

T A
Č R



Projekt TAČR TK04010028
Dopady komunitní energetiky do
prostředí energetických trhů a sítí

*Komparativní analýza environmentálního
potenciálu komunitní energetiky*

Studie založená na metodě LCA (Life Cycle Assessment)

listopad 2023

Projekt je spolufinancován Technologickou agenturou ČR
z Programu na podporu aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací THÉTA

Úvodní informace

Komparativní analýza jednotlivých možností řešení komunitní a lokální energetiky (KLE) je součástí grantového projektu TAČR, OP Théta, 4. VS TK0410028. Projekt je řešený v období přípravy legislativního ukotvení komunitní energetiky do českého právního prostředí a aktualizace Vnitrostátního klimaticko-energetického plánu a Státní energetické koncepce.

Cílem komparativní studie je nastínění environmentálního potenciálu KLE vzhledem k českému energetickému mixu a orientační porovnání jednotlivých možností řešení na základě metody Posuzování životního cyklu (Life Cycle Assessment – LCA).

Komparativní využití je jedním z primárních účelů metody LCA. K získání relevantních výsledků je třeba posuzování různých produktových systémů se shodným účelem a ve stejných hranicích produktových systémů.

Základní informace

Celý název projektu: *Komparativní analýza environmentálního potenciálu komunitní energetiky
Studie založená na metodě LCA (Life Cycle Assessment)*

Datum: listopad 2023

Přílohy:
Priloha1_LCI.xlsx
Výsledky LCI
Priloha2_Vysledky_posouzeni.xlsx
Výsledky LCIA

Řešitelský tým: Ing. Luboš Nobilis, Ing. Jan Matějka
Ekoport z.s. (matejka@ekoport.cz)

Obsah

1.	Definice cílů a rozsahu studie LCA	8
1.1.	Zadání – cíl studie	8
1.2.	Rozsah studie	8
1.2.1	Produktový systém	8
1.2.1.1	Funkce produktového systému	8
1.2.1.2	Funkční jednotka	8
1.2.1.3	Obecné produktové schéma	8
1.2.1.4	Charakteristika zdrojů energie	10
1.2.1.5	Kategorie dopadu, metodologie posuzování dopadu, interpretace pro použití	15
1.2.1.6	Postup posouzení	16
1.2.1.7	Kvalita údajů	19
2.	Inventarizační analýza a posuzování dopadů	20
2.1.	Posouzení zdrojů elektřiny a tepla	20
2.1.1	<i>Elektrická energie – jednotlivé zdroje</i>	20
2.1.2	<i>Elektrická energie - scénáře</i>	25
2.1.3	<i>Teplo</i>	26
2.1.4	<i>Teplo - scénáře</i>	30
2.2.	Posouzení typové konfigurace - základní	31
2.2.1	Posouzení dopadů pro 1 domácnost (RD)	31
2.3.	Posouzení významu distribuce	48
2.4.	Posouzení celkového potenciálu komunitní energetiky	50
2.5.	Hodnocení kvality dat a doporučení ke zlepšení	67
2.6.	Výsledky inventarizační analýzy (LCI)	67
3.	Závěry	68
3.1.	Naplnění zadání studie	68
3.2.	Předpoklady pro posouzení vlivů	68
3.3.	Identifikace významných zjištění	68
	Obecné posouzení zdrojů energie a scénářů (mixů)	68
	Posouzení významu distribuce elektřiny	69
	Posouzení celkového potenciálu komunitní energetiky	69
	Závěrečné shrnutí	70
	Seznam příloh	71
	Seznam použitých podkladů	71
	Seznam použité literatury	71

Seznam tabulek

Tabulka 1 Modely (scénáře) elektrického mixu ČR	10
Tabulka 2 Modely scénářů využití tepla v domácnostech.....	11
Tabulka 3 Generické procesy Ecoinvent 3 použité k vytvoření modelů elektrického mixu	11
Tabulka 4 Modely scénářů využití tepla v domácnostech.....	12
Tabulka 5 Generické procesy Ecoinvent 3 použité k vytvoření modelů energetického (tepelného) mixu	13
Tabulka 6 Kategorie dopadu metody EF 3.1	15
Tabulka 7 Faktory pro normalizaci a vážení metody EF 3.0	18
Tabulka 8 Posouzení výsledků výroby 1 kWh elektřiny z různých zdrojů - charakterizace	21
Tabulka 9 Posouzení výsledků výroby 1 kWh elektřiny z různých zdrojů - normalizace.....	23
Tabulka 10 Posouzení výsledků výroby 1 kWh elektřiny z různých zdrojů – vážení (single score)	24
Tabulka 11 Posouzení výsledků výroby 1 MJ tepla z různých zdrojů - charakterizace.....	27
Tabulka 12 Posouzení výsledků výroby 1 MJ tepla z různých zdrojů – vážení (single score)	29
Tabulka 13 Výpočet spotřeby elektřiny a tepla typových souborů domácností v letech 2025 a 2040 dle SEK	31
Tabulka 14 Posouzení dopadů výroby elektřiny pro roční spotřebu průměrné domácnosti (3 024 kWh), porovnání zdrojů s elektrickým mixem dle SEK 2025	32
Tabulka 15 Posouzení dopadů výroby elektřiny pro roční spotřebu průměrné domácnosti (3 024 kWh), porovnání zdrojů s elektrickým mixem dle SEK 2040	34
Tabulka 16 Posouzení dopadů výroby tepla pro roční spotřebu průměrné domácnosti (42,01 GJ), porovnání zdrojů s tepelným mixem dle SEK 2025	36
Tabulka 17 Posouzení dopadů výroby tepla pro roční spotřebu průměrné domácnosti (42,01 GJ), porovnání zdrojů s tepelným mixem dle SEK 2040	38
Tabulka 18 Posouzení dopadů výroby elektřiny pro roční spotřebu 12 / 200 průměrných domácností, porovnání zdrojů s elektrickým mixem dle SEK 2025, absolutní hodnoty	40
Tabulka 19 Posouzení dopadů výroby elektřiny pro roční spotřebu 12 / 200 průměrných domácností, porovnání zdrojů s elektrickým mixem dle SEK 2040, absolutní hodnoty	42
Tabulka 20 Posouzení dopadů výroby tepla pro roční spotřebu 12 / 200 průměrných domácností, porovnání zdrojů s tepelným mixem dle SEK 2025, absolutní hodnoty	44
Tabulka 21 Posouzení dopadů výroby tepla pro roční spotřebu 12 / 200 průměrných domácností, porovnání zdrojů s tepelným mixem dle SEK 2040, absolutní hodnoty	46

Tabulka 22 Výpočet potřeby elektrického vedení na jednotku distribuované elektřiny	48
Tabulka 23 Vstupní data pro posouzení potenciálu komunitní energetiky – bytové domy	51
Tabulka 24 Vstupní data pro posouzení potenciálu komunitní energetiky – bytové domy + elektromobilita	51
Tabulka 25 Vstupní data pro posouzení potenciálu komunitní energetiky – malé obce	51
Tabulka 26 Vstupní data pro posouzení potenciálu komunitní energetiky – města	52
Tabulka 27 Vstupní data pro posouzení potenciálu komunitní energetiky – průmyslové areály	52
Tabulka 28 Vstupní data pro posouzení potenciálu komunitní energetiky – zemědělská družstva ...	52
Tabulka 29 Výsledky posouzení – bytové domy	53
Tabulka 30 Výsledky posouzení – bytové domy s elektromobilitou	55
Tabulka 31 Výsledky posouzení – bytové domy s komunitní energetikou, porovnání s a bez elektromobility	57
Tabulka 32 Výsledky posouzení – malé obce	59
Tabulka 33 Výsledky posouzení – města	61
Tabulka 34 Výsledky posouzení – průmyslové areály	63
Tabulka 35 Výsledky posouzení – zemědělská družstva	65
Tabulka 36 Posouzení výsledků – absolutní hodnoty GWP (ekonomický potenciál – střední)	67
Tabulka 37 Hodnocení kvality dat a doporučení k jejich zlepšení	67

Seznam obrázků

Obrázek 1 Obecné schéma posuzovaných produktových systémů	9
---	---

Seznam zkratk

BD	bytový dům
CAS	Chemical Abstracts Service – databáze chemických informací
DJ/DU	Deklarovaná jednotka / Declared Unit
DS	distribuční soustava
eq	Equivalent
GLO	Global – zkratka využívaná v databázi Ecoinvent
GPU	Gas Processing Unit
GT	Gas Turbine (plynová spalovací turbína)
GWP	Global Warming Potential
ISO	International Organization for Standardization
KLE	komunální a lokální energetika
KVET	kombinovaná výroba elektřiny a tepla
LCA	Life Cycle Assessment (Posuzování životního cyklu)
LCI	Life Cycle Inventory (Inventarizace životního cyklu)
LCIA	Life Cycle Impact Assessment (Posuzování dopadů životního cyklu)
NN	nízké napětí
OZE	obnovitelné zdroje energie
PCR	Product Category Rules (Pravidla produktové kategorie)
PS	přenosová soustava
RCS	Remote Control System (kontrolní a řídicí systém)
RD	rodinný dům
RER	Region Evropa – zkratka využívaná v databázi Ecoinvent
TAP	tuhé alternativní palivo
VN	vysoké napětí
VVN	velmi vysoké napětí
ZEVO	Zařízení pro energetické využívání odpadu

1. Definice cílů a rozsahu studie LCA

1.1. Zadání – cíl studie

Studie je zpracována dle standardů ČSN EN ISO 14040:2006 Environmentální management – Posuzování životního cyklu - Zásady a osnova a ČSN EN ISO 14040:2006 Environmentální management – Posuzování životního cyklu - Požadavky a směrnice.

Účelem studie je posouzení vlivu různých možností řešení KLE, vycházejících z typových konfigurací definovaných ve výstupech „Dopady rozvoje komunitní energetiky na regulované subjekty a stakeholdery v oblasti energetiky“ a „Analýza potenciálu komunitní a lokální energetiky“, které byly zpracovány v předchozí fázi projektu TK04010028.

Základem komunitní energetiky je zajištění energie pro obytné objekty. Z tohoto důvodu je studie zaměřena na posouzení dopadů zdrojů energie zejména pro domácnosti.

1.2. Rozsah studie

1.2.1 Produktový systém

1.2.1.1 Funkce produktového systému

Funkcí všech posuzovaných produktových systémů je výroba elektrické energie a tepla.

1.2.1.2 Funkční jednotka

S ohledem na výše popsané funkce jednotlivých posuzovaných produktových systémů jsou funkční jednotkou:

1 kWh elektrické energie

1 MJ/kWh tepla

1.2.1.3 Obecné produktové schéma

S ohledem na komparativní účel studie jsou všechny produktové systémy posuzovány ve stejném rozsahu.

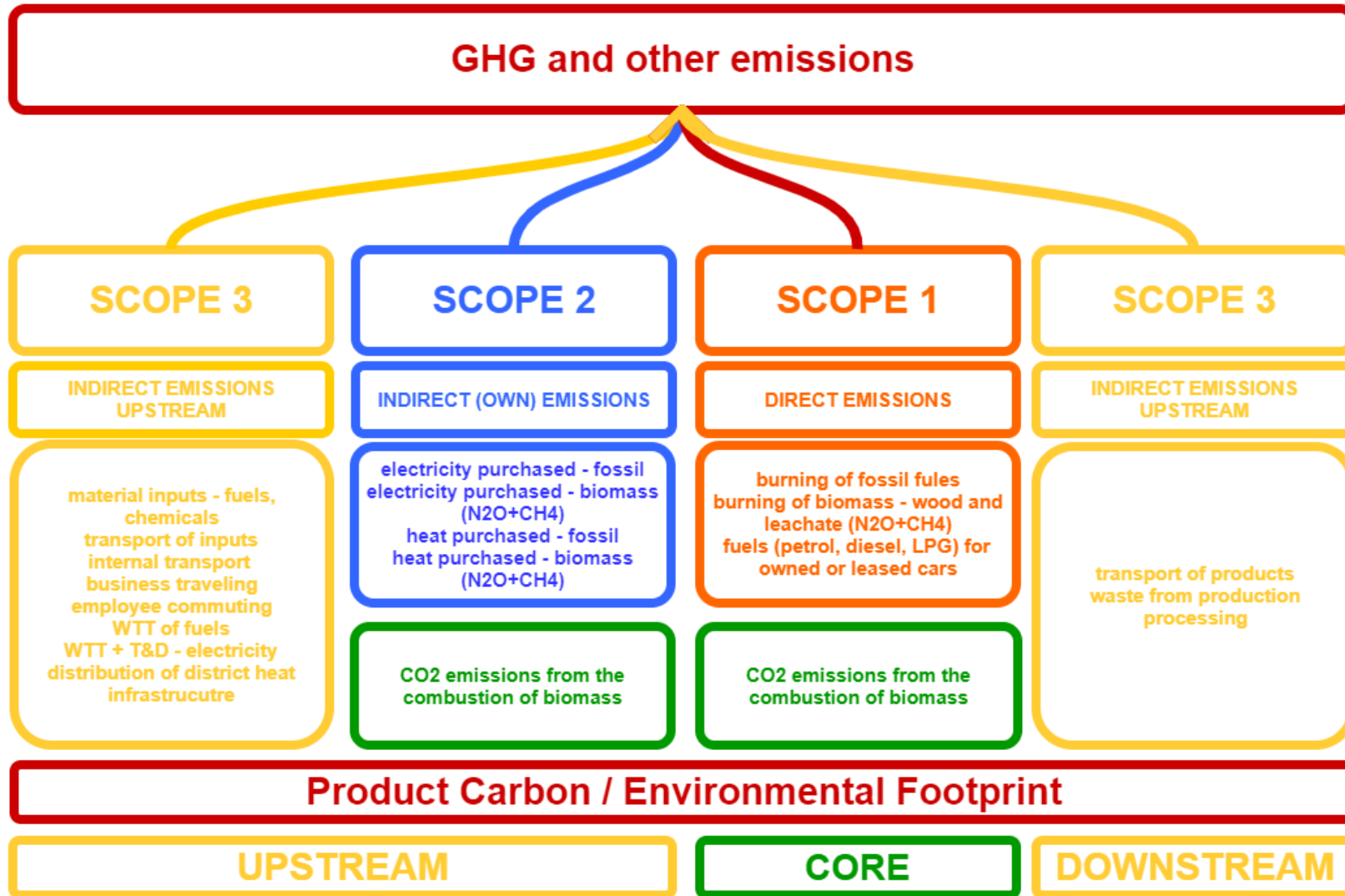
Posouzení je pro všechny produktové systémy provedeno s využitím generických LCI procesů z databáze Ecoinvent 3. Z tohoto důvodu není analýza rozdělena na fáze Upstream, Core a Downstream. Pouze pro přehlednost uvádíme orientační rozdělení jednotkových procesů do fází.

Do fáze Upstream patří procesy související s výrobou vstupů pro provoz technologií – těžba a výroba paliv, potřebná infrastruktura, doprava vstupů do výroby.

Do fáze Core spadá samotný provoz technologií, zejména potom přímé emise z některých technologií, včetně vznikajících odpadů.

Fáze Downstream zahrnuje výstupní produkty (resp. meziprodukty), tedy vzniklou elektřinu a teplo, jejich distribuci a nakládání s odpady z fáze Core.

Identifikace zdrojů environmentálních dopadů a jejich rozdělení do fází je znázorněno na následujícím schéma, v souladu s principy zpracování uhlíkové stopy organizace nebo produktu.



Obrázek 1 Obecné schéma posuzovaných produktových systémů

1.2.1.4 Charakteristika zdrojů energie

Elektrická energie

Pro modelování současného českého energetického (elektrického) mixu bylo zvažováno využití dat ke zbytkovému energetickému mixu v roce 2022, jak jej zveřejňuje OTE (<https://www.ote-cr.cz/cs/statistika/zbytkovy-energeticky-mix>). Zbytkový energetický mix představuje přehled podílů jednotlivých zdrojů energie a slouží dodavateli elektřiny pro účely stanovení podílů jednotlivých zdrojů energie na své celkové směsi paliv a uvedení těchto podílů pro tu část dodávky elektřiny svým zákazníkům, která není prokázána uplatněnými zárukami původu v souladu s příslušnými právními předpisy a s Obchodními podmínkami OTE, a.s. pro elektroenergetiku. Tento ukazatel poskytuje informaci o skutečném složení elektrického mixu, jeho využitelnost však snižuje právě odečet podílu OZE, na základě prodeje „zelené elektřiny“, který je pro účely studie zavádějící. Členění zdrojů energie není rovněž zcela v souladu s daty Státní energetické koncepce (SEK), která jsou využita pro modelování scénářů elektrického mixu v budoucnosti.

Z výše uvedených důvodů tak byla pro modelování využita data SEK (2015), s výchozím modelem pro scénář k roku 2025 a následně k roku 2040. Na základě predikovaných dat k roku 2040 byly sestaveny další 2 scénáře:

- „šedý“ (v1 JE) scénář s náhradou fosilních zdrojů jadernými
- „zelený“ (v2 OZE) scénář s náhradou fosilních zdrojů obnovitelnými, a to nárůstem jednotlivých OZE dle poměru složení scénáře SEK k roku 2040

Složení elektrického mixu pro jednotlivé scénáře je zřejmý z následující tabulky:

Tabulka 1 Modely (scénáře) elektrického mixu ČR

Zdroje energie	SEK 2025		SEK 2040		v1 JE		v2 OZE	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Celkem	83,826	100	88,542	100	88,542	100	88,542	100
Obnovitelné zdroje – Celkem	13,742	16.39%	20,173	22.78%	20,173	22.78%	45,337	51.20%
biomasa	2,541	3.03%	4,649	5.25%	4,649	5.25%	10,448	11.80%
bioplyn	3,416	4.08%	4,256	4.81%	4,256	4.81%	9,565	10.80%
BRO ve SKO	310	0.37%	425	0.48%	425	0.48%	955	1.08%
vodní	2,525	3.01%	2,530	2.86%	2,530	2.86%	5,686	6.42%
větrné	1,328	1.58%	2,291	2.59%	2,291	2.59%	5,149	5.82%
FTV	3,567	4.26%	5,884	6.65%	5,884	6.65%	13,224	14.94%
geotermální	55	0.07%	138	0.16%	138	0.16%	310	0.35%
Fosilní zdroje – Celkem	38,481	45.91%	25,164	28.42%	0	0.00%	0	0.00%
Hnědé uhlí	27,948	33.34%	13,497	15.24%	0	0.00%	0	0.00%
černé uhlí	4,134	4.93%	1,989	2.25%	0	0.00%	0	0.00%
zemní plyn	3,973	4.74%	7,101	8.02%	0	0.00%	0	0.00%
ostatní plyny	1,131	1.35%	1,131	1.28%	0	0.00%	0	0.00%
ostatní paliva	1,295	1.54%	1,446	1.63%	0	0.00%	0	0.00%
jaderné zdroje – Celkem	30,384	36.25%	43,205	48.80%	68,369	77.22%	43,205	48.80%

Pro výpočet spotřeby elektřiny na průměrnou domácnost byl využit údaj ČSÚ ze Sčítání 2021, kdy celkový počet hospodařících domácností dosáhl hodnoty 4 813 103 (<https://www.czso.cz/csu/czso/dve-petiny-hospodaricich-domacnosti-v-cesku-predstavuji-jednotlivci>).

Spotřeba elektřiny pro průměrnou domácnost vychází z celkového údaje ke spotřebě, zahrnující i elektřinu pro výrobu tepla:

Tabulka 2 Modely scénářů využití tepla v domácnostech

Zdroj energie	2025	2040
	PJ	PJ
Elektřina (MWh)	3,02	3,00
Spotřeba tepla na domácnost (GJ)	52.4	51.9

Pro jednotlivé zdroje energie bylo k charakterizaci výsledků využito následujících generických procesů z LCI databáze Ecoinvent 3:

Tabulka 3 Generické procesy Ecoinvent 3 použité k vytvoření modelů elektrického mixu

Zdroje energie	Databázový proces
biomasa	Electricity, high voltage {CZ} heat and power co-generation, wood chips, 6667 kW, state-of-the-art 2014 APOS, U
bioplyn	Electricity, high voltage {CZ} heat and power co-generation, biogas, gas engine APOS, U
vodní	Electricity, high voltage {CZ} electricity production, hydro, run-of-river APOS, U Electricity, high voltage {CZ} electricity production, hydro, reservoir, non-alpine region APOS, U Electricity, high voltage {CZ} electricity production, hydro, pumped storage APOS, U
větrné	Electricity, high voltage {CZ} electricity production, wind, <1MW turbine, onshore APOS, U Electricity, high voltage {CZ} electricity production, wind, 1-3MW turbine, onshore APOS, U
FTV	Electricity, low voltage {CZ} electricity production, photovoltaic, 3kWp slanted-roof installation, multi-Si, panel, mounted APOS, S
geotermální	Electricity, high voltage {CZ} electricity production, deep geothermal APOS, S
Hnědé uhlí	Electricity, high voltage {CZ} electricity production, lignite APOS, U Electricity, high voltage {CZ} heat and power co-generation, lignite APOS, U
černé uhlí	Electricity, high voltage {CZ} heat and power co-generation, hard coal APOS, U
zemní plyn	Electricity, high voltage {CZ} electricity production, natural gas, combined cycle power plant APOS, U Electricity, high voltage {CZ} electricity production, natural gas, conventional power plant APOS, U Electricity, high voltage {CZ} heat and power co-generation, natural gas, conventional power plant, 100MW electrical APOS, U
ostatní plyny	Electricity, high voltage {CZ} treatment of blast furnace gas, in power plant APOS, U Electricity, high voltage {CZ} treatment of coal gas, in power plant APOS, U
ostatní paliva	Electricity, high voltage {CZ} electricity production, oil APOS, U Electricity, high voltage {CZ} heat and power co-generation, oil APOS, U
jaderné zdroje	Electricity, high voltage {CZ} electricity production, nuclear, pressure water reactor APOS, U

Teplo

Zatímco pro elektrickou energii lze uvažovat národní mix pro všechny KLE, v případě tepla jsou zdroje diferenciovány na lokální úrovni. Pro jednotlivé scénáře možností využití KLE je vždy uvažován nejpravděpodobnější původní zdroj tepla.

Pro výpočet spotřeby tepla na průměrnou domácnost byl využit údaj ČSÚ ze Sčítání 2021, kdy celkový počet hospodařících domácností dosáhl hodnoty 4 813 103 (<https://www.czso.cz/csu/czso/dve-petiny-hospodaricich-domacnosti-v-cesku-predstavuji-jednotlivci>).

V případě domácností jsou jako stávající zdroje tepla uvažovány vybrané jednotlivé zdroje případně teplo ze Soustavy zásobování teplem (SZT), které lze považovat za energetický (tepelný) mix. Podíl jednotlivých zdrojů vychází ze SEK ČR:

Tabulka 4 Modely scénářů využití tepla v domácnostech

Zdroj energie	2025		2040	
	PJ	%	PJ	%
černé uhlí	2.9	1.43%	2.9	1.46%
hnědé uhlí	2.6	1.29%	1.8	0.91%
brikety	4.9	2.42%	3.9	1.96%
koks	0.7	0.35%	0.7	0.35%
zemní plyn	75.4	37.29%	73.7	37.09%
biomasa	62.4	30.86%	60.6	30.50%
tep. čerp.	6.2	3.07%	11	5.54%
kolektory	2.4	1.19%	4	2.01%
<i>Elektřina*</i>				
SZT	44.7	22.11%	40.1	20.18%
	202.2		198.7	
Spotřeba tepla na domácnost	GJ		GJ	
	42,01		41,28	
Složení tepla ze SZT		%		%
uhlí a uhelná paliva		55.10%		40.40%
zemní plyn		30.20%		30.20%
OZE		10.20%		25.00%
ostatní		4.40%		4.40%

* spotřeba elektřiny na průměrnou domácnost je uvedena v předchozí části a zahrnuje i spotřebu elektřiny pro výrobu tepla

Pro modelování jednotlivých zdrojů jsou využity následující generické procesy LCI databáze Ecoinvent 3:

Tabulka 5 Generické procesy Ecoinvent 3 použité k vytvoření modelů energetického (tepelného) mixu

Zdroje energie	Databázový proces
Černé uhlí	Heat, central or small-scale, other than natural gas {Europe without Switzerland} heat production, hard coal briquette, stove 5-15kW APOS, S Heat, central or small-scale, other than natural gas {RoW} heat production, hard coal briquette, stove 5-15kW APOS, S Heat, district or industrial, other than natural gas {CA-QC} heat production, at coal coke industrial furnace 1-10MW APOS, S
Hnědé uhlí	Heat, central or small-scale, other than natural gas {Europe without Switzerland} heat production, lignite briquette, at stove 5-15kW APOS, S
Tepelná čerpadla	Heat, air-water heat pump 10kW {CH} production APOS, S Heat, central or small-scale, other than natural gas {Europe without Switzerland} heat production, at heat pump 30kW, allocation exergy APOS, S
Ropná paliva	Heat, central or small-scale, other than natural gas {Europe without Switzerland} heat production, light fuel oil, at boiler 100kW condensing, non-modulating APOS, S Heat, district or industrial, other than natural gas {CZ} heat and power co-generation, oil APOS, S
Solární kolektory	Heat, central or small-scale, other than natural gas {RoW} operation, solar collector system, Cu flat plate collector, multiple dwelling, for hot water APOS, S Heat, solar+electric, multiple-dwelling, for hot water {CH} heat production, at hot water tank, solar+electric, flat plate, multiple dwelling APOS, S Heat, solar+gas, one-family house, for combined system {CH} heat production, at solar+gas heating, flat plate, one-family house, combined system APOS, S
Ostatní plyny	Heat, district or industrial, other than natural gas {CZ} treatment of blast furnace gas, in power plant APOS, S Heat, district or industrial, other than natural gas {CZ} treatment of coal gas, in power plant APOS, S
Komunální odpady	Heat, for reuse in municipal waste incineration only {CZ} treatment of municipal solid waste, incineration APOS, S
Biomasa	Heat, central or small-scale, other than natural gas {CH} heat production, mixed logs, at wood heater 6kW APOS, S Heat, central or small-scale, other than natural gas {CH} heat production, mixed logs, at furnace 30kW APOS, S Heat, central or small-scale, other than natural gas {CH} heat production, hardwood chips from forest, at furnace 50kW APOS, S Heat, central or small-scale, other than natural gas {CH} heat production, mixed logs, at furnace 100kW APOS, S Heat, district or industrial, other than natural gas {RoW} heat production, hardwood chips from forest, at furnace 300kW APOS, U Heat, district or industrial, other than natural gas {RoW} heat production, hardwood chips from forest, at furnace 1000kW APOS, S Heat, district or industrial, other than natural gas {RoW} heat production, hardwood chips from forest, at furnace 5000kW APOS, S Heat, district or industrial, other than natural gas {CZ} heat and power co-generation, wood chips, 6667 kW, state-of-the-art 2014 APOS, S

Zdroje energie	Databázový proces
Zemní plyn	Heat, central or small-scale, natural gas { Europe without Switzerland } heat and power co-generation, natural gas, mini-plant 2KW electrical APOS, S Heat, central or small-scale, natural gas { Europe without Switzerland } heat and power co-generation, natural gas, 50kW electrical, lean burn APOS, S Heat, central or small-scale, natural gas { Europe without Switzerland } natural gas, burned in micro gas turbine, 100kWe APOS, S Heat, central or small-scale, natural gas { Europe without Switzerland } heat and power co-generation, natural gas, 160kW electrical, lambda=1 APOS, S Heat, central or small-scale, natural gas { Europe without Switzerland } heat production, natural gas, at boiler condensing modulating <100kW APOS, S

1.2.1.5 Kategorie dopadu, metodologie posuzování dopadu, interpretace pro použití**EF 3.1**

Sada charakterizačních metod a faktorů EF 3.1 byla sestavena Evropskou komisí pro účely posuzování environmentální stopy produktu nebo organizace (<https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>). Sada zahrnuje následující kategorie dopadu:

Tabulka 6 Kategorie dopadu metody EF 3.1

Kategorie dopadu	Impact Category	jednotka	model
Základní indikátory			
Změna klimatu – celková	Climate change - total (GWP total)	kg CO ₂ ekv.	Základní model 100 let dle IPCC založený na zprávě 2013
Změna klimatu – fosilní	Climate change - fossil (GWP fossil)	kg CO ₂ ekv.	Základní model 100 let dle IPCC založený na zprávě 2013
Změna klimatu – biogenní	Climate change - biogenic (GWP biogenic)	kg CO ₂ ekv.	Základní model 100 let dle IPCC založený na zprávě 2013
Změna klimatu – využívání půdy a změny ve využívání půdy	Climate change - land use and land use change (GWP luluc)	kg CO ₂ ekv.	Základní model 100 let dle IPCC založený na zprávě 2013
Úbytek ozonu	Ozone Depletion	kg CFC 11 ekv.	Potenciál úbytku ODP (stabilní stav) dle WMO 2014
Acidifikace	Acidification	mol H ⁺ ekv.	Kumulativní překročení, Seppälä et al. 2006, Posch et al. 2008
Eutrofizace sladké vody	Eutrophication aquatic freshwater	kg P ekv.	EUTREND model, Struijs et al. 2009b. implementovaný v ReCiPe
Eutrofizace mořské vody	Eutrophication aquatic marine	kg N ekv.	EUTREND model, Struijs et al. 2009b. implementovaný v ReCiPe
Eutrofizace půdy	Eutrophication terrestrial	mol N ekv.	Kumulativní překročení, Seppälä et al. 2006, Posch et al. 2008
Tvorba fotochemického ozonu	Photochemical ozone formation	kg NMVOC ekv.	LOTOS-EUROS, Van Zelm et al., 2008, aplikovaný v ReCiPe
Úbytek zdrojů surovin – minerály a kovy	Depletion of abiotic resources – minerals and metals	kg.Sb ekv.	CML 2002, Guineé et al., 2002, a van Oers et al. 2002
Úbytek zdrojů surovin – fosilní paliva	Depletion of abiotic resources – fossil fuels	MJ, výhřevnost	CML 2002, Guineé et al., 2002, a van Oers et al. 2002

Kategorie dopadu	Impact Category	jednotka	model
Využití vody	Water use	m3 svět. ekv. nedostatku	AWARE, Boulay et al., 2016
Doplňující indikátory			
Emise pevných částic	Particulate Matter emissions	Výskyt onemocnění	SETAC-UNEP, Fantke et al. 2016
Ionizující záření, lidské zdraví	Ionizing radiation, human health	kBq U235 ekv.	HH efect model Dreicer et al. 1995, updated Frischknecht et al., 2000
Ekotoxicita (sladká voda)	Eco-toxicity (freshwater)	CTUe	USEtox version 2
Toxicita pro člověka, karcinogenní účinky	Human toxicity, cancer effects	CTUh	USEtox version 2
Toxicita pro člověka, nekarcinogenní účinky	Human toxicity, non-cancer effects	CTUh	USEtox version 2
Dopady související s využíváním půdy / kvalita půdy	Land use realted impacts / soil quality	bezrozměrné	Index kvality půda založená na LANCA

1.2.1.6 Postup posouzení

Inventarizace

Cílem inventarizace je poskytnout souhrn všech elementárních toků, tedy materiálů a energií, které vstupují a vystupují přes hranice produktového systému do okolního životního prostředí. Jedná se o určení ekovektoru produktu, jehož hodnota je vztažena k funkční jednotce posuzovaného produktu. Jestliže jsme provedli výpočet všech energetických a materiálových toků uvnitř produktového systému, bude nás zajímat, jak tato data prezentovat. K zobrazení dat a pro následující práci s nimi se používají tak zvané inventarizační tabulky. Specializované software pro LCA obvykle poskytují inventarizační tabulky umožňující zobrazení dat dle zvolených logických celků, odpovídajícím jednotlivým skupinám procesů či stádiím životního cyklu produktu. To je praktické pro následné hodnocení dopadů, kdy nás zajímá nejen environmentální dopad (vyjádřeno kategoriemi dopadu) produktového systému jako celku, ale i podíl jednotlivých procesů či skupin procesů. Inventarizační tabulky strukturují data takovým způsobem, že umožňují poskytnout odpovědi na otázky typu: Jaké množství skleníkových plynů se uvolňuje z produktového systému? Která stádium životního cyklu produktu přispívá nejvyšší měrou k uvolňování kovů do prostředí? Která skupina procesů spotřebovává nejvíce elektrické energie?

Pro účely této studie představují inventarizaci scénáře výpočetních modelů pro hodnocení typových řešení.

Klasifikace

Klasifikace je krok, ve kterém se výsledky z inventarizace, hodnoty množství jednotlivých elementárních toků, přiřazují zvoleným kategoriím dopadů. Každý elementární tok je dle svých účinků přiřazen konkrétní kategorii dopadu. Celá řada elementárních toků se podílí na rozvoji více kategorií dopadu. Například emise NO_x vyvolávají acidifikaci a zároveň i vznik troposférického ozónu.

Účinky elementárních toků mohou být hodnoceny podle různých midpointů či endpointů, tedy podle různých typů indikátorů kategorií dopadu. V klasifikaci je nutné přiřadit všechny elementární toky konkrétním kategoriím dopadu. Způsob přiřazení výsledků z inventarizace jednotlivým kategoriím dopadu je zvolen již ve fázi definice cílů a rozsahu LCA. Ve většině případů však klasifikace vyplývá z použité metodiky LCIA).

Charakterizace

Na základě přiřazení elementárních toků jednotlivým kategoriím dopadu provedeném v části klasifikace se ve fázi charakterizace provádí vyčíslení velikosti dopadů těchto elementárních toků na jednotlivé kategorie dopadu. Aby bylo možné vyjádřit příspěvky jednotlivých elementárních toků na kategorie dopadu, je třeba pro každou kategorii zvolit veličinu, kterou se velikost poškození bude vyjadřovat. Touto kvantifikovatelnou veličinou schopnou vyjádřit změny v kategorii dopadu je nám již známý indikátor kategorie dopadu. Přepočet elementárního toku, vyjádřeného obvykle hmotnostně, na jednotku indikátoru kategorie dopadu se realizuje pomocí hodnot tak zvaných charakterizačních faktorů. Charakterizační faktor CF je určitá konstantní tabelovaná hodnota sloužící k vyčíslení míry působení elementárních toků na jednotlivé kategorie dopadu. Charakterizační faktory jsou definovány odpovídajícími charakterizačními modely a jejich hodnoty jsou k dispozici v metodikách LCIA.

Po klasifikaci následující charakterizace tedy přepočítává množství elementárních toků zjištěná v inventarizaci na hodnotu indikátoru kategorie dopadu představujícího míru potenciálního poškození dané kategorie dopadu. Výraz potenciální zdůrazňuje, že LCA jako prospektivní analytická metoda nehovoří o již zaznamenaných, změřených či pozorovaných dopadech, ale o dopadech v budoucnosti možných, potenciálních. Někteří autoři pak označují výsledek indikátoru kategorie dopadu slovem potenciál dopadu dané kategorie, což ovšem může vést k záměně s charakterizačním faktorem CF často označovaným jako potenciál látky vyvolávat určitou kategorii dopadu (např. GWP – potenciál globálního oteplování, ETP – potenciál ekotoxicity a podobně).

Pro účely studie byly zvoleny charakterizační metody popsané v předchozí kapitole.

Normalizace

Porovnáváme-li dva systémy z hlediska jejich dopadů na životní prostředí, zřídka kdy je jeden z nich lepší ve všech směrech, šetrnější ke všem kategoriím dopadu. Obvykle nastává situace, kdy má například jeden systém větší dopad na eutrofizaci a druhý zase na acidifikaci. Jelikož výsledky indikátorů kategorií dopadu mají různé jednotky, nelze je vzájemně porovnávat. Úkolem normalizace je posoudit, která kategorie dopadu je v daném případě výrazněji zasažena. Rozlišujeme dva typy normalizace: externí a interní. Princip obou metod je stejný, liší se pouze ve volbě typu referenčního výsledku indikátoru kategorie dopadu.

Pro účely studie byla využita externí normalizace. Externí normalizací získáme představu o tom, jak významnou měrou se bude námi posuzovaný životní cyklus produktu podílet na celkovém narušování té které kategorie dopadu. Jde tedy o vyčíslení, jak moc se celkový lidský vliv na danou dopadovou kategorii zhorší v důsledku provozování námi posuzovaného systému.

Seskupování

Seskupování čili agregace je kvalitativní či semi-kvalitativní proces zařazování jednotlivých kategorií dopadu do určitých logických skupin. Seskupování je v LCA volitelným prvkem. Seskupování spojuje například kategorie dopadu s různou příčinou, ale stejným endpointem. Zde bychom si jako příklad mohli uvést klimatické změny a úbytek stratosférického ozónu, dvě kategorie dopadu s rozdílným mechanismem, ale (v případě volby) stejným endpointem – úbytek lidského zdraví vyjádřen jako DALY. Důvodem pro seskupování je například geografický rozsah kategorií dopadu. Můžeme seskupovat kategorie dopadu na globální, regionální či lokální. Seskupování může být provedeno také s ohledem na politickou, ekonomickou či jinou prioritu. Kategorie dopadu se pak obvykle seskupují do skupin označených jako s vysokou, střední a nízkou prioritou.

Užití metod seskupování by mělo být v souladu s definicí cílu a rozsahu studie LCA. V případě jeho použití je třeba, aby byly metody seskupování logické, dobře popsané a zdůvodněné. Jednotlivci, organizace či společnosti mohou mít různé preference, a tak jim různé kategorie dopadu mohou připadat různě důležité. Mohou proto různé strany dosáhnout různých pořadí seskupených výsledků, a to i když byly seskupené výsledky založeny na stejných výsledcích indikátorů kategorií dopadu, na stejném charakterizačním profilu. Seskupování midpointových dopadů do endpointových kategorií dopadu je obvykle definováno v metodikách LCIA.

Vážení

Vážení je vyjadřování významnosti kategorií dopadu s ohledem na ekonomicko - sociální hlediska. I v případě, kdy jsou dva různé výsledky indikátoru kategorie dopadu po normalizaci stejné, nemusí být stejně závažný jejich společenský význam.

Jelikož se vážením do LCA vnáší prvek, jenž není založen na přírodních zákonitostech, doporučují někteří autoři vážení v rámci LCA neprovádět. Vážení může mít ovšem velký význam pro interní studie LCA mající za cíl i vyčíslení finančních aspektů environmentálních dopadů. Vzhledem k individuálnímu významu váhových faktorů není doporučováno zveřejňovat vážené výsledky komparativních studií LCA nejširší veřejnosti. Aplikace a použití metod vážení by mělo být v souladu s definicí cíle a rozsahu studie LCA a mělo by být zcela transparentní. Podobně jako u seskupování mohou mít různí jednotlivci, organizace či společnosti odlišné preference a mohou různé kategorie dopadu považovat za různě významné. Je proto možné, že různí zpracovatelé studie LCA mohou na základě stejných výsledků indikátorů kategorií dopadu, dospět k jiným váženým výsledkům indikátorů kategorií dopadu.

Ve studii LCA může být žádoucí používat několik různých váhových faktorů a metod vážení. Rozdíl v zjištěných výsledcích lze testovat analýzou citlivosti a posoudit tak, zda jsou výsledky studie LCA citlivé na změnu váhových faktorů. Metody vážení a použité operace by měly být kvůli transparentnosti zdokumentovány. Údaje a výsledky indikátoru kategorie dopadu nebo normalizované výsledky indikátoru kategorie dopadu získané před vážením by měly být dostupné spolu s výsledky vážení.

Faktory pro normalizaci a vážení metodou EF 3.0 jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 7 Faktory pro normalizaci a vážení metody EF 3.0

Impact category	Normalizatio	Weighting
Climate change	0.0001235	0.2106
Ozone depletion	18.64	0.0631
Ionising radiation	0.0002370	0.0501
Photochemical ozone formatic	0.02463	0.0478
Particulate matter	1680	0.0896
Human toxicity, non-cancer	4354	0.0184
Human toxicity, cancer	59173	0.0213
Acidification	0.01800	0.062
Eutrophication, freshwater	0.6223	0.028
Eutrophication, marine	0.05116	0.0296
Eutrophication, terrestrial	0.005658	0.0371
Ecotoxicity, freshwater	0.00002343	0.0192
Land use	0.000001220	0.0794
Water use	0.00008719	0.0851
Resource use, fossils	0.00001538	0.0832
Resource use, minerals and me	15.71	0.0755
Climate change - Fossil	0	0
Climate change - Biogenic	0	0
Climate change - Land use and	0	0
Human toxicity, non-cancer - c	0	0
Human toxicity, non-cancer - ii	0	0
Human toxicity, non-cancer - n	0	0
Human toxicity, cancer - organ	0	0
Human toxicity, cancer - inorgi	0	0
Human toxicity, cancer - metal	0	0
Ecotoxicity, freshwater - organ	0	0
Ecotoxicity, freshwater - inorga	0	0
Ecotoxicity, freshwater - metal	0	0

1.2.1.7 Kvalita údajů

Studie je zpracována jako orientační analýza založená na statistických a predikovaných datech ke spotřebě a výkonu a generických datech LCI databáze.

Statistická a predikovaná data vycházejí z dokumentů:

- Státní energetická koncepce (SEK) ČR (2014)
- Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu (2019)
- Studie vzniklé v předchozích fázích projektu – Analýza potenciálu komunitní a lokální energetiky (EGÚ Brno 2023) a Dopady rozvoje komunitní energetiky na regulované subjekty a stakeholdery v oblasti energetiky (2023)

Je nutné poznamenat, že SEK ČR a Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu procházejí aktualizací a predikovaná skladba zdrojů se tak pravděpodobně změní. Po vydání aktualizovaných verzí uvedených strategických dokumentů je možné provést i aktualizaci výpočetních modelů a následných výpočtů.

Generická data pro jednotkové procesy (elektřinu a teplo z jednotlivých zdrojů) byla získána z profesionální LCI databáze Ecoinvent 3, v aktuální verzi 3.8. Ecoinvent je přední světová databáze LCI obsahující více než 17 000 unikátních datových sad. Soubory dat v Ecoinvent pokrývají širokou škálu produktů, služeb a procesů, od stavebních materiálů po potraviny a od těžby zdrojů po nakládání s odpady. Ecoinvent je považován za největší, nejkonzistentnější a nejtransparentnější LCI databázi na trhu.

Při provádění LCA je vyžadován přístup k údajům o celém dodavatelském řetězci. Ruční shromažďování takových dat je prakticky nemožné, ale databáze jako Ecoinvent umožňují praktikům LCA zaměřit se na data v popředí (vstupy a výstupy studovaného systému) a zároveň používat datové sady pro data na pozadí (data dodavatelského řetězce). Pracovník LCA se tak může zaměřit na hlavní hotspoty ve svém systému a jeho dodavatelském řetězci, aniž by musel trávit velké množství času zjišťováním podrobností o dodavatelském řetězci.

Při použití dat z Ecoinventu si může odborník na LCA být jistý, že byly vzaty v úvahu všechny relevantní aspekty v rámci dodavatelského řetězce. Všechny datové sady jsou vzájemně propojeny a nastaveny transparentním způsobem, což umožňuje pracovníkům LCA získat vhled do datových sad a jejich dodavatelského řetězce a dokonce je přizpůsobit tak, aby odpovídaly specifické situaci produktového systému.

2. Inventarizační analýza a posuzování dopadů

V následující kapitole jsou nejprve uvedeny výsledky porovnání jednotkových procesů (zdrojů) výroby elektřiny a tepla a následně představeny scénáře energetického pokrytí spotřeby typových konfigurací, vycházejících z dokumentu *Dopady rozvoje komunitní energetiky na regulované subjekty a stakeholdery v oblasti energetiky* a výsledky jejich posouzení.

2.1. Posouzení zdrojů elektřiny a tepla

2.1.1 Elektrická energie – jednotlivé zdroje

V následující tabulce jsou porovnány jednotkové procesy výroby 1 kWh elektřiny z různých zdrojů. Výsledky pro jednotlivé kategorie dopadu (v řádcích) jsou kondičně formátovány od zelené (nejnižší = nejpriznivější výsledky) po červenou (nejvyšší % nejméně příznivé).

Tabulka 8 Posouzení výsledků výroby 1 kWh elektřiny z různých zdrojů - charakterizace

Kategorie dopadu	Jedn.	biomasa	bioplyn	vodní	větrná	FTV	geotermal	černé uhlí	hnědé uhlí	zemní plyn	ostatní plyny	ostatní paliva	jaderná
Climate change	kg CO2 eq	6.68E-02	2.11E-01	4.14E-03	1.93E-02	1.03E-01	7.12E-02	1.20E+00	1.18E+00	4.83E-01	1.04E+00	9.58E-01	1.16E-02
Ozone depletion	kg CFC11 eq	1.90E-08	1.82E-08	3.42E-10	1.56E-09	1.16E-08	3.15E-09	1.35E-08	2.13E-09	1.05E-07	2.09E-07	2.22E-07	5.57E-08
Ionising radiation	kBq U-235 eq	4.05E-03	7.99E-03	3.26E-04	1.40E-03	1.12E-02	1.05E-02	1.18E-02	5.51E-03	9.01E-04	5.89E-02	5.82E-02	7.26E-01
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	1.77E-03	8.76E-04	1.92E-05	8.51E-05	4.41E-04	2.16E-04	2.96E-03	2.12E-03	5.98E-04	3.60E-03	3.83E-03	4.96E-05
Particulate matter	disease inc.	2.85E-08	1.97E-08	4.09E-10	1.59E-09	6.72E-09	3.38E-09	8.73E-09	4.77E-09	1.30E-09	5.24E-08	5.69E-08	2.69E-09
Human toxicity, non-cancer	CTUh	8.52E-09	8.60E-09	1.24E-10	1.23E-09	6.23E-09	1.48E-09	1.18E-08	5.54E-09	5.30E-10	2.95E-09	5.60E-09	3.20E-10
Human toxicity, cancer	CTUh	2.30E-10	2.47E-10	1.02E-11	7.90E-11	1.51E-10	9.04E-11	2.28E-10	1.18E-10	2.25E-11	3.57E-10	4.07E-10	1.82E-11
Acidification	mol H+ eq	2.11E-03	2.89E-03	1.98E-05	1.23E-04	8.24E-04	3.65E-04	3.72E-03	5.20E-03	6.07E-04	7.15E-03	7.15E-03	7.17E-05
Eutrophication, freshwater	kg P eq	1.25E-05	3.97E-04	1.19E-06	1.08E-05	7.91E-05	3.18E-05	6.50E-04	2.25E-03	4.78E-06	1.27E-05	2.03E-05	7.35E-06
Eutrophication, marine	kg N eq	6.17E-04	6.20E-04	6.03E-06	2.46E-05	1.31E-04	7.24E-05	1.19E-03	1.19E-03	1.51E-04	1.16E-03	1.25E-03	5.83E-05
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1.01E-02	1.00E-02	6.47E-05	2.44E-04	1.31E-03	7.36E-04	1.21E-02	7.93E-03	1.63E-03	1.27E-02	1.47E-02	1.77E-04
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	2.05E+01	7.04E+01	7.23E-02	8.05E-01	5.68E+00	1.69E+01	2.35E+01	1.90E+00	6.42E-01	6.77E+00	1.29E+01	2.20E+00
Land use	Pt	8.25E+01	1.84E+02	4.77E-02	8.09E-01	3.91E+00	8.87E-01	1.45E+01	6.83E-01	2.33E-01	1.93E+00	2.86E+01	2.27E-01
Water use	m3 depriv.	7.32E-03	2.04E+00	1.66E-03	6.71E-03	1.01E-01	1.63E-02	8.52E-02	1.01E-01	6.18E-02	3.42E-02	1.04E-01	1.29E-01
Resource use, fossils	MJ	7.75E-01	1.38E+00	3.73E-02	2.32E-01	1.34E+00	8.57E-01	1.35E+01	8.74E+00	7.40E+00	1.29E+01	1.22E+01	1.34E+01
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	9.25E-07	7.42E-06	4.12E-08	2.33E-06	2.09E-05	3.59E-06	1.07E-06	9.81E-06	1.74E-07	6.29E-07	1.19E-06	2.50E-07
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	6.52E-02	1.54E-01	4.13E-03	1.92E-02	1.03E-01	7.10E-02	1.20E+00	1.18E+00	4.83E-01	1.03E+00	9.57E-01	1.15E-02
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	8.53E-04	5.04E-02	5.08E-06	3.58E-05	4.88E-04	1.27E-04	2.35E-04	3.51E-05	9.81E-05	2.60E-04	5.82E-04	2.96E-05
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	7.51E-04	6.85E-03	3.19E-06	2.13E-05	2.51E-04	1.03E-04	1.53E-04	3.06E-05	1.64E-05	4.53E-05	5.94E-04	3.38E-05
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	6.15E-11	2.19E-10	2.36E-12	3.53E-11	2.20E-10	2.78E-11	1.69E-10	2.28E-11	8.17E-11	1.07E-10	1.26E-10	5.98E-12
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	2.66E-09	2.41E-09	2.13E-11	1.31E-10	4.61E-10	2.56E-10	6.36E-10	3.09E-10	1.46E-10	7.26E-10	1.53E-09	3.42E-11
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	5.80E-09	5.99E-09	1.01E-10	1.06E-09	5.57E-09	1.21E-09	1.12E-08	5.22E-09	3.75E-10	2.13E-09	3.97E-09	2.81E-10

Kategorie dopadu	Jedn.	biomasa	bioplyn	vodní	větrná	FTV	geotermal	černé uhlí	hnědé uhlí	zemní plyn	ostatní plyny	ostatní paliva	jaderná
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	1.41E-10	6.22E-11	2.71E-12	1.94E-11	6.21E-11	3.50E-11	2.33E-11	9.69E-12	8.84E-12	2.57E-10	2.80E-10	2.50E-12
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	8.33E-19	4.48E-19	7.77E-21	1.13E-19	9.24E-19	7.53E-19	6.31E-18	3.54E-19	4.63E-20	3.42E-19	9.86E-19	1.54E-19
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	8.94E-11	1.84E-10	7.52E-12	5.96E-11	8.93E-11	5.53E-11	2.04E-10	1.09E-10	1.36E-11	1.00E-10	1.27E-10	1.57E-11
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	5.68E-02	6.47E-01	1.43E-03	2.40E-02	4.37E-02	1.90E-02	5.62E-02	6.40E-03	5.71E-03	8.24E-01	7.64E-01	3.52E-03
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	2.11E-01	1.91E+00	7.23E-03	7.62E-02	5.90E-01	1.68E-01	1.24E+00	9.07E-02	2.28E-01	2.22E+00	2.14E+00	3.40E-02
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	2.02E+01	6.79E+01	6.37E-02	7.05E-01	5.04E+00	1.67E+01	2.22E+01	1.80E+00	4.09E-01	3.72E+00	1.00E+01	2.16E+00

Z výsledků je patrné, že ani některé obnovitelné zdroje nevykazují komplexní příznivé výsledky v porovnání s fosilními. Jedná se zejména o zdroje, které vyžadují spalování – biomasu nebo bioplynu, s čímž souvisejí vzdušné emise látek poškozujících složky životního prostředí i lidské zdraví. Jako nejpříznivější se jeví následující zdroje: vodní, větrná, geotermální a jaderná energie. V případě jaderné energie se jako nepříznivé jeví pouze výsledky kategorií dopadu Úbytek fosilních surovin (kam jsou zahrnuty i zdroje pro výrobu jaderného paliva), emise Ionizačního záření a Poškození ozonové vrstvy.

Tabulka 9 Posouzení výsledků výroby 1 kWh elektřiny z různých zdrojů - normalizace

Kategorie dopadu	biomasa	bioplyn	vodní	větrná	FTV	geotermal	černé uhlí	hnědé uhlí	zemní plyn	ostatní plyny	ostatní paliva	jaderná
Ecotoxicity, freshwater	4.79E-04	1.65E-03	1.70E-06	1.89E-05	1.33E-04	3.96E-04	5.51E-04	4.45E-05	1.50E-05	1.59E-04	3.02E-04	5.16E-05
Eutrophication, freshwater	7.81E-06	2.47E-04	7.40E-07	6.70E-06	4.92E-05	1.98E-05	4.05E-04	1.40E-03	2.97E-06	7.93E-06	1.26E-05	4.57E-06
Resource use, fossils	1.19E-05	2.12E-05	5.73E-07	3.56E-06	2.06E-05	1.32E-05	2.08E-04	1.34E-04	1.14E-04	1.99E-04	1.87E-04	2.06E-04
Resource use, minerals and metals	1.45E-05	1.17E-04	6.47E-07	3.66E-05	3.29E-04	5.64E-05	1.68E-05	1.54E-04	2.73E-06	9.89E-06	1.87E-05	3.93E-06
Climate change	8.25E-06	2.61E-05	5.11E-07	2.38E-06	1.28E-05	8.80E-06	1.49E-04	1.46E-04	5.96E-05	1.28E-04	1.18E-04	1.43E-06
Acidification	3.79E-05	5.20E-05	3.56E-07	2.21E-06	1.48E-05	6.57E-06	6.69E-05	9.36E-05	1.09E-05	1.29E-04	1.29E-04	1.29E-06
Photochemical ozone formation	4.36E-05	2.16E-05	4.72E-07	2.10E-06	1.09E-05	5.33E-06	7.30E-05	5.23E-05	1.47E-05	8.87E-05	9.44E-05	1.22E-06
Eutrophication, terrestrial	5.73E-05	5.69E-05	3.66E-07	1.38E-06	7.39E-06	4.16E-06	6.83E-05	4.49E-05	9.23E-06	7.17E-05	8.33E-05	9.99E-07
Land use	1.01E-04	2.24E-04	5.82E-08	9.87E-07	4.77E-06	1.08E-06	1.77E-05	8.34E-07	2.84E-07	2.35E-06	3.49E-05	2.76E-07
Eutrophication, marine	3.16E-05	3.17E-05	3.09E-07	1.26E-06	6.69E-06	3.70E-06	6.09E-05	6.07E-05	7.71E-06	5.91E-05	6.38E-05	2.98E-06
Particulate matter	4.80E-05	3.31E-05	6.87E-07	2.68E-06	1.13E-05	5.67E-06	1.47E-05	8.02E-06	2.18E-06	8.80E-05	9.55E-05	4.52E-06
Water use	6.38E-07	1.78E-04	1.45E-07	5.85E-07	8.80E-06	1.42E-06	7.43E-06	8.77E-06	5.39E-06	2.99E-06	9.07E-06	1.12E-05
Human toxicity, non-cancer	3.71E-05	3.74E-05	5.41E-07	5.35E-06	2.71E-05	6.46E-06	5.14E-05	2.41E-05	2.31E-06	1.28E-05	2.44E-05	1.39E-06
Ionising radiation	9.59E-07	1.89E-06	7.73E-08	3.33E-07	2.66E-06	2.48E-06	2.79E-06	1.31E-06	2.13E-07	1.40E-05	1.38E-05	1.72E-04
Human toxicity, cancer	1.36E-05	1.46E-05	6.05E-07	4.67E-06	8.96E-06	5.35E-06	1.35E-05	6.99E-06	1.33E-06	2.11E-05	2.41E-05	1.08E-06
Ozone depletion	3.54E-07	3.40E-07	6.38E-09	2.91E-08	2.16E-07	5.86E-08	2.51E-07	3.97E-08	1.95E-06	3.90E-06	4.14E-06	1.04E-06

Normalizované výsledky představují bezrozměrné hodnoty vyplývající z výsledků charakterizace, posouzených na základě významnosti zásahu jednotlivých kategorií dopadu. Výsledky jsou zároveň již seskupené.

Tabulka 10 Posouzení výsledků výroby 1 kWh elektřiny z různých zdrojů – vážení (single score)

		biomasa	bioplyn	vodní	větrná	FTV	geothermal	černé uhlí	hnědé uhlí	zemní plyn	ostatní plyny	ostatní paliva	jaderná
Total	μPt	3.41E+01	9.90E+01	4.30E-01	5.02E+00	3.80E+01	1.74E+01	8.85E+01	1.08E+02	2.54E+01	7.41E+01	7.95E+01	2.92E+01
<i>Climate change</i>	<i>μPt</i>	<i>1.74E+00</i>	<i>5.49E+00</i>	<i>1.08E-01</i>	<i>5.02E-01</i>	<i>2.69E+00</i>	<i>1.85E+00</i>	<i>3.13E+01</i>	<i>3.07E+01</i>	<i>1.26E+01</i>	<i>2.69E+01</i>	<i>2.49E+01</i>	<i>3.01E-01</i>
<i>Ozone depletion</i>	<i>μPt</i>	<i>2.23E-02</i>	<i>2.15E-02</i>	<i>4.02E-04</i>	<i>1.84E-03</i>	<i>1.37E-02</i>	<i>3.70E-03</i>	<i>1.58E-02</i>	<i>2.50E-03</i>	<i>1.23E-01</i>	<i>2.46E-01</i>	<i>2.61E-01</i>	<i>6.56E-02</i>
<i>Ionising radiation</i>	<i>μPt</i>	<i>4.81E-02</i>	<i>9.49E-02</i>	<i>3.87E-03</i>	<i>1.67E-02</i>	<i>1.33E-01</i>	<i>1.24E-01</i>	<i>1.40E-01</i>	<i>6.54E-02</i>	<i>1.07E-02</i>	<i>6.99E-01</i>	<i>6.92E-01</i>	<i>8.62E+00</i>
<i>Photochemical ozone formation</i>	<i>μPt</i>	<i>2.09E+00</i>	<i>1.03E+00</i>	<i>2.26E-02</i>	<i>1.00E-01</i>	<i>5.20E-01</i>	<i>2.55E-01</i>	<i>3.49E+00</i>	<i>2.50E+00</i>	<i>7.04E-01</i>	<i>4.24E+00</i>	<i>4.51E+00</i>	<i>5.84E-02</i>
<i>Particulate matter</i>	<i>μPt</i>	<i>4.30E+00</i>	<i>2.97E+00</i>	<i>6.16E-02</i>	<i>2.40E-01</i>	<i>1.01E+00</i>	<i>5.08E-01</i>	<i>1.31E+00</i>	<i>7.18E-01</i>	<i>1.95E-01</i>	<i>7.88E+00</i>	<i>8.56E+00</i>	<i>4.05E-01</i>
<i>Human toxicity, non-cancer</i>	<i>μPt</i>	<i>6.82E-01</i>	<i>6.89E-01</i>	<i>9.95E-03</i>	<i>9.85E-02</i>	<i>4.99E-01</i>	<i>1.19E-01</i>	<i>9.47E-01</i>	<i>4.44E-01</i>	<i>4.25E-02</i>	<i>2.36E-01</i>	<i>4.49E-01</i>	<i>2.56E-02</i>
<i>Human toxicity, cancer</i>	<i>μPt</i>	<i>2.90E-01</i>	<i>3.11E-01</i>	<i>1.29E-02</i>	<i>9.95E-02</i>	<i>1.91E-01</i>	<i>1.14E-01</i>	<i>2.87E-01</i>	<i>1.49E-01</i>	<i>2.83E-02</i>	<i>4.50E-01</i>	<i>5.13E-01</i>	<i>2.29E-02</i>
<i>Acidification</i>	<i>μPt</i>	<i>2.35E+00</i>	<i>3.22E+00</i>	<i>2.21E-02</i>	<i>1.37E-01</i>	<i>9.20E-01</i>	<i>4.08E-01</i>	<i>4.15E+00</i>	<i>5.80E+00</i>	<i>6.77E-01</i>	<i>7.98E+00</i>	<i>7.98E+00</i>	<i>8.00E-02</i>
<i>Eutrophication, freshwater</i>	<i>μPt</i>	<i>2.19E-01</i>	<i>6.92E+00</i>	<i>2.07E-02</i>	<i>1.88E-01</i>	<i>1.38E+00</i>	<i>5.55E-01</i>	<i>1.13E+01</i>	<i>3.93E+01</i>	<i>8.32E-02</i>	<i>2.22E-01</i>	<i>3.54E-01</i>	<i>1.28E-01</i>
<i>Eutrophication, marine</i>	<i>μPt</i>	<i>9.35E-01</i>	<i>9.39E-01</i>	<i>9.14E-03</i>	<i>3.72E-02</i>	<i>1.98E-01</i>	<i>1.10E-01</i>	<i>1.80E+00</i>	<i>1.80E+00</i>	<i>2.28E-01</i>	<i>1.75E+00</i>	<i>1.89E+00</i>	<i>8.83E-02</i>
<i>Eutrophication, terrestrial</i>	<i>μPt</i>	<i>2.13E+00</i>	<i>2.11E+00</i>	<i>1.36E-02</i>	<i>5.11E-02</i>	<i>2.74E-01</i>	<i>1.54E-01</i>	<i>2.53E+00</i>	<i>1.66E+00</i>	<i>3.42E-01</i>	<i>2.66E+00</i>	<i>3.09E+00</i>	<i>3.71E-02</i>
<i>Ecotoxicity, freshwater</i>	<i>μPt</i>	<i>9.20E+00</i>	<i>3.17E+01</i>	<i>3.25E-02</i>	<i>3.62E-01</i>	<i>2.55E+00</i>	<i>7.61E+00</i>	<i>1.06E+01</i>	<i>8.55E-01</i>	<i>2.89E-01</i>	<i>3.04E+00</i>	<i>5.80E+00</i>	<i>9.91E-01</i>
<i>Land use</i>	<i>μPt</i>	<i>7.99E+00</i>	<i>1.78E+01</i>	<i>4.62E-03</i>	<i>7.84E-02</i>	<i>3.79E-01</i>	<i>8.59E-02</i>	<i>1.40E+00</i>	<i>6.62E-02</i>	<i>2.25E-02</i>	<i>1.87E-01</i>	<i>2.77E+00</i>	<i>2.19E-02</i>
<i>Water use</i>	<i>μPt</i>	<i>5.43E-02</i>	<i>1.51E+01</i>	<i>1.23E-02</i>	<i>4.98E-02</i>	<i>7.49E-01</i>	<i>1.21E-01</i>	<i>6.32E-01</i>	<i>7.47E-01</i>	<i>4.59E-01</i>	<i>2.54E-01</i>	<i>7.72E-01</i>	<i>9.57E-01</i>
<i>Resource use, fossils</i>	<i>μPt</i>	<i>9.92E-01</i>	<i>1.76E+00</i>	<i>4.77E-02</i>	<i>2.96E-01</i>	<i>1.71E+00</i>	<i>1.10E+00</i>	<i>1.73E+01</i>	<i>1.12E+01</i>	<i>9.47E+00</i>	<i>1.65E+01</i>	<i>1.56E+01</i>	<i>1.71E+01</i>
<i>Resource use, minerals and metals</i>	<i>μPt</i>	<i>1.10E+00</i>	<i>8.80E+00</i>	<i>4.89E-02</i>	<i>2.76E+00</i>	<i>2.48E+01</i>	<i>4.26E+00</i>	<i>1.27E+00</i>	<i>1.16E+01</i>	<i>2.06E-01</i>	<i>7.46E-01</i>	<i>1.41E+00</i>	<i>2.96E-01</i>

Vážené lze vyjádřit jako celkové skóre jednotkových procesů, je však třeba jej brát v potaz s rezervou.

2.1.2 Elektrická energie - scénáře

Posouzení scénářů elektrického mixu uvedených v tab. 1 je zpracováno v rozsahu charakterizace a celkových výsledků vážení, uvedených v posledním řádku.

Kategorie dopadu	jedn.	SEK 2025	SEK 2040	v1 JE	v2 OZE
Climate change	kg CO2 eq	5.24E-01	3.01E-01	3.02E-02	5.34E-02
Ozone depletion	kg CFC11 eq	3.46E-08	4.52E-08	4.57E-08	3.33E-08
Ionising radiation	kBq U-235 eq	2.68E-01	3.58E-01	5.62E-01	3.57E-01
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	1.12E-03	7.39E-04	2.06E-04	4.01E-04
Particulate matter	disease inc.	6.64E-09	6.89E-09	5.03E-09	7.95E-09
Human toxicity, non-cancer	CTUh	3.59E-09	2.75E-09	1.56E-09	3.11E-09
Human toxicity, cancer	CTUh	9.45E-11	8.15E-11	5.05E-11	9.08E-11
Acidification	mol H+ eq	2.40E-03	1.48E-03	3.64E-04	7.28E-04
Eutrophication, freshwater	kg P eq	8.07E-04	3.88E-04	3.11E-05	6.06E-05
Eutrophication, marine	kg N eq	5.67E-04	3.55E-04	1.17E-04	1.90E-04
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	4.56E-03	3.21E-03	1.25E-03	2.58E-03
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	6.67E+00	7.13E+00	6.59E+00	1.21E+01
Land use	Pt	1.17E+01	1.45E+01	1.36E+01	3.03E+01
Water use	m3 depriv.	1.77E-01	1.93E-01	2.05E-01	3.00E-01
Resource use, fossils	MJ	9.28E+00	9.32E+00	1.05E+01	6.99E+00
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	4.71E-06	3.55E-06	2.06E-06	4.31E-06
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	5.21E-01	2.98E-01	2.73E-02	4.69E-02
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	2.16E-03	2.55E-03	2.53E-03	5.64E-03
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	3.54E-04	4.23E-04	4.12E-04	8.84E-04
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	4.62E-11	4.96E-11	3.40E-11	6.90E-11
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	3.88E-10	4.14E-10	3.17E-10	6.69E-10
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	3.18E-09	2.30E-09	1.21E-09	2.37E-09
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	2.33E-11	2.69E-11	1.71E-11	3.52E-11
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	5.92E-19	4.26E-19	2.50E-19	3.70E-19
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	7.11E-11	5.46E-11	3.34E-11	5.56E-11
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	5.98E-02	6.51E-02	4.04E-02	8.64E-02
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	2.89E-01	2.85E-01	1.71E-01	3.42E-01
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	6.32E+00	6.78E+00	6.38E+00	1.16E+01
Total - single score (vážení)	μPt	6.10E+01	4.62E+01	3.18E+01	3.50E+01
změna oproti SEK 2025	%	0	-24.35%	-47.89%	-42.61%

Z výsledků je patrné, že scénář elektrického mixu SEK pro rok 2040 znamená zlepšení oproti roku 2025. Při porovnání vážených výsledků toto zlepšení znamená 24.35 %. Scénář s náhradou fosilních paliv OZE se na úrovni midpointových ukazatelů jeví jako nepříznivý, v celkovém vážení však znamená snížení zátěže oproti scénáři SEK 2025 o 42,6 %. Celkově se jako nejpříznivější jeví scénář s náhradou fosilních paliv jadernou energií.

2.1.3 Teplo

V následující tabulce jsou porovnány jednotkové procesy výroby 1 MJ tepla z různých zdrojů. Výsledky pro jednotlivé kategorie dopadu (v řádcích) jsou kondičně formátovány od zelené (nejnižší = nejpříznivější výsledky) po červenou (nejvyšší % nejméně příznivé).

Tabulka 11 Posouzení výsledků výroby 1 MJ tepla z různých zdrojů - charakterizace

Kategorie dopadu	Jedn.	černé uhlí	hnědé uhlí	brikety	koks	zemní plyn kogenerace 160 kW	zemní plyn kondenzační kotel	biomasa polena 30 kW	biomasa štěpka 50 kW	dřevo kogenerace 6700 kW	tep.čerp 10 kW	tep.čerp. 30 kW	kolektory
Climate change	kg CO2 eq	1.81E-01	1.97E-01	1.81E-01	1.59E-01	3.06E-02	7.25E-02	1.42E-02	7.61E-03	3.15E-03	5.10E-02	2.74E-02	2.92E-03
Ozone depletion	kg CFC11 eq	6.28E-09	3.71E-09	6.28E-09	3.84E-09	3.01E-09	7.25E-09	8.74E-10	1.18E-09	8.94E-10	9.98E-09	2.79E-09	3.75E-10
Ionising radiation	kBq U-235 eq	3.92E-03	6.92E-03	3.92E-03	1.38E-03	1.21E-04	8.81E-04	7.43E-04	1.93E-03	1.91E-04	2.34E-02	1.45E-02	7.14E-04
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	8.33E-04	7.10E-04	8.33E-04	7.52E-04	3.06E-05	6.54E-05	2.19E-04	2.27E-04	8.35E-05	1.06E-04	6.33E-05	1.60E-05
Particulate matter	disease inc.	1.41E-08	9.63E-09	1.41E-08	2.12E-08	1.53E-10	3.31E-10	1.60E-08	3.13E-08	1.35E-09	8.27E-10	4.75E-10	2.68E-10
Human toxicity, non-cancer	CTUh	1.09E-08	9.18E-09	1.09E-08	1.64E-09	8.22E-11	1.81E-10	3.09E-09	1.65E-09	4.02E-10	7.15E-10	3.54E-10	5.18E-10
Human toxicity, cancer	CTUh	3.27E-10	1.87E-10	3.27E-10	7.49E-10	2.50E-12	9.55E-12	2.94E-11	2.34E-11	1.08E-11	1.94E-11	1.03E-11	1.39E-11
Acidification	mol H+ eq	1.17E-03	4.74E-04	1.17E-03	1.26E-03	3.34E-05	7.57E-05	1.52E-04	1.48E-04	9.92E-05	2.65E-04	1.56E-04	5.51E-05
Eutrophication, freshwater	kg P eq	6.46E-05	4.06E-04	6.46E-05	3.98E-05	4.60E-07	2.19E-06	3.28E-06	2.17E-06	5.91E-07	4.52E-05	2.72E-05	5.38E-06
Eutrophication, marine	kg N eq	1.24E-04	1.95E-04	1.24E-04	1.49E-04	6.01E-06	1.29E-05	6.24E-05	6.56E-05	2.91E-05	4.35E-05	2.64E-05	4.82E-06
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1.27E-03	1.23E-03	1.27E-03	1.57E-03	6.51E-05	1.35E-04	6.96E-04	7.42E-04	4.78E-04	3.92E-04	2.36E-04	5.72E-05
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	1.40E+01	3.89E+00	1.40E+01	4.66E+00	1.82E-01	3.82E-01	2.09E+00	2.14E+00	9.64E-01	8.63E-01	4.61E-01	4.57E-01
Land use	Pt	1.71E+00	9.12E-01	1.71E+00	8.48E-01	4.64E-02	8.91E-02	5.72E+00	2.63E+00	3.89E+00	9.12E-01	5.10E-01	3.36E-01
Water use	m3 depriv.	2.95E-03	1.10E-02	2.95E-03	5.03E-03	2.12E-04	8.29E-04	1.32E-03	9.66E-04	3.45E-04	1.36E-02	8.24E-03	1.31E-03
Resource use, fossils	MJ	1.63E+00	1.95E+00	1.63E+00	9.90E-01	4.21E-01	1.02E+00	9.93E-02	1.03E-01	3.65E-02	8.97E-01	5.53E-01	4.24E-02
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	3.36E-07	3.36E-07	3.36E-07	1.15E-07	2.05E-08	1.54E-07	1.53E-07	1.21E-07	4.36E-08	4.59E-07	2.36E-07	4.42E-07
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	1.81E-01	1.97E-01	1.81E-01	1.59E-01	3.06E-02	7.24E-02	1.35E-02	7.04E-03	3.07E-03	5.08E-02	2.73E-02	2.88E-03
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	2.40E-05	1.36E-04	2.40E-05	2.01E-05	3.83E-06	1.32E-05	7.49E-04	4.58E-04	4.02E-05	1.12E-04	6.84E-05	3.19E-05
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	3.13E-05	6.27E-05	3.13E-05	1.87E-05	1.29E-06	7.47E-06	-6.79E-05	1.08E-04	3.54E-05	1.18E-04	7.24E-05	1.21E-05
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	5.49E-11	4.45E-11	5.49E-11	3.15E-11	7.63E-12	1.83E-11	1.13E-11	1.12E-11	2.90E-12	2.33E-11	9.50E-12	2.67E-11
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	7.87E-09	6.27E-09	7.87E-09	6.97E-10	3.75E-11	4.50E-11	2.41E-09	1.04E-09	1.25E-10	4.31E-11	2.39E-11	3.38E-11
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	3.03E-09	2.89E-09	3.03E-09	9.29E-10	4.34E-11	1.32E-10	6.78E-10	6.02E-10	2.73E-10	6.52E-10	3.23E-10	4.58E-10
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	2.82E-10	1.42E-10	2.82E-10	7.34E-10	1.26E-12	5.74E-12	1.31E-11	1.41E-11	6.62E-12	5.29E-12	2.85E-12	1.70E-12

Komparativní analýza environmentálního potenciálu komunitní energetiky

Kategorie dopadu	Jedn.	černé uhlí	hnědé uhlí	brikety	koks	zemní plyn kogenerace 160 kW	zemní plyn kondenzační kotel	biomasa polena 30 kW	biomasa štěpka 50 kW	dřevo kogenerace 6700 kW	tep.čerp 10 kW	tep.čerp. 30 kW	kolektory
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	7.15E-19	1.00E-19	7.15E-19	1.10E-18	6.64E-21	1.88E-20	9.89E-20	8.12E-19	3.92E-20	2.29E-19	1.40E-19	1.81E-19
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	4.47E-11	4.49E-11	4.47E-11	1.46E-11	1.24E-12	3.81E-12	1.63E-11	9.30E-12	4.22E-12	1.41E-11	7.42E-12	1.22E-11
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	2.52E-02	1.34E-02	2.52E-02	8.48E-03	7.84E-04	1.84E-03	6.65E-03	6.35E-03	2.68E-03	4.79E-03	2.70E-03	1.68E-03
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	1.66E-01	5.94E-02	1.66E-01	1.13E-01	6.28E-02	1.51E-01	2.93E-02	1.88E-02	9.95E-03	5.48E-02	2.73E-02	5.51E-02
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	1.38E+01	3.81E+00	1.38E+01	4.54E+00	1.19E-01	2.29E-01	2.05E+00	2.11E+00	9.52E-01	8.04E-01	4.31E-01	4.00E-01

Na základě výsledků charakterizace se jako nejpříznivější zdroje tepla jeví kogenerace zemního plynu, kogenerace dřeva, tepelné čerpadlo s vyšším výkonem a solární kolektory. Naopak nepříznivě se jeví všechna fosilní paliva.

Tabulka 12 Posouzení výsledků výroby 1 MJ tepla z různých zdrojů – vážení (single score)

Kategorie dopadu	Jedn.	černé uhlí	hnědé uhlí	brikety	koks	zemní plyn kogenerace 160 kW	zemní plyn kondenzační kotel	biomasa polena 30 kW	biomasa štěpka 50 kW	dřevo kogenerace	tep.čerp 10 kW	tep.čerp. 30 kW	kolektory
Total	μPt	2.10E+01	2.14E+01	2.10E+01	1.56E+01	1.59E+00	3.91E+00	5.61E+00	7.32E+00	1.61E+00	5.45E+00	3.12E+00	1.20E+00
Climate change	μPt	4.71E+00	5.12E+00	4.71E+00	4.13E+00	7.96E-01	1.88E+00	3.69E-01	1.98E-01	8.19E-02	1.33E+00	7.13E-01	7.61E-02
Ecotoxicity, freshwater	μPt	6.32E+00	1.75E+00	6.32E+00	2.10E+00	8.21E-02	1.72E-01	9.39E-01	9.61E-01	4.34E-01	3.88E-01	2.07E-01	2.06E-01
Particulate matter	μPt	2.12E+00	1.45E+00	2.12E+00	3.19E+00	2.30E-02	4.99E-02	2.42E+00	4.71E+00	2.03E-01	1.24E-01	7.15E-02	4.04E-02
Resource use, fossils	μPt	2.09E+00	2.50E+00	2.09E+00	1.27E+00	5.39E-01	1.31E+00	1.27E-01	1.31E-01	4.68E-02	1.15E+00	7.07E-01	5.42E-02
Eutrophication, freshwater	μPt	1.12E+00	7.07E+00	1.12E+00	6.93E-01	8.01E-03	3.82E-02	5.72E-02	3.78E-02	1.03E-02	7.87E-01	4.73E-01	9.37E-02
Acidification	μPt	1.31E+00	5.29E-01	1.31E+00	1.40E+00	3.73E-02	8.45E-02	1.70E-01	1.65E-01	1.11E-01	2.96E-01	1.74E-01	6.15E-02
Photochemical ozone formation	μPt	9.81E-01	8.36E-01	9.81E-01	8.85E-01	3.60E-02	7.69E-02	2.57E-01	2.67E-01	9.83E-02	1.25E-01	7.46E-02	1.88E-02
Resource use, minerals and metals	μPt	3.99E-01	3.99E-01	3.99E-01	1.37E-01	2.43E-02	1.83E-01	1.81E-01	1.43E-01	5.17E-02	5.45E-01	2.80E-01	5.24E-01
Human toxicity, non-cancer	μPt	8.74E-01	7.35E-01	8.74E-01	1.31E-01	6.59E-03	1.45E-02	2.48E-01	1.32E-01	3.22E-02	5.73E-02	2.84E-02	4.15E-02
Human toxicity, cancer	μPt	4.12E-01	2.36E-01	4.12E-01	9.44E-01	3.16E-03	1.20E-02	3.71E-02	2.95E-02	1.37E-02	2.44E-02	1.29E-02	1.75E-02
Land use	μPt	1.66E-01	8.84E-02	1.66E-01	8.21E-02	4.50E-03	8.63E-03	5.54E-01	2.55E-01	3.76E-01	8.84E-02	4.94E-02	3.25E-02
Eutrophication, terrestrial	μPt	2.66E-01	2.59E-01	2.66E-01	3.30E-01	1.37E-02	2.83E-02	1.46E-01	1.56E-01	1.00E-01	8.24E-02	4.95E-02	1.20E-02
Eutrophication, marine	μPt	1.88E-01	2.95E-01	1.88E-01	2.26E-01	9.11E-03	1.95E-02	9.45E-02	9.93E-02	4.40E-02	6.59E-02	3.99E-02	7.30E-03
Ionising radiation	μPt	4.65E-02	8.21E-02	4.65E-02	1.64E-02	1.43E-03	1.05E-02	8.82E-03	2.29E-02	2.26E-03	2.78E-01	1.72E-01	8.48E-03
Water use	μPt	2.19E-02	8.13E-02	2.19E-02	3.73E-02	1.57E-03	6.15E-03	9.80E-03	7.17E-03	2.56E-03	1.01E-01	6.11E-02	9.75E-03
Ozone depletion	μPt	7.39E-03	4.36E-03	7.39E-03	4.52E-03	3.54E-03	8.53E-03	1.03E-03	1.39E-03	1.05E-03	1.17E-02	3.29E-03	4.41E-04

Z výsledků charakterizace podrobených vážení vychází jako nejpříznivější výroba tepla solárními kolektory, kogenerace zemního plynu a dřeva. O něco hůře se jeví výsledky provozu většího tepelného čerpadla, zemního plynu využitého v kondenzačním kotli, menšího tepelného čerpadla a využití biomasy ve formě polen nebo štěpky.

2.1.4 Teplo - scénáře

Posouzení scénářů tepelného palivového mixu uvedených v tab. 4 je zpracováno v rozsahu charakterizace a celkových výsledků vážení, uvedených v posledním řádku.

Kategorie dopadu	jedn.	SEK 2025	SEK 2040
Climate change	kg CO2 eq	4.71E-02	4.28E-02
Ozone depletion	kg CFC11 eq	3.63E-09	3.65E-09
Ionising radiation	kBq U-235 eq	1.45E-03	1.84E-03
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	1.53E-04	1.41E-04
Particulate matter	disease inc.	6.00E-09	5.87E-09
Human toxicity, non-cancer	CTUh	1.26E-09	1.17E-09
Human toxicity, cancer	CTUh	2.96E-11	2.75E-11
Acidification	mol H+ eq	1.66E-04	1.56E-04
Eutrophication, freshwater	kg P eq	1.58E-05	1.31E-05
Eutrophication, marine	kg N eq	4.13E-05	3.80E-05
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	4.49E-04	4.22E-04
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	1.51E+00	1.42E+00
Land use	Pt	1.56E+00	1.55E+00
Water use	m3 depriv.	3.09E-03	2.77E-03
Resource use, fossils	MJ	5.78E-01	5.39E-01
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	1.11E-07	1.18E-07
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	4.69E-02	4.26E-02
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	1.41E-04	1.42E-04
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	1.74E-05	2.05E-05
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	1.32E-11	1.29E-11
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	7.81E-10	7.22E-10
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	4.78E-10	4.44E-10
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	2.07E-11	1.92E-11
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	2.01E-19	1.88E-19
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	8.83E-12	8.34E-12
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	4.38E-03	4.20E-03
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	6.88E-02	6.57E-02
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	1.44E+00	1.35E+00
Total - single score (vážení)	μPt	4.81E+00	4.50E+00
změna oproti SEK 2025	%	0	-6.40%

Z výsledků je patrné, že scénář tepelného mixu SEK pro rok 2040 znamená pouze mírné zlepšení oproti roku 2025. Při porovnání vážených výsledků toto zlepšení znamená 6.4 %. I v případě ukazatele fosilní uhlíkové stopy toto snížení nepřesahuje 10 %.

2.2. Posouzení typové konfigurace - základní

Základem typové konfigurace je domácnost, na jejíž provoz jsou v kap. 1.2.1.4 vypočteny průměrné roční spotřeby energie. Modelové scénáře jsou zpracovány pro 1 domácnost (RD), soubor 12 domácností (menší BD) a 200 domácností (velký BD). S ohledem na velikost souboru domácností jsou voleny kapacity jednotlivých zdrojů energie.

Tabulka 13 Výpočet spotřeby elektřiny a tepla typových souborů domácností v letech 2025 a 2040 dle SEK

Počet domácností	2025			2040		
	1	12	200	1	12	200
Spotřeba tepla (GJ)	42,01	504.12	8402	41,28	495.36	8 256
Spotřeba elektřiny (kWh)	3 024	36 288	604 800	2 995	35 940	599 000

S ohledem na malé rozdíly v celkových predikovaných spotřebách pro roky 2025 a 2040 jsou všechny výsledky počítány pro hodnoty k roku 2025.

2.2.1 Posouzení dopadů pro 1 domácnost (RD)

Tabulka 14 Posouzení dopadů výroby elektřiny pro roční spotřebu průměrné domácnosti (3 024 kWh), porovnání zdrojů s elektrickým mixem dle SEK 2025

Kategorie dopadu	Jedn.	biomasa		bioplyn		vodní		větrná		FTV		geotermal		SEK 2025
Climate change	kg CO2 eq	2.02E+02	-87%	6.39E+02	-60%	1.25E+01	-99%	5.84E+01	-96%	3.13E+02	-80%	2.15E+02	-86%	1.58E+03
Ozone depletion	kg CFC11 eq	5.74E-05	-45%	5.52E-05	-47%	1.03E-06	-99%	4.73E-06	-95%	3.51E-05	-66%	9.51E-06	-91%	1.05E-04
Ionising radiation	kBq U-235 eq	1.22E+01	-98%	2.42E+01	-97%	9.86E-01	-100%	4.25E+00	-99%	3.40E+01	-96%	3.17E+01	-96%	8.11E+02
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	5.36E+00	58%	2.65E+00	-22%	5.80E-02	-98%	2.57E-01	-92%	1.33E+00	-61%	6.54E-01	-81%	3.38E+00
Particulate matter	disease inc.	8.63E-05	330%	5.96E-05	197%	1.24E-06	-94%	4.82E-06	-76%	2.03E-05	1%	1.02E-05	-49%	2.01E-05
Human toxicity, non-cancer	CTUh	2.58E-05	137%	2.60E-05	139%	3.76E-07	-97%	3.72E-06	-66%	1.89E-05	73%	4.49E-06	-59%	1.09E-05
Human toxicity, cancer	CTUh	6.95E-07	143%	7.45E-07	161%	3.09E-08	-89%	2.39E-07	-16%	4.58E-07	60%	2.73E-07	-4%	2.86E-07
Acidification	mol H+ eq	6.37E+00	-12%	8.73E+00	20%	5.99E-02	-99%	3.71E-01	-95%	2.49E+00	-66%	1.10E+00	-85%	7.25E+00
Eutrophication, freshwater	kg P eq	3.79E-02	-98%	1.20E+00	-51%	3.59E-03	-100%	3.26E-02	-99%	2.39E-01	-90%	9.62E-02	-96%	2.44E+00
Eutrophication, marine	kg N eq	1.87E+00	9%	1.87E+00	9%	1.82E-02	-99%	7.43E-02	-96%	3.95E-01	-77%	2.19E-01	-87%	1.72E+00
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	3.06E+01	122%	3.04E+01	121%	1.96E-01	-99%	7.36E-01	-95%	3.95E+00	-71%	2.22E+00	-84%	1.38E+01
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	6.19E+04	207%	2.13E+05	955%	2.19E+02	-99%	2.43E+03	-88%	1.72E+04	-15%	5.12E+04	154%	2.02E+04
Land use	Pt	2.49E+05	606%	5.56E+05	1473%	1.44E+02	-100%	2.45E+03	-93%	1.18E+04	-67%	2.68E+03	-92%	3.53E+04
Water use	m3 depriv.	2.21E+01	-96%	6.16E+03	1049%	5.02E+00	-99%	2.03E+01	-96%	3.05E+02	-43%	4.93E+01	-91%	5.36E+02
Resource use, fossils	MJ	2.34E+03	-92%	4.17E+03	-85%	1.13E+02	-100%	7.00E+02	-98%	4.05E+03	-86%	2.59E+03	-91%	2.81E+04
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	2.80E-03	-80%	2.24E-02	57%	1.25E-04	-99%	7.05E-03	-51%	6.32E-02	344%	1.09E-02	-24%	1.42E-02
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	1.97E+02	-87%	4.65E+02	-70%	1.25E+01	-99%	5.82E+01	-96%	3.10E+02	-80%	2.15E+02	-86%	1.58E+03
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	2.58E+00	-60%	1.53E+02	2239%	1.54E-02	-100%	1.08E-01	-98%	1.48E+00	-77%	3.83E-01	-94%	6.52E+00
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	2.27E+00	112%	2.07E+01	1835%	9.64E-03	-99%	6.45E-02	-94%	7.59E-01	-29%	3.12E-01	-71%	1.07E+00
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	1.86E-07	33%	6.63E-07	375%	7.13E-09	-95%	1.07E-07	-23%	6.64E-07	375%	8.40E-08	-40%	1.40E-07
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	8.04E-06	584%	7.28E-06	520%	6.44E-08	-95%	3.96E-07	-66%	1.40E-06	19%	7.74E-07	-34%	1.17E-06
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	1.75E-05	83%	1.81E-05	88%	3.05E-07	-97%	3.22E-06	-66%	1.68E-05	75%	3.65E-06	-62%	9.61E-06
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	4.25E-07	502%	1.88E-07	166%	8.20E-09	-88%	5.85E-08	-17%	1.88E-07	166%	1.06E-07	50%	7.06E-08
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	2.52E-15	41%	1.36E-15	-24%	2.35E-17	-99%	3.41E-16	-81%	2.80E-15	56%	2.28E-15	27%	1.79E-15
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	2.70E-07	26%	5.57E-07	159%	2.27E-08	-89%	1.80E-07	-16%	2.70E-07	26%	1.67E-07	-22%	2.15E-07

Komparativní analýza environmentálního potenciálu komunitní energetiky

Kategorie dopadu	Jedn.	biomasa		bioplyn		vodní		větrná		FTV		geotermal		SEK 2025
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	1.72E+02	-5%	1.96E+03	983%	4.33E+00	-98%	7.26E+01	-60%	1.32E+02	-27%	5.75E+01	-68%	1.81E+02
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	6.39E+02	-27%	5.78E+03	563%	2.19E+01	-97%	2.30E+02	-74%	1.78E+03	104%	5.08E+02	-42%	8.73E+02
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	6.10E+04	219%	2.05E+05	973%	1.93E+02	-99%	2.13E+03	-89%	1.52E+04	-20%	5.06E+04	165%	1.91E+04
Total	μPt	1.03E+05	-44%	2.99E+05	62%	1.30E+03	-99%	1.52E+04	-92%	1.15E+05	-38%	5.25E+04	-72%	1.85E+05

Z výsledků posouzení vyplývá, že v celkovém hodnocení dopadů (hodnota „Total“) jsou všechny zdroje elektřiny z OZE příznivější než elektrický mix 2025, kromě bioplynu. Srovnáme-li potom výsledky fosilní uhlíkové stopy, jsou všechny zdroje příznivější než mix o 85 – 99 %.

Tabulka 15 Posouzení dopadů výroby elektřiny pro roční spotřebu průměrné domácnosti (3 024 kWh), porovnání zdrojů s elektrickým mixem dle SEK 2040

Kategorie dopadu	Jedn.	biomasa		bioplyn		vodní		větrná		FTV		geotermal		SEK 2040
Climate change	kg CO2 eq	2.02E+02	-78%	6.39E+02	-30%	1.25E+01	-99%	5.84E+01	-94%	3.13E+02	-66%	2.15E+02	-76%	9.11E+02
Ozone depletion	kg CFC11 eq	5.74E-05	-58%	5.52E-05	-60%	1.03E-06	-99%	4.73E-06	-97%	3.51E-05	-74%	9.51E-06	-93%	1.37E-04
Ionising radiation	kBq U-235 eq	1.22E+01	-99%	2.42E+01	-98%	9.86E-01	-100%	4.25E+00	-100%	3.40E+01	-97%	3.17E+01	-97%	1.08E+03
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	5.36E+00	140%	2.65E+00	19%	5.80E-02	-97%	2.57E-01	-88%	1.33E+00	-40%	6.54E-01	-71%	2.23E+00
Particulate matter	disease inc.	8.63E-05	314%	5.96E-05	186%	1.24E-06	-94%	4.82E-06	-77%	2.03E-05	-2%	1.02E-05	-51%	2.08E-05
Human toxicity, non-cancer	CTUh	2.58E-05	210%	2.60E-05	213%	3.76E-07	-95%	3.72E-06	-55%	1.89E-05	127%	4.49E-06	-46%	8.32E-06
Human toxicity, cancer	CTUh	6.95E-07	182%	7.45E-07	202%	3.09E-08	-87%	2.39E-07	-3%	4.58E-07	86%	2.73E-07	11%	2.46E-07
Acidification	mol H+ eq	6.37E+00	43%	8.73E+00	96%	5.99E-02	-99%	3.71E-01	-92%	2.49E+00	-44%	1.10E+00	-75%	4.46E+00
Eutrophication, freshwater	kg P eq	3.79E-02	-97%	1.20E+00	2%	3.59E-03	-100%	3.26E-02	-97%	2.39E-01	-80%	9.62E-02	-92%	1.17E+00
Eutrophication, marine	kg N eq	1.87E+00	74%	1.87E+00	75%	1.82E-02	-98%	7.43E-02	-93%	3.95E-01	-63%	2.19E-01	-80%	1.07E+00
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	3.06E+01	216%	3.04E+01	213%	1.96E-01	-98%	7.36E-01	-92%	3.95E+00	-59%	2.22E+00	-77%	9.71E+00
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	6.19E+04	187%	2.13E+05	888%	2.19E+02	-99%	2.43E+03	-89%	1.72E+04	-20%	5.12E+04	137%	2.16E+04
Land use	Pt	2.49E+05	469%	5.56E+05	1167%	1.44E+02	-100%	2.45E+03	-94%	1.18E+04	-73%	2.68E+03	-94%	4.39E+04
Water use	m3 depriv.	2.21E+01	-96%	6.16E+03	958%	5.02E+00	-99%	2.03E+01	-97%	3.05E+02	-48%	4.93E+01	-92%	5.83E+02
Resource use, fossils	MJ	2.34E+03	-92%	4.17E+03	-85%	1.13E+02	-100%	7.00E+02	-98%	4.05E+03	-86%	2.59E+03	-91%	2.82E+04
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	2.80E-03	-74%	2.24E-02	109%	1.25E-04	-99%	7.05E-03	-34%	6.32E-02	490%	1.09E-02	1%	1.07E-02
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	1.97E+02	-78%	4.65E+02	-48%	1.25E+01	-99%	5.82E+01	-94%	3.10E+02	-66%	2.15E+02	-76%	9.02E+02
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	2.58E+00	-67%	1.53E+02	1878%	1.54E-02	-100%	1.08E-01	-99%	1.48E+00	-81%	3.83E-01	-95%	7.71E+00
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	2.27E+00	78%	2.07E+01	1521%	9.64E-03	-99%	6.45E-02	-95%	7.59E-01	-41%	3.12E-01	-76%	1.28E+00
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	1.86E-07	24%	6.63E-07	342%	7.13E-09	-95%	1.07E-07	-29%	6.64E-07	343%	8.40E-08	-44%	1.50E-07
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	8.04E-06	541%	7.28E-06	481%	6.44E-08	-95%	3.96E-07	-68%	1.40E-06	11%	7.74E-07	-38%	1.25E-06
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	1.75E-05	152%	1.81E-05	160%	3.05E-07	-96%	3.22E-06	-54%	1.68E-05	142%	3.65E-06	-47%	6.96E-06
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	4.25E-07	422%	1.88E-07	131%	8.20E-09	-90%	5.85E-08	-28%	1.88E-07	131%	1.06E-07	30%	8.14E-08
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	2.52E-15	95%	1.36E-15	5%	2.35E-17	-98%	3.41E-16	-74%	2.80E-15	117%	2.28E-15	76%	1.29E-15
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	2.70E-07	64%	5.57E-07	238%	2.27E-08	-86%	1.80E-07	9%	2.70E-07	64%	1.67E-07	1%	1.65E-07

Komparativní analýza environmentálního potenciálu komunitní energetiky

Kategorie dopadu	Jedn.	biomasa		bioplyn		vodní		větrná		FTV		geotermal		SEK 2040
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	1.72E+02	-13%	1.96E+03	894%	4.33E+00	-98%	7.26E+01	-63%	1.32E+02	-33%	5.75E+01	-71%	1.97E+02
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	6.39E+02	-26%	5.78E+03	572%	2.19E+01	-97%	2.30E+02	-73%	1.78E+03	107%	5.08E+02	-41%	8.61E+02
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	6.10E+04	198%	2.05E+05	901%	1.93E+02	-99%	2.13E+03	-90%	1.52E+04	-26%	5.06E+04	147%	2.05E+04
Total	μPt	1.03E+05	-26%	2.99E+05	114%	1.30E+03	-99%	1.52E+04	-89%	1.15E+05	-18%	5.25E+04	-62%	1.40E+05

Z výsledků posouzení vyplývá, že v celkovém hodnocení dopadů (hodnota „Total“) jsou všechny zdroje elektřiny z OZE příznivější než elektrický mix 2040, kromě bioplynu. Srovnáme-li potom výsledky fosilní uhlíkové stopy, jsou všechny zdroje příznivější než mix o 85 – 99 %.

Tabulka 16 Posouzení dopadů výroby tepla pro roční spotřebu průměrné domácnosti (42,01 GJ), porovnání zdrojů s tepelným mixem dle SEK 2025

Kategorie dopadu	Jedn.	biomasa polena 30 kW		biomasa štěpka 50 kW		dřevo kogenerace		tep.čerp 10 kW		tep.čerp. 30 kW		kolektory		SEK 2025
Climate change	kg CO2 eq	5.95E+02	-70%	3.20E+02	-84%	1.32E+02	-93%	2.14E+03	8%	1.15E+03	-42%	1.23E+02	-94%	1.98E+03
Ozone depletion	kg CFC11 eq	3.67E-05	-76%	4.97E-05	-67%	3.76E-05	-75%	4.19E-04	175%	1.17E-04	-23%	1.58E-05	-90%	1.52E-04
Ionising radiation	kBq U-235 eq	3.12E+01	-49%	8.10E+01	33%	8.01E+00	-87%	9.84E+02	1521%	6.10E+02	904%	3.00E+01	-51%	6.07E+01
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	9.18E+00	43%	9.54E+00	49%	3.51E+00	-45%	4.45E+00	-31%	2.66E+00	-59%	6.71E-01	-90%	6.41E+00
Particulate matter	disease inc.	6.74E-04	167%	1.31E-03	421%	5.65E-05	-78%	3.47E-05	-86%	1.99E-05	-92%	1.13E-05	-96%	2.52E-04
Human toxicity, non-cancer	CTUh	1.30E-04	145%	6.94E-05	31%	1.69E-05	-68%	3.00E-05	-43%	1.49E-05	-72%	2.18E-05	-59%	5.31E-05
Human toxicity, cancer	CTUh	1.23E-06	-1%	9.82E-07	-21%	4.55E-07	-63%	8.14E-07	-34%	4.32E-07	-65%	5.83E-07	-53%	1.24E-06
Acidification	mol H+ eq	6.39E+00	-8%	6.21E+00	-11%	4.17E+00	-40%	1.11E+01	60%	6.56E+00	-6%	2.31E+00	-67%	6.98E+00
Eutrophication, freshwater	kg P eq	1.38E-01	-79%	9.12E-02	-86%	2.48E-02	-96%	1.90E+00	186%	1.14E+00	72%	2.26E-01	-66%	6.64E-01
Eutrophication, marine	kg N eq	2.62E+00	51%	2.76E+00	59%	1.22E+00	-30%	1.83E+00	5%	1.11E+00	-36%	2.03E-01	-88%	1.73E+00
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	2.92E+01	55%	3.12E+01	65%	2.01E+01	6%	1.65E+01	-13%	9.90E+00	-48%	2.41E+00	-87%	1.89E+01
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	8.77E+04	38%	8.97E+04	41%	4.05E+04	-36%	3.63E+04	-43%	1.94E+04	-70%	1.92E+04	-70%	6.35E+04
Land use	Pt	2.40E+05	266%	1.10E+05	68%	1.63E+05	149%	3.83E+04	-42%	2.14E+04	-67%	1.41E+04	-78%	6.56E+04
Water use	m3 depriv.	5.55E+01	-57%	4.06E+01	-69%	1.45E+01	-89%	5.69E+02	339%	3.46E+02	167%	5.52E+01	-57%	1.30E+02
Resource use, fossils	MJ	4.17E+03	-83%	4.31E+03	-82%	1.54E+03	-94%	3.77E+04	55%	2.32E+04	-4%	1.78E+03	-93%	2.43E+04
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	6.43E-03	38%	5.07E-03	9%	1.83E-03	-61%	1.93E-02	313%	9.93E-03	113%	1.86E-02	297%	4.67E-03
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	5.67E+02	-71%	2.96E+02	-85%	1.29E+02	-93%	2.13E+03	8%	1.15E+03	-42%	1.21E+02	-94%	1.97E+03
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	3.15E+01	431%	1.93E+01	225%	1.69E+00	-72%	4.72E+00	-20%	2.88E+00	-52%	1.34E+00	-77%	5.93E+00
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	2.85E+00	-489%	4.53E+00	518%	1.49E+00	103%	4.97E+00	578%	3.04E+00	315%	5.06E-01	-31%	7.33E-01
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	4.73E-07	-15%	4.69E-07	-15%	1.22E-07	-78%	9.79E-07	77%	3.99E-07	-28%	1.12E-06	103%	5.55E-07
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	1.01E-04	208%	4.37E-05	33%	5.26E-06	-84%	1.81E-06	-94%	1.00E-06	-97%	1.42E-06	-96%	3.28E-05
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	2.85E-05	42%	2.53E-05	26%	1.15E-05	-43%	2.74E-05	36%	1.36E-05	-32%	1.92E-05	-4%	2.01E-05
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	5.50E-07	-37%	5.92E-07	-32%	2.78E-07	-68%	2.22E-07	-74%	1.20E-07	-86%	7.14E-08	-92%	8.71E-07
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	4.16E-15	-51%	3.41E-14	304%	1.65E-15	-80%	9.61E-15	14%	5.88E-15	-30%	7.61E-15	-10%	8.44E-15

Komparativní analýza environmentálního potenciálu komunitní energetiky

Kategorie dopadu	Jedn.	biomasa polena 30 kW		biomasa štěpka 50 kW		dřevo kogenerace		tep.čerp 10 kW		tep.čerp. 30 kW		kolektory		SEK 2025
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	6.85E-07	84%	3.91E-07	5%	1.77E-07	-52%	5.92E-07	59%	3.12E-07	-16%	5.12E-07	38%	3.71E-07
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	2.79E+02	52%	2.67E+02	45%	1.13E+02	-39%	2.01E+02	9%	1.13E+02	-38%	7.05E+01	-62%	1.84E+02
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	1.23E+03	-57%	7.92E+02	-73%	4.18E+02	-86%	2.30E+03	-20%	1.15E+03	-60%	2.32E+03	-20%	2.89E+03
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	8.61E+04	43%	8.87E+04	47%	4.00E+04	-34%	3.38E+04	-44%	1.81E+04	-70%	1.68E+04	-72%	6.05E+04
Total	μPt	2.36E+05	17%	3.07E+05	52%	6.76E+04	-67%	2.29E+05	13%	1.31E+05	-35%	5.06E+04	-75%	2.02E+05

Z výsledků posouzení vyplývá, že v celkovém hodnocení dopadů (hodnota „Total“) se jako příznivější než průměrný predikovaný tepelný mix ČR dle SEK 2025 jeví solární kolektory, kogenerace biomasy a tepelné čerpadlo s vyšším výkonem. Ostatní zdroje se jeví jako méně příznivé.

Tabulka 17 Posouzení dopadů výroby tepla pro roční spotřebu průměrné domácnosti (42,01 GJ), porovnání zdrojů s tepelným mixem dle SEK 2040

Kategorie dopadu	Jedn.	biomasa polena 30 kW		biomasa štěpka 50 kW		dřevo kogenerace		tep.čerp 10 kW		tep.čerp. 30 kW		kolektory		SEK 2040
Climate change	kg CO2 eq	5.95E+02	-67%	3.20E+02	-82%	1.32E+02	-93%	2.14E+03	19%	1.15E+03	-36%	1.23E+02	-93%	1.80E+03
Ozone depletion	kg CFC11 eq	3.67E-05	-76%	4.97E-05	-68%	3.76E-05	-76%	4.19E-04	173%	1.17E-04	-24%	1.58E-05	-90%	1.54E-04
Ionising radiation	kBq U-235 eq	3.12E+01	-60%	8.10E+01	5%	8.01E+00	-90%	9.84E+02	1175%	6.10E+02	690%	3.00E+01	-61%	7.72E+01
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	9.18E+00	55%	9.54E+00	61%	3.51E+00	-41%	4.45E+00	-25%	2.66E+00	-55%	6.71E-01	-89%	5.94E+00
Particulate matter	disease inc.	6.74E-04	173%	1.31E-03	433%	5.65E-05	-77%	3.47E-05	-86%	1.99E-05	-92%	1.13E-05	-95%	2.47E-04
Human toxicity, non-cancer	CTUh	1.30E-04	164%	6.94E-05	41%	1.69E-05	-66%	3.00E-05	-39%	1.49E-05	-70%	2.18E-05	-56%	4.93E-05
Human toxicity, cancer	CTUh	1.23E-06	7%	9.82E-07	-15%	4.55E-07	-61%	8.14E-07	-30%	4.32E-07	-63%	5.83E-07	-50%	1.16E-06
Acidification	mol H+ eq	6.39E+00	-2%	6.21E+00	-5%	4.17E+00	-36%	1.11E+01	70%	6.56E+00	0%	2.31E+00	-65%	6.55E+00
Eutrophication, freshwater	kg P eq	1.38E-01	-75%	9.12E-02	-83%	2.48E-02	-95%	1.90E+00	246%	1.14E+00	108%	2.26E-01	-59%	5.49E-01
Eutrophication, marine	kg N eq	2.62E+00	64%	2.76E+00	73%	1.22E+00	-23%	1.83E+00	15%	1.11E+00	-31%	2.03E-01	-87%	1.59E+00
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	2.92E+01	65%	3.12E+01	76%	2.01E+01	13%	1.65E+01	-7%	9.90E+00	-44%	2.41E+00	-86%	1.77E+01
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	8.77E+04	47%	8.97E+04	51%	4.05E+04	-32%	3.63E+04	-39%	1.94E+04	-67%	1.92E+04	-68%	5.95E+04
Land use	Pt	2.40E+05	269%	1.10E+05	69%	1.63E+05	151%	3.83E+04	-41%	2.14E+04	-67%	1.41E+04	-78%	6.52E+04
Water use	m3 depriv.	5.55E+01	-52%	4.06E+01	-65%	1.45E+01	-88%	5.69E+02	390%	3.46E+02	198%	5.52E+01	-52%	1.16E+02
Resource use, fossils	MJ	4.17E+03	-82%	4.31E+03	-81%	1.54E+03	-93%	3.77E+04	67%	2.32E+04	3%	1.78E+03	-92%	2.26E+04
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	6.43E-03	29%	5.07E-03	2%	1.83E-03	-63%	1.93E-02	288%	9.93E-03	100%	1.86E-02	273%	4.97E-03
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	5.67E+02	-68%	2.96E+02	-83%	1.29E+02	-93%	2.13E+03	19%	1.15E+03	-36%	1.21E+02	-93%	1.79E+03
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	3.15E+01	428%	1.93E+01	223%	1.69E+00	-72%	4.72E+00	-21%	2.88E+00	-52%	1.34E+00	-78%	5.96E+00
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	2.85E+00	-432%	4.53E+00	426%	1.49E+00	73%	4.97E+00	478%	3.04E+00	253%	5.06E-01	-41%	8.61E-01
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	4.73E-07	-13%	4.69E-07	-14%	1.22E-07	-78%	9.79E-07	80%	3.99E-07	-27%	1.12E-06	107%	5.43E-07
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	1.01E-04	233%	4.37E-05	44%	5.26E-06	-83%	1.81E-06	-94%	1.00E-06	-97%	1.42E-06	-95%	3.03E-05
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	2.85E-05	53%	2.53E-05	35%	1.15E-05	-38%	2.74E-05	47%	1.36E-05	-27%	1.92E-05	3%	1.87E-05
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	5.50E-07	-32%	5.92E-07	-27%	2.78E-07	-65%	2.22E-07	-72%	1.20E-07	-85%	7.14E-08	-91%	8.06E-07
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	4.16E-15	-47%	3.41E-14	332%	1.65E-15	-79%	9.61E-15	22%	5.88E-15	-25%	7.61E-15	-3%	7.89E-15

Komparativní analýza environmentálního potenciálu komunitní energetiky

Kategorie dopadu	Jedn.	biomasa polena 30 kW		biomasa štěpka 50 kW		dřevo kogenerace		tep.čerp 10 kW		tep.čerp. 30 kW		kolektory		SEK 2040
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	6.85E-07	95%	3.91E-07	11%	1.77E-07	-49%	5.92E-07	69%	3.12E-07	-11%	5.12E-07	46%	3.50E-07
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	2.79E+02	58%	2.67E+02	51%	1.13E+02	-36%	2.01E+02	14%	1.13E+02	-36%	7.05E+01	-60%	1.76E+02
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	1.23E+03	-55%	7.92E+02	-71%	4.18E+02	-85%	2.30E+03	-17%	1.15E+03	-58%	2.32E+03	-16%	2.76E+03
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	8.61E+04	52%	8.87E+04	57%	4.00E+04	-29%	3.38E+04	-40%	1.81E+04	-68%	1.68E+04	-70%	5.66E+04
Total	μPt	2.36E+05	25%	3.07E+05	63%	6.76E+04	-64%	2.29E+05	21%	1.31E+05	-31%	5.06E+04	-73%	1.89E+05

Z výsledků posouzení vyplývá, že v celkovém hodnocení dopadů (hodnota „Total“) se jako příznivější než průměrný predikovaný tepelný mix ČR dle SEK 2025 jeví solární kolektory, kogenerace biomasy a tepelné čerpadlo s vyšším výkonem. Ostatní zdroje se jeví jako méně příznivé.

Tabulka 18 Posouzení dopadů výroby elektřiny pro roční spotřebu 12 / 200 průměrných domácností, porovnání zdrojů s elektrickým mixem dle SEK 2025, absolutní hodnoty

Kategorie dopadu	Jedn.	biomasa		bioplyn		vodní		větrná		FTV		geotermal	
		12	200	12	200	12	200	12	200	12	200	12	200
Počet domácností													
Climate change	kg CO2 eq	-2.E+04	-3.E+05	-1.E+04	-2.E+05	-2.E+04	-3.E+05	-2.E+04	-3.E+05	-2.E+04	-3.E+05	-2.E+04	-3.E+05
Ozone depletion	kg CFC11 eq	-6.E-04	-9.E-03	-6.E-04	-1.E-02	-1.E-03	-2.E-02	-1.E-03	-2.E-02	-8.E-04	-1.E-02	-1.E-03	-2.E-02
Ionising radiation	kBq U-235 eq	-1.E+04	-2.E+05	-9.E+03	-2.E+05	-1.E+04	-2.E+05	-1.E+04	-2.E+05	-9.E+03	-2.E+05	-9.E+03	-2.E+05
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	2.E+01	4.E+02	-9.E+00	-1.E+02	-4.E+01	-7.E+02	-4.E+01	-6.E+02	-2.E+01	-4.E+02	-3.E+01	-5.E+02
Particulate matter	disease inc.	8.E-04	1.E-02	5.E-04	8.E-03	-2.E-04	-4.E-03	-2.E-04	-3.E-03	3.E-06	5.E-05	-1.E-04	-2.E-03
Human toxicity, non-cancer	CTUh	2.E-04	3.E-03	2.E-04	3.E-03	-1.E-04	-2.E-03	-9.E-05	-1.E-03	1.E-04	2.E-03	-8.E-05	-1.E-03
Human toxicity, cancer	CTUh	5.E-06	8.E-05	6.E-06	9.E-05	-3.E-06	-5.E-05	-6.E-07	-9.E-06	2.E-06	3.E-05	-1.E-07	-2.E-06
Acidification	mol H+ eq	-1.E+01	-2.E+02	2.E+01	3.E+02	-9.E+01	-1.E+03	-8.E+01	-1.E+03	-6.E+01	-1.E+03	-7.E+01	-1.E+03
Eutrophication, freshwater	kg P eq	-3.E+01	-5.E+02	-1.E+01	-2.E+02	-3.E+01	-5.E+02	-3.E+01	-5.E+02	-3.E+01	-4.E+02	-3.E+01	-5.E+02
Eutrophication, marine	kg N eq	2.E+00	3.E+01	2.E+00	3.E+01	-2.E+01	-3.E+02	-2.E+01	-3.E+02	-2.E+01	-3.E+02	-2.E+01	-3.E+02
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	2.E+02	3.E+03	2.E+02	3.E+03	-2.E+02	-3.E+03	-2.E+02	-3.E+03	-1.E+02	-2.E+03	-1.E+02	-2.E+03
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	5.E+05	8.E+06	2.E+06	4.E+07	-2.E+05	-4.E+06	-2.E+05	-4.E+06	-4.E+04	-6.E+05	4.E+05	6.E+06
Land use	Pt	3.E+06	4.E+07	6.E+06	1.E+08	-4.E+05	-7.E+06	-4.E+05	-7.E+06	-3.E+05	-5.E+06	-4.E+05	-7.E+06
Water use	m3 depriv.	-6.E+03	-1.E+05	7.E+04	1.E+06	-6.E+03	-1.E+05	-6.E+03	-1.E+05	-3.E+03	-5.E+04	-6.E+03	-1.E+05
Resource use, fossils	MJ	-3.E+05	-5.E+06	-3.E+05	-5.E+06	-3.E+05	-6.E+06	-3.E+05	-5.E+06	-3.E+05	-5.E+06	-3.E+05	-5.E+06
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	-1.E-01	-2.E+00	1.E-01	2.E+00	-2.E-01	-3.E+00	-9.E-02	-1.E+00	6.E-01	1.E+01	-4.E-02	-7.E-01
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	-2.E+04	-3.E+05	-1.E+04	-2.E+05	-2.E+04	-3.E+05	-2.E+04	-3.E+05	-2.E+04	-3.E+05	-2.E+04	-3.E+05
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	-5.E+01	-8.E+02	2.E+03	3.E+04	-8.E+01	-1.E+03	-8.E+01	-1.E+03	-6.E+01	-1.E+03	-7.E+01	-1.E+03
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	1.E+01	2.E+02	2.E+02	4.E+03	-1.E+01	-2.E+02	-1.E+01	-2.E+02	-4.E+00	-6.E+01	-9.E+00	-2.E+02
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	6.E-07	9.E-06	6.E-06	1.E-04	-2.E-06	-3.E-05	-4.E-07	-7.E-06	6.E-06	1.E-04	-7.E-07	-1.E-05
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	8.E-05	1.E-03	7.E-05	1.E-03	-1.E-05	-2.E-04	-9.E-06	-2.E-04	3.E-06	4.E-05	-5.E-06	-8.E-05
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	1.E-04	2.E-03	1.E-04	2.E-03	-1.E-04	-2.E-03	-8.E-05	-1.E-03	9.E-05	1.E-03	-7.E-05	-1.E-03
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	4.E-06	7.E-05	1.E-06	2.E-05	-7.E-07	-1.E-05	-1.E-07	-2.E-06	1.E-06	2.E-05	4.E-07	7.E-06
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	9.E-15	1.E-13	-5.E-15	-9.E-14	-2.E-14	-4.E-13	-2.E-14	-3.E-13	1.E-14	2.E-13	6.E-15	1.E-13

Kategorie dopadu	Jedn.	biomasa		bioplyn		vodní		větrná		FTV		geotermal	
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	7.E-07	1.E-05	4.E-06	7.E-05	-2.E-06	-4.E-05	-4.E-07	-7.E-06	7.E-07	1.E-05	-6.E-07	-1.E-05
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	-1.E+02	-2.E+03	2.E+04	4.E+05	-2.E+03	-4.E+04	-1.E+03	-2.E+04	-6.E+02	-1.E+04	-1.E+03	-2.E+04
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	-3.E+03	-5.E+04	6.E+04	1.E+06	-1.E+04	-2.E+05	-8.E+03	-1.E+05	1.E+04	2.E+05	-4.E+03	-7.E+04
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	5.E+05	8.E+06	2.E+06	4.E+07	-2.E+05	-4.E+06	-2.E+05	-3.E+06	-5.E+04	-8.E+05	4.E+05	6.E+06
Total	μPt	-1.E+06	-2.E+07	1.E+06	2.E+07	-2.E+06	-4.E+07	-2.E+06	-3.E+07	-8.E+05	-1.E+07	-2.E+06	-3.E+07

Z výsledků posouzení je možné zjistit absolutní hodnoty ekvivalentních charakterizačních faktorů jednotlivých kategorií dopadu. Například uhlíková stopa 200 domácností využívajících elektřinu vyrobenou z FTV, znamená roční úsporu emisí 300 000 kg CO₂e, oproti stejnému množství spotřebované elektřiny z veřejné sítě (mixu) pro rok 2025.

Tabulka 19 Posouzení dopadů výroby elektřiny pro roční spotřebu 12 / 200 průměrných domácností, porovnání zdrojů s elektrickým mixem dle SEK 2040, absolutní hodnoty

Kategorie dopadu	Jedn.	biomasa		bioplyn		vodní		větrná		FTV		geotermal	
		12	200	12	200	12	200	12	200	12	200	12	200
Počet domácností		12	200	12	200	12	200	12	200	12	200	12	200
Climate change	kg CO2 eq	-9.E+03	-1.E+05	-3.E+03	-5.E+04	-1.E+04	-2.E+05	-1.E+04	-2.E+05	-7.E+03	-1.E+05	-8.E+03	-1.E+05
Ozone depletion	kg CFC11 eq	-1.E-03	-2.E-02	-1.E-03	-2.E-02	-2.E-03	-3.E-02	-2.E-03	-3.E-02	-1.E-03	-2.E-02	-2.E-03	-3.E-02
Ionising radiation	kBq U-235 eq	-1.E+04	-2.E+05	-1.E+04	-2.E+05	-1.E+04	-2.E+05	-1.E+04	-2.E+05	-1.E+04	-2.E+05	-1.E+04	-2.E+05
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	4.E+01	6.E+02	5.E+00	8.E+01	-3.E+01	-4.E+02	-2.E+01	-4.E+02	-1.E+01	-2.E+02	-2.E+01	-3.E+02
Particulate matter	disease inc.	8.E-04	1.E-02	5.E-04	8.E-03	-2.E-04	-4.E-03	-2.E-04	-3.E-03	-6.E-06	-1.E-04	-1.E-04	-2.E-03
Human toxicity, non-cancer	CTUh	2.E-04	3.E-03	2.E-04	4.E-03	-1.E-04	-2.E-03	-6.E-05	-9.E-04	1.E-04	2.E-03	-5.E-05	-8.E-04
Human toxicity, cancer	CTUh	5.E-06	9.E-05	6.E-06	1.E-04	-3.E-06	-4.E-05	-9.E-08	-2.E-06	3.E-06	4.E-05	3.E-07	5.E-06
Acidification	mol H+ eq	2.E+01	4.E+02	5.E+01	9.E+02	-5.E+01	-9.E+02	-5.E+01	-8.E+02	-2.E+01	-4.E+02	-4.E+01	-7.E+02
Eutrophication, freshwater	kg P eq	-1.E+01	-2.E+02	3.E-01	6.E+00	-1.E+01	-2.E+02	-1.E+01	-2.E+02	-1.E+01	-2.E+02	-1.E+01	-2.E+02
Eutrophication, marine	kg N eq	1.E+01	2.E+02	1.E+01	2.E+02	-1.E+01	-2.E+02	-1.E+01	-2.E+02	-8.E+00	-1.E+02	-1.E+01	-2.E+02
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	3.E+02	4.E+03	2.E+02	4.E+03	-1.E+02	-2.E+03	-1.E+02	-2.E+03	-7.E+01	-1.E+03	-9.E+01	-1.E+03
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	5.E+05	8.E+06	2.E+06	4.E+07	-3.E+05	-4.E+06	-2.E+05	-4.E+06	-5.E+04	-9.E+05	4.E+05	6.E+06
Land use	Pt	2.E+06	4.E+07	6.E+06	1.E+08	-5.E+05	-9.E+06	-5.E+05	-8.E+06	-4.E+05	-6.E+06	-5.E+05	-8.E+06
Water use	m3 depriv.	-7.E+03	-1.E+05	7.E+04	1.E+06	-7.E+03	-1.E+05	-7.E+03	-1.E+05	-3.E+03	-6.E+04	-6.E+03	-1.E+05
Resource use, fossils	MJ	-3.E+05	-5.E+06	-3.E+05	-5.E+06	-3.E+05	-6.E+06	-3.E+05	-5.E+06	-3.E+05	-5.E+06	-3.E+05	-5.E+06
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	-1.E-01	-2.E+00	1.E-01	2.E+00	-1.E-01	-2.E+00	-4.E-02	-7.E-01	6.E-01	1.E+01	2.E-03	3.E-02
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	-8.E+03	-1.E+05	-5.E+03	-9.E+04	-1.E+04	-2.E+05	-1.E+04	-2.E+05	-7.E+03	-1.E+05	-8.E+03	-1.E+05
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	-6.E+01	-1.E+03	2.E+03	3.E+04	-9.E+01	-2.E+03	-9.E+01	-2.E+03	-7.E+01	-1.E+03	-9.E+01	-1.E+03
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	1.E+01	2.E+02	2.E+02	4.E+03	-2.E+01	-3.E+02	-1.E+01	-2.E+02	-6.E+00	-1.E+02	-1.E+01	-2.E+02
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	4.E-07	7.E-06	6.E-06	1.E-04	-2.E-06	-3.E-05	-5.E-07	-9.E-06	6.E-06	1.E-04	-8.E-07	-1.E-05
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	8.E-05	1.E-03	7.E-05	1.E-03	-1.E-05	-2.E-04	-1.E-05	-2.E-04	2.E-06	3.E-05	-6.E-06	-1.E-04
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	1.E-04	2.E-03	1.E-04	2.E-03	-8.E-05	-1.E-03	-4.E-05	-7.E-04	1.E-04	2.E-03	-4.E-05	-7.E-04
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	4.E-06	7.E-05	1.E-06	2.E-05	-9.E-07	-1.E-05	-3.E-07	-5.E-06	1.E-06	2.E-05	3.E-07	5.E-06
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	1.E-14	2.E-13	8.E-16	1.E-14	-2.E-14	-3.E-13	-1.E-14	-2.E-13	2.E-14	3.E-13	1.E-14	2.E-13

Komparativní analýza environmentálního potenciálu komunitní energetiky

Kategorie dopadu	Jedn.	biomasa		bioplyn		vodní		větrná		FTV		geothermal	
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	1.E-06	2.E-05	5.E-06	8.E-05	-2.E-06	-3.E-05	2.E-07	3.E-06	1.E-06	2.E-05	3.E-08	5.E-07
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	-3.E+02	-5.E+03	2.E+04	4.E+05	-2.E+03	-4.E+04	-1.E+03	-2.E+04	-8.E+02	-1.E+04	-2.E+03	-3.E+04
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	-3.E+03	-4.E+04	6.E+04	1.E+06	-1.E+04	-2.E+05	-8.E+03	-1.E+05	1.E+04	2.E+05	-4.E+03	-7.E+04
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	5.E+05	8.E+06	2.E+06	4.E+07	-2.E+05	-4.E+06	-2.E+05	-4.E+06	-6.E+04	-1.E+06	4.E+05	6.E+06
Total	μPt	-4.E+05	-7.E+06	2.E+06	3.E+07	-2.E+06	-3.E+07	-1.E+06	-2.E+07	-3.E+05	-5.E+06	-1.E+06	-2.E+07

Tabulka 20 Posouzení dopadů výroby tepla pro roční spotřebu 12 / 200 průměrných domácností, porovnání zdrojů s tepelným mixem dle SEK 2025, absolutní hodnoty

Kategorie dopadu	Jedn.	biomasa polena 30 kW		biomasa štěpka 50 kW		dřevo kogenerace		tep.čerp 10 kW		tep.čerp. 30 kW		kolektory	
		12	200	12	200	12	200	12	200	12	200	12	200
<i>Počet domácností</i>													
Climate change	kg CO2 eq	-2.E+04	-3.E+05	-2.E+04	-3.E+05	-2.E+04	-4.E+05	2.E+03	3.E+04	-1.E+04	-2.E+05	-2.E+04	-4.E+05
Ozone depletion	kg CFC11 eq	-1.E-03	-2.E-02	-1.E-03	-2.E-02	-1.E-03	-2.E-02	3.E-03	5.E-02	-4.E-04	-7.E-03	-2.E-03	-3.E-02
Ionising radiation	kBq U-235 eq	-4.E+02	-6.E+03	2.E+02	4.E+03	-6.E+02	-1.E+04	1.E+04	2.E+05	7.E+03	1.E+05	-4.E+02	-6.E+03
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	3.E+01	6.E+02	4.E+01	6.E+02	-3.E+01	-6.E+02	-2.E+01	-4.E+02	-5.E+01	-8.E+02	-7.E+01	-1.E+03
Particulate matter	disease inc.	5.E-03	8.E-02	1.E-02	2.E-01	-2.E-03	-4.E-02	-3.E-03	-4.E-02	-3.E-03	-5.E-02	-3.E-03	-5.E-02
Human toxicity, non-cancer	CTUh	9.E-04	2.E-02	2.E-04	3.E-03	-4.E-04	-7.E-03	-3.E-04	-5.E-03	-5.E-04	-8.E-03	-4.E-04	-6.E-03
Human toxicity, cancer	CTUh	-9.E-08	-1.E-06	-3.E-06	-5.E-05	-9.E-06	-2.E-04	-5.E-06	-9.E-05	-1.E-05	-2.E-04	-8.E-06	-1.E-04
Acidification	mol H+ eq	-7.E+00	-1.E+02	-9.E+00	-2.E+02	-3.E+01	-6.E+02	5.E+01	8.E+02	-5.E+00	-8.E+01	-6.E+01	-9.E+02
Eutrophication, freshwater	kg P eq	-6.E+00	-1.E+02	-7.E+00	-1.E+02	-8.E+00	-1.E+02	1.E+01	2.E+02	6.E+00	1.E+02	-5.E+00	-9.E+01
Eutrophication, marine	kg N eq	1.E+01	2.E+02	1.E+01	2.E+02	-6.E+00	-1.E+02	1.E+00	2.E+01	-8.E+00	-1.E+02	-2.E+01	-3.E+02
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1.E+02	2.E+03	1.E+02	2.E+03	1.E+01	2.E+02	-3.E+01	-5.E+02	-1.E+02	-2.E+03	-2.E+02	-3.E+03
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	3.E+05	5.E+06	3.E+05	5.E+06	-3.E+05	-5.E+06	-3.E+05	-5.E+06	-5.E+05	-9.E+06	-5.E+05	-9.E+06
Land use	Pt	2.E+06	3.E+07	5.E+05	9.E+06	1.E+06	2.E+07	-3.E+05	-5.E+06	-5.E+05	-9.E+06	-6.E+05	-1.E+07
Water use	m3 depriv.	-9.E+02	-1.E+04	-1.E+03	-2.E+04	-1.E+03	-2.E+04	5.E+03	9.E+04	3.E+03	4.E+04	-9.E+02	-1.E+04
Resource use, fossils	MJ	-2.E+05	-4.E+06	-2.E+05	-4.E+06	-3.E+05	-5.E+06	2.E+05	3.E+06	-1.E+04	-2.E+05	-3.E+05	-5.E+06
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	2.E-02	4.E-01	5.E-03	8.E-02	-3.E-02	-6.E-01	2.E-01	3.E+00	6.E-02	1.E+00	2.E-01	3.E+00
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	-2.E+04	-3.E+05	-2.E+04	-3.E+05	-2.E+04	-4.E+05	2.E+03	3.E+04	-1.E+04	-2.E+05	-2.E+04	-4.E+05
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	3.E+02	5.E+03	2.E+02	3.E+03	-5.E+01	-8.E+02	-1.E+01	-2.E+02	-4.E+01	-6.E+02	-6.E+01	-9.E+02
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	-4.E+01	-7.E+02	5.E+01	8.E+02	9.E+00	2.E+02	5.E+01	8.E+02	3.E+01	5.E+02	-3.E+00	-5.E+01
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	-1.E-06	-2.E-05	-1.E-06	-2.E-05	-5.E-06	-9.E-05	5.E-06	8.E-05	-2.E-06	-3.E-05	7.E-06	1.E-04
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	8.E-04	1.E-02	1.E-04	2.E-03	-3.E-04	-6.E-03	-4.E-04	-6.E-03	-4.E-04	-6.E-03	-4.E-04	-6.E-03
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	1.E-04	2.E-03	6.E-05	1.E-03	-1.E-04	-2.E-03	9.E-05	1.E-03	-8.E-05	-1.E-03	-1.E-05	-2.E-04
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	-4.E-06	-6.E-05	-3.E-06	-6.E-05	-7.E-06	-1.E-04	-8.E-06	-1.E-04	-9.E-06	-2.E-04	-1.E-05	-2.E-04
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	-5.E-14	-9.E-13	3.E-13	5.E-12	-8.E-14	-1.E-12	1.E-14	2.E-13	-3.E-14	-5.E-13	-1.E-14	-2.E-13

Kategorie dopadu	Jedn.	biomasa polena 30 kW		biomasa štěpka 50 kW		dřevo kogenerace		tep.čerp 10 kW		tep.čerp. 30 kW		kolektory	
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	4.E-06	6.E-05	2.E-07	4.E-06	-2.E-06	-4.E-05	3.E-06	4.E-05	-7.E-07	-1.E-05	2.E-06	3.E-05
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	1.E+03	2.E+04	1.E+03	2.E+04	-9.E+02	-1.E+04	2.E+02	3.E+03	-8.E+02	-1.E+04	-1.E+03	-2.E+04
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	-2.E+04	-3.E+05	-3.E+04	-4.E+05	-3.E+04	-5.E+05	-7.E+03	-1.E+05	-2.E+04	-3.E+05	-7.E+03	-1.E+05
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	3.E+05	5.E+06	3.E+05	6.E+06	-2.E+05	-4.E+06	-3.E+05	-5.E+06	-5.E+05	-8.E+06	-5.E+05	-9.E+06
Total	μPt	4.E+05	7.E+06	1.E+06	2.E+07	-2.E+06	-3.E+07	3.E+05	5.E+06	-9.E+05	-1.E+07	-2.E+06	-3.E+07

Z výsledků posouzení je možné zjistit absolutní hodnoty ekvivalentních charakterizačních faktorů jednotlivých kategorií dopadu. Například uhlíková stopa 200 domácností využívajících teplo vyrobené z tepelných kolektorů, znamená roční úsporu emisí 400 000 kg CO₂e, oproti stejnému množství spotřebovaného tepla z průměrného zastoupení zdrojů (mixu) pro rok 2025.

Tabulka 21 Posouzení dopadů výroby tepla pro roční spotřebu 12 / 200 průměrných domácností, porovnání zdrojů s tepelným mixem dle SEK 2040, absolutní hodnoty

Kategorie dopadu	Jedn.	biomasa polena 30 kW		biomasa štěpka 50 kW		dřevo kogenerace		tep.čerp 10 kW		tep.čerp. 30 kW		kolektory	
		12	200	12	200	12	200	12	200	12	200	12	200
<i>Počet domácností</i>													
Climate change	kg CO2 eq	-1.E+04	-2.E+05	-2.E+04	-3.E+05	-2.E+04	-3.E+05	4.E+03	7.E+04	-8.E+03	-1.E+05	-2.E+04	-3.E+05
Ozone depletion	kg CFC11 eq	-1.E-03	-2.E-02	-1.E-03	-2.E-02	-1.E-03	-2.E-02	3.E-03	5.E-02	-4.E-04	-7.E-03	-2.E-03	-3.E-02
Ionising radiation	kBq U-235 eq	-6.E+02	-9.E+03	5.E+01	8.E+02	-8.E+02	-1.E+04	1.E+04	2.E+05	6.E+03	1.E+05	-6.E+02	-9.E+03
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	4.E+01	6.E+02	4.E+01	7.E+02	-3.E+01	-5.E+02	-2.E+01	-3.E+02	-4.E+01	-7.E+02	-6.E+01	-1.E+03
Particulate matter	disease inc.	5.E-03	9.E-02	1.E-02	2.E-01	-2.E-03	-4.E-02	-3.E-03	-4.E-02	-3.E-03	-5.E-02	-3.E-03	-5.E-02
Human toxicity, non-cancer	CTUh	1.E-03	2.E-02	2.E-04	4.E-03	-4.E-04	-6.E-03	-2.E-04	-4.E-03	-4.E-04	-7.E-03	-3.E-04	-6.E-03
Human toxicity, cancer	CTUh	9.E-07	2.E-05	-2.E-06	-3.E-05	-8.E-06	-1.E-04	-4.E-06	-7.E-05	-9.E-06	-1.E-04	-7.E-06	-1.E-04
Acidification	mol H+ eq	-2.E+00	-3.E+01	-4.E+00	-7.E+01	-3.E+01	-5.E+02	6.E+01	9.E+02	2.E-01	3.E+00	-5.E+01	-8.E+02
Eutrophication, freshwater	kg P eq	-5.E+00	-8.E+01	-5.E+00	-9.E+01	-6.E+00	-1.E+02	2.E+01	3.E+02	7.E+00	1.E+02	-4.E+00	-6.E+01
Eutrophication, marine	kg N eq	1.E+01	2.E+02	1.E+01	2.E+02	-4.E+00	-7.E+01	3.E+00	5.E+01	-6.E+00	-1.E+02	-2.E+01	-3.E+02
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1.E+02	2.E+03	2.E+02	3.E+03	3.E+01	5.E+02	-1.E+01	-2.E+02	-9.E+01	-2.E+03	-2.E+02	-3.E+03
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	3.E+05	6.E+06	4.E+05	6.E+06	-2.E+05	-4.E+06	-3.E+05	-5.E+06	-5.E+05	-8.E+06	-5.E+05	-8.E+06
Land use	Pt	2.E+06	4.E+07	5.E+05	9.E+06	1.E+06	2.E+07	-3.E+05	-5.E+06	-5.E+05	-9.E+06	-6.E+05	-1.E+07
Water use	m3 depriv.	-7.E+02	-1.E+04	-9.E+02	-2.E+04	-1.E+03	-2.E+04	5.E+03	9.E+04	3.E+03	5.E+04	-7.E+02	-1.E+04
Resource use, fossils	MJ	-2.E+05	-4.E+06	-2.E+05	-4.E+06	-3.E+05	-4.E+06	2.E+05	3.E+06	7.E+03	1.E+05	-3.E+05	-4.E+06
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	2.E-02	3.E-01	1.E-03	2.E-02	-4.E-02	-6.E-01	2.E-01	3.E+00	6.E-02	1.E+00	2.E-01	3.E+00
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	-1.E+04	-2.E+05	-2.E+04	-3.E+05	-2.E+04	-3.E+05	4.E+03	7.E+04	-8.E+03	-1.E+05	-2.E+04	-3.E+05
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	3.E+02	5.E+03	2.E+02	3.E+03	-5.E+01	-9.E+02	-1.E+01	-2.E+02	-4.E+01	-6.E+02	-6.E+01	-9.E+02
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	-4.E+01	-7.E+02	4.E+01	7.E+02	8.E+00	1.E+02	5.E+01	8.E+02	3.E+01	4.E+02	-4.E+00	-7.E+01
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	-8.E-07	-1.E-05	-9.E-07	-1.E-05	-5.E-06	-8.E-05	5.E-06	9.E-05	-2.E-06	-3.E-05	7.E-06	1.E-04
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	8.E-04	1.E-02	2.E-04	3.E-03	-3.E-04	-5.E-03	-3.E-04	-6.E-03	-4.E-04	-6.E-03	-3.E-04	-6.E-03
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	1.E-04	2.E-03	8.E-05	1.E-03	-9.E-05	-1.E-03	1.E-04	2.E-03	-6.E-05	-1.E-03	7.E-06	1.E-04
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	-3.E-06	-5.E-05	-3.E-06	-4.E-05	-6.E-06	-1.E-04	-7.E-06	-1.E-04	-8.E-06	-1.E-04	-9.E-06	-1.E-04
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	-4.E-14	-7.E-13	3.E-13	5.E-12	-7.E-14	-1.E-12	2.E-14	3.E-13	-2.E-14	-4.E-13	-3.E-15	-6.E-14

Komparativní analýza environmentálního potenciálu komunitní energetiky

Kategorie dopadu	Jedn.	biomasa polena 30 kW		biomasa štěpka 50 kW		dřevo kogenerace		tep.čerp 10 kW		tep.čerp. 30 kW		kolektory	
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	4.E-06	7.E-05	5.E-07	8.E-06	-2.E-06	-3.E-05	3.E-06	5.E-05	-5.E-07	-8.E-06	2.E-06	3.E-05
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	1.E+03	2.E+04	1.E+03	2.E+04	-8.E+02	-1.E+04	3.E+02	5.E+03	-8.E+02	-1.E+04	-1.E+03	-2.E+04
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	-2.E+04	-3.E+05	-2.E+04	-4.E+05	-3.E+04	-5.E+05	-5.E+03	-9.E+04	-2.E+04	-3.E+05	-5.E+03	-9.E+04
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	4.E+05	6.E+06	4.E+05	6.E+06	-2.E+05	-3.E+06	-3.E+05	-5.E+06	-5.E+05	-8.E+06	-5.E+05	-8.E+06
Total	μPt	6.E+05	9.E+06	1.E+06	2.E+07	-1.E+06	-2.E+07	5.E+05	8.E+06	-7.E+05	-1.E+07	-2.E+06	-3.E+07

2.3. Posouzení významu distribuce

V předchozí kapitole byly představeny modelové scénáře porovnání jednotlivých zdrojů energie a jejich skladebných mixů. Tato kapitola se soustředí na vyjádření rozdílů v environmentálních dopadech vzhledem ke způsobu distribuce elektrické energie. Způsob distribuce tepla není zohledněn.

Pro vyjádření rozdílů je uvažována pouze dálková distribuce – sítě VVN, VN a NN, převody napětí v transformátorech a s tím související ztráty. Nejsou uvažovány samotné výroby (velké elektrárny, lokální zdroje) a infrastruktura v místě odběru (místní rozvody, komunitní rozvody, apod.).

Metodika výpočtu „spotřeby“ elektrického vedení na vyrobenou jednotku elektřiny vychází z metodiky použité v jednotkových procesech databáze Ecoinvent. Pro výpočet je uvažována celková délka jednotlivých typů vedení, množství distribuované elektřiny (modelováno na základě roční distribuce 60 TWh) a životnost vedení (nastavena na 40 let).

Tabulka 22 Výpočet potřeby elektrického vedení na jednotku distribuované elektřiny

Typ vedení	km	TWh EE / 40 let	km/MWh	Databázový proces
VVN	14284	2400	5.95E-06	Transmission network, electricity, high voltage {GLO} market for APOS, U
VN	77656	2400	3.24E-05	Transmission network, electricity, medium voltage {GLO} market for APOS, U
NN	154365	2400	6.43E-05	Distribution network, electricity, low voltage {GLO} market for APOS, U

Dalším uvažovaným parametrem jsou úniky SF6 (fluoridu sírového) v transformačních stanicích vysokého napětí, kde je využíván jako dielektrický plyn pro vysokonapěťové aplikace. Tento plyn je kromě svých skvělých izolačních vlastností významným svým potenciálem globálního oteplování. Emisní faktor SF 6 je uváděn v rozmezí 22 000 – 23 500 kg CO₂e/kg. Hodnota pro únik SF6 na vyrobenou jednotku elektřiny je zachována z jednotkového procesu databáze Ecoinvent, kde vychází ze studie pro německou energetiku, se zjištěným únikem 2,1 % z celkového množství obsaženého v transformátorech (na 1 kWh připadá 2.11E-04 g SF6).

Posledním důležitým faktorem distribuce elektřiny jsou ztráty v síti a při transformaci na nižší napětí. Zde jsou opět zachovány hodnoty z jednotkových procesů databáze Ecoinvent. Výpočet je proveden na základě celkových ztrát elektřiny mezi čistou elektřinou dostupnou na přípojnicí a spotřebou elektřiny vypočítanou na základě informací IEA (International Energy Agency) o elektřině 2014. V případě přechodu z velmi vysokého na vysoké napětí je k přenosu 1 kWh potřeba 1,0254 kWh a při přechodu z vysokého na nízké potom 1,0057 kWh.

V následující tabulce jsou uvedeny výsledky porovnání výroby 1 kWh elektřiny z el. mixu SEK 2025 (viz tab. 1) s distribucí a bez distribuce, při zohlednění výše popsaných parametrů. V jedné tabulce jsou potom uvedeny výsledky charakterizace i následné normalizace a vážení

Impact Category	unit	Bez distr.	distribuce	% diff.	unit	Bez distr.	distribuce	% diff.
	characterization				weighting			
TOTAL					μPt	9.07E+01	9.68E+01	-6.30%
Climate change	kg CO ₂ eq	9.17E-01	9.55E-01	-3.94%	μPt	2.39E+01	2.48E+01	-3.94%
Ozone depletion	kg CFC11 eq	3.15E-08	3.30E-08	-4.58%	μPt	3.71E-02	3.89E-02	-4.58%
Ionising radiation	kBq U-235 eq	2.62E-01	2.70E-01	-3.23%	μPt	3.11E+00	3.21E+00	-3.23%

Impact Category	unit	Bez distr.	distribuce	% diff.	unit	Bez distr.	distribuce	% diff.
	characterization				weighting			
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	1.78E-03	1.87E-03	-4.54%	μPt	2.10E+00	2.20E+00	-4.54%
Particulate matter	disease inc.	6.26E-09	7.08E-09	-11.62%	μPt	9.42E-01	1.07E+00	-11.62%
Human toxicity, non-cancer	CTUh	5.20E-09	6.62E-09	-21.58%	μPt	4.16E-01	5.31E-01	-21.58%
Human toxicity, cancer	CTUh	1.57E-10	2.09E-10	-24.87%	μPt	1.98E-01	2.63E-01	-24.87%
Acidification	mol H+ eq	3.79E-03	4.03E-03	-5.90%	μPt	4.23E+00	4.50E+00	-5.90%
Eutrophication, freshwater	kg P eq	1.48E-03	1.54E-03	-3.83%	μPt	2.58E+01	2.68E+01	-3.83%
Eutrophication, marine	kg N eq	9.20E-04	9.57E-04	-3.86%	μPt	1.39E+00	1.45E+00	-3.86%
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	6.71E-03	7.03E-03	-4.48%	μPt	1.41E+00	1.47E+00	-4.48%
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	5.24E+00	6.50E+00	-19.33%	μPt	2.36E+00	2.92E+00	-19.33%
Land use	Pt	3.83E+00	4.76E+00	-19.45%	μPt	3.71E-01	4.61E-01	-19.45%
Water use	m3 depriv.	1.62E-01	1.69E-01	-4.13%	μPt	1.20E+00	1.25E+00	-4.13%
Resource use, fossils	MJ	1.23E+01	1.28E+01	-3.38%	μPt	1.58E+01	1.63E+01	-3.38%
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	6.39E-06	8.03E-06	-20.42%	μPt	7.58E+00	9.52E+00	-20.42%
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	9.16E-01	9.53E-01	-3.93%	μPt	0	0	
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	3.33E-04	3.63E-04	-8.39%	μPt	0	0	
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	1.01E-03	1.06E-03	-4.59%	μPt	0	0	
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	4.61E-11	1.20E-10	-61.52%	μPt	0	0	
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	4.18E-10	4.54E-10	-7.88%	μPt	0	0	
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	4.76E-09	6.08E-09	-21.72%	μPt	0	0	
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	5.32E-11	6.28E-11	-15.28%	μPt	0	0	
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	9.92E-19	1.04E-18	-4.99%	μPt	0	0	
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	1.04E-10	1.46E-10	-29.00%	μPt	0	0	
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	1.59E-02	1.94E-02	-17.94%	μPt	0	0	
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	2.43E-01	3.43E-01	-29.32%	μPt	0	0	
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	4.98E+00	6.13E+00	-18.78%	μPt	0	0	

Z výsledků vyplývá, že v celkovém porovnání vážených výsledků má elektrina bez distribuce o 6,3 % nižší vliv na zohledněné kategorie dopadu. Z hlediska uhlíkové stopy (Climate change) je elektrina bez distribuce příznivější o 3,94 %. Největší rozdíl je potom ve vážených výsledcích kategorií dopadu Human toxicity, cancer (25 %), Human toxicity, non-cancer (22 %), Resource use, minerals and metals (20 %), Land use a Ecotoxicity, freshwater (19 %).

2.4. Posouzení celkového potenciálu komunitní energetiky

Posouzení celkového potenciálu komunitní energetiky vychází z hodnot technického potenciálu a ekonomického potenciálu (střední) vyčíslených ve studii Analýza potenciálu komunitní a lokální energetiky (EGÚ, 2023).

V souladu s uvedenou analýzou je potenciál posouzen pro bytové domy, malé obce, města, průmyslové areály a zemědělská družstva.

Za účelem získání dat pro LCA modelování byl proveden přepočet instalovaného výkonu některých zdrojů na roční výrobu energie. Pro posouzení nebyly zohledněny způsoby akumulace energie (bateriová akumulace, využití baterií elektromobilů pro akumulaci, power to heat, power to gas).

Posouzení je provedeno pro varianty technický potenciál a ekonomický potenciál – střední.

Pro výpočet roční výroby energie z jednotlivých zdrojů byly využity následující předpoklady, vyplývající ze studie EGÚ a dalších zdrojů:

Fotovoltaická elektrárna

- Využití koeficient využitelnosti pro střešní FVE = 10 % (Data převzata ze Čtvrtletních zpráv o provozu elektrizační soustavy ČR za IV. čtvrtletí 2015–2020)

Větrná elektrárna

- Využití koeficient využitelnosti = 28 % (Data převzata ze Čtvrtletních zpráv o provozu elektrizační soustavy ČR za IV. čtvrtletí 2015–2020)

Plynové zdroje (KVET)

- Celkový roční provoz 5 000 h, celková účinnost 92%, z toho 30 % pro výrobu elektřiny a 62 % pro výrobu tepla

Zdroje spalující biomasu

- Roční spotřeba paliva 0,8 t na 1 kW instalovaného výkonu, účinnost kotlů na biomasu je 90 %
- kotle v obecních a městských budovách spalují dřevěné pelety a brikety s výhřevností 18 MJ/kg
- kotle v průmyslových areálech spalují dřevní štěpku, odpad a piliny s výhřevností 12 MJ/kg

nabíjení elektromobilů

- je uvažováno v samostatné variantě a pouze pro bytové domy, kde je významně zastoupeno, elektřina spotřebovaná na nabíjení je odečtená od elektřiny vyrobené z FTV, jako náhrada nafty, na základě výhřevnosti paliva
- výhřevnost paliv je uvažována: nafta 35,6 MJ/l = 9,88 kWh/l
- účinnost motorů je uvažována: spalovací (nafta) = 40%; elektromotor = 80 %

Vstupní data pro LCA modelování jsou uvedena v následujících tabulkách:

Tabulka 23 Vstupní data pro posouzení potenciálu komunitní energetiky – bytové domy

Bytové domy	Instalovaný výkon (MW)		h/rok	Technický potenciál – výroba MWh/rok		Ekon. potenciál (střední) – výroba MWh/rok	
	Technický potenciál	Ekonomický - střední		elektrina	teplo	elektrina	teplo
fotovoltaické elektrárny	2,357	1,354	876	2,064,732	0	1,186,104	0
větrné elektrárny	0	0	2,453	0	0	0	0
plynové zdroje	360	0	5,000	540,000	1,116,000	0	0
zdroje spalující biomasu	0	0	0	0	0	0	0
tepelná čerpadla	2,269	531	2,000	0	4,538,000	0	1,062,000
Celkem	4,986	1,885		2,604,732	5,654,000	1,186,104	1,062,000

Tabulka 24 Vstupní data pro posouzení potenciálu komunitní energetiky – bytové domy + elektromobilita

Bytové domy	Instalovaný výkon (MW)		h/rok	Technický potenciál – výroba MWh/rok		Ekon. potenciál (střední) – výroba MWh/rok	
	Technický potenciál	Ekonomický - střední		elektrina	teplo	elektrina	teplo
fotovoltaické elektrárny	2,357	1,354	876	2,064,732	0	1,186,104	0
větrné elektrárny	0	0	2,453	0	0	0	0
plynové zdroje	360	0	5,000	540,000	1,116,000	0	0
zdroje spalující biomasu	0	0	0	0	0	0	0
tepelná čerpadla	2,269	531	2,000	0	4,538,000	0	1,062,000
Elektromobily - spotřeba	-	-	-	-1,086,000	0	- 543,000	0
Celkem	4,986	1,885		1,518,732	5,654,000	643,104	1,062,000
<i>Energie pro e-mobilitu (80 % účinnost)</i>				<i>868,800</i>		<i>434,400</i>	
Náhrada nafty (l)				231,995		115,998	

Tabulka 25 Vstupní data pro posouzení potenciálu komunitní energetiky – malé obce

Malé obce	Instalovaný výkon (MW)		h/rok	Technický potenciál – výroba MWh/rok		Ekon. potenciál (střední) – výroba MWh/rok	
	Technický potenciál	Ekonomický - střední		elektrina	teplo	elektrina	teplo
fotovoltaické elektrárny	475	368	876	416,100	0	322,368	0
větrné elektrárny	710	484	2452.8	1,741,488	0	1,187,155	0
plynové zdroje	37	0	5000	55,500	114,700	0	0
zdroje spalující biomasu	547	473	3600	0	1,969,200	0	1,702,800
tepelná čerpadla	149	89	2000	0	298,000	0	178,000
Celkem	1,918	1,414	13,929	2,213,088	2,381,900	1,509,523	1,880,800

Tabulka 26 Vstupní data pro posouzení potenciálu komunitní energetiky – města

Města	Instalovaný výkon (MW)		h/rok	Technický potenciál – výroba MWh/rok		Ekon. potenciál (střední) – výroba MWh/rok	
	Technický potenciál	Ekonomický - střední		elektřina	teplo	elektřina	teplo
fotovoltaické elektrárny	809	634	876	708,684	0	555,384	0
větrné elektrárny	242	167	2452.8	593,578	0	593,578	0
plynové zdroje	19	0	5000	28,500	58,900	0	0
zdroje spalující biomasu	280	242	3600	0	1,008,000	0	871,200
tepelná čerpadla	73	40	2000	0	146,000	0	80,000
Celkem	1,423	1,083	13,929	1,330,762	1,212,900	1,148,962	951,200

Tabulka 27 Vstupní data pro posouzení potenciálu komunitní energetiky – průmyslové areály

Průmyslové areály	Instalovaný výkon (MW)		h/rok	Technický potenciál – výroba MWh/rok		Ekon. potenciál (střední) – výroba MWh/rok	
	Technický potenciál	Ekonomický - střední		elektřina	teplo	elektřina	teplo
fotovoltaické elektrárny	1113	542	876	974,988	0	474,792	0
větrné elektrárny	0	0	2452.8	0	0	0	0
plynové zdroje	131	34	5000	196,500	406,100	51,000	105,400
zdroje spalující biomasu	1757	778	2,400		4,216,800		1,867,200
tepelná čerpadla	507	0	2000	0	1,014,000	0	0
Celkem	3,508	1,354	12,729	1,171,488	5,636,900	525,792	1,972,600

Tabulka 28 Vstupní data pro posouzení potenciálu komunitní energetiky – zemědělská družstva

Zemědělská družstva	Instalovaný výkon (MW)		h/rok	Technický potenciál – výroba MWh/rok		Ekon. potenciál (střední) – výroba MWh/rok	
	Technický potenciál	Ekonomický - střední		elektřina	teplo	elektřina	teplo
fotovoltaické elektrárny	219	22	876	191,844	0	19,272	0
větrné elektrárny	0	0	2452.8	0	0	0	0
plynové zdroje	5	1	5000				
zdroje spalující biomasu	0	0	0	0	0	0	0
tepelná čerpadla	23	0	2000	0	46,000	0	0
Celkem	247	23	10,329	191,844	46,000	19,272	0

V následujících tabulkách jsou uvedeny výsledky posouzení výše uvedených scénářů skladby energetických mixů.

Tabulka 29 Výsledky posouzení – bytové domy

Kategorie dopadu	Jedn.	charakterizace				Jedn.	Vážené výsledky					
		Technický potenciál		Ekonomický potenciál - střední			Technický potenciál			Ekonomický potenciál - střední		
		Komunitní energetika	Energetický mix	Komunitní energetika	Energetický mix		Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %	Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %
Total						kPt	1.5E+02	3.5E+02	-56.6%	5.7E+01	1.3E+02	-56.9%
Climate change	kg CO2 eq	1.0E+09	3.8E+09	2.3E+08	1.4E+09	kPt	2.7E+01	9.8E+01	-72.3%	5.9E+00	3.6E+01	-83.5%
Ozone depletion	kg CFC11 eq	1.4E+02	1.7E+02	2.4E+01	5.5E+01	kPt	1.6E-01	2.0E-01	-18.6%	2.9E-02	6.5E-02	-55.5%
Ionising radiation	kBq U-235 eq	2.6E+08	7.2E+08	6.9E+07	3.2E+08	kPt	3.1E+00	8.5E+00	-63.6%	8.2E-01	3.8E+00	-78.7%
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	2.4E+06	8.0E+06	7.7E+05	2.8E+06	kPt	2.8E+00	9.4E+00	-70.0%	9.0E-01	3.3E+00	-72.6%
Particulate matter	disease inc.	2.3E+01	3.2E+01	9.8E+00	1.1E+01	kPt	3.5E+00	4.8E+00	-27.3%	1.5E+00	1.6E+00	-9.9%
Human toxicity, non-cancer	CTUh	1.9E+01	2.8E+01	8.7E+00	9.9E+00	kPt	1.5E+00	2.3E+00	-31.9%	7.0E-01	8.0E-01	-11.9%
Human toxicity, cancer	CTUh	5.0E-01	7.8E-01	2.2E-01	2.9E-01	kPt	6.3E-01	9.8E-01	-35.5%	2.8E-01	3.7E-01	-25.0%
Acidification	mol H+ eq	4.7E+06	1.4E+07	1.6E+06	5.5E+06	kPt	5.3E+00	1.6E+01	-67.2%	1.8E+00	6.1E+00	-71.4%
Eutrophication, freshwater	kg P eq	6.1E+05	4.5E+06	2.0E+05	1.9E+06	kPt	1.1E+01	7.9E+01	-86.5%	3.4E+00	3.4E+01	-89.7%
Eutrophication, marine	kg N eq	8.1E+05	3.7E+06	2.6E+05	1.4E+06	kPt	1.2E+00	5.5E+00	-78.0%	3.9E-01	2.1E+00	-81.1%
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	7.7E+06	3.1E+07	2.4E+06	1.1E+07	kPt	1.6E+00	6.4E+00	-75.0%	5.1E-01	2.2E+00	-77.0%
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	2.0E+10	3.9E+10	8.5E+09	1.2E+10	kPt	9.1E+00	1.8E+01	-48.1%	3.8E+00	5.3E+00	-28.5%
Land use	Pt	1.7E+10	2.8E+10	6.6E+09	8.6E+09	kPt	1.6E+00	2.7E+00	-40.9%	6.4E-01	8.4E-01	-23.6%
Water use	m3 depriv.	3.8E+08	6.2E+08	1.5E+08	2.3E+08	kPt	2.8E+00	4.6E+00	-39.6%	1.1E+00	1.7E+00	-35.6%
Resource use, fossils	MJ	1.7E+10	4.9E+10	3.7E+09	1.8E+10	kPt	2.2E+01	6.3E+01	-64.2%	4.7E+00	2.3E+01	-79.5%
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	4.7E+04	2.2E+04	2.6E+04	9.7E+03	kPt	5.6E+01	2.6E+01	114.0%	3.0E+01	1.2E+01	164.0%
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	1.0E+09	3.8E+09	2.3E+08	1.4E+09	kPt	0	0		0	0	
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	2.2E+06	1.3E+06	8.4E+05	5.0E+05	kPt	0	0		0	0	
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	1.7E+06	3.0E+06	5.7E+05	1.3E+06	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	6.8E-01	5.1E-01	3.0E-01	1.8E-01	kPt	0	0		0	0	

Kategorie dopadu	Jedn.	charakterizace				Jedn.	Vážené výsledky					
		Technický potenciál		Ekonomický potenciál - střední			Technický potenciál			Ekonomický potenciál - střední		
		Komunitní energetika	Energetický mix	Komunitní energetika	Energetický mix		Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %	Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	1.6E+00	2.2E+00	6.4E-01	7.3E-01	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	1.7E+01	2.6E+01	7.8E+00	9.1E+00	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	1.8E-01	2.1E-01	8.5E-02	8.4E-02	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	4.2E-09	8.1E-09	1.6E-09	2.2E-09	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	3.2E-01	5.7E-01	1.3E-01	2.1E-01	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	1.4E+08	1.4E+08	6.2E+07	4.0E+07	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	2.0E+09	2.1E+09	8.0E+08	6.4E+08	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	1.8E+10	3.7E+10	7.6E+09	1.1E+10	kPt	0	0		0	0	

V případě bytových domů vykazuje scénář KLE po charakterizaci výsledků o téměř 57 % nižší vlivy na životní prostředí, než v případě využití stejného množství elektřiny a tepla z energetického mixu. V případě kategorie dopadu Climate change (uhlíková stopa) jsou vlivy KLE nižší o 72 % při vyčíslení technického potenciálu a o 84 % nižší u středního ekonomického potenciálu. Z hlediska absolutních hodnot dosahuje roční úspora skleníkových plynů u scénáře pro ekonomický střední potenciál 1 170 000 t CO₂e (1.4E+09 - 2.3E+08 = 1.17E+09 kg CO₂e).

Jedinou kategorií dopadu, ve které dosahuje scénář KLE horších výsledků, než využití energetického mixu je Resource use, minerals and metals (úbytek nerostných surovin), kde se dle výsledků kontribuční analýzy (porovnání významu jednotlivých procesů) výrazně uplatňuje výroba fotovoltaických panelů.

Tabulka 30 Výsledky posouzení – bytové domy s elektromobilitou

Kategorie dopadu	Jedn.	charakterizace				Jedn.	Vážené výsledky					
		Technický potenciál		Ekonomický potenciál - střední			Technický potenciál			Ekonomický potenciál - střední		
		Komunitní energetika s EV	Energetický mix + nafta	Komunitní energetika s EV	Energetický mix + nafta		Komunitní energetika s EV	Energetický mix + nafta	Rozdíl %	Komunitní energetika s EV	Energetický mix + nafta	Rozdíl %
Total						kPt	1.1E+02	3.1E+02	-64.8%	3.6E+01	1.1E+02	-68.0%
Climate change	kg CO2 eq	9.3E+08	3.1E+09	1.7E+08	1.1E+09	kPt	2.4E+01	8.2E+01	-70.3%	4.5E+00	2.7E+01	-83.8%
Ozone depletion	kg CFC11 eq	1.3E+02	2.0E+02	1.8E+01	7.0E+01	kPt	1.5E-01	2.4E-01	-37.2%	2.1E-02	8.2E-02	-74.1%
Ionising radiation	kBq U-235 eq	2.5E+08	4.5E+08	6.3E+07	1.9E+08	kPt	3.0E+00	5.3E+00	-44.4%	7.4E-01	2.2E+00	-66.8%
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	1.9E+06	9.7E+06	5.3E+05	3.7E+06	kPt	2.3E+00	1.1E+01	-80.3%	6.2E-01	4.3E+00	-85.7%
Particulate matter	disease inc.	1.6E+01	3.9E+01	6.1E+00	1.5E+01	kPt	2.4E+00	5.9E+00	-60.2%	9.2E-01	2.2E+00	-58.4%
Human toxicity, non-cancer	CTUh	1.3E+01	3.5E+01	5.4E+00	1.3E+01	kPt	1.0E+00	2.8E+00	-63.8%	4.3E-01	1.0E+00	-59.0%
Human toxicity, cancer	CTUh	3.4E-01	8.2E-01	1.4E-01	3.1E-01	kPt	4.3E-01	1.0E+00	-58.8%	1.7E-01	3.9E-01	-56.4%
Acidification	mol H+ eq	3.8E+06	1.3E+07	1.1E+06	5.0E+06	kPt	4.3E+00	1.5E+01	-71.4%	1.3E+00	5.6E+00	-77.5%
Eutrophication, freshwater	kg P eq	5.3E+05	2.9E+06	1.5E+05	1.1E+06	kPt	9.2E+00	5.1E+01	-82.0%	2.7E+00	2.0E+01	-86.2%
Eutrophication, marine	kg N eq	6.6E+05	3.9E+06	1.8E+05	1.5E+06	kPt	1.0E+00	5.9E+00	-82.9%	2.8E-01	2.2E+00	-87.3%
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	6.3E+06	3.7E+07	1.7E+06	1.4E+07	kPt	1.3E+00	7.7E+00	-82.9%	3.7E-01	2.9E+00	-87.3%
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	1.4E+10	3.9E+10	5.4E+09	1.2E+10	kPt	6.4E+00	1.7E+01	-63.4%	2.4E+00	5.2E+00	-53.5%
Land use	Pt	1.2E+10	3.3E+10	4.5E+09	1.1E+10	kPt	1.2E+00	3.2E+00	-62.8%	4.3E-01	1.1E+00	-60.3%
Water use	m3 depriv.	2.7E+08	4.7E+08	9.6E+07	1.6E+08	kPt	2.0E+00	3.5E+00	-43.4%	7.2E-01	1.2E+00	-39.4%
Resource use, fossils	MJ	1.6E+10	4.0E+10	3.0E+09	1.4E+10	kPt	2.1E+01	5.1E+01	-60.0%	3.8E+00	1.7E+01	-78.2%
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	2.5E+04	3.8E+04	1.4E+04	1.7E+04	kPt	2.9E+01	4.5E+01	-34.7%	1.7E+01	2.1E+01	-17.8%
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	9.3E+08	3.1E+09	1.7E+08	1.1E+09	kPt	0	0		0	0	
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	1.7E+06	2.3E+06	5.8E+05	9.8E+05	kPt	0	0		0	0	
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	1.4E+06	2.3E+06	4.4E+05	9.5E+05	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	4.4E-01	5.5E-01	1.8E-01	2.0E-01	kPt	0	0		0	0	

Kategorie dopadu	Jedn.	charakterizace				Jedn.	Vážené výsledky					
		Technický potenciál		Ekonomický potenciál - střední			Technický potenciál			Ekonomický potenciál - střední		
		Komunitní energetika s EV	Energetický mix + nafta	Komunitní energetika s EV	Energetický mix + nafta		Komunitní energetika s EV	Energetický mix + nafta	Rozdíl %	Komunitní energetika s EV	Energetický mix + nafta	Rozdíl %
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	1.1E+00	4.1E+00	3.9E-01	1.7E+00	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	1.1E+01	3.0E+01	4.8E+00	1.1E+01	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	1.2E-01	2.8E-01	5.1E-02	1.2E-01	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	3.2E-09	7.6E-09	1.1E-09	2.0E-09	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	2.2E-01	5.4E-01	8.6E-02	2.0E-01	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	9.3E+07	3.9E+08	3.8E+07	1.6E+08	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	1.4E+09	2.7E+09	4.8E+08	9.3E+08	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	1.3E+10	3.6E+10	4.9E+09	1.1E+10	kPt	0	0		0	0	

Výsledky posouzení scénáře KLE s využitím pro elektromobilitu, modelované jako náhrada nafty, vykazují v porovnání celkových vážených výsledků o 65 % (technický potenciál) a 68 % (ekonomický střední potenciál) nižší vlivy na životní prostředí, v porovnání se stejnými hodnotami energetického mixu. Jedná se tak příznivější výsledky než v případě posouzení KLE pro bytové domy, bez zapojení elektromobility.

Zapojení elektromobility a náhrada nafty elektřinou, vyrobenou převážně z OZE, v tomto případě vede k příznivým hodnotám ve všech kategoriích dopadu, včetně Resource use, minerals and metals (úbytek nerostných surovin). Zde je však třeba zopakovat skutečnost, že infrastruktura (automobil se spalovacím motorem vs elektromobil) není zahrnut do posouzení.

Z hlediska absolutních hodnot uhlíkové stopy (Climate change) je výsledek posouzení méně příznivý oproti scénáři bez zohlednění elektromobility a oproti energetickému mixu vykazuje roční hodnoty nižší o 930 000 t CO₂e.

Tabulka 31 Výsledky posouzení – bytové domy s komunitní energetikou, porovnání s a bez elektromobility

Kategorie dopadu	Jedn.	charakterizace				Jedn.	Vážené výsledky					
		Technický potenciál		Ekonomický potenciál - střední			Technický potenciál			Ekonomický potenciál - střední		
		Komunitní energetika bez EV	Komunitní energetika s EV	Komunitní energetika bez EV	Komunitní energetika s EV		Komunitní energetika bez EV	Komunitní energetika s EV	Rozdíl %	Komunitní energetika bez EV	Komunitní energetika s EV	Rozdíl %
Total						kPt	1.5E+02	1.1E+02	-27.6%	5.7E+01	3.6E+01	-36.2%
Climate change	kg CO2 eq	1.0E+09	9.3E+08	2.3E+08	1.7E+08	kPt	2.7E+01	2.4E+01	-10.7%	5.9E+00	4.5E+00	-24.7%
Ozone depletion	kg CFC11 eq	1.4E+02	1.3E+02	2.4E+01	1.8E+01	kPt	1.6E-01	1.5E-01	-9.1%	2.9E-02	2.1E-02	-25.8%
Ionising radiation	kBq U-235 eq	2.6E+08	2.5E+08	6.9E+07	6.3E+07	kPt	3.1E+00	3.0E+00	-4.7%	8.2E-01	7.4E-01	-8.9%
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	2.4E+06	1.9E+06	7.7E+05	5.3E+05	kPt	2.8E+00	2.3E+00	-20.0%	9.0E-01	6.2E-01	-31.3%
Particulate matter	disease inc.	2.3E+01	1.6E+01	9.8E+00	6.1E+00	kPt	3.5E+00	2.4E+00	-31.8%	1.5E+00	9.2E-01	-37.3%
Human toxicity, non-cancer	CTUh	1.9E+01	1.3E+01	8.7E+00	5.4E+00	kPt	1.5E+00	1.0E+00	-35.1%	7.0E-01	4.3E-01	-38.7%
Human toxicity, cancer	CTUh	5.0E-01	3.4E-01	2.2E-01	1.4E-01	kPt	6.3E-01	4.3E-01	-32.7%	2.8E-01	1.7E-01	-37.6%
Acidification	mol H+ eq	4.7E+06	3.8E+06	1.6E+06	1.1E+06	kPt	5.3E+00	4.3E+00	-19.0%	1.8E+00	1.3E+00	-28.4%
Eutrophication, freshwater	kg P eq	6.1E+05	5.3E+05	2.0E+05	1.5E+05	kPt	1.1E+01	9.2E+00	-14.0%	3.4E+00	2.7E+00	-21.7%
Eutrophication, marine	kg N eq	8.1E+05	6.6E+05	2.6E+05	1.8E+05	kPt	1.2E+00	1.0E+00	-17.6%	3.9E-01	2.8E-01	-27.7%
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	7.7E+06	6.3E+06	2.4E+06	1.7E+06	kPt	1.6E+00	1.3E+00	-18.4%	5.1E-01	3.7E-01	-28.9%
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	2.0E+10	1.4E+10	8.5E+09	5.4E+09	kPt	9.1E+00	6.4E+00	-30.3%	3.8E+00	2.4E+00	-36.3%
Land use	Pt	1.7E+10	1.2E+10	6.6E+09	4.5E+09	kPt	1.6E+00	1.2E+00	-25.4%	6.4E-01	4.3E-01	-32.2%
Water use	m3 depriv.	3.8E+08	2.7E+08	1.5E+08	9.6E+07	kPt	2.8E+00	2.0E+00	-29.0%	1.1E+00	7.2E-01	-36.2%
Resource use, fossils	MJ	1.7E+10	1.6E+10	3.7E+09	3.0E+09	kPt	2.2E+01	2.1E+01	-8.3%	4.7E+00	3.8E+00	-19.7%
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	4.7E+04	2.5E+04	2.6E+04	1.4E+04	kPt	5.6E+01	2.9E+01	-48.1%	3.0E+01	1.7E+01	-44.2%
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	1.0E+09	9.3E+08	2.3E+08	1.7E+08	kPt	0	0		0	0	
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	2.2E+06	1.7E+06	8.4E+05	5.8E+05	kPt	0	0		0	0	
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	1.7E+06	1.4E+06	5.7E+05	4.4E+05	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	6.8E-01	4.4E-01	3.0E-01	1.8E-01	kPt	0	0		0	0	

Kategorie dopadu	Jedn.	charakterizace				Jedn.	Vážené výsledky					
		Technický potenciál		Ekonomický potenciál - střední			Technický potenciál			Ekonomický potenciál - střední		
		Komunitní energetika bez EV	Komunitní energetika s EV	Komunitní energetika bez EV	Komunitní energetika s EV		Komunitní energetika bez EV	Komunitní energetika s EV	Rozdíl %	Komunitní energetika bez EV	Komunitní energetika s EV	Rozdíl %
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	1.6E+00	1.1E+00	6.4E-01	3.9E-01	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	1.7E+01	1.1E+01	7.8E+00	4.8E+00	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	1.8E-01	1.2E-01	8.5E-02	5.1E-02	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	4.2E-09	3.2E-09	1.6E-09	1.1E-09	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	3.2E-01	2.2E-01	1.3E-01	8.6E-02	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	1.4E+08	9.3E+07	6.2E+07	3.8E+07	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	2.0E+09	1.4E+09	8.0E+08	4.8E+08	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	1.8E+10	1.3E+10	7.6E+09	4.9E+09	kPt	0	0		0	0	

Přímé posouzení scénářů pro KLE bytových domů se zapojením elektromobility a bez ní, potvrzuje výsledky předchozích porovnání. Scénář se zapojením elektromobility vykazuje o 28 % (technický potenciál) a 36 % (ekonomický střední potenciál) nižší vlivy na životní prostředí než scénář bez elektromobility.

Tabulka 32 Výsledky posouzení – malé obce

Kategorie dopadu	Jedn.	charakterizace				Jedn.	Vážené výsledky					
		Technický potenciál		Ekonomický potenciál - střední			Technický potenciál			Ekonomický potenciál - střední		
		Komunitní energetika	Energetický mix	Komunitní energetika	Energetický mix		Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %	Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %
Total						kPt	2.5E+02	5.1E+01	-79.9%	1.8E+02	3.7E+01	-79.3%
Climate change	kg CO2 eq	2.7E+09	2.0E+08	1.9E+09	1.1E+08	kPt	6.9E+01	5.2E+00	-92.5%	4.9E+01	3.0E+00	-93.9%
Ozone depletion	kg CFC11 eq	1.1E+02	2.7E+01	7.8E+01	1.5E+01	kPt	1.3E-01	3.2E-02	-75.3%	9.1E-02	1.7E-02	-80.9%
Ionising radiation	kBq U-235 eq	6.0E+08	2.7E+07	4.1E+08	1.8E+07	kPt	7.2E+00	3.3E-01	-95.4%	4.9E+00	2.1E-01	-95.6%
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	5.4E+06	1.2E+06	3.9E+06	9.2E+05	kPt	6.4E+00	1.4E+00	-77.7%	4.5E+00	1.1E+00	-76.2%
Particulate matter	disease inc.	2.1E+01	1.9E+01	1.5E+01	1.5E+01	kPt	3.2E+00	2.9E+00	-9.5%	2.3E+00	2.3E+00	-0.6%
Human toxicity, non-cancer	CTUh	1.9E+01	1.4E+01	1.4E+01	1.0E+01	kPt	1.5E+00	1.1E+00	-29.4%	1.1E+00	8.0E-01	-27.0%
Human toxicity, cancer	CTUh	5.6E-01	3.8E-01	3.9E-01	2.8E-01	kPt	7.1E-01	4.8E-01	-32.0%	5.0E-01	3.5E-01	-29.5%
Acidification	mol H+ eq	1.1E+07	2.0E+06	7.4E+06	1.5E+06	kPt	1.2E+01	2.3E+00	-80.7%	8.2E+00	1.7E+00	-79.6%
Eutrophication, freshwater	kg P eq	3.6E+06	1.5E+05	2.5E+06	1.0E+05	kPt	6.3E+01	2.5E+00	-96.0%	4.3E+01	1.8E+00	-96.0%
Eutrophication, marine	kg N eq	2.6E+06	4.0E+05	1.8E+06	3.0E+05	kPt	4.0E+00	6.0E-01	-84.8%	2.8E+00	4.6E-01	-83.5%
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	2.1E+07	5.3E+06	1.5E+07	4.2E+06	kPt	4.4E+00	1.1E+00	-74.3%	3.1E+00	8.8E-01	-71.4%
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	2.4E+10	1.6E+10	1.7E+10	1.2E+10	kPt	1.1E+01	7.2E+00	-32.2%	7.7E+00	5.5E+00	-28.4%
Land use	Pt	1.7E+10	3.4E+10	1.2E+10	2.9E+10	kPt	1.7E+00	3.3E+00	100.2%	1.2E+00	2.8E+00	129.7%
Water use	m3 depriv.	4.5E+08	8.3E+07	3.2E+08	5.8E+07	kPt	3.3E+00	6.2E-01	-81.6%	2.3E+00	4.3E-01	-81.7%
Resource use, fossils	MJ	3.5E+10	2.7E+09	2.4E+10	1.5E+09	kPt	4.5E+01	3.5E+00	-92.2%	3.1E+01	1.9E+00	-93.8%
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	1.8E+04	1.6E+04	1.2E+04	1.1E+04	kPt	2.2E+01	1.8E+01	-15.0%	1.5E+01	1.4E+01	-8.7%
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	2.7E+09	2.0E+08	1.9E+09	1.1E+08	kPt	0	0		0	0	
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	9.5E+05	7.5E+05	6.7E+05	5.7E+05	kPt	0	0		0	0	
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	2.5E+06	6.7E+05	1.7E+06	5.1E+05	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	3.5E-01	5.0E-01	2.5E-01	3.5E-01	kPt	0	0		0	0	

Kategorie dopadu	Jedn.	charakterizace				Jedn.	Vážené výsledky					
		Technický potenciál		Ekonomický potenciál - střední			Technický potenciál			Ekonomický potenciál - střední		
		Komunitní energetika	Energetický mix	Komunitní energetika	Energetický mix		Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %	Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	1.4E+00	1.6E+00	1.0E+00	1.2E+00	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	1.8E+01	1.2E+01	1.2E+01	8.4E+00	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	1.6E-01	1.5E-01	1.1E-01	1.1E-01	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	4.6E-09	1.4E-09	3.4E-09	1.0E-09	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	4.0E-01	2.3E-01	2.8E-01	1.7E-01	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	8.1E+07	9.5E+07	5.9E+07	6.9E+07	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	1.3E+09	9.4E+08	9.3E+08	6.4E+08	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	2.2E+10	1.5E+10	1.6E+10	1.2E+10	kPt	0	0		0	0	

V případě malých obcí vykazuje scénář KLE po charakterizaci výsledků o téměř 80 % nižší vlivy na životní prostředí, než v případě využití stejného množství elektřiny a tepla z energetického mixu. V případě kategorie dopadu Climate change (uhlíková stopa) jsou vlivy KLE nižší o 93-94 %. Z hlediska absolutních hodnot dosahuje roční úspora skleníkových plynů u scénáře pro ekonomický střední potenciál 1 790 000 t CO₂e.

Jedinou kategorií dopadu, ve které dosahuje scénář KLE horších výsledků, než využití energetického mixu je Land use (využití území), kde se dle výsledků kontribuční analýzy (porovnání významu jednotkových procesů) výrazně uplatňuje využití biomasy pro KVET.

Tabulka 33 Výsledky posouzení – města

Kategorie dopadu	Jedn.	charakterizace				Jedn.	Vážené výsledky					
		Technický potenciál		Ekonomický potenciál - střední			Technický potenciál			Ekonomický potenciál - střední		
		Komunitní energetika	Energetický mix	Komunitní energetika	Energetický mix		Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %	Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %
Total						kPt	1.5E+02	4.2E+01	-71.9%	1.3E+02	3.3E+01	-73.7%
Climate change	kg CO2 eq	1.5E+09	1.4E+08	1.3E+09	9.7E+07	kPt	4.0E+01	3.7E+00	-90.9%	3.4E+01	2.5E+00	-92.6%
Ozone depletion	kg CFC11 eq	6.2E+01	1.8E+01	5.2E+01	1.2E+01	kPt	7.3E-02	2.2E-02	-70.2%	6.1E-02	1.4E-02	-77.0%
Ionising radiation	kBq U-235 eq	3.6E+08	1.8E+07	3.1E+08	1.3E+07	kPt	4.3E+00	2.2E-01	-95.0%	3.7E+00	1.5E-01	-95.8%
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	3.2E+06	7.8E+05	2.7E+06	6.4E+05	kPt	3.7E+00	9.2E-01	-75.1%	3.1E+00	7.5E-01	-76.2%
Particulate matter	disease inc.	1.2E+01	1.2E+01	1.0E+01	1.0E+01	kPt	1.8E+00	1.8E+00	-1.3%	1.6E+00	1.5E+00	-1.3%
Human toxicity, non-cancer	CTUh	1.1E+01	8.7E+00	9.5E+00	7.5E+00	kPt	9.0E-01	7.0E-01	-21.9%	7.6E-01	6.0E-01	-21.2%
Human toxicity, cancer	CTUh	3.3E-01	2.3E-01	2.8E-01	2.0E-01	kPt	4.1E-01	2.9E-01	-29.6%	3.5E-01	2.5E-01	-28.8%
Acidification	mol H+ eq	6.2E+06	1.3E+06	5.3E+06	1.1E+06	kPt	6.9E+00	1.5E+00	-78.8%	5.9E+00	1.2E+00	-79.6%
Eutrophication, freshwater	kg P eq	2.2E+06	1.0E+05	1.9E+06	8.1E+04	kPt	3.8E+01	1.7E+00	-95.4%	3.2E+01	1.4E+00	-95.7%
Eutrophication, marine	kg N eq	1.5E+06	2.5E+05	1.3E+06	2.0E+05	kPt	2.3E+00	3.8E-01	-83.6%	2.0E+00	3.1E-01	-84.2%
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	1.2E+07	3.2E+06	1.0E+07	2.6E+06	kPt	2.5E+00	6.7E-01	-73.4%	2.1E+00	5.6E-01	-73.9%
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	1.3E+10	1.0E+10	1.1E+10	8.5E+09	kPt	6.0E+00	4.5E+00	-25.7%	5.0E+00	3.8E+00	-24.6%
Land use	Pt	9.7E+09	1.9E+10	8.1E+09	1.6E+10	kPt	9.4E-01	1.8E+00	92.7%	7.9E-01	1.6E+00	98.0%
Water use	m3 depriv.	2.6E+08	8.8E+07	2.2E+08	6.8E+07	kPt	2.0E+00	6.5E-01	-66.7%	1.7E+00	5.1E-01	-69.6%
Resource use, fossils	MJ	2.0E+10	1.9E+09	1.7E+10	1.3E+09	kPt	2.6E+01	2.5E+00	-90.6%	2.2E+01	1.6E+00	-92.7%
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	1.1E+04	1.7E+04	9.4E+03	1.4E+04	kPt	1.3E+01	2.0E+01	57.7%	1.1E+01	1.7E+01	48.1%
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	1.5E+09	1.4E+08	1.3E+09	9.6E+07	kPt	0	0		0	0	
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	5.6E+05	5.9E+05	4.8E+05	4.8E+05	kPt	0	0		0	0	
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	1.5E+06	4.3E+05	1.3E+06	3.5E+05	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	2.0E-01	3.0E-01	1.7E-01	2.6E-01	kPt	0	0		0	0	

Kategorie dopadu	Jedn.	charakterizace				Jedn.	Vážené výsledky					
		Technický potenciál		Ekonomický potenciál - střední			Technický potenciál			Ekonomický potenciál - střední		
		Komunitní energetika	Energetický mix	Komunitní energetika	Energetický mix		Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %	Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	8.2E-01	9.5E-01	6.9E-01	8.0E-01	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	1.0E+01	7.5E+00	8.7E+00	6.4E+00	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	9.4E-02	9.5E-02	8.1E-02	8.1E-02	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	2.5E-09	1.1E-09	2.1E-09	8.6E-10	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	2.3E-01	1.4E-01	2.0E-01	1.2E-01	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	4.5E+07	6.1E+07	3.7E+07	5.2E+07	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	7.2E+08	6.8E+08	6.0E+08	5.5E+08	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	1.3E+10	9.2E+09	1.1E+10	7.8E+09	kPt	0	0		0	0	

V případě měst vykazuje scénář KLE po charakterizaci výsledků o 72-74 % nižší vlivy na životní prostředí, než v případě využití stejného množství elektřiny a tepla z energetického mixu. V případě kategorie dopadu Climate change (uhlíková stopa) jsou vlivy KLE nižší o 91-93 %. Z hlediska absolutních hodnot dosahuje roční úspora skleníkových plynů u scénáře pro ekonomický střední potenciál 1 200 000 t CO₂e.

Jedinými kategoriemi dopadu, ve kterých dosahuje scénář KLE horších výsledků, než využití energetického mixu jsou Land use (využití území), v důsledku využití biomasy pro KVET a Resource use, minerals and metals (úbytek nerostných surovin), kde se uplatňuje výroba fotovoltaických panelů.

Tabulka 34 Výsledky posouzení – průmyslové areály

Kategorie dopadu	Jedn.	charakterizace				Jedn.	Vážené výsledky					
		Technický potenciál		Ekonomický potenciál - střední			Technický potenciál			Ekonomický potenciál - střední		
		Komunitní energetika	Energetický mix	Komunitní energetika	Energetický mix		Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %	Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %
Total						kPt	8.0E+01	2.1E+02	-61.1%	8.3E+01	3.1E+01	-63.1%
Climate change	kg CO2 eq	3.9E+08	2.4E+09	1.1E+08	9.5E+08	kPt	1.0E+01	6.3E+01	-83.8%	2.5E+01	2.8E+00	-88.8%
Ozone depletion	kg CFC11 eq	6.0E+01	1.2E+02	1.8E+01	4.7E+01	kPt	7.1E-02	1.4E-01	-50.9%	5.5E-02	2.1E-02	-61.4%
Ionising radiation	kBq U-235 eq	6.7E+07	3.3E+08	6.7E+06	1.5E+08	kPt	8.0E-01	3.9E+00	-79.6%	1.7E+00	8.0E-02	-95.4%
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	2.1E+06	5.3E+06	8.1E+05	2.1E+06	kPt	2.5E+00	6.2E+00	-60.5%	2.4E+00	9.6E-01	-60.7%
Particulate matter	disease inc.	2.9E+01	2.1E+01	1.2E+01	8.3E+00	kPt	4.4E+00	3.2E+00	36.6%	1.2E+00	1.9E+00	48.9%
Human toxicity, non-cancer	CTUh	1.4E+01	1.9E+01	5.7E+00	7.3E+00	kPt	1.1E+00	1.5E+00	-27.0%	5.9E-01	4.6E-01	-22.1%
Human toxicity, cancer	CTUh	3.6E-01	4.8E-01	1.5E-01	1.9E-01	kPt	4.5E-01	6.0E-01	-25.4%	2.4E-01	1.9E-01	-23.5%
Acidification	mol H+ eq	3.0E+06	8.6E+06	1.1E+06	3.5E+06	kPt	3.4E+00	9.6E+00	-64.5%	3.9E+00	1.2E+00	-68.3%
Eutrophication, freshwater	kg P eq	1.9E+05	2.3E+06	4.2E+04	9.9E+05	kPt	3.3E+00	4.0E+01	-92.0%	1.7E+01	7.3E-01	-95.8%
Eutrophication, marine	kg N eq	7.0E+05	2.3E+06	2.7E+05	9.1E+05	kPt	1.1E+00	3.5E+00	-69.2%	1.4E+00	4.1E-01	-70.6%
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	9.8E+06	2.1E+07	3.9E+06	8.0E+06	kPt	2.1E+00	4.3E+00	-52.4%	1.7E+00	8.3E-01	-50.9%
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	2.2E+10	3.0E+10	9.3E+09	1.1E+10	kPt	1.0E+01	1.3E+01	-25.3%	5.0E+00	4.2E+00	-17.0%
Land use	Pt	6.5E+10	2.1E+10	2.8E+10	8.0E+09	kPt	6.3E+00	2.1E+00	202.7%	7.8E-01	2.7E+00	248.3%
Water use	m3 depriv.	1.5E+08	3.8E+08	5.3E+07	1.5E+08	kPt	1.1E+00	2.8E+00	-61.7%	1.1E+00	4.0E-01	-65.1%
Resource use, fossils	MJ	5.9E+09	3.1E+10	1.4E+09	1.2E+10	kPt	7.6E+00	3.9E+01	-80.5%	1.6E+01	1.8E+00	-88.3%
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	2.2E+04	1.1E+04	1.0E+04	4.6E+03	kPt	2.6E+01	1.3E+01	108.2%	5.5E+00	1.2E+01	121.4%
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	3.9E+08	2.4E+09	1.1E+08	9.5E+08	kPt	0	0		0	0	
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	1.4E+06	7.8E+05	5.1E+05	3.1E+05	kPt	0	0		0	0	
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	1.1E+06	1.5E+06	3.6E+05	6.5E+05	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	3.2E-01	3.4E-01	1.3E-01	1.3E-01	kPt	0	0		0	0	

Kategorie dopadu	Jedn.	charakterizace				Jedn.	Vážené výsledky					
		Technický potenciál		Ekonomický potenciál - střední			Technický potenciál			Ekonomický potenciál - střední		
		Komunitní energetika	Energetický mix	Komunitní energetika	Energetický mix		Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %	Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	2.5E+00	1.5E+00	1.1E+00	5.9E-01	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	1.1E+01	1.7E+01	4.5E+00	6.7E+00	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	1.8E-01	1.2E-01	7.5E-02	5.1E-02	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	2.0E-09	6.6E-09	7.1E-10	2.4E-09	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	1.8E-01	3.6E-01	7.2E-02	1.4E-01	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	9.5E+07	1.1E+08	3.9E+07	4.1E+07	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	9.6E+08	1.6E+09	3.8E+08	6.1E+08	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	2.1E+10	2.8E+10	8.9E+09	1.1E+10	kPt	0	0		0	0	

V případě průmyslových areálů vykazuje scénář KLE po charakterizaci výsledků o 61-63 % nižší vlivy na životní prostředí, než v případě využití stejného množství elektřiny a tepla z energetického mixu. V případě kategorie dopadu Climate change (uhlíková stopa) jsou vlivy KLE nižší o 84-89 %. Z hlediska absolutních hodnot dosahuje roční úspora skleníkových plynů u scénáře pro ekonomický střední potenciál 840 000 t CO₂e.

Jedinými kategoriemi dopadu, ve kterých dosahuje scénář KLE horších výsledků, než využití energetického mixu jsou Land use (využití území), v důsledku využití biomasy pro KVET a Resource use, minerals and metals (úbytek nerostných surovin), kde se uplatňuje výroba fotovoltaických panelů.

Tabulka 35 Výsledky posouzení – zemědělská družstva

Kategorie dopadu	Jedn.	charakterizace				Jedn.	Vážené výsledky					
		Technický potenciál		Ekonomický potenciál - střední			Technický potenciál			Ekonomický potenciál - střední		
		Komunitní energetika	Energetický mix	Komunitní energetika	Energetický mix		Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %	Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %
Total						kPt	7.8E+00	1.9E+01	-59.6%	7.3E-01	1.9E+00	-60.7%
Climate change	kg CO2 eq	2.4E+07	1.9E+08	2.0E+06	1.8E+07	kPt	6.3E-01	5.0E+00	-87.4%	5.2E-02	4.8E-01	-89.2%
Ozone depletion	kg CFC11 eq	2.7E+00	7.0E+00	2.2E-01	6.4E-01	kPt	3.2E-03	8.3E-03	-61.7%	2.6E-04	7.5E-04	-64.9%
Ionising radiation	kBq U-235 eq	4.6E+06	5.2E+07	2.2E+05	5.2E+06	kPt	5.4E-02	6.2E-01	-91.2%	2.6E-03	6.2E-02	-95.8%
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	9.5E+04	3.8E+05	8.5E+03	3.6E+04	kPt	1.1E-01	4.5E-01	-75.2%	1.0E-02	4.2E-02	-76.3%
Particulate matter	disease inc.	1.4E+00	1.5E+00	1.3E-01	1.4E-01	kPt	2.1E-01	2.2E-01	-6.6%	2.0E-02	2.1E-02	-5.0%
Human toxicity, non-cancer	CTUh	1.3E+00	1.4E+00	1.2E-01	1.3E-01	kPt	1.0E-01	1.1E-01	-7.8%	9.6E-03	1.0E-02	-5.9%
Human toxicity, cancer	CTUh	3.1E-02	4.2E-02	2.9E-03	4.0E-03	kPt	3.9E-02	5.3E-02	-26.7%	3.7E-03	5.1E-03	-27.4%
Acidification	mol H+ eq	1.8E+05	8.1E+05	1.6E+04	7.8E+04	kPt	2.1E-01	9.0E-01	-77.2%	1.8E-02	8.7E-02	-79.6%
Eutrophication, freshwater	kg P eq	2.0E+04	3.0E+05	1.5E+03	3.0E+04	kPt	3.4E-01	5.2E+00	-93.4%	2.7E-02	5.2E-01	-94.9%
Eutrophication, marine	kg N eq	2.9E+04	1.9E+05	2.5E+03	1.8E+04	kPt	4.5E-02	2.9E-01	-84.7%	3.8E-03	2.8E-02	-86.3%
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	2.9E+05	1.4E+06	2.5E+04	1.4E+05	kPt	6.1E-02	3.0E-01	-80.0%	5.3E-03	2.8E-02	-81.4%
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	1.2E+09	1.4E+09	1.1E+08	1.3E+08	kPt	5.2E-01	6.4E-01	-18.4%	4.9E-02	5.6E-02	-12.6%
Land use	Pt	8.3E+08	1.0E+09	7.5E+07	9.2E+07	kPt	8.1E-02	1.0E-01	-19.9%	7.3E-03	8.9E-03	-17.8%
Water use	m3 depriv.	2.1E+07	3.4E+07	1.9E+06	3.2E+06	kPt	1.5E-01	2.5E-01	-38.8%	1.4E-02	2.4E-02	-40.1%
Resource use, fossils	MJ	3.5E+08	2.6E+09	2.6E+07	2.5E+08	kPt	4.5E-01	3.3E+00	-86.5%	3.3E-02	3.1E-01	-89.5%
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq	4.1E+03	1.5E+03	4.0E+02	1.5E+02	kPt	4.8E+00	1.8E+00	161.5%	4.8E-01	1.8E-01	160.6%
Climate change - Fossil	kg CO2 eq	2.4E+07	1.9E+08	2.0E+06	1.8E+07	kPt	0	0		0	0	
Climate change - Biogenic	kg CO2 eq	1.1E+05	7.3E+04	9.4E+03	7.0E+03	kPt	0	0		0	0	
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	6.0E+04	2.1E+05	4.8E+03	2.0E+04	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, non-cancer - organics	CTUh	4.4E-02	2.5E-02	4.2E-03	2.3E-03	kPt	0	0		0	0	

Kategorie dopadu	Jedn.	charakterizace				Jedn.	Vážené výsledky					
		Technický potenciál		Ekonomický potenciál - střední			Technický potenciál			Ekonomický potenciál - střední		
		Komunitní energetika	Energetický mix	Komunitní energetika	Energetický mix		Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %	Komunitní energetika	Energetický mix	Rozdíl %
Human toxicity, non-cancer - inorganics	CTUh	9.2E-02	9.5E-02	8.9E-03	8.7E-03	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, non-cancer - metals	CTUh	1.1E+00	1.2E+00	1.1E-01	1.2E-01	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - organics	CTUh	1.2E-02	1.2E-02	1.2E-03	1.2E-03	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - inorganics	CTUh	2.0E-10	2.4E-10	1.8E-11	2.0E-11	kPt	0	0		0	0	
Human toxicity, cancer - metals	CTUh	1.8E-02	2.9E-02	1.7E-03	2.8E-03	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - organics	CTUe	8.8E+06	4.4E+06	8.4E+05	3.7E+05	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - inorganics	CTUe	1.2E+08	7.6E+07	1.1E+07	6.6E+06	kPt	0	0		0	0	
Ecotoxicity, freshwater - metals	CTUe	1.0E+09	1.3E+09	9.7E+07	1.2E+08	kPt	0	0		0	0	

V případě zemědělských družstev vykazuje scénář KLE po charakterizaci výsledků o 60-61 % nižší vlivy na životní prostředí, než v případě využití stejného množství elektřiny a tepla z energetického mixu. V případě kategorie dopadu Climate change (uhlíková stopa) jsou vlivy KLE nižší o 87-89 %. Z hlediska absolutních hodnot dosahuje roční úspora skleníkových plynů u scénáře pro ekonomický střední potenciál 16 000 t CO₂e.

Jedinou kategorií dopadu, ve které dosahuje scénář KLE horších výsledků, než využití energetického mixu je Resource use, minerals and metals (úbytek nerostných surovin), kde se dle výsledků kontribuční analýzy (porovnání významu jednotlivých procesů) výrazně uplatňuje výroba fotovoltaických panelů.

V následující tabulce jsou porovnány absolutní hodnoty pro kategorii dopadu GWP (uhlíková stopa) při porovnání jednotlivých scénářů (ekonomický potenciál – střední) komunit pro období 1 roku a 10 let:

Tabulka 36 Posouzení výsledků – absolutní hodnoty GWP (ekonomický potenciál – střední)

Komunita	KLE 1 rok	Mix 1 rok	rozdíl	KLE 10 let	Mix 10 let	rozdíl
	t CO ₂ e					
Bytové domy	2.23E+05	1.36E+06	-1.14E+06	2.23E+06	1.36E+07	-1.14E+07
Obce	1.11E+05	1.85E+06	-1.74E+06	1.11E+06	1.85E+07	-1.74E+07
Města	9.47E+04	1.30E+06	-1.21E+06	9.47E+05	1.30E+07	-1.21E+07
Průmyslové areály	1.04E+05	9.41E+05	-8.37E+05	1.04E+06	9.41E+06	-8.37E+06
Zemědělská družstva	1.94E+03	1.83E+04	-1.63E+04	1.94E+04	1.83E+05	-1.63E+05
celkem	5.35E+05	5.47E+06	-4.93E+06	5.35E+06	5.47E+07	-4.93E+07

Z výsledků vyplývá, že např. u bytových domů, může úspora skleníkových plynů, vyjádřených jako ekvivalent CO₂, znamenat 1 140 000 t CO₂e / rok a 11 400 000 t CO₂e / 10 let. V případě součtu výsledků všech typů komunit tvoří úspora 4 930 000 t CO₂e / rok a 49 300 000 t CO₂e / 10 let.

2.5. Hodnocení kvality dat a doporučení ke zlepšení

Kvalita vstupních dat ovlivňuje a určuje přímo úměrně kvalitu výsledků posouzení. Pro účely studie nebylo možné získat data z konkrétních provozů výroby energie a bylo tak nutné využít data z LCI databáze Ecoinvent. Výhodou tohoto postupu je konzistentnost vstupních dat, nevýhodou je jejich generický původ.

V následující tabulce je uvedeno hodnocení kvality vstupních dat a doporučení k jejich zlepšení:

Tabulka 37 Hodnocení kvality dat a doporučení k jejich zlepšení

Soubor dat	Zdroj dat	Hodnocení kvality dat	Možné ovlivnění - scénáře	Možnosti zlepšení
Informace o skladbě energetického mixu	SEK ČR	3	Všechny	Přepočtení výsledků na základě dat z aktualizovaného SEK
Inventarizovaná data ke zdrojům energie	Ecoinvent 3.9	2	všechny	Získat a využít specifická data

Z hodnocení dat vyplývá jejich spíše průměrná kvalita. Výsledky studie tak lze vnímat a využívat pouze jako orientační. Zároveň však může studie posloužit jako východisko pro další analýzy posuzovaných technologií a scénářů, které povedou ke zlepšování kvality vstupních dat i výsledků.

2.6. Výsledky inventarizační analýzy (LCI)

Kompletní výsledky LCI jsou přílohou č. 1 Studie.

3. Závěry

3.1. Naplnění zadání studie

Komparativní analýza jednotlivých možností řešení komunitní a lokální energetiky (KLE) je součástí grantového projektu TAČR, OP Théta, 4. VS TK0410028. Projekt je řešený v období přípravy legislativního ukotvení komunitní energetiky do českého právního prostředí a aktualizace Vnitrostátního klimaticko-energetického plánu a Státní energetické koncepce.

Cílem komparativní studie je nastínění environmentálního potenciálu KLE vzhledem k českému energetickému mixu a orientační porovnání jednotlivých možností řešení na základě metody Posuzování životního cyklu (Life Cycle Assessment – LCA).

Komparativní využití je jedním z primárních účelů metody LCA. K získání relevantních výsledků je třeba posuzování různých produktových systémů se shodným účelem a ve stejných hranicích produktových systémů.

V následujících kapitolách jsou shrnuty předpoklady pro vytvoření analýz, založených na LCA, a z nich vyplývající významná zjištění, vzhledem k výše stanovenému účelu studie.

3.2. Předpoklady pro posouzení vlivů

Pro **vytvoření modelů energetických mixů** (elektrického a tepelného) byla využita data SEK (2015), s výchozím modelem pro scénář k roku 2025 a následně k roku 2040 (tab. 1).

Pro účely analýzy elektrického mixu byly sestaveny modely, v nichž došlo k náhradě veškerých fosilních paliv obnovitelnými zdroji anebo jadernými zdroji. Pro tepelný mix byly sestaveny pouze scénáře dle SEK.

Pro posouzení byla využita **charakterizační metoda** EF 3.1, včetně normalizace a vážení. K LCA modelování byl využit SW SimaPro 9, včetně integrované LCI databáze Ecoinvent 3, která byla využita jako zdroj jednotkových procesů.

Pro posouzení **významu distribuce elektřiny** byly v úvahu vzaty faktory elektrického vedení - celková délka jednotlivých typů vedení, množství distribuované elektřiny (modelováno na základě roční distribuce 60 TWh) a životnost vedení (nastavena na 40 let). Dalším uvažovaným parametrem jsou úniky SF6 (fluoridu sírového) v transformačních stanicích vysokého napětí, kde je využíván jako dielektrický plyn pro vysokonapěťové aplikace. Posledním důležitým faktorem distribuce elektřiny jsou ztráty v síti a při transformaci na nižší napětí.

Posouzení celkového potenciálu komunitní energetiky vychází z hodnot technického potenciálu vyčíslených ve studii Analýza potenciálu komunitní a lokální energetiky (EGÚ, 2023). Posouzení je provedeno pro varianty technický potenciál a ekonomický potenciál – střední. Další předpoklady pro konkrétní technologie jsou uvedeny v kap. 2.4.

3.3. Identifikace významných zjištění

Obecné posouzení zdrojů energie a scénářů (mixů)

Z posouzení výroby 1 kWh elektřiny z různých zdrojů je patrné, že ani některé obnovitelné zdroje nevykazují komplexní příznivé výsledky v porovnání s fosilními. Jedná se zejména o zdroje, které vyžadují spalování – biomasy nebo bioplynu, s čímž souvisejí vzdušné emise látek poškozujících složky životního prostředí i lidské zdraví. Jako nejpříznivější se jeví následující zdroje: vodní, větrná, geotermální a jaderná energie. V případě jaderné energie se jako nepříznivé jeví pouze výsledky kategorií dopadu Úbytek fosilních surovin (kam jsou zahrnuty i zdroje pro výrobu jaderného paliva), emise Ionizačního záření a Poškození ozonové vrstvy.

Z posouzení scénářů elektrického mixů vyplývá, že scénář elektrického mixu SEK pro rok 2040 znamená zlepšení (snížení vlivů) oproti roku 2025 o 24,35 %. Vážené výsledky scénáře s náhradou fosilních paliv obnovitelnými zdroji znamenají snížení zátěže oproti scénáři SEK 2025 o 42,6 %. Celkově se jako nejpříznivější jeví scénář s náhradou fosilních paliv jadernou energií.

Z posouzení scénářů elektrického mixů vyplývá, že mix SEK pro rok 2040 znamená zlepšení oproti roku 2025. Při porovnání vážených výsledků toto zlepšení dosahuje 24,35 %. Scénář s náhradou fosilních paliv OZE v celkovém vážení snížení zátěže oproti scénáři SEK 2025 o 42,6 %. Celkově se jako nejpříznivější jeví scénář s náhradou fosilních paliv jadernou energií.

V případě tepla z vážených výsledků vychází jako nejpříznivější výroba solárními kolektory, kogenerace zemního plynu a dřeva. O něco hůře se jeví výsledky provozu většího tepelného čerpadla, zemního plynu využitého v kondenzačním kotli, menšího tepelného čerpadla a využití biomasy ve formě polen nebo štěpky. Z výsledků posouzení scénářů tepelného mixu vyplývá, že scénář tepelného mixu SEK pro rok 2040 znamená pouze mírné zlepšení oproti roku 2025. Při porovnání vážených výsledků toto zlepšení znamená 6,4 %. V případě ukazatele fosilní uhlíkové stopy toto snížení nepřesahuje 10 %.

Posouzení významu distribuce elektřiny

Z posouzení vyplývá, že v celkovém porovnání vážených výsledků má elektřina bez distribuce o 6,3 % nižší vliv na zohledněné kategorie dopadu. Z hlediska uhlíkové stopy (Climate change) je elektřina bez distribuce příznivější o 3,94 %. Největší rozdíl je potom ve vážených výsledcích kategorií dopadu Human toxicity, cancer (25 %), Human toxicity, non-cancer (22 %), Resource use, minerals and metals (20 %), Land use a Ecotoxicity, freshwater (19 %).

Posouzení celkového potenciálu komunitní energetiky

V případě **bytových domů** vykazuje scénář KLE po charakterizaci výsledků o téměř 57 % nižší vlivy na životní prostředí, než v případě využití stejného množství elektřiny a tepla z energetického mixu. V případě kategorie dopadu Climate change (uhlíková stopa) jsou vlivy KLE nižší o 72 % při vyčíslení technického potenciálu a o 84 % nižší u středního ekonomického potenciálu. Z hlediska absolutních hodnot dosahuje roční úspora skleníkových plynů u scénáře pro ekonomický střední potenciál 1 170 000 t CO₂e (1.4E+09 - 2.3E+08 = 1.17E+09 kg CO₂e). Jedinou kategorií dopadu, ve které dosahuje scénář KLE horších výsledků, než využití energetického mixu je Resource use, minerals and metals (úbytek nerostných surovin), kde se dle výsledků kontribuční analýzy (porovnání významu jednotlivých procesů) výrazně uplatňuje výroba fotovoltaických panelů.

Výsledky posouzení scénáře KLE **bytových domů s využitím pro elektromobilitu**, modelované jako náhrada nafty, vykazují v porovnání celkových vážených výsledků o 65 % (technický potenciál) a 68 % (ekonomický střední potenciál) nižší vlivy na životní prostředí, v porovnání se stejnými hodnotami energetického mixu. Jedná se tak o příznivější výsledky než v případě posouzení KLE pro bytové domy, bez zapojení elektromobility. Zapojení elektromobility a náhrada nafty elektřinou, vyrobenou převážně z OZE, v tomto případě vede k příznivým hodnotám ve všech kategoriích dopadu, včetně Resource use, minerals and metals (úbytek nerostných surovin). Zde je však třeba zopakovat skutečnost, že infrastruktura (automobil se spalovacím motorem vs elektromobil) není zahrnut do posouzení. Z hlediska absolutních hodnot uhlíkové stopy (Climate change) je výsledek posouzení méně příznivý oproti scénáři bez zohlednění elektromobility a oproti energetickému mixu vykazuje roční hodnoty nižší o 930 000 t CO₂e.

Přímé posouzení scénářů pro **KLE bytových domů se zapojením elektromobility a bez ní**, potvrzuje výsledky předchozích porovnaní. Scénář se zapojením elektromobility vykazuje o 28 % (technický potenciál) a 36 % (ekonomický střední potenciál) nižší vlivy na životní prostředí než scénář bez elektromobility.

V případě **malých obcí** vykazuje scénář KLE po charakterizaci výsledků o téměř 80 % nižší vlivy na životní prostředí, než v případě využití stejného množství elektřiny a tepla z energetického mixu. V případě kategorie dopadu Climate change (uhlíková stopa) jsou vlivy KLE nižší o 93-94 %. Z hlediska absolutních

hodnot dosahuje roční úspora skleníkových plynů u scénáře pro ekonomický střední potenciál 1 790 000 t CO₂e. Jedinou kategorií dopadu, ve které dosahuje scénář KLE horších výsledků, než využití energetického mixu je Land use (využití území), kde se dle výsledků kontribuční analýzy (porovnání významu jednotkových procesů) výrazně uplatňuje využití biomasy pro KVET.

V případě **měst** vykazuje scénář KLE po charakterizaci výsledků o 72-74 % nižší vlivy na životní prostředí, než v případě využití stejného množství elektřiny a tepla z energetického mixu. V případě kategorie dopadu Climate change (uhlíková stopa) jsou vlivy KLE nižší o 91-93 %. Z hlediska absolutních hodnot dosahuje roční úspora skleníkových plynů u scénáře pro ekonomický střední potenciál 1 200 000 t CO₂e. Jedinými kategoriemi dopadu, ve kterých dosahuje scénář KLE horších výsledků, než využití energetického mixu jsou Land use (využití území), v důsledku využití biomasy pro KVET a Resource use, minerals and metals (úbytek nerostných surovin), kde se uplatňuje výroba fotovoltaických panelů.

V případě **průmyslových areálů** vykazuje scénář KLE po charakterizaci výsledků o 61-63 % nižší vlivy na životní prostředí, než v případě využití stejného množství elektřiny a tepla z energetického mixu. V případě kategorie dopadu Climate change (uhlíková stopa) jsou vlivy KLE nižší o 84-89 %. Z hlediska absolutních hodnot dosahuje roční úspora skleníkových plynů u scénáře pro ekonomický střední potenciál 840 000 t CO₂e. Jedinými kategoriemi dopadu, ve kterých dosahuje scénář KLE horších výsledků, než využití energetického mixu jsou Land use (využití území), v důsledku využití biomasy pro KVET a Resource use, minerals and metals (úbytek nerostných surovin), kde se uplatňuje výroba fotovoltaických panelů.

V případě **zemědělských družstev** vykazuje scénář KLE po charakterizaci výsledků o 60-61 % nižší vlivy na životní prostředí, než v případě využití stejného množství elektřiny a tepla z energetického mixu. V případě kategorie dopadu Climate change (uhlíková stopa) jsou vlivy KLE nižší o 87-89 %. Z hlediska absolutních hodnot dosahuje roční úspora skleníkových plynů u scénáře pro ekonomický střední potenciál 16 000 t CO₂e.

Jedinou kategorií dopadu, ve které dosahuje scénář KLE horších výsledků, než využití energetického mixu je Resource use, minerals and metals (úbytek nerostných surovin), kde se dle výsledků kontribuční analýzy (porovnání významu jednotkových procesů) výrazně uplatňuje výroba fotovoltaických panelů.

Závěrečné shrnutí

Z výsledků posouzení vyplývá značný potenciál KLE pro snižování vlivů spotřeby elektřiny a tepla na životní prostředí. Potenciál souvisí především s možností využití většího množství energie z obnovitelných zdrojů, ve srovnání s národním energetickým mixem, ale i s menšími nároky na stavbu a obnovu dálkové infrastruktury.

Seznam příloh

Výsledky posouzení	výsledky_posouzeni.xlsx
Inventarizace	LCI.xlsx

Seznam použitých podkladů

Státní energetická koncepce ČR, MPO ČR, 2014

Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu, 2019

Studie vzniklé v předchozích fázích projektu:

Analýza potenciálu komunitní a lokální energetiky (EGÚ Brno 2023)

Dopady rozvoje komunitní energetiky na regulované subjekty a stakeholdery v oblasti energetiky (2023)

Seznam použité literatury

ČSN EN ISO 14040 Environmentální management – Posuzování životního cyklu – Zásady a osnova, listopad 2006

ČSN EN ISO 14044 Environmentální management – Posuzování životního cyklu – Požadavky a směrnice, listopad 2006

ČSN ISO 14025 Environmentální značky a prohlášení – Environmentální prohlášení typu III – Zásady a postupy, říjen 2006

CHMI. (2013). *National greenhouse gas inventory report of the Czech republic*. Prague: CHMI.

Kočí, V. (2009). *Posuzování životního cyklu - Life Cycle Assessment - LCA*. Chrudim: Ekomonitor. 2009

Kočí, V. (2012). *Na LCA založený přehled obnovitelných zdrojů*. Praha: ECO trend s.r.o.

Nylund N.-O., K. E. (21.-25.. srpen 2005). HEAVY-DUTY TRUCK EMISSIONS AND FUEL CONSUMPTION