

Elektrifikacija u prometu gradova

Infrastruktura i strategije



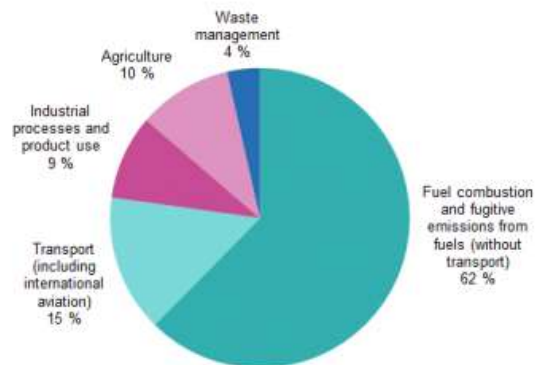
Igor Ban

Business Development Manager CEE/SEE – Charging infrastructure

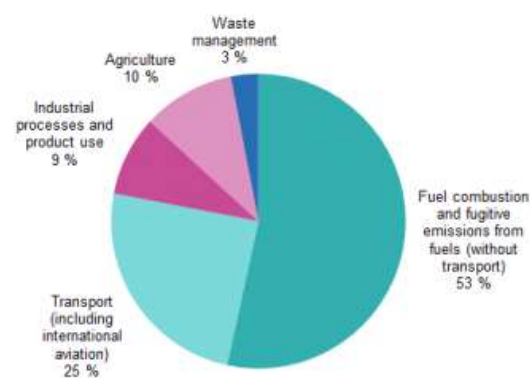
Emisije stakleničkih plinova

Greenhouse gas emissions, analysis by source sector, EU-27, 1990 and 2018

Greenhouse gas emissions, analysis by source sector, EU-27, 1990



Greenhouse gas emissions, analysis by source sector, EU-27, 2018



Source: European Environment Agency (online data code: [enr_air_gge])

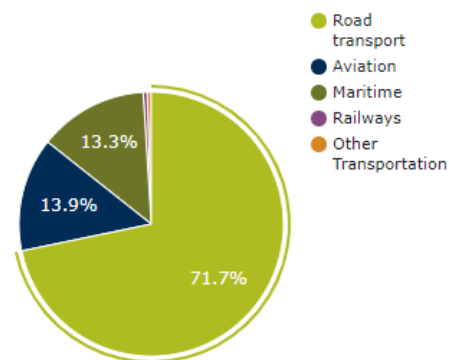
eurostat

- **25%** - ukupan udio emisija prometnog sektora u ukupnim EU emisijama stakleničkih plinova
- **35,3%** - udio prometa u emisijama Hrvatske
- **71,7%** - udio cestovnog prometa u emisijama
- **44,3%** - emisije putničkih vozila
- **19,2%** - emisije autobusa i teretnog prometa
- **8,7%** - emisije lakih dostavnih vozila

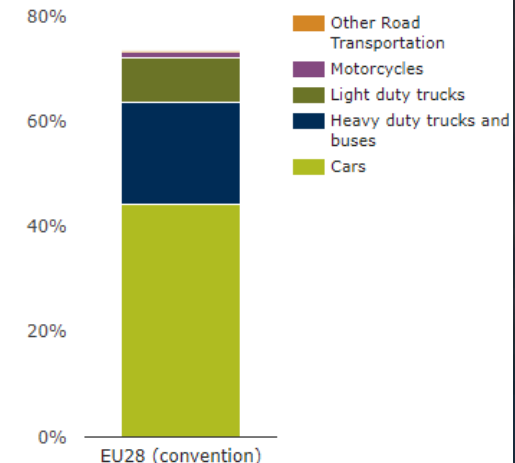
Zaključak?

Dekarbonizacijom prometa riješili smo 1/3 ukupnih Hrvatskih emisija stakleničkih plinova!

EU (Convention) – Share of transport greenhouse gas emissions



Road transport – Share of transport greenhouse gas emissions



Source: European Environment Agency

Lokacije za punjenje pod javnom upravom



Autobusni depo

- Punionice isključivo za autobuse
- Dizajnirano prema potrebama operatera
- Kombinacija punionica visoke i niske snage
- Punionice 30kW do 600kW
- Pogodno za integraciju solarnih, battery storage i V2G sustava



Ulično parkiranje

- Punionice isključivo za osobna vozila
- Kombinacija AC i DC punionica
- Punionice snage 7,4 kW AC do 50 kW DC



Hibridni „charging hub“

- Kombinirano rješenje - autobusni terminal i javno parkiralište
- Kombinacija punionica visoke i niske snage
- Punionice snage 7,4 kW AC do 600 kW DC
- Pogodno za integraciju solarnih, battery storage i V2G sustava

Ostale prilike za elektrifikaciju:

- Luke, trajektna pristaništa i marine
- Komunalna vozila
- Transport tereta i dostava
- Građevinski i radni strojevi



Benefiti elektrifikacije:

- Smanjenje zagađenja
- Manja buka
- Optimalnije planiranje logistike i komunalnih usluga
- Veća kvaliteta života općenito

Ekonomski razlozi za elektrifikaciju prometa

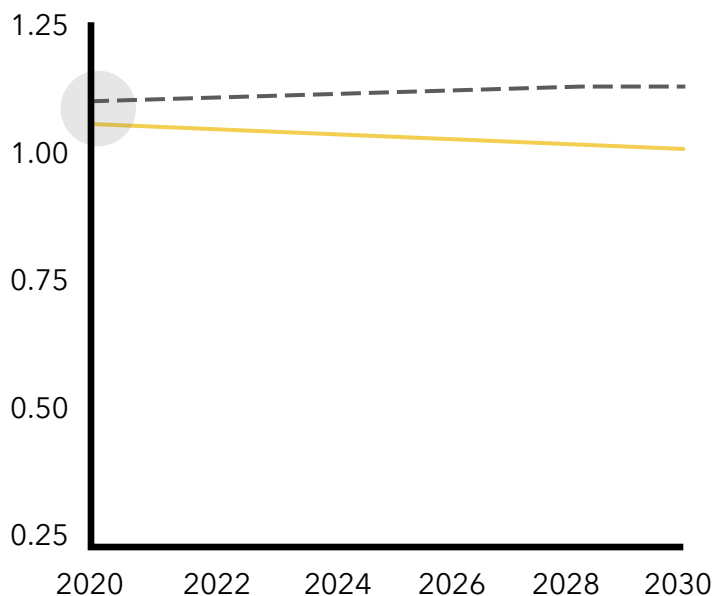
Ukupan trošak vlasništva električnih vozila će biti niži
od troška klasičnih vozila u sljedeće 2 godine!

Ukupan trošak vlasništva po segmentu, \$/km

Električni autobus



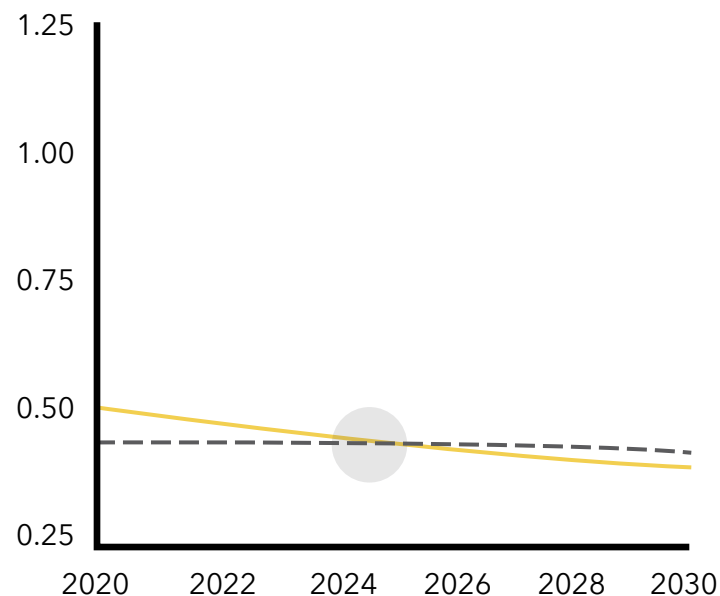
EXAMPLE: 350 kWh e-Bus in global cities



Putničko vozilo



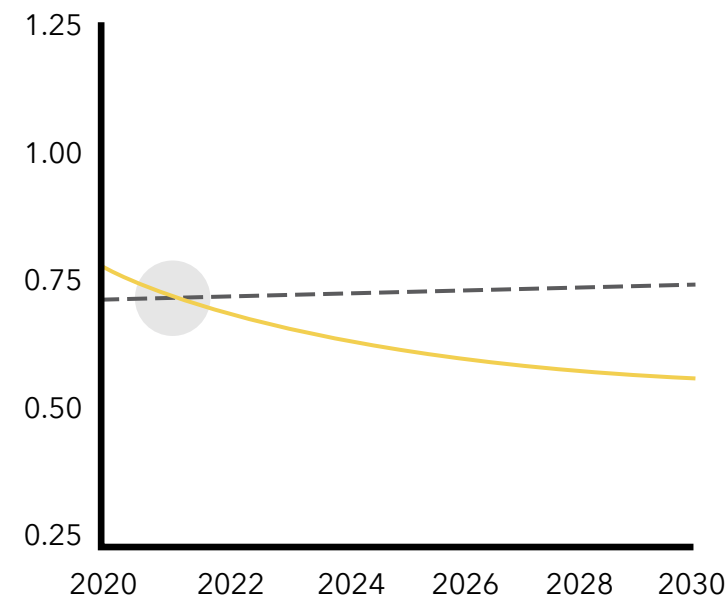
EXAMPLE: US



Električni kamion



EXAMPLE: US LCV¹



Source: BNEF
Notes: ¹Light Commercial Vehicles

--- Internal Combustion Engine — Electric Vehicle

Infrastruktura i strategije punjenja električnih autobusa



Strategije punjenja električnih autobusa

Strategija se definira na temelju operativnih potreba te tehnologije i kapaciteta baterije autobusa.

Strategije



Punjenje preko noći (Over Night Charging - ONC)

- Punjenje u autobusnom depou
- Snage punjača - 30-180 kW



Opportunity Charging - OC

- Punjenje na stajalištima ili okretištima
- Snage punjača - 300-600 kW



Kombinacija oboje (izuzetno zahtjevne linije)

- Punjenje na stajalištima ili okretištima
- Snage punjača - 300-600 kW

Kreiranje strategije

	Line	start of shift-1	end of shift-1	km shift-1	rest time	start of shift-2	end of shift-2	km shift-2	km daily
1	40 92 - 2	22:40	08:30	192,2					192,2
2	40 11	05:00	14:20	137,6		13:50	22:20	142	279,6
3	40 12	05:10	08:55	73,0	02:00	10:55	19:20	128,3	201,3
4	40 13	05:35	09:25	89,4	04:20	13:45	21:15	139,1	228,5
5	40 15	05:55	10:30	99,0	02:50	13:20	19:21	97,9	196,9
6	40 16	06:10	09:40	81,3	05:00	14:40	20:40	112,7	194,0
7	140 2	05:20	09:40	82,2	04:00	13:40	18:30	108,2	190,4
8	140 3	05:35	09:45	94,1	03:35	13:20	19:15	105,9	200,0
9	140 7	05:40	08:55	82,4	04:20	13:15	19:45	108,1	190,5
10	140 8	06:25	10:55	93,8	01:40	12:35	20:20	163,5	257,3
11	240 4	04:50	09:00	87,2	04:05	13:05	19:20	108,2	195,4
12	240 5	05:40	10:20	87,2	03:05	13:25	19:35	108,2	195,4
13	240 6	03:50	09:05	124,6	03:35	12:40	17:40	87,6	212,2
14	287 3	05:20	11:35	111,8	01:40	13:15	19:48	117,3	229,1
15	188 1	04:20	12:55	184,1	02:15	15:10	18:20	89,8	273,9
16	188 2	05:45	09:30	75,1	02:00	11:30	20:00	199,9	275,0
17	188 3	04:50	11:55	155,0	02:50	14:45	19:16	127,1	282,1
18	188 4	06:00	09:00	63,4	03:55	12:55	19:40	164,4	227,8
19	188 5	06:25	09:55	78,6	04:00	13:55	20:50	161,3	239,9
20	188 6	06:15	09:20	56,6	03:05	12:25	20:55	199,9	256,5
21	172 5	04:45	09:00	109,3	05:30	14:30	19:45	145,9	255,2
22	172 6	05:00	09:30	109,3	05:15	14:45	19:05	115,2	224,5
23	172 7	05:05	11:00	132,4	00:45	11:45	16:50	111,8	244,2
24	172 8	05:25	08:35	86,6	05:20	13:55	21:05	185,7	272,3
25	172 9	05:40	09:05	86,6	05:00	14:05	21:35	182,3	268,9
26	172 10	05:55	10:40	107,6	04:15	14:55	20:02	148,8	256,4
27	172 11	06:10	09:35	86,0	07:00	16:35	20:30	108,6	194,6
28	22 8	04:35	09:50	100,1	05:00	14:50	18:30	76,3	176,4
29	22 11	05:35	10:30	101,7	03:35	14:05	19:05	101,3	203,0
30	22 12	06:15	14:55	131,7					131,7

Informacije o linijama

- Broj linije
- Početak
- Kraj
- Smjene
- Pauza
- Kilometara po smjeni
- Kilometara ukupno
- Mapa linija
- Okretišta/sjecišta linija
- Konfiguracija terena

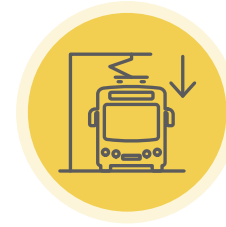
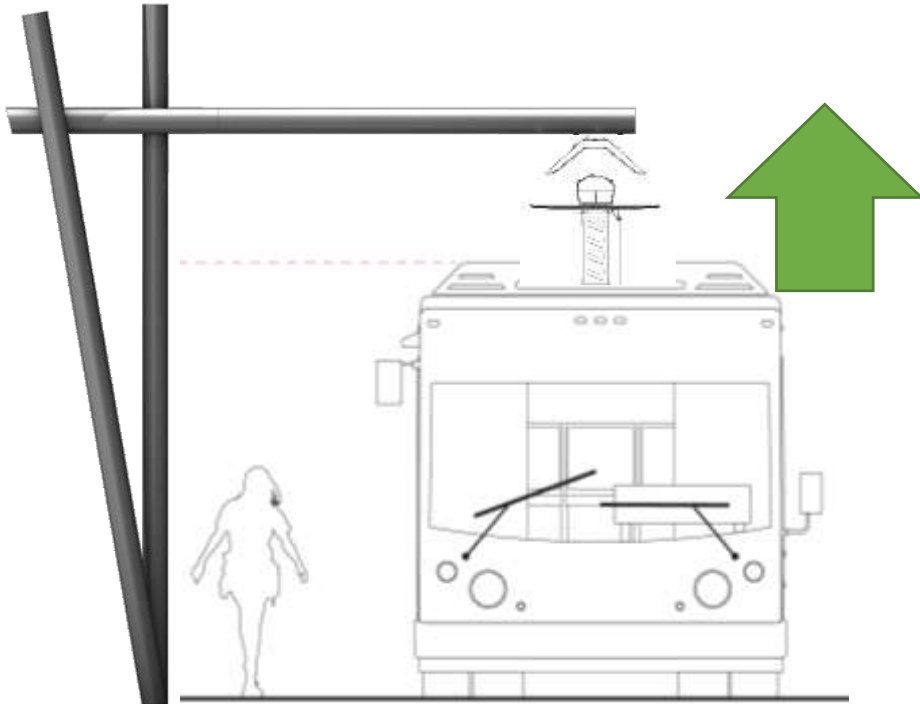


Sučelja za punjenje električnih autobusa

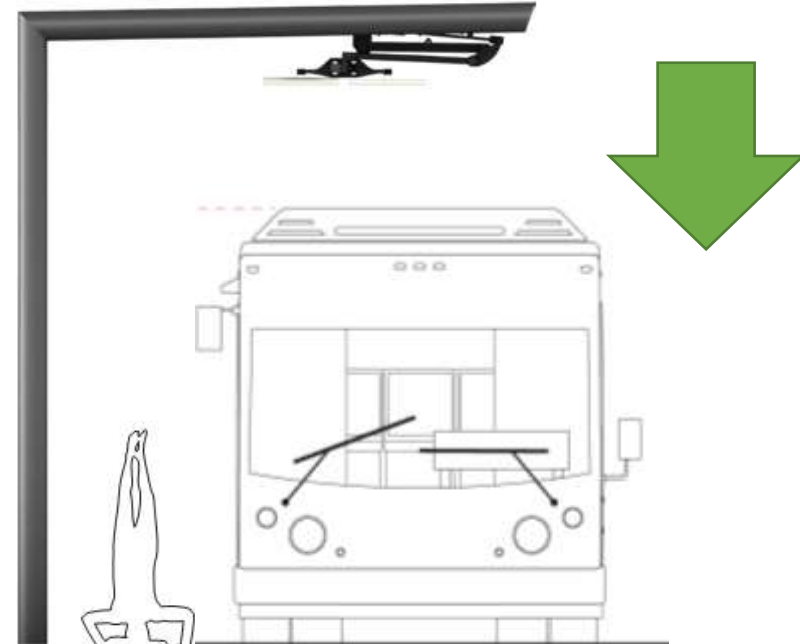
Sučelja bazirana na stupovima za punjenje.



Pantograf

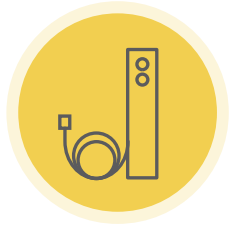


Obrnuti pantograf



Sučelja za punjenje električnih autobusa

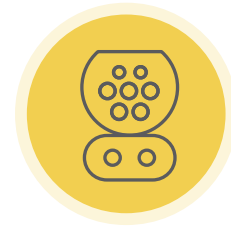
Sučelja bazirana na CCS2 konektoru za punjenje u depoima.



Stup za punjenje



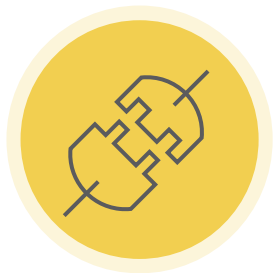
Kolut za punjenje



Mobilne punionice



Što je bitno kod odabira tehnologije za punjenje?



Interoperabilnost

sustav kompatibilan sa
budućim nabavkama autobusa



Korisnička podrška

sigurnost da je sustav u pogonu
24 sata, 7 dana u tjednu



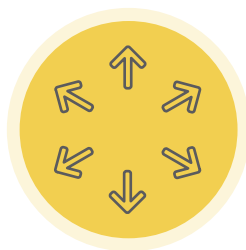
Upravljanje u realnom vremenu

pravovremene informacije
osiguravaju učinkovitost sustava



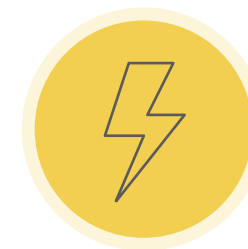
Izvještavanje

izvještaji prilagođeni
korisniku



Load management

efikasna distribucija energije



Energy management

optimizacija priključne
snage i smanjenje troškova

Postojeći referentni projekti

Amsterdam - Međunarodna zračna luka Schiphol

- Usluge aerodromskog prijevoza
- Spaja Amsterdam sa ostalim regionalnim gradovima
- >30 mil. Km godišnje
- 313 autobusa od čega 266 električnih
- 3 različita proizvođača autobusa



Postojeći referentni projekti

Malmö - „Najveći“ autobusni depo u Skandinaviji

- Javni gradski prijevoz
- 95 električnih autobusa
- Više od 2MW instalirane snage
- 2 različita proizvođača autobusa
- Najmoderniji sustav upravljanja infrastrukturom
Svi punjači su upravljani u realnom vremenu a snaga je distribuirana dinamički prema stvarnim potrebama pojedinog autobusa. Sustav svake minute prikuplja informacije o stanju autobusa i kada autobus ulazi u depo, sustav ga automatski navodi da zauzme točno određeno mjesto za punjenje.



Postojeći referentni projekti

Transferium Hertogenbosch - budućnost infrastrukture

- Javna garaža i autobusno stajalište
- Solarni sustav proizvodnje 450 000 kWh godišnje
- Baterijski sustav skladištenja energije
- 1100 parkirnih mjesta za automobile
- Autobusno okretište sa pantografima





Pitanja?

Igor Ban

Business Development Manager CEE/SEE – Charging infrastructure

Linked in