

Akční plán pro udržitelnou energii a klima  
v Ústí nad Labem

SECAP Ústí nad Labem

Ústí

Návrhová část



Datum:	1. 12. 2023
Vypracovali:	Ing. Jiří Tencar, Ph.D. Ing. Vojtěch Pražák Ing. Dominika Krausková

# Obsah

1. Manažerské shrnutí.....	7
2. Souhrnná strategie SECAP.....	9
2.1. Cíle a závazky do roku 2030 .....	9
2.2. Vize 2050 .....	9
2.3. Koordinační a organizační struktura,.....	11
2.4. Akční plán .....	13
2.5. Plánovaná opatření pro monitoring .....	16
3. Shrnutí BEI – tj. vstupní emisní inventury .....	18
4. Budovy města .....	22
4.1. BEI - rok 2018 .....	22
4.2. Návrh – rok 2030 .....	22
4.3. Návrh – rok 2050 .....	22
4.4. Porovnání v rámci budov města.....	25
5. Terciární sektor .....	26
5.1. BEI - rok 2018 .....	26
5.2. Návrh – rok 2030 .....	26
5.3. Návrh – rok 2050 .....	26
5.4. Porovnání v rámci terciárního sektoru.....	27
6. Bydlení v majetku města .....	28
6.1. BEI - rok 2018 .....	28
6.2. Návrh – rok 2030 .....	28
6.3. Návrh – rok 2050 .....	28
6.4. Porovnání v rámci budov pro bydlení ve vlastnictví města .....	31
7. Bydlení soukromé .....	32
7.1. BEI - rok 2018 .....	32
7.2. Návrh – rok 2030 .....	32
7.3. Návrh – rok 2050 .....	32
7.4. Porovnání v rámci sektoru bydlení.....	33
8. Veřejné osvětlení.....	35
8.1. BEI - rok 2018 .....	35
8.2. Návrh – rok 2030 .....	35
8.3. Návrh – rok 2050 .....	35
8.4. Porovnání v rámci sektoru veřejného osvětlení .....	36

9.	Ostatní průmysl .....	37
9.1.	BEI - rok 2018 .....	37
9.2.	Návrh – rok 2030 .....	37
9.3.	Návrh – rok 2050 .....	37
9.4.	Porovnání v rámci sektoru průmyslu .....	38
10.	Vozidla města* .....	39
10.1.	BEI - rok 2018.....	39
10.2.	Návrh – rok 2030 .....	39
10.3.	Návrh – rok 2050 .....	39
10.4.	Porovnání v rámci sektoru vozidla města.....	40
11.	Veřejná městská doprava .....	41
11.1.	BEI - rok 2018.....	41
11.2.	Návrh – rok 2030 .....	41
11.3.	Návrh – rok 2050 .....	41
11.4.	Porovnání v rámci sektoru MHD .....	42
12.	Městská silniční doprava: osobní a podniková doprava & Ostatní silniční doprava ...	43
12.1.	BEI - rok 2018.....	43
12.2.	Návrh – rok 2030 .....	43
12.3.	Návrh – rok 2050 .....	44
12.4.	Porovnání v rámci sektoru osobní a podnikové dopravy .....	45
12.5.	Porovnání v rámci sektoru ostatní silniční dopravy .....	46
13.	Železniční doprava .....	47
13.1.	BEI - rok 2018.....	47
13.2.	Návrh – rok 2030 .....	47
13.3.	Návrh – rok 2050 .....	47
13.4.	Porovnání v rámci sektoru železniční dopravy .....	48
14.	Místní lodní doprava .....	49
14.1.	BEI - rok 2018.....	49
14.2.	Návrh – rok 2030 .....	49
14.3.	Návrh – rok 2050 .....	49
14.4.	Porovnání v rámci sektoru místní lodní dopravy .....	50
15.	Změna energetického mixu pro výrobu tepla a el. energie .....	51
15.1.	Teoretické možnosti změny energetického mixu .....	51
15.2.	BEI - rok 2018.....	53
15.3.	Návrh – rok 2030 .....	53
15.4.	Návrh – rok 2050 .....	53

16.	Vyhodnocení podílu OZE.....	54
16.1.	Podíl OZE na celkové spotřebě .....	54
16.2.	Využití OZE .....	55
17.	Celkové výsledky .....	56
17.1.	Změny ve spotřebě energie.....	56
17.2.	Změny v produkci emisí .....	62
17.3.	Shrnutí .....	68
18.	Bilanční uhlíková neutralita pro rok 2050 .....	69
18.1.	Bilance energií a emisí .....	69
18.2.	Dosažení bilanční uhlíkové neutrality .....	69
19.	Zhodnocení návrhu mitigační části.....	71
20.	Adaptace na změnu klimatu .....	73
20.1.	Národní a evropská strategie pro boj s klimatickou změnou .....	73
20.2.	Klimatická analýza rizik a zranitelností (RVA) .....	75
20.3.	Zranitelné sektory.....	79
20.4.	Klimatická rizika .....	82
20.5.	Současná rizika .....	82
20.6.	Významná klimatická rizika na území .....	89
20.7.	Závěrečné vyhodnocení.....	93
20.8.	Adaptační opatření.....	94

## Kontaktní údaje

### Klient

<b>Název</b>	Statutární město Ústí nad Labem
<b>Adresa</b>	Velká Hradební 2336/8, 401 00 Ústí nad Labem
<b>Kontaktní osoba</b>	Mgr. Tomáš Kočí Mgr. Roman Váchal
<b>Telefonní kontakt</b>	+420 475 271 253
<b>IČO</b>	000 81 531
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:tomas.koci@mag-ul.cz">tomas.koci@mag-ul.cz</a> <a href="mailto:roman.vachal@mag-ul.cz">roman.vachal@mag-ul.cz</a>

### Dodavatel

<b>Název</b>	ECOTEN s.r.o.
<b>Adresa</b>	Lublaňská 1002/9, 120 00 Prague 2
<b>Zastoupena</b>	Ing. Jiří Tencar, PhD.
<b>Telefonní kontakt</b>	+420 736 630 021
<b>IČO</b>	29136440
<b>DIČ</b>	CZ29136440
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:tencar@ecoten.cz">tencar@ecoten.cz</a>
<b>Zpracovatelé</b>	Ing. Jiří Tencar, Ph.D. Ing. Vojtěch Pražák Ing. Dominika Krausková

### Dílo

<b>Předmět</b>	Akční plán pro udržitelnou energii a klima v Ústí nad Labem
<b>Verze</b>	Návrhová část

## Seznam zkratek

CZT – centrální zásobování teplem

EE – elektrická energie

EP – energie prostředí, kterou využívají tepelná čerpadla

FVE – fotovoltaická elektrárna

HU – hnědé uhlí

OS - otopná soustava

OZE – obnovitelné zdroje energie

TČ – tepelné čerpadlo

ZP – zemní plyn

**Akční plán pro udržitelnou energii a  
klíma v Ústí nad Labem  
(SECAP Ústí nad Labem)**

# 1. Manažerské shrnutí

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

Město Ústí nad Labem navazuje na cíle Paktu starostů a primátorů a dobrovolně se zavázalo snížit emise CO<sub>2</sub> ve všech provozech na katastrálním území města o nejméně 55 % do roku 2030 oproti roku 2018 a také zvýšit odolnost vůči dopadům změny klimatu. SECAP poskytuje plán pro dosažení těchto cílů a také zahrnuje výhled do roku 2050, do kdy si město stanovilo cíl dosáhnout bilanční uhlíkové neutrality, tedy čisté nulové emise uhlíku v roční bilanci.

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

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

První fází SECAP je provedení emisní inventury, tzv. BEI (baseline emissions inventory). Dle metodiky SECAP jsou v emisní inventuře BEI zahrnuty sektory, které mají svou činností vliv či přímo produkují emise CO<sub>2</sub> nebo další skleníkové plyny. Dle zadání zadavatele jsou to pro tuto studii všechny významné sektory včetně sektoru průmyslu.

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

Provoz všech uvažovaných sektorů na území města Ústí nad Labem v roce 2018 vyprodukoval 1 111 717 tun CO<sub>2</sub>, což představuje ekvivalentní roční produkci 11,95 t CO<sub>2</sub> na jednoho obyvatele města. V porovnání v ostatními městy se jedná o mírně vyšší hodnotu (Trutnov – 5,16 t CO<sub>2</sub>/ob., Kladno – 7,10 t CO<sub>2</sub>/ob., Kiffisia – 8,88 t CO<sub>2</sub>/ob.; Brno – 5,27 t CO<sub>2</sub>/ob.; Espoo – 4,33 t CO<sub>2</sub>/ob.; Lvov – 3,70 t CO<sub>2</sub>/ob.) Je však třeba mít na paměti, že je zde zahrnutý i sektor průmyslu, který se svojí vysokou spotřebou podílí na produkci emisí ze 34 %.

Akční plán udržitelné energie a klima stanovuje jako hlavní závazný cíl snížení emisí CO<sub>2</sub> o více než 55 % do roku 2030. Pro jeho dosažení počítá s využitím kombinace opatření vedoucích k úspoře energie, zvyšování energetické účinnosti a využívání energie z obnovitelných zdrojů.

Plán města je dále se stát k roku 2050 uhlíkově neutrálním a resilientním/přizpůsobeným na změnu klimatu. Pro dosažení cíle je vytyčena vize, která se zaměřuje na teplo, elektrickou energii a pohonné hmoty a umožňuje je spotřebovávat v uhlíkově neutrálním režimu. Plán pro naplnění zahrnuje centralizaci zásobování teplem a decentralizaci výroby a skladování elektrické energie v kombinaci s návrhem komunitního zdroje, který v roční bilanci vyprodukuje předem stanovené množství energie v ekvivalentu produkce emisí města. Součástí tohoto řešení je i předpoklad sdílení přetoků v rámci komunitní energetiky.



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

V rámci monitorování průběhu SECAP a naplňování stanovených cílů jsou vytvořeny dva milníky, prvním je monitorovací zpráva v roce 2026 a tím následujícím je závěrečná monitorovací bilance v roce 2030. Klíčovými ukazateli pro sledování naplňování cílů jsou:

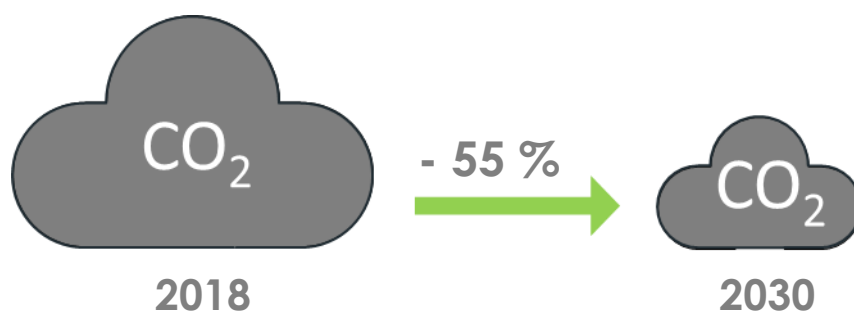
- ▶ celková spotřeba energie ve městě
- ▶ celková produkce emisí ve městě
- ▶ celková spotřeba elektrické energie ve městě
- ▶ podíl energie vyprodukované v rámci města
- ▶ podíl obnovitelné energie
- ▶ roční spotřeba energie na obyvatele
- ▶ roční spotřeba elektrické energie na obyvatele
- ▶ roční spotřeba elektrické energie na domácnost
- ▶ roční produkce emisí na obyvatele

## 2. Souhrnná strategie SECAP

### 2.1. Cíle a závazky do roku 2030

Udržitelná energetika a snižování uhlíkové stopy patří mezi hlavní cíle města Ústí nad Labem a jeho ekonomiky a image, které jsou přetvářeny z průmyslového na zelené inovativní město.

Akční plán udržitelné energie a klima stanovuje jako hlavní závazný cíl snížení emisí CO<sub>2</sub> o 55 % do roku 2030. Plán také nastaví výhledovou trajektorii k roku 2050, do kterého by se město mělo stát uhlíkově neutrálním a mělo zvýšenou odolnost vůči dopadům změny klimatu na území.

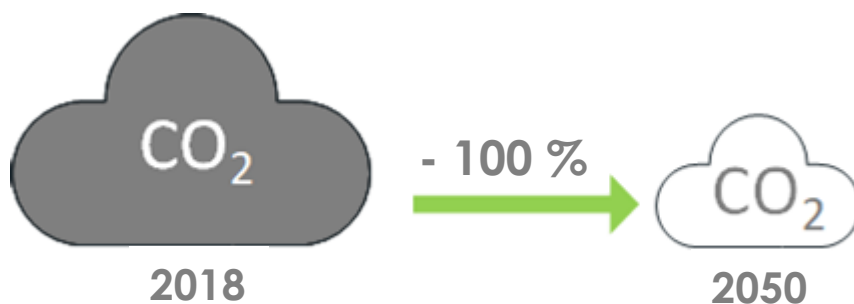


Klíčovými nezávaznými cíli vytyčených v rámci dopravního sektoru je snížení emisí ze silniční dopravy, které bude dosaženo přechodem na méně emisní či bezemisní typy dopravy. Dále se jedná o prověření potenciálu zvýšení podílu komunálních bezemisních či nízkoemisních vozidel v případě veřejné autobusové dopravy.

V sektoru budov jsou klíčovými nezávaznými cíli zvýšení energetické účinnosti budov a zvýšení spotřeby energie pocházejících z obnovitelných zdrojů energie včetně možnosti jejich sdílení v rámci komunitní energetiky – do roku 2030 spíše na dobrovolné bázi dle aktuálních možností města a soukromého sektoru.

### 2.2. Vize 2050

Plán města Ústí nad Labem je se stát k roku 2050 uhlíkově neutrálním a zároveň zvýšit odolnost na změnu klimatu.



Pro dosažení cíle uhlíkové neutrality je z pohledu objemu spotřebované energie potřeba pracovat v časovém rozmezí 2030–2050 se třemi/čtyřmi základními energonositeli:

- ▶ teplo/plyn
- ▶ elektrická energie
- ▶ pohonné hmoty dopravních prostředků,

V uvažovaném scénáři, který se zpracovatelům jevil, jako realistický<sup>1</sup>, dochází k:

- ▶ centralizaci zásobování teplem
- ▶ decentralizaci výroby a skladování elektrické energie

tzn. zajištění vytápění z centrálního zdroje a výrobu elektrické energie primárně lokálně pomocí fotovoltaických panelů a její následnou akumulaci v kombinaci s pokrytím části spotřeby komunitním zdrojem s předpokladem řešení komunitní energetiky a sdílení přebytků.

Jedná se o jeden z mnoha možných scénářů vývoje, který byl vyhodnocen jako nejpravděpodobnější. Konkrétní způsoby naplňování cílů závazků pro rok 2050 budou předmětem dalších úvah a upřesňování v průběhu následujících let.

Z pohledu zajištění vytápění jsou klíčovými partnery teplárna Trmice (ČEZ a.s.), společnost ENERGY Ústí nad Labem, a.s. a společnost BIOPLYN ENERGY s.r.o., které vyrábějí elektrickou energii a teplo v kogeneračním režimu. Teplo i elektrická energie je využívána dále v jednotlivých sektorech spotřeby ve městě. Produkce el. energie však není dostatečná, z celkové spotřeby v roce 2018 pokrývá cca 41 %. Město dále spotřebovává i el. energii z lokálně instalovaných OZE (12 %) a dále el. energii z distribuční sítě (47 %).

---

<sup>1</sup> Tvůrci tohoto akčního plánu si uvědomují komplexitu problematiky dekarbonizace ve vazbě na zajištění stability přenosové a distribuční elektrizační sítě vč. stability a ekonomické dostupnosti dodávek energie a rizika případného nedostatku elektrické energie, který by vedl k jejímu zdražení. Stejně tak efektů spojených s rozvojem Průmyslu 4.0 a vlivu lidského faktoru především v terciálním sektoru. Nicméně není ambicí tohoto dokumentu zpracovat detailní analýzy a další scénáře možného vývoje mezi lety 2030 – 2050. Vize 2050 má především otevřít politickou/odbornou debatu směřující k nalezení optimálního scénáře pro město Ústí nad Labem.

## 2.3. Koordinační a organizační struktura

Hlavní politickou odpovědnost za implementaci SECAP ponese radní odpovědný za rozvoj města, odpovědnost za administraci a vykonávání jednotlivých opatření ponese Oddělení strategického rozvoje ve spolupráci s dalšími členy týmu.

Doporučujeme vytvořit a rozvíjet specializovanou skupinu CityHub jako součást Oddělení strategického rozvoje, jejíž hlavní náplní bude odborné vedení chytrých řešení, inovací a komunikace s veřejností a stakeholdery. Skupina by ve své plné podobě měla kapacitně, kompetenčně a odborně pokrýt oblasti IT, (elektro)mobility, energetiky, klima, dotačního managementu a projektového řízení, přičemž energetický manažer se stane operativní součástí skupiny. Přesah činností skupiny by zasahoval do dotační a konzultační poradny, přičemž pro potřeby uplatňování cílů SECAP by se skupina stala hlavním řídicím a monitorovacím článkem pro aktivity SECAP.

Platforma energetiky figuruje ve struktuře jako poradní orgán, dozor nad aktivitami společně se zapojením nejvýznamnějších stakeholderů do aktivit akčního plánu.

CityHub bude řídit a koordinovat tematické pracovní skupiny: Budovy, Veřejný prostor, Doprava, Technická infrastruktura, Osvěta a poradenství. Pracovní skupiny se skládají z pracovníků dotčených oddělení a odborů MMÚL a organizací, které jsou městem vlastněny nebo v nich má město významnější vlastnický podíl. Pracovní skupiny budou řízeny a organizovány CityHubem tak, aby bylo efektivně dosaženo cílů a byly naplněny náležitosti Akčního plánu, jakou jsou například průběžně zprávy a monitoring. CityHub také bude koordinovat aktivity spojené s osvětou a poradenstvím. Vyhodnocení akčního plánu podléhá kontrole Oddělení strategického rozvoje a schválení rady města.

### Oddělení dotací a přípravy projektů (CityHub)

Řízení a monitoring

### Platforma energetiky

Budovy	Veřejný prostor	Doprava	Technická infrastruktura	Osvěta a poradenství
<p>Odbor městských organizací, strategického rozvoje a investic</p> <p>Odbor dopravy a majetku</p> <p>Oddělení strategického rozvoje</p> <p>ZŠ, MŠ, Sportovní areály a další organizace</p>	<p>Odbor městských organizací, strategického rozvoje a investic</p> <p>Odbor životního prostředí</p> <p>Odbor územního plánování a stavebního řádu</p> <p>Odbor dopravy a majetku</p> <p>Oddělení architekta města</p>	<p>Odbor dopravy a majetku</p> <p>Odbor městských organizací, strategického rozvoje a investic</p> <p>Odbor územního plánování a stavebního řádu</p> <p>Poskytovatelé veřejné dopravy</p>	<p>Teplárna Trmice</p> <p>ENERGY Ústí nad Labem, a.s.</p> <p>BIOPLYN ENERGY s.r.o.</p> <p>Oddělení strategického rozvoje</p> <p>Odbor územního plánování a stavebního řádu</p> <p>Odbor dopravy a majetku</p>	<p>Oddělení strategického rozvoje</p> <p>Kancelář primátora</p> <p>Odbor městských organizací, strategického rozvoje a investic</p>

## Zapojení stakeholderů a občanů

Problematika snižování spotřeby energií, emisí a zvyšování podílu obnovitelných zdrojů energie se vzájemně prolínají. Tato problematika souvisí především se spotřebou energií v budovách, zařízeních, vybaveních, průmyslu a silniční dopravě. Pro zajištění komplexního přístupu jsou přístupné příslušné strategické dokumenty. K zajištění naplňování Akčního plánu SECAP v maximálním rozsahu je nutné zapojit komerční a podnikatelské subjekty, organizace a občany města Ústí n/L.

Nad rámec toho je také doporučeno aktivně podnikat kroky pro vytvoření společné platformy komunikace, sdílení dat o spotřebách energií a plánovaných projektech, např. formou pravidelných setkání, jelikož zapojení subjektů terciárního sektoru ( – průmyslové provozy, obchody, komerčních provozy apod.) je klíčovým krokem pro dosažení cílů energetických úspor a úspor emisí. Podněcování vzniku energetických komunit a propagace dostupných dotačních titulů může být také náplní konzultačního a dotačního centra vedeného městem.

Pro zapojení občanů je kromě propagace, osvěty a ostatních jednostranných forem styku s veřejností také zapojení bytového sektoru – majitelů rodinných a bytových domů a bytových družstev. Nad rámec citizen observatory neboli platformy pro sdílení energetických parametrů budov, učení, sdílení zkušenosti mohou být majitelé také motivováni snižovat energetickou náročnost společně s provozními náklady.

Jako pozitivní příklad již fungujícího projektu lze uvést Citizen Observatory v Limericku.

Do aktivit budou zapojeny také organizace, které město zřizuje, majetkově se účastní nebo poskytují městu klíčové služby, mezi tyto společnosti patří např.:

- ▶ Teplárna Trmice
- ▶ ENERGY Ústí nad Labem, a.s.
- ▶ BIOPLYN ENERGY s.r.o.
- ▶ Společnosti zajišťující svoz odpadu
- ▶ Společnosti zajišťující poskytování veřejné dopravy
- ▶ Velké průmyslové podniky
- ▶ Terciární sektor

## 2.4. Akční plán

Odhadovaná výše nákladů na realizaci veškerých opatření cílící na úsporu spotřeb energií a úsporu produkce emisí do roku 2030 činí 24–37 miliard Kč.

Tabulka 1: Akční plán.

Sektor	Navrhovaná opatření	Oddělení, osoba	Rámcové časování	Odhad nákladů [mil. Kč]	Úspora energie [MWh/rok]	Zvýšení OZE [MWh/rok]	Úspora emisí [t CO2/rok]
Budovy, vybavení a zařízení v majetku města	viz návrhová část	Příslušné oddělení města	2024 - 2025 - studie proveditelnosti 2024-2027 - PD 2025 - 2030 - realizace	650 až 980	9 302	3 793	13 548
Terciární sektor	viz návrhová část	Soukromý sektor	2024-2030	5780 až 8670	86 723	35 789	153 227
Domy pro bydlení v majetku obcí	viz návrhová část	Příslušné oddělení města	2024-2026 - PD 2025 - 2030 - realizace	40 až 60	552	187	1 193
Bytové domy a rodinné domy ostatní	viz návrhová část	Soukromý sektor	2024-2030	13140 až 19710	176 686	31 493	179 329
Veřejné osvětlení	viz návrhová část	Příslušné oddělení města a správce - Dopravní podnik města Ústí nad Labem a.s.	2024 - výměna 1320 ks světel za LED zdroje 2025 -2030 - komplexní rekonstrukce zbývajících částí VO (výměna za LED zdroje včetně měření a regulace)	190 až 290	4 267	-	4 211
Ostatní průmysl	viz návrhová část	Soukromý sektor	2024-2030	4730 až 7100	79 128	49 245	226 419
Vozidla města	viz návrhová část	Příslušné oddělení města	2024-2030 - postupné navyšování podílu elektromobilů	-	873	-	230
Městská silniční doprava: veřejná městská doprava	viz návrhová část	Příslušné oddělení města ve spolupráci s poskytovateli MHD	2024-2030 - postupné navyšování podílů elektrobusesů	-	2 943	-	5 767
Městská silniční doprava: osobní a podniková doprava	viz návrhová část	Soukromý sektor	2024-2030	-	30 139	-	7 633
Ostatní silniční doprava	viz návrhová část	Soukromý sektor	2024-2030	-	86 140	-	21 847
Ostatní železniční doprava	bez opatření	SŽDC a dopravci České dráhy RegioJet Arriva	-	-	-	-	12 170
Lodní doprava	bez opatření	-	-	-	-	-	-
Místní lodní doprava	bez opatření	-	-	-	-	-	-
<b>Celkem v kompetenci města</b>				<b>880 až 1 330</b>	<b>17 937</b>	<b>3 981</b>	<b>24 949</b>
<b>Celkem mimo kompetence města</b>				<b>23 650 až 35 480</b>	<b>458 816</b>	<b>116 528</b>	<b>600 625</b>
<b>CELKEM NA ÚZEMÍ MĚSTA</b>				<b>24 540 až 36 810</b>	<b>476 753</b>	<b>120 508</b>	<b>625 574</b>

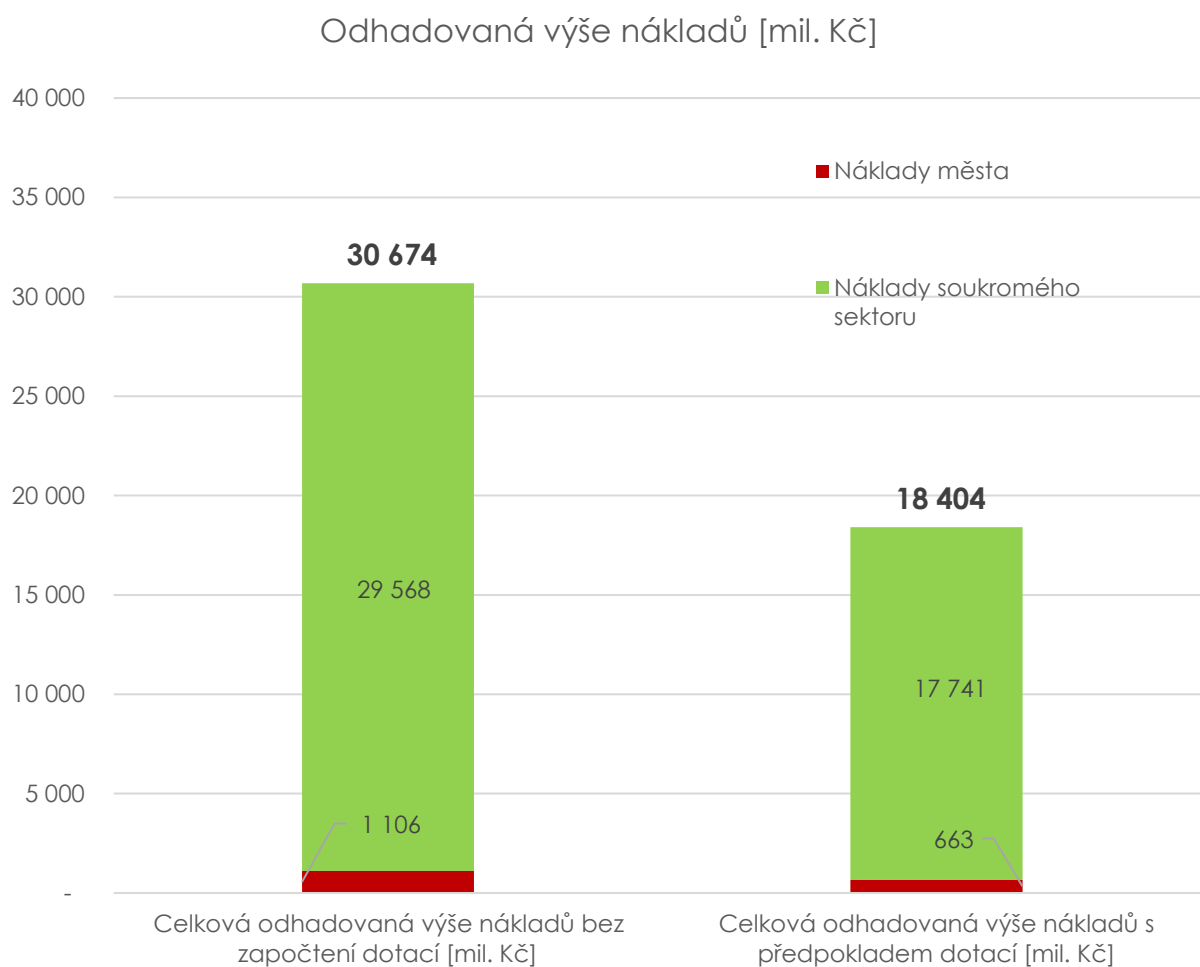
Uvažuje se s paušálním nákladem 100 tis. Kč/MWh úspory pro běžná opatření, 60 tis. Kč/MWh úspory pro rekonstrukci VO a jednotkovou cenou FVE 45 tis. Kč/kWp včetně akumulace.

Cca 4 % těchto nákladů bude hrazeno městem Ústí nad Labem, zbylých 96 % připadá na soukromý sektor. V obou případech byly stanoveny i předpokládané náklady s využitím dotací.

U vozidel v majetku města a vozidel osobní a podnikové dopravy nebyly náklady vyčísleny. Předpokládá se, že pořizovací náklady odpovídají zhruba nákladům, které by bylo nutné vynaložit na obměnu stávajícího vozového parku.

U dalších opatření, týkajících se zejména výroby el. energie a tepla a zásobování objektů teplem nebyly náklady vyčísleny z důvodu přílišné specifičnosti dané oblasti. Stanovení těchto nákladů bude předmětem dalších analýz dotčených subjektů.

Obrázek 1: Odhadovaná výše nákladů



## Rozpočet města

Objem financí potřebných pro pokrytí nákladů spojených s navrhovanými opatřeními v rámci SECAP není možné ani žádoucí vynakládat pouze z městského rozpočtu, a proto jsou zde představeny možnosti financování opatření z veřejných a komerčních zdrojů.

## Ostatní finanční zdroje

Pro realizaci Akčního plánu a navrhovaných opatření, která jsou v kompetenci města, musí město zabezpečit dostatečné finanční zdroje. Jelikož městský rozpočet v mnoha případech nemůže pokrýt náklady spojené s vývojem opatření, najímáním expertů a přípravou projektů, implementací tzv. měkkých (jako např. rozšiřování povědomí a zapojení občanů) a tvrdých (fyzických, technických a infrastrukturních) opatření, je nezbytné aktivně hledat externí zdroje financování. Zdroje financí je možno hledat v následujících skupinách:

- ▶ **Národní programy a operační programy EU** – zahrnují operační programy a specifické národní dotace pro úspory energie, zefektivnění emisních zdrojů, zvýšení podílu udržitelné dopravy apod.
- ▶ **Evropské dotační programy** – jsou granty přímého financování z Evropské komise nebo některé z jejich výkonných Agentur pro projekty se specifickými cíli.
- ▶ **Asistence pro vývoj projektu** – jsou granty pro přímou podporu vývoje financovatelných projektů veřejnými organizacemi.
- ▶ **Finanční instrumenty** – finanční produkty jako například půjčky, garance a další instrumenty přenášející riziko.
- ▶ **Státní spolupráce** – je spolupráce s vyspělejšími státy, které podporují snižování ekonomických a sociálních rozdílů mezi státy.
- ▶ **Alternativní způsoby financování** – jsou finanční instrumenty a kanály, které se vyvinuly mimo tradiční finanční systém.

Externí rozpočty					
Národní programy a operační programy EU	Evropské dotační programy	Asistence pro vývoj projektu	Finanční instrumenty	Státní spolupráce	Alternativní způsoby financování
OP podnikání a inovace pro konkurenceschopnost	Evropská územní spolupráce Interreg	EEEF - European Energy Efficiency Fund	Evropský fond pro strategické investice	Program švýcarsko-české spolupráce	Energetická družstva
Integrovaný regionální OP	Connecting Europe Facility	ELENA	EIB Obecní půjčka	Fondy EHP a Norska	EPC
OP Životní prostředí	Horizon 2020	Horizon 2020 asistence projektového vývoje	NCCF	EUKI	Zelené obecní dluhopisy
Národní program Životní prostředí	LIFE	JASPERS			Revolvingový úvěr
NZÚ a EFEKT	UIA - Městská Inovativní Opatření				Soft půjčky a ESCO
Státní fond rozvoje bydlení	URBACT III				Crowdfunding



## 2.5. Plánovaná opatření pro monitoring

Pro řízení a vyhodnocování SECAP bude vytvořena administrativní struktura v jejímž čele bude stát Oddělení strategického rozvoje společně s Energetickým manažerem.

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

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



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

ÚVODNÍ ČÁST

0/2

Rekapitulace vstupní  
emisní inventury BEI

### 3. Shrnutí BEI – tj. vstupní emisní inventury

Město Ústí nad Labem za výchozí rok BEI analýzy 2018 spotřebovalo v rámci sektorů zahrnutých v SECAPu celkem

**2 372 194 MWh** energie,

což činí v převedení na emise CO<sub>2</sub> dle emisních faktorů IPCC

**1 111 717 t CO<sub>2</sub>.**

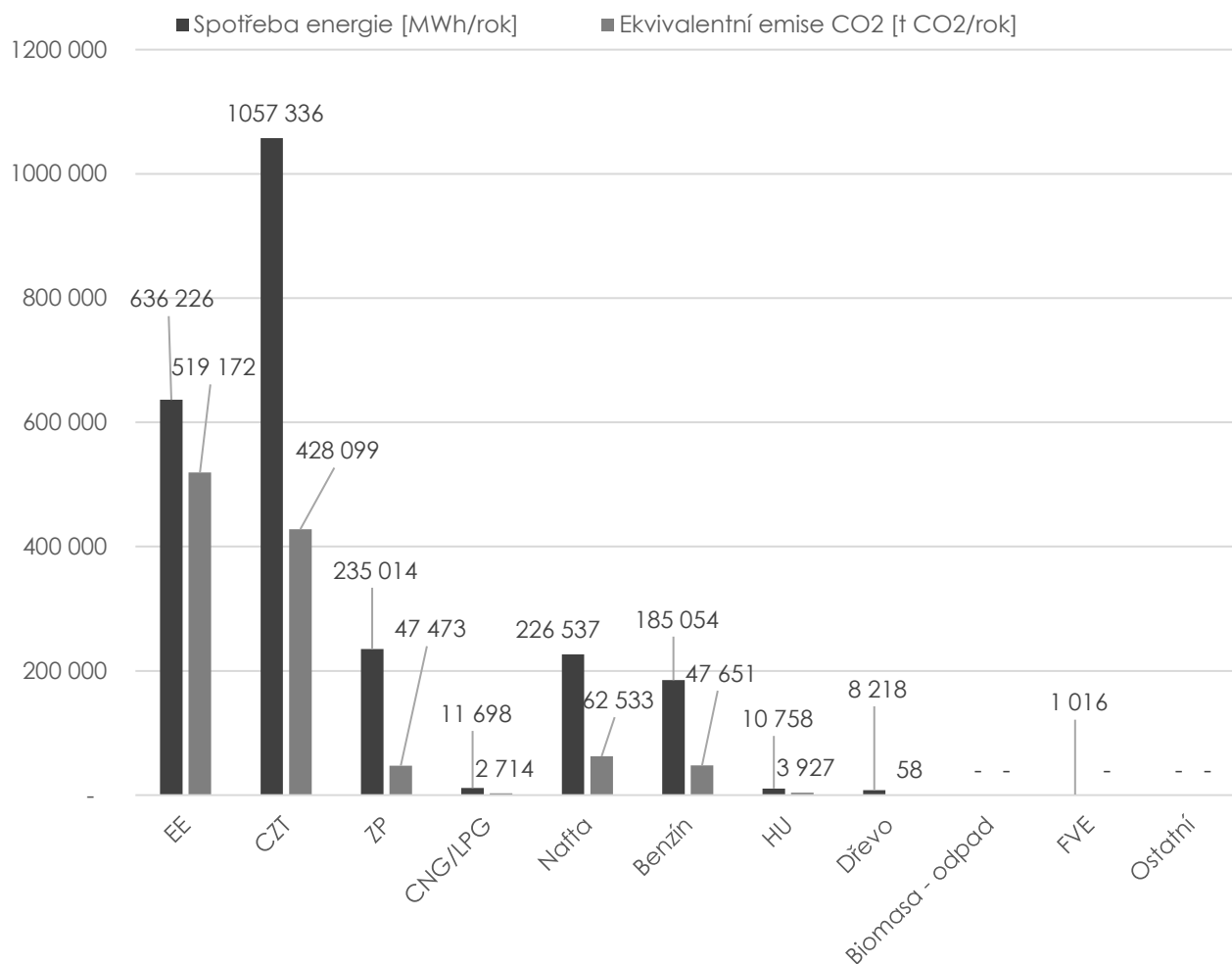
Viz rozdělení v tabulce a grafech níže.

Tabulka 2: Spotřeba energií a produkce emisí dle BEI

	Spořeba energie [MWh/rok]	Podíl na spotřebě energie [%]	Ekvivalentní emise CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	Podíl na emisích CO <sub>2</sub> [%]
EE	636 226	26,8%	519 172	46,7%
CZT	1 057 336	44,6%	428 099	38,5%
ZP	235 014	9,9%	47 473	4,3%
CNG/LPG	11 698	0,5%	2 714	0,2%
Topný olej	337	0,0%	90	0,0%
Nafta	226 537	9,5%	62 533	5,6%
Benzín	185 054	7,8%	47 651	4,3%
HU	10 758	0,5%	3 927	0,4%
Dřevo	8 218	0,3%	58	0,0%
FVE	1 016	0,0%	-	0,0%
<b>Celkem</b>	<b>2 372 194</b>	<b>100,0%</b>	<b>1 111 717</b>	<b>100,0%</b>

V přepočtu na jednoho obyvatele činí spotřeba energie 25,5 MWh/ob. a ekvivalent CO<sub>2</sub> 11,95 t CO<sub>2</sub>/ob. (při uvažovaném počtu obyvatel 93 040 v roce 2018).

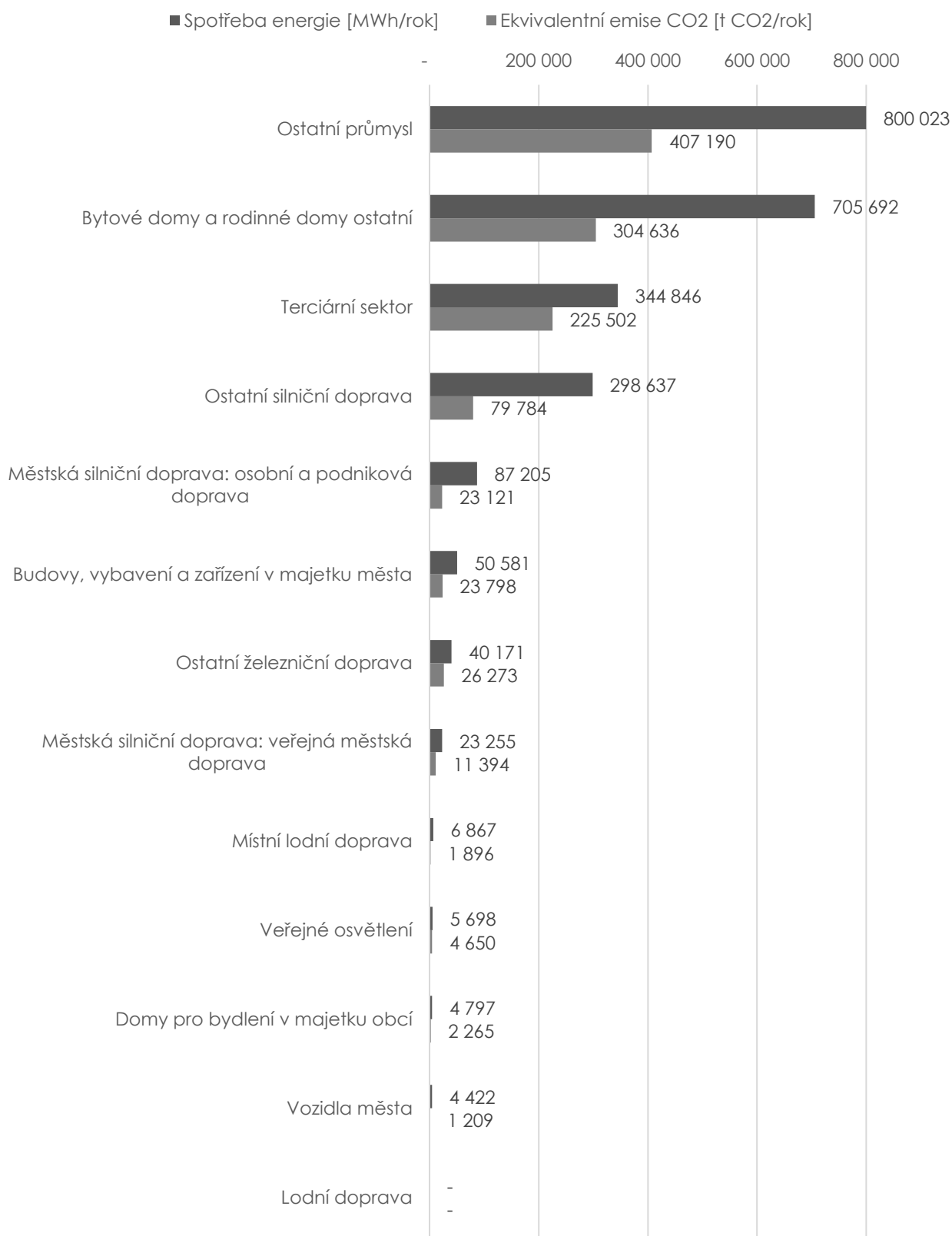
Obrázek 2: Celková spotřeba energie a ekvivalentní emise CO2 dle energonositelů za rok 2018



Z hlediska spotřeby energií je nejvíce spotřebováváným energonositelem teplo ze systému CZT (45 %) následované spotřebou el. energie (27 %) a zemního plynu (10 %).

Dominantním zdrojem emisí CO2 jsou ekvivalentní emise CO2 za spotřebu el. energie (47 %), následované spotřebou tepla (38,5 %).

Obrázek 3: Celková spotřeba energie a ekvivalentní emise CO2 dle sektorů za rok 2018



Nejvyšší spotřebu energií vykazuje sektor průmyslu (34 %), následovaný sektorem bydlení (30 %) - s tím souvisí i nejvyšší produkce ekvivalentních emisí CO2.

**NÁVRHOVÁ ČÁST**

**1/2**

**Mitigační část návrhu**

## 4. Budovy města

### 4.1. BEI - rok 2018

Jde o celkem 134 odběrných míst v majetku města – budovy úřadů, škol, domovů pro seniory, budovy pro zdravotnictví, kulturu apod. U těchto budov je dominantní spotřebou energie na vytápění a ohřev teplé vody – převážně CZT, méně zemní plyn. Spotřeba el. energie je ze 100 % z distribuční sítě, není instalován žádný zdroj OZE.

- 2 % spotřeby energie (50 581 MWh/rok)
- 2 % produkce emisí (23 798 t CO<sub>2</sub> /rok)

### 4.2. Návrh – rok 2030

Dílčí a komplexní energeticky úsporná opatření – dosažení **60 %** maximálního potenciálu (definice viz níže a dále v samostatné příloze)

Přebytky EE z FVE

uvažována různá využitelnost výroby EE z FVE, nevyužité přebytky, budou využity pro pokrytí **20 %** spotřeby VO a dále pro dobíjení elektromobilů za sektor města a elektrobusů MHD.

### 4.3. Návrh – rok 2050

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

Přebytky EE z FVE

uvažována 70 % využitelnost výroby EE z FVE, 30 % nevyužité přebytky, budou využity pro pokrytí **50 %** spotřeby VO a dále pro dobíjení elektromobilů za sektor města a elektrobusů MHD.

## MAXIMÁLNÍ PONTECIÁL

= realizace všech opatření, které mají vliv na snížení energetické náročnosti, podrobněji popsán v samostatné příloze. Jedná se zejména o následující opatření:

### **1) Opatření na obálkách budov**

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

134 budov v majetku města bylo rozčleněno dle dostupných informací na jednotlivé kategorie budov a na základě inženýrského odhadu byla definována dosažitelná úspora energie na vytápění po realizaci maximální míry opatření na obálce budovy.

Tabulka 3: Rozdělení budov v majetku města podle potenciálu úspor

Typ budovy	Popis	Úspora energie na vytápění	Počet budov
A	již komplexně zatepleno	0 %	31
B	nezateplený objekt, vhodný ke komplex řešení	60 %	35
C	zateplený nebo nezateplený objekt, vhodné k dílčímu řešení	30 %	11
D	historický objekt, dílčí opatření	20 %	2
E	historický objekt, žádné opatření	0 %	15
F	neřešeno, beze změny	0 %	40
<b>celkem</b>			<b>134</b>

Rozčlenění budov do těchto kategorií je pouze orientační. Obdobně i výše úspory energie v jednotlivých konkrétních případech se může od tohoto předpokladu odchylovat.

Doporučuje se komplexní rekonstrukci provést i souběžně s instalací nuceného větrání, rekonstrukcí vnitřního osvětlení za úsporné LED zdroje, příp. s čištěním a regulací otopné soustavy, což povede k dalším energetickým úsporám.

### **2) Zavedení systému MaR – podobné měření a regulace**

Doporučuje se podrobně měřit spotřeby energií (nejlépe pomocí měřidel s automatickými odečty např. na čtvrt hodinové bázi) a odchylky ve spotřebách energií pravidelně vyhodnocovat. Lze dosáhnout úspory vlivem úsporného chování – např. na vytápění (nepřetápět, používat útlumový režim pro vytápění), snížit teplotu teplé vody v zásobnících, větrat spíše nárazově, zhasínat osvětlení při nepřítomnosti osob, vyměnit osvětlení apod.

Běžně lze dosáhnout 5 – 15 % úspory energií, uvažuje se průměrná úspora 5 % spotřeby na všech budovách.



### 3) Nahrazení vytápění elektřinou a plynovými kotly za tepelná čerpadla nebo CZT

Je uvažována instalace TČ vzduch-voda s COP 3,1 [-] pro celkem 4 objekty, které jsou vytápěny elektřinou a 8 objektů, které jsou vytápěny zemním plynem. Alternativou k instalaci TČ je i připojení k CZT.

U budov napojených na CZT se doporučuje i nadále pokrývat spotřebu tepla na vytápění a ohřev TV teplem z teplárny.

### 4) Instalace FVE

U žádné ze 134 uvažovaných budov není k roku 2018 evidována žádná FVE.

U 59 budov je z důvodu orientace a členitosti střechy či z důvodu historického vzhledu pro instalaci FVE považováno za nevhodné.

U zbývajících 75 budov byla uvažována maximální možná velikost FVE dle plochy střechy, omezená podmínkou, aby FVE vyrobila max trojnásobek spotřeby el. energie dané budovy (po realizaci všech ostatních úsporných opatření včetně instalace TČ)

Analýzou bylo zjištěno, že by na budovy města bylo možné instalovat FVE o celkovém výkonu 9 779 kWp.

Tabulka 4: Rozdělení budov v majetku města podle potenciálu FVE

Typ střechy	Počet	Instalovaný výkon [kWp]
nevhodné pro FVE	59	-
vhodné pro FVE	75	9 779
FVE již instalována	0	-
<b>Celkem</b>	<b>134</b>	<b>9 779</b>

### 5) Čistění a regulace otopných soustav

Lze dosáhnout úspory až 30 % energie na vytápění, běžnou garantovanou úsporou je min. 10 %. Bylo uvažováno u téměř všech budov.

Další opatření, která nebyla do celkové úspory zohledněna:

### 6) Instalace nuceného větrání se zpětným získáváním tepla

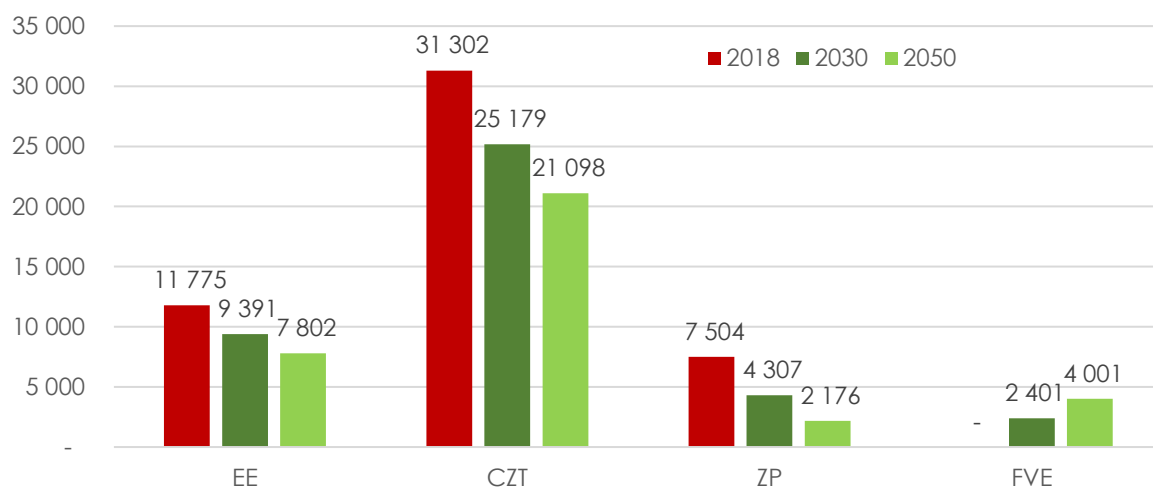
Přispívá nejen ke snižování energetické náročnosti, ale také ke kvalitnějšímu vnitřnímu prostředí

## 4.4. Porovnání v rámci budov města

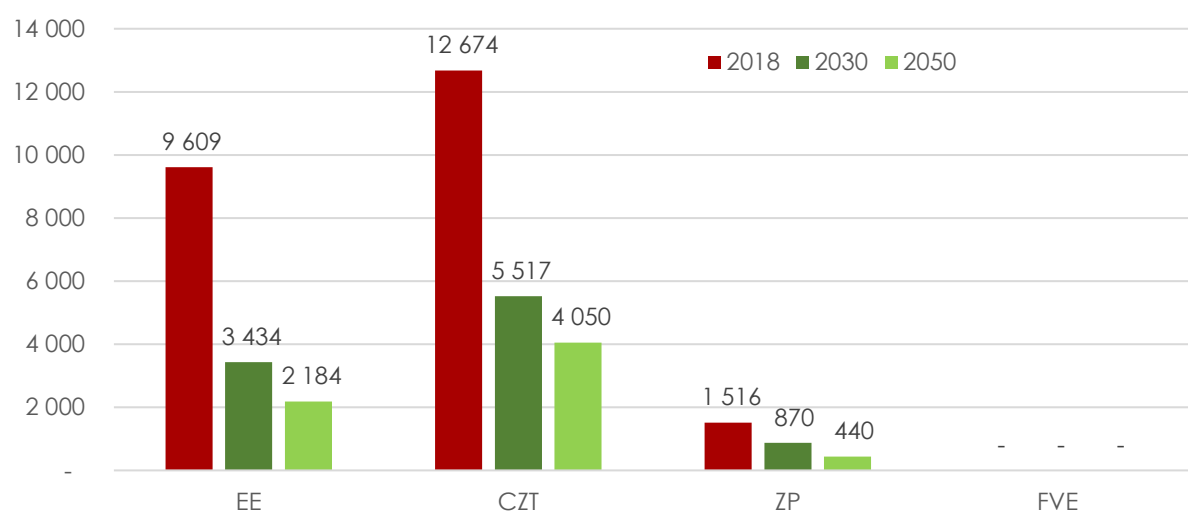
Tabulka 5: Vývoj spotřeby energií a produkce emisí v sektoru budov města

	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles	hodnota	pokles
<b>Spotřeba energie [MWh/rok]</b>	50 581	41 279	-18,4%	35 077	-30,7%
<b>Ekvivalentní emise CO2 [t CO2/rok]</b>	23 798	9 821	-58,7%	6 673	-72,0%

Obrázek 4: Graf – vývoj spotřeby energií v sektoru budov města [MWh/rok]



Obrázek 5: Graf – vývoj produkce emisí v sektoru budov města [t CO2/rok]



## 5. Terciární sektor

### 5.1. BEI - rok 2018

- 15 % spotřeby energie (344 846 MWh/rok)
- 20 % produkce emisí (225 502 t CO<sub>2</sub> /rok)

### 5.2. Návrh – rok 2030

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

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

Dosažení dílčích úspor energie **5 %** - zavedení MaR - doporučuje se podrobně měřit spotřeby energií (nejlépe pomocí měřidel s automatickými odečty např. na čtvrt hodinové bázi), odchylky ve spotřebách energií pravidelně vyhodnocovat a na jejich základě zavádět energeticky úsporná opatření

Výměna zdrojů – nahrazení **50 %** původních plynových kotlů

(z 60 % napojení na CZT, z 40 % přechod na TČ)

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

Přebytky EE z FVE

uvažována 70 % využitelnost výroby EE z FVE, 30 % nevyužité přebytky, z nichž část bude využita pro dobíjení elektromobilů (komerční elektronabíječky, případně pro vlastní elektromobily)

### 5.3. Návrh – rok 2050

Dosažení dílčích úspor energie **30 %** - komplexní řešení

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

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

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

(z 60 % napojení na CZT, z 40 % přechod na TČ)

Instalace FVE – pokrytí **40 %** spotřeby el. energie z FVE instalovaných na budovách

Přebytky EE z FVE

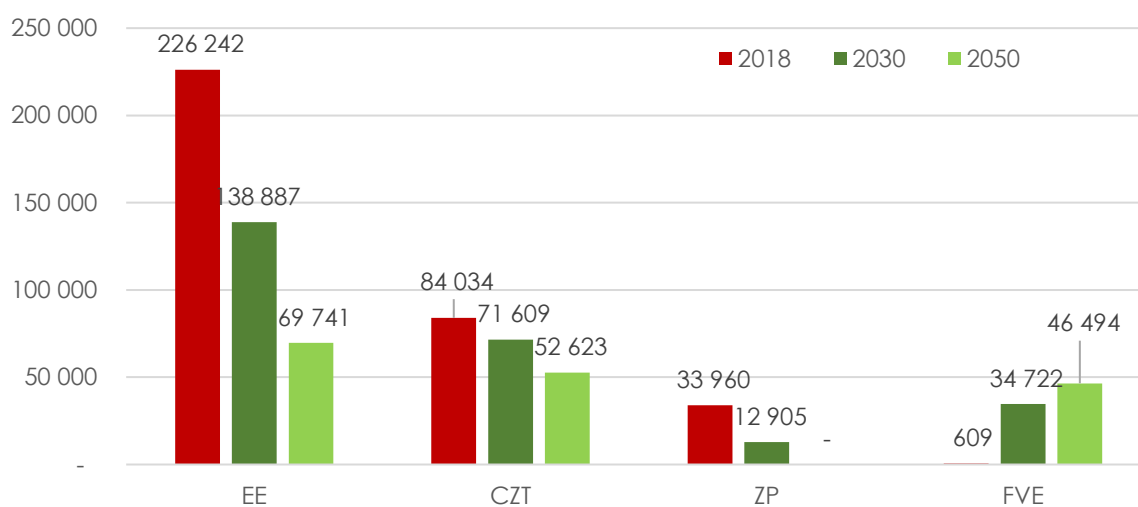
uvažována 70 % využitelnost výroby EE z FVE, 30 % nevyužité přebytky, z nichž část bude využita pro dobíjení elektromobilů (komerční elektronabíječky, případně pro vlastní elektromobily)

## 5.4. Porovnání v rámci terciárního sektoru

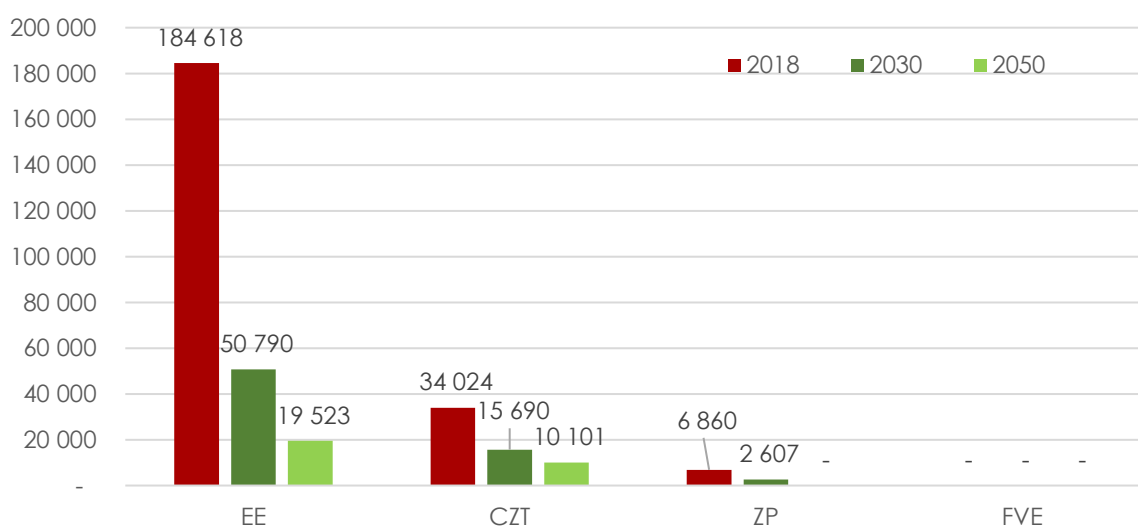
Tabulka 6: Vývoj spotřeby energií a produkce emisí v terciárním sektoru

	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles	hodnota	pokles
<b>Spotřeba energie [MWh/rok]</b>	344 846	258 123	<b>-25,1%</b>	168 857	<b>-51,0%</b>
<b>Ekvivalentní emise CO2 [t CO2/rok]</b>	225 502	69 087	<b>-69,4%</b>	29 624	<b>-86,9%</b>

Obrázek 6: Graf – vývoj spotřeby energií v terciárním sektoru [MWh/rok]



Obrázek 7: Graf – vývoj produkce emisí v terciárním sektoru [t CO2/rok]



## 6. Bydlení v majetku města

### 6.1. BEI - rok 2018

Jde o celkem 36 odběrných míst v majetku města – převážně bytových domů. U těchto budov je dominantní spotřebou energie na vytápění a ohřev teplé vody – převážně CZT, méně zemní plyn. Spotřeba el. energie je ze 100 % z distribuční sítě, není instalován žádný zdroj OZE. Část spotřeb byla převzata z evidence spotřeb města. V případech, kdy náklady za energie hradí nájemci byla spotřeba doložena dle počtu bytů a energetické náročnosti budov.

- 0,2 % spotřeby energie (4 797 MWh/rok)
- 0,2 % produkce emisí (2 265 t CO<sub>2</sub> /rok)

### 6.2. Návrh – rok 2030

Díličí a komplexní energeticky úsporná opatření – dosažení **60 %** maximálního potenciálu (definice viz níže a dále v samostatné příloze)

Přebytky EE z FVE

uvažována 70 % využitelnost výroby EE z FVE, nevyužité přebytky, budou využity pro dobíjení elektromobilů v soukromém sektoru – cca **20 %** jejich spotřeby

### 6.3. Návrh – rok 2050

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

Přebytky EE z FVE

uvažována 70 % využitelnost výroby EE z FVE, nevyužité přebytky, budou využity pro dobíjení elektromobilů v soukromém sektoru – cca **50 %** jejich spotřeby

## **MAXIMÁLNÍ PONTECIÁL**

= realizace všech opatření, které mají vliv na snížení energetické náročnosti, podrobněji popsán v samostatné příloze. Jedná se zejména o následující opatření:

### **1) Opatření na obálkách budov**

zateplení obvodových stěn, výměna výplní, zateplení vnitřních konstrukcí (strop k půdě, podlaha k suterénu). Potenciál pro rekonstrukci obálky budovy byl identifikován u 7 budov ze 36.

Doporučuje se komplexní rekonstrukci provést i souběžně s instalací nuceného větrání, rekonstrukcí vnitřního osvětlení za úsporné LED zdroje, příp. s čištěním a regulací otopné soustavy, což povede k dalším energetickým úsporám.

### **2) Zavedení systému MaR – podobné měření a regulace**

Doporučuje se podrobně měřit spotřeby energií (nejlépe pomocí měřidel s automatickými odečty např. na čtvrt hodinové bázi) a odchylky ve spotřebách energií pravidelně vyhodnocovat. Lze dosáhnout úspory vlivem úsporného chování – např. na vytápění (nepřetápět, používat útlumový režim pro vytápění), snížit teplotu teplé vody v zásobnících, větrat spíše nárazově, zhasínat osvětlení při nepřítomnosti osob, vyměnit osvětlení apod.

Běžně lze dosáhnout 5 – 15 % úspory energií, uvažuje se průměrná úspora 5 % spotřeby na všech budovách.

### **3) Nahrazení vytápění elektřinou a plynovými kotly za tepelná čerpadla nebo CZT**

Je uvažována instalace TČ vzduch-voda s COP 3,1 [-] pro celkem 3 objekty, které jsou vytápěny zemním plynem. Alternativou k instalaci TČ je i připojení k CZT.

U budov napojených na CZT se doporučuje i nadále pokrývat spotřebu tepla na vytápění a ohřev TV teplem z teplárny.

### **4) Instalace FVE**

U žádné z 36 budov není k roku 2018 evidována žádná FVE.

U 17 budov je z důvodu orientace a členitosti střechy či z důvodu historického vzhladu pro instalaci FVE považováno za nevhodné.

U zbývajících 19 budov byla uvažována maximální možná velikost FVE dle plochy střechy, omezená podmínkou, aby FVE vyrobila max trojnásobek spotřeby el. energie dané budovy (po realizaci všech ostatních úsporných opatření včetně instalace TČ).

Analýzou bylo zjištěno, že by na budovy pro bydlení v majetku města bylo možné instalovat FVE o celkovém výkonu 446 kWp.

## **5) Čištění a regulace otopných soustav**

Lze dosáhnout úspory až 30 % energie na vytápění, běžnou garantovanou úsporou je min. 10 %. Bylo uvažováno u téměř všech budov.

Další opatření, která nebyla do celkové úspory zohledněna:

## **6) Instalace nuceného větrání se zpětným získáváním tepla**

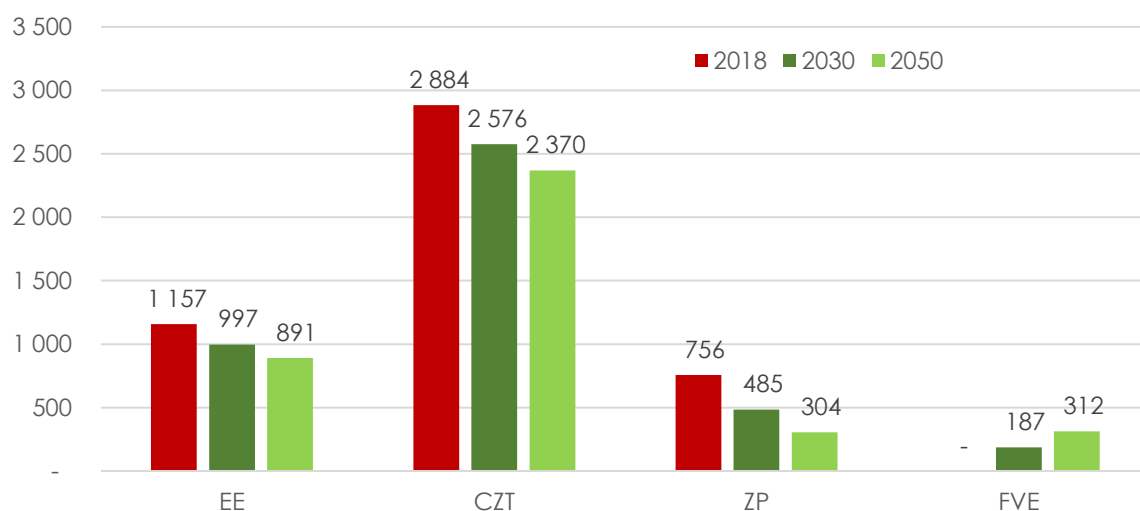
Přispívá nejen ke snižování energetické náročnosti, ale také ke kvalitnějšímu vnitřnímu prostředí

## 6.4. Porovnání v rámci budov pro bydlení ve vlastnictví města

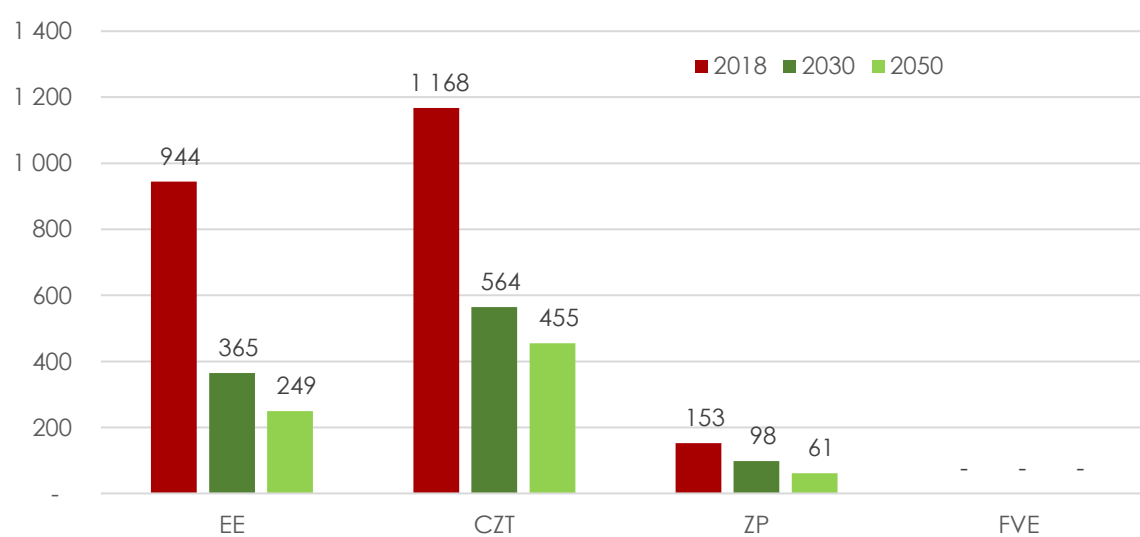
Tabulka 7: Vývoj spotřeby energií a produkce emisí v sektoru bydlení ve vlastnictví města

	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles	hodnota	pokles
<b>Spotřeba energie [MWh/rok]</b>	4 797	4 245	-11,5%	3 877	-19,2%
<b>Ekvivalentní emise CO<sub>2</sub> [t CO<sub>2</sub>/rok]</b>	2 265	1 027	-54,7%	766	-66,2%

Obrázek 8: Graf – vývoj spotřeby energií v sektoru bydlení ve vlastnictví města [MWh/rok]



Obrázek 9: Graf – vývoj produkce emisí v sektoru bydlení ve vlastnictví města [t CO<sub>2</sub>/rok]





## 7. Bydlení soukromé

### 7.1. BEI - rok 2018

- 30 % spotřeby energie (705 692 MWh/rok)
- 27 % produkce emisí (304 636 t CO<sub>2</sub> /rok)

### 7.2. Návrh – rok 2030

Dosažení pasivního standardu u **15 %** bytů a nízkoenergetického standardu u **25 %** bytů. U **60 %** bytů se nepředpokládá žádná změna.

*(pasivním standardem se rozumí potřeba tepla na vytápění 15 kWh/m<sup>2</sup>a + potřeba tepla na ohřev TV cca 20 kWh/m<sup>2</sup>a při průměrné velikosti bytu v RD 120 m<sup>2</sup> a bytu v BD 80 m<sup>2</sup>)*

*(nízkoenergetickým standardem se rozumí potřeba tepla na vytápění 50 kWh/m<sup>2</sup>a + potřeba tepla na ohřev TV cca 20 kWh/m<sup>2</sup>a při průměrné velikosti bytu v RD 120 m<sup>2</sup> a bytu v BD 80 m<sup>2</sup>)*

Výměna zdrojů – nahrazení **50 %** původních kotlů na uhlí, **50 %** kotlů na zemní plyn a **20 %** kotlů na dřevo za TČ, případně napojení na CZT.

Instalace FVE – dosažení **50 %** maximálního potenciálu v instalaci FVE

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

Přebytky EE z FVE

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

### 7.3. Návrh – rok 2050

Dosažení pasivního standardu u **30 %** bytů a nízkoenergetického standardu u **50 %** bytů. U **20 %** bytů se nepředpokládá žádná změna.

*(pasivním standardem se rozumí potřeba tepla na vytápění 15 kWh/m<sup>2</sup>a + potřeba tepla na ohřev TV cca 20 kWh/m<sup>2</sup>a při průměrné velikosti bytu v RD 120 m<sup>2</sup> a bytu v BD 80 m<sup>2</sup>)*

*(nízkoenergetickým standardem se rozumí potřeba tepla na vytápění 50 kWh/m<sup>2</sup>a + potřeba tepla na ohřev TV cca 20 kWh/m<sup>2</sup>a při průměrné velikosti bytu v RD 120 m<sup>2</sup> a bytu v BD 80 m<sup>2</sup>)*

Výměna zdrojů – nahrazení **100 %** původních kotlů na uhlí, **100 %** kotlů na zemní plyn a **50 %** kotlů na dřevo za TČ, případně napojení na CZT.

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

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

Přebytky EE z FVE

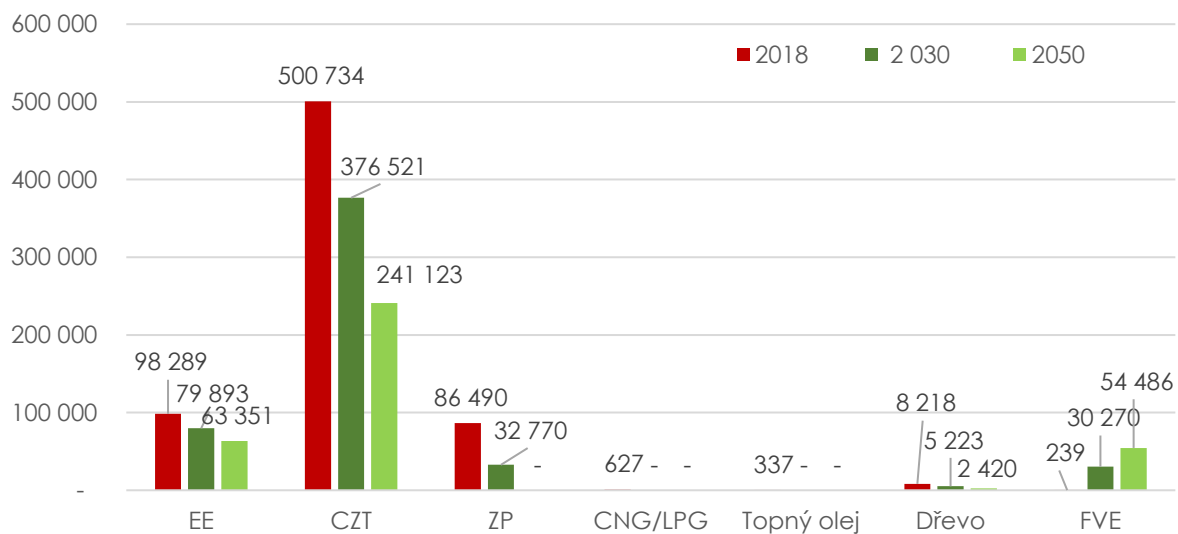
uvažována 70 % využitelnost výroby EE z FVE, 30 % nevyužité přebytky pro spotřebu RD/BD, z nichž část uvažována pro využití dobíjení elektromobilů v soukromém sektoru – cca **50 %** jejich spotřeby.

## 7.4. Porovnání v rámci sektoru bydlení

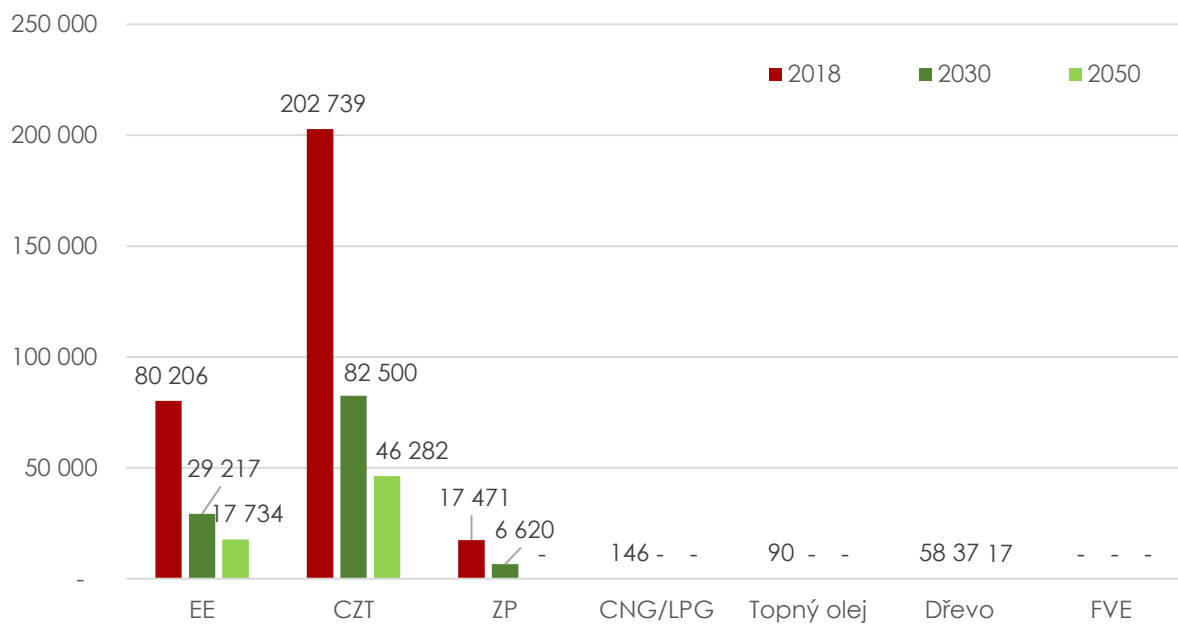
Tabulka 8: Vývoj spotřeby energií a produkce emisí v sektoru bydlení

	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles o	hodnota	pokles o
Spotřeba energie [MWh/rok]	705 692	529 006	-25,0%	361 380	-48,8%
Ekvivalentní emise CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	304 636	119 952	-60,6%	64 034	-79,0%

Obrázek 10: Graf – vývoj spotřeby energií v sektoru bydlení [MWh/rok]



Obrázek 11: Graf – vývoj produkce emisí v sektoru bydlení [t CO2/rok]



## 8. Veřejné osvětlení

### 8.1. BEI - rok 2018

- 0,2 % spotřeby energie (5 698 MWh/rok)
- 0,4 % produkce emisí (4 650 t CO<sub>2</sub> /rok)
- Cca 12 000 ks světelných zdrojů s průměrnou spotřebou 0,48 MWh na 1 světelný zdroj – jde o vysokou spotřebu, která odpovídá sodíkovým výbojkám
- pro účely tohoto hodnocení uvažujeme, že téměř celý systém VO byl v roce 2018 převážně tvořen sodíkovými výbojkami, v roce 2023 byla provedena výměna 690 ks svítidel za LED zdroje a počítá se s dalšími etapami rekonstrukcí

### 8.2. Návrh – rok 2030

Doporučuje se kompletní výměna všech zdrojů za moderní, účinné LED zdroje s možností efektivní regulace výkonu dle aktuálních podmínek.

Současným standardem je dosažení energetické spotřeby na 1 zdroj 0,1–0,14 MWh/rok. Pro účely SECAPu uvažujeme s dosažením průměrné roční spotřeby 0,12 MWh/ks, což odpovídá úspoře energie **75 %** oproti roku 2018.

Přebytky EE z FVE

Využití přetoků z FVE instalovaných na městských budovách – pokrytí cca **20 %** spotřeby VO

### 8.3. Návrh – rok 2050

Do roku 2050 se doporučuje údržba systému VO v úsporném standardu, případně doplnění možnosti regulace ke starším částím VO. Úspory energie oproti roku 2030 ale nejsou pro účely SECAPu vyčísleny.

Přebytky EE z FVE

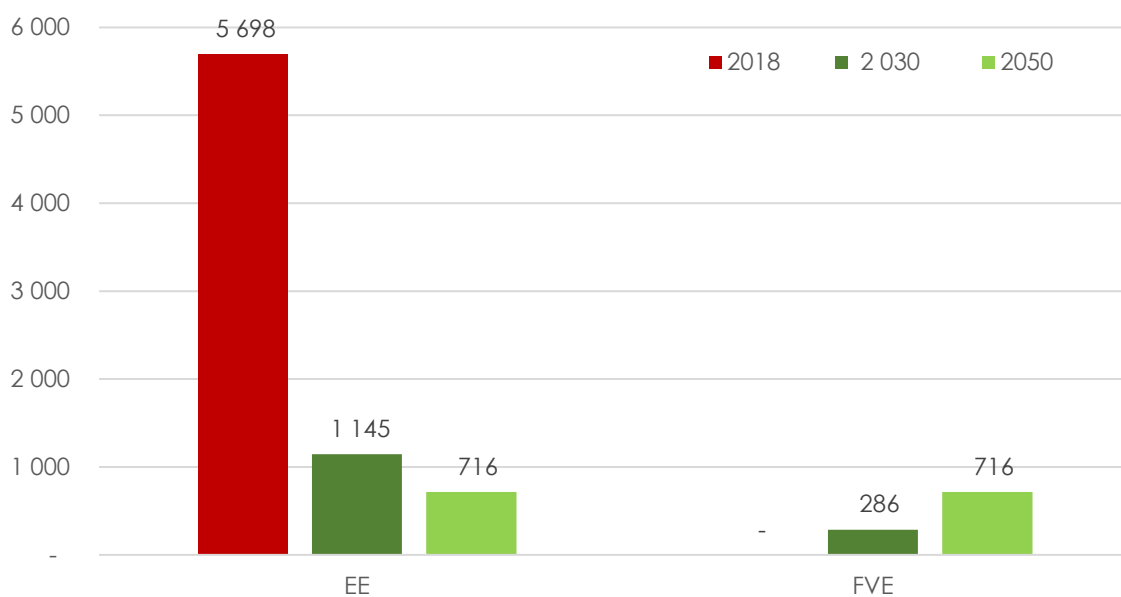
Využití přetoků z FVE instalovaných na městských budovách – pokrytí **50 %** spotřeby VO

## 8.4. Porovnání v rámci sektoru veřejného osvětlení

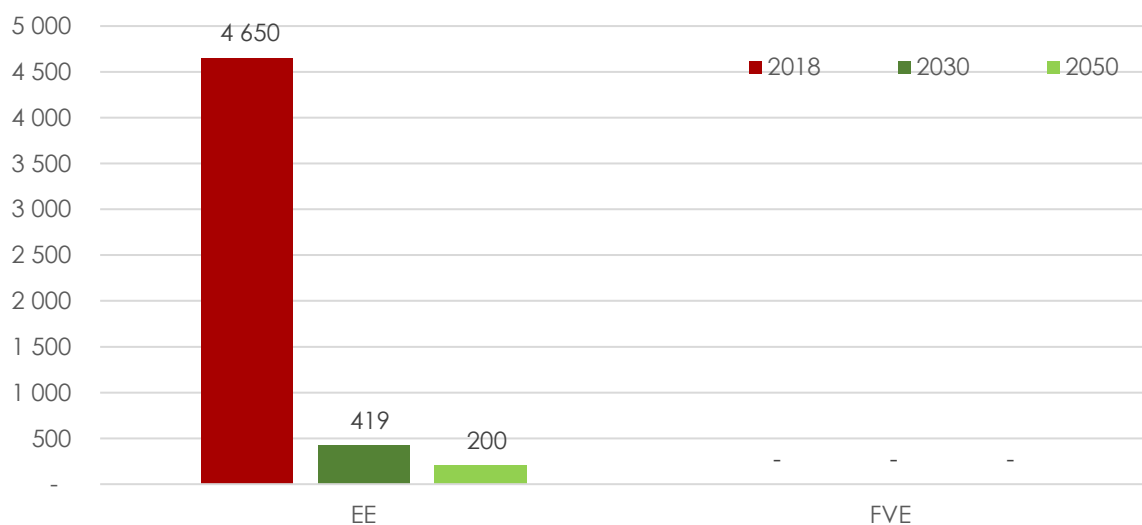
Tabulka 9: Vývoj spotřeby energií a produkce emisí v sektoru VO

	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles	hodnota	pokles
<b>Spotřeba energie [MWh/rok]</b>	5 698	1 431	<b>-74,9%</b>	1 431	<b>-74,9%</b>
<b>Ekvivalentní emise CO2 [t CO2/rok]</b>	4 650	419	<b>-91,0%</b>	200	<b>-95,7%</b>

Obrázek 12: Graf – vývoj spotřeby energií v sektoru VO [MWh/rok]



Obrázek 13: Graf – vývoj produkce emisí v sektoru VO [t CO2/rok]



## 9. Ostatní průmysl

### 9.1. BEI - rok 2018

- 34 % spotřeby energie (800 023 MWh/rok)
- 37 % produkce emisí (407 190 t CO<sub>2</sub> /rok)

### 9.2. Návrh – rok 2030

Dosažení dílčích úspor energie **5 %** - komplexní řešení

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

Dosažení dílčích úspor energie **5 %** - především optimalizací výroby a zavedení MaR

Výměna zdrojů – nahrazení **5 %** spotřeby zemního plynu

(původních plynových kotlů na vytápění - z 70 % napojení na CZT, z 30 % přechod na TČ)

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

Přebytky EE z FVE

uvažována 70 % využitelnost výroby EE z FVE, 30 % nevyužité přebytky, z nichž z nichž část bude využita pro dobíjení elektromobilů (komerční elektronabíječky, případně pro vlastní elektromobily)

### 9.3. Návrh – rok 2050

Dosažení dílčích úspor energie **15 %** - komplexní řešení

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

Dosažení dílčích úspor energie **15 %** - především optimalizací výroby a zavedení MaR

Výměna zdrojů – nahrazení **15 %** spotřeby zemního plynu

(původních plynových kotlů na vytápění - z 70 % napojení na CZT, z 30 % přechod na TČ)

Instalace FVE – pokrytí **40 %** spotřeby el. energie z FVE instalovaných na budovách

Přebytky EE z FVE

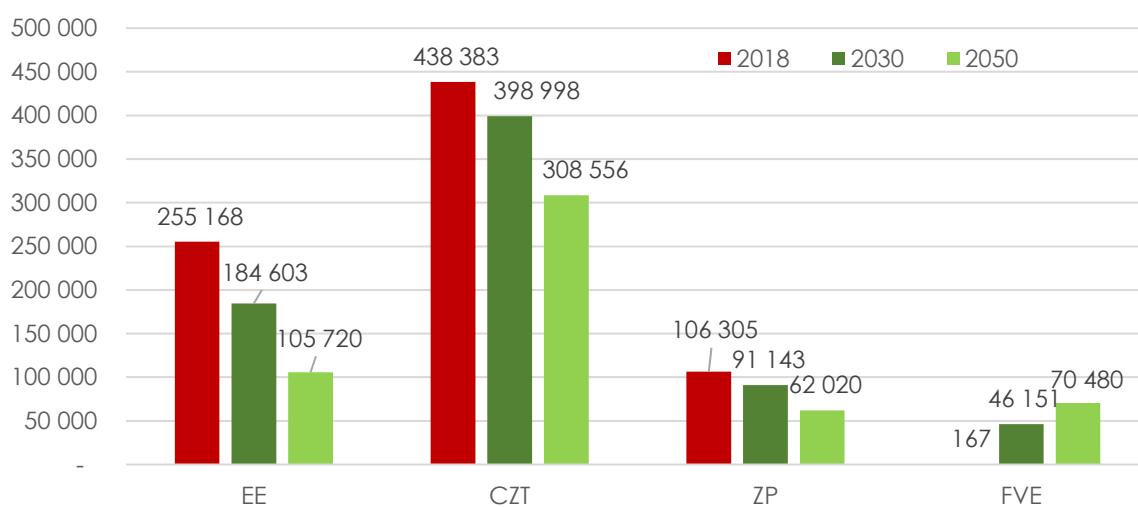
uvažována 70 % využitelnost výroby EE z FVE, 30 % nevyužité přebytky, z nichž z nichž část bude využita pro dobíjení elektromobilů (komerční elektronabíječky, případně pro vlastní elektromobily) a pro dobíjení elektrobusů MHD.

## 9.4. Porovnání v rámci sektoru průmyslu

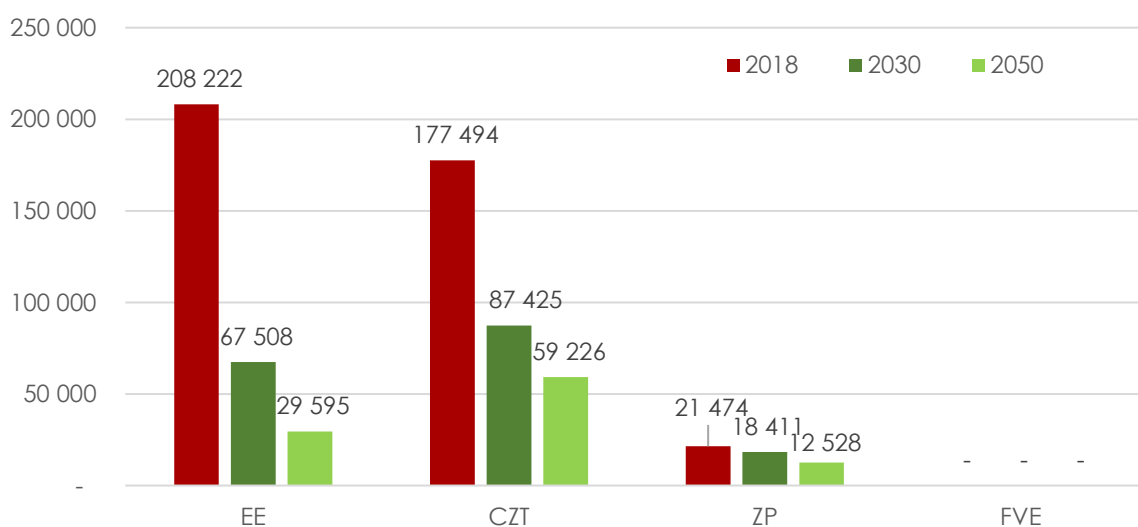
Tabulka 10: Vývoj spotřeby energií a produkce emisí v sektoru průmyslu

	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles	hodnota	pokles
<b>Spotřeba energie [MWh/rok]</b>	800 023	720 895	<b>-9,9%</b>	546 777	<b>-31,7%</b>
<b>Ekvivalentní emise CO2 [t CO2/rok]</b>	407 190	173 344	<b>-57,4%</b>	101 349	<b>-75,1%</b>

Obrázek 14: Graf – vývoj spotřeby energií v sektoru průmyslu [MWh/rok]



Obrázek 15: Graf – vývoj produkce emisí v sektoru průmyslu [t CO2/rok]



## 10. Vozidla města\*

*\*) vozidla vlastněná městem Ústí nad Labem a vozidla dalších subjektů, které zajišťují pro město Ústí nad Labem služby jako je svoz odpadu, technické služby, údržba komunikací, policie, záchranná služba apod.*

### 10.1. BEI - rok 2018

- 0,2 % spotřeby energie (4 422 MWh/rok)
- 0,1 % produkce emisí (1 209 t CO<sub>2</sub> /rok)

### 10.2. Návrh – rok 2030

Nahrazení části vozového parku elektromobily

- Vozidla v majetku města, kraje a dalších příspěvkových organizací – **50 %** - s cílem být vzorem pro ostatní. Jako alternativa k elektromobilům mohou být použita i vozidla na jiný pohon – např. vodík, apod.
- Svoz odpadu a sanitky – **0 %** (zatím technicky obtížně řešitelné)

Přebytky EE z FVE

Využití přetoků z FVE instalovaných na městských budovách – pokrytí cca **20 %** spotřeby

### 10.3. Návrh – rok 2050

Nahrazení vozového parku elektromobily

Nahrazení ze 100 % elektromobily, případně využití vodíkového pohonu. Předpoklad dostupnosti těžších, nákladních vozidel na trhu. Jako alternativa k elektromobilům mohou být použita i vozidla na jiný pohon – např. vodík, apod. Cílem je však využití takového systému, který bude v daném čase dostupný a zároveň bude mít co nejnižší provozní emise.

Přebytky EE z FVE

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

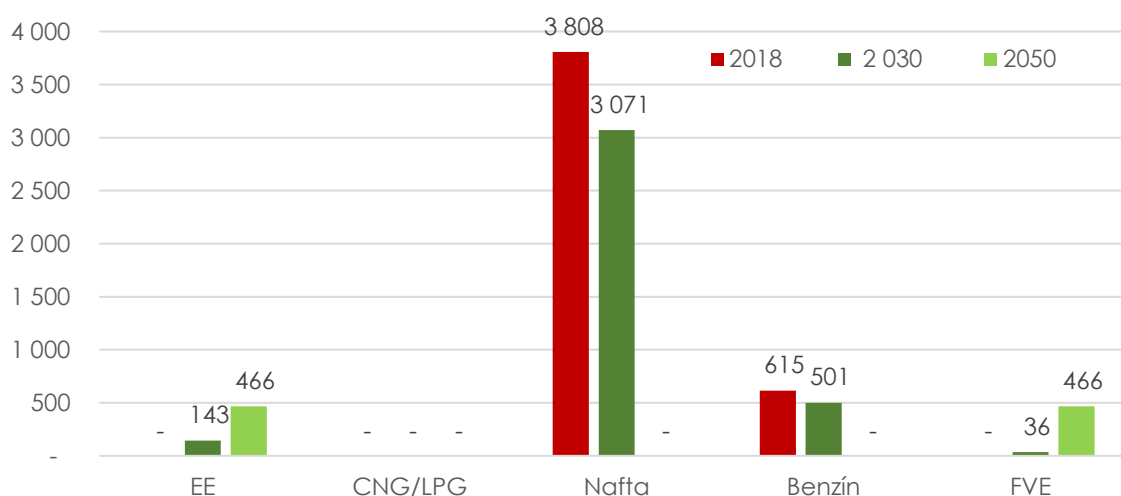


## 10.4. Porovnání v rámci sektoru vozidla města

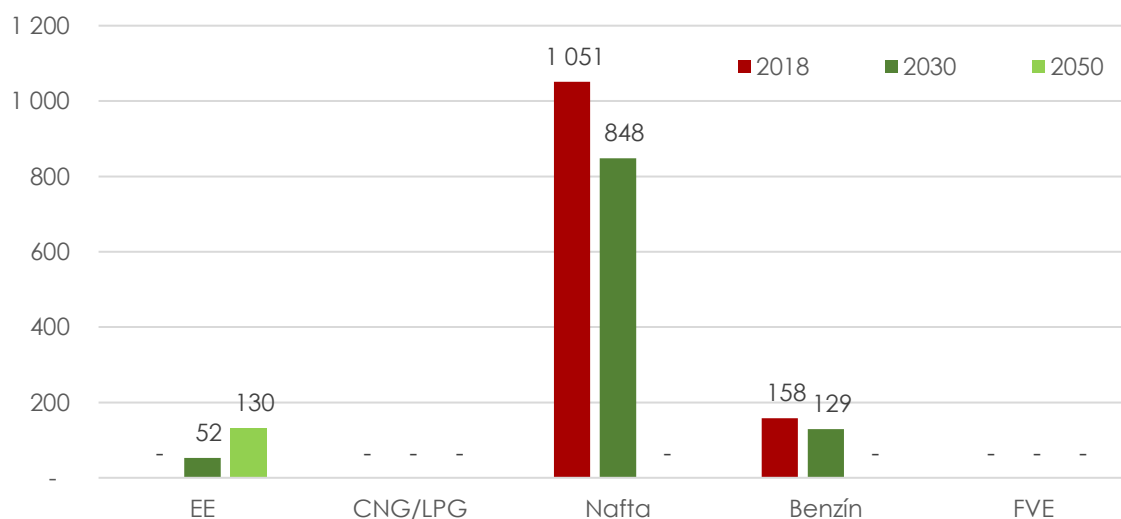
Tabulka 11: Vývoj spotřeby energií a produkce emisí v sektoru vozidel města

	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles	hodnota	pokles
<b>Spotřeba energie [MWh/rok]</b>	4 422	3 752	-15,2%	932	-78,9%
<b>Ekvivalentní emise CO2 [t CO2/rok]</b>	1 209	1 029	-14,9%	130	-89,2%

Obrázek 16: Graf – vývoj spotřeby energií v sektoru vozidel města [MWh/rok]



Obrázek 17: Graf – vývoj produkce emisí v sektoru vozidel města [t CO2/rok]



# 11. Veřejná městská doprava

## 11.1. BEI - rok 2018

- Dominantní je spotřeba el. energie trolejbusů a CNG pro autobusy, nejméně pak spotřeba nafty
- 1 % spotřeby energie (23 255 MWh/rok)
- 1 % produkce emisí (11 394 t CO<sub>2</sub>/rok)

## 11.2. Návrh – rok 2030

Klíčová je podpora a rozvoj systému MHD s cílem navýšení počtu cestujících a s tím související útlum osobní automobilové dopravy. Dále se uvažuje se změnou vozového parku, případně využití jednotlivých autobusů - náhrada naftových autobusů:

- Pokrytí **70 %** ujetých km naftovými autobusy Dopravního podniku novými elektrobusey (příp. vodíkový pohon)
- Pokrytí **30 %** ujetých km naftovými autobusy Dopravní společnosti Ústeckého kraje novými elektrobusey (příp. vodíkový pohon)
- Trolejbusy a CNG busy beze změny

Přebytky EE z FVE

Využití přetoků z FVE instalovaných na městských budovách a prodej z průmyslových objektů – pokrytí cca **20 %** spotřeby

## 11.3. Návrh – rok 2050

Změna vozového parku – kompletní elektrifikace, případně využití vodíku

Přebytky EE z FVE

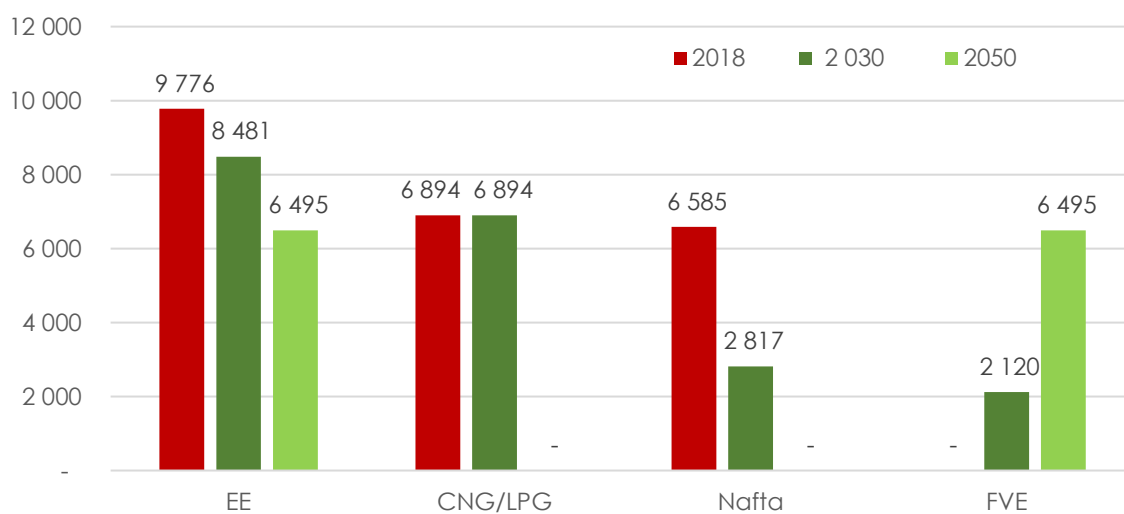
Využití přetoků z FVE instalovaných na městských budovách a prodej z průmyslových objektů – pokrytí cca **50 %** spotřeby

## 11.4. Porovnání v rámci sektoru MHD

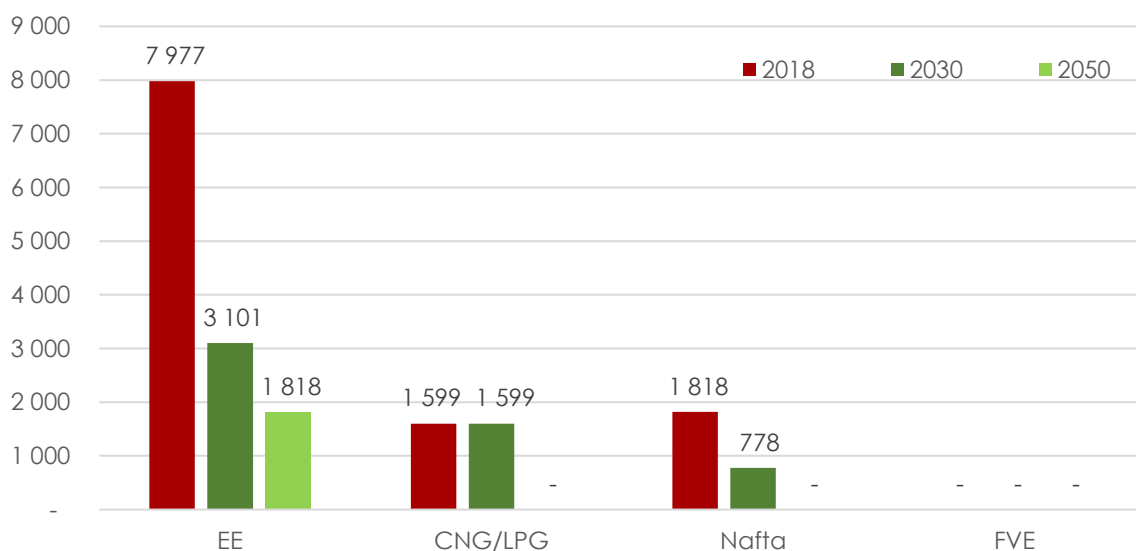
Tabulka 12: Vývoj spotřeby energií a produkce emisí v sektoru MHD

	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles	hodnota	pokles
<b>Spotřeba energie [MWh/rok]</b>	23 255	20 312	-12,7%	12 990	-44,1%
<b>Ekvivalentní emise CO2 [t CO2/rok]</b>	11 394	5 478	-51,9%	1 818	-84,0%

Obrázek 18: Graf – vývoj spotřeby energií v sektoru MHD [MWh/rok]



Obrázek 19: Graf – vývoj produkce emisí v sektoru MHD [t CO2/rok]



## 12. Městská silniční doprava: osobní a podniková doprava & Ostatní silniční doprava

### 12.1. BEI - rok 2018

Městská silniční doprava: osobní a podniková doprava (místní komunikace)

- 3,7 % spotřeby energie (87 205 MWh/rok)
- 2,1 % produkce emisí (23 121 t CO<sub>2</sub> /rok)

Ostatní silniční doprava (dálnice a silnice I.-III. třídy)

- 12,6 % spotřeby energie (298 637 MWh/rok)
- 7,2 % produkce emisí (79 784 t CO<sub>2</sub> /rok)

Jedná se o 2 sektory, které vzájemně doplňují a nelze je od sebe jednoznačně oddělit, proto byl návrh vypracován pro oba sektory shodně

### 12.2. Návrh – rok 2030

Klíčová je podpora rozvoje dostupnosti a atraktivity městské hromadné dopravy, infrastruktury pro cyklistickou dopravu a infrastruktury pro pěší – např. navýšení počtu spojů, zkrácení intervalů mezi spoji, rozšíření počtu zastávek, výhodnější jízdné, rozvoj cyklostezek, krytých a monitorovaných stojanů na kola, rozvoj pěších zón apod. Lze zvážit i restriktivní podobu opatření, jako např. regulaci podmínek pro parkování, snížení povolené rychlosti, lokální vyloučení automobilové dopravy v exponovaných hodinách apod. Tato opatření mohou snížit intenzitu silniční dopravy ve městě.

Nad rámec těchto opatření se počítá dále s nahrazením jednostopých, osobních, dodávkových a lehkých nákladních vozidel z **50 %** elektromobily. U středně těžkých a těžkých nákladních vozidel, autobusů, traktorů apod. se nepočítá se změnou.

Přebytky EE z FVE

- cca **20 %** spotřeby pokryta z přetoků FVE RD a BD
- část spotřeby dále pokryta z přetoků FVE terciárního sektoru a průmyslových objektů – z veřejných elektronabíječek

### 12.3. Návrh – rok 2050

Doporučuje se dále rozvíjet infrastrukturu MHD, cyklodopravy a pěší dopravy. Dále se uvažuje nahrazení všech vozidel z **100 %** elektromobily.

Přebytky EE z FVE

- cca **50 %** spotřeby pokryta z přetoků FVE RD a BD
- část spotřeby dále pokryta z přetoků FVE terciárního sektoru a průmyslových objektů – z veřejných elektronabíječek

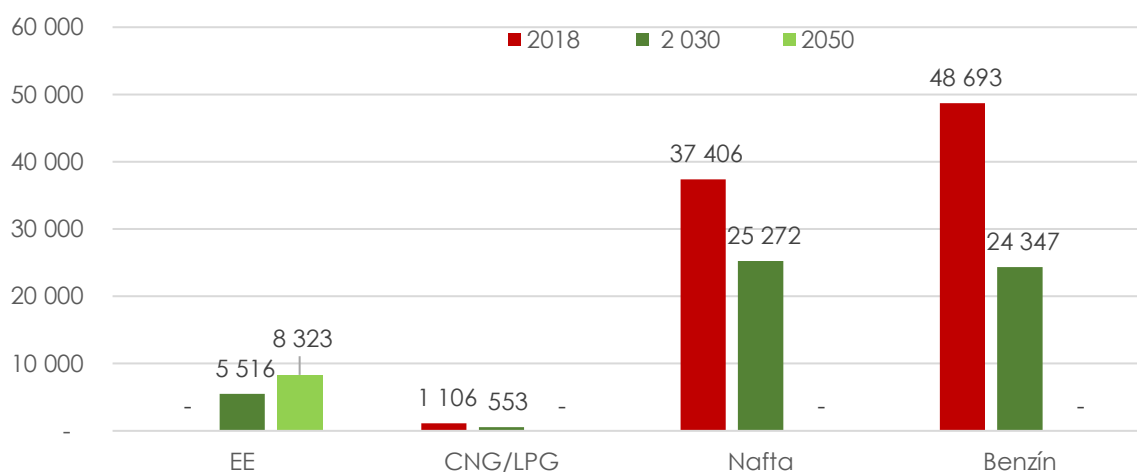
## 12.4. Porovnání v rámci sektoru osobní a podnikové dopravy

= pouze místní komunikace, tzn. v kompetenci města

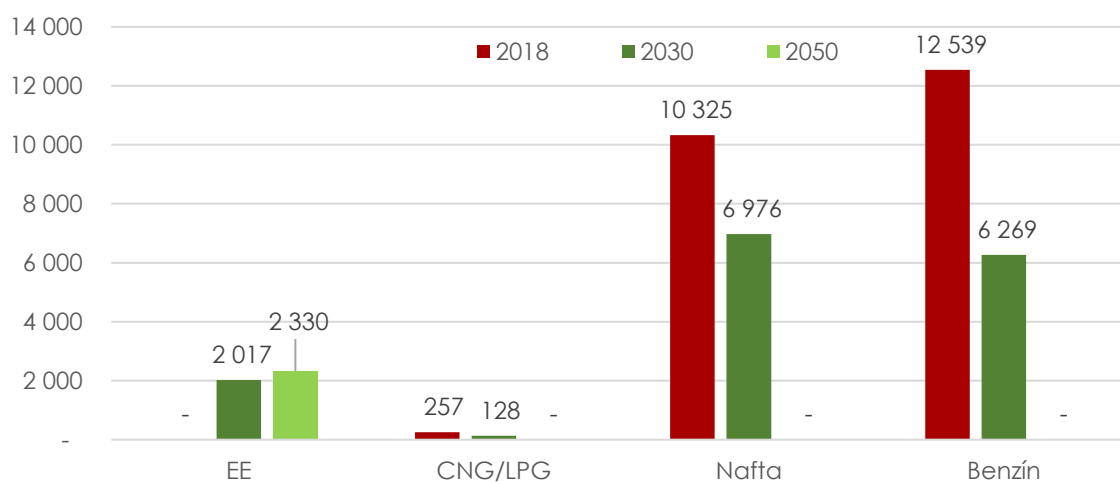
Tabulka 13: Vývoj spotřeby energií a produkce emisí v sektoru os. a podn. dopravy

	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles	hodnota	pokles
<b>Spořeba energie [MWh/rok]</b>	87 205	57 066	<b>-34,6%</b>	16 646	<b>-80,9%</b>
<b>Ekvivalentní emise CO2 [t CO2/rok]</b>	23 121	15 391	<b>-33,4%</b>	2 330	<b>-89,9%</b>

Obrázek 20: Graf – vývoj spotřeby energií v sektoru os. a podn. dopravy [MWh/rok]



Obrázek 21: Graf – vývoj produkce emisí v sektoru os. a podn. dopravy [t CO2/rok]



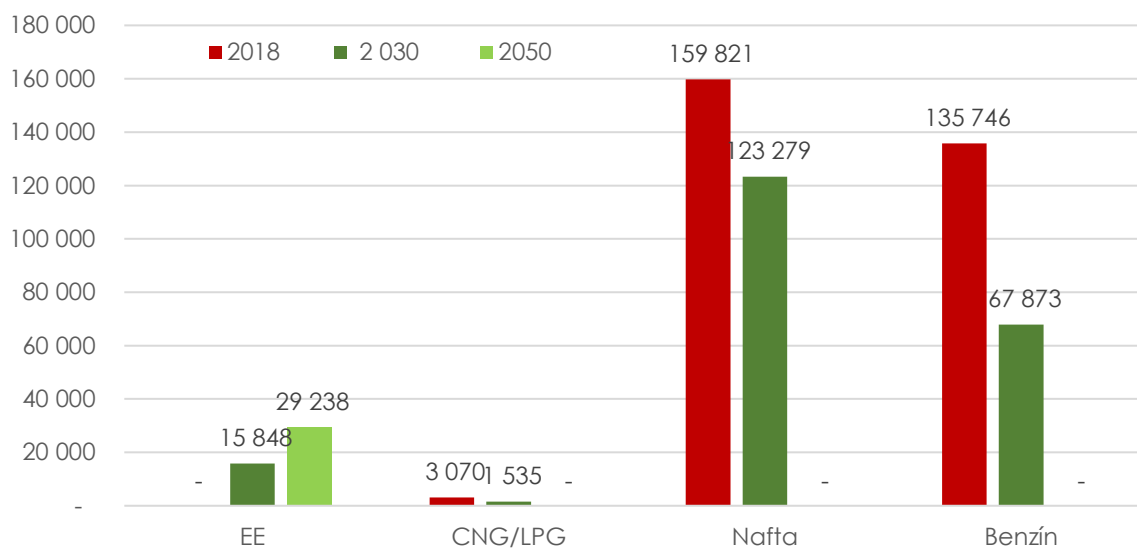
## 12.5. Porovnání v rámci sektoru ostatní silniční dopravy

= dálnice a silnice I.-III. třídy, tzn. mimo kompetence města

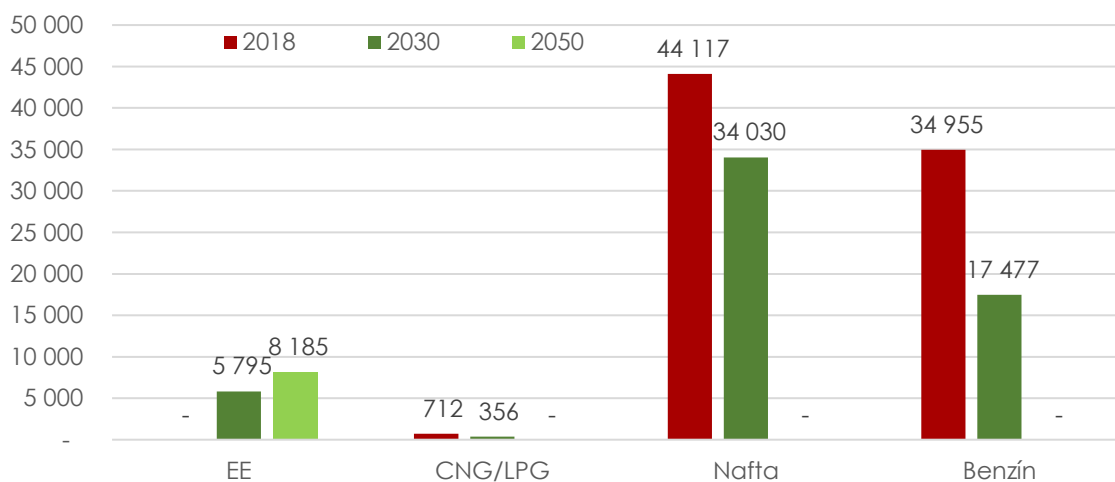
Tabulka 14: Vývoj spotřeby energií a produkce emisí v sektoru ostatní silniční. dopravy

	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles	hodnota	pokles
<b>Spotřeba energie [MWh/rok]</b>	298 637	212 497	<b>-28,8%</b>	58 476	<b>-80,4%</b>
<b>Ekvivalentní emise CO2 [t CO2/rok]</b>	79 784	57 659	<b>-27,7%</b>	8 185	<b>-89,7%</b>

Obrázek 22: Graf – vývoj spotřeby energií v sektoru ostatní silniční. dopravy [MWh/rok]



Obrázek 23: Graf – vývoj produkce emisí v sektoru ostatní silniční dopravy [t CO2/rok]



## 13. Železniční doprava

### 13.1. BEI - rok 2018

- 1,7 % spotřeby energie (40 171 MWh/rok)
- 2,4 % produkce emisí (26 273 t CO<sub>2</sub> /rok)

### 13.2. Návrh – rok 2030

Pro účely SECAPu nebyla pro sektor železniční dopravy navržena žádná opatření, protože městem prochází mimo jiné tranzitní železniční koridor, který má celoevropský význam a město Ústí nad Labem má tudíž velmi omezené možnosti, jak spotřebu energií v tomto sektoru ovlivnit.

Vyčíslit nárůst nebo pokles intenzity železniční dopravy je v této fázi akčního plánu obtížné. Proto se uvažuje s konstantní spotřebou energií. Do výpočtu byla zohledněna pouze změna emisního faktoru u el. energie.

### 13.3. Návrh – rok 2050

Pro rok 2050 se neuvažuje s žádnou změnou oproti výchozímu roku BEI analýzy.

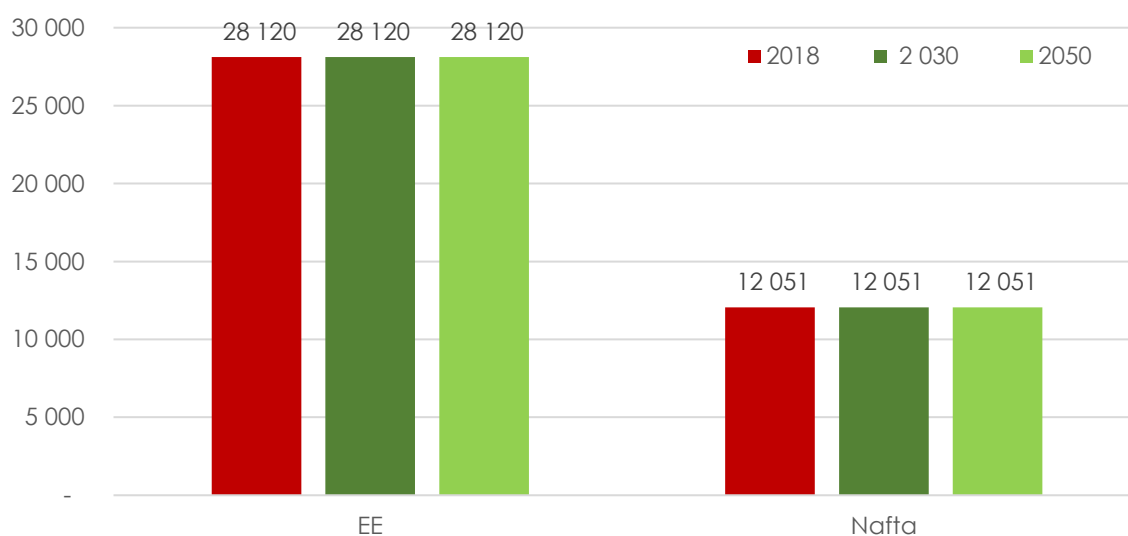


## 13.4. Porovnání v rámci sektoru železniční dopravy

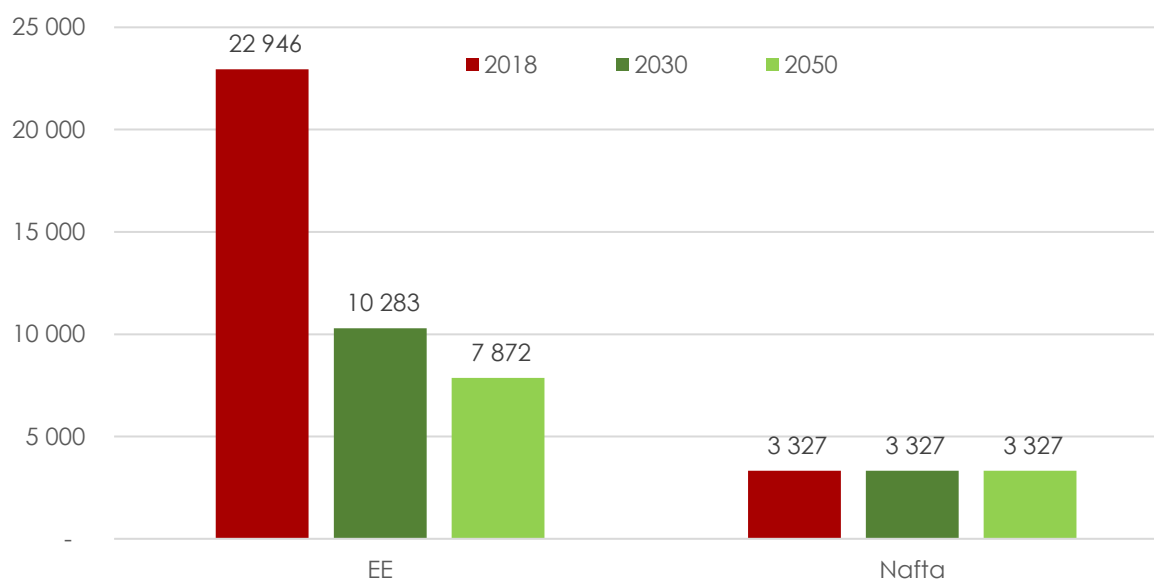
Tabulka 15: Vývoj spotřeby energií a produkce emisí v sektoru železniční dopravy

	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles o	hodnota	pokles o
Spotřeba energie [MWh/rok]	40 171	40 171	0,0%	40 171	0,0%
Ekvivalentní emise CO2 [t CO2/rok]	26 273	13 610	-48,2%	11 199	-57,4%

Obrázek 24: Graf – vývoj spotřeby energií v sektoru železniční dopravy [MWh/rok]



Obrázek 25: Graf – vývoj produkce emisí v sektoru železniční dopravy [t CO2/rok]



## 14. Místní lodní doprava

### 14.1. BEI - rok 2018

- 0,3 % spotřeby energie (6 867 MWh/rok)
- 0,2 % produkce emisí (1 896 t CO<sub>2</sub> /rok)

### 14.2. Návrh – rok 2030

Pro účely SECAPu nebyla pro sektor místní lodní dopravy navržena žádná opatření, protože město Ústí nad Labem má velmi omezené možnosti, jak spotřebu energií v tomto sektoru ovlivnit.

### 14.3. Návrh – rok 2050

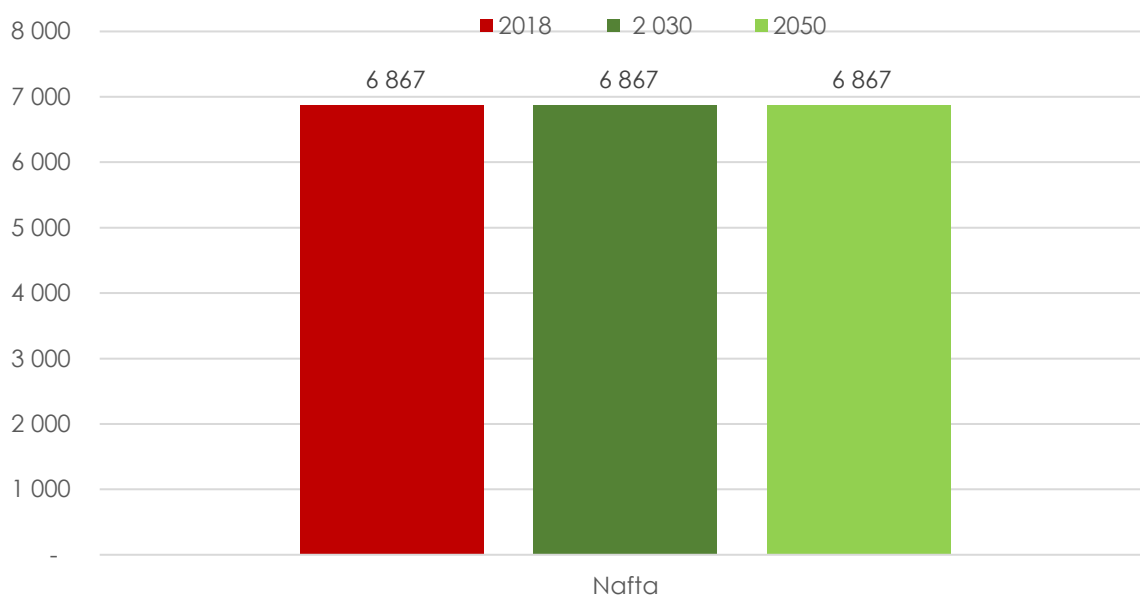
Pro rok 2050 se neuvažuje s žádnou změnou oproti výchozímu roku BEI analýzy.

## 14.4. Porovnání v rámci sektoru místní lodní dopravy

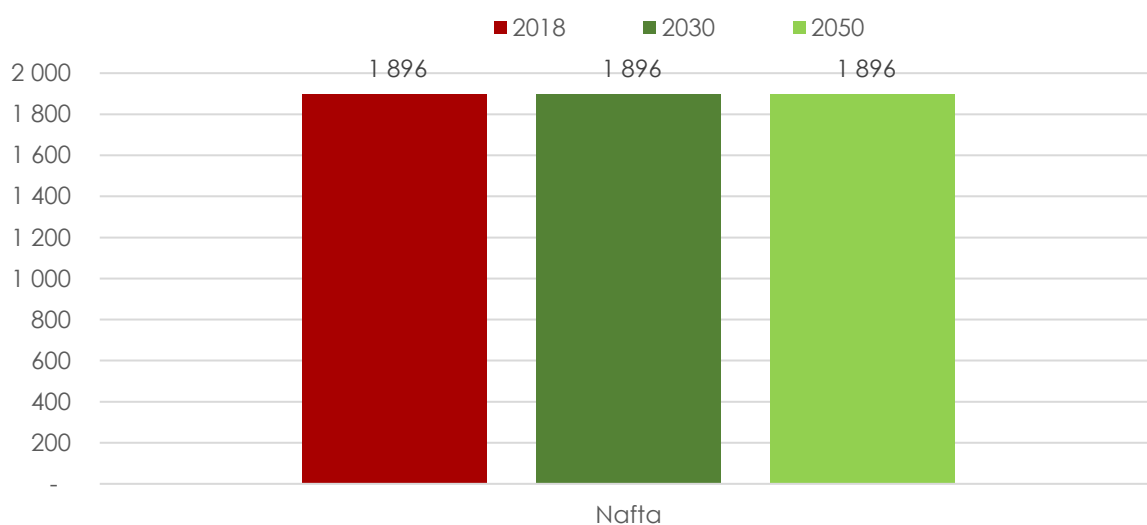
Tabulka 16: Vývoj spotřeby energií a produkce emisí v sektoru místní lodní dopravy

	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles o	hodnota	pokles o
Spotřeba energie [MWh/rok]	6 867	6 867	0,0%	6 867	0,0%
Ekvivalentní emise CO2 [t CO2/rok]	1 896	1 896	0,0%	1 896	0,0%

Obrázek 26: Graf – vývoj spotřeby energií v sektoru místní lodní dopravy [MWh/rok]



Obrázek 27: Graf – vývoj produkce emisí v sektoru místní lodní dopravy [t CO2/rok]



# 15. Změna energetického mixu pro výrobu tepla a el. energie

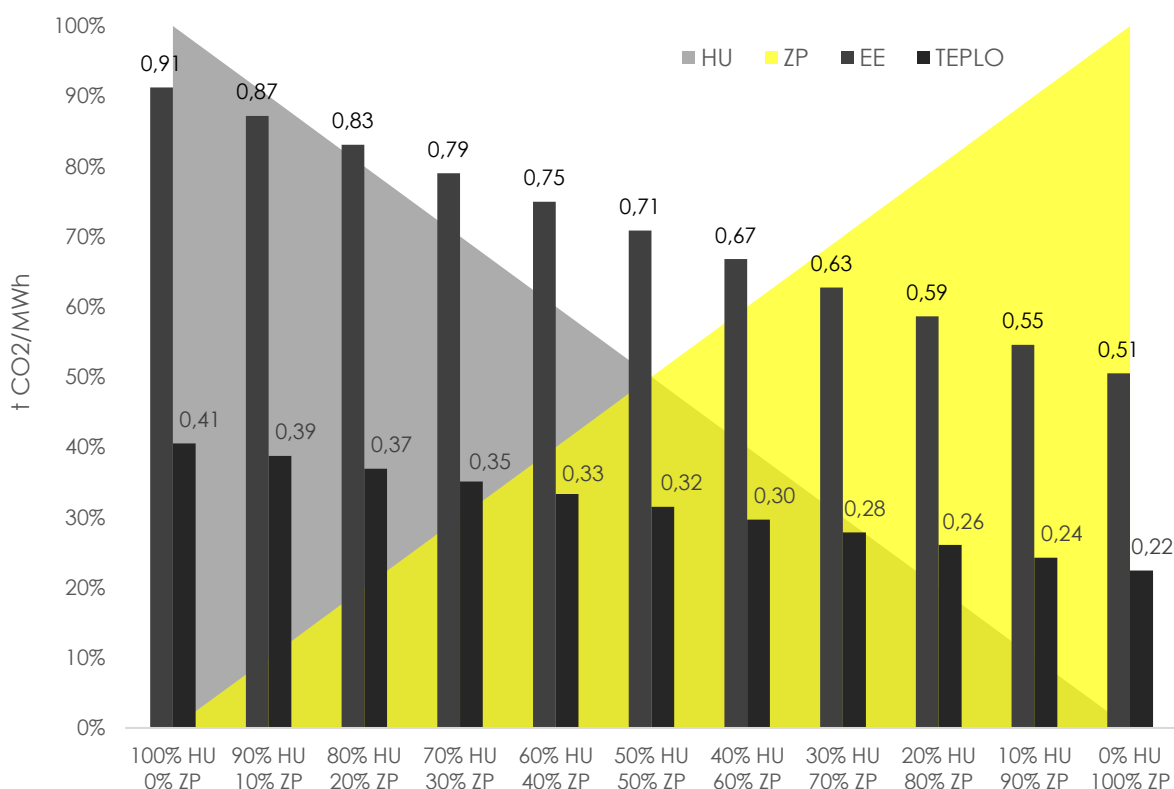
Na celkové úspoře emisí CO<sub>2</sub> se podílí velkou měrou emisní faktor, který je především ovlivněn druhem energonositele (hnědé uhlí, zemní plyn, biomasa, ...), ze kterého je lokálně vyráběno teplo a el. energie.

Emisní faktor pro vstupní suroviny je různý – pro hnědé uhlí je poměrně vysoký – 0,365 t CO<sub>2</sub>/MWh, pro zemní plyn pak 0,202 t CO<sub>2</sub>/MWh, nejnižší potom pro biomasu – 0,007 t CO<sub>2</sub>/MWh. Dle metodiky SECAPu byl proveden výpočet emisních faktorů pro různé energetické mixy s uvažovanou účinností výroba tepla 90 % a el. energie 40 %.

## 15.1. Teoretické možnosti změny energetického mixu

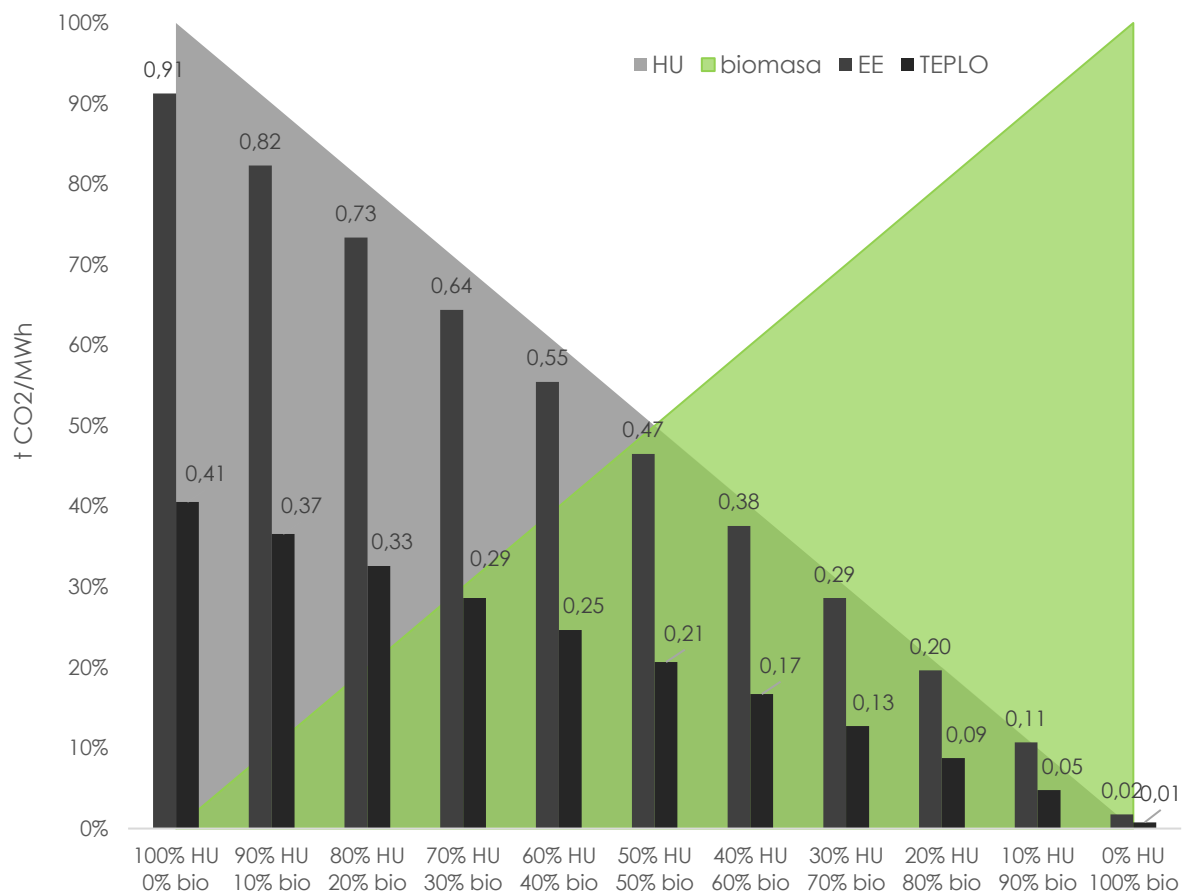
Při kombinaci hnědého uhlí a zemního plynu se pohybuje emisní faktor pro teplo v rozmezí 0,41 – 0,22 t CO<sub>2</sub>/MWh a emisní faktor pro el. energii od 0,91 do 0,51 t CO<sub>2</sub>/MWh.

Obrázek 28: Graf – Emisní faktory EE a tepla – kombinace uhlí zemního plynu [t CO<sub>2</sub>/MWh]



Pro kombinaci hnědého uhlí a biomasy vycházejí výsledky lépe - emisní faktor pro teplo se pohybuje v rozmezí 0,41 – 0,02 t CO<sub>2</sub>/MWh a emisní faktor pro el. energii od 0,91 do 0,01 t CO<sub>2</sub>/MWh.

Obrázek 29: Graf – Emisní faktory EE a tepla – kombinace uhlí a biomasy [t CO<sub>2</sub>/MWh]



## 15.2. BEI - rok 2018

- Energetickým vstupem teplárny Trmice a Energy Ústí nad Labem a.s. bylo téměř výhradně hnědé uhlí
- Energetickým vstupem pro výrobu el. energie v BIOPLYN ENERGY s.r.o. byl ze 100 % odpad, nicméně výroba el. energie pokrývá pouze malou část spotřeby
- El. energie je na území města vyráběna z OZE zdroji, které produkci dodávají do distribuční sítě (cca 12% spotřeby)
- Výsledný emisní faktor pro teplo byl uvažován jako **0,405 t CO<sub>2</sub>/MWh**
- Výsledný emisní faktor pro el. energie byl uvažován jako **0,816 t CO<sub>2</sub>/MWh** (poměrový výpočet váženého průměru – cca 41 % el. energie z lokální zdrojů na hnědé uhlí, 12 % z lokální výroby OZE a 47 % z distribuční sítě ze zdrojů mimo území města)

## 15.3. Návrh – rok 2030

Uvažuje se s energetickým mixem lokálního zdroje tepla se 70 % zemního plynu, 15 % hnědé uhlí a 15 % biomasy.

Pro tento energetický mix vychází emisní faktor pro teplo **0,22 t CO<sub>2</sub>/MWh** – s touto hodnotou se dále pracuje v návrhové části.

Pro výrobu el. energie vychází emisní faktor 0,49 t CO<sub>2</sub>/MWh. Tato produkce bude pokrývat ale pouze 74 % spotřeby el. energie. Zbytek bude doplněn z produkce spalováním odpadu (předpoklad obdobné produkce) a přebytky z lokální výroby z OZE, která nebude sloužit pro přímou spotřebu v rámci daného sektoru. Výsledný celkový emisní faktor pro el. energie tak bude **0,366 t CO<sub>2</sub>/MWh**.

## 15.4. Návrh – rok 2050

Uvažuje se s energetickým mixem lokálního zdroje tepla se 85 % zemního plynu a 15 % biomasy. Dojde tedy k úplnému vyloučení spotřeby uhlí.

Pro tento energetický mix vychází emisní faktor pro teplo **0,19 t CO<sub>2</sub>/MWh** – s touto hodnotou se dále pracuje v návrhové části.

Pro výrobu el. energie vychází emisní faktor 0,43 t CO<sub>2</sub>/MWh. Tato produkce bude pokrývat ale pouze 65 % spotřeby el. energie. Zbytek bude doplněn z produkce spalováním odpadu (předpoklad obdobné produkce) a přebytky z lokální výroby z OZE, která nebude sloužit pro přímou spotřebu v rámci daného sektoru. Výsledný celkový emisní faktor pro el. energie tak bude **0,280 t CO<sub>2</sub>/MWh**.

## 16. Vyhodnocení podílu OZE

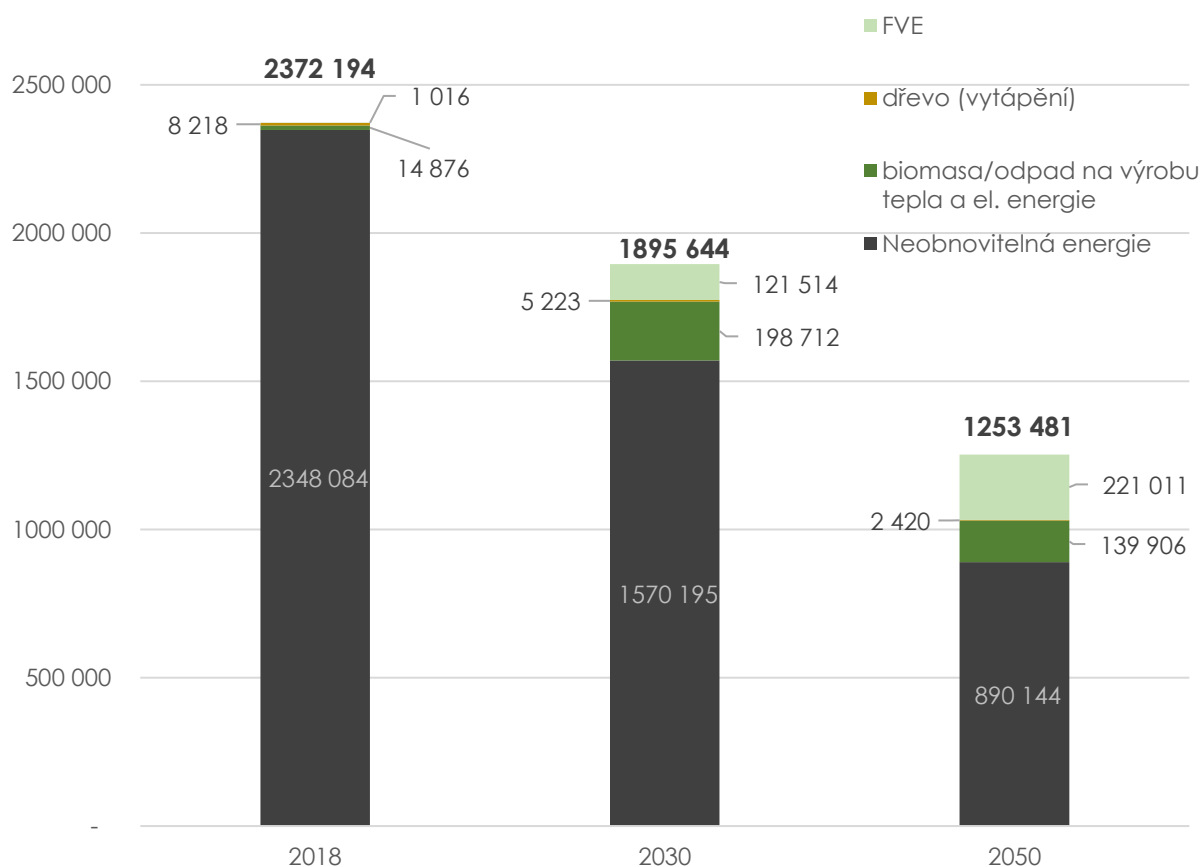
### 16.1. Podíl OZE na celkové spotřebě

Včetně odpovídajících podílů energetického mixu teplárny – biomasa na výroba tepla a el. energie

Tabulka 17: Vývoj podílu OZE na celkové spotřebě

Spotřeba energie	2018		2030			2050		
	MWh/rok	Podíl	MWh/rok	Podíl	Změna	MWh/rok	Podíl	Změna
Neobnovitelná energie	2 348 084	99%	1 570 195	83%	-33%	890 144	71%	-62%
Obnovitelná energie	24 110	1%	325 449	17%	1250%	363 337	29%	1407%
z toho biomasa/odpad na výrobu tepla	14 876	1%	198 712	10%	1236%	139 906	11%	840%
z toho dřevo (vytápění)	8 218	0%	5 223	0%	-36%	2 420	0%	-71%
z toho FVE	1 016	0%	121 514	6%	11861%	221 011	18%	21655%
z toho VE	-	0%	-	0%	0%	-	0%	0%
Celková spotřeba energie	2 372 194	100%	1 895 644	100%	-20%	1 253 481	100%	-47%

Obrázek 30: Graf – vývoj podílu OZE na celkové spotřebě



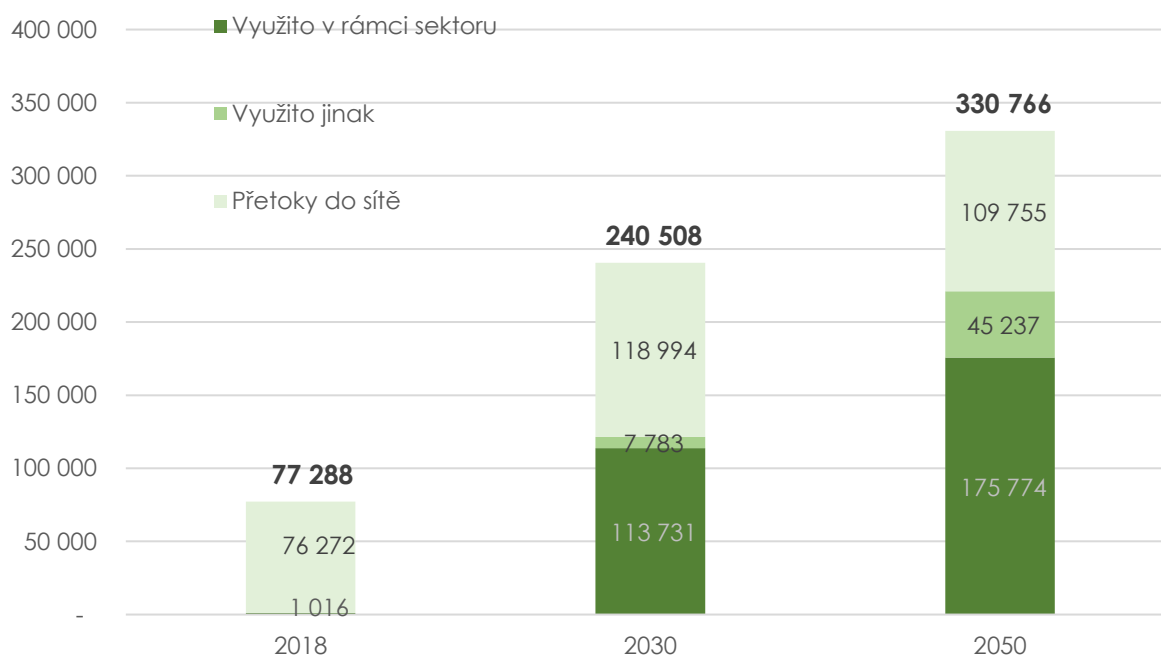
## 16.2. Využití OZE

Bez zohlednění biomasy na výrobu tepla a el. energie – pouze FVE, VE apod.

Tabulka 18: Vývoj využití podílu OZE

	2018			2030				2050			
	Celková produkce	Využito	Přebytky do sítě	Produkce	Využito v rámci sektoru	Využito jinak	Přebytky do sítě	Produkce	Využito v rámci sektoru	Využito jinak	Přebytky do sítě
Produkce energie z OZE	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok
Budovy, vybavení a zařízení v majetku města	-	-	-	5 867	2 401	1 382	2 084	9 779	4 001	4 429	1 348
Terciární sektor	870	609	261	49 603	34 722	1 677	13 204	66 420	46 494	10 218	9 708
Domy pro bydlení v majetku obcí	-	-	-	268	187	-	80	446	312	-	134
Bytové domy a rodinné domy ostatní	342	239	102	43 243	30 270	1 462	11 511	77 837	54 486	11 975	11 376
Ostatní průmysl	239	167	72	65 690	46 151	3 262	16 278	100 447	70 480	18 615	11 352
Ostatní zdroje	75 837	-	75 837	75 837			75 837	75 837			75 837
<b>Celkem</b>	<b>77 288</b>	<b>1 016</b>	<b>76 272</b>	<b>240 508</b>	<b>113 731</b>	<b>7 783</b>	<b>118 994</b>	<b>330 766</b>	<b>175 774</b>	<b>45 237</b>	<b>109 755</b>

Obrázek 31: Graf – vývoj využití OZE





## 17. Celkové výsledky

### 17.1. Změny ve spotřebě energie

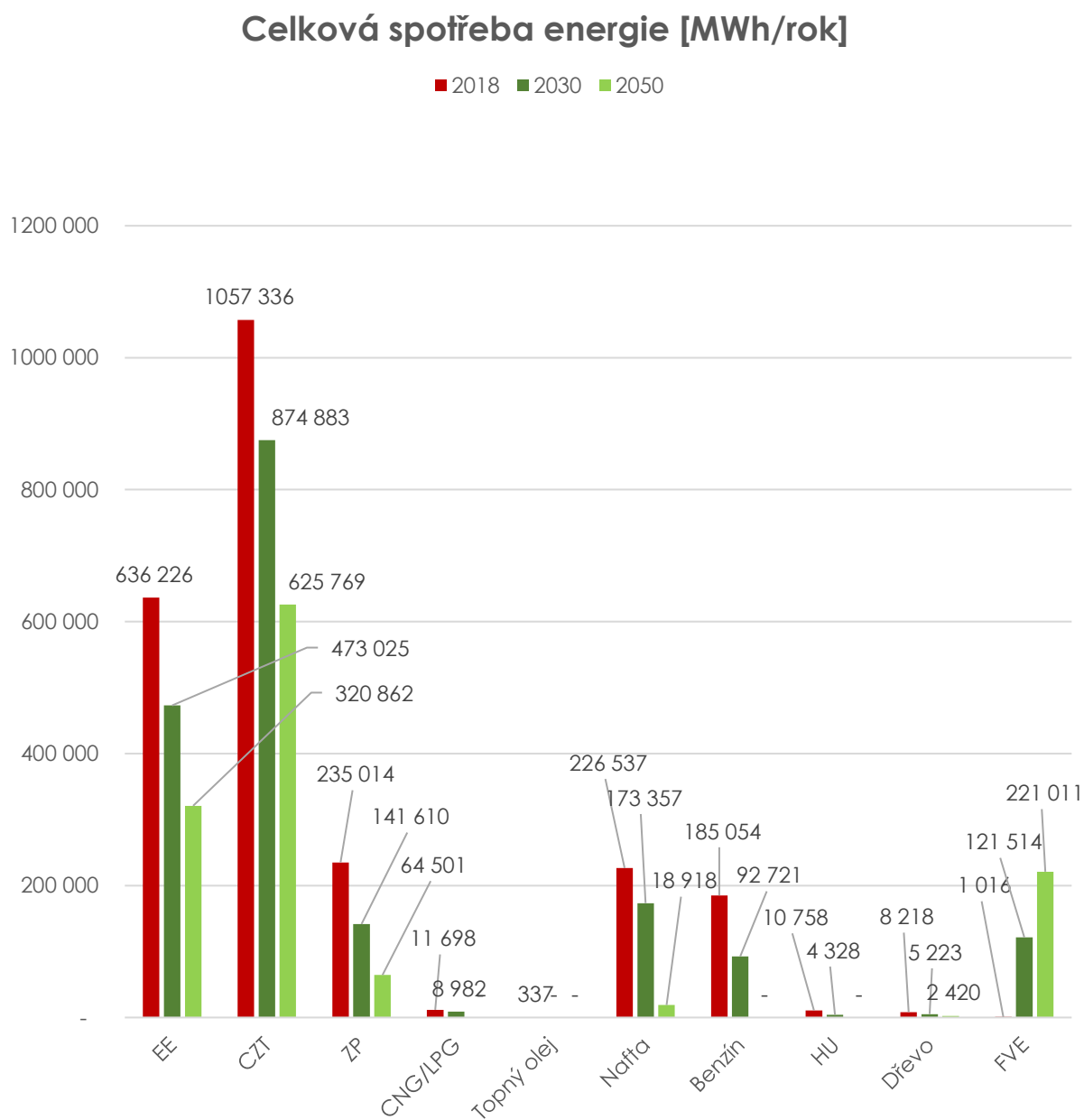
Tabulka 19: Celkové výsledky – spotřeba energie dle sektorů

Sektor	2018		2030				2050			
	Spotřeba energie [MWh/rok]	Podíl na spotřebě energie [%]	Spotřeba energie [MWh/rok]	Podíl na spotřebě energie [%]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora energie [%]	Spotřeba energie [MWh/rok]	Podíl na spotřebě energie [%]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora energie [%]
Budovy, vybavení a zařízení v majetku města	50 581	2,1%	41 279	2,2%	9 302	18,4%	35 077	2,8%	15 504	30,7%
Terciární sektor	344 846	14,5%	258 123	13,6%	86 723	25,1%	168 857	13,5%	175 989	51,0%
Domy pro bydlení v majetku obcí	4 797	0,2%	4 245	0,2%	552	11,5%	3 877	0,3%	920	19,2%
Bytové domy a rodinné domy ostatní	705 692	29,7%	529 006	27,9%	176 686	25,0%	361 380	28,8%	344 312	48,8%
Veřejné osvětlení	5 698	0,2%	1 431	0,1%	4 267	74,9%	1 431	0,1%	4 267	74,9%
Ostatní průmysl	800 023	33,7%	720 895	38,0%	79 128	9,9%	546 777	43,6%	253 246	31,7%
Vozidla města	4 422	0,2%	3 752	0,2%	670	15,2%	932	0,1%	3 490	78,9%
Městská silniční doprava: veřejná městská doprava	23 255	1,0%	20 312	1,1%	2 943	12,7%	12 990	1,0%	10 264	44,1%
Městská silniční doprava: osobní a podniková doprava	87 205	3,7%	57 066	3,0%	30 139	34,6%	16 646	1,3%	70 559	80,9%
Ostatní silniční doprava	298 637	12,6%	212 497	11,2%	86 140	28,8%	58 476	4,7%	240 162	80,4%
Ostatní železniční doprava	40 171	1,7%	40 171	2,1%	-	0,0%	40 171	3,2%	-	0,0%
Lodní doprava	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
Místní lodní doprava	6 867	0,3%	6 867	0,4%	-	0,0%	6 867	0,5%	-	0,0%
<b>Celkem</b>	<b>2 372 194</b>	<b>100,0%</b>	<b>1 895 644</b>	<b>100,0%</b>	<b>476 551</b>	<b>20%</b>	<b>1 253 481</b>	<b>100,0%</b>	<b>1 118 713</b>	<b>47%</b>

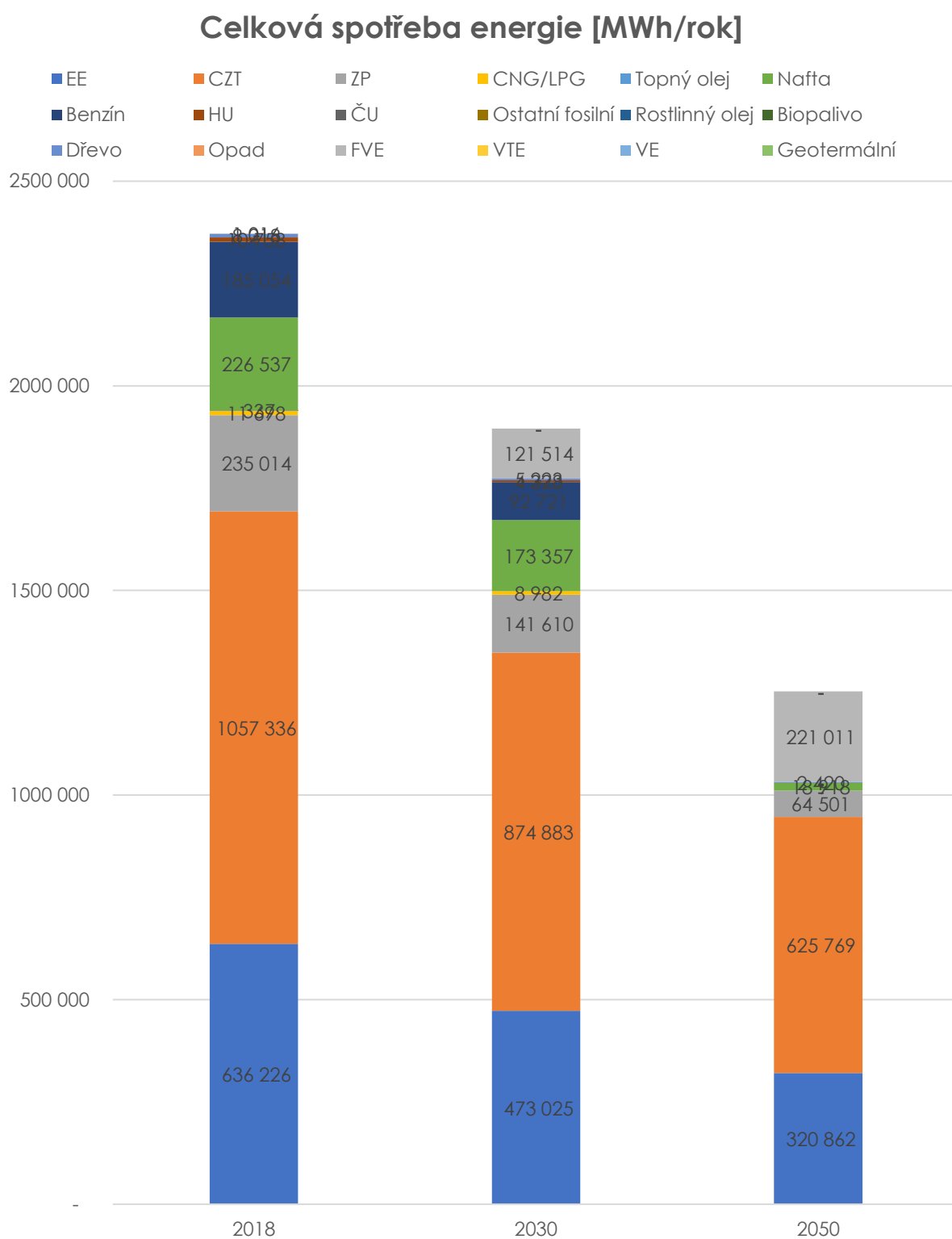
Tabulka 20: Celkové výsledky – spotřeba energie dle energonositelů

Energono sitel	2018		2030				2050			
	Spotřeba energie [MWh/rok]	Podíl na spotřebě energie [%]	Spotřeba energie [MWh/rok]	Podíl na spotřebě energie [%]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora energie [%]	Spotřeba energie [MWh/rok]	Podíl na spotřebě energie [%]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora energie [%]
EE	636 226	26,8%	473 025	25,0%	163 201	25,7%	320 862	25,6%	315 364	49,6%
CZT	1 057 336	44,6%	874 883	46,2%	182 453	17,3%	625 769	49,9%	431 567	40,8%
ZP	235 014	9,9%	141 610	7,5%	93 404	39,7%	64 501	5,1%	170 514	72,6%
CNG/LPG	11 698	0,5%	8 982	0,5%	2 716	23,2%	-	0,0%	11 698	100,0%
Topný olej	337	0,0%	-	0,0%	337	100,0%	-	0,0%	337	100,0%
Nafta	226 537	9,5%	173 357	9,1%	53 180	23,5%	18 918	1,5%	207 619	91,6%
Benzín	185 054	7,8%	92 721	4,9%	92 333	49,9%	-	0,0%	185 054	100,0%
HU	10 758	0,5%	4 328	0,2%	6 430	59,8%	-	0,0%	10 758	100,0%
ČU	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
Ostatní fosilní	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
Rostlinný olej	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
Biopalivo	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
Dřevo	8 218	0,3%	5 223	0,3%	2 995	36,4%	2 420	0,2%	5 798	70,6%
Opad	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
FVE	1 016	0,0%	121 514	6,4%	- 120 498	0,0%	221 011	17,6%	- 219 995	0,0%
VTE	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
VE	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
Geotermální	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
<b>Celkem</b>	<b>2 372 194</b>	<b>100%</b>	<b>1 895 644</b>	<b>100,0%</b>	<b>476 551</b>	<b>20,1%</b>	<b>1 253 481</b>	<b>100%</b>	<b>1 118 713</b>	<b>47,2%</b>

Obrázek 32: Graf – Celková spotřeba energie dle energonositele [MWh/rok]

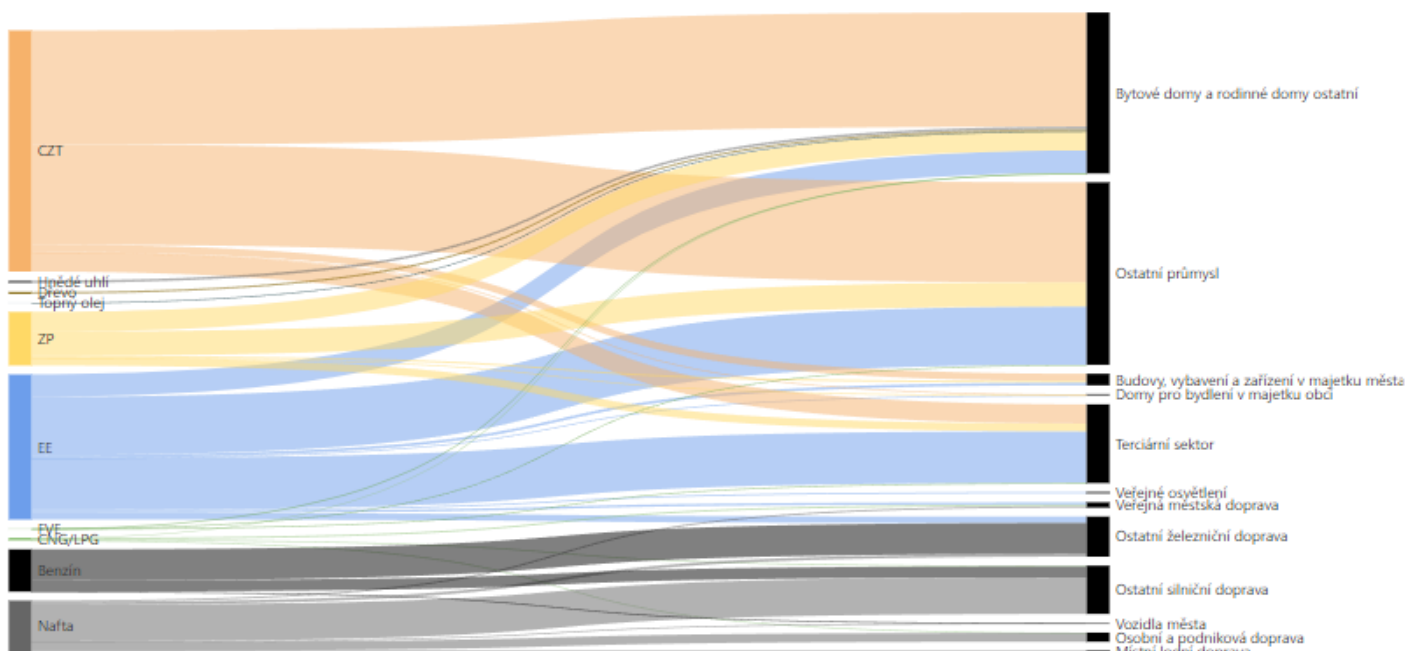


Obrázek 33: Graf - Celková spotřeba energie dle let [MWh/rok]

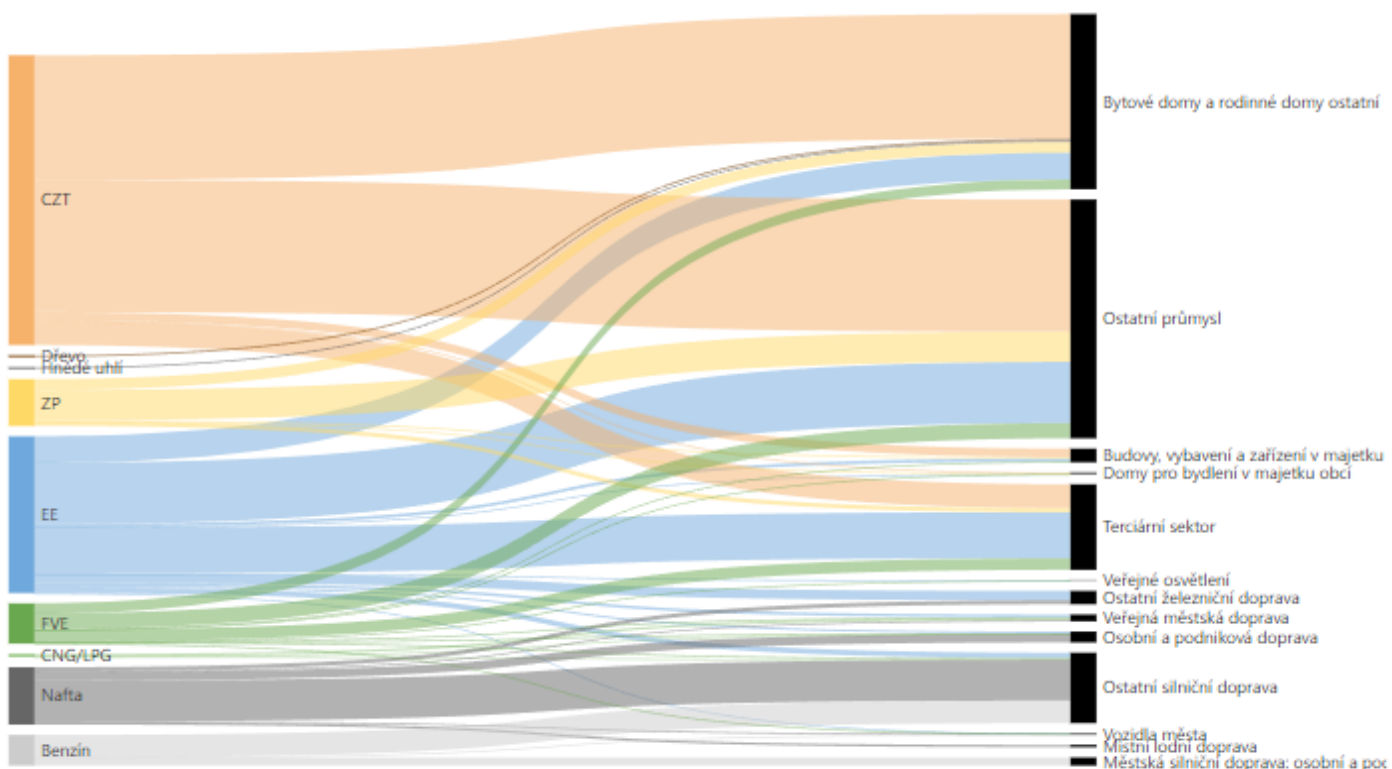


Obrázek 34: Sankeyho diagramy - spotřeba energie dle let [MWh/rok]

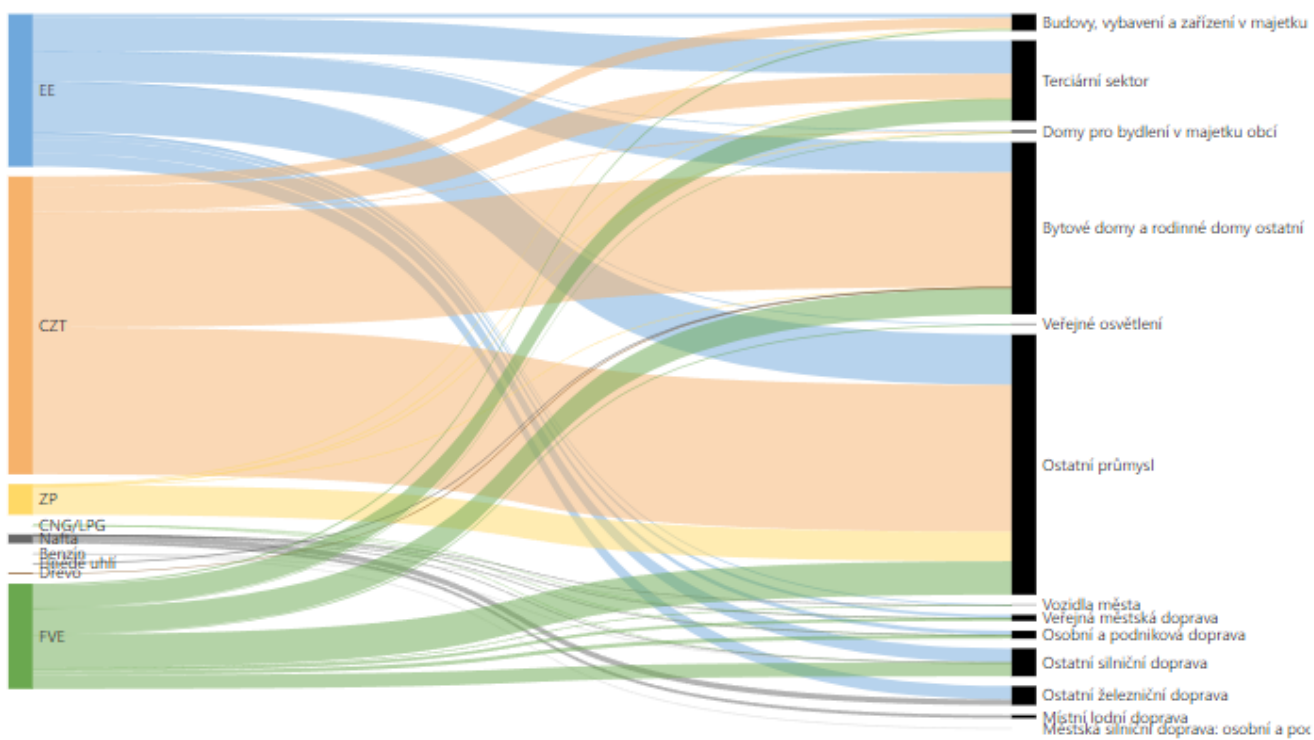
## ROK 2018



## ROK 2030



# ROK 2050



## 17.2. Změny v produkci emisí

Tabulka 21: Celkové výsledky – produkce emisí dle sektorů

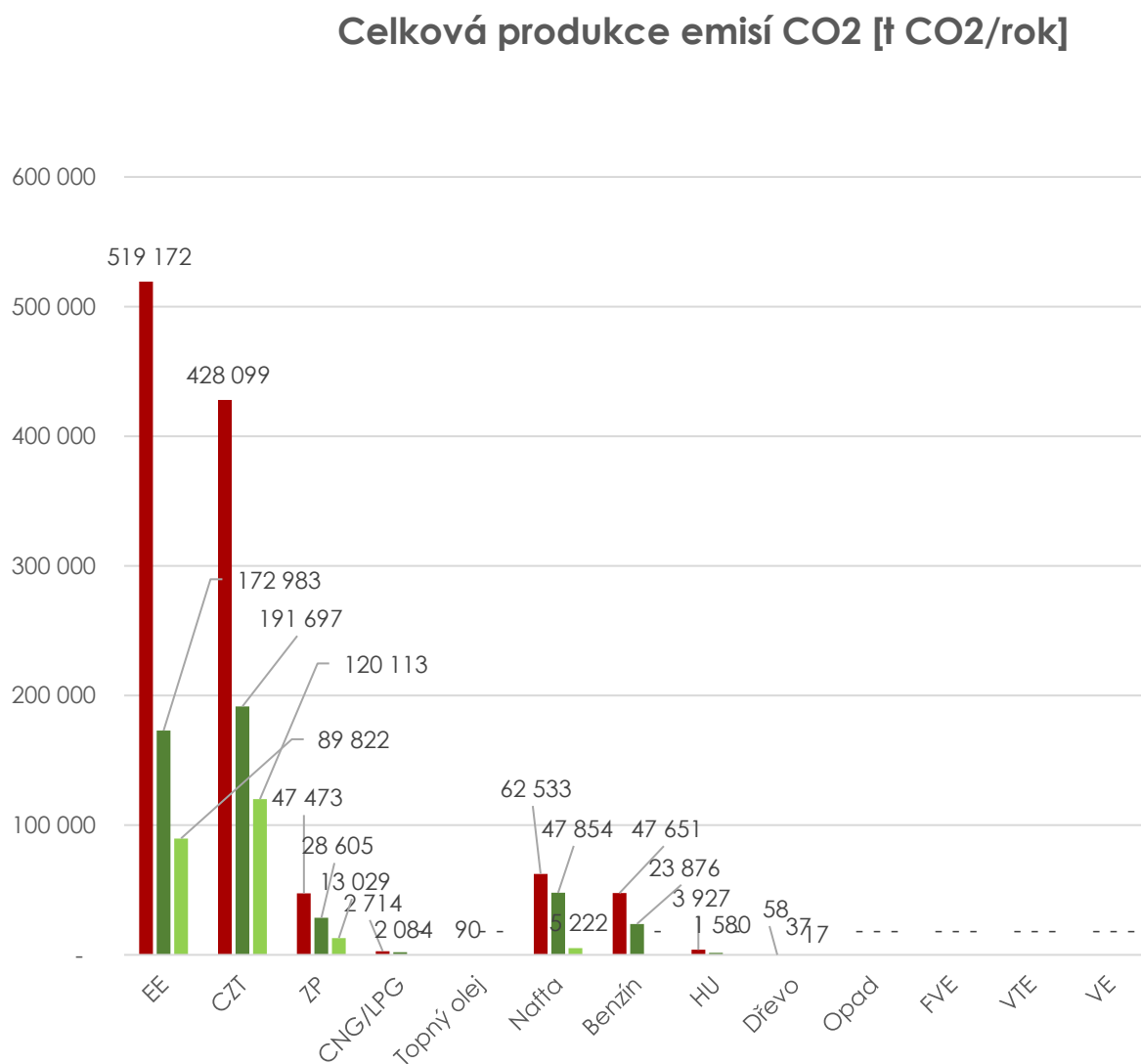
Sektor	2018		2030				2050			
	Ekvivalentní emise CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	Podíl na emisích CO <sub>2</sub> [%]	Ekvivalentní emise CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	Podíl na emisích CO <sub>2</sub> [%]	Úspora emisí [t CO <sub>2</sub> /rok]	Úspora emisí [%]	Ekvivalentní emise CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	Podíl na emisích CO <sub>2</sub> [%]	Úspora emisí [t CO <sub>2</sub> /rok]	Úspora emisí [%]
Budovy, vybavení a zařízení v majetku města	23 798	2,1%	9 821	2,1%	13 977	58,7%	6 673	2,9%	17 125	72,0%
Terciární sektor	225 502	20,3%	69 087	14,7%	156 414	69,4%	29 624	13,0%	195 878	86,9%
Domy pro bydlení v majetku obcí	2 265	0,2%	1 027	0,2%	1 238	54,7%	766	0,3%	1 499	66,2%
Bytové domy a rodinné domy ostatní	304 636	27,4%	119 952	25,6%	184 683	60,6%	64 034	28,1%	240 602	79,0%
Veřejné osvětlení	4 650	0,4%	419	0,1%	4 231	91,0%	200	0,1%	4 449	95,7%
Ostatní průmysl	407 190	36,6%	173 344	37,0%	233 846	57,4%	101 349	44,4%	305 841	75,1%
Vozidla města	1 209	0,1%	1 029	0,2%	180	14,9%	130	0,1%	1 079	89,2%
Městská silniční doprava: veřejná městská doprava	11 394	1,0%	5 478	1,2%	5 916	51,9%	1 818	0,8%	9 576	84,0%
Městská silniční doprava: osobní a podniková doprava	23 121	2,1%	15 391	3,3%	7 730	33,4%	2 330	1,0%	20 791	89,9%
Ostatní silniční doprava	79 784	7,2%	57 659	12,3%	22 125	27,7%	8 185	3,6%	71 599	89,7%
Ostatní železniční doprava	26 273	2,4%	13 610	2,9%	12 663	48,2%	11 199	4,9%	15 075	57,4%
Lodní doprava	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
Místní lodní doprava	1 896	0,2%	1 896	0,4%	-	0,0%	1 896	0,8%	-	0,0%
<b>Celkem</b>	<b>1 111 717</b>	<b>100,0%</b>	<b>468 714</b>	<b>100,0%</b>	<b>643 003</b>	<b>57,8%</b>	<b>228 203</b>	<b>100,0%</b>	<b>883 514</b>	<b>79,5%</b>

Tabulka 22: Celkové výsledky – produkce emisí dle energonositelů

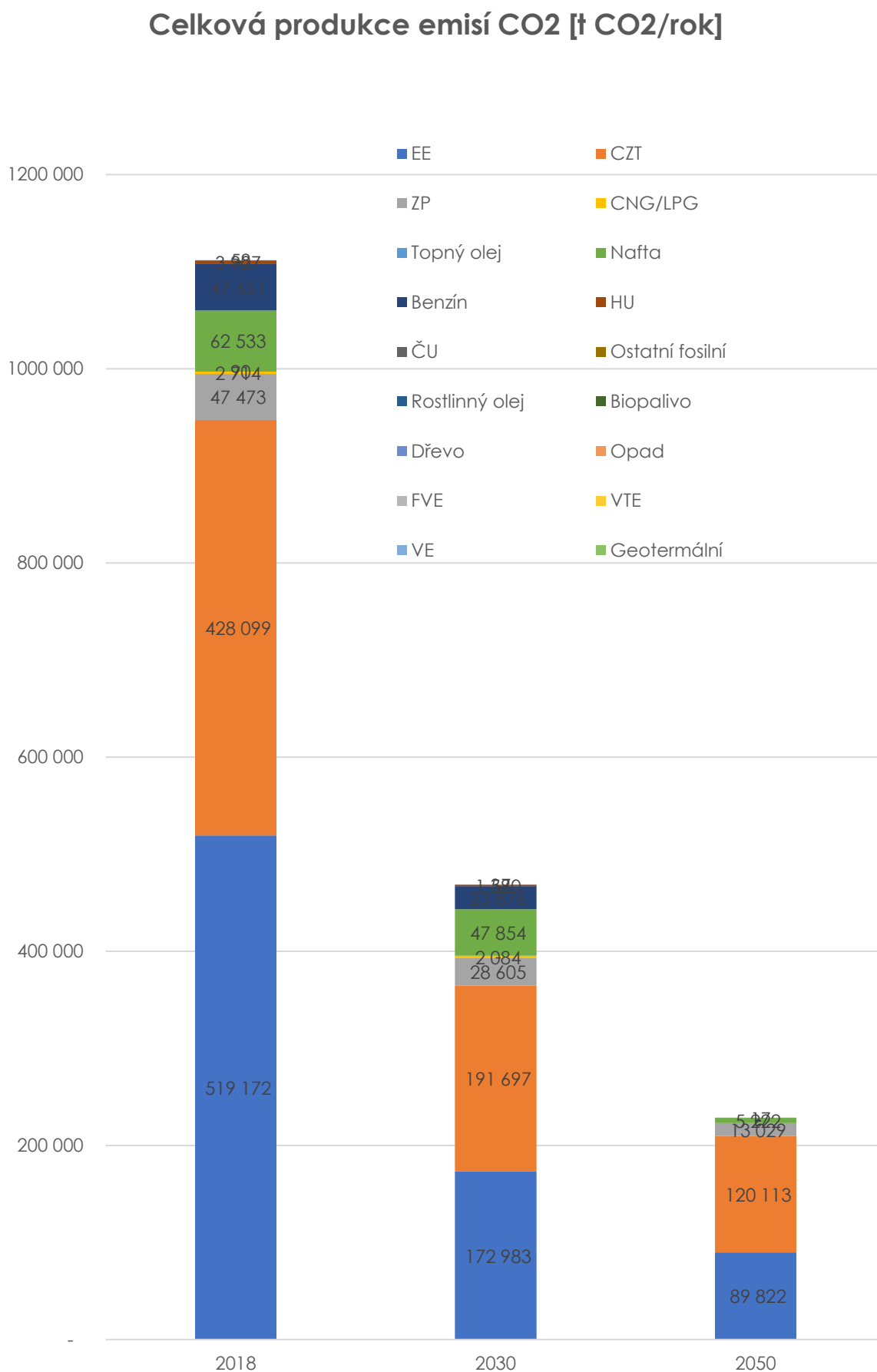
Ergonositel	2018		2030				2050			
	Ekvivalentní emise CO2 [t CO2/rok]	Podíl na emisích CO2 [%]	Ekvivalentní emise CO2 [t CO2/rok]	Podíl na emisích CO2 [%]	Úspora emisí [t CO2/rok]	Úspora emisí [%]	Ekvivalentní emise CO2 [t CO2/rok]	Podíl na emisích CO2 [%]	Úspora emisí [t CO2/rok]	Úspora emisí [%]
EE	519 172	46,7%	172 983	36,9%	346 190	66,7%	89 822	39,4%	429 351	82,7%
CZT	428 099	38,5%	191 697	40,9%	236 402	55,2%	120 113	52,6%	307 986	71,9%
ZP	47 473	4,3%	28 605	6,1%	18 868	39,7%	13 029	5,7%	34 444	72,6%
CNG/LPG	2 714	0,2%	2 084	0,4%	630	23,2%	-	0,0%	2 714	100,0%
Topný olej	90	0,0%	-	0,0%	90	100,0%	-	0,0%	90	100,0%
Nafta	62 533	5,6%	47 854	10,2%	14 680	23,5%	5 222	2,3%	57 311	91,6%
Benzín	47 651	4,3%	23 876	5,1%	23 776	49,9%	-	0,0%	47 651	100,0%
HU	3 927	0,4%	1 580	0,3%	2 347	59,8%	-	0,0%	3 927	100,0%
ČU	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
Ostatní fosilní	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
Rostlinný olej	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
Biopalivo	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
Dřevo	58	0,0%	37	0,0%	21	36,4%	17	0,0%	41	70,6%
Opad	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
FVE	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
VTE	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
VE	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
Geotermální	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
<b>Celkem</b>	<b>1 111 717</b>	<b>100,0%</b>	<b>468 714</b>	<b>100 %</b>	<b>643 003</b>	<b>57,8%</b>	<b>228 203</b>	<b>100 %</b>	<b>883 514</b>	<b>79,5%</b>



Obrázek 35: Graf - Celková produkce emisí CO2 dle energonositele [t CO2/rok]

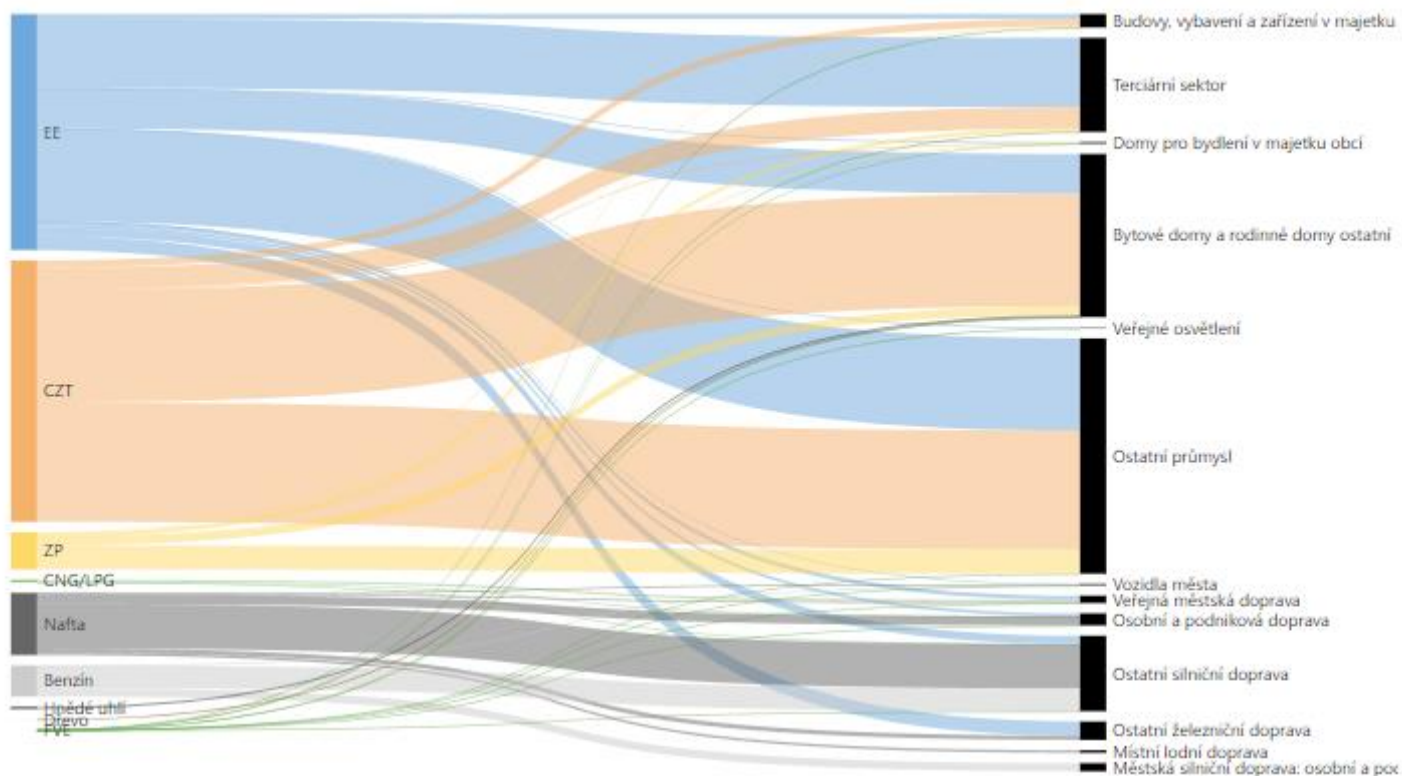


Obrázek 36: Graf - Celková produkce emisí CO2 [t CO2/rok]

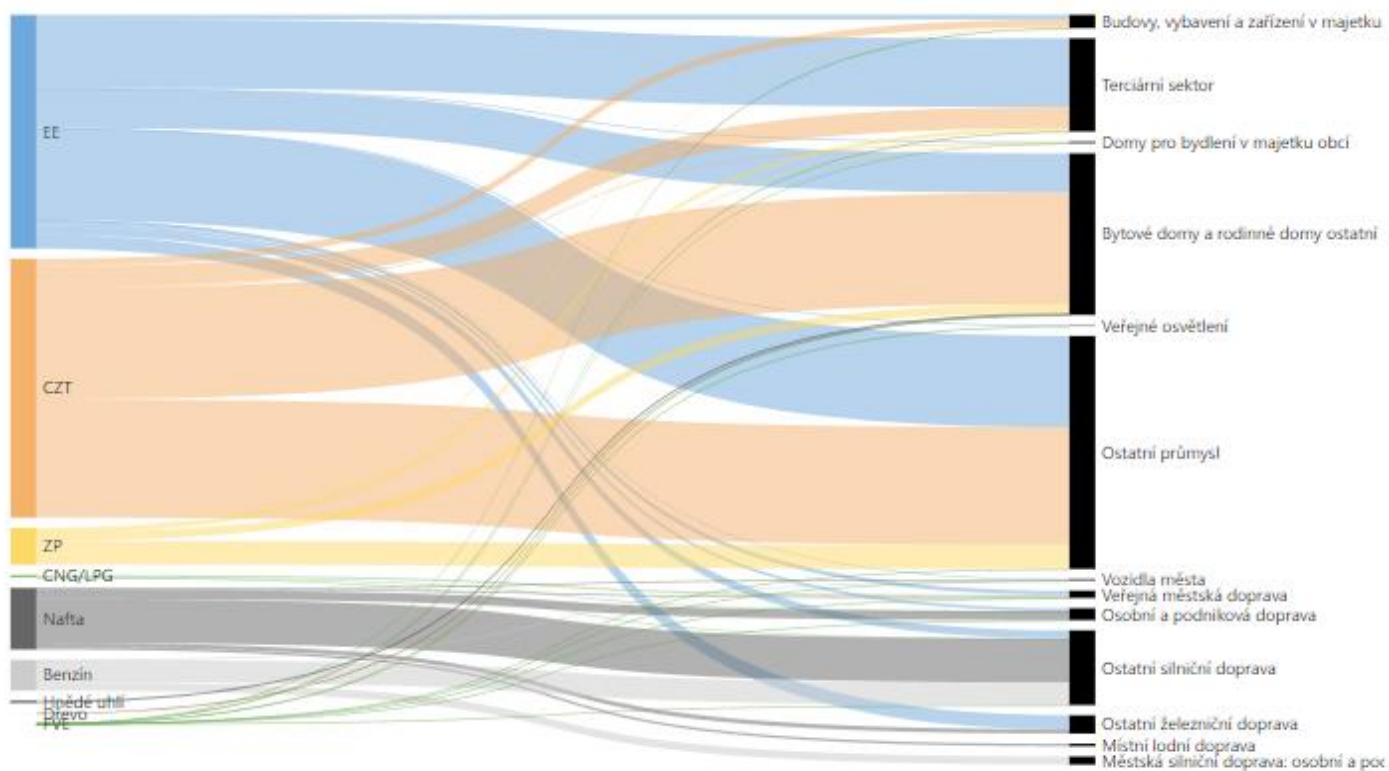


Obrázek 37: Sankeyho diagramy – produkce emisí dle let [t CO<sub>2</sub>/rok]

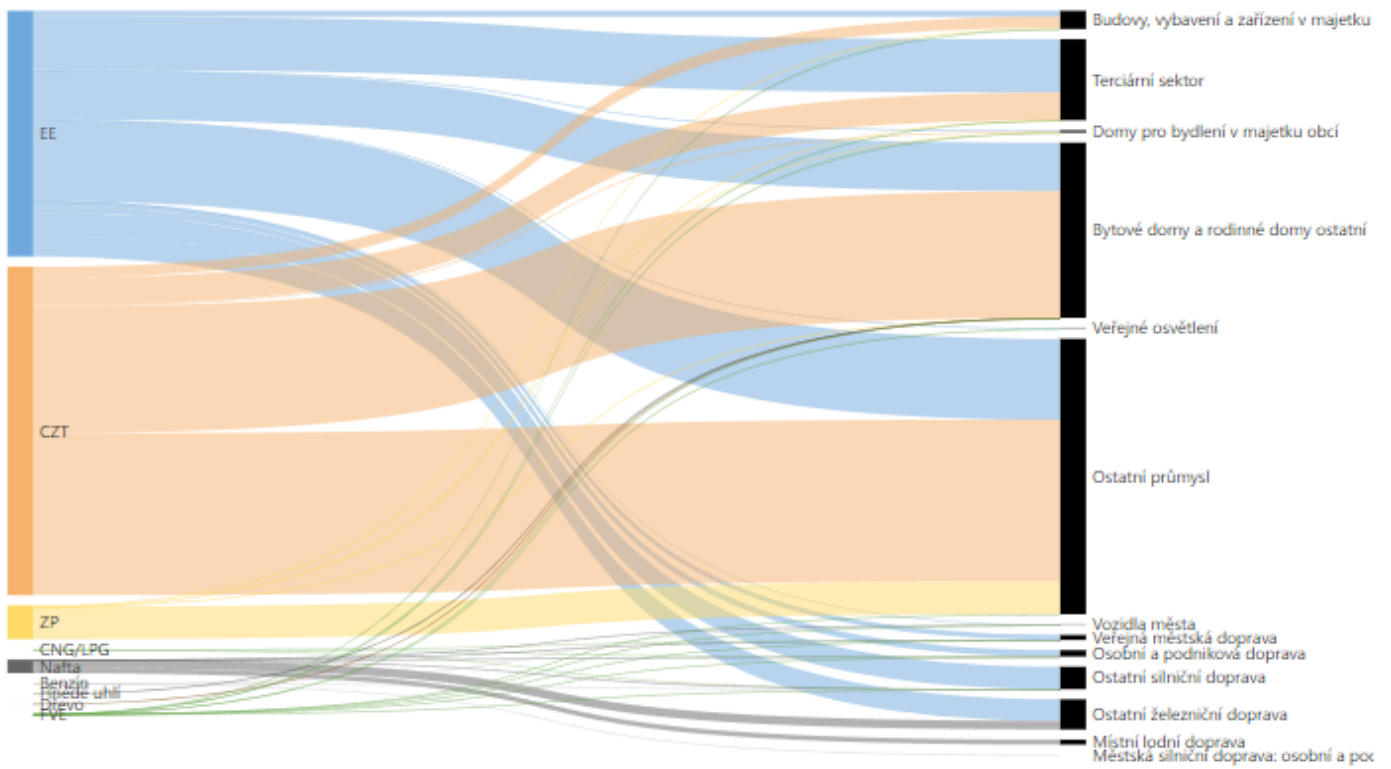
## ROK 2018



## ROK 2030



# ROK 2050



## 17.3. Shrnutí

Tabulka 23: Celkové výsledky – shrnutí

	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles	hodnota	pokles
<b>Spotřeba energie [MWh/rok]</b>	2 372 194	1 895 644	<b>-20,1%</b>	1 253 481	<b>-47,2%</b>
<b>Ekvivalentní emise CO2 [t CO2/rok]</b>	1 111 717	468 714	<b>-57,8%</b>	228 203	<b>-79,5%</b>

V přepočtu na jednoho obyvatele činí v roce 2018 spotřeba energie 25,5 MWh/ob. a ekvivalent CO2 11,95 t CO2/ob. (při uvažovaném počtu obyvatel 93 040 v roce 2018).

V roce 2030 by se po provedení předepsaných opatření snížila celková spotřeba cca o jedna pětinu - na 20,37 MWh/ob. a ekvivalent emisí by se snížil o více než 55 % na 5,04 t CO2.

Pro rok 2050 se uvažuje se spotřebou 13,47 MWh/ob. a ekvivalentem emisí 2,45 t CO2/ob.

## 18. Bilanční uhlíková neutralita pro rok 2050

### 18.1. Bilance energií a emisí

Tabulka 24: Bilance včetně přetoků do sítě

	2018	2030		2050	
	hodnota	hodnota	pokles	hodnota	pokles
Spořeba energie [MWh/rok]	2 372 194	1 895 644	<b>-20,1%</b>	1 253 481	<b>-47,2%</b>
Ekvivalentní emise CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]	1 111 717	468 714	<b>-57,8%</b>	228 203	<b>-79,5%</b>

Přetoky z OZE, které jsou na území města vyprodukovány byly již zohledněny při výpočtu emisního faktoru el. energie.

### 18.2. Dosažení bilanční uhlíkové neutrality

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

**228 203 t CO<sub>2</sub>** ročně, což při emisním faktoru EE 0,28 t CO<sub>2</sub>/MWh odpovídá produkci **815 189 MWh** elektřiny z OZE.

#### 18.2.1. A) Využitím FVE

Bylo by třeba instalovat FVE s výkonem **815 MWp**.

To v praxi znamená např. více než 2 mil. ks FV panelů o výkonu 400 Wp.

Celá instalace by tak zabírala plochu 4 km<sup>2</sup>, to je ekvivalent plochy čtverce o hraně 2019 m.

#### 18.2.2. B) Využitím VTE

Při uvažovaném poměru produkce ku výkonu větrné elektrárny 1,5 MWh/kW (jde o průměrnou hodnotu pro české podmínky) by bylo třeba instalovat větrné elektrárny o celkovém výkonu 543 MW.

Reálně lze tuto podmínku splnit např. instalací:

217 ks VE s průměrem rotoru 80 m a výkonu 2500 kW → inst. výkon 543 MW

nebo 121 ks VE s průměrem rotoru 120 m a výkonu 4500 kW → inst. výkon 543 MW

nebo 54 ks VE s průměrem rotoru 145 m a výkonu 10000 kW → inst. výkon 543 MW

### 18.2.3. C) Kombinace

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

Např. :

30 ks VE s průměrem rotoru 120 m a výkonu 4 500 kW

→ inst. výkon 135 MW a produkce **202 500 MWh**

Zbývajících **612 689 MWh** se doporučuje pokrýt z FVE. Při předpokladu, že **30 %** této energie by bylo možné pokrýt přebytky el. energie z instalovaných FVE na střechách průmyslových objektů na území města by zbývalo k pokrytí už jenom **428 882 MWh**.

428 882 MWh lze ročně vyrobit pomocí FVE s instalovaným výkonem **429 MWp**. To v praxi znamená např. přes 1 mil. ks FV panelů o výkonu 400 Wp. Celá instalace by potom zabírala plochu **přes 2,1 km<sup>2</sup>**, to je ekvivalent plochy čtverce o hraně **1,46 km**. Vhodným místem pro realizaci této FVE se jeví být např. plochy skládek nebo brownfieldů, pro které v roce 2050 již nebude využití.

## 19. Zhodnocení návrhu mitigační části

Dle zadání SECAPu bylo vypracováno posouzení následujících kritérií:

1. snížení emisí CO<sub>2</sub> nejméně o 55 % do roku 2030, a uhlíkově neutrální před rokem 2050, a zvyšování odolnosti vůči dopadům změny klimatu na katastrálním území města Ústí nad Labem

**---> Jedná se o reálný cíl, k jehož splnění povedou jednotlivé kroky popsány výše**

2. snížení běžně poháněných vozidel a navýšení podílu bezemisní formy dopravy;

**---> ANO, jde o reálný cíl.**

*V návrhu je uvažováno s navýšením počtu elektromobilů a elektrobusů, včetně jejich dobíjení z přebytků energie z nově instalovaných fotovoltaik*

3. zlepšení energetické účinnosti;

**---> ANO, jde o reálný cíl.**

*Je uvažováno s částečným přechodem na účinná TČ, výměnou neúsporných elektrospotřebičů, systému osvětlení v budovách a veřejného osvětlení.*

4. zvýšení energie z OZE ve fotovoltaice a odpadním teplem;

**---> ANO, jde o reálný cíl.**

*Z hlediska FVE je plánováno několikanásobné navýšení instalovaného výkonu na území města.*

*V návrhu je uvažováno s nárůstem produkce energie z OZE z 1451 MWh/rok na 164 671 MWh/rok do roku 2030 a s nárůstem na 254 929 MWh/rok do roku 2050.*



**NÁVRHOVÁ ČÁST**

**2/2**

**Adaptační část návrhu**

## 20. Adaptace na změnu klimatu

Změna klimatu je nevyhnutelný proces, který v současné době probíhá na naší planetě a je způsoben zvyšujícím se podílem skleníkových plynů v atmosféře. Skleníkové plyny, jako je oxid uhličitý, metan a dusičnan oxidu dusnatého, jsou přirozenou součástí atmosféry a pomáhají udržovat stabilní klima na Zemi. Nicméně, v posledních desetiletích se jejich koncentrace značně zvýšila kvůli lidským aktivitám, jako je průmyslová výroba, doprava, zemědělství a odlesňování. Tento růst koncentrace skleníkových plynů má za následek růst teploty na Zemi a další změny v klimatu.

Abychom minimalizovali negativní dopady změny klimatu, existují dvě hlavní strategie - mitigační a adaptační opatření. Mitigační opatření jsme si již popsali v první části SECAP, jsou zaměřena na snížení produkce skleníkových plynů, a to například pomocí zvyšování energetické efektivity, využívání obnovitelných zdrojů energie a regulace průmyslových emisí. Adaptační opatření se zaměřují na přizpůsobení se nevyhnutelným změnám klimatu a extrémním situacím, které jsou přímo či nepřímo způsobeny lidskou činností.

Adaptační opatření mohou být reaktivní nebo preventivní. Reaktivní opatření jsou přijímána v reakci na již nastalé změny klimatu, jako jsou povodně, sucha a extrémní teploty. Příkladem reaktivního opatření může být stavba ochranných hrází, které chrání obyvatele před povodněmi. Preventivní opatření jsou zaměřena na minimalizaci budoucích dopadů změny klimatu. Tyto opatření zahrnují například přizpůsobení zemědělské výroby novým podmínkám, jako jsou dlouhodobá sucha nebo zvýšená četnost extrémních srážek.

Vzhledem k tomu, že změna klimatu má široké dopady na životní prostředí a společnost jako celek, je důležité, aby adaptační opatření byla přijata na různých úrovních - od individuálních akcí po celosvětovou spolupráci. Přijímání adaptačních opatření je důležitým krokem v boji proti změně klimatu a ochraně životního prostředí pro současné i budoucí generace.

### 20.1. Národní a evropská strategie pro boj s klimatickou změnou

Evropská komise na měnící se klima reagovala vydáním Strategie EU pro přizpůsobení se klimatu již v roce 2013. Česká republika následně vydala v roce 2015 národní úpravu tohoto celoevropského dokumentu – Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR.

Národní strategie adaptace na změnu klimatu se v aktualizované verzi z roku 2021 zabývá šesti hlavními sektory, které jsou vystaveny dopadům změny klimatu a kde jsou nutná adaptační opatření. Tyto sektory jsou:

- ▶ Vodní hospodářství - tato oblast zahrnuje adaptaci na sucha a povodně, zajištění dostupnosti kvalitní vody a ochranu před erozí a degradací půdy.
- ▶ Zemědělství a lesnictví - cílem je zvýšit odolnost zemědělské a lesní produkce vůči změně klimatu a zlepšit způsob hospodaření s půdou a vodou.

- ▶ Energetika - strategie se zaměřuje na zajištění energetické bezpečnosti a stability, na zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie a na snížení emisí skleníkových plynů v energetickém sektoru.
- ▶ Doprava - cílem je přizpůsobit dopravní infrastrukturu a mobilitu měnícím se podmínkám v důsledku změny klimatu a zajistit efektivní a udržitelnou dopravu.
- ▶ Města a obce - strategie se zaměřuje na přizpůsobení měst a obcí změně klimatu včetně zvyšování odolnosti vůči extrémním událostem a zlepšení kvality životního prostředí.
- ▶ Zdraví a lidské prostředí - cílem je přizpůsobit zdravotnický systém a ochranu lidského zdraví klimatickým změnám a zlepšit kvalitu ovzduší a vody pro obyvatelstvo.

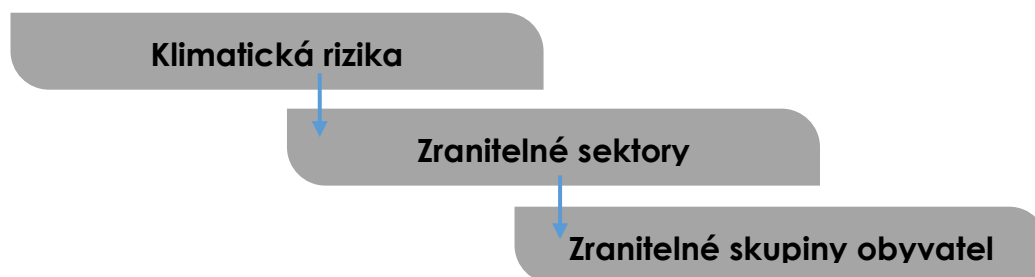
Tyto sektory jsou klíčové pro ochranu před dopady změny klimatu a jsou zahrnuty do celkového plánu adaptace v České republice.

Konkrétní cíle jsou stanoveny pro různé časové horizonty, v závislosti na předpokládané náročnosti jejich plnění. Například v oblasti vodního hospodářství je cílem do roku 2030 zlepšit stav vodních zdrojů a snížit riziko sucha a povodní. V oblasti zemědělství a lesnictví je cílem do roku 2030 zvýšit produkční potenciál zemědělské a lesní půdy a zlepšit jejich odolnost vůči změně klimatu. V oblasti energetiky je cílem do roku 2050 dosáhnout téměř nulových emisí skleníkových plynů a zvýšit podíl obnovitelných zdrojů energie na minimálně 80 % z celkového objemu vyrobené energie.

Tyto cíle jsou důležité pro plánování a řízení opatření, která mají vést k adaptaci na změnu klimatu v České republice. Jejich naplnění bude sledováno a vyhodnocováno v průběhu času, aby bylo možné případně upravit plány a opatření k dosažení stanovených cílů.

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

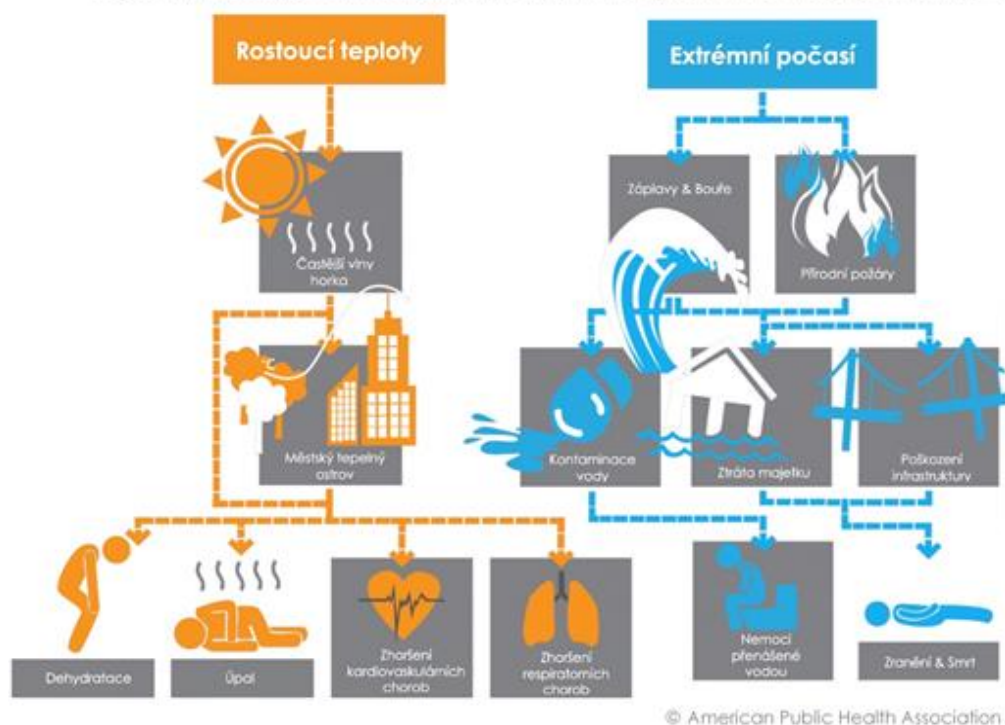
Zhodnocení klimatických rizik a zranitelností, známé také jako Risk and Vulnerability Assessment (RVA), slouží k určení povahy a rozsahu rizik, která mohou představovat potenciální hrozbu pro osoby, jejich živobytí a majetek, jakož i pro životní prostředí, na kterém jsou osoby, jejich živobytí a majetek závislé. Cílem analýzy klimatických rizik a zranitelnosti je identifikovat největší rizika a nejvíce ohrožené městské sektory a skupiny obyvatel.



Výstupem zhodnocení klimatických rizik a zranitelností je identifikace klíčových faktorů, které přispívají k výskytu rizikových situací, a to jak z hlediska změny klimatu, tak z hlediska lidských aktivit. Kromě toho se také zkoumá, jaké jsou hlavní důsledky těchto rizik pro životní prostředí, lidské zdraví a ekonomiku.

Na základě těchto poznatků jsou navržena adaptivní opatření, která mají snížit rizika spojená s extrémními klimatickými událostmi a minimalizovat negativní dopady těchto událostí na obyvatele a majetek. Zhodnocení klimatických rizik a zranitelností neboli Risk and Vulnerability Assessment (RVA) určuje povahu a rozsah rizika, které by mohla představovat potenciální ohrožení osob, jejich živobytí a majetku, jakožto i životního prostředí na němž jsou osoby, jejich živobytí i majetek závislí.

Analýza zranitelnosti v rámci SECAP, seznam rizik a postup jejich hodnocení a dopadů, vychází z Mezivládního panelu pro změnu klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC), který sleduje vývoj na expertní úrovni a pravidelně zveřejňuje Hodnotící zprávy.



## 20.2.1. Základní pojmy dle IPCC

**Riziko** je definováno jako potenciál nepříznivých důsledků nebezpečí pro lidské nebo ekologické systémy, které bere v úvahu rozmanitost hodnot a cílů spojených s těmito systémy. Z hlediska často nevratných dopadů změn klimatu na ekosystémy, biodiverzitu a člověka je poskytován rámec pro pochopení těchto závažných dopadů a způsobů, jak nejlépe snížit nepříznivé důsledky pro současné i budoucí generace. Riziko může vyplývat z dynamických interakcí mezi ohrožením souvisejících s klimatem, expozicí a zranitelností postižených lidských a ekologických systémů. Novým aspektem uvažovaným v konceptu rizika, je riziko způsobené reakcí lidí na změnu klimatu.

Potenciálně závažné nepříznivé důsledky pro lidi a sociálně-ekologické systémy mají **hlavní rizika**, které vyplývají z interakce ohrožení souvisejících s klimatem se zranitelnými společnostmi a systémy vystavenými jeho vlivu.

**Ohrožení** definujeme jako potenciální výskyt událostí způsobené přírodním prostředím nebo člověkem, které mohou způsobit ztráty na životech, zranění nebo jiné zdravotní dopady, škody a ztráty na majetku, infrastrukturu nebo ekosystémech a environmentálních zdrojích. S ohrožením jsou často spojovány fyzikální klimatické podmínky, označeny jako klimatické prvky (CID, Climatic Impact-Drivers).

**Expozicí** definujeme přítomnost lidí, služeb a zdrojů, infrastruktury nebo ekonomických, sociálních či kulturních statků, druhů nebo ekosystémů, environmentálních funkcí v místech a prostředích, které by mohly být nepříznivě ovlivněny.

Náchylnost nebo predispozici k nepříznivému ovlivnění definujeme jako **zranitelnost**. Zahrnuje řadu pojmů a prvků včetně citlivosti nebo náchylnosti k poškození a nedostatečné schopnosti vyrovnat se a následně se jim přizpůsobit. Zranitelnost je složkou rizika a obecně je dáno, že se liší v rámci komunit i mezi společnostmi, regiony, zeměmi a je proměnlivá v čase.

Schopnost společnosti, ekonomiky a ekosystémů vyrovnat se s nebezpečnou událostí, narušením a reagovat na ní, je definována jako **odolnost**. Odolnost zachovává základní funkce, identitu, strukturu a biodiverzitu v případě ekosystémů, a zároveň zachovává schopnost adaptace, rozvoje a transformace.

**Adaptace** představuje celkovou schopnost systému, organismu či společnosti přizpůsobit se změnám podmínek a má klíčovou roli při snižování expozice a zranitelnosti vůči změně klimatu. Zahrnuje autonomní přizpůsobení prostřednictvím ekologických a evolučních procesů. V lidských procesech mluvíme o adaptaci preventivní nebo reaktivní, postupní a transformační. Adaptace se zvláště vztahuje ke změně související se změnou klimatu.

Do jaké míry opatření snižuje zranitelnost a rizika související s klimatem určuje **účinnost**. Zvyšuje odolnost a zabraňuje nepřizpůsobení (maladaptaci).

**Klimatické jevy (CIDs, Climatic Impact-Drivers)** jsou přirozené nebo člověkem způsobené klimatické jevy nebo trendy, které mohou mít příznivý nebo nepříznivý dopad na určitý prvek společnosti nebo ekosystému. Dle metodiky IPCC definujeme 7 hlavních klimatických jevů, které jsou dále členěny do konkrétních projevů (Tab.1).



## 20.3. Zranitelné sektory

Zranitelné sektory - Náchyllost nebo predispozice k nepříznivému ovlivnění. Zranitelnost zahrnuje řadu konceptů a elementů včetně citlivosti nebo náchyllosti k újmě nebo nedostatku schopnosti se s účinky vyrovnat a adaptovat se.

Zranitelnost sektoru je určena třemi úrovněmi – vysoká, střední a nízká. Vysoká - je velmi pravděpodobné, že bude mít na sektor vliv klimatické riziko. Střední - očekává se, že bude mít na sektor příležitostně vliv klimatické riziko. Nízká - je nepravděpodobné, že bude mít na sektor vliv klimatické riziko.



Zranitelný sektor	Typ klimatického rizika	Aktuální úroveň zranitelnosti	Očekávaný dopad/dopady	Ukazatele související s dopadem
<b>Budovy veřejné vybavenosti</b>	Extrémní teplo a tepelný ostrov	Střední	Zvýšená poptávka po chlazení a tepelné izolaci (zejména školy, administrativní budovy, sociální služby, zdravotnictví, kulturní, volnočasová a sportovní zařízení) Růst provozních a investičních nákladů veřejných rozpočtů	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ spotřeby energie,</li> <li>▶ náklady na dochlazování budov</li> </ul>
<b>Komerční a obytné budovy</b>	Extrémní teplo a tepelný ostrov	Střední	Zvýšená poptávka po systémech chlazení a tepelné izolaci budov Růst provozních a investičních nákladů firem a domácností	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ spotřeby energie,</li> <li>▶ náklady na dochlazování budov</li> </ul>
<b>Dopravní komunikace</b>	Extrémní teplo a tepelný ostrov	Nízká	Poškození dopravní infrastruktury Růst provozních nákladů správců infrastruktury	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ km poškozených komunikací/sítí</li> <li>▶ náklady na opravy komunikací</li> </ul>
<b>Dopravní prostředky</b>	Extrémní teplo uvnitř vozidel	Nízká	Snížení tepelné pohody cestujících osob Potřeba dovybavení vozidel chlazením (klimatizací) a nákupu nových vozidel s tímto vybavením Růst nákladů domácností a firem Růst nákladů dopravců a objednatelů dopravní obsluhy (kraje) a MHD (města)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ náklady na dochlazování vozidel</li> </ul>
<b>Inženýrské sítě (zásobování vodou, energiemi, datovými sítěmi, kanalizace)</b>	Extrémní teplo a tepelný ostrov	Střední	Poškození přenosových sítí, dodávek tepla, dodávek elektřiny a plynu	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Počet dnů přerušení veřejných služeb (např. zásobování energií/vodou, odvoz odpadu)</li> <li>▶ Procento dopravních, energetických, vodních, odpadních, ICT infrastruktur zasažených extrémními jevy</li> </ul>

<b>Voda</b>	Nedostatek pitné vody	Střední	Výpadky v dodávkách pitné vody během period sucha, zhoršení kvality pitné vody (resp. zvýšení nákladů na její čištění) kontaminacemi Nařízení omezující využívání pitné vody spotřebiteli, nutnost dodatečného/nouzového zásobování sídel pitnou vodou (cisternové vozy) Nutnost hloubení nových, hlubších vrtů pro adekvátní zajištění zásobování vodou	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Počet sídel zasažených omezením dodávky pitné vody</li> <li>▶ Počet dní, po které platí nařízení omezující využívání pitné vody</li> </ul>
<b>Voda a vodní hospodářství</b>	Sucho a nedostatek užitkové vody	Střední	Zvýšený nedostatek vody Nařízení omezující využívání pitné vody spotřebiteli, nutnost dodatečného/nouzového zásobování sídel pitnou vodou (cisternové vozy) Povodně a záplavy	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Počet dnů s nutností dodatečného zavlažování vegetace</li> <li>▶ Počet dnů s nutností zajistit dodatečné zdroje pitné vody pro obyvatelstvo</li> </ul>
<b>Veřejná prostranství</b>	Extrémní teplo a tepelný ostrov	Vysoká	Efekt městského tepelného ostrova, bleskové povodně a lokální záplavy způsobené nedokonalým nebo příliš rychlým odváděním dešťových vod Snížení tepelné pohody obyvatel využívajících veřejná prostranství	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Podíl oblastí ovlivněných povětrnostními jevy</li> <li>▶ Počet hospitalizovaných obyvatel (morbidity a mortalita)</li> <li>▶ Počet událostí a škod způsobených vodou</li> </ul>
<b>Lesní hospodářství</b>	Půdní eroze	Střední	Lesní monokultury – ohrožení kůrovcem Šíření nepůvodních, invazních druhů rostlin vč. dřevin Změna druhové skladby lesů Ohrožení nepůvodních lesních ekosystémů	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Podíl ploch ovlivněných erozí půdy</li> <li>▶ Index ekologické stability krajiny</li> <li>▶ Druhová skladba lesních porostů</li> <li>▶ Počet poškozených stromů</li> </ul>
<b>Zemědělství</b>	Půdní eroze	Střední	Snížení výnosů Nutnost používání umělých hnojiv, pesticidů apod. ve zvýšené míře	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Index ekologické stability krajiny</li> <li>▶ Osevní postupy</li> <li>▶ Struktura zemědělské krajiny podle typu hospodaření a velikosti jednotlivých ploch</li> </ul>

## 20.4. Klimatická rizika

Klimatická rizika jsou potenciální důsledky přírodních nebo člověkem způsobených fyzikálních jevů, trendů nebo fyzických dopadů, které mohou vést k újmám na lidských životech, zdraví, majetku, infrastruktuře, živobytí, poskytování služeb, ekosystémech a přírodních zdrojích. Tato zpráva obvykle pojmy klimatická rizika používá k označení fyzikálních jevů nebo trendů souvisejících s klimatem nebo jejich fyzických dopadů.

Hodnocení významnosti jednotlivých rizik se provádí na základě parametrů, jako je pravděpodobnost výskytu rizika, očekávaná změna intenzity, očekávaná frekvence a časový rámeček.

Pravděpodobnost rizika se určuje na základě kombinace pravděpodobnosti výskytu rizika a závažnosti dopadů a narušení běžného života a hodnotí se jako vysoká, střední nebo nízká. Očekávaná změna intenzity a frekvence se hodnotí jako zvýšení, stagnace nebo snížení. Časový rámeček je rozdělen na krátkodobý do 20 let, střednědobý po roce 2050 a dlouhodobý.

## 20.5. Současná rizika

Zájmové území Ústí nad Labem spadá do mírně teplé klimatické oblasti B. Většinu území zahrnuje klimatický okrsek B2 - mírně teplý, mírně suchý s mírnou zimou. Nejsevernější část území spadá do klimatického okrsku B3 - mírně teplý, mírně vlhký s mírnou zimou, pahorkatinný.

Tab. 2 Charakteristika mírně teplé oblasti, do které spadá území Ústí nad Labem

Počet letních dní	20 – 30 dní
Počet dní s mrazem	110 – 130 dní
Průměrná lednová teplota	-2 až -3 °C
Průměrná dubnová teplota	6 až 7 °C
Průměrná červencová teplota	16 až 17 °C
Průměrná říjnová teplota	6 až 7 °C
Suma srážek ve vegetačním období	350 – 400 mm
Suma srážek v zimním období	250 – 300 mm
Suma srážek celkem	600 – 700 mm

Zdroj dat: Klimatické oblasti Československa, Quitt, 1971

Na základě dostupných historických hydrometeorologických dat poskytovaných ČHMÚ byly posouzeny současná rizika na území města Ústí nad Labem.

### 1.1.1. Průměrná teplota vzduchu

V současnosti v České republice došlo za posledních padesát let ke zvýšení průměrné teploty vzduchu o 1,8 °C. Tento nárůst teploty vzduchu společně se změnou distribuce srážek může vést k významnému ovlivnění kvality povrchové vody, ovlivňuje výnosy některých plodin, zvyšuje stres zvířat a také ohrožuje lidskou populaci, především skupiny starších a nemocných obyvatel. Teplota vzduchu zásadně ovlivňuje hydrologickou bilanci, kdy dochází k dřívějšímu nástupu vegetačního období právě kvůli rostoucí potenciální evapotranspiraci a k celkovému rychlejšímu úbytku vody výparem. V případě, že bude i nadále růst teplota vzduchu a zvyšovat se tendence období sucha, může docházet ke vzniku nedostatku povrchové a podpovrchové vody a tím narušení vodní bilance na území.

Následující tabulka zobrazuje průměrné teploty vzduchu na území města Ústí nad Labem za posledních padesát let.

Tab. 3 Průměrná teplota vzduchu v jednotlivých měsících od roku 1970 po rok 2022

		Měsíc											Průměrná roční teplota	
		Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Lистопад		Prosincec
Rok	1970	-2,9	-1,4	1,7	7	12,3	18,1	18,2	17,5	13,4	9,1	5,6	1	8,3
	1976	1,4	1,2	1,9	8,4	14,5	18,8	21,1	17,6	13,9	10,7	6,2	-0,3	9,6
	1980	-3,8	2,3	3,9	7	11,7	16,6	16,2	17,5	13,9	8,7	3,2	1,1	8,2
	1985	-5,4	-2,7	4,7	9,7	16,3	15,8	19,8	19	14,4	9,2	1,7	3,1	8,8
	1990	1,9	5	8,5	9,2	15,6	17,7	18,1	19,4	12,6	9,4	5,3	1,1	10,3
	1995	-0,1	5,1	4,6	10	13,9	15,9	21,9	19,6	13,8	11,2	2,2	-1,5	9,7
	2000	-0,6	4,4	5,8	12,8	16,8	19,3	17,4	20,3	15	12,2	6,2	2,2	11,1
	2005	2	-1	3,2	10,5	14	17,7	19,4	17,1	15,3	10,5	3,8	1,1	9,5
	2010	-2,9	-0,2	4,7	9,7	13,1	18,5	21,5	18,3	12,7	7,8	6,2	-3,8	8,8
	2015	3	1,6	6	9,3	14,1	17	21,1	22,4	14,1	9,2	6,9	4,8	10,8
	2016	-0,4	4,1	5,1	9,1	15,4	18,5	19,5	17,9	16,7	9,4	3,8	1,9	10,1
	2017	-3,4	2,4	7,3	9,1	15,4	19,6	19,9	19	13,3	11,4	5,5	3,1	10,2
	2018	3,8	-1,4	2,1	13,6	18,3	19,7	21,8	21,7	15,6	11,3	5,3	3,3	11,3
	2019	0,8	2,4	7,5	11,2	12,4	22,6	20,9	19,9	14,5	10,4	6,8	3,4	11,1
	2020	1,6	5,6	5,1	11	12,9	18,3	19,4	20,3	15,1	10,3	5	3,8	10,7
	2021	0,5	-0,7	4,5	7	12,2	20,9	19,9	17,3	15,9	9,1	5,5	2	9,5
	2022	2,8	5	5,5	8,1	16,1	20,5	20	20,8	13,5	11	4,8	2	10,8

Zdroj: Data ČHMÚ, Meteorologická stanice Ústí nad Labem, Mánesovy sady, Vaňov

Mezi lety 1970 a 1995 sledujeme na území města průměrné roční teploty vzduchu pohybující se od 8,3°C do 10,3°C. V období od roku 2000 dochází k postupnému oteplování, průměrná roční teplota vzduchu se od roku 2000 do roku 2022 pohybuje v rozmezí od 8,8°C do 11,3°C. Celkově oproti prvnímu sledovanému období (1970 - 1995) došlo ke zvýšení průměrné roční teploty o 0,3 - 1,0°C v sledovaném území města Ústí nad Labem. Nejvyšší průměrnou roční teplotu vzduchu sledujeme v letech 2000, 2018 a 2019.

### 1.1.2. Průměrné srážky

V důsledku klimatických změn se množství průměrných srážek v průběhu celého roku i v rámci jednotlivých sezónních cyklů významně mění. Dochází častěji k výskytu extrémních a nadměrných srážek a s tím související změně vlhkosti vzduchu a zvyšující se evapotranspiraci. Průměrné množství srážek se tak v rámci celého roku snižuje - zejména v jarním a letním období). Podle současného trendu je pravděpodobné, že v zimě budou vyšší teploty

způsobovat zvýšené množství dešťových srážek namísto sněžení, přitom již nyní nižší množství sněhových srážek způsobuje snižující se zásobu podzemních vod v České republice.

Tab. 4 Úhrny srážek v jednotlivých měsících od roku 1970 po rok 2022

	Rok	Měsíc												Celkový roční úhrn srážek (mm)
		Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	
	1970	15,9	81	49,3	52,5	60,3	97,5	48,4	165,2	19	54,7	40,4	44,5	728,7
	1976	74	7,1	11,8	15	20,6	19,5	14,4	38,2	16,8	23,8	36	18,8	296
	1980	42,4	43,8	25,1	55,1	56,4	79,6	131	40,6	43,2	41,2	27,2	29	614,6
	1985	25,9	21,4	30,9	32	41,6	42,5	47	115,6	20,3	5,9	37,5	36,8	457,4
	1990	10,2	48	14,1	47,1	9,4	49,1	29,4	82,1	58,2	27,5	48,1	34,6	457,8
	1995	48,2	23,9	30,4	56	57,8	143,2	41,4	74,7	41,5	12,6	38,4	36,3	604,4
	2000	41	39,1	119,6	15,3	48,5	35,6	80,9	39	25,4	59,3	34,5	13,8	552
	2005	55,5	40	13	27	80,4	39,5	180	74,3	63,1	15,9	22,5	52,3	663,5
	2010	42,4	15,3	36,7	31,2	90	42,6	173,1	280,4	120	5	64,8	73	974,5
	2015	35	5,5	45,3	50,7	30,3	75,5	51,6	66,8	27	44,8	44,6	11,6	488,7
	2016	34,6	35,3	21,2	27,6	70,4	124,4	67,4	61,1	83,2	48,6	30,1	14,4	618,3
	2017	38,9	15,9	35,3	33,1	52,5	71	56,8	90,4	37,8	68,2	38,6	41,2	579,7
	2018	44	3,9	31,2	41,6	16,6	22	11,4	19,4	31,1	17,9	4,4	45,6	289,1
	2019	38,5	20,8	28,8	31,1	59,3	60,4	43,4	40,1	46,9	35,3	34,4	26,3	475,3
	2020	14,6	61,1	24,9	3,1	38,9	86,6	18,1	129	41,5	51,6	6,3	14,2	489,9
	2021	42,4	33,4	17,3	15,3	63,1	72,9	106,4	66,3	15	14,3	52	30,5	528,9
	2022	38	37,8	8,9	38,6	24,4	93	30,6	68,8	58,5	22,6	41,4	22,9	485,5

Zdroj: Data ČHMÚ, Meteorologická stanice Ústí nad Labem, Vaňov

Hodnota měsíčních úhrnů srážek na území města je v porovnání s normálem Ústeckého kraje mírně nižší a od roku 2018 můžeme sledovat pokles v celkovém ročním úhrnu srážek a tyto hodnoty se už výrazněji liší od očekávaných hodnot pro mírně teplou klimatickou oblast. V období od roku 2015 do 2022 spadlo nejméně srážek v roce 2018 ( 489,1 mm/rok) a nejvíce v roce 2016 (618,3 mm/rok).

Tab. 5 Roční úhrny srážek v Ústí nad Labem a Ústeckém kraji ve srovnání s normálem 1981–2010 (1991–2020)

Rok	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ústecký kraj	634	664	879	591	655	667	438	547	569	655	524
% normálu/celý kraj	100	104	138	939	103	105	69	86	89	102	82
Ústí nad Labem	552	663,5	974,5	488,7	618,3	579,7	289,1	475,3	489,9	528,9	485,5
% normálu/celý kraj	87	104	153	77	97	91	45	75	77	83	76

Zdroj: Data ČHMÚ, Meteorologická stanice Ústí nad Labem, Vaňov <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data/mesicni-data-dle-z.-123-1998-Sb#> ; Data ČHMÚ - Roční úhrn srážek ve srovnání s normálem Ústeckého kraje 1981–2010 (636 mm) a Roční úhrn srážek Ústeckého kraje 1991–2020 (640 mm) <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky>

Z Tab. 5 vyplývá, že celkový úhrn srážek za období od roku 2015 – 2022 byl vždy nižší než v Ústeckém kraji. Výrazně nižší srážky byly v už zmiňovaném roce 2018 - roční rozdíl 148,9 mm/rok, dále v roce 2021, kde se jednalo o rozdíl 126,1 mm/rok a v roce 2015 roční rozdíl úhrnu srážek také překračuje 100 mm/rok, konkrétně 102,3 mm/rok.

### 1.1.3. Říční povodně

Povodně představují riziko z hlediska výrazného zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém je zaplaveno území mimo koryto vodního toku. Přechodné výrazné stoupanutí vodní hladiny toku, při kterém se vylévá voda z koryta způsobuje zaplavení okolí vodního toku, způsobuje škody na majetku, ohrožuje životy a devastuje životní prostředí. Při povodni není zasáhnuté území schopno odtékat přirozeným způsobem nebo odtok není dostatečný. Povodně mohou být způsobeny zejména dešťovými srážkami, táním v jarním období nebo jinými vlivy, jako je například porucha vodního díla, která může vést až k protřetí, havárií. Dle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů rozlišujeme tři stupně povodňové aktivity: I. stupeň - stav bdělosti, II. stupeň - stav pohotovosti a III. stupeň - stav ohrožení.

Město leží na soutoku Labe s Bílinou, které jsou současně nejvýznamnějšími toky na území města. Dalšími významnými vodními toky jsou Klíšský potok, Ždírnický potok a Neštěmický potok. V rámci územního plánu byla v zájmovém území stanovena záplavová i aktivní zóna na Labi, Bílině, Ždírnickém potoce a na Klíšském potoce. V současnosti představují povodně ve městě velmi závažný problém.

Tab. 6 Dny s nejvyšším denním úhrnem srážek v Ústí nad Labem

Rok	Měsíc	Den	Hodnota (mm)	Rok	Měsíc	Den	Hodnota (mm)
1970	8	1	46,5	2015	8	17	33,9
1976	1	1	12,6	2016	5	23	50
1980	5	29	36,4	2017	6	29	20,4
1985	8	16	25,6	2018	4	23	21,6
1990	2	28	17,6	2019	6	6	31,3
1995	6	12	25	2020	8	14	54,1
2000	8	21	24,1	2021	7	13	35,4
2005	7	1	39,7	2022	6	24	28,6
2010	8	7	75,2				

Zdroj: Data ČHMÚ, Meteorologická stanice Ústí nad Labem, Mánesovy sady

Intenzita srážek je množství atmosférických srážek spadlých za jednotku času a vyjadřuje se obvykle výškou vrstvy vody (v mm) za jednotku času (hod).

Rozlišujeme **intenzity deště (mm/hod)**:

- Velmi slabá - neměřitelné množství
- Slabá - od 0,1 do 2,5
- Mírná - od 2,6 do 8
- Silná - od 8 do 40
- Velmi silná - nad 40

Následkem rychlého povrchového odtoku způsobeného přivalovými srážkami (zpravidla více než 30 mm/hod) vzniká přivalová povodeň, která se projevuje velmi rychlým vzestupem hladiny vody a následně i velmi rychlým poklesem. Velmi důležitou roli hraje schopnost půdního povrchu vsakovat srážkovou vodu. Schopnost infiltrace (vsakování) je primárně ovlivněna způsobem využívání území, morfologickými charakteristikami a sklonitostí svahů.

Podstatný je také ale stav nasycenosti půdního povrchu předchozími srážkami, kdy při vyšším nasycení se schopnost absorpce dalších srážek snižuje.

Přívalová povodeň může být doprovázena i velmi silnou erozí, zejména na polních pozemcích, kdy v období sucha dochází k tvorbě ztuhlé krusty na povrchu půd se silnou jílovitou směsí, která je téměř nepropustná a způsobuje vysoké škody na majetcích. Velmi vysoké riziko přívalových povodní je časté především v areálech městské a průmyslové zástavby, na trvale nepropustném půdním povrchu.

Na vzniku přívalových povodní se kromě přívalových srážek se silnou intenzitou podílí rovněž i vydatné srážky, které se měří za delší časový úsek. V závislosti na množství srážek rozlišujeme celkem 3 stupně nebezpečí:

Tab. 7 Hodnocení deště v závislosti na množství srážek

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

Zdroj: ČHMÚ

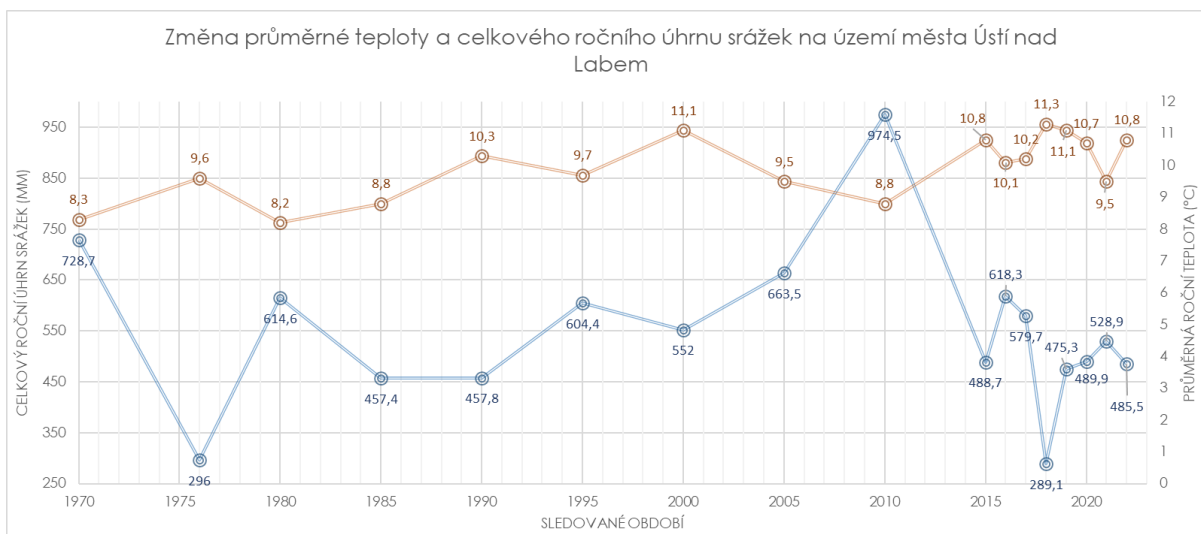
#### 1.1.4. Sucho

Riziko sucha se z pohledu změny klimatu jeví jako velmi významné, souvisí s ním zejména sezónní a roční srážkové úhrny, se kterými se významně mění průtoky ve vodních tocích. Zejména v jarním a letním období v důsledku nedostatku srážek a rostoucího výparu hrozí extrémnější a dlouhodobější sucha, která mohou být doprovázena během celého roku. Sucho nepředstavuje hrozbu jenom na zdraví a konformitě obyvatel, sucho a horko mimo jiné přispívá k rozvoji kůrovcových kalamit, výrazně ovlivňuje zdraví a obnovu lesů, způsobuje problémy v zemědělství a zásadně ovlivňuje vodní režim v krajině. Dlouhá období sucha mají za příčinu nižší průtoky v tocích, nižší hladinu podzemní vody a také nižší stavy ve vodních nádržích.

V oblasti měst se z důvodu koncentrace obyvatel zvyšuje citlivost k periodám sucha, závažnější dopady sucha na socioekonomické aktivity jsou především sledovány ve městech a obcích bez napojení na oblastní vodovody. Obce a města také čelí zvýšeným nákladům na údržbu městské zeleně, kdy v případě nedostatku vody může docházet až k jejímu usychání.

Z dat ČHMÚ vyplývá, že za posledních více než 20 let (od roku 2000) dochází k postupnému zvyšování průměrných ročních teplot (Tab. 3). Ke zvyšování teploty na území města dochází průběžně během celého roku, nejvyšší rozdíly v teplotách je možno sledovat zejména v letních měsících. Spolu se zvyšujícími se teplotami, je patrný i pokles celkového ročního úhrnu srážek (Graf 1).

Graf 1. Průměrná teplota a celkový roční úhm srážek města Ústí nad Labem od roku 1970 - 2022 (Zdroj dat: ČHMÚ)



### 1.1.5. Rychlost větru

Rychlost větru se vyjadřuje v m/s nebo v km/h (1 m/s = 3,6 km/h) a měří se ve výšce 10 m nad zemí, zpravidla za období 10 minut. Vítr ovlivňuje nejen teplotní poměry, jeho zesilováním se zvyšuje intenzita výparu z vodních ploch či půdy a dochází tak ke snižování teploty. Na území ČR se průměrná rychlost větru pohybuje kolem 3 – 3,5 m/s ve výšce 10 m a průměrná rychlost větru se za poslední desetiletí snižuje. Neznamená to ale, že bude docházet k úbytku škod způsobených větry; předpokládá se, že díky extrémním klimatickým výkyvům bude docházet k častějším porývům větrů.

Tab. 8

Rok	Měsíc													Průměrná rychlost větru (m/s)
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Špen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec		
1970	1,5	1,4	1,4	1,3	1,5	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,5	1,3	1,4	
1976	2,3	1,6	1,6	1,6	1,5	1,3	1,4	1,3	1,1	1,2	1,5	1,7	1,5	
1980	1	1,1	1,4	1,2	1,3	1,7	1,1	0,7	0,5	1	1,1	0,9	1,1	
1985	1,4	1,7	1,7	1,8	1,5	1,7	1,4	1,2	1,2	1	1,2	1,1	1,4	
1990	1,5	1,4	2	1,5	1,4	1,1	1,5	1,2	1,2	1,3	1,3	1,7	1,4	
1995	1,2	1,2	1,5	1,4	1	0,7	0,5	0,9	0,7	0,6	0,9	0,7	0,9	
2000	1	1,1	1,2	0,9	0,7	0,9	0,8	0,6	0,7	0,5	0,4	0,7	0,8	
2005	1,7	1,7	1,5	1,5	1,3	1,2	1,1	1,2	1,2	1,5	1,2	1,9	1,4	
2010	2	1,6	1,8	1,7	1,8	1,6	1,5	1,7	1,4	1,7	1,7	1,6	1,7	
2015	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	0,9	0,9	0,8	0,5	0,4	0,7	0,7	0,9	
2016	0,7	1,2	1	0,9	0,9	0,7	0,5	0,3	0,4	0,7	0,8	1,2	0,8	
2017	1	0,9	1	1,4	1,2	1,4	1,1	0,9	1	1,2	0,9	1,3	1,1	
2018	1,4	1	1	1,2	1	0,9	1	0,6	0,8	1,1	0,7	1,1	1	
2019	1,5	1	1,4	0,9	0,9	0,6	0,7	0,4	0,6	0,6	1	1	0,9	
2020	0,7	1,6	1,1	1	1	1	1,1	0,8	0,7	0,9	0,8	1,8	1	
2021	1	0,9	1,3	1,4	1,6	0,9	0,8	0,9	0,7	0,8	0,7	1	1	
2022	1,4	1,8	1,3	1,3	1	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	1,2	1,1	

Průměrná rychlost větru v Ústí nad Labem od roku 1970 po 2022

Zdroj: Data ČHMÚ, Meteorologická stanice Ústí nad Labem, Mánesovy sady

V návaznosti na klimatické změny, bude docházet k častějším extrémním povětrnostním jevům jakými jsou bouřky, vichřice, orkány nebo tornáda. Podle Beaufortovy stupnice klasifikujeme stupně rychlosti větru - rychlost větru nad 62 km/h je klasifikován jako bouřlivý



vítr (8. stupeň); rychlost nad 74 km/h jako vichřice (9. stupeň) a rychlost větru mezi 88 – 102 km/h jako silná vichřice (10. stupeň).

Tab. 9 Počet dnů s rychlostí větru nad 50 km/h v Ústí nad Labem v letech 2015 – 2022

Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Počet dnů	91	53	68	59	70	57	43	48
Podíl (%) dnů v roce	24,9	19,9	18,6	16,2	19,2	15,6	11,2	13,1

Zdroj: Data ČHMÚ, Meteorologická stanice Ústí nad Labem, Mánesovy sady, vlastní výpočty

V období mezi lety 2015 a 2022 bylo na území města Ústí nad Labem celkem 177 dní, kdy vítr dosahoval 8. stupně dle Beaufortovy stupnice. Takto silný vítr, nad 62 km/h má již ničivé účinky a představuje tak potenciální riziko. Na území bylo také změřeno celkem 30 dní, kdy se maximální rychlost větru pohybovala nad 88 km/h, co už představuje 10. stupeň Beaufortovy stupnice, označován jako silná vichřice.

Tab. 10 Dny s maximální rychlostí větru v Ústí nad Labem za období od 1980 do 2022

Rok	Měsíc	Den	Hodnota (km/h)	Rok	Měsíc	Den	Hodnota (km/h)
1980	3	1	109,8	2016	12	2	101,88
1985	9	20	122,4	2017	10	29	131,4
1990	3	1	129,6	2018	1	18	108
1995	4	8	130,32	2019	3	10	117
2000	3	9	113,4	2020	2	10	121,32
2005	7	29	152,28	2021	10	21	107,64
2010	3	15	96,84	2022	1	30	101,16
2015	3	31	108				

Zdroj: Data ČHMÚ, Meteorologická stanice Ústí nad Labem, Mánesovy sady, vlastní výpočty

### 1.1.6. Sníh a ledový příkrov

Na sníh a sněhovou pokrývku je vázáno vícero rostlinných druhů a se změnou klimatu je možné předpokládat pokles délky trvání a výšky sněhové pokrývky, co může vést k redukci daných rostlinných druhů. Změny v mocnosti sněhové pokrývky negativně ovlivňují chladnomilné druhy a společenstva, mění délky vegetačního období a mají negativní dopad na teplotně citlivé druhy. V neposlední řadě vedou změny ve sněhové pokrývce ke změnám hydrologické bilance krajiny, které se mohou v jarním období projevit v rostoucí četnosti výskytu a intenzity sucha.

Tab. 11 Celková výška sněhové pokrývky (v cm) v Ústí nad Labem za období od 1970 do 2022

	Měsíc													Celkem za rok (cm)
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec		
<b>Rok</b>	1970	16	42	39	3	0	0	0	0	0	0	0	17	117
	1976	6	4	7	0	0	0	0	0	0	0	9	20	46
	1980	45	5	8	0	0	0	0	0	0	0	1	27	86
	1985	24	11	3	0	0	0	0	0	0	0	16	11	65
	1990	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	14
	1995	25	2	9	0	0	0	0	0	0	0	3	10	49
	2000	4	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16
	2005	10	19	3	0	0	0	0	0	0	0	5	34	69
	2010	40	7	9	0	0	0	0	0	0	0	9	75	140
	2015	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6
	2016	24	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
	2017	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
	2018	4	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
	2019	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
	2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2021	14	23	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10	48
	2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	6

Zdroj: Data ČHMÚ, Meteorologická stanice Ústí nad Labem, Měsíční sady

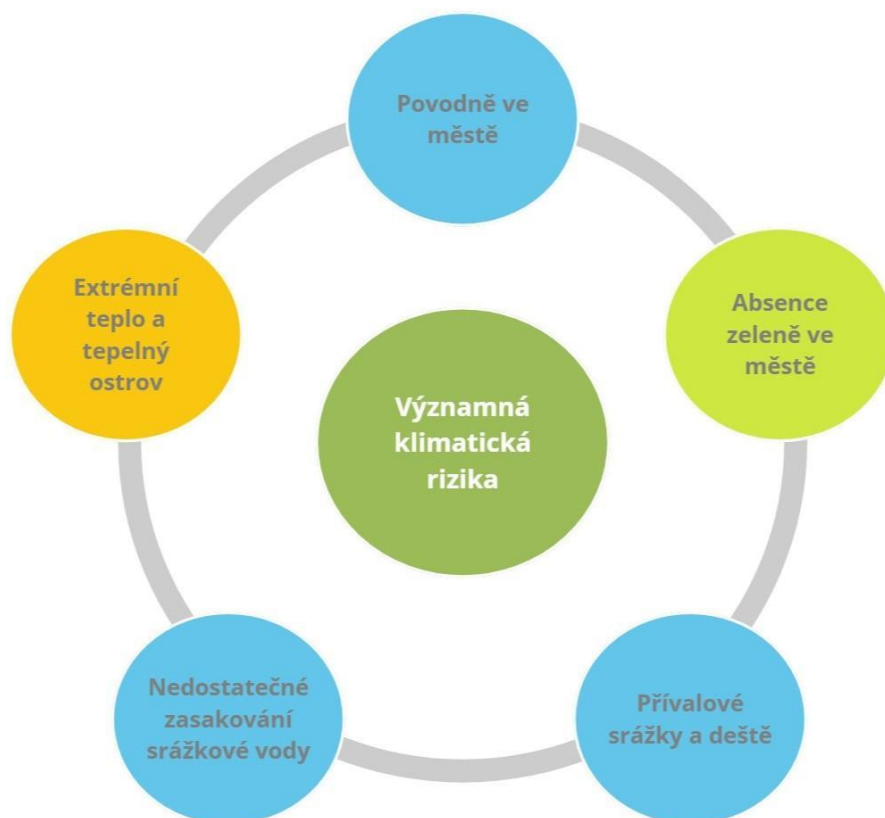
Tab. 12 Počet dnů se sněhovou pokrývkou v Ústí nad Labem

Rok	1970	1976	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
Počet dnů	94	34	56	63	11	39	13	48	93
Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Počet dnů	3	18	33	10	7	0	33	6	

Zdroj: Data ČHMÚ, Meteorologická stanice Ústí nad Labem, Měsíční sady, vlastní výpočet

## 20.6. Významná klimatická rizika na území

Identifikovaná klimatická rizika byla vyhodnocena jako nejrizikovější důsledkem kombinace tří parametrů. Prvním parametrem je vysoká pravděpodobnost výskytu rizika vyšší než 1:20, přičemž u jevu je očekávány závažný dopad a způsobení narušení běžného života. Dalším parametrem klimatického rizika je očekávaná vyšší frekvence a intenzita rizika. Poslední z hodnocených parametrů je krátkodobý časový rámec do 20 let, ve kterém je očekáváno významné zhoršení.



Povodně ve městě - město leží na soutoku Labi a Bíliny a z hlediska předvídatelnosti povodní na Labi, jsou povodně hodnoceny jako velmi významné a do budoucna je očekávána vyšší četnost a intenzita. Nejvíce ohrožena je část obce Střekov, zástava části leží v přirozené oblasti rozlivu vody. Ačkoliv je ve městě budován systém protipovodňových opatření, v současnosti ale i do budoucna budou povodně představovat prioritní riziko nejen z hlediska dopadů obyvatelstvo, infrastrukturu, zásobování vodou, ale také z hlediska sesuvů půdy, které zasahují vybrané lokality na levém břehu Labe.

Nedostatečné zasakování srážkové vody - problém nedostatečného zasakování srážkové vody souvisí s umístěním města na kopci a v údolí řeky, kdy srážková voda stéká dolů do údolí řeky a kvůli zpevněným plochám není umožněno řádné infiltraci srážkové vody. Problémem je nedostatečné řešení v rámci územního plánu stávající zástavby, v nové výstavbě se tento problém řeší. Do budoucna je potřeba podporovat využívání srážkové vody na zálivky, splachování, apod.

Přívalové srážky a deště - kombinace nízké infiltrační schopnosti půdy způsobené suchem společně s vysokým podílem odtoků srážkových vod ze zpevněných ploch může v případě přívalových dešťů způsobit významnou zátěž pro kanalizační síť. V místech, kde je pouze jednotná kanalizace mohou deště způsobit kontaminaci dešťové vody černou vodou z ČOV. Tyto epizody mohou také zvýšit povodňové riziko lokálních vodních toků.

Absence zeleně ve městě - kvalita zeleně je vnímána jako výrazný problém, zejména v centru města, z hlediska horšího zdravotního stavu stromů. Problémem je jejich podceněná údržba a způsob její obnovy a dalšího rozvoje, stávající plán totiž neodpovídá potřebám města. Bylo by potřeba přijetí ucelené dlouhodobé koncepce a metodický přístup plánu údržby a péče o zeleň, včetně nové výsadby.

Extrémní teplo a tepelný ostrov – Ústí nad Labem je do určité míry obklopen lesy a zemědělskými plochami, nicméně významná část ploch na území města jsou zpevněné, což má vliv na akumulaci tepla, zvyšování teploty a projevech tzv. tepelného ostrova. Jako problémové oblasti jsou hodnoceny zejména centrum města (Mírové náměstí), sídliště, nákupní centra, průmyslové oblasti a další zastavěné oblasti bez zeleně. Velmi významným tepelným ostrovem ve městě je oblast železniční stanice Ústí nad Labem západ a přilehlé překladiště.

### 1.1.7. Tepelný ostrov

Městský tepelný ostrov je fenomén, který vzniká v důsledku koncentrace stavebních prvků a infrastruktury v městských oblastech. Tento jev způsobuje, že městská zástavba absorbuje a ukládá tepelnou energii z různých zdrojů, jako jsou sluneční paprsky a odpadní teplo z budov, vozidel a průmyslových zařízení. V důsledku toho se městská oblast stává významně teplejší než okolní krajina, jako jsou například parky, lesy, louky a vodní plochy.

Tento jev má významné dopady na kvalitu života v městských oblastech. Vyšší teploty mohou způsobovat zdravotní problémy, jako jsou přehřátí, úpal, dehydratace a srdeční onemocnění. Vysoké teploty také zvyšují energetickou náročnost městských budov a infrastruktury, což má negativní dopad na životní prostředí a může vést k dalšímu nárůstu teploty.

Tab. 13 Počet tropických dnů s maximální teplotou vyšší než 30°C

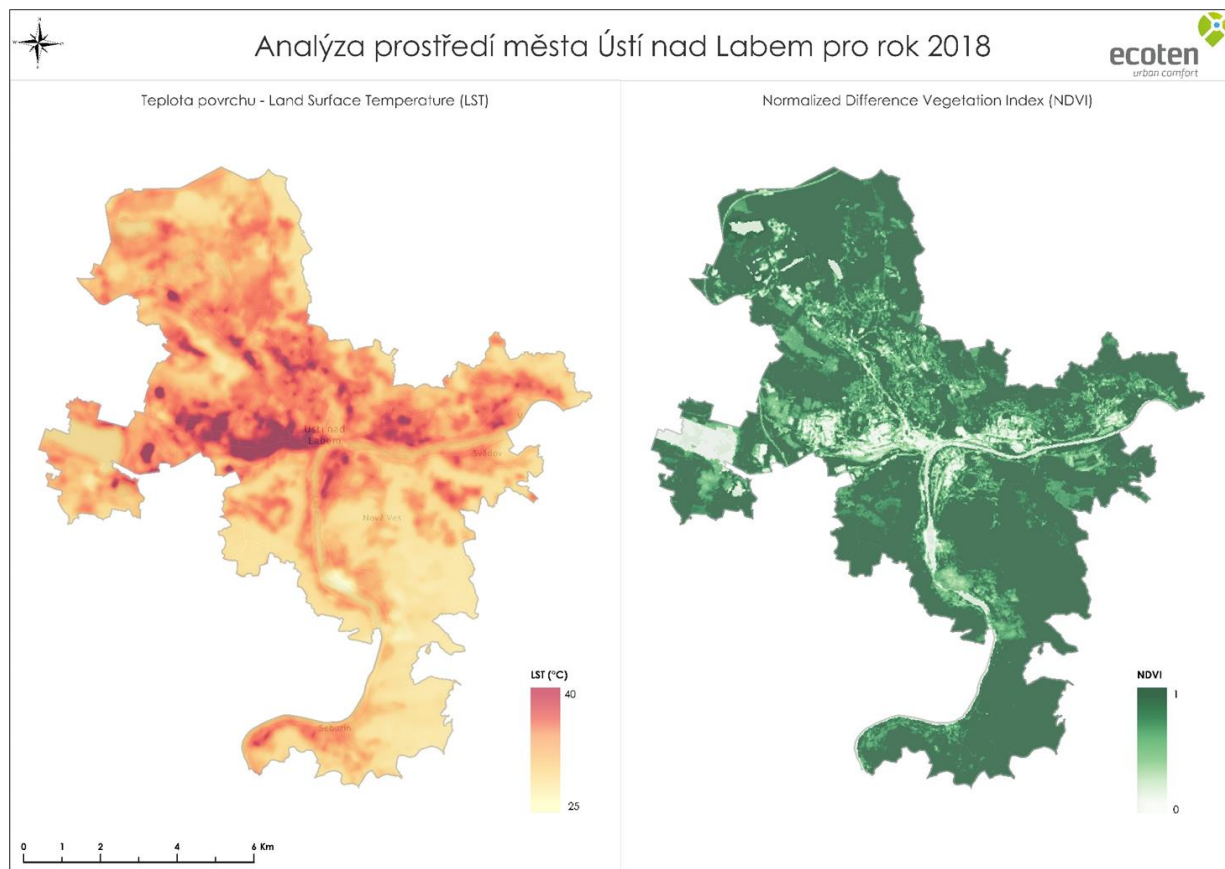
Rok	1970	1976	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
Počet dnů	2	18	2	7	14	25	21	14	20
Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Počet dnů	32	17	16	43	33	21	11	21	

Zdroj Data ČHMÚ, Meteorologická stanice Ústí nad Labem, Mánesovy sady, Vaňov

Kromě toho má městský tepelný ostrov také vliv na místní ekosystémy, jako jsou například zelené plochy a vodní zdroje. Vyšší teploty mohou mít negativní dopad na vegetaci a živočichy a mohou také způsobovat další environmentální problémy, jako je například zvýšená spotřeba vody.

Pro identifikaci nejteplejších míst, tedy míst s nejvyšší náchylností k vytváření tepelného ostrova slouží tzv. Teplotní expozice. Mapování expozice města bylo dosaženo identifikací nejteplejších míst v rámci města. Pro mapování byli zvoleny dny tzv. tropické dny neboli dny, kdy dle ČHMÚ teplota na území města přesáhla 30 °. Dne 8. srpna roku 2015 byly na území města Ústí nad Labem naměřeny nejvyšší historické teploty (39,1 °C). Veškerá data byla

pořízena pomocí dálkového průzkumu Země družicovým systémem Landsat 8. Satelity získávají multispektrálních data Země s vysokým rozlišením, mezi něž také patří užitečné



zatížení teplotního infračerveného senzoru (TIRS), které měří teplotu povrchu půdy.

Pro analýzu prostředí města byly na základě dat průměrné teploty vzduchu (Tab. 3 ) a průměrných srážek (Tab. 4) vybrány satelitní snímky pro rok 2018, konkrétně ze dne 30.06.2018. Ze získaných dat ČHMÚ vyplynulo, že se jednalo o rok s nejvyšším počtem tropických dnů. Z hlediska průměrných srážek byl celkový roční úhrn srážek v daném roce nejnižší ze sledovaných období.

Nejvyšší teploty byly naměřeny v místě s nejhustší zástavbou a nejmenším podílem zelených ploch, jakými jsou centrum města, okolí železniční stanice, zastavěné plochy městských částí Předlice a Klíše a zástavba částí Krásné Březno, jak je možné vidět na výše přiložené analýze města. V těchto lokalitách se nachází nejmenší podíl zelených ploch a výsadbové zeleně.

Zalesněná místa a místa s modrozelenou infrastrukturou v porovnání s okolní zástavbou mají nižší teplotu a významně tak odvrací negativní efekty na populaci. Když porovnáme výsledky Analýzy prostředí města - teplotu povrchu a NDVI - je zcela jasné, že místa s hodnotami NDVI blíže k nule, která reprezentují místa bez vegetace (zastavěné plochy), mají výrazně vyšší teplotu povrchu, s porovnáním s plochami, kde se vegetace nachází.

## 20.7. Závěrečné vyhodnocení

Shrnutím výsledků předchozích kapitol byla vyhodnocena jednotlivá rizika na území města Ústí nad Labem. Následující tabulka obsahuje vyhodnocení aktuálních rizik jednotlivých klimatických jevů a jejich dopadů na hodnocené území. Dopady byly vyhodnoceny expertním odhadem spolu s jejich očekávaným budoucím vývojem.

Tab. 14 Vyhodnocení rizik klimatických jevů ve městě Ústí nad Labem

Klimatický jev	Aktuální riziko		Budoucí vývoj	
	Pravděpodobnost výskytu	Dopad klimatického jevu	Očekávaný vývoj v intenzitě	Očekávaná změna v četnosti
Extrémní teplo	Střední	Vysoký	Zvýšení	Zvýšení
Studená období	Nízká	Střední	Snížení	Snížení
Silné dešťové srážky	Střední	Střední	Zvýšení	Zvýšení
Silné sněžení	Nízká	Střední	Snížení	Snížení
Přítalové povodně	Vysoká	Střední	Zvýšení	Zvýšení
Říční povodně	Vysoká	Střední	Bez změny	Bez změny
Silná větrná bouře	Střední	Střední	Bez změny	Bez změny

Zdroj: vlastní vyhodnocení ECOTEN 2023

Po celkové analýze aktuálních rizik na území města se jako největší rizika jeví přítalové povodně spolu s povodněmi říčními, u kterých byla vyhodnocena "vysoká" pravděpodobnost výskytu. Z hlediska obecného dopadu klimatického jevu je největším problémem extrémní teplo, které má vysoký dopad na mnoho dalších sektorů. Vlivem růstu teplot bude docházet k menšímu výskytu studených období a sněžení se překlene spíše do dešťových srážek, jak i vyplynulo z hodnotících tabulek z dat ČHMÚ.

Zvýšení v četnosti a intenzitě klimatických jevů je předpokládáno u extrémního tepla, silných dešťových srážek a povodní, které spolu mnohdy souvisí a lze tedy očekávat, že růst jednoho zapříčiní i růst dalších klimatických jevů. Příkladem mohou být silné deště, které budou způsobovat častější a ničivější povodně.

## 20.8. Adaptační opatření

Návrh adaptačních opatření přímo reaguje na Klimatickou Analýzu Rizik RVA, z níž vyplynulo pět velmi významných klimatických rizik, se kterými se město Ústí nad Labem potýká nejen v současnosti, ale i v krátkodobém horizontu hrozí jejich častější výskyt a zvyšující se intenzita.

Mnohá z níže zmíněných opatření redukuje více než jedno klimatické riziko, přičemž se zvyšuje jejich účinnost díky spolupůsobení více opatření v jednom místě.





### Zelené střechy a fasády

Zelené střechy a vertikální prvky poskytují další zeleň ve urbánním prostoru prostředí a zlepšují tím lokální mikroklima, vlhkost a celkově ovzduší v jejich okolí. Zelené stěny a střechy také poskytují izolaci pro budovy a jejich interiéry tak nemusí být vůbec nebo v takové míře dochlazovány. Zelené střechy a částečně i zelené stěny poskytují zadržování srážkových vod v místě jejich spadu, což zapříčiňuje nižší odtok do kanalizace a její zatěžování.



### Městská zeleň

Městská zeleň má schopnost zadržovat vodu, vypařovat ji zpět do prostředí, a tím ho ochlazovat, přičemž poskytovat stín, snižovat podíl znečišťujících látek a skleníkových plynů ve vzduchu. Pozitivní efekty se násobí velikostí a objemem zeleně. Kromě stromů, keřů, trvalkových záhonů má podobný efekt vegetace komunitních zahrad, přičemž také přináší sociální, edukační a nutriční hodnotu obyvatelstvu.





## Přírodě blízké odvodnění

Pokud srážky spadnou na betonovou nebo asfaltovou plochu, nevsáknou se a kanalizace je odvede mimo město. Cílem těchto opatření je zajistit vsáknutí srážek, zpomalit či úplně zastavit jejich odtok z území města nebo alespoň odlehčit kanalizační infrastrukturu redukcí objemu vody v případě přívalových dešťů.

Plochy s propustným povrchem, jakými jsou dlažba se (zatrávněnými) spárami nebo zatravněvací dlažba umožní vsak 50 až 80 % vody. Další vsakovací řešení jako dešťové zahrady a vsakovací průleh redukují odtok, přičemž umožňují lokální zasakování. Vegetace pomáhá se zadržováním a filtrací vody, zároveň reguluje lokální mikroklima



© Chesapeakequarterly.com



©pocitamesvodou.cz



## Zlepšení vlastností půdy



©thebiocharjour

Městská půda je často chudá na živiny a nemá vhodné složení pro udržení dostatečné vláhý, což vede k úhynu rostlin nebo pomalému růstu. Úprava podloží, zvýšení propustnosti a obohacení o živiny např. Bio uhlím.



## Management srážkových vod

Managementem srážkových vod se efektivně využívá kompletního cyklu - zachycení srážkových vod, maximalizace jejich využití, zpomalení a zkapacitnění odtoku na území města.

Zachytávání srážkové vody a její následné využití jako užitkové vody v rámci technologického řešení budov, vodních prvků v městském prostoru, mlžení a zálivku zeleně. Retence srážkové vody snižuje odtok vody ze střech, následné využití přispívá k úspoře pitné vody a využívání ve městě reguluje teplotu a mikroklima.

Úprava malých vodních toků a vodní prvky pozitivně ovlivňují mikroklimatické podmínky vyšším výparem vody, čímž také snižují teplotu. Rozšíření a prodloužení vodních ploch regulují objem a rychlost povrchového odtoku a tím snižují riziko lokálních záplav.

Doporučuje se čerpat informace z odborných publikací, např. „Voda ve městě“



## Pitná voda

Dostupnost pitné vody a pravidelný pitný režim pomáhá snižovat zdravotní rizika předcházením přehřívání organismu a dehydratace



## Stínění

Uliční či lokální stínění tam, kde není vhodné umístit zeleň. Stínění redukuje záření o min. 50 %, přináší zvýšený teplotní komfort, umožňuje proudění vzduchu a propouští srážky, přičemž nabízí variabilitu.



## Řízení, edukace a vedení

Obecně se jedná o strategická, právní, sociální, řídicí a finanční opatření, která pozměňují lidské chování. Např. Manuál tvorby veřejných prostranství vytvoří dlouhodobou strategii pro podobu ulic, náměstí a dalších veřejných ploch.



Na základě identifikovaných rizik a představených typových opatření reagujících na tyto rizika, návrh adaptačních opatření na zmírňování vlivu klimatických změn na území města Ústí nad Labem doporučuje implementaci konkrétních opatření, v rámci kterých je nutné integrovat výše popsané principy a pokračovat v rozvoji již započatých iniciativ.

**Úprava a obnova veřejných prostranství, vnitrobloků, chodníků a stezek**

**Výstavba či úprava vodních elementů, fontán, mlžítek a píttek**

**Nakládání a využívání dešťových vod**

**Výsadba záhonů a luk, nižší frekvence seče**

**Pasportizace, péče a výsadba nové zeleně, stromů a alejí**

**Výsadba druhově rozmanitějších odolnějších stromů v rámci parků a lesů**

Pro realizaci typových opatření v soukromém sektoru je nutné šířit osvětu o dané problematice, zvyšovat povědomí o možných řešení a ukazovat pozitivní příklady již fungujících projektů. Vhodné by bylo aktivní zapojení konzultační a dotační poradny, která by mimo problematiku energetiky budov řešila i nakládání s dešťovou a šedou vodou, zeleň, atd. – např. formou zvyšování povědomí o dotačním programu Dešťovka a následné pomoci při administraci žádosti nebo v sektoru čerpání dotací na realizaci zelených střech v rámci NZÚ.