



**Pakt starostů a primátorů
v oblasti Klimatu a Energetiky**



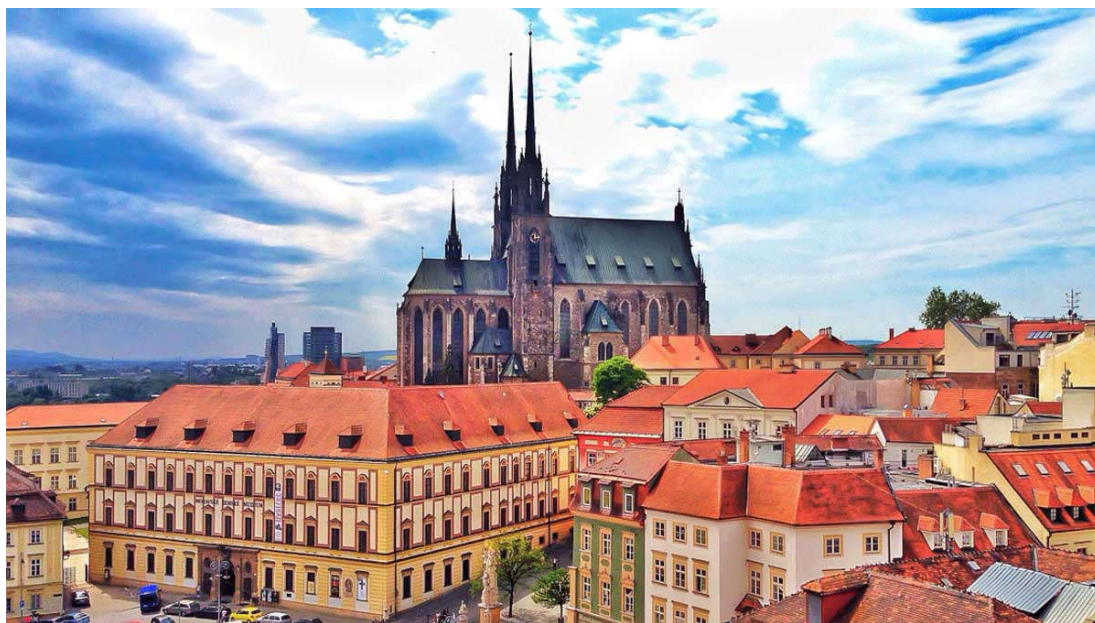
Závěrečná zpráva

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

ENVIROS, s. r. o. – červenec 2019



**Pakt starostů a primátorů
v oblasti Klimatu a Energetiky**



STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Název dokumentu	Akční plán udržitelné energetiky a klimatu (2030) – statutární město Brno
Referenční číslo	ECZ18028
Číslo svazku	Svazek 1 z 1
Datum	Červenec 2019

Zpracovatelé:

Ing. Róbert Máček, ENVIROS, s. r. o. – vedoucí projektu

Ing. Vladimíra Henelová, ENVIROS, s. r. o.

Ing. Marta Kovalovská, ENVIROS, s. r. o.

Ing. Eva Havlíčková, CDV, v. v. i.

RNDr. Leoš Pelikán, Ph.D., CDV, v. v. i.

Ing. Libor Špička, CDV, v. v. i.

Mgr. Ivo Dostál, CDV, v. v. i.

Ing. Otakar Hrubý, HO Base

Schváleno:

Ing. Jaroslav Vích – generální ředitel

Adresa klienta: Statutární město Brno
Dominikánské nám.1
601 67 Brno

Kontaktní osoba: Mgr. Veronika Bezděková
Telefon.: +420 542 174 345
E-mail: bezdekova.veronika@brno.cz

OBSAH

1. SOUHRN PRO VEDENÍ MĚSTA	11
2. CELKOVÁ STRATEGIE UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU STATUTÁRNÍHO MĚSTA BRNA	31
2.1 Vize	31
2.2 Celková strategie SECAP	31
2.3 Integrace SECAP a ostatních rozvojových strategií města	32
2.4 Priority SECAP	33
3. ZÁKLADNÍ INVENTURA EMISÍ CO₂ (BEI) A VÝVOJ DO 2015	36
3.1 Sektory zahrnuté do BEI.....	36
3.2 Konečná spotřeba energie.....	38
3.2.1 Stacionární zdroje	38
3.2.2 Mobilní zdroje.....	42
3.2.2.1 Vozový park města Brna a jím zřízených organizací	42
3.2.2.2 Vozový park městské hromadné dopravy	43
3.2.2.3 Osobní a podniková městská silniční doprava	43
3.2.2.4 Stanovení intenzit silniční dopravy	50
3.2.2.5 Výpočet emisí CO ₂ a spotřeby energie v dopravě	52
3.3 Využití obnovitelných zdrojů energie pro krytí potřeb energie na území města	53
3.4 Výroba a dodávka elektřiny a tepla	55
3.4.1 Výroba elektřiny na území statutárního města Brna	57
3.4.2 Výroba a dodávka tepla ze soustav zásobování teplem	58
3.5 Emisní koeficienty.....	59
4. OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ EMISÍ CO₂ (ZMÍRŇUJÍCÍ OPATŘENÍ)	65
4.1 Scénář „Business as usual“	65
4.2 Energeticky úsporná opatření na budovách a zařízeních v majetku města	67
4.2.1 Opatření již realizovaná (po roce 2015).....	67
4.2.2 Opatření plánovaná městem	76
4.2.3 Opatření navrhovaná.....	82
4.3 Energeticky úsporná opatření v bytovém a domovním fondu.....	84
4.3.1 Opatření již realizovaná (po roce 2015).....	86
4.3.2 Opatření plánovaná městem, realizace po roce 2015 (po roce 2015).....	89
4.3.3 Opatření navrhovaná.....	93
4.3.3.1 Konkrétní navrhovaná opatření	93
4.3.3.2 Obecně k celkovému potenciálu úspor energie v bytovém fondu	96

4.4	Opatření v terciárním sektoru (mimo majetek města)	99
4.4.1	Opatření navrhovaná	99
4.5	Opatření ve veřejném osvětlení	101
4.5.1	Navrhovaná opatření	101
4.6	Opatření v dopravě	102
4.6.1	Opatření plánována a realizovaná městem	102
4.6.2	Opatření realizována a plánována Dopravním podnikem města Brna	102
4.6.3	Navrhovaná opatření v dopravě	103
4.6.3.1	Navrhovaná opatření v dopravě s vyčíslitelným přínosem	103
4.6.3.2	Navrhovaná opatření v dopravě bez vyčíslitelného přínosu	107
4.7	Opatření v místní výrobě elektřiny	113
4.7.1	Navrhovaná opatření v místní výrobě elektřiny a tepla	113
4.7.1.1	Opatření v místní výrobě elektřiny v sektorech zařazených do SECAP	114
4.7.1.2	Opatření v místní výrobě elektřiny ve stávajících zdrojích elektřiny a tepla	115
4.8	Obecná doporučení	115
4.8.1	Územní plánování, urbanismus a nová výstavba	115
5.	ADAPTAČE NA ZMĚNU KLIMATU	117
5.1	Adaptační strategie EU a ČR	117
5.1.1	Adaptační strategie EU	117
5.1.2	Adaptační strategie ČR	117
5.1.2.1	Hlavní klimatická rizika	117
5.1.2.2	Specifické cíle adaptační strategie ČR na změnu klimatu	120
5.2	Adaptační strategie	122
5.3	Klimatická analýza rizik a zranitelností (RVA)	122
5.4	Adaptační opatření v SECAP	125
6.	REALIZACE AKČNÍHO PLÁNU	127
6.1	Vytvoření potřebných administrativních struktur	127
6.2	Příklady možných způsobů řízení SECAP v EU	128
6.3	Navržená struktura řízení SECAP pro Brno	130
6.3.1	Vytvoření potřebných administrativních struktur	130
6.3.2	Navržená struktura řízení SECAP Brno	131
6.3.3	Zapojení odborů města	133
6.4	Komunikační strategie SECAP	136
6.4.1	Shrnutí současné situace	136
6.4.2	Cíle projektu	136
6.4.3	Cíle komunikace a cílové skupiny	137

6.4.3.1	Vnitřní komunikace	137
6.4.3.2	Vnější komunikace	139
6.5	Přehled finančních zdrojů pro financování opatření SECAP	143
7.	MONITOROVÁNÍ A VYHODNOCENÍ AKČNÍHO PLÁNU	144
7.1	Postup kontroly realizace akčního plánu	144
7.2	Termíny vyhodnocení Akčního plánu	145
7.3	Ukazatele pro monitorování a vyhodnocení	146
8.	POUŽITÉ ZDROJE	148
9.	PŘÍLOHY	149

SEZNAM TABULEK

TAB. 1	SEKTORY, ZAŘAZENÉ DO SECAP V SOULADU S METODIKOU EK	13
TAB. 2	VÝCHOZÍ BILANCE EMISÍ CO ₂ NA ÚZEMÍ MĚSTA BRNA (BEI - T/ROK)	14
TAB. 3	VÝVOJ V EMISÍCH CO ₂ V LETECH 2000 AŽ 2015	14
TAB. 4	BILANCE EMISÍ CO ₂ V LETECH 2000, 2005, 2010, 2015, 2020 A 2030 (SCÉNÁŘ VLIVEM OPATŘENÍ, T CO ₂ /ROK)	16
TAB. 5	SOUHRN PŘÍNOSŮ A NÁKLADŮ NA OPATŘENÍ PO ROCE 2015	18
TAB. 6	DODATEČNÁ OPATŘENÍ PO ROCE 2015	18
TAB. 7	PŘEHLED OPATŘENÍ REALIZOVANÝCH NA MAJETKU MĚSTA (V OBECNÍCH BUDOVÁCH) PO ROCE 2015	19
TAB. 8	PLÁNOVANÁ OPATŘENÍ K REALIZACI NA MAJETKU MĚSTA	20
TAB. 9	NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ NA MAJETKU MĚSTA	21
TAB. 10	PŘEHLED OPATŘENÍ REALIZOVANÝCH NA MAJETKU MĚSTA (V BYTOVÝCH DOMECH DLE PASPORTŮ) PO ROCE 2015	21
TAB. 11	PŘEHLED OPATŘENÍ REALIZOVANÝCH NA MAJETKU MĚSTA (V BYTOVÝCH DOMECH DLE FINANČNÍCH ROZPOČTŮ) PO ROCE 2015	22
TAB. 12	PŘEHLED NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ V SEKTORU DOMÁCNOSTÍ	23
TAB. 13	PŘEHLED NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ V TERCÍÁRNÍM SEKTORU	24
TAB. 14	PŘEHLED NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ VE VEŘEJNÉM OSVĚTLENÍ	24
TAB. 15	PŘEHLED NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ V DOPRAVĚ S VYČÍSLITELNÝM PŘÍNOSEM	25
TAB. 16	PŘEHLED OPATŘENÍ NAVRHOVANÝCH PRO ZÁSOBOVÁNÍ ELEKTRINOU	25
TAB. 17	VHODNÁ OPATŘENÍ K OMEZENÍ NEJVĚTŠÍCH KLIMATICKÝCH RIZIK PRO STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO	26
TAB. 18	HARMONOGRAM VYKAZOVÁNÍ PRŮBĚHU SECAP	28
TAB. 19	SEKTORY, ZAŘAZENÉ DO VÝCHOZÍ SROVNÁVACÍ BILANCE (METODIKA JRC)	36
TAB. 20	KONEČNÁ SPOTŘEBA ENERGIE V BUDOVÁCH A ZAŘÍZENÍCH V MAJETKU MĚSTA (PŘEPOČÍтанÁ NA NORMÁLNÍ KLIMATICKÉ PODMÍNKY)	39
TAB. 21	KONEČNÁ SPOTŘEBA ENERGIE V OSTATNÍM TERCÍÁRNÍM SEKTORU (PŘEPOČÍтанÁ NA NORMÁLNÍ KLIMATICKÉ PODMÍNKY)	39
TAB. 22	KONEČNÁ SPOTŘEBA ENERGIE V DOMÁCNOSTECH (PŘEPOČÍтанÁ NA NORMÁLNÍ KLIMATICKÉ PODMÍNKY)	40
TAB. 23	KONEČNÁ SPOTŘEBA ELEKTRINY NA VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ	40

TAB. 24	DÉLKA SILNIČNÍ SÍŤE ZAHRNUTÁ DO HODNOCENÍ PRO ROK 2015.....	42
TAB. 25	ÚDAJE O SPOTŘEBĚ POHONNÝCH HMOT VOZOVÉHO PARKU ORGANIZACÍ MĚSTA BRNA DO ROKU 2015.....	42
TAB. 26	VÝVOJ VOZOVÉHO PARKU DPMB DO ROKU 2015.....	43
TAB. 27	STATISTIKA DOPRAVNÍCH VÝKONŮ DPMB DO ROKU 2015 V TIS. VOZOKM.....	43
TAB. 28	ÚDAJE O SPOTŘEBĚ POHONNÝCH HMOT AUTOBUSŮ MĚSTSKÉ HROMADNÉ DOPRAVY DO ROKU 2015.....	43
TAB. 29	ÚDAJE O SPOTŘEBĚ ELEKTŘINY (MWH/ROK) U VOZIDEL MĚSTSKÉ HROMADNÉ DOPRAVY DO ROKU 2015	43
TAB. 30	DÉLKA SILNIČNÍ SÍŤE ZAHRNUTÁ DO HODNOCENÍ PRO ROK 2000 (PŘEVZATÉ Z ROKU 2002) 44	
TAB. 31	DÉLKA SILNIČNÍ SÍŤE ZAHRNUTÁ DO HODNOCENÍ PRO ROK 2005.....	45
TAB. 32	DÉLKA SILNIČNÍ SÍŤE ZAHRNUTÁ DO HODNOCENÍ PRO ROK 2010.....	46
TAB. 33	DÉLKA SILNIČNÍ SÍŤE ZAHRNUTÁ DO HODNOCENÍ PRO ROK 2015.....	47
TAB. 34	DÉLKA SILNIČNÍ SÍŤE ZAHRNUTÁ DO HODNOCENÍ PRO ROK 2020.....	48
TAB. 35	DÉLKA SILNIČNÍ SÍŤE ZAHRNUTÁ DO HODNOCENÍ PRO ROK 2030.....	49
TAB. 36	SOUHRNNÁ TABULKA DÉLEK SILNIČNÍ SÍŤE ZAHRNUTÝCH DO HODNOCENÍ ZA SLEDOVANÉ ROKY V KM	49
TAB. 37	CELKOVÝ DOPRAVNÍ VÝKON V HODNOCENÉ SÍTI KOMUNIKACÍ V TIS. VOZOKM V KATEGORII OSOBNÍCH VOZIDEL	50
TAB. 38	CELKOVÝ DOPRAVNÍ VÝKON V HODNOCENÉ SÍTI KOMUNIKACÍ V TIS. VOZOKM V KATEGORII NÁKLADNÍCH VOZIDEL.....	50
TAB. 39	CELKOVÁ ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE [MWH] V SILNIČNÍ DOPRAVĚ OMEZENÁ NA MÍSTNÍ KOMUNIKACE (OSTATNÍ DOPRAVA NA KOMUNIKACÍCH VE SPRÁVĚ MĚSTA).....	53
TAB. 40	CELKOVÁ ROČNÍ SPOTŘEBA ENERGIE [MWH] V SILNIČNÍ DOPRAVĚ OMEZENÁ NA MÍSTNÍ KOMUNIKACE (OSTATNÍ DOPRAVA NA KOMUNIKACÍCH VE SPRÁVĚ MĚSTA).....	53
TAB. 41	VÝROBA ELEKTŘINY Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE NA ÚZEMÍ STATUTÁRNÍHO MĚSTA BRNA [MWH/ROK].....	55
TAB. 42	ROZDĚLENÍ DODÁVKY ELEKTŘINY DLE SEKTORŮ NÁRODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ [MWH], STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO.....	56
TAB. 43	VÝROBA ELEKTŘINY BRUTTO VE ZDROJÍCH NA ÚZEMÍ MĚSTA BRNA [MWH], ČLENĚNO DLE TYPU ELEKTRÁRNÍ.....	57
TAB. 44	EMISNÍ KOEFICIENTY PALIV PRO STACIONÁRNÍ ZDROJE	60
TAB. 45	EMISNÍ FAKTORY PRO OBNOVITELNÉ ZDROJE – STANDARD (IPCC 2006)	60
TAB. 46	EMISNÍ FAKTORY NA DODANOU ELEKTŘINU	61
TAB. 47	EMISNÍ FAKTORY PRO MÍSTNÍ VÝROBU ELEKTŘINY Z FOSILNÍCH A DRUHOTNÝCH ZDROJŮ 61	
TAB. 48	EMISNÍ FAKTORY PRO DODÁVKU TEPLA.....	61
TAB. 49	KONEČNÁ SPOTŘEBA ENERGIE V BEI (ROK 2000) – EU FORMÁT	62
TAB. 50	MÍSTNÍ/DISTRIBUOVANÁ VÝROBA ELEKTŘINY V MWH/ROK (POUZE OBNOVITELNÁ ENERGIE) V BEI (ROK 2000) – FORMÁT EU.....	62
TAB. 51	MÍSTNÍ/DISTRIBUOVANÁ VÝROBA ELEKTŘINY V BEI (ROK 2000) – EU FORMÁT	63
TAB. 52	MÍSTNÍ VÝROBA TEPLA/CHLADU V BEI (ROK 2000) – EU FORMÁT	63
TAB. 53	BILANCE EMISÍ V BEI – EU FORMÁT	64
TAB. 54	SPOTŘEBA ENERGIE V NOVÝCH BYTECH V LETECH 2020 A 2030.....	65
TAB. 55	OČEKÁVANÉ EMISE CO ₂ Z NOVÉ BYTOVÉ VÝSTAVBY	66

TAB. 56	OČEKÁVANÝ POKLES EMISÍ CO ₂ Z EXISTUJÍCÍCH BYTŮ PROTI ROKU 2015	66
TAB. 57	OČEKÁVANÁ ZMĚNA EMISÍ CO ₂ Z DOMÁCNOSTÍ PROTI ROKU 2015	66
TAB. 58	VÝVOJ EMISÍ CO ₂ VE SCÉNÁŘI „BUSINESS AS USUAL“ V DOPRAVĚ	67
TAB. 59	CELKOVÝ VÝVOJ EMISÍ CO ₂ VE SCÉNÁŘI „BUSINESS AS USUAL“	67
TAB. 60	PŘEHLED OPATŘENÍ REALIZOVANÝCH NA MAJETKU MĚSTA PO ROCE 2015	68
TAB. 61	PLÁNOVANÁ OPATŘENÍ NA MAJETKU MĚSTA	76
TAB. 62	NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ NA MAJETKU MĚSTA	82
TAB. 63	OPATŘENÍ REALIZOVANÁ V BYTOVÝCH DOMECH (DLE PASPORTŮ) PO ROCE 2015	85
TAB. 64	OPATŘENÍ REALIZOVANÁ V BYTOVÝCH DOMECH (DLE FINANČNÍCH ROZPOČTŮ) PO ROCE 2015	85
TAB. 65	NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ V DOMÁCNOSTECH	93
TAB. 66	ENERGETICKÁ NÁROČNOST OBJEKTŮ PODLE OBDOBÍ VÝSTAVBY SE ZOHLEDNĚNÍM PROVEDENÝCH REKONSTRUKCÍ	97
TAB. 67	ENERGETICKY ÚSPORNÁ OPATŘENÍ V BUDOVÁCH BYTOVÉHO SEKTORU	98
TAB. 68	NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ V TERCIÁRNÍM SEKTORU	101
TAB. 69	NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ NA VEŘEJNÉM OSVĚTLENÍ	101
TAB. 70	NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ V DOPRAVĚ S VYČÍSLITELNÝM PŘÍNOSEM	103
TAB. 71	NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ V MÍSTNÍ VÝROBĚ ELEKTRINY	114
TAB. 72	SPECIFICKÉ CÍLE ADAPTAČNÍ STRATEGIE ČR NA ZMĚNU KLIMATU	121
TAB. 73	KLIMATICKÁ RIZIKA OBZVLÁŠTĚ RELEVANTNÍ PRO STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO	122
TAB. 74	ZRANITELNOST STATUTÁRNÍHO MĚSTA BRNA	123
TAB. 75	OČEKÁVANÉ DOPADY NA STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO	124
TAB. 76	VHODNÁ OPATŘENÍ K OMEZENÍ NEJVĚTŠÍCH KLIMATICKÝCH RIZIK PRO STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO	125
TAB. 77	ČINNOSTI JEDNOTLIVÝCH ODBORŮ A MĚSTSKÝCH ORGANIZACÍ VE VZTAHU K SECAP	133
TAB. 78	DOTČENÉ SEKTORY SECAP A AKTIVITY KE SNÍŽENÍ EMISÍ CO ₂	136
TAB. 79	KOMUNIKACE PROJEKTOVÉHO TÝMU PŘI PŘEDLOŽENÍ SECAP	137
TAB. 80	MONITORING REALIZACE SECAP – ZAJIŠTĚNÍ INFORMACÍ A DAT	138
TAB. 81	ANALÝZA KOMUNIKACE CÍLOVÝCH SKUPIN	140
TAB. 82	NÁVRH VNĚJŠÍ KOMUNIKACE SECAP	142
TAB. 83	HARMONOGRAM VYKAZOVÁNÍ PRŮBĚHU SECAP	145

SEZNAM OBRÁZKŮ

OBR. 1	VÝVOJ V EMISÍCH CO ₂ V LETECH 2000 AŽ 2015	15
OBR. 2	BILANCE EMISÍ CO ₂ V LETECH 2000, 2005, 2010, 2015, 2020 A 2030 (SCÉNÁŘ Vlivem OPATŘENÍ, T CO ₂ /ROK)	16
OBR. 3	VÝVOJ KONEČNÉ SPOTŘEBY ENERGIE ZAHRNUTÝCH SEKTORŮ PO SEKTORECH	17
OBR. 4	ORGANIZAČNÍ SCHÉMA ZABEZPEČENÍ SECAP (ZAPOJENÉ ODBORY A ORGANIZACE)	27
OBR. 5	SPRÁVNÍ ČLENĚNÍ JIHOMORAVSKÉHO KRAJE	31
OBR. 6	STRUKTURA EMISÍ CO ₂ SEKTORŮ ZAHRNUTÝCH DO SECAP PODLE SEKTORŮ V ROCE 2000	33
OBR. 7	STRUKTURA KONEČNÉ SPOTŘEBY ENERGIE SEKTORŮ ZAHRNUTÝCH DO SECAP PODLE SEKTORŮ V ROCE 2000	34

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

OBR. 8	STRUKTURA KONEČNÉ SPOTŘEBY ENERGIE SEKTORŮ ZAHRNUTÝCH DO SECAP PODLE NOSITELŮ ENERGIE V ROCE 2000.....	34
OBR. 9	DENOSTUPNĚ D ₁₉ ZA TOPNÁ OBDOBÍ 2001 – 2017 A PRŮMĚR ZA ROKY 1978 – 2017.....	40
OBR. 10	VÝVOJ CELKOVÉ KONEČNÉ SPOTŘEBY STACIONÁRNÍCH ZDROJŮ V LETECH 2000 - 2015	41
OBR. 11	VÝVOJ EMISÍ CO ₂ ZE STACIONÁRNÍCH ZDROJŮ V LETECH 2000 - 2015.....	41
OBR. 12	ROZSAH HODNOCENÝCH KOMUNIKACÍ V ROCE 2000 (PŘEVZATÉ Z ROKU 2002).....	44
OBR. 13	ROZSAH HODNOCENÝCH KOMUNIKACÍ V ROCE 2005.....	45
OBR. 14	ROZSAH HODNOCENÝCH KOMUNIKACÍ V ROCE 2010.....	46
OBR. 15	ROZSAH HODNOCENÝCH KOMUNIKACÍ V ROCE 2015.....	47
OBR. 16	ROZSAH HODNOCENÝCH KOMUNIKACÍ V ROCE 2020.....	48
OBR. 17	ROZSAH HODNOCENÝCH KOMUNIKACÍ V ROCE 2030.....	49
OBR. 18	VÝVOJ PODÍLU DOPRAVNÍCH VÝKONŮ V ZÁVISLOSTI NA TYPU KOMUNIKACE – OSOBNÍ VOZIDLA ⁵¹	
OBR. 19	VÝVOJ PODÍLU DOPRAVNÍCH VÝKONŮ V ZÁVISLOSTI NA TYPU KOMUNIKACE – NÁKLADNÍ DOPRAVA	51
OBR. 20	VÝROBA ELEKTŘINY Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE NA ÚZEMÍ MĚSTSKÝCH ČÁSTÍ MĚSTA BRNA	55
OBR. 21	VÝVOJ SPOTŘEBY ELEKTŘINY NA ÚZEMÍ STATUTÁRNÍHO MĚSTA BRNA V PRŮŘEZOVÝCH LETECH 2000 AŽ 2016 [MWH/R], POUZE VYBRANÉ SEKTORY (DOMÁCNOSTI A TERCÍÉR), ZAŘAZENÉ DO SECAP	57
OBR. 22	VÝVOJ SPOTŘEBY ELEKTŘINY NA ÚZEMÍ STATUTÁRNÍHO MĚSTA BRNA V PRŮŘEZOVÝCH LETECH 2000 AŽ 2016 [MWH/R], POUZE VYBRANÉ SEKTORY (DOMÁCNOSTI A TERCÍÉR), ZAŘAZENÉ DO SECAP	58
OBR. 23	VÝVOJ DODÁVKY TEPLA ZE SZTE TEPLÁREN BRNO, A.S. A V PRŮŘEZOVÝCH LETECH V ČLENĚNÍ DLE SEKTORU NÁRODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ.....	59
OBR. 24	VÝVOJ MĚRNÉ SPOTŘEBY ENERGIE NA BYT V ČR.....	66
OBR. 25	DOPORUČENÝ POSTUP V PŘÍPADĚ PŘISTOUPENÍ K ÚMLUVĚ STAROSTŮ A PRIMÁTORŮ	127
OBR. 26	ORGANIZAČNÍ SCHÉMA – KLIP VÍDEŇ	129
OBR. 27	ORGANIZAČNÍ SCHÉMA – SECAP NITRA	130
OBR. 28	ORGANIZAČNÍ SCHÉMA ZABEZPEČENÍ SECAP (ZAPOJENÉ ODBORY A ORGANIZACE) ..	132

PŘÍLOHY

Příloha A – Akční plán udržitelné energetiky a klimatu (2030) - statutární město Brno –
Výchozí emisní inventura

Příloha B – Zásady pro rozvoj adaptací na změnu klimatu ve městě Brně: s využitím ekosystémově
založených přístupů

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY



Ministerstvo životního prostředí

Vytvořeno s podporou Ministerstva životního prostředí a Státního fondu životního prostředí
Leden 2019

1. SOUHRN PRO VEDENÍ MĚSTA

Úvod

Pakt starostů a primátorů je iniciativa spuštěna Evropskou komisí v roce 2008 s cílem zapojit a podporovat starosty a primátory, aby se zavázali ke splnění cílů EU v oblasti klimatu a energetiky. V rámci závazku se Pakt hlásí ke snaze udržet průměrné globální oteplení pod úrovní 2°C ve srovnání s úrovní před industrializací, což je v souladu s mezinárodní dohodou o změně klimatu, již bylo dosaženo na zasedání COP 21 v prosinci 2015 v Paříži.

Pařížská dohoda (dále jen „Dohoda“) byla přijata smluvními stranami Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu (Úmluva) v prosinci 2015. Dohoda provádí ustanovení Úmluvy a po roce 2020 má nahradit dosud platný Kjótský protokol. Dohoda mimo jiné formuluje dlouhodobý cíl ochrany klimatu, jímž je přispět k udržení nárůstu průměrné globální teploty výrazně pod hranicí 2°C v porovnání s obdobím před průmyslovou revolucí a usilovat o to, aby nárůst teploty nepřekročil hranici 1,5°C a přináší významnou změnu, pokud jde o závazky snižování emisí skleníkových plynů. Dohoda totiž ukládá nejen rozvinutým, ale i rozvojovým státům povinnost stanovit si vnitrostátní redukční příspěvky k dosažení cíle Dohody.

V rámci Pařížské dohody se ČR jako člen EU přihlásila s ostatními členskými státy EU společně snížit do roku 2030 emise skleníkových plynů o nejméně 40 % ve srovnání s rokem 1990. Přistoupením k Dohodě a k tomuto závazku bude naplňovat společný cíl EU a jejích členských států, který byl přijat Evropskou radou jako součást závěrů Evropské rady k Rámci politiky v oblasti klimatu a energetiky do roku 2030 schválených dne 24. října 2014.

Dohoda vstoupila v platnost již 4. listopadu 2016, tedy po necelém roce od jejího přijetí v Paříži. Smluvními stranami jsou státy ze všech pěti kontinentů světa a s výjimkou Ruské federace zahrnují všechny významné producenty emisí skleníkových plynů jako je například Čína a USA. Dohodu ratifikovaly také EU a všechny její členské státy.

Součástí strategie Energetické unie dosáhnout energetických a klimatických cílů Evropské unie do roku 2030 bylo v roce 2016 představení souboru návrhů v oblasti energetické účinnosti, obnovitelných zdrojů a nového uspořádání trhu s elektřinou, které byly v roce 2018 přetaveny do souboru osmi nařízeních a směrnic Evropské unie, které se nazývají Zimní energetický balíček. Zimní balíček má velmi široký záběr, nicméně hlavní závěry jsou tyto:

- ◆ Dlouhodobě transformace stávajících budov na budovy s téměř nulovou spotřebou energie
- ◆ Podpora výstavby nabíjecích stanic pro elektromobily
- ◆ Zvýšení podílu energie z obnovitelných zdrojů energie tak, aby v roce 2030 představoval alespoň 32%
- ◆ Stanovení závazných lhůt pro vydávání příslušných povolení pro realizaci projektů výstavby obnovitelných zdrojů energie
- ◆ Podpora výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů u tzv. samospotřebitelů (prosumer), například zjednodušením
- ◆ Nový cíl v energetické efektivnosti 32,5 % do roku 2030
- ◆ Vytvoření národních energetických a klimatických plánů a jejich předložení do 31.12.2019
- ◆ Nová pravidla pro zabezpečení vnitřního trhu s elektřinou

Plány Evropské unie ale nekončí v roce 2030. EU v listopadu 2018 vydala strategickou vizi „Čistá planeta pro všechny“, která do roku 2050 vytyčuje cestu ke klimatické neutralitě.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Cílem je, aby roční nárůst teploty Země nepřekročil hranici 1,5°C, kterou stanovila Pařížská dohoda. EU bude na tento limit apelovat i na mezinárodní úrovni. Do roku 2050 plánuje Evropská komise také snížit emise a skleníkové plyny napříč sektory o 80 % vůči hodnotám z roku 1990.

V prosinci 2018 se v Katovicích konala Konference Organizace spojených národů o změně klimatu COP24. Jejím hlavním cílem bylo rozhodnout jaká práva a jaké povinnosti jednotlivé státy mají, aby bylo dosaženo cíle 1,5 °C předpokládaného v Paříži. Hlavní závěry konference jsou:

- ◆ Byla sepsána a schválena "kniha pravidel", pomocí které se budou naplňovat závazky Pařížské dohody
- ◆ Všechny státy mají dva roky (2019–2020) na to, aby upravily své závazky ve snižování emisí pro období 2020 až 2030; v případě Evropské unie to znamená, že by měla emise snížit alespoň o 55 % namísto dosud platných 40 %
- ◆ Přislíb finanční pomoci zemím ohroženým klimatickými změnami
- ◆ Byla dohodnuta evidence škod a ztrát způsobených změnou klimatu, které budou zahrnuty do pravidelných soupisů pro provádění Pařížské dohody

Závazky vyplývající z přistoupení k Paktu ze strany města Brna

Vstupem do Paktu starostů a primátorů se město Brno stává součástí této evropské iniciativy a globálního boje proti změně klimatu. V Paktu starostů a primátorů se orgány místní a regionální správy, dobrovolně zavazují ke zvýšení energetické účinnosti a používání obnovitelných zdrojů energie na území, jež spravují. Signatáři Paktu se zavazují ke splnění a překročení cíle Evropské unie snížit do roku 2020 emise CO₂ o 20 % a do roku 2030 o 40 %.

Z textu Paktu, podpůrných materiálů, příkladů ostatních měst a metodických doporučení vyplývá, že město musí zabezpečit pro úspěšné zvládnutí přistoupení k Paktu starostů a primátorů řadu kroků, které zatím nemuselo zajišťovat:

- a) Stanovit (spočítat) možný cíl do roků 2020 a 2030 (potřeba snížit emise CO₂ na území města pomocí provádění akčního plánu udržitelné energetiky a klimatu v oblastech činnosti souvisejících s mandátem města), **emise CO₂ v započtených sektorech musí být do roku 2030 oproti výchozímu roku nižší alespoň o 40 %.**
- b) Připravit bilanci základních emisí jako základ akčního plánu udržitelné energie a klimatu;
- c) Vypracovat Akční plán pro udržitelnou energii a klima (Sustainable Energy and Climate Action Plan, dále SECAP) v souladu s metodikami Evropské komise;
- d) Tento závazek a akční plán ratifikovat používanými postupy;
- e) Přizpůsobit administrativní strukturu města a alokovat (realokovat) lidské zdroje tak, aby bylo možné provést potřebné akce;
- f) Po předložení akčního plánu alespoň jednou za dva roky předložit prováděcí zprávu k účelům hodnocení, monitorování a ověřování (město potřebuje mít nastaveny mechanismy pro sledování, vyhodnocování plnění SECAP – v potřebných formátech);
- g) Organizovat Dny energie nebo Dny signatářů Paktu/Úmluvy starostů a primátorů ve spolupráci s Evropskou komisí a dalšími zúčastněnými stranami, a umožnit tak občanům přímo využívat příležitosti a výhod, které nabízí inteligentnější využívání energie;
- h) Pravidelně informovat místní média o postupu akčního plánu – nastavit sledování plnění aktivit a projektů tak, aby bylo možné zprávy podávat;
- i) Účastnit se výroční konference starostů EU o udržitelné energii v Evropě a podílet se na ní;
- j) Šířit poselství Paktu/Úmluvy na vhodných fórech a především povzbuzovat další primátory k účasti v Paktu/Úmluvě.

Statutární město Brno se oficiálně zapojilo do iniciativy Pakt starostů a primátorů v září 2017. Pro znalost situace byla pro město vytvořena bilance emisí v letech 2000 (BEI – Baseline Emissions

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Inventory) a průběžné emisní bilance k rokům 2005, 2010 a 2015. Bilance jsou nezbytným předpokladem pro zpracování Akčního plánu, neboť poskytnou znalosti o povaze subjektů produkujících emise CO₂ na území města, a pomohou tak zvolit příslušná opatření. Bilance provedená v následujících letech umožní určit, zda opatření zajišťují dostatečné snížení emisí CO₂ a zda jsou nutná opatření další. Formálního závazku ve snížení emisí CO₂ má být dosaženo právě prostřednictvím implementace akčního plánu pro udržitelnou energii a klima (SECAP).

Akční plán pro udržitelnou energii a klima (SECAP)

Akční plán pro udržitelnou energii a klima (Sustainable Energy and Climate Action Plan, dále SECAP) je klíčový dokument, který ukazuje, jak signatář Paktu dosáhne svého závazku do roku 2030. Využívá výsledky Bilance základních emisí pro určení nejvhodnějších oblastí činnosti a příležitostí pro dosažení cílů místních orgánů při snižování emisí CO₂. Stanoví konkrétní opatření na snížení, společně s časovým rámcem a přidělenými odpovědnostmi, které převádějí dlouhodobou strategii do praxe. Signatáři se zavazují k předložení svých SEAP do dvou let od přistoupení k Paktu.

SECAP by neměl být považován za pevně stanovený a neměnný dokument, vzhledem k tomu, že okolnosti se mění a probíhající akce přinášejí výsledky a zkušenosti, a proto může být užitečné nebo nezbytné plán pravidelně aktualizovat.

Dosavadní vývoj v emisích CO₂ na území města

Základním rokem, proti kterému je navržen cíl ve snížení emisí CO₂, byl doporučen a stanoven rok 2000. Snahou města bylo stanovit bilanci emisí k roku 1995, ale nepodařilo se zajistit spolehlivá a úplná data o spotřebě paliv, tepla a elektřiny v potřebném členění na započtené sektory. Bilancování vždy probíhá v 5-ti letých cyklech. Tudíž nejnovější bilance jsou k roku 2015 a všechna opatření realizovaná po roce 2015 jsou chápána jako opatření budoucí.

Bilance spotřeby paliv a energie byla nejprve zpracována pro město jako celek, následně byla zúžena v souladu s metodikou Evropské komise (EK) pouze na ty sektory (tzv. započtené sektory), které město může svými aktivitami ovlivnit. Konečná spotřeba těchto započtených sektorů je přibližně na úrovni 75 % spotřeby paliv a energie na území města celkem.

K roku 2000 bude statutární město Brno vyhodnocovat snížení emisí CO₂ vlivem navržených opatření a prokazovat dosažení stanoveného cíle ve snížení emisí CO₂.

Tab. 1 Sektory, zařazené do SECAP v souladu s metodikou EK

Započtené sektory	Zařazeno do bilance	Poznámka
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.
Terciární sektor (mimo majetek města) - budovy, vybavení a zařízení	ANO	
Domy pro bydlení	ANO	
Veřejné osvětlení	ANO	
Městská silniční doprava – vozidla města (služební vozidla, doprava odpadu, policie,...)	ANO	Tato část zahrnuje emise veškeré přepravy těchto vozidel.
Městská silniční doprava: veřejná městská doprava (MHD)	ANO	
Městská silniční doprava: Osobní a podniková doprava	ANO	Zahrnuje část osobní přepravy na všech komunikacích v katastru města

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Započtené sektory	Zařazeno do bilance	Poznámka
Městská kolejová doprava	ANO	Tento sektor zahrnuje městskou kolejovou přepravu na území města - např. tramvaje, metro a lokální vlaky

Emise CO₂ ve výše uvedených (tzv. započtených) sektorech jsou k roku 2000 ve výši 1 990 981 t/rok. Ze započtených sektorů byla v roce 2000 největší spotřeba paliv a energie a také nejvyšší emise CO₂ v obytných budovách – domech pro bydlení (43,52 %) a dále v terciárním sektoru (41,06 %).

Tab. 2 Výchozí bilance emisí CO₂ na území města Brna (BEI - t/rok)

Sektor spotřeby	Emise CO ₂ v roce 2000	Podíl sektoru na započtených emisích CO ₂ celkem
Obecní budovy, vybavení/zařízení	81 550	4,10%
Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení	817 563	41,06%
Obytné budovy	866 530	43,52%
Městské/obecní veřejné osvětlení	19 676	0,99%
Obecní vozový park	1 744	0,09%
Veřejná doprava	82 015	4,12%
Soukromá a komerční doprava	121 904	6,12%
Celkem	1 990 981	100,00%

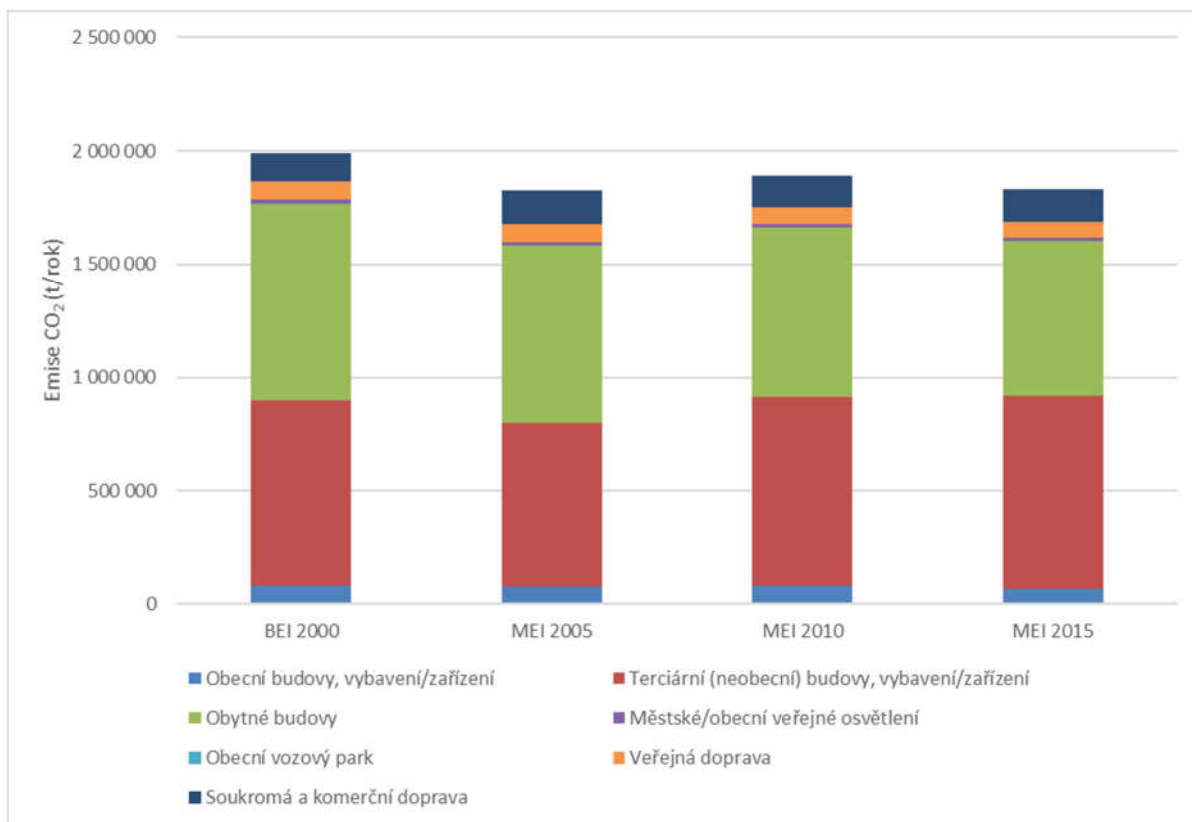
Vývoj v emisích CO₂ v letech 2000 až 2015

Pro zjištění vývoje v emisích CO₂ byly konsistentní metodikou vypracovány průběžné bilance konečné spotřeby paliv a energie a průběžné bilance emisí CO₂ (MEI) v letech 2005, 2010 a 2015:

Tab. 3 Vývoj v emisích CO₂ v letech 2000 až 2015

Emise CO ₂	BEI 2000	MEI 2005	MEI 2010	MEI 2015
Obecní budovy, vybavení/zařízení	81 550	75 757	78 716	67 056
Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení	817 563	724 928	834 726	852 828
Obytné budovy	866 530	782 780	749 347	684 852
Městské/obecní veřejné osvětlení	19 676	13 545	14 376	13 844
Obecní vozový park	1 744	2 670	2 334	2 078
Veřejná doprava	82 015	76 234	73 207	66 850
Soukromá a komerční doprava	121 904	151 686	138 725	144 366
Celkem	1 990 981	1 827 599	1 891 431	1 831 873
Vývoj oproti výchozí bilanci CO ₂	0,00%	-8,21%	-5,00%	-7,99%

Obr. 1 Vývoj v emisích CO₂ v letech 2000 až 2015



V letech 2000 až 2015 poklesly emise CO₂ na území města o 7,99 %. Tento pokles je způsoben zejména úsporami v obytných budovách. Mezi lety 2000 a 2005 se na snížení emisí podílel také terciární sektor, ten ale v dalších letech svým růstem a vznikem nových objektů překonal spotřeby energií na úroveň roku 2000. Klesala spotřeba v domácnostech, která dosahuje 9,13%. Část této úspory je také způsobena růstem lokální výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů, která snižuje emisní faktor na spotřebovanou elektřinu.

Pro snížení emisí CO₂ o 40 % do roku 2030 oproti roku 2000 bylo nezbytné analyzovat doposud nerealizovaná opatření k využití obnovitelných zdrojů a ke snížení energetické náročnosti budov, jejich možné náklady a také možnosti jejich prosazení a financování.

Dosažitelnost cíle statutárního města Brna ve snížení emisí CO₂ do roku 2030

Scénář možného vývoje v emisích CO₂ do roku 2030 zahrnuje jak možný rozvoj a novou výstavbu v zařazených sektorech do roku 2020, tak předpokládaný vývoj ve spotřebě paliv a energie ve stávajících objektech a domech pro bydlení. Do tohoto vývoje byla zařazena již připravovaná opatření ke snížení emisí CO₂. Z navrženého scénáře vývoje emisí k roku 2020 a 2030 vyplývá možné snížení emisí CO₂ na území města Brna bez dodatečných opatření o 8 % k roku 2030. **Pro splnění závazku k roku 2030 je nutné hledat dodatečná opatření ke snížení emisí CO₂.**

Bez dodatečných opatření navržených v tomto akčním plánu nebude možné dosáhnout požadovaného snížení. Vývoj emisí CO₂ podle navržených opatření je uveden v tabulce níže. Jednotlivá opatření vedoucí k poklesu emisí CO₂ jsou podrobněji rozepsána dále.

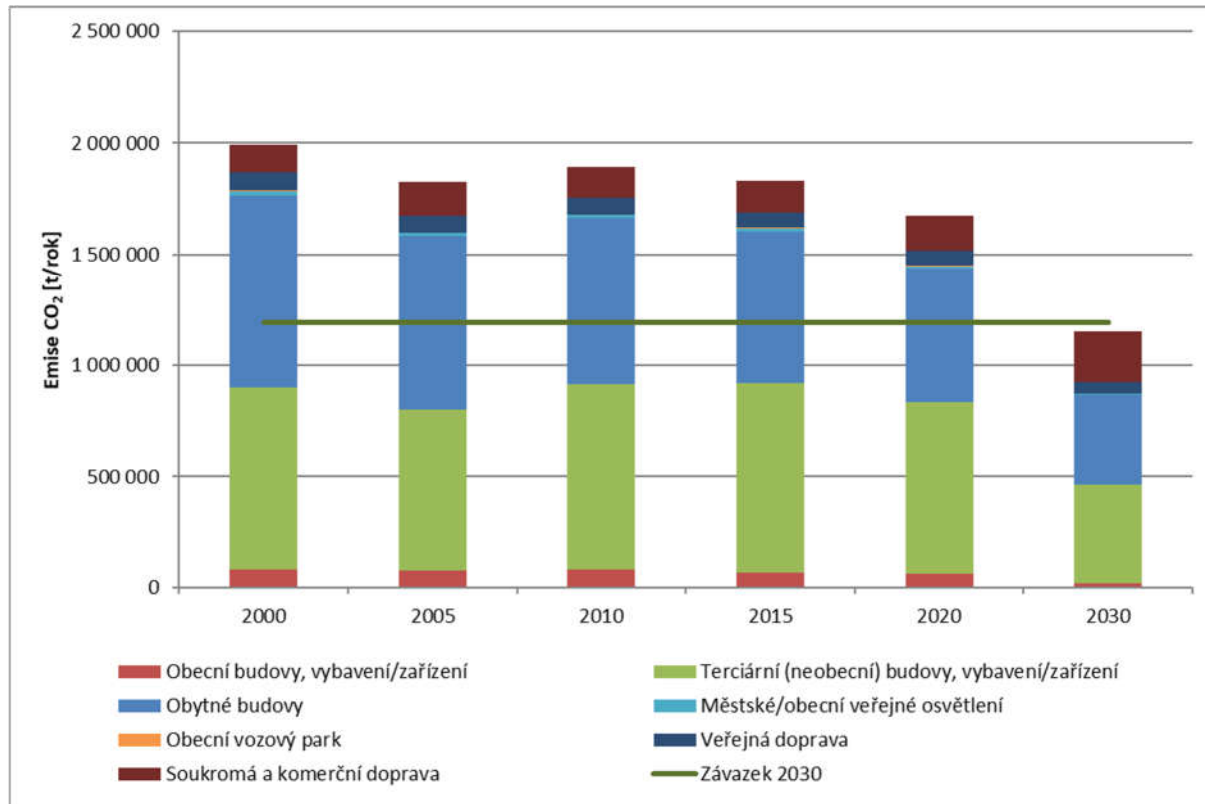
AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Tab. 4 Bilance emisí CO₂ v letech 2000, 2005, 2010, 2015, 2020 a 2030 (scénář vlivem opatření, t CO₂/rok)

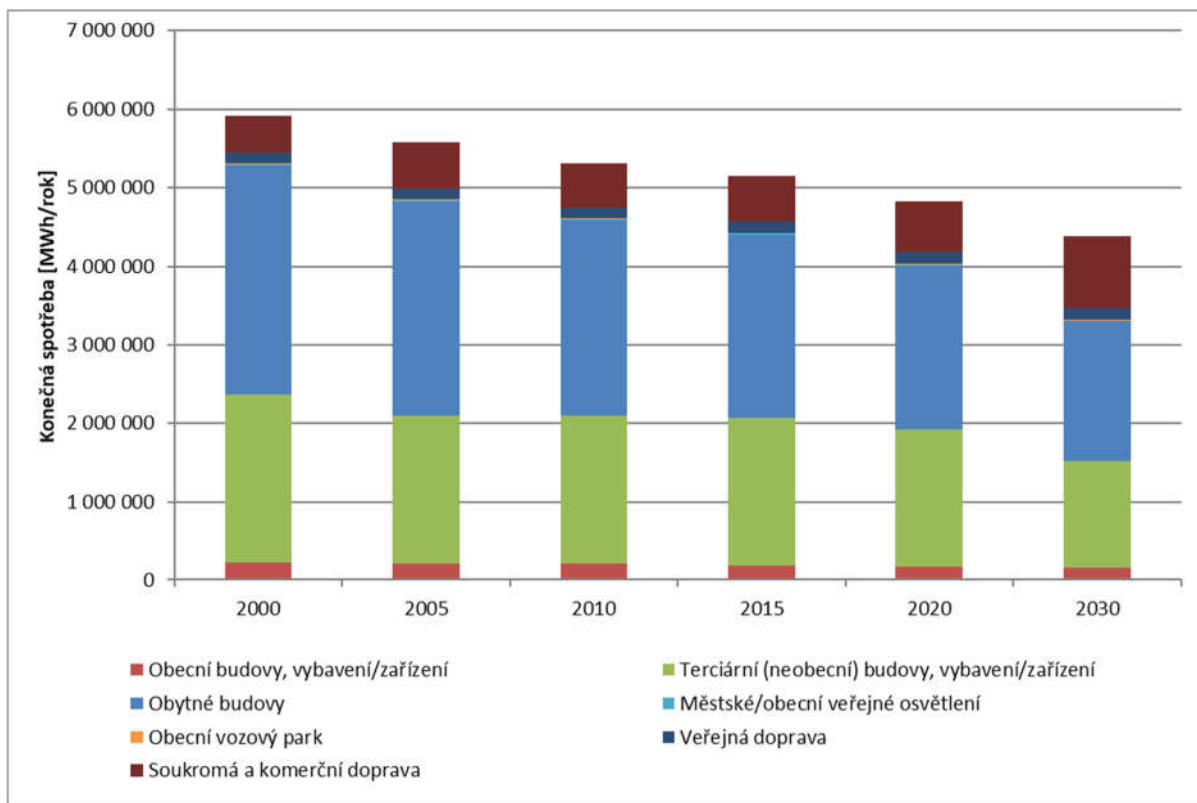
Emise CO ₂	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Obecní budovy, vybavení/zařízení	81 550	75 757	78 716	67 056	60 418	19 412
Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení	817 563	724 928	834 726	852 828	772 952	446 497
Obytné budovy	866 530	782 780	749 347	684 852	603 535	399 510
Městské/obecní veřejné osvětlení	19 676	13 545	14 376	13 844	11 693	5 504
Obecní vozový park	1 744	2 670	2 334	2 078	2 078	1 983
Veřejná doprava	82 015	76 234	73 207	66 850	66 455	49 924
Soukromá a komerční doprava	121 904	151 686	138 725	144 366	157 667	229 566
Celkem	1 990 981	1 827 599	1 891 431	1 831 873	1 674 798	1 152 396
Vývoj oproti výchozí bilanci CO ₂	0,00%	-8,21%	-5,00%	-7,99%	-15,88%	-42,12%

Z bilanci plyne, že v případě, že budou dodržena všechna navrhovaná zmírňující opatření je možné závazku snížení emisí CO₂ do roku 2030 dosáhnout. V roce 2030 by dokonce mohlo být snížení ještě lepší o 42,12%.

Obr. 2 Bilance emisí CO₂ v letech 2000, 2005, 2010, 2015, 2020 a 2030 (scénář vlivem opatření, t CO₂/rok)



Obr. 3 Vývoj konečné spotřeby energie zahrnutých sektorů po sektorech



Jak je z grafů zřejmé, velký podíl na konečné spotřebě energií i na produkci CO₂ bude mít soukromá a komerční doprava. V souladu s metodikou tvorby SECAP byla do bilance zahrnuta pouze soukromá a komerční doprava na komunikacích v majetku a správě města, protože město nemá možnosti jak ovlivnit provoz na komunikacích v majetku kraje a státu.

Opatření ke snížení emisí do roku 2030

Podstatou členství v Paktu je uskutečňovat konkrétní vybrané projekty města, které povedou ke snížení CO₂ o nejméně 40 % do roku 2030 oproti výchozímu roku, pro který byla zpracována bilance emisí CO₂. Projekty a opatření, která povedou k dosažení požadovaného snížení emisí CO₂ jsou obsahem Akčního plánu udržitelné energie a klimatu.

Tyto projekty a opatření, zahrnuté do SECAP, se týkají oblastí, které město může svými aktivitami ovlivnit – oblastí budov (obytných, veřejných a případně i ostatních), veřejného osvětlení a dopravy, zkvalitnění správy města v oblasti spotřeby paliv a energie, podporou informačních aktivit, podporou aktivit a informovanosti v sektoru domácností.

V následujících tabulkách je uveden souhrn všech opatření a přehled navrhovaných opatření Akčního plánu – jak konkrétních technických opatření na objektech v majetku města, která vyplývají z analýzy objektů a podkladů k nim, tak ostatních opatřeních doporučených k realizaci na území města v sektorech dopravy, obytných budov a v terciárním sektoru. Opatření jsou jak známá opatření z plánů města, tak i navržená opatření zpracovatelem akčního plánu. Významná jsou opatření k podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů, které mají nulový emisní faktor na vyrobenou jednotku elektřiny. Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů je klíčovým parametrem dosažení závazku. Kromě opatření technického charakteru jsou doporučena organizační opatření (např. rozšíření systému energetického managementu). Ve scénářích vývoje emisí CO₂ jsou zahrnuta pouze ta opatření, kterých přínos je kvantifikovatelný. Tedy například rozšíření systému energetického managementu bude mít nesporný vliv na snížení emisí CO₂ z majetku města, ale

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

nelze zodpovědně vyčíslit množství uspořených emisí. Přínos takového opatření tedy není zahrnut do bilance a bude mít v budoucnu dodatečný přínos nad bilanci v tomto akčním plánu.

Tab. 5 Souhrn přínosů a nákladů na opatření po roce 2015

	Investiční náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Do roku 2020		Do roku 2030	
		Snížení emisí CO ₂ [t/r]	Výroba energie z OZE [MWh/r]	Snížení emisí CO ₂ [t/r]	Výroba energie z OZE [MWh/r]
Budovy a zařízení v majetku města	2 359 178*)	4 043	0	13 608	0
Ostatní terciární sektor	27 061 680	13 266	0	267 817	0
Obytné budovy	13 695 550	28 630	0	93 804	0
Veřejné osvětlení	290 169	1 290	0	3 602	0
Doprava	490 800	1 304	0	1 824	0
Místní výroba elektřiny	7 000 000	15 359	50 000	170 601	200 000
Nákup zelené elektřiny	0**)	0	0	19 221	0
Celkem	50 897 378	63 892	50 000	570 477	200 000

*) bytové domy v majetku města jsou zařazeny do sektoru obytných budov

**) Nákup zelené elektřiny není podmíněn investičními náklady, ale zelená elektřina je dnes o 300 Kč/MWh dražší proti běžné sazbě. Pro uvedené snížení emisí CO₂ by roční vícenáklady pro město činily asi 10 mil. Kč.

Dále jsou navržena opatření, která přímo nesouvisí s výše uvedenými sektory, ale mají vliv na konečnou bilanci emisí CO₂. Jedná se o změnu palivové základny v dodávkách tepla a elektřiny z městské společnosti Teplárny Brno, a.s., rozšíření provozu energetického využívání odpadů v SAKO Brno (také městská společnost) a výstavbu bioplynové stanice v areálu SAKO Brno, která bude využívat gastropady k produkci bio CNG.

Tab. 6 Dodatečná opatření po roce 2015

	Investiční náklady na realizaci včetně DPH
	[tis. Kč]
Výstavba kotle na štěpku v PBS – Teplárny Brno	783 000
Dostavba 3. linky v ZEVO SAKO	2 100 000
Výstavba bioplynové stanice v SAKO Brno	140 000
Celkem	3 023 000

S realizací těchto opatření se počítá až po roce 2020. Jejich přínos není vzhledem k metodice výpočtu Paktu starostů a primátorů možné vyčíslit přímo, nicméně v důsledku těchto investic se významným způsobem sníží emisní faktor pro teplo z CZT a pro elektřinu spotřebovanou na území města. Snížení emisí CO₂ je tedy započteno synergickým efektem ve snížení produkce emisí CO₂ ve sledovaných sektorech.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Tab. 7 Přehled opatření realizovaných na majetku města (v obecních budovách) po roce 2015

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Technické zhodnocení garáží (v pronájmu SAKO)	3 216	14	14
Rekonstrukce objektu na služebnu	18 000	77	77
Rekonstrukce sídla ÚMČ Brno Ivanovice	14 752	3	3
Zateplení + výměna oken MŠ Tišnovská	1 700	7	7
Zateplení + výměna oken MŠ Šrámkova	4 000	17	17
Zateplení MŠ Hněvkovského	30	0	0
Rekonstrukce MŠ Přemyslovo nám.	6 130	33	33
Rekonstrukce MŠ Kohoutova	4 188	16	16
Stavební úpravy MŠ Nejedlého	6 776	23	23
Stavební úpravy MŠ Černopolní	6 396	16	16
Zateplení ZŠ Úvoz	18 810	75	75
Zateplení ZŠ Laštůvkova	91 258	215	215
Stavební úpravy ZŠ Štolcova	31 053	36	36
Rekonstrukce školských zařízení	23 000	99	99
Stavební úpravy ZUŠ Amerlingova	2 728	7	7
Rekonstrukce pobočky KJM Vondrákova 15	19 196	22	22
Stavební úpravy kulturního centra Brno-Bystrc	20 161	17	17
Rekonstrukce výměňkové stanice sportovního zařízení	19 000	82	82
Stavební úprava domova pro seniory Vychodilova	31 473	61	61
Stavební úprava domova pro seniory Kociánka	1 030	4	4
Technické zhodnocení objektu Zelný trh 13	3 313	14	14
Technické zhodnocení objektů MMB	6 600	28	28
Zateplení radnice Oderská 4	7 775	12	12
Zateplení úřadu městské části Brno-Maloměřice a Obrány	6 102	20	20
Rekonstrukce domova pro seniory Hapalova 20	4 493	16	16
Rekonstrukce centra prevence Hapalova 22	5 204	11	11
Rekonstrukce budovy Kino Art Cihlářská	11 640	55	55
Rekonstrukce domova pro seniory Koniklecová	22 731	394	394

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Rekonstrukce hasičské zbrojnice Brno - Maloměřice a Obřany	1 824	11	11
Celkem	392 579	1 389	1 389

Tab. 8 Plánovaná opatření k realizaci na majetku města

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Rekonstrukce pláště a střechy Lidická 14	15 100	32	65
Rekonstrukce objektu Rooseveltova 13	75 200	162	324
Rekonstrukce a dobudování Janáčkova divadla	520 000	1 119	2 238
Technické zhodnocení objektů města	22 400	48	96
Rekonstrukce polikliniky Zahradníková	368 637	793	1 586
Rekonstrukce polikliniky Zahradníková (dětské odd.)	2 566	6	11
Rekonstrukce polikliniky Lesná	152 456	81	161
Stavební úprava domova pro seniory Kosmonautů	3 310	7	14
Zateplení objektu Ukrajinská 2b (požárníci)	993	2	4
Rekonstrukce plaveckého bazénu Ponávka	20 979	21	41
Rekonstrukce ZŠ a MŠ Horníková	209 118	102	204
Rekonstrukce objektu jeslí Stamicova	7 993	4	9
Výměna oken posilovny - plavecký bazén Lužánky	3 600	8	15
Stavební úpravy Budínská 2 (budova MPB)	9 200	5	11
Zateplení chatěk ŠRS Sykovec	6 000	13	26
Zateplení objektu Horova	1 000	2	4
Rekonstrukce zařízení se zvláštním režimem Mostecká 10	40 535	87	174
Rekonstrukce zařízení se zvláštním režimem Charbulova	77 200	166	332
Celkem	1536287	2658	5315

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Tab. 9 Navrhovaná opatření na majetku města

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
LED osvětlení ve školách	49 705	0	689
Povinná obnova nevyhovujících zdrojů dosud nevytěžených v objektech města	180 084	0	1382
Rozšíření energetického managementu	1676	0	1697
EPC v objektech v majetku města - objekty na ZP	81 072	0	1335
EPC v objektech v majetku města - objekty na CZT	117 775	0	1805
Celkem	430 312	0	6 908

Tab. 10 Přehled opatření realizovaných na majetku města (v bytových domech dle pasportů) po roce 2015

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno Líšeň	40 508	87	87
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno-Střed	931 300	2 004	2 004
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno Bystrc	12 400	27	27
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno Černovice	30 000	65	65
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno-Jih	67 498	145	145
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno - Komín	600	1	1
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno - Královo pole	18 000	39	39
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno Maloměřice	7 000	15	15
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno - Řečkovice a Mokrá Hora	13 800	30	30
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno - sever	693 700	1 493	1 493

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno - Vinohrady	22 700	49	49
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno - Slatina	29 750	64	64
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno - Žabovřesky	69 500	150	150
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno - Židenice	145 400	313	313
Celkem (pro měrné investice průměr)	2 082 156	4 482	4 482

Tab. 11 Přehled opatření realizovaných na majetku města (v bytových domech dle finančních rozpočtů) po roce 2015

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Protihluková opatření v městských bytech, výměna oken	14 110	30	30
Technické zhodnocení sociálních bytů	11 744	25	25
Bytové domy Vojtova	418 053	900	900
Technické zhodnocení bytových domů	15 000	32	32
Lokalita bydlení Holásky - TI	52 272	112	112
Rekonstrukce sociálních bytů	50 000	108	108
Rekonstrukce bytových domů - příprava	10 000	22	22
Technické zhodnocení bytových domů	6 200	13	13
Rekonstrukce bytového domu Jeneweniova	81 200	175	175
Technické zhodnocení objektů ÚH Jihlavská	14 000	30	30
Zateplení bytového domu Konopiska, Brno Bosonohy	6 845	15	15
Rekonstrukce bytových domů Křenová 76	22 000	47	47
Rekonstrukce bytových domů Podnásepí 2	39 500	85	85
Rekonstrukce bytových domů Francouzská 419	5 000	11	11
Rekonstrukce bytových domů Valchařská 15	18 000	39	39
Rekonstrukce bytového domu Zámečnická	13 000	28	28
Rekonstrukce bytových domů Křenová 47	30 000	65	65

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Rekonstrukce bytového domu Plynárenská 8	20 000	43	43
Rekonstrukce bytového domu Koblížná 10	12 500	27	27
Stavební úpravy domu v Příční ulici 13	16 000	34	34
Stavební úpravy domu Dukelská 88	25 000	54	54
Stavební úpravy domu Mostecká 12	25 000	54	54
Stavební úpravy bytového domu pro seniory Cejl	77 000	166	166
Stavební úpravy domu Valchařská 14	26 000	56	56
Rekonstrukce bytových domů Milady Horákové 17,19	98 500	212	212
Rekonstrukce bytového domu Bratislavská (DPS)	45 000	97	97
Rekonstrukce bytového domu Bedřichovská (DPS)	33 000	71	71
Rekonstrukce domu Tuřany - Holásky	149 432	322	322
Rekonstrukce domu Mlýnská	42 000	90	90
Celkem	1 376 356	2 963	2 963

Tab. 12 Přehled navrhovaných opatření v sektoru domácností

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Zlepšení tepelně-technických vlastností bytových domů	6 608 400	15 464	39 422
Zlepšení tepelně-technických vlastností rodinných domů	2 569 419	1938	22 023
Vytěsnění zbývajícího uhlí z domácností	197 605	0	2 823
Obměna starých plynových kotlů v domácnostech	298 477	0	2 967
Výměna osvětlení za LED v domácnostech	37 979	2998	9 995
Obměna domácích elektrospotřebičů	466 886	785	7 139
Náhrada přímotopů TČ	58 273	0	1 992
Celkem	10 237 038	21 185	86 359

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Tab. 13 Přehled navrhovaných opatření v terciárním sektoru

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Modernizace systémů vytápění	4 200 000	2 718	54 358
Zvýšení tepelné ochrany budov	11 500 000	2 912	60 738
Zvýšení efektivity systémů ventilace a klimatizace	8 000 000	5 306	106 128
Modernizace osvětlovacích soustav	3 361 680	2 330	46 593
Celkem	27 061 680	13 266	267 817

Tab. 14 Přehled navrhovaných opatření ve veřejném osvětlení

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Rekonstrukce veřejného osvětlení	285 169	1 100	3 499
Noční útlum	5 000	190	103
Celkem	290 169	1 290	3 602

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Tab. 15 Přehled navrhovaných opatření v dopravě s vyčíslitelným přínosem

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Ekologizace provozu MHD	444 000	0	504
Ekologizace provozu městského vozového parku a vozového parku organizací města	44 800	3	19
Ecodriving	2 000	1 301	1 301
Celkem	490 800	1 304	1 824

Tab. 16 Přehled opatření navrhovaných pro zásobování elektřinou

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Výroba elektřiny z FV ve všech sektorech	7 000 000	15 359	170 601
Zelená elektřina	0 ^{*)}	0	19 221
Celkem	7 000 000	15 359	189 822

Adaptační opatření

Návrh adaptačních opatření vychází z analýzy rizik a dopadů klimatických změn a z dokumentů, které v této oblasti město Brno již zpracovalo (Adaptační strategie, studie Adaptační opatření na zmírňování vlivu klimatických změn pro město Brno). Viz příloha B.

Tab. 17 Vhodná opatření k omezení největších klimatických rizik pro statutární město Brno

Riziko	Opatření
Vlny horka a nárůst tepelného ostrova města	<ul style="list-style-type: none"> doprovodná zeleň v ulicích – trávničky a louky připuštění spontánní sukcese zřízení maloplošné zeleně (dočasné) využití ploch ležících ladem zelené samostatné zdi mobilní zeleň zelené střechy zelené fasády pasivní a aktivní chlazení budov zavlažování a využívání dešťové vody vytvoření většího počtu vodních instalací zvýšení dostupnosti pitné vody obnova a budování postranních ramen vodních toků, tůní a mokřadů zachytávání srážkové vody a její následné využívání pro zalévání zeleně rozvoj a posílení integrovaného záchranného systému instalace klimatizací do vozidel MHD zastínění veřejných ploch zejména náměstí, dětských hřišť, sportovišť, zastávek MHD vnější stínění u staveb, instalace markýz zelený tramvajový pás omezovat kácení vzrostlých stromů, tak kde je to nevyhnutné, vyžadovat dle zákona č. 114/1992 Sb §9 výsadbu nových stromů revitalizace všech říčních koryt, břehů a příbřežní vegetace na území města přírodě blízké úpravy parků a dalších zelených ploch péče o trávničky přírodě blízkým způsobem (optimalizace intenzity sečení, mozaikové sečení, používání vhodných směsí, provzdušňování)
Extrémní srážky, nedostatečné zasakování srážkové vody ve městě	<ul style="list-style-type: none"> zvyšování podílu propustných ploch ve městě zachytávání srážkové vody a její následné využívání pro zalévání zeleně zachytávání srážkové vody a její využití jako užitkové vody vsakovací průlehy, dešťové zahrádky
Sucho, snížení hladiny spodních vod, nedostatek vody ve městě	<ul style="list-style-type: none"> rozšíření automatických závlahových systémů – např. vsakovací vaky zajištění dostatečných kapacit na zavlažování zeleně v době extrémního sucha, kde hrozí odumírání městské zeleně Provéřit možnost obnovení toků, potůčků (i rybníků) zakopaných na území města Brna pod zem vybudování nových vodních ploch (tůní, mokřadů, rybníčků)
Povodně	<ul style="list-style-type: none"> zachytávání srážkové vody a její následné využívání pro zalévání zeleně zachytávání srážkové vody a její využití jako užitkové vody revitalizace městského parku obnova a budování postranních ramen vodních toků, tůní a mokřadů rozvoj a posílení integrovaného záchranného systému k zvládnutí případných povodňových nebo záplavových stavů

Řízení SECAP

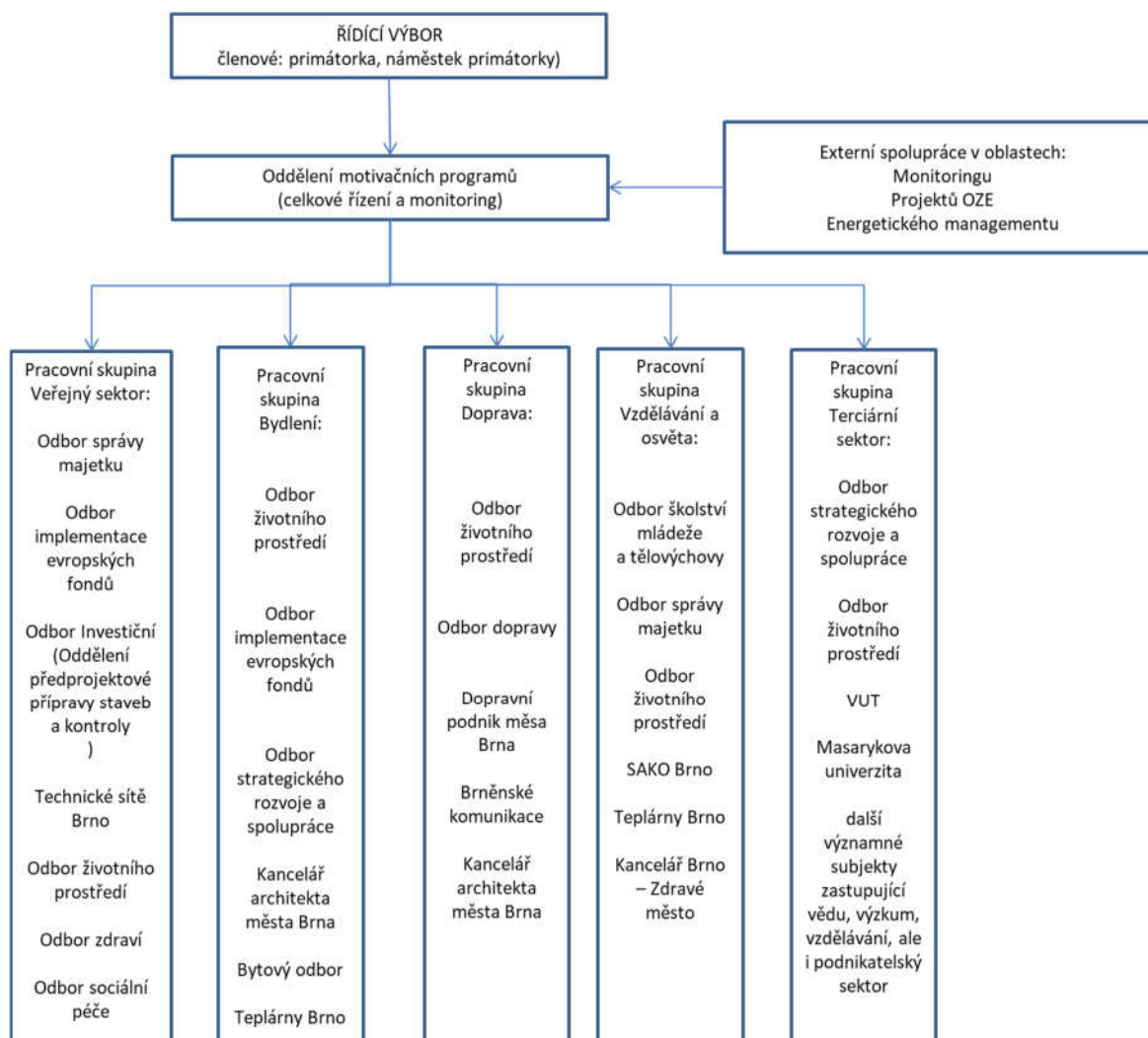
Nejdůležitějším krokem je jasné pověření Odboru životního prostředí koordinací všech budoucích aktivit v oblasti přistoupení k Paktu starostů a primátorů. Oddělení motivačních programů, které v současnosti zajišťuje energetický management města by mělo být podpořeno v dalším rozšiřování systému energetického managementu. Toto oddělení by mělo mít oporu v řídicím výboru, složeného z hlavních představitelů města, pro implementaci SECAP.

Pod vedením Oddělení motivačních programů by měly vzniknout 4 pracovní skupiny zaměřené na klíčové sektory:

- ◆ Veřejný sektor
- ◆ Bydlení
- ◆ Doprava
- ◆ Vzdělávání a osvěta

Navrženou strukturu zabezpečení SECAP pro uvedené pracovní skupiny ukazuje následující obrázek.

Obr. 4 Organizační schéma zabezpečení SECAP (zapojené odbory a organizace)



Realizace a monitorování SECAP

Šablona pro monitorování musí být předložena v angličtině každé dva roky od data předložení SECAP. Protože podávání zpráv včetně bilance emisí jednou za dva roky by mohlo vytvářet příliš velký tlak na lidské a finanční zdroje, může se signatář Paktu rozhodnout o zpracování příslušných emisních bilancí jednou za čtyři roky a o předkládání zprávy o činnosti každé dva roky. Nicméně každé čtyři roky musí signatáři provést kompletní vykazování. Následující tabulka ukazuje názorně harmonogram vykazování průběhu SECAP, **čas se počítá od data přistoupení k Paktu**.

Tab. 18 Harmonogram vykazování průběhu SECAP

Části šablony pro vykazování		Požadavky na předkládání zpráv		
		Do 2 let	Do 4 let	Do 6 let
ZMÍRŇENÍ	Strategie <i>Hlášení všech změn původní strategie a aktualizace informací o lidských a finančních zdrojích.</i>	✓	✓	✓
	Emisní inventury <i>Bilance konečné spotřeby energie a emisí CO₂ po nositelích energie a po odvětvích za poslední sledovaný rok.</i>	✓ (BEI)	✗	✓ (MEI)
	Zmírňující opatření <i>Sdělení informací o části akčního plánu, která se týká zmírňování, včetně jednotlivých opatření.</i>	✓	✓ (min. 3 klíčová opatření)	✓
ADAPTAČE	Hodnotící tabulka adaptace <i>Popis stavu přizpůsobení a míry úplnosti akcí v rámci adaptačního cyklu.</i>	✓	✓	✓
	Rizika & zranitelnosti <i>Zpráva o klimatických rizicích, zranitelnosti a dopadech, kterým čelí vaše město.</i>	✓	✓	✓
	Adaptační opatření <i>Informace o akčních plánech týkajících se přizpůsobení a individuálních adaptačních opatřeních.</i>	✗	✓ (min. 3 klíčová opatření)	✓

Financování SECAP

Úspěšná realizace akčního plánu se neobejde bez finančních zdrojů. Zvyšování energetické účinnosti, snižování produkce emisí CO₂ a adaptace na změny klimatu je, zejména při snaze dosáhnout ambiciózních závazků Paktu starostů, spojeno s nutností značných investic.

Investice do energeticky úsporných projektů procházejí investičním rozpočtem a tím musí obstát v konkurenci mnoha jiných investičních projektů v rámci celého spektra činností města. Investice do energetické efektivity a ochrany klimatu, jako jedny z mála investičních projektů, mají potenciál vrátit investované prostředky do rozpočtu města (snižováním plateb za energii) a snížit tak potřebnou výši provozních prostředků. Protože zdroje rozpočtů jsou omezené, stále by měly být vyhledávány jiné možné zdroje financování.

Nezbytné zdroje pro realizaci projektů v rámci Úmluvy musí být v Brně zařazovány jednotlivými odbory města do ročních rozpočtů. Co se týče financování závazku v dlouhodobějším výhledu, doporučuje se v tomto směru dlouhodobá dohoda politických stran, aby nenastaly problémy po zvolení nového vedení města.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Jako možné zdroje financování pro opatření v rámci Akčního plánu slouží:

- ◆ Rozpočet města
- ◆ Externí zdroje financování, mezi ně patří:
 - Operační programy (OPŽP, IROP, OPPIK, OPD) v období 2014+ a 2021+
 - Ostatní mechanismy EU (JESSICA, ELENA, JASPERS, IEE)
 - Ostatní mezinárodní financování (např. Norské fondy – další výzvy se očekávají na přelomu roků 2018 a 2019)
 - Státní programy (např. Zelená úsporám, Státní fond rozvoje bydlení)
 - Financování z EU přes soukromé finanční instituce
 - Energy Performance Contracting

Finanční schémata, která doporučuje Sekretariát Paktu lze nalézt na odkaze: http://www.paktstarostuaprimatoru.eu/support/funding-instruments_cs.html.

Přínosy přistoupení k Paktu starostů a primátorů a zpracování SECAP

Jedním z hlavních požadavků v případě přistoupení města k Paktu starostů a primátorů je systémové zvládnutí otázek spotřeby paliv a energie. Se spotřebou energie souvisí jak produkce emisí CO₂ a produkce znečišťujících látek do ovzduší, tak náklady města, obyvatel a podnikatelů na zajištění dodávek paliv a energie. Náklady na energii jsou jednou z největších položek hospodaření organizací. Prostřednictvím zpracovaného Akčního plánu udržitelné energetiky a klimatu a v důsledku přistoupení města k Paktu starostů a primátorů, získá město především:

- ◆ Snížení nákladů na paliva a energii – realizací již připravených a také navrhovaných opatření v budovách a zařízeních v majetku města dojde ke snížení nákladů města na paliva a energii. Pro sledování těchto přínosů a využití již existujících dat ke sdruženému nákupu paliv a energie je městu doporučeno zavedení energetického řízení.
- ◆ Přístup k vybraným finančním zdrojům, které jsou zejména k dispozici signatářům Paktu, Tyto a další zdroje budou využity pro přípravu, návrh a realizaci opatření v rámci SECAP.
- ◆ Snížení emisí znečišťujících látek do ovzduší – vzhledem k tomu, že navrhovaná opatření přispívají nejen ke snížení spotřeby paliv a energie a emisí CO₂ na území města Brna, ale také ke snížení emisí dalších znečišťujících látek.
- ◆ Zlepšení řízení – zlepšení efektivního využívání energie není čistě technickou otázkou. Získat a udržet kontrolu nad spotřebou energie je v první řadě funkcí řízení. Proto je hlavním rysem plnění Paktu jasné organizační zabezpečení sledování spotřeby paliv a energie (a provádění emisních inventur). Takové řízení umožňuje i lépe plánovat náklady na energii, sledovat ekonomické přínosy vložených investic, vyhodnocovat je a využívat v dalším rozhodování.
- ◆ Využití inovačního potenciálu – aktivity a projekty v rámci SECAP, navržené v oblasti výzkumných a vývojových projektů, přispějí k realizaci pokrokových a nadčasových řešení, která vytvářejí prostor pro technicky vyspělé a energeticky účinné technologie. Důraz na energetickou účinnost, minimalizaci spotřeby paliv a energie a využití obnovitelných zdrojů na území města – zejména ve veškeré nové zástavbě nebo při řešení brownfieldů – vytváří nová pracovní místa. Využití může při hledání nových a neotřelých investorských záměrů nalézt také potenciál, který v Brna existuje v lidských zdrojích na fakultách vysoké školy a v technologickém parku.
- ◆ Snížení rizik – předcházení rizikům poškození infrastruktury a narušení chodu města v důsledku extrémních vlivů počasí způsobených klimatickými změnami.
- ◆ Příprava na změny klimatu – omezení dopadů extrémních vlivů počasí, pokud jim nelze zabránit.

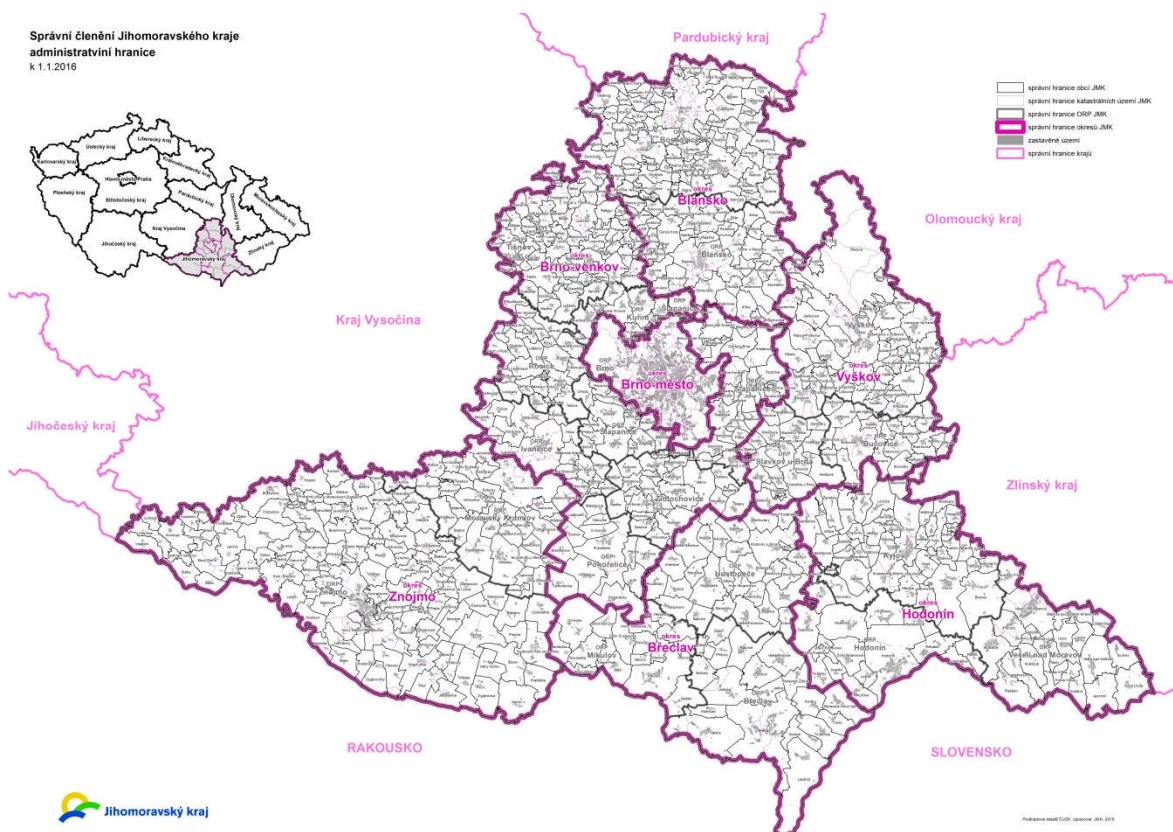
AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

- ◆ Zlepšení územního plánování s ohledem na dopady změn klimatu. Ten může být efektivním celoplošným nástrojem pro nastavení pravidel výstavby v následujících 10 - 15ti letech a jeho finalizace je očekávaná v roce 2022. Protože návrh územního plánu snižuje podíl zeleně, je třeba aktuálně vyhodnotit dopad návrhu na bilanci teploty a výparu, případně rizik povodní s ohledem na častější výskyt průtržů.

2. CELKOVÁ STRATEGIE UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU STATUTÁRNÍHO MĚSTA BRNA

Statutární město Brno je se svou rozlohou 230,22 km² a s 378 028 obyvateli druhým největším městem České republiky. Jeho poloha v kraji a v rámci ČR je znázorněna na následující mapě:

Obr. 5 Správní členění Jihomoravského kraje



Zdroj: Jihomoravský kraj

2.1 Vize

Statutární město Brno chce být městem, které svými koncepčními kroky neustále zvyšuje kvalitu života, dává lidem, firmám i institucím možnost podílet se na efektivní správě a citlivě pracuje se svými zdroji. Brno chce maximálně využít potenciál města, které má na to, být středoevropským centrem znalostní ekonomiky, prvotřídní vědy a výzkumu i kvalitní kultury a sportu a zároveň zůstat příjemným místem pro každodenní život, jež nabízí každému ze svých obyvatel vyvážený poměr pracovní kariéry a volnočasových aktivit. Přistoupením k Paktu starostů a primátorů město deklaruje svoji snahu bojovat se změnou klimatu a chránit své občany před jejím dopadem.

2.2 Celková strategie SECAP

Dne 18. 9. 2017 se statutární město Brno oficiálně zapojilo do iniciativy Pakt starostů a primátorů a stalo se jeho signatářem. Podstatou členství v Paktu je uskutečňovat konkrétní vybrané projekty města, které povedou ke snížení CO₂ o nejméně 40 % do roku 2030 oproti výchozímu roku, pro který byla zpracována bilance emisí CO₂. Dále město bude uskutečňovat projekty, které omezí dopady již probíhajících klimatických změn na infrastrukturu a fungování města.

Statutární město Brno v posledních deseti letech zažívá velký rozvoj, který se projevuje zejména v růstu spotřeby elektřiny ve všech sektorech. S rozvojem města je úzce spojen i růst terciální sféry, která produkuje 45,9 % emisí CO₂ ze sledovaných sektorů v roce 2015. Obytné budovy jsou až na druhém místě s 38,3%. Největší podíl 55,2% z celkových emisí CO₂ v roce 2015 přitom vzniká v důsledku spotřeby elektřiny.

Projekty a strategie, zahrnuté do SECAP, se týkají oblastí, které město může svými aktivitami ovlivnit – oblasti budov (obytných, veřejných a případně i ostatních), veřejného osvětlení a dopravy, zkvalitnění správy města v oblasti spotřeby paliv a energie. Vzhledem k velkému podílu emisí v terciální sféře a obytných budovách je strategie zaměřena i do podpory informačních aktivit a podpory aktivit a informovanosti v sektoru domácností a terciálním sektoru.

2.3 Integrace SECAP a ostatních rozvojových strategií města

SECAP je vytvářen v souladu se strategickými a rozvojovými cíli statutárního města Brna a zároveň v souladu s principy ochrany životního prostředí. Zásadními dokumenty, které vymezují budoucí rozvoj města, jsou:

- a) **Integrovaná strategie rozvoje Brněnské metropolitní oblasti** pro uplatnění nástroje ITI (ISR BMO) vychází z Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1303/2013 o společných ustanoveních, který vymezuje tzv. „integrováný přístup“ k územnímu rozvoji. Jeho realizace je popsána v Dohodě o partnerství pro programové období let 2014 až 2020 uzavřené mezi ČR a EU. Ta blíže specifikuje integrované strategie, které budou v ČR realizované prostřednictvím fondů ESI. Tato strategie se zaměřuje na čtyři hlavní prioritní oblasti, které jsou dále rozpracovány do jednotlivých opatření:
 - a. Doprava a mobilita
 - b. Životní prostředí
 - c. Konkurenceschopnost a vzdělávání
 - d. Sociální soudržnost
- b) **Strategie Brno 2050**, schválena 12.12. 2017 Zastupitelstvem města Brna, která nahrazuje předchozí dokument Strategie pro Brno. Jedná se o dokument, který definuje dlouhodobou strategickou vizi města ve třech hlavních oblastech – Kvalita života, Zdroje a Správa. Jednou ze základních vizí města je udržitelné město, šetrně a efektivně nakládající se zdroji i energií, jeho systémy a technická řešení jsou ohleduplná k životnímu prostředí a zároveň odolná. Ekologická rovina řešení je přirozenou součástí uvažování lidí. Obsahuje strategické cíle v rozvoji města mj. v sektorech zahrnutých do SECAP (bydlení, veřejné služby). Opatření navrhovaná v rámci SECAP jsou v souladu s cíli aktualizované strategie.
- c) **Územní energetická koncepce města Brna** z roku 2018, která definuje strategické i operativní cíle. Strategické cíle jsou Bezpečnost dodávek energie, Konkurenceschopnost, Udržitelnost. Dále obsahuje devět operativních cílů v souladu s Nařízením vlády ČR č. 232/2015 Sb, kterými jsou Provozování a rozvoj soustav zásobování tepelnou energií, Realizace energetických úspor, Využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie, Výroba elektřiny z kombinované výroby elektřiny a tepla, Snižování emisí znečišťujících látek a skleníkových plynů, Rozvoj energetické infrastruktury, Ostrovy elektrizační soustavy, Inteligentní sítě, Využití alternativních paliv v dopravě. SECAP zohledňuje návrhy územní energetické koncepce a je zpracován v souladu s ní. V oblastech úspor energií a předpokládané výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů však SECAP z důvodu nutnosti dosažení závazku snížení emisí CO₂ v roce 2030 stanovuje ambicióznější cíle.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

- d) **Územní plán města Brna** schválený na XLII. zasedání Zastupitelstva města Brna dne 3. 11. 1994 je dosud platným dokumentem, který byl vícekrát pozměněn opatřeními obecné povahy. Naposledy v roce 2019.
- e) **Plán udržitelné městské mobility města Brna** schválený Zastupitelstvem města Brna 4.9.2018 je strategickým dokumentem, jehož cílem je vytvořit podmínky pro uspokojení potřeb mobility lidí i podniků ve městě a jeho okolí a přispět ke zlepšení kvality života. Cílem tohoto dokumentu je za pomoci občanů, městských, regionálních a státních orgánů hledat a najít možnosti udržitelné městské dopravní obsluhy území. Dokument staví na již existujících aktivitách v plánování a rozvoji města.

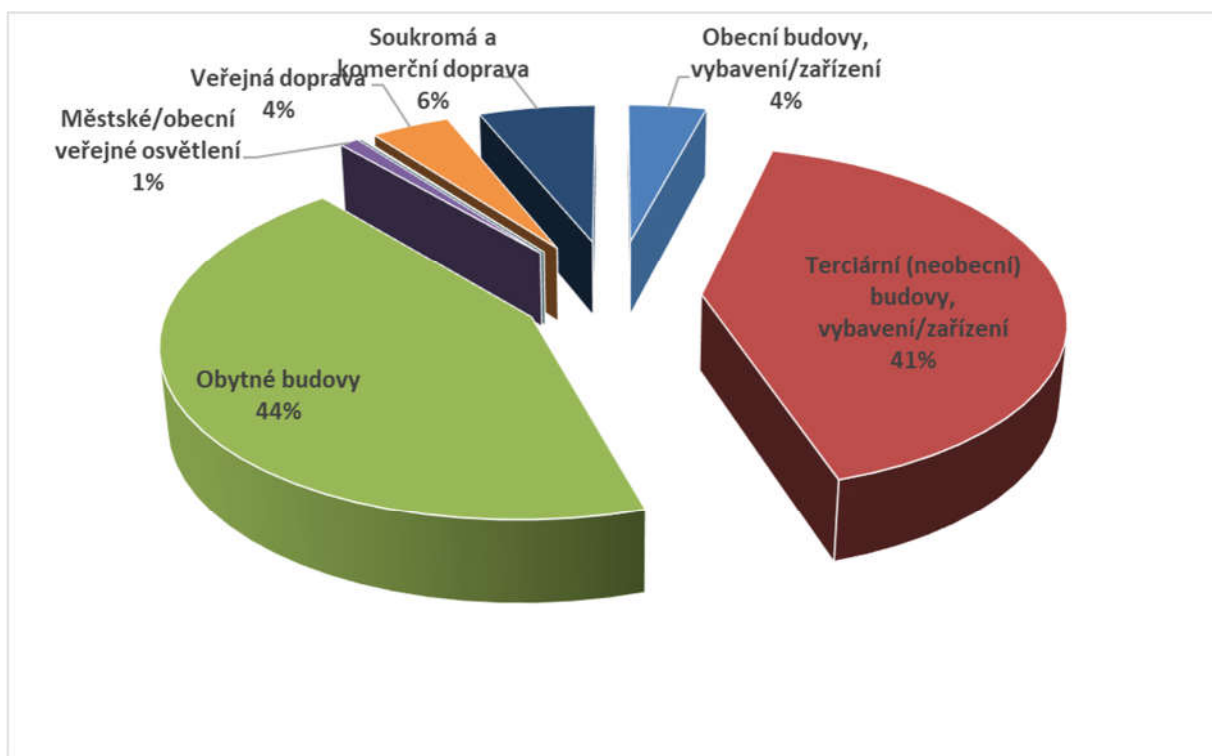
Akční plán zlepšování kvality ovzduší z roku 2017, kterého cílem je snížení znečištění ovzduší ve městě Brně pod zákonem stanovené roční limity dokonce roku 2020. Akční plán zlepšování kvality ovzduší podrobně rozpracovává do podoby konkrétních úkolů řadu opatření, která jsou součástí Programu zlepšování kvality ovzduší vydaného Ministerstvem životního prostředí. Navrhuje však i opatření další, která těží ze strategií Brna jako chytrého města (smartcity). Některá opatření zejména v dopravě budou mít pozitivní vliv i na produkci emisí skleníkových plynů.

2.4 Priority SECAP

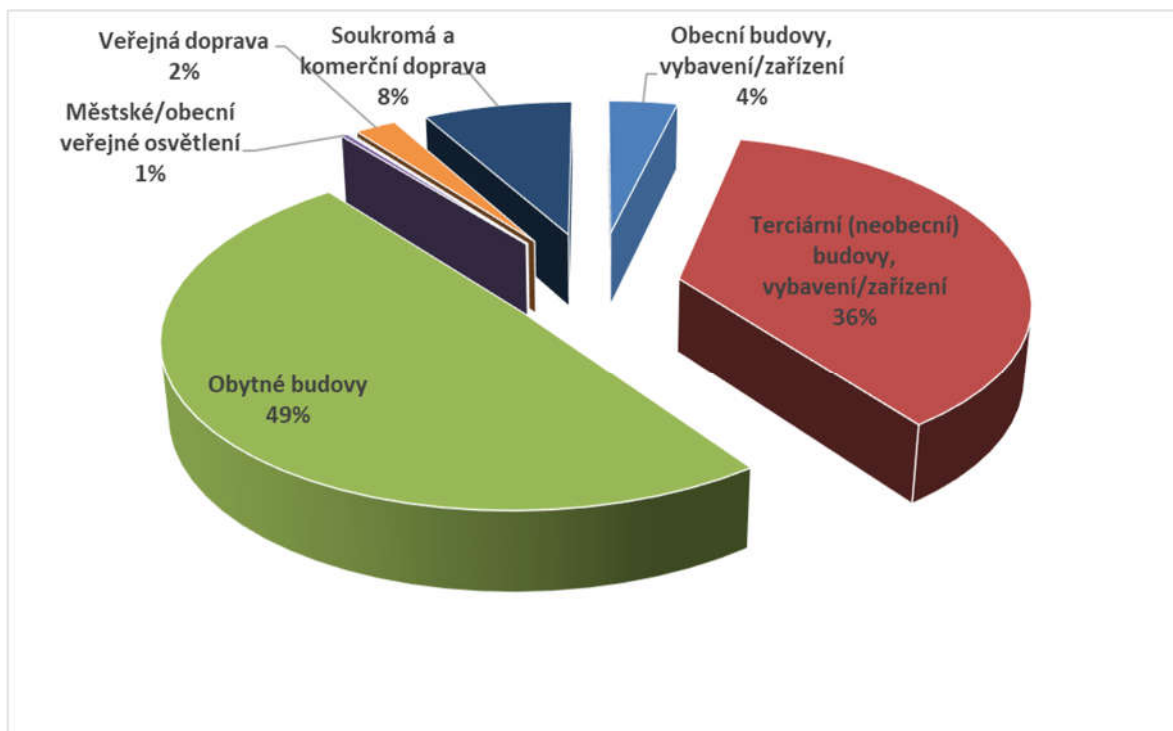
Priority SECAP - sektory

Bilance emisí CO₂ vycházející z konečné spotřeby paliv a energie byla využita pro nastavení priorit ve snižování emisí CO₂. Byly analyzovány jednotlivé sektory, zařazené do SECAP, jejich podíl na konečné spotřebě paliv a energie a také podíl na emisích CO₂. Návazně byl propočten potenciál snížení emisí v těchto sektorech, který bude realizován navrženými opatřeními.

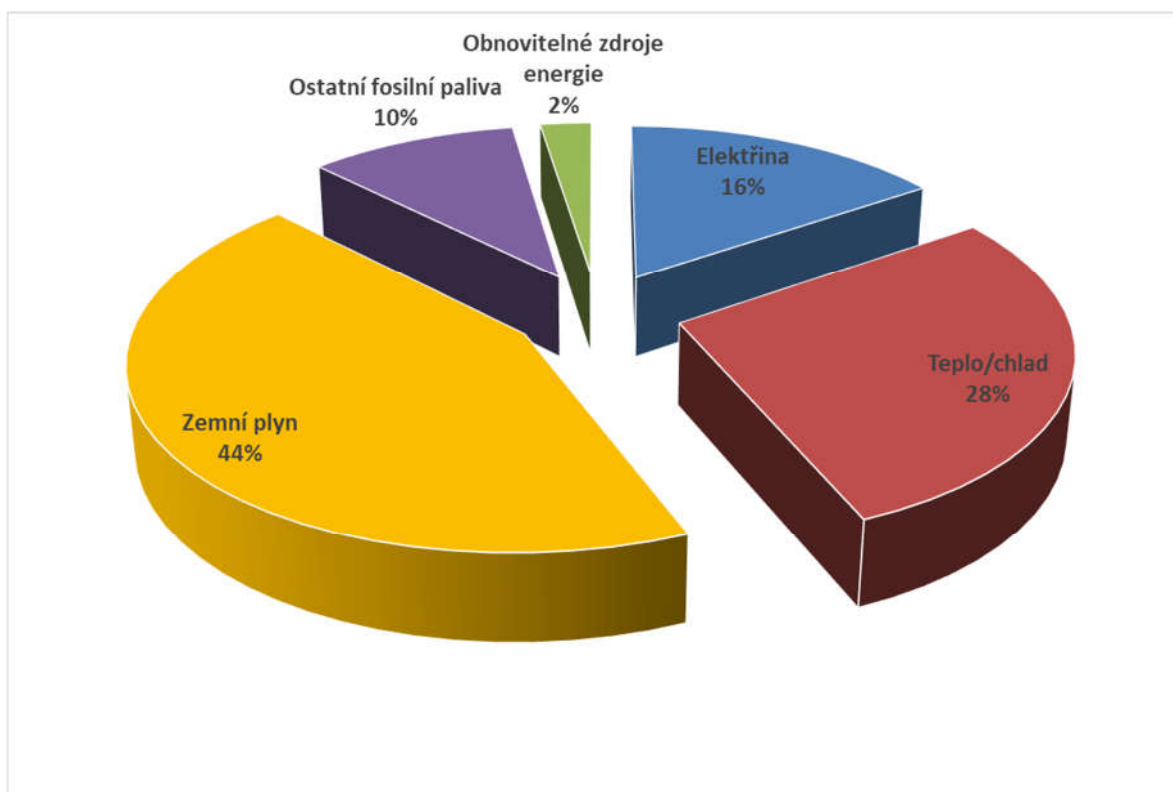
Obr. 6 Struktura emisí CO₂ sektorů zahrnutých do SECAP podle sektorů v roce 2000



Obr. 7 Struktura konečné spotřeby energie sektorů zahrnutých do SECAP podle sektorů v roce 2000



Obr. 8 Struktura konečné spotřeby energie sektorů zahrnutých do SECAP podle nositelů energie v roce 2000



AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Z výše uvedených grafů plyne, že jak z hlediska konečné spotřeby energie, tak i emisí CO₂ měl v roce 2000 rozhodující vliv sektor domácností a za ním následuje terciární sektor (mimo majetek města). Budovy a zařízení v majetku města se na emisích CO₂ i konečné spotřebě energie podílejí 4 %. Z hlediska nositelů energie mají největší podíl na konečné spotřebě energie fosilní paliva, následuje teplo a nejnižší podíl má elektřina. Z pohledu podílu na emisích CO₂, měla v roce 2000 největší podíl elektřina (44,3%) následovaná zemním plynem (26,3%) a teplem (21,5%).

Vzhledem k možnostem města ovlivnit jednotlivé sektory a spotřebu energie v nich, je v návrhu opatření akčního plánu věnována největší pozornost objektům a zařízením v majetku města. S ohledem na podíl na emisích je ale propočten i potenciál úspor v sektoru bydlení, terciéru a dopravy a také jsou posouzeny možnosti uplatnění obnovitelných zdrojů energie a zvýšení místní výroby elektřiny.

3. ZÁKLADNÍ INVENTURA EMISÍ CO₂ (BEI) A VÝVOJ DO 2015

3.1 Sektory zahrnuté do BEI

Sestavení základní emisní inventury je stěžejním krokem pro vytvoření kvalitního akčního plánu pro udržitelnou energetiku a klima. Tvorba emisní bilance v tak dlouhodobém časovém horizontu je však zároveň extrémně náročná na datové vstupy. Pro vytváření počáteční inventury se jako počáteční rok doporučuje rok 1990, nicméně každý signatář má možnost určit výchozí rok vůči kterému se hodlá zlepšit a dosáhnout požadovaného snížení emisí CO₂. V ČR ale v průběhu devadesátých let minulého století probíhala rozsáhlá restrukturalizace energetického odvětví, na kterou v první dekádě 21. století navazovalo oddělení distribuční činnosti rozvodných energetických společností od obchodních aktivit (tzv. „Unbundling“). V některých případech je proto téměř nemožné získat historická data o dodávkách energie, protože původní společnosti zásobující dané území energií již neexistují.

Postup tvorby emisní bilance respektoval požadavky metodiky JRC. Výpočty byly provedeny v následujícím pořadí:

- ◆ konečná spotřeba energie,
- ◆ emise CO₂ nebo ekvivalentu CO₂ odpovídající této konečné spotřebě,
- ◆ místní výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie (OZE) a odpovídající emise CO₂ nebo ekvivalentu CO₂,
- ◆ místní dálkové vytápění a chlazení, kombinovaná výroba elektřiny a tepla (CHP) a odpovídající emise CO₂ nebo ekvivalentu CO₂.

Inventura emisí CO₂ byla provedena pro celé katastrální území statutárního města Brna. Pro porovnání cílové skupiny emisí byly nejprve podchyceny emise CO₂ z veškeré spotřeby paliv a energie na území statutárního města Brna. 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 CO₂ pomocí emisních faktorů podle IPCC. Emisní faktory pro elektřinu a CZT byly stanoveny ze skutečné struktury paliv pro jejich výrobu a místní výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů.

Inventura emisí byla zpracována pro roky:

- ◆ 2000 – výchozí, srovnávací rok emisní inventury
- ◆ 2005
- ◆ 2010
- ◆ 2015

Základní inventura emisí CO₂ (baseline emissions inventory – BEI) zahrnuje pouze sektory, které může statutární město 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 CO₂ – viz následující tabulka:

Tab. 19 Sektory, zařazené do výchozí srovnávací bilance (metodika JRC)

Sektor	Zařazeno do bilance	Poznámka
Konečná spotřeba energie v budovách, zařízeních, vybavení a v průmyslu		
Budovy, vybavení a zařízení v majetku města	ANO	Tyto sektory zahrnují veškerou spotřebu energie v budovách, zařízeních a spotřebičích, která není

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Sektor	Zařazeno do bilance	Poznámka
Terciární sektor (mimo majetek města) - budovy, vybavení a zařízení	ANO	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.
Domy pro bydlení	ANO	
Veřejné osvětlení	ANO	
Průmysl zařazený v emisním obchodování	NE	Emise z těchto zdrojů zařazeny do bilance nebyly.
Ostatní průmysl	NE	V případě Brna byly do průmyslu zařazeny pouze zdroje se 100% majetkovou účastí města (NACE 38 - Shromažďování, sběr a odstraňování odpadů, úprava odpadů k dalšímu využití). Spotřeba paliv a energie a z ní vyplývající emise CO ₂ v ostatních průmyslových zdrojích nebyly do bilance zahrnuty.
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
Městská silniční doprava: veřejná městská doprava	ANO	Část osobní přepravy na komunikacích v majetku města.
Městská silniční doprava: Osobní a podniková doprava	ANO	
Ostatní silniční doprava	ANO	Tento sektor nezahrnuje silniční přepravu na komunikacích uvnitř správního území města, které nespádají 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 Brna)
Letectví	NE	Spotřeba paliv a energie v budovách a zařízeních pro dopravu (letišť, přístavy) bude zahrnuta do spotřeby terciárního sektoru, nebude ale zahrnovat spotřebu pro letadla a mobilní prostředky (v Brně nezahrnutá)
Lodní doprava	NE	
Místní lodní přeprava	ANO	Funguje 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	
Čištění odpadních vod	NE	Vztahuje se na emise, které nesouvisí se spotřebou energie; např. na emise CH ₄ a N ₂ O.
Zpracování odpadů, nakládání s odpady	NE*	Vztahuje se na jiné emise, např. skládkového plynu, metanu - CH ₄ ze skládek. Spotřeba energie těchto

Sektor	Zařazeno do bilance	Poznámka
		zařízení a související emise jsou zahrnuty v kategorii budovy a zařízení.
Výroba energie		
Spotřeba paliv na výrobu elektřiny	ANO	Obecně mohou být zahrnuty pouze zdroje o tepelném výkonu <20 MW, které nejsou zahrnuty do emisního obchodování.
Spotřeba paliv na výrobu tepla/chladu	ANO	Tyto zdroje jsou zahrnuty pouze tehdy, je-li jimi dodávané teplo spotřebováno na území města. V případě Brna je zahrnuta spotřeba paliv a z ní vyplývající emise CO ₂ z dodávky tepla od distributorů do sektoru domácností a terciéru (SAKO, Teplárny Brno)

3.2 Konečná spotřeba energie

3.2.1 Stacionární zdroje

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

- ♦ V prvním kroku byly stanoveny dodávky energie do území města po sektorech. Zdrojem údajů byly dodavatelé energie (GasNet, s. r. o., E.ON Distribuce, a.s., Teplárny Brno, a. s.) a Energetický regulační úřad
- ♦ Ve druhém kroku byly zjištěny spotřeby energie v objektech města. Zdrojem údajů bylo město a individuální dotazníkové šetření v organizacích města.
- ♦ 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.
- ♦ 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 přímo ovlivnit.
- ♦ V pátém kroku byla stanovena spotřeba elektřiny na veřejné osvětlení. Zdrojem dat byly Technické sítě Brno.
- ♦ V posledním kroku byla stanovena spotřeba obnovitelných zdrojů energie. U tepelné solární energie byly využity údaje o instalovaných zdrojích z Atlasu zařízení využívajících obnovitelné zdroje energie a hlavně z údajů o podpořených projektech v rámci programu Zelená úsporám.

Výslednou konečnou spotřebu energie, přepočítanou na normální klimatické podmínky, ukazují v souhrnu následující čtyři tabulky. Detailní postup získání bilancí a podrobnější popis problematiky je popsán v samostatném dokumentu nazvaném Výchozí emisní inventura (BEI), který je přílohou této zprávy.

Tab. 20 Konečná spotřeba energie v budovách a zařízeních v majetku města (přepočítaná na normální klimatické podmínky)

Konečná spotřeba [MWh/rok]	2000	2005	2010	2015
Zemní plyn	61 382	55 496	54 072	50 890
Elektřina	40 650	45 708	48 255	45 667
Teplo	117 076	105 651	105 974	86 790
Topný olej				
Nafta				
Propan - butan				
Hnědé uhlí				
Černé uhlí				
Koks				
Biopalivo	76	221	169	505
Solární teplo				
Geotermální teplo				
Celkem	219 184	207 076	208 470	183 852

Zdroj: Výpočet ENVIROS

Celková spotřeba energií v budovách a zařízeních města mezi od roku 2000 postupně klesá, nicméně je možné vidět růst spotřeby elektřiny.

Tab. 21 Konečná spotřeba energie v ostatním terciárním sektoru (přepočítaná na normální klimatické podmínky)

Konečná spotřeba [MWh/rok]	2000	2005	2010	2015
Zemní plyn	1 164 131	1 047 297	936 115	879 796
Elektřina	465 269	493 973	648 274	715 653
Teplo	494 770	348 566	305 195	287 941
Topný olej	2 940	94	102	0
Nafta	33	0	26	370
Propan - butan				
Hnědé uhlí	13 198	841	0	0
Černé uhlí	5 493	902	0	0
Koks				
Biopalivo	1 468	192	147	0
Solární teplo				
Geotermální teplo				
Celkem	2 147 302	1 891 865	1 889 858	1 883 761

Zdroj: Výpočet ENVIROS

Konečná spotřeba v terciárním sektoru má pouze mírně klesající trend. Mezi lety 2000 a 2015 poklesla pouze o 12% při růstu spotřeby elektřiny o 53%. To má za následek velmi nepříznivou emisní bilanci pro terciární sektor. Od roku 2005 do roku 2015 je celková konečná spotřeba prakticky neměnná, jelikož na území města docházelo k nové výstavbě v terciárním sektoru. Pozitivní je, že došlo k úplnému vytěsnění spalování uhlí.

Tab. 22 Konečná spotřeba energie v domácnostech (přepočítaná na normální klimatické podmínky)

Konečná spotřeba [MWh/rok]	2000	2005	2010	2015
Zemní plyn	1 363 940	1 319 917	1 137 552	1 065 391
Elektřina	322 922	347 302	365 793	379 572
Teplo	1 057 881	881 931	800 211	678 040
Topný olej	86	92	92	326
Nafta	0	0	0	0
Propan - butan				
Hnědé uhlí	21 103	14 154	15 831	15 475
Černé uhlí	3 419	5 846	1 673	1 641
Koks				
Biopalivo	144 764	158 492	166 640	198 078
Solární teplo				
Geotermální teplo				
Celkem	2 914 113	2 727 734	2 487 792	2 338 523

Zdroj: Výpočet ENVIROS

V případě domácností je možné sledovat postupný pokles spotřeb všech energií vyjma elektřiny, která mírně roste. Dochází také k postupnému omezování spalování uhlí, ale jak je vidět, od roku 2010 už v této oblasti nedošlo k žádnému většímu posunu.

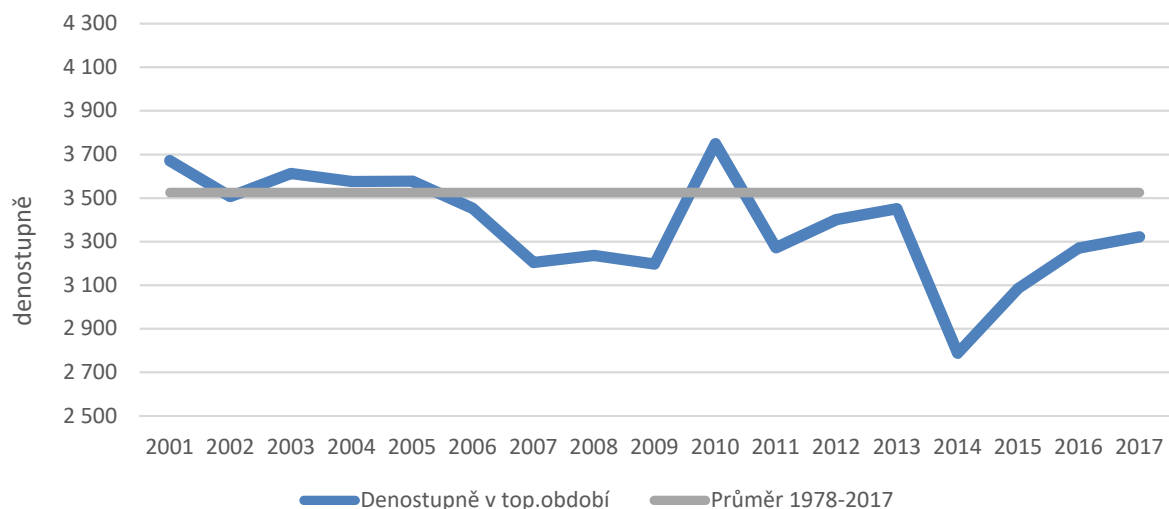
Tab. 23 Konečná spotřeba elektřiny na veřejné osvětlení

KS veřejné osvětlení [MWh]	2000	2005	2010	2015
Elektřina	20 431	15 507	16 257	16 049

Zdroj: Technické sítě Brno, akciová společnost

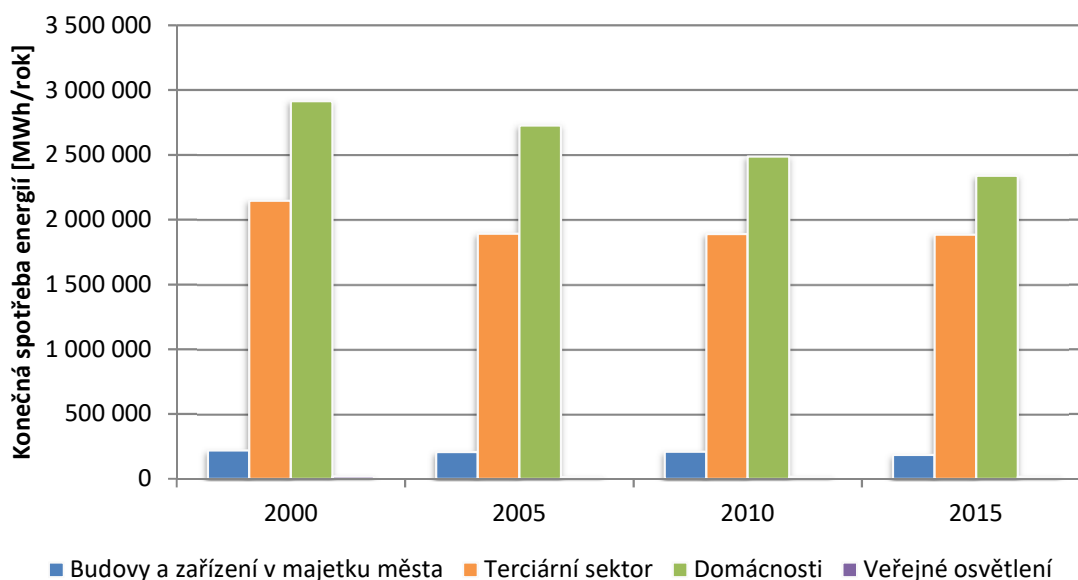
Následující graf ukazuje průběh denostupňů a normál, použitý pro přepočet konečných spotřeb na normální klimatické podmínky. Denostupně byly spočteny pro vnitřní teplotu 20 °C a normál byl spočten za období roků 1978 – 2017.

Obr. 9 Denostupně D_{19} za topná období 2001 – 2017 a průměr za roky 1978 – 2017



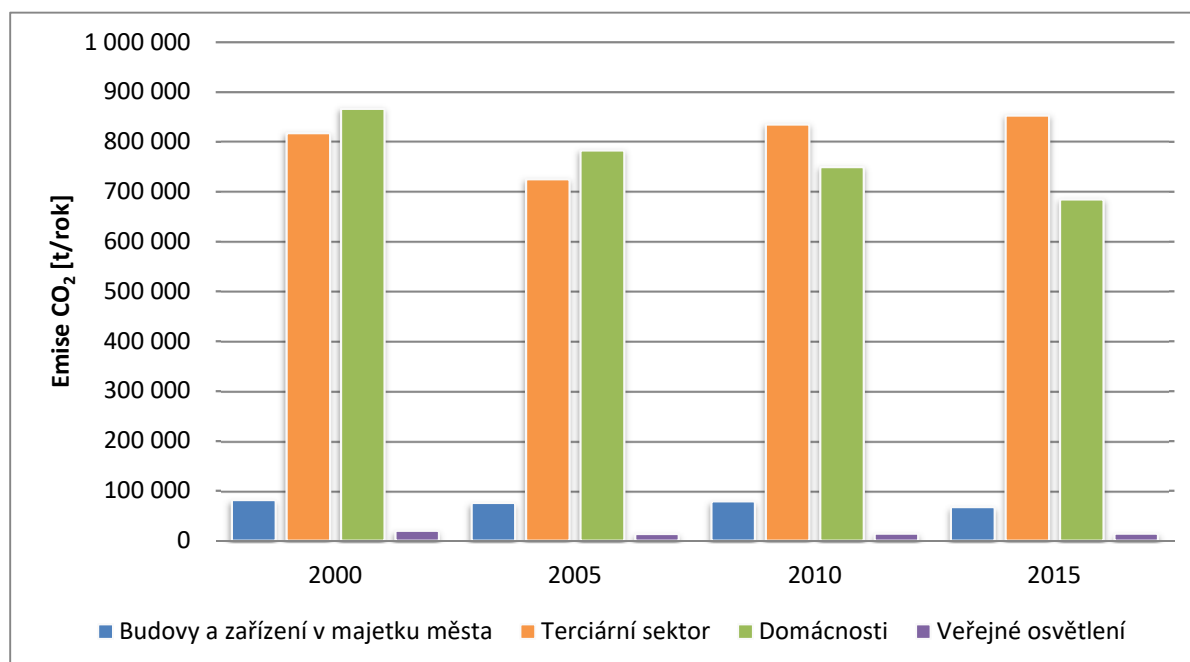
V následujícím grafu jsou shrnuty v součtu konečné spotřeby energií v jednotlivých stacionárních zdrojích vyjmenovaných výše.

Obr. 10 Vývoj celkové konečné spotřeby stacionárních zdrojů v letech 2000 - 2015



V celkovém součtu je možné vidět, že jsou to zejména domácnosti, u kterých dochází ke stabilnímu snižování konečné spotřeby energií. V následujícím grafu jsou konečné spotřeby přepočteny na emise CO₂. Růst spotřeb elektřiny i při snižování spotřeby ostatních paliv způsobuje, že v terciárním sektoru prakticky nedošlo ke snížení emisí CO₂. V roce 2000 byly dominantním zdroje CO₂ domácnosti, ale v současnosti je největším producentem právě terciální sektor.

Obr. 11 Vývoj emisí CO₂ ze stacionárních zdrojů v letech 2000 - 2015



3.2.2 Mobilní zdroje

Předmětem analýzy byl vozový park města a jeho organizací, městská hromadná doprava a osobní a podniková městská silniční doprava. Provoz vozidel byl hodnocen pouze na komunikacích města, protože město nemá příliš možnost ovlivňovat provoz na státních a krajských komunikacích. Tento přístup je požadován metodikou zpracování SECAP. Následující tabulka ukazuje rozsah silniční sítě ve městě v roce 2015.

Tab. 24 Délka silniční sítě zahrnutá do hodnocení pro rok 2015

Komunikace dle vlastníka	Délka komunikací (km)
Dálnice	50,65
Silnice pro motorová vozidla	26,94
Silnice I. třídy	67,41
Silnice II. třídy	115,40
Silnice III. třídy	127,47
Místní komunikace	963,96
Celkový součet	1351,83

3.2.2.1 Vozový park města Brna a jím zřízených organizací

Město Brno poskytlo údaje o svém vozovém parku (VP) a získalo údaje o vozovém parku podřízených organizací. Do bilance byla použita konsolidovaná data od organizací, od kterých se podařilo získat data za sledované roky 2000, 2005, 2010 a 2015. Do městské dopravy zahrnujeme nejen vozový park města a jím zřízených organizací, ale i ostatní vozový park MHD (služební a užitková vozidla). Jedná se o data o spotřebách:

- vozidel městských částí
- vozidel technických služeb
- vozidel Brněnských komunikací
- vozidel SAKO Brno (odvoz odpadů)
- vozidel nemocnic
- ostatních vozidel MHD
- ostatních vozidel organizací

Tab. 25 Údaje o spotřebě pohonných hmot vozového parku organizací města Brna do roku 2015

PHM	Jednotky	2000	2005	2010	2015
Nafta	l/rok	439 931	746 555	709 507	678 823
Benzín	l/rok	248 462	295 321	245 738	165 321
LPG	l/rok	0	0	0	1 243
CNG	kg/rok	0	0	0	3 265

3.2.2.2 Vozový park městské hromadné dopravy

V současnosti městskou hromadnou dopravu zajišťuje Dopravní podnik města Brna, a.s. (DPMB) a skládá se z autobusů, trolejbusů, tramvají a lodí. Systém MHD je plně zařazen do Integrovaného dopravního systému Jihomoravského kraje (IDS JMK). Pro analýzu vozového parku městské hromadné dopravy (MHD) byly použity údaje dodané DPMB. Údaje pro rok 2000 nejsou známé, proto byly použity údaje o spotřebě PHM pro tento rok za rok 2001, které známé jsou.

Tab. 26 Vývoj vozového parku DPMB do roku 2015

Trakce	2000	2005	2010	2015
Autobusy [ks]	279	296	313	307
Trolejbusy [ks]	145	143	146	148
Tramvaje [ks]	306	307	307	309
Lodě [ks]	6	6	6	6

Tab. 27 Statistika dopravních výkonů DPMB do roku 2015 v tis. vozokm

Trakce	2000	2005	2010	2015
Autobusy	15 523	17 269	17 114	17 754
Trolejbusy	7 416	6 057	6 365	5 990
Tramvaje	15 906	15 639	14 863	14 430
Lodě	31	39	35	38

Tab. 28 Údaje o spotřebě pohonných hmot autobusů městské hromadné dopravy do roku 2015

PHM	Jednotky	2000	2005	2010	2015
Nafta	l/rok	6 578 002	8 005 547	7 825 445	5 961 087
Emulzní nafta	l/rok	0	0	528 862	0
Bionafta	l/rok	0	0	0	191 671
CNG	kg/rok	0	0	0	1 746 048

Tab. 29 Údaje o spotřebě elektřiny (MWh/rok) u vozidel městské hromadné dopravy do roku 2015

Trakce	2000	2005	2010	2015
Trolejbusy	12 808	12 032	12 481	11 227
Tramvaje	55 313	52 086	47 812	44 222
Lodě	160	180	173	216

3.2.2.3 Osobní a podniková městská silniční doprava

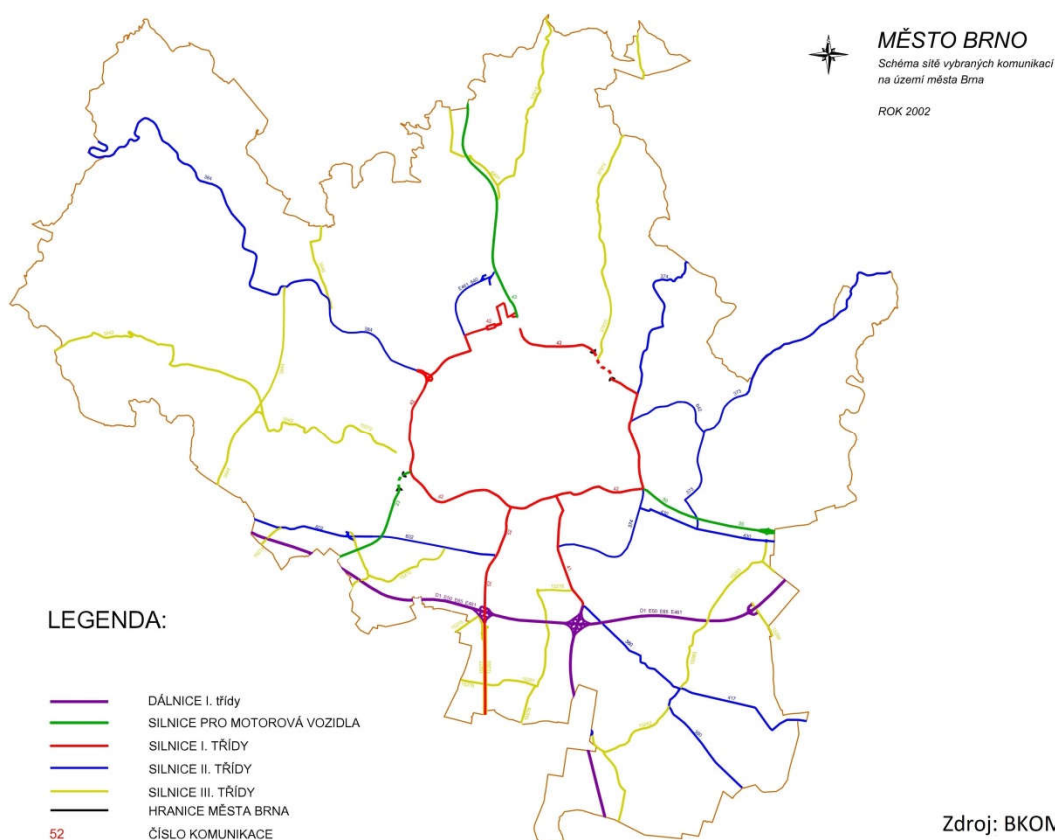
Ostatní silniční doprava byla zpracována na základě modelování dopravních intenzit IAD (Individuální Automobilové Dopravy), poskytnutých od Brněnských komunikací a.s. (BKOM) ze srpna 2018. Mezi hodnocené komunikace patří dálnice (D1 a D2), silnice pro motorová vozidla (Bítešská, Hradecká, Ostravská), státní silnice I. třídy (VMO, Hvětkovského, Dornych, Heršpická, Vídeňská), státní silnice II. třídy (Jedovnická, Černovická, Selská, Fryčajova, Sokolnická, Kaštanova, Kníničská, Rakovecká, Pratecká, Hvězdoslavova, Olomoucká, Jihlavská, Pražská, Hradecká, Rokytova, Žarošická), státní silnice III. třídy a místní komunikace. Toto dělení dálnic a státních komunikací bylo akceptováno pro jednotlivé posuzované modely IAD pro zadané roky.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Součástí výběru pro jednotlivé typy komunikací jsou nejen „přímé“ úseky těchto komunikací, ale v křižovatkách a mimoúrovňových křižovatkách i úseky jednotlivých ramp nebo připojovacích pruhů křižovatek. Pro každý model IAD daného roku je však rozhodující aktuální stav komunikační sítě, který v daném roce byl součástí modelu IAD včetně organizace dopravy. Model IAD je dostupný od roku 2002, proto pro rok 2000 byl převzat model z roku 2002. Všechny posuzované modely IAD obsahují dopravní stavby „Pražská radiála“ (SMV č. 23) a Husovický tunel. Modely IAD pro rok 2000, 2005 a 2010 nezahrnují MUK Hlinky a Tunely Dobrovského. Modely pro roky 2015 a 2020 zahrnují všechny uvedené stavby. Model pro časový horizont 2030 zahrnuje nejen tyto stavby, ale i předpokládaný reálný rozvoj komunikační sítě na území města Brna a také předpokládaný rozvoj města z urbanistického hlediska. Z rozvoje VMO je tu zařazeno např. zkapacitnění VMO Žabovřeské, úprava VMO Tomkovo nám. a VMO Rokytova, stavba Dornych-Plotní. Z místních komunikací pak např. obchvat Slatiny, Tuřan, Bosonoh, realizace NMT (Nové Městské Třídě) atd.

Silnice I. třídy jsou v majetku státu (správu provádí ŘSD), silnice II. a III. třídy v majetku kraje (správcem je Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje) a město tak vlastní komunikace zahrnuté do kategorie místních.

Obr. 12 Rozsah hodnocených komunikací v roce 2000 (převzaté z roku 2002)



Zdroj: BKOM, 2018

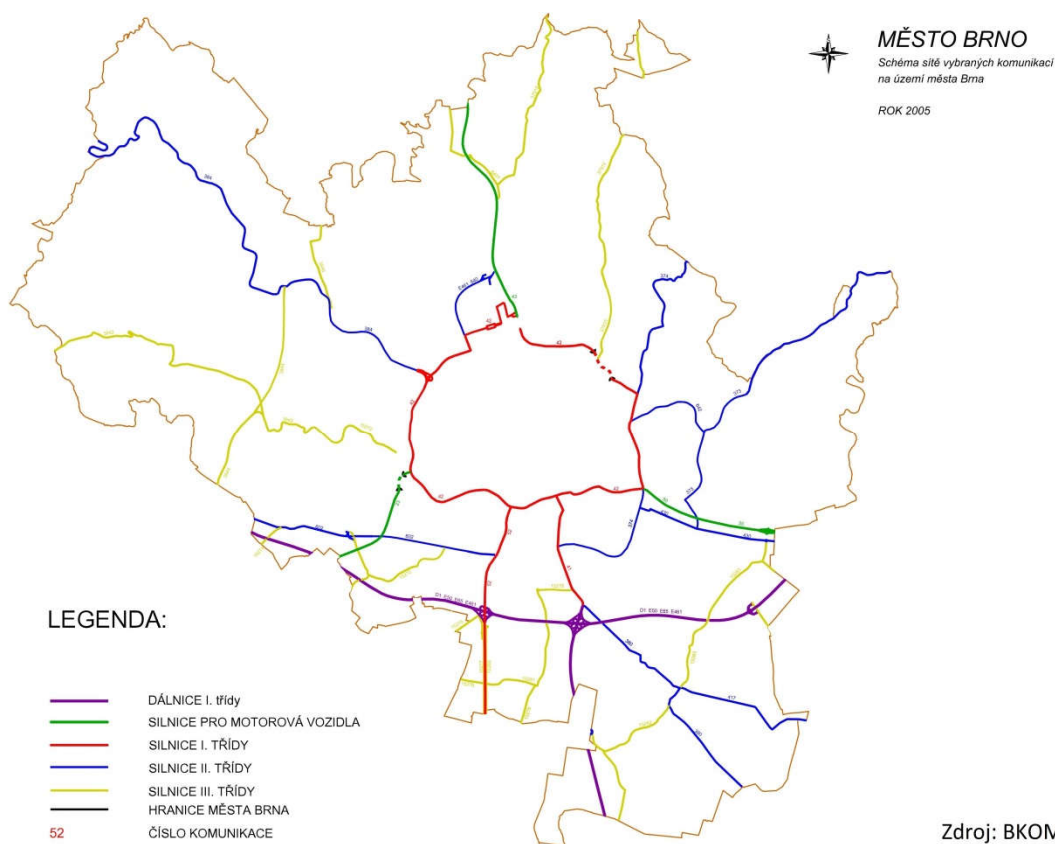
Tab. 30 Délka silniční sítě zahrnutá do hodnocení pro rok 2000 (převzaté z roku 2002)

Komunikace dle vlastníka	Délka komunikací (km)
--------------------------	-----------------------

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Dálnice	50,57
Silnice pro motorová vozidla	28,68
Silnice I. třídy	58,97
Silnice II. třídy	116,35
Silnice III. třídy	125,53
Místní komunikace	920,47
Celkový součet	1 300,57

Obr. 13 Rozsah hodnocených komunikací v roce 2005

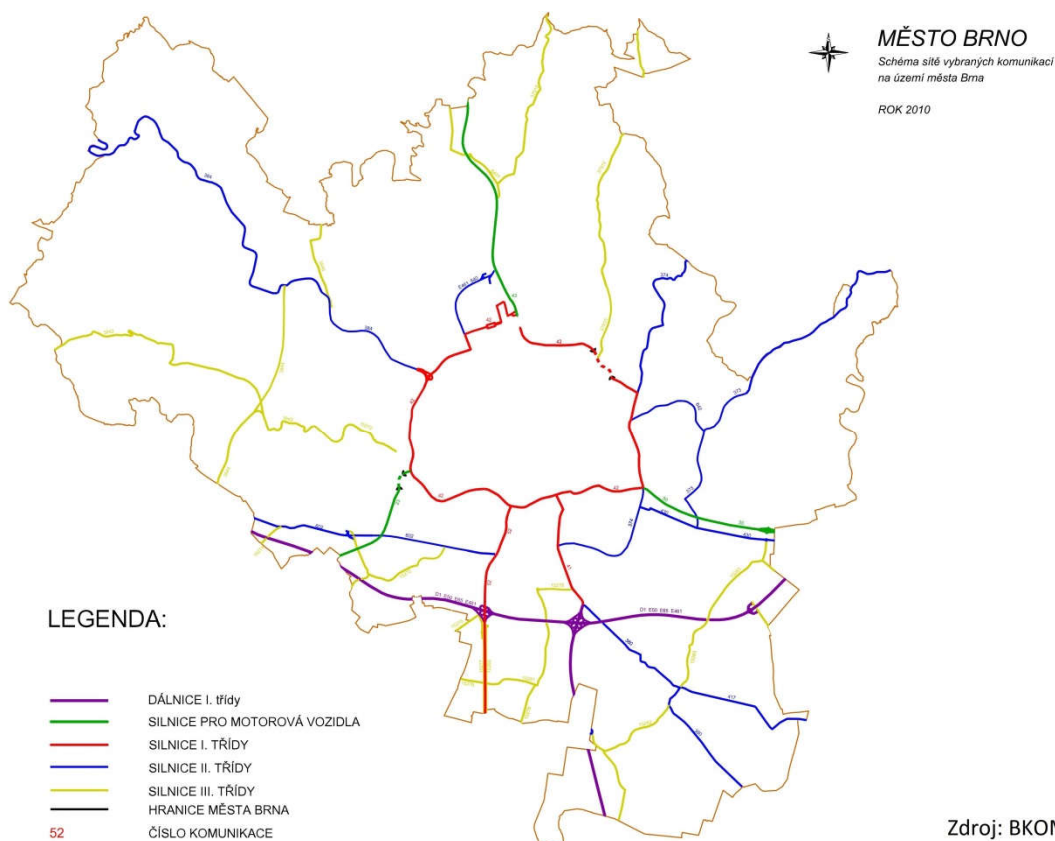


Zdroj: BKOM, 2018

Tab. 31 Délka silniční sítě zahrnutá do hodnocení pro rok 2005

Komunikace dle vlastníka	Délka komunikací (km)
Dálnice	50,57
Silnice pro motorová vozidla	28,68
Silnice I. třídy	59,03
Silnice II. třídy	116,53
Silnice III. třídy	125,53
Místní komunikace	932,98
Celkový součet	1 313,14

Obr. 14 Rozsah hodnocených komunikací v roce 2010

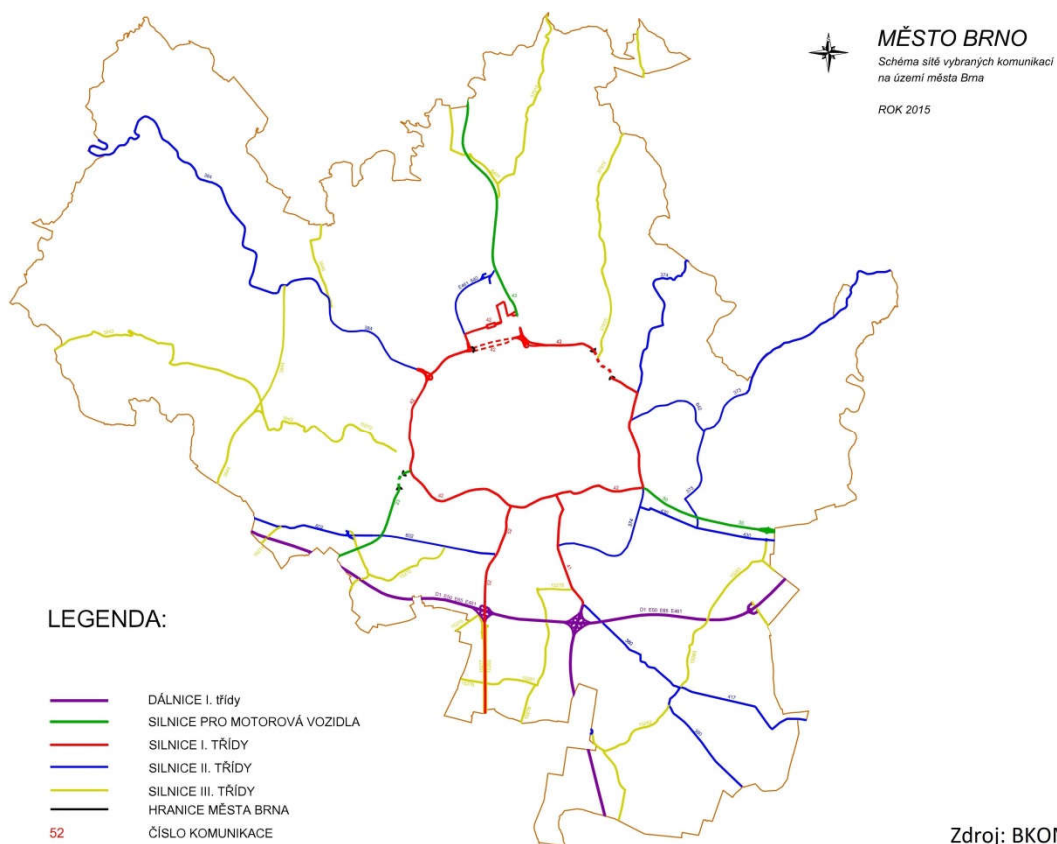


Zdroj: BKOM, 2018

Tab. 32 Délka silniční sítě zahrnutá do hodnocení pro rok 2010

Komunikace dle vlastníka	Délka komunikací (km)
Dálnice	50,49
Silnice pro motorová vozidla	25,63
Silnice I. třídy	63,91
Silnice II. třídy	115,26
Silnice III. třídy	131,35
Místní komunikace	943,86
Celkový součet	1 330,50

Obr. 15 Rozsah hodnocených komunikací v roce 2015



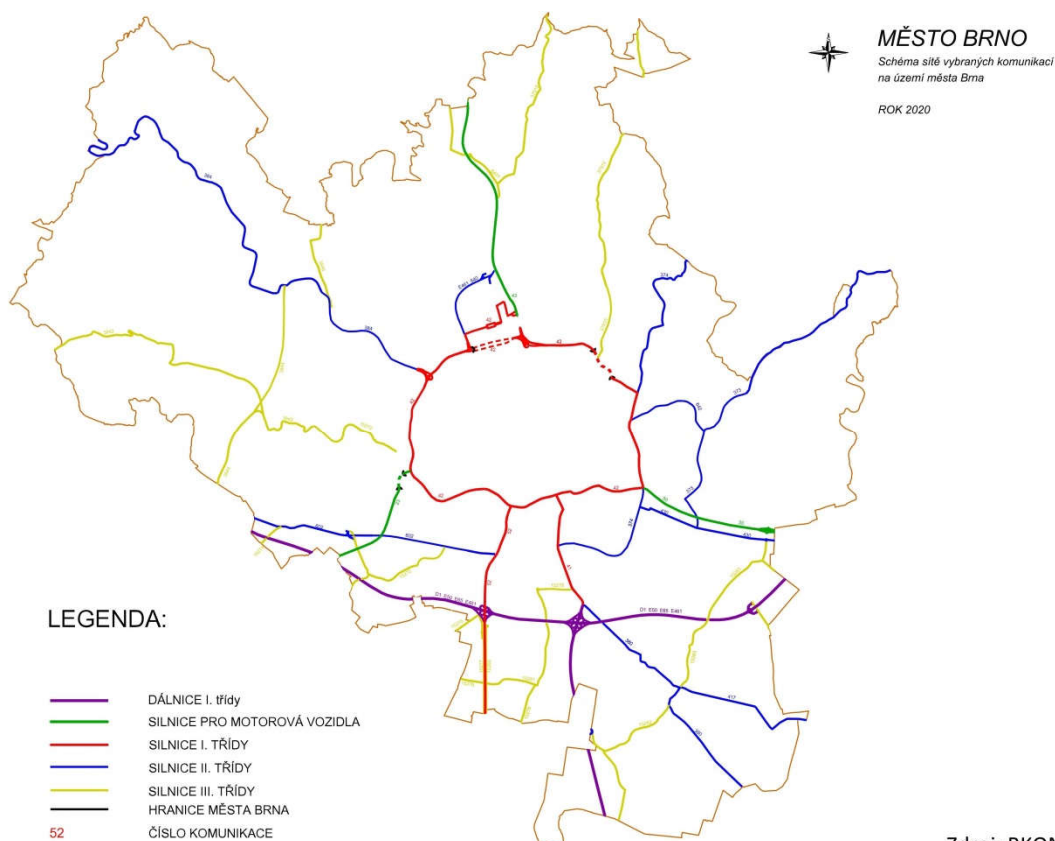
Zdroj: BKOM, 2018

Tab. 33 Délka silniční sítě zahrnutá do hodnocení pro rok 2015

Komunikace dle vlastníka	Délka komunikací (km)
Dálnice	50,65
Silnice pro motorová vozidla	26,94
Silnice I. třídy	67,41
Silnice II. třídy	115,4
Silnice III. třídy	127,47
Místní komunikace	963,96
Celkový součet	1 351,83

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Obr. 16 Rozsah hodnocených komunikací v roce 2020

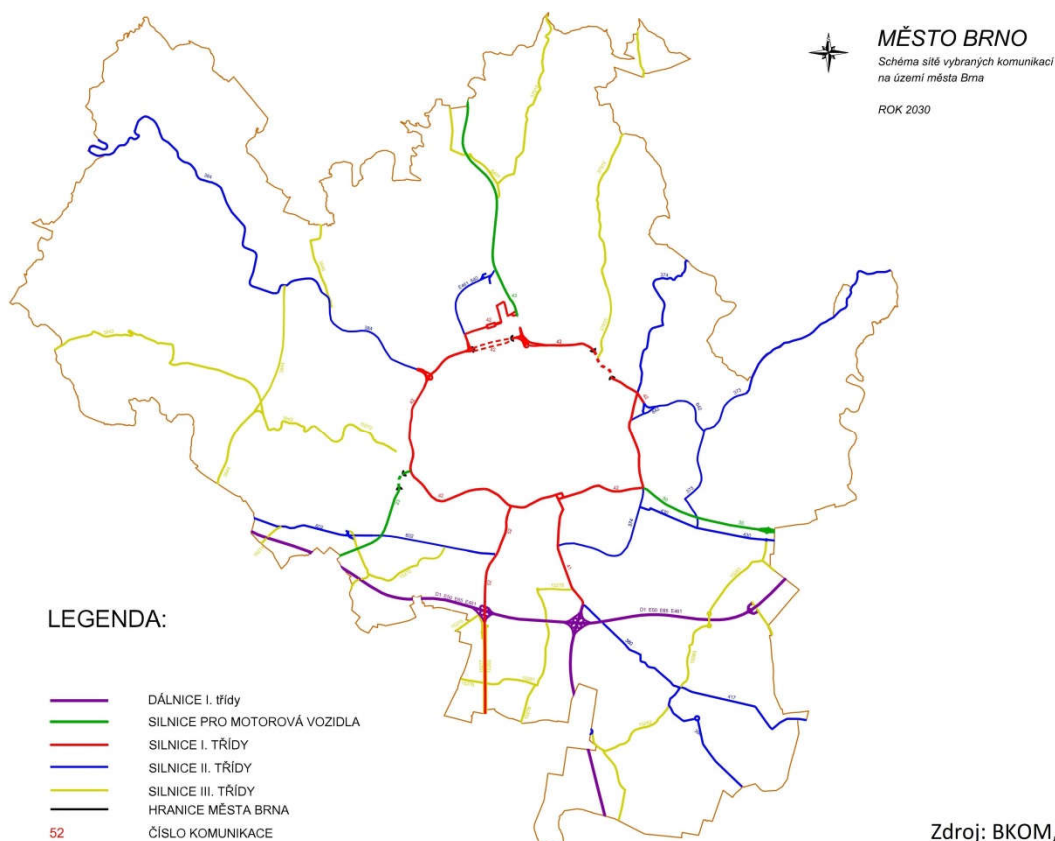


Zdroj: BKOM, 2018

Tab. 34 Délka silniční sítě zahrnutá do hodnocení pro rok 2020

Komunikace dle vlastníka	Délka komunikací (km)
Dálnice	51,83
Silnice pro motorová vozidla	26,96
Silnice I. třídy	67,42
Silnice II. třídy	115,47
Silnice III. třídy	127,49
Místní komunikace	959,73
Celkový součet	1 348,90

Obr. 17 Rozsah hodnocených komunikací v roce 2030



Zdroj: BKOM, 2018

Tab. 35 Délka silniční sítě zahrnutá do hodnocení pro rok 2030

Komunikace dle vlastníka	Délka komunikací (km)
Dálnice	56,55
Silnice pro motorová vozidla	26,46
Silnice I. třídy	67,53
Silnice II. třídy	115,1
Silnice III. třídy	129,87
Místní komunikace	1 053,40
Celkový součet	1 448,91

Tab. 36 Souhrnná tabulka délek silniční sítě zahrnutých do hodnocení za sledované roky v km

Komunikace dle vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Státní	138,22	138,28	140,03	145,00	146,21	150,54
Krajské	241,88	241,88	246,61	242,87	242,96	244,97
Městské	920,47	932,98	943,86	963,96	959,73	1 053,40
Celkový součet	1 300,57	1 313,14	1 330,50	1 351,83	1 348,90	1 448,91

3.2.2.4 Stanovení intenzit silniční dopravy

Intenzity silniční dopravy vycházejí z modelů IAD (Individuální Automobilové Dopravy) za sledované roky 2000 (2002), 2005, 2010, 2015, 2020 a 2030., poskytnuté od Brněnských komunikací a.s. (BKOM) ze srpna 2018. V těchto modelech je silniční doprava rozdělena na osobní (OA) a nákladní vozidla (NA).

Nejvyšší dopravní výkony IAD jsou realizovány na státních komunikacích, zejména nákladní vozidla (cca 60%). Ovšem k nárůstu intenzit dochází na všech typech komunikací. Ve výhledových scénářích dochází k nárůstu dopravních výkonů zejména na městských komunikacích, kdy se předpokládá reálný rozvoj komunikační sítě na území města Brna a rozvoj města z urbanistického hlediska. Pozitivní vliv na emise CO₂ i spotřebu energie na městských komunikacích má přesun dopravních intenzit na státní komunikace, podpora vymístění dopravy na kapacitní komunikace mimo intravilán města.

Tab. 37 Celkový dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vozokm v kategorii osobních vozidel

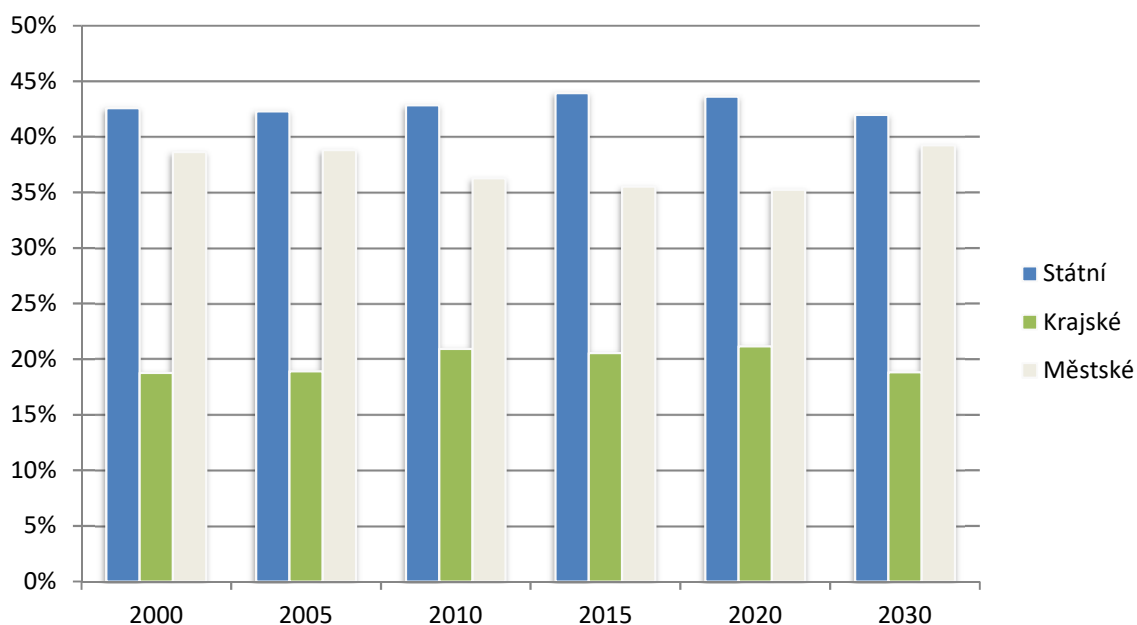
Komunikace dle vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Státní	1596	1991	2157	2205	2294	2797
Krajské	703	890	1053	1032	1113	1253
Městské	1448	1827	1827	1783	1854	2613
Celkový součet	3 748	4 709	5 037	5 020	5 261	6 662

Tab. 38 Celkový dopravní výkon v hodnocené síti komunikací v tis. vozokm v kategorii nákladních vozidel

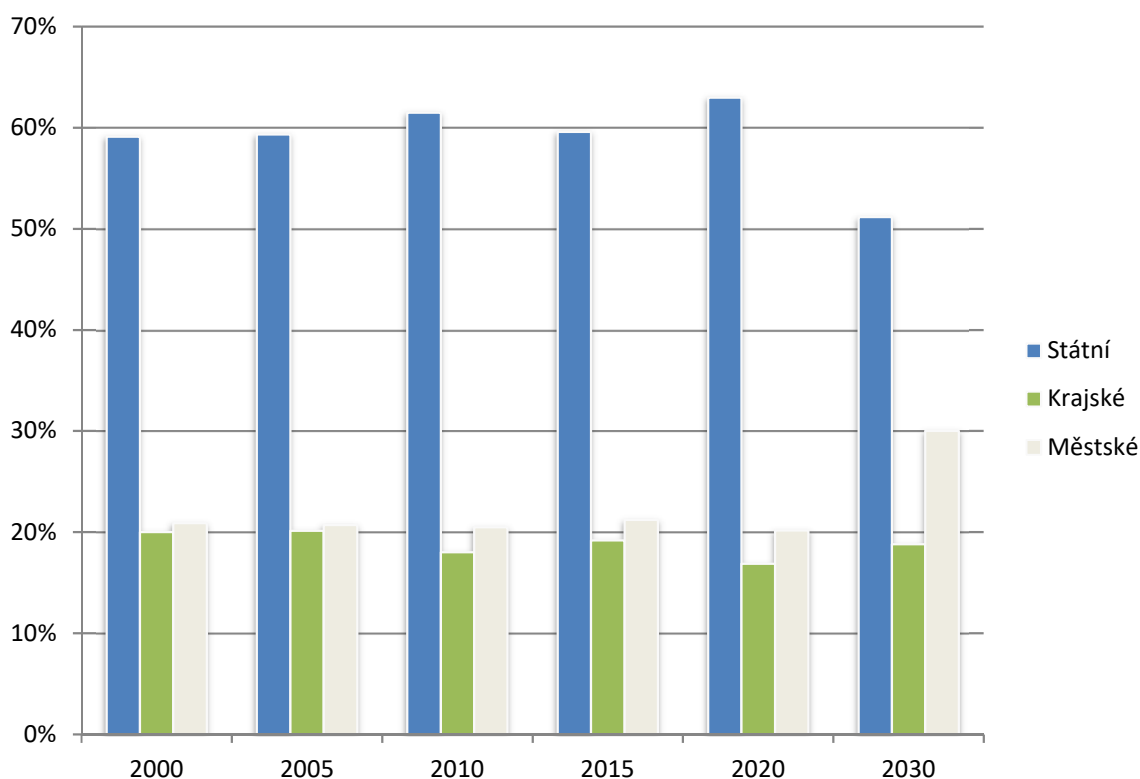
Komunikace dle vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Státní	263	324	345	407	515	484
Krajské	89	110	101	131	138	178
Městské	93	113	115	145	165	284
Celkový součet	445	546	561	683	818	946

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Obr. 18 Vývoj podílu dopravních výkonů v závislosti na typu komunikace – osobní vozidla



Obr. 19 Vývoj podílu dopravních výkonů v závislosti na typu komunikace – nákladní doprava



Pro stanovení dynamické skladby vozového parku ve městě Brně byly použity informace z analýz vozového parku na základě sčítání dopravy v letech 2000, 2005, 2010 a 2015. Dynamická skladba vozového parku vychází z reálných údajů hodnocených subjekty a modelových dat vytvořených na základě výsledků celostátního sčítání dopravy a průměrné dynamické skladby vozidel na komunikacích v ČR.

Prognóza dynamické skladby pro rok 2020 a 2030 byla vytvořena na základě koeficientů změny podílu euro standardů na dynamické skladbě VP jednotlivých kategorií vozidel dle prognóz skladby vozového parku do roku 2040 [4]. Nákladní vozidla byla rozdělena na lehká nákladní vozidla (LNV) a těžká nákladní vozidla (TNV) a je tedy pro ně použita skladba LNV a TNV. Na základě výše popsaných mechanismů byla odvozena dynamická skladba VP pro roky 2000, 2005, 2010, 2015. Paliva byla uvažována: nafta, benzín, LPG a CNG. V rámci výhledu pro roky 2020 a 2030 byla uvažována i osobní a lehká nákladní vozidla s elektrickým pohonem.

Pro výpočet energie a emisí CO₂ vozového parku města, jím zřízených organizací a městské hromadné dopravy (MHD) byla použita data o spotřebách PHM v základních scénářích (2000, 2005, 2010, 2015). Energetická a emisní bilance ze silniční dopravy vychází z modelů dopravních intenzit IAD (od BKOM) a průměrné dynamické skladby vozidel na komunikacích v ČR.

3.2.2.5 Výpočet emisí CO₂ a spotřeby energie v dopravě

Pro výpočet energie a emisí CO₂ vozového parku města, jím zřízených organizací a městské hromadné dopravy (MHD) byla použita data o spotřebách PHM v základních scénářích (2000, 2005, 2010, 2015). Energetická a emisní bilance ze silniční dopravy vychází z modelů dopravních intenzit IAD (od BKOM) a průměrné dynamické skladby vozidel na komunikacích v ČR. Detailnější popis metodiky výpočtu je uveden v následujících podkapitolách.

Výchozím podkladem pro výpočet spotřeby energie a produkce emisí CO₂ z provozu vozidel v majetku města a jím zřízených organizací byly údaje o spotřebách pohonných hmot v časové posloupnosti od roku 2000. Výsledná spotřeba PHM byla přepočtena na spotřebovanou energii pomocí konverzních faktorů pro jednotlivá paliva, uvedených v metodice SECAP. Výpočet produkce emisí CO₂ byl proveden na základě emisních faktorů jednotlivých paliv uvedených v metodice SECAP, přičemž vstupem pro výpočet byla energie spotřebovaná ve vozových parcích za rok. U výpočtu emisí CO₂ byl zohledněn přírůstek biopaliv do benzínu a nafty ve scénářích od roku 2010 (biopaliva nejsou zahrnuta do emisí CO₂)

Výchozím podkladem pro výpočet spotřeby energie a produkce emisí CO₂ z městské hromadné dopravy byly údaje o spotřebách pohonných hmot, odhadech podílu jízdy ve městě, zpracované dopravcem, v časové posloupnosti od roku 2000 (2001). Spotřeby pohonných hmot byly přepočteny s ohledem na podíl jízdy ve městě. Výsledná spotřeba PHM byla dále přepočtena na spotřebovanou energii pomocí konverzních faktorů pro jednotlivá paliva, uvedených v metodice SECAP. Ze spotřebované energie byl proveden výpočet produkce emisí CO₂ na základě emisních faktorů uvedených paliv, přičemž vstupem pro výpočet byla energie spotřebovaná vozidly MHD. U výpočtu emisí CO₂ byl zohledněn přírůstek biopaliv do nafty ve scénářích od roku 2010.

Vstupem pro výpočet spotřeby energie ze silniční dopravy byly údaje o intenzitách dopravy a dynamické skladbě vozidel na komunikacích na území města v jednotlivých scénářích. Ke stanovení spotřeby energie byly použity vztahy pro výpočet rychlostně závislých faktorů spotřeby jednotlivých emisních kategorií vozidel dle metodiky EMEP/EEA. Údaje o průměrné rychlosti dopravního proudu vychází z odborného odhadu na daném úseku komunikace. Emise CO₂ byly vypočteny pomocí emisních faktorů pro jednotlivá paliva, uvedených v metodice SECAP. U výpočtu spotřeby energie i emisí CO₂ byly ve scénářích od roku 2010 sledovány samostatně fosilní část benzínu a nafty a přírůstek příslušných biopaliv. Ve scénáři roku 2020 byl použit stejný podíl biosložek jako v roce 2015. Pro scénář 2030 byl podíl biosložek u nafty i u benzínu navýšen na 10 % v souladu s předpokládaným zaváděním motorových paliv E10 a B10 do běžného prodeje.

Do bilancí BEI a 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.

Tab. 39 Celková roční spotřeba energie [MWh] v silniční dopravě omezena na místní komunikace (ostatní doprava na komunikacích ve správě města)

Vozidla dle vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Vozidla v majetku města a jím zřízených organizací	6 685	10 183	9 313	8 326	8 326	8 286
Vozidla městské hromadné dopravy	131 278	141 190	139 996	137 045	144 594	144 388
Soukromá a komerční vozidla	477 023	587 761	560 314	583 612	638 329	930 325
Celkový součet	614 987	739 133	709 623	728 982	791 248	1 082 999

Tab. 40 Celková roční spotřeba energie [MWh] v silniční dopravě omezena na místní komunikace (ostatní doprava na komunikacích ve správě města)

Vozidla dle vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Vozidla v majetku města a jím zřízených organizací	1 744	2 670	2 334	2 078	2 078	1 983
Vozidla městské hromadné dopravy	82 015	76 234	73 207	66 850	63 507	51 949
Soukromá a komerční vozidla	121 904	151 686	138 725	144 366	157 667	229 567
Celkový součet	205 662	230 590	214 266	213 293	223 252	283 498

3.3 Využití obnovitelných zdrojů energie pro krytí potřeb energie na území města

Na území statutárního města Brna se z obnovitelných zdrojů energie (OZE) vyrábí jak teplo tak elektřina. Pro výrobu tepelné energie se využívají především kotle spalující biomasu (dřevo, dřevní pelety, štěpka, dřevěná drť) nebo tuhý komunální odpad, dále pak solární termické systémy a tepelná čerpadla. Výroba elektřiny pak probíhá v malých vodních elektrárnách, větrných elektrárnách, v kogeneračních zdrojích spalujících bioplyn a prostřednictvím střešních fotovoltaických systémů. Ve Výchozí emisní bilanci, která je přílohou tohoto akčního plánu je provedena detailní analýza obnovitelných zdrojů energie na území města.

Fotovoltaika

Z hlediska instalovaného elektrického výkonu zdrojů dosáhl v posledním desetiletí největší relativní nárůst sektor fotovoltaických zdrojů (FVE). Aktuální počet fotovoltaických elektráren v roce 2016 dosáhl na území města Brna 492 instalací s celkovým instalovaným elektrickým výkonem 33 MW. Masivní rozšíření zejména FVE větších výkonů podpořil výraznější pokles cen technologie a zároveň velmi výhodně státem nastavená garantovaná výkupní cena elektřiny v letech 2008 – 2010.

Fototermika

Fototermika nedoznala zdaleka takový nárůst jako byl zaznamenán u fotovoltaiky. Většina instalací je realizována na rodinných domech, dále potom na objektech sociálních služeb a nemocnicích.

Tepelná čerpadla

V případě města Brna v roce 2015 využívalo tepelné čerpadlo jako zdroj tepla pro vytápění či i přípravu teplé vody (popřípadě chladu) až téměř 2 tis. domácností (vyplývá z pokladových dat od

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

distributora elektřiny – odhad je proveden s využitím údajů počtu odběratelů a spotřeby elektřiny v sazbách D55d, D56d a D57d) a dále cca 350 organizací. Tomu odpovídá roční výroba tepla na úrovni 95 TJ.

Vodní elektrárny

Na území města Brna bylo dle ERÚ evidováno v roce 2015 v případě malých vodních elektráren - MVE, tj. elektráren s instalovaným el. výkonem do 10 MW 7 zdrojů s celkovým instalovaným elektrickým výkonem 3,671 MW a výrobou elektřiny brutto 8,322 GWh.

Větrné elektrárny

Využívání větrné energie se podobně jako v případě jiných zdrojů OZE využívaných pro výrobu elektřiny stalo v posledních patnácti letech ekonomicky výhodným. Na území samotného statutárního města Brna se však tento způsob výroby elektřiny vyskytuje vzhledem k charakteru městské zástavby jen zcela ojediněle. V roce 2015 tak ERÚ evidoval pouze 3 licencované výrobce elektřiny z větru o celkovém instalovaném elektrickém výkonu 14,2 kW_e a výrobě 2,422 MWh/rok.

Bioplynové stanice

V současné době se na území města Brna nachází dle licencí ERÚ pouze 1 bioplynová stanice s instalovaným el. výkonem 0,27 MW a tepelným 0,404 MW. Potenciál výroby bioplynu z odpadních vod z Brna je využit v ČOV Modřice. Čistírna odpadních vod v Modřicích slouží k čištění odpadních vod přiváděných systémem kanalizačních stok z města Brna a ve stále větší míře prostřednictvím soustavy čerpacích stanic i z širokého okolí Brna. V současné době jsou kromě Brna napojeny na ČOV ještě města Kuřim, a Modřice, obce Želešice, Česká u Brna., Šlapanice, Šlapanice-Bezdřichovice, Ostopovice, Moravské Knínice, Lipůvku, Podolí, Ponětovice a Rozdrojovice. Bioplyn, produkovaný při vyhnívání kalu, je odváděn z vyhnívacích nádrží, kumulován ve dvou membránových plynojemech o celkovém objemu 3 000 m³ a poté využíván pro výrobu elektrické energie a tepla v kogeneračních jednotkách o výkonu 2 x 500 kW. Pro tuto výrobu je zbavován sirovodíku v odsiřovací jednotce. Vzhledem k metodice tvorby SECAP není tento zdroj započítán do emisní bilance.

Biomasa

Biomasa je pro energetické účely v současnosti spalována pouze ve zdroji Tepláren Brno, a.s. – Teyschlova 33 v podobě dřevní štěpky ve 2 kotlích o celkovém instalovaném tepelném výkonu 4,5 MW (Kohlbach 3 MW, VESKO B 1,5 MW) a v roce 2016 zde z ní bylo vyrobeno 82 TJ tepla brutto.

Podle statistik ČHMÚ využívá výhradně k vytápění palivové dříví případně komprimovaná paliva typu dřevních briket či pelet ve městě Brně více než 1/2 tis. domácností a mnohé další pak toto palivo využívají doplňkově (krbová kamna, sezónní přitápění apod.). Celková spotřeba biomasy v lokálních topeništích tak činila v roce 2015 cca 600 TJ využitelné energie v palivu.

Odpady

Biologicky rozložitelná složka komunálních, průmyslových a jiných odpadů je dle současné legislativy považována za biomasu. Na území města Brna má spalování odpadu majoritní podíl na výrobě tepla a elektřiny z OZE a DZE. Podíl biomasy ve spalovaném odpadu je až 70%.

Odpad je energeticky využíván v zařízení na energetické využití odpadů SAKO Brno, a.s. V zařízení na energetické využívání odpadu je ve spalovacím procesu využita energie obsažená v odpadu pro výrobu přehřáté páry. Takto vyrobené teplo je dodáváno do centrální sítě zásobování teplem ve městě Brně prostřednictvím sesterské společnosti Teplárny Brno, a.s. Část energie se v rámci kogenerace převádí na elektřinu, která je prostřednictvím společnosti Teplárny Brno, a.s., prodávána do distribuční sítě

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

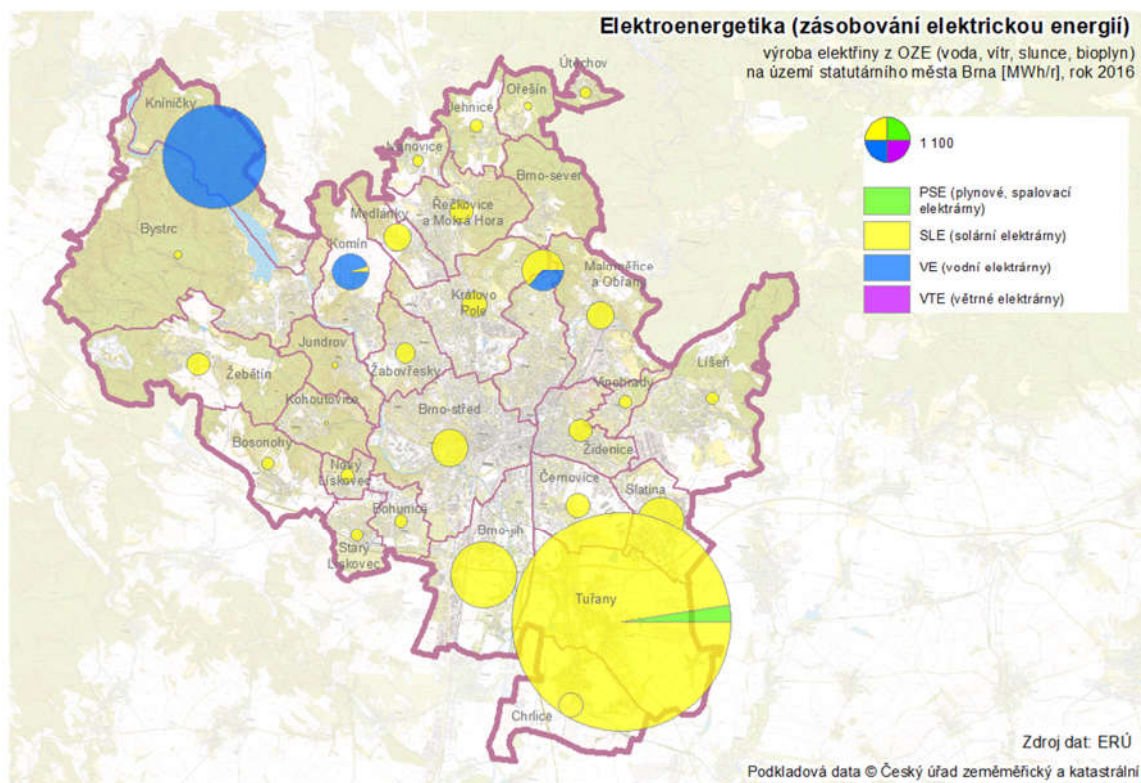
V následující tabulce a grafu je shrnuta výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů na území města, která vstupuje do emisní inventury.

Tab. 41 Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie na území statutárního města Brna [MWh/rok]

[MWh/rok]	2000	2005	2010	2015
Větrná energie	0	0	0	3
Vodní energie	9 912	9 095	12 464	8 322
Fotovoltaika	0	598	25 399	35 739
Celkem	9 912	9 693	37 863	44 064

Zdroj dat: Energetický regulační úřad

Obr. 20 Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie na území městských částí města Brna



3.4 Výroba a dodávka elektřiny a tepla

Distribucí elektřiny na území města Brna zajišťuje v současnosti E.ON Distribuce, a.s., která je provozovatelem distribuční soustavy. Distribuční síť E.ON Distribuce, a.s. je převážně napájena z přenosové soustavy společnosti ČEPS, a.s. prostřednictvím nadřazených transformací 400/220/110 kV v majetku ČEPS, a.s.. Distribuční síť je dále (částečně) napájena z výroben E.ON, závodních elektráren a ostatních lokálních zdrojů.

Kromě dodávky elektřiny prostřednictvím distribuční soustavy E.ON Distribuce, a.s. je na území města spotřebovávána elektřina v podobě vlastní spotřeby zdrojů, vyrábějících elektřinu, lokalizovaných na území města (např. elektřina vyrobená ve malých fotovoltaických systémech, která je spotřebovávána přímo v odběrném místě).

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Celková spotřeba elektřiny pak tedy obsahuje elektřinu distribuovanou společností E.ON Distribuce, a.s., navýšenou o elektřinu vyrobenou pro vlastní spotřebu ve zdrojích, ležících na území města Brna.

Množství elektřiny distribuované prostřednictvím soustavy E.ON Distribuce, a.s., se v posledních letech pohybuje ve výši kolem 1,8 TWh netto. Na celkové spotřebě se v roce 2015 cca 20,1 % podílely domácnosti (MOO), 16,0 % podnikatelský maloodběr (MOP) a 63,9 % velkoobdobatelé (VO).

Způsob užití elektřiny u odběratelů kategorie MOO a MOP – tj. podíl spotřeby elektřiny na vytápění, ohřev vody a ostatní nutnou nezáměnnou spotřebu lze určit prostřednictvím tarifních sazeb.

Nejvyšší spotřebu v domácnostech vykazují zákazníci v sazbě D02d (Klasik – 68,4 %) – což je sazba vhodná pro odběrná místa s běžnými elektrickými spotřebiči, např. byty nebo rodinné domy, které nemají elektrické vytápění ani elektrický ohřev vody.

Další významnou skupinu odběratelů tvoří odběratelé se sazbou D45d (Přímotop – 11,7 %), která je vhodná pro odběrná místa s elektrickým přímotopným vytápěním. Provoz přímotopných spotřebičů je operativně řízen a musí být blokován v době platnosti vysokého tarifu. Nízký tarif trvá 20 hodin denně.

Třetí významnou skupinu domácností pak tvoří zákazníci se sazbou D25d (Aku – 12,2 %), která je vhodná pro odběrná místa s akumulacím vytápěním a ohřevem vody. Provoz akumulacích spotřebičů je operativně řízen a musí být v době platnosti vysokého tarifu blokován. Nízký tarif trvá 8 hodin denně. Z hlediska struktury sestavení výsledné energetické bilance jsou pak u domácností významné ještě sazby D55d a D56d/D57d (TČ – 3 %), což jsou sazby pro odběrná místa s vytápěním pomocí tepelného čerpadla.

Sazby u podnikatelského maloodběru (MOP) mají obdobný charakter využití, jako v případě domácností. Sazby C01d, C02d a C03d (Klasik) jsou jednotarifové sazby, využívané pro krytí spotřeby bez akumulace, odstupňované dle celkové výše odběru (malý, střední, vyšší). U dvoutarifové sazby C26d trvá nízký tarif 8 hodin, sazby C35d 16 hodin a C45d 20 hodin denně. Sazby C55d C56d/C57d jsou využívány pro provoz tepelných čerpadel. Navíc se v kategorii podnikatelského maloodběru vyskytuje spotřeba elektřiny v sazbě C62d (6,2 %), která je určena pro účely osvětlování veřejných prostranství.

Nově se pak v obou odběratelských kategoriích v posledních letech objevují sazby D27d a C27d, pro vlastníky a uživatele elektromobilů.

Oproti roku 2000 se celková spotřeba elektřiny na území statutárního města Brna zvýšila o cca 57,5 %. Nejvyšší relativní zvýšení zaznamenala kategorie velkoobdobatelé (+79 %), následují maloodběr podnikatelé (+46,3 %) a nejméně se zvýšila spotřeba v kategorii maloodběr domácností (+19,1 %). Výraznou měrou se na nárůstu spotřeby v segmentu velkoobdobatelů podílela nová obchodní centra.

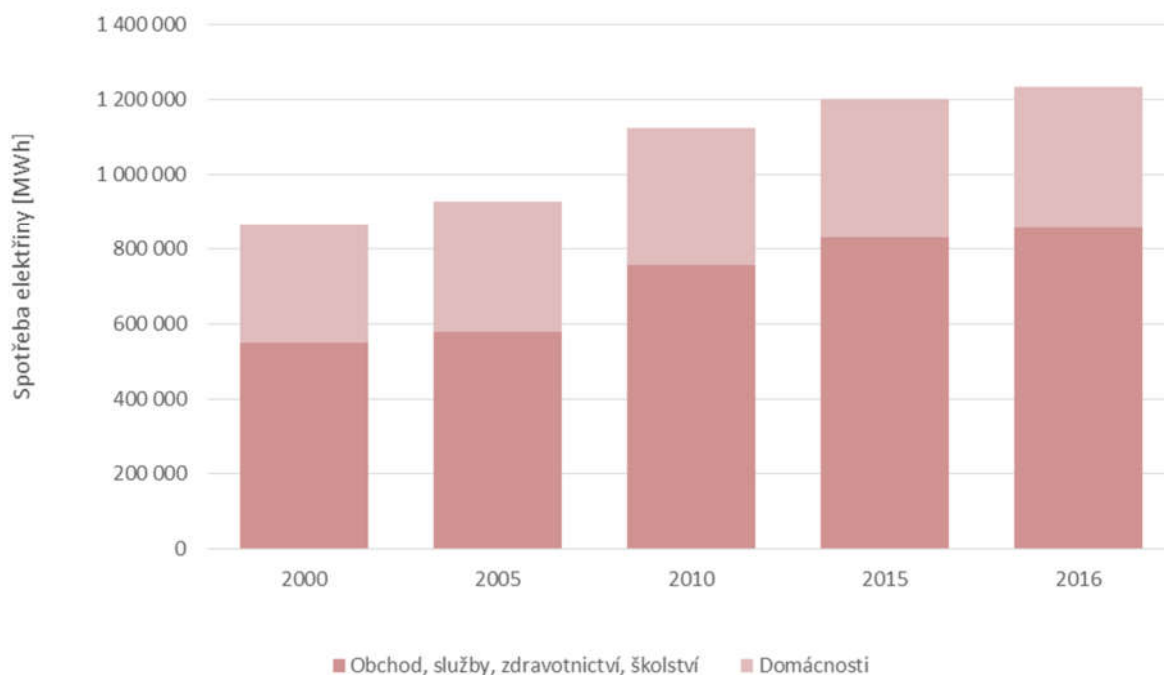
Tab. 42 Rozdělení dodávky elektřiny dle sektorů národního hospodářství [MWh], statutární město Brno

Rok	Energetika, Průmysl, Stavebnictví, Doprava a Zemědělství a lesnictví	Obchod, služby, zdravotnictví, školství	Domácnosti	Celkem [MWh]
2000	331 786	548 480	315 967	1 196 233
2005	477 024	580 168	347 690	1 404 882
2010	608 859	755 472	367 125	1 731 456

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

2015	636 341	830 594	370 030	1 836 965
2016	651 861	855 659	376 215	1 883 735

Obr. 21 Vývoj spotřeby elektřiny na území statutárního města Brna v průřezových letech 2000 až 2016 [MWh/r], pouze vybrané sektory (domácnosti a terciér), zařazené do SECAP



Kromě dodávky elektřiny prostřednictvím distribuční soustavy z E.ON Distribuce, a. s. je na území města spotřebovávána elektřina v podobě vlastní spotřeby zdrojů vyrábějících elektřinu, lokalizovaných na území města (např. elektřina vyrobená v malých fotovoltaických systémech, která je spotřebovávána přímo v odběrném místě). Celková spotřeba elektřiny pak tedy obsahuje elektřinu distribuovanou odběratelům na území Brna společností E.ON Distribuce, a. s., navýšenou o elektřinu vyrobenou pro vlastní spotřebu ve zdrojích ležících na území města.

3.4.1 Výroba elektřiny na území statutárního města Brna

V roce 2015 bylo na území města Brna evidováno 528 licencovaných výroben elektřiny. Z tohoto počtu jsou 4 parní elektrárny, 1 paroplynová, 21 plynových spalovacích elektráren, 492 fotovoltaických elektráren, 7 malých vodních elektráren a 3 větrné elektrárny. Dle údajů ERÚ činil v roce 2016 celkový instalovaný elektrický výkon 261,92 MW.

Tab. 43 Výroba elektřiny brutto ve zdrojích na území města Brna [MWh], členěno dle typu elektrárny

TYP	Počet zdrojů	Instalovaný elektrický výkon [MW]	Výroba brutto 2014	Výroba brutto 2015	Výroba brutto 2016
PE (parní elektrárny)	4	125	126 893	135 126	142 085
PPE (paroplynové elektrárny)	1	95	195 196	192 714	216 071
PSE (plynové, spalovací elektrárny)	21	5	11 060	11 350	11 237

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

SLE (solární elektrárny)	492	33	33 465	35 739	34 810
VE (vodní elektrárny)	7	4	7 409	8 322	6 979
VTE (větrné elektrárny)	3	0	2	3	2
Celkový součet	528	262	374 025	383 253	411 185

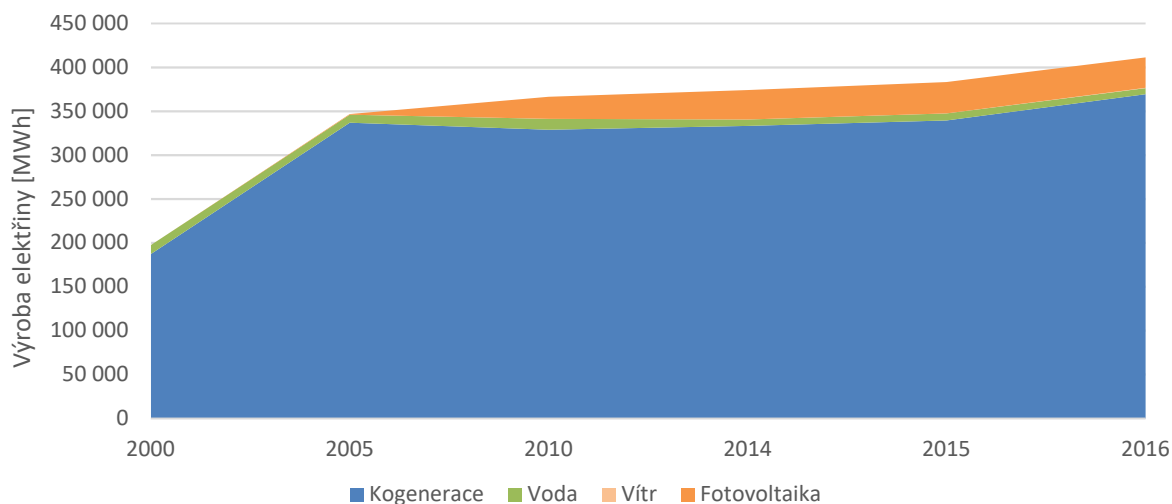
Nejvýznamnějšími výrobci elektrické energie na území města Brna byly v roce 2016

- ◆ Teplárny Brno, a.s.: provozovny Červený Mlýn, Špitálka, Brno – sever
- ◆ SAKO Brno, a.s.

kteřé vyrobily cca 87,1 % z celkové výroby elektřiny v daném roce.

Vývoj instalovaného elektrického výkonu výroben elektřiny na území města Brna vykazuje nárůst výkonu ve zdrojích využívajících OZE (vodní, větrné a solární elektrárny). Z původních cca 1,7 % v roce 2001 se v roce 2016 zvýšil podíl instalovaného elektrického výkonu elektráren využívající OZE na 14 %

Obr. 22 Vývoj spotřeby elektřiny na území statutárního města Brna v průřezových letech 2000 až 2016 [MWh/r], pouze vybrané sektory (domácnosti a terciér), zařazené do SECAP



Z hlediska struktury primárních paliv a energie užitých pro výrobu elektřiny v lokálních zdrojích na území města Brna, dominoval v roce 2015 zemní plyn (72 %). Významněji se na výrobě elektřiny podílelo ještě spalování odpadu v SAKO Brno, a.s. (16 %) a využití solární energie ve fotovoltaických systémech (10 %). Pokrytí spotřeby elektřiny její výrobou na území města Brna se v posledních letech pohybuje na úrovni cca 20 %.

3.4.2 Výroba a dodávka tepla ze soustav zásobování teplem

Soustavy zásobování teplem (dále jen SZTE) na území statutárního města Brna jsou tvořeny kombinací licencovaných výroben a licencovaných rozvodů tepla. Většina vlastníků nebo provozovatelů významných výroben tepla je zároveň vlastníkem nebo provozovatelem i navazujících rozvodů tepla.

Pouze malá část licencovaných výrobců není zároveň distributorem (veškeré vyrobené teplo je zužitkováno právě a jenom v rámci vlastní spotřeby příslušného subjektu), naopak řada

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

licencovaných distributorů tepla nakupuje teplo z cizích zdrojů (např. ze SAKO Brno, a.s.) nebo z cizích primárních tepelných sítí (např. od Tepláren Brno, a.s.).

Na území statutárního města Brna tak můžeme identifikovat následující SZTE:

- Integrovaná SZTE Tepláren Brno, a.s.
- Sídlištní SZTE Tepláren Brno, a.s.
- SZTE SAKO Brno, a.s.
- Ostatní licencované SZTE

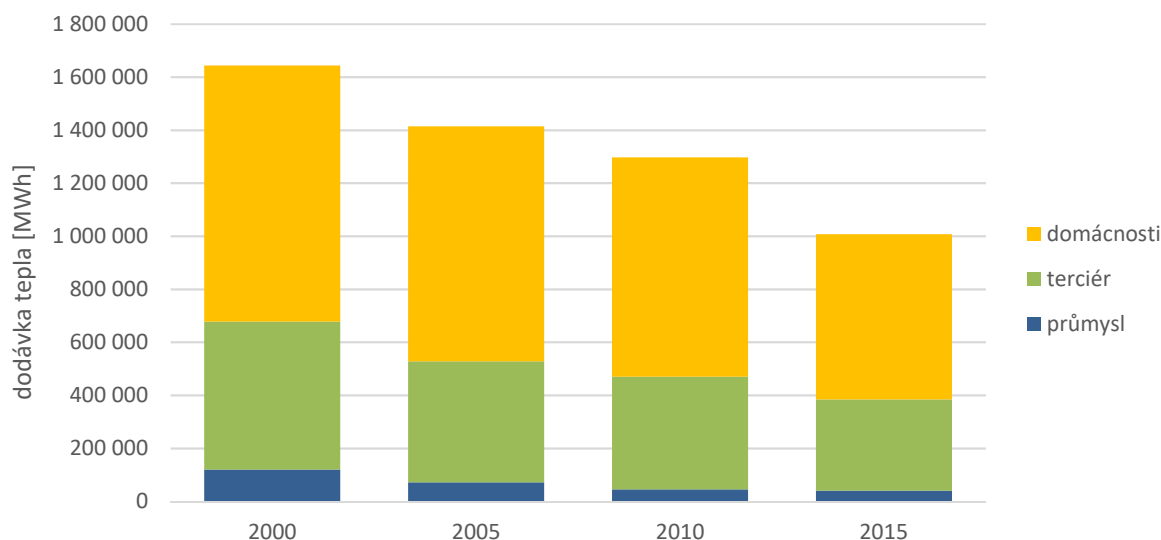
Kromě „licencovaných“ výroben tepla se na území statutárního města Brna v současnosti nachází dalších cca 300 kotelen středních a malých výkonů evidovaných v REZZO 2 a 3, spalujících zpravidla zemní plyn. Instalovaný tepelný výkon těchto zdrojů je 157 MW, roční výroba, v tomto případě i dodávka tepla pak činí cca 660 TJ/r.

Největší podíl na dodávkách tepla v Brně měly v roce 2016 centrální zdroje integrované SZTE Tepláren Brno, a.s. (45 %), následuje skupina sídlištních kotelen v majetku či správě Tepláren Brno, a.s. (20 %) a centrální zdroj SAKO Brno, a.s. (18 %).

Z hlediska spotřeby/prodeje tepelné energie došlo od roku 2000 k poklesu o cca 39 %. Tento pokles je způsoben jednak restrukturalizací podniků a výroby na území města v uplynulém období, jednak postupným snižováním energetické náročnosti teplem zásobovaných objektů.

Nejvyšší pokles v odběru tepla ze SZTE zaznamenaly od roku 2000 průmyslová odvětví (o 66,7 %). O téměř 40 % se snížila dodávka tepla pro terciér a o 35,5 % pro obytné objekty.

Obr. 23 Vývoj dodávky tepla ze SZTE Tepláren Brno, a.s. a v průřezových letech v členění dle sektoru národního hospodářství



3.5 Emisní koeficienty

Pro výpočet emisí CO₂ z konečné spotřeby paliv a energie byly použity „standardní“ emisní faktory (IPCC 2006), publikované v JRC Technical Reports, version 2017.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Tyto faktory zahrnují veškeré emise CO₂, které vzniknou v důsledku spotřeby energie na území působnosti místního orgánu, ať už přímo při spalování paliv v rámci území místního orgánu nebo nepřímo prostřednictvím spalování paliv, které souvisí s využíváním elektřiny a tepla/chladu v oblasti podléhající místnímu orgánu. Tento přístup vychází z množství uhlíku obsaženého v každém palivu, obdobně jako vnitrostátní inventury skleníkových plynů související s Rámcovou úmluvou OSN o změně klimatu a s Kjótským protokolem. V tomto postupu se emise CO₂ vzniklé v důsledku využívání obnovitelné energie i emise z certifikované zelené elektřiny považují za nulové. CO₂ je rovněž nejdůležitějším skleníkovým plynem, a není tak třeba vypočítávat podíl emisí CH₄ a N₂O

Tab. 44 Emisní koeficienty paliv pro stacionární zdroje

Energetické nosiče	Standardní označení	t CO ₂ /MWh
Zemní plyn	Zemní plyn	0,202
Zkapalněný plyn	Zkapalněné ropné plyny	0,227
	Kapalné podíly zemního plynu	0,231
Topný olej	Plynový olej/motorová nafta	0,267
Diesel	Plynový olej/motorová nafta	0,267
Benzín	Motorový benzín	0,249
Lignit	Lignit	0,364
Uhlí	Antracit	0,354
	Ostatní bituminózní uhlí	0,341
	Sub-bituminózní uhlí	0,346
Ostatní fosilní paliva	Rašelina	0,382
	Komunální odpad (podíl bez biomasy)	0,330

Zdroj dat: A1.1. CoM default emission factors for fossil fuels and municipal wastes (non-biomass fraction)

Tab. 45 Emisní faktory pro obnovitelné zdroje – Standard (IPCC 2006)

Energetické nosiče	Standardní označení	Kritéria udržitelnosti	t CO ₂ /MWh
Rostlinný olej	Ostatní kapalná biopaliva	<i>cn</i>	0
		<i>ncn</i>	0,287
Biopalivo	Biobenzín	<i>cn</i>	0
		<i>ncn</i>	0,255
	Bionafta	<i>cn</i>	0
		<i>ncn</i>	0,255
Ostatní biomasa	Bioplyn	<i>ncn</i>	0,197
	Komunální odpady (složka s biomasou)	<i>cn</i>	0
	Dřevní odpad	<i>cn</i>	0
		<i>ncn</i>	0,403
Ostatní primární pevná biomasa	<i>ncn</i>	0,360	
Solární teplo			0
Geotermální teplo			0

Zdroj dat: A1.2 CoM default Emission factors for renewable energy sources

Pro elektřinu jsme použili národní faktor z roku 2000 dle následující tabulky. Na základě požadavků JRC Technical report Covenant of Mayors for Climate and Energy: Default emission factors for local emission inventories (2017) je použit konstantní národní emisní faktor pro elektřinu bez ohledu na vývoj energetického mixu pro výrobu elektřiny v České republice v dalších letech. Tento postup má zabezpečit reálný pohled na snižování emisí z elektřiny na úrovni města neovlivněný vnějšími vlivy.

Tab. 46 Emisní faktory na dodanou elektřinu

[t CO ₂ /MWh]	2000	2005	2010	2015
emisní faktor	1,077	0,924	0,878	0,783

Zdroj dat: Annex I.4 National and European Emission factors for Electricity consumption

Emisní faktory pro místní výrobu elektřiny ve zdrojích ležících na území statutárního města Brna byly stanoveny z výroby elektřiny (podklady ERÚ) a odpovídající spotřeby paliv.

Tab. 47 Emisní faktory pro místní výrobu elektřiny z fosilních a druhotných zdrojů

Rok	Emisní faktor CO ₂ pro dodávku elektřiny [t CO ₂ /MWh]
2000	0,577
2005	0,524
2010	0,533
2015	0,451

Emisní faktory pro dodávku tepla (vytápění) ze soustav zásobování teplem (SZT) byly vypočteny ze skutečné dodávky tepla, odpovídající spotřeby paliva na výrobu tepla a vypočtených emisí CO₂. Podkladem byly provozní údaje licencovaných výrobců tepla dle seznamu z ERÚ (Tepláren Brno, a. s., SAKO Brno, a.s. atd.) v hodnocených letech.

Tab. 48 Emisní faktory pro dodávku tepla

Rok	Emisní faktor CO ₂ pro dodávku tepla [t CO ₂ /MWh]
2000	0,256
2005	0,233
2010	0,237
2015	0,200

Kompletní zpráva o výchozí energetické a emisní bilanci je uvedena v příloze A.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Tab. 49 Konečná spotřeba energie v BEI (rok 2000) – EU formát

Kategorie	KONEČNÁ SPOTŘEBA ENERGIE [MWh]														
	Elektrina	Teplo/chlad	Fosilní paliva								Obnovitelné energie				Celkem
			Zemní plyn	Zkapalněný plyn	Topný olej	Motorová nafta	Benzín	Hnědé uhlí	Uhlí	Jiná fosilní paliva	Rostlinný olej	Biopalivo	Jiná biomasa	Tepelná sluneční energie	
BUDOVY, VYBAVENÍ/ZAŘÍZENÍ A PRŮMYSLOVÁ ODVĚTVÍ:															
Obecní budovy, vybavení/zařízení	40 650	117 076	61 382									76			219 185
Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení	465 269	494 770	1 164 131	0	2 940	33		13 198	5 493			1 468			2 147 302
Obytné budovy	322 922	1 057 881	1 363 305	634	86	0		21 103	3 419			144 764			2 914 113
Městské/obecní veřejné osvětlení	20 431														20 431
Průmyslová odvětví (kromě odvětví, která jsou zahrnuta do Evropského systému obchodování s emisemi - ETS)															0
Mezisoučet budovy, vybavení/zařízení a průmyslová odvětví	849 272	1 669 726	2 588 819	634	3 026	33	0	34 300	8 912	0	0	146 309	0	0	5 301 032
DOPRAVA:															
Obecní vozový park						4 399	2 286								6 685
Veřejná doprava	67 472					63 807									131 278
Soukromá a komerční doprava				9		173 608	303 407								477 023
Mezisoučet doprava	67 472	0	0	9	0	241 814	305 693	0	0	0	0	0	0	0	614 987
Celkem	916 744	1 669 726	2 588 819	643	3 026	241 846	305 693	34 300	8 912	0	0	146 309	0	0	5 916 018

Tab. 50 Místní/distribovaná výroba elektřiny v MWh/rok (pouze obnovitelná energie) v BEI (rok 2000) – formát EU

Místně vyrobená elektrická energie (kromě zařízení/jednotek začleněných do ETS a všech zařízení/jednotek > 20 MW)	Místně vyrobená elektrická energie
Větrná energie	0
Vodní energie	9 912
Fotovoltaika	0
Kombinovaná výroba tepla a elektrické energie	187 430

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Tab. 51 Místní/distribuovaná výroba elektřiny v BEI (rok 2000) – EU formát

Místně vyrobená elektrická energie (kromě zařízení/jednotek začleněných do ETS a všech zařízení/jednotek > 20 MW)	Místně vyrobená elektrická energie	Vstupní nosič energie [MWh]										Emise CO ₂ /v ekvivalentech CO ₂ [t]	Příslušné emisní faktory CO ₂ pro místně vyrobenou elektrickou energii v [t/MWh]	
		Fosilní paliva					Pára	Odpad	Rostl. olej	Jiná biomasa	Jiné obnov. zdroje			Jiné
		Zemní plyn	Zkapal. plyn	Topný olej	Hnědé uhlí	Uhlí								
Kombinovaná výroba tepla a elektrické energie	187 430	460 125		43 281		85		10 724					108 070	0,577
Jiné <i>Prosím uveďte: _____</i>														
Celkem	197 342	460 125	0	43 281	0	85	0	10 724	0	0	0	0	108 070	

Tab. 52 Místní výroba tepla/chladu v BEI (rok 2000) – EU formát

Místně vyrobené teplo/chlad	Místně vyrobené teplo/chlad [MWh]	Vstupní nosič energie [MWh]										Emise CO ₂ /v ekvivalentech CO ₂ [t]	Příslušné emisní faktory CO ₂ pro vyrobené teplo/chlad v [t/MWh]	
		Fosilní paliva					Odpad	Rostl. olej	Jiná biomasa	Jiné obnov. zdroje	Jiné			
		Zemní plyn	Zkapal. plyn	Topný olej	Hnědé uhlí	Uhlí								
Kombinovaná výroba tepla a elektrické energie	1 643 853	1 793 567		168 709	0	332	41 802		0	0			421 258	0,256
Zařízení pro dálkové vytápění														
Jiné <i>Prosím uveďte: _____</i>														
Celkem	1 643 853	1 793 567	0	168 709	0	332	41 802	0	0	0	0	0	421 258	

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Tab. 53 Bilance emisí v BEI – EU formát

Kategorie	Emise CO2 [t]/ emise v ekvivalentech CO2 [t]															
	Elektrina	Teplo/chlad	Fosilní paliva								Obnovitelné energie				Celkem	
			Zemní plyn	Zkapalněný plyn	Topný olej	Motorová nafta	Benzin	Hnědé uhlí	Uhlí	Jiná fosilní paliva	Biopalivo	Rostlinný olej	Jiná biomasa	Tepelná sluneční energie		Geotermální energie
BUDOVY, VYBAVENÍ/ZAŘÍZENÍ A PRŮMYSLOVÁ ODVĚTVÍ:																
Obecní budovy, vybavení/zařízení	39 148	30 002	12 399	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81 550
Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení	448 075	126 791	235 155	0	785	9	0	4 804	1 945	0	0	0	0	0	0	817 563
Obytné budovy	310 988	271 095	275 388	144	23	0	0	7 681	1 210	0	0	0	0	0	0	866 530
Obecní veřejné osvětlení	19 676	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19 676
Průmyslová odvětví (kromě odvětví, která jsou zahrnuta do Evropského systému obchodování s emisemi - ETS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mezisoučet budovy, vybavení/zařízení a průmyslová odvětví	817 888	427 889	522 941	144	808	9	0	12 485	3 155	0	0	0	0	0	0	1 785 319
DOPRAVA:																
Obecní vozový park	0	0	0	0	0	1 175	569	0	0	0	0	0	0	0	0	1 744
Veřejná doprava	64 978	0	0	0	0	17 036	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82 015
Soukromá a komerční doprava	0	0	0	2	0	46 353	75 548	0	0	0	0	0	0	0	0	121 904
Mezisoučet doprava	64 978	0	0	2	0	64 564	76 117	0	0	0	0	0	0	0	0	205 662
JINÉ:																
Nakládání s odpady																
Nakládání s odpadními vodami																
<i>Zde prosím uveďte Vaše jiné emise</i>																
Celkem	882 866	427 889	522 941	146	808	64 573	76 117	12 485	3 155	0	0	0	0	0	0	1 990 981
Příslušné emisní faktory CO2 v [t/MWh]	0,963	0,256	0,202	0,227	0,267	0,267	0,249	0,364	0,354	0,330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Emisní faktor CO2 elektřiny nevyrobené místně [t/MWh]	1,077															

4. OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ EMISÍ CO₂ (ZMÍRŇUJÍCÍ OPATŘENÍ)

Tato kapitola shrnuje všechna opatření pro realizaci v období let 2015 až 2030, jejichž přínosy byly započteny do akčního plánu. Opatření jsou uvedena po jednotlivých sektorech SECAP a rozčleněna do tří kategorií:

- ◆ opatření již realizovaná po roce 2015
- ◆ opatření plánovaná – u těchto opatření je pravděpodobné, že budou realizována
- ◆ opatření navrhovaná – opatření doporučená k realizaci pro naplnění závazku na snížení emisí CO₂.

K většině již realizovaných a plánovaných opatření nebyly k dispozici údaje o dosažených či dosažitelných úsporách energie. Přínosy jednotlivých opatření a často i výše potřebných investic byly v případě nedostatečných podkladů stanoveny zpracovatelem Akčního plánu.

4.1 Scénář „Business as usual“

Pro vyčíslení poklesu emisí CO₂ do roků 2020 a 2030 je nutné nejenom spočítat přínosy jednotlivých opatření, ale i zahrnout přirozený vývoj spotřeby energie a s ní spojených emisí v důsledku nové výstavby, přirozené obměny zařízení, individuálního zateplování a podobně. Tato projekce spotřeby energie a emisí se označuje jako scénář „Business as usual“ (BAU) a změnu emisí proti výchozímu roku v tomto scénáři je nutné přičíst k součtu úspor emisí za všechna opatření.

S budoucím vývojem počítáme v sektoru domácností a dopravy. V terciárním sektoru předpokládáme, že nárůst spotřeby vlivem nových objektů bude kompenzován přirozeným poklesem energetické náročnosti. Podobně v sektoru veřejného osvětlení předpokládáme, že nově instalovaná svítidla budou osazena LED zdroji a jimi způsobený nárůst spotřeby bude kompenzován přirozenou obměnou starých svítidel za úspornější svítidla.

V sektoru domácností počítá územní plán s výstavbou a dostavbou nových bytů a přeměnou nebytových prostor na byty. Celkem by takto do roku 2030 mělo vzniknout 2 238 bytových jednotek v rodinných domech a 7 027 bytových jednotek v bytových domech. Jelikož územní plán není aktuální, a nový se očekává až v roce 2022, jsou výpočty pro spotřebu nových bytů založeny na dokumentu Strategie bydlení města Brna 2018 – 2030, která klade cíl počtu dokončených bytů ročně na 225 obecních a 1275 soukromých. Vzhledem k legislativě plynoucí ze směrnice EU o energetické účinnosti budov budou muset být všechny nové stavby po roce 2020 ve standardu s téměř nulovou spotřebou energie. Odhad spotřeby energie nových bytů i použité předpoklady ukazuje následující tabulka.

Tab. 54 Spotřeba energie v nových bytech v letech 2020 a 2030

	Počet nových bytů do roku 2020	Počet nových bytů do roku 2030	Měrná spotřeba veškeré energie [kWh/m ² .r]	Plocha nových bytů [m ²]	Spotřeba veškeré energie v roce 2020 [MWh]	Spotřeba veškeré energie v roce 2030 [MWh]
Nové byty v bytových a rodinných domech	1800	15000	50	90	8 100	67 500
Celkem						

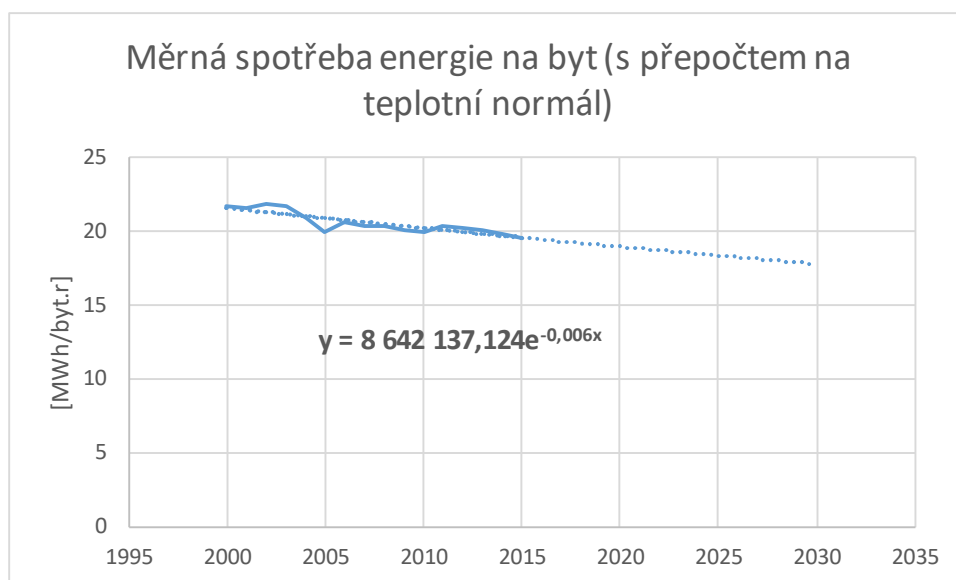
U nové výstavby předpokládáme připojení na soustavu zásobování teplem tam, kde to Územní energetická koncepce očekává (Příloha 5.10. tabulka 1 Územní energetické koncepce). Zbývající spotřeba bude kryta elektřinou.

Tab. 55 Očekávané emise CO₂ z nové bytové výstavby

Rok	2020	2030
Emise CO ₂ z nové bytové výstavby [t/r]	12 667	23 281

Proti nárůstu spotřeby energie způsobenému novou výstavbou bude působit pokles spotřeby energie ve stávajících bytech vlivem snižující se energetické náročnosti. Následující obrázek ukazuje pokles měrné spotřeby energie na byt od roku 2000 do roku 2015.

Obr. 24 Vývoj měrné spotřeby energie na byt v ČR



Zdroj: Databáze ODYSSEE (<http://www.indicators.odyssee-mure.eu/energy-efficiency-database.html>)

Exponenciální extrapolaci uvedeného poklesu jsme odvodili, že ve scénáři BAU poklesne od roku 2015 spotřeba energie v bytech do roku 2020 o 3,1 % a do roku 2030 o 9,2 %. Pro výpočet emisí CO₂ uvažujeme strukturu nositelů energie shodnou s rokem 2015. Výsledný pokles emisí CO₂ udává následující tabulka.

Tab. 56 Očekávaný pokles emisí CO₂ z existujících bytů proti roku 2015

Rok	2020	2030
Pokles emisí CO ₂ z existujících bytů [t/r]	21 877	65 074

Sečtením změny emisí vlivem nové bytové výstavby a poklesu energetické náročnosti stávajících bytů dostaneme změnu emisí proti roku 2015, ze které je patrné, že přirozený pokles energetické náročnosti domácností a s ním spojené snížení emisí mírně převáží nad nárůstem emisí z nové výstavby.

Tab. 57 Očekávaná změna emisí CO₂ z domácností proti roku 2015

Rok	2020	2030
Pokles emisí CO ₂ z existujících bytů [t/r]	-9 210	-41 793

Pro sektor dopravy byla provedena projekce vývoje mobility a vozového parku do roku 2030. Z projekce vyplynul nárůst emisí CO₂ do roku 2030, která je uvedena v následující tabulce.

Tab. 58 Vývoj emisí CO₂ ve scénáři „Business as usual“ v dopravě

Vozidla dle vlastníka	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Vozidla v majetku města a jím zřízených organizací	1 744	2 670	2 334	2 078	2 078	1 983
Vozidla městské hromadné dopravy	82 015	76 234	73 207	66 850	68 080	67 502
Soukromá a komerční vozidla	121 904	151 686	138 725	144 366	157 667	229 572
Celkem	205 662	230 590	214 266	213 293	227 825	299 057

Výsledné emise ve scénáři „Business as usual“ uvádí následující tabulka.

Tab. 59 Celkový vývoj emisí CO₂ ve scénáři „Business as usual“

	2000	2005	2010	2015	2020	2030
Obecní	81 550	75 757	78 716	67 056	72 062	72 062
Doprava	205 662	230 590	214 266	213 293	227 825	299 057
Domácnosti	866 530	782 780	749 347	684 852	662 975	619 777
Terciér	817 563	724 928	834 726	852 828	869 437	869 437
Veřejné osvětlení	19 676	13 545	14 376	13 844	13 844	13 844
Celkem	1 990 981	1 827 599	1 891 431	1 831 873	1 846 144	1 874 178

4.2 Energeticky úsporná opatření na budovách a zařízeních v majetku města

4.2.1 Opatření již realizovaná (po roce 2015)

Poznámky k dále uvedené tabulce a následujícím obdobným tabulkám:

- ◆ Sloupce snížení emisí v roce ... znamenají **roční** hodnotu snížení emisí v daném roce. Pokud je opatření realizováno postupně, pak v roce 2020 je uvedeno roční snížení emisí dosažené v tomto roce a v roce 2030 celkové dosažené roční snížení emisí oproti stavu před zahájením realizace opatření. **Nejedná se o kumulativní hodnoty za celé období.**
- ◆ Pokud bude celé opatření realizováno do konce roku 2020, potom předpokládáme, že roční úspory emisí dosažené v roce 2020 **přetrvávají** i v roce 2030.
- ◆ Údaj ve sloupci **Náklady na realizaci včetně DPH** představují investiční náklady na realizaci **celé** investice, i když její část bude realizována již v roce 2020.

V následující tabulce jsou uvedena opatření na budovách a zařízeních v majetku města realizovaná po roce 2015.

Tab. 60 Přehled opatření realizovaných na majetku města po roce 2015

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Technické zhodnocení garáží (v pronájmu SAKO)	3 216	14	14
Rekonstrukce objektu na služebnu	18 000	77	77
Rekonstrukce sídla ÚMČ Brno Ivanovice	14 752	3	3
Zateplení + výměna oken MŠ Tišnovská	1 700	7	7
Zateplení + výměna oken MŠ Šrámkova	4 000	17	17
Zateplení MŠ Hněvkovského	30	0	0
Rekonstrukce MŠ Přemyslovo nám.	6 130	33	33
Rekonstrukce MŠ Kohoutova	4 188	16	16
Stavební úpravy MŠ Nejedlého	6 776	23	23
Stavební úpravy MŠ Černopolní	6 396	16	16
Zateplení ZŠ Úvoz	18 810	75	75
Zateplení ZŠ Laštůvkova	91 258	215	215
Stavební úpravy ZŠ Štolcova	31 053	36	36
Rekonstrukce školských zařízení	23 000	99	99
Stavební úpravy ZUŠ Amerlingova	2 728	7	7
Rekonstrukce pobočky KJM Vondrákova 15	19 196	22	22
Stavební úpravy kulturního centra Brno-Bystrc	20 161	17	17
Rekonstrukce výměňkové stanice sportovního zařízení	19 000	82	82
Stavební úprava domova pro seniory Vychodilova	31 473	61	61
Stavební úprava domova pro seniory Kociánka	1 030	4	4
Technické zhodnocení objektu Zelný trh 13	3 313	14	14
Technické zhodnocení objektů MMB	6 600	28	28
Zateplení radnice Oderská 4	7 775	12	12
Zateplení úřadu městské části Brno-Maloměřice a Obřany	6 102	20	20
Rekonstrukce domova pro seniory Hapalova 20	4 493	16	16
Rekonstrukce centra prevence Hapalova 22	5 204	11	11
Rekonstrukce budovy Kino Art Cihlářská	11 640	55	55
Rekonstrukce domova pro seniory Koniklecová	22 731	394	394
Rekonstrukce hasičské zbrojnice Brno - Maloměřice a Obřany	1 824	11	11
Celkem	392 579	1 389	1 389

Rekonstrukce ÚMČ Brno - Ivanovice

Budova úřadu městské části Brno-Ivanovice byla z důvodu nevyhovujících tepelných vlastností rekonstruována a zateplena (obálka budovy včetně střechy), proběhla výměna výplní otvorů a byla

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

rekonstruována i vzduchotechnika. Plánovaná opatření byla implementována do poloviny roku 2018.

Celkové náklady na rekonstrukci činily 14,7 mil. Kč. Předpokládaná výška dotace v rámci Operačního Programu Životní Prostředí byla 1,16 mil. Kč.



ÚMČ Brno - Ivanovice (stav před rekonstrukcí)



ÚMČ Brno - Ivanovice (stav po rekonstrukci)

ZŠ Laštůvkova

Zahájení rekonstrukce objektu bylo v roce 2017. Projekt byl ukončen v listopadu roku 2018.

Součástí této investiční akce bylo především:

- ◆ realizace kontaktního zateplovacího systému,
- ◆ výměna stavebních otvorů,
- ◆ vybudování vzduchotechniky (nucené větrání objektu).

Náklady na dokončení rekonstrukce objektu činily 91,3 mil. Kč. Z toho 29,1 mil. Kč bylo financováno Evropskou unií – Fondem soudržnosti v rámci Operačního Programu Životní Prostředí.



ZŠ Laštůvkova (stav před rekonstrukcí)



ZŠ Laštůvkova (stav po rekonstrukci)



ZŠ Laštůvkova – nová VZT zařízení



ZŠ Laštůvkova (stav po rekonstrukci)

Zateplení ÚMČ Brno – Maloměřice a Obřany

Zahájení rekonstrukce objektu bylo v červnu 2018. Projekt byl ukončen v říjnu roku 2018.

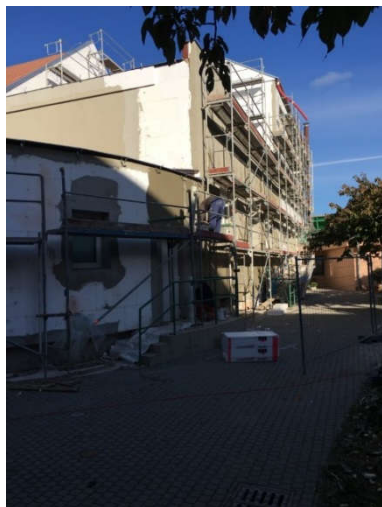
Součástí této investiční akce bylo především:

- ◆ výměna oken a vstupních dveří do objektu,
- ◆ zateplení objektu.

Náklady na dokončení rekonstrukce objektu činily 6,1 mil. Kč. Z toho 1,2 mil. Kč bylo financováno Evropskou unií – Fondem soudržnosti v rámci Operačního Programu Životní Prostředí.



ÚMČ Maloměřice a Obřany (stav před rekonstrukcí)



ÚMČ Maloměřice a Obřany - zateplení



ÚMČ Maloměřice a Obřany - zateplení

Společenské centrum Brno - Bystrc

Cílem projektu bylo zlepšení tepelně technických vlastností objektu. Rekonstrukce byla zahájena v polovině roku 2017. Projekt byl ukončen na přelomu roku 2017 a 2018.

Součástí této investiční akce bylo především:

- ◆ realizace kontaktního zateplovacího systému,
- ◆ výměna stavebních otvorů.

Náklady na dokončení rekonstrukce objektu činily 20,2 mil. Kč. Z toho 2,1 mil. Kč bylo financováno Evropskou unií – Fondem soudržnosti v rámci Operačního Programu Životní Prostředí.



Společenské centrum Brno - Bystrc (stav před rekonstrukcí)



Společenské centrum Brno - Bystrc (stav po rekonstrukci)

Stavební úpravy MŠ Černopolní

Projekt se zabýval zlepšením tepelně-technických vlastností obálky budovy mateřské školy. Cílem bylo zlepšit energetickou náročnost objektu. Vzhledem ke stáří objektu docházelo v zimním období ke značným únikům tepla.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Součástí této investiční akce bylo především:

- ◆ realizace kontaktního zateplovacího systému,
- ◆ výměna stavebních otvorů.

Náklady na dokončení rekonstrukce objektu činily 6,4 mil. Kč. Z toho 1,1 mil. Kč bylo financováno Evropskou unií – Fondem soudržnosti v rámci Operačního Programu Životní Prostředí.



MŠ Černopolní (před rekonstrukcí)



MŠ Černopolní (po rekonstrukci)

Stavební úpravy ZUŠ Amerlingova

Projekt se zabýval zlepšením tepelně-technických vlastností obálky budovy základní umělecké školy. Cílem bylo zlepšit energetickou náročnost objektu.

Součástí této investiční akce bylo především:

- ◆ zateplení fasády objektu, soklu, stropu 1.PP a podlahy půdy,
- ◆ výměna otvorů (oken a dveří).

Náklady na dokončení rekonstrukce objektu činily 2,7 mil. Kč. Z toho 0,7 mil. Kč bylo financováno Evropskou unií – Fondem soudržnosti v rámci Operačního Programu Životní Prostředí.



ZUŠ Amerlingova (před rekonstrukcí)



ZUŠ Amerlingova (po rekonstrukci)

Stavební úpravy MŠ Nejedlého Brno - sever

Projekt se zabýval zlepšením tepelně-technických vlastností obálky budovy mateřské školy. Cílem bylo zlepšit energetickou náročnost objektu.

Součástí této investiční akce bylo především:

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

- ◆ zateplení střechy a fasády objektu,
- ◆ instalace vzduchotechnického zařízení.

Náklady na dokončení rekonstrukce objektu činily 6,8 mil. Kč. Z toho 1,7 mil. Kč bylo financováno Evropskou unií – Fondem soudržnosti v rámci Operačního Programu Životní Prostředí.



MŠ Nejedlého (po rekonstrukci)

Zateplení radnice Oderská 4

Cílem projektu je zlepšení energetických vlastností obálky budovy radnice v Městské části Brno – Starý Lískovec, Oderská 4. Vzhledem k nedostatečné tloušťce obvodového a střešního pláště a k zastaralým výplním otvorů v budově docházelo k významným únikům tepla.

Součástí této investiční akce bylo především:

- ◆ instalace zateplovacího systému obvodového pláště budovy,
- ◆ zvýšení izolační vrstvy střešního pláště,
- ◆ výměna otvorů za nové.

Náklady na dokončení rekonstrukce objektu činily 7,7 mil. Kč. Z toho 0,97 mil. Kč bylo financováno Evropskou unií – Fondem soudržnosti v rámci Operačního Programu Životní Prostředí.



Radnice Oderská 4 (před rekonstrukcí)



Radnice Oderská 4 (po rekonstrukci)

Rekonstrukce pobočky Knihovny Jiřího Mahena

Z hlediska úspor energie a životního prostředí byla hlavním problémem vysoká energetická náročnost objektu, jejíž příčinou byla nedostatečná tloušťka obvodových stěn objektu, absence tepelné izolace obvodových konstrukcí a nevyhovující výplně otvorů.

Objekt prošel rekonstrukcí zahrnující především:

- ◆ zateplení střešního a obvodového pláště,

- ♦ výměnu okenních a dveřních výplní.

Náklady na dokončení rekonstrukce objektu činily 19,2 mil. Kč. Z toho 2,4 mil. Kč bylo financováno Evropskou unií – Fondem soudržnosti v rámci Operačního Programu Životní Prostředí.



Rekonstrukce KJM na ulici Vondrákova (po rekonstrukci)

Zateplení budovy Hapalova 20

Budova pochází z 80. let minulého století a doposud byla pouze vyměněna původní okna za plastová. Budova slouží jako domov pro seniory. Cílem opatření bylo zlepšit tepelně-technické vlastnosti objektu a snížit tak energetickou náročnost objektu. Rekonstrukce byla ukončena v září 2018.

Objekt prošel rekonstrukcí zahrnující především:

- ♦ zateplení obvodového pláště a střechy kontaktním zateplovacím systémem,
- ♦ vyregulování otopné soustavy,
- ♦ a výměnu ocelových dveří za plastové s izolačním dvojsklem.

Náklady na dokončení rekonstrukce objektu činily 4,5 mil. Kč. Z toho 0,9 mil. Kč bylo financováno Evropskou unií – Fondem soudržnosti v rámci Operačního Programu Životní Prostředí.



Rekonstrukce domu pro seniory Hapalova 20 (před rekonstrukcí)

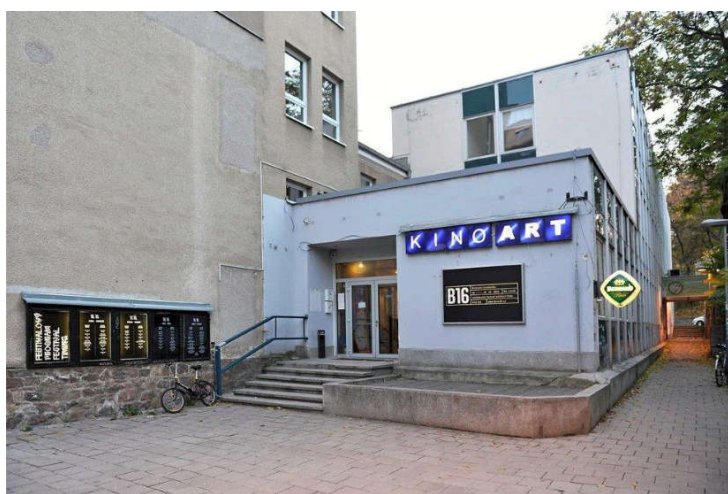
Stavební úpravy budovy KINO ART

Cílem opatření bylo zlepšit tepelně-technické vlastnosti objektu a snížit tak energetickou náročnost objektu. Rekonstrukce byla ukončena v srpnu 2018.

Objekt prošel rekonstrukcí zahrnující především:

- ◆ výměnu obvodového pláště budovy včetně zateplení,
- ◆ výměnu otvorových výplní.

Náklady na dokončení rekonstrukce objektu činily 11,6 mil. Kč. Z toho 1,96 mil. Kč bylo financováno Evropskou unií – Fondem soudržnosti v rámci Operačního Programu Životní Prostředí.



Rekonstrukce budovy KINO ART (před rekonstrukcí)

Rekonstrukce domova pro seniory Koniklecová

Projekt byl zaměřen na zlepšení vlastností obálky objektu domova pro seniory v Městské části Brno – Nový Lískovec.

Součástí této investiční akce je především:

- ◆ zateplení obvodových konstrukcí,
- ◆ zateplení střechy.

Předpokládané celkové náklady na rekonstrukci činí 22,7 mil. Kč. Předpokládaná výška dotace v rámci Operačního Programu Životní Prostředí je 16,7%.



Domov pro seniory Koniklecová (stav před rekonstrukcí)

4.2.2 Opatření plánovaná městem

Tyto projekty byly zahájeny po roce 2015 a jejich dokončení se předpokládá mezi lety 2019 – 2025.

Tab. 61 Plánovaná opatření na majetku města

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Rekonstrukce pláště a střechy Lidická 14	15 100	32	65
Rekonstrukce objektu Rooseveltova 13	75 200	162	324
Rekonstrukce a dobudování Janáčkova divadla	520 000	1 119	2 238
Technické zhodnocení objektů města	22 400	48	96
Rekonstrukce polikliniky Zahradníková	368 637	793	1 586
Rekonstrukce polikliniky Zahradníková (dětské odd.)	2 566	6	11
Rekonstrukce polikliniky Lesná	152 456	81	161
Stavební úprava domova pro seniory Kosmonautů	3 310	7	14
Zateplení objektu Ukrajinská 2b (požárníci)	993	2	4
Rekonstrukce plaveckého bazénu Ponávka	20 979	21	41
Rekonstrukce ZŠ a MŠ Horníkova	209 118	102	204
Rekonstrukce objektu jeslí Stamicova	7 993	4	9
Výměna oken posilovny - plavecký bazén Lužánky	3 600	8	15
Stavební úpravy Budínská 2 (budova MPB)	9 200	5	11
Zateplení chatky ŠRS Sykovec	6 000	13	26
Zateplení objektu Horova	1 000	2	4
Rekonstrukce zařízení se zvláštním režimem Mostecká 10	40 535	87	174
Rekonstrukce zařízení se zvláštním režimem Charbulova	77 200	166	332

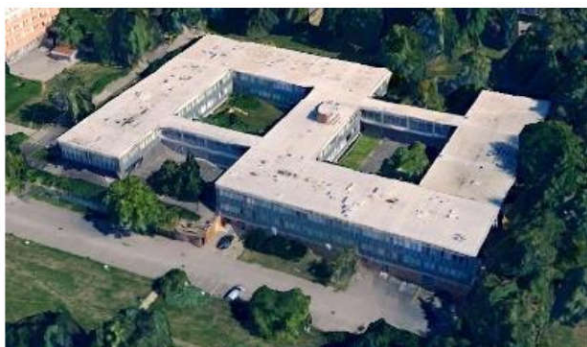
Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Celkem (pro měrné investice průměr)	1 536 287	2 658	5 315

Stavební úpravy polikliniky Lesná

Zahájení rekonstrukce objektu bylo v listopadu roku 2017. Předpokládané ukončení projektu je v červnu 2019.

Jedná se o výměnu obvodového pláště budovy spojenou s výměnou stavebních obvodových otvorů. Součástí rehabilitace budovy jsou výměny rozvodů inženýrských sítí (ústředního topení, a v I. NP silnoproudu a vzduchotechnického zařízení). Součástí stavebních prací je likvidace obvodových Boletických sendvičových panelů.

Náklady na rekonstrukci objektu byly vyčísleny ve výši 152,5 mil. Kč. Z toho očekávaná dotace financována Evropskou unií – Fondem soudržnosti v rámci Operačního Programu Životní Prostředí je 17,5 mil. Kč.



Poliklinika Lesná (stav před rekonstrukcí)



Poliklinika Lesná (v průběhu rekonstrukce)



Poliklinika Lesná (v průběhu rekonstrukce)



Poliklinika Lesná (v průběhu rekonstrukce)

ZŠ a MŠ Horníkova

Jedná se o rozsáhlou rekonstrukci Základní a Mateřské školy. Předpokládané dokončení projektu v roce 2021.

Součástí této investiční akce bylo především:

- ◆ zateplení obvodového pláště budovy,
- ◆ odstranění havarijního stavu střechy vzniklého při vichřici na podzim roku 2017,
- ◆ zateplení střechy,
- ◆ výměna oken,
- ◆ zajištění vzduchotechniky s rekuperací a vnitřní úpravy, díky kterým dojde ke zlepšení energetické náročnosti objektu.

Předpokládané celkové náklady na rekonstrukci objektu činí 209,1 mil. Kč. Předpokládaná výška dotace v rámci Operačního Programu Životní Prostředí činí 45,2 mil. Kč.



ZŠ a MŠ Horníkova (stav před rekonstrukcí)

Stavební úpravy ZŠ Štolcova

Projekt se zabývá rozsáhlou rekonstrukcí objektu základní školy v městské části Brno - Černovice. Cílem je zlepšit energetickou náročnost objektu, kde vzhledem ke stáří a stavu objektu dochází k významným únikům tepla.

Součástí této investiční akce bylo především:

- ◆ výměna dřevěných výplní otvorů,
- ◆ zateplení obvodového pláště,
- ◆ zateplení a nový hydroizolace plochých střech,
- ◆ zateplení půdy v budově A,
- ◆ rekonstrukce systému vytápění a rozvodů ZTI,
- ◆ instalace větracích jednotek s rekuperací.

Předpokládané celkové náklady na rekonstrukci objektu činí 31,1 mil. Kč. Předpokládaná výška dotace v rámci Operačního Programu Životní Prostředí činí 5,4 mil. Kč.



ZŠ Štolcova (stav před rekonstrukcí)

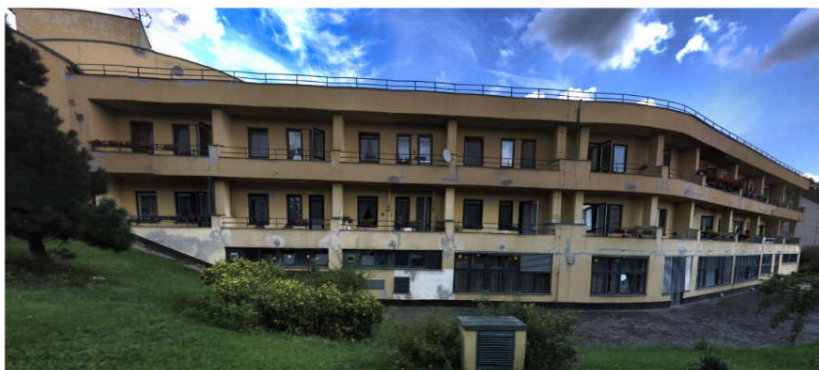
Zateplení objektu DS Vychodilova

Projekt se zabývá rozsáhlou rekonstrukcí objektu domova pro seniory na ulici Vychodilova. Cílem je zlepšit energetickou náročnost objektu, kde vzhledem ke stáří a stavu objektu dochází k významným únikům tepla. Tloušťka obvodových stěn je nedostatečná, obvodové stěny nejsou zatepleny a podlaha půdního prostoru rovněž není zateplena. Ukončení rekonstrukce objektu je plánováno na březen 2020.

Součástí této investiční akce bylo především:

- ◆ zateplení obvodového pláště,
- ◆ zateplení ploché střechy,
- ◆ výměna původních stávajících otvorových výplní,
- ◆ zateplení podlahy půdy.

Předpokládané celkové náklady na rekonstrukci objektu činí 31,5 mil. Kč. Předpokládaná výška dotace v rámci Operačního Programu Životní Prostředí činí 6,5 mil. Kč.



DS Vychodilova (stav před rekonstrukcí)

Stavební úpravy krytého plaveckého bazénu Ponávka

V současné době má objekt problémy s vysokou energetickou náročností a to díky nedostatečné tloušťce obvodových konstrukcí, konstrukce nejsou zatepleny a stávající otvorové výplně nevyhovují požadovaným parametrům. Ukončení rekonstrukce je plánováno na rok 2019.

Součástí této investiční akce bylo především:

- ♦ výměna a zateplení střešního pláště,
- ♦ zateplení obvodových konstrukcí,
- ♦ výměna původních stávajících otvorových výplní.

Předpokládané celkové náklady na rekonstrukci objektu činí 20,98 mil. Kč. Předpokládaná výška dotace v rámci Operačního Programu Životní Prostředí činí 2,2 mil. Kč.



Krytý plavecký bazén Ponávka (stav před rekonstrukcí)

Zateplení objektu Stamicova, dětská skupina

Budova zařízení péče o dítě v dětské skupině – jesle, se nachází v zástavbě panelových domů v městské části Brno – Kohoutovice. Nosnou konstrukci tvoří železobetonový skelet po obvodu doplněný vyzdívaným obvodovým pláštěm bez zateplení. Okna již byla vyměněna za plastová. Ukončení rekonstrukce je plánováno na rok 2019.

Součástí této investiční akce bylo především:

- ♦ výměna a zateplení střešního pláště,
- ♦ zateplení obvodových konstrukcí.

Předpokládané celkové náklady na rekonstrukci objektu činí 7,99 mil. Kč. Předpokládaná výška dotace v rámci Operačního Programu Životní Prostředí činí 1,76 mil. Kč.



Objekt Stamicova, jesle (stav před rekonstrukcí)

4.2.3 Opatření navrhovaná

Tab. 62 Navrhovaná opatření na majetku města

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
LED osvětlení ve školách	49 705	0	689
Povinná obnova nevyhovujících zdrojů dosud nevytěžených v objektech města	180 084	0	1382
Rozšíření energetického managementu	1676	0	1697
EPC v objektech v majetku města - objekty na ZP	81 072	0	1335
EPC v objektech v majetku města - objekty na CZT	117 775	0	1805
Celkem	430 312	0	6 908

Eliminace přetápění objektů (opatření bez vyčíslitelného přínosu)

Přetápění objektů je pravděpodobně dědictvím, které si naše společnost odnesla z dob, kdy ceny energií a zejména ekologie nebyly důležité. Eliminace přetápění je přitom jedním s nejjednodušších způsobů snížení spotřeby energie na vytápění. Je možné dosáhnout úspory až 6% spotřeby na vytápění snížením interiérové teploty o 1°C. Jedná se o velmi důležité opatření, kterého realizace by měla být samozřejmostí. Vzhledem k tomu, že exaktně vypočítat přínos opatření (neznáme stávající interiérové teploty všech objektů) je opatření označeno jako opatření bez vyčíslitelného přínosu.

Zelené zadávání zakázek (opatření bez vyčíslitelného přínosu)

Zelené zadávání zakázek má velký potenciál pro snižování energetické náročnosti v majetku města napříč všemi sektory. V roce 2008 připravilo MŽP Pravidla uplatňování environmentálních požadavků při zadávání veřejných zakázek a nákupů státní správy a samosprávy, která schválila vláda usnesením č. 465/2010. Usnesení bylo dne 24. července 2017 nahrazeno usnesením č. 531, na jehož základě vznikla Metodika pro environmentálně odpovědný přístup při zadávání veřejných zakázek a nákupů státní správy a samosprávy. MŽP vypracovala v roce 2017 i metodiku dostupnou zde: https://www.mzp.cz/cz/setrna_verejna_sprava Zatím v metodice chybí možnosti v oblasti výstavby a rekonstrukce budov, ale očekává se doplnění v budoucnosti.

Výměna svítidel za LED ve školách (do roku 2030)

Odborným odhadem byl stanoven podíl spotřeby EE na osvětlení ze spotřeby všech škol v majetku města ve výši 30%, úspora stanovena ve výši 40% z ovlivněné spotřeby. Náklady na realizaci byly stanoveny přes měrný ukazatel zjištěný z realizovaných projektů např. v rámci projektů EPC.

- ♦ náklady na opatření 49,7 mil. Kč

Obnova nevyhovujících zdrojů dosud nevytěžených v objektech města

Opatření spočívá v postupné náhradě teplovodních atmosférických kotlů spalujících zemní plyn za kondenzační kotle, které dosahují sezónní energetické účinnosti i přes 100 %. Od 26. září 2015 není možné prodávat plynové kotle se sezónní energetickou účinností nižší než 86 %. Tato povinnost vyplývá z Nařízení Komise č. 813/2013 a splňují ji již prakticky pouze kondenzační kotle.

Pokud uvažujeme energetickou účinnost stávajících atmosférických kotlů 85 % a energetickou účinnost kondenzačních kotlů 95 %, účinnost výroby tepla ze zemního plynu se tak zvýší o 10%.

- ◆ náklady na opatření 180 mil. Kč

Rozšíření energetického managementu v budovách a zařízeních v majetku města

Předmětem opatření je rozšíření systému hospodaření s energií v podobě energetického managementu a opatření nezbytných pro snižování energetické náročnosti. Výsledkem postupných aktivit má být fungující systém energetického řízení ve všech objektech v majetku žadatele splňující požadavky normy ISO 50001. Náplní opatření je zejména tvorba dokumentů, organizace (definice procesů, odpovědností, toků informací apod.), příprava systémů pro monitorování a vyhodnocování spotřeby energie.

Rozšíření stávajícího systému energetického managementu považujeme za klíčové opatření pro následné monitorování přínosů opatření realizovaných v rámci SECAP.

Předpokládané aktivity v rámci tohoto opatření mohou být v různém rozsahu, pro realizaci a sledování SECAP považujeme za vhodné nejméně:

- ◆ sběr dat o spotřebě paliv a energie a nákladech na ni na jednom centrálním místě, přípravu vhodného systému provázaného s dalšími údaji o objektech
- ◆ realizaci systému monitorování a cíleného řízení spotřeby energie
- ◆ sledování výkyvů ve spotřebě, analýzy s ohledem na klimaticky závislé faktory spotřeby, vyhodnocení dosahovaných úspor paliv a energie, zejména v objektech, kde proběhly investice do energetických úspor
- ◆ identifikace dalších vhodných opatření ke snižování spotřeby
- ◆ výběr vhodných objektů pro financování prostřednictvím operačních programů, objekty by měly využít potenciálu úspor v souladu s podmínkami programu a kritérii pro vyhodnocení žádostí
- ◆ systémová identifikace objektů vhodných pro využití OZE
- ◆ zajištění začlenění efektivního využívání energie do projektování a plánování všech procesů, budov a zařízení
- ◆ poskytování odborných energetických školení ke splnění zjištěných potřeb
- ◆ vedení propagační a reklamní kampaně
- ◆ sledování a vyhodnocování realizaci doporučení energetických auditů a jejich aktualizací
- ◆ zajištění plynulého plnění zákonných požadavků vyplývajících pro budovy a tepelná zařízení v majetku města ze zákona č. 458/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů

Termín realizace opatření: 2019 - 2020.

Přínosy tohoto opatření jsou často kvantifikovány na úrovni cca 3 % ročních nákladů na energii.

EPC v objektech v majetku města

Projekty garantovaných energetických služeb EPC jsou zaměřeny na snižování provozních, především energetických nákladů v budovách (a technologických celcích). K dosažení úspor ve spotřebě paliv a energie se využívají opatření investičního a neinvestičního charakteru. Poskytnuté služby a provedená investice je postupně splácena (zcela nebo zejména) z investic dosahovaných úspor nákladů na energii vč. vody. Specializovaná firma energetických služeb (ESCO) navrhne a realizuje projekt energetických úspor na objektech a zařízeních zákazníka (zákazník si může zadávat dílčí opatření). Projekt může zahrnovat všechny oblasti spotřeby energie - vytápění včetně výroby a rozvodu tepla, přípravy TV, chlazení, větrání, osvětlení, spotřebu vody, apod.

ESCO (poskytovatel služeb se zaručeným výsledkem) poskytuje garanci za dosažení úspory – to je smluvně zakotveno a smluvně je zakotvena také povinná kompenzace se strany ESCO za

nedosažení úspory. Vyhodnocování úspory (paliv, energie, vody,...) je prováděno firmou ESCO po celou dobu smlouvy, ESCO předkládá zprávy o vyhodnocení úspor za „zúčtovací období“ (podle IPMVP – Mezinárodního protokolu k měření a verifikaci úspor), kterým je většinou 1 rok.

V současné době je možno kombinovat metodu EPC s dotací z OPŽP. Dotace může být poskytnuta nejen na zateplení objektů, ale na všechna opatření na technickém zařízení budov a využití OZE, která jsou předmětem projektu EPC. Dotace z OPŽP je navíc zvýhodněna o 5%.

Na zpracování analýzy vhodnosti objektů pro energeticky úsporné projekty řešené metodou EPC je poskytována dotace z programu MPO - EFEKT

Podpořeno bude zpracování podrobné analýzy stavu a potenciálu úspor v jednotlivých objektech a/nebo u veřejného osvětlení se specifikací předpokládaného objemu investičních prostředků na instalaci navržených opatření a odhadu jejich vlivu na spotřebu energie a doporučení, zda jsou objekty a/nebo veřejné osvětlení vhodné pro realizaci EPC projektu.

Zpracovaná analýza musí obsahovat pro každý objekt zařazený do šetření následující informace:

- ◆ návrh vhodných úsporných opatření;
- ◆ odhad objemu investičních výdajů na realizaci úsporných opatření (v případě, že budou navržena úsporná opatření);
- ◆ odhad potenciálu úspor energie (v případě, že budou navržena úsporná opatření);
- ◆ doporučení, zda je objekt vhodný pro zařazení do projektu EPC.

Pokud analýza prokáže vhodnost realizace metody EPC, příjemce dotace vyhlásí výběrové řízení na poskytování energetických služeb se zaručeným výsledkem formou EPC.

Časový rámec realizace opatření: 2019 – 2020

Náklady na přípravu opatření:

- ◆ na zpracování analýzy 800 tis. Kč
- ◆ na výběrové řízení 900 tis. Kč.

Náklady na realizaci opatření:

- ◆ Pro objekty připojené k CZT:
 - náklady na opatření 82,3 mil. Kč
- ◆ Pro objekty vytápěné zemním plynem:
 - náklady na opatření 56,7 mil. Kč

4.3 Energeticky úsporná opatření v bytovém a domovním fondu

Celková navrhovaná úsporná opatření v bytovém a domovním fondu představují přibližně úsporu 16% v roce 2030 proti roku 2015. Jedná se o vyšší úsporu než předpokládá územní energetická koncepce jako ekonomicky nadějný potenciál (13,2%) a nižší než předpokládá územní energetická koncepce jako technicky dostupný potenciál úspor energie v bytovém a domovním fondu (18,7%)

V následující tabulce jsou uvedena opatření na bytových domech v majetku města realizovaná po roce 2015.

Tab. 63 Opatření realizovaná v bytových domech (dle pasportů) po roce 2015

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno Líšeň	40 508	87	87
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno-Střed	931 300	2 004	2 004
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno Bystrc	12 400	27	27
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno Černovice	30 000	65	65
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno-Jih	67 498	145	145
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno - Komín	600	1	1
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno - Královo pole	18 000	39	39
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno Maloměřice	7 000	15	15
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno - Řečkovice a Mokrá Hora	13 800	30	30
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno - sever	693 700	1 493	1 493
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno - Vinohrady	22 700	49	49
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno - Slatina	29 750	64	64
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno - Žabovřesky	69 500	150	150
Rekonstrukce bytových domů v městské části Brno - Židenice	145 400	313	313
Celkem	2 082 156	4 480	4 480

Tab. 64 Opatření realizovaná v bytových domech (dle finančních rozpočtů) po roce 2015

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Protihluková opatření v městských bytech, výměna oken	14 110	30	30
Technické zhodnocení sociálních bytů	11 744	25	25
Bytové domy Vojtova	418 053	900	900
Technické zhodnocení bytových domů	15 000	32	32
Lokalita bydlení Holásky - TI	52 272	112	112
Rekonstrukce sociálních bytů	50 000	108	108
Rekonstrukce bytových domů - příprava	10 000	22	22
Technické zhodnocení bytových domů	6 200	13	13
Rekonstrukce bytového domu Jeneweniova	81 200	175	175
Technické zhodnocení objektů ÚH Jihlavská	14 000	30	30

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Zateplení bytového domu Konopiska, Brno Bosonohy	6 845	15	15
Rekonstrukce bytových domů Křenová 76	22 000	47	47
Rekonstrukce bytových domů Podnásepní 2	39 500	85	85
Rekonstrukce bytových domů Francouzská 419	5 000	11	11
Rekonstrukce bytových domů Valchařská 15	18 000	39	39
Rekonstrukce bytového domu Zámečnická	13 000	28	28
Rekonstrukce bytových domů Křenová 47	30 000	65	65
Rekonstrukce bytového domu Plynářská 8	20 000	43	43
Rekonstrukce bytového domu Kobližná 10	12 500	27	27
Stavební úpravy domu v Příční ulici 13	16 000	34	34
Stavební úpravy domu Dukelská 88	25 000	54	54
Stavební úpravy domu Mostecká 12	25 000	54	54
Stavební úpravy bytového domu pro seniory Cejl	77 000	166	166
Stavební úpravy domu Valchařská 14	26 000	56	56
Rekonstrukce bytových domů Milady Horákové 17,19	98 500	212	212
Rekonstrukce bytového domu Bratislavská (DPS)	45 000	97	97
Rekonstrukce bytového domu Bedřichovská (DPS)	33 000	71	71
Rekonstrukce domu Tuřany - Holásky	149 432	322	322
Rekonstrukce domu Mlýnská	42 000	90	90
Celkem (pro měrné investice průměr)	1 376 356	2 962	2 962

4.3.1 Opatření již realizovaná (po roce 2015)

Rekonstrukce bytových domů Vojtova, Brno - střed

V letech 2016 až 2018 proběhla rekonstrukce bytových domů na ulici Vojtova, Brno - střed. Projekt řešil nevyhovující stav obvodového pláště bytových domů.

Součástí této investiční akce bylo především:

- ◆ zateplení obvodového pláště,
- ◆ výměna otvorových výplní,
- ◆ zateplení stropní konstrukce pod půdním prostorem, rekonstrukce střechy.

Náklady na dokončení rekonstrukce objektů činily 418,1 mil. Kč.



Bytové domy Vojtova (stav po rekonstrukci)



Bytové domy Vojtova (stav po rekonstrukci)

Zateplení bytového domu Konopiska 33

Zahájení rekonstrukce objektu bylo v roce 2016. Projekt byl ukončen v říjnu 2017. Projekt řešil nevyhovující stav obvodového pláště bytového domu. Bytový dům je samostatně stojící a má tři nadzemní podlaží.

Součástí této investiční akce bylo především:

- ◆ dodatečné zateplení obvodového pláště,
- ◆ výměna všech stavebních otvorů,
- ◆ zateplení stropní konstrukce pod půdním prostorem ve 3.NP,
- ◆ instalace nových VZT zařízení a nového zdroje tepla (plynový kondenzační kotel).

Náklady na dokončení rekonstrukce objektu činily 6,8 mil. Kč. Z toho 1,6 mil. Kč bylo financováno programem IROP, program na snižování energetické náročnosti budov pomocí snížení konečné spotřeby energie prostřednictvím energeticky vědomé úpravy budovy.



Bytový dům Konopiska (stav po rekonstrukci)

Zateplení bytového domu Příční 121

Zahájení rekonstrukce objektu bylo v roce 2016. Projekt řešil nevyhovující stav obvodového pláště bytového domu v městské části Brno - střed. Bytový dům je v řadové zástavbě a má 4 nadzemní podlaží.

Součástí této investiční akce bylo především:

- ◆ zateplení obvodového pláště,
- ◆ výměna všech stavebních otvorů,
- ◆ zateplení stropní konstrukce pod půdním prostorem.

Náklady na dokončení rekonstrukce objektu činily 34,5 mil. Kč.



Bytový dům Příční (průběh rekonstrukce)

Zateplení bytových domů Molákova, Brno - Líšeň

Po roce 2015 byla zahájena rozsáhlá rekonstrukce bytových domů na ulici Molákova, Brno – Líšeň. Projekt řešil zateplení a výměnu otvorových výplní domů.

Součástí této investiční akce bylo především:

- ◆ zateplení obvodového pláště,
- ◆ výměna otvorových výplní,
- ◆ zateplení stropní konstrukce pod půdním prostorem včetně rekonstrukce střechy.

Náklady na dokončení rekonstrukce bytových domů byly vyčísleny na 40,5 mil. Kč.



Bytové domy Molákova (průběh rekonstrukce)

4.3.2 Opatření plánovaná městem, realizace po roce 2015 (po roce 2015)

Dokončení těchto projektů se předpokládá mezi lety 2019 – 2030.

Stavební úpravy bytových domů Gallašova

Po roce 2020 je plánována rekonstrukce bytových domů na ulici Gallašova, Brno - střed. Projekt řeší kompletní rekonstrukci bytových domů.

Součástí této investiční akce je především:

- ◆ zateplení obvodového pláště,
- ◆ výměna otvorových výplní,
- ◆ zateplení stropní konstrukce pod půdním prostorem včetně rekonstrukce střechy.

Náklady na dokončení rekonstrukce bytových domů byly vyčísleny na 34,0 mil. Kč.



Bytový dům Gallašova 782/2 (stav před rekonstrukcí)



Bytový dům Gallašova 51/8 (stav před rekonstrukcí)

Stavební úpravy bytového domu Píškova, 8,10,12

Po roce 2020 je plánována rekonstrukce bytového domu na ulici Píškova, Brno - Bystrc. Projekt řeší kompletní rekonstrukci bytového domu.

Součástí této investiční akce je především:

- ◆ zateplení obvodového pláště,
- ◆ výměna otvorových výplní,
- ◆ zateplení stropní konstrukce pod půdním prostorem včetně rekonstrukce střechy.

Náklady na dokončení rekonstrukce bytového domu byly vyčísleny na 7,6 mil. Kč.



Bytový dům Píškova 8,10,12 (stav před rekonstrukcí)

Kompletní rekonstrukce bytového domu Bernáčkova, Brno - jih

V roce 2011 byly na objektu vyměněny otvorové výplně. V letech 2018 - 2022 je plánováno pokračování rekonstrukce bytového domu.

Součástí této investiční akce je především:

- ◆ zateplení obvodového pláště,
- ◆ zateplení stropní konstrukce pod půdním prostorem včetně rekonstrukce střechy.

Náklady na dokončení rekonstrukce bytového domu byly vyčísleny na 15,0 mil. Kč.



Bytový dům Bernáčkova (stav před rekonstrukcí)

Kompletní rekonstrukce památkově chráněného objektu v ulici Bratislavská

V roce 2009 proběhla částečná oprava střešního pláště objektu. V letech 2018 - 2022 je plánována kompletní rekonstrukce tohoto památkově chráněného objektu.

Součástí této investiční akce je především:

- ◆ zateplení obvodového pláště,
- ◆ výměna otvorových výplní,
- ◆ zateplení stropní konstrukce pod půdním prostorem.

Náklady na dokončení rekonstrukce bytového domu byly vyčísleny na 122,0 mil. Kč.



Bytový dům Bratislavská 265/71 (stav před rekonstrukcí)

Rekonstrukce bytového domu Podnásepní 2

V letech 2018 - 2022 je plánována kompletní rekonstrukce bytového domu v ulici Podnásepní v městské části Brno – střed - Trnitá.

Součástí této investiční akce je především:

- ◆ zateplení obvodového pláště,
- ◆ výměna otvorových výplní,
- ◆ zateplení stropní konstrukce pod půdním prostorem.

Náklady na dokončení rekonstrukce bytového domu byly vyčísleny na 39,5 mil. Kč.



Bytový dům Podnásepní 2 (stav před rekonstrukcí)

4.3.3 Opatření navrhovaná

Tab. 65 Navrhovaná opatření v domácnostech

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Zlepšení tepelně-technických vlastností bytových domů	6 608 400	15 464	39 422
Zlepšení tepelně-technických vlastností rodinných domů	2 569 419	1938	22 023
Vytěsnění zbývajících uhlí z domácností	197 605	0	2 823
Obměna starých plynových kotlů v domácnostech	298 477	0	2 967
Výměna osvětlení za LED v domácnostech	37 979	2998	9 995
Obměna domácích elektrospotřebičů	466 886	785	7 139
Náhrada přímotopů TČ	58 273	0	1 992
Celkem	10 237 038	21 185	86 359

4.3.3.1 Konkrétní navrhovaná opatření

Eliminace přetápění objektů (opatření bez vyčíslitelného přínosu)

Přetápění objektů je pravděpodobně dědictvím, které si naše společnost odnesla z dob, kdy ceny energií a zejména ekologie nebyly důležité. Eliminace přetápění je přitom jedním s nejjednodušších způsobů snížení spotřeby energie na vytápění. Je možné dosáhnout úspory až 6% spotřeby na vytápění, snížením interiérové teploty o 1°C. Jedná se o velmi důležité opatření, kterého realizace by měla být samozřejmostí. Vzhledem k tomu, že exaktně vypočíst přínos opatření (neznáme

stávající interiérové teploty všech objektů) je opatření označeno jako opatření bez vyčíslitelného přínosu.

Zlepšení tepelně-technických vlastností bytových domů

Zlepšení tepelně-technických vlastností bytových domů zahrnuje opatření zlepšující provozní hospodárnost vytápěcí soustavy domu (termostatické ventily, vyvážení soustavy) a opatření zlepšující tepelný odpor hlavních stavebních konstrukcí domu (zateplení obvodových konstrukcí, výměna otvorových výplní).

- ♦ úspora energie: 200 000 MWh/r (strukturu uspořené nositelů energie uvažujeme stejnou, jako byla struktura konečné spotřeby na vytápění v roce 2015)
- ♦ investiční náklady: 6,6 mld. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ maximální zjednodušení povolovacích řízení
- ♦ propagaci a osvětu
- ♦ poskytování poradenství
- ♦ realizaci opatření na bytových domech v majetku města.

Zlepšení tepelně-technických vlastností rodinných domů

Zlepšení tepelně-technických vlastností rodinných domů zahrnuje opatření zlepšující provozní hospodárnost vytápěcí soustavy domu (termostatické ventily, vyvážení soustavy) a opatření zlepšující tepelný odpor hlavních stavebních konstrukcí domu (zateplení obvodových konstrukcí, výměna otvorových výplní).

- ♦ úspora energie: 120 000 MWh/r (strukturu uspořené nositelů energie uvažujeme stejnou, jako byla struktura konečné spotřeby na vytápění v roce 2015)
- ♦ investiční náklady: 2,6 mld. Kč

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ maximální zjednodušení povolovacích řízení
- ♦ propagaci a osvětu
- ♦ poskytování poradenství.

Vytěsnění zbývajících uhlí a topného oleje z domácností

Vytěsnění veškeré spotřeby hnědého a černého uhlí v kotlích a jejich náhrada plynovými kotli, tepelnými čerpadly a kotli na biomasu. Plynové kotle nahradí kotle na uhlí ve 40 % případů. V místech, kde nejsou dostupné plynové přípojky, budou instalována tepelná čerpadla (ve 20 % případů) a kotle na biomasu (40 % případů).

- ♦ úspora HU: 11 944 MWh/r
- ♦ úspora ČU: 1 266 MWh/r
- ♦ úspora topného oleje: 251 MWh/r
- ♦ zvýšení spotřeby ZP: 5 384 MWh/r
- ♦ zvýšení spotřeby elektřiny: 897 MWh/r
- ♦ zvýšení spotřeby biopaliva: 5560 MWh/r
- ♦ investiční náklady: 197,6 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ využívání pravomoci kontrolovat kotle z hlediska emisí
- ♦ propagaci a osvětu
- ♦ poskytování poradenství.

Obměna starých plynových kotlů v domácnostech

Spotřeba ZP v domácnostech v roce 2015 je 1 060 969 MWh. Po odečtení zateplení rodinných i bytových domů lze v roce 2030 očekávat spotřebu ZP 832 317 MWh. Opatření se týká náhrady 30 % plynových kotlů se spotřebou 249 695 MWh a účinností 85% za kondenzační plynové kotle s účinností 95 %. Úspora energie po plné realizaci opatření dosáhne 14 687 MWh/r. Opatření se netýká kotlů nově instalovaných v „kotlíkových dotacích“.

- ♦ úspora ZP: 14 687 MWh/r
- ♦ investiční náklady: 240 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ využívání pravomoci kontrolovat kotle z hlediska emisí
- ♦ propagaci a osvětu
- ♦ poskytování poradenství.

Výměna osvětlení za LED v domácnostech

Předmětem opatření je postupná náhrada klasických žárovek a úsporných zářivek v domácnostech světelnými zdroji s LED. Při náhradě klasické žárovky klesne spotřeba elektřiny asi o 80 % a při náhradě úsporné zářivky zhruba o polovinu. Podíl elektřiny spotřebované na osvětlení uvažujeme 10 % z celkové spotřeby elektřiny a podíl již vyměněných zdrojů světla 40 %.

- ♦ úspora elektřiny: 12 197 MWh/r
- ♦ investiční náklady: 38 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ propagaci a osvětu
- ♦ poskytování poradenství.

Obměna domácích elektrospotřebičů

Opatření je částečná náhrada domácích elektrických spotřebičů novými s vyšší účinností. Předpokládáme, že podíl spotřeby elektřiny pro elektrické spotřebiče v domácnostech obnáší 30 % a že dojde k úspoře 5 % z této spotřeby.

- ♦ úspora elektřiny: 8 712 MWh/r
- ♦ investiční náklady: 467 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ propagaci a osvětu
- ♦ poskytování poradenství.

Náhrada přímotopů v domácnostech tepelnými čerpadly

Na základě tarifní statistiky činila v roce 2015 spotřeba elektřiny pro přímotopné vytápění asi 3,4 GWh. Předpokládáme záměnu 10 % přímotopných topidel za tepelná čerpadla. Topný faktor tepelných čerpadel předpokládáme 3,5.

- ♦ úspora elektřiny: 2 426 MWh/r
- ♦ investiční náklady: 58 mil. Kč.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ propagaci a osvětu
- ♦ poskytování poradenství.

4.3.3.2 Obecně k celkovému potenciálu úspor energie v bytovém fondu

Energeticky úsporná opatření v bytovém a domovním fondu, která jsou v posledních letech již realizována, zahrnují zejména:

- ♦ Regenerace stávajícího panelového bytového fondu zateplením, výměnou oken, případně dalšími energeticky úspornými opatřeními. Očekává se dokončení realizace těchto opatření a také celková modernizace domů pro bydlení. Tento typ opatření je výhodné realizovat s využitím úvěru ČS, a. s. Také IROP předpokládá vyčlenění finančních zdrojů na projekty zateplení bytových domů.
- ♦ Rekonstrukce a modernizace starého bytového fondu – cihlové domy – dosažení významných úspor je v těchto domech spojeno s vyššími náklady než u panelových domů. Tento typ opatření je výhodné realizovat s využitím úvěru ČS, a. s. Také IROP 2014+ předpokládá vyčlenění finančních zdrojů na projekty zateplení bytových domů.
- ♦ Zateplení RD, využití OZE v RD – nárůst zájmu o tato opatření může být vyvolán také existencí dotačního titulu na tato energeticky úsporná opatření – který směřuje zejména do oblasti snížení emisí CO₂ – program Nová zelená úsporám (NZÚ).
- ♦ Modernizace zdrojů, izolace a modernizace otopných soustav, domovních předávacích stanic, technického vybavení. Tato opatření vhodně doplňují zateplení a výměnu oken.
- ♦ Podpora nové bytové výstavby pro cílové skupiny obyvatel (důchodci, lidé v nouzi, mládež opouštějící dětské domovy, sociálně slabší mladé rodiny, dospělé osamostatňující se děti) v nízkoenergetickém standardu.
- ♦ Osvěta a informovanost o možnostech v realizaci opatření a možnostech jejich financování – poradenské středisko, případně informační databáze, přístupná na webu města.

4.3.3.2.1. Odvození potenciálu úspor energie v bytovém sektoru

Potenciál úspor v bytovém sektoru byl stanoven pro rok 2030, v členění na byty v rodinných domech a byty v bytových domech. Při stanovení potenciálu úspor jsme vycházeli z měrných spotřeb stávajícího bytového fondu (rozdílně dle období výstavby) s promítnutím odborného odhadu podílu již zateplených budov, tj. poměru zastoupení budov v původním stavu a budov již renovovaných.

Měrnou spotřebu energie na vytápění v různých obdobích výstavby odvozenou z platných norem a empirických studií uvádí první sloupec v následující tabulce. Druhý sloupec znamená dosažení měrné spotřeby po provedených energeticky úsporných opatřeních do roku 2015 (s ohledem na platnou legislativu, resp. požadavky norem na tepelnou ochranu budov). Poslední sloupec znamená dosažení měrné spotřeby po provedených energeticky úsporných opatřeních mezi lety 2015 až 2030.

Tab. 66 Energetická náročnost objektů podle období výstavby se zohledněním provedených rekonstrukcí

OBDOBÍ VÝSTAVBY		Měrná spotřeba energie – stávající bytový fond [kWh/m ² . rok]		
		Původní v době výstavby	Po opatřeních 2015	Po opatřeních 2030
Rodinné domy	< 1920	250	145	110
	< 1970	280	145	90
	1971 – 1980	220	130	60
	1981 – 2000	170	100	20
	2001 – 2011	130	95	20
Bytové a ostatní budovy	< 1920	170	135	110
	< 1970	170	130	60
	1971 – 1980	170	80	40
	1981 – 2000	160	80	20
	2001 – 2011	110	80	20

Zdroj: ENVIROS, s.r.o.

Potenciál byl vypočten z rozdílu měrných spotřeb na vytápění stávající zástavby a nových požadavků norem na tepelnou ochranu budov. Stanovení spotřeby tepla pro vytápění v roce 2015 koresponduje s údaji spotřeby energie pro vytápění (předpoklad 60 – 70 % z celkové spotřeby) v domácnostech.

Stanovení potenciálu v roce 2030 vychází z předpokladu, že budovy budou rekonstruovány tak, aby splňovaly požadavky normy ČSN 730540-2:2011 na pasivní dům. Dle stávající legislativy je u rekonstrukcí budov požadováno od roku 2021 dosažení nákladově optimální úrovně měrných ukazatelů, což odpovídá požadavkům normy ČSN 730540-2:2011 a legislativním požadavkům na energetickou náročnost budov. V roce 2030 vycházíme z předpokladu, že budovy budou rekonstruovány tak, aby splňovaly doporučení normy ČSN 730540-2:2011 pro pasivní dům. Těmto hodnotám pak odpovídají použité měrné ukazatele na vztažnou plochu.

Potenciál úspor energie je spatřován zejména ve spotřebě tepla, paliv a energie pro vytápění, které tvoří v průměru 60-70% celkové spotřeby paliv a energie v budovách. Úsporná opatření ve spotřebě pro vytápění v budovách a jejich typické přínosy ukazuje následující tabulka.

Tab. 67 Energeticky úsporná opatření v budovách bytového sektoru

Opatření	% úspor	Poznámka
Výměna oken a vstupních dveří	20%	Podle typu oken, úspora odpovídá výměně oken starých 20 let ($U=2,9$ W/(m ² K) a horší za nová okna s celkovou hodnotou součinitele prostupu tepla $U=1,2$ W/(m ² K); náhrada za okna s ještě lepšími parametry je možná a přinese další úspory, ale je vhodné úsporná opatření optimalizovat.
Tepelná izolace objektu – obvodových stěn	30%	Procento úspor odpovídá porovnání objektu s obvodovým zdívkem tl. 35 cm po zateplení izolací tl. 15 cm, izolace vyšší tloušťky přinese dodatečnou úsporu, záleží ale velmi na provedení a odizolování od terénu a řešení tepelných mostů.
Tepelná izolace objektu – střechy, podlahy, základy, sokly apod.	10 – 20%	Tepelná izolace střechy může být náročná na provedení, ale přináší efekt i v létě jako ochrana proti přehřívání (tl.35cm); izolace základů a podlahy nad terénem velmi přispívá ke zvýšení tepelné pohody.
Regulace topného systému	5-10%	Výrazných úspor lze docílit účinnou regulací topného systému a osazením úsporných zařízení, armatur, regulačních ventilů, izolací rozvodů a armatur v nevytápěných prostorech apod.
Větrání s rekuperací	5%	Úspory energie při nuceném větrání jsou dány účinností rekuperace (cca 75% tepla v odváděném vzduchu je využito pro předehřev přiváděného větracího vzduchu; na rozdíl od přirozeného větrání, kdy je toto teplo odváděno bez užitku).
Sluneční ohřev s akumulací tepla	10%	Vyjadřuje úsporu tepla pro ohřev vody při krytí její potřeby solárním systémem z 60 %, v případě využití pro přitápění se úspora zvýší o cca polovinu (12%).
Celkem	40 – 50%	Podíl (%) úspor dílčími opatřeními nelze přímo sčítat, podíl je vždy přepočítán po odečtení úspory předchozího opatření.

Zdroj: ENVIROS, s.r.o.

4.3.3.2. Opatření použitá při vyčíslení potenciálu úspor energie v bytovém fondu

Opatření zlepšující provozní hospodárnost vytápěcí soustavy domu

Instalace termostatických regulačních ventilů všude tam, kde to technické provedení vytápěcího systému umožňuje, může dosti výrazně zvýšit provozní hospodárnost vytápění. Ventily omezí přetápění jednotlivých místností a umožní využít vnitřní i vnější tepelné zisky, např. při oslunění fasády. Nezbytnou součástí instalace je vyregulování otopné soustavy, zejména po dodatečném zateplení obvodového pláště budovy. Správná funkce ventilů je posílena instalací regulátorů tlakové diference v rozsáhlejších otopných soustavách a odstraněním nečistot z potrubí. Předpokladem snížení spotřeby tepla v bytových domech je dostatečná ekonomická motivace uživatelů bytů k energeticky úspornému chování;

Opatření zlepšující tepelný odpor hlavních stavebních konstrukcí domu

Dodatečná izolace střechy (BD) nebo stropu pod půdou (RD, BD). Opatření řeší nedostatečné tepelné izolační vlastnosti střešní konstrukce a umožňuje odstranění závad vzniklých zatékáním vody u plochých střech.

Dodatečná izolace obvodových stěn. Je vyvinuta a nabízena řada technologií vhodných pro každý typ obytné budovy. Tepelný odpor konstrukce stěny lze dodatečnou izolací fasády objektu zvýšit na úroveň hodnot doporučených normou ČSN 730540.

Opatření snižující tepelné ztráty oken a dveří

Utěsnění oken a dveří. Utěsněním okenních a dveřních spár neoprenovým těsněním vloženým do drážek vyfrézovaných v okenním rámu se výrazně sníží tepelné ztráty infiltrací, zejména u objektů vystavených silným větrům. Utěsnění oken lze provádět na již vyměněných a netěsnících oknech.

Repase oken s instalací speciálního skla. Pokud stav oken nevyžaduje jejich výměnu za nová a jejich konstrukce neumožňuje přídatné zasklení, je možná výměna vnitřního skla za speciální sklo s odrazivou vrstvou. Repase oken je přijatelným opatřením na historických památkově chráněných objektech.

Výměna oken za plastová se zvýšenou izolační schopností. Pokud stav oken vyžaduje jejich výměnu za nová, lze doporučit užití oken nejvyšší kvality. Omezení vyplývá z památkové ochrany budov.

Plynofikace vytápěcích soustav na tuhá paliva

Zdrojem úspor je při náhradě tuhých paliv podstatně vyšší provozní účinnost vytápěcí soustavy objektu, lepší regulovatelnost umožňující snížení spotřeby plynu a elektřiny při zachování srovnatelného komfortu tepelné pohody a využití vnitřních tepelných zisků a oslunění budovy. Investice do modernějšího vytápěcího systému je obvykle provázána zlepšením tepelně technických vlastností vytápěného objektu díky dodatečnému zateplení obvodových stěn a střechy, nebo dotěsněním oken.

Modernizace vytápěcích soustav a kotlů

Starší plynové kotle, které jsou konstrukčně zastaralé, nemají možnost plynulé modulace výkonu (automatické přizpůsobení aktuální tepelné potřebě objektu či uživatele) a jejich celková regulace nedokáže pružně reagovat na případné změny. Nezanedbatelná část vyprodukovaného tepla uniká komínem či do vnějšího prostoru. Moderní nízkoteplotní plynové kotle dosahují průměrné účinnosti provozu okolo 92 %, plynové kotle pracující v kondenzačním režimu, tzn. kotle, které jsou navíc schopny zužitkovat energii vodní páry vznikající spalováním plynu, uvádějí účinnost nad 98 a více %, průměrná roční účinnost je kolem 96 %. Obdobně platí i pro kotle na tuhá paliva, že moderní kotle jsou mnohem účinnější, pohodlnější na obsluhu, případně doporučujeme – zejména v nových domech – kotle zplyňovací s nízkými emisemi do ovzduší především na palivové dřevo. V novostavbách doporučujeme také kotle na peletky.

Obnovitelné zdroje

Další úspory je možné dosáhnout ve spotřebě teplé vody – např. instalací solárních kolektorů či fotovoltaických panelů, při vaření, praní, v dalších činnostech kolem domu a bytu výměnou spotřebičů a technologií, modernizací chladících a klimatizačních zařízení, apod.

Instalace tepelného čerpadla

Jedná se o opatření vhodné zejména pro rodinné domy po zateplení s využitím podpory z programu NZÚ.

4.4 Opatření v terciárním sektoru (mimo majetek města)

4.4.1 Opatření navrhovaná

Platná územní energetická koncepce se zabývá výpočtem potenciálu úspor energie v terciárním sektoru v příloze č. 5.14. Vzhledem k tomu, že stanovení potenciálu v územní energetické

konceptci odpovídá cílům a zaměření tohoto akčního plánu, přebírá SECAP závěry koncepce v této oblasti. ÚEK předpokládá ekonomicky nadějný potenciál úspor v terciárním sektoru 18,2% a technický dostupný potenciál 30,5%. Vzhledem k tomu, že terciární sektor je největším původcem emisí CO₂ ze sledovaných sektorů bude potřeba k dosažení závazku Paktu starostů a primátorů, aby došlo postupně v tomto sektoru k výrazným změnám a úsporám energií. SECAP předpokládá, že v rámci tohoto sektoru bude potřeba dosáhnout úspory až na úrovni 26% průřezově ve všech energetických spotřebovávaných v tomto sektoru.

Možnosti města jak ovlivnit spotřebu energií v tomto sektoru jsou velmi omezené a bude o to důležitější, aby město využilo všechny své možnosti:

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ◆ využívání pravomoci kontrolovat kotle z hlediska emisí
- ◆ propagaci a osvětu
- ◆ poskytování poradenství

Stanovení technického potenciálu úspor energie v terciárním sektoru v ÚEK vychází z předpokladu, že budovy budou rekonstruovány tak, aby splňovaly minimálně požadavky normy ČSN 730540-2 (u kterých se dá očekávat k roku 2035 další zpřísnění) a stávající legislativní požadavky na energetickou náročnost budov.

Pro stanovení potenciálu u objektů v terciárním sektoru, především ve vzdělávání, zdravotní a sociální péči, jsme vycházeli z údajů energetických auditů a dalších údajů o objektech, které byly rekonstruovány – zejména s využitím dotačních programů. Měrný ukazatel spotřeby energie na vytápění v objektech pro vzdělávání, opět s výjimkou těch, které jsou předmětem památkové ochrany, se bude pohybovat v rozmezí 60 - 120 kWh/m² vytápěné plochy (podle typu objektu), v objektech zdravotní a sociální péče 60 - 150 kWh/m² vytápěné plochy (podle typu objektu).¹

Předpokládaná opatření jsou:

- ◆ Modernizace systémů vytápění
 - Rekonstrukce otopných systémů
 - Instalace TRV s aretací
 - Instalace kogeneračních jednotek
 - Instalace IRC (Individual Room Control)
 - Příprava teplé vody pomocí tepelných čerpadel
 - Útlum cirkulace teplé vody
 - Výměna stávajících kotlů spalujících zemní plyn za účinnější kotle
- ◆ Zvýšení tepelné ochrany budov – v přípustném rozsahu i pro památkově chráněné budovy
 - Zateplení střech budov
 - Zateplení půdy
 - Zateplení obálky budov
 - Výměna otvorových výplní
- ◆ Zvýšení efektivity systémů ventilace a klimatizace

¹ Územní energetická koncepce Statutárního města Brna

- Absorpční klimatizační systémy
- Využívání volného chlazení
- Postupná modernizace zařízení
- ◆ Modernizace osvětlovacích soustav
 - Zejména výměna stávajících zářivkových a žárovkových zdrojů světla za LED technologii. Při náhradě klasické žárovky klesne spotřeba elektřiny asi o 80 % a při náhradě úsporné zářivky zhruba o polovinu. Podíl elektřiny spotřebované na osvětlení uvažujeme 20 % z celkové spotřeby elektřiny a podíl již vyměněných zdrojů světla 20 %.

Tab. 68 Navrhovaná opatření v terciárním sektoru

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Modernizace systémů vytápění	4 200 000	2 718	54 358
Zvýšení tepelné ochrany budov	11 500 000	2 912	60 738
Zvýšení efektivity systémů ventilace a klimatizace	8 000 000	5 306	106 128
Modernizace osvětlovacích soustav	3 361 680	2 330	46 593
Celkem	27 061 680	13 266	267 817

4.5 Opatření ve veřejném osvětlení

4.5.1 Navrhovaná opatření

Tab. 69 Navrhovaná opatření na veřejném osvětlení

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Rekonstrukce veřejného osvětlení	285 169	1 100	3 499
Noční útlum	5 000	190	103
Celkem	290 169	1 290	3 602

Rekonstrukce veřejného osvětlení

Veřejné osvětlení v Brně čítalo v roce 2015 celkem 40 350 světelných míst a jejich počet dále roste. Zatím převládají ve veřejném osvětlení sodíkové výbojky. Tato technologie se v posledních desetiletích vyvinula a stále je poměrně úsporná, ale další potenciál úspor ve veřejném osvětlení je hlavně v LED technologii. Do roku 2015 docházelo k instalaci regulací veřejného osvětlení, která přinášela úsporu ve spotřebě elektřiny. V současnosti dochází k instalaci stabilizací do zapínacích rozvaděčů, s cílem snížit spotřebu v předemtných oblastech až o 25%. Technické síť Brno, akciová společnost předpokládají, že budou v budoucnosti každoročně snižovat spotřebu elektřiny o 2-3%, tedy přibližně o 400 MWh proti předchozímu roku. Toho by mělo být docíleno instalací LED svítidel.

Náklady se nedají úplně jednoduše odhadnout. Záleží na tom, jestli dochází i k výměně stožáru, nebo jen svítidel. Výměna svítidel je samozřejmě méně náročná, ale často si situace vyžádá kompletní výměnu. Na základě provedených energetických posudků lze průměrné investiční náklady na výměnu samotného svítidla odhadnout na 12 500 Kč. Kompletní náhrada výbojkových svítidel by si tedy vyžádala investice ve výši asi 285 mil. Kč.

Noční útlum veřejného osvětlení

Opatření předpokládá, že bude postupně s instalací LED svítidel (které to umožňují) docházet k utlumování intenzity veřejného osvětlení na komunikacích pro automobily i pěší v centru města. Útlum se předpokládá v pozdních nočních hodinách, tedy cca 4 hodiny za 24 hodin. Na výpadovkách města toto opatření je již prováděno. Výsledná úspora elektřiny bude záviset od rychlosti rekonstrukce veřejného osvětlení na LED svítidla. Předpokládané investiční náklady jsou zanedbatelné. Na základě diskuse mezi vlastníkem a provozovatelem veřejného osvětlení je potřeba vytipovat vhodné lokality.

4.6 Opatření v dopravě

4.6.1 Opatření plánována a realizovaná městem

Statutární město Brno plánuje a realizuje řadu projektů:

- Terminál Bystrc, termín 2014 – 2017, celkové náklady 7 640 tis. Kč,
- Terminál Starý Lískovec, termín 2020 - 2021, celkové náklady 200 000 tis. Kč,
- Terminál MHD Mendlovo nám., termín 2014 – 2020, celkové náklady 638 700 tis. Kč,
- VMO Žabovřeská (silnice I/42), termín 2007-2019, celkové náklady 371 860 tis. Kč,
- VMO Dobrovského, termín 1999 - 2018, celkové náklady 688 623 tis. Kč,
- VMO Tomkovo nám., termín 2001 – 2019, celkové náklady 188 649 tis. Kč,
- VMO Rokytova, termín 2001 – 2019, celkové náklady 94 722 tis. Kč,
- Cyklostezka Sokolova – Vomáčkova, termín 2009 – 2018, celkové náklady 14 052 tis. Kč,
- Cyklostezka Brno – Jinačovice – Kuřim, termín 2016 – 2017, celkové náklady 300 tis. Kč,
- Cykloopatření ve vybraných částech Brna I + II etapa., termín 2016 – 2018, celkové náklady 33 248 tis. Kč
- Bikesharing systém příprava, termín 2016, celkové náklady 500 tis. Kč,
- Park and Ride I. Etapa, termín 2016 – 2018, celkové náklady 348 000 tis. Kč,
- Park and Ride II. etapa, termín 2016 – 2020, celkové náklady 446 800 tis. Kč,
- Dopravní telematika, termín 2013 – 2018, celkové náklady 150 615 tis. Kč,
- Rozvoj dopravní telematika 2015 – 2020, celkové náklady 924 665 tis. Kč
- Parkovací systém, termín 2016 – 2018, celkové náklady 61 642 tis. Kč

Městská část Brno - střed si na konci roku 2017 pronajala nový elektromobil Volkswagen e-up od společnosti Brněnské komunikace na dobu 48 měsíců. Dva roky také využívají 2 elektrokola.

4.6.2 Opatření realizována a plánována Dopravním podnikem města Brna

Koncem roku 2013 byla v autobusové vozovně Slatina zprovozněna jedna z nejmodernějších plnicích stanic a DPMB zakoupil prvních 12 autobusů s pohonem na CNG (SOR NBG 12 a Iveco Citelis 12M CNG) a od roku 2014 byla uvedena do provozu.

V roce 2015 byl v rámci Operačního programu Životního prostředí z Fondu soudržnosti EU realizován projekt nákupu 88 nízkopodlažních autobusů s pohonem na CNG (56 ks Iveco Urbanway 12M CNG a 32 ks SOR NBG 12). Celková dotace z Operačního programu Životního prostředí – Zlepšení kvality a snižování emisí činila 394 144 034 Kč.

Koncem roku 2017 byl v rámci Integrovaného regionálního operačního programu (IROP)-Nízkoemisní a bezemisní vozidla realizován nákup 60 nízkopodlažních autobusů s pohonem na CNG:

1. etapa: 23 ks Iveco Urbanway 18M CNG (11/2017), celkové náklady činily 199 980 000 Kč, z toho dotace EU 169 983 000 Kč
2. etapa: 16 ks SOR NBG 12 a 11 ks Iveco Urbanway 18M CNG (4-5/2018), celkové náklady činily 196 934 000 Kč, z toho dotace EU 167 393 900 Kč
3. etapa: 10 ks Iveco Urbanway 18M CNG (6/2018), celkové náklady činily 87 020 000 Kč, z toho dotace EU 73 967 000 Kč.

Dodávkou posledních 10 kusů autobusů na CNG byl projekt plynofikace vozového parku autobusů, s celkovým počtem 160 kusů, v Brně dokončen. V posledních měsících také proběhlo doplnění čtvrtého stojanu ke třem stávajícím v plnící stanici v areálu vozovny Slatina.

Další obnova vozového parku autobusů bude probíhat nákupem vozidel s konvenčním pohonem na naftu. Naftové autobusy jsou soustředěny zejména v areálu vozovny Medlánky, nadále budou tvořit nezanedbatelnou součást vozového parku, a to mimo jiné s ohledem na strategickou rezervu Hasičského záchranného sboru Jihomoravského kraje pro případ mimořádných událostí většího rozsahu. Ještě v letošním roce je očekávána dodávka 10 minibusů Dekstra LF38 (nástupce již provozovaného typu Stratos LF 38 D). Dále pak je vypsáno výběrové řízení na 15 nízkopodlažních autobusů standardní délky pro městskou dopravu a 5 částečně nízkopodlažních autobusů pro příměstskou dopravu.

Koncem roku 2018 vypsala DPMB výběrové řízení na dodávku 16 nízkopodlažních elektrobusů standardní délky a vybudování potřebné infrastruktury pro jejich nabíjení. Předpoklad celkové hodnoty zakázky činí 244 mil. Kč (bez DPH). V areálu vozovny Medlánky vznikne 16 stání pro pomalé nabíjení a v prostoru konečných zastávek Jundrov a Avion Shopping Park pak mají být vždy dvě stání pro průběžné rychlé nabíjení v rámci vyrovnávacích časů (maximálně 15 minut).

V roce 2018 DPMB nakoupil 10 ks nízkopodlažních trolejbusů s pomocným bateriovým pohonem. Celkové náklady činily 94 117 600 Kč, z toho dotace EU 79 999 960 Kč

4.6.3 Navrhovaná opatření v dopravě

4.6.3.1 Navrhovaná opatření v dopravě s vyčíslitelným přínosem

Tab. 70 Navrhovaná opatření v dopravě s vyčíslitelným přínosem

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Ekologizace provozu MHD	444 000	0	504
Ekologizace provozu městského vozového parku a vozového parku organizací města	44 800	3	19
Ecodriving	2 000	1 301	1 301
Celkem	490 800	1 304	1 824

Ekologizace provozu MHD

Principem tohoto opatření je rozšíření takových vozidel v systému MHD, která mají nižší emisní charakteristiky než konvenční vozidla využívající jako pohonnou hmotu naftu. Mezi taková vozidla můžeme počítat autobusy s pohonem na CNG a elektrobusy. Největším přínosem pro snížení emisí CO₂ jsou elektrobusy. V současné době DPMB provozuje 160 autobusů na CNG, což je cca 50% z celkového počtu autobusů. Koncem roku 2018 DPMB vypsala výběrové řízení na 16 nízkopodlažních elektrobusů a vybudování potřebné infrastruktury pro jejich nabíjení. V závislosti na vývoji technologií lze uvažovat v dlouhodobém výhledu o širší nasazení elektrobusů. V roce 2030 bylo navrženo maximální nasazení elektrobusů.

Rozdíl v emisích CO₂ u CNG a naftových autobusů není tak výrazný jako u škodlivin působících na zdraví člověka. Důležitý je především výrazný pokles emisí dalších škodlivých látek, jako jsou mimo jiné PM, NO_x, polyaromatické uhlovodíky.

Z pohledu poklesu emisí CO₂ je výrazně efektivní elektrický pohon, který nemá žádné přímé emise CO₂ v místě spotřeby. Vliv na kvalitu ovzduší po realizaci výše uvedených opatření bude nesporný.

Při odhadu vlivu opatření zavedení elektrobusů na emise CO₂ se vycházelo z předpokladu zachování stejného počtu vozidel a jejich délkové kategorie. Pro stanovení spotřeby elektřiny byly použity údaje výrobců a výsledky testování vozidel v reálném provozu u jiných dopravců. Při uvažované průměrné spotřebě cca 1,3 kWh/km by se obměnou 16 elektrobusů mohlo dosáhnout v roce 2020 snížení energetické spotřeby přibližně o 2123 MWh. Další obměnou 16ti autobusů v roce 2030 by se mohlo dosáhnout ke snížení energetické spotřeby přibližně o 6532 MWh. Při použití emisních faktorů uvedených v metodice SEAP (které však nezahrnují změnu energetického mixu a zlepšování technologií), by došlo ke zvýšení emisí CO₂ přibližně o 2 t (při uvažované průměrné spotřebě cca 1,3 kWh/km) v roce 2020 a v roce 2030 ke snížení emisí CO₂ přibližně o 504 t.

Ostatními přínosy je snížení emisní zátěže v okolí jednak B(a)P a ostatními PAH, ale i PM, NO_x a nespálených uhlovodíků, které vznětové motory produkují. Snížení hlukové zátěže, především v okolí zastávek.

Náklady na pořízení vozidel.

Elektrobusy mají obecně vyšší pořizovací cenu než konvenční vozidla. Rozdíl v pořizovací ceně je obvykle závislý na velikosti zakázky, resp. počtu pořizovaných vozidel.

Předpokládané ceny autobusů:

- 4 950 000 Kč – nízkopodlažní autobus se vznětovým motorem,
- 6 750 000 Kč – nízkopodlažní autobus poháněný zemním plynem,
- 13 000 000 Kč – elektrobus (předpokládaná cena vozidla provozovaná v Brně, délka 12 m).

Uvedené ceny jsou pouze teoretické a orientační, vždy záleží na konkrétních podmínkách a jednáních mezi odběratelem a dodavatelem.

Náklady na vybudování infrastruktury pro dobíjení elektrobusů budou záležet na konkrétním způsobu dobíjení a provozování vozidel. Dobíjecí infrastruktura závisí na hustotě sítě a výkonu dobíjecích stanic. Obvyklé cenové rozpětí nabíjecích stanic je v řádu statisíců Kč a závisí na použité technologii a výkonu.

Zjištěné náklady na zavedení elektrobusů:

Celkem za 16 elektrobusů (včetně infrastruktury): 244 mil. Kč

Celkem za 32 elektrobusů : 444 mil. Kč

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ◆ rozhodnutí o nákupu vozidel s alternativním pohonem – město je akcionářem DPMB
- ◆ výstavbu plnicí či nabíjecí stanice.

Ekologizace provozu městského vozového parku a vozového parku organizací města

Vozový park města a jeho organizací se podílí na produkci emisí CO₂ z dopravy na katastrálním území města Brna. Je vhodné, aby město a jeho organizace šli příkladem občanům a ostatním organizacím v oblasti ekologizace svého provozu.

Principem tohoto opatření je rozšíření takových vozidel, která mají nižší emisní charakteristiky než konvenční vozidla využívající jako pohonnou hmotu naftu nebo benzín. Mezi taková vozidla můžeme zařadit ta s pohonem na LPG, CNG a hybridní vozidla a elektromobily. Největším přínosem po snížení emisí CO₂ jsou elektromobily.

Podíl těchto vozů by měl být minimálně 25 % na vozovém parku (podle Programu obměny vozového parku veřejné správy za „ekologicky přátelská“ vozidla). Proto v roce 2020 bylo navrženo obměnit 25 % městského vozového parku za elektromobily. V závislosti na vývoji technologií lze uvažovat v dlouhodobém výhledu o širší nasazení elektromobilů. V roce 2030 bylo navrženo maximální opatření s kompletní obměnou městského vozového parku za elektromobily.

Nevýhodou stávajících dostupných elektro vozidel je nízká dojezdová vzdálenost, která ovšem při provozu po městě s dostupností nabíjecích míst není nijak kritická.

Další významnou aktivitu města navrhujeme nákup elektrokol, zaměstnanci města mohou místo autem do práce jezdit na kole, vhodné i pro fyzicky méně zdatné.

Časový rámec realizace opatření: 2020 - 2030.

Vhodné aktivity a projekty v rámci opatření

- ◆ Nákup elektromobilů.
- ◆ Nákup elektrokol.
- ◆ Vybudování dobíjecích stanic pro elektromobily (město Brno má 7 dobíjecích stanic).
- ◆ Vybudování veřejnosti dostupné rychlonabíjecí stanice pro dobíjení elektromobilů.

Rozdíl v emisích CO₂ u CNG a benzinových či naftových motorů není tak výrazný jako u škodlivin působících na zdraví člověka. Důležitý je především výrazný pokles emisí dalších škodlivých látek, jako jsou mimo jiné PM, NO_x, polyaromatické uhlovodíky.

Z pohledu poklesu emisí CO₂ je výrazně efektivní elektrický pohon, který nemá žádné přímé emise CO₂ v místě spotřeby.

Obměnou 25 % vozového parku v roce 2020 by se mohlo dosáhnout snížení energetické spotřeby přibližně o 55 MWh a ke snížení emisí CO₂ o 2,6 tun. Pro rok 2030 je navržena kompletní obměna konvenčních vozidel městského úřadu za elektrická, čímž by se mohlo dosáhnout energetické úspory ve výši 209 MWh a ke snížení emisí CO₂ o 19 tun.

Předpokládané náklady na opatření:

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

- ◆ Do roku 2020 10 ks elektromobil kategorie nižší střední třídy cca 9,3 mil. Kč,
- ◆ Do roku 2030 38 ks elektromobil v kategorii nižší střední třídy cca 35 mil. Kč
- ◆ Náklady na jedno elektrokolo: cca 20 tis. - 35 tis. Kč

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ◆ nákup elektromobilů
- ◆ vybudování nabíjecích stanic pro elektromobily

Eco-driving

Cílem opatření je zlepšit řidičské dovednosti při současném poklesu spotřebovávaných pohonných hmot u řidičů městské hromadné dopravy a u organizací zřízených a spravovaných městem s předkládanou realizací v roce 2020. Opatření předpokládá zajištění profesionálního školení řidičů v dovednostech podporujících principy eco-drivingu a realizaci motivačních programů pro řidiče, aby se zvýšil zájem na dodržování principů eco-drivingu. Předpokládaným dopadem opatření je celkový pokles spotřeby pohonných hmot a tím i snížení emisí CO₂. V závislosti na místních podmínkách se udává možnost snížení spotřeby pohonných hmot o 5 až 20 %.

Odhad vlivu opatření na emise CO₂:

- ◆ Při odhadu vlivu eco-drivingu se vycházelo z údajů uváděných ve vědecké literatuře. Zarkadoula et al. (2007), Beusen et al. (2009) a Strömberg & Karlsson (2013) udávají, že při dodržování zásad eco-drivingu lze dosáhnout u řidičů automobilů snížení průměrné spotřeby o 5,8 %, u řidičů autobusů o 4,35 - 6,8 %. Podle výsledků studie autorů Sullman et al. (2015), lze u profesionálních řidičů autobusů dosáhnout po tréninku eco-drivingu na trenážeru snížení spotřeby až o 11,6 % a po dalším zlepšování až o 16,9 %. Při uvažování horní hranice by se dodržováním zásad eco-drivingu mohlo dosáhnout energetické úspory v roce 2020 ve výši cca 5 962 MWh u řidičů autobusů (6,8 %) a cca 12 MWh u řidičů aut městského úřadu. Při použití emisních faktorů uvedených v metodice SEAP (které však nezahrnují změnu energetického mixu a zlepšování technologií) by došlo ke snížení emisí CO₂ v roce 2020 přibližně o 1 298 tun u řidičů autobusů (6,8%) a o 3 tuny u řidičů aut městského úřadu.

Ostatní přínosy:

- ◆ nižší náklady na nákup pohonných hmot
- ◆ snížení imisní zátěže dalších škodlivin, které spalovací motory produkují
- ◆ zvýšení bezpečnosti dopravy.

Indikátory na úrovni opatření:

- ◆ počet proškolených řidičů (%)
- ◆ celkový pokles průměrné spotřeby pohonných hmot na jednotku výkonu a daný typ vozidla (l/vzkm; m³/vzkm; kWh/vzkm)

Náklady na realizaci opatření:

- ◆ V případě teoretického školení jde o nízkonákladové opatření, náklady sestávají pouze z ceny kurzů a z případných nákladů na motivační programy pro řidiče. Praktické školení generuje další významné náklady. Teoretické školení 4 hodiny + dobrovolné jízdy, 200 osob – 1 000 Kč/osoba = 200 tis. Kč. Celodenní nebo půldenní intenzivní výcvik - posádka 2 - 3 účastníků, která má každá svého lektora a jezdí celý den/půl den. Cena 6000 Kč na osobu (půl denní výcvik) až k 10 000 Kč (celodenní výcvik). Tedy 200 osob = 1,2 mil. – 2 mil. Kč

Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření:

- ♦ Magistrát města figuruje jako iniciátor tohoto opatření. Samotná realizace by pak měla být v kompetenci příslušných jednotlivých magistrátem zřízených organizací. Jako pozitivní příklad doporučujeme realizovat pilotní program zavádění eco-drivingu právě u řidičů referenčních vozidel magistrátu a u řidičů DPMB.

Dostupné zdroje financování:

- ♦ rozpočet města
- ♦ Evropský sociální fond- Operační program Zaměstnanost

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ♦ zajištění profesionálního školení řidičů v dovednostech podporujících principy eco-drivingu
- ♦ realizaci motivačních programů pro řidiče, aby se zvýšil zájem na dodržování principů eco-drivingu.

4.6.3.2 Navrhovaná opatření v dopravě bez vyčíslitelného přínosu

Ostatní opatření vůči IAD a nákladní dopravě

Cílem opatření je pokles IAD (individuální automobilová doprava) a nákladní dopravy v centru města na komunikacích spravovaných městem.

Odstavná parkoviště, systémy Park & Ride a Kiss & Ride. Park & Ride mají výrazný potenciál ke zlepšení kvality ovzduší zejména v oblastech podél radiálních komunikací. Podmínkou naplnění tohoto potenciálu však je zajištění dostatečné kapacity parkovišť na každém z rozhodujících radiálních tahů a kvalitní naváděcí systém. Poloha všech parkovišť musí být volena tak, aby přestup na linky veřejné hromadné dopravy byl rychlý a komfortní. Poplatky za užití parkoviště by měly být nastaveny tak, aby systém byl pro řidiče cenově výhodný a přitom zohledňoval umístění parkoviště (čím blíže středu města, tím vyšší cena). Pro větší motivaci k užívání Park & Ride poskytnout jízdenku na MHD zdarma. Zřízením stanovišť Kiss & Ride se umožní krátkodobé zastavení (do 5 min.) osobních vozidel opět u významných uzlů veřejné dopravy za účelem vysazení nebo naložení dalších osob. Je tak podpořeno sdílení automobilu více osobami, kdy řidič přepravuje automobilem k místu veřejné dopravy ještě další osobu nebo osoby, tam jim umožní přestup na veřejnou dopravu a následně pokračuje vozidlem do cíle své cesty.

Zvyšování kvality MHD zahrnuje rozsáhlý soubor činností, které přinesou zatraktivnění veřejné dopravy formou zvýšeného komfortu pro různé skupiny cestujících (zlepšení návazností jednotlivých linek, dodržování jízdních řádů, zrychlení MHD, navýšení četnosti spojů, kvalitní informační systémy pro cestující – na zastávkách i ve vozidlech během jízdy, dostupnost aplikací pro mobilní telefony, poskytující on-line informace cestujícím (např. reálná poloha vozidel v provozu), celkové prostředí ve vozidle (dostatečná kapacita, pohoda vnitřního prostředí, čistota, vytápění a klimatizace, dostupnost Wi-Fi apod.).

Dokončení plánovaného Velkého městského okruhu v Brně (VMO) přesune část IAD a nákladní dopravy na státní komunikace, tedy přenesse dopravní intenzity z městských komunikací.

Časový rámec realizace opatření: 2018 - 2020

Odhad vlivu opatření na emise CO₂

Předpokládaným dopadem opatření je pokles dopravních intenzit osobních automobilů i těžkých nákladních vozidel, přechod části cestujících na veřejnou dopravu a obměna vozidel za energeticky a environmentálně efektivnější. V důsledku toho dojde ke snížení energetické náročnosti dopravy

a ke snížení emisí CO₂, ale i ostatních škodlivých látek. Bez detailního průzkumu dopravního chování ale nelze snížení CO₂ kvantifikovat.

Ostatní přínosy:

- ◆ Snížení imisní zátěže limitovaných škodlivin, které spalovací motory produkují. Snížení hlukové zátěže, zvýšení bezpečnosti

Indikátory na úrovni opatření:

- ◆ Snížení dopravního výkonu IAD (vzkm).
- ◆ Snížení dopravního výkonu v nákladní dopravě (vzkm).

Náklady na realizaci opatření

- ◆ Náklady nelze vyčíslit bez stanovení konkrétní podoby a rozsahu opatření

Podpora cyklistické dopravy

Cílem tohoto opatření je snížení produkce emisí CO₂, ale i dalších škodlivých látek produkovaných individuální automobilovou dopravou (IAD). Zvýšením atraktivity cyklistické dopravy se sníží počet obyvatel využívající IAD, protože si někteří z nich zvolí na cestu po městě raději kolo.

V rámci tohoto opatření je podporována výstavba účelových cyklostezek, pruhů pro cyklisty, vybavení veřejných budov místy pro bezpečné uložení bicyklu.

Cyklistická doprava je šetrná k životnímu prostředí a má pozitivní vliv na lidské zdraví. Plní také významnou rekreační funkci. Proto je cílem vybudovat síť ucelených tras, zajišťujících rychlé a bezpečné propojení důležitých cílů cest, nejen rekreačních, ale především pro pravidelné cesty mezi bydlištěm a pracovištěm či školou. Pro podporu cyklistické dopravy je nutno zahustit stávající síť cyklistických stezek, které by vhodně propojily zdroje a cíle dopravy. V extravilánových úsecích je vhodné oddělit cyklisty od motorizované dopravy všude tam, kde jsou vysoké intenzity provozu. V intravilánu se doporučuje spíše ponechat cyklisty v hlavním dopravním prostoru, avšak zajistit jim bezpečnost, např. formou vyhrazeného pruhu. Dále potřebují cyklisté místo, kde mohou bezpečně uložit své kolo. Do podpory cyklistiky můžeme počítat také zavádění systému Bike & Ride.

Systém Bike & Ride (B&R) je založen na principu, že cyklista ujede na bicyklu část své cesty od bydliště k záchytnému parkovišti nebo k objektu pro úschovu kol. Po zaparkování kola přeseďne cyklista na vozidlo veřejné dopravy a pokračuje až k cíli cesty. Tento systém má za cíl zajistit úschovu a bezpečné parkování kol především na konečných stanicích a významných přestupních uzlech veřejné dopravy, u nákupních center, multifunkčních budov a velkých sportovních areálů. Přednostně by měly být využity stávající parkovací plochy nebo veřejná prostranství v majetku města.

Opatření má ztraktivnit cyklistickou dopravu i pro obyvatele méně fyzicky zdatné, kteří by rádi kolo používali k dojíždě do práce, ale pro které znamená absolvování celé trasy bydliště – pracoviště na kole velkou fyzickou zátěž. Další možností je kombinace systému B & R se systémem P & R (viz příslušné opatření), v lokalitách kde dojde k souběhu těchto možností. Úschovna kol by v tomto případě byla umístěna přímo v prostorách záchytného parkoviště.

Další významnou aktivitou města je propagace elektrokol, motivovat obyvatele jezdit místo autem do práce na kole, vhodné i pro fyzicky méně zdatné.

Další vhodnou aktivitou, je podpora bikesharingu, případně elektrobikesharingu. Jedná se o sdílení kol, na jednom místě je možné si kolo půjčit, nakonec kolo kdekoli v zóně vrátit.

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Podle OBIS Handbook je vhodný počet kol v systému bikesharing na 20 tis. obyvatel 28 kusů a 4 stanoviště, kde je možné kolo půjčit.

Posledním vhodným opatřením je výstavba cyklověže (bike tower), jedná se o samoobslužnou úschovnu kol, kde je možné kolo bezpečně uložit.

Časový rámec realizace opatření: 2018 – 2030.

Vhodné aktivity a projekty v rámci opatření:

- ◆ Výstavba míst a objektů pro úschovu kol,
- ◆ Realizace vyhrazených pruhů pro cyklisty, výstavba cyklostezek
- ◆ Výstavba sítě pro bikesharing,
- ◆ Výstavba cyklověže (bike tower).

Odhad vlivu opatření na emise CO₂:

- ◆ bez průzkumu změny dopravního chování nelze kvantifikovat, nicméně vybudování kvalitní sítě cyklostezek a infrastruktury pro cyklisty sníží produkci CO₂ díky snížení intenzit IAD obzvláště v letních i teplých jarních a podzimních měsících.

Ostatní přínosy:

- ◆ Snížení imisní zátěže v okolí jednak BaP a ostatními PAH, ale i PM, NO_x a nespálených uhlovodíků, které vznětové motory produkují.
- ◆ Zlepšení fyzické kondice obyvatelstva.

Indikátory na úrovni opatření:

- ◆ počet cyklistů měřených sčítačem na reprezentativním úseku cyklostezky/rok.

Náklady na realizaci opatření:

- ◆ Cyklostezka novostavba - **6 032 667 Kč/km**
- ◆ Cyklopruh: 1 km - **51 tis. Kč = 1 900 Euro**
- ◆ Automatický parkovací dům: 117 kol
 - náklady na stavbu - 10 mil. Kč = 370 tis. Euro
 - Měsíční výdaje - 6390 Kč
 - Měsíční příjmy letní měsíce – 12 tis. Kč
 - Měsíční příjmy zimní měsíce – 5 tis. Kč
- ◆ Bikesharing:
 - Počáteční náklady – 300 tis. Kč
 - Roční provoz – 600 tis. Kč

Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření:

- ◆ Město má v gesci zřizování a modernizaci podpůrné infrastruktury pro cyklisty. V případě bikesharingu může město poskytnout zdarma pozemek pro provozování stanic a finanční podporu.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ◆ výstavbu míst a objektů pro úschovu kol

- ◆ realizaci vyhrazených pruhů pro cyklisty
- ◆ výstavbu sítě pro bikesharing

Podpora pěší a běžecké dopravy

Cílem tohoto opatření je podpořit snižování objemu automobilové dopravy vytvořením podmínek pro bezpečný a komfortní pohyb chodců a běžců ve všech částech města a rovněž podpořit využívání hromadné dopravy. Bez možnosti dojet bezpečně a pohodlně k cíli cesty nebo k zastávce MHD jsou obyvatelé více motivováni využívat pro běžné cesty po městě osobního automobilu, což vede k nárůstu imisní zátěže z automobilové dopravy. Opatření je zaměřeno na důraznou ochranu a vylepšování možností pěší chůze ve městech. Na území města se chodec vždy dostává do kontaktu s ostatními dopravními systémy a je v tomto kontaktu nejvíce zranitelným účastníkem. Klíčovým prvkem opatření je proto zajištění či zvýšení bezpečnosti chodců a běžců, resp. umožnění bezpečného pěšího přístupu ke všem významným cílům ve městě.

Je třeba prověřit, zda se na hlavních pěších trasách vyskytují kolizní místa, kde existuje zvýšené riziko střetů chodců nebo běžců s motorovými vozidly, a v kladném případě tyto kolize odstranit. Ze zkušeností vyplývá, že bezpečného pohybu chodců lze obvykle dosáhnout investičně relativně nenáročnými zásahy (např. omezením rychlosti jízdy motorových vozidel, instalací semaforu, chráněným přechodem pro chodce apod.), může však jít i o investice náročnější, např. vybudování chybějícího chodníku v určitém úseku.

Pro zajištění přepravní funkce pěší dopravy je pak nutno postupně vytvářet síť chráněných koridorů pro pěší dopravu, tj. místních komunikací stavebně a organizačně zvláště uzpůsobených pro chodce, umožňující bezkolizní, bezpečné a komfortní dosažení potřebných cílů ve městě. Je potřeba zajistit dobrou dostupnost všech stanic a zastávek hromadné dopravy a všech podstatných cílů dopravy (významná pracoviště, obchody, školy, úřady, zdravotnická zařízení, rekreační plochy apod.). Lokality s velkým soustředěním chodců a v okolí klíčových cílů je nutno dopravně zklidnit, popřípadě zde přímo realizovat pěší zóny nebo rozšířit plochy pro pěší a vyloučit zbytnou automobilovou dopravu. Vedle vytváření pěších propojení skrze stávající bariéry je ovšem také nutno trvale uplatňovat požadavek zachování prostupnosti na stávajících běžných trasách pěšího pohybu, a to zejména ve vazbě na veřejnou dopravu, objekty služeb a občanské vybavenosti. Je nezbytné realizovat dostatečný počet bezpečných průchodů přes plánované liniové stavby (silnice a železnice), zamezit vzniku uzavřených areálů (např. oplocených obytných celků) na tradičních pěších trasách a uchovat existující průchody a pasáže.

Odhad vlivu opatření na emise CO₂:

- bez průzkumu změny dopravního chování nelze určit.

Ostatní přínosy:

- ◆ snížení imisní zátěže v okolí jednak BaP a ostatními PAH, ale i PM, NO_x a nespálených uhlovodíků, které vznětové motory produkují.
- ◆ snížení hlukové zátěže.
- ◆ zvýšení fyzické kondice obyvatelstva

Indikátory na úrovni opatření:

- ◆ automatické sčítání chodců na reprezentativním úseku – počet chodců/rok

Náklady na realizaci opatření:

- ◆ nízké až střední – nelze jednoznačně určit, neboť každé dílčí zahrnuté podopatření má svůj vlastní soubor nákladů, které se odvíjejí od mnoha aspektů, zejména rozsahu (délka trasy, uspořádání městského prostoru apod.).

Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření:

- ◆ město má v gesci zřizování a modernizaci infrastruktury pro chodce.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ◆ identifikaci kolizních míst
- ◆ omezení rychlosti jízdy vozidel, instalace semaforů a chráněných přechodů pro chodce v kolizních místech
- ◆ dobudování chybějících chodníků
- ◆ zklidnění lokalit s velkou koncentrací chodců, případně realizace pěší zóny
- ◆ realizaci bezpečných průchodů přes liniové stavby i uzavřené areály.

Podpora carsharingu

Carsharing je jednou z řady strategií řízení mobility. Poskytuje výhody využívání automobilu a zároveň omezuje nevýhody spojené s vysokou závislostí na automobilech. Typický systém sdílení automobilů se skládá z poskytovatele – profesionální organizace (zřizovanou nejlépe veřejným sektorem) s centralizovaným rezervačním systémem, sběrem dat o provozu vozidel a vyúčtováním služeb. Klienti jsou členové organizace a mají k dispozici infrastrukturu tvořenou vozovým parkem a parkovacími místy na klíčových lokalitách uvnitř spádové oblasti. Carsharingová organizace má formalizovaný vztah se státní správou, poskytovateli veřejné dopravy a výrobcí automobilů. Obvykle jsou vozidla carsharingové organizace k dispozici na mnoha místech ve městě pro použití i na velmi krátkou dobu (obvykle od 1 hodiny výše) a jsou dostupná po celý den (24 hodin denně, 7 dní v týdnu). Platby se řídí podle doby, po níž bylo vozidlo využíváno, a podle ujeté vzdálenosti. V tomto ohledu je platba za používání vozidla podobná platbám za cesty veřejnou dopravou.

Odhad vlivu opatření na emise CO₂:

- ◆ bez průzkumu změny dopravního chování nelze určit.

Ostatní přínosy:

- ◆ snížení imisní zátěže v okolí jednak BaP a ostatními PAH, ale i PM, NO_x a nespálených uhlovodíků, které vznětové motory produkují.

Indikátory na úrovni opatření:

- ◆ snížení emisí CO₂ (g/vzkm)
- ◆ vzkm/rok najeté uživateli carsharingu

Náklady na realizaci opatření:

- ◆ <http://www.autorentalnews.com/article/story/2009/09/how-to-run-a-successful-carsharing-operation/page/2.aspx>

Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření:

- ◆ město má v gesci zřizování parkovacího místa pro auta carsharingu v zóně parkovacího stání.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ◆ osvětovou kampaň
- ◆ podporu zvýšení počtu vozidel v systému carsharingu
- ◆ vyhrazená parkoviště pro auta carsharingu
- ◆ zvýhodněné ceny parkování pro uživatele carsharingu

- ◆ preferenční jízdní pruh umožňující zvýhodnění aut carsharingu
- ◆ propojení s MHD, auta zaparkovaná u stanic MHD
- ◆ slevu na předplatné jízdné MHD

Zvyšování plynulosti IAD a nákladní dopravy v intravilánu

Cílem opatření je zvýšení plynulosti provozu, které povede k výraznému snížení spotřeby paliva a tím i emisí CO₂, a to především díky snížení intenzity a délky trvání špičkových hodin a kongescí, ale také ke snížení počtu zastavení a rozjezdů vozidel. Toho lze docílit:

Rozšířením dynamického řízení a inteligentních dopravních systémů:

- ◆ usměrnění dopravního proudu pomocí telematických systémů
- ◆ odstranění kapacitně problematických míst
- ◆ dynamické řízení křižovatek
- ◆ informace pro řidiče i na příjezdech do města

Podpora navigačních systémů:

- ◆ zřízení telematických navigačních systémů
- ◆ aplikace pro mobilní telefony

Odhad vlivu opatření na emise CO₂:

- ◆ nelze vyčíslit, protože scénář vyžaduje komplexní dopravní model se zohledněním všech ITS opatření.

Ostatní přínosy:

- ◆ v ideálním případě dobře rozvinutého systému inteligentního řízení dopravy by mělo dojít k:
 - omezení kongescí alespoň na 50% oproti stávajícímu stavu
 - zkrácení doby hledání cíle alespoň o 20%
 - zkrácení délky cestovních doby alespoň o 10%
 - zvýšení počtu uživatelů aplikací alespoň o 30%
- ◆ snížení imisní zátěže v okolí jednak BaP a ostatními PAH, ale i PM, NO_x a nespálených uhlovodíků, které vznětové motory produkují. Snížení hlukové zátěže, především vlivem rozjezdů a popojíždění vozidel.

Indikátory na úrovni opatření:

- ◆ snížení emisí CO₂ (t)
- ◆ snížení zdržení na světelně řízených křižovatkách
- ◆ omezení kongescí v centru
- ◆ doba hledání cíle při parkování
- ◆ počet uživatelů parkovacích aplikací

Náklady na realizaci opatření:

- ◆ Objem finančních prostředků nelze dopředu odhadnout, půjde však nejméně o **1 – 1,5 mil. Kč**. Cena za aplikaci parkování i se zavedením senzorů do parkovacích míst se

pohybuje cca **6 – 8 tis. Kč za jedno parkovací místo**, cena **informačního panelu** pro řidiče se pohybuje cca **150 – 200 tis. Kč**.

Příklad:

Osazení křižovatky systémem dynamického řízení pomocí telematických systémů se podle Advanced Signal Control Technology Guidelines (2016): pohybuje kolem 10 000 - 120 000 dolarů tedy **cca. 220 000 – 2 640 000 Kč**. Celkové náklady pak závisí na zpracovanosti městského systému.

Pozice města při realizaci opatření a požadavky na činnost města při realizaci opatření:

- ◆ Statutární město Brno je vlastníkem místních komunikací.

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ◆ instalací telematických zařízení pro řízení provozu na hlavních a problémových křižovatkách v centru města
- ◆ instalací informačních panelů pro řidiče
- ◆ vývojem aplikace chytrého parkování
- ◆ propagační aplikace chytrého parkování.

4.7 Opatření v místní výrobě elektřiny

Spotřeba elektřiny tvoří v roce 2015 23% spotřeby všech energií ale je příčinou více než 55% emisí CO₂ ve sledovaných sektorech. V roce 2000 produkovala elektřina pouze 41% všech emisí CO₂. Aby mohlo být dosaženo ambiciózního cíle redukce celkových emisí CO₂ o 40% proti výchozímu bilančnímu roku (2000), bude vzhledem k prudce rostoucí spotřebě elektřiny zejména v terciárním sektoru potřeba masivně rozšířit lokální výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů energie. Lze reálně předpokládat, že fotovoltaické systémy budou v budoucnu přirozenou součástí budov. V současné době již existují technologie integrace FVE panelů do střešních krytin, existují průhledné FVE panely. Celkově lze očekávat snižování cen FVE panelů a jejich jednodušší instalaci. Tím se stanou dostupnějšími a budou přirozenou volbou obnovitelného zdroje energie jak bytových a rodinných domech, tak i v terciéru. Jejich rozvoj půjde ruku v ruce se vznikem inteligentních sítí distribuce elektrické energie a dostupnějšími bateriovými uložišti.

Potenciálem výroby elektřiny z fotovoltaických systémů se velmi detailně zabývá platná územní energetická koncepce (ÚEK), která vznikla v roce 2018. V příloze 5.7. je pro scénář OZE vypočten technický potenciál výroby elektřiny na území města až 605 941 MWh/rok. To by vyžadovalo využití všech střech vhodné orientace.

ÚEK připouští, že přílišný nekontrolovatelný rozvoj fotovoltaiky by mohl mít za následek rozpad sítí SZTE v okrajových částech města. Proto by bylo vhodné iniciovat vytvoření studie, která by se zabývala možností nahrazení stávajících plynových zdrojů SZTE v okrajových částech města novými zdroji SZTE na bázi fotovoltaiky, které by provozovaly Teplárny Brno, a.s. a byly by v majetku města.

4.7.1 Navrhovaná opatření v místní výrobě elektřiny a tepla

Opatření v místní výrobě elektřiny a tepla lze rozdělit do dvou samostatných oblastí. První je výroba elektřiny v sektorech, které jsou zahrnuty do emisní bilance. Tedy v domácnostech, terciární sféře a budovách města. Tedy je zřejmý potenciál v fotovoltaických elektrárnách na střeších budov a v nákupu tzv. zelené elektřiny. Druhou oblastí jsou opatření přímo na zdrojích elektřiny a tepla ve městě (SAKO Brno, Teplárny Brno, a.s.). Obě společnosti jsou majetkem města.

4.7.1.1 Opatření v místní výrobě elektřiny v sektorech zařazených do SECAP

Místní výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů a případný nákup zelené certifikované elektřiny je důležitým opatřením, které výrazně pomáhá zlepšit emisní bilanci napříč všemi sektory, ve kterých dochází ke spotřebě elektřiny. Vyšší výroba elektřiny z OZE zlepšuje celkový emisní koeficient elektřiny a tím snižuje množství produkovaných emisí CO₂ vlivem spotřeby elektřiny.

Jsou navržena dvě opatření. Výroba elektřiny z FVE se předpokládá napříč sektory a město by ve svých objektech mělo jít občanům příkladem.

Tab. 71 Navrhovaná opatření v místní výrobě elektřiny

Opatření	Náklady na realizaci včetně DPH [tis. Kč]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2020 [t/r]	Snížení emisí CO ₂ v roce 2030 [t/r]
Výroba elektřiny z FVE	7 000 000	15 359	170 601
Zelená elektřina	0 ^{*)}	0	19 221
Celkem	7 000 000	15 359	189 822

^{*)} Nákup zelené elektřiny není podmíněn investičními náklady, ale zelená elektřina je dnes o 300 Kč/MWh dražší proti běžné sazbě. Pro uvedené snížení emisí CO₂ by roční vícenáklady činily asi 10 mil. Kč.

Výroba elektřiny z FVE

Aby mohlo být dosaženo závazku snížení emisí CO₂, je nevyhnutelné masivní rozšíření výroby elektřiny z FVE. V roce 2015 je vyráběno přibližně 35 000 MWh/rok, zatímco v roce 2030 bude muset výroba dosáhnout 200 000 MWh/rok. Je to víc než očekává ÚEK. Ta v roce 2035 předpokládá výrobu elektřiny z FVE na úrovni 181 000 MWh/rok.

- ◆ úspora elektřiny: 200 000 MWh
- ◆ investiční náklady: 7 000 mil. Kč
- ◆ předpokládaná návratnost investice je 8-15 let. Je závislá na poměru vlastní výroby elektřiny a vlastní spotřeby elektřiny a způsobu řešení přebytků výroby (baterie, přetoky do sítě, výroba teplé vody)

Aktivity města v této oblasti zahrnují:

- ◆ instalaci FV zdrojů elektřiny na budovy města – investiční náklady cca 55 mil. Kč. Město by v této oblasti mělo jít příkladem a „odstartovat“ tyto aktivity. Vzhledem k tomu, že vhodné objekty města se nacházejí ve všech městských částech, bylo město i jakýmsi průkopníkem co se týče povolovacích procesů. Dobrou praxi pak může vhodně sdílet s občany.
- ◆ podporu Tepláren v budování FVE zdrojů na území města
- ◆ podporu instalací FVE na území města v bytovém a terciárním sektoru, například poskytnutím půjček nebo zřízením fondu rozvoje obnovitelných zdrojů na území města

Nákup zelené elektřiny

V nákupu zelené elektřiny má město potenciál ke snižování emisí CO₂. Za předpokladu realizace všech opatření na majetku města by spotřeba elektřiny v budovách a zařízeních města v roce 2030 činila 32 954 MWh/r. V případě nákupu celého tohoto množství jako zelené elektřiny by došlo k úspoře 19 221 t/CO₂/r. S nákupem zelené elektřiny nejsou spojeny žádné investiční náklady, ale

zelená elektřina je dražší než běžná elektřina. V současnosti je zelená elektřina dražší o 300 Kč/MWh oproti elektřině v odpovídající sazbě. To by znamenalo vícenáklady na nákup zelené elektřiny ve výši asi 10 mil. Kč ročně.

4.7.1.2 Opatření v místní výrobě elektřiny ve stávajících zdrojích elektřiny a tepla

Nejvýznamnějšími výrobci elektřiny a tepla na území města jsou Teplárny Brno, a.s. a SAKO Brno. V obou případech se jedná o společnosti v majetku města Brna, tudíž je možné zahrnout jejich projekty do zmírňujících opatření. Následující opatření nemají okamžitě vyčísitelný účinek ve snížení emisí CO₂ jelikož nejsou zahrnuty do sledovaných sektorů. Nicméně synergickým efektem dojde k tomu, že sledované sektory budou spotřebovávat teplo a elektřinu z těchto zdrojů, přičemž vlivem následujících opatření bude mít tato elektřina a teplo nižší emisní koeficient CO₂ a tím dojde ke snížení produkce CO₂ ve sledovaných sektorech.

Teplárny Brno, a.s.

Společnost Teplárny Brno, a.s. plánuje realizaci projektu Výstavba kotle na štěpku na PBS, kterého součástí je i protitlaká turbína vyrábějící elektřinu. Realizaci tohoto projektu dojde ke zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie na výrobě jak tepla, tak elektřiny. Zařízení bude umístěno ve stávajícím areálu Teplárny Brno, a.s. Stavba bude využívat objekt stávající kotelny, kde jsou v současné době instalovány kombinované kotle plyn K13, K14 o tepelném výkonu 2x75 MW a plynové kotle K1 a K2 o tepelném výkonu 2x13,92 MW. Některé stávající objekty budou zbourány nebo demontovány a na jejich místě budou postaveny nové. Tepelný výkon nového kotle bude 43 MW a vyrobí až 138 000 MWh tepla ze štěpky. Protitlaká turbína dále vyrobí 45 000 MWh/rok elektřiny, která bude spotřebována na území města. Ročně tak dojde ke úspoře 213 455 MWh zemního plynu. Přibližná roční spotřeba štěpky jako paliva bude 90 000 tun. Palivo bude dopravováno po železnici. Projekt významně sníží dopady výroby tepla ve městě na produkci emisí CO₂. Předpokládané investiční náklady na projekt jsou 783 mil. Kč.

SAKO Brno, a.s.

V současnosti plánuje SAKO Brno, a.s. realizaci dvou projektů, které budou mít pozitivní vliv na produkci emisí CO₂ ve městě. Prvním projektem je dostavba třetí spalovenské linky v ZEVO SAKO, který je ve stavu přípravy dokumentace pro územní rozhodnutí. Vzhledem k tomu, že zpracovaný odpad obsahuje až 70% biodegradabilní složky, jedná se o výstavbu významného obnovitelného zdroje energie. Dojde k úspoře zemního plynu a vyrobené teplo bude dodáváno do soustavy zásobování teplem v Brně. Projekt významně sníží dopady výroby tepla ve městě na produkci emisí CO₂. Předpokládané investiční náklady na projekt jsou 2,100 mld. Kč.

Druhým projektem je výstavba bioplynové stanice, která by využívala gastroodpad pro produkci biometanu, který by byl následně stlačován na bioCNG. Předpokládá se zpracování až 10 000 tun odpadu. Projekt je zatím pouze v ideové fázi a jeho realizace bude závislá také na vznikající legislativě podporující výrobu biometanu. Vyrobený biometan bude čistě využitý pro dopravu. Hlavním spotřebitelem budou svozová vozidla SAKO Brno a potenciálně i vozidla MHD. Uvažované investiční náklady jsou 140 mil. Kč. Očekávaná produkce biometanu je 14100 MWh/rok.

4.8 Obecná doporučení

4.8.1 Územní plánování, urbanismus a nová výstavba

V oblasti nové výstavby bude zejména podpořeno stavění v pasivním standardu u budov v majetku města. Dalšími opatřeními jsou:

- ◆ Podpora nové bytové výstavby v pasivním standardu (zvážení ekonomických přínosů) – v hodnotách A průkazu energetické náročnosti budovy;

- ◆ Podpora nové výstavby v terciárním sektoru v nízkoenergetickém standardu, bez nároku na spotřebu elektřiny pro klimatizaci;
- ◆ Využití CZT a OZE – zejména nové komerční budovy;

Tvar budovy a její orientace vůči světovým stranám hraje významnou roli z pohledu vytápění, chlazení a osvětlení v budově. Vhodná orientace a uspořádání budovy a její okolí mohou snížit stávající trendy k využívání klimatizace. Výsadba stromů kolem domů a zelené střechy vedou k podstatnému snížení spotřeby – zejména elektřiny – pro klimatizaci. Proporce budovy (délka, výška, šířka), míra prosklení a orientace budovy by měly být vždy v plánech výstavby dobře analyzovány z hlediska jejich výhledových nároků na spotřebu energie.

Vhodná a doporučená opatření přispívající ke snižování emisí CO₂ v územním plánování lze navrhnout následovně:

- ◆ vytvořit nabídku rozvojových ploch především ve strategických rozvojových směrech a v rozsahu a kvalitě schopné konkurovat nabídce rozvojových ploch mimo správní hranice města
- ◆ funkční struktura rozvojových ploch musí být vyvážená a přispívat ke snížení mobility – v rámci obytných zón musí být navrženo dostatečné množství ploch pro občanskou a komerční vybavenost
- ◆ zlepšovat podmínky pro kvalitní obytné prostředí města schopné konkurovat území mimo správní hranice města Brna – snižování zátěže životního prostředí, ochrana krajinných a přírodních hodnot, dostatečná nabídka ploch pro rekreaci, sport a volný čas
- ◆ Podporovat hledisko pasivní výstavby již při koncipování využití území

Pro navrhovaná řešení brownfieldů a rozvojových území se v zahraničí osvědčuje také spolupráce se studenty, developery a investory, organizace soutěží o návrh apod.

Územní plánování má významný dopad na spotřebu energie jak v odvětví dopravy, tak stavebnictví. Strategická rozhodnutí týkající se rozvoje měst, jako je zamezení jejich rozpínání, ovlivňují spotřebu energie v rámci městských oblastí a snižují energetickou náročnost dopravy. Kompaktní městská prostředí mohou umožnit nákladově efektivnější a energeticky účinnější veřejnou dopravu. Vytváření rovnováhy bydlení, služeb a pracovních příležitostí (smíšené použití) v urbanistickém plánování mají jednoznačný vliv na vzorce mobility občanů a jejich spotřeby energie.

5. ADAPTACE NA ZMĚNU KLIMATU

Zatímco smyslem zmírňujících opatření je snížit emise skleníkových plynů a tím bránit vzniku klimatických změn, účelem adaptačních opatření je omezit nepříznivé dopady již probíhajících klimatických změn, jako je častější výskyt extrémních veder nebo mrazů, silného větru, bouřek, přívalových dešťů, povodní, sucha a podobně.

5.1 Adaptační strategie EU a ČR

5.1.1 Adaptační strategie EU

V dubnu 2013 přijala Evropská komise strategii EU pro přizpůsobení se změně klimatu. Cílem strategie je učinit Evropu odolnější vůči klimatu tím, že přijme koherentní přístup a zajistí lepší koordinaci, zlepši připravenost a schopnost všech úrovní řízení reagovat na dopady změny klimatu. Strategie EU pro přizpůsobení se zaměřuje na tři klíčové cíle:

- ◆ podporu opatření členských států: Komise vyzývá všechny členské státy, aby přijaly komplexní adaptační strategie, a k tomu poskytuje finanční prostředky, které jim pomohou vybudovat adaptační kapacity a podniknout potřebné kroky. Podporuje také adaptaci ve městech prostřednictvím iniciativy Úmluva primátorů pro klima a energii.
- ◆ Opatření na ochranu klimatu na úrovni EU další podporou adaptace v klíčových zranitelných odvětvích, jako je zemědělství, rybolov, politika soudržnosti, zajištění větší odolnosti evropské infrastruktury a podpora využívání pojištění proti přírodním a člověkem způsobeným katastrofám.
- ◆ Lepší informovanost při rozhodování prostřednictvím řešení nedostatků v znalostech o přizpůsobení a dalším rozvoji evropské platformy pro přizpůsobení se klimatu (Climate-ADAPT) jako "jediného kontaktního místa" pro adaptační informace v Evropě.

5.1.2 Adaptační strategie ČR

Na základě Usnesení vlády ČR č. 861/2015 byl v roce 2015 zpracován dokument **Národní akční plán adaptace na změnu klimatu** sloužící jako Implementační dokument Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR.

5.1.2.1 Hlavní klimatická rizika

V dokumentu jsou identifikována následující hlavní rizika, související s klimatickými změnami:

- ◆ dlouhodobé sucho
- ◆ povodně a přívalové povodně
- ◆ zvyšování teplot
- ◆ extrémní meteorologické jevy
 - vydatné srážky
 - extrémně vysoké teploty
 - extrémní vítr
- ◆ přírodní požáry

Dlouhodobé sucho

Z klimatologického hlediska je sucho nahodile se opakující jev, který souvisí s nedostatkem vody v krajině. Jako přechodná anomálie se může vyskytovat ve všech klimatických zónách, čímž se

odlišuje od permanentní aridity. Vyznačuje se pomalým vznikem i vývojem s perzistencí v průběhu různě dlouhé sezóny, případně let. Rozlišují se tři typy sucha:

- ◆ meteorologické
- ◆ půdní (někdy označované z hlediska dopadů jako sucho zemědělské)
- ◆ hydrologické (na povrchových i podzemních vodách), jejichž důsledkem jsou dopady ekonomické, sociální i environmentální.

Zásadním problémem při výskytu dlouhodobého sucha je nedostatek vody ve zdrojích, které zajišťují potřeby obyvatelstva, prvků kritické infrastruktury a ekosystémů. V konečném důsledku může nedostatek vody vést k ohrožení zdraví a životů obyvatel, snížení hospodářské produkce, zvýšení rizika vzniku a šíření požárů vegetace a způsobovat poškození lesních porostů a porostů zemědělských kultur. S ohledem na pravděpodobný nárůst teplot lze očekávat zvyšující četnost výskytu a prodlužování suchých období.

Povodně a přívalové povodně

Povodně jsou přirozeným jevem, kterému nelze zcela zabránit, obdobně jako u ostatních přírodních hrozeb. Na území ČR se vyskytují přirozené povodně několika typů:

- ◆ zimní a jarní povodně způsobené táním sněhové pokrývky, většinou v kombinaci s dešťovými srážkami. Tyto povodně se nejvíce vyskytují na horských a podhorských vodních tocích a postupují dále do nížinných úseků velkých toků
- ◆ letní povodně způsobené dlouhotrvajícími regionálními dešti, přičemž srážky trvají i několik dní a zasahují poměrně velká území. Vyskytují se zpravidla na všech tocích v zasaženém území, obvykle s výraznými důsledky na středních a dolních úsecích toků
- ◆ zimní ledové povodně způsobené zmenšením průtočného profilu i při relativně menších průtocích. Vyskytují se v úsecích toků náchylných ke vzniku ledových zácp při chodu ledových ker a nápěchů při chodu ledové kaše
- ◆ přívalové letní povodně způsobené krátkodobými srážkami velké intenzity, které zasahují obvykle malá území. Mohou se vyskytnout kdekoli na malých vodních tocích, katastrofální důsledky mají zejména na sklonitých vějířovitých povodích.

Povodně mají největší negativní dopady na silně urbanizovaná území (ať již z hlediska možných dopadů na lidské zdraví či hospodářskou činnost a kulturní dědictví), dále pak na vodní hospodářství, zemědělství (zejména negativní vliv mají přívalové povodně a eroze půdy), dopravu, průmysl a energetiku a též dočasně na cestovní ruch. Povodně vyžadují kontinuální rozvoj a posilování integrovaného záchranného systému.

Zvyšování teplot

Dle studií bylo období 2002 – 2011 tím nejteplejším, jaké bylo v Evropě kdy zaznamenáno. Průměrná teplota zemského povrchu je v Evropě o 1,3 °C vyšší, než byl průměr v předindustriální době. Scénáře do roku 2099 (srovnávány s referenčním obdobím 1961 – 1990) předpokládají postupný nárůst průměrných teplot na území ČR. V prvním období 2010 – 2039 se teplota vzduchu pravděpodobně zvýší cca o 1 °C. V období 2040 – 2069 se předpokládá výraznější oteplení, na jaře a v létě se může pohybovat od 2,3 °C po 3,2 °C, na podzim od 1,7 °C po 2,1 °C a v zimě od 1,5 °C po 2,0 °C. V posledním období 2070 – 2099 dosáhne oteplení v létě průměrně 4 °C a v zimě 2,8 °C.

Z hlediska sezónnosti se nejvyšší nárůst teplot vzduchu předpokládá v jarních a letních měsících, na podzim a v zimě se nárůsty očekávají nižší. Nejvyšší teploty budou i nadále nejvyšší v oblasti jižní a střední Moravy, Ostravské pánve a v Polabí, ke zvýšení dojde bez větších rozdílů na území celé ČR. Postupně se bude navyšovat počet letních (ze 45 na 91) a tropických dní (z 8 na 31), častěji se objeví, dnes velmi výjimečné, tropické noci, významně poklesne počet mrazových (ze

112 na 69) a ledových dní (z 30 na 8) a prakticky se přestanou vyskytovat arktické dny. Výskyt těchto dní s mezními hodnotami se bude pochopitelně v rámci ČR vyskytovat rozdílně v závislosti na lokalitě.

Postupné a trvalé zvyšování teplot bude mít největší dopady na sektory lesního a zemědělského hospodaření (pozitivní i negativní), vodní hospodářství (zejména ve vztahu k zemědělství), biodiverzitu, cestovní ruch a zdraví a hygienu.

Extrémní meteorologické jevy

Vydatné srážky

Vydatné srážky charakterizuje velmi silná intenzita deště nebo sněžení. V nepříznivých podmínkách mohou dešťové srážky vést k rychlému odtoku, zejména na zpevněném, málo propustném, nebo nasyceném povrchu, a k zatopení níže ležících poloh, objektů, případně k vzestupům hladin vody ve vodních tocích a k povodním. Vydatné srážky, spojené s bouřkovou činností, jsou v letním období poměrně častým jevem, ve většině případů však mají pouze krátkou dobu trvání (do 30 minut). Bouřky jsou kromě příválových dešťů zpravidla doprovázeny nárazovým větrem, elektrickými výboji, případně krupobitím. Vydatné srážky mohou zapříčinit i další nepříznivé jevy, zejména erozi půdy a svahové pohyby, které mohou následně způsobit narušení dopravní infrastruktury, zanesení kanalizace, snížení průtočné kapacity koryt a retenčního prostoru vodních recipientů.

Extrémní sněžení může být příčinou vzniku mimořádné situace s ohledem na silnou intenzitu sněžení nebo s ohledem na vytvoření enormně vysoké sněhové pokrývky. Zatímco intenzivní sněžení, které je často doprovázeno větrem, způsobuje akutní problémy v podobě snížené viditelnosti, nesjízdnosti komunikací, vzniku závějů apod., je vytvoření vysoké sněhové pokrývky spojeno s rizikem lavinového nebezpečí, porušením stavebních konstrukcí, narušením infrastruktury (např. energetika, doprava) poškozením lesních porostů a speciálních zemědělských kultur (např. ovocné sady, chmelnice, vinice), snížením dostupnosti potravy u volně žijící zvěře apod.

Do této kategorie rizik patří i ledovka a námraza. Ledovka jako jedna z jejích forem vzniká zmrznutím drobných kapek z mrznoucí mlhy nebo deště při jejich styku s povrchem země, s povrchy objektů a předmětů při teplotách pod bodem mrazu. Náledí vzniká zmrznutím mokrého povrchu při poklesu teploty pod bod mrazu. Silná námraza stejně jako vysoká sněhová pokrývka mohou způsobit extrémní mechanickou zátěž, která vede k ohrožení zdraví a života obyvatel, k poškození staveb, narušení funkce prvků kritické infrastruktury především v energetice, v dopravě a k poškození lesních porostů a speciálních zemědělských kultur.

Extrémně vysoké teploty

Tepelná zátěž může vést ke vzniku subjektivních obtíží i objektivních poruch zdraví v různém rozsahu a intenzitě, ke zvýšení požadavků na dodávky energie na chlazení, negativnímu ovlivnění ekonomické výkonnosti a snížení kvality života. Mezi důsledky extrémně vysokých teplot patří především zvýšená úmrtnost a nemocnost obyvatel spojená se stresem z horka, a to zejména ve městech.

Extrémně vysoké teploty jsou umocněny přímým slunečním zářením, v jehož důsledku se v létě významně ohřívají zejména umělé povrchy, takže v jejich blízkosti jsou dosahovány vyšší teploty vzduchu než ve volné krajině.

Extrémní vítr

Nebezpečné rychlosti větru se v ČR vyskytují v zimní polovině roku při postupu hlubokých tlakových níží k východu, v letní polovině roku pak při intenzivní bouřkové činnosti. Extrémní vítr se

závažnými následky zpravidla postihuje pouze určitou část území. Následky silného větru spočívají především ve vlivu na dopravu, energetiku, komunikace a sídla a na lesní porosty, které může komplexně poškodit nebo zničit. Dochází k nebezpečným pádům větrem uvolněných předmětů. Přímo ohrožena je energetická infrastruktura s následným domino efektem. Negativní dopady se projevují jak přímo působením kinetické energie větru, tak i nepřímo snížením viditelnosti v důsledku zakalení atmosféry větrem transportovanými částicemi i ohrožení průjezdnosti komunikací v důsledku jejich sedimentace, případně tvorbou sněhových závějů (jazyků) v zimním období.

Přírodní požáry

Přírodní požáry, tj. především lesní požáry a požáry travních porostů, ploch zemědělských kultur a rašelinišť, představují aktuální problém. V souvislosti se změnou klimatu se předpokládá větší frekvence suchých a horkých období a je proto nutné počítat i se stoupající frekvencí a závažností přírodních požárů. Vyšší pravděpodobnost jejich vzniku nastává při nižší vlhkosti organické hmoty (travní porost, lesní porost, hrabanka apod.), suchu, nižší vlhkosti prostředí (vzduchu, půdy), vyšší teplotě vzduchu a vyšší délce a intenzitě slunečního svitu. K iniciaci požárů vegetace může dojít působením abiotického přírodního činitele (např. blesk), nicméně nejčastější příčinou vzniku požárů v přírodním prostředí je rozdělávání otevřeného ohně, vypalování trávy a kouření ve volné přírodě. Příčinou požárů mohou být také zemědělské stroje, případně doprava (železnice). Výrazně komplikujícími faktory, zejména u lesních požárů jsou zejména rychlé šíření požáru na rozsáhlých plochách, velká vzdálenost dostupné vody pro hasební zásah, špatná dostupnost k místu požáru vzhledem ke konfiguraci terénu a chybějícím příjezdovým komunikacím a nutnost nasazení vysokého počtu osob a techniky pro lokalizaci požáru.

Kromě ohrožení majetku, zdraví a života občanů mají přírodní požáry značně devastující vliv na životní prostředí. Mezi závažné patří požáry hraničních lesů s přesahem přes hranice státu a požáry zvláště cenných biotopů s ohrožením jejich ekologické stability či přímo bezprostřední existence. V případě požárů v chráněných územích je problémem ekologická újma a riziko jejich poškození při hasebním zásahu.

Požáry rozsáhlých území způsobují významnou kontaminaci ovzduší. Celkové negativní dopady požárů rovněž ovlivňuje zejména meteorologická situace (teplota, relativní vlhkost vzduchu, vítr, nadmořská výška atd.).

5.1.2.2 Specifické cíle adaptační strategie ČR na změnu klimatu

Následující tabulka udává přehled specifických cílů definovaných v Národním akčním plánu adaptace na změnu klimatu. Barevně jsou podbarveny cíle, které mohou být relevantní pro město Brno.

Tab. 72 Specifické cíle adaptační strategie ČR na změnu klimatu

Číslo	Specifický cíl
SC1	Podpora přirozených adaptačních schopností lesů a posilování jejich odolnosti proti změně klimatu
SC2	Ochrana a obnova přirozeného vodního režimu v lesích
SC3	Zvýšení efektivity pozemkových uprav s ohledem na změnu klimatu
SC4	Zajištění a zachování genetických zdrojů v oblasti zemědělství
SC5	Zastavení degradace půdy nadměrnou erozí, vyčerpáním živin, ztrátou organické hmoty a utužením
SC6	Omezení vzniku a dopadů zemědělského sucha
SC7	Posílení stability a biologické rozmanitosti agroekosystémů
SC8	Zajištění udržitelnosti a produkční funkce zemědělského hospodaření v krajině za účelem snížení negativních dopadů změny klimatu
SC9	Zlepšení řízení rizik v zemědělství
SC10	Zlepšení hospodaření se srážkovými vodami v urbanizovaných územích jejich využíváním
SC11	Zvýšení přirozené retenční schopnosti vodních toků a niv
SC12	Efektivní ochrana a využívání vodních zdrojů
SC13	Zmirňování následků povodní v urbanizovaném území
SC14	Posílení ekologické stability a snížení rizik spojených s teplotou a kvalitou ovzduší v urbanizované krajině
SC15	Adaptace staveb na změnu klimatu
SC16	Podpora adaptability sídel snižováním stopy urbanizovaných území
SC17	Zvýšení ekologicko-stabilizačních funkcí a prostupnosti krajiny
SC18	Koncepční rozšíření ochrany přírody o perspektivu změny klimatu
SC19	Omezení šíření invazních druhů
SC20	Zajištění výzkumu, prevence, zdravotní péče a eliminace infekčních a neinfekčních chorob
SC21	Řízení a rozvoj šetrného a udržitelného cestovního ruchu s ohledem na změnu klimatu
SC22	Posílení znalostní základny vzájemných vztahů a dopadů změny klimatu na cestovní ruch
SC23	Zajištění flexibility a spolehlivosti dopravního sektoru s ohledem na projevy změny klimatu, zajištění provozu po extrémních projevech počasí
SC24	Zajištění bezpečnosti průmyslových zařízení vzhledem k očekávaným dopadům změny klimatu
SC25	Zajištění strategických zásob ČR
SC26	Zajištění možnosti ostrovního provozu
SC27	Zajištění vysoké odolnosti přenosové sítě ČR, diverzifikace přepravních tras a zdrojových teritorií
SC28	Obnovitelné zdroje energie odolávající dopadům změny klimatu
SC29	Ochrana obyvatelstva, systém včasného varování před mimořádnými událostmi
SC30	Rozvoj a posílení integrovaného záchranného systému
SC31	Zvýšení ochrany kritické infrastruktury
SC32	Zvyšování environmentální bezpečnosti
SC33	Rozvoj bezpečnostního výzkumu a vývoje
SC34	Výchova, vzdělávání, osvěta s ohledem na změnu klimatu

Zdroj dat: Národní akční plán adaptace na změnu klimatu

5.2 Adaptační strategie

Statutární město Brno má zpracovanou samostatnou adaptační strategii na změnu klimatu. Byla zpracovaná jako jeden z podkladových materiálů pro zpracování Strategie pro Brno 2050. Dokument vznikl v roce 2016 a byl zpracován v rámci projektu UrbanAdapt. Dále má město zpracovanou studii Adaptační opatření na zmírňování vlivu klimatických změn pro město Brno zpracovanou Nadací partnerství. Oba dokumenty velmi kvalitně posuzují problematiku a navrhují kreativní a promyšlená adaptační opatření.

„Zásady pro rozvoj adaptací na změnu klimatu ve městě Brně: s využitím ekosystémově založených přístupů“ jsou více než dostatečné svým rozsahem pro potřeby SECAP a jsou proto přiloženy k tomuto akčnímu plánu jako příloha B.

Adaptační strategie města by měla být zpracována v souladu s Guidelines pro tvorbu SECAP do 4 let od přistoupení k paktu. Tato povinnost je naplněna.

5.3 Klimatická analýza rizik a zranitelností (RVA)

Následující analýzy jsou zpracované na základě adaptační strategie města a zmiňované studie. Jejich cílem je provést analýzu rizik a zranitelností spojených se změnou klimatu na základě metodiky založené na směrnicích Paktu starostů a primátorů pro tvorbu adaptační strategie.

Tab. 73 Klimatická rizika obzvláště relevantní pro statutární město Brno

Typ klimatického rizika	Současná úroveň rizika	Očekávaná změna v intenzitě	Očekávaná změna ve frekvenci	Časový rámec	Ukazatele související s rizikem
Vlny horka a nárůst tepelného ostrova města	Střední	Zvýšení	Zvýšení	Střednědobý	počet dnů/noci s extrémními teplotami (ve srovnání s referenčními ročními/sezónními teplotami ve dne/v noci)
					Hustota populace
					Podíl zelených ploch (%)
					Podíl populace nad 65 let (%)
Extrémní srážky, nedostatečné zasakování srážkové vody ve městě	Střední	Žádná změna	Žádná změna	Střednědobý	Zastavěnost území (%)
					Zvýšení počtu dní/rok se silným deštěm (> 20 mm)
					Zvýšení srážek (mm/rok)
					Zastavěnost území (%)

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Typ klimatického rizika	Současná úroveň rizika	Očekávaná změna v intenzitě	Očekávaná změna ve frekvenci	Časový rámec	Ukazatele související s rizikem
Sucho, snížení hladiny spodních vod, nedostatek vody ve městě	Střední	Zvýšení	Žádná změna	Dlouhodobý	Intenzita sucha v půdním profilu 0 až 100 cm
					hladina spodních vod
					poškození vegetace suchem
Povodně	Střední	Žádná změna	Žádná změna	Dlouhodobý	Zvýšení počtu dní/rok se silným deštěm (> 20 mm)
					Zvýšení srážek (mm/rok)
					Zastavěnost území (%)
					Počet povodní na území města
Extrémní chlad	Nízká	Žádná změna	Žádná změna	Dlouhodobý	počet dní/nocí s extrémně nízkými teplotami
Extrémní vítr	Nízká	Žádná změna	Žádná změna	Dlouhodobý	Počet hlášených škod způsobených větrem
Sesuvy půdy a eroze	Nízká	Žádná změna	Žádná změna	Dlouhodobý	počet sesuvů půdy nebo skalních masivů
					počet rizikových lokalit v území
Sněhové kalamity	Nízká	Žádná změna	Žádná změna	Dlouhodobý	Počet dnů s vážnými omezeními dopravy a chodu města v důsledku velkého množství sněhu

Tab. 74 Zranitelnost statutárního města Brna

Typ zranitelnosti	Popis zranitelnosti
Socio-ekonomická	Zvýšení teplot - zhoršení podmínek v sociálních, zdravotních, školských zařízeních, zvýšené nároky na chlazení (dohoda s dodavatelem tepla – dodávky chladu). Zhoršení podmínek pro pobyt ve venkovním prostředí, na zastávkách MHD. Nejzranitelnějšími skupinami obyvatelstva jsou senioři a děti, kteří se často pohybují městem pomocí MHD nebo pěšky. Navíc nejhůře snášejí vedra a horké dny. Je potřeba zacílit opatření k této skupině obyvatelstva,

Typ zranitelnosti	Popis zranitelnosti
	do míst, kde se pohybují (okolí škol, školy samotné, parky, dětská hřiště, sportovní areály, MHD) Počet dnů přerušení veřejných služeb (např. zásobování energií/vodou, zdravotnické služby/civilní ochrana/záchranné služby, odvoz odpadu)
Fyzikální a environmentální:	Odtok dešťových vod – škody na objektech. Změny v množství srážek, záplavy a poškození infrastruktury V důsledku vysokých teplot přesun obyvatelstva k individuální automobilové dopravě a snížení počtu obyvatel využívajících pěší dopravu, kola nebo MHD

Tab. 75 Očekávané dopady na statutární město Brno

Ovlivněný sektor politiky	Očekávaný dopad/dopady	Pravděpodobnost výskytu	Očekávaná úroveň dopadu	Časový rámec	Ukazatele související s dopadem
Budovy	Zvýšená poptávka po chlazení a tepelné izolaci, zejména školy, sociální služby, zdravotnictví	Pravděpodobné	Střední	Střednědobý	<ul style="list-style-type: none"> zvýšení spotřeby energie, zvýšené náklady na rozpočet města
Doprava	Poškození dopravní infrastruktury	Možné	Nízká	Střednědobý	<ul style="list-style-type: none"> km poškozených komunikací / sítí
Energie	Poškození přenosových sítí, dodávek tepla, dodávek elektřiny a plynu	Nízká	Vysoká	Dlouhodobý	<ul style="list-style-type: none"> Počet dnů přerušení veřejných služeb (např. zásobování energií/vodou, odvoz odpadu) Počet nebo % dopravních/energetických/vodních/odpadních/ICT infrastruktur poškozených extrémními povětrnostními podmínkami/jevy
Voda	zvýšený nedostatek vody	Pravděpodobné	Střední	Střednědobý	<ul style="list-style-type: none"> Počet dnů s nutností dodatečného zavlažování vegetace Počet dnů s nutností zajistit dodatečné zdroje pitné vody pro obyvatelstvo
Územní plánování	efekt městského tepelného ostrova, záplav nedokonalým odváděním dešťových vod	Možné	Není známo	Dlouhodobý	
Životní prostředí a biologická rozmanitost	přehrada - sinice, invaze nepůvodních druhů rostlin a živočichů	Není známo	Není známo	Není známo	

Největšími klimatickými riziky ohrožující město Brno patří:

- ◆ Vlny horka a nárůst tepelného ostrova ve městě

- ◆ Extrémní srážky a nedostatečné zasakování srážkové vody ve městě s rizikem možného lokálního zatopení některých částí města
- ◆ Sucho, snížení hladiny spodních vod, nedostatek vody ve městě

5.4 Adaptační opatření v SECAP

Níže uvedená adaptační opatření jsou součástí Adaptační strategie města a byly také použity opatření ze studie Nadace partnerství.

Tab. 76 Vhodná opatření k omezení největších klimatických rizik pro statutární město Brno

Riziko	Opatření
Vlny horka a nárůst tepelného ostrova města	<ul style="list-style-type: none"> • doprovodná zeleň v ulicích – trávničky a louky • připuštění spontánní sukcese • zřízení maloplošné zeleně • (dočasné) využití ploch ležících ladem • zelené samostatné zdi • mobilní zeleň • zelené střechy • zelené fasády • pasivní a aktivní chlazení budov • zavlažování a využívání dešťové vody • vytvoření většího počtu vodních instalací • zvýšení dostupnosti pitné vody • obnova a budování postranních ramen vodních toků, tůní a mokřadů • zachytávání srážkové vody a její následné využívání pro zalévání zeleně • rozvoj a posílení integrovaného záchranného systému • instalace klimatizací do vozidel MHD • zastínění veřejných ploch zejména náměstí, dětských hřišť, sportovišť, zastávek MHD • vnější stínění u staveb, instalace markýz • zelený tramvajový pás • omezovat kácení vzrostlých stromů, tak kde je to nevyhnutné, vyžadovat dle zákona č. 114/1992 Sb §9 výsadbu nových stromů • revitalizace všech říčních koryt, břehů a příbřežní vegetace na území města • přírodě blízké úpravy parků a dalších zelených ploch • péče o trávničky přírodě blízkým způsobem (optimalizace intenzity sečení, mozaikové sečení, používání vhodných směsí, provzdušňování)
Extrémní srážky, nedostatečné zasakování srážkové vody ve městě	<ul style="list-style-type: none"> • zvyšování podílu propustných ploch ve městě • zachytávání srážkové vody a její následné využívání pro zalévání zeleně • zachytávání srážkové vody a její využití jako užitkové vody • vsakovací průlehy, dešťové zahrádky
Sucho, snížení hladiny spodních vod, nedostatek vody ve městě	<ul style="list-style-type: none"> • rozšíření automatických závlahových systémů – např. vsakovací vaky • zajištění dostatečných kapacit na zavlažování zeleně v době extrémního sucha, kde hrozí odumírání městské zeleně • Provéřit možnost obnovení toků, potůčků (i rybníků) zakopaných na území města Brna pod zem • vybudování nových vodních ploch (tůní, mokřadů, rybníčků)
Povodně	<ul style="list-style-type: none"> • zachytávání srážkové vody a její následné využívání pro zalévání zeleně • zachytávání srážkové vody a její využití jako užitkové vody • revitalizace městského parku

Riziko	Opatření
	<ul style="list-style-type: none"> • obnova a budování postranních ramen vodních toků, tůní a mokřadů • rozvoj a posílení integrovaného záchranného systému k zvládnutí případných povodňových nebo záplavových stavů

Některá opatření jsou vhodná k rychlé realizaci:

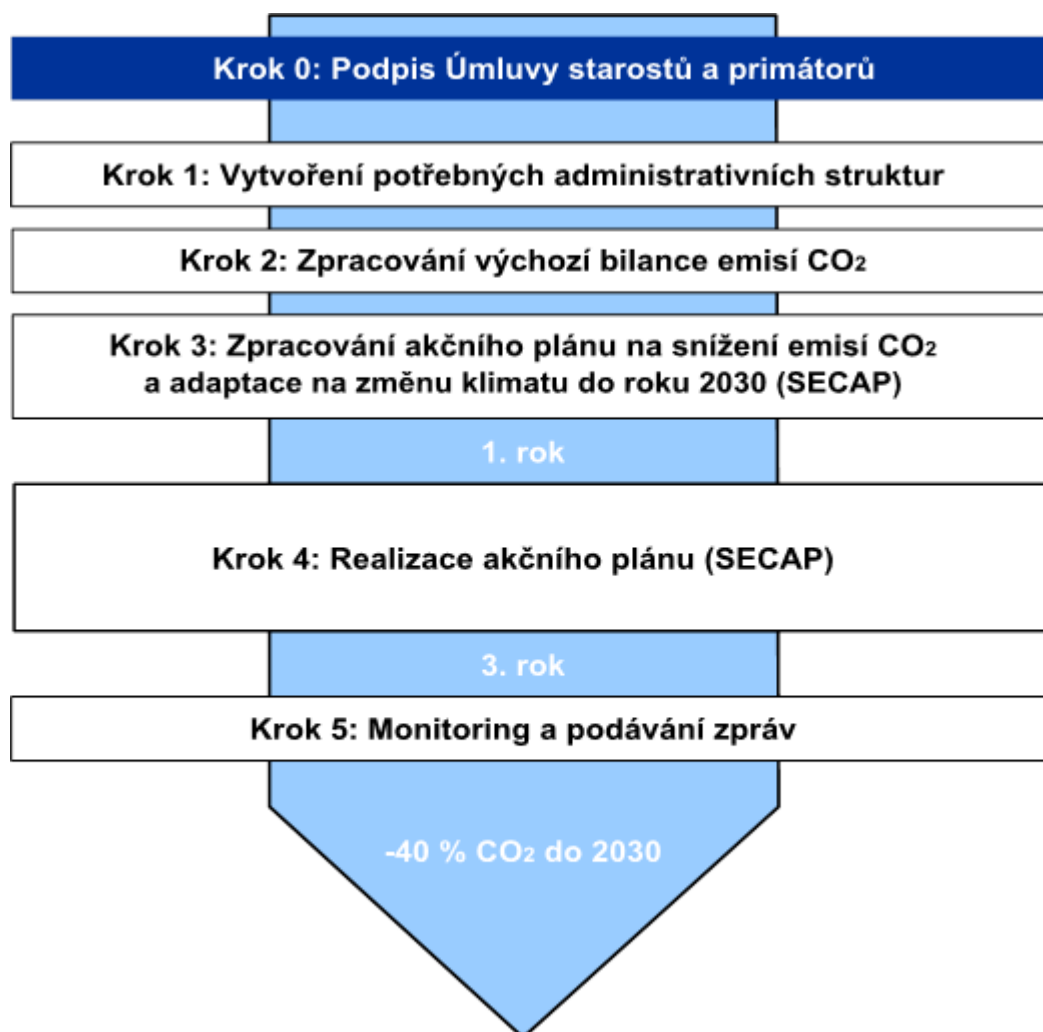
- ◆ Zelený tramvajový pás v lokalitě Nové Sady. Jedná se o 430 m dlouhý tramvajový pás v úseku mezi travnatou plochou u křižovatky Hybešova / Nové Sady až k Pořící je lemován z obou stran keři, ale celé kolejiště je pokryto betonovými panely, přestože se v úseku nepředpokládá žádné přejíždění. Předpokládané náklady na opatření činí 25 800 000 Kč
- ◆ Zelené samostatné zdi a sloupy na ulici Veletržní. Opatření předpokládá ozelenění 130 m dlouhé zdi tramvajového tělesa s investičními náklady 72 000 Kč.
- ◆ Mobilní zeleň na ulici Kounicova. Opatření spočívá v instalaci mobilních dřevěných truhlíků s konstrukcí pro sezonní popínavé rostliny a posezení podél okraje terasy. Konstrukce se dá pojmout i extenzivněji a vytvořit pergolu. Celková délka terasy ve vlastnictví města je cca 75 m. Zastínění je nejvíce potřeba v blízkosti vchodu do magistrátu, zhruba v úseku 30 m. Investiční náklady cca 300 000 Kč.
- ◆ Stínění zastávek MHD. V rámci studie je jmenována konkrétní zastávka Hlavní nádraží, nicméně je vhodné uvažovat s vhodným zastíněním všech zastávek. V rámci opatření je možné na vybrané střechy zastávek instalovat fotovoltaické panely, které mohou zásobovat elektřinou přilehlé veřejné osvětlení nebo informační systém MHD. Předkládané investiční náklady na jednu zastávku vč. FVE cca 500 000 Kč
- ◆ Při přípravě nového urbanistického řešení Jižního centra předem klást důraz na ochranu obyvatelstva před dopadem klimatických změn. Je to velmi vhodný prostor pro vybudování moderní části města, která půjde příkladem. V tomto směru by měla být co nejdříve započata diskuse s vlastníky pozemků v této oblasti.

6. REALIZACE AKČNÍHO PLÁNU

6.1 Vytvoření potřebných administrativních struktur

Doporučený postup zpracování SECAP je vyznačen v následujícím obrázku:

Obr. 25 Doporučený postup v případě přistoupení k Úmluvě starostů a primátorů



Zdroj: Action plan guidance elements (překresleno)

Příprava politiky města a akčního plánu je zdlouhavá a je zapotřebí ji systematicky plánovat a řídit. Nezbytná je součinnost a koordinace mezi odbory města. Plán snižování emisí může být úspěšný pouze tehdy, pokud ho všechny tyto odbory berou za svůj vlastní, je součástí jejich běžných každodenních činností a není vnímán jako něco, co nespadá do jejich působnosti.

Jasná organizační struktura a stanovení odpovědností jsou předpokladem pro úspěšné a udržitelné naplňování akčního plánu. Špatná koordinace strategických materiálů a politik, činností jednotlivých odborů a externích organizací je velmi častým problémem, který si zakusily místní správy při zavádění např. energetického řízení nebo v plánování energetiky a dopravy.

Proto se také stal požadavek na zapojení příp. uzpůsobení organizační struktury města a alokace dostatečného počtu zaměstnanců na přípravu akčního plánu a jeho realizaci včetně sledování, vyhodnocování, formálním závazkem pro ty, kteří k Úmluvě přistupují. Signatáři Paktu vytvářejí

samostatný aparát s dostatečnými kompetencemi, finančními a lidskými zdroji na zvládnutí úkolů spojených se závazky Úmluvy. Jak přizpůsobit administrativní strukturu města?

Na začátku celého procesu přistoupení a tvorby Akčního plánu, by měl být jmenován **Koordinátor Úmluvy**. Měl (měla) by mít plnou politickou podporu, časový prostor a rozpočet ke zvládnutí úkolu. Ve velkých městech by měl koordinátor mít vytvořenu zvláštní samostatnou jednotku pouze pro tyto záležitosti, s několika pracovníky, z nichž se jeden může věnovat sběru dat a inventuře emisí CO₂.

Jako příklad mohou být ustaveny 2 skupiny:

- ◆ Řídící výbor z politiků a vedoucích pracovníků – pro nastavování strategických směrů a poskytnutí nezbytné politické podpory.
- ◆ Jednu nebo několik pracovních skupin, sestávajících z manažera v oblasti energetického plánování, klíčové pracovníky z jednotlivých a spolupracujících odborů, agentury, apod. Tito lidé spolupracují při vytvoření akčního plánu a připraví následné činnosti. Zajistí účast zájmových skupin (stakeholderů), organizují a zabezpečují monitoring, připravují zprávy, apod. Tyto pracovní skupiny mohou být otevřeny i dalším osobnostem mimo město.

Jak řídicí výbor, tak pracovní skupiny potřebují jasné vedení, i když by měly být schopny pracovat společně. Cíle a funkce obou musí být jasně vymezeny. Zprávy, agenda, harmonogram – to jsou potřebné věci pro zvládnutí tvorby a zejména realizace SECAP.

Udržitelný energetický management musí být integrován do ostatních činností a iniciativ ostatních relevantních odborů. A musí se stát součástí celkového plánování rozvoje municipality/města. Odpovědnost za jednotlivé oblasti by měla být rozdělena, stanovena co nejjasněji a sdílena – dobrá organizace procesu je nezbytná s nositeli úkolů. Speciální komunikační kampaň může být užitečná k přesvědčení zaměstnanců úřadu z různých odborů.

Dosažení stanoveného cíle snížení emisí CO₂ o 40% bude pro město Brno velmi náročným úkolem, kterému bude muset být kladena velká váha.

Nelze proto podceňovat ani technické znalosti a školení ve specifických oblastech (jakými jsou energetická účinnost, obnovitelné zdroje energie, efektivní doprava...), ale také manažerské dovednosti, projektové řízení, zpracování dat (nedostatek znalostí v této oblasti může mít vážné důsledky), finanční řízení, příprava investičních projektů, komunikace ...

6.2 Příklady možných způsobů řízení SECAP v EU

Vídeň

Mezi možné dobré příklady měst můžeme zmiňovat Vídeň a její Program ochrany Klimatu (KliP). Program Klip byl zahájen již v roce 2000 a až v pozdější fázi (v roce 2012) se město připojilo k Paktu starostů a primátorů. Město mělo už ale nastavené všechny organizační struktury. Ve Vídni byla nejprve vyhodnocena realisticky dosažitelná opatření, poté byl nastaven cíl (1990 – 2020 snížení emisí o 21% na obyvatele). KliP, který je současně akčním plánem udržitelné energetiky dle metodiky EU, obsahuje 5 oblastí činnosti:

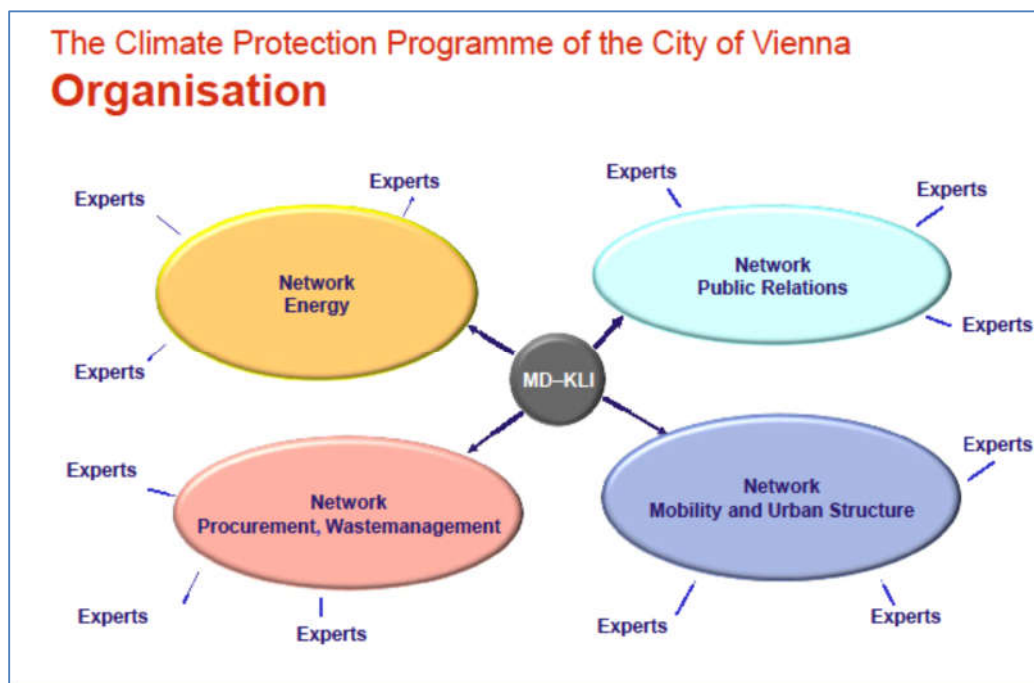
1. Výroba energie
2. Užívání energie a úspory
3. Mobilita a infrastruktura
4. Veřejné zakázky, nakládání s odpadem, zemědělství, lesnictví
5. Marketing

Implementační struktura KliP je uvedena v Obr. 26. Kancelář KliP (MD-KLI) má 5 pracovníků s podporou různých odborů a organizací města a externích expertů. K tomu účelu byly vytvořeny 4 pracovní skupiny:

- ◆ Energie (výroba energie a úspory)
- ◆ Mobilita a infrastruktura
- ◆ Veřejné zakázky, nakládání s odpadem (ostatní - zemědělství, lesnictví)
- ◆ Marketing (spolupráce s veřejností)

V každé pracovní skupině jsou zastoupeni experti z města a městských organizací (např. z městské teplárny, technických služeb, organizace sociálního bydlení atd.). Jejich expertíza slouží jako podklad pro návržení a implementaci nových opatření.

Obr. 26 Organizační schéma – KliP Vídeň



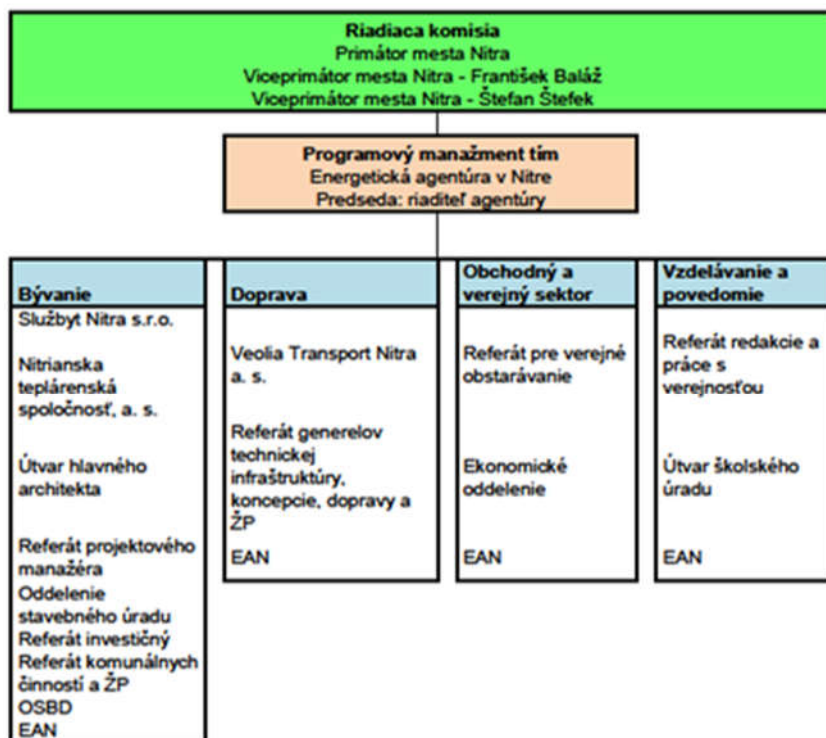
Nitra

Poměrně jednoduché schéma má Slovenské město Nitra. Nitra podepsala Pakt starostů a primátorů v roce 2008, jako první slovenské město. Organizační schéma, které si město vytvořilo, je poměrně jednoduché. Obsahuje tři vrstvy:

1. Řídící komisi, ve které zasedá primátor, náměstek primátora atd.
2. Programový management – zodpovědný za koordinaci a implementaci akčního plánu. Zodpovědnou organizací je Energetická agentura v Nitře (EAN).
3. 4 pracovní skupiny, kde jsou zastoupené odbory / organizace města a zájmové skupiny. Pracovní skupiny byly rozdělené podle druhu činnosti:
 - Bydlení
 - Doprava
 - Komerční a veřejný sektor
 - Vzdělávání a osvěta

Jak Vídeň, tak Nitra mají tedy k implementaci SECAP vytvořeny speciální organizace. Ve Vídni je to kancelář KliP, v Nitře energetická agentura.

Obr. 27 Organizační schéma – SECAP Nitra



Zdroj: Vlastné spracovanie EAN, 2010

Zejména Nitra se nechala inspirovat schématem navrženým v příručce k SECAP od sekretariátu Covenant of Mayors, http://www.paktstarostuaprimatoru.eu/IMG/pdf/seap_guidelines_en-2.pdf

Základem každého organizačního schématu jsou:

- ◆ Řídící výbor, ve kterém zasedají třeba politici i jiní přední zástupci města.
- ◆ Programový management, nebo kancelář SECAP, zodpovědné za implementaci SECAP.
- ◆ Několik pracovních skupin, které dodávají svojí odbornost do implementace SECAP.

6.3 Navržená struktura řízení SECAP pro Brno

6.3.1 Vytvoření potřebných administrativních struktur

Zapojení zainteresovaných subjektů a občanů

- ◆ Úřad
 - Odbory magistrátu
- ◆ Klíčové organizace Města:
 - Dopravní podnik města Brna, a.s.
 - Technické sítě Brno, akciová společnost
 - Teplárny Brno, a.s.

- SAKO Brno, a.s.
- Brněnské komunikace, a.s.
- ◆ Zainterесované organizace a společnosti na území města
 - Krajský úřad Jihomoravského kraje
 - Vysoké učení technické v Brně
- ◆ Veřejnost (workshopy, webová stránka)

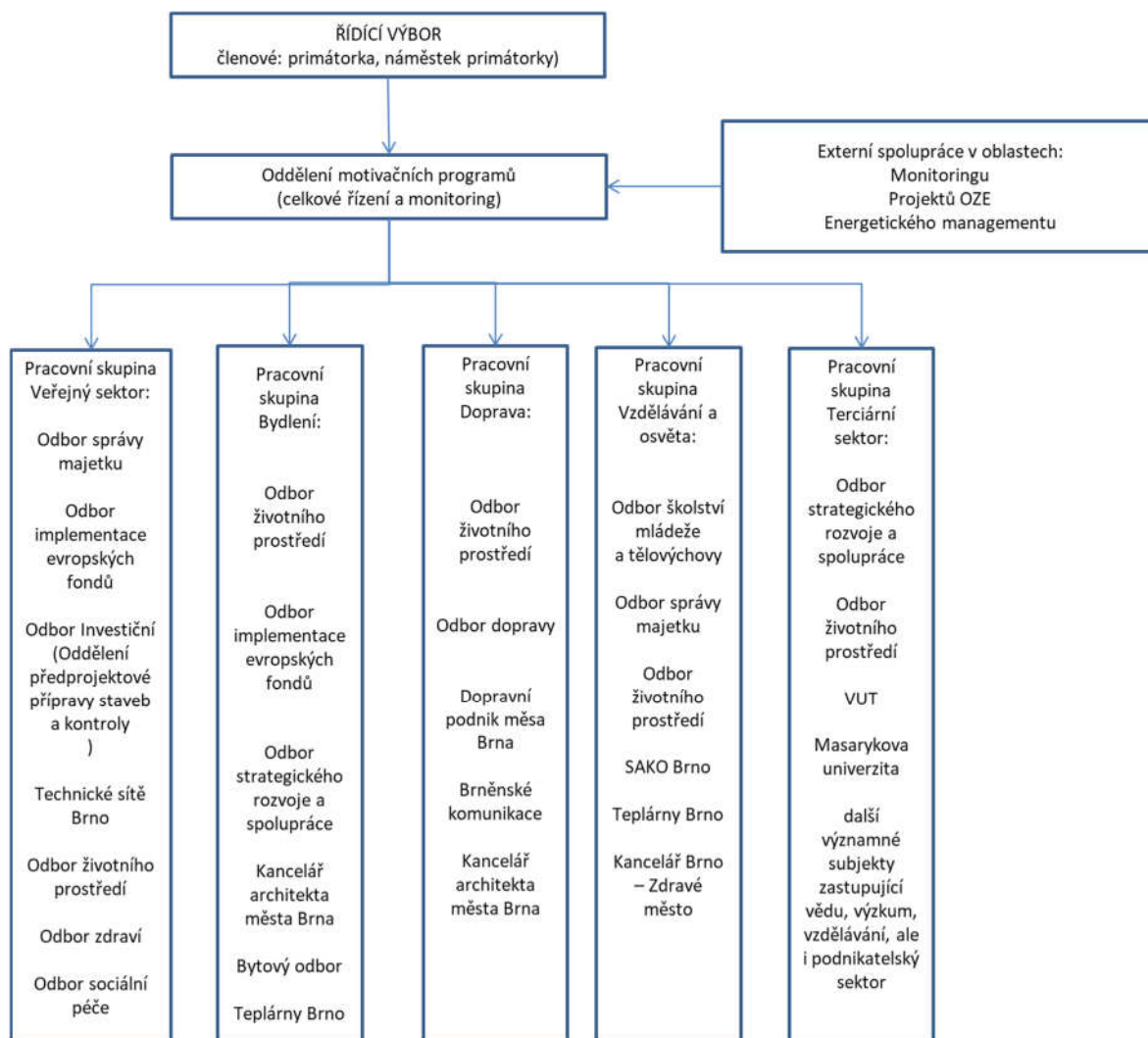
6.3.2 Navržená struktura řízení SECAP Brno

Nejdůležitějším krokem je jasné pověření Odboru životního prostředí koordinací všech budoucích aktivit v oblasti přistoupení k Paktu starostů a primátorů. Oddělení motivačních programů, které v současnosti zajišťuje energetický management města by mělo být podpořeno v dalším rozšiřování systému energetického managementu. Toto oddělení by mělo mít oporu v řídicím výboru, složeného z hlavních představitelů města, pro implementaci SECAP.

Pod vedením Oddělení motivačních programů by mělo vzniknout 5 pracovních skupin zaměřených na klíčové sektory:

- Veřejný sektor
- Bydlení
- Doprava
- Vzdělávání a osvěta
- Terciární sektor

Obr. 28 Organizační schéma zabezpečení SECAP (zapojené odbory a organizace)



Jsou identifikovány čtyři aktivity, pro které by bylo vhodné podpořit město externí spoluprací, protože současné obsazení magistrátu by na to nemuselo kapacitně stačit. Týká se to hlavně:

1. Monitoringu realizace SECAP (každé dva roky po odevzdání SECAP).
2. Realizace větších projektů v oblasti energetiky (např. projekty OZE). Může být také realizováno např. společností Teplárny Brno
3. Rozšíření zavedeného energetického managementu na všechny objekty v majetku města (jak majetku spravovaného magistrátem, tak jím zřízenými organizacemi).
4. Komunikace s terciárním sektorem, kde můžou být přizvaní zástupci sektoru, výzkumné organizace apod.

6.3.3 Zapojení odborů města

V dole uvedené tabulce jsou uvedené odbory a jejich navržené zapojení do implementace SECAP.

Tab. 77 Činnosti jednotlivých odborů a městských organizací ve vztahu k SECAP

Odbor	Činnosti	Úloha v SECAP
Odbor životního prostředí	<ul style="list-style-type: none"> Realizuje činnosti související s ochranou přírody a krajiny na území města Brna. Zajišťuje tvorbu a koncepci systému městské zeleně v návaznosti na Územní plán města Brna a Generel zeleně Zajišťuje dohled metodického charakteru nad objekty zeleně z hlediska odborného garanta nad plochami veřejné zeleně na území města. Zajišťuje budování, rekonstrukce, obnovu, rozvoj a údržbu Územního systému ekologické stability (ÚSES) na území města, následnou správu a údržbu těchto ploch Zajišťuje agendu energetického managementu 	<ul style="list-style-type: none"> Zajišťování koordinace v rámci SECAP a monitoringu emisí CO₂. Zajišťování agendy energetického managementu. Implementace adaptační strategie města v oblasti zeleně a vodních toků Odbor je partnerem pro realizaci SECAP a stanovuje investiční priority v oblasti úspor energie u objektů spravované magistrátem, také s ohledem na jejich možné přínosy ve snížení spotřeby energie, nákladů a CO₂. Bude zajišťovat monitoring přínosů těchto investic
Odbor správy majetku	<ul style="list-style-type: none"> Zpracovává plán rozvoje spravovaných zařízení zpracovává a uzavírá smlouvy na dodávky, výkony, materiál, práce a služby pro MMB a město Brno pro majetek ve správě OSM provádí poradenskou a rozborovou činnost a analýzu nabídky a poptávky spravovaných nebytových prostor města zajišťuje plnění úkolů ZMB, RMB, tajemníka MMB a vedoucího hospodářského úseku zodpovídá za řádné čerpání výdajů a plnění příjmů dle schváleného rozpočtu pro OSM koncepčně zajišťuje rozvoj odboru, jeho vnitřní strukturu, personální obsazení v návaznosti na koncepci rozvoje hospodářského úseku zajišťuje právní agendu spojenou s výkonem správy majetku města Brna ve správě OSM zajišťuje provádění kontroly a odstraňování sprejerských maleb z fasád domů v oblasti historického jádra města spravuje pozemkový fond nesvěřený městským částem města Brna 	<ul style="list-style-type: none"> Odbor poskytuje data potřebná pro nákup zemního plynu a elektřiny pro všechny objekty v majetku města, i za nákup tepla. Data, kterými pro tyto účely disponuje, jsou výchozími údaji pro potřeby monitoringu SECAP. Nákup energie a zemního plynu má současně značný dopad na ekonomiku města. Prostřednictvím aktualizovaných dat lze sledovat přínosy realizovaných úsporných opatření SECAP na majetku města jak na spotřebu tak i náklady na nákup paliv a energie.
Odbor implementace evropských fondů	<ul style="list-style-type: none"> Stanovuje postupy implementace evropských fondů v podmínkách města, metodicky vede a koordinuje postupy v oblasti finančních podpor z evropských fondů. Plní úkoly příslušející Odboru implementace evropských fondů v rámci projektového 	<ul style="list-style-type: none"> Poskytování podpory a nových informací v možnostech financování projektů SECAP

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Odbor	Činnosti	Úloha v SECAP
	<p>cyklu konkrétních projektů financovaných z evropských zdrojů.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plní funkci správce Fondu kofinancování evropských projektů. • Poskytuje konzultace a organizuje školení pro nositele a iniciátory projektů z řad MMB, městských částí a příspěvkových organizací. • Plní funkci centrálního pracoviště v oblasti veřejné podpory a podpory de minimis, poskytované a přijímané statutárním městem Brnem a metodicky vede problematiku veřejné podpory na MMB 	
Odbor strategického rozvoje a spolupráce	<ul style="list-style-type: none"> • Působnost pro oblast Smart city, tedy zabezpečování konkrétních úkolů v samostatné působnosti se zaměřením na Smart city, strategii města, informatiku a elektronizaci radnice 	<ul style="list-style-type: none"> • V rámci projektu strategie pro Brno implementace SECAP do strategického rozhodování a vizí města • Vyhledávání vhodných lokalit pro adaptační opatření • V rámci implementace a řízení Integrované strategie rozvoje Brněnská metropolitní oblast pro uplatnění nástroje ITI prosazování zájmů města ve snižování emisí CO₂. • Zveřejňování dat z informací z implementace SECAP
Kancelář architekta města Brna	<ul style="list-style-type: none"> • připravuje návrh nového Územního plánu města Brna • zpracovává změny stávajícího územního plánu • navrhuje a zadává urbanistické a dopravní studie • připravuje odborné podklady a odborná vyjádření pro zástupce města v oblasti architektury, urbanismu a rozvoje města • iniciuje a moderuje společná jednání mezi zástupci města, městských částí, investory a architekty • pracuje na kultivaci veřejného prostoru ve městě • připravuje architektonické a urbanistické soutěže • zapojuje veřejnost do plánování a rozhodování při tvorbě města formou anket, besed, workshopů, výstav, procházek a společného plánování • posiluje partnerství a spolupráci s vysokými školami, odborníky a veřejností 	<ul style="list-style-type: none"> • Prosazování cílů SECAP v Územním plánu města • Prosazování zmírňujících a adaptačních opatření zahrnutých v SECAP při svých vyjádřeních k úpravám staveb a veřejných prostor a při veřejných architektonických soutěžích
Odbor dopravy	<ul style="list-style-type: none"> • Zabezpečuje v souladu se záměry rozvoje města a zásadami ochrany a tvorby 	<ul style="list-style-type: none"> • Prosazování cílů SECAP v rozvojových aktivitách v oblasti dopravy

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Odbor	Činnosti	Úloha v SECAP
	<p>životního prostředí údržbu, opravy a rozvoj pozemních komunikací na území města.</p> <ul style="list-style-type: none"> Zajišťuje přípravnou část investičního procesu pro investice na úseku dopravních staveb, zpracování a projednání Investičních záměrů dopravních staveb ve volených orgánech města. Zabezpečuje organizaci individuální dopravy a v souladu s urbanistickými záměry provoz, rozvoj a modernizaci městské hromadné dopravy na území města. Zajišťuje úkoly spojené s funkcí zakladatele u kapitálových společností v působnosti odboru a zajišťuje činnosti vyplývající ze zastoupení města ve smluvních vztazích s těmito společnostmi (Dopravní podnik města Brna a. s., Brněnské komunikace a. s., KORDIS JMK, a. s.). Vydává závazná stanoviska k návrhům uzavírek a objížděk místních komunikací. 	<ul style="list-style-type: none"> Prosazování zmírňujících a adaptačních opatření zahrnutých v SECAP při investičních akcích v oblasti dopravy
Odbor školství mládeže a tělovýchovy	<ul style="list-style-type: none"> Provádí činnosti související s investiční činností v působnosti odboru Zajišťuje vybavování nových městských školských a tělovýchovných kapacit Spolupracuje s Krajským úřadem při koncepčních změnách v síti brněnských škol. Zpracovává koncepce v oblasti své působnosti Koncepce školství v působnosti města Brna a Koncepce města Brna v oblasti tělovýchovy a sportu 	<ul style="list-style-type: none"> Odbor spolupracuje s odborem správy majetku při stanovení investiční priorit v budovách škol a sociálních služeb. Bude spolupracovat také při poskytování podkladů pro výkon energetického managementu. Odbor zajišťuje propagační a vzdělávací činnost vůči veřejnosti
Kancelář marketingu a cestovního ruchu	<ul style="list-style-type: none"> řídí a realizuje činnosti v oblasti marketingu a propagace města buduje jednotnou image města a koordinuje řízení značky (brand) města ve všech oblastech ve spolupráci s útvary MMB, příspěvkovými organizacemi, obchodními společnostmi města a dalšími institucemi zajišťuje přípravu a podílí se na realizaci koncepce městského marketingu, propagace a prezentace města v regionálním i mezinárodním kontextu 	<ul style="list-style-type: none"> Marketingová podpora SECAP

6.4 Komunikační strategie SECAP

6.4.1 Shrnutí současné situace

Komunikace přistoupení statutárního města Brna k Paktu starostů a primátorů je v současnosti omezená na základní informace o přistoupení široké veřejnosti a na dílčí prezentace průběhu vzniku akčního plánu SECAP. Byly vydané tiskové zprávy v roce 2017 v době přistoupení k Paktu starostů a primátorů. Dále se očekává širší diskuse nad akčním plánem se zapojením nejen odborné veřejnosti. V rámci dalších aktivit spojených zejména s dlouhodobými vizemi a strategií města bude SECAP vnímán a prezentován jako součást plánu města být lepším místem pro život svých občanů.

Statutární město Brno velmi široce a důsledně komunikuje všechny své strategické aktivity. Snaží se zapojovat občany do rozhodování města například pomocí participativního rozpočtu. Neziskové organizace jsou zvány k diskusi o vývoji města. Již pátým rokem probíhá odborné diskuzní fórum Magistrátu města Brna - Doprava a kvalita ovzduší v Brně, kde je diskutována problematika znečišťování ovzduší v Brně.

6.4.2 Cíle projektu

Komunikační strategie je od toho, aby podpořila dosažení cílů projektu – transformace. Zde je dobré shrnout, jaké jsou konkrétní cíle vašeho projektu.

Cílem projektu je dosažení podstatného snížení produkce emisí CO₂ na území města ve vybraných sektorech, které může město svou aktivitou ovlivnit. Dosažení tohoto cíle znamená prosazování aktivit vedoucích ke snížení emisí CO₂ v dotčených sektorech. Je dobré prezentovat tyto cíle jako velmi ambiciózní – protože jimi skutečně jsou. Dosažení snížení produkce emisí CO₂ bude znamenat významné změny – transformaci celého města.

Tab. 78 Dotčené sektory SECAP a aktivity ke snížení emisí CO₂

Sektor	Opatření ke snížení emisí
Budovy, vybavení a zařízení v majetku města	Úspory tepla na vytápění – všechna opatření včetně využití OZE
Terciární sektor (mimo majetek města) - budovy, vybavení a zařízení	Úspory teplé vody – všechna opatření včetně využití OZE
Obytné domy	Úspory nezemědělné elektřiny Energetický management Rozšíření využívání obnovitelných zdrojů energie, zejména energie slunce
Veřejné osvětlení	Úspory elektřiny ve světelných zdrojích Řízení spotřeby
Městská silniční doprava – vozidla města (služební vozidla, doprava odpadu, policie,...)	Snížení měrné spotřeby vozidel – uplatnění vozidel s nižší produkcí CO ₂
Městská silniční doprava: veřejná městská doprava (MHD)	Snížení průběhu vozidel Podpora cyklistické dopravy
Městská silniční doprava: Osobní a podniková doprava	Podpora pěší dopravy Ekologizace provozu MHD
Městská kolejová doprava	Ekologizace provozu městského vozového parku a vozového parku organizací města

6.4.3 Cíle komunikace a cílové skupiny

Cílem komunikace je nastartování/prohloubení aktivit, které vedou ke snižování emisí CO₂. Komunikace probíhá jednak vnitřní – v rámci města, a vnější – vůči kraji a cílovým skupinám mimo strukturu města.

6.4.3.1 Vnitřní komunikace

a) Obhajoba a schválení SECAP

SECAP musí být před předložením Kanceláři Paktu starostů a primátorů schválen Zastupitelstvem města Brna. Před schválením v Zastupitelstvu bude projednáván v Radě města, před jednáním v Radě by měl být odsouhlasen a přijat odbory města – na ně dopadne váha jeho realizace. Odbory by měly vědět své zapojení a své úkoly při realizaci opatření v akčním plánu SECAP.

Tab. 79 Komunikace projektového týmu při předložení SECAP

Oblast SECAP	Cílová skupina uvnitř města	Nástroje komunikace
Projednání návrhu „zmírňujících“ opatření v SECAP: Úspory energie v majetku města Brna Úspory energie v bytovém fondu města Úspory energie ve veřejném osvětlení Úspory energie v dopravě Využití OZE u budov v majetku	– MMB – odbor správy majetku - školy, školky, energetický management, – MMB- Odbor dopravy – parkoviště P + R a B + R, preference MHD, nízkoemisní zóny, telematika, carsharing – MMB– Bytový odbor - bytový fond města, domy zvláštního určení – MMB, odbor strategického rozvoje a dotací – terminál, podpora cyklistiky – MMB– odbor hlavního architekta – opatření v ÚP u nové výstavby – MMB – personální odbor – školení řidičů eco-driving – Jednání s DPMB, BKOM, Teplárnami – MMB OŽP – energetický management	Písemná komunikace – rozeslání podkladů Jednání u „kulatého stolu“ za účasti všech aktérů Případná dvoustranná jednání s členy týmu
Projednání návrhu „adaptačních“ opatření v SECAP:	– MMB – odbor životního prostředí – MMB – odbor hlavního architekta – opatření v ÚP u nové výstavby – DPMB	Písemná komunikace – rozeslání podkladů Jednání u „kulatého stolu“ za účasti všech aktérů Případná dvoustranná jednání s členy týmu
Prezentace návrhu SECAP	– Zastupitelstvo města Brna – Odbory MMB – Řešitel SECAP	Organizace semináře k SECAP před jeho předložením ZM ke schválení Na semináři vysvětlení opatření apod.,
Přijetí – schválení SECAP	– Vedení města – Zastupitelstvo města Brna	Prezentace – příklady, návrhy
Realizace „zmírňujících“ a „adaptačních“ opatření v SECAP	– Programový management – MMB	

b) Komunikace programového managementu (osob odpovědných za management SECAP):

Programový management SECAP - město má po podpisu Úmluvy povinnost mj. monitorovat jedenkrát za dva roky prováděná opatření a vyhodnocovat je podle soustavy nastavených ukazatelů, z nichž ukazatele přínosů jsou také emise CO₂. Výsledky budou použity pro reporting DG TREN a sekretariátu Úmluvy o dosahovaných výsledcích. Významné je zajištění – od samého počátku realizace systému – sledování, verifikace a vyhodnocování.

Průběžné monitorování emisí a aktualizace inventury je významné i pro motivaci všech zainteresovaných subjektů, které přispívají k dosažení cíle ve snížení emisí CO₂ – umožňuje jim pozorovat výsledky jejich snahy. Programový management komunikuje dovnitř města i navenek za účelem sběru dat a vyhodnocování výsledků a přínosů realizovaných opatření

Tab. 80 Monitoring realizace SECAP – zajištění informací a dat

ÚKOL managementu	Cílová skupina pro komunikaci	Nástroje komunikace
Návrh na zajištění průběžného monitoringu spotřeby paliv a energie	MMB OŽP Vedení města	Písemná komunikace Jednání odpovědných osob
Sběr dat pro sestavování průběžných monitorovacích bilancí SECAP, sběr fakturovaných spotřeb paliv a energie	RWE GasNet, s.r.o. EON Distribuce, a.s. Teplárna Brno, a. s. ČHMÚ	Vytvoření dohody ke struktuře předávaných dat s poskytovateli dat U objektů v majetku města – způsob sběru dat rozhodne programový management – vytvoření metodického pokynu pro provozovatele objektů
Sběr pomocných dat pro dopočet spotřeby na území města ve vybraných sektorech	Veškeré objekty a zařízení v majetku města	
Údaje o výrobě elektřiny na území města Brna	(ERÚ + vlastní šetření + Atlas zařízení využívajících obnovitelné zdroje energie (www.calla.cz/atlas),	
Sběr dat pro výpočet spotřeby paliv a energie v dopravě – silniční, MHD,	Město a jeho odbory a organizace, DPMB, BKOM	Jednání pracovních skupin Metodický pokyn pro odbory
Sběr dat nezbytných pro sledování výsledků realizovaných opatření v rámci SECAP a výpočet přínosů	Město a jeho odbory a organizace Stavební úřady městských částí SMB - Údaje o zateplování bytového fondu (hlášení pro ČSÚ)	Ústní jednání Písemná- mailová komunikace
Návrh nových projektů	Město a jeho odbory a organizace	Písemná – elektronicky Ústní jednání Webová aplikace pro návrhy opatření u soukromých osob
Příprava projektů a vyhledávání vhodných dotačních titulů pro realizaci nových opatření a zajištění provozu již zavedených systémů nebo systémových opatření,	Odbory odpovědné za rozpočet a dotační tituly Vedení města	Písemná – elektronicky Ústní jednání
Zpracování monitorovací bilance emisí CO ₂	Programový management SECAP, případně externí asistence	Písemná – elektronická forma, Podklady do databáze Ústní jednání
Reporting	Sekretariát Úmluvy	Písemná forma – vyplnění šablon na webových

ÚKOL managementu	Cílová skupina pro komunikaci	Nástroje komunikace
		stránkách, zpráva k monitorovací bilanci a výsledkům opatření

6.4.3.2 Vnější komunikace

K dosažení cílů projektu je nezbytné vytvářet povědomí

- ◆ o souvislostech změn klimatu a spotřeby paliv a energie ve spalovacích stacionárních i mobilních zdrojích, v ukládání odpadů apod.,
- ◆ o důsledcích změn klimatu,
- ◆ o opatřeních, která podniká město
- ◆ o opatřeních, která mohou provádět obyvatelé města ke snížení emisí CO₂ a pro realizaci navrhovaných opatření, týkajících se jejich cílové skupiny
- ◆ o možných krocích a iniciativě soukromých organizací, institucí a firem, které povedou k naplňování cílů SECAP, zejména se zaměřením se na terciární sektor

Kdo nám nejlépe pomůže dosáhnout cílů našeho projektu? Rozhodující jsou ti, kteří mají realizovat zmírňující a adaptační opatření. Tyto cílové skupiny zahrnují:

- ◆ provozovatelé objektů v majetku města,
- ◆ provozovatelé objektů v terciárním sektoru
- ◆ odbory města,
- ◆ Dobrovolnické organizace a spolky zaměřené na zlepšení životního prostředí, zlepšení hospodaření s vodou a boj se změnami klimatu
- ◆ provozovatele veřejného osvětlení,
- ◆ provozovatele mobilních zdrojů,
- ◆ provozovatele MHD,
- ◆ vlastníky domů pro bydlení,
- ◆ vlastníky vozidel,
- ◆ provozovatele zdrojů na výrobu elektřiny a tepla na území města.
- ◆

Tyto skupiny potřebujeme oslovit. Pro každou skupinu, k níž plánujeme komunikaci, programový management zpracuje následující:

- ◆ Co chceme u této skupiny změnit?
- ◆ Co chceme, aby tato skupina věděla / cítila?
- ◆ Co víme o způsobech, jak je nejlépe oslovit?
- ◆ Jak nyní přistupuje ke snižování emisí CO₂: co o něm ví, jak se vůči němu chová?
- ◆ Jak nejraději / nejčastěji získává informace?
- ◆ Co jí brání zaznamenat / vnímat / přijmout námi sdělované informace?
- ◆ Co chceme, aby udělali?

Klíčová sdělení

Klíčová sdělení jsou v zásadě věty, informace, emoce, kterými obecné cíle komunikace přizpůsobujeme jednotlivým skupinám, s nimiž komunikujeme. Představují základní způsob, jak dosáhnout v komunikaci konzistence (umožňují sdělovat dlouhodobě tytéž informace či emoce – a opakování je matkou moudrosti).

V případě SECAP je cílem komunikovat význam navrhovaných opatření, obecné cíle SECAP – význam snižování emisí skleníkových plynů, přínosy realizovaných opatření, rizika v případě jejich nerealizace.

Nástroje vnější komunikace

Nástroje komunikace volíme až potom, co známe cílové skupiny a klíčová sdělení vůči nim. Zohledníme přitom způsoby, kterými daná skupina nejčastěji komunikuje, a můžeme se jí přizpůsobit.

- ◆ média: televize, rádiodoborné články,
- ◆ komentáře,
- ◆ dopisy čtenářů,
- ◆ internet,
- ◆ webové stránky organizace,
- ◆ sociální sítě
- ◆ webové stránky spřátelených / partnerských organizací,
- ◆ inzerce (v tradičních i moderních médiích)
- ◆ tiskoviny,
- ◆ letáky,
- ◆ brožury,
- ◆ plakáty apod.,
- ◆ veřejné akce,
- ◆ besedy, přednášky, konference,
- ◆ telefonáty,
- ◆ záštita známé / významné osoby,
- ◆ kulturní akce, dny otevřených dveří apod.

Tab. 81 Analýza komunikace cílových skupin

Cílová skupina	Stávající přístup a informovanost	Co chceme, aby tato skupina věděla
Odbory města a vedení města	Nevíme, jak jsou informováni a jak kompetenčně ve vztahu k zásobování objektů, realizaci oprav, realizaci investic...	Potřeby objektů Možnosti jak hospodařit v objektech Význam ÚEK Adaptační opatření
Provozovatelé objektů v majetku města	Nejsou vždy informováni o své spotřebě paliv a energie, o nákladech na tuto spotřebu paliv a energie Znají vybrané problémy s provozem svých objektů	Spotřebu paliv a energie a náklady na tuto spotřebu Možnosti úspor ve svých objektech Náklady na dosažení těchto úspor nebo využití OZE Způsob sběru dat a jejich reporting

AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) – STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO

Cílová skupina	Stávající přístup a informovanost	Co chceme, aby tato skupina věděla
	Hlásí své potřeby oprav a investic MML Zapojují do aktivit žáky/studenty/personál/ seniory/uživatele	Přínosy opatření ke snížení nákladů, ke zlepšení komfortu v užívání objektu
Provozovatelé mobilních zdrojů	Veřejnost Řidiči MHD	Možnosti úspor v dopravě Snížení emisí a opatření v dopravě, možnosti, a jak realizovat?? Zpětná vazba??
Provozovatel MHD	Má dobré informace o provozu a spotřebách vlastních vozidel	Adaptační opatření
Vlastníci domů pro bydlení	Město Brno poměrně rozsáhle informuje své občany o aktivitách města. Jejich přístup k projektu bude pravděpodobně čistě věcný, tedy budou očekávat i přínos pro sebe. Například snížení nákladů na energie.	Možnosti úspor ve svých objektech Náklady na dosažení těchto úspor nebo na využití OZE Přínosy – návratnost, dopady, přínosy Adaptační opatření. V rámci reklamních sdělení nebo komunikace s veřejností, by měly být prezentovány příklady dobré praxe v navrhování, výstavbě a provozování staveb.
Vlastníci vozidel	Rozsah informovanosti je neznámý. Jejich přístup a chování by bylo potřeba určit v samostatné studii.	Možnosti úspor v dopravě Snížení emisí a opatření v dopravě
Vlastníci a provozovatelé objektů v terciární sféře	Informovanost o možnostech úsporných opatření na objektech je nízká. Pravděpodobně nevnímají tuto potřebu.	Musí znát svůj výrazný podíl na spotřebách energií ve městě. Potřebují informace o možnostech financování energetických úspor
Provozovatelé zdrojů na území města	Informovanost určitě dobrá, zejména u zdrojů s instalovaným tepelným výkonem nad 0,3 MW	Kde lze získat informace v případě potřeby, jaká opatření můžou realizovat, jak je můžou financovat.
Veřejnost	Veřejnost získává informace zejména z médií a to tradičních (televize, tisk) i moderních (internet, sociální sítě). Všechny tyto zdroje a zejména internet a sociální sítě ale můžou podávat tendenční informace, jelikož zde nedochází k regulaci vyváženosti názorů.	Je nutné veřejnosti podávat důvěryhodné a zdroji podložené informace v dostupné formě. Důležité jsou informace k energetické náročnosti, k dotacím, k adaptaci na změnu klimatu, k využití OZE...
Dobrovolnické organizace a spolky zaměřené na zlepšení životního prostředí, zlepšení hospodaření s vodou a boj se změnami klimatu	Velmi informovaná cílová skupina zejména v globální problematice změny klimatu. Nedisponují dostatkem informací o produkci emisí CO ₂ v Brně a o možnostech snižování produkce.	Měla by znát detailně aktivity a možnosti města v této oblasti. Měla by být podporovaná ve svých aktivitách, zejména co se týče zvyšování povědomí veřejnosti o problematice změny klimatu.

Tab. 82 Návrh vnější komunikace SECAP

Cílová skupina	Jak nejčastěji získává informace	Způsob, jak je nejlépe oslovit
Provozovatelé objektů v majetku města	Energetické audity PENB Kontroly kotlů podle vyhlášky 194/2013	MMB – sdělení, instrukce, Diskusní seminář s vysvětlením cílů města apod.
Provozovatelé mobilních zdrojů města	Média Internet Letáky	Interní školení
Provozovatel MHD	Interní tiskoviny	Interní školení
Vlastníci domů pro bydlení Vlastníci vozidel Veřejnost	Média Internet Letáky Facebook, Twitter plakáty besedy, přednášky	Webové stránky města a sociální sítě. Za tímto účelem je vhodné vytvořit samostatnou komunikační platformu, kde bude docházet ke komunikaci pouze témat vztahujících se k SECAP (energetická náročnost, emise CO ₂ , změna klimatu). V rámci placené inzerce na sociálních sítích je možné zacílit sdělení na konkrétní cílové skupiny v členění podle věku, území atd
Provozovatelé budov v terciárním sektoru	Média Internet Besedy	Webové stránky města a sociální sítě, osobní komunikace. Provozovatelé budov v terciárním sektoru mohou dostávat informaci o existenci SECAP a možnosti zapojení například jako součást informací, které poskytuje stavební úřad v rámci komunikace se stavebníkem při stavbě nebo změně dokončené stavby.
Provozovatelé zdrojů na území města	Média Internet Besedy sociální sítě	Informace k možným opatřením na zdrojích Odkazy na stránky s vhodným obsahem (TZB-info, např.)
Žáci/studenti	Internet Facebook, Twitter	e-learningové popularizační programy a hry zapojení do monitoringu
Dobrovolnické organizace a spolky zaměřené na zlepšení životního prostředí, zlepšení hospodaření s vodou a boj se změnami klimatu	Média Internet Besedy Sociální sítě	MMB může tyto organizace přizvat do pracovních skupin zaměřených na naplňování SECAP. Dále je možné ve spolupráci s těmito organizacemi pořádat semináře a workshopy pro širokou veřejnost
Projektanti a architekti	Odborná školení Internet	Nabízet pro tuto cílovou skupinu semináře organizované MMB, kde jim bude problematika zmírňujících a adaptačních opatření vysvětlována a bude s nimi diskutována.

6.5 Přehled finančních zdrojů pro financování opatření SECAP

Úspěšná realizace akčního plánu se neobejde bez finančních zdrojů. Zvyšování energetické účinnosti, snižování produkce emisí CO₂ a adaptace na změny klimatu je, zejména při snaze dosáhnout ambiciózních závazků Paktu starostů, spojeno s nutností značných investic do majetku města. Je proto nezbytné znát vhodné zdroje financování projektů zvyšování energetické efektivity.

Investice do energeticky úsporných projektů procházejí investičním rozpočtem a tím musí obstát v konkurenci mnoha jiných investičních projektů v rámci celého spektra činností města. Investice do energetické efektivity a ochrany klimatu, jako jedny z mála investičních projektů, mají potenciál vrátit investované prostředky do rozpočtu města (snížením plateb za energie) a snížit tak potřebnou výši provozních prostředků. Protože zdroje rozpočtů jsou omezené, stále by měly být vyhledávány jiné možné zdroje financování.

Nezbytné zdroje pro realizaci projektů v rámci Úmluvy musí být v Brně zařazovány jednotlivými odbory města do ročních rozpočtů. Co se týče financování závazku v dlouhodobějším výhledu, doporučuje se v tomto směru dlouhodobá dohoda politických stran, aby nenastaly problémy po zvolení nového vedení města.

Často se totiž města rozhodnou financovat nejprve energeticky úsporné projekty s krátkou dobou návratnosti. Tento postup ovšem neumožní zachytit největší část energetických úspor, kterou lze získat celkovou modernizací budov, zejména zateplením, výměnou oken, apod. Taková opatření jsou vzhledem k jejich dlouhé životnosti ekonomická i při návratnosti například 15 let.

Jako možné zdroje financování pro opatření v rámci Akčního plánu slouží:

- ◆ Rozpočet města
- ◆ Externí zdroje financování, mezi ně patří:
 - Operační programy (OPŽP, IROP, OPPIK, OPD) v období 2014+ a 2021 +
 - Ostatní mechanismy EU (JESSICA, ELENA, JASPERS, IEE)
 - Ostatní mezinárodní financování (např. Norské fondy nebo Švýcarské fondy)
 - Státní programy (např. Zelená úsporám, Státní fond rozvoje bydlení)
 - Financování z EU přes soukromé finanční instituce
 - Energy Performance Contracting

Finanční schémata, která doporučuje Sekretariát Paktu lze nalézt na odkaze: <https://www.paktstarostuaprimatoru.eu/support-mainmenu-cz/financing-cz.html>

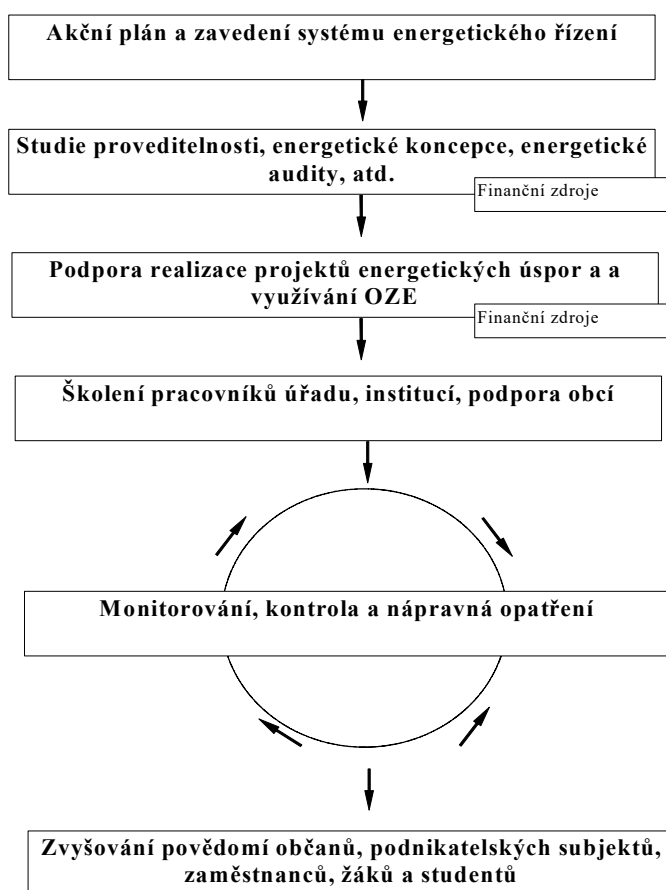
7. MONITOROVÁNÍ A VYHODNOCENÍ AKČNÍHO PLÁNU

Výchozí bilance emisí CO₂ (BEI – baseline emission inventory) kvantifikuje množství CO₂, které je emitováno díky spotřebě paliv a energie na území města ve výchozím/srovnávacím roce 2000.

Baseline Emissions Inventory (BEI) neboli výchozí inventura emisí je nástrojem, který úřadu města ukazuje, jaké byly emise na počátku. Úkolem města je monitorovat jak se emise vyvíjejí v porovnání se stanoveným cílem k roku 2030. Průběžné monitorování emisí a aktualizace inventury je významné i pro motivaci všech zainteresovaných subjektů, které přispívají k dosažení cíle ve snížení emisí CO₂ – umožňuje jim pozorovat výsledky jejich snahy².

7.1 Postup kontroly realizace akčního plánu

Město bude mít po podpisu Úmluvy povinnost mj. monitorovat jedenkrát za dva roky prováděná opatření a vyhodnocovat je podle soustavy nastavených ukazatelů, z nichž ukazatele přínosů jsou také emise CO₂. Pověřeným odborem pro provádění těchto činností je Odbor životního prostředí. Výsledky budou použity pro reporting DG ENER a sekretariátu Úmluvy o dosahovaných výsledcích. Významné je stanovení – od samého počátku realizace systému sledování, verifikace a vyhodnocování.



² Guidebook „How To Develop A Sustainable Energy Action Plan (SECAP)“, Part II, Baseline Emission Inventory, Point Research Centre of the European Commission, 2010

7.2 Termíny vyhodnocení Akčního plánu

Akční plán by měl být vyhodnocován pravidelně jedenkrát za dva roky. Průběžně je nicméně zapotřebí:

- ♦ Vyhodnocovat a sledovat spotřebu v budovách a zařízeních města. Podmínkou je doplnění existující databáze budov a objektů, navázat databázi kde je to možné na veškerá odběrná místa.
- ♦ Sledovat realizované projekty, jejich přínosy a náklady (viz sledování projektů oddělením implementace evropských fondů) a to všemi dotčenými odbory.
- ♦ Sledovat data, která jsou uvedena v popisu tvorby bilancí.
- ♦ Sledovat doplňující data, doposud neuvedená – dle indikátorů uvedených pro jednotlivá opatření.

Způsob sběru a zpracování dat by měl být zaměřen tak, aby umožnil výpočet emisí CO₂ a měl by respektovat strukturu Akčního plánu. Detailní postup je obsahem „Směrnice Paktu starostů a primátorů v oblasti klimatu a energetiky o podávání zpráv“, která je k dispozici v češtině v knihovně podpůrných dokumentů na stránkách paktu.

Šablona pro monitorování musí být předložena v angličtině každé dva roky od data předložení SECAP. Protože podávání zpráv včetně bilance emisí jednou za dva roky by mohlo vytvářet příliš velký tlak na lidské a finanční zdroje, může se signatář Paktu rozhodnout o zpracování příslušných emisních bilancí jednou za čtyři roky a o předkládání zprávy o činnosti každé dva roky. Nicméně každé čtyři roky musí signatáři provést kompletní vykazování. Následující tabulka ukazuje názorně harmonogram vykazování průběhu SECAP, čas se počítá od data přistoupení k Paktu.

Tab. 83 Harmonogram vykazování průběhu SECAP

Části šablony pro vykazování		Požadavky na předkládání zpráv		
		Do 2 let	Do 4 let	Do 6 let
ZMÍRNĚNÍ	Strategie <i>Hlášení všech změn původní strategie a aktualizace informací o lidských a finančních zdrojích.</i>	✓	✓	✓
	Emisní inventury <i>Bilance konečné spotřeby energie a emisí CO₂ po nositelích energie a po odvětvích za poslední sledovaný rok.</i>	✓ (BEI)	✗	✓ (MEI)
	Zmírňující opatření <i>Sdělení informací o části akčního plánu, která se týká zmírňování, včetně jednotlivých opatření.</i>	✓	✓ (min. 3 klíčová opatření)	✓
ADAPTAČE	Hodnotící tabulka adaptace <i>Popis stavu přizpůsobení a míry úplnosti akcí v rámci adaptačního cyklu.</i>	✓	✓	✓
	Rizika & zranitelnosti <i>Zpráva o klimatických rizicích, zranitelnosti a dopadech, kterým čelí vaše město.</i>	✓	✓	✓
	Adaptační opatření <i>Informace o akčních plánech týkajících se přizpůsobení a individuálních adaptačních opatřeních.</i>	✗	✓ (min. 3 klíčová opatření)	✓

7.3 Ukazatele pro monitorování a vyhodnocení

Ukazatele pro hodnocení je třeba volit tak, aby splňovaly kritéria:

Relevance + dostupnost + spolehlivost + kvantifikace

Návrh vhodných monitorovacích ukazatelů je součástí přípravy Akčního plánu a přípravy každého opatření SECAP a způsobu jeho hodnocení. Jsou voleny ukazatele zejména v rovině výsledků a dopadů a ukazatele pro plnění požadavků reportingu vůči sekretariátu Covenant of Mayors.

Na úrovni **vstupů** lze sledovat:

- ◆ Údaje o spotřebě paliv a energie v jednotlivých zdrojích REZZO 1 a 2
- ◆ Dodávky zemního plynu a elektřiny podle jednotlivých sektorů, objektů, budov
- ◆ Dodávky tepla podle sektorů spotřeby, objektů, budov
- ◆ Výroba elektřiny z OZE, odpadů, apod. dle popisu tvorby bilance CO₂

Na úrovni **výstupů**:

- ◆ Počet realizovaných projektů ke snížení emisí CO₂
- ◆ Počet realizovaných osvětových akcí
- ◆ Počet zateplených domů, bytových jednotek, m²
- ◆ Dosažené parametry v zateplení, přínosy opatření vyjádřené v technických jednotkách
- ◆ Dosažené parametry v měrné spotřebě tepla na vytápění
- ◆ Úspory energie podle jednotlivých typů paliv a energie
- ◆ Počet projektů OZE
- ◆ m² instalovaných slunečních kolektorů
- ◆ kW kapacita instalovaných tepelných čerpadel
- ◆ kW_p instalovaných fotovoltaických panelů
- ◆ Počet staveb se zpřísněnými požadavky na tepelnou ochranu budov a energetickou účinnost celkem – počty nízkoenergetických budov, pasivních budov
- ◆ Počet staveb, ve kterých je realizováno využívání nespalovacích technologií obnovitelných zdrojů

U **výsledků** opatření lze sledovat např.:

- ◆ Nárůst výkonů a emisí z nových zdrojů (emisí CO₂ i znečišťujících látek pro ovzduší)
- ◆ Redukce emisí u rekonstruovaných zdrojů
- ◆ Snížení spotřeby paliv a energie vlivem realizace projektů zateplení
- ◆ Počty posluchačů seminářů, návštěvníků webovských stránek
- ◆ Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie
- ◆ Výroba elektřiny ze zdrojů pro výrobu tepla

Výsledky opatření doporučujeme verifikovat (např. metodou podle Mezinárodního protokolu pro měření a verifikaci dosahovaných úspor, který byl v ČR rozšířen v rámci projektu PERMANENT – viz www.permanent-project.eu. Ověřování úspor podle IPMVP je používáno také v projektech EPC.

Na úrovni **přínosů/ dopadů** opatření, se jedná o sledování ukazatelů, kterými se bude prokazovat plnění cíle v jednotlivých sektorech zařazených do bilance BEI.

- ◆ Redukce emisí dle kategorie zdroje
- ◆ Snížení emisí CO₂ ve výrobě tepla
- ◆ Snížení emisí CO₂ zateplením obecních domů

- ◆ Snížení emisí rekonstrukcí dalších bytových a rodinných domů
- ◆ Snížení emisí CO₂ výrobou energie z obnovitelného zdroje
- ◆ apod.

Monitorování Akčního plánu umožní vyhodnotit dosahování cíle – vždy ve dvouletých intervalech budou opakovaně vypracovány bilance emisí CO₂ a vyhodnoceno dosahování cíle.

8. POUŽITÉ ZDROJE

- [1] Bartoš, L., Richtr, A., Martolos, J., Hála, M. (2012). TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy, II. vydání. Plzeň: Edip, 28 s. ISBN 978-80-87394-07-6.
- [2] SEAP (2010). How to develop a sustainable energy action plan (SEAP) - Guidebook. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 120 s.
- [3] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 [online]. Dostupný na WWW: <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>
- [4] Celostátní sčítání dopravy 1995, 2000, 2005, 2010 a 2016
- [5] PÍŠA, V. et al. (2001). Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku a jeho emisních parametrů. ATEM. Praha. 85 s.
- [6] PÍŠA, V. et al. (2006). Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku na silniční síti v ČR a jeho emisních parametrů v roce 2005. ATEM. Praha. 169 s.
- [7] PÍŠA, V. et al. (2010). Zjištění aktuální dynamické skladby vozového parku na silniční síti v ČR a jeho emisních parametrů v roce 2010. ATEM. Praha. 135 s.
- [8] Tabulky dynamické skladby vozového parku na základě Celostátního sčítání dopravy 2016. ATEM. Praha.
- [9] KAREL, J. et al. (2016) Metodika pro určení dynamické skladby vozového parku na komunikacích v České republice v roce 2016. ATEM. Praha. 160 s.
- [10] ICCT (2014). EU CO₂ emission standards for passenger cars and light commercial vehicles. International Council on Clean Transportation. Berlin.
- [11] ICCT (2016). CO₂ emissions from new passenger cars in the EU: Car manufacturers' performance in 2015. International Council on Clean Transportation. Berlin.
- [12] EK (2014). Komise předložila strategii pro snížení emisí CO₂ z nákladních automobilů a autobusů. Evropská komise. Brusel.
- [13] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 [online]. 2016. Luxembourg: European Environment Agency, 2016 [cit. 2017-10-27]. ISBN 1977-8449. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>
- [14] Höglund, P. G. – Niittymäki, J. (1999): Estimating Vehicle Emissions and Air Pollution related to Driving Patterns and Traffic Calming. Conference "Urban Transport Systems. Lund. Sweden. 11 p
- [15] Trieber, M. et al. (2008): How Much does Traffic Congestion Increase Fuel Consumption and Emissions? Applying a Fuel Consumption Model to the NGSIM Trajectory Data. Transportation Research Board 87th Annual Meeting. Washington. USA. 17 p.

9. PŘÍLOHY

**PŘÍLOHA A – AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU (2030) -
STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO – VÝCHOZÍ EMISNÍ INVENTURA**

**PŘÍLOHA B - ZÁSADY PRO ROZVOJ ADAPTACÍ NA ZMĚNU KLIMATU VE MĚSTĚ
BRNĚ: S VYUŽITÍM EKOSYSTÉMOVĚ ZALOŽENÝCH PŘÍSTUPŮ**

Příloha A – Akční plán udržitelné energetiky a klimatu (2030) - statutární město Brno – Výchozí emisní inventura

Příloha B - Zásady pro rozvoj adaptací na změnu klimatu ve městě Brně: s využitím ekosystémově založených přístupů