

Problematika ekologie různých typů vozidel



Autor: Ing. Kamil Jaššo, Ph.D.



Odkaz na článek



Renewable and Sustainable Energy Reviews

Volume 209, March 2025, 115059



Review Article

Ecological impact of vehicles: A comparative study within the Czech Republic and other Visegrad 4 countries ☆

Kamil Jaššo ^{a b}  , Martin Mačák ^{a c}, Martin Šedina ^a, Josef Máca ^a, Gavin D.J. Harper ^d, Tomáš Kazda ^a

Show more ✓

+ Add to Mendeley  Share  Cite

<https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.115059> ↗

[Get rights and content](#) ↗

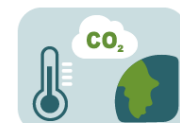




Life Cycle Assessment (LCA)



- Metoda hodnocení environmentálního dopadu produktu/služby s ohledem na cel životní cyklus
- Cíle – zjistit celkový dopad, identifikovat slabá místa
- Různé kategorie dopadů:
 1. **Globální oteplování (klimatické změny)**
 2. Okyselování prostředí
 3. Eutrofizace
 4. Deplece ozonové vrstvy
 5. Spotřeba primárních zdrojů
 6. Ekotoxicita
 7. Toxicita pro lidi
 8. Využití půdy
 9. Spotřeba vody



CLIMATE CHANGE



WATER USE



LAND USE



ACIDIFICATION



OZONE
DEPLETION



HUMAN TOXICITY
NON-CANCER



EUTROPHICATION
MARINE



ECOTOXICITY
FRESHWATER



RESOURCE USE
MINERALS AND
METALS



HUMAN TOXICITY
CANCER



EUTROPHICATION
TERRESTRIAL



IONISING
RADIATION



RESOURCE USE
FOSSILS



PARTICULATE
MATTER



EUTROPHICATION
FRESHWATER



PHOTOCHEMICAL
OZONE FORMATION



Life Cycle Assessment (LCA)



- Normy ISO 14040 a 14044
- Důležité body LCA analýzy:
 1. **Definice cílů a rozsahu analýzy:**
 - Produkce skleníkových plynů ($\text{CO}_{2\text{eq}}$) v celém životním cyklu – výroba, provoz, likvidace
 2. **Inventarizace dat:**
 - 179 citací
 3. **Hodnocení dopadů**
 4. **Interpretace dat**
- Od roku 2026 bude „požadovaná“ LCA analýza za každé auto prodané v EU! ((EU)2019/631 §7a)





Životní cyklus automobilu



1. Fáze výroby:

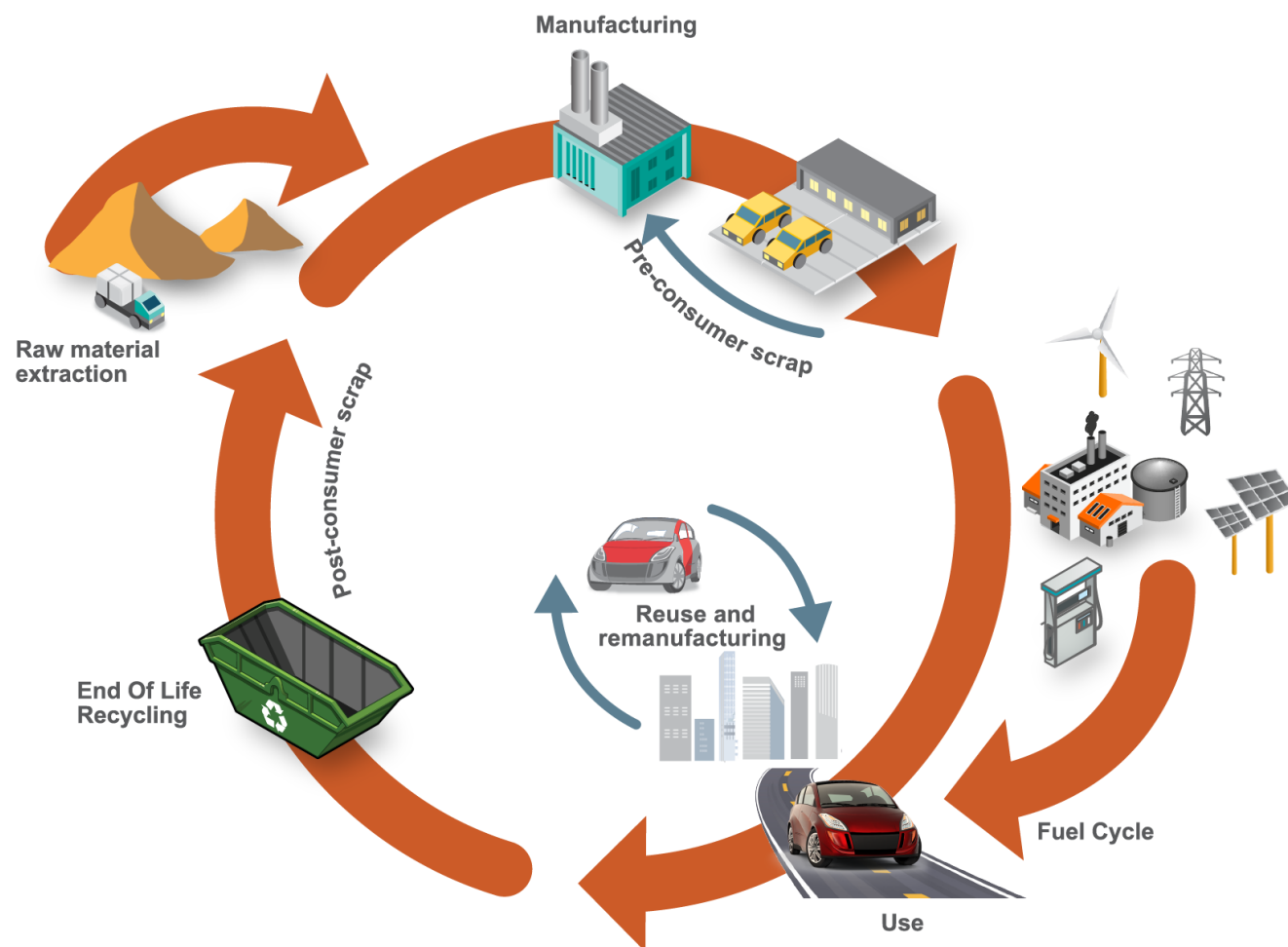
- Těžba a zpracování surovin
- Přeprava surovin
- Výroba komponentů
- Přeprava komponentů
- Složení komponentů = výroba auta

2. Fáze provozu:

- Emise výfukových plynů
- Výroba a přeprava pohonných hmot
- Údržba

3. Fáze konce životnosti:

- Spotřeba energie
- Produkce spalin





Výběr vozidla – Hyundai Kona (2019)



Hyundai Kona (2019):

- Vyrobeno v ČR (Nošovice)
- Dostupná v 4 verzích pohonu
- Dvě velikosti baterie
- Baterie LGX E63B z Polska (LG Energy Solution Wrocław)

	Benzín	Hybrid	Diesel	Elektro (39 kWh)	Elektro (64 kWh)
Spotřeba	7,4 l/100km	5,4 l/100km	5,6 l/100km	14,3 kWh/100km	14.7 kWh/100km
Váha	1579	1528	1631	1668	1818
Váha baterie	-	10	-	277	453
WLTP emise	167	122	147	-	-
Kapacita baterie	-	1,56	-	39,2 (41,2)	64 (67,5)
WLTP dojezd	676	704	893	274	435





Fáze výroby



- Tisíce různých komponentů
- Různé materiály
- Složitý výrobní řetězec
- Globální dodavatelé
- = nelze přesně určit!!!
- Aproximace:
 1. LCA software (SimaPro, GaBi)
 2. Na základě jiných studií
 - (4-7 kg_{CO2eq}/kg_{vůz} bez baterie)
 - (7-10 kg_{CO2eq}/kg_{vůz} s baterií)
 - (40-200 kg_{CO2eq}/kWh baterie)





Fáze provozu



- Emise výfukových plynů – WLTP
- Emise z výroby pohonných hmot:
 1. Těžba surovin
 2. Transport surovin
 3. Zpracování surovin (rafinace)
 4. Přenos pohonné hmoty do vozidla
 5. Ztráty?
- Emise z údržby – málo relevantních dat!
- Emise z výroby elektřiny z dat ERU
($467 \text{ g}_{\text{CO}_2\text{eq}}/\text{kWh}$) + 10% nabíjecí ztráty
- Emise z výroby benzínu/dieselu z JEC WTT v5
($638/627 \text{ g}_{\text{CO}_2\text{eq}}/\text{l}$)
- + Emise z výroby AdBlue
($264 \text{ g}_{\text{CO}_2\text{eq}}/\text{kg}$)





Fáze likvidace (recyklace)



- Směrnice EU 2000/53/ES stanovuje cíle recyklace
- Zákon č. 541/2020 Sb. – Zákon o odpadech
- Zákon č. 542/2020 Sb. – Zákon o výrobcích s ukončenou životností – specificky upravuje nakládání s vozidly po skončení jejich životnosti
- Minimální míra znovupoužití 95% a recyklace 85% z provozní hmotnosti auta
- Jak řešit emise z recyklace?
 1. Kladné emise – emise z elektrické energie potřebné k recyklaci
 2. Záporné emise – šetření emisí v porovnání s těžbou nových materiálů ($-2,93 \text{ kg}_{\text{CO2eq}}/\text{kg}_{\text{voz}}$ bez baterie)

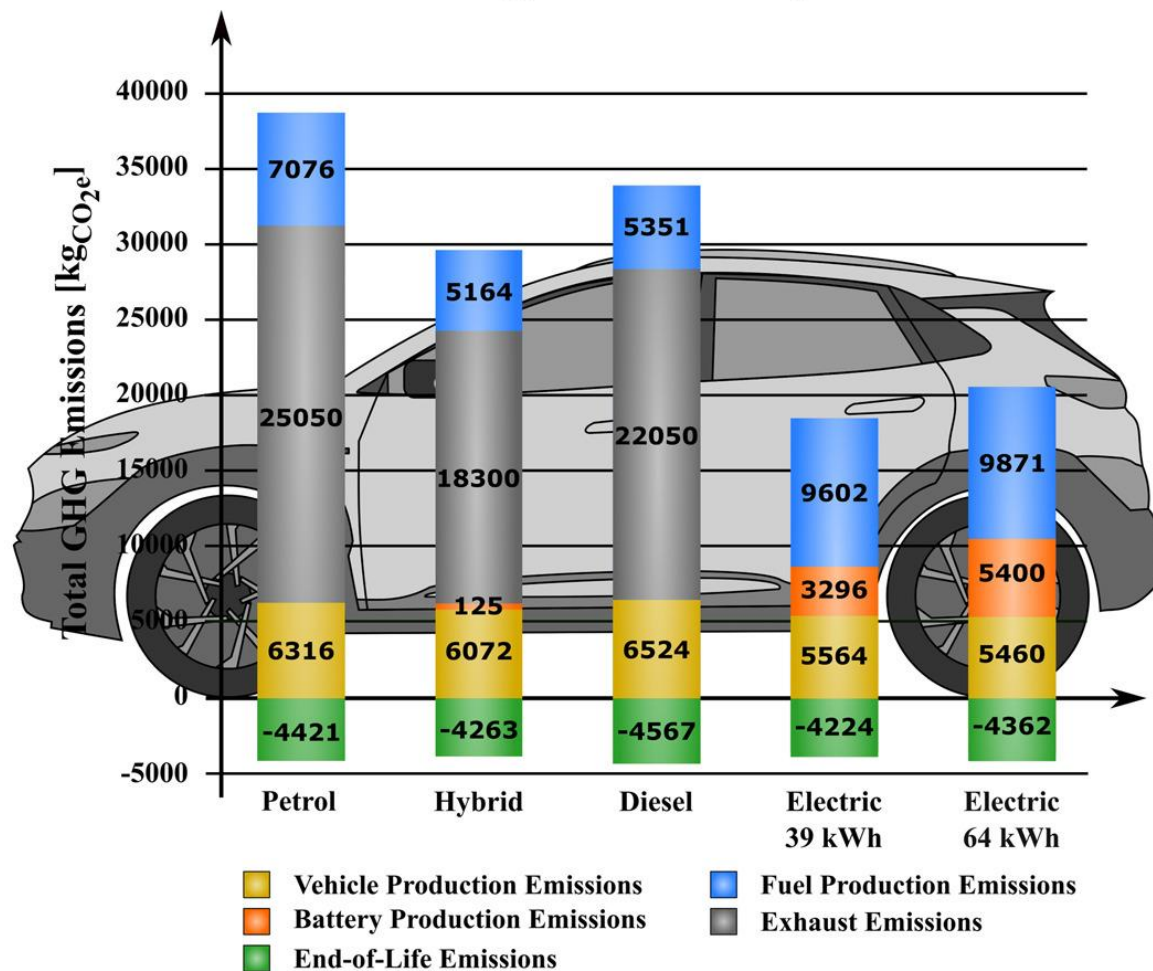




Výsledky studie (2019-2034)

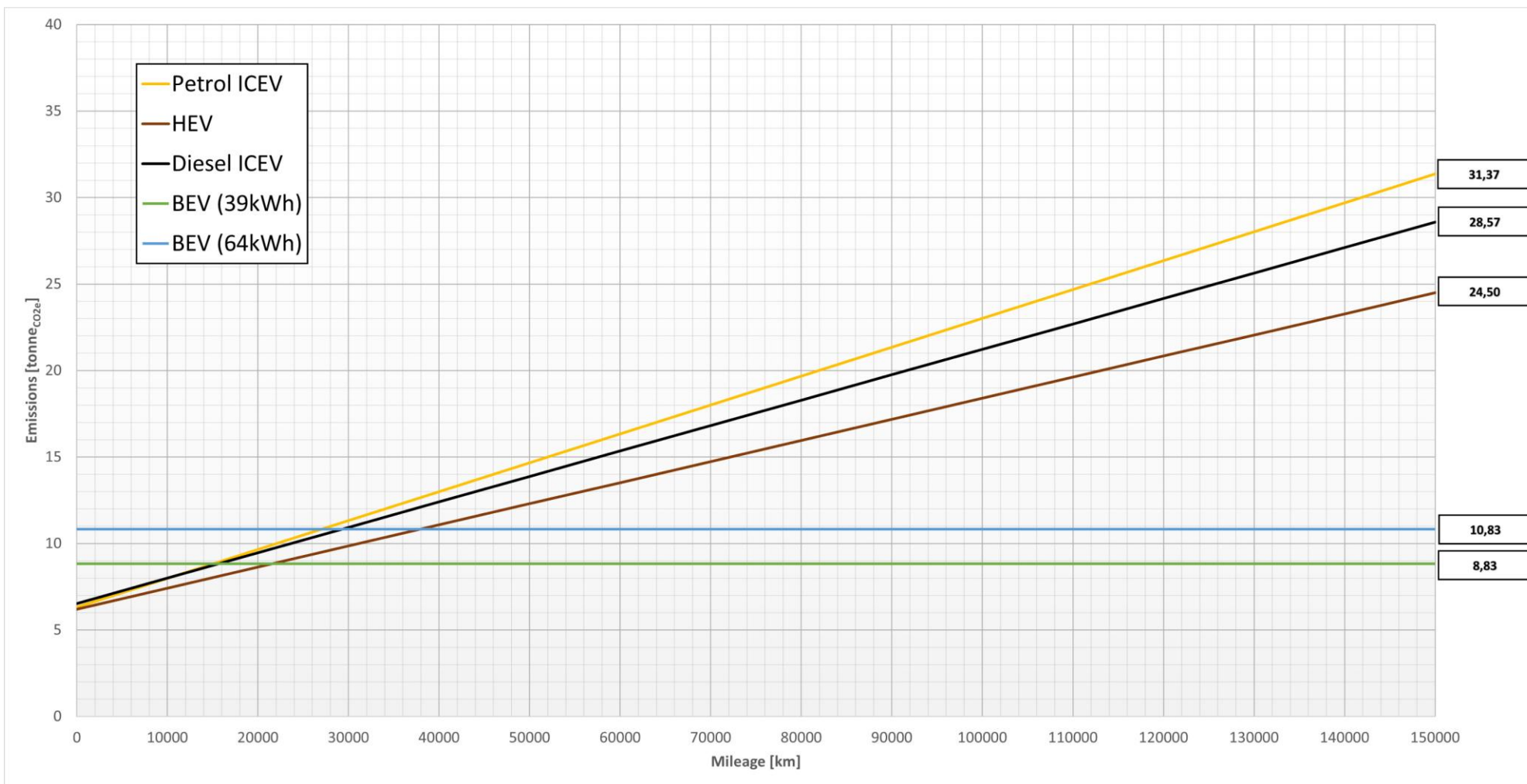


Lifetime GHG emissions of different types of vehicles operated within Czech Republic



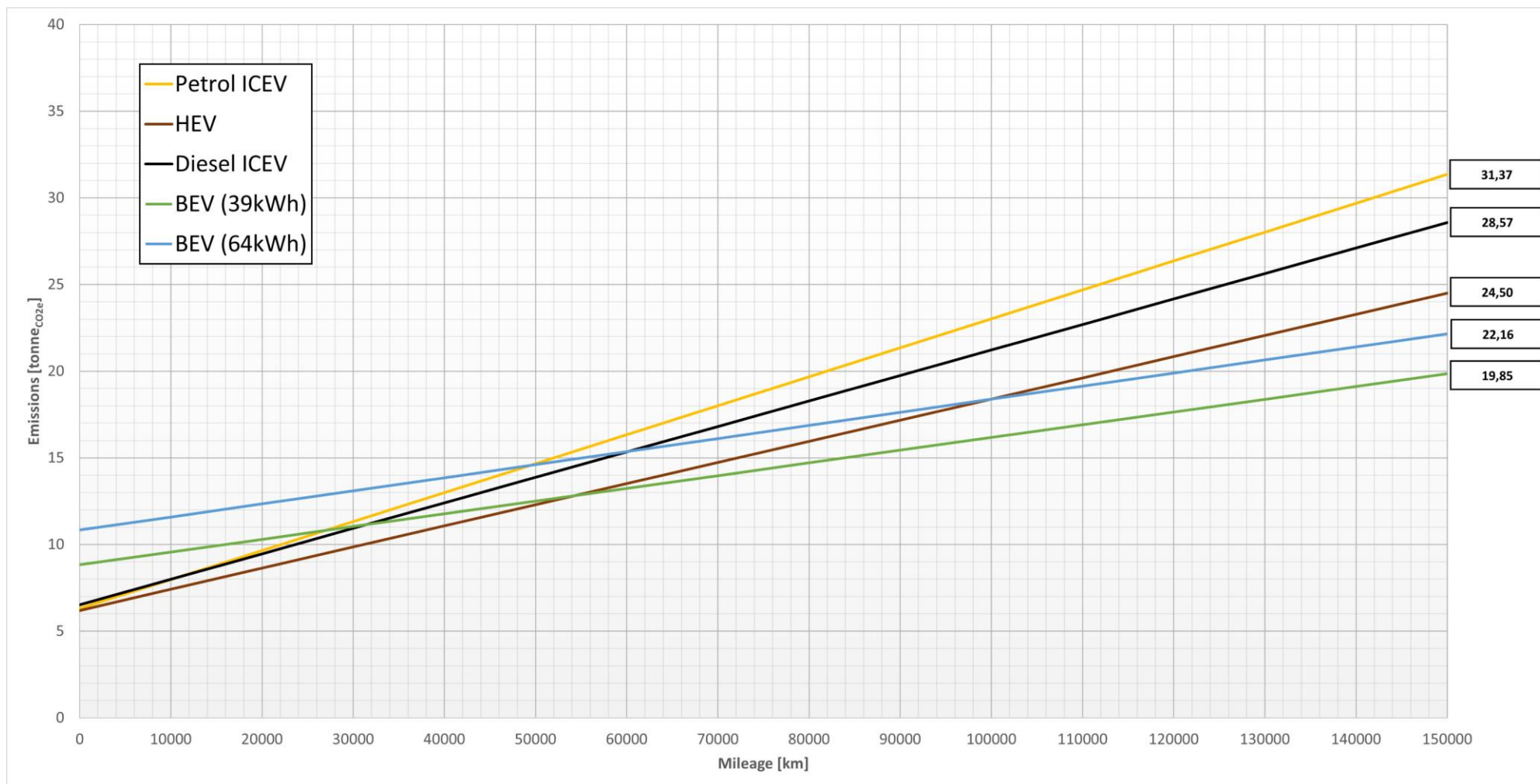


Případ 1 (současný pohled EU)



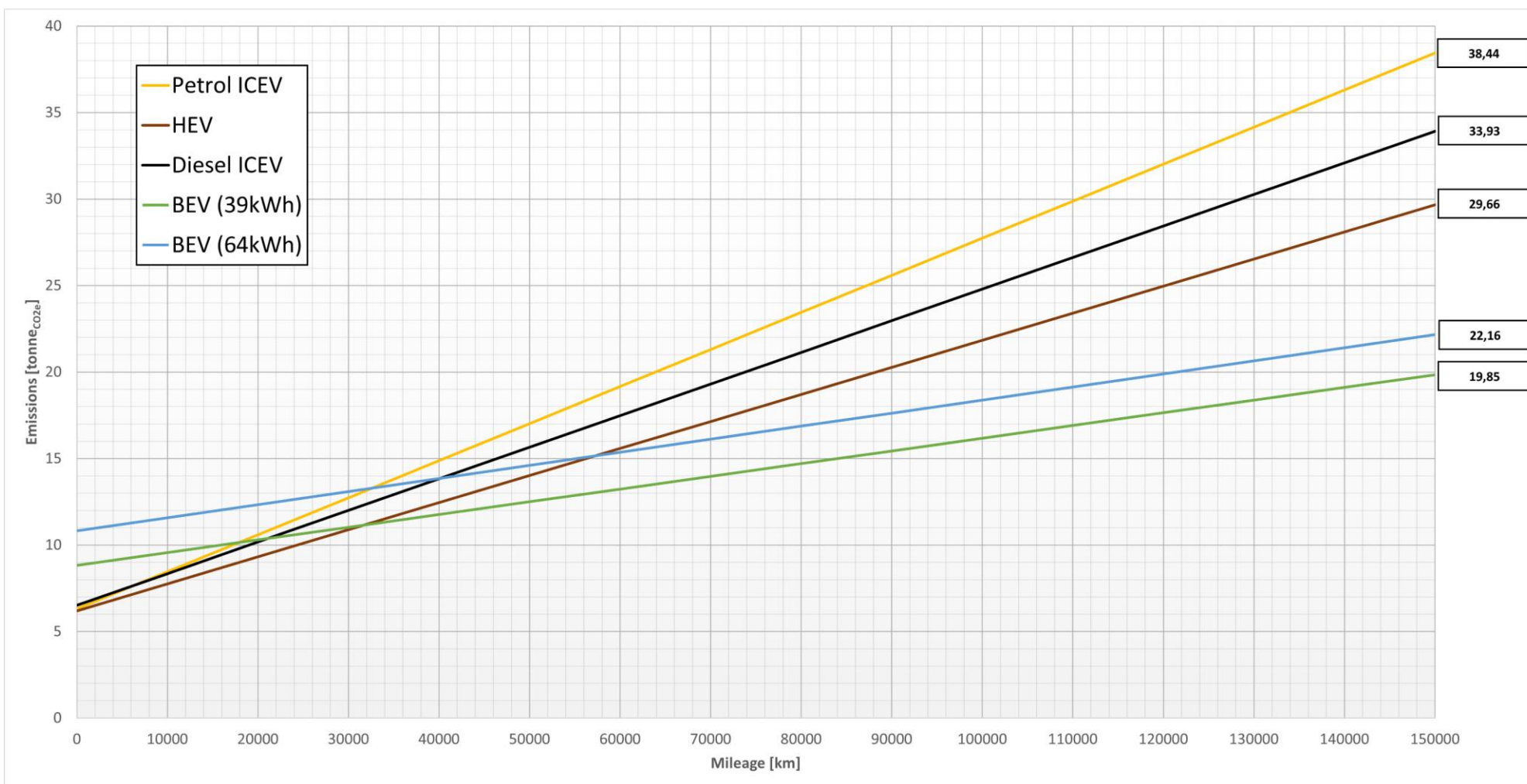


Případ 2 (+ emise z výroby elektřiny)



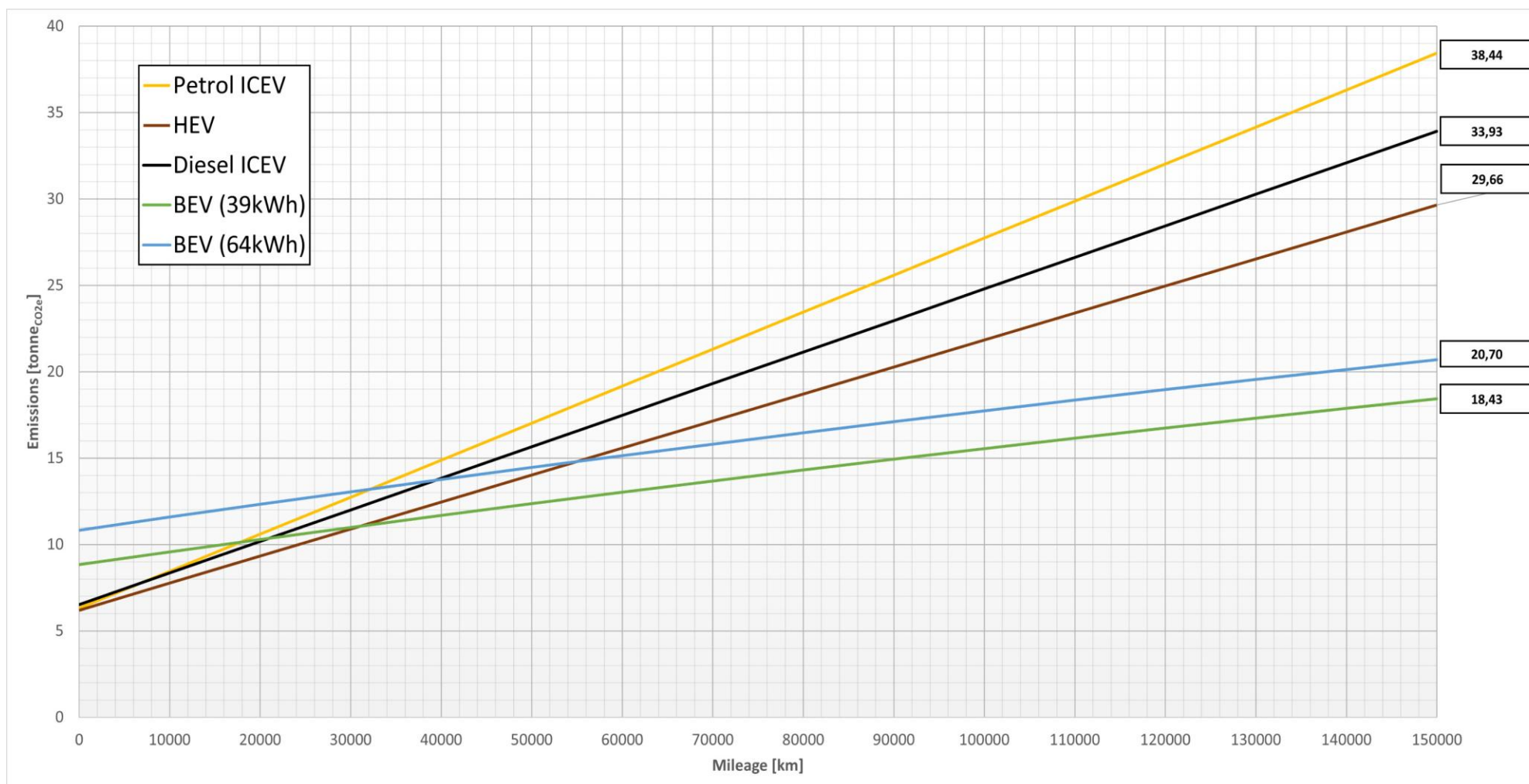


Případ 3 (+ emise z výroby paliv)



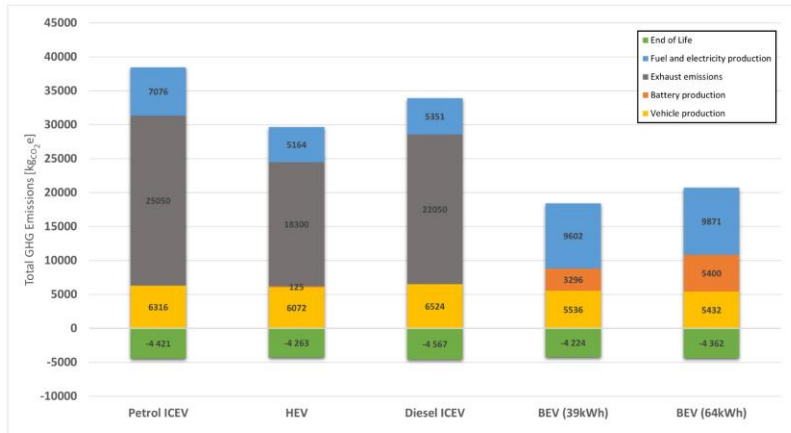


Případ 3 (pokles z výroby elektřiny)

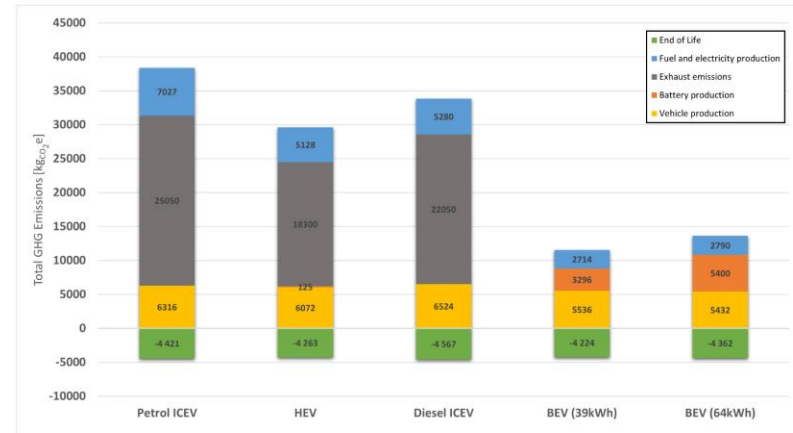




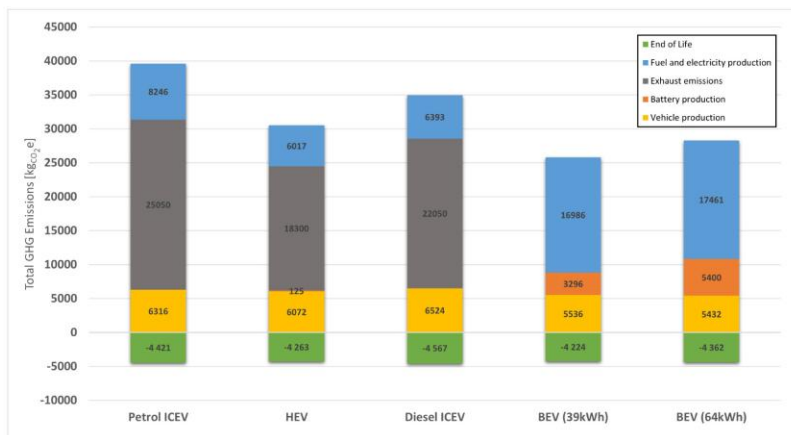
Ostatní státy V4



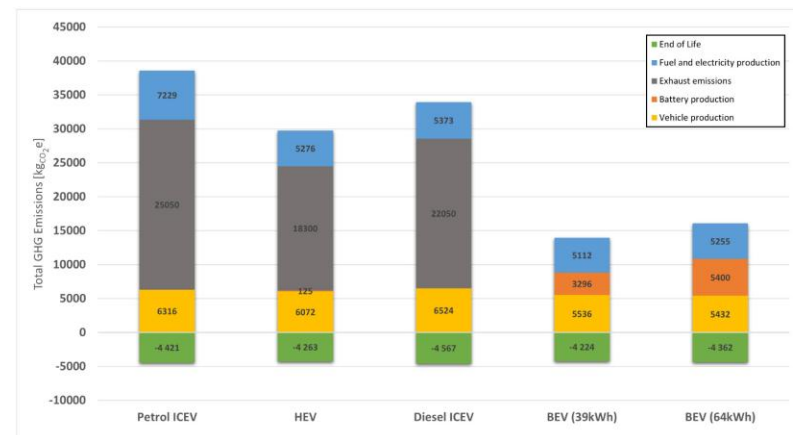
(a) Czechia.



(b) Slovakia.



(c) Poland.



(d) Hungary.

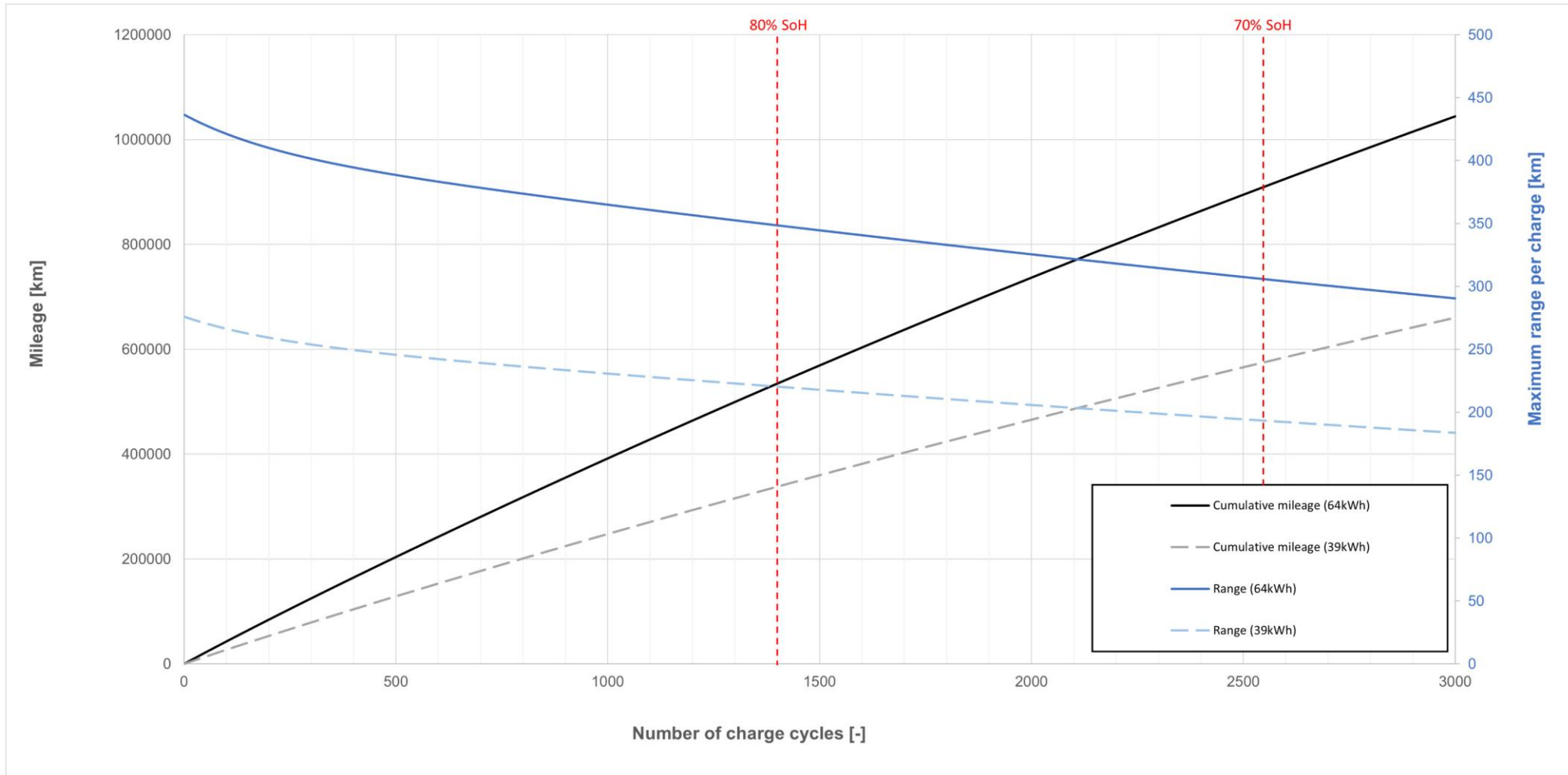


A co výměna baterie?!



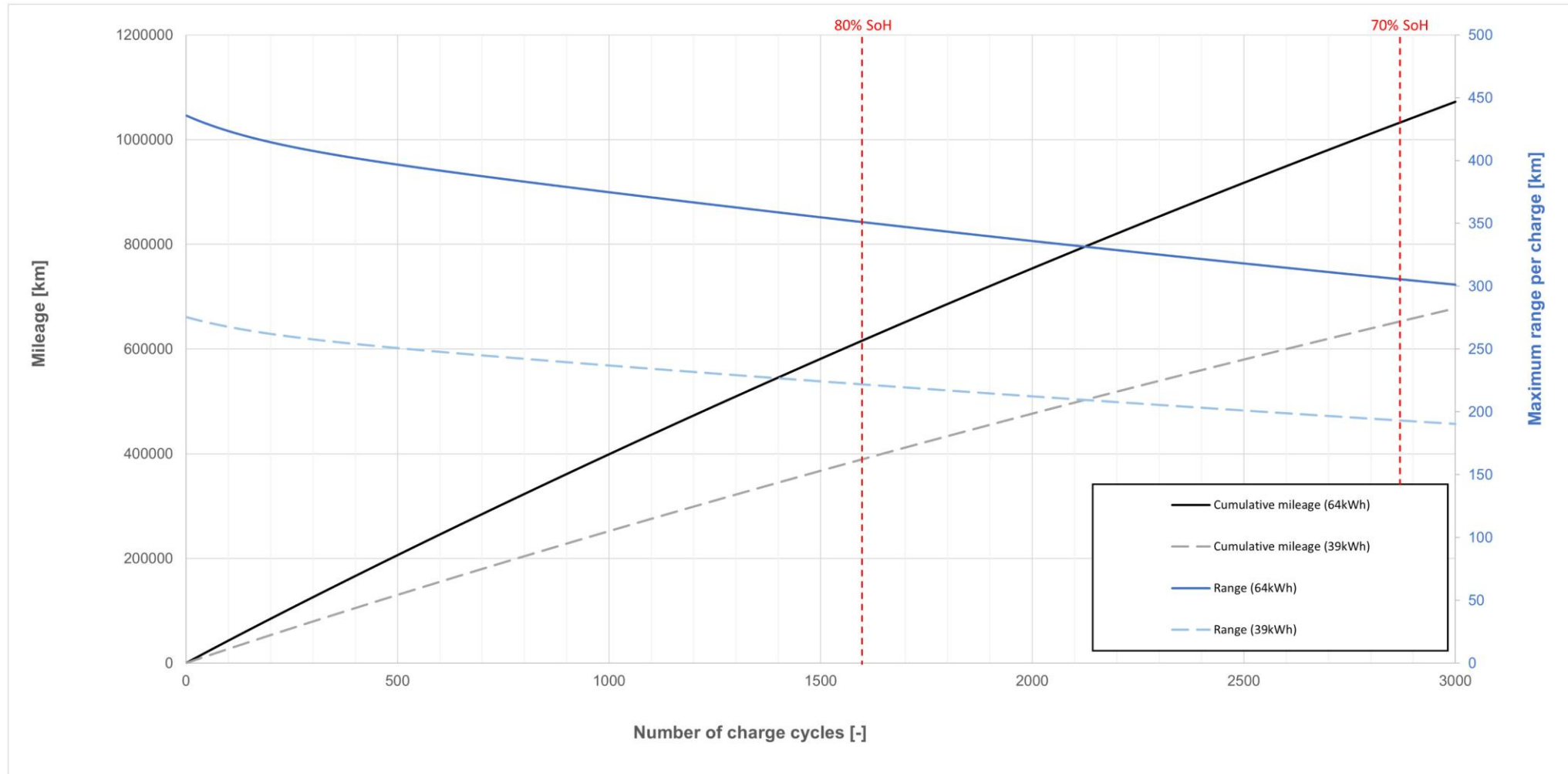


Horší scénář životnosti baterie





Lepší scénář životnosti baterie



Děkuji za pozornost!

