



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



#### **ZMÍRŇOVÁNÍ -**

Urychlení dekarbonizace  
našich území

#### **PŘÍZPŮBOVÁNÍ**

Posílení naší schopnosti  
přizpůsobit se  
nevyhnutelným dopadům  
změny klimatu

#### **BEZPEČNÁ, UDRŽITELNÁ a CENOVĚ DOSTUPNÁ ENERGIE-**

Zvyšování energetické  
účinnosti a využití  
obnovitelných  
zdrojů energie

## **AKČNÍ PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A ADAPTACE MĚSTA LITOMĚŘICE NA KLIMATICKOU ZMĚNU (SECAP) DO ROKU 2030**

**ZÁŘÍ 2018**

---

<b>Název dokumentu</b>	Akční plán udržitelné energetiky a adaptace města Litoměřice na klimatické změny (SECAP) do roku 2030
<b>Referenční číslo</b>	ECZ17112
<b>Číslo svazku</b>	Svazek 1 z 1
<b>Datum</b>	srpen 2018

---

**Zpracovatelé:**

**ENVIROS, s.r.o.**

Ing. Vladimíra Henelová

Ing. Helena Bellingová

Ing. Jiří Spitz

**PORSENNA o.p.s.**

Ing. Miroslav Šafařík, Ph.D.

Mgr. Anastasia Tarkova

**HO Base**

Ing. Otakar Hrubý

---

**Schváleno:**

**Ing. Jaroslav Vích – generální ředitel**

---

**Adresa klienta:** Město Litoměřice  
Mírové náměstí 15/7  
412 01 Litoměřice I.

**Kontaktní osoba:** Ing. Jaroslav Klusák, Ph.D.  
Telefon.: +420 773 165 574  
E-mail: [jaroslav.klusak@litomerice.cz](mailto:jaroslav.klusak@litomerice.cz)

---



STÁTNÍ FOND  
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY



Ministerstvo životního prostředí

Tento projekt byl vytvořen za finanční podpory SFŽP ČR a MŽP.  
[www.sfzp.cz](http://www.sfzp.cz) [www.mzp.cz](http://www.mzp.cz)

## OBSAH

Úvodní slovo starosty.....	5
<b>1. SOUHRN PRO VEDENÍ MĚSTA.....</b>	<b>6</b>
1.1 Význam Plánu udržitelné energetiky .....	6
1.2 Cíle města Litoměřice do roku 2030 .....	6
1.3 Opatření ke zmírnění a k adaptaci .....	9
1.4 Financování zmírňujících a adaptačních opatření.....	10
<b>2. CELKOVÁ STRATEGIE UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU MĚSTA LITOMĚŘICE.....</b>	<b>12</b>
2.1 Stručně o Litoměřicích .....	12
2.2 Současný stav strategického plánování na území města .....	12
2.3 Vize a cíle SECAP .....	13
2.4 Řízení SECAP .....	13
2.4.1 Alokovaná personální kapacita.....	13
2.4.2 Nastavení procesu monitorování a reportingu.....	14
<b>3. ZÁKLADNÍ INVENTURA EMISÍ CO<sub>2</sub> (BEI) A VÝVOJ DO 2015.....</b>	<b>15</b>
3.1 Sektory zahrnuté do BEI.....	15
3.2 Konečná spotřeba a místní výroba energie v SECAP.....	16
3.3 Emise CO <sub>2</sub> .....	17
<b>4. OPATŘENÍ KE ZMÍRNĚNÍ A K ADAPTACI .....</b>	<b>19</b>
4.1 Opatření ke snížení emisí CO <sub>2</sub> (zmírňující opatření).....	19
4.1.1 Obecní budovy .....	20
4.1.2 Veřejné osvětlení .....	24
4.1.3 Obytné budovy – opatření v bytovém a domovním fondu .....	26
4.1.4 Opatření v terciárním sektoru (mimo majetek města).....	27
4.1.5 Náhrada zdrojů tepla.....	29
4.1.6 Opatření v nové výstavbě .....	29
4.1.7 Opatření v dopravě .....	30
4.2 Adaptační opatření .....	34
4.2.1 Základní rámec pro návrh adaptačních opatření .....	34
4.2.2 Adaptační strategie – Litoměřice .....	34
4.2.3 Adaptační opatření v SECAP Litoměřice .....	36
4.3 Další opatření ze strany města .....	38
4.3.1 Prohloubení energetického managementu .....	38

4.3.2	Zapojení občanů .....	38
4.3.3	Městské informační středisko .....	38
4.3.4	Podpora solárních systémů .....	39
4.3.5	Zavádění prvků Smart City .....	39
4.3.6	Zapojení ostatních subjektů privátního sektoru .....	39
4.3.7	Příklad pro ostatní - projekt EPC a projekt EPC na soustavě VO .....	40
4.3.8	Fond úspor energie .....	40
4.4	Financování opatření v SECAP .....	41
4.4.1	Financování zmírňujících opatření .....	41
4.4.2	Financování adaptačních opatření .....	42
<b>5.</b>	<b>REALIZACE AKČNÍHO PLÁNU .....</b>	<b>43</b>
5.1	Řízení akčního plánu .....	43
<b>6.</b>	<b>MONITOROVÁNÍ A VYHODNOCENÍ AKČNÍHO PLÁNU .....</b>	<b>44</b>
6.1	Postup kontroly realizace akčního plánu .....	44
6.2	Termíny vyhodnocení Akčního plánu .....	44
6.3	Ukazatele pro monitorování Akčního plánu .....	44
<b>7.</b>	<b>SCHVALOVACÍ DOLOŽKA .....</b>	<b>46</b>
<b>8.</b>	<b>POUŽITÉ ZDROJE .....</b>	<b>47</b>
<b>9.</b>	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>48</b>

## Úvodní slovo starosty

Akční plán pro udržitelnou energetiku města Litoměřic pro roky 2017-2030 navazuje na dosavadní aktivity města a logicky doplňuje strategické dokumenty, které formují udržitelný rozvoj města. Královské město Litoměřice má za sebou přibližně osmsetletou historii a měli bychom udělat vše proto, aby stejně tak mělo před sebou i dlouhou budoucnost.

My v Litoměřicích jsme toho názoru, že každý příspěvek k řešení globálních problémů je správný, navíc, když tím současně podporujeme místní rozvoj. A naopak. I z tohoto důvodu se město Litoměřice přihlásilo k iniciativě Paktu starostů a primátorů.



Město například více než deset let přispívá svým obyvatelům na instalaci solárních kolektorů na ohřev vody, a v této aktivitě budeme nadále pokračovat, navíc v rozšířené podobě o podporu fotovoltaických systémů a energetické poradenství pro občany.

Tento Plán udržitelné energetiky je plně v souladu se Strategickým plánem města a naší celkovou vizí, která propojuje města, regiony, celou Evropu a šíří pozitivní myšlenky a příklady vůči dalším municipalitám. Náš Plán analyzuje současnou spotřebu energie a emise oxidu uhličitého ve městě a stanoví, jak a jakými prostředky město může snížit svou energetickou spotřebu díky větší efektivitě jak na vlastním majetku, tak v oblastech rezidenčních budov, terciérním sektoru.

Uznáváme, že cíl snížení emisí do roku 2030 je ambiciózní a akční plány budou muset být stále více důslednější, ale je také zřejmé, že během těch 12 let, které jsou před námi, bude pokračovat i technologický vývoj, a jeho uplatnění v praxi bude také stále rychlejší, a celkový vývoj společnosti pomůže k dosažení i tohoto cíle.

Z uvedených hodnot je zřejmé, že největší přínos, resp. příležitost ke snížení emisí skleníkových plynů leží v oblasti obytných a komerčních budov. Zlepšení využívání energie z obytných a komerčních budov nejen přispěje k šetrnějšímu životnímu prostředí města, ale také k významnému vytváření pracovních míst.

Posláním naší městské samosprávy je tudíž vytvářet takové podmínky a předpoklady, abychom uskutečnili myšlenku vytvoření energeticky inteligentního města, a sami na svém majetku půjdeme v této věci příkladem. Pomůžeme vytvořit takovou infrastrukturu, dopravní i informační, abychom realizaci této myšlenky usnadnili všem skupinám obyvatel.

Stejně tak se z pozice města zasadíme o realizaci opatření na zmírnění dopadů změny klimatu, adaptační opatření se stanou přirozenou součástí zásadních investic realizovaných na území města. Pro další rozvoj je v tomto Plánu uveden soubor konkrétních opatření, díky kterým se Litoměřice stanou udržitelným a energeticky inteligentním městem a zajistí udržitelné bydlení pro naše rodiny a příští generace.

**Mgr. Ladislav Chlupáč**  
starosta města

## 1. SOUHRN PRO VEDENÍ MĚSTA

Pakt starostů a primátorů v oblasti klimatu a energetiky sdružuje místní a regionální orgány, které se dobrovolně zavázaly plnit na svém území cíle Evropské unie zaměřené na oblast klimatu a energetiky. Signatáři - orgány místní samosprávy chtějí na území města snižovat emise CO<sub>2</sub> o nejméně 40 % do roku 2030 především díky úsporám energie a využití lokálních obnovitelných zdrojů. Signatáři se také zavazují, že zvýší svou odolnost vůči dopadům změny klimatu. Vstup města Litoměřice do iniciativy Paktu starostů a primátorů byl schválen Zastupitelstvem města dne 21. 9. 2015.

### 1.1 Význam Plánu udržitelné energetiky

Podstatou členství v Paktu je uskutečňovat konkrétní vybrané projekty města, které povedou na území města ke snížení CO<sub>2</sub> o nejméně 41 % (cíl města) do roku 2030 oproti výchozímu roku, pro který je sestavena bilance emisí CO<sub>2</sub> na území města.

Z toho důvodu město připravilo Plán udržitelné energetiky a ochrany klimatu (SECAP), který se stává zastřešujícím dokumentem města v oblasti energetické účinnosti, využívání obnovitelných zdrojů energie (OZE) na území města a adaptaci na změnu klimatu.

Plán udržitelné energetiky a ochrany klimatu (SECAP) zahrnuje původní Energetický plán města, který bude nově zahrnovat také adaptační opatření na majetku města, a Strategii adaptace na změnu klimatu tak, jak ukazuje následující jednoduché schéma.

#### PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A ADAPTACE MĚSTA NA KLIMATICKOU ZMĚNU

SECAP dle Paktu starostů a primátorů

Adaptační strategie města

Energetický plán města

### 1.2 Cíle města Litoměřice do roku 2030

Cílem města Litoměřice je do roku 2030:

- ♦ snížit emise CO<sub>2</sub> o nejméně 41 % oproti roku 2005 (o nejméně 80 % v případě výstavby GTE)
- ♦ snížit konečnou spotřebu energie v sektorech SECAP alespoň o 23 % oproti roku 2005
- ♦ zvýšit podíl místní výroby elektrické energie a tepla z OZE až na úroveň 15 % ze spotřeby energie (50 % v případě výstavby GTE)

Mezi další přínosy zpracovaného Akčního plánu udržitelné energetiky a ochrany klimatu patří:

- ♦ snížení nákladů na paliva a energii v celkovém objemu přes 130 mil. Kč (tj. okolo 8 mil. Kč ročně), což jsou prostředky, které mohou být dále investovány nebo vydány za služby a zboží na území města a dále tak přispět k jeho rozvoji
- ♦ snížení emisí znečišťujících látek do ovzduší – zejména suspendovaných částic PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>, oxidů dusíku – NO<sub>x</sub> - a benzo(a)pyrenu
- ♦ využití inovačního potenciálu a nových technologií spojených s tvorbou pracovních míst
- ♦ snížení rizik – předcházení rizikům poškození infrastruktury a narušení chodu města v důsledku extrémních vlivů počasí způsobených klimatickými změnami.
- ♦ zlepšení územního plánování s ohledem na dopady změn klimatu.

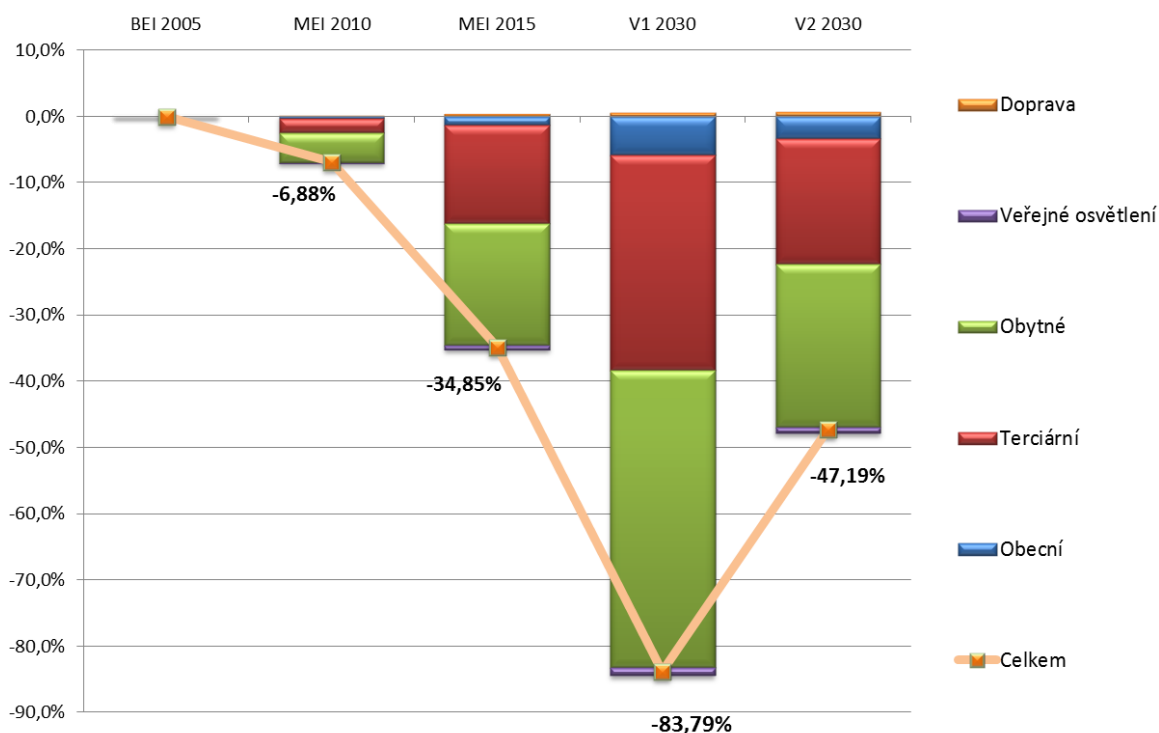
Níže jsou uvedeny podrobnější trendy vývoje emisí CO<sub>2</sub>, snížení spotřeby energie a využití OZE na území města Litoměřice do roku 2030 ve všech **5 sektorech, pro něž je SECAP zpracováván**. Trendy vývoje do roku 2015 vycházejí ze skutečných dat o spotřebě paliv a energie, scénáře do roku 2030 jsou vytvořeny s uplatněním potenciálu úspor energie a možných nároků nové zástavby ve sledovaných sektorech, variantně v oblasti zásobování dodávkovým teplem.

**Tab. 1** Bilance emisí CO<sub>2</sub> na území města Litoměřice (BEI - t/rok) – výchozí rok 2005, rok 2015 a scénáře vývoje - V1 s geotermálním projektem (GTE), V2 – bez GTE, t CO<sub>2</sub>/rok

Sektor spotřeby	Emise CO <sub>2</sub> v roce 2005	Podíl sektoru na započtených emisích CO <sub>2</sub> v roce 2005	Emise CO <sub>2</sub> v roce 2015	Emise CO <sub>2</sub> v roce 2030 – scénář V1	Emise CO <sub>2</sub> v roce 2030 – scénář V2
Obecní budovy, vybavení/zařízení	7 732	6,16%	6 070	338	3 489
Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení	45 177	36,00%	26 502	4 452	21 374
Obytné budovy	67 996	54,18%	44 976	11 678	37 147
Veřejné osvětlení	1 499	1,19%	657	12	340
Doprava	3 104	2,47%	3 560	3 868	3 936
<b>Celkem</b>	<b>125 508</b>	<b>100,00%</b>	<b>81 765</b>	<b>20 348</b>	<b>66 287</b>
<b>Snížení emisí CO<sub>2</sub></b>			<b>-34,85%</b>	<b>-83,79%</b>	<b>-47,19%</b>

Výrazný pokles emisí ve scénáři V1 je mj. výsledkem razantního poklesu emisního faktoru – na teplo i na elektřinu, ve kterých je v roce 2030 započtena s nulovým emisním faktorem elektřina i teplo vyrobené z geotermálního zdroje.

**Obr. 1** Snížení emisí CO<sub>2</sub> v letech 2005 až 2015 a možný vývoj podle jednotlivých scénářů vývoje - V1 s geotermálním projektem (GTE), V2 – bez GTE do roku 2030, Litoměřice, %





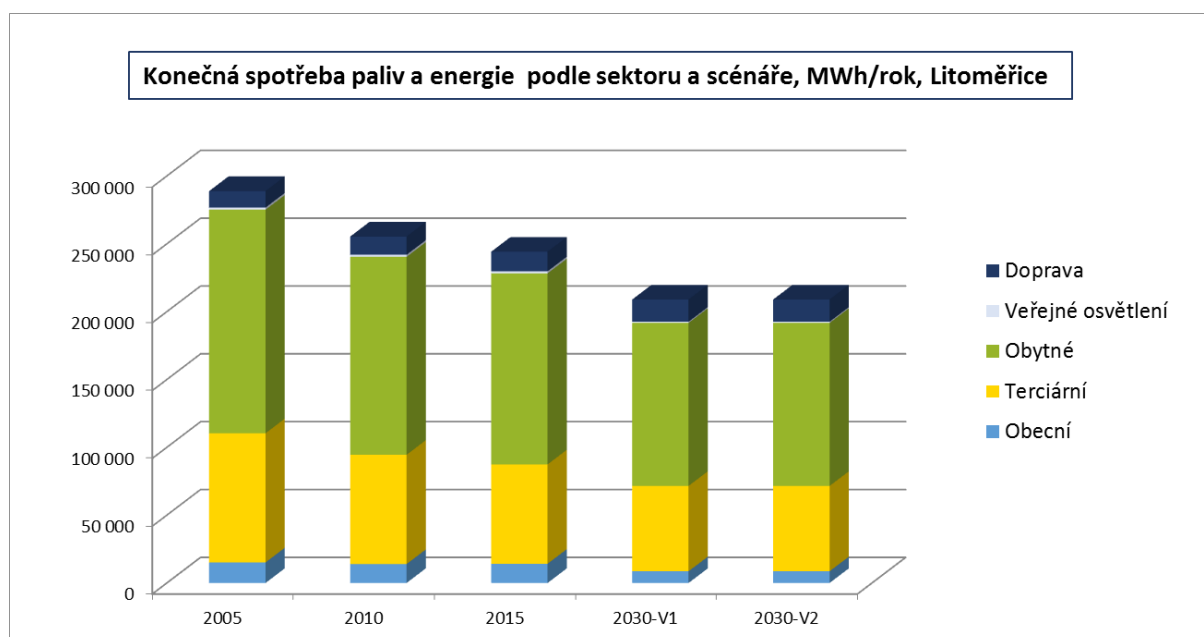
V letech 2005 až 2015 poklesly emise CO<sub>2</sub> na území města o 34,8 %. Tento pokles je způsoben příznivým vývojem spotřeby tepla a zemního plynu a tím i emisí CO<sub>2</sub> v sektoru obytných budov (budov pro bydlení) a v dalších sektorech, ale také významným nárůstem místní výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů, zejména výrobou elektřiny v příbřežní malé vodní elektrárně v lokalitě zřezádky České Kopisty.

Ve výhledu předpokládáme další snižování konečné spotřeby jednotlivých sektorů uplatňováním úsporných opatření, navýšení místní výroby elektřiny z fotovoltaiky (na 2 400 MWh/rok v obou scénářích) a ve scénáři V1 také z geotermální teplárny (20 000 MWh/rok). (Místně vyrobená elektřina z obnovitelných zdrojů má emisní faktor roven nule a snižuje výrazně celkový emisní faktor pro výpočet emisí CO<sub>2</sub> ze spotřeby elektřiny.)

**Tab. 2 Konečná spotřeba energie podle sektoru, sledované sektory, město Litoměřice, vývoj v letech 2005 až 2015, výhled dle scénáře V1 s geotermálním projektem (GTE) a V2 (bez GTE); v MWh/rok**

Sektor spotřeby	Konečná spotřeba v roce 2005	Podíl sektoru na konečné spotřebě v roce 2005	Rok 2015	Rok 2030 – scénář V1	Rok 2030 – scénář V2
Obecní budovy, vybavení/zařízení	15 170	5,25%	14 178	8 633	8 633
Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení	95 188	32,95%	73 247	62 918	62 918
Obytné budovy	164 790	57,05%	140 819	120 129	120 129
Veřejné osvětlení	1 555	0,54%	1 503	900	900
Doprava	12 160	4,21%	14 422	16 378	16 378
<b>Celkem</b>	<b>288 863</b>	<b>100,00%</b>	<b>244 169</b>	<b>208 957</b>	<b>208 957</b>
<b>Snížení konečné spotřeby paliv a energie proti r. 2005</b>			<b>-15,47%</b>	<b>-27,66%</b>	<b>-27,66%</b>

**Obr. 2 Vývoj v konečné spotřebě paliv a energie – bilance 2005 až 2015, výhled 2030, MWh/rok**



Zdroj: bilance zpracované v SECAP, vlastní výhled



Využití obnovitelných zdrojů má spolu s úsporami ve spotřebě klíčový přínos ke snižování emisí CO<sub>2</sub>. Na území města Litoměřice se z obnovitelných zdrojů energie (OZE) vyrábí jak tepelná, tak elektrická energie. Pro výrobu tepelné energie se využívají především kotle spalující biomasu (dřevo, dřevní pelety, štěpka, dřevěná drť), solární termické systémy a tepelná čerpadla. Výroba elektrické energie pak probíhá především prostřednictvím malých vodních elektráren, střešních fotovoltaických systémů a v kogeneračních zdrojích, spalujících bioplyn (kalový plyn z ČOV).

**Tab. 3 Místní výroba energie z obnovitelných zdrojů, vývoj dle scénáře V1 s geotermálním projektem (GTE), V2 – bez GTE, MWh/rok**

Ukazatel	2015	2030-V1	2030-V2
<b>Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů</b>	<b>28 752</b>	<b>50 474</b>	<b>30 474</b>
Z toho: vodní	27 444	27 444	27 444
fotovoltaické	678	2 400	2 400
geotermální	0	20 000	0
KVET	630	630	630
Výroba tepla/chladu z obnovitelných zdrojů	1 324	58 324	1 324
Využití obnovitelných zdrojů v konečné spotřebě (biomasa, solární kolektory a tepelná čerpadla)	4 132	6 551	6 551

Zdroj dat: ERÚ, město Litoměřice, ČHMÚ, podrobnosti viz Příloha 1

### 1.3 Opatření ke zmírnění a k adaptaci

V reakci na změnu klimatu jsou tímto akčním plánem přijímány dva základní typy opatření:

- ◆ Zmírňující opatření, což jsou přímá či nepřímá opatření ke snížení emisí skleníkových plynů a jedná se o standardně realizovaná opatření, s předpokladem větší důslednosti a míry provedení:
  - zateplení budov, resp. jejich komplexní renovace
  - efektivnější využití zdrojů energie, výměna zdroje tepla, regulace
  - rekuperace tepla
  - výměna osvětlovacích soustav
  - využití obnovitelných zdrojů energie
  - zavádění elektromobility ve městě vč. výstavby dobíjecích stanic s akumulací energie, stavba cyklověže a parkovacího domu, nákup elektrobusů
  - Ecodriving, podpora cyklistické dopravy, pěší a běžecké dopravy, zvyšování plynulosti a omezení IAD,
- ◆ Adaptační opatření, což jsou opatření k přizpůsobení přírodního nebo antropogenního systému skutečné nebo předpokládané změně klimatu vč. jejich dopadů, zejména:
  - Opatření proti suchu – nakládání s dešťovou vodou, hospodaření s vodou
  - Protipovodňová opatření
  - Výsadba a udržování městské zeleně, vodní prvky
  - Protisluneční ochrana budov
  - Zelené střechy a fasády
  - Uplatnění plošných opatření v rámci územního plánu města

Zatímco zmírňující opatření lze poměrně přesně definovat v každém sledovaném sektoru a to včetně velikosti dosažených úspor, jejich struktury a odhadu nákladů na jejich provedení, opatření pro adaptaci na změnu klimatu takto definovat nelze. Zmírňující opatření probíhají

v určitém rozsahu od počátku vyhodnocovaného období (2005), ale adaptační opatření jsou relativně nová a s ohledem na jejich rozptýlení lze stanovit náklady orientačně jednotkovými náklady na dílčí opatření. Pouze v případě městských budov byl zpracován odhad nákladů ve dvou variantách.

### **Vybraná opatření ze strany města**

Následující opatření jsou v Plánu blíže rozvedena. V oblastech mimo vlastní majetek města se jedná zejména o iniciační činnosti, pokračující a postupně rozšiřované.

- ◆ Komplexní projektová příprava
- ◆ Komplexní a dílčí renovace obecních budov
- ◆ zavádění elektromobility ve městě vč. výstavby dobíjecích stanic s akumulací energie, stavba cyklověže a parkovacího domu, nákup elektrobuseů
- ◆ Ecodriving, podpora cyklistické dopravy, pěší a běžecké dopravy, zvyšování plynulosti a omezení IAD
- ◆ Prohloubení energetického managementu
- ◆ Vytvoření vhodného finančního nástroje, využití výstupů evropského projektu INNOVATE (HORIZON 2020)
- ◆ Městské informační středisko (energetická agentura)
- ◆ Zapojení občanů – tematická setkávání a konzultace
- ◆ Podpora pilotních solárních systémů
- ◆ Zavádění prvků Smart City
  - Inteligentní parkování
  - Vytvoření městské sítě internetu věcí (IoT)
  - Mobilní aplikace k udržitelné energetice a dopravě
  - Inteligentní veřejné osvětlení

## **1.4 Financování zmírňujících a adaptačních opatření**

Financování opatření zmírňujících i adaptačních bude vždy vícezdrojové a bude se lišit v rámci jednotlivých sektorů. U většiny typů zmírňujících opatření je k dispozici určitý druh podpory (dotace). Je pravděpodobné, že tato možnost bude i u většiny typů adaptačních opatření, jako je tomu už nyní například v případě programu „Dešťovka“.

V zásadě je však podmínkou realizace všech typů opatření kvalitní důsledná příprava komplexního projektu. V takovém případě je většina nákladů spojená s daným opatřením již součástí plánované investice a tak také již v současnosti je většina opatření realizována. V následujících tabulkách je uveden odhad nákladů pro jednotlivé sektory a v případě městského majetku odhad nákladů na adaptační opatření ve dvou scénářích.

**Tab. 4 Odhad nákladů a potenciálu dotací na dosažení cílů SEAP a realizaci nastavené vize města v období 2015 – 2030 (v tis. CZK)**

Sektor – odhad nákladů 2015 - 2030	Náklady	Potenciál dotace	Potenciál úspory
Obecní budovy, vybavení/zařízení	250 000	100 000	10 000
Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení	1 740 000	290 000	60 000
Obytné budovy	1 800 000	760 000	65 000
Městské/obecní veřejné osvětlení	107 000	32 000	1 400
Obecní vozový park	53 000	31 300	140
Veřejná doprava	40 200	10 000	1 070
Podpora cyklistické dopravy	17 000	5 000	n/a

Sektor – odhad nákladů 2015 - 2030	Náklady	Potenciál dotace	Potenciál úspory
Soukromá a komerční doprava	4 000	0	-
Místní výroba elektřiny a tepla (vč. GTE)	1 900 000	500 000	n/a
<b>Celkem</b>	<b>5 911 200</b>	<b>1 728 300</b>	<b>137 610</b>

Tab. 5 Orientační odhad nákladů na adaptační opatření v rámci majetku města 2015 – 2030 (v tis. CZK)

Druh opatření	Odhad nákladů na provedení opatření ( tis.Kč )	
	Nízký scénář	Vysoký scénář
Protisluneční ochrana	10 000	20 000
Hospodaření s dešťovou vodou	8 000	20 000
Zelené střechy	8 000	30 000
Využití šedé vody	0	10 000
<b>Celkem náklady na všechna opatření</b>	<b>26 000</b>	<b>80 000</b>

V případě realizace nízkého scénáře dostanou přednost zřejmě projekty protisluneční ochrany, instalace venkovních žaluzií či rolet, zejména ve školách a v exponovaných částech administrativních budov. Využití šedé vody je smysluplné jen tam, kde je pravidelně větší množství odpadní vody z mytí. Jedná se o relativně nákladné opatření, proto není v nízkém scénáři uvažováno.

## 2. CELKOVÁ STRATEGIE UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A KLIMATU MĚSTA LITOMĚŘICE

### 2.1 Stručně o Litoměřicích

Bohatá historie města Litoměřice se datuje již od 5. století. Město leží na soutoku Labe a Ohře v severních Čechách v Ústeckém kraji. Město je často pro svou úrodnou polohu známé také jako Zahrada Čech. Celková rozloha města činí celkem 17,99 km<sup>2</sup>, ve městě žije 24 tisíc obyvatel. Historické jádro města je památkovou rezervací.

Obr. 3 Město Litoměřice na mapě Ústeckého kraje a ČR



Zdroj: Mapy.cz

### 2.2 Současný stav strategického plánování na území města

Aktivity, jež mají městu dopomoci k dosažení stanovených cílů SECAP, mají základ v již přijatých strategických dokumentech města. Jsou jimi:

- a) **Strategický plán rozvoje města Litoměřice do r. 2030**
- b) **Územní plán Litoměřice:** Platný územní plán města byl schválen v roce 2009. Územní plán Litoměřice - změna č. 2 – nabyla účinnosti v roce 2015.
- c) **Adaptační strategie města Litoměřice na změnu klimatu**
- d) **Energetický plán města (EPM):** Stávající cíl z Energetického plánu města „Město Litoměřice do roku 2030“ usiluje o snížení energetické náročnosti o 20 % do roku 2030 oproti roku 2012.“ Tento cíl je na základě schváleného dokumentu SECAP přehodnocen a aktuálně odpovídá stanovenému závazku v rámci SECAP. Z EPM vycházejí dosažené, resp. předpokládané úspory energie v rámci SECAP v letech 2015 – 2020.

Přehled hlavních opatření k dosažení energetických úspor obsahuje:

1. Komplexní renovace objektů v majetku města
2. Energetický management
3. Projekt EPC
4. Dílčí renovace a opatření na TZB
5. Obnova soustavy veřejného osvětlení

Pro potřeby SECAP a snižování produkce emisí CO<sub>2</sub> ze spotřeby paliv a energie na území města budou opatření doplněna o další možnosti pro využití OZE – na budovách i v dopravě a veřejném osvětlení, apod.

## 2.3 Vize a cíle SECAP

### Vize

Dlouhodobou vizí Města Litoměřice je zajistit svým obyvatelům spolehlivé, bezpečné, hospodárné a dlouhodobě udržitelné zásobování energií založené na rostoucím využívání obnovitelných zdrojů energie a snižujícím se příspěvkem města k emisím CO<sub>2</sub> a zajistit současně cílevědomé přizpůsobování města potřebám adaptace na změny klimatu.

Tato vize je formulována již ve Strategickém plánu města Litoměřice a je postupně naplňována energetickým plánem města a jeho ročními akčními plány. Pokrok města je pravidelně monitorován a sledován pomocí ukazatelů. Tyto ukazatele budou rozšířeny pro potřeby SECAP.

### Cíl SECAP

**Cílem Akčního plánu udržitelné energetiky je snížení emisí CO<sub>2</sub> nejméně o 41 % do roku 2030**

**S tímto cílem je spojeno snížení spotřeby energie o 23 až 25 % oproti roku 2005 a zvýšení podílu OZE na celkové spotřebě energie až na úroveň 15 %. Pokud bude realizován projekt GTE, sníží se do roku 2030 emise CO<sub>2</sub> na území města o 83 % a podíl OZE na zásobování města energií vzroste na 50 %, místní výroba elektřiny pokryje téměř spotřebu elektřiny v 5 sektorech SECAP.**

Výsledky scénářů ukazují na možné navýšení uvedených cílů, dosažení potenciálu úspor i výroba elektřiny je však velmi závislá na soukromých zdrojích a město nedisponuje přímými nástroji na podporu jejich realizace.

## 2.4 Řízení SECAP

„Akční plán udržitelné energetiky a adaptace města Litoměřice na klimatickou změnu (SECAP) do roku 2030“ je zastřešujícím dokumentem města v oblasti energetické účinnosti, využívání obnovitelných zdrojů energie (OZE) a adaptaci na změnu klimatu. Zahrnuje tak původní Energetický plán města, který bude nově zahrnovat také adaptační opatření na majetku města a Strategii adaptace na změnu klimatu tak, jak ukazuje následující jednoduché schéma.

### PLÁN UDRŽITELNÉ ENERGETIKY A ADAPTACE MĚSTA NA KLIMATICKOU ZMĚNU

SECAP dle Paktu starostů a primátorů

Strategie adaptace na změnu klimatu

Energetický plán města

### 2.4.1 Alokovaná personální kapacita

V důsledku přijetí SECAP nebude navyšována personální kapacita stávajícího útvaru strategického plánování a udržitelného rozvoje města a cíle a opatření vyplývající z tohoto Plánu budou plněny v rámci stávajících kapacit a existující organizační struktury a budou včleněny do stávajících procesů města.

Plán udržitelné energetiky a adaptace města na změny klimatu byl vytvářen jako nadřazený dokument energetického plánu. Byl v části adaptace na změnu klimatu doplněn o adaptační opatření z adaptační strategie města. Nově byla vytvářena bilance emisí a také návrh zmírňujících opatření v oblasti terciárního sektoru a sektoru obytných budov. Zapojenými subjekty byli proto externí spolupracovníci (zpracovatelé SECAP) a dále poskytovatelé dat o spotřebě paliv a energie a emisích CO<sub>2</sub>:

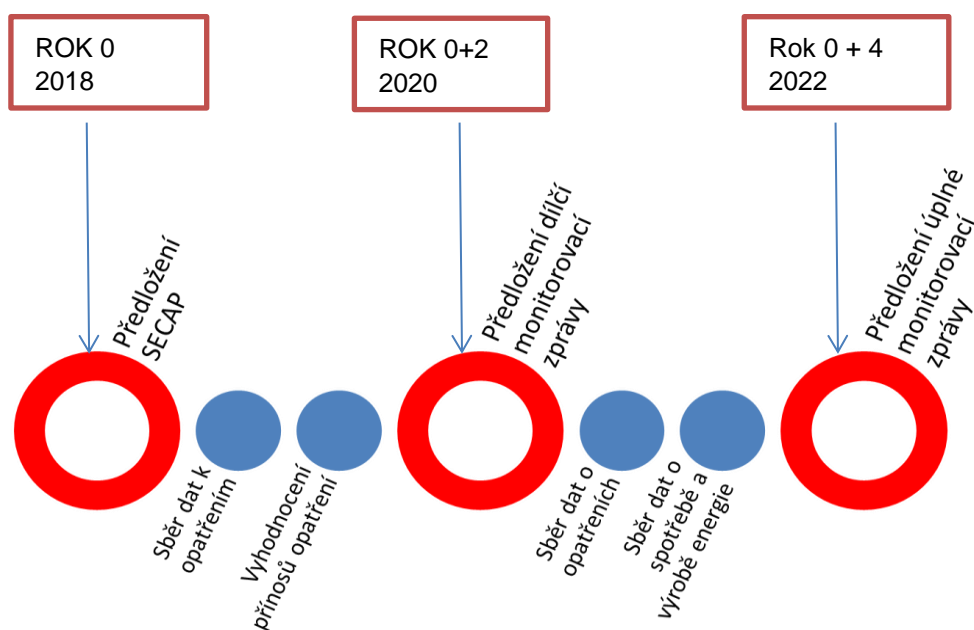
- ◆ Energie Holding, a.s.
- ◆ Helia Pro, s.r.o
- ◆ ČEZ Distribuce, a.s.
- ◆ GasNet, s.r.o.
- ◆ ČHMÚ, ERÚ

S těmito partnery je potřebné udržovat kontakt a sjednat s nimi frekvenci poskytování dat o spotřebě paliv a energie na území města Litoměřice v potřebné podrobnosti.

## 2.4.2 Nastavení procesu monitorování a reportingu

Město má po podpisu Paktu povinnost mj. monitorovat jedenkrát za dva roky prováděná opatření a vyhodnocovat je podle soustavy nastavených ukazatelů, z nichž ukazatelé přínosů jsou také emise CO<sub>2</sub>. Výsledky budou použity pro reporting DG TREN a sekretariátu Paktu o dosahovaných výsledcích. Významné je od samého počátku nastavení systému sledování, verifikace a vyhodnocování.

Monitorovací zpráva v předepsaném formátu musí být předložena každé 2 roky po termínu předložení SECAP. Vzhledem k náročnosti zpracování úplné monitorovací zprávy, je dovoleno zpracovávat úplnou bilanci emisí CO<sub>2</sub> každé 4 roky.



Průběžně je pro monitoring zapotřebí provádět následující činnosti:

- ◆ 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
- ◆ Sledovat data, která jsou uvedena v popisu tvorby bilanci, připravit s dodavatelem paliv a energie dohody o poskytování dat v potřebném formátu
- ◆ 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 CO<sub>2</sub> a měl by respektovat strukturu Akčního plánu.



### 3. ZÁKLADNÍ INVENTURA EMISÍ CO<sub>2</sub> (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 obecně doporučuje rok 1990. V ČR ale v průběhu devadesátých let minulého století probíhala rozsáhlá restrukturalizace energetických odvětví, na kterou v první dekádě 21. století navazovalo oddělení distribučních činností rozvodných energetických společností od obchodních aktivit (tzv. „Unbundling“). V některých případech je téměř nemožné získat historická data o dodávkách energie, protože původní společnosti, zásobující dané území energií, již neexistují. Podklady pro vytvoření emisních bilancí jsou podrobně popsány v Příloze č. 1 SECAP.

Postup tvorby emisní bilance respektoval požadavky metodiky Společného výzkumného střediska Evropské komise (JRC – Joint Research Centre). Výpočty byly provedeny v následujícím pořadí:

- ◆ konečná spotřeba energie,
- ◆ místní výroba elektrické energie z obnovitelných zdrojů energie (OZE) a odpovídající emise CO<sub>2</sub> nebo ekvivalentu CO<sub>2</sub>,
- ◆ místní dálkové vytápění a chlazení, kombinovaná výroba elektřiny a tepla (CHP) a odpovídající emise CO<sub>2</sub> nebo ekvivalentu CO<sub>2</sub>.
- ◆ emise CO<sub>2</sub> nebo ekvivalentu CO<sub>2</sub> odpovídající konečné spotřebě a místní výrobě energie

Spotřeba paliv a energie v zařazených sektorech byla přepočtena na emise CO<sub>2</sub> pomocí emisních faktorů podle IPCC. Emisní faktory pro elektřinu a CZT byly stanoveny ze skutečné struktury paliv pro jejich výrobu.

Inventura emisí byla zpracována pro roky:

- ◆ 2005 – výchozí, srovnávací rok emisní inventury ((baseline emission inventory – BEI)
- ◆ 2010 – průběžná emisní bilance (ME1 – monitoring emission inventory)
- ◆ 2015 - průběžná emisní bilance (ME2 – monitoring emission inventory)

Inventura emisí CO<sub>2</sub> zahrnuje dle metodiky Paktu pouze sektory, které může město Litoměřice svou činností ovlivnit, a pro které jsou do Akčního plánu udržitelné energetiky zařazena opatření ke snížení emisí CO<sub>2</sub>. Jedná se o následující sektory:

**Tab. 6 Sektory, zařazené do výchozí srovnávací bilance (metodika JRC)**

Sektor	Zařazeno do bilance	Poznámka
<b>Konečná spotřeba energie v budovách, zařízeních, vybavení a v průmyslu</b>		
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	
<b>Konečná spotřeba paliv a energie v dopravě</b>		
Městská silniční doprava – vozidla města (služební vozidla, doprava	ANO	Tato část zahrnuje emise veškeré přepravy těchto



Sektor	Zařazeno do bilance	Poznámka
odpadu, policie a sanitky,...)		vozidel
Městská silniční doprava: veřejná městská doprava	ANO	
Městská silniční doprava: Osobní a podniková doprava	ANO	Část osobní přepravy na komunikacích v majetku města.
<b>Výroba energie</b>		
Spotřeba paliv na výrobu elektrické energie	ANO*	Obecně mohou být zahrnuty pouze zdroje o výkonu <20 MW <sub>t</sub> , 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 Litoměřic je zahrnuta spotřeba paliv a z ní vyplývající emise CO <sub>2</sub> z dodávky tepla od distributorů do sektoru domácností a terciéru

## 3.2 Konečná spotřeba a místní výroba energie v SECAP

### Paliva a energie pro konečnou spotřebu

Konečná spotřeba energie v započtených sektorech činila v roce 2005, ve výchozím roce emisní inventury, 288 863 MWh/rok.

Na výši konečné spotřeby energie i emisí CO<sub>2</sub> má rozhodující vliv sektor domácností (v roce 2005 obytné budovy – 57,1 % z konečné spotřeby a 54,2 % v emisích CO<sub>2</sub>) a za ním následuje terciární sektor (mimo majetek města – 33 % resp. 36 %), budovy a zařízení v majetku města se na emisích CO<sub>2</sub> podílejí 6,2 % a na konečné spotřebě energie 5,3 %.

Z hlediska nositelů energie mají největší podíl na konečné spotřebě energie fosilní paliva (45,6 %) a dodávkové teplo (35,2 %), nejnižší podíl má elektřina (18,5 %). Obnovitelné zdroje energie byly v roce 2005 v konečné spotřebě sledovaných sektorů zastoupeny pouhými 0,6 % - (biomasa v domácnostech). Podíl obnovitelných zdrojů energie na místní výrobě elektřiny a dodávkového tepla byl v roce 2005 roven nule.

Od roku 2005 do roku 2015 se konečná spotřeba energie v sektorech zahrnutých do SECAP snížila o 15 %. Poklesly dodávky zemního plynu i tepla do sektoru domácností, i do terciéru.

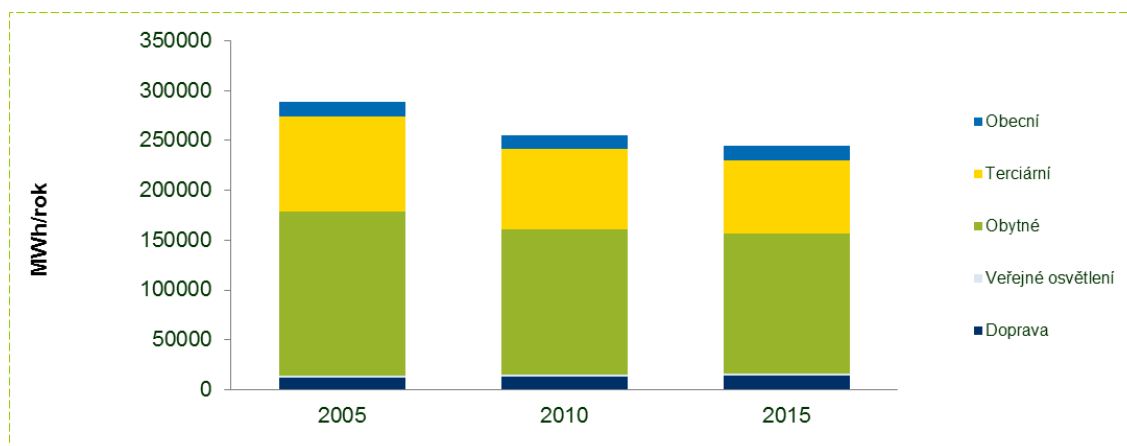
### Místní výroba elektřiny a tepla z OZE

Do roku 2015 se situace významně změnila a v roce 2015 bylo na území města Litoměřice provozováno:

- ◆ 56 fotovoltaických (slunečních) elektráren
- ◆ 1 bioplynová, spalovací kogenerační jednotka (ČOV Litoměřice),
- ◆ 1 vodní elektrárna (MVE Litoměřice).

Pro výrobu tepelné energie se využívají především kotle spalující biomasu (dřevo, dřevní pelety, štěpka, dřevěná drť) v domácnostech, solární termické systémy a tepelná čerpadla.

Obr. 4 Vývoj konečné spotřeby paliv a energie v sektorech zahrnutých do SECAP v letech 2005 až 2015, Litoměřice, MWh/rok

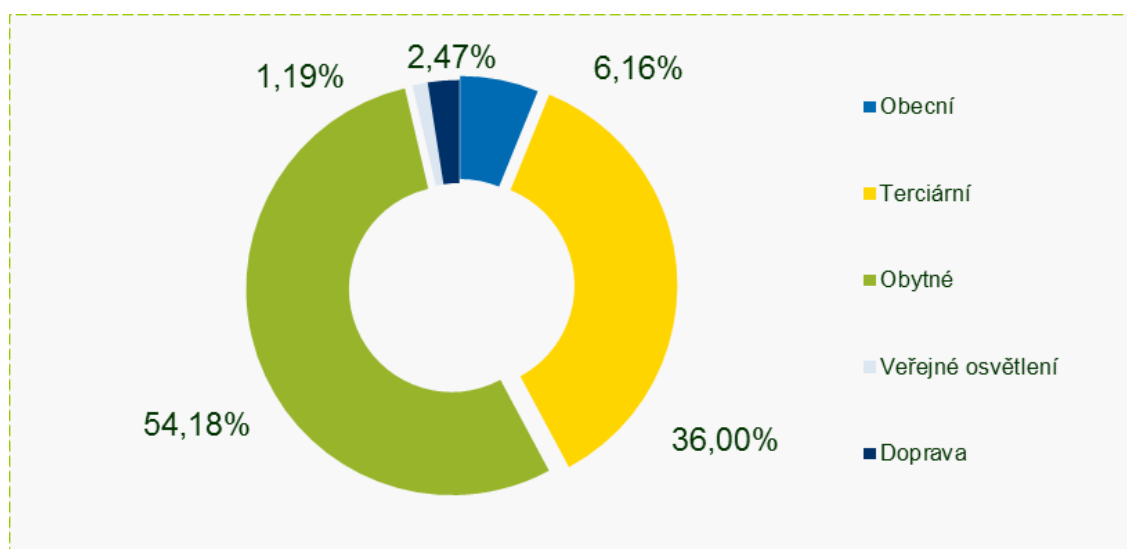


Tab. 7 Vývoj konečné spotřeby paliv a energie v sektorech zahrnutých do SECAP v letech 2005 až 2015, Litoměřice, MWh/rok

Sektor SECAP	2005	2010	2015
Obecní	15 170	13 941	14 178
Terciární	95 188	80 534	73 247
Obytné	164 790	145 906	140 819
Veřejné osvětlení	1 555	1 520	1 503
Doprava	12 160	13 446	14 422
<b>Celkem</b>	<b>288 863</b>	<b>255 347</b>	<b>244 169</b>
	0,00%	-11,60%	-15,47%

### 3.3 Emise CO<sub>2</sub>

Emise CO<sub>2</sub> byly ve výchozím roce emisní inventury propočteny ve výši 127 007 tun CO<sub>2</sub>/rok. Struktura emisí CO<sub>2</sub> sektorů zahrnutých do SECAP podle sektorů v roce 2005



Tab. 8 Vývoj v emisích CO<sub>2</sub> na území města Litoměřice v letech 2005 až 2015 v členění dle sektorů

Sektor SECAP	2005	2010	2015
Obecní	7 732	7 295	6 070
Terciární	45 177	42 457	26 502
Obytné	67 996	62 391	44 976
Veřejné osvětlení	1 499	1 401	657
Doprava	3 104	3 326	3 560
Celkem	125 508	116 870	81 765
	0,00%	-6,88%	-34,85%

**Produkce emisí CO<sub>2</sub> poklesla na území města Litoměřice od roku 2005 do roku 2015 dle metodiky SECAP o 34,8 %.**

Kromě poklesu v konečné spotřebě sektorů započtených do SECAP (úsporám energie) je pokles emisí CO<sub>2</sub> výsledkem nárůstu výroby elektřiny na území města. Vzrostla výroba elektřiny ve fotovoltaických panelech a zejména výroba elektřiny z energie vody - v roce 2013 dokončila společnost Dolnolabské elektrárny a.s. projekt výstavby malé vodní elektrárny Litoměřice. Elektrárna je situována na pravém břehu řeky Labe u zdymadla České Kopisty v katastru města Litoměřice. Celkový dosažitelný výkon elektrárny je 6 460 kW (maximální 7,2 MW). Roční výroba v roce 2015 činila 27 444,10 MWh. Vyrobená elektřina ve fotovoltaických panelech činila v témže roce 678,03 MWh. Elektřina vyrobená z obnovitelných zdrojů energie má emisní faktor roven nule.

**Úplná zpráva o energetické a emisní bilanci je uvedena v Příloze 1 Akčního plánu.**

## 4. OPATŘENÍ KE ZMÍRNĚNÍ A K ADAPTACI

V reakci na změnu klimatu jsou tímto akčním plánem přijímány dva základní typy opatření:

1. Zmírňující opatření, což jsou přímá či nepřímá opatření ke snížení emisí skleníkových plynů a jedná se o standardně realizovaná opatření, s předpokladem větší důslednosti a míry provedení:
  - zateplení budov, resp. jejich komplexní renovace
  - efektivnější využití zdrojů energie, výměna zdroje tepla, regulace
  - rekuperace tepla
  - výměna osvětlovacích soustav
  - využití obnovitelných zdrojů energie
  - zavádění elektromobility ve městě vč. výstavby dobíjecích stanic s akumulací energie, stavba cyklověže a parkovacího domu, nákup elektrobusů
  - Ecodriving, podpora cyklistické dopravy, pěší a běžecké dopravy, zvyšování plynulosti a omezení IAD,
2. Adaptační opatření, což jsou opatření k přizpůsobení přírodního nebo antropogenního systému skutečné nebo předpokládané změně klimatu vč. jejich dopadů, zejména:
  - Opatření proti suchu – nakládání s dešťovou vodou, hospodaření s vodou
  - Protipovodňová opatření
  - Výsadba a udržování městské zeleně, vodní prvky
  - Protisluneční ochrana budov
  - Zelené střechy a fasády
  - Uplatnění plošných opatření v rámci územního plánu města
  - A další

Zatímco zmírňující opatření lze poměrně přesně definovat v každém sledovaném sektoru a to včetně velikosti dosažených úspor, jejich struktury a odhadu nákladů na jejich provedení, opatření pro adaptaci na změnu klimatu takto definovat nelze. Zmírňující opatření probíhají v určitém rozsahu od počátku vyhodnocovaného období (2005), ale adaptační opatření jsou relativně nová a s ohledem na jejich rozptyl není tak možné stanovit přesné náklady a v Plánu jsou tak uvedeny orientační jednotkové náklady na dílčí opatření. Pouze v případě městských budov byl zpracován odhad nákladů ve dvou variantách.

### 4.1 Opatření ke snížení emisí CO<sub>2</sub> (zmírňující opatření)

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

- ◆ opatření již realizovaná
- ◆ opatření plánovaná – u těchto opatření je pravděpodobné, že budou realizována
- ◆ opatření navrhovaná – opatření doporučená k realizaci pro naplnění závazku na snížení emisí CO<sub>2</sub>.

Tato kapitola obsahuje soupis úsporných opatření, předpokládaných (v rezidenčním sektoru, terciálním sektoru a veřejné a komerční dopravě), a navržených (obecní budovy, veřejné

osvětlení, obecní vozový park) tak, aby město dosáhlo do roku 2030 svých cílů a zároveň, aby zachovalo trend úspor i do budoucích let.

Opatření na budovách a zařízení města, včetně veřejného osvětlení vycházejí z Energetického plánu města, který má město zavedený od roku 2014 a v tomto ohledu je lze považovat za závazná s tím, že je postupováno v souladu s metodikou tvorby Energetického plánu města a opatření jsou průběžně aktualizována a vyhodnocována. Opatření v dopravě vycházejí z aktivit plánovaných městem a doplňujících návrhů zhotovitele.

Opatření v terciárním sektoru ostatním a v bytovém sektoru vycházejí z informací města, poskytovatelů dat, analýzy současného stavu budov, zařízení a technologií a uvádějí dosažitelný technický potenciál úspor, jehož uplatnění město předpokládá jak do roku 2030 (z cca 50 %) tak po roce 2030.

Tab. 9 Přehled vhodných opatření v jednotlivých sektorech; v MWh

Sektor spotřeby	Úspory energie (MWh)
<b>Obecní budovy, vybavení/zařízení</b>	<b>5 545</b>
<i>Projekt EPC na 13 budovách v majetku města - všechny druhy energie</i>	2 313
<i>Komplexní a dílčí renovace obecních budov podle EPM a Akčních plánů (viz popis v textové části)</i>	2 832
<i>Energetický management na veškerém majetku města (v souladu s EPM)</i>	400
<b>Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení</b>	<b>31 899</b>
<i>Komplexní renovace budov terciárního sektoru (zateplení + HVAC) *</i>	19 504
<i>Obměna technologií, HVAC</i>	5 700
<i>Obměna technologií - osvětlení</i>	5 100
<i>Ostatní technologie – energetický management, měření a regulace</i>	1 595
<b>Obytné budovy</b>	<b>56 499</b>
<i>Zateplení budovy, částečné nebo komplexní (výměna oken již ve většině případů proběhla dříve)</i>	41 036
<i>Výměna zdroje tepla, regulace topné soustavy; náhrada vytápění uhlím, obměna plynových kotlů</i>	11 593
<i>Výměna osvětlovacích soustav, svítidel a prostá výměna zdrojů světla</i>	3 189
<i>Obměna domácích elektrospotřebičů</i>	680
<b>Veřejné osvětlení</b>	<b>603</b>
<i>Rekonstrukce veřejného osvětlení podle střednědobého investičního plánu</i>	236
<i>Rekonstrukce veřejného osvětlení v dlouhodobém výhledu - 2030</i>	330
<i>Rekonstrukce veřejného osvětlení v dlouhodobém výhledu - 2030</i>	37
<b>Celkem</b>	<b>94 546</b>

\* HVAC – z anglické zkratky Heating ventilation, air-condition – systémy vytápění, vzduchotechniky a chlazení

Poznámka: 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 odborným odhadem.

#### 4.1.1 Obecní budovy

Sektor obecních budov, spolu se sektorem veřejného osvětlení je v oblasti úspor, obnovitelných zdrojů energie a nově také adaptačních opatření plánovitě řešen v rámci Energetického plánu města.

## **Energetický plán města (EPM)**

Energetický plán města byl schválen Radou města na podzim roku 2014 a je platný do roku 2030, tj. je zpracován na stejné období, jako SECAP. Z tohoto důvodu je EPM začleněn do SECAP jako jeho nedílná součást a jako nástroj plnění cílů SECAP v sektoru Obecní budovy, vybavení a zařízení.

EPM zahrnuje i veřejné osvětlení, které je v rámci struktury SECAP vedeno jako samostatný sektor.

Níže v této kapitole jsou uvedena agregovaná opatření k jednotlivým budovám, v příloze č.2 jsou pak tato opatření uvedena tak, jak jsou vedena v Akčním plánu EPM.

## **Úspory energie opatřeními před rokem 2015**

Do roku 2015 nebyla na budovách města prováděna zásadní opatření, s výjimkou výměny oken, či komplexní renovace technologie zimního stadionu. Od roku 2015 probíhá v rámci městských budov postupná komplexní renovace budov, doplněná instalacemi obnovitelných zdrojů energie, což přináší podstatně vyšší provozní úspory, než by tomu bylo v případě postupné realizace dílčích opatření. Potenciál úspor v již provedených opatřeních činí 2 050 MWh/rok.

## **Projekt EPC na 13 budovách v majetku města - všechny druhy energie**

V roce 2015 byla zahájena realizace energeticky úsporných opatření na 13 budovách města (úřady, školy a školky, bazén, zimní stadion, dům kultury, domov s pečovatelskou službou) formou metody EPC (poskytování energetických služeb se zaručeným výsledkem).

V rámci zakázky byl vybraným dodavatelem společností AB Facility a.s. dpracován návrh energeticky úsporných opatření, která se týkají obnovy, rekonstrukce či úprav energetických technologických zařízení (např. výměna zdrojů tepla, modernizace MaR, instalace IRC regulace, instalace nových vzduchotechnických jednotek, výměna osvětlení za LED, instalace spořičů vody, instalace nových trafostanic apod.).

Po dobu 10 let je garantována úspora ve výši 2 313 MWh ročně a tato hodnota tvoří zhruba třetinu cílové hodnoty úspor energie stanovených pro cílový rok 2030 v rámci tohoto Plánu.

Cena zakázky činila 57 588 095,- Kč včetně DPH a hodnota garantované úspory je 5,5 mil. Kč/rok bez DPH.

## **Komplexní a dílčí renovace obecních budov podle EPM**

Město Litoměřice si zakládá na pečlivé a systematické přípravě projektů tak, aby renovace proběhla v co největším rozsahu a budovy v dalších letech vyžadovaly co nejméně provozních tak i případných dodatečných investičních prostředků.

Realizována jsou zejména tato opatření:

- ◆ Výměna původních oken a dveří
- ◆ Zateplení střechy
- ◆ Zateplení obvodových stěn
- ◆ Realizace nuceného větrání s rekuperací tepla
- ◆ Vyregulování otopné soustavy a energetický management
- ◆ Instalace stínící techniky
- ◆ Termický solární systém
- ◆ Fotovoltaický systém

Nově je v přípravné fázi zařazováno posouzení opatření souvisejících s hospodařením s vodou i s adaptačními opatřeními:

- ◆ Zelené střechy
- ◆ Využití dešťové vody
- ◆ Využití šedé vody

Energetický plán města obsahuje průběžně doplňovaný a vyhodnocovaný zásobník opatření (v souladu s metodikou práce s Energetickým plánem města).

V následující tabulce je uveden výběr z tohoto zásobníku opatření s uvedením klíčových parametrů vybraných opatření. Celková očekávaná hodnota úspor je 2 832 MWh ročně.

Snížení celkové spotřeby na městském majetku o 35 % do roku 2030 vychází ze stávajícího trendu a zkušenosti a je reálné. Předpokládá však, že opatření proběhnou na všech budovách a soustavě VO. Praxe ukazuje, že komplexní renovace může vést až k 70% snížení potřeby tepla a více než 50% snížení celkové spotřeby v budově.

Energetický plán města je udržován formou souboru v MS EXCEL a ve struktuře umožňující:

1. Průběžné doplňování zásobníku opatření
2. Vyhodnocování realizace plánu

V následující tabulce je uveden souhrnný přehled opatření k jednotlivým budovám s uvedením zásadních opatření plánovaných v horizontu prvního monitorovacího období SECAP.

**Tab. 10 Přehled vybraných opatření z Energetického plánu města**

Budova	Přehled opatření	Odhad nákladů na realizaci
		Kč
ZUŠ Masarykova I.	Částečné zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla, Výměna původních svítidel	-
ZUŠ Masarykova II.	Částečné zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla, Výměna původních svítidel	-
ZUŠ Masarykova III.	Izolace rozvodů topné vody, Částečné zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla, Výměna původních svítidel	50 000 Kč
ZUŠ Masarykova IV.	Částečné zateplení objektu, Využití odpadního tepla z křemáči pece, Instalace VZT s rekuperací tepla, Výměna původních svítidel	-
ZŠ Havlíčkova	Rekonstrukce sekundárního rozvodu, Výměna původních svítidel	1 300 000 Kč
MŠ Sluníčko	Komplexní zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla, Instalace FVE, Výměna původních svítidel	2 990 000 Kč
MŠ Delfínek	Instalace VZT s rekuperací tepla, Instalace FVE, Výměna původních svítidel	1 160 000 Kč
Centrum Srdíčko I.	Komplexní zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla, Instalace FVE, Instalace termických kolektorů, Využití dešťové vody, Instalace "šetřítek" na vodu, Výměna oken, Stínění jižních oken, Výměna původních svítidel	4 400 000 Kč
Centrum Srdíčko II.	Komplexní zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla, Instalace FVE, Instalace termických kolektorů, Využití dešťové vody, Instalace "šetřítek" na vodu, Výměna oken, Stínění jižních oken, Výměna původních svítidel	6 500 000 Kč
Divadlo K.H.Máchy	Částečné zateplení objektu, Instalace "šetřítek" na vodu, Obnova VZT	1 950 000 Kč
2.zš Máchovy schody (1.KŠPA)	Výměna kotlů + kogenerace	-
MŠ Paletka	Komplexní zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla, Výměna původních svítidel	3 490 000 Kč



Budova	Přehled opatření	Odhad nákladů na realizaci
		Kč
Kino Máj	Částečné zateplení objektu, Obnova VZT, Instalace chlazení, Instalace "šetřítek" na vodu, Sezónní využití tepla z promítačky, Změna zdroje tepla - kogenerace	3 600 000 Kč
FOD Klokánek	Částečné zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla, termických kolektorů	1 780 000 Kč
MŠ Sedmikráska	Instalace VZT s rekuperací tepla, Instalace FVE, Výměna původních svítidel	1 200 000 Kč
MŠ Větrník	Částečné zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla, FVE, Výměna původních svítidel	2 960 000 Kč
ZŠ Ladova	Instalace VZT s rekuperací tepla, Instalace FVE - zvýšení kapacity, Výměna původních svítidel	4 100 000 Kč
MŠ Lipová	Komplexní zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla, Instalace FVE, Výměna původních svítidel	6 190 000 Kč
MŠ Mašinka	Instalace VZT s rekuperací tepla, Výměna původních svítidel	470 000 Kč
MŠ Pohádka	Instalace FVE, Výměna původních svítidel	420 000 Kč
MŠ Kamarád	Instalace FVE, Výměna původních svítidel	420 000 Kč
Technické služby I.	Částečné zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla, Instalace FVE, Výměna původních svítidel	1 650 000 Kč
Technické služby IV.	Instalace VZT s rekuperací tepla	150 000 Kč
Městský úřad I.	Částečné zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla	2 050 000 Kč
Městský úřad II.	Částečné zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla	-
Městský úřad III.	Částečné zateplení objektu, Instalace "šetřítek" na vodu, Instalace VZT s rekuperací tepla, Výměna původních svítidel	2 600 000 Kč
Městský úřad IV.	Částečné zateplení objektu, protisluneční ochrana (podkroví), Instalace VZT s rekuperací tepla	3 650 000 Kč
Městský úřad V.	Komplexní zateplení objektu, Instalace "šetřítek" na vodu, Instalace FVE, Instalace VZT s rekuperací tepla, Výměna původních svítidel	5 400 000 Kč
MŠ Kytička	Instalace FVE - zvýšení kapacity	300 000 Kč
ZŠ Havlíčkova	Instalace VZT s rekuperací tepla	4 700 000 Kč
ZŠ Na Valech	Částečné zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla, Instalace FVE - ? Památkáři, Instalace VZT s rekuperací tepla	9 500 000 Kč
ZŠ Na Valech-Masarykova	Komplexní zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla, Výměna původních svítidel	
Dům kultury	Částečné zateplení objektu, Instalace FVE, Částečné zateplení objektu	13 500 000 Kč
CŠJ Svojsíkova	Částečné zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla, Instalace FVE, Využití tepla z odpadní vody, Instalace koberců vyrábějících elektřinu, Revitalizace chladících systému + ZZT	10 420 000 Kč
CŠJ Máchovy schody	Částečné zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla, Výměna původních svítidel	
ZŠ Masarykova-škola	Instalace VZT s rekuperací tepla, Částečné zateplení objektu, Výměna původních svítidel	1 150 000 Kč
ZŠ Masarykova-družina	Komplexní zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla, Výměna původních svítidel	1 230 000 Kč
ZŠ Masarykova-hřiště	Instalace FVE, Komplexní zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla, Výměna původních svítidel	
ZŠ Boženy Němcové	Částečné zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla	5 250 000 Kč
Kalich Arena	Instalace termických kolektorů, Instalace FVE, Částečné zateplení objektu	1 200 000 Kč

Budova	Přehled opatření	Odhad nákladů na realizaci
		Kč
Fotbalový stadion	Využití dešťové vody, Instalace FVE, Instalace termických kolektorů, Částečné zateplení objektu, Využití tepla z odpadní vody	-
Dům dětí a mládeže	Využití dešťové vody, Instalace FVE, Částečné zateplení objektu, Instalace VZT s rekuperací tepla, Výměna původních svítidel	-
Plavecký bazén	Instalace FVE, Částečné zateplení objektu	-
Knihovna K.H.Máchy	Částečné zateplení objektu, Instalace chlazení, Instalace VZT s rekuperací tepla, Výměna původních svítidel	-
ZŠ U Stadionu	Obnova VZT, Instalace VZT s rekuperací tepla	-
Veřejné osvětlení	Výměna původních svítidel	-
VUSS	Částečné zateplení objektu	-
Celkem (odhad)		105 730 000 Kč

#### 4.1.2 Veřejné osvětlení

Město Litoměřice pravidelně investuje do renovace soustavy veřejného osvětlení (VO) a pro tento účel zpracovává střednědobé výhledy rozpočtu.

Aktuálně je v plánu příprava koncepce veřejného osvětlení, na jejímž základě dojde ke koncepční obnově soustavy veřejného osvětlení v souladu s požadavky na moderní veřejné osvětlení ve standardu smart city s prvky dynamického veřejného osvětlení.

V navrhovaném projektu instalace LED svítidel pro veřejné osvětlení města Litoměřice je plánována kompletní výměna všech světelných bodů, tedy výměna jak svítidel, tak i stožárů veřejného osvětlení. Celkový příkon světelné soustavy tedy klesne o cca 40 % při stejné průměrné osvětlenosti v čase. Celková úspora příkonu navrhovaného systému činí cca 147 kW.

Tab. 11 Svítidla – předpokládaný rozpočet

Typ	Výkon LED (W)	Předpokládaná jednotková cena	Počet světelných bodů	Cena svítidel bez DPH
1	40	8 000 Kč	30	240 000 Kč
2	50	10 000 Kč	1 285	12 850 000 Kč
3	90	15 750 Kč	142	2 236 500 Kč
4	110	19 250 Kč	731	14 071 750 Kč
5	130	19 500 Kč	13	253 500 Kč
6	160	24 000 Kč	361	8 664 000 Kč
	<b>Celkem</b>		<b>2 562</b>	<b>38 315 750 Kč</b>

Trendem jsou zároveň zinkované kuželové, popřípadě jehlanové stožáry. Oproti stožárům stupňovitým mají výhody v oblasti údržby a jejich moderní design koresponduje s duchem celé investiční akce. Následující tabulka obsahuje odhad ceny tří výškových variant včetně základu, výložníku u 50 % světelných bodů a další výzbroje. Opravný faktor je použit z důvodu absence údajů o tom, které ze sloupů mají více než jeden výložník.

Tab. 12 Stožáry – předpokládaný rozpočet

Typ	Výkon LED (W)	Předpokládaná jednotková cena	Počet světelných bodů	Cena svítidel bez DPH
1	40	30 000 Kč	30	900 000 Kč

Typ	Výkon LED (W)	Předpokládaná jednotková cena	Počet světelných bodů	Cena svítidel bez DPH
2	50	30 000 Kč	1 285	38 550 000 Kč
3	90	35 000 Kč	142	4 970 000 Kč
4	110	35 000 Kč	731	25 585 000 Kč
5	130	40 000 Kč	13	520 000 Kč
6	160	40 000 Kč	361	14 440 000 Kč
	<b>Celkem</b>		<b>2 562</b>	<b>84 965 000 Kč</b>
Opravný faktor -11%			<b>2 280</b>	<b>73 233 650 Kč</b>

Rozpočet řízení světel uvažuje variantu napojenou přes WiFi na počítačový řídicí pult, který dokáže světla podle potřeby interaktivně ovládat.

Tab. 13 Řízení VO

	Cena / ks	Počet prvků	Cena celkem bez DPH
Rozvaděč	80 000 Kč	51	4 080 000 Kč
Komunikační modul	1 700 Kč	2 562	4 355 400 Kč
Software / bod	10 Kč	2 562	25 620 Kč
Celkem			8 461 020 Kč

Celková předpokládaná výše investice do kompletní renovace VO včetně inteligentního systému řízení je **120 010 420 Kč** bez DPH.

Oproti stávajícímu osvětlení se náklady na údržbu výrazně sníží. Ubyde 95% servisních zásahů z plošiny kvůli výměně prasklé výbojky, díky pětikrát nižší povrchové provozní teplotě LED svítidel se intervaly mytí svítidel zkrátí na polovinu. Odhadované ceny vycházejí z částek fakturovaných firmami provozující veřejné osvětlení a analýz hospodaření technických služeb vybraných obcí.

Tab. 14 Roční údržba (provozní náklady) bez DPH

Typ	Výkon LED (W)	Počet světelných bodů	Náklady na servis svítidel	Náklady na mytí svítidel
1	40	30	600 Kč	2 400 Kč
2	50	1 285	25 700 Kč	102 800 Kč
3	90	142	2 840 Kč	11 360 Kč
4	110	731	14 620 Kč	58 480 Kč
5	130	13	260 Kč	1 040 Kč
6	160	361	7 220 Kč	28 880 Kč
	<b>Celkem</b>	<b>2 562</b>	<b>51 240 Kč</b>	<b>204 960 Kč</b>
	<b>Náklady na mytí stožárů</b>			<b>182 400 Kč</b>
	<b>Celkové náklady na údržbu</b>			<b>438 600 Kč</b>

Rekonstrukce se do značné míry řídí plánovanými opravami komunikací, inženýrských sítí, výstavbou nových chodníků apod.

V případě rekonstrukce se ve většině případů počítá s výměnou sloupů a také elektroinstalace (kabeláže, rozvaděčů), v některých případech budou vyměněna pouze svítidla na stávajících sloupech.

Město má připravený projekt obnovy soustavy veřejného osvětlení. Renovace VO postupuje tak, aby docházelo ke snižování energetické náročnosti i v případě, že jsou doplňovány nové světelné body.

### 4.1.3 Obytné budovy – opatření v bytovém a domovním fondu

Výhled spotřeby energie tohoto sektoru do roku 2020, tedy rodinných a bytových domů ve městě, je sestaven na základě dat ČSÚ, s využitím analýzy *Strategie renovace budov* zpracované společností Šance pro budovy z roku 2014, vlastního místního šetření a s pomocí vlastního modelu zohledňujícího většinu parametrů ovlivňujících vývoj spotřeby energie v domácnostech. V Litoměřicích je celkem skoro 8 000 bytů v bytových domech. Bytové domy lze geograficky rozčlenit do několika sídlišť a na bytové domy v centru města.

S ohledem na povahu budov v terciérním sektoru jsou úsporná opatření definována v následujících kategoriích s uvedením podílu na celkové dosažené úspoře. Opatření jsou shodná pro bytové i rodinné domy, liší se v rozsahu, hloubce a míře provedení.

**Tab. 15 Opatření doporučená v bytovém a domovním fondu s uvedením podílu daného druhu opatření na celkovém potenciálu úspor v bytovém sektoru**

	Druh opatření	Popis	podíl
1	Zateplení domu, komplexní nebo částečné	V sektoru domácností probíhají komplexní renovace zhruba ve stejném poměru jako renovace dílčí. Cca 46 % evidovaných úspor bylo dosaženo v letech 2005 – 2015 a lze předpokládat, že většinou v souvislosti s dotačním titulem Zelená úsporám, tj. s přísnějšími než zažitými a požadovanými standardy. Potenciál úspor je tak naplněn poměrně významně a dlouhodobě udržitelně. S ohledem na strukturu spotřeby energie v domácnostech je spotřeba tepla a teplé vody pro úspory energie zcela zásadní.	72,6 %
2	Výměna zdroje tepla	V bytových ani rodinných domech až na drobné výjimky (a novostavby) nejsou technologie větrání a chlazení. Opatření k úsporám energie probíhají formou výměny zdroje tepla, případně na zdrojích a cirkulaci teplé vody. V sektoru domácností je obvyklé, že zdroj tepla je měněn až v okamžiku, kdy „dožije“, nebo je v neprovozovatelném stavu. Aktuálně k výměně zdroje tepla pomáhají tzv. kotlíkové dotace, nicméně v případě nízkopříjmových domácností nejsou ani dotace dostatečnou motivací pro výměnu zdroje.	20,5 %
3	Obměna osvětlení	Obměna interiérového osvětlení, či prostá náhrada zdroje světla je v současnosti zřejmě nejčastějším opatřením na straně úspor energie. Zejména v souvislosti se stále dostupnějšími a účinnějšími zdroji světla LED.	5,7 %
4	Obměna domácích spotřebičů	Obměna spotřebičů probíhá průběžně a též díky legislativě jsou spotřebiče stále úspornější. Proti úsporám působí fakt, že domácnosti se vybavují větším počtem spotřebičů než v minulosti.	1,2 %

Z analýzy vyplynulo, že podíl již zrenovovaných rodinných domů v Litoměřicích odpovídá celorepublikovému průměru, resp. je jen mírně nad ním a nad průměrem krajským. V případě bytových domů je však podíl zrenovovaných domů vyšší než republikový průměr. Podíl zrenovovaných budov v segmentu rodinných domů je vyšší o 6 procentních bodů oproti předpokladu Renovační strategie (31 %), a současné v segmentu bytových domů je tento podíl vyšší cca o 31 procentních bodů (71 %).

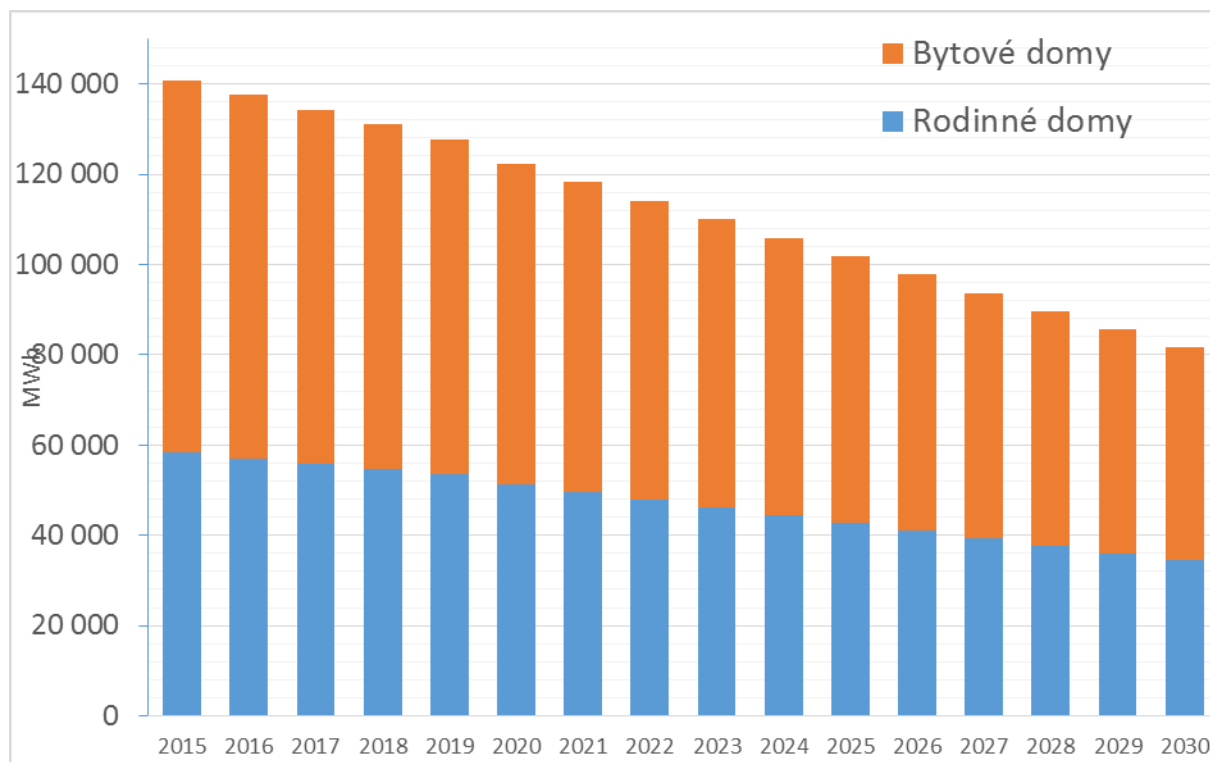
To je možné si vysvětlit vyšší aktivitou firem v době první vlny programu Zelená úsporám a vyšším životním standardem obyvatel Litoměřic.

Pro účely stanovení potenciálu úspor a možného vývoje do roku 2030 byl vytvořen model, jehož vstupními údaji byly výše uvedené skutečnosti a jehož výsledkem je odhad úspory energie a přínosů ve snížení emisí CO<sub>2</sub> k roku 2030. V rámci modelu byla vytvořena projekce vývoje spotřeby paliv a energie v bytovém sektoru města Litoměřice. Předpoklady pro tuto projekci jsou:

- ♦ v sektoru obytných budov budou opatření realizována mírně vyšším tempem, než je tomu v současnosti, ale budou realizována v lepším standardu a důkladněji.
- ♦ Současně budou prováděna na již zateplených budovách z důvodu vyššího podílu v minulosti zateplených bytových domů. Lze tudíž předpokládat, že bude postupně i vyšší podíl obnovy

těchto již dříve zateplených budov a to z důvodu nižšího standardu původního zateplení, technického a morálního zastarání, z důvodu nutnosti obnovy fasády, v některých případech také z důvodu nízké kvality dřívějšího provedení.

Obr. 5 Projekce spotřeby energie v rezidenčním sektoru (celková spotřeba energie) v modelu (PORSENNA o.p.s.)



Předpokladem je, že v dlouhodobém horizontu dojde k úplnému nahrazení vytápění uhlím (v době zpracování SECAP se týká již pouze několika desítek domácností – zemním plynem, biomasou případně tepelnými čerpadly) a k částečné náhradě vytápění elektřinou tepelnými čerpadly – míra tohoto přechodu závisí na vývoji cen elektřiny a nastavení tarifního systému. Na ceně elektřiny a nových technologií závisí také celková výše snížení spotřeby elektřiny vlivem obměny osvětlení a domácích spotřebičů. Předpokládané snížení spotřeby o 10 % mezi lety 2030 a 2015 je relativně ambiciózní. Snížení spotřeby tepla pro vytápění více než 40 % je způsobeno předpokládaným pokračujícím zateplováním a výměnou zdrojů tepla. K úspoře na přípravě teplé vody vlivem chování nedojde, ale může být snížena vlivem výroby tepla v solárních termických, či zprostředkovaně fotovoltaických kolektorech. Toto snížení je započteno v místní výrobě energie.

Potenciál úspor v bytovém sektoru byl ve scénářích do roku 2030 uplatněn z cca 50 % (v závislosti na typu opatření) vzhledem k nedostatku přímých nástrojů, kterými může město realizaci úsporných opatření v bytovém sektoru ovlivňovat – nástroje jsou nepřímé a tempo realizace potenciálu úspor závisí mj. na podpoře investic ze strany státu či EU.

#### 4.1.4 Opatření v terciárním sektoru (mimo majetek města)

S ohledem na povahu budov v terciárním sektoru jsou úsporná opatření definována v obdobných kategoriích jako v případně domů pro bydlení, liší se v rozsahu, hloubce a míře provedení.

Pro terciární sektor byl z renovační strategie ČR převzat podíl jednotlivých typů spotřeby energie v budovách sektoru služeb, viz následující tabulka (Strategie renovace budov, doplněná o Strategii adaptace budov na změnu klimatu je součástí Aktualizace Národního akčního plánu energetické účinnosti ČR, viz [www.mpo.cz](http://www.mpo.cz)).

Tab. 16 Podíl jednotlivých typů spotřeby energie pro terciérní sektor

Oblast	Podíl dle Renovační strategie ČR
Vytápění	84,5 %
Chlazení	1,1 %
Větrání	1,2 %
Technologie	-
Příprava teplé vody	6,1 %
Osvětlení	7,1 %

Možnost úspory energie se velmi liší u každé kategorie budov a u každé individuální budovy. Pro účely zpracování SECAP byl terciérní sektor rozdělen podle typu budov a jejich převažujícího způsobu užívání, viz následující tabulka.

Tab. 17 Odhad počtu jednotlivých typů budov terciérního sektoru a odhad jejich podlahové plochy

Druh	Počet	Odhad podlahové plochy (m <sup>2</sup> )
Administrativa	210	156 436
Banky	7	1 975
Hotely a penziony	20	11 813
Restaurace	36	7704
Obchody - potraviny	14	1699
Obchody ostatní	208	132 652
Supermarkety	8	25 878
Ostatní služby, servisy, stavebniny apod.	206	169 950

Ze zkušeností ze zpracování energetických auditů lze předpokládat možnou úsporu energie na vytápění na úrovni 50 % a úsporu energie na ostatní typy spotřeb na úrovni 10 až 25 %.

S ohledem na povahu budov v terciérním sektoru jsou úsporná opatření definována v následujících kategoriích s uvedením podílu na celkové dosažené úspoře.

Tab. 18 Přehled úsporných opatření v terciérním sektoru a podíl dané kategorie úspor na celkových úsporách v sektoru

Druh opatření	Popis	podíl
1a	Komplexní renovace V terciérním sektoru až na výjimky neprobíhají komplexní renovace v souladu s principy nejlepších standardů (udržitelné výstavby). Nicméně situace se zlepšuje a stále více firem renovuje svá sídla a pobočky s větší vizí. Příkladem je například síť obchodů Lídl, jejichž modernizované prodejny vykazují lepší energetický standard než je obvyklé. Situaci mohou pomoci dotace pro podnikatelský sektor (z OPPIK) na výstavbu nových budov.	61 %
1b	Výměna oken, zateplení fasády Nejčastějším opatřením je samotná výměna oken, která probíhala postupně od 90.let 20.století a původní zanedbaná údržba (okna stáří 30 – 70 let) byla již v podstatě provedena. Aktuálně bude probíhat obměna oken s podstatně lepšími energetickými vlastnostmi. Totéž se týká prostého zateplení fasády, často jen částečnému – z důvodu různých administrativních, technických či finančních omezení. Podstatné je, že bude probíhat i nové zateplení, které nahradí původní nedostatečné tloušťky tepelné izolace.	
2	Obměna technologií, HVAC Opatření na zdroji tepla, větrání, chlazení a klimatizace probíhají průběžně a lze předpokládat, že v naprosté většině případů plánovitě ve vazbě na rozvoj daného subjektu a oblasti podnikání. Důvodem je, že každý standardně působící podnikatel či subjekt terciérního sektoru dbá na zajištění základních podmínek pro zajištění své hlavní činnosti.	18 %



3	Obměna technologií - osvětlení	Komplexní obměna interiérového osvětlení, či prostá náhrada zdroje světla je v současnosti zřejmě nejčastějším opatřením na straně úspor energie. Zejména v souvislosti se stále dostupnějšími a účinnějšími zdroji světla LED. Proti úspoře bude poněkud působit skutečnost, že díky dostupnosti zdrojů světla a nízké spotřebě bude instalováno více světelných zdrojů než v původním stavu.	16 %
4	Ostatní technologie – energetický management	V této kategorii se zčásti uplatní výše uvedená opatření investičního charakteru v kombinaci s poučeným lidským faktorem – řízení spotřeby, inteligentní systémy, měření a regulace, změna chování uživatelů budov apod. Systémy energetického managementu a smart technologie jsou přirozenou součástí obnovovaného majetku a technologií.	5 %

*Poznámka: Převažující podíl (61 %) na předpokládaných úsporách má komplexní renovace budov, resp. výměna oken či zateplení fasády v případech, kdy není komplexní renovace možná není.*

*Vyšší podíl kategorie EM a ost. technologií je z důvodu, že terciérním sektoru je vyšší podíl budov, které není možné podrobit komplexní renovaci, například z důvodu vztahu pronajímatel – nájemce.*

Ve scénářích do roku 2030 byl vypočtený potenciál úspor v ostatním terciérním sektoru uplatněn z cca 50 % v závislosti na typu opatření a jeho úplná realizace je předpokládána po roce 2030.

#### 4.1.5 Náhrada zdrojů tepla

Jedním z účinných opatření napříč sektory je náhrada zdrojů tepla. pro efektivní dopad musí být vždy doplněna vyregulováním, resp. zavedením regulace otopné soustavy.

Toto opatření je navíc podpořeno hned z několika stran, v podnikatelském sektoru je to program OPPIK, ve veřejném sektoru program OPŽP (v rámci komplexních renovací prováděných městem a také např. v rámci renovací budov v majetku Kraje na území města – započteno v terciérním sektoru).

V sektoru domácností nabízí Ministerstvo životního prostředí v úzké spolupráci s Ústeckým krajem možnost získat dotaci z OPŽP 2014 - 2020 na výměnu starého kotle za moderní nízkoemisní kotel na biomasu, kotel kombinovaný na uhlí a biomasu, za tepelné čerpadlo nebo plynový kotel.

Dle MŽP je nutné v Ústeckém kraji vyměnit cca 48 tisíc stávajících kotlů na tuhá paliva. Na nový zdroj mohou lidé získat státní příspěvek od 75 % do 80 % podle typu nově pořízeného kotle. Během 1 výzvy bylo vyměněno v Ústeckém kraji 1 276 kotlů celkovou částkou 145 617 693,25 Kč.

V Litoměřicích byly do konce roku 2017 podpořeny 4 žádosti celkovou částkou 475 406 Kč. Důvodem je skutečnost, že na území města již mnoho zdrojů na uhlí není a město Litoměřice je v rámci kraje městem s vyššími příjmy, což přirozeně eliminuje používání uhlí k vytápění domácností.

#### 4.1.6 Opatření v nové výstavbě

Pro tvorbu scénářů vývoje bylo uvažováno s novou zástavbou na rozvojových a přestavbových plochách na území města. Energetické potřeby byly stanoveny s dílčí rezervou. Nároky nové výstavby na spotřebu energie (zejména na vytápění, větrání a chlazení) jsou nicméně výrazně nižší než nároky stávající zástavby, navíc město předpokládá, že v oblasti nové výstavby bude podpořeno stavění v nízkoenergetickém a případně i pasivním standardu u budov v majetku města., u soukromých investorů jsou ze zákona v platnosti přísné požadavky na energetickou náročnost budov. Opatřeními v této oblasti tedy jsou:

- ◆ Podpora nové bytové výstavby v nízkoenergetickém a pasivním standardu (zvážení ekonomických přínosů) – v hodnotách A průkazu energetické náročnosti budovy;
- ◆ Podpora nové výstavby v terciérním 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 CO<sub>2</sub> v územním plánování lze shrnout 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 Litoměřice – snižování zátěže životního prostředí, ochrana krajinných a přírodních hodnot, dostatečná nabídka ploch pro rekreaci, sport a volný čas
- ♦ Podporovat hledisko nízkoenergetické a 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.

#### 4.1.7 Opatření v dopravě

##### Opatření realizovaná městem (2000 – 2016)

Opatření realizovaná městem byla mezi léty 2000 – 2016 realizována převážně v rámci elektromobility.

Město Litoměřice v roce 2016 obměnilo vozový park a pořídilo 4 hybridy a 10 elektromobilů. Elektromobily pořídilo město na operativní leasing na 2 roky, pak vyhodnotí, jestli auta zakoupí, v jakém počtu a zda bude případně využita dotace pro města a obce na pořízení těchto vozidel. Mimo vozidel město současně pořídilo 2 dobíjecí stanice.

Od roku 2015 je v provozu revitalizované a modernizované autobusové nádraží, součástí je i 80 parkovacích míst v zadní části autobusového nádraží a 17 parkovacích míst (9 pro vozidla taxislužby a 8 pro veřejnost) v přední části autobusového nádraží. Celkové náklady projektu činily 58,9 mil. Kč = 2 265 tis. Euro, z toho dotace 48,7 mil. Kč = 1 873 tis. Euro (Regionální operační program Severozápad).

##### Opatření plánovaná městem (2017 – 2023)

Město Litoměřice v současné době realizuje projekt e-FEKTA, společně s městem Drážďany, v obou městech budou testovány systémy akumulace energie ze solárních panelů pro dobíjecí stanice a předpoklady pro zavádění elektromobility ve městech. Cílem je posílit institucionální kapacitu obou měst v oblastech udržitelné dopravy a využití obnovitelných zdrojů energie. V rámci projektu město Litoměřice zpracovává Plán udržitelné městské mobility Litoměřice. Celkové náklady projektu činí 22,7 mil. Kč = 873 tis. Euro, z toho příspěvek EU činí 19,3 mil. Kč = 742 tis. Euro.

Dalšími plánovanými projekty pro podporu elektromobility je vybudování veřejnosti dostupné rychlonabíjecí stanice pro dobíjení elektromobilů. Dále město plánuje vybudování parkovacího

domu v bývalém železničním tunelu a stavbu cyklověže u dolního vlakového nádraží s předpokládanými náklady 13,3 mil. Kč = 512 tis. Euro, z toho dotace činí 12 mil. Kč = 462 tis. Euro. Město má také v plánu pořídit 4 elektrobuses (cca do 5 let) a bude pokračovat v projektu elektromobility (na rok 2018 město vyčlenilo 9 mil. Kč = 346 tis. Euro a získalo dotaci ve výši 1,7 mil. Kč = 65 tis. Euro).

Dalším plánem města Litoměřice je vybudovat západní obchvat, uvažuje se o něm již několik let, ale zatím se záměr nepodařilo zrealizovat. V přípravě je i stavba východního obchvatu, v roce 2018 bude zpracována technicko - ekonomická studie, která navrhne možnosti vedení trasy obchvatu.

### **Navrhovaná opatření**

#### **a) 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 elektrobuses.

Největším přínosem pro snížení emisí CO<sub>2</sub> jsou elektrobuses. MHD v Litoměřicích zajišťuje společnost Busline a.s., provozuje dvě linky MHD se 3 autobusy s pohonem na CNG. Město Litoměřice plánují do 5 let pořídit 4 elektrobuses, které budou zajišťovat MHD.

Uvedení elektrobuses do provozu je podmíněno realizací doprovodné technologie umožňující průběžné dobíjení, např. během pobytu na konečné stanici.

Při odhadu vlivu opatření zavedení elektrobuses na emise CO<sub>2</sub> se vycházelo z předpokladu zachování stejného počtu vozidel a jejich délkové kategorie. Pro stanovení spotřeby elektrické energie byly použity údaje výrobců a výsledky testování vozidel v reálném provozu u jiných dopravců. Při uvažované průměrné spotřebě cca 1,1 kWh/km by se kompletní obměnou autobusů mohlo dosáhnout v roce 2020 ke snížení energetické spotřeby přibližně o 357 MWh. Při použití emisních faktorů uvedených v metodice SEAP (které však nezahrnují změnu energetického mixu a zlepšování technologií), by došlo ke snížení emisí CO<sub>2</sub> přibližně o 334 t (při uvažované průměrné spotřebě cca 1,1 kWh/km) v roce 2020.

Předpokládané ceny autobusů:

- ◆ 4 950 000 Kč – nízkopodlažní autobus se vznětovým motorem,
- ◆ 6 750 000 Kč – nízkopodlažní autobus poháněný zemním plynem,
- ◆ 10 000 000 Kč – elektrobuses (předpokládaná cena vozidla provozovaná v Litoměřicích, délka 10,5 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 elektrobuses: výše investice bude 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 elektrobuses:

Celkem za 3 elektrobuses: 30 mil. Kč = 1,2 mil. Euro

#### **b) Ekologizace provozu městského vozového parku a vozového parku organizací města**

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 CO<sub>2</sub> jsou elektromobily.

Město Litoměřice pořídilo 10 elektromobilů a 2 hybridy.

Podíl těchto vozů na vozovém parku je nyní 50 % a město Litoměřice může jít příkladem pro ostatní města. Doporučit můžeme jedině pokračovat s obměnou ostatních konvenčních vozidel za elektromobily. Další významnou aktivitu města navrhujeme nákup elektrokol, zaměstnanci města mohou místo autem do práce jezdit na kole, vhodné i pro fyzicky méně zdatné.

Doporučené aktivity zahrnují:

- ◆ Nákup elektromobilů.
- ◆ Nákup elektrokol.
- ◆ Vybudování nabíjecích stanic pro elektromobily (město Litoměřice má 5 nabíjecích stanic).
- ◆ Vybudování veřejnosti dostupné rychlonabíjecí stanice pro dobíjení elektromobilů.

Pro rok 2030 je navržena kompletní obměna konvenčních vozidel městského úřadu za elektrická, čímž by se mohlo dosáhnout oproti roku 2020 energetické úspory ve výši 48 MWh, ale ke zvýšení emisí CO<sub>2</sub> o 0,23 tun.

Náklady na realizaci opatření: např. 14 x elektromobil kategorie nižší střední třídy 14 mil. Kč = 538 tis. Euro, 2 x elektromobil v kategorii lehké nákladní 1,8 mil. Kč = 69 tis. Euro.

*Pozn.: Cena vozidel na elektrický pohon se neustále mění a je pravděpodobné, že za několik let již bude výrazně nižší.*

Náklady na jedno elektrokolo: cca 20 tis. - 35 tis. Kč = 769- 1346 Euro.

### c) Ecodriving

Cílem opatření je zlepšit řidičské dovednosti při současném poklesu spotřebovávaných pohonných hmot u řidičů městské hromadné dopravy a u organizací zřízených a spravovaných městem. Vhodné aktivity zahrnují:

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

V závislosti na místních podmínkách se udává možnost snížení spotřeby pohonných hmot o 5 až 20 %.

Náklady: 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, 20 osob – 1000 Kč/osoba = 20 tis. Kč = 769 Euro.
- ◆ 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 20 osob = 120 – 200 tis. Kč = 4615 - 7692 Euro.

### d) Ostatní opatření vůči IAD a nákladní dopravě

- ◆ Odstavná parkoviště, systémy Park & Ride a Kiss & Ride
- ◆ Zvyšování kvality MHD

- ◆ Dokončení plánovaného východního obchvatu přesune část IAD a nákladní dopravy na státní komunikace, tedy přenesne dopravní intenzity z městských komunikací

#### e) Podpora cyklistické dopravy

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

Tab. 19 Souhrn přínosů a nákladů opatření v dopravě

Název opatření	Období realizace	Přínosy opatření		Náklady opatření celkem tis. Kč
		MWh/rok	CO <sub>2</sub>	
<b>DOPRAVA</b>				
akumulace energie ze solárních panelů pro dobíjecí stanice a předpoklady pro zavádění elektromobility ve městech.	2023	-	-	22 700
vybudování parkovacího domu v bývalém železničním tunelu a stavbu cyklověže u dolního vlakového nádraží	2023	-	3 033	13 300
Nákup 4 elektrobuses a výstavba dobíjecích stanic	2030	357	-16	40 000
Nákup dalších elektromobilů, elektrokol, vybudování nabíjecích stanic pro elektromobily (město Litoměřice má 5 nabíjecích stanic), vybudování veřejnosti dostupné rychlonabíjecí stanice pro dobíjení elektromobilů.	2030	48	-0,24	17 000
Ecodriving	2020	37	7,5	200
Pokles IAD (individuální automobilová doprava) a nákladní dopravy v centru města na komunikacích spravovaných městem	2020-2030	-	-	*nelze vyčíslit
Podpora cyklistické dopravy - Výstavba míst a objektů pro úschovu kol, realizace vyhrazených pruhů pro cyklisty, výstavba sítě pro bikesharing, výstavba cyklověže (bike tower)	2018-2030	-	-	17 000
Podpora pěší a běžecké dopravy	2018-2030	-	-	*nelze vyčíslit
Podpora Carsharingu	2018-2030	-	-	
Zvyšování plynulosti IAD a nákladní dopravy v intravilánu	2018-2030	-	-	4 000
<b>Celkem opatření</b>		<b>442</b>	<b>3 374</b>	<b>114 200</b>

**Podrobně jsou opatření v dopravě uvedena v Příloze č. 3.**

## 4.2 Adaptační opatření

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, přívalemových dešťů, povodní, sucha a podobně.

### 4.2.1 Základní rámec pro návrh adaptačních opatření

#### 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, lepší 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 Pakt starostů a primátorů v oblasti klimatu a energetiky (oficiální název z anglického Covenant of Mayors for Climate and Energy).
- ♦ 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.

#### 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.

### 4.2.2 Adaptační strategie – Litoměřice

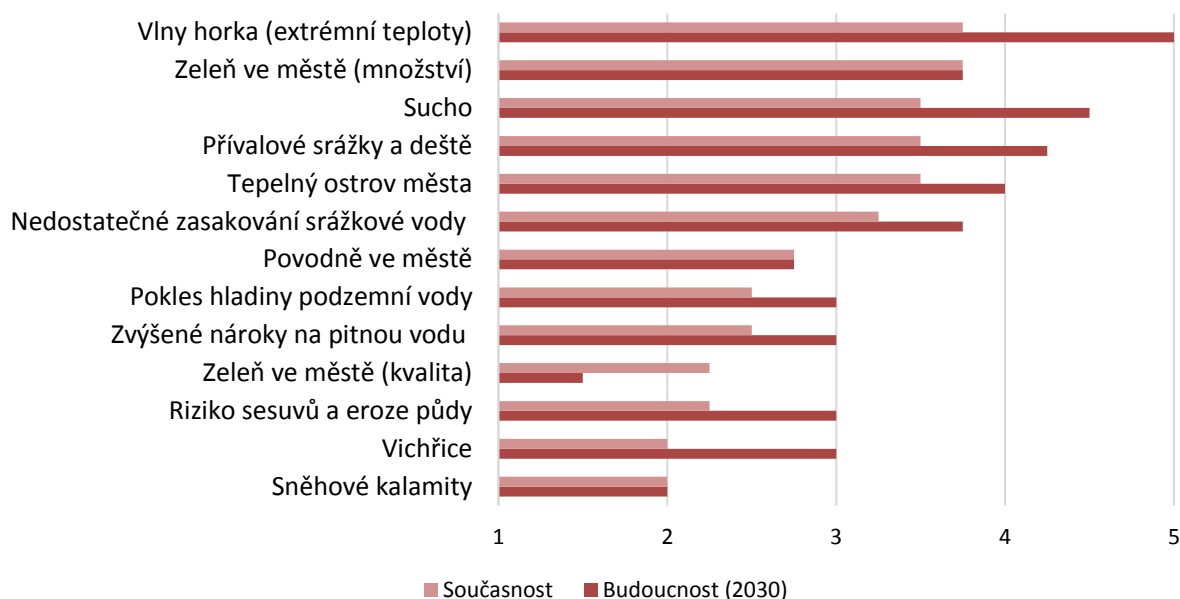
Adaptační strategie města Litoměřice byla připravena v rámci participace města v mezinárodním projektu LIFE LOCAL ADAPT ([www.life-local-adapt.eu](http://www.life-local-adapt.eu)). Tvorba adaptačních strategií malých a středních měst je v souladu se 3. cílem projektu, kterým je „integrace adaptací na změnu klimatu do administrativní praxe na lokální úrovni“, čímž přímo přispívá k implementaci Adaptační strategie EU a Národní adaptační strategie ČR.

Tato Adaptační strategie je součástí tohoto Plánu a je v plném rozsahu uvedena jako Příloha č. 5.

#### Klimatická analýza rizik a zranitelností (RVA)

Analýza rizik byla provedena na základě metodického rámce hodnocení zranitelnosti (hodnocení odborníky) a na základě vnímání změny klimatu skupinou místních obyvatel (stakeholdery).

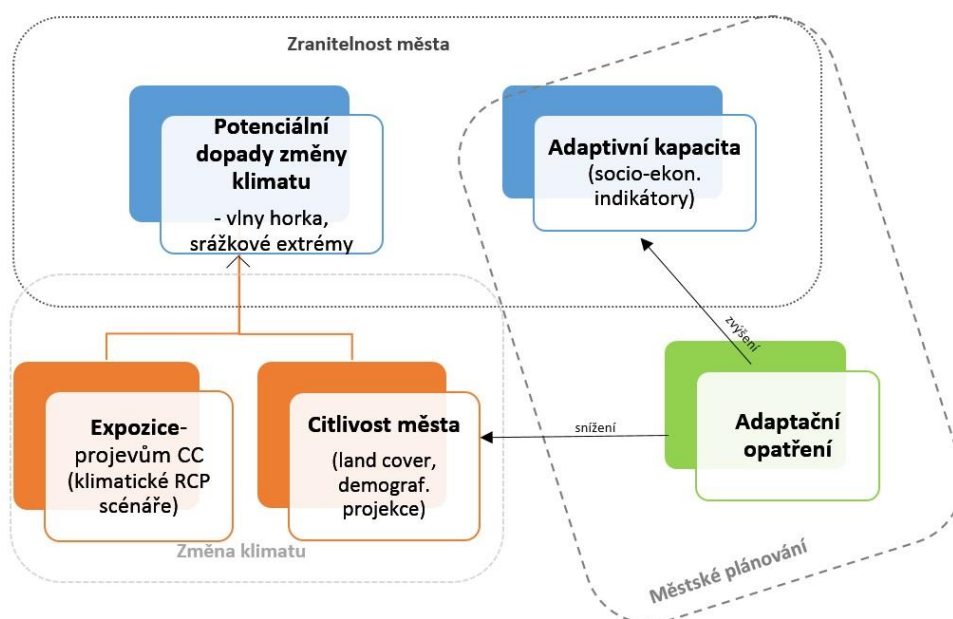
Obr. 6 Závažnost hrozeb souvisejících s klimatem a jeho změnou v Litoměřicích hodnocená městskými stakeholdery (závažnost hrozeb: 5 = velmi významné, 4 = spíše významné, 3 = ani významné ani nevýznamné, 2 = spíše není významné, 1 = nevýznamné).



V rámci Adaptační strategie je provedeno hodnocení zranitelnosti na ověřeném metodickém rámci hodnocení zranitelnosti, který zahrnuje tři hlavní komponenty zranitelnosti:

1. expozici vůči projevům změny klimatu (zahrnující klimatické scénáře RCP – Representative Concentration Pathways),
2. sensitivitu, tedy citlivost města vůči dopadům změny klimatu
3. adaptivní kapacitu (socio-ekonomické indikátory popisující schopnost společnosti reagovat na měnící se klima), viz obrázek 7

Obr. 7 Metodický rámec hodnocení zranitelnosti.



Hodnocení zranitelnosti vůči dopadům změny klimatu bylo zpracováno pro dvě tematické oblasti:

1. **Extrémní teploty - vlny horka**
2. **Extrémní srážky a nedostatečné zasakování**

Vlastní analýza a hodnocení zranitelnosti bylo provedeno na datech v prostředí GIS. Více viz Adaptační strategie v příloze tohoto Plánu.



### 4.2.3 Adaptační opatření v SECAP Litoměřice

Na území města byl v rámci adaptační strategie stanoven soubor opatření vycházejících z předchozí analýzy rizik a zranitelnosti.

Jedná se o velmi široký okruh opatření, který byl pro jednotlivé sektory zúžen na ta opatření, která mohou jednotliví aktéři realizovat sami, tj. zejména opatření na budovách.

Adaptační strategie dělí opatření dle charakteru do dvou kategorií:

- (i) Strukturální opatření
  - (a) Přírodě blízká (zelená a modrá) opatření (tab.20)
  - (b) Technická opatření - adaptace budov (tab.21)
- (ii) Nestrukturální (měkká, systémová) opatření (viz níže)

**Tab. 20 Přírodě blízká opatření (zelená a modrá opatření - zeleň a vodní plochy ve městech).**

Ekosystémově založená adaptační opatření
Městská zeleň Zelené střechy a zdi Modrá infrastruktura (vodní plochy a vodní prvky ve městě) Městské zahradničení a zemědělství
Revitalizace úseků vybraných říčních toků Obnova vybraných břehových porostů, úprava vegetace Obnova a zřizování postranních ramen, tůní, mokřadů
Udržitelné odvodňovací systémy – zlepšení odvodnění Plochy s propustným povrchem Vegetační infiltrační pásy, poldry, dešťové zahrádky

**Tab. 21 Technická opatření na úrovni budov a v blízkosti budov**

Název opatření
Stavební předpisy pro výstavbu a renovaci; zastínění domů s využitím zeleně, pasivní chlazení budov apod.
Zachytávání a využití srážkové (dešťové) vody
Zelené střechy
Ochrana proti přehřívání
Chlazení a klimatizace
Využití šedé vody
Komplexní renovace domů
Větrání s rekuperací

V rámci majetku města pak byla tato opatření doplněna nákladovou analýzou a jsou uvedena ve dvou variantách (scénářích).

**Tab. 22 Orientační jednotkové náklady na jednotlivá adaptační opatření**

Druh opatření	Rozmezí ceny	jednotka
Protisluneční ochrana (venkovní stínění)	3 000 – 12 000	Kč / m <sup>2</sup> okna
Využití dešťové vody pro zálivku	1 200 – 2 200	Kč / m <sup>2</sup> střechy
Využití dešťové vody pro splachování	2 200 – 4 600	Kč / m <sup>2</sup> osobu
Zelené střechy	1 000 – 3 000	Kč / m <sup>2</sup> střechy
Využití šedé vody (pro splachování)	2 200 – 4 600	Kč / m <sup>2</sup> osobu



Poznámky k jednotkovým nákladům:

- ♦ Náklady jsou uvažovány bez větších stavebních úprav, obvykle jako součást komplexní renovace budovy
- ♦ Osobami se rozumí uživatelé objektu (pracovníci, žáci, učitelé, případně lze použít ukazatel z vodohospodářské terminologie „ekvivalentní obyvatel“). –
- ♦ V případě kombinace zelené střechy s využitím dešťové vody pro zálivku je jednotková cena vyšší.

Tab. 23 Orientační odhad nákladů na adaptační opatření v rámci majetku města 2015 – 2030 (v tis. CZK)

Druh opatření	Odhad nákladů na provedení opatření ( tis. Kč )	
	Nízký scénář	Vysoký scénář
Protisluneční ochrana	10 000	20 000
Hospodaření s dešťovou vodou	8 000	20 000
Zelené střechy	8 000	30 000
Využití šedé vody	0	10 000
<b>Celkem náklady na všechna opatření</b>	<b>26 000</b>	<b>80 000</b>

V případě realizace nízkého scénáře dostanou přednost zřejmě projekty protisluneční ochrany, instalace venkovních žaluzií či rolet, zejména ve školách a v exponovaných částech administrativních budov. Využití šedé vody je smysluplné jen tam, kde je pravidelně větší množství odpadní vody z mytí. Jedná se o relativně nákladné opatření, proto není v nízkém scénáři uvažováno.

### Nestrukturální (měkká, systémová) opatření

V případě měkkých opatření se jedná zejména o nestrukturální opatření, s cílem: (i) prevence a vzdělávání širší veřejnosti (např. komunikační kampaň o změně klimatu, možných dopadech a opatřeních), dále se jedná o (ii) využívání systémů včasného varování obyvatelstva před blížící se hrozbou (např. povodně, vlny horka), či (iii) motivační nástroje (např. finanční podpora adaptačních opatření realizovanými jednotlivci poskytnutá městem), v neposlední řadě se jedná o (iv) legislativní a koncepční nástroje (např. příprava koncepce města pro nakládání se srážkovými vodami):

- ♦ Identifikace synergií, propojení se strategickými a koncepčním dokumenty města
- ♦ Příprava metodických nástrojů pro rozvoj adaptací
- ♦ Komunikace změny klimatu a adaptací s veřejností
- ♦ Implementace adaptačních opatření v rámci územního plánování
- ♦ Využití stávajících legislativních možností a finančních nástrojů
- ♦ Motivační nástroje města

## 4.3 Další opatření ze strany města

### 4.3.1 Prohloubení energetického managementu

Město má zavedený systém energetického managementu (EM) již od roku 2012. EM a způsob jeho provádění je také součástí Energetického plánu města. Úspory energie dosahované s pomocí EM jsou již zahrnuty v úsporách v rámci komplexních renovací a také v rámci projektu EPC, kde je energetický management součástí projektu a je zajištěn realizační firmou.

- ◆ Zavedený systém EM v Litoměřicích patří k nejpropracovanějším systémům energetického managementu v porovnání s ostatními městy, nicméně je zde stále velký potenciál zdokonalení a dalšího vývoje. Jedná se zejména o Zahrnutí veškerého majetku města
- ◆ Zavedení ISO 50001 a certifikace – náhrada za aktualizované energetické audity
- ◆ Automatizované řešení účtování energie v rámci pronájmů
- ◆ Zavedení podrobnějšího monitoringu – zavedení automatizovaných odečtů na všech odběrných místech a vybraných podružných měření a monitoring kvality vnitřního prostředí
- ◆ Propojení EM s výukou – řízení teploty a parametrů vnitřního prostředí návazně na výuku, zapojení učitelů a žáků s pomocí nových technologií a aplikací
- ◆ Řízení spotřeby obdobně jako v projektu EPC na všech budovách – v době převzetí EM na budovách s EPC do správy města (2025)
- ◆ Participace na tvorbě zadávací dokumentace v případě veřejných soutěží na zakázky rekonstrukce budov, osvětlení a dalších zařízení, u kterých existuje potenciál využití obnovitelných zdrojů energie nebo prohloubení potenciálu úspor energie.

### 4.3.2 Zapojení občanů

Město Litoměřice pořádá ročně několik tematických setkání s občany. Toto zapojení občanů bude využito také pro šíření příkladů správné praxe v oblasti energetické efektivity a adaptace na změnu klimatu. Komunikace s občany bude také probíhat formou dotazníkových šetření, kulatých stolů.

### 4.3.3 Městské informační středisko

Ve výhledu do roku 2020 připravit zřízení energetického poradenského střediska pro občany, nejspíše formou EKIS (oficiální podporovaná síť středisek zaštiťovaná a podporovaná ministerstvem průmyslu a obchodu, viz [www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/](http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/)).

Středisko bude podporovat vyšší energetickou efektivitu poradenstvím a konzultací při přípravě projektů:

- ◆ Pasivních domů (domů s téměř nulovou spotřebou a aktivních domů)
- ◆ Obnovitelných zdrojů energie
- ◆ Úsporných opatření a technologií ve stávajících domech a při renovacích

Poradenství bude aktivně nabízeno všem skupinám obyvatel, domácnostem, terciárnímu sektoru i firmám a podnikům. Středisko bude vytvářet povědomí o možnostech přípravy kvalitních a komplexních projektů na základě vlastní zkušenosti v rámci správy majetku města a pomocí šíření příkladů správné praxe z dalších typů projektů a oblastí.

Pro tento účel je možné využívat také dotační titul 2F programu EFEKT, který poskytuje 50 – 200 tis. Kč na přípravu projektu energetické efektivity pro fyzické i právnické osoby a to min. do roku 2020.

#### 4.3.4 Podpora solárních systémů

Město bude pokračovat v podpoře svých obyvatel formou dotace termických solárních kolektorů a nově také fotovoltaických systémů. K tomuto účelu bude zpracována analýza efektivity a nákladovosti s ohledem na aktuální stav technologie a státních podpor. Podpora ze strany města bude nadále iniciační tak, jak se v minulosti osvědčila. Předpokladem je, že díky této dlouhodobé podpoře by mohla být cílová hodnota místní výroby energie z OZE ještě vyšší, než je předpokládáno v tomto Plánu. Například dotační podpora 20 – 30 tis. Kč z rozpočtu města vyvolá investici (vč. případné státní dotace) ve výši 50 – 300 tis. Kč (FV systém s bateriemi) a roční produkci energie 2 – 5 MWh ročně.

#### 4.3.5 Zavádění prvků Smart City

Pro všechny skupiny obyvatel budou sloužit postupně zaváděné a realizované technologie a aplikace převzaté z konceptu Smart City. Jedná se zejména o následující opatření:

##### Inteligentní parkování

Doprava ve městě bude řízena pokročilými telematickými systémy tak, aby byla zvýšena průjezdnost. V rámci zavádění pokročilých technologií bude také sjednocen systém parkování ve městě tak, aby byl automatizován podle registrační značky vozu a s možností platit bezkontaktně.

Vjezd a parkování v centru města bude řízen jednoduchým navigačním systémem.

##### Mobilní aplikace „Moje energie“

V rámci projektu energeticky aktivního bytového domu se startovacími byty bude vyvinuta aplikace, v níž si budou moci obyvatelé bytů sledovat a vyhodnocovat vlastní spotřebu energie a vody v domácnosti. Tento SW má potenciál rozšířit se na všechny obyvatele města.

##### Vytvoření městské sítě IoT

Město zváží též pomoc formou zajištění společné městské sítě internetu věcí (IoT), nad níž bude možné vytvářet různé aplikace a využívat open data poskytnutá městem a dalšími subjekty na základě dobrovolných dohod či jejich aktivního přístupu. Systém může být spolufinancován z regulované reklamy místních firem.

##### Inteligentní veřejné osvětlení

Strategie obnovy veřejného osvětlení bude koncipována tak, aby soustava VO mohla být využita také k monitoringu a řízení dopravy. Kromě jiného bude využita i k monitoringu kvality životního prostředí (ovzduší) a jako součást bezpečnostního a krizového řízení města (monitoring osob, systém včasného varování apod.).

#### 4.3.6 Zapojení ostatních subjektů privátního sektoru

Ostatní hlavní aktéři privátního sektoru budou osloveni individuálně, dle oblasti jejich působnosti. S ohledem na jejich různorodou činnost není možné jejich hromadné oslovení nebo tvorba jednotného dotazníku.

Spolupráce s těmito aktéry bude zaměřena především na sběr dat o spotřebě energie nebo na možnosti jednotlivých subjektů propagovat problematiku udržitelné energetiky, poskytovat poradenství v této oblasti a především navrhovat podpůrná opatření k úsporám energie a emisí CO<sub>2</sub>.

#### 4.3.7 Příklad pro ostatní - projekt EPC a projekt EPC na soustavě VO

Využití metody EPC v rámci majetku města může sloužit jako příklad pro další (komerční) subjekty na území města. V rámci majetku města (budov) již není pro další projekt EPC dostatečný technický potenciál úspor, nicméně je možné připravit nový projekt metodou EPC na soustavě veřejného osvětlení a to v synergii s plánem obnovy, tj. s finanční spoluúčastí města na obnovu infrastruktury. Projekt EPC, případně spolu s dotací z programu EFEKT by významně pomohl snížit finanční požadavky na plán obnovy VO.

#### 4.3.8 Fond úspor energie

Jedním z nejúčinnějších opatření v rámci správy vlastního majetku je Fond úspor. V realizaci a využívání tohoto opatření bude nadále pokračováno. Smyslem FÚE je dlouhodobá motivace příspěvkových organizací a vytvoření finančního nástroje, který z ušetřených prostředků umožní financování dalších a dalších úsporných opatření. Celý princip FÚE lze kdykoliv aplikovat v kterémkoliv dalším městě ve stejné nebo obdobné podobě a proto bude sloužit i jako příklad správné praxe.

Z výhledu využívání potenciálu úspor a realizace opatření na majetku města vyplývá, že Fond bude dostatečně naplňován prostředky z dosažených úspor až do roku 2030, pokud nedojde k urychlení realizace všech navržených opatření podstatně dříve. Stále významněji se na úsporách nákladů bude také podílet úspora nákladů na spotřebě vody.

## 4.4 Financování opatření v SECAP

Financování opatření zmírňujících i adaptačních bude vždy vícezdrojové a bude se lišit v rámci jednotlivých sektorů. U většiny typů zmírňujících opatření je k dispozici také nějaký druh podpory (dotace). Je pravděpodobné, že tato možnost bude i u většiny typů adaptačních opatření, jako je tomu už nyní například v případě programu „Dešťovka“.

V zásadě je však podmínkou realizace všech typů opatření kvalitní důsledná příprava komplexního projektu. V takovém případě je většina nákladů spojená s daným opatřením již součástí plánované investice. V následujících tabulkách je uveden odhad nákladů pro jednotlivé sektory a v případě městského majetku odhad nákladů na adaptační opatření ve dvou scénářích.

V níže uvedené tabulce je uveden souhrnný přehled předpokládaných nákladů a předpokládaného využití dotačních příležitostí ve všech zahrnutých sektorech.

Z uvedeného přehledu vyčnívá sektor soukromé a komerční dopravy, který zahrnuje velké dopravní stavby a nelze jej s ostatními sektory porovnávat ani co do velikosti investice, ani v oblasti potenciálu snížení emisí. S výjimkou sektorů plně závislých na rozhodnutí představitelů vedení města a financovaných z městského rozpočtu (vyznačené tučně) jsou možnosti ovlivnění investic v ostatních sektorech velmi omezené.

Většina nákladů na realizaci SECAP spadá do kategorie investičních nákladů, nicméně k dosažení cílů snižování emisí CO<sub>2</sub> budou vynakládány i náklady neinvestiční, zejména ze strany města na osvětové akce a propagaci.

Náklady byly stanoveny vlastním výpočtem s využitím metodiky ze Strategie renovace budov (2014) a vyčíslení nákladů v Akčním plánu energetického managementu města.

### 4.4.1 Financování zmírňujících opatření

Město dlouhodobě kombinuje vlastní zdroje se zdroji z dostupných dotačních titulů a mezinárodních projektů.

Jedním z aktuálně připravovaných projektů je renovace objektu bývalých kasáren, který bude přetvořen na bytový dům s 52 startovacími byty, pomocí nichž město naplňuje svojí bytovou a sociální politiku. Na výstavbu se předpokládá získání cca 45% dotace v rámci podpory inovativních řešení. Bytový dům by jako první v ČR měl naplnit definici aktivního domu, tj. vyrobí v rámci primární energie více, než sám v průběhu roku spotřebuje.

Investiční projekty jsou v rámci metodiky Energetického plánu mj. plánovány na základě budoucího přínosu. Význam dlouhodobého horizontu spočívá na jedné straně v komplexnosti a kvalitě provedeného opatření, na straně druhé odráží realitu často zanedbané údržby, která se na výši investic razantně promítne. V případě renovace objektů se zanedbanou údržbou pak na výsledné investiční náklady nelze pohlížet přes optiku pouhé investiční návratnosti.

**Tab. 24 Odhad nákladů a potenciálu dotací na dosažení cílů SEAP a realizaci nastavené vize města v období 2015 – 2030 (v tis. CZK)**

Sektor – odhad nákladů 2015 - 2030	Náklady	Potenciál dotace	Potenciál úspory
Obecní budovy, vybavení/zařízení	250 000	100 000	10 000
Terciární (neobecní) budovy, vybavení/zařízení	1 740 000	290 000	60 000
Obytné budovy	1 800 000	760 000	65 000
Městské/obecní veřejné osvětlení	107 000	32 000	1 400
Obecní vozový park	53 000	31 300	140
<b>Veřejná doprava</b>	40 200	10 000	1 070
Podpora cyklo dopravy	17 000	5 000	-
<i>Soukromá a komerční doprava</i>	4 000	0	-
Místní výroba elektřiny a tepla	1 900 000	500 000	-
<b>Celkem</b>	<b>5 911 200</b>	<b>1 728 300</b>	<b>137 610</b>

## **Předpokládané zdroje pro financování investic**

Přehled dotačních příležitostí je uveden v příloze. Jedná se o přehled všech dostupných dotačních programů či finančních nástrojů, které jsou relevantní k cílům SEAP.

### **a) Rozpočet města**

Pro realizaci Akčního plánu a navrhovaných opatření, která jsou v kompetenci města musí město zabezpečit dostatečné finanční zdroje. Vedení města projednává a schvaluje průběžně položky v rozpočtu vyčleněné na úsporná opatření.

Investice spojené s dopadem na spotřebu energie a vody jsou plánovány pomocí Akčního plánu v rámci zavedeného energetického managementu v souladu s ISO 50001.

### **b) Externí zdroje financování**

Externí zdroje financování jsou zejména dotace a také půjčky – jako například v projektu EPC, kdy je půjčka splácena z dosažených úspor.

**Tab. 25 Dotační tituly využitelné pro případné částečné spolufinancování zmírňujících opatření navržených v SECAP**

Skupina programů	Operační program (dotace EU)/ národní program
Operační programy 2014 - 2020	IROP OPŽP OPPIK OP Doprava
Státní (národní) programy	Národní program životní prostředí Programy Státního fondu rozvoje bydlení NZÚ – Nová zelená úsporám EFEKT 2017 - 2020
Další zdroje	HORIZON 2020 Central Europe Fondy EHP EUKI (European Climate Initiative)

## **4.4.2 Financování adaptačních opatření**

Adaptační strategie předkládá návrhy, jak adaptační opatření začlenit do koncepčních dokumentů a zásobníku opatření.

Základním zdrojem financí pro oblasti zahrnující přírodě blízká opatření, opatření na úrovni municipálních budov a části sektoru dopravy je městský rozpočet a externí finanční zdroje (dotace).

Adaptační opatření v dalších sektorech (obytné budovy a terciérní sektor) budou ovlivněna mírou přípravy komplexních projektů renovací a finančními možnostmi realizujících subjektů.

V této fázi ani zpracování SECAP nepředpokládá vyčíslení nákladů spojených s touto realizací. Financování bude postupně podpořeno dotačními programy, viz např. aktuální program podpory využívání dešťové vody.

## 5. REALIZACE AKČNÍHO PLÁNU

### 5.1 Řízení akčního plánu

Potřebné administrativní struktury pro řízení a vyhodnocování SECAP byly již na úřadu města vytvořeny v minulosti v souvislosti se zavedením energetického řízení v objektech v majetku města a s realizací již dříve přijatého Energetického plánu města. Energetický plán města bude v návaznosti na přijetí SECAP aktualizován a bude zahrnovat také adaptační opatření na majetku města a Strategii adaptace na změnu klimatu tak, jak ukazuje následující jednoduché schéma.

#### **Alokovaná personální kapacita**

V důsledku přijetí SECAP nebude navyšována personální kapacita stávajícího útvaru strategického plánování a udržitelného rozvoje města a cíle a opatření vyplývající z tohoto Plánu budou plněny v rámci stávajících kapacit a existující organizační struktury a budou včleněny do stávajících procesů města. Vedení a vyhodnocování Plánu udržitelné energetiky a ochrany klimatu podléhá Útvaru strategického plánování a udržitelného rozvoje.



## 6. MONITOROVÁNÍ A VYHODNOCENÍ AKČNÍHO PLÁNU

Výchozí bilance emisí CO<sub>2</sub> (BEI – Baseline Emission Inventory) kvantifikuje množství CO<sub>2</sub>, které je emitováno díky spotřebě paliv a energie na území města ve výchozím/srovnávacím roce 2005. BEI 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 CO<sub>2</sub> – umožňuje jim pozorovat výsledky jejich snahy<sup>1</sup>.

### 6.1 Postup kontroly realizace akčního plánu

Město má přistoupením k Paktu starostů a primátorů (CoM) povinnost mj. monitorovat jedenkrát za dva roky prováděná opatření a vyhodnocovat je buď přímo podle dosažených úspor energie a úspor emisí CO<sub>2</sub>, nebo podle soustavy nastavených ukazatelů. Výsledky budou použity pro reporting DG TREN a sekretariátu CoM o dosahovaných výsledcích. Významné je stanovení – od samého počátku realizace systému sledování, verifikace a vyhodnocování.

### 6.2 Termíny vyhodnocení Akčního plánu

Akční plán – zmírňující opatření - by měl být vyhodnocován pravidelně jedenkrát za 2 roky. Jedenkrát za 4 roky je potřebné provést úplný monitoring, včetně aktualizace bilancí. 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 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 CO<sub>2</sub> a měl by respektovat strukturu Akčního plánu.

### 6.3 Ukazatele pro monitorování Akčního plánu

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 CoM.

Na úrovni **vstupů** je nutno 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 CO<sub>2</sub>
- ◆ Počty vozidel – jednotlivé organizace, podle typu, spotřeby
- ◆ Měrná spotřeba pohonných hmot /elektřiny nových vozidel

<sup>1</sup> Guidebook „How To Develop A Sustainable Energy Action Plan (SECAP)“, Part II, Baseline Emission Inventory, Point Research Centre of the European Commission, 2010

Na úrovni **výstupů** je možné sledovat (podle dostupnosti dat):

- ◆ Počet realizovaných projektů ke snížení emisí CO<sub>2</sub>
- ◆ Počet realizovaných osvětových akcí
- ◆ Počet zateplených domů, bytových jednotek, renovovaných m<sup>2</sup>
- ◆ Úspory energie podle jednotlivých typů paliv a energie
- ◆ Počet projektů OZE
- ◆ m<sup>2</sup> instalovaných slunečních kolektorů
- ◆ kW kapacita instalovaných tepelných čerpadel
- ◆ kW<sub>p</sub> instalovaných fotovoltaických panelů
- ◆ Počet staveb se zpřísněnými požadavky na tepelnou ochranu budov a energetickou účinnost celkem – počty nízkoenergetických budov, pasivních budov a měrné spotřeby tepla a dalších energií u těchto budov
- ◆ Počet realizovaných dobíjecích stanic
- ◆ Spotřeba elektřiny v dobíjecích stanicích

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

- ◆ Nárůst výkonů a emisí z nových zdrojů (emisí CO<sub>2</sub> i znečišťujících látek pro ovzduší)
- ◆ Redukce emisí u rekonstruovaných zdrojů
- ◆ Počty účastníků akcí, návštěvníků webových stránek
- ◆ Výroba elektřiny a tepla z obnovitelných zdrojů energie
- ◆ spotřeba pohonných hmot a elektřiny za daný rok v členění MH, vozový park města a městské organizace
- ◆ roční spotřeba pohonných hmot / elektřiny dle organizací

Výsledky opatření doporučujeme verifikovat (např. metodou podle Mezinárodního protokolu pro měření a verifikaci dosahovaných úspor – IPMVP), který byl v ČR rozšířen v rámci projektu PERMANENT – viz [www.permanent-project.eu](http://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 CO<sub>2</sub> ve výrobě tepla
- ◆ Snížení emisí CO<sub>2</sub> zateplením obecních domů
- ◆ Snížení emisí CO<sub>2</sub> rekonstrukcí dalších bytových a rodinných domů
- ◆ Snížení emisí CO<sub>2</sub> výrobou energie z obnovitelného zdroje

**Monitorování Akčního plánu umožní vyhodnocovat průběžně přínosy v individuálně sledovaných opatřeních (opatření v majetku města), vždy ve čtyřletých intervalech budou opakovaně vypracovány bilance emisí CO<sub>2</sub> a vyhodnoceno dosahování cíle.**

## 7. SCHVALOVACÍ DOLOŽKA

Akční plán udržitelné energetiky a adaptace města Litoměřice na klimatické změny (SECAP) do roku 2030 byl projednán s občany dne 28.3.2018. Způsob vypořádání připomínek je k dispozici na internetových stránkách [www.mestosenergii.cz](http://www.mestosenergii.cz). Rada města doporučila SECAP ke schválení dne 4. 9. 2018 a zastupitelstvo města schválilo Akční plán udržitelné energetiky a adaptace města Litoměřice na klimatické změny (SECAP) do roku 2030 dne 13.9.2018 usnesením č. 132/5/2018.

## 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] CELOSTÁTNÍ SČÍTÁNÍ DOPRAVY 2016
- [3] PÍŠA, V. ET AL. (2001). ZJIŠTĚNÍ AKTUÁLNÍ DYNAMICKÉ SKLADBY VOZOVÉHO PARKU A JEHO EMISNÍCH PARAMETRŮ. ATEM. PRAHA. 85 s.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] TABULKY DYNAMICKÉ SKLADBY VOZOVÉHO PARKU NA ZÁKLADĚ CELOSTÁTNÍHO SČÍTÁNÍ DOPRAVY 2016. ATEM. PRAHA.
- [7] KAREL, J. ET AL. (2016): ZJIŠTĚNÍ AKTUÁLNÍ DYNAMICKÉ SKLADBY VOZOVÉHO PARKU V ROCE 2015. PROGNÓZA SKLADBY VOZOVÉHO PARKU DO ROKU 2040. ATEM. 211 s.
- [8] KAREL, J. ET AL. (2017): PŘEDBĚŽNÉ STANOVISKO K PŘEDPOKLÁDANÝM DOPADŮM K ZAVEDENÍ NÍZKO-EMISNÍ ZÓNY NA EMISNÍ A IMISNÍ SITUACI NA ÚZEMÍ HL. M. PRAHY. ATEM. 18 s.
- [9] MÁČA V. A KOL.: METODIKA PRO HODNOCENÍ EMISÍ ZDRAVOTNĚ RIZIKOVÝCH LÁTEK ZE SILNIČNÍ DOPRAVY A EXTERNÍCH NÁKLADŮ V DŮSLEDKU JEJICH PŮSOBNÍ NA LIDSKÉ ZDRAVÍ, TA ČR, COŽP UK, 2014
- [10] SEAP (2010). HOW TO DEVELOP A SUSTAINABLE ENERGY ACTION PLAN (SEAP) - GUIDEBOOK. LUXEMBOURG: PUBLICATIONS OFFICE OF THE EUROPEAN UNION, 120 s.
- [11] EMEP/EEA AIR POLLUTANT EMISSION INVENTORY GUIDEBOOK 2016 [ONLINE]. DOSTUPNÝ NA WWW: [HTTP://WWW.EEA.EUROPA.EU/PUBLICATIONS/EMEP-EEA-GUIDEBOOK-2016](http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016)
- [12] ICCT (2014). EU CO<sub>2</sub> EMISSION STANDARDS FOR PASSENGER CARS AND LIGHT-COMMERCIAL VEHICLES. INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION. BERLIN.
- [13] ICCT (2016). CO<sub>2</sub> EMISSIONS FROM NEW PASSENGER CARS IN THE EU: CAR MANUFACTURERS' PERFORMANCE IN 2015. INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION. BERLIN.
- [14] HÖGLUND, P. G. – NIITYMÄKI, 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.
- [16] MĚSTO LITOMĚŘICE, AKČNÍ PLÁN KE STRATEGICKÉMU PLÁNU MĚSTA LITOMĚŘICE, ROZPOČTOVÝ ROK 2017
- [17] RAEN (2011), ENERGETICKÝ AUDIT SOUSTAVY CENTRALIZOVANÉHO ZÁSOBOVÁNÍ TEPEM MĚSTA LITOMĚŘICE,
- [18] RAEN (2008), ÚZEMNÍ ENERGETICKÁ KONCEPCE MĚSTA LITOMĚŘICE
- [19] QUINARY PROJECT MANAGEMENT (2011), PROJEKT „GEOTERMÁLNÍ ENERGIE LITOMĚŘICE“, STUDIE PROVEDITELNOSTI – PŘEDFINÁLNÍ VERZE
- [20] ADAPTAČNÍ STRATEGIE MĚSTA LITOMĚŘICE, 2017
- [21] STRATEGIE RENOVACE BUDOV, PORSENNA, 2014

## 9. PŘÍLOHY

Příloha č. 1a: Výchozí emisní inventura (BEI) a MEI 2010 a 2015

Příloha č. 1b: Výchozí emisní inventura (BEI) a MEI 2010 a 2015 - oblast doprava

Příloha č. 2: Energetický plán města Litoměřice

Příloha č. 3: Opatření v dopravě – podrobně

Příloha č. 4: Šablona SECAP

Příloha č. 5: Adaptační strategie města Litoměřice