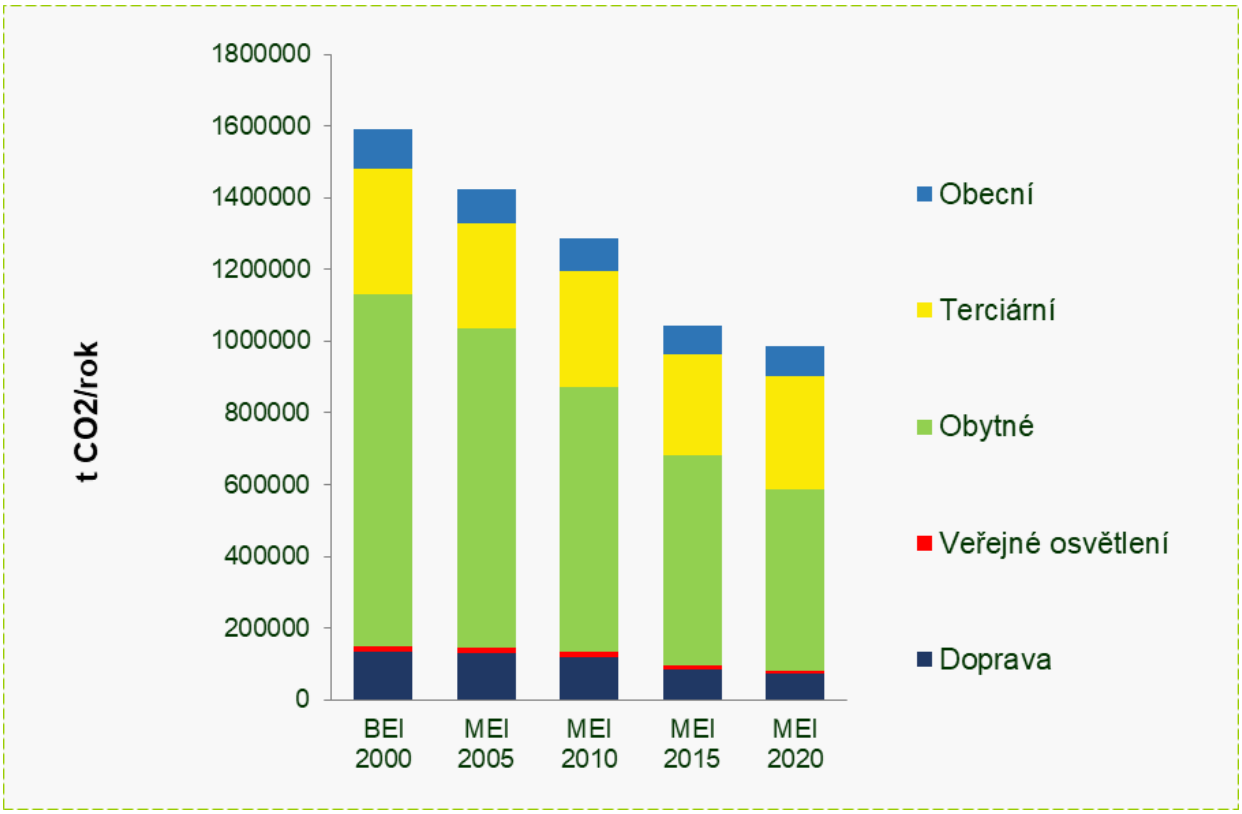
Emise CO_2 v započtených sektorech byly k roku 2000 ve výši 1 590 064 t/rok. Ze započtených sektorů byla největší spotřeba paliv a energie a také nejvyšší emise CO_2 v sektoru domácností. V roce 2020 jsou celkové emise CO_2 nižší o 37,9 %.

Tabulka 2 Bilance emisí CO_2 v letech 2000-2020, t CO_2/rok

Sektor – emise CO_2	BEI 2000	MEI 2005	MEI 2010	MEI 2015	MEI 2020
Budovy, vybavení a zařízení v majetku města	110 458	94 137	89 452	81 033	86 752
Terciární sektor (mimo majetek města) - budovy, vybavení a zařízení	349 394	293 835	324 566	280 203	312 852
Domy pro bydlení	979 578	888 687	738 774	586 579	506 467
Veřejné osvětlení	17 072	14 897	13 641	11 063	6 635
Městská silniční doprava – vozidla města (služební vozidla, doprava odpadu, policie a sanitky, …)	7 757	7 853	5 691	5 640	4 142
Městská silniční doprava: veřejná městská doprava	63 779	52 199	45 939	33 537	28 383
Městská silniční doprava: Osobní a podniková doprava	62 017	70 443	67 548	45 154	42 175
Celkem	**1 590 064**	**1 422 051**	**1 285 611**	**1 043 209**	**987 406**
Snížení oproti výchozí bilanci CO_2	**0**	**-168 003**	**-304 443**	**-546 845**	**-602 648**
Vývoj oproti výchozí bilanci CO_2	**0,0 %**	**-10,57 %**	**-19,15 %**	**-34,39 %**	**-37,90 %**

Přestože byl vyhodnocen mírný nárůst v konečné spotřebě paliv a energií výsledné emise CO_2 poklesly. Tento pokles je způsoben poklesem emisního faktoru elektřiny. S tímto trendem lze dále uvažovat i v budoucích letech. Ostrava svůj závazek k **roku 2020** splnila již v roce **2015**.

Obrázek 2 Výsledný pokles emisí CO_2



1.4. Opatření SECAP

Tabulka 3 Evidované výsledky individuálně sledovaných opatřeních v jednotlivých sektorech SECAP, opatření mezi roky 2015-2020

Sektor SECAP	Celkové náklady na realizaci (€)	Náklady na realizaci u ukončených projektů (tis. Kč)	Náklady u již ukončených projektů(€)	Úspory energie celkem v letech 2015-2020 (MWh)	Výroba energie z OZE 2015-2020 (MWh)	Snížení CO_2 v letech 2015-2020 celkem (t/rok)
Budovy, vybavení a zařízení v majetku města	31 519 485	635 769	23 546 986	19 850	0	8 134
Terciární sektor (mimo majetek města) - budovy, vybavení a zařízení	19 242 584	519 550	19 242 584	13 511	0	4 857
Domy pro bydlení	107 604 109	79 837	2 956 926	59 646	0	22 684
Veřejné osvětlení	3 388 037	14 127	523 226	448	0	425
Doprava	21 439 926	133 878	4 958 444	0	0	3 033
Místní výroba elektřiny	1 316 222	0	0	0	1 200	356
Celkem	**184 510 363**	**1 383 160**	**51 228 165**	**93 454**	**1 200**	**39 490**

Aktualizace dokončených opatření v pro období 2017-2020 je podrobně uvedena v kapitole 3.

Iniciace závazku redukce emisí CO_2 do roku 2030 o 55 % a tvorba plánu „SECAP“

Město Ostrava, v souladu s aktuálně formulovanou vizí rozvoje a rovněž na základě úspěšného plnění současných závazků, přijala nové závazky:

a) snižování emisí CO_2 ve výši 55 % do roku 2030

b) a přijetí jak mitigačních, tak adaptačních opatření, která vedou ke zmírnění změn klimatu.

Tímto krokem se Ostrava připojila k řadě významných měst, která jsou obecně vnímána jako města, která v rámci svého udržitelného rozvoje přispívají také k řešení globálních problémů, včetně ochrany klimatu. V případě Ostravy má ale snaha o snižování CO_2 ještě další významné přínosy – a to ve snižování emisí prachových částic, emisí NO_x, benzo(a)pyrenu a dalších znečišťujících látek do ovzduší.

V souvislosti s přistoupením k novému závazku se připravuje nový plán SECAP (Akční plán udržitelné energetiky a klimatu) pro období do roku 2030, který bude zohledňovat nejen přijaté nebo plánované závazky města, ale i dodatečná doporučení směřující k dosažení snížení emisí CO_2 do roku 2030 o 55 % oproti roku 2000 a adaptační opatření na změnu klimatu, která jsou výsledkem Strategie adaptace města na změnu klimatu dokončené v polovině roku 2017.

2. Monitorovací inventarizace emisí CO_2 a vývoj do roku 2020

2.1. Sektory zahrnuté do MEI (Monitoring Emission Inventory)

Sestavení základní emisní inventury je stěžejním krokem pro vytvoření kvalitního akčního plánu pro udržitelnou energetiku a klima. Emisní bilance byla vytvořena již v Akčním plánu udržitelné energetiky (SEAP) Ostrava, jak výchozí bilance k roku 2000, tak monitorovací bilance v letech 2005, 2010 a 2015 byly převzaty z poslední monitorovací zprávy k SEAP z roku 2017. Bilance byly dále přeneseny do šablony SECAP.

Postup pro stanovení emisní bilance vychází z požadavků metodiky JRC, která doporučuje provést výpočet bilance v následujícím pořadí:

- konečná spotřeba energie,
- emise CO_2 nebo ekvivalentu CO_2 odpovídající této konečné spotřebě,
- místní výroba elektrické energie z obnovitelných zdrojů energie (OZE) a odpovídající emise CO_2 nebo ekvivalentu CO_2,
- místní dálkové vytápění a chlazení, kombinovaná výroba elektřiny a tepla (CHP) a odpovídající emise CO_2 nebo ekvivalentu CO_2.
- doprava

Inventura emisí CO_2 byla provedena pro celé katastrální území statutárního města Ostravy. Pro porovnání cílové skupiny emisí byly nejprve podchyceny emise CO_2 z veškeré spotřeby paliv a energie na území statutárního města Ostravy. Návazně byla konečná spotřeba celkem redukována o sektory, které dle metodiky Paktu starostů a primátorů do bilance nepatří. Spotřeba paliv a energie v zařazených sektorech byla následně přepočtena na emise CO_2 pomocí emisních faktorů podle IPCC. Emisní faktor pro CZT byl stanoveny ze skutečné struktury paliv pro jejich výrobu a hodnota byly sdělena místním výrobcem tepelné energie. Emisní faktor pro elektřinu byl převzat z Ministerstva průmyslu a obchodu.

Inventura emisí byla zpracována pro odpovídající roky:

- 2000
- 2005

- 2010
- 2015
- 2020

Základní inventura emisí CO_2 (baseline emissions inventory – BEI) zahrnuje pouze sektory, které může statutární město Ostrava svou činností ovlivnit, a pro které jsou do Akčního plánu udržitelné energetiky a klimatu (SECAP – Sustainable Energy and Climate Action Plan) zařazena opatření ke snížení emisí CO_2 – viz následující tabulka.

Tabulka 4 Sektory zařazeny do srovnávací bilance dle metodiky JRC

Sektor	Zařazeno do bilance	Poznámka
Konečná spotřeba energie v budovách, zařízeních, vybavení a průmyslu		
Budovy, vybavení a zařízení v majetku města	ANO	Tyto sektory zahrnují veškerou spotřebu energie v budovách, zařízeních a spotřebičích, která není zahrnuta v dalších sektorech – například spotřeba energie v úpravě pitné vody, čištění odpadních vod apod. Zahrnuje se sem také spalování komunálního odpadu, pokud z něho není vyráběna energie.
Terciární sektor (mimo majetek města) - budovy, vybavení a zařízení	ANO	
Domy pro bydlení	ANO	
Veřejné osvětlení	ANO	
Průmysl zařazený v emisním obchodování	NE	Emise z těchto zdrojů zařazeny do bilance nebyly.
Ostatní průmysl	NE	
Konečná spotřeba paliv a energie v dopravě		
Městská silniční doprava – vozidla města (služební vozidla, doprava odpadu, policie a sanitky,…)	ANO	Tato část zahrnuje emise veškeré přepravy těchto vozidel na komunikacích v majetku města.
Městská silniční doprava: veřejná městská doprava	ANO	
Městská silniční doprava: Osobní a podniková doprava	ANO	
Ostatní silniční doprava	NE	Tento sektor zahrnuje silniční přepravu na komunikacích uvnitř správního území města, které nespadají do kompetence města /silnice I, II a III třídy, rychlostní komunikace a dálnice).
Městská kolejová doprava	ANO	Tento sektor zahrnuje městskou kolejovou přepravu na území města - např. tramvaje, metro a lokální vlaky.

Ostatní železniční doprava	NE	Tento sektor zahrnuje dálkovou, meziměstskou, regionální a nákladní železniční dopravu, která se může na území města vyskytovat. Tento sektor neslouží ale pouze teritoriu města, ale širší oblasti (není zahrnuto v případě města Ostravy).
Letectví	NE	Spotřeba paliv a energie v budovách a zařízeních pro dopravu (letiště, přístavy) bude zahrnuta do spotřeby terciárního sektoru, nebude ale zahrnovat spotřebu pro letadla a mobilní prostředky (v Ostravěi nezahrnutá).
Lodní doprava	NE	
Místní lodní přeprava	NE	Nefunguje jako součást městské přepravy.
Ostatní zdroje emisí (nevztahují se ke spotřebě paliv a energie)		
Technologické emise ze zdrojů podléhajících emisnímu obchodování v rámci ETS	NE	Nejsou zařazeny.
Technologické emise ze zdrojů nepodléhajících emisnímu obchodování a směrnici o ETS	NE	Nejsou zařazeny.
Zemědělství (např. fermentace, nakládání s hnojem, aplikace hnojiv	NE	Nejsou zařazeny.
Čištění odpadních vod	NE	Vztahuje se na emise, které nesouvisí se spotřebou energie; např. na emise CH4 a N2O.
Zpracování odpadů, nakládání s odpady	NE	Vztahuje se na jiné emise, např. skládkového plynu, metanu - CH4 ze skládek. Spotřeba energie těchto zařízení a související emise jsou zahrnuty v kategorii budovy a zařízení
Výroba energie		
Spotřeba paliv na výrobu elektrické energie	ANO	Obecně mohou být zahrnuty pouze zdroje o výkonu <20 MWt, které nejsou zahrnuty do emisního obchodování.
Spotřeba paliv na výrobu tepla/chladu	ANO	

2.2. Počet obyvatel

Město Ostrava je třetím nejlidnatějším městem v ČR. Jeho rozloha činí 214,23 km^2. Současný počet obyvatel je 284 982, přičemž v celé aglomeraci žije téměř 1 000 000 obyvatel.

Počet obyvatel v bilančních letech:

1) 2020 –285 904 obyvatel

Obrázek 3 Územní rozdělení města Ostravy – městské obvody

2.3. Datové zdroje

Tabulka 5 Zdroje dat a informací pro sestavení konečné spotřeby paliv a energie ve vybraných sektorech na území statutárního města Ostravy

Zdroj dat a informací	Poskytovatel
Významné, bodově evidované stacionární zdroje znečišťování ovzduší, vyjmenované v příloze č.2 k zákonu č.201/2012 (REZZO 1 a REZZO 2)	ČHMÚ (Český hydrometeorologický ústav) provozovatelé – spalovací zdroje a technologie nad 0,2 MWt instalovaného výkonu
Malé, plošně sledované stacionární zdroje znečišťování ovzduší (REZZO3)	ČHMÚ Modelový výpočet spotřeby paliv na základě dat ze SLDB na území města Ostravy a z údajů od dodavatelů zemního plynu a tepla ze soustavy CZT – zdroje a lokální topeniště s výkonem pod 0,2 MWt
Doprava (REZZO 4)	Výpočtový model Centra dopravního výzkumu Brno (CDV, v.v.i.), Magistrát města Ostravy (MHD, spotřeba v osobních automobilech v majetku MMO a městských částí.
Klimatické podmínky	ČHMÚ

	Denostupně D21 za topná období 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 a průměr (I - V a IX – XII)
SLBD	ČSÚ Údaje ze sčítání lidu, domů a bytů za roky 1991, 2001, 2011, 2020
Elektrická energie	ČEZ Distribuce, a. s. Dodávka elektrické energie na území statutárního města Ostravy v členění dle sektorů národního hospodářství (odvětvové členění dle CZ-NACE)
Tepelná energie	Veolia Energie ČR, a.s. (Elektrárna Třebovice, Teplárna Přívoz, Výtopna Mariánské Hory a další lokální kotelny) ČEZ, a.s. - Teplárna Vítkovice Dodávka tepla [GJ/r] v členění dle sektorů národního hospodářství (odvětvové členění dle CZ-NACE), podíl spotřeby paliva na výrobu tepla a elektřiny v KVET, roky 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 a 2020
Zemní plyn	GasNet, s.r.o. v členění dle sektorů národního hospodářství (odvětvové členění dle CZ-NACE), v roce 2020 [MWh/r]
Spotřeba paliv a energie v budovách statutárního města Ostravy, spotřeba pohonných hmot obecního vozového parku	Magistrát města Ostravy – odbory Magistrátu, Úřady městských obvodů, jednotlivé obchodní společnosti a příspěvkové organizace města – individuální dotazník Survio
Spotřeba elektřiny na veřejné osvětlení	Ostravské Komunikace, a.s.
Emisní faktory paliv pro stacionární zdroje	IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change
Zařízení využívající obnovitelné zdroje energie	Seznam licencí na území statutárního města Ostravy, ERÚ – individuální šetření, individuální dotazník Survio

2.4. Emisní faktory

Emisní faktory byly stanoveny ze zdroje IPCC:

Tabulka 6 Emisní faktory paliv pro stacionární zdroje

Palivo	EF [t CO_2/MWh]	EF ekv. *) [t CO_2/MWh]
Fosilní palivo		
Zemní plyn	0,202	0,202
Zkapalněný ropný plyn (propan-butan)	0,227	0,227
Zkapalněný zemní plyn	0,231	0,232
Topný olej	0,267	0,268

Motorová nafta	0,267	0,268
Benzín	0,249	0,25
Hnědé uhlí	0,364	0,365
Uhlí	0,354	0,356
Ostatní fosilní paliva (koks)	0,381	0,381
Obnovitelné zdroje energie **)		
Rostlinný olej	0,287	0,302
Biopalivo	0,255	0,256
Ostatní biomasa ***)	0,197-0,403	0,197-0,410
Solární/termální	-	-
Geotermální	-	-

*) Zohledňuje emise CH_4 a N_2O ze spalování u stacionárních zdrojů

**) Emisní faktory jsou stanoveny v případě neudržitelných paliv

***) Ostatní biomasa obsahuje bioplyn, komunální odpad, dřevo, dřevní odpad, ostatní primární tuhá biomasa

2.5. Metodické poznámky

Konečná spotřeba energie stacionárních zdrojů byla stanovena z několika různých zdrojů dat následujícím způsobem:

1) V prvním kroku byly stanoveny dodávky energie do území města po sektorech. Zdrojem údajů byly hlavní dodavatelé energie (Veolia Energie ČR, a. s., ČEZ Distribuce, a. s., GasNet, s.r.o.).
2) Ve druhém kroku byly zjištěny spotřeby energie v objektech města. Zdrojem údajů bylo město a individuální šetření formou online dotazníku Survio, jež byl přeposlán všem městským obvodům, společnostem a příspěvkovým organizacím města.
3) Ve třetím kroku byla provedena analýza dat z databáze významných stacionárních zdrojů znečištění ovzduší (REZZO 1–3). Zdrojem dat byl ČHMÚ, který poskytl data ze Souhrnné provozní evidence. Z REZZO 1 a 2 byly upřesněny spotřeby paliv některých objektů města a zdrojů elektřiny a tepla na území města. Z REZZO 3 byla převzata spotřeba tuhých a kapalných paliv v domácnostech. REZZO je jediným dostupným zdrojem údajů o spotřebě tuhých a kapalných paliv. Proto odtud byla převzata konečná spotřeba těchto paliv, v případě REZZO 1 a 2 agregovaná po odvětvích. Spotřeby paliv v kotelnách provozovaných bytovými družstvy (BD) a společenstvími vlastníků bytových jednotek (SVJ) byly z terciárního sektoru převedeny do sektoru domácností.
4) Ve čtvrtém kroku byly spotřeby energie v objektech města odečteny od celkových dodávek energie do terciárního sektoru, čímž byla stanovena spotřeba té části terciárního sektoru, kterou město nemůže ovlivnit.
5) V pátém kroku byla stanovena spotřeba elektrické energie na veřejné osvětlení. Zdrojem dat byla společnost Ostravské Komunikace, a.s.
6) V posledním kroku byla stanovena spotřeba obnovitelných zdrojů energie. Bylo využito individuálního šetření na základě seznamu licencí na území statutárního města Ostravy z databáze ERÚ.

2.6. Konečná spotřeba energie

2.6.1. Stacionární zdroje – Budovy, vybavení a zařízení v majetku města

V letech 2000 až 2015 vycházela bilance spotřeby obecních budov z šetření provedených Magistrátem města Ostravy po jednotlivých organizacích města a městských obvodů. Vstupem pro zpracování emisní bilance za rok 2020 byly údaje o spotřebě elektřiny, zemního plynu a tepelné energie ze soustavy zásobování teplem v objektech v majetku MMO a městských částí (Obecní budovy, vybavení/zařízení), opětovně získávaných dotazníkovým šetřením Survio, a to ve spolupráci s odborem strategického rozvoje Magistrátu města Ostravy. U významných subjektů bylo provedeno místní šetření a data získána v jeho průběhu. Následující tabulka uvádí spotřebu za rok 2020. V této výši byla spotřeba zařazena do bilance konečné spotřeby paliv a energie (MEI 2020).

Tabulka 7 Konečná spotřeba energie v budovách a zařízeních v majetku města

Konečná spotřeba majetek města [MWh]	2000	2005	2010	2015	2020
Zemní plyn	48 006	n/a	n/a	45 471	46 281
Elektřina	34 984	n/a	n/a	46 863	37 044
Teplo/chlad	154 260	n/a	n/a	109 952	145 426
Topný olej	n/a	n/a	n/a	n/a	202,3
Nafta	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Propan – butan	534,9	n/a	n/a	n/a	n/a
Hnědé uhlí	911,7	n/a	n/a	n/a	n/a
Černé uhlí	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Koks	1 610,7	n/a	n/a	n/a	23,4
Biopalivo	n/a	n/a	n/a	71,2	361,2
Solární teplo	n/a	n/a	n/a	n/a	61
Geotermální teplo	n/a	n/a	n/a	n/a	231
Celkem	240 307	212 756	201 700	202 357	229 630

2.6.2. Stacionární zdroje – Terciární sektor (mimo majetek města) - budovy, vybavení a zařízení

Spotřeby energie v objektech města byly následně odečteny od celkových dodávek energie do terciárního sektoru, čímž byla stanovena spotřeba té části terciárního sektoru, kterou město nemůže ovlivnit.

Tabulka 8 Konečná spotřeba energie v ostatním terciárním sektoru

Konečná spotřeba majetek města [MWh]	2000	2005	2010	2015	2020
Zemní plyn	95 316	n/a	n/a	247 506	226 201
Elektřina	126 919	n/a	n/a	165 881	407 626
Teplo/chlad	481 746	n/a	n/a	328 379	254 911
Topný olej	366,6	n/a	n/a	n/a	n/a
Nafta	n/a	n/a	n/a	163,0	n/a
Propan – butan	n/a	n/a	n/a	1 225,9	n/a
Hnědé uhlí	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Černé uhlí	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Koks	9 507,9	n/a	n/a	423,1	n/a
Biopalivo	n/a	n/a	n/a	653,6	425,3
Solární teplo	n/a	n/a	n/a	604,9	n/a
Geotermální teplo	218,4	n/a	n/a	2 597,4	n/a
Celkem	714 074	612 111	668 694	747 434	889 163

2.6.3. Stacionární zdroje – Domy pro bydlení

Spotřeba energií a paliv pro sektor domácností byly vyhodnoceny ze zdroje dat ČHMÚ kategorie REZZO 3. REZZO 3 je jediným dostupným zdrojem údajů o spotřebě tuhých a kapalných paliv pro sektor domácností pro vytvoření emisní bilance CO_2, a proto odtud byla převzata konečná spotřeba těchto paliv.

Tabulka 9 Konečná spotřeba energie v domácnostech

Konečná spotřeba majetek města [MWh]	2000	2005	2010	2015	2020
Zemní plyn	618 548	n/a	n/a	567 625	423 397
Elektřina	242 048	n/a	n/a	260 841	259 342
Teplo/chlad	1 378 049	n/a	n/a	750 117	661 943
Topný olej	72,8	n/a	n/a	223,0	202,9
Nafta	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Propan – butan	244,2	n/a	n/a	1 879,2	1874,3
Hnědé uhlí	16 127	n/a	n/a	42 020	22 366
Černé uhlí	22 393	n/a	n/a	2 911	62 995
Koks	28 075	n/a	n/a	828,1	8 180,6
Biopalivo	9 760,3	n/a	n/a	32 325	146 639
Solární teplo	18,2	n/a	n/a	127,5	n/a
Geotermální teplo	2 531,8	n/a	n/a	15 824	19 935
Celkem	2 317 867	2 204 186	1 854 234	1 674 721	1 606 875

2.6.4. Stacionární zdroje – veřejné osvětlení

Město Ostrava od roku 2010 cíleně modernizuje veřejné osvětlení náhradou především sodíkových výbojek za LED svítidla. Při nárůstu počtu světelných míst (nová výstavba, lepší osvětlení přechodů a křižovatek) došlo k poklesu energetické náročnosti osvětlení.

V Ostravě pokračuje stále stejný trend:

- Instalace svítidel s lepšími světelně-technickými parametry při dodržení požadované úrovně osvětlení komunikací
- Optimalizace spínání VO v závislosti na povětrnostních podmínkách

Tabulka 10 Konečná spotřeba elektřiny na veřejné osvětlení

Konečná spotřeba veřejné osvětlení [MWh]	2000	2005	2010	2015	2020
Elektřina	20 120	19 642	19 270	18 768	17 278
Počet světelných míst	**2000**	**2005**	**2010**	**2015**	**2020**
Celkový počet	33 755	35 704	37 737	n/a	40 767

2.7. Místní výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie

Zdrojem údajů o místní výrobě elektřiny z obnovitelných zdrojů energie na území statutárního města Ostravy byl, na základě seznamu licencí a jeho individuálního šetření, Energetický regulační úřad (ERÚ).

Tabulka 11 Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů na území statutárního města Ostrava [MWh]

[MWh]	2000	2005	2010	2015	2020
Větrné elektrárny	0	0	0	0	0
Fotovoltaické elektrárny	n/a	17,2	259,1	5 837,2	5 180,8
Malé vodní elektrárny	n/a	2 349,4	2 740,6	4 466,0	4 698,2
Celkem					

2.8. Místní kombinovaná výroba elektřiny a tepla a místní dálkové vytápění a chlazení

2.8.1. Místní kombinovaná výroba elektřiny a tepla

Z výroben elektřiny na území statutárního města Ostrava je nejvyšší výroba realizována v paroplynovém cyklu (PSE) ve zdrojích využívajících bioplyn (Skládka TKO Ostrava, 770 kWe, ÚČOV Ostrava – kogenerační jednotky, 400 kWe). V bilanci výroby elektřiny pro rok 2000 nebyly obnovitelné zdroje zahrnuty, jelikož na území nebyly zjištěny. Významný rozvoj elektřiny z obnovitelných zdrojů nastal zejména po roce 2005, v kombinované výrobě elektřiny a tepla to bylo po roce 2010 – hlavně díky dotační podpoře státu (zelený bonus na takto vyrobenou elektřinu). Pokud tyto výrobny využívají obnovitelné zdroje energie, je emisní faktor na takto vyrobenou elektřinu roven nule.

Tabulka 12 Místní kombinovaná výroba elektřiny a tepla na území statutárního města Ostrava [MWh]

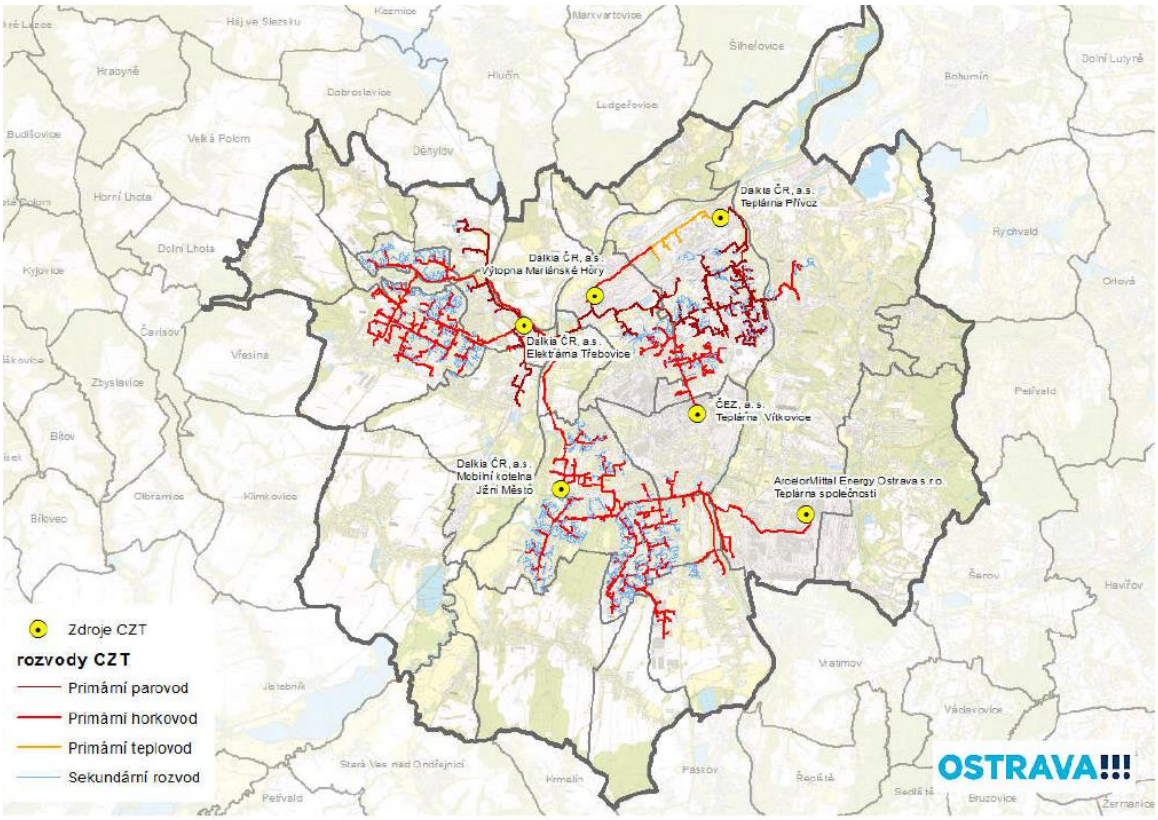
	Výroba elektřiny z místní KVET 2020 [MWh]	Výroba tepla z místní KVET 2020 [MWh]
Výroba z kalového plynu – OVAK (ÚČOV)	4 083,2	4 253,6
Výroba z bioplynu – Skládka TKO Ostrava	4 238,4	n/a
Výroba z důlního plynu – Green Gas DPB	6233,4	6 244,2
Celková výroba z místní KVET	14 555	10 498

Místní kombinovaná výroba elektřiny a tepla a paliva, která vstupují do této výroby, jsou klíčová pro stanovení emisního faktoru na vyrobenou elektřinu. Tato struktura paliv je příznivější, než struktura paliv pro výrobu elektřiny na národní úrovni – emisní faktor je nižší. Místně vyrobená elektřina je v bilanci odečtena od spotřeby elektřiny v započtených sektorech, odebrané ze sítí. Z tohoto důvodu je výhledově výhodné na území města navyšovat kombinovanou výrobu elektřiny a tepla ve zdrojích do 20 MWe.

2.8.2. Místní dálkové vytápění a chlazení

Místní emisní faktory pro dodávku tepla (vytápění) ze soustav centralizovaného zásobování teplem (SCZT) byly vypočteny ze skutečné dodávky tepla, odpovídající spotřeby paliva na výrobu tepla a vypočtených emisí CO_2 (s využitím emisních faktorů viz následující tabulka 16). Technické a provozní údaje soustavy centrálního zásobování teplem na území statutárního města Ostravy poskytla společnost Veolia Energie ČR, a.s. (Elektrárna Třebovice, Teplárna Přívoz, Výtopna Mariánské Hory a další lokální kotelny), ČEZ, a.s. (Teplárna Vítkovice).

Obrázek 4 Soustava centralizovaného zásobování teplem, statutární město Ostrava, Veolia Energie ČR, a.s.



Tabulka 13 Údaje SCZT, statutární město Ostrava

Údaje SCZT Ostrava	MEI 2020	Jednotka
Dodávka – prodej tepla – domácnosti	2 378 196	GJ
Dodávka – prodej tepla – terciární sektor	1 385 178	GJ
Dodávka chladu	10 862	MWh
Počet odběrných míst	7 334	-
Počet zásobovaných bytů	101 349	-
Délka primární sítě (délka linie)	56	km
Délka primární horkovodní sítě	139	km
Délka teplovodní sekundární sítě	215	km
Počet předávacích stanic	465	-
Počet objektových předávacích	2 240	-
Počet bytových předávacích stanic	204	-
Podíl spotřeby paliva na výrobu elektřiny z celkové spotřeby paliva	39	%
Emisní koeficient CO_2 pro dodávané teplo	0,12042	t CO_2/GJ
Emisní koeficient CO_2 pro výrobu elektřiny	0,63036	t CO_2/MWh

Tabulka 14 Dodávka tepla do soustavy CZT pro statutární město Ostrava - Teplárna Vítkovice ČEZ, a.s.

Sektor	MEI 2020	Jednotka
Domácnosti	1 333	MWh
Terciár	15 565	MWh

2.9. Mobilní zdroje

2.9.1. Popis mobilních zdrojů na území města Ostravy

Pro analýzu vozového parku města a městské hromadné dopravy (MHD) byly použity informace dodané městem, organizacemi spravujícími vozový park a MHD. Ostatní silniční doprava byla zpracována na základě dopravního modelu firmy AF-CITYPLAN s.r.o.

Vozový park města Ostravy a jím zřízených organizací

Výchozím podkladem pro výpočet spotřeby energie a produkce emisí CO_2 z provozu vozidel v majetku města a jím zřízených organizací byly údaje o spotřebách pohonných hmot, najetých kilometrech a odhadech podílu jízdy ve městě k roku 2020. Jedná se o data ve vozových parcích:

- Vozidel Úřadů městských obvodů (ÚMOb) Vozidla OZO (odvoz a zpracování odpadů)
- Vozidel technických služeb (TS)
- Sanitních vozidel
- Vozidel Městské Nemocnice Ostrava Fifejdy (MNOF)
- Ostatních vozidel DPO (služební a užitková)

Tabulka 15 Údaje o spotřebě pohonných hmot vozového parku organizací města Ostravy za rok 2020

PHM	Jednotky	2020
Benzín	l/rok	69 590
Nafta	l/rok	1 416 668
LPG	kg/rok	3 649
CNG	kg/rok	8 200
Elektřina	MWh/rok	332,7

Vozový park městské hromadné dopravy

Městskou hromadnou dopravu (MHD) ve městě Ostrava zajišťuje Dopravní podnik Ostrava, a.s. (DPO). Dopravní podnik Ostrava, a.s. provozuje městskou hromadnou dopravu 291 autobus, 259 tramvajemi a 70 trolejbusy. Z celkového počtu je 458 nízkopodlažních: 269 autobusů, 139 tramvají a všech 70 trolejbusů. Servis vozidel zajišťují dvě autobusové (Autobusy Hranečník, Autobusy Poruba), dvě tramvajové (Tramvaje Ostrava, Tramvaje Poruba) a jedna trolejbusová vozovna (Trolejbusy Ostrava) (stav k 1.1.2019).

Tabulka 16 Údaje o spotřebě pohonných hmot městské hromadné dopravy pro rok 2020

PHM	Jednotky	2020
Nafta	l/rok	1 778 021
CNG	Kg/rok	3 918 356
Elektřina	MWh/rok	32 620

Vozový park městské osobní a podnikové silniční dopravy

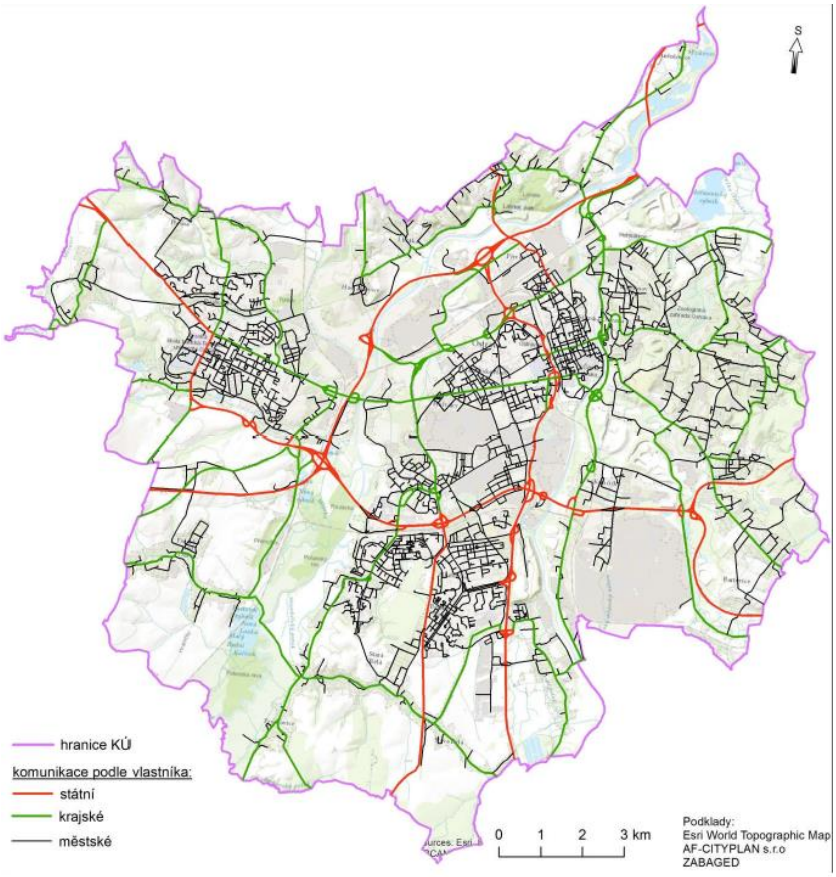
Ostatní městská silniční doprava byla zpracována na základě Dopravního modelu, který byl vytvořen Centrem dopravního výzkumu, v.v.i. (CDV) v rámci Plánu udržitelné mobility města Ostravy v roce 2016. Popis sítě hodnocených silničních úseků a stanovené intenzity dopravy jsou podrobně popsány v kapitole 2.9.2.

2.9.2. Intenzity silniční dopravy a dynamické skladby vozového parku

Síť hodnocených silničních úseků

Pro stanovení vývoje intenzit dopravy bylo nejprve nutné z dopravního modelu vyčlenit komunikace podle jejich správce. Silnice I. třídy jsou v majetku státu (správu provádí ŘSD), silnice II. a III. třídy v majetku kraje (správcem je Krajská správa silnic Moravskoslezského kraje) a město tak vlastní pouze komunikace zahrnuté do kategorie místních. Síť úseků z dopravního modelu byla následně očištěna o komunikace, na nichž byly nulové dopravní intenzity – cca. 354 km komunikací.

Obrázek 5 Silniční síť na území města Ostravy



Tabulka 17 Délka sítě dle dopravního modelu

Komunikace dle aktuálního vlastníka	Délka komunikací 2020 (km)
Státní	105,83
Krajské	159,49
Městské	863,99
Celkem	**1 129,31**

Stanovení intenzit silniční dopravy

Intenzity silniční dopravy vychází z dopravního modelu Centra dopravního výzkumu, v.v.i. Silniční dopravní intenzity v dopravním modelu odpovídají stavu v roce 2016. Z toho vyplývají nutná přizpůsobení v podobě přepočtu dopravních intenzit pro rok 2020. Intenzity silniční dopravy jsou rozdělené na osobní (OV), lehké nákladní (LNV), těžká nákladní vozidla (TNV). Městská hromadná doprava je uvedena v samostatném sektoru.

Přepočet dopravních intenzit na rok 2020

Přepočet z roku 2016 na rok 2020 byl přepočten dle předpokládaného vývoje mezioblastních vztahů na základě českých technických podmínek TP 225 - Prognóza intenzit automobilové dopravy) [2], která udává vývoj automobilové dopravy podle délky cesty, typu vozidla a časového horizontu tabulka 21. Vozidla jsou v těchto technických podmínkách rozděleny na osobní, lehká a těžká nákladní.

Tabulka 18 Koeficienty vývoje mezioblastních vztahů na rok 2020

Rok	Délka cesty do 5 km			Délka cesty do 20 km			Délka cesty nad 20 km		
	OV	LNV	TNV	OV	LNV	TNV	OV	LNV	TNV
2016	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2020	1,05	1,18	1,08	1,05	1,18	1,08	1,05	1,17	1,07

Celkové dopravní výkony v hodnocené síti komunikací jsou uvedené v tabulkách 22 - 24. Nejvyšší dopravní výkony jsou realizovány na státních komunikacích, nejnižší na komunikacích místních.

Tabulka 19 Celkový denní dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vzkm v kategorii osobních vozidel

Komunikace dle vlastníka	2020
Státní	1 700,729
Krajské	1 123,130
Městské	761,025
Celkem	**3 584,884**

Tabulka 20 Celkový denní dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vzkm v kategorii lehkých nákladních vozidel

Komunikace dle vlastníka	2020
Státní	130,873
Krajské	48,679
Městské	22,203
Celkem	**201,755**

Tabulka 21 Celkový denní dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vzkm v kategorii těžkých nákladních vozidel

Komunikace dle vlastníka	2020
Státní	1 831,6
Krajské	1 171,8
Městské	783,2
Celkem	**3 786,6**

Dynamická skladba vozového parku osobní a podnikové silniční dopravy

Pro stanovení dynamické skladby vozového parku (VP) byly použity informace z analýz vozového parku na základě sčítání dopravy v roce 2010 a 2015 dle ATEM [3], [4]. Mezi nejzatíženější městské komunikace patří Sokolská třída mezi Mariánskohorskou a Českobratrskou, ulice Nádražní mezi Mariánskohorskou a Valchařskou, ulice Varenská, Výstavní po Halasovu, Gmelova a Přemyslovců. Dále ulice Ruská mezi Plzeňskou a Štramberskou, ulice Horní a Dr. Martínka. Městské komunikace významně zatížené nákladní dopravou jsou převážně v místech příjezdu k průmyslovým areálům a to v Třebovicích, Kunčicích, Hrabové a dále pak ulice v centru města shodné s výše jmenovanými, kde jsou obecně vysoké dopravní intenzity. Dynamické skladby byly upraveny podle dlouhodobých poznatků z emisních měření, údajů ze zahraničních metodik i podle aktuálních poznatků z měření emisí v reálném provozu [5] následovně:

- Dle studií ŘSD [4] malá část automobilů zcela neplní emisní předpisy z důvodu nevyhovujícího technického stavu vozidla (např. nefunkční katalyzátor či filtr částic). Těmto automobilům byla přiřazena kategorie „před EURO“. Jedná se o 2 %, z kategorií vozidel EURO 1 až EURO 5.
- Část vozidel v zastoupení emisních předpisů EURO 5 - 6 produkuje v reálném provozu na komunikaci vyšší množství emisí (Dieselgate). V souladu s metodikou MŽP [6] byly těmto vozidlům s naftovým pohonem přiřazeny emisní hodnoty odpovídající úrovni EURO 3. Jejich podíl je odhadnut na 30 % z celkového počtu automobilů emisní úrovně EURO 5 a 10 % emisní úrovně EURO 6.

Dynamická skladba VP pro rok 2015 (dle ATEM) byla dále upravena s použitím modelových grafů firmy ATEM s.r.o. [4] s prognózou vývoje dynamické skladby na rok 2020, které respektují prognózu Vize silniční dopravy v roce 2030, předpoklady Národního akčního plánu ČR a Národního plánu čisté mobility.

Dynamické skladby vozového parku (VP) pro město Ostrava byly rozděleny na kategorie osobních vozidel – kategorie M1 (OV), lehkých nákladních automobilů – kategorie N1 (LNV) a těžkých nákladních automobilů – kategorie N2, N3 (TNV), dále byla rozdělena podle typu paliva a Euro norem. Na základě výše popsaných

mechanismů byly odvozeny dynamické skladby VP pro rok 2020 tabulka 24. Paliva byla uvažována: benzín, nafta, LPG, CNG a elektro.

Tabulka 22 Dynamická skladba vozového parku v roce 2020 (%)

Kategorie vozidla	Palivo	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6
OV	Benzín	0.94	0.79	1.80	1.98	6.83	10.82	9.69
OV	Nafta	1.92	1.62	3.68	8.65	13.95	15.46	17.80
OV	LPG	0.02	0.06	0.14	0.17	0.66	0.88	0.74
OV	CNG	0.00	0.00	0.11	0.09	0.35	0.43	0.36
OV	Elektro	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
LNV	Benzín	0.14	0.12	0.28	0.33	1.06	1.88	1.54
LNV	Nafta	2.76	2.38	5.42	10.57	20.74	25.72	27.06
TNV	Nafta	3.10	1.20	3.20	10.20	18.10	24.10	40.10

2.9.3. Výpočet spotřeby energie a produkce emisí CO_2 v dopravě

Metodika výpočtu

Pro výpočet energie a emisí CO_2 vozového parku města, jím zřízených organizací a městské hromadné dopravy (MHD) byla použita data o spotřebách PHM v základním scénáři (2020). Energetická a emisní bilance ze silniční dopravy vychází z dopravních intenzit a dynamické skladby vozidel na komunikacích města Ostravy.

Spotřeba energie a produkce emisí CO_2 při provozu vozidel v majetku města a jím zřízených organizací

Výchozím podkladem pro výpočet spotřeby energie a produkce emisí CO_2 z provozu vozidel v majetku města a jím zřízených organizací byly údaje o spotřebách pohonných hmot a odhadem podílu jízdy ve městě. Spotřeby pohonných hmot byly přepočteny s ohledem na podíl jízdy ve městě. Zde se vycházelo z expertního odhadu rozdílu mezi průměrnou spotřebou v městském provozu a v provozu mimo město, založeného na základě výsledků měření spotřeby v reálném provozu ve výzkumných projektech a studiích (JRC- Joint Research Centre, TNO-Netherlands Organisation for Applied Scientific Research). S pomocí tohoto rozdílu ve spotřebě a provozovateli vozidel odhadnutého podílu jízdy po městě byla stanovena průměrná spotřeba v městském provozu a z ní vypočtena celková spotřeba PHM v městském provozu za rok. Výsledná spotřeba PHM byla přepočtena na spotřebovanou energii pomocí konverzních faktorů pro jednotlivá paliva, uvedených v metodice SEAP [7]. Výpočet produkce emisí CO_2 byl proveden na základě emisních faktorů jednotlivých paliv uvedených v metodice SEAP [7], přičemž vstupem pro výpočet byla energie spotřebovaná ve vozových parcích za daný rok. U výpočtu emisí CO_2 byl zohledněn přídavek biopaliv do benzínu a nafty (biopaliva nejsou zahrnuta do emisí CO_2).

Spotřeba energie a produkce emisí CO_2 v městské hromadné dopravě

Výchozím podkladem pro výpočet spotřeby energie a produkce emisí CO_2 z městské hromadné dopravy byly údaje o spotřebách pohonných hmot, odhadech podílu jízdy ve městě, zpracované dopravcem, v časové posloupnosti od roku 2010. Výsledná spotřeba PHM byla dále přepočtena na spotřebovanou energii pomocí konverzního faktoru pro motorovou naftu, uvedeného v metodice SEAP [7]. Ze spotřebované energie byl proveden výpočet produkce emisí CO_2 na základě emisních faktorů uvedených paliv [7], přičemž vstupem

pro výpočet byla energie spotřebovaná vozidly MHD. U výpočtu emisí CO_2 byl zohledněn přídavek biopaliv do motorové nafty.

Spotřeba energie a produkce emisí CO_2 z ostatní silniční dopravy

Vstupem pro výpočet spotřeby energie ze silniční dopravy byly údaje o intenzitách dopravy a dynamické skladbě vozidel na místních komunikacích na území města Ostravy v jednotlivých letech. Vzhledem k tomu, že emisní faktory CO_2 jsou v metodice SEAP uvedeny v jednotkách vztahujících se k množství spotřebované energie, je nutné nejprve provést výpočet spotřebovaného paliva. Ke stanovení množství spotřebovaného paliva byly použity vztahy pro výpočet rychlostně závislých faktorů spotřeby jednotlivých emisních kategorií vozidel dle metodiky EMEP/EEA [8]. Údaje o průměrné rychlosti dopravního proudu vychází z dopravního modelu. Výsledná spotřeba PHM byla přepočtena na spotřebovanou energii a emise CO_2 pomocí konverzních a emisních faktorů pro jednotlivá paliva, uvedených v metodice SEAP [7]. U výpočtu spotřeby energie i emisí CO_2 byly ve scénářích od roku 2010 sledovány samostatně fosilní část benzínu a nafty a přídavek příslušných biopaliv. Přepočet na roční spotřebu energie a emisí byl proveden na základě přepočtu denních dopravních výkonů na roční dle týdenních variací dopravy, kdy byl zohledněn pokles intenzit dopravy o víkendech a státních svátcích [9].

Výsledná spotřeba energie a produkce emisí CO_2

Do bilancí MEI započítáváme dopravu na všech komunikacích na území města pro vozidla v majetku města a jím zřízených organizací a vozidla veřejné hromadné dopravy, neboť město má nad těmito vozidly plnou kontrolu. Doprava soukromými a komerčními vozidly se započítává pouze na městských komunikacích, neboť na krajských a státních komunikacích nemá město možnost tuto dopravu ovlivňovat. V Tabulka 233 je uvedena celková roční spotřeba energie v sektoru doprava v členění podle vlastníka vozidel, v tabulce 24 je uvedena celková roční produkce emisí CO_2 v sektoru doprava.

Tabulka 23 Celková roční spotřeba energie [MWh] v sektoru doprava

Vozidla dle vlastníka	2000	2020
Vozidla v majetku města a jím zřízených organizací	30 372	15 489
Vozidla městské hromadné dopravy	123 475	105 153
Soukromá a komerční vozidla	243 346	169 958
Celkem	**397 193**	**290 600**

Tabulka 24 Celková roční produkce emisí CO_2 [t] v sektoru doprava

Vozidla dle vlastníka	2000	2020
Vozidla v majetku města a jím zřízených organizací	7 757	4 043
Vozidla městské hromadné dopravy	56 503	28 383
Soukromá a komerční vozidla	62 017	74 603
Celkem	**126 277**	**74 700**

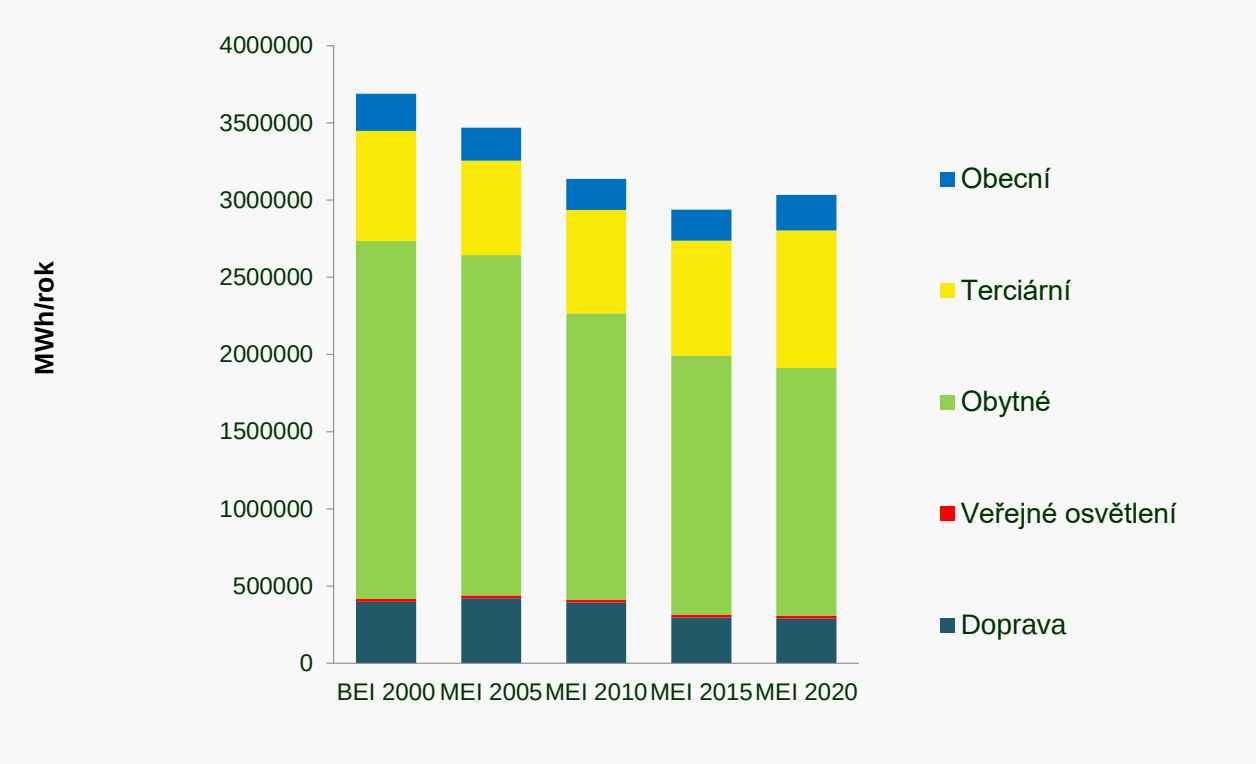
2.10. Výsledky inventury emisí

Jak již bylo uvedeno, výchozím rokem a srovnávací bilancí emisí CO_2 je bilance emisí pro rok 2000. V následujících grafech a tabulkách je uvedena konečná spotřeba paliv a energie v zahrnutých sektorech v příslušném, požadovaném, členění v roce 2000 a její vývoj do roku 2020 v jednotlivých sektorech, začleněných do BEI, MEI.

Tabulka 25 Konečná spotřeba v zařazených sektorech – vývoj od roku 2000, MWh/rok

Sektor – konečná spotřeba	BEI 2000	MEI 2005	MEI 2010	MEI 2015	MEI 2020
Budovy, vybavení a zařízení v majetku města	240 307	212 756	201 700	202 357	229 630
Terciární sektor (mimo majetek města) - budovy, vybavení a zařízení	714 074	612 111	668 694	747 434	889 163
Domy pro bydlení	2 317 868	2 204 186	1 854 234	1 674 721	1 606 875
Veřejné osvětlení	20 120	19 642	19 270	18 768	17 278
Městská silniční doprava – vozidla města (služební vozidla, doprava odpadu, policie a sanitky, …)	30 372	30 756	22 659	19 990	15 489
Městská silniční doprava: veřejná městská doprava	123 475	113 750	107 753	92 454	105 153
Městská silniční doprava: Osobní a podniková doprava	243 346	275 322	262 970	183 665	169 958
Celkem	3 689 560	3 468 523	3 137 279	2 939 388	3 033 546
Snížení oproti výchozí bilanci MWh		**-221 037**	**-552 281**	**-750 172**	**-656 014**

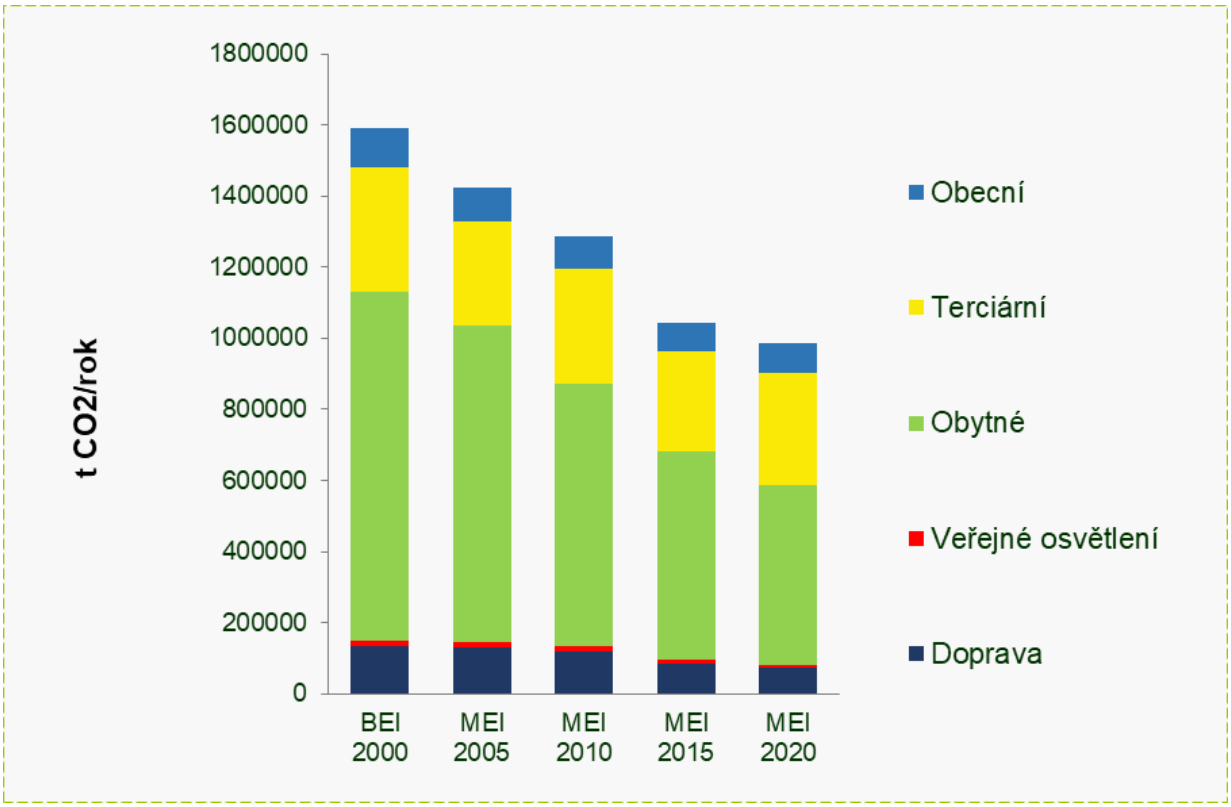
Obrázek 6 Konečná spotřeba energie v zařazených sektorech – vývoj od roku 2000, MWh/rok



Tabulka 26 Dosavadní vývoj v emisích CO_2 (tCO_2/rok) v sektorech dle SECAP

Sektor – emise CO_2	BEI 2000	MEI 2005	MEI 2010	MEI 2015	MEI 2020
Budovy, vybavení a zařízení v majetku města	110 458	94 137	89 452	81 033	86 752
Terciární sektor (mimo majetek města) - budovy, vybavení a zařízení	349 394	293 835	324 566	280 203	312 852
Domy pro bydlení	979 578	888 687	738 774	586 579	506 467
Veřejné osvětlení	17 072	14 897	13 641	11 063	6 635
Městská silniční doprava – vozidla města (služební vozidla, doprava odpadu, policie a sanitky, …)	7 757	7 853	5 691	5 640	4 142
Městská silniční doprava: veřejná městská doprava	63 779	52 199	45 939	33 537	28 383
Městská silniční doprava: Osobní a podniková doprava	62 017	70 443	67 548	45 154	42 175
Celkem	**1 590 054**	**1 422 051**	**1 285 611**	**1 043 209**	**987 406**
Snížení oproti výchozí bilanci CO_2	**0**	**-168 003**	**-304 443**	**-546 845**	**-602 648**
Vývoj oproti výchozí bilanci CO_2	**0,0 %**	**-10,57 %**	**-19,15 %**	**-34,39 %**	**-37,90 %**

Obrázek 7 Dosavadní vývoj v emisích CO_2 (tCO_2/rok) v sektorech dle SECAP



Tabulka 27 Emise skleníkových plynů a konečná spotřeba energie na jednoho obyvatele

Rok	t CO_2 /obyvatel	MWh / obyvatel
MEI 2020	3,1	9,5

Tabulka 28 Šablona SECAP, konečná spotřeba energie [MWh], MEI 2020

Sektor		KONEČNÁ SPOTŘEBA ENERGIE [MWh]															
				Fosilní paliva								Obnovitelné zdroje energie					
		Elektřina	Teplo/chlad	Zemní plyn	Zkapalněný plyn	Topný olej	Motorová nafta	Benzín	Hnědé uhlí	Uhlí	Ostatní fosilní paliva	Rostlinný olej	Biopalivo	Ostatní biomasa	Solární termální	Geotermální	Celkem
BUDOVY, VYBAVENÍ/ZAŘÍZENÍ A PRŮMYSLOVÁ ODVĚTV																	
Obecní budovy, vybavení/zařízení		37044	145426	46281		202,3					23,4			361,2	61	231	229629,9
Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení		407626	254911	226201										425,3			889163,3
Obytné budovy		259342	661943	423397	1874,3	202,9			22366	62995	8180,6			146639		19935	1606874,8
Veřejné osvětlení		17278															17278
Průmysl	Jiná než ETS																0
	ETS (nedoporučuje se)																0
Mezisoučet		721290	1062280	695879	1874,3	405,2	0	0	22366	62995	8204	0	0	147425,5	61	20166	2742946
DOPRAVA																	
Obecní vozový park		332,7		317,3			14154	685,4									15489,4
Veřejná doprava		32936		54530			17583	103,7									105152,7
Soukromá a komerční doprava		6186,3					82807	71045					9920				169958
Mezisoučet		39455	0	54847	0	0	114544	71834	0	0	0	0	9920	0	0	0	290600
OSTATNÍ									1								
Zemědělství, lesnictví, rybářství																	0
CELKEM		760745	1062280	750726	1874	405,2	114544	71834	22366	62995	8204	0	9920	147425,5	61	20166	3033546

Tabulka 29 Šablona SECAP, bilance emisí CO_2 [Emise CO_2[t]], MEI 2020

Sektor		Emise CO_2 [t]															
				Fosilní paliva								Obnovitelné zdroje energie					
		Elektřina	Teplo/chlad	Zemní plyn	Zkapalněný plyn	Topný olej	Motorová nafta	Benzín	Hnědé uhlí	Uhlí	Ostatní fosilní paliva	Rostlinný olej	Biopalivo	Ostatní biomasa	Solární termální	Geotermální	Celkem
BUDOVY, VYBAVENÍ/ZAŘÍZENÍ A PRŮMYSLOVÁ ODVĚTV																	
Obecní budovy, vybavení/zařízení		14225	63115	9349	0	54	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	86752
Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení		156528	110631	45693	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	312852
Obytné budovy		99587	287283	85526	425	54	0	0	8141	22300	3150	0	0	0	0	0	506467
Veřejné osvětlení		6635	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6635
Průmyslová odvětví	Jiná než ETS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ETS (nedoporučuje se)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mezisoučet		276975	461030	140568	425	108	0	0	8141	22300	3159	0	0	0	0	0	912706
DOPRAVA																	
Obecní vozový park		128	0	64	0	0	3779	171	0	0	0	0	0	0	0	0	4142
Veřejná doprava		12647	0	11015	0	0	4695	26	0	0	0	0	0	0	0	0	28383
Soukromá a komerční doprava		2376	0	0	0	0	22109	17690	0	0	0	0	0	0	0	0	42175
Mezisoučet		15151	0	11079	0	0	30583	17887	0	0	0	0	0	0	0	0	74700
OSTATNÍ																	
Zemědělství, lesnictví, rybářství		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JINÉ SEKTORY NESOUVISEJÍCÍ S ENERGIÍ																	
Nakládání s odpady																	0
Nakládání s odpadními vodami																	0
Jiné sektory nesouvisející s energií																	0
CELKEM		292126	461030	151647	425	108	30583	17887	8141	22300	3159	0	0	0	0	0	987406

3. Plnění opatření akčního plánu udržitelné energetiky (SECAP)

Tato kapitola shrnuje všechna opatření pro realizaci v období let 2017 až 2020, jejichž přínosy byly započteny do akčního plánu.

3.1. Opatření v sektoru budovy, vybavení a zařízení v majetku města

Rozsah opatření provedených v letech 2017 až 2020 byl aktualizován a doplněn na základě dostupných výsledků dotazníkového šetření.

Tabulka 30 Realizované projekty a jejích přínosy sektor budovy, vybavení a zařízení v majetku města

Název opatření	Stav realizace k 31.12.2020	Nositel opatření	Období realizace	Přínosy opatření		Náklady na opatření	Z toho město	Z toho dotace
				MWh/rok	tCO_2/rok	tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč
Energeticky úsporná opatření v MNO - II. Etapa - zateplení: Centrální příjem a Emergency, Chirurgie, ARO, Interna; Lékařská pohotovostní služba a autodílny; Centrální sklad/sklad oddělení zásobování	Zatepleno, výměna oken 90 %, provedena optimalizace otopné soustavy, provedena výměna zdroje	MNO	2018-2020	875	963	94 578	n/a	n/a
Energeticky úsporná opatření v MNO - III. Etapa - rekonstrukce vnitřní a venkovní osvětlení	nerealizováno	MNO	2018-2020	1 520	1 444	39 209	n/a	n/a
Energetické úspory - Sportovní a rekreační zařízení města Ostravy, s.r.o. (Výměna stávající VZT, zateplení krytého bazénu, Rekonstrukce střechy haly I. ledové plochy ZSOP, Výměna osvětlení I. A II. ledové plochy ZSOP)	Zateplení krytého bazénu – realizováno 2019 Rekonstrukce střechy – realizováno 2018 Nová VZT jednotka – realizováno 2020	Sareza, s.r.o.	2012-2020	1 134	n/a	55 425	n/a	n/a

	Výměna osvětlení I. a II. ledové plochy – realizováno 2018							
Dopravní podnik Ostrava a. s. (zateplení budov, výměna oken, výměna osvětlení, optimalizace otopné soustavy)	Zateplení – 5 budov Výměna oken – 4 budovy Výměna osvětlení – 1 budova Optimalizace otopné soustavy – 2 budovy	DPO, a.s.	2017-2020	n/a	n/a	44 000	n/a	n/a

Tabulka 31 Ostatní realizovaná opatření v období 2017-2020, obecní budovy SMO

Organizace	Realizovaná opatření	Náklady na opatření tis. Kč	Prokázaná úspora MWh
MŠ Ostrava-Muglinov, Keramická 8/230 (MŠ Zámostní)	Zateplení budovy (1 budova 100 %) Výměna zdroje	3 285 Financována zřizovatelem (MMO)	n/a 1,224
DK Poklad	Zateplení budovy (100 %) Výměna oken (cca 30 %) Optimalizace otopné soustavy Výměna osvětlení (100 %)	10 000 2 000 n/a n/a	n/a n/a n/a n/a
Mateřská škola Požární 8/61, Na Liščině 12A/689, Ostrava	Zateplní MŠ Požární (80 %), MŠ Na Liščině (100 %) Optimalizace otopné soustavy MŠ Na Liščině	7 045 n/a	MŠ Požární – 45,912; MŠ Na Liščině – 84,668
Mateřská škola Frýdecká (Bohumínská 68)	Zateplení budovy (100 %)	3 151	cca 12,0

Domov pro seniory Kamenec, Slezská Ostrava	Optimalizace otopné soustavy Výměna osvětlení (40 % budovy)	5 000 350	200,0 50,0
ZŠ Škrobálkova 51/300, Ostrava-Kunčičky	Zateplení budovy (100 %) Výměna oken (100 %) Výměna osvětlení (80 %)	n/a n/a n/a	n/a n/a n/a
Divadlo loutek Ostrava	Zateplení budovy (100 %) Výměna oken (100 %) Výměna zdroje	7 000 6 000 4 000	n/a n/a n/a
SVČ Ostrava - Zábřeh	Výměna osvětlení (80 %)	2 551	6,5
Středisko volného času, Ostrava - Moravská Ostrava, p.o.	Výměna oken (100 %)	n/a	n/a
Základní škola a mateřská škola Ostrava-Zábřeh, Kosmonautů 15, p.o.	Zateplení budovy (66 %)	9 136	n/a
Základní škola Ostrava, Gebauerova 8, příspěvková organizace	Zateplení budovy (40 % pracoviště Ibsenova) Výměna oken (40 % pracoviště Ibsenova) Optimalizace otopné soustavy, výměna zdroje	n/a n/a 2 716	n/a n/a n/a
Základní škola a Mateřská škola Ostrava - Proskovice, Staroveská 62, příspěvková organizace	Zateplení budovy (80 %)	n/a	n/a
Základní škola a mateřská škola Ostrava - Hrabůvka, Krestova 36A, příspěvková organizace	Zateplení budovy (1 budova)	6 100	n/a
Ostravské komunikace, a.s.	Zateplení budovy (20 %, celkově již 95 %)	7 844	361,38

	Výměna oken (2 budovy 15 %, celkem již 90 %) Optimalizace otopné soustavy Výměna osvětlení – hala oprava (95 %)	685 350 175	15,0 35,0 23,3
Základní škola a mateřská škola Ostrava-Hrabůvka, Mitušova 16, příspěvková organizace	Zateplení budovy (60 %) Výměna oken (25 %)	16 988 Financováno zřizovatelem	n/a n/a
VÍTKOVICE ARÉNA, a.s.	Zateplení budovy – Bazaly (100 %) Osvětlení – stropní, venkovní	n/a 140	n/a n/a
Mateřská škola Ostrava - Hrabůvka, Adamusova 7, příspěvková organizace	Zateplení budovy	4 449	88,1
Waldorfská základní škola a mateřská škola Ostrava, příspěvková organizace	Zateplení budovy (70 %) Výměna oken Výměna zdroje	MO Moravská Ostrava a Přívoz	Celková 171,161
Základní škola Ostrava, Zelená 42, příspěvková organizace	Zateplení budovy (100 %) Výměna oken (100 %) Optimalizace otopné soustavy Výměna osvětlení (20 %)	Celkově 15 100	n/a
Základní škola Ostrava-Výškovice, Srbská 2, příspěvková organizace	Zateplení budovy (100 %) Výměna osvětlení (80 %)	n/a 200	n/a n/a

3.2. Opatření v sektoru veřejného osvětlení

Veřejné osvětlení ve statutárním město Ostrava má na starost společnost Ostravské komunikace, a.s. Pro celkový počet světelných bodů 40 767 byla spotřeba energie 17 278 MWh. Snížení spotřeby oproti roku 2015 činí 1 490 MWh.

3.3. Opatření v sektoru domácností

Realizace úsporných opatření v domech pro bydlení se projevuje spolu s dalšími vlivy ve spotřebě v domácnostech (nová bytová výstavba, neustále probíhající rekonstrukce domů a bytů, zejména jejich zateplování a výměna oken).

V tabulce 32 jsou uvedena opatření na budovách pro bydlení v majetku města, a potenciál k úsporám energie v budovách ostatních, realizovatelný, dle odhadu, a to za období pro aktualizaci 2017-2020, případně po dobu jejich realizace v dalších letech k roku 2025. Propočty potenciálu v bytových domech v majetku města byly provedeny z celkových investic a měrné investiční náročnosti dosahovaných úspor v bytovém sektoru. Vzhledem k tomu, že tyto akce probíhají, lze přínosy nejlépe sledovat v celkové spotřebě domácností.

Tabulka 32 Přínosy energeticky úsporných opatření v bytovém fondu města Ostravy a v ostatních domech pro bydlení

Obytné budovy	Realizace	Úspora paliv a energie (MWh/rok)	Úspora emisí CO2 (tCO2/rok)	Náklady na opatření (tis. Kč)	Z toho město (tis. Kč)	Z toho dotace (tis. Kč)
Ekologizace lokálních topenišť II	2016-2020	7 689	2 643	114 000		108 300
Energetické úspory v bytových domech - zateplení obálky budovy, výměna oken – Mob Poruba	2018-2020	576	155	39 103	39 103	
Energetické úspory v bytových domech - zateplení obálky budovy, výměna oken - Moravská Ostrava a Přívoz	2016-2020	193	83	7 739	7 739	
Energetické úspory v bytových domech - zateplení obálky budovy, výměna oken – Ostrava Jih	2016-2018	1 380	304	89 344	89 344	
Plánované modernizace (zateplení, výměna oken, apod.) - bytové domy ve vlastnictví města	2018-2022	1 055	213	75 930	75 930	
Energeticky vědomé rekonstrukce v ostatních domech pro bydlení- vlastní výpočet	2018-2025	88 382	35 871	4 772 640		

3.4. Opatření v sektoru dopravy

Strategickým cílem města, resp. dopravního podniku, je dosažení 60 % podílu vozidel s elektrickým pohonem z celkového počtu vozidel městské veřejné dopravy do roku 2025. Největším přínosem po snížení emisí CO_2 jsou bezemisní vozidla na elektrický pohon, proto podporujeme pořízení elektrobusů. Rovněž je velký důraz kladen na investice do autobusů s pohonem na zemní plyn. Rozdíl v emisích CO_2 u CNG a naftových autobusů není v případě CO2 tak výrazný jako u emisí, působících na zdraví obyvatel. Využívání CNG přináší především výrazný pokles emisí suspendovaných částic PM10, PM2,5, NOx a polyaromatické uhlovodíky, jejichž koncentrace patří v Ostravě mezi nejvyšší v ČR.

Současné složení vozového parku dopravního podniku je 151 ks naftových vozidel, 17 ks benzínových vozidel, 249 ks CNG vozidel a 15 ks elektrovozidel ve složení 9 elektrobusů, 3 osobní vozy a 2 vysokozdvižné vozíky. Z tohoto složení bylo v roce 2020 pořízeno 3 ks naftových vozidel, 50 ks CNG vozidel a 2 ks benzínových vozidel, a to s celkovými investičními náklady 372 238 000 Kč.

Obměna vozového parku v následujících letech je naplánována pro rok 2022–4 ks CNG vozidel, 18 ks nových trolejbusů, 35 ks tramvají a 24 ks elektrobusů, a to s předpokládanými investičními náklady 2 292 182 000 Kč. V roce 2023 je pak v plánu pořízení 10 ks vodíkových autobusů s předpokládanými investičními náklady 157 000 000 Kč.

Z pohledu obecního vozového parku městských obvodů a příspěvkových organizací bylo v roce 2020 pořízeno 15 ks naftových vozidel, 4 ks benzínových vozidel a 5 ks elektrovozidel, a to s investičními náklady 11 526 000 Kč. V následujících tří letech mají městské obvody a příspěvkové organizace naplánován nákup 29 ks naftových vozidel, 11 ks benzínových vozidel, 1 ks CNG vozidel a 7 ks elektrovozidel, a to s odhadovanými investičními náklady 37 300 000 Kč.

Mezi další dopravní opatření, která jsou ve většině případů velmi těžko kvantifikovatelná, a jejichž přínos je spíše skromný, patří:

- Podpora nemotorové dopravy (cyklistické, pěší)
- Strategické myšlení při zpracovávání územních plánu z pohledu dopravy
- Výuka a nácvik šetrného způsobu jízdy (ECOdriving)
- Omezení rychlosti v urbanizovaných částech města (30 km/h) současně s instalací prvků zklidňujících dopravu
- Snížení dopravní intenzity (zákaz vjezdu nákladních automobilů do centra města – ULEZ – Ultra Low Emission Zone, zpoplatnění vjezdu)
- Efektivní dopravní prostředky a vozový park v organizacích řízených městem, nebo v organizacích které zajišťují služby pro město či organizace jim řízené.

3.5. Rizika v realizaci SECAP ve splnění závazků ve snížení CO_2

Pro plnění cílů SECAP lze formulovat následující rizika:

- Dostupnost financování – vč. přístupu k dotačním zdrojům
- Koordinace projektu s dalšími aktivitami města
- Alokace finančních prostředků z rozpočtu města na spolufinancování navrhovaných opatření
- Jasná administrativní struktura, management SECAP
- Nastavení potřebných činností pro vyhodnocování realizace a přínosů SECAP – sestavení bilancí naráží na změny ve způsobu vykazování spotřeby, na vůli dodavatelů paliv a energie do území, na centralizovaném sběru dat o spotřebě objektů v majetku SMO.

4. Návrhová opatření ke snížení emisí CO_2

Tato kapitola uvádí obecná mitigační opatření s popisem a jejich realizovatelností.

4.1. Obecná typová opatření

Tabulka 33 Obecná mitigační opatření ve členění dle SECAP

Strategický cíl	Specifický cíl	Opatření	Typová opatření (doporučené aktivity)
Snížení emisí skleníkových plynů na území statutárního města Ostravy	1) Snížení emisí skleníkových plynů z provozu městských budov	1.1 Stavebně-technické opatření	Tepelná izolace obvodového schránky budovy (tepelná izolace obvodového pláště a střech, tepelná izolace/výměna oken, vnější zastínění)
		1.2 Modernizace vybavení	Výměna osvětlení, modernizace elektrospotřebičů (bílá technika)
			Náhrada/výměna dosloužilého zdroje (modernizace provozní technologie), aplikace obnovitelných zdrojů (tepelné čerpadlo)
			Aplikace obnovitelných zdrojů (fotovoltaické panely)
			Optimalizace otopné soustavy (termoregulační hlavice, instalace IRC)
		1.3 Management a logistika	Zavedení a optimalizace energetického managmentu, nákup zelené energie
	2) Snížení emisí skleníkových plynů v terciárním sektoru	2.1 Stavebně-technické opatření v terciálním sektoru	Tepelná izolace obvodového schránky budovy (tepelná izolace obvodového pláště a střech, tepelná izolace/výměna oken, vnější zastínění)

Strategický cíl	Specifický cíl	Opatření	Typová opatření (doporučené aktivity)
		2.2 Modernizace vybavení v terciárním sektoru	Náhrada/výměna dosloužilého zdroje (modernizace provozní technologie), aplikace obnovitelných zdrojů (tepelné čerpadlo)
			Výměna osvětlení, modernizace elektrospotřebičů (bílá technika)
			Aplikace obnovitelných zdrojů (fotovoltaické panely)
			Optimalizace otopné soustavy (termoregulační hlavice, instalace IRC)
		2.3 Management a logistika v terciárním sektoru	Optimalizace energetického managmentu, nákup zelené energie
		3.1 Stavebně-technické opatření v domácnostech	Tepelná izolace obvodového schránky budovy (tepelná izolace obvodového pláště a střech, tepelná izolace/výměna oken, vnější zastínění)
	3) Snížení emisí skleníkových plynů v domácnostech	3.2 Modernizace vybavení v domácnostech	Náhrada/výměna dosloužilého zdroje (modernizace provozní technologie), aplikace obnovitelných zdrojů (tepelné čerpadlo)
			Optimalizace otopné soustavy (termoregulační hlavice, instalace IRC)
			Aplikace obnovitelných zdrojů (fotovoltaické panely)
	4) Snížení emisí skleníkových plynů v sektoru dopravy	4.1 Modernizace vozového parku	Přechod na nízkoemisní, bezemisní dopravu, elektromobilitu, vodíkové technologie ve všech sektorech

Strategický cíl	Specifický cíl	Opatření	Typová opatření (doporučené aktivity)
			Vytvoření infrastruktury pro dobíjení elektromobilů
		4.2 Organizace dopravy	**Využívání udržitelných forem dopravy**
			Optimalizace silniční sítě
			Řízení dopravy, telematika
	5) Snížení emisí skleníkových plynů v sektoru veřejného osvětlení	**5.1 Modernizace veřejného osvětlení**	**Výměna osvětlení a optimalizace veřejného osvětlení (optimální regulace intenzity osvětlení reagující na měnící se podmínky prostředí, Instalace veřejného osvětlení a dopravní signalizace napájených z OZE)**
	6) Snížení emisí skleníkových plynů v oblasti místní výroby tepla a chladu	**6.1 Změna technologie**	**Snížení uhlíkové stopy teplárenství (přechod zdroje energie pro SCZT, (Veolia Energie ČR) na zemní plyn, druhotné zdroje energie (odpad) a případně OZE)**
			Instalace KGJ (kogenerační provozy na zemní plyn, biomasu, využití odpadů)
		6.2 Technická opatření na síti	**Modernizace distribuční sítě**
	7) Snížení emisí skleníkových plynů v oblasti místní výroby elektrické energie	**7.1 Obnovitelné zdroje**	**Aplikace obnovitelných zdrojů (fotovoltaika) na ostatních plochách**

4.2. Karty typových mitigačních opatření

Typové opatření	Tepelná izolace obvodové schránky budovy
Opatření	Stavebně technické opatření
Specifický cíl	1) Snížení emisí skleníkových plynů z provozu městských budov 2) Snížení emisí v terciárním sektoru 3) Snížení emisí v domácnostech

Popis

Zlepšení tepelně-izolačních vlastností obvodových konstrukcí staveb (dílčím nebo komplexním zateplením obvodových stěn a střech, výměnou či přesklením oken a dalších výplní, využití vnějšího zastínění oken). Při kompletním aplikaci všech doporučených aktivit – úspora na vytápění více než 50 %. Při pouhé výměně oken a dveří lze docílit úspory tepla maximálně 10 %. Venkovní žaluzie je opatření sloužící k přehřívání budovy, a tedy ke správnému pocitu tepelné pohody, spotřeba tepla pro vytápění se tímto nezmění, může však dojít k úspoře energie na chlazení budovy.

Podmínky realizace:

1) Identifikace vhodných objektů (analýzou fondu budov v majetku města Ostravy, anylýzou fondu BD a RD)
2) Vypracování žádostí o podporu umožňující kofinancování opatření z dostupných dotačních titulů
3) Zapojit příslušné odbory spravující fond budov města Ostravy.
4) Metodická pomoc pro vypracování žádostí o podporu umožňující kofinancování opatření z dostupných dotačních titulů (NZÚ)
5) Zapojit vlastníky BD a RD a také jejich podpora, motivace a uvědomění, zavádění projektů dobré praxe

Výslednou ceny zateplení výrazně ovlivní členitost fasády, množství oken, přístup k fasádě, potřeby vyčištění podkladu a v neposlední řadě výběr samotného materiálu na zateplení. Orientační cena zateplení fasády se v současné době pohybuje cca 750 – 950 Kč/m^2 bez DPH u fasádního polystyrenu a cca 1000 – 1200 Kč/m^2 bez DPH pro minerální vatu s podélným vláknem. Cena plastových oken (bez montáže) se pohybuje pro jednokřídlá o rozměru 1000 x 1200 mm cca od 2000 – 3500 Kč s izolačním dvojsklem, 2500 – 4000 Kč s izolačním trojsklem. Pro dvoukřídlá bez středového sloupku o rozměru 1200 x 1200 mm, cca 3000 – 5500 Kč s izolačním dvojsklem a 3500 – 6000 Kč s izolačním trojsklem.

Pro celkové zateplení obvodové schránky budovy, od vytvoření projektové dokumentace, přes zažádání o případnou finanční podporu, po samotnou realizaci opatření se časová potřeba odhaduje minimálně půl roku. Po identifikaci vhodných objektů je pro implementaci doporučováno rovnoměrné rozložení počtu objektů po dobu platnosti SECAP, tedy do konce roku 2030.

Doporučené aktivity	➢ Tepelná izolace obvodového pláště a střech ➢ Tepelná izolace/výměna oken ➢ Vnější zastínění
Cílové skupiny a územní zaměření	➢ Vzdělávací zařízení - MŠ, ZŠ ➢ Správní budovy SMO ➢ Budovy kulturního a sportovního vybavení ➢ Budovy terciárního sektoru ➢ Domy pro bydlení (BD, RD)

Vazba na strategické dokumenty/politické nástroje	➢ Strategický plán rozvoje města Ostravy ➢ Stavební norma ČSN 73 0540-2 – Tepelná ochrana budov
Gestoři a nositelé projektů	➢ Oddělení energetického manažera SMO; zodpovědnost za počáteční iniciaci projektů a kontrolu průběhu prací ➢ Odbor strategického rozvoje ➢ Jednotlivé odbory SMO, které fond budov města spravují; poskytování součinnosti s průzkumem a identifikací budov a přípravou ➢ Vybrané organizace města, které rovněž mají ve správě či majetku vhodné nemovitosti; stejná role jako pro odbory či organizace, které budou ke spolupráci na implementaci opatření přizvány oddělením energetického manažera SMO ➢ Vedení a vlastníci organizací patřící do cílové podnikatelské skupiny; ochota provést investici ➢ Vedení města, které může cílovou skupinu vhodným způsobem motivovat (výzva k připojení se ke klimatickému závazku) ➢ Vlastníci RD, BD; osobní zodpovědnost za počáteční iniciaci projektů a kontrolu průběhu prací
Vliv na mitigační cíle	➢ Snížení emisí skleníkových plynů z provozu budov v sektoru budovy, zařízení a vybavení v majetku města ➢ Snížení emisí skleníkových plynů z provozu budov v terciárním sektoru ➢ Snížení emisí skleníkových plynů v domácnostech
Očekávané dopady realizace	➢ Snížení emisí skleníkových plynů z provozu budov v sektoru budovy, zařízení a vybavení v majetku města, v terciárním sektoru a v sektoru domácností
Možné zdroje financování	➢ Modernizační fond ➢ Podpůrný program NRB ➢ OPŽP období 2021-2027 ➢ Integrovaný regionální operační program (IROP 2) ➢ Nová zelená úsporám (NZÚ)
Monitorovací indikátory	➢ Počet renovovaných objektů, jejich podlahové plochy v m^2 a rovněž plochy modernizovaných konstrukcí v m^2 (v členění na fasády, okna, střechy) ➢ Vynaložené investiční náklady - celkem a jednotkové v přepočtu na m^2 modernizovaných konstrukcí (v členění na fasády, okna, střechy) ➢ Dosahované roční úspory energie - celkem a pro jednotlivé formy energie (dálkové teplo, zemní plyn, elektřina ad.)

Typové opatření	**Výměna osvětlení, modernizace elektrospotřebičů**
Opatření	Modernizace vybavení
Specifický cíl	1) Snížení emisí skleníkových plynů z provozu městských budov 2) Snížení emisí v terciárním sektoru 3) Snížení emisí v domácnostech

Popis

Provedení opatření výměny zářivkových svítidel za účinnější svítidla LED. Proti běžné žárovce potřebuje LED osvětlení cca 6-8x nižší elektrický příkon. Mají také daleko delší životnost než jiné světelné zdroje. Obvyklá plánovaná životnost je cca 10 000 hodin, což je opět 10x více než u žárovky. Úspora elektrické energie až 40 %. Výhodou LED zdrojů je i to, že neobsahují žádné těžké kovy, tedy jsou šetrnější k životnímu prostředí.

V případě kancelářských provozů jsou orientační měrné náklady LED svítidel 150-170 Kč/m^2.

Modernizací vybavení elektrospotřebičů (bílá technika), je taktéž možno dosáhnout celkového snížení spotřeby elektrické energie, jedná se však o individuální řešení pro jednotlivé budovy. Ideální je kupovat spotřebiče s co nejvyšší třídou energetické účinnosti, tedy třídy A a v mnoha případech i třídy A s přídomkem +++. Návratnost takovéto změny může být i méně než 2 roky.

Podmínky realizace:

1) Identifikace vhodných objektů s předpokladem existence původních neefektivních zdrojů světla (analýzou fondu budov v majetku města Ostravy)
2) Vypracování žádostí o podporu umožňující kofinancování opatření z dostupných dotačních titulů
3) Zapojit příslušné odbory spravující fond budov města Ostravy.

V případě nezískání investiční podpory by byly prováděny pouze dílčí opravy dle skutečné potřeby a míry nevyhovujícího stavu s ohledem na příliš dlouhou dobu návratnosti počátečních investic (za nákladově optimální se jeví tam, kde stav svítidel je dobrý, pouhá výměna zářivky za LED trubici).

Po identifikaci vhodných objektů je pro implementaci doporučováno rovnoměrné rozložení počtu objektů po dobu platnosti SECAP, tedy do konce roku 2030.

Doporučené aktivity	➢ Výměna osvětlení ➢ Využití energeticky účinných elektrospotřebičů (bílá technika)
Cílové skupiny a územní zaměření	➢ Vzdělávací zařízení - MŠ, ZŠ ➢ Správní budovy SMO ➢ Budovy kulturního a sportovního vybavení ➢ Budovy terciárního sektoru ➢ Domy pro bydlení (BD, RD)
Vazba na strategické dokumenty/politické nástroje	➢ Strategický plán rozvoje města Ostravy
Gestoři a nositelé projektů	➢ Oddělení energetického manažera SMO; zodpovědnost za počáteční iniciaci projektů a kontrolu průběhu prací ➢ Odbor strategického rozvoje ➢ Jednotlivé odbory SMO, které fond budov města spravují; poskytování součinnosti s průzkumem a identifikací budov a přípravou

	➢ Vybrané organizace města, které rovněž mají ve správě či majetku vhodné nemovitosti; stejná role jako pro odbory či organizace, které budou ke spolupráci na implementaci opatření přizvány oddělením energetického manažera SMO ➢ Vedení a vlastníci organizací patřící do cílové podnikatelské skupiny; ochota provést investici ➢ Vedení města, které může cílovou skupinu vhodným způsobem motivovat (výzva k připojení se ke klimatickému závazku) ➢ Vlastníci RD, BD; osobní zodpovědnost za počáteční iniciaci projektů a kontrolu průběhu prací
Vliv na mitigační cíle	➢ Snížení emisí skleníkových plynů z provozu budov v sektoru budovy, zařízení a vybavení v majetku města ➢ Snížení emisí skleníkových plynů z provozu budov v terciárním sektoru
Očekávané dopady realizace	➢ Až 40 % snížení emisí skleníkových plynů ze spotřeby elektřiny na osvětlení v sektoru budovy, zařízení a vybavení v majetku města, v terciárním sektoru a v sektoru domácností
Možné zdroje financování	➢ Modernizační fond ➢ Podpůrný program NRB ➢ OPŽP období 2021-2027 ➢ Integrovaný regionální operační program (IROP 2) ➢ Nová zelená úsporám (NZÚ)
Monitorovací indikátory	➢ Počet takto modernizovaných objektů, počet instalovaných svítidel s LED zdroji, počet vyměněných elektrospotřebičů ➢ Vynaložené investiční náklady - celkem počet ks v přepočtu na úsporu elektrické energie kWh ➢ Dosahované roční úspory energie (elektřiny) celkem

Typové opatření	**Náhrada/výměna dosloužilého zdroje (modernizace provozní technologie)**
Opatření	Modernizace vybavení
Specifický cíl	1) Snížení emisí skleníkových plynů z provozu městských budov 2) Snížení emisí v terciárním sektoru 3) Snížení emisí v domácnostech

Popis

Výměna či modernizace zdrojů tepla na zemní plyn záměnou původních standardních (atmosférických) kotlů za účinnější kondenzační typ. Pouhou výměnou stávajícího zdroje tepla (tuhá paliva, plynový kotel, elektrokotel) nedocílíme snížení energetické náročnosti budovy (potřeby tepla), avšak jsme schopni docílit snížení uhlíkové stopy. Snížení energetické náročnosti budovy jsme však schopni dosáhnout výměnou za tepelné čerpadlo a docílit tak snížení spotřeby tepla vlivem topného faktoru cca 3. Při výměně zdroje za tepelné čerpadlo spotřeba energie klesne min na 1/3 původní spotřeby. Zdroje budou schopny zpětně využívat odpadní teplo na ohřev vody a tím šetřit teplo či plyn, v topné sezóně budou provozovány jako tepelné čerpadlo vzduch-voda až do teploty bivalence (-5 °C). Opatření aplikovatelné pro budovy nenapojené na SCZT, tedy s vlastním zdrojem tepla.

Investice do strojního chlazení je především zamýšlena pro zlepšení vnitřní kvality prostředí ve školách, protože přirozené větrání okny nezajistí v teplejší části roku komfortní teploty, zvláště v prostorách orientovaných na osluněné strany. Jako výhodné se jeví systém chlazení realizovat současně se systémem řízeného větrání a pro lepší ekonomiku provozu navrhnout chladící stroj tak, aby z něj bylo možné nejenže využívat odpadní tepla, ale také jej v přechodové sezóně využít i jako tepelné čerpadlo vzduch-voda. Čistě měřeno vyvolanými náklady a přínosy nicméně nebude systém chlazení ekonomicky návratný, a to ani s investiční podporou, proto jej doporučujeme realizovat jako součást komplexního energeticky úsporného projektu.

Investiční a provozní náklady se budou odvíjet především na základě výběru zdroje a jeho instalovaného výkonu.

Podmínky realizace:

1) Identifikace vhodných objektů s předpokladem existence původních neefektivních zdrojů (analýzou fondu budov v majetku města Ostravy)
2) Vypracování žádostí o podporu umožňující kofinancování opatření z dostupných dotačních titulů
3) Zapojit příslušné odbory spravující fond budov města Ostravy.
4) Metodická pomoc pro vypracování žádostí o podporu umožňující kofinancování opatření z dostupných dotačních titulů
5) Zapojit vlastníky BD a RD a také jejich podpora, motivace a uvědomění, zavádění projektů dobré praxe

Po identifikaci vhodných objektů je pro implementaci doporučováno rovnoměrné rozložení počtu objektů po dobu platnosti SECAP, tedy do konce roku 2030.

Doporučené aktivity	➢ Náhrada/výměna dosloužilého zdroje (modernizace provozní technologie) ➢ Aplikace obnovitelných zdrojů (tepelné čerpadlo)
Cílové skupiny a územní zaměření	➢ Vzdělávací zařízení - MŠ, ZŠ ➢ Správní budovy SMO ➢ Budovy kulturního a sportovního vybavení

	➢ Budovy terciárního sektoru ➢ Domy pro bydlení (BD, RD)
Vazba na strategické dokumenty/politické nástroje	➢ Strategický plán rozvoje města Ostravy
Gestoři a nositelé projektů	➢ Oddělení energetického manažera SMO; zodpovědnost za počáteční iniciaci projektů a kontrolu průběhu prací ➢ Odbor strategického rozvoje ➢ Jednotlivé odbory SMO, které fond budov města spravují; poskytování součinnosti s průzkumem a identifikací budov a přípravou ➢ Vybrané organizace města, které rovněž mají ve správě či majetku vhodné nemovitosti; stejná role jako pro odbory či organizace, které budou ke spolupráci na implementaci opatření přizvány oddělením energetického manažera SMO ➢ Vedení a vlastníci organizací patřící do cílové podnikatelské skupiny; ochota provést investici ➢ Vedení města, které může cílovou skupinu vhodným způsobem motivovat (výzva k připojení se ke klimatickému závazku) ➢ Vlastníci RD, BD; osobní zodpovědnost za počáteční iniciaci projektů a kontrolu průběhu prací
Vliv na mitigační cíle	➢ Snížení emisí skleníkových plynů z provozu budov v sektoru budovy, zařízení a vybavení v majetku města ➢ Snížení emisí skleníkových plynů z provozu budov v terciárním sektoru ➢ Snížení emisí skleníkových plynů v domácnostech
Očekávané dopady realizace	➢ Snížení emisí skleníkových plynů z provozu budov v sektoru budovy, zařízení a vybavení v majetku města, v terciárním sektoru a v sektoru domácností závislé na typu záměny
Možné zdroje financování	➢ Modernizační fond ➢ Podpůrný program NRB ➢ OPŽP období 2021-2027 ➢ Integrovaný regionální operační program (IROP 2) ➢ Nová zelená úsporám (NZÚ)
Monitorovací indikátory	➢ Počet modernizovaných kotelen a celkový modernizovaný tepelný výkon v kilowattech (kW) ➢ Vynaložené investiční náklady - celkem a jednotkové v přepočtu na kW modernizovaného tepelného výkonu ➢ Počet objektů osazených strojním chlazením (v členění dle typu) a podlahová plocha klimatizovaných prostor v m^2 ➢ Vynaložené investiční náklady - celkem a jednotkové v přepočtu na m2 klimatizovaných prostor ➢ Dosahované roční úspory energie - celkem a pro jednotlivé formy energie (zemní plyn, elektřina)

Typové opatření	**Aplikace obnovitelných zdrojů (fotovoltaické panely)**
Opatření	Modernizace vybavení
Specifický cíl	1) Snížení emisí skleníkových plynů z provozu městských budov 2) Snížení emisí v terciárním sektoru 3) Snížení emisí v domácnostech

Popis

Opatření uvažující dva typové příklady s rozdílnou roční spotřebou elektřiny.

FVE 3,7 kWp – instalovaný výkon panelů (10 panelů); baterie 5,7 kWh s reálnou kapacitou cca 4,5 kWh. Vhodné pro budovy se spotřebou elektřiny 3-5 MW/rok. 62,5 – 100 % vlastní spotřeba, přebytek jde do distribuční sítě.

FVE 10kWp – instalovaný výkon panelů (22 panelů); baterie 11,6 kWh s reálnou kapacitou cca 9,3 kWh. Vhodné pro budovy se spotřebou elektřiny 10–20 MW/rok. 70 – 100 % vlastní spotřeba, přebytek jde do distribuční sítě. Potřebná čistá nezastíněná plocha pro 10 kWp je 51 m^2, což je 195 Wp/m^2. FVE nad 10 kWp instalovaného výkonu vyžadují licenci ERÚ. Opatření s potenciálem využití pro většinu bytových a rodinných domů.

Podmínky realizace:

1) Identifikace vhodných objektů (analýzou fondu budov v majetku města Ostravy)
2) Vypracování žádostí o podporu umožňující kofinancování opatření z dostupných dotačních titulů
3) Zapojit příslušné odbory spravující fond budov města Ostravy.
4) Metodická pomoc pro vypracování žádostí o podporu umožňující kofinancování opatření z dostupných dotačních titulů
5) Zapojit vlastníky BD a RD a také jejich podpora, motivace a uvědomění, zavádění projektů dobré praxe

Cena za kWp FVE se v dnešní době pohybuje pro větší instalace cca 22 500 Kč včetně instalace. Pro domácnosti viz typové příklady jsou orientační měrné náklady 30 000 – 50 000 Kč/kWp. Běžná doba návratnosti investice je 10 – 15 let.

Pokud by investiční podpora nebyla přiznána, jeví se jako druhá možnost posečkat s instalací na další snížení nákladovosti technologie případně vyjednat s energetickými společnostmi působícími na území statutárního města Ostravy (ČEZ) víceletý smluvní pronájem střech pro možnou instalaci FVE na jejich náklady.

Po identifikaci vhodných objektů je pro implementaci doporučováno rovnoměrné rozložení počtu objektů po dobu platnosti SECAP, tedy do konce roku 2030.

Doporučené aktivity	➢ Aplikace obnovitelných zdrojů (fotovoltaické panely)
Cílové skupiny a územní zaměření	➢ Vzdělávací zařízení - MŠ, ZŠ ➢ Správní budovy SMO ➢ Budovy kulturního a sportovního vybavení ➢ Budovy terciárního sektoru ➢ Domy pro bydlení (BD, RD)
Vazba na strategické dokumenty/politické nástroje	➢ Strategický plán rozvoje města Ostravy

Gestoři a nositelé projektů	➢ Oddělení energetického manažera SMO; zodpovědnost za počáteční iniciaci projektů a kontrolu průběhu prací ➢ Odbor strategického rozvoje ➢ Jednotlivé odbory SMO, které fond budov města spravují; poskytování součinnosti s průzkumem a identifikací budov a přípravou ➢ Vybrané organizace města, které rovněž mají ve správě či majetku vhodné nemovitosti; stejná role jako pro odbory či organizace, které budou ke spolupráci na implementaci opatření přizvány oddělením energetického manažera SMO ➢ Vedení a vlastníci organizací patřící do cílové podnikatelské skupiny; ochota provést investici ➢ Vedení města, které může cílovou skupinu vhodným způsobem motivovat (výzva k připojení se ke klimatickému závazku) ➢ Vlastníci RD, BD; osobní zodpovědnost za počáteční iniciaci projektů a kontrolu průběhu prací
Vliv na mitigační cíle	➢ Snížení emisí skleníkových plynů z provozu budov v sektoru budovy, zařízení a vybavení v majetku města ➢ Snížení emisí skleníkových plynů z provozu budov v terciárním sektoru ➢ Snížení emisí skleníkových plynů v domácnostech
Očekávané dopady realizace	➢ 60 až 100% potenciální pokrytí vlastní spotřeby. Snížení emisí skleníkových plynů úměrné spotřebě z provozu objektu v sektoru budovy, zařízení a vybavení v majetku města, v terciárním sektoru a v sektoru domácností závislé na typu záměny
Možné zdroje financování	➢ Modernizační fond ➢ Podpůrný program NRB ➢ OPŽP období 2021-2027 ➢ Integrovaný regionální operační program (IROP 2) ➢ Nová zelená úsporám (NZÚ)
Monitorovací indikátory	➢ Počet objektů s instalovanou FVE a celkový instalovaný el. výkon v kW ➢ Vynaložené investiční náklady - celkem a jednotkové v přepočtu na kW instalovaného el. výkonu ➢ Roční výroba el. energie a způsob jejího užití (v členění na vlastní spotřebu pro krytí potřeby elektřiny, dále tepla a množství elektřiny nevyužité v objektu, a tedy dodané do distribuční sítě)

Typové opatření	**Optimalizace otopné soustavy**
Opatření	Modernizace vybavení
Specifický cíl	1) Snížení emisí skleníkových plynů z provozu městských budov 2) Snížení emisí v terciárním sektoru 3) Snížení emisí v domácnostech

Popis

Instalace systémů vzdáleného řízení TRV ventilů na radiátorech tzv. IRC systém. Opatření spočívá především v záměně termoregulačních hlavic a instalace systému. Cílem automatické regulace tepelného výkonu otopných soustav je ve všech případech dodržet požadované teploty ve vytápěných místnostech a pružně a automaticky reagovat na změny teploty v místnosti. Regulací vytápění podle vnitřní teploty se dosáhne snížení potřeby tepla o využitelné tepelné zisky (především solární zisky, případně zisky od osob a spotřebičů) a rovněž se zamezí přetápění prostor. Otopnou soustavu bude nutné následně kvalitně vyregulovat, jinak hrozí neefektivní až nefunkční provoz soustavy. Optimalizací systému lze dosáhnout 5-15 % úspory tepla.

Podmínky realizace:

1) Identifikace vhodných objektů zdrojů (analýzou fondu budov v majetku města Ostravy)
2) Vypracování žádostí o podporu umožňující kofinancování opatření z dostupných dotačních titulů
3) Zapojit příslušné odbory spravující fond budov města Ostravy.
4) Metodická pomoc pro vypracování žádostí o podporu umožňující kofinancování opatření z dostupných dotačních titulů
5) Zapojit vlastníky BD a RD a také jejich podpora, motivace a uvědomění, zavádění projektů dobré praxe

Měrné investiční náklady 1600 – 4800 Kč/GJ (900 – 2600 Kč/ks). Náklady zahrnují nejen instalaci TRV, ale i oběhových čerpadel, práci, vyregulování otopné soustavy, zpracování projektu, apod.

Po identifikaci vhodných objektů je pro implementaci doporučováno rovnoměrné rozložení počtu objektů po dobu platnosti SECAP, tedy do konce roku 2030.

Doporučené aktivity	➢ Optimalizace otopné soustavy, termoregulační hlavice ➢ Instalace systému řízení budov, instalace IRC
Cílové skupiny a územní zaměření	➢ Vzdělávací zařízení - MŠ, ZŠ ➢ Správní budovy SMO ➢ Budovy kulturního a sportovního vybavení ➢ Budovy terciárního sektoru ➢ Domy pro bydlení (BD, RD)
Vazba na strategické dokumenty/politické nástroje	➢ Strategický plán rozvoje města Ostravy
Gestoři a nositelé projektů	➢ Oddělení energetického manažera SMO; zodpovědnost za počáteční iniciaci projektů a kontrolu průběhu prací ➢ Odbor strategického rozvoje ➢ Jednotlivé odbory SMO, které fond budov města spravují; poskytování součinnosti s průzkumem a identifikací budov a přípravou

	➢ Vybrané organizace města, které rovněž mají ve správě či majetku vhodné nemovitosti; stejná role jako pro odbory či organizace, které budou ke spolupráci na implementaci opatření přizvány oddělením energetického manažera SMO ➢ Vedení a vlastníci organizací patřící do cílové podnikatelské skupiny; ochota provést investici ➢ Vedení města, které může cílovou skupinu vhodným způsobem motivovat (výzva k připojení se ke klimatickému závazku) ➢ Vlastníci RD, BD; osobní zodpovědnost za počáteční iniciaci projektů a kontrolu průběhu prací
Vliv na mitigační cíle	➢ Snížení emisí skleníkových plynů z provozu budov v sektoru budovy, zařízení a vybavení v majetku města ➢ Snížení emisí skleníkových plynů z provozu budov v terciárním sektoru ➢ Snížení emisí skleníkových plynů v domácnostech
Očekávané dopady realizace	➢ 60 až 100% potenciální pokrytí vlastní spotřeby. Snížení emisí skleníkových plynů úměrné spotřebě z provozu objektu v sektoru budovy, zařízení a vybavení v majetku města, v terciárním sektoru a v sektoru domácností závislé na typu záměny
Možné zdroje financování	➢ Modernizační fond ➢ Podpůrný program NRB ➢ OPŽP období 2021-2027 ➢ Integrovaný regionální operační program (IROP 2) ➢ Nová zelená úsporám (NZÚ)
Monitorovací indikátory	➢ Počet objektů, v kterých bude provedena instalace systému IRC, jejich podlahová plocha a počet termostatickcýh hlavic, které budou takto v budoucnu řízeny ➢ Vynaložené investiční náklady - celkem a jednotkové v přepočtu na jeden modernizovaný TRV ➢ Dosahované roční úspory energie - celkem a pro jednotlivé formy energie (dálkové teplo, zemní plyn, elektřina ad.)

Typové opatření	**Optimalizace energetického managmentu**
Opatření	Managment a logistika
Specifický cíl	1) Snížení emisí skleníkových plynů z provozu městských budov 2) Snížení emisí v terciárním sektoru

Popis

Opatření spočívá především v instalaci inteligentních měřidel schopných dálkového odečtu spotřeb energií. Cena na jeden objekt se pohybuje okolo 200 tis. Kč bez DPH.

Opatření je navrhováno v první fázi zahájit koncepčním návrhem, na který naváže postupná realizace; vhodná měřidla je na místě instalovat kdykoliv, kdy v daném objektu mají být realizována ještě další energetická opatření s dotační podporou; u zbývajících je pak proces vhodné spojit s hromadnou instalací inteligentních elektroměrů, která bude v ČR probíhat mezi lety 2024 až 2027 (což umožní částečnou úsporu počátečních nákladů).

Podmínky realizace:

1) Identifikace vhodných objektů (analýzou fondu budov v majetku města Ostravy)
2) Vypracování žádostí o podporu umožňující kofinancování opatření z dostupných dotačních titulů
3) Zapojit příslušné odbory spravující fond budov města Ostravy.
4) Metodická pomoc pro vypracování žádostí o podporu umožňující kofinancování opatření z dostupných dotačních titulů

Po identifikaci vhodných objektů je pro implementaci doporučováno rovnoměrné rozložení počtu objektů po dobu platnosti SECAP, tedy do konce roku 2030.

Doporučené aktivity	➢ Optimalizace energetického managementu ➢ Nákup zelené energie
Cílové skupiny a územní zaměření	➢ Vzdělávací zařízení - MŠ, ZŠ ➢ Správní budovy SMO ➢ Budovy kulturního a sportovního vybavení ➢ Budovy terciárního sektoru
Vazba na strategické dokumenty/politické nástroje	➢ Strategický plán rozvoje města Ostravy
Gestoři a nositelé projektů	➢ Oddělení energetického manažera SMO; zodpovědnost za počáteční iniciaci projektů a kontrolu průběhu prací ➢ Odbor strategického rozvoje ➢ Jednotlivé odbory SMO, které fond budov města spravují; poskytování součinnosti s průzkumem a identifikací budov a přípravou ➢ Vybrané organizace města, které rovněž mají ve správě či majetku vhodné nemovitosti; stejná role jako pro odbory či organizace, které budou ke spolupráci na implementaci opatření přizvány oddělením energetického manažera SMO ➢ Vedení a vlastníci organizací patřící do cílové podnikatelské skupiny; ochota provést investici ➢ Vedení města, které může cílovou skupinu vhodným způsobem motivovat (výzva k připojení se ke klimatickému závazku)

Vliv na mitigační cíle	➢ Vliv je nepřímo vázán na mitigační cíle
Očekávané dopady realizace	➢ Předpoklad sběru kvalitnějších dat pro vyhodnocení
Možné zdroje financování	➢ Modernizační fond ➢ Podpůrný program NRB ➢ OPŽP období 2021-2027 ➢ Integrovaný regionální operační program (IROP 2) ➢ Nová zelená úsporám (NZÚ)
Monitorovací indikátory	➢ Počet zapojených objektů, jejich podlahové plochy v m^2 a počty dálkově odečítaných měřidel (v členění na elektroměry, plynoměry, kalorimetry ad.) ➢ Vynaložené investiční náklady - celkem a jednotkové v přepočtu na jeden objekt a rovněž i jedno dálkově odečítané měřidlo ➢ Dosahované roční úspory energie - celkem a pro jednotlivé formy energie (dálkové teplo, zemní plyn, elektřina ad.)

Typové opatření	**Výměna a optimalizace veřejného osvětlení**
Opatření	Modernizace v sektoru veřejného osvětlení
Specifický cíl	5) Snížení emisí skleníkových plynů v sektoru veřejného osvětlení

Popis

Pokračovaní v postupné výměně světelných zdrojů, resp. celých svítidel u všech světelných bodů města Ostravy za nové zdroje typu LED. Úspora energie až 40 % při změně ze zářivky na typ LED.

Aplikace moderní technologie pro optimální regulaci intenzity reagující na měnící se podmínky prostředí spolu. Vhodné v místech, kde jsou instalovány zdroje LED. Minimální dodatečné náklady, které reprezentují jiné použití předřadníku u svítidla a jiné provedení vnitřní kabeláže ve stožáru. Opatření v praxi by mělo být významně levnější, případně až beznákladové, což závisí na výběru dodavatele zdrojů LED. Dodatečné (budoucí) úspory spotřeby svítidla s aplikací moderního předřadníku cca 20 %.

Aplikace svítidel napájených z obnovitelných zdrojů energie.

Podmínky realizace:

1) Vypsání dotačního titulu s výhodnými podmínkami podpory (alespoň 30-40 % investiční podporou na výše popsaný typ opatření)
2) Příprava řádné žádosti a potřebné podkladové dokumentace
3) Výběr svítidel, které bude účelné takto dílčím způsobem modernizovat

V případě nezískání investiční podpory budou prováděny pouze dílčí opravy dle skutečné potřeby a míry nevyhovujícího stavu s ohledem na příliš dlouhou dobu návratnosti počátečních investic.

Časový harmonogram závislý na plánu rozvoje veřejného osvětlení ve městě Ostrava.

Doporučené aktivity	➢ Výměna osvětlení ➢ Instalace veřejného osvětlení a dopravní signalizace napájených z OZE ➢ Optimální regulace intenzity osvětlení reagující na měnící se podmínky prostředí
Cílové skupiny a územní zaměření	➢ Veřejné osvětlení statutárního města Ostravy
Vazba na strategické dokumenty/politické nástroje	➢ Strategický plán rozvoje města Ostravy ➢ Plán rozvoje veřejného osvětlení ve městě Ostrava
Gestoři a nositelé projektů	➢ Statutární město Ostrava ➢ Ostravské komunikace, a.s., jakožto provozovatel VO v Ostravě by měl na starosti celý proces přípravy a realizace opatření
Vliv na mitigační cíle	➢ Snížení emisí skleníkových plynů z provozu budov v sektoru veřejného osvětlení
Očekávané dopady realizace	➢ Až 60% snížení emisí skleníkových plynů z provozu v sektoru veřejného osvětlení. V případě aplikace svítidel napájených z OZE 100% snížení emisí skleníkových plynů pro vybrané zdroje.
Možné zdroje financování	➢ Modernizační fond tvořen programem „LIGHTPUB“
Monitorovací indikátory	➢ Počet modernizovaných světelných zdrojů / svítidel a jejich celkový el. příkon

	➢ Roční spotřeba elektřiny u modernizovaných svítidel po realizaci (výpočtem či kontrolním měřením) ➢ Roční úspora elektřiny u modernizovaných svítidel po realizaci (výpočtem či kontrolním měřením)

Typové opatření	**Snížení uhlíkové stopy teplárenství**
Opatření	Změna technologie
Specifický cíl	6) Snížení emisí skleníkových plynů v oblasti výroby tepla a chladu

Popis

Snížení uhlíkové stopy hlavního distributora tepelné energie pro statuární město Ostrava, Veolia Energie ČR, a.s. Jedná se o přechod z černého uhlí na zemní plyn, jakožto hlavní zdroj pro výrobu energie.

V případě nezískání investiční podpory budou prováděny pouze dílčí opravy dle skutečné potřeby a míry nevyhovujícího stavu s ohledem na příliš dlouhou dobu návratnosti počátečních investic.

Časový harmonogram závislý na plánu rozvoje veřejného osvětlení ve městě Ostrava.

Doporučené aktivity	➢ Snížení uhlíkové stopy teplárenství (přechod zdroje energie pro SCZT, (Veolia Energie ČR) na zemní plyn
Cílové skupiny a územní zaměření	➢ Všechny budovy využívající SCZT ➢ Statutární město Ostrava
Vazba na strategické dokumenty/politické nástroje	➢ Strategický plán rozvoje města Ostravy
Gestoři a nositelé projektů	➢ Vlastník teplárenské infrastruktury v Ostravě, společnost Veolia Energie ČR, a.s.
Vliv na mitigační cíle	➢ Snížení emisí skleníkových plynů z provozu budov v oblasti výroby tepla a chladu
Očekávané dopady realizace	➢ Snížení emisí skleníkových plynů z provozu budov v oblasti výroby tepla a chladu
Možné zdroje financování	➢ Modernizační fond a jeho program č. 1 HEAT ➢ Podpůrný program NRB ➢ OPŽP období 2021-2027 ➢ Integrovaný regionální operační program (IROP 2)
Monitorovací indikátory	➢ Snížení emisí CO_2 ➢ Vynaložené investiční náklady - celkem a jednotkové v přepočtu na kW instalovaného elektrického výkonu/ tepelného výkonu

Typové opatření	**Instalace KGJ**
Opatření	Změna technologie
Specifický cíl	6)Snížení emisí skleníkových plynů v oblasti výroby tepla a chladu

Popis

Instalace zdrojů ve formě KGJ na ZP a OZE ve stávajících plynových výtopnách soustav zásobování teplem.

Podmínky realizace:

1) Z ekonomických důvodů je nezbytnou podmínkou možné realizovatelnosti získání investiční podpory z níže uvedeného dotačního titulu - prvním krokem je tedy příprava a podání žádosti o podporu.
2) Povolovací procesy vč. posouzení vlivů na kvalitu ovzduší v místě; nově vybudované zdroje by současně pro dobrou ekonomiku provozu rovněž si vyžadovaly získání provozní podpory ve formě zeleného bonusu za výrobu elektřiny v režimu vysokoúčinné KVET (bude přiznáváno v rámci plánovaných aukcí, které budou organizovány od roku 2023)

Investiční a provozní náklady se budou odvíjet především na základě výběru zdroje a jeho instalovaného výkonu.

Časový harmonogram implementace je doporučován pro rovnoměrné rozložení počtu objektů po dobu platnosti SECAP, tedy do konce roku 2030.

Doporučené aktivity	➢ Instalace kogeneračních provozů na zemní plyn, biomasu, využití odpadů
Cílové skupiny a územní zaměření	➢ Budovy v majetku města ➢ Budovy terciárního sektoru (mimo obecní budovy) ➢ Domy pro bydlení (bytové a rodinné domy připojeny na SCZT)
Vazba na strategické dokumenty/politické nástroje	➢ Strategický plán rozvoje města Ostravy
Gestoři a nositelé projektů	➢ Vlastník teplárenské infrastruktury v Ostravě, společnost Veolia Energie ČR, a.s.
Vliv na mitigační cíle	➢ Snížení emisí skleníkových plynů z provozu budov v oblasti výroby tepla a chladu
Očekávané dopady realizace	➢ Snížení emisí skleníkových plynů z provozu budov v oblasti výroby tepla a chladu
Možné zdroje financování	➢ Modernizační fond a jeho program č. 1 HEAT ➢ Podpůrný program NRB ➢ OPŽP období 2021-2027 ➢ Integrovaný regionální operační program (IROP 2)
Monitorovací indikátory	➢ Celkový nově instalovaný elektrický a tepelný výkon KGJ ➢ Celkové investiční náklady ➢ Roční výroba elektrické energie a tepla

Typové opatření	**Modernizace distribuční sítě**
Opatření	Technická opatření na síti
Specifický cíl	6)Snížení emisí skleníkových plynů v oblasti výroby tepla a chladu

Popis

Modernizace předávacích stanic tepla, která povede k efektivnějšímu řízení dodávky tepla a otopné soustavy objektu připojeného k SCZT v míře, která zajistí snížení spotřeby tepla. Úspory při distribuci plynu vyplývají z postupné náhrady ocelových plynovodů za plastové (PE).

Podmínky realizace:

1) Identifikace vhodných objektů s předávací stanicí tepla určenou k modernizaci, opatření bude ekonomicky výhodné v případě získání investiční podpory z dostupných programů podpory

Vhodným dotačním titulem bude Modernizační fond (program č. 1), druhým vhodným dotačním titulem by pak byl podpůrný program NRB (využívající programu ELENA) kofinancující náklady na přípravu projektů.

V případě nezískání investiční podpory budou prováděny pouze dílčí opravy dle skutečné potřeby a míry nevyhovujícího stavu s ohledem na příliš dlouhou dobu návratnosti počátečních investic.

Doporučené aktivity	➢ Modernizace distribuční sítě
Cílové skupiny a územní zaměření	➢ Budovy v majetku města ➢ Budovy terciárního sektoru (mimo obecní budovy) ➢ Domy pro bydlení (bytové a rodinné domy připojeny na SCZT)
Vazba na strategické dokumenty/politické nástroje	➢ Strategický plán rozvoje města Ostravy
Gestoři a nositelé projektů	➢ Vlastník teplárenské infrastruktury v Ostravě, společnost Veolia Energie ČR, a.s.
Vliv na mitigační cíle	➢ Snížení emisí skleníkových plynů z provozu budov v oblasti výroby tepla a chladu
Očekávané dopady realizace	➢ Snížení emisí skleníkových plynů z provozu budov v oblasti výroby tepla a chladu
Možné zdroje financování	➢ Modernizační fond a jeho program č. 1 HEAT ➢ Podpůrný program NRB
Monitorovací indikátory	➢ Počet modernizovaných předávacích stanic a celkový modernizovaný tepelný výkon stanic v kilowattech (kW) ➢ Vynaložené investiční náklady - celkem a jednotkové v přepočtu na kW modernizovaného tepelného výkonu ➢ Dosahované roční úspory energie - celkem a pro jednotlivé formy energie (nakupované teplo, elektřina na elektropohony v předávací stanici)

Typové opatření	**Aplikace obnovitelných zdrojů (fotovoltaické panely) na ostatních plochách**
Opatření	Obnovitelné zdroje
Specifický cíl	7) Snížení emisí skleníkových plynů v oblasti místní výroby elektrické energie

Popis

Instalace FVE na ostatní plochy mimo obvodové konstrukce budov na např. venkovních parkovacích plochách (parkovištích P+R), protihlukových stěnách, jinak nevyužívaných brownfieldech, podél komunikací apod.

V případě instalace FVE na venkovních parkovacích plochách lze využít spolu s nabíjecími stanicemi elektromobilů, případně lze elektrickou energii využít pro pokrytí spotřeby přilehlých budov např. parkovací stání obchodních domů.

V případě instalace FVE na jinak nevyužívaných plochách je využití především pro distribuci elektřiny do distribuční sítě.

Podmínky realizace:

1) Úspěšná příprava, podání a získání investiční podpory ze strany způsobilých žadatelů z vhodného dotačního titulu (viz níže), s poklesem ceny technologií a možným růstem ceny elektřiny i časem plně tržní řešení.
2) Investoři musí mít právní nárok k možné instalaci FVE technologie na dotčené plochy, a tedy dotčené plochy buď mít ve svém vlastnictví anebo pronájmu.
3) Město Ostrava přitom bude významným vlastníkem těchto vhodných ploch a může se tedy aktivně zapojit vhodným postojem do jejich výstavby; jak pronájmem těchto ploch pro stanovený účel, tak i aktivní součinností při vyhledávání a přípravě projektů

Cena za kWp FVE se v dnešní době pohybuje cca 22 500 Kč včetně instalace.
Přiznání investiční podpory se jeví jako velmi pravděpodobné a ke vzniku projektů bude docházet; město se může zapojit poskytováním souhlasných stanovisek k výstavbě FVE zdrojů na vhodných plochách; zapojit se přitom mohou s výhodou městské energetické společnosti (ČEZ), které tyto typy projektů chtějí aktivně rozvíjet na své náklady (tj. jako svou další podnikatelskou činnost).

Časový harmonogram implementace je doporučován pro rovnoměrné rozložení počtu opatření na ostatních plochách po dobu platnosti SECAP, tedy do konce roku 2030.

Doporučené aktivity	➢ Aplikace obnovitelných zdrojů energie
Cílové skupiny a územní zaměření	➢ Ostatní plochy
Vazba na strategické dokumenty/politické nástroje	➢ Strategický plán rozvoje města Ostravy
Gestoři a nositelé projektů	➢ Vybrané organizace města, které mají ve správě či majetku vhodné pozemky a nemovitost, poskytování součinnosti a souhlasných stanovisek k možné realizaci FVE ➢ Odd. energetického manažera MMOl; zodpovědnost za koordinaci projektů na pozemcích města ➢ Městské privátní entity, budoucí investoři

Vliv na mitigační cíle	➢ Snížení emisí skleníkových plynů v oblasti místní výroby elektrické energie
Očekávané dopady realizace	➢ Snížení emisí skleníkových plynů v oblasti místní výroby elektrické energie
Možné zdroje financování	➢ Modernizační fond, program RES+ ➢ OPŽP období 2021-2027 ➢ Integrovaný regionální operační program (IROP 2)
Monitorovací indikátory	➢ Počet jednotlivých projektů/objektů s instalovanou FVE a celkový instalovaný el. výkon v kW ➢ Vynaložené investiční náklady - celkem a jednotkové v přepočtu na kW instalovaného el. výkonu ➢ Roční výroba el. energie a množství elektřiny dodané do distribuční sítě

5. Literatura

[1] Bartoš, L., Richtr, A., Martolos, J., Hála, M. (2012). TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy, II. vydání. Plzeň: Edip, 28 s.

[2] Ministerstvo dopravy (2018). TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy, III. vydání. Plzeň: Edip, 76 s.

[3] PÍŠA, V. et al. (2010). Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku na silniční síti v ČR a jeho emisních paramerů v roce 2010. ATEM. Praha. 135 s.

[4] KAREL, J. et al. (2016): Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku v roce 2015. Prognóza skladby vozového parku do roku 2040. ATEM. Praha. 211 s.

[5] KAREL, J. et al. (2017): Předběžné stanovisko k předpokládaným dopadům k zavedení nízkoemisní zóny na emisní a imisní situaci na území hl. m. Prahy. ATEM. Praha. 18 s.

[6] MÁCA V. a kol. (2014): Metodika pro hodnocení emisí zdravotně rizikových látek ze silniční dopravy a externích nákladů v důsledku jejich působení na lidské zdraví. TA ČR, COŽP UK.

[7] SEAP (2010). How to develop a sustainable energy action plan (SEAP) - Guidebook. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 120 s.

[8] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 [online]. Dostupný na WWW: http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019

[9] EDIP (2018): Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích. EDIP. Plzeň. 73 s.