

Načrt in izvedba prehoda na e-vozni park za organizacijo

Pripravljen načrt za elektrifikacijo vozil je nujen korak za uspešno preoblikovanje voznega parka na nizkoemisijka vozila.

S. Lisec, 25.3.2026

Kazalo

01 Uvod in analiza	4
02 Uporabniki in infrastruktura	21
03 Ekonomika elektrifikacije	33
04 Upravljanje polnilne infrastrukture in EV	47

Uvod in analiza

Uvod

ELEKTRIFIKACIJA VOZNEGA PARKA PREDSTAVLJA ENO NAJHITREJŠIH IN NAJUČINKOVITEJŠIH POTI DO ZNIŽANJA OPERATIVNIH STROŠKOV, POVEČANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI TER DOLGOROČNE ODPORNOSTI ORGANIZACIJE, HKRATI PA OMOGOČA NEPOSREDNO VKLJUČEVANJE V SODOBNE ENERGETSKE IN DIGITALNE REŠITVE PRIHODNOSTI.

Osnovna strategija

1. Analiza obstoječega stanja :

1. Posnetek stanja uporabe
2. Vpliv EV na procese

2. Določitev vozil za zamenjavo :

1. Analiza ponudbe trgovcev in specifikacij EV
2. Vpliv poprodajnih storitev

3. Načrtovanje polnjenja

1. Investicije v zasebne polnilnice
2. Način uporabe javnih polnilnic

4. Postopna menjava vozil

1. Testiranje EV glede na namen uporabe
2. Upoštevanje amortizacijske dobe
3. Fazni fleksibilni pristop

5. Pravila uporabe

1. Pravilnik o uporabi službenih vozil
2. Način priključevanja na polnilnice

Napredna strategija

Osnovna strategija +

6. Finančno planiranje

1. Izračun ekonomskega vpliva
2. TCO EV vs ICE

7. Uporaba informacijskih tehnologij

1. Pametne rešitve za polnjenje
2. Uporaba telematskih naprav

8. Vključenost uporabnikov (zaposleni)

1. Interna izobraževanja
2. Prikaz prednosti EV

9. Odporne investicije

1. Izbira primerne opreme in izvajalcev

10. Optimalno financiranje

1. Uporaba zelenih finančnih mehanizmov
2. Kombiniranje z souporabo in poslovnim najemom

11. Pripravljenost na prihodnost

1. Hitro razvijajoč se trg
2. Dvosmerno polnjenje (V2G, V2H, V2L,...)

EV – na kaj moramo biti pazljivi pri izbiri EV?

1. CENA IN GARANCIJA
2. DOSEG (WLTP + REALNI DOSEG PRI 0-10 °C)
 1. VELIKOST BATERIJE NPR. 77KWH
 2. VRSTA BATERIJE (NMC, LFP)
 3. PREDGRETJE BATERIJE
3. POLNJENJE: MOČ ALI HITROST
 1. AC IN DC POLNJENJE
 2. ISO 15118 PODPORA
 3. V2L/V2H/V2G FUNKCIONALNOSTI
4. POLNJENJE: MOČ ALI HITROST
 1. AC IN DC POLNJENJE
5. VOZNE LASTNOSTI:
 1. REGENERATIVNO ZAVIRANJE
 2. REALNA UČINKOVITOST NA AVTOCESTI

77KWH

LFP

PLUG&CHARGE

HITRO POLNJENJE 100KM /10 MINUT

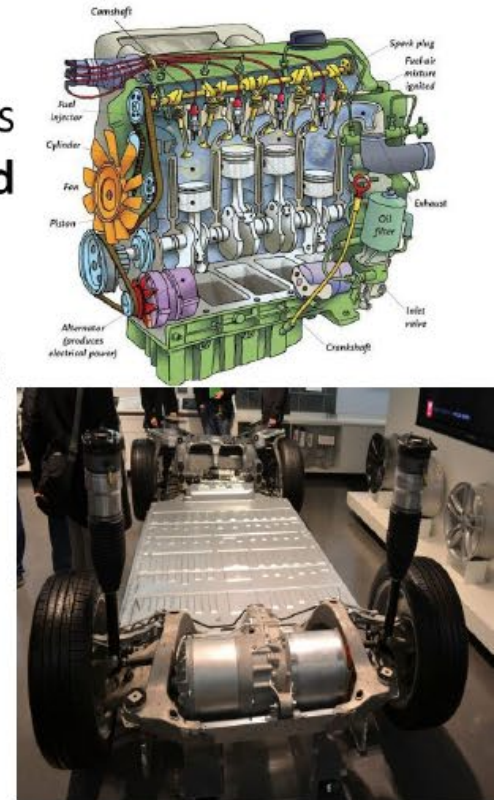
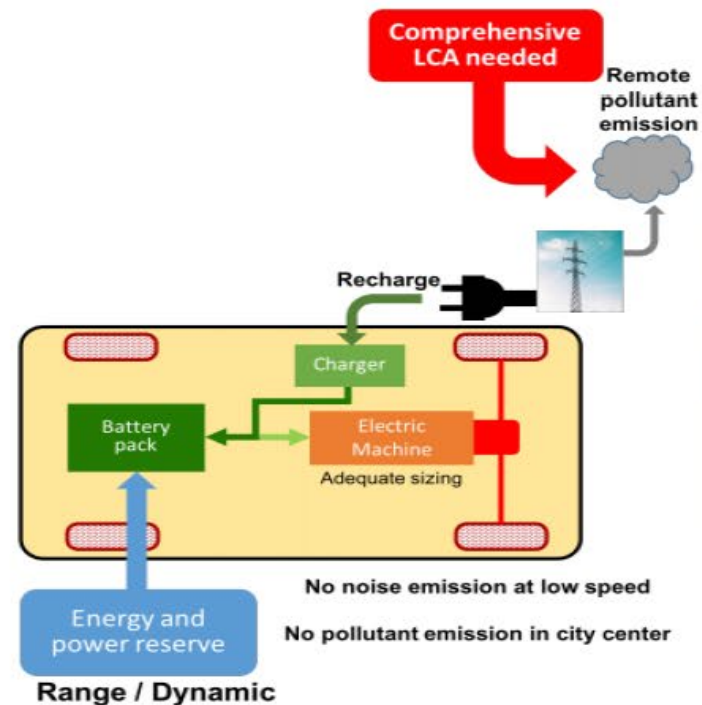
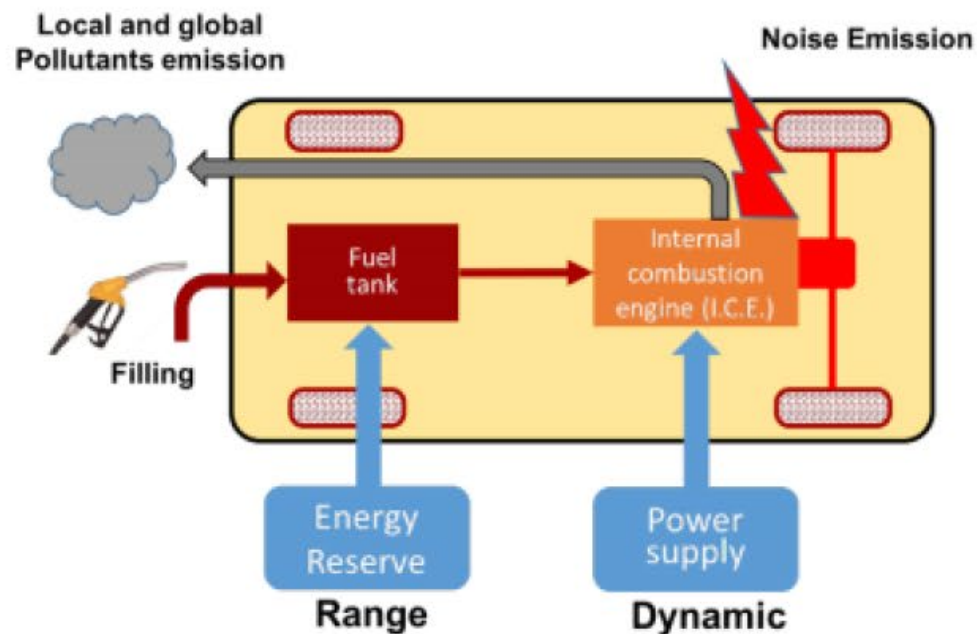
POČASNO POLNJENJE DO MAX BATERIJE – 7 UR

V2L

EV / ICE

DRIVE TRAIN

- It is important to understand the difference in main components between a Conventional and Electric Drive Train (**Namely Engine and Battery**).

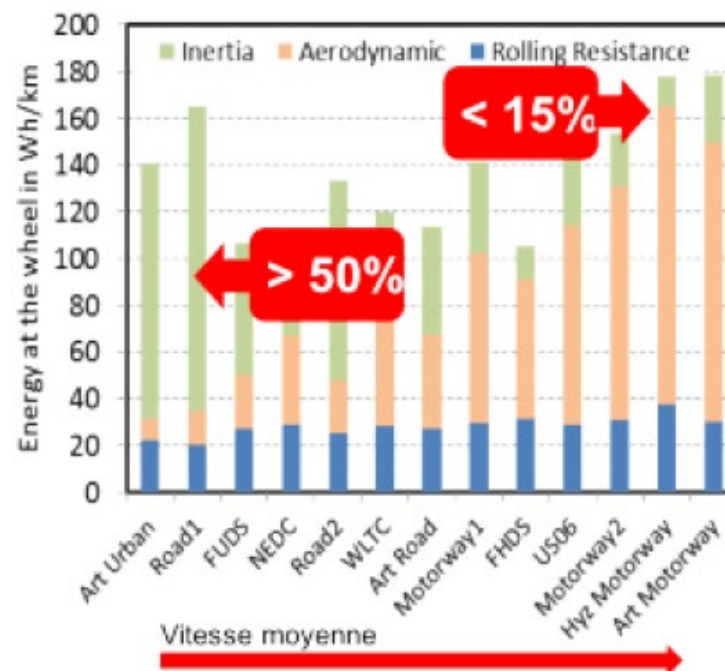
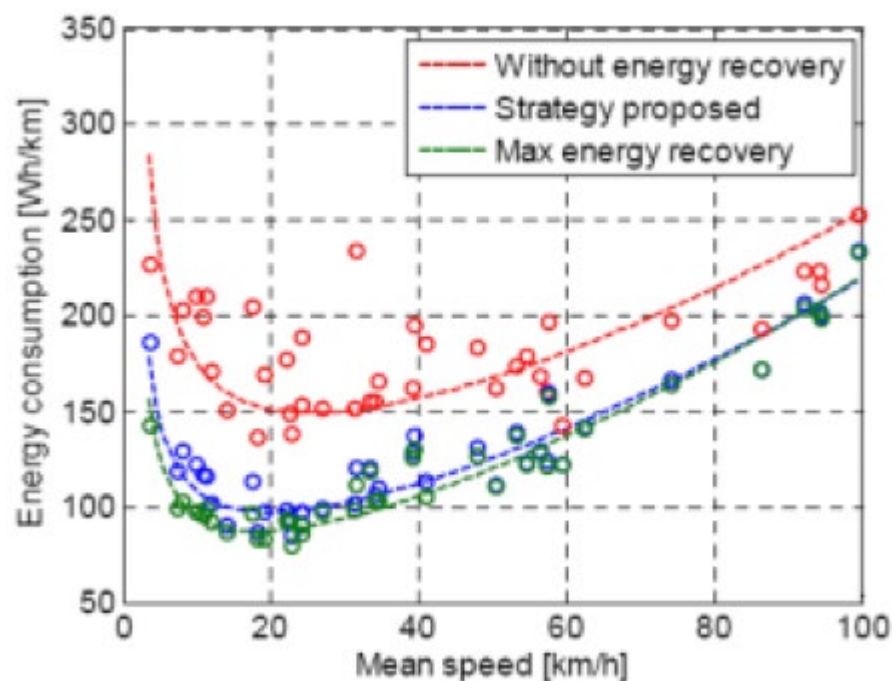


Značilnosti vozil EV, PHEV, HEV, ICE

Range, Speed and Power

Speed and Power and the mode of use affects the vehicle use. Figure underneath demonstrated the power and range

- We see that power consumption, and therefore range, have an **optimum for speeds around 20-30 km/h**, then deteriorate significantly at high speeds, **due to many losses, of aerodynamic notably**. They also degrade at low speeds, at which **transmission losses** occur, notably via the auxiliaries.



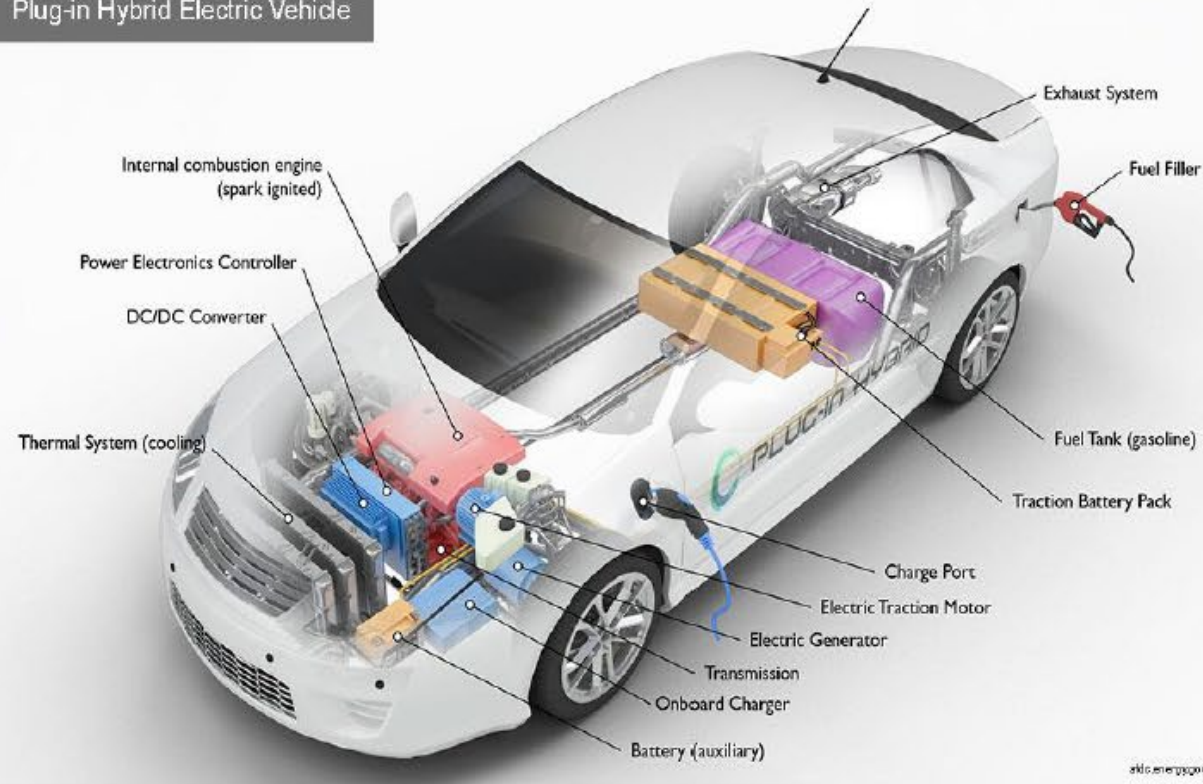
WLTP = 46,5 km/h,

$$\text{vitesse moyenne} = \frac{\text{razdalja}}{\text{čas}}$$

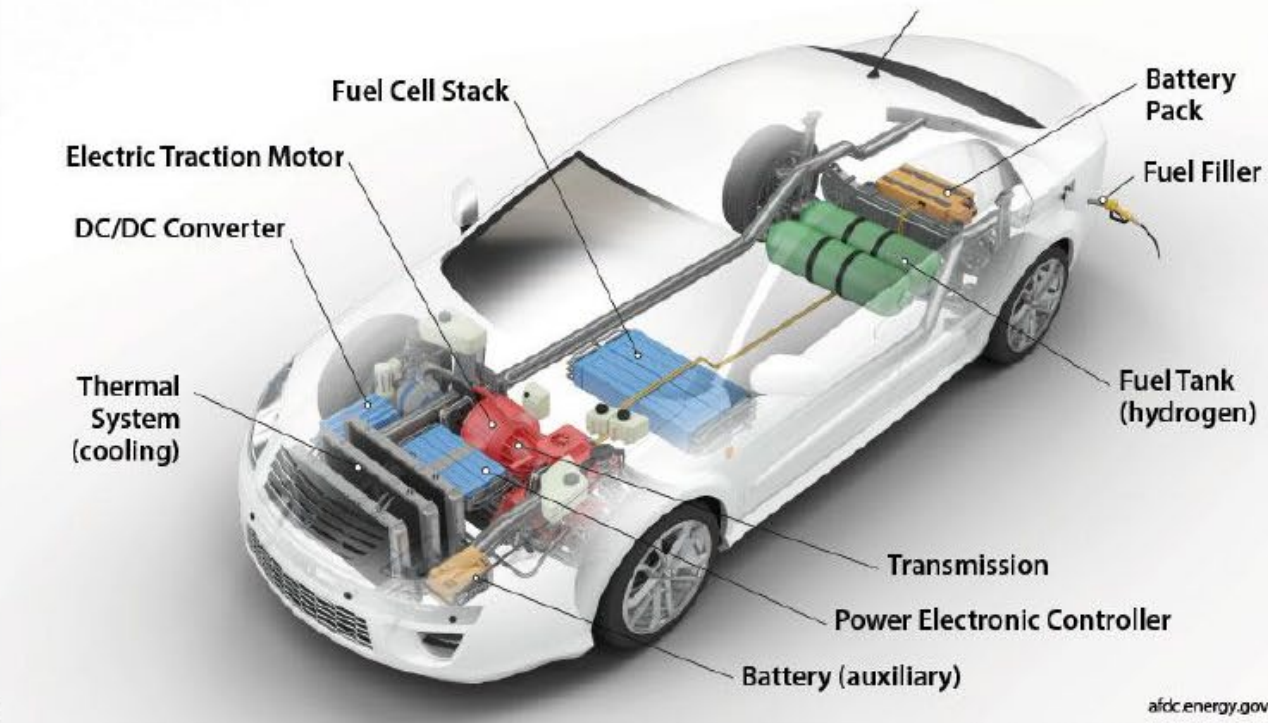
Značilnosti vozil PHEV, Gorivne celice

- Plug-in Hybrids and Fuel Cell Vehicles** : It is important to understand the difference in structure between **Fuel Cell Vehicles** and **Plug-in Hybrids Electric Vehicle**. (DRIVE TRAIN)

Plug-in Hybrid Electric Vehicle



Hydrogen Fuel Cell Electric Vehicle



Tehnologije baterij

Energy Storage Solutions

- Electric Energy can be stored in various of ways, it can be stored as mechanical, thermal and chemical.
- Since 1859 the density of the energy stored in batteries has been **multiplied by a factor of five. But it is still 50 times lower than that of a fossil fuel.**



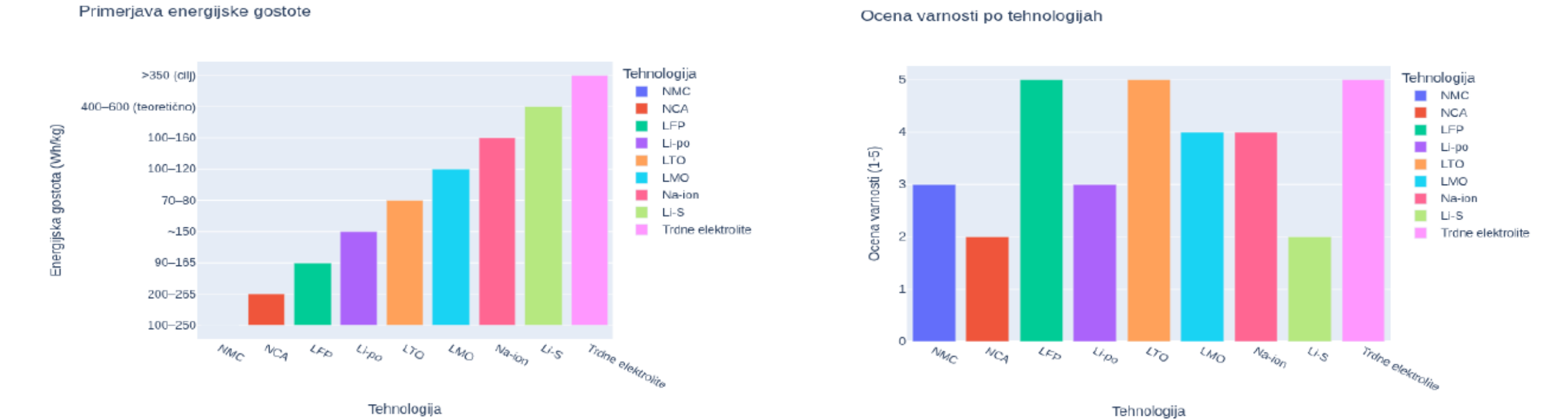
Intermediate Energy	Storage System	Storage Density kW/m3	Discharge Delay	Conversion Efficiency
Gravitational	Pumped hydro storage	2 (for 1000m fall)	Daily, weekly or seasonal	0.75
Thermal	Latent or sensitive heat	20 to 150	Daily	0.65 to 0.8
Pression	Compressed air	2 to 5	Daily or weekly	0.7
Chemical	Electrochemical batteries	5 to 150	A few minutes to a few days	0.7 to 0.9
	Hydrogen + FC	< 100	Daily to seasonal	< 0.55

Long Term

Intermediate Energy	Storage System	Storage Density kW/m3	Discharge Delay	Conversion Efficiency
Kinetic	Flywheel	10 to 100	A few minutes to a few tens of minutes	0.7 to 0.9
Chemical	Electrochemical batteries	5 to 150		
Electromagnetic	Superconducting coil	0.1 to 5	A few milliseconds to a few seconds	0.9 to 0.95
Electrostatic	Ultra-capacitor	1 to 10	A few seconds to a few tens of seconds	

Short Term

Tehnologija	Kemijska sestava	Energijska gostota (Wh/kg)	Prednosti	Slabosti
NMC	Nikelj-Mangan-Kobalt	100–250	Dober kompromis med dosegom, ceno in življenjsko dobo	Občutljivost na temperaturo, okoljski vpliv rudarjenja
NCA	Nikelj-Kobalt-Aluminij	200–265	Visoka kapaciteta in doseg	Višja cena, tveganje pregrevanja
LFP	Litij-Železo-Fosfat	90–165	Varnejše, cenejše, dolga življenjska doba	Manjši doseg, večja teža
Li-po	Litij-Polimer	~150	Lažje, prilagodljive oblike	Krajša življenjska doba, manj stabilne
LTO	Litij-Titanat	70–80	Izjemno hitro polnjenje, >10.000 ciklov	Nizka energijska gostota, večja masa
LMO	Litij-Mangan-Oksid	100–120	Nizki stroški, dobra varnost	Krajša življenjska doba, nižja gostota
Na-ion	Natrij-Ion	100–160	Cenejši materiali, dobra odpornost na mraz	Še v zgodnji fazi razvoja
Li-S	Litij-Žveplo	400–600 (teoretično)	Zelo visoka energijska gostota, nizka masa	Nestabilnost, hitra degradacija
Trdne elektrolite	Različne (solid-state)	>350 (cilj)	Večja varnost, daljši doseg, hitrejša polnjenje	Še v razvoju, visoki stroški



Proizvajalec vozil	Vrsta baterije	Opombe	Ocenjen doseg (km)
Tesla	NCA	Visoka energijska gostota, uporablja se v Model S, Model X, Model 3	500
BYD	LFP	Varnejše, cenejše, vodilne na kitajskem trgu	350
Volkswagen	NMC	Standard za večino evropskih EV	450
Hyundai / Kia	NMC	Dobavljajo jih LG Energy Solution	450
BMW	NMC	Uporablja v seriji i (i4, iX)	480
Mercedes-Benz	NMC	V večini luksuznih EV modelov	500
Toyota	NiMH	Predvsem v hibridnih vozilih, EV prehajajo na Li-ion	50
Ford	NMC	V Mustang Mach-E in drugih EV	420
GM (Chevrolet)	NMC	Bolt EV uporablja LG Energy Solution baterije	400

Ključne ugotovitve:

- Litij-ionske baterije (**NMC, NCA, LFP**) prevladujejo v vseh sodobnih EV.
- LFP je priljubljen pri proizvajalcih, ki ciljajo na nižje stroške in večjo varnost (npr. BYD, Tesla pri nekaterih modelih).
- NiMH se uporablja predvsem v hibridih (Toyota, Honda), medtem ko čisti EV skoraj izključno uporabljajo Li-ion tehnologijo.

Trenutno **noben proizvajalec še serijsko ne vgrajuje solid-state baterij**, vendar so nekateri zelo blizu komercializaciji in že izvajajo testiranja.

Proizvajalci in status solid-state baterij:

- Toyota: Načrtuje prvo serijsko vgradnjo baterij s trdnim elektrolitom (solid-state) okoli leta 2027–2028. Te baterije obljubljajo večjo energijsko gostoto, daljšo življenjsko dobo in skoraj ničelno tveganje samovžiga. [avtomobilizem.com]
- Mercedes-Benz: Sodeluje s podjetjem Factorial Energy pri razvoju solid-state baterij z energijsko gostoto do 450 Wh/kg in dosegom do 1.000 km. Cilj je serijska uporaba do leta 2030. [avtoarena.si]
- Volkswagen: Tesno sodeluje z ameriškim podjetjem QuantumScape. VW načrtuje množično proizvodnjo solid-state baterij v okviru svoje enote PowerCo, vendar še ni določen točen datum začetka serijske proizvodnje. [slovensken...ce.delo.si]
- Drugi proizvajalci (npr. BMW, Stellantis, Rimac) prav tako napovedujejo razvoj, vendar so še v fazi raziskav in prototipov. [insideevs.com]

Trendi

- **Baterije :**
 - Uporaba Solid state baterij (večja kapaciteta)
 - Novi materiali ki so skoraj 100% reciklabilni
- **Ponudba :**
 - Širitev ponudbe na vstopne modele
- **Funkcije**
 - Stopnja 3 avtonomije
- **Polnjenje**
 - Ultra hitro polnjenje vozila (15 minut za 500km)
- **Powertrain**
 - Prehod iz 400V na 800V powertrain
 - Moč polnjenja iz max. 150kW na 350kW
 - Tanjši kabli zaradi nižjega toka
 - Manjša masa → večja učinkovitost
 - 800V je dražja tehnologija (na kratek rok)

Analiza

Na kaj moramo biti pazljivi pri zamenjavi ICE vozil za EV

1. Raba in **namen** vozila
 2. Doseg (WLTP)
 3. Lokacije polnjenja EV in izbira polnilnic
 4. Moč in čas polnjenja
 5. **Potni nalogi** (podatki za CRM)
 6. Kdo so uporabniki/vozniki
 7. Kako potekajo obvezni servisi v času garancije/amortizacije
 8. Garancije in nadomestna vozila
 9. Kako spremljati podatke o bateriji EV (SoC, SoH,...)
 10. Aplikacije proizvajalcev
 11. **GDPR**
 12. Aplikacije podjetja (nadzor nad vozili)
 13. Različni uporabniki-različni pristopi
 14. Finančni vidik
1. Izdelati moramo **strategijo razogličanja**
 1. Terminski plan (2026-2028, 2026-2030, 2026-20235)
 2. Delež vozil skozi čas
 3. Trajnostni pogled, vpliv na okolje (emisije)
 2. V podjetju moramo ažurirati „Pravilnik o uporabi EV“
 3. Uporabnik mora biti informiran kako se EV uporablja
 4. Poskrbeti je potrebno za „range anxiety“ – strah da ostanem na cesti
 5. Uporaba EV ne sme predstavljati dodatne obremenitve oz. stresa
 6. Zaradi uporabe digitalnih orodij moramo biti skladni z GDPR
 7. Polnilna infrastruktura mora biti pripravljena za več kot $\frac{3}{4}$ vseh poti.
 8. Razmisliti o uporabi polnilne infrastrukture, ko na lokaciji ni službenih vozil.

Kakšne vozne parke poznamo

- **Zasebni vozni park**

- Vozila so v lasti podjetja, ki jih upravlja samostojno.
- Prednosti: popoln nadzor, prilagoditev storitev, krepitev blagovne znamke (vozila z logotipi).
- Slabosti: visoki stroški vzdrževanja, potreba po lastni infrastrukturi.

- **Namenski (dedicated) vozni park**

- Upravljanje izvaja zunanji ponudnik, vozila pa so namenjena izključno eni stranki.
- Prednosti: ni potrebe po internem upravljanju, prilagojene storitve.
- Slabosti: odvisnost od zunanjega partnerja, manjši nadzor nad operacijami.

- **Javni ali deljeni vozni park**

- Vozila so dostopna več uporabnikom (npr. car-sharing, rent-a-car).
- Primerno za podjetja, ki potrebujejo fleksibilnost in ne želijo dolgoročnih obveznosti.

- **Mešani vozni park**

- Kombinacija različnih tipov vozil (osebna, tovorna, električna, hibridna).
- Pogosto v večjih podjetjih, kjer se optimizira glede na potrebe in stroške.

Kako oceniti primernost obstoječih vozil za zamenjav

✓ Vozila z visokim dnevnim prevoženim številom kilometrov

- Vozila, ki se pogosto uporabljajo za mestne dostave, obiske strank ali službene poti.
- EV so stroškovno učinkovitejša pri večji uporabi zaradi nižjih stroškov goriva in vzdrževanja.

✓ Vozila z vožnjo po mestnih območjih

- Mestna vožnja omogoča izkoriščanje regenerativnega zaviranja in manjšo porabo energije.
- Nižji stroški parkiranja in dostop do območij z omejitvami za vozila z notranjim zgorevanjem.

✓ Vozila z rednim dostopom do polnilne infrastrukture

- Vozila, ki se vračajo v podjetje (flota), kjer je možno namestiti polnilne postaje.
- Vozila, ki imajo dostop do javnih hitrih polnilnic na poti.

✓ Vozila z nižjo nosilnostjo in krajšimi relacijami

- Osebna vozila za prevoz zaposlenih ali manjše dostave.
- EV so idealna za relacije do 200–300 km dnevno.

✓ Vozila z višjimi stroški goriva

- Če podjetje porabi veliko za gorivo, je prehod na EV s finančnega vidika smiseln.

Kako oceniti primernost obstoječih vozil za zamenjav

					AUDI Q4	Renault Kangoo	VW Golf	BMW X1	Mazda 4	Toyota RAV4	MB GLA	Fiat 500
Merilo	Opis	Opis točkovanja	Priporočena vrednost	Opombe	LJ 12345	LJ 12346	MB 23456	MB 23457	CE 12456	CE 12355	KR 34567	KR 34568
Dnevna kilometrina	Povprečna razdalja, ki jo vozilo prevozi na dan	1 točka: > 500 km; 3 točke: 300–500 km; 5 točk: < 300 km	< 300 km	Idealno za EV z dosegom 300–500 km	1	5	1	3	3	1	1	1
Dostop do polnilnic	Možnost polnjenja na lokaciji podjetja ali javnih polnilnicah	1 točka: Ne; 2 točki: samo doma; 5 točk: Da	Da	Namestitev polnilnih postaj v podjetju je prednost	5	5	3	5	3	1	3	1
Stroški goriva	Letni strošek goriva za vozilo	1 točka: < 1.000 €; 3 točke: 1.000–2.000 €; 5 točk: > 2.000 €	> 2.000 €	Višji stroški goriva pomenijo večjo smiselno prehod	5	5	3	5	1	1	5	5
Tip uporabe	Mestna vožnja, relacije med poslovnimi enotami	1 točka: Dolge relacije; 3 točke: kombinacija 5 točk: Mestna vožnja	Mestna / kratke relacije	EV so najbolj učinkovita v mestni vožnji	1	5	1	3	1	3	1	5
Nosilnost	Potrebna nosilnost vozila	1 točka: > 1.000 kg; 5 točk: < 500 kg	Standardna (do 500 kg)	Za večje nosilnosti preveriti EV dostavnike	1	1	5	1	5	3	5	1
Pogostost uporabe	Koliko dni v tednu se vozilo uporablja	1 točka: < 2 dni/teden; 3 točke: 2–4 dni; 5 točk: > 4 dni	> 4 dni	Večja uporaba pomeni večji prihranek pri gorivu	3	5	1	5	1	1	1	5
Starost vozila	Trenutna starost vozila v floti	1 točka: < 3 leta; 3 točke: 3–5 let; 5 točk: > 5 let	> 5 let	Starejša vozila so primernejša za zamenjavo	3	5	5	1	1	5	1	3
SKUPNA OCENA					2,71	4,43	2,71	3,29	2,14	2,14	2,43	3,00

Kategorija	Dobra praksa	Slaba praksa
Strategija	Postopna elektrifikacija z analizo trga	Nenadna zamenjava brez raziskave
Polnilna infrastruktura	Investicija v lastne polnilnice + partnerstva	Zanašanje izključno na javne polnilnice
Flota	Izbor vozil z daljšim dosegom in hitrim polnjenjem	Nakup vozil brez preverjanja uporabnosti
Cenovna politika	Transparentne cene in spodbude za EV	Enake cene kot ICE brez dodatnih ugodnosti
Uporabniška izkušnja	Jasna navodila za polnjenje, aplikacija za lokacije	Brez podpore uporabnikom pri polnjenju
Vzdrževanje	Redni pregledi baterij in programske posodobitve	Ignoriranje posebnih potreb EV vozil
Okoljski vidik	Promocija trajnostne mobilnosti	Brez komunikacije o ekoloških prednostih
Partnerstva	Sodelovanje z energetske podjetji	Brez strateških partnerstev

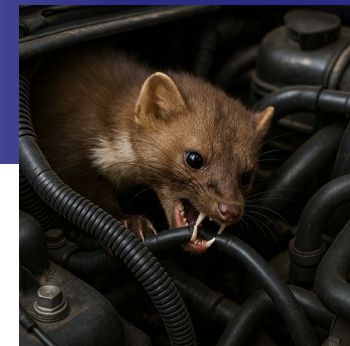
Primeri praks

Uporabniki: Varnost in usposabljanje

Specifičnosti vožnje

- Takojšen navor
Elektromotorji zagotavljajo poln navor takoj, kar pomeni hitrejše pospeševanje brez zamika. Vožnja je bolj odzivna, z gladkim pospeševanjem.
- Regenerativno zaviranje
Pri zaviranju se kinetična energija pretvori nazaj v električno energijo in polni baterijo. **Voznik občuti močnejše zaviranje** ob sprostitvi pedala za plin (t.i. “one-pedal driving”). Odvisno je od nastavitev v vozilu.
- Tiho delovanje
Ni hrupa motorja, kar povečuje udobje, a zahteva več pozornosti za zaznavanje hitrosti. **Pazljivost na parkiriščih ter večja nevarnost naleta divjadi.**
- Teža in razporeditev
Baterije so težke in nameščene nizko, kar znižuje težišče in izboljšuje stabilnost. **Vpliva na občutek** v ovinkih.
- Upravljanje dosega
Voznik mora upoštevati porabo energije, ki je odvisna od hitrosti, klime, terena. Na dolгих poteh je potrebno **načrtovati polnjenje.**
- Polnjenje namesto točenja goriva
Namesto hitrega točenja goriva je **potrebna strategija polnjenja (doma, na poti).** Hitrost polnjenja je odvisna od napetosti sistema (400V vs. 800V) in polnilne infrastrukture.

Varnost pri polnjenju in ravnanju z baterijami



1. Varnost baterij

Glavna skrb: Litij-ionske baterije lahko ob nepravilnem ravnanju ali poškodbah povzročijo pregrevanje, požar ali eksplozijo.

Preventivni ukrepi: Napredni sistemi za nadzor polnjenja, zaščitna ohišja in regulativa (homologacija) zmanjšujejo tveganja. Baterije so zasnovane tako, da preprečujejo nevarne situacije.

2. Požarna varnost

Požari na električnih vozilih so izjemno redki – statistično manj pogosti kot pri vozilih z notranjim zgorevanjem.

Vzroki: fizične poškodbe baterijskih celic, okvare električne napeljave ali nepravilno polnjenje.

Posebni postopki gašenja: zaradi kemijske sestave baterij je gašenje zahtevnejše in zahteva usposobljene gasilce ter posebne metode (npr. potopitev baterij v vodo).

3. Polnjenje

Varno polnjenje je ključno: uporaba certificiranih polnilnih postaj in izogibanje gospodinjskim vtičnicam za dolgotrajno polnjenje.

Predpisi določajo varnostne zahteve za namestitev polnilnih sistemov, kar zmanjšuje tveganje požara.

Varnost pri polnjenju in ravnanju z baterijami

4. Varnost pri trkih

Električna vozila dosegajo najvišje ocene varnosti na testih Euro NCAP (5 zvezdic), saj vključujejo vse standardne sisteme aktivne in pasivne varnosti (zračne blazine, ABS, ESP, samodejno zaviranje).

5. Regulativa in homologacija

Vozila morajo izpolnjevati stroge varnostne standarde, ki vključujejo specifične zahteve za električne pogonske sisteme in baterije.

6. Okoljski vidik

Pri požarih baterij nastajajo visoke temperature (do 1000 °C) in strupeni plini, zato je pomembno pravilno ravnanje po nesreči.

Usposabljanje voznikov za optimalno uporabo EV

Varnost pri polnjenju EV

Uporaba certificiranih polnilnih postaj. Izogibanje improviziranim rešitvam (npr. podaljški, neustrezne vtičnice). Razumevanje pravil za domače polnjenje (ustrezna električna napeljava).

Upravljanje dosega enega polnjenja (range anxiety)

Kako vožnja, temperatura in uporaba klime vplivajo na doseg. Pomembnost načrtovanja poti in uporabe aplikacij za polnilnice.

Razlaga regenerativnega zaviranja

Pojasniti prednosti "one-pedal driving" in kako vpliva na varnost ter porabo energije.

Splošna varnost in trajnost

Kaj storiti v primeru nesreče ali poškodbe baterije. Osnovno znanje o požarni varnosti in postopkih ob incidentih.

Pomembnost reciklaže baterij. Zmanjšanje ogljičnega odtisa z odgovorno uporabo EV.

Digitalna orodja

Uporaba aplikacij za spremljanje stanja baterije, optimizacijo polnjenja in načrtovanje poti.

Usposabljanje voznikov za optimalno uporabo EV

Izobraževalne aplikacije in digitalne platforme

Interaktivne aplikacije za spremljanje porabe, načrtovanje polnjenja in prikaz optimalnih voznih navad. Video vodiči in e-učenje o varnosti baterij, polnjenju in regenerativnem zaviranju.

Praktična usposabljanja

Testne vožnje z inštruktorjem, ki razloži kaj je Regenerativno zaviranje (“one-pedal driving”).
Upravljanje dosega in vpliv vožnje na porabo. Simulacije polnjenja na različnih polnilnicah.

Informativne kampanje

Infografike in brošure o varnem polnjenju, načrtovanju poti in uporabi polnilne infrastrukture.

Gamifikacija

Programi nagrajevanja za učinkovito vožnjo (npr. manjša poraba energije, optimalna hitrost).
Tekmovanja med vozniki za doseganje najboljšega dosega.

Sodelovanje z proizvajalci in servisi

Vključitev izobraževalnih modulov ob nakupu vozila. Pooblaščen servisni centri kot točke za osveščanje o novostih in varnostnih postopkih.

Polnilna infrastruktura



Ključni zakoni, direktive, pravilniki in predpisi

Ključni zakoni in EU direktive

- Zakon o učinkoviti rabi energije (ZURE)
 - Uvaja obveznosti za nove in prenovljene stavbe glede polnilne infrastrukture.
 - Direktiva 2014/94/EU (AFID) in prihajajoča AFIR
- AFIR (nova uredba) še bolj standardizira zahteve, predvsem za javne polnilnice, a vpliva tudi na projektiranje zasebnih.
- ZIAG povzema AFIR vendar dodaja še nekaj dodatnih zahtev, vpis v NAP register
- Energetski zakon EZ-1
 - Določa pravila za priklope, soglasja, merjenje

Elektro tehnični in varnostni predpisi

- SIST HD 60364-7-722
 - Slovenski standard za električne inštalacije za polnilnice EV
- Požarna varnost

Meroslovne zahteve (če polnilnica meri energijo za obračun)

- skladnost z Direktivo 2014/32/EU (MID), pripravljajo se nova pravila
 - velja v primerih da se storitev polnjenja obračuna ali zaračuna

Projektiranje

Inženirska zbornica Slovenije

Inženirska zbornica Slovenije združuje več kot 7.000 aktivnih pooblaščenih inženirjev/ik iz različnih strok.

Pod vodstvom matične sekcije elektro inženirjev so pripravili „Priročnik za projektiranje polnilnih postaj za električna vozila“, druga izdaja je bila objavljena v letu 2023.

MATIČNA SEKCIJA ELEKTRO INŽENIRJEV



PRIROČNIK
**ZA PROJEKTIRANJE
POLNILNIH POSTAJ
ZA ELEKTRIČNA VOZILA**

2. izdaja

Kaj moramo vedeti o vrstah polnilnic

AC polnilnice

1. Najpogostejša AC polnilnica „stenska“

1. 1 ali 3 fazni priklop
2. Moči od 3,7 kW pa vse do 22kW
3. Mak tok na 1 fazi 32 Amp

2. Samostojna polnilnica „stebriček“

1. Enako kot za stensko
2. Možnost dveh polnilnic v 1 stebričku
3. Izvedbe z vtičnicami ali kabli

3. Pametne polnilnice

1. Dinamično upravljajo z močjo polnjenja
2. Se „pogovarjajo med seboj“
3. Primerne za samooskrbo

4. Dvosmerne polnilnice

1. Možnost izkoriščanja baterije v vozilu namesto domačega hranilnika
2. Oddaja energije v omrežje – V2H, V2G

DC polnilnice

1. „hitra polnilnica“

1. Moč polnjenja od 25-50kW
2. Stenska ali stebriček
3. Vedno z vgrajenimi kabli CCS ali ChaDemo

2. HPC (high power charger)

1. Moč polnjenja od 100-220 kW

3. Ultra fast DC polnilnica

1. Moč polnjenja od 250-400 kW
2. Tudi v kombinaciji z baterijskimi sistemi

4. MCS

1. Mega polnilnice
2. Moč od 760kW – 1440kW

Kaj moramo upoštevati pri izbiri (1/2)

1. Kakšna EV imamo oz. jih bomo imeli ?

1. Kakšna je maksimalna moč polnjenja EV za AC ali DC

2. Kje bodo polnilnice zmontirane

1. Na zunanjem parkirišču ali v garaži

3. Način montaže

1. Stenska montaža ali talna montaža in kje bo elektro omarica z zaščitnimi elementi

4. Izbira vrste polnilne

1. AC ali DC; ali morajo biti pametne, ali morajo znati upravljati z močjo polnjenja
2. Se povezujejo z sončno elektrarno ali z stacionarnim hranilnikom

5. Priključevanje vozil

1. Vgrajen kabel (npr. 5m) ali izvedbe z vtičnicami

Kaj moramo upoštevati pri izbiri (2)

6. Obračun iz zaračunavanje

1. MID števec
2. Identifikacijski mehanizem (RFID, app., PIN,..)

7. Komunikacijski vmesniki

1. WiFi, LTE/5G, Ethernet vmesnik

8. Upravljanje z energijo

1. DLM, LB, LM, ...

9. Varnost

1. IEC 62443-4-2; industrijski standard za varnost naprav
2. EU RED – Radio Equipment Directive (kibernetska razširitev 1.8. 2025)
3. OCPP 2.0.1 – varnostni minimum za operaterje
4. ISO 15118 – Plug & Charge funkcionalnost
5. ISO 27001 za aplikacije v oblaku

Ekonomika



LCC – Life Cycle Costing

Kaj vključuje LCC za osebno vozilo?

1. Nakupna cena: Cena vozila + registracija.
2. Obratovalni stroški: Gorivo ali elektrika (poraba × cena).
3. Vzdrževanje in servis: Redni servisi, pnevmatike, popravila.
4. Zavarovanje in davki: Letni stroški zavarovanja, cestnine.
5. Stroški ob koncu življenjske dobe: Odstranitev, recikliranje (pri EV baterija).
6. Diskontiranje: Če računamo za več let, upoštevamo diskontno stopnjo.

$$LCC = \text{Nakup} + \sum_{t=1}^n \frac{\text{Obratovalni stroški}_t + \text{Vzdrževanje}_t + \text{Zavarovanje}_t}{(1+r)^t} + \text{Odstranitev}$$

Primer (5 let):

Klasično vozilo:

Nakup: 20.000 €

Gorivo: 1.500 €/leto

Servis: 400 €/leto

Zavarovanje: 500 €/leto

$LCC \approx 20.000 + (1.500 + 400 + 500) \times 5 = 30.000 \text{ €}$

Električno vozilo:

Nakup: 30.000 €

Elektrika: 500 €/leto

Servis: 200 €/leto

Zavarovanje: 500 €/leto

$LCC \approx 30.000 + (500 + 200 + 500) \times 5 = 35.000 \text{ €}$

(a pri EV so prihranki pri gorivu in emisijahin dodatno možne subvencije)

1. OCENA STROŠKOV V ŽIVLJENJSKI DOBI VOZILA

Za izračun ocene stroškov v življenjski dobi vozila se uporabi formula:

$$LCC = N_c + (LC_{km} \times [(poraba_E \times P_E \times C_{Emin} / P_{Emin}) + (CO_{2em} \times C_{CO2}) + (NO_{xem} \times C_{NOx}) + (NMHC_{em} \times C_{NMHC}) + (P_{Mem} \times C_{PM})])$$

Oznake v formuli imajo naslednji pomen:

- **LCC** - ocena stroškov v življenjski dobi vozila,
- N_c - nabavna cena vozila,
- LC_{km} - kilometrina v življenjski dobi vozila,
- $poraba_E$ - poraba energenta,
- P_E - vsebnost energije v energentu,
- P_{Emin} - vsebnost energije v najcenejšem energentu,
- C_{Emin} - cena najcenejšega energenta,
- CO_{2em} - emisije ogljikovega dioksida,
- C_{CO2} - cena za emisije ogljikovega dioksida,
- NO_{xem} - emisije dušikovih oksidov,
- C_{NOx} - cena za emisije dušikovih oksidov,
- $NMHC_{em}$ - emisije nemetanskih ogljikovodikov,
- C_{NMHC} - cena za emisije nemetanskih ogljikovodikov,
- P_{Mem} - emisije trdnih delcev,
- C_{PM} - cena za emisije trdnih delcev.

TcO

$$\text{TCO} = (\text{Acquisition Costs} + \text{Operating Costs} + \text{Indirect Costs}) - \text{Resale Value}$$

Acquisition Costs (Capital Costs)

Purchase price: The actual price of the vehicle or the lease amount.

Financing costs: Interest payments if the vehicle is financed.

Upfitting costs: Costs for any modifications, equipment, or accessories added to the vehicle.

Taxes and registration: Initial licensing, permits, and administrative fees

Operating Costs (Direct Costs)

Fuel/Charging: A major variable cost, heavily influenced by mileage and vehicle efficiency.

Maintenance and repairs: Both preventative maintenance (regular servicing) and unexpected breakdown costs.

Tires: The cost and frequency of tire replacements.

Insurance: Premiums based on vehicle type, coverage, and driver safety records.

Tolls: Any road taxes, emission zone fees, or toll charges incurred.

Indirect Costs

Administration overhead: Time and resources spent on managing the fleet, record-keeping, and reporting.

Downtime costs: The financial impact of a vehicle being out of service (e.g., lost productivity, rental costs, overtime).

Driver-related costs: Wages, benefits, and training expenses.

Resale Value (Disposal Value)

The estimated value the vehicle will have at the end of its useful life, which is subtracted from the total costs.

Depreciation: The loss of value over time is often the single largest cost factor in TCO. The residual value is the estimated resale price.

TcO

Celotni stroški lastništva (TCO) se pogosto merijo v stroških na kilometer, kar normalizira podatke in omogoča neposredne primerjave med različnimi vozili ali operativnimi strategijami.

$$\text{Cost Per Mile (CPM)} = \frac{\text{Per-vehicle annual TCO}}{\text{Annual miles driven}}$$

Poenostavljeni TcO za floto 20 vozil – ICE vs. EV

Poenostavljena primerjava med EV in ICE voznim parkom. V voznem parku je 20 vozil, povprečno vozilo letno prevozi 25.000km in amortizacija OS je 5 let.

Število vozil - ICE	20
Letna kilometrina (km/vozilo)	25.000
Nakupna cena na vozilo (€)	26.000,00 €
Stroški goriva na vozilo (€)	3.500,00 €
Stroški financiranja (€)	1.200,00 €
Stroški vzdrževanja (€)	800,00 €
Zavarovanje (€)	800,00 €
Administracija (€)	500,00 €
Amortizacija (€)	4.000,00 €
Stroški izpadov (€)	600,00 €
Preostala vrednost (€)	5.000,00 €
Skupni TCO (€)	648.000,00 €
TCO na km (€)	1,30 €

Število vozil – EV	20
Letna kilometrina (km)	25.000
Nakupna cena na vozilo (€)	36.000,00 €
Subvencije (€)	6.800,00 €
Stroški financiranja (€)	1.200,00 €
Stroški polnjenja (€)	1.200,00 €
Stroški vzdrževanja (€)	400,00 €
Zavarovanje (€)	800,00 €
Administracija (€)	500,00 €
Infrastruktura EVSE (€)	5.000,00 €
Programska oprema (€)	500,00 €
Stroški izpadov (€)	500,00 €
Preostala vrednost (€)	5.000,00 €
Skupni TCO (€)	686.000,00 €
TCO na km (€)	1,37 €

Poenostavljeni TcO za 1 vozilo – ICE vs. EV

Poenostavljena primerjava med EV in ICE vozilom v dobi uporabe.

Število vozil - ICE	1
Letna kilometrina (km/vozilo)	25000
Nakupna cena na vozilo (€)	26.000,00 €
obdobje uporabe (število let)	5
Poraba goriva na vozilo (l/100km)	6,50
Cena goriva na l	1,50 €
Stroški vzdrževanja (€)	1.200,00 €
Zavarovanje (€)	800,00 €
Administracija (€)	500,00 €
Amortizacija (€)	4.000,00 €
Stroški izpadov (€)	600,00 €
Preostala vrednost (€)	5.000,00 €
Skupni TCO brez kilometrov (€)	28.100,00 €
TCO na km brez goriva (€)	0,22 €
Nakupna cena - preostala vrednost	21.000,00 €
Gorivo liter/leto	1625
Strošek goriva na leto	2.437,50 €
Strošek goriva na X let	12.187,50 €
Vzdrževanje in popravila	6.000,00 €
Zavarovanje	4.000,00 €
Administracija	2.500,00 €
Stroški izpadov	3.000,00 €
Skupaj TCO	48.687,50 €

$l/km \rightarrow kWh/km$
 $l/100km \rightarrow kWh/100km$
 $l/km * €/l \rightarrow kWh/km * €/kWh$

Število vozil - EV	1
Letna kilometrina (km/vozilo)	25000
Nakupna cena na vozilo (€)	36.000,00 €
Subvencije (€)	6.800,00 €
obdobje uporabe (število let)	5
poraba elektrike kWh/km	0,1800
cena elektrike	0,20 €
Stroški vzdrževanja (€)	800,00 €
Zavarovanje (€)	800,00 €
Administracija (€)	500,00 €
Infrastruktura EVSE (CAPEX €)	1.500,00 €
Programska oprema (CAPEX €)	500,00 €
Amortizacija (€)	4.000,00 €
Stroški izpadov (€)	500,00 €
Preostala vrednost (€)	5.000,00 €
Skupni TCO brez kilometrov (€)	32.800,00 €
TCO na km brez ee (€)	0,26 €
Nakupna cena - preostala vrednost	24.200,00 €
Strošek ee / km	0,04 €
Strošek ee / leto	909,00 €
Strošek goriva na X let	4.545,00 €
Vzdrževanje in popravila	4.000,00 €
Zavarovanje	4.000,00 €
Administracija	2.500,00 €
Infrastruktura EVSE vzdrževanje	500,00 €
Programska oprema licence	600,00 €
Stroški izpadov	2.500,00 €
Skupaj TCO	42.845,00 €

Ugodnosti za električna vozila (dec.2025)

1. Enkratna subvencija pri nakupu EV
2. Enkratna subvencija pri nakupu polnilne opreme in storitev
3. Oprostitev obračuna bonitet
4. Povračilo DDV
5. DMV
6. Nižja pristojbina za uporabo cest - Cestnina
7. Zeleni krediti
8. Vpliv na emisije

Ugodnosti za električna vozila (dec.2025) – obračun bonitet

1. Bonitete za zaposlene, ki uporabljajo službeno vozilo za zasebne namene, so v Sloveniji natančno opredeljene v Zakonu o dohodnini (ZDoh-2) in davčnih pravilih.
2. Boniteta pomeni ugodnost, ki jo delodajalec zagotovi zaposlenemu (npr. uporaba službenega vozila za zasebne namene). Ta ugodnost se šteje kot obdavčljiv dohodek in poveča davčno osnovo zaposlenega. Obdavčitev se izvede prek obračuna plače, skupaj z vsemi prispevki in akontacijo dohodnine.

Višina bonitete:

Če delodajalec plača gorivo za zasebno uporabo pa:

Boniteta = 1,5

Boniteta = 1,875%

nabavne vrednosti vozila mesečno

nabavne vrednosti vozila mesečno

Znižanja osnove:

- V drugem letu uporabe: –15 %, nato
- Od 5. do 8. leta: vsako leto –10 %
- Od 9. leta naprej: osnova = 10 % na
- Če je zasebna uporaba < 500 km/m
- Če delodajalec plača gorivo se boniteta

Od 1. januarja 2022 velja, da se za

To pomeni da zaposleni, ki uporabljajo električna vozila, imajo

emisijami CO₂ = 0 g/km (čisti EV),

Nabavna vrednost vozila	30.000,00 €	30.000,00 €	30.000,00 €	30.000,00 €	30.000,00 €
Leto uporabe	1	2	3	4	5
Električno vozilo (DA/NE)	NE	NE	NE	NE	NE
Gorivo plača podjetje (DA/NE)	DA	DA	DA	DA	DA
Zasebna uporaba <500 km (DA/NE)	NE	NE	NE	NE	NE
Osnovna boniteta (€)	450,00 €	450,00 €	450,00 €	450,00 €	450,00 €
Boniteta z gorivom (€)	562,50 €	562,50 €	562,50 €	562,50 €	562,50 €
Znižanje po letih (%)	0,00%	15,00%	30,00%	45,00%	55,00%
Končna mesečna boniteta (€)	562,50 €	478,13 €	393,75 €	309,38 €	253,13 €
Letna boniteta zaposlenega (€)	6.750,00 €	5.737,50 €	4.725,00 €	3.712,50 €	3.037,50 €

Ugodnosti za električna vozila (dec.2025) – Povračilo DDV za pravne osebe

Pogoji za odbitek DDV:

1. Podjetje mora biti zavezanec za DDV (registrirano za DDV).
2. Vozilo se mora uporabljati izključno za opravljanje obdavčene dejavnosti (poslovna raba).
3. Vozilo mora imeti ničelne emisije CO₂ (čisti električni pogon, ne velja za hibridna vozila).
4. Nabavna vrednost vozila z vsemi dajatvami in DDV ne sme presegati 80.000 €.
5. Račun mora biti verodostojen in izdan s pravilnim obračunom DDV.

Pomembno :

1. Podjetje mora biti zavezanec za DDV (registrirano za DDV).
2. Če se vozilo uporablja tudi za zasebne namene, mora podjetje obračunati izstopni DDV za zasebno rabo.
 1. Osnova: število zasebnih kilometrov × 0,43 €
 2. DDV: osnova × 22
 3. Primer: 15.000 km × 0,43 € = 6.450 € → DDV = 1.419 €

- ✓ 66.b člen ZDDV-1
- ✓ 38.a člen ZDDV-1
- ✓ 63. člen ZDDV-1
- ✓ 67. člen ZDDV-1
- ✓ Pravilnik o izvajanju ZDDV-1
- ✓ ZDMV – 6. člen

Dodatne ugodnosti :

1. Oprostitev DMV (davek na motorna vozila) za EV.
2. Investicijska olajšava: 40 % vrednosti nakupa se lahko uveljavlja pri davku od dohodkov pravnih oseb.

Ugodnosti za električna vozila (dec.2025) – Povračilo DDV za pravne osebe

Pogoji za odbitek DDV:

1. Podjetje mora biti zavezanec za DDV (registrirano za DDV).
2. Vozilo se mora uporabljati izključno za opravljanje obdavčene dejavnosti (poslovna raba).
3. Vozilo mora imeti ničelne emisije CO₂ (čisti električni pogon, ne velja za hibridna vozila).
4. Nabavna vrednost vozila z vsemi dajatvami in DDV ne sme presegati 80.000 €.
5. Račun mora biti verodostojen in izdan s pravilnim obračunom DDV.
6. Če se vozilo uporablja tudi za zasebne namene, mora podjetje obračunati DDV za zasebno rabo.

- ✓ 66.b člen ZDDV-1
- ✓ 38.a člen ZDDV-1
- ✓ 63. člen ZDDV-1
- ✓ 67. člen ZDDV-1
- ✓ Pravilnik o izvajanju ZDDV-1
- ✓ ZDMV – 6. člen

Dodatne ugodnosti pri povračilu DDV ki so evidentirana kot stroški uporabe (pogoj je da je bil uveljavljen DDV ob nakupu vozila) :

1. Servisne storitve za EV, velja za redne servise kot za izredne (popravila).
2. Nadomestni deli.
3. Olje in druge tekočine.
4. Polnjenje z električno energijo.
5. Zavarovanje EV (obvezno in kasko).
6. Pnevmatike in storitve kot so menjava pnevmatik, centriranje, ipd..
7. Registracija vozila
8. **Nakup VINJETE ni upravičen strošek za povračilo DDV**, ker je vinjeta opredeljena kot davčna dajatev in ne kot blago ali storitev.

✓ ZDDV-1, 3. člen

Ugodnosti za električna vozila (dec.2025) - Cestnina

Za osebna vozila (do 3.5000 kg) se cestnina plačuje kot letna dajatev za uporabo vozil v cestnem prometu.

Z nakupom e-vinjete pa za avtoceste in hitre ceste.

Novost: Za tovorna vozila se v letu 2026 uvaja CO2 komponenta, ki bo v bodoče uporabljena tudi za osebna vozila (predvidoma 2030).

Formula za letno dajatev : Letna dajatev = znesek glede na prostornino motorja

Cenik letne cestnine pri registraciji vozila je odvisen od prostornine motorja (cm³):

1. do 1.350 cm³ → 62 €
2. 1.350 – 1.800 cm³ → 96 €
3. 1.800 – 2.500 cm³ → 153 €
4. 2.500 – 3.000 cm³ → 282 €
5. 3.000 – 4.000 cm³ → 452 €
6. nad 4.000 cm³ → 565 €

✓ Od 1. januarja 2025 velja nova dajatev cestnine tudi za EV:

Osebna vozila (M1):

- **Do 1.750 kg:** **43,39 € na leto**
- **Nad 1.750 kg:** **62 € na leto**

Dajatev se obračuna glede na maso vozila, ne glede na pogon

Ugodnosti za električna vozila (dec.2025) – Zeleni krediti

Zeleni krediti so namenski finančni produkti, ki podpirajo naložbe v energetske učinkovitost, obnovljive vire energije, trajnostno mobilnost, krožno gospodarstvo in druge okolju prijazne projekte. V primerjavi s klasičnimi krediti imajo običajno:

1. nižjo obrestno mero (razlike od 0,1 do 3 odstotne točke),
2. ugodnejše stroške odobritve in vodenja kredita,
3. dodatne ugodnosti, kot so brezplačna cenitev nepremičnine ali izdelava energetske izkaznice.

Evropska zakonodaja (ESG) zahteva trajnostne standarde, kar vpliva na dostop do financiranja in konkurenčnost podjetij.

Banke se zavezujejo k cilju ogljične nevtralnosti do 2050, kar pomeni več sredstev za zelene projekte.

✓ Eko sklad – kredit za električna vozila

Namen: Nakup novih ali rabljenih električnih in hibridnih vozil.

Znesek kredita: Do 70.000 EUR (odvisno od kreditne sposobnosti).

Obrestna mera: Možnost izbire med fiksno in spremenljivo.

Posebnost: Kredit namenjen fizičnim osebam, stroški odobritve od 40 do 175 EUR.

✓ NLB Lease&Go (leasing za EV in polnilnice)

Namen: Financiranje električnih vozil in polnilnih postaj.

Obrestna mera: Fiksna 4,99 %.

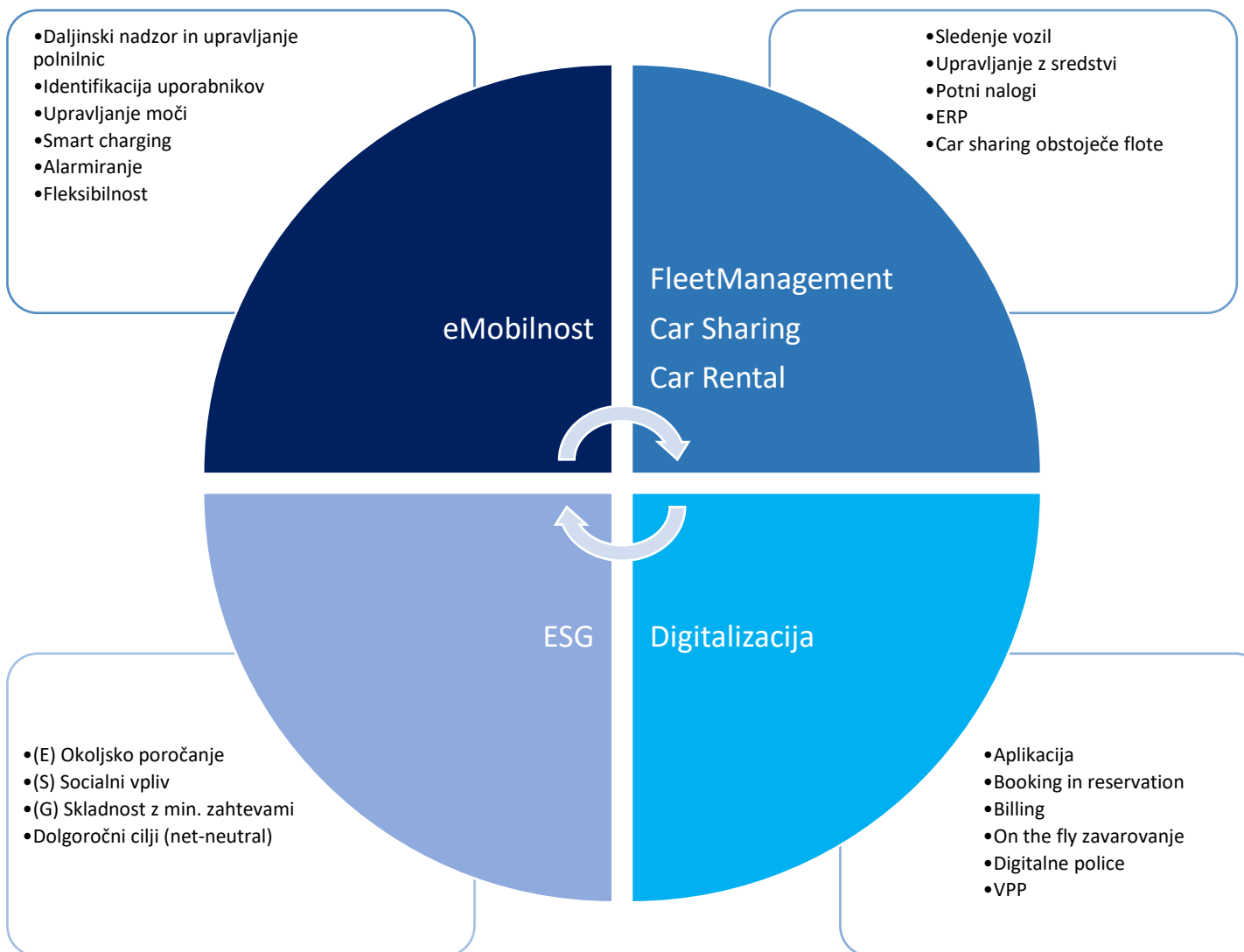
Subvencije: upravičeni stroški do Borzen-a.

Dodatne ugodnosti: 40 % davčna olajšava za podjetja, nična boniteta za zaposlene.

Upravljanje polnilnic in EV



Programska oprema za upravljanje polnilne infrastrukture

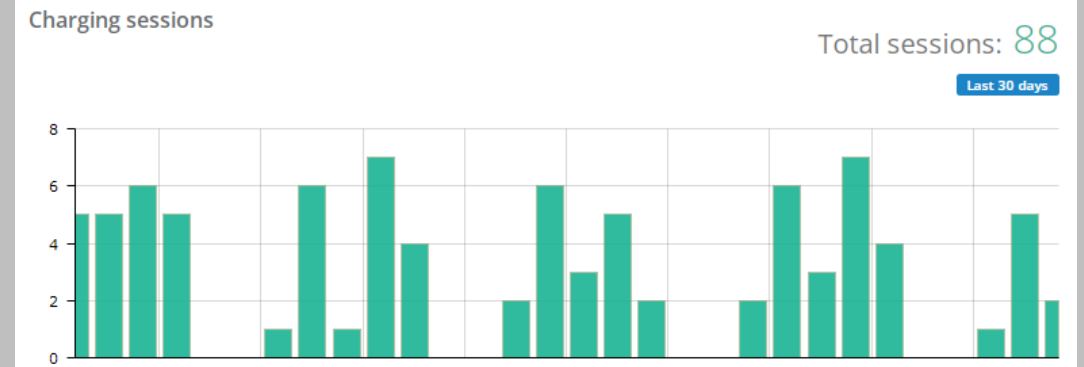
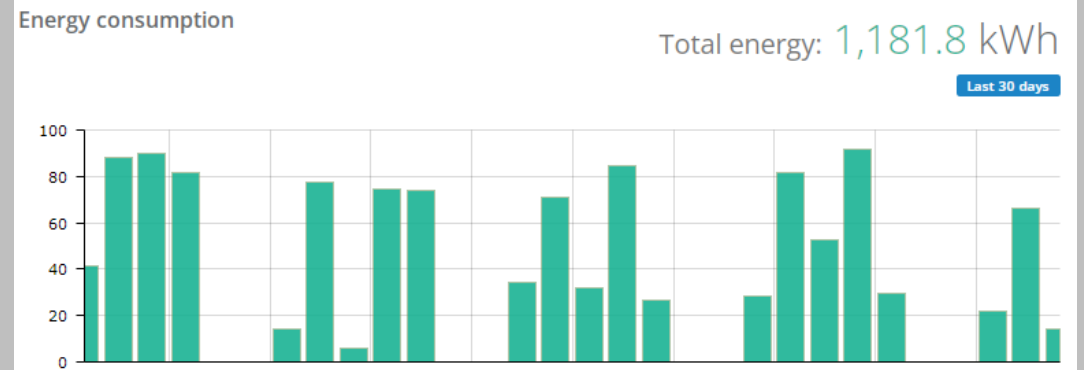
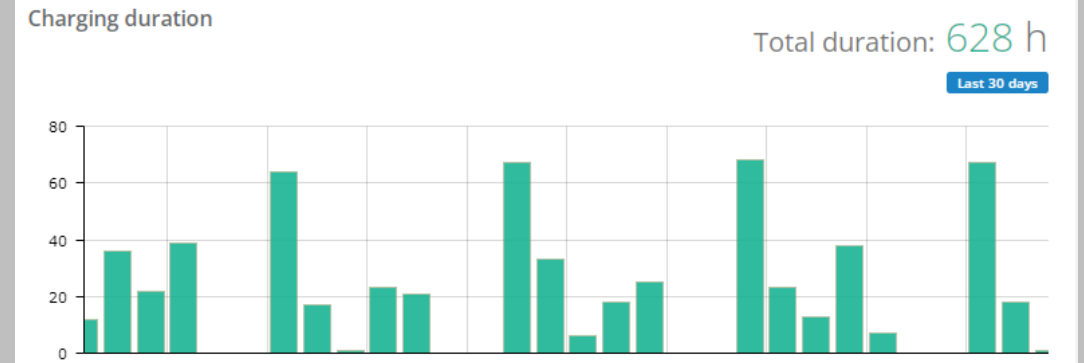
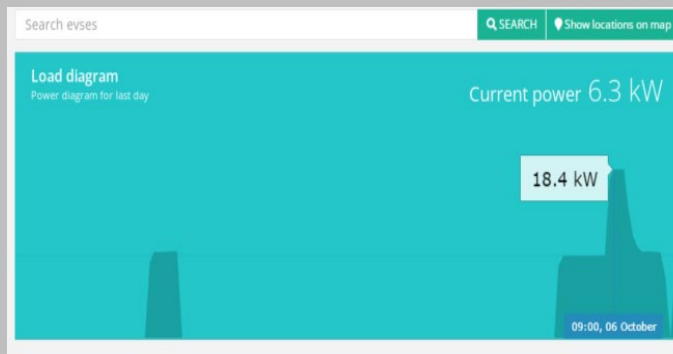
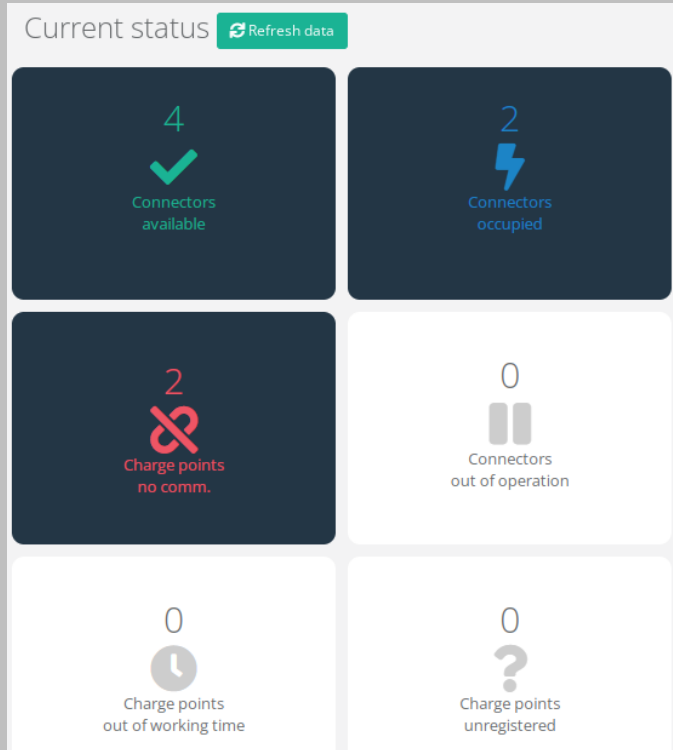


Aplikacija za upravljanje polnilnic – CPO management

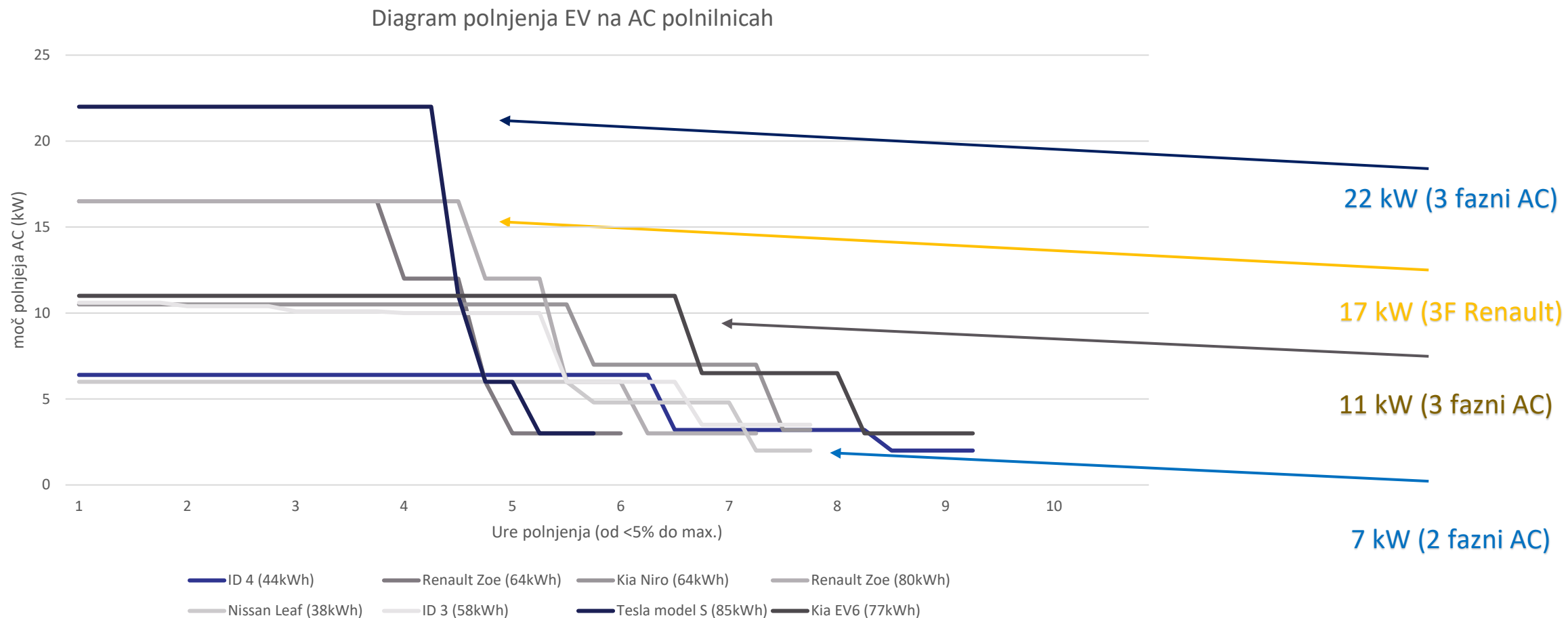
Nadzor in konfiguriranje polnilnic	1. Konfiguriranje polnilnic 2. Spremljanje uporabe, zasedenosti, 3. Zbirniki za podjetja
Identifikacija in Avtorizacija	1. Identifikacija uporabnikov (RFID/App./PIN/VIN) 2. Obračunski podatki na identifikacijo (terminski) 3. Zbirniki za podjetja
Upravljanje z energijo	1. Upravljanje na lokaciji (dinamično upravljanje polnjenja. 2. Polnilnice v gručah (statično upravljanje) 3. Upravljanje na daljavo (oblačna storitev)
Ceniki in obračun	1. Cenik polnjenja v rokah podjetja ! 2. Različne oblike: mesečni fee, po porabljeni energiji, na čas, idr.
Pravila uporabe	1. Kdo lahko polni kjer in kdaj ? 2. Drugačna pravila za posamezne segmente (službena vozila, VIP vozila, obiskovalci, zaposleni)

APLIKACIJA ZA UPRAVLJANJE POLNILNIC – CPO MANAGEMENT

MONITORING & CONTROL



Aplikacija za upravljanje moći polnjenja

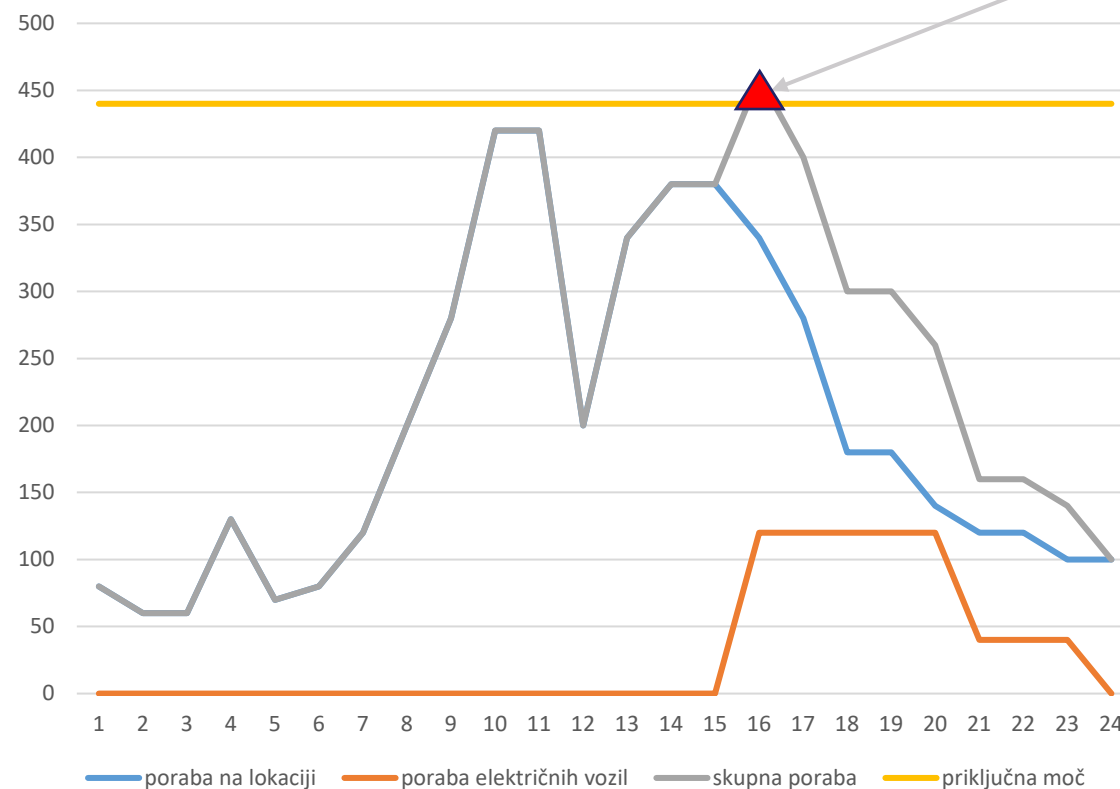


Lokacija	ura	poraba na lokaciji	poraba električnih vozil	skupna poraba	priključna moč
	1	80	0	80	440
	2	60	0	60	440
	3	60	0	60	440
	4	130	0	130	440
	5	70	0	70	440
	6	80	0	80	440
	7	120	0	120	440
	8	200	0	200	440
	9	280	0	280	440
	10	420	0	420	440
	11	420	0	420	440
	12	200	0	200	440
	13	340	0	340	440
	14	380	0	380	440
	15	380	0	380	440
	16	340	120	460	440
	17	280	120	400	440
	18	180	120	300	440
	19	180	120	300	440
	20	140	120	260	440
	21	120	40	160	440
	22	120	40	160	440
	23	100	40	140	440
	24	100	0	100	440

Priključna moč na lokaciji	500 kW
Obračunska moč na lokaciji	440 kW
moč polnjenja na polnilnici	22 kW
moč ponjenja vozila	11 kW
varovalke (3 fazne)	10 kW
število vozil	12 vozil
baterija vozila	64 kWh

Konična tarifa

Vpliv polnjenja EV na priključno moč objekta



Aplikacija za upravljanje polnilnic – CPO management

✓ Centralizirano upravljanje in nadzor

Pregled v realnem času nad vsemi polnilnicami: spremljanje stanja, napak in porabe energije.

Daljinsko upravljanje: zagon/ustavitev sej, diagnostika in samodejno odpravljanje napak (self-healing algoritmi)

✓ Optimizacija stroškov in vzdrževanja

Znižanje operativnih stroškov z avtomatizacijo obračunavanja, fakturiranja in poročanja.

Možnost outsourcinga vzdrževanja in infrastrukture, kar zmanjša fiksne stroške in poveča fleksibilnost.

Obstajajo raziskave, ki ugotavljajo, da lahko prehod na profesionalno CPOMS (CPOManagement System) zmanjša OPEX tudi do 80 %.

✓ Analitika in poslovno inteligenco

Dostop do podatkov o uporabi, prihodkih in obremenitvah za optimizacijo lokacij in cen.

Poročila za strateško odločanje in izboljšanje ROI.

Priprava podatkov za trajnostno poročanje ESG.

✓ Skalabilnost polnilne infrastrukture in pripravljenost na jutri

Enostavna integracija novih polnilnic in funkcionalnosti prek odprtih API-jev.

Podpora za napredne funkcije, kot so dinamično upravljanje porabe in npr. Plug & Charge (ISO 15118), kar povečuje uporabniško zadovoljstvo in zvestobo.

✓ Zanesljivost in skladnost

Zagotovitev interoperabilnosti z industrijskimi standardi (OCPP, OCPI).

Skladnost z regulativami (AFIR, GDPR) in podpora za varnostne protokole

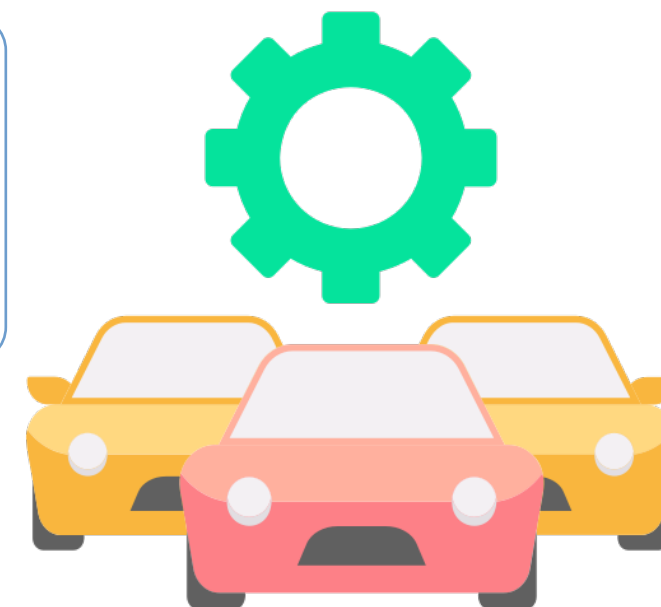
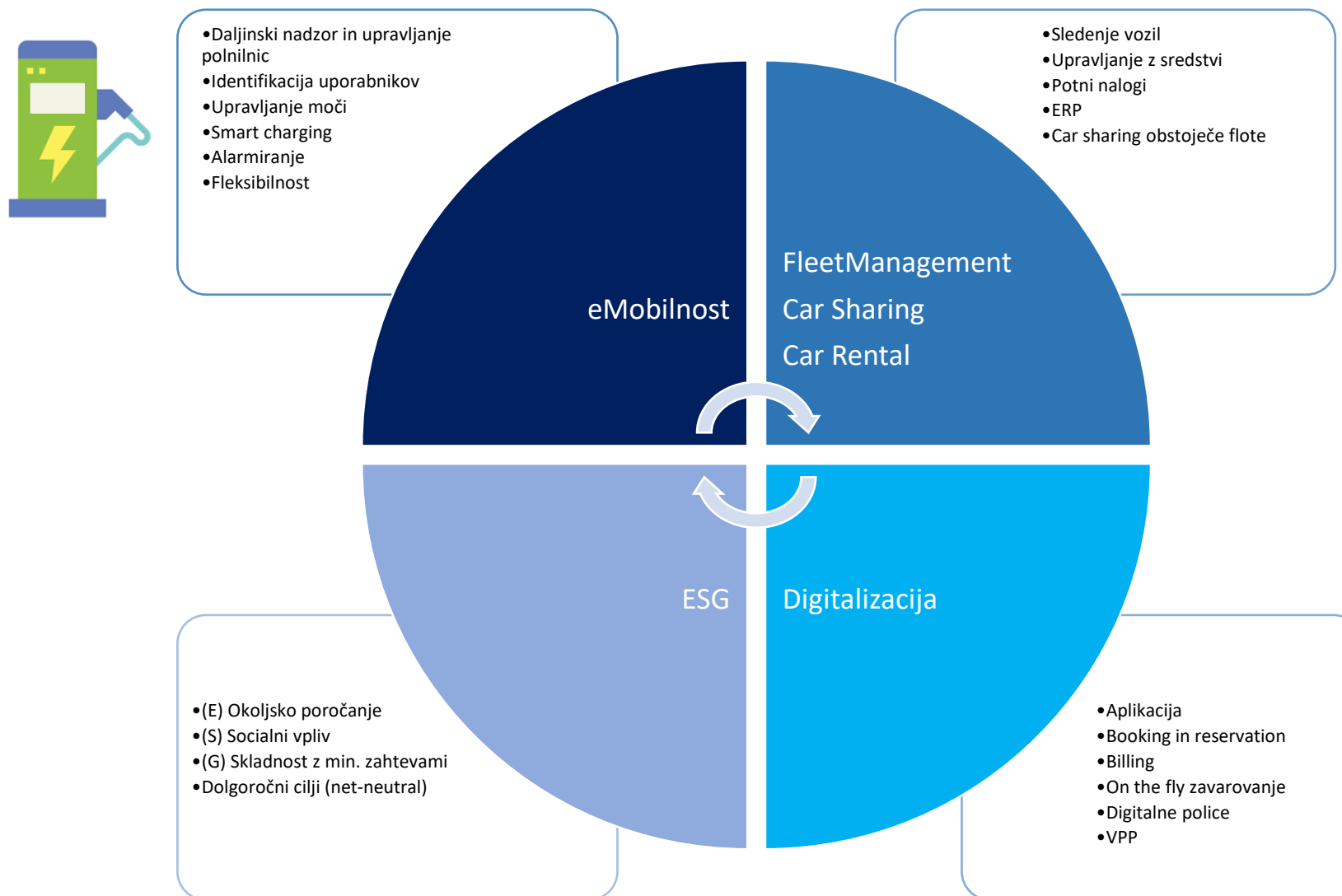
✓ Monetizacija polnjenja in nove fleksibilne poslovne modele

Storitev polnjenja kot nov vir prihodkov (polnjenje za zaposlene, polnjenje za tretje osebe).

Različni cenovni modeli (na kWh, na čas, pavšal) ter integracija plačilnih sistemov (RFID, aplikacije, Plug & Charge).

Možnost roaminga prek OCPI protokola – dostop do širšega kroga uporabnikov in dodatnih prihodkov.

Programska oprema za upravljanje električnih vozil



Aplikacija za upravljanje voznega parka



TRIP ADMINISTRATION

Trip administration gets even easier with the ULU tool! Change the trip mode (private, business or commute) easily and quickly.

[Read more about trip administration](#)



FLEETMANAGEMENT

One overview of your whole car fleet, including trip administration, live location, mileages and driving behaviour per car or driver!

[Read more about fleetmanagement](#)



DRIVER ID

Ideal for carsharing or pool cars with multiple drivers. Get insights per driver!

[Read more about Driver ID](#)



VEHICLE HEALTH

Know when your car needs service and get more information about error codes.

[Read more about vehicle health](#)



DRIVING BEHAVIOUR

Every trip gets a score from 0 to 100. The higher the score, the more eco(nomic) friendly you drive!

[Read more about driving behaviour](#)



BIG DATA

Data is our DNA: With the ULU platform we can help you translate big amounts of data into tangible conclusions and solutions.

[Read more about big data](#)



TRACK & TRACE

Get insight into the location of your drivers and vehicles. No more unnecessary calls with your drivers, send the nearest driver or co-worker to your customers' location to optimise your customer support levels.

Aplikacija za upravljanje voznega parka

Ključne funkcionalnosti		
Phase 1 (2026)	Phase 2 (2027)	Phase 3 (2028)
Remote Car management	Remote Car management	Remote Car management
Condition and Status	Condition and Status	Condition and Status
Vehicle tracking	Vehicle tracking	Vehicle tracking
Reporting	Reporting	Reporting
Stronger financial risk for insurance	Driver Identification	Driver Identification
	Vehicle reservation	Vehicle reservation
	Automated travel order	Automated travel order
	Accident handling	Accident handling
	Inter fleet sharing	Inter fleet sharing
		Multimodal Car sharing
		Urban mobility
		Autonomous Vehicles

Aplikacija za upravljanje voznega parka

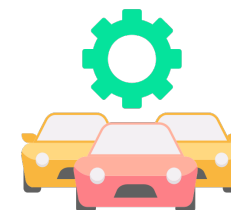
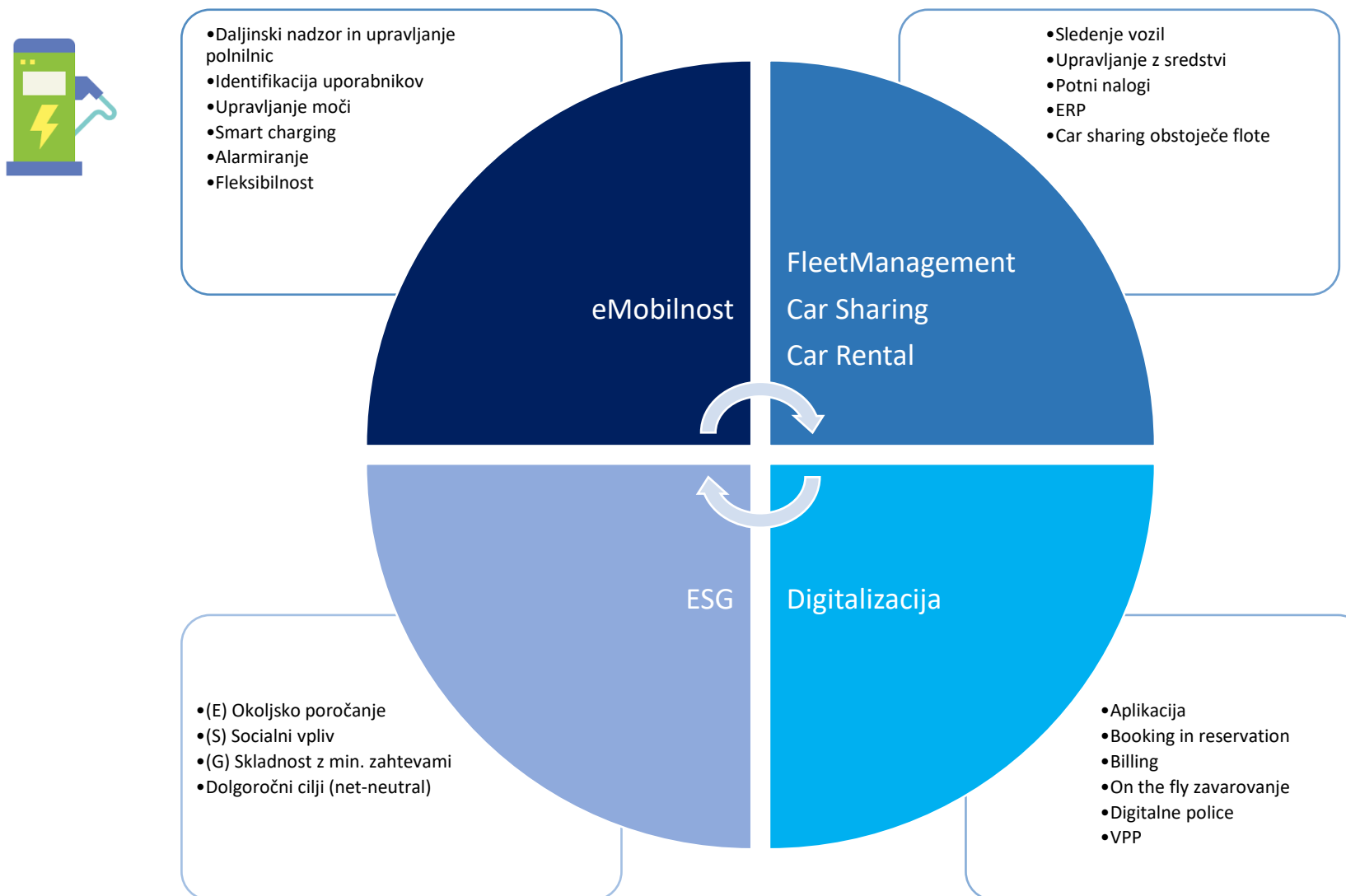
Kaj pridobimo z aplikacijo:

1. Sledenje vozil v realnem času: GPS spremljanje lokacije, hitrosti in statusa vozil, kar omogoča hiter odziv in boljšo razporeditev virov.
2. Optimizacija poti: Algoritmi za izbiro najkrajših in najhitrejših poti **zmanjšujejo porabo goriva in čas poti**.
3. Upravljanje goriva: **Spremljanje porabe, zaznavanje izgub** ali kraje goriva ter zmanjšanje stroškov.
4. Preventivno vzdrževanje: Samodejni opomniki za servise, diagnostiko motorja in pregled stanja vozil, kar zmanjšuje izpade in podaljšuje življenjsko dobo vozil.
5. Nadzor voznikov: Analiza vedenja (npr. prehitro vožnjo, močno zaviranje, nepotrebno mirovanje) za večjo varnost in manj nesreč.
6. Poročanje in analitika: Podrobni KPI-ji, poročila o učinkovitosti in stroških za strateško odločanje.
7. Skladnost in varnost: Sledenje regulativnim zahtevam (npr. varnostni standardi) ter zmanjšanje tveganj.

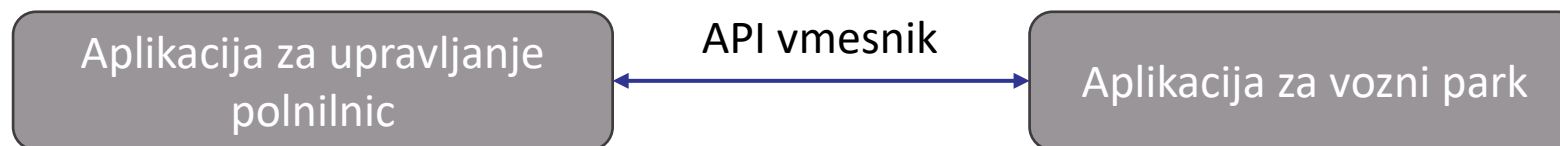
Prednosti:

1. Znižanje stroškov: **Manjša poraba goriva**, optimizacija poti, manj okvar in nižji stroški vzdrževanja.
2. Večja produktivnost: Hitrejše dostave, manj nepotrebnih poti in boljša razporeditev vozil.
3. Izboljšana varnost: Spremljanje voznikov in vozil **zmanjšuje tveganje nesreč**.
4. Transparentnost in nadzor: Vse podatke imate na enem mestu – od lokacije vozil do stroškov.
5. Priprava za jutri: Integracija z naprednimi funkcijami, kot so **AI analitika**, **napovedno vzdrževanje** in avtomatizirano poročanje.

Digitalizacija in integracija v zaledne sisteme

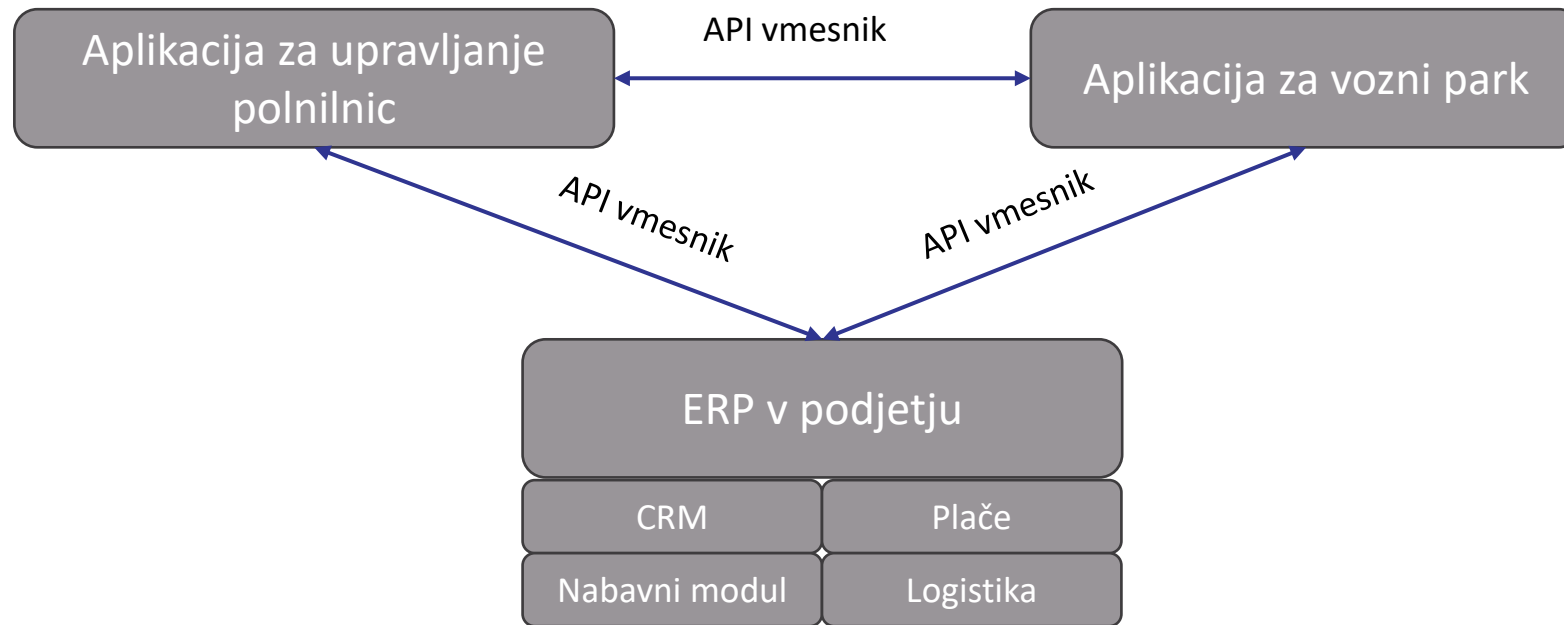


Digitalizacija



1. Celoten proces potnih nalogov digitaliziramo
 - a) Rezervacija vozila
 - b) Podatki iz aplikacij v realnem času
 - c) Zaključevanje potnega naloga
2. Podatke imamo v realnem času in so primerni za obdelavo z orodji poslovne inteligence
 - a) Analiza stroškov energije
 - b) Priprava poročil (trajnost,...)
3. Kazalniki optimizacije električnega voznega parka zaradi integracije z polnilnicami
 - a) Povečanje uporabe vozil za vsaj 8%
 - b) Znižanje stroškov upravljanja za vsaj 5% letno
 - c) Znižanje skupnega števila vozil vsaj za X vozil oz. za 3% v 1. letu
4. Storitve „„ Connected car“ z gorivom“ lahko damo v souporabo drugim podjetjem
5. V času manjše obremenitve lahko vozila ponudimo zaposlenim ali zunanjim v obliki souporabe vozil
6. Aplikacijo povežemo z aplikacijo za eMobilnost
 - a) Priprava scenarija potreb po polnjenju vozila na rezervirani službeni poti
 - b) Ocena časa potrebnega za polnjenje
 - c) Pridobitev podatkov o porabljeni energiji
 - d) Izračun vpliva na okolje
 - e) Celovit obračun stroškov službene poti

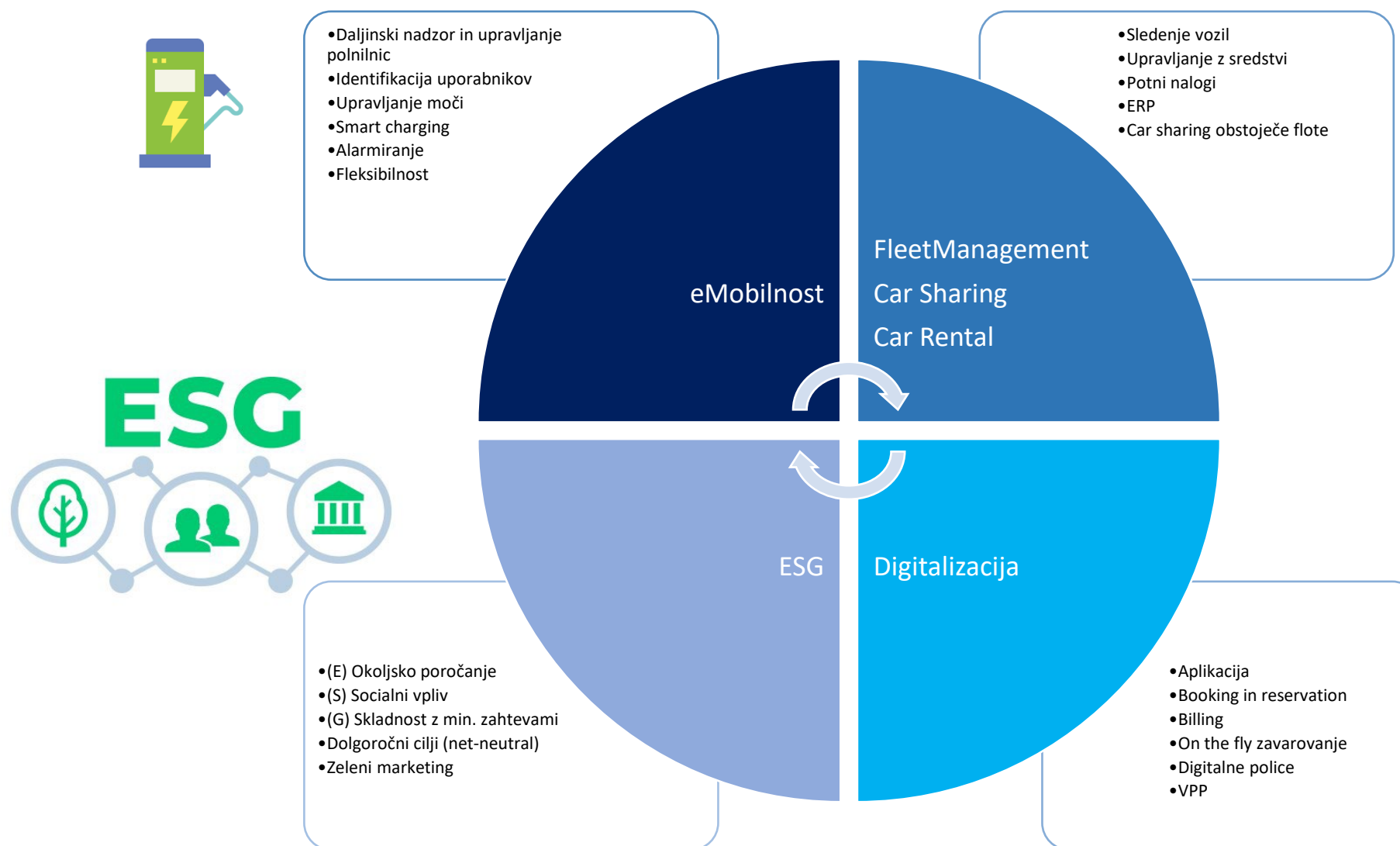
Digitalizacija



Ključne koristi integracije so:

1. Centralizacija podatkov: vse informacije na enem mestu.
2. Avtomatizacija procesov: popolna avtomatizacija procesov, manj ročnih vnosov, hitrejše obračunavanje.
3. Optimizacija stroškov: pametno polnjenje, učinkovite poti, manj izpadov.
4. Priprava na jutri: podpora za V2G, ESG poročanje, AI analitiko.

Digitalizacija in integracija v zaledne sisteme



Trajnost – Kaj je ESG poročilo

Glavna področja ESG poročila so:

1. Splošne informacije (ESRS 2)
 1. Strategija podjetja, poslovni model, organizacijska struktura.
 2. Upravljanje tveganj, cilji in načrt za trajnostni razvoj.
2. **Okoljski vidiki (E)**
 1. Emisije toplogrednih plinov (**Scope 1, 2, 3**).
 2. Uporaba energije in virov, ravnanje z odpadki, vpliv na biotsko raznovrstnost.
 3. Načrti za zmanjšanje emisij in prilagajanje podnebnim spremembam.
3. **Družbeni vidiki (S)**
 1. Delovna sila: varnost in zdravje, plače, enakost spolov, raznolikost.
 2. Odnosi s skupnostmi, človekove pravice, dobavna veriga.
4. **Upravljavski vidiki (G)**
 1. Korporativno upravljanje, struktura upravnega odbora.
 2. Etične prakse, skladnost z zakonodajo, protikorupcijski ukrepi.
5. Materialnost in tveganja
 1. Identifikacija vplivov, tveganj in priložnosti (IRO analiza).
 2. Povezava z EU taksonomijo (člen 8 Uredbe EU 2020/852).
6. Cilji in kazalniki
 1. Kratkoročni in dolgoročni cilji (npr. neto ničelne emisije do 2050).
 2. KPI-ji za spremljanje napredka, primerjava z izhodiščnim letom.
7. Povezava s finančnimi podatki
 1. ESG poročilo mora biti integrirano z letnim poslovnim poročilom in objavljeno v strojno berljivem formatu (XBRL) ter pregledano s strani revizorja.

ESG poročilo je dokument, ki podjetjem omogoča transparentno poročanje o vplivih na okolje, družbo in upravljanje ter izpolnjevanje zahtev evropske direktive CSRD in standardov ESRS.

Njegova vsebina je natančno določena in vključuje tako kvalitativne razprave kot kvantitativne podatke.

Trajnost – E – okoljski del

Glavna področja ESG poročila so:

1. Okoljski vidiki (E)

1. Emisije toplogrednih plinov (**Scope 1, 2, 3**).
2. Uporaba energije in virov, ravnanje z odpadki, vpliv na biotsko raznovrstnost.
3. Načrti za zmanjšanje emisij in prilagajanje podnebnim spremembam.

1. Scope 1: Neposredne emisije

1. Emisije, ki nastajajo znotraj podjetja iz virov, ki jih podjetje nadzoruje ali ima v lasti.
2. Primeri:
 1. Gorivo, ki ga porabijo službena vozila.
 2. Izpusti iz lastnih kotlovnice, generatorjev ali proizvodnih procesov.

2. Scope 2 – Posredne emisije iz energije

1. Emisije, ki nastanejo pri proizvodnji kupljene energije, ki jo podjetje porabi.
2. Primeri:
 1. Električna energija, toplota, para ali hlajenje, kupljeni od zunanjih dobaviteljev.
 2. Če podjetje kupuje elektriko iz omrežja, emisije iz proizvodnje te elektrike spadajo v Scope 2.

3. Scope 3 – Druge posredne emisije v vrednostni verigi

1. Emisije, ki nastanejo izven podjetja, a so povezane z njegovimi dejavnostmi.
2. Primeri:
 1. Dobavna veriga (proizvodnja materialov, transport dobaviteljev).
 2. Potovanja zaposlenih (letalski prevozi, službene poti).
 3. Uporaba izdelkov pri strankah in ravnanje z odpadki.
3. Scope 3 je običajno največji delež emisij in najtežje merljiv.

Trajnost – Scope 1 - CO₂ in NO_x emisije

1. Scope 1: Neposredne emisije

1. Emisije, ki nastajajo znotraj podjetja iz virov, ki jih podjetje nadzoruje ali ima v lasti.
2. Primeri:
 1. Gorivo, ki ga porabijo službena vozila.

$$\text{Emisije CO}_2 \text{ (kg)} = \text{Razdalja (km)} \times \text{Emisijski faktor (kg CO}_2\text{/km)}$$

Za klasična vozila (bencin/dizel):

Emisijski faktor: **povprečno 0,12 kg CO₂/km** (120 g/km)

Za električna vozila (posredne emisije):

Emisijski faktor: odvisen od vira elektrike, **povprečno 0,05 kg CO₂/km** (50 g/km)

$$\text{CO}_2 \text{ (kg)} = \text{Poraba goriva (l)} \times \text{Emisijski faktor goriva (kg CO}_2\text{/l)}$$

Bolj natančen izračun za emisije je na podlagi porabe goriva, se uporablja

Bencin: 2,31 kg CO₂/l

Dizel: 2,68 kg CO₂/l

$$\text{Emisije NO}_x \text{ (kg)} = \text{Razdalja (km)} \times \text{Emisijski faktor NO}_x \text{ (kg/km)}$$

Izračun emisij NO_x (dušikovih oksidov) se običajno izvaja na podlagi emisijskega faktorja in prevožene razdalje, podobno kot pri CO₂:
emisijski faktor za osebna vozila (Euro 6 dizel): približno 0,25 g/km (0,00025 kg/km).

$$\text{NO}_x \text{ (g)} = \text{Poraba goriva (l)} \times \text{Emisijski faktor NO}_x \text{ (g/l)}$$

Če računaš na podlagi porabe goriva je faktor odvisen od tipa goriva in tehnologije motorja.

Trajnost – Scope 1 in Scope 2- CO₂ emisije

1. Scope 1: Neposredne emisije

1. Emisije, ki nastajajo znotraj podjetja iz virov, ki jih podjetje nadzoruje ali ima v lasti.
2. Primeri:
 1. Gorivo, ki ga porabijo službena vozila.

Primer: Izračun neposrednih emisij (Scope 1)

Za 100 osebnih vozil, ki skupaj prevozijo 1.000.000 km v enem letu, ob povprečnih emisijah 120 g CO₂/km (0,12 kg/km)

- Skupna prevožena razdalja: 1.000.000 km
- Povprečne emisije na km: 0,12 kg CO₂/km
- Skupne emisije: 120.000 kg CO₂
- Skupne emisije: **120 ton CO₂**

Primerjava: Primerjava emisij za 1.000.000 km prevoženih v 1 letu:

Klasična vozila (bencin/dizel):

120 ton CO₂ (pri 120 g/km)

Električna vozila (posredne emisije iz proizvodnje elektrike):

50 ton CO₂ (pri 50 g/km)

Prihranek emisij: **70 ton CO₂**

To pomeni zmanjšanje emisij za ~58 % ob prehodu na električna vozila.

Posredne emisije iz električne energije kot gorivo za EV spadajo v Scope 2. Emisij v Scope 1 za električna vozila NI.

Trajnost – Scope 1 in Scope 2 – NOx (dušikovi oksidi NO, NO2)

1. Scope 1: Neposredne emisije

1. Emisije, ki nastajajo znotraj podjetja iz virov, ki jih podjetje nadzoruje ali ima v lasti.
2. Primeri:
 1. Gorivo, ki ga porabijo službena vozila.

Primerjava emisij NOx (dušikovi oksidi) za 1.000.000 km prevoženih v enem letu

1. ICE oz. vozila z motorjem z notranjem izgorevanjem (bencin/dizel): **0,250 ton NOx** (pri 0,25 g/km).
2. Električna vozila: **0 ton NOx** (lokalne emisije so nič).

Prihranek emisij NOx: 0,250 ton

To pomeni popolno odpravo lokalnih emisij NOx ob prehodu na električna vozila.

Q & A

Kaj smo pregledali ?

Ključne informacije o vozni parkih

O polnjenju in polnilni opremi

Nekaj o vožnji in voznikih

Orodja za spremljanje in nadzor polnilnic in upravljanje voznega parka

Ekonomičnost in vpliv EV na okolje in družbo

Poročanje

Predavatelj:

Simeon Lisec, eDATA d.o.o.

M: +386 41 382791

www.edata.si

