

# Sustav dijeljenja električnih romobila kao poticaj održivoj mobilnosti

---

**Cah, Jasmin**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University North / Sveučilište Sjever**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:408932>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-04**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





# Sveučilište Sjever

Diplomski rad br. 152/OMIL/2022

## Sustav dijeljenja električnih romobila kao poticaj održivoj mobilnosti

Jasmin Cah, MBS: 1467/336

Koprivnica, rujan 2022. godine





# Sveučilište Sjever

**Održiva mobilnost i logistika**

**Diplomski rad br. 152/OMIL/2022**

## **Sustav dijeljenja električnih romobila kao poticaj održivoj mobilnosti**

**Student**

Jasmin Cah, MBS: 1467/336

**Mentor**

prof. dr.sc. Ljudevit Krpan

Koprivnica, rujan 2022. godine

# Prijava diplomskog rada

## Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za logistiku i održivu mobilnost		
STUDIJ	diplomski sveučilišni studij Održiva mobilnost i logistika <input type="checkbox"/>		
PRISTUPNIK	Jasmin Cah	MATIČNI BROJ	1467/336
DATUM	14.09.2022.	KOLEGIJ	Održiva regionalna i urbana mobilnost
NASLOV RADA	Sustav dijeljenja električnih romobila kao poticaj održivoj mobilnosti		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Electric Scooter sharing system as an incentive for sustainable mobility		

MENTOR	Ljudevit Krpan	ZVANJE	prof. dr. sc.
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. doc. dr. sc. Predrag Briek, predsjednik		
	2. prof. dr. sc. Ljudevit Krpan (mentor)		
	3. doc. dr. sc. Miroslav Drljača, član		
	4. doc. dr. sc. Saša Petar (zamjena člana)		
	5. _____		

## Zadatak diplomskog rada

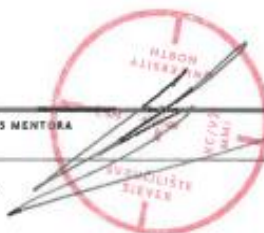
BROJ	152/OMIL/2022
OPIS	Pristupnik će u diplomskom radu analizirati održive modele razvoja prometnih sustava urbanih područja s posebnim naglaskom na sustav dijeljenja električnih romobila. Posebno će se analizirati navike putovanja te motivi koji će doprinijeti da se korisnici motiviraju koristiti održive oblike kretanja. Analizirati će postojeća održiva prometna rješenja sustava dijeljenja električnih bicikala s posebnim naglaskom na različita prostorna okruženja (urbano, periferno, ruralno). Sve analize i ocjene morati će se provesti primjenom relevantnih znanstvenih metoda istraživanja.

ZADATAK URUČEN

15. 9. 2022

POTPIS MENTORA

SVEUČILIŠTE  
SIEVER



## **Predgovor**

Prije sviju, posebna zahvala ide mom mentoru, dr.sc. Ljudevitu Krpanu, na pruženim savjetima, pomoći i velikom strpljenju prilikom moje izrade diplomskog rada, te svemu što je prethodilo tome tijekom moga obrazovanja.

Uz njega, dakako da se zahvaljujem još i svojoj obitelji, prijateljima i kolegama na svemu što me je dovelo do moga krajnjeg cilja, odnosno diplomiranja na Sveučilište Sjever. Još jednom, puno vam hvala svima!

Jasmin Cah

## Sažetak

Električni romobili su posve novi oblik prijevoza ljudi u urbanim sredinama s kojim se dodatno povećava stupanj motorizacije na globalnoj razini. Također, pošto su takva vozila ekološki prihvatljiva, poticanje na njihovo korištenje identificira se brojnim prednostima za očuvanje okoliša. Što se tiče RH, primjena električnih romobila u urbanim sredinama zasad ide laganim tempom, u usporedbi s razvijenim zemljama ostatka svijeta, gdje isti doživljaju „pravu renesansu“. Prednost električnih romobila je i to što nisu skup oblik javnog prijevoza, upravo zbog svog oblika pogona, pošto su pokretani električnom energijom. Usluga najma javnih električnih romobila do danas je u RH ponuđena stanovnicima većih gradova, kao što su npr. Zagreb, Split, Rijeka, Zadar, Osijek i dr. Problem oko električnih romobila kod nas je bio i nepostojanje zakonske regulative koja bi uredila prometovanje ovakvih prijevoznih sredstava. Međutim, i to riješeno krajem lipnja ove godine, kada je izglasan potpuno novi Zakon o sigurnosti prometa na cestama (stupio na snagu 30. srpnja 2022. godine), a u njemu su sadržane sve bitne odrednice o načinu prometovanja električnim romobilima. Za uvođenje sustava javnih električnih romobila na području određena grada vrlo su bitna dva segmenta – raspoređivanje parkirališta na odgovarajuće lokacije i postavljanje prihvatljivih cijena za najam samih vozila.

**Ključne riječi:** električni romobil, prijevoz, urbana sredina, električna energija

## **Abstract**

### **Electric Scooter sharing system as an incentive for sustainable mobility**

Electric scooters are a completely new form of transportation for people in urban areas, which further increases the degree of motorization on a global level. Also, since such vehicles are environmentally friendly, encouraging their use is identified with numerous advantages for environmental protection. As far as the Republic of Croatia is concerned, the use of electric scooters in urban areas is currently going at a slow pace, compared to the other developed countries of the rest of the world, where they are experiencing a "real renaissance". The advantage of electric scooters is that they are not an expensive form of public transport, precisely because of their form of drive, since they are powered by electricity. Until today, the service of renting public electric scooters in the Republic of Croatia is offered to residents of larger cities, such as Zagreb, Split, Rijeka, Zadar, Osijek, etc. The problem with electric scooters in our country was the lack of legal regulations that would regulate the circulation of such transport vehicles. However, this was also resolved at the end of June this year, when a completely new Law on Road Traffic Safety was passed (entered into force on July 30, 2022), and it contains all the important provisions on the way electric scooters are used. For the introduction of a system of public electric scooters in the area of a certain city, two segments are very important – allocating parking lots to appropriate locations and setting acceptable prices for the rental of the vehicles themselves.

**Keywords:** electric scooter, transport, urban area, electricity



# Sadržaj

<b>1. Uvod</b> .....	<b>1</b>
1.1. Problem, predmet i objekt istraživanja .....	1
1.2. Radna hipoteza i pomoćne hipoteze .....	1
1.3. Svrha i cilj istraživanja .....	2
1.4. Metode istraživanja.....	2
1.5. Struktura rada .....	2
<b>2. Općenito o električnim romobilima</b> .....	<b>4</b>
2.1. Povijesni razvoj električnih romobila.....	5
2.2. Povijesni razvoj usluge dijeljenja električnih romobila .....	6
2.3. Općenito o sustavu dijeljenja električnih romobila .....	8
2.4. Princip rada električnih romobila .....	9
<b>3. Zakonska regulativa vezana za električne romobile</b> .....	<b>12</b>
3.1. Zakonska regulativa na području EU .....	12
3.1.1. Opća pravila i prakse za regulaciju prometa električnih romobila.....	12
3.1.2. Opća pravila i praske za regulaciju prometa električnih romobila po pojedinim zemljama .....	14
3.2. Zakonska regulativa na području RH .....	18
<b>4. Sustavi usluge javnih električnih romobila u RH i svijetu</b> .....	<b>20</b>
4.1. Prednosti električnog romobila kao sredstva javnog prijevoza .....	21
4.2. Nedostaci električnog romobila kao sredstva javnog prijevoza .....	22
4.3. Pregled ponude sustava dijeljenja električnih romobila u RH .....	24
4.3.1. Bolt .....	25
4.3.2. Dash.....	26
4.4. Pregled ponude sustava dijeljenja električnih romobila u EU.....	27
4.4.1. Oslo.....	27
4.4.2. Rim .....	28
4.4.3. Madrid .....	30
4.4.4. Zürich .....	31
4.4.5. Lisabon .....	32
<b>5. Razlike između sustava dijeljenja električnih romobila i nekih ostalih u urbanim sredinama</b> .....	<b>34</b>
5.1. Usporedba sustava dijeljenja i posjedovanja električnog romobila .....	34
5.1.1. Zaštita i utjecaj na okoliš .....	34
5.1.2. Ukupni troškovi .....	35

5.1.3. Praktičnost upotrebe .....	36
5.1.4. Mogućnost prilagodbe i nadogradnje vozila .....	38
5.1.5. Zaključno razmišljanje .....	38
5.2. Usporedba sustava dijeljenja električnih romobila s drugim načinima urbanog putovanja u gradovima.....	38
5.2.1. Usporedba s automobilima .....	39
5.2.2. Usporedba sa sredstvima javnog prijevoza .....	39
5.2.3. Usporedba s biciklima .....	40
5.3. Pravila i lokacije za sigurno parkiranje električnih romobila.....	41
5.3.1. Najčešće pogreške prilikom parkiranja .....	41
5.3.2. Pravila za sigurno parkiranje .....	42
5.3.3. Parkiranje tijekom hladnog vremena .....	43
5.4. Način održavanja sustava dijeljenja električnih romobila i električnih bicikala .....	44
5.4.1. Način održavanja električnih romobila.....	44
5.4.2. Način održavanja električnih bicikala .....	46
<b>6. Prijedlog uvođenja sustava dijeljenja električnih romobila na području Grada Daruvara.....</b>	<b>49</b>
6.1. Kriteriji za uvođenje električnih romobila kao usluge javnog prijevoza.....	49
6.2. Puntovi i lokacije za parkiranje električnih romobila.....	50
6.3. Mogućnost naplate korištenja usluge javnih električnih romobila.....	52
6.4. Izbor uzorka.....	53
6.5. Instrument istraživanja .....	53
6.6. Način obrade.....	53
6.7. Hipoteze istraživanja .....	54
6.8. Rezultati istraživanja .....	54
<b>7. Zaključak.....</b>	<b>61</b>
<b>Literatura .....</b>	<b>62</b>
<b>Popis slika.....</b>	<b>66</b>
<b>Popis tablica .....</b>	<b>67</b>
<b>Popis grafikona .....</b>	<b>68</b>

# 1. Uvod

U uvodnom poglavlju pisati će se o problemu i predmetu istraživanja, te svrsi i cilju koji se želi postići istraživanjem. Predložiti će se radna i pomoćne hipoteze koje će se u radu argumentirati dokazima, kako bi se iste mogle potvrditi ili odbaciti. Iznijeti će se znanstvene i istraživačke metode koje će se primjenjivati u radu.

## 1.1. Problem, predmet i objekt istraživanja

Problematika koja će se u ovom istraživanju obraditi je zagušenje urbanih područja osobnim automobilima. Posebno će se problematizirati vožnja na neekonomičan način, gdje se u vozilu nalazi po jedna ili dvije osobe, što u urbanim sredinama rezultira velikom bukom, zagađivanjem okoliša i najbitnijim faktorom, zagušenjem u prometu, koji rezultira slabijom propusnom moći, a proporcionalno tome i znatno dužim vremenom putovanja od točke A do točke B u urbanim sredinama.

Predmet istraživanja ovog rada je sustav dijeljenja električnih romobila kao bitan dio javnog prijevoza u urbanim sredinama, težnja za „zelenijim“ urbanim sredinama i održivoj mobilnosti. U kontekstu toga, iznimno važan čimbenik su zakonske regulative za električne romobile i sigurnost u prometu.

Naposljetku, kao objekti istraživanja u ovom radu navode se redom: sustav dijeljenja električnih romobila, najam električnih romobila i usporedba s ostalim sustavima dijeljenja koji egzistiraju u urbanim sredinama.

## 1.2. Radna hipoteza i pomoćne hipoteze

Definicijom problema formirana je glavna radna hipoteza (R.H.), te pomoćne (P.H.1. i P.H.2.) s kojima će se glavna dodatno dokazati. One glase:

- **R.H.** – „Sustav električnih romobila je izvrstan način jednostavne, ekonomične i efikasne mobilnosti u urbanim sredinama.“
- **P.H.1.** – „Sustav dijeljenja električnih romobila pozitivno će utjecati na smanjenje prometne buke, zagušenja i zagađenja okoliša u urbanim sredinama.“

- **P.H.2.** – „Uvođenjem sustava dijeljenja električnih romobila smanjila bi se upotreba osobnih automobila za većinu putovanja u urbanim sredinama, te povećala kvaliteta života ljudi u općenitom smislu.“

### **1.3. Svrha i cilj istraživanja**

Svrha istraživanja tematike je uvidjeti sve prednosti i nedostatke sustava dijeljenja električnih romobila, te analizirati mogućnosti njihove implementaciju u gradovima RH, kao i načine poticanja građana za što masovnije korištenje istih.

Cilj ovog rada je iznijeti racionalne načine s kojim bi se postigla veća zainteresiranost za korištenjem sustava dijeljenja električnih romobila među žiteljima gradske populacije, te istražiti kriterije i mogućnosti za uvođenjem jednog takvog naprednog sustava na urbanom području Grada Daruvara.

### **1.4. Metode istraživanja**

Istraživanja u radu će se provoditi na temelju literature preuzete od strane relevantnih organizacija. Tematika koja se obrađuje u diplomskom radu je poprilično nova, stoga će biti ključno korištenje znanstvenih radova i istraživanja s područja Republike Hrvatske, ali i ostatka svijeta. Koristile su se različite stranice o sustavima dijeljenja romobila i bicikala na području RH, ali također i sustavima dijeljenja električnih romobila na području Europske unije, koja je vodeće u svijetu po istima.

Metode korištene u radu su redom: metoda anketiranja, metoda analize, metoda dokazivanja, induktivno-deduktivna metoda, te povijesna metoda s kojom su utvrđeni počeci primjene takvog načina mikro-mobilnosti.

### **1.5. Struktura rada**

Struktura ovog diplomskog rada obuhvaća sedam zasebnih, ali isto tako i zajednički povezanih poglavlja, odnosno cjelina, koje na jedan kompletan način zaokružuju temu. Sami rad ima ukupno 67 stranica.

*Uvod* je početno poglavlje, a u njemu je suštinski objašnjeno sve ono o čemu će se na kraju pisati u samom radu, te su ujedno navedeni: problem, predmet i objekt istraživanja, radna hipoteza i pomoćne hipoteze, svrha i cilj istraživanja, metode istraživanja i struktura rada po zasebnim poglavljima.

*Općenito o električnim romobilima* je poglavlje u kojemu se pomno opisuje električni romobil kao prometno sredstvo, navodi njegov i povijesni razvoj usluge (sustava) dijeljenja, te analizira njegov princip rada.

*Zakonska regulativa vezana za električne romobile* je poglavlje u kojemu se navode i analiziraju svi zakonski akti koji su doneseni u Europi za reguliranje ovakvih prometnih sredstava, s posebnim osvrtom na RH.

*Sustavi usluge javnih električnih romobila u RH i svijetu* je poglavlje u kojemu se navode sve prednosti i nedostaci električnog romobila kao prometnog sredstva, te daje jedan detaljan pregled sustava dijeljenja istih u RH i EU.

*Razlike između sustava dijeljenja električnih romobila i nekih ostalih u urbanim sredinama* je poglavlje u kojemu se navedeni sustav komparira s nekima ostalima u urbanim sredinama (npr. javni prijevoz, javni bicikli i dr.).

*Prijedlog uvođenja sustava dijeljenja električnih romobila na području Grada Daruvara* je poglavlje u kojemu se provodi anketno istraživanje o razmišljanjima ispitanika s područja navedenog grada za uvođenje jednog ovakvog sustava.

*Zaključak* je posljednje, odnosno završno poglavlje u diplomskom radu, s kojim se u kratkim ulomcima jednoznačno sistematizira sve prethodno objašnjeno, opisano, analizirano i predočeno tijekom obrade.

## 2. Općenito o električnim romobilima

U nekom općenitom smislu, romobil se identificira kao vrsta, odnosno tip osobnog prijevoznog sredstva koja za pogon rabi vlastitu snagu vozača – odguravanje nogom od tlo. Konstrukcija romobila je izrazito jednostavna, a obuhvaća dva kotača koja su postavljena na krajevima tzv. „daske“. Sama površina za stajanje vozača na romobilu je vrlo uska, a ujedno je i preklopiv kod mjesta spoja površine za stajanje s upravljačem. Neki prvi oblici ovakvog tipa prijevoznog sredstva pojavili su se još prije više od 100 godina, a posebnu popularnost imao je tijekom prve polovice 20. stoljeća. Kroz godine se ta popularnost u nekoliko navrata smanjivala i povećala, pogotovo među mlađom populacijom. U današnje vrijeme, odnosno u 2022. godini je ponovno postao jako popularan, i to kao prijevozno sredstvo s električnim motorom. Logično, iz tog razloga se onda i naziva električni romobil ili skraćeno e-romobil (*eng. electric scooter, e-scooter*). Dizajn i konstrukcija ovakve vrste, odnosno tipa romobila može se vidjeti niže na Slici 2.1. (Šimunović; Ćosić, 2015).

Slika 2.1. Električni romobil



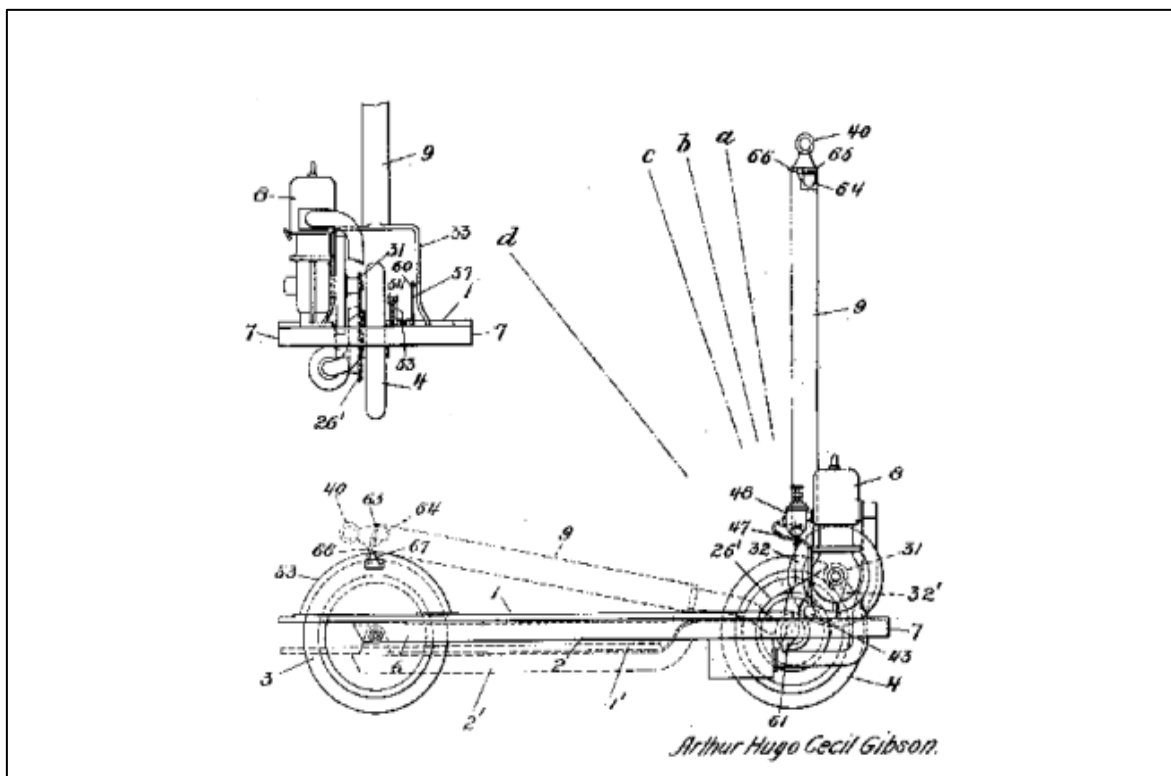
Izvor: *Xiaomi Electric Scooter 3 Lite* novi je „tanak“ i lagan električni skuter po niskoj cijeni (2022.).  
Xiaomi Planet. Bratislava, raspoloživo na: <https://hr.xiaomiplanet.sk/xiaomi-elektri%C4%8Dni-skuter-3-lite-performanse/> (pristup ostvaren: 12.05.2022.)

U nastavku obrade će biti izvršena detaljnija obrada općenitosti povezanih s pojmom električnih romobila, a to su: povijesni razvoj prijevoznog sredstva i same usluge dijeljenja, općenito o sustavu dijeljenja, te njegovom principu rada.

## 2.1. Povijesni razvoj električnih romobila

Neki prvi oblici električnih romobila, na kojima se i temelji dizajn i princip rada ovih današnjih, pojavili su se još početkom 19. stoljeća, iako su i u ranijim vremenima postojale njegove određene preteče. Prvo poznato poduzeće koje je proizvodilo električne romobile zvalo se *Autopad*. Sama proizvodnja poduzeća se u tadašnje vrijeme bazirala na osiguranju upravljanja s električnim romobilima, a ista su poglavito bilo namijenjena za djecu, gdje se pogonski motor prijevoznog sredstva smještao na prednji kotač. Postizali su maksimalne brzine kretanja od približno 56 km/h, što je bilo iznimno brzo za to vrijeme, a baš radi toga bilo je nužno i da se ugradi kvačilo i kočnica na upravljački stup prijevoznog sredstva, nakon čega je brzina zakonom ograničena na 32 km/h. Nakon nekog vremena, poduzeće *Autopad* je prodalo patent električnoga romobila poduzeću *Everready*, a isto je u daljnjem razvitku kao pogon vozila postavilo bateriju. Na osnovi ovakvog dizajna vozila, izumitelj A.H. Cecil Gibson 1916. godine je patentirao električni romobil sa sklopivom konstrukcijom, koja se može vidjeti niže na Slici 2.2. Finalni proizvod je spomenuti izumitelj postigao u zajedničkoj suradnji s dizajnerom J.F. Merkelom.

Slika 2.2. Nacrt električnog romobila pod dizajnom A.H. Cecila Gibsona



Izvor: Mansky, J. (2019.): *The Motorized Scooter Boom That Hit a Century Before Dockless Scooters*. Smithsonian Magazine. Washington, raspoloživo na: <https://cut.ly/JCH8nKT> (pristup ostvaren: 12.05.2022.)

Nakon proizvodnje i predstavljanja ovakvoga prijevoznoga sredstava, te puštanja za masovnu upotrebu, javnost je imala mnogobrojne kritike za isto. Daleko najbolji komentar opisuje vozilo kao „tehničko-tehnološku spodobu“. Međutim, ono se od strane proizvođača reklamiralo kao idealno vozilo za kretanjem na kraćim udaljenostima, neovisno o tome jesu li one povezane s upotrebom za privatne ili poslovne svrhe. Kao prednost se također isticalo to da ga može koristiti bilo koji spol, jer se s istim iznimno lako upravljalo, te je u konačnici mogao poslužiti za bilo koju svrhu. Najbolji primjer korištenja u to vrijeme zabilježen je kod zaposlenika poštanskih ureda na području grada New Yorka u SAD-u. No, ovakav model dostave pošiljaka je ubrzo pao u zaborav, jer su se svi zaposlenici žalili na neudobnost zbog nedostatka sjedećeg mjesta (Šimunović; Ćosić, 2015).

U 2022. godini električni romobili opet doživljavaju određeni „procvat“ u razvoju, jer ih dizajniraju i na tržište plasiraju mnoga automobilska i tehnološka poduzeća, kao što su npr. Audi, Lenovo, Xiaomi i dr. Međutim, premda su ovakva prijevozna sredstva u današnje vrijeme dovedena na jednu zavidnu tehničko-tehnološku razvojnu razinu, te se prepoznaje njihova masovna upotreba u samoj javnosti, neki glavni problemi povezani su s nedostatkom zakonske regulative, koja još skoro nigdje u svijetu nije precizno definirana i određena, pa je to nešto što treba što prije riješiti.

## **2.2. Povijesni razvoj usluge dijeljenja električnih romobila**

Povijesno se usluga dijeljenja električnih romobila počela razvijati neposredno nakon što je poduzeće *Autopad*, na početku 19. stoljeća, prodalo prve modele vlastitih električnih romobila. Poduzeće je tada sklopilo ugovor s tadašnjim poštanskim uredima u New Yorku, što je i spomenuto već u prethodnom potpoglavlju, na temelju kojega su oni u najam uzeli električne romobile, te ih koristili za potrebe dostave pošiljaka. Međutim, usluga najma, tj. dijeljenja nije imala dugi vijek, a razlog su bile previsoke cijene najma za tadašnje poštanske urede u gradu New Yorku. U tom razdoblju je ovakav tip usluge isključivo korišten od strane poduzeća koja su obavljala dostave na području raznoraznih gradova u svijetu, pa su im bila potrebna za to prilagođena prijevozna sredstva, a kao idealno rješenje su se isticali električni romobili, neovisno o poduzeću koje ih je na kraju dizajniralo i plasiralo na tržište. Međutim, ovakve suradnje su u kratkom roku i bile okončane, a problemi su bili nedostatak sjedećega mjesta, zakonska regulativa i visoke cijene najma (Mansky, 2019).



Ukoliko se promatra 21. stoljeće, prvo poduzeće koje je ponudilo uslugu dijeljenja električnih romobila bilo je *Scoot Networks*, danas poznato kao samo *Scoot* ili *Scoot Rides*. S takvim načinom korištenja električnih romobila započelo se u 2012. godini, a u tu svrhu je izrađena i aplikacija *Zipcar for Scooters*, preko koje su se i obavljale sve aktivnosti u vidu usluge dijeljenja. Usluga dijeljenja električnih romobila spomenutog poduzeća razvijala se i potencirala u gradovima sjevernoameričkog kontinenta. Što se tiče globalnog širenja ovakve usluge, prva su to tijekom 2017. godine pokrenula američka poduzeća *Lime* i *Bird*, koja su, pored gradova u Sjevernoj Americi, istu ponudila i u ostatku svijeta, pa se ta godina može onda smatrati i ključnom u „globalizaciji e-romobila“. Primjer usluge dijeljenja e-romobila poduzeća *Lime* u gradu Berlinu može se vidjeti na Slici 2.3.

Slika 2.3. Usluga dijeljenja e-romobila poduzeća *Lime* u gradu Berlinu



Izvor: *Scooters* (2022.). Lime. San Francisco, raspoloživo na: <https://www.li.me/vehicles/scooter> (pristup ostvaren: 14.05.2022.)

Princip upotrebe usluge dijeljenja električnih romobila razvijao se i mijenjao tijekom povijesti. Tako se tijekom 19. i 20. stoljeća električni romobil mogao unajmiti na određenim lokacijama gdje su isti bili stacionirani. Danas je to puno jednostavnije izvesti, jer se najam obavlja preko aplikacije na pametnom telefonu, nakon čega korisnik treba pronaći lokaciju

gdje je smješten električni romobil, te ga preuzeti i koristiti u rezerviranom vremenu. Npr., poduzeće *Lime* obavlja to na način da preko svoje aplikacije locira i prikaže korisniku gdje se nalazi njemu najbliže prijevozno sredstvo. Nakon što korisnik pronađe isto, uz upotrebu aplikacije skenira QR kod smješten na upravljačkom stupu vozila, nakon čega može krenuti s njegovim korištenjem. Nakon završetka korištenja, sama aplikacija automatski izvršava obračun cijene vožnje i naplaćuje ju posredstvom bankovnog računa kojega je korisnik unio tijekom otvaranja računa u istoj.

Ako se promatra područje Republike Hrvatske, prvi grad koji je pokrenuo uslugu dijeljenja električnih romobila bio je Split, a to se dogodilo tijekom prosinca 2019. godine. Poduzeće preko kojeg se usluga dijeljenja obavljala bilo je *Bolt* i njegova aplikacija. Cijene najma nisu bile previsoke, međutim problem se pojavio u kontekstu korištenja električnih romobila u gradu Splitu, jer nije postojala prometna regulacije za iste, što može bitno utjecati na samu sigurnost korisnika prijevoznih sredstava. Što se tiče pak usluge dijeljenja javnih e-romobila, prvi grad u RH koji je to imao u ponudio bio je Zadar, a s istim je započeo u srpnju 2019. godine. Bio je to pilot-projekt, nastao na temelju zajedničke suradnje Grada Zadra i poljsko-američkog poduzeća *Dash*. U spomenutom projektu su prethodno definirane četiri lokacije na kojima je bilo stacionirano 10 električnih romobila, a funkcioniranje sustava se odvijalo na sličan način kao i veću ranije opisanom gradu Splitu. Premda se RH nalazi još uvijek u određenoj početnoj fazi stjecanja iskustva korištenja usluge dijeljenja e-romobila, ista postoji u svim većim gradovima kao što su npr. Zagreb, Osijek, Rijeka, te već spomenuti Split i Zadar, a u predstojećem (budućem) vremenu se očekuje daljnje jačanje ovog načina javnog prijevoza u urbanim područjima (Mansky, 2019).

### **2.3. Općenito o sustavu dijeljenja električnih romobila**

Sustavi dijeljenja, odnosno usluge najma električnih romobila, dio su svakodnevne ponude različitih europskih i svjetskih poduzeća koja se bave razvojem istih. Ovakva usluga predstavlja korištenje električnih romobila na mnogobrojnim lokacijama unutar urbanoga područja, bilo kada i bilo gdje. Uz to, u sustavu je predviđeno ostavljanje spomenutih vozila, nakon obavljene vožnje, na egzaktno određenim lokacijama ili na stalcima za punjenje, kako bi ih se moglo stalno (nesmetano) koristiti. U 2022. godini se ovakvi sustavi javnog prijevoza mogu pronaći u svim većim gradovima.

Koncept usluge najma električnih romobila najčešće je „bez ikakvih priključaka“, tj. fiksnih držača, koristeći se mrežnom/mobilnom povezanošću i GPS sustavom za praćenje lokacije vozila. Korisnici koji su registrirani na mobilnoj aplikaciji, mogu pronaći električne romobile posredstvom iste. Pored toga, sama aplikacija omogućuje korisnicima da na vrlo jednostavan način otključaju električne romobile. Plaćanje se izvršava uz pomoć kreditnih kartica, uglavnom po minuti i/ili određenoj ruti, dok pojedini davatelji naplaćuju jedinstvenu naknadu po jednom najmu. Kao što je već i prethodno spomenuto, električni romobili su opremljeni GPS sustavom, te su mrežno/mobilno povezani s upravljačkim središtem, što im omogućuje emitiranje trenutne lokacije u stvarnom vremenu tijekom same vožnje, odnosno putovanja, za održavanje i punjenje.

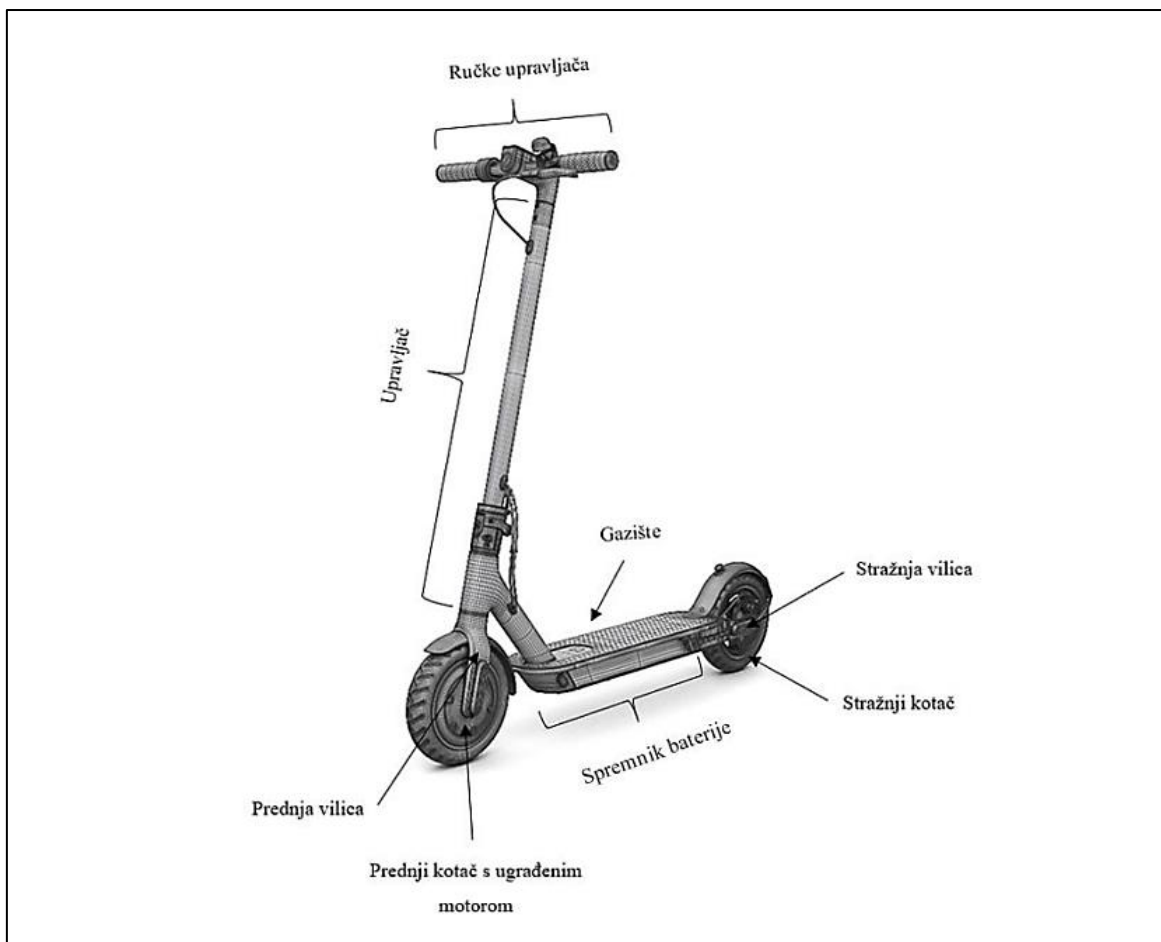
Nadalje, kroz mrežno/mobilno praćenje i GPS sustav, poduzeća koja pružaju usluge najma električnih romobila mogu prikupljati statističke podatke/informacije o upotrebi istih, nadzirati koji se od njih koriste, pratiti stanje baterije, te naplaćivati naknadu korisnicima u skladu s ukupnim vremenom provedenim na jednoj vožnji. Na kraju vožnje, korisnik mora parkirati električni romobil u jednu od parkirališnih zona prikazanih u aplikaciji, te potvrditi završetak vožnje kroz istu. Cijene usluge najma električnih romobila različite su od grada do grada, te od zemlje do zemlje. U RH je neki prosjek za početak vožnje od 5,00 do 7,50 kn, a za svaku minutu provedenu u istoj od 0,80 do 1,80 kn (Krasnec, 2019).

## **2.4. Princip rada električnih romobila**

Svakom električnom vozilu, pa tako i električnom romobilu, su potrebne određene elektroničke komponente kako bi se pokrenulo i obavljalo pojedine funkcije, jer one tvore tzv. mikroprocesor, a isto tako i računalo, koji su okosnica rada čitavoga vozila, te njegovih određenih dijelova. Većinski broj proizvođača električnih romobila ima slične, pa i identične koncepte/konstrukcije, pogon, te ostale dijelove vozila. Prema izvoru, pokretanje električnog romobila je svakako nemoguće bez pogonskog motora i baterije, dok se sve to u jednu cjelinu povezuje pomoću tzv. tiskanih pločica. Obično se u samu konstrukciju električnog romobila postavljaju dvije takve pločice, jedna za upravljanje električnim motorom, a druga za prikaz i upravljanje mjerenjem određenih podataka (npr. regulacija paljenja LED svjetala). Pločica, čija je namjena upravljanje motorom vozila, je spojena s baterijom za napajanje elektronike i samoga motora, dok je druga pločica pričvršćena za upravljački stup vozila, te zajednički

povezana s onom potonjom. Na obje spomenute pločice nalazi se konektor i mikrokontroler, koji sve potrebne, odnosno relevantne podatke i informacije šalju pomoću određenih signala na zaslon upravljačkog stupa. Standardna konstrukcija električnog romobila može se vidjeti na niže predloženoj Slici 2.4.

Slika 2.4. Konstrukcija električnog romobila



Izvor: Obrovac, J. (2021.): *Konstrukcija električnog romobila i provjera čvrstoće metodom konačnih elemenata*. Veleučilište u Karlovcu. Karlovac

Za napajanje električnog motora rabe se litijske baterije u koje se može pohranjivati i zatim koristiti vrlo snažna struja. Malo bolji električni romobili imaju kapacitet baterije od 12,8 Ah, gdje se na punom kapacitetu može preći udaljenost i od 45 km. Punjenje baterije se obavlja na naponu između 100 i 240 V, prema izvoru, a ista je stalno spojena na jednu od dvije tiskane pločice, koja mora prepoznati je li riječ o pokretanju električnoga romobila ili punjenju baterije. Režim vožnje, s kojim se korisnik električnog romobila želi voziti, odabire se nakon paljenja vozila s odgovarajućom tipkom. Razlika između ranije spomenutih režima vožnje je u dopuštenoj maksimalnoj brzini. Nakon što odabere režime vožnje, korisnik može

podesiti željenu brzinu preko prilagođene ručice, te na taj način odaslati signal električnom motoru da se brže vrti, odnosno da se vozilo kreće većom brzinom. Pogonski, tj. električni motor u romobilu napaja se istosmjernom strujom. Međutim, kako bi se izvršilo pokretanje samog električnog romobila, nužno je posredstvom električnog kontrolera brzine pretvoriti istosmjernu u izmjeničnu struju, pošto se njome koristi motor smješten na prednjem kotaču ovakvog tipa vozila (Obrovac, 2021).

Sigurna vožnja temelji se na vrlo kvalitetnom sustavu kočenja električnog romobila, na kojega se ugrađuju mehaničke kočnice, i to dvije – stražnja i prednja ventilirana (E-ABS). Disk kočnica se aktivira prilikom pritiskanja na ručicu kočnice smještene na upravljačkom stupu vozila, s čime se šalje signal mikrokontroleru koji zatim aktivira sustav kočenja i LED svjetla na stražnjem dijelu, te zaustavlja električni romobil. Uz sve već navedeno, električni romobil pohranjuje i kinetičku energiju, koja se zatim pretvara u dodatnu električnu energiju nužnu za pokretanje vozila.

### **3. Zakonska regulativa vezana za električne romobile**

Sigurnost u prometu promatra se kao jedan od daleko najbitnijih segmenata, odnosno elemenata u procesu određivanja kvalitete prometnog sustava ili prometnica. Sama sigurnost u prometu je usko povezana s odgovarajućom zakonskom regulativom, jer ukoliko ista ne bi postojala, svaki učesnik prometa bi se prema vlastitoj volji slobodno kretao prometnicama, s čime bi u konačnici mogao ugroziti sve ostale učesnike, ali samoga sebe. Pošto je prijevoz električnim romobilima, i sustavima koji ih uključuju, iz godine u godine sve značajniji, tj. korišteniji od strane ljudi, neke članice EU već su priskočile zakonskoj regulaciji, odnosno donesle akte s kojima se reguliralo korištenje električnih romobila u prometu. No, pojedine od njih još nisu, uključujući i RH.

#### **3.1. Zakonska regulativa na području EU**

Mikromobilnost bi svakako mogla biti budućnost prijevoza, zahvaljujući ubrzanom porastu usluga, odnosno sustava dijeljenja električnih romobila, korištenja istih o privatnom trošku i namjeni, te drugih, ekološki prihvatljivih vozila koji preplavljaju svjetske gradove. Europski kontinent također nije iznimka, jer većina velikih gradova u današnje vrijeme nudi sustave prijevoza električnim romobilima svojim stanovnicima. Zakonski gledano, električni romobili su legalni za vožnju u EU, ali i ostalim zemljama europskoga kontinenta koje nisu njezine članice. Međutim, gdje i na koji način se može voziti istima ovisi o pojedinoj zemlji. Stoga se u nastavku obrade ovoga potpoglavlja navode opća pravila i prakse za regulaciju prometa električnih romobila u EU.

##### **3.1.1. Opća pravila i prakse za regulaciju prometa električnih romobila**

Opća pravila i prakse za regulaciju prometa električnih romobila biti će promatrana kroz nekoliko segmenata, a oni su (NIU.com, 2022):

- ograničenje brzine vožnje,
- legalnost vožnje,
- mogućnost vožnje po nogostupima,
- dobna ograničenost i nošenje kacige,
- pitanje vozačke dozvole, registracije i osiguranja.

*Ograničenje brzine vožnje* za električne romobile različito je unutar EU od zemlje do zemlje. Tako su ograničenja u Španjolskoj, Švicarskoj i Belgiji postavljena na 25 km/h, isto kao i za električne bicikle. Međutim, u Njemačkoj, Francuskoj, Švedskoj i Danskoj je to još restriktivnije, gdje je brzina ograničena na 20 km/h, kao i segment kretanja po nogostupima i drugim pješačkim područjima.

Što se tiče *legalnosti vožnje*, električni romobili se u većini europskih zemalja smiju voziti po gradskim ulicama. Međutim, od samih vozača ovih vozila se zahtijeva pridržavanje istim zakonima koji vrijede za bicikle i motocikle, odnosno da poštuju standardne prometne znakove ili se pridržavaju specifičnim zakonima o vožnji električnim romobilima, naravno, ako su isti doneseni od strane vlasti.

*Mogućnost vožnje po nogostupima* u Francuskoj je za vozače električnih romobila zabranjena. Međutim, oni se mogu koristiti biciklističkim stazama ili se voziti po prometnici. Usporedbe radi, u Njemačkoj se ljudi smiju voziti električnim romobilima po nogostupima, ali uz uvjet da imaju navršениh 12 godina života, te poštujući ograničenje brzine od 12 km/h. Premda još uvijek nema službenih zakona koji zabranjuju tu praksu na razini čitave EU, ne voziti po nogostupima smatra se pristojnim, odnosno dijelom bontona svakoga kulturnoga i promišljenoga građanina.

Što se tiče *dobne ograničenosti i nošenje kacige* pri vožnji električnim romobilom, većina zemalja u Europi zahtijeva starosnu dob između 12 i 16 godina, te se zahtijeva nošenje kacige kod djece i adolescenata. U Italiji, primjerice, vozači koji imaju od 14 do 18 godina moraju nositi zaštitne kacige, kao i u Švedskoj, gdje je moraju nositi svi mlađi od 15 godina. U Francuskoj se električni romobili smiju voziti nakon što se napuni 8 godina života, dok su kacige potrebne svima mlađima od 12 godina.

*Pitanje vozačke dozvole, registracije i osiguranja* razlikuje se, kao i svim preostalim segmentima, od pojedine zemlje do zemlje europskoga kontinenta. Na području Njemačke, Nizozemske i Španjolske svi vlasnici/vozači električnih romobila moraju imati ugovoreno osiguranje za svoja vozila. Međutim, za vožnju se u niti jednoj zemlji EU ne zahtijeva niti registracija, a ni posjedovanje vozačke dozvole, pa, laički govoreći, većina ljudi može voziti električni romobil i prije nego li navršі zakonski propisanu starosnu dob, koja je različita od zemlje do zemlje, što je i prethodno objašnjeno.

### 3.1.2. Opća pravila i praske za regulaciju prometa električnih romobila po pojedinim zemljama

Zakoni, odnosno regulacija prometa električnim romobilima, prema trenutačnoj fazi primjene, djeluje dosta zbunjujuće za vozače istih, kao i za one koji ju trebaju u konačnici i provoditi. Kao što je i prethodno naglašeno, sami zakoni u Europi se razlikuju od zemlje do zemlje, a ponekad i od grada do grada u istoj zemlji. Primjerice, određeni gradovi su ponudili vozačima električnih romobila potpunu slobodu, dok su određeni, u većoj ili manjoj mjeri, ograničili njihovo kretanje. Stoga se u nastavku detaljno opisuje stanje s regulacijom vožnje po slijedećim zemljama u EU (NIU.com, 2022):

- Austrija,
- Belgija,
- Danska,
- Francuska,
- Finska,
- Njemačka,
- Island,
- Italija,
- Norveška,
- Portugal,
- Španjolska,
- Švedska,
- Švicarska,
- Ujedinjeno Kraljevstvo.

*Austrija* je ograničila vožnju električnim romobila bilo gdje, izuzev po biciklističkim stazama. Pored toga, definiran je i niz dodatnih ograničenja, uključujući ograničenje najveće brzine na 25 km/h, te posjedovanje vozačke dozvole za sve oni koji voze električne romobile. Od tehničko-konstruktivskih obilježja, svi električni romobili moraju posjedovati kočione reflektore, crvena stražnja i bijela prednja svjetla, te maksimalnu snagu od 600 W. Vozači u dobi od 12 ili manje godina moraju biti u pratnji one osobe koja je napunila 16 ili više godina života. Što se tiče prometnih pravila, način vožnje električnih romobila zahtijeva praćenje i držanje propisa istih kao kod bicikala.



*Belgija* je sve to dosta jednostavnije regulirala, pa su električni romobili, isto kao i električni bicikli, dopušteni za vožnju na svim javnim prometnicama, sve dok se vozači drže ograničenja najveće brzine od 25 km/h. Također, vozači električnih romobila moraju imati navršenih 18 ili više godina života, dok se sama vožnja ne smije ni u kom slučaju odvijati na pješačkim nogostupima.

*Danska* je legalizirala vožnju električnim romobilima još početkom 2019. godine, a najveća dopuštena brzina za iste je 20 km/h, dok minimalna starosna dob vozača mora biti 15 godina. Vozači u pravilu voze svoje električne romobile po biciklističkim stazama, dok je tehnički, odnosno konstrukcijski obavezno posjedovanje svjetala sprijeda (bijela) i straga (crvena) samoga vozila.

*Francuska* ne dopušta vožnju električnim romobilima po pješačkim nogostupima, no biciklističke staze i prometnice imaju „zeleno svjetlo“ za navedeno. Minimalna starosna dob za vožnju električnog romobila u Francuskoj je postavljena na 8 godina života, kao i obvezno nošenje kaciga za sve one mlađe od 12 godina. Što se tiče najveće dopuštene brzine vozila, ograničenje je postavljeno na 20 km/h, ukoliko se vozi po prometnici. Međutim, u određenim gradovima, kao što je primjerice Lyon, brzina električnih romobila ograničena je pozicijom na GPS sustavu, gdje se vozači unutar pješačkih zona mogu voziti najvećom brzinom od 8 km/h. U Parizu se namjerava ograničiti ukupan broj električnih romobila koji se u jednom trenutku mogu voziti po gradu, što će omogućiti bolju kontrolu narušavanja okoline bukom, te veću razinu sigurnosti u prometu.

*Finska* promatra električne romobile pred zakonom jednako kao i bicikle. Stoga je u samoj zakonskoj regulativi definirano ograničenje njihove veličine na maksimalno 80 cm u širinu, najveće brzine na 25 km/h i maksimalne snage na 1000 W. Također, svi vozači moraju nositi kacige i izbjegavati nogostupe.

*Njemačka* zahtijeva od vozača električnih romobila posjedovanje vozačke dozvole, a samo vozilo konstrukcijski mora imati ugrađena prednja i zadnja svjetla, dvije kočnice i bočne svjetlosne oznake, zajedno sa zvonom koje signalizira drugim vozačima ili pješacima približavanje. Ograničenje najveće dopuštene brzine napravljeno je u dvostrukom mjerilu, ovisno o starosnoj dobi vozača. Tako oni koji imaju 14 ili više godinu mogu postizati brzine od najviše 20 km/h, a oni od 12 do 14 godina od najviše 12 km/h.

*Island* je započeo s ponudom usluga najma električnih romobila negdje krajem 2019. godine. U ovoj zemlji EU pravila su da se vozači električnih romobila moraju pridržavati identičnim zakonima kao i biciklisti, nositi zaštitnu opremu, odnosno kacigu, te izbjegavati vožnju bržu od 25 km/h.

*Italija* je legalizirala korištenje električnih romobila u prometu još početkom 2019. godine, no u 2020. godini su ti zakoni ažurirani, čime su se navedena vozila izjednačila pred zakonom s biciklima. Minimalna starosna dob za vožnju postavljena je na 14 godina života, dok kacige moraju nositi vozači koji imaju manje od 18 godina. Maksimalna brzina kretanja iznosi 25 km/h, a u pješačkim zonama 6 km/h. Tehnički su električni romobili ograničeni na maksimalnu snagu od 500 W, a ni u kojem slučaju se na istima ne smiju voziti putnici ili dr. predmeti. Definirana su i pravila za vožnju po mraku, koja uključuju nošenje reflektirajućih prsluka, te ispravnost prednjih i stražnjih svjetala.

*Norveška* se, začuđujuće s obzirom na razinu ukupne razvijenosti zemlje, još uvijek nalazi u početnoj fazi regulacije prometovanja električnih romobila, gdje vozači istih moraju poštivati iste propise kao i biciklisti. Vožnja električnih romobila je dopuštena na cestama, biciklističkim stazama i pješačkim nogostupima. Zaštitne kacige se preporučuju za sve, ali nisu zakonom obavezne.

*Portugal* još uvijek nije donio nikakve zakone na razini čitave države za reguliranje prometovanja s električnim romobilima, već isto ovisi o lokalnim vlastima i gradovima. No, neka praksa među vozačima električnih romobila je da se za kretanje rabe biciklističke staze i kacige za zaštitu, te standardna prometna pravila.

*Španjolska* zakonom zahtijeva osiguranje električnih romobila, a vozači se pomoću istih ne smiju kretati brzinama većim od 25 km/h. Propisi se razlikuju od grada do grada, a Barcelona, primjerice, dozvoljava vožnju električnim romobilima na biciklističkim stazama i prometnicama. Međutim, zabranjena je vožnja po pješačkim nogostupima i zonama, a svi vozači moraju nositi reflektirajuću opremu.

*Švedska* je, od svih već prethodno spomenutih zemalja, najranije dopustila upotrebu električnih romobila u prometu, čak od 2018. godine. Pored toga, od početka 2020. godine ponudili su i, svima onima koji žele kupiti električnih bicikl ili električni romobil, državnu

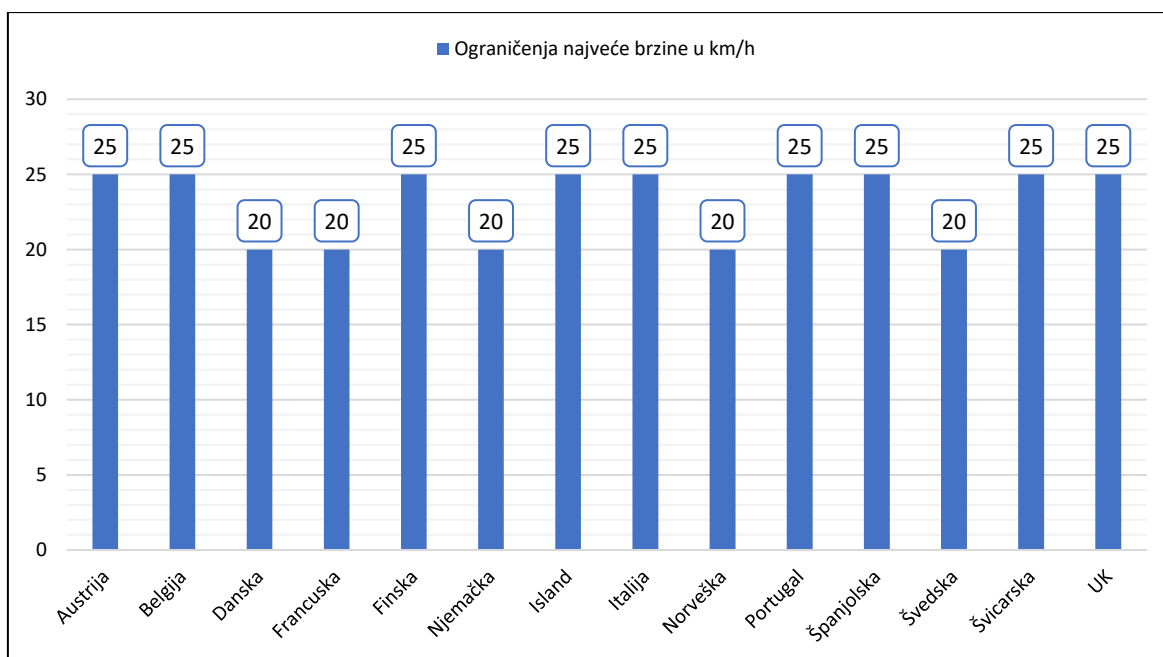
subvenciju od 25%. Tehnički gledano, propisano je da svi električni romobili moraju imati ispravne kočnice i zvono (ili neki drugi zvučni uređaj). Svaki vozač električnoga romobila koji ima 15 ili manje godina života mora nositi zaštitnu kacigu, dok je ograničenje brzine postavljeno na 20 km/h.

Švicarska je regulirala prometovanje električnim romobilima na identičan način kao i biciklima. U suštini to znači da su ista ograničena na kretanje biciklističkim stazama, dok je najveća dopuštena brzina postavljena na 25 km/h.

Ujedinjeno Kraljevstvo, posebno kao i uvijek, dopušta vožnju, tj. kretanje električnim romobilima isključivo po privatnom posjedu vozača. Premda su u 2020. godini provedena određena (ograničena) testiranja u nekim britanskim gradovima, gdje su električni romobili smjeli postizati najveće brzine od 25 km/h i kretati se isključivo biciklističkim stazama, puna regulacija ovakvih vozila još nije zaživjela.

Usporedbe radi, na niže predočenom Grafikonu 3.1. istaknuta su ograničenja najveće brzine električnim romobilima u svim ranije spomenutim zemljama europskoga kontinenta, po abecednom redoslijedu.

Grafikon 3.1. Ograničenja najveće brzine električnim romobilima po zemljama EU



Izvor: Rad autora prema: *European kick scooter laws in 2022: How to ride legally* (2022.). NIU.com. Peking, raspoloživo na: <https://community.niu.com/blog/european-kick-scooter-laws-guide-2022> (pristup ostvaren: 15.06.2022.)

Dakle, prema podacima predloženim iznad na Grafikonu 1., može se zaključiti kako je većina zemalja europskog kontinenta postavila ograničenja maksimalne dopuštene brzine električnim romobilima na 20 ili 25 km/h, vodeći se pri tome ponajviše regulacijom koja je dio prometnih pravila prometovanja s biciklima.

### **3.2. Zakonska regulativa na području RH**

Iako je vlastima RH trebalo nešto više vremena da zakonski reguliraju prometovanje električnim romobilima po gradovima, odnosno urbanim sredinama, i to se dogodilo krajem lipnja ove godine. Isti su uvršteni u odredbe *Zakona o sigurnosti prometa na cestama*, kojim se propisuju načini ponašanja svih vozača električnih romobila u prometu. Ukratko rečeno, u lipnju je okončana dotadašnja praksa prema kojoj se električnim romobilima moglo voziti posvuda – na lokalnim prometnicama, po gradskim jezgrama, te čak i po brzim cestama, i to bez zaštitne kacige na glavi, a u određenim slučajevima i sa slušalicama u ušima. Dakle, broj ovakvih vozila na cestama je bivao, iz dana u dana, sve veći, te su sve češće ulazili u kolizije s ostalim sudionicima i vozilima u prometu, pa je država odlučila uvesti reda i prometovanje električnim romobilima zakonski regulirati, a to u konačnici znači da po novome neće biti nesmetane vožnje kao dosada.

Naime, prema odredbama novoga *Zakona*, vozačima električnih romobila će odsada biti isključivo dozvoljena vožnja na biciklističkim stazama, a tamo gdje one ne postoje (oko 90% gradova i općina), iste se prebacuje na nogostupe među pješake, gdje će im brzina biti ograničena prema onoj kojom pješaci hodaju, dakle, oko 5 km/h. Uz to, vozači električnih romobila odsada će obavezno (uvijek) morati nositi zaštitnu kacigu na glavi, a na drugu pak stranu neće smjeti nositi slušalice u ušima. Napomenuti svakako treba i to da se zabranjuje nošenje slušalica bilo gdje u prometu, neovisno o tome nalazi li se njegov sudionik u svojstvu vozača automobila, bicikla, motora ili se samo šeće uz prometnicu. Može se primijetiti kako je u regulaciji prometovanja električnim romobilima jako velika pažnja posvećena nošenju slušalica, a sve iz razloga što vozač ne čuje što se događa oko njega, ukoliko nosi iste i sluša npr. glazbu, vijesti i sl. Međutim, za vožnju električnog romobila i dalje neće biti potrebna nikakva vozačka dozvola. Izmjenama u *Zakonu* je određeno i kako električni romobili neće smjeti biti snažniji od 600 W, te voziti brzinama većim od 25 km/h. Naravno, kako u ponudi postoji veliki broj električnih romobila koji su jači od 600 W i postižu brzine do čak 70 km/h,

za njih je određeno prolaženje kroz proces homologacije, a zatim i registracije. Same izmjene u *Zakonu* podrazumijevaju i da na romobilima, motociklima ili mopedima više neće uopće biti dopušteno prevoženje drugih osoba, pogotovo djece, jer je to opasna praksa. Stručnjaci se slažu kako je puno važnije ulagati u edukaciju vozača romobila, nego im izdavati kazne u iznosu od 300 kn, ukoliko prekrše nova pravila (Žarko, 2022).

Izmjene unutar *Zakona o sigurnosti prometa na cestama* predložilo je Ministarstvo unutarnjih poslova RH, a njima su se definirale i nove kategorije vozila – „pomoćno pješačko sredstvo“ i „osobno prijevozno sredstvo“. Tim izmjenama i dopunama zakona u „pomoćna pješačka sredstva“ svrstani su romobili bez motornog ili električnog pogona, koturaljke, role i sl., a u „osobna prijevozna sredstva“ vozila koja nisu razvrstana niti u jednu dr. kategoriju vozila – monocikli s motornim ili električnim pogonom, segwayi, hoverboardi, romobili s motornim ili električnim pogonom i sl.

## 4. Sustavi usluge javnih električnih romobila u RH i svijetu

Sustavi usluge javnih električnih romobila primjenjuju se za kratkoročni najam istih od strane pučanstva. Takvi sustavi pružaju korisnicima mobilnost, odnosno mikromobilnost na praktičan i brz način, za prelaženje manjih udaljenosti u urbanim sredinama. Suvremeni električni romobili uglavnom su dizajnirani bez „fiksni držača“ za potrebe parkiranja, isto kao što imaju poduzeća koja nude uslugu najma javnih bicikala, pa ih je moguće preuzimati i odlagati na različitim lokacijama u domeni gradskog područja. Međutim, upravo ovaj dio prethodno spomenutoga sustava ima tendenciju postati prijetnja prilikom korištenja usluge iznajmljivanja električnih romobila, ukoliko se kvalitetno ne regulira na razini operater-grad. Kao što je i već ranije kroz obradu rečeno, sustavi usluge javnih električnih romobila su sve popularniji, pa su brojne države, odnosno gradovi bili prisiljeni regulirati zakonske propise za ova vozila, kako bi se povećala sigurnost svih sudionika u prometu, izbjegavajući pri tome, tzv. vizualno zagađenje. Shodno javno objavljenima podacima, niže u Tablici 4.1. su redom predočeni prosječni tjedni troškovi za prijevoz u gradovima, uključujući i električni romobil, kao najisplativije sredstvo (Raine One, 2020).

Tablica 4.1. Prosječne tjedni troškovi za prijevoz u gradovima

#	Vrsta prijevoznog sredstva	Prosječni tjedni troškovi
a.	Električni romobil	< 143 kn
b.	Javni prijevoz	178 – 307 kn
c.	<i>Rideshare</i> sustav	857 – 1.357 kn
d.	Osobni automobil	2.035 kn

Izvor: Rad autora prema: *Electric scooters vs Rideshare vs Cars vs Public Transport: How much does it really cost?* (2020.). Raine One. Victoria, raspoloživo na: <https://raine.co/blogs/news/electric-scooter-vs-rideshare-vs-car-vs-public-transport> (pristup ostvaren: 19.06.2022.)

Dakle, iz iznad priložene Tablice 4.1. se može zaključiti kako električni romobil jako dobro „stoji“ u prosječnim tjednim troškovima, ukoliko ga se komparira s ostalim načinima prijevoza u gradskim područjima. Naravno, navedeni troškovi variraju od države do države, odnosno od grada do grada.

## 4.1. Prednosti električnog romobila kao sredstva javnog prijevoza

Ukoliko se električni romobil promatra iz aspekta prosječnog korisnika, može se reći kako je on zabavno, jednostavno, te financijski i ekološki prihvatljivo prijevozno sredstvo. Uz to, lako se prenosi zbog mogućnosti sklapanja, a ujedno im onda zbog toga ni parkiranje ne predstavlja neki problem. Odlike sklopivosti, zauzimanja maloga prostora, te prijenosa daju korisnicima električnih romobila mogućnost odlaganja istih u neposrednoj blizini, čime se drastično smanjuju šanse za otuđivanjem. Dimenzije standardnog električnog romobila mogu se vidjeti niže na Slici 4.1.

Slika 4.1. Dimenzije standardnog električnog romobila



Izvor: *MI Electric Scooter Pro 2* (2022.). WOW Shop d.o.o. Varaždin, raspoloživo na: <https://www.wowshop.hr/mi-electric-scooter-pro-2-mercedes-amg-petronas-fl-team-edition.html> (pristup ostvaren: 19.06.2022.)

Pošto je većinsko udio električnih romobila sklopiv, prihvatljive ukupne mase i malih dimenzija, kao značajna društvena, ali i osobna prednost korištenja može se navesti njihova integracija sa sredstvima, odnosno vozilima javnoga gradskoga prijevoza (Slika 4.2.). Isto posebice dolazi do izražaja prilikom svladavanja većih udaljenosti. Još neke od mogućnosti upotrebe vozila javnog gradskog prijevoza može biti i u slučajevima kada prevladavaju lošije atmosferske prilike, isprazni se baterija, dogodi kvar i sl. Međutim, valja napomenuti i to da se, u slučaju pražnjenja baterije, električni romobil može koristiti kao klasični, tj. pokretati se odguravanjem noge od tlo (JoyScoot, 2017).

Slika 4.2. Integracija električnih romobila sa sredstvima javnog gradskog prijevoza



Izvor: *Bringing Your Electric Scooter on Public Transport* (2017.). JoyScoot. Singapur, raspoloživo na: <https://cutt.ly/OCJs6vX> (pristup ostvaren: 21.06.2022.)

Električni romobili su ekološki i finansijski prihvatljiviji od osobnih automobila, jer ne uzrokuju prometne gužve, ne pretpostavljaju posjedovanja obveznog osiguranja i vozačke dozvole, nema naplate poreza i parkiranja za njih, te se mogu, kao što je već i ranije rečeno, jednostavno prevoziti u većini sredstava JGP-a.

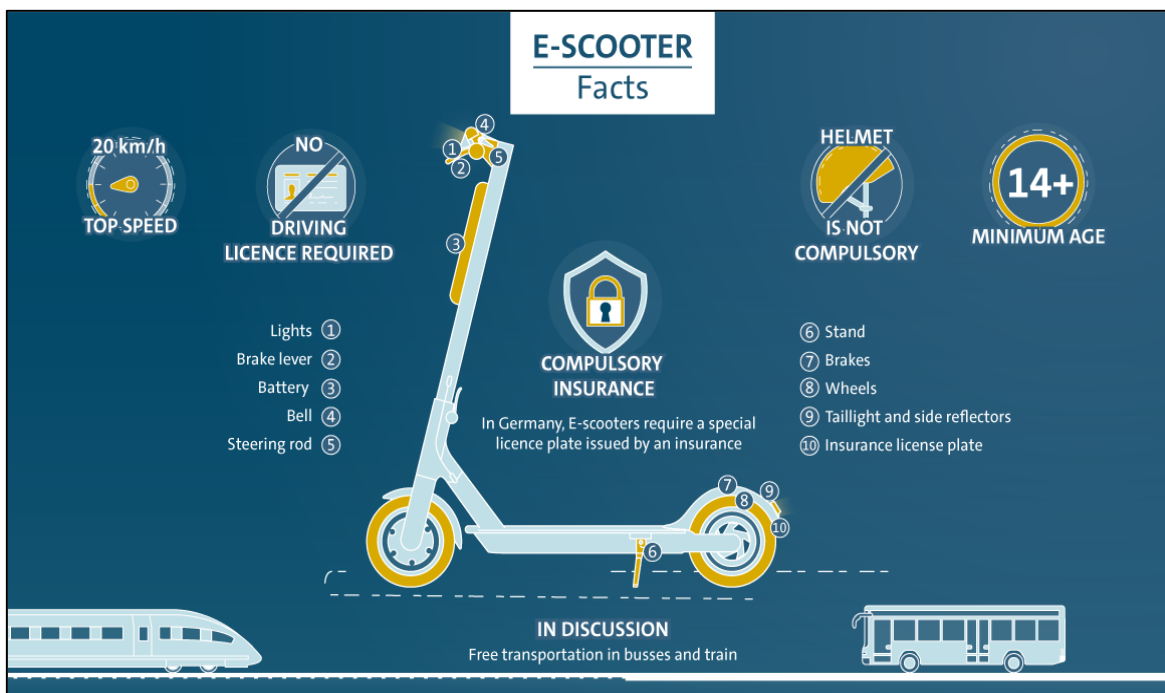
## 4.2. Nedostaci električnog romobila kao sredstva javnog prijevoza

Trenutačni ponajveći nedostatak daljnje jačanja primjene električnih romobila kao jednih od sredstava gradskog prometa, premda su određene (razvijenije) države počele nešto raditi po tom pitanju (Slika 4.3.), je nepostojanje zakonske regulative s kojom bi se definirali načini i uvjeti korištenja jednoga takvoga vozila. Kao najbitnija pitanja od strane korisnika električnih romobila se pri tome ističu: tko ga može voziti, gdje ga se može voziti, kojom ga je maksimalnom brzinom dozvoljeno voziti, te koja se sve oprema mora koristiti. Slijedeće prepreke, odnosno tzv. deatraktori, za prometovanje električnim romobilima na gradskim područjima odražavaju se primarno na sigurnosti u prometu. Spomenuti deatraktori mogu se



valorizirati preko niza utjecajnih čimbenika, odnosno parametara, a to su npr. brzina vozila, struktura prometnog toka, volumen prometa, stanje prometne infrastrukture, stanje prometne signalizacije, umjetne ili prirodne prepreke, itd.

Slika 4.3. Primjer regulacije prometa električnim romobilima u Njemačkoj

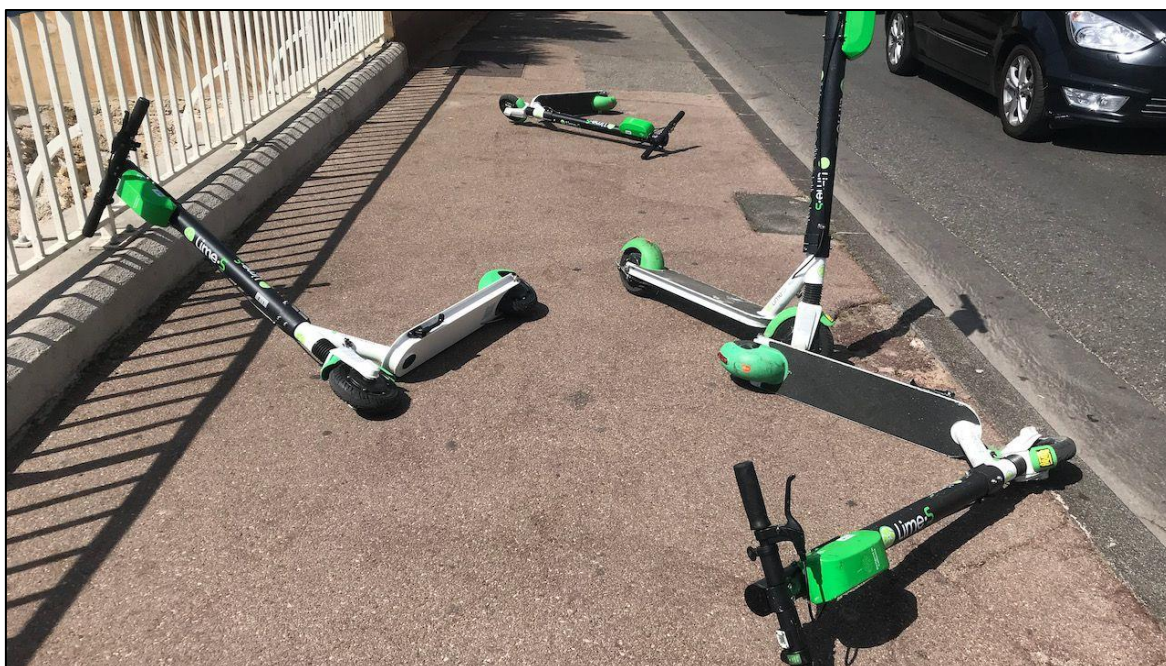


Izvor: *Where e-scooters are already part of everyday life* (2021.). Volkswagen. Wolfsburg, raspoloživo na: <https://www.volkswagenag.com/en/news/stories/2019/06/where-e-scooters-are-already-part-of-everyday-life.html> (pristup ostvaren: 22.06.2022.)

Sigurnost je daleko najbitniji element na koji se mora obratiti pažnja prilikom procesa zakonske regulacije prometa električnih romobila. U praksi, vožnja električnim romobilom po pješačkom nogostupu djeluje uznemirujuće na pješake, jer predstavlja opasnost za njih ako se navedena vozila kreću velikim brzinama. Na drugu pak stranu, pogrešno je tumačenje koje kaže da električni romobili predstavljaju opasnost za sve ostale sudionike u prometu, jer su njihovi vozači uvelike izloženi opasnostima u prometu, pogotovo onima od motornih vozila (osobni automobili, vozila JGP-a i dr.), što je još drastičnije ukoliko prometuju po istim prometnim površinama. Opasnost se poglavito pojavljuju zbog dva čimbenika – velike razlike u masi i brzini. Zbog toga je preporučljivo odvojiti motorni od romobilskog prometa, jer se na taj način značajno smanjuju konfliktne situacije (sudari). Međutim, to nije baš lako izvedivo u svim gradovima, i to uglavnom zbog: strukture prometnoga toka, ograničenosti raspoloživoga prostora, te velikih brzina motornih vozila, što predstavlja problem onima koji nastoje regulirati ovakav način prometovanja (Volkswagen, 2021).

Slijedeći nedostatak povezan s vožnjom električnih romobila je i ovisnost o vremenu, odnosno atmosferskim prilikama (kiša, vjetar, snijeg, zimski uvjeti i dr.). U tim situacijama se pojavljuju znatno složeniji uvjeti vožnje, što višestruko povećava šanse za padom s ovog električnog vozila, a samim time i ozljede vozača.

Slika 4.4. Primjer nepropisnog odlaganja električnih romobila



Izvor: Alter, L. (2020.): *E-Scooters Are Not a Menace; The Real Threat on the Sidewalks Is Still the Car*. Treehugger. New York, raspoloživo na: <https://www.treehugger.com/e-scooters-are-not-menace-real-threat-people-trying-walk-cars-4847425> (pristup ostvaren: 22.06.2022.)

Spomenuti svakako još treba i nedostatak koji uzrokuje tzv. „vizualno zagađenje“, a vizualno je prikazan iznad na Slici 4.4. Navedeni problem nastaje kao posljedica javnoga iznajmljivanja električnih romobila na gradskim područjima. Naime, korisnici imaju naviku nepropisnog odlaganja električnih romobila, nakon korištenja, na kolnicima, nogostupima i ostalim javnim površinama, što u konačnici blokira, odnosno usporava sav ostali promet u gradovima, i pješачki i motorizirani (Alter, 2020).

### 4.3. Pregled ponude sustava dijeljenja električnih romobila u RH

Na temeljima ubrzanoga razvoja i sve masovnije primjene električnih romobila kao prijevoznih sredstava u urbanim sredinama, mnoga su prijevozna poduzeća u RH ponudila uslugu najma ovakvih vozila. Sve to je samo pozitivno utjecalo na daljnji razvoj električnih

romobila, odnosno dodatno ga produbilo, jer su ovakva vozila nakon toga postala sve bolja, odnosno sofisticiranija i kompletnija. Što se tiče pak teritorijalne rasprostranjenosti, u RH se ovakvi sustavi, odnosno usluge najma mogu pronaći u većim gradovima, kao što su: Zagreb, Split, Rijeka, Osijek, Varaždin, Slavonski Brod i dr., a više o tome biti će rečeno u nastavku obrade ovoga potpoglavlja.

### 4.3.1. Bolt

*Bolt*, estonsko poduzeće za suvremene oblike mobilnosti ljudi, je jedno od prvih koje je na teritorijalnom području naše zemlje ponudilo sustav dijeljenja, odnosno uslugu najma električnih romobila. Zadnji grad koji je u svoj prometni sustav uveo jednu ovakvu uslugu je Slavonski Brod, a otkrije je ista raspoloživa i u Rijeci, Osijeku, Vinkovcima, Varaždinu i Čakovcu. Po prethodno navedenim gradovima kreće se negdje oko 1.150 ovakvih romobila, a u predstojećem vremenskom razdoblju nastoji još više proširiti ponuda, diljem RH. Bolt-ova usluga najma električnih romobila je veoma sigurna, cjenovno pristupačna i učinkovita alternativa prijevozu osobnim automobilima. Romobil se otključava skeniranjem QR koda na upravljaču vozila, a prije prve upotrebe, aplikacija će korisniku prikazati upute za sigurnu vožnju i parkiranje Bolt romobila čemu se u Boltu pridaje posebna pozornost. Izgled i dizajn Bolt-ovih električnih romobila koji se svakodnevno koriste u Rijeci može se vidjeti na niže predočenoj Slici 4.5.

Slika 4.5. Bolt-ovi električni romobili



Izvor: *Tvrtka Bolt pokreće pilot projekt iznajmljivanja električnih romobila u Rijeci* (2021.). Grad Rijeka. Rijeka, raspoloživo na: <https://www.rijeka.hr/tvrtka-bolt-pokrece-pilot-projekt-iznajmljivanja-elektricnih-romobila-u-rijeci/> (pristup ostvaren: 24.06.2022.)



Električne romobile ovo poduzeće proizvodi u vlastitim pogonima, što znači da su u potpunosti prilagođeni zahtjevima same usluge koju pružaju. Karakteriziraju se kao robusni, pouzdani i sigurni za korištenje, te opremljeni mnogobrojnim tehnološkim detaljima, kao što su npr. GPS i usluge koje ga prate. Trenutačna cijena korištenja ovog sustava u prosjeku se kreće oko 1,10 kn po minuti. Dosadašnja iskustva Bolt-a govore da se ovakva prijevozna sredstva koriste uglavnom za razdaljine od nekoliko stotina metara do nekoliko kilometara, što vremenski znači 5-10 minuta. Dakle, prosječna vožnja košta manje od sata parkiranja u centru bilo kojega grada, ispod 10 kn (Grad Rijeka, 2021).

### 4.3.2. Dash

*Dash*, ili preciznije, hrvatsko poduzeće *Dash.City*, je svoje prve električne romobile, odnosno sustav dijeljenja istih pokrenulo tijekom 2019. godine na području grada Zadra. No, kroz godine do danas mreža sustava proširila se na čak 15 gradova i općina unutar RH, a to su: Crikvenica, Selce, Biograd, Supetar, Rabac, Šibenik i dr. Flota broji preko 500 električnih romobila, a više do 30.000 registriranih korisnika u aplikaciji govore u prilog činjenici da se ovdje ne radi o privremenom trendu, već o puno dugoročnoj priči. Izgled i dizajn romobila ovoga sustava može se vidjeti na Slici 4.6. (Dokler, 2020).

Slika 4.6. Dash-ovi električni romobili



Izvor: Dokler, B. (2020.): *Jedini u Hrvatskoj i regiji nudi automatizirani najam e-romobila*. Poslovni dnevnik. Zagreb, raspoloživo na: <https://www.poslovni.hr/hrvatska/jedini-u-hrvatskoj-i-regiji-nudi-automatizirani-najam-e-romobila-4254668> (pristup ostvaren: 24.06.2022.)

Postupak iznajmljivanja i plaćanja same usluge obavlja se putem besplatne mobilne aplikacije Dash, a cijena najma po minuti je 1,50 kn. Električni romobil se skeniranjem QR koda podiže i vraća na biloj kojoj stanici u gradu. S jednim potpunim punjenjem baterije je moguće prijeći oko 30 kilometara. U prosjeku, Dash sustavi u gradovima imaju između 4 i 8 stanica, te od 15 do 45 romobila, što ovisi o raspoloživosti lokacija za postavljanje stanica, turističkom potencijalu određene destinacije, klimi, topografiji i nekim socio-demografskim karakteristikama samoga grada.

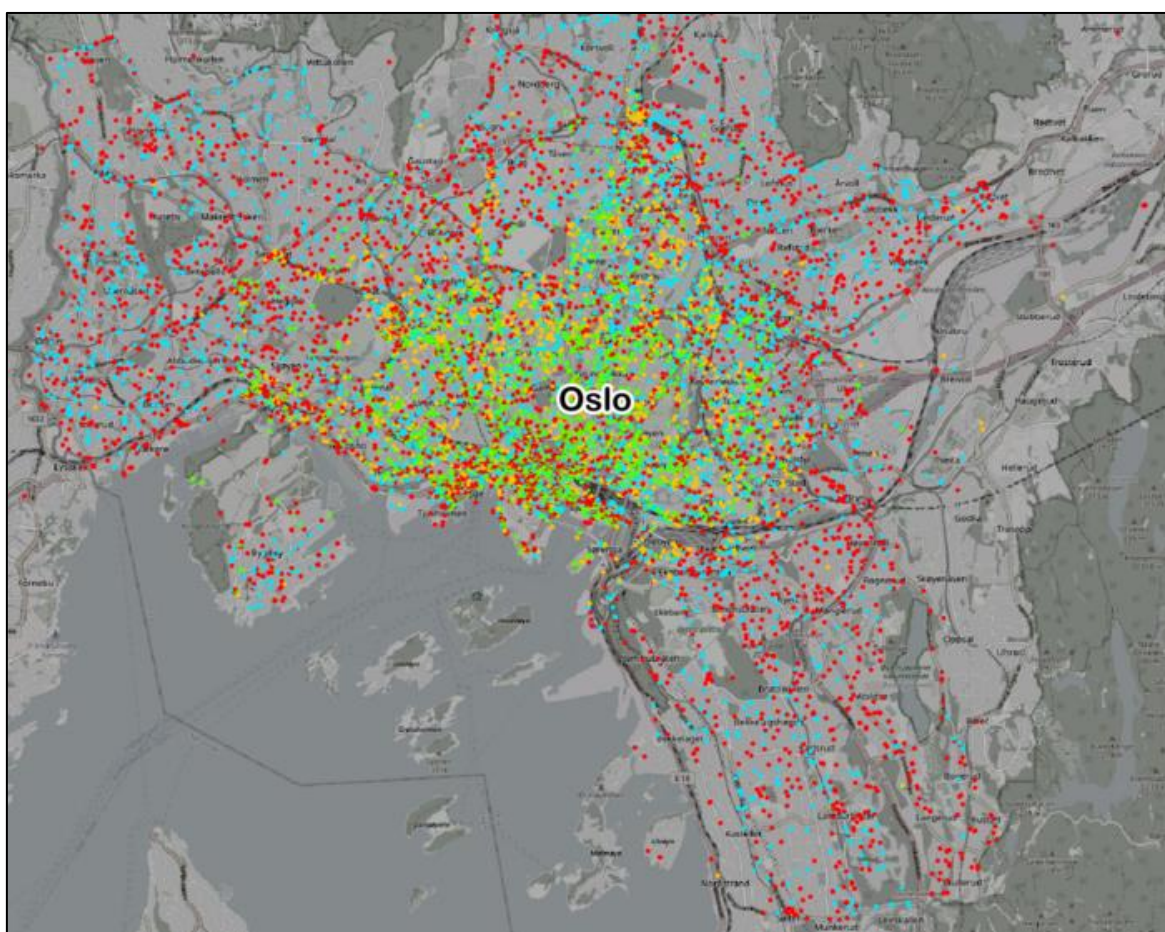
#### **4.4. Pregled ponude sustava dijeljenja električnih romobila u EU**

Premda je sami sustav dijeljenja, odnosno usluge najma električnih romobila ponikao na tlu sjevernoameričkog kontinenta (jedno od najpoznatijih poduzeća za to je *Scoot*, koje je svoj sustav prvotno ponudilo na području grada San Francisca), odakle se postepeno proširio po čitavom svijetu, zemlje EU (kao i ostatka europskog kontinenta) su vrlo brzo prihvatile jedan takav sustav, te ga velikom brzinom uvele u prometne sustave svojih najvećih gradova (primjeri navedeni u nastavku).

##### **4.4.1. Oslo**

U Oslu, glavnom norveškom gradu, onim koji trenutačno prednjači u EU po primjeni sustava dijeljenja električnih romobila, dostupno je oko 19.000 takvih vozila za uporabu, kod osam različitih ponuđača/operatera. Na niže predloženoj Slici 4.7. prikazani su električni romobili njih četiri – *Voi* u crvenoj, *Tier* u plavoj, *Bolt* u narančastoj i *Lime* u zelenoj boji, a oni su zaslužni za ponudu oko 15.000 ovakvih vozila. *Voi* i *Tier* pružaju pokrivenost čitavog urbanog područja grada Osla, dok su *Bolt* i *Lime* koncentrirani na njegove središnje dijelove. Analizirajući Sliku 4.7., može se zaključiti kako je pokrivenost predgrađa ovakvim vozilima iznimno zadovoljavajuća, dok sama središnja jezgra grada ima jednu nevjerojatnu gustoću ponude, koja se ne može pronaći nigdje drugdje u EU. Prema statistici korištenja, korisnici jako cijene ovakav tip usluge prijevoza u gradu – podaci kažu da se svaki električni romobil ponuđača *Voi*, kojih je ukupno 4.200, koristi u prosjeku 10 puta u 24 sata. Međutim, problem koji se pojavljuje prometna zagušenost, zajednički s ostalim načinima prijevoza ljudi, kao što su: javni prijevoz, osobni automobili i dr., što je zasigurno jedan od najvećih (trenutačno) izazova prometnih planera (O'Brien, 2021).

Slika 4.7. Zastupljenost električnih romobila na području grada Osla



Izvor: O'Brien, O. (2021.): *Some of the biggest e-scooter networks across Europe*. Zag Daily. London, raspoloživo na: <https://zagdaily.com/places/mapped-some-of-the-biggest-e-scooter-networks-across-europe/> (pristup ostvaren: 28.06.2022.)

Međutim, planovi vlasti kreću se u smjeru racionalizacije ukupnoga broja električnih romobila koji će moći prometovati na području grada Osla, i to s drastičnim smanjenjem, na njih najviše 8.000, ukupno za sve ponuđače. Prema oni vjerojatno nisu presretni s ovakvom idejom, logično je zaključiti kako Oslu ne treba toliko široka ponuda električnih romobila, a ni toliki broj ponuđača. No, Oslo će zasigurno ostati grad koji prednjači po razini korištenja električnih romobila u čitavoj EU.

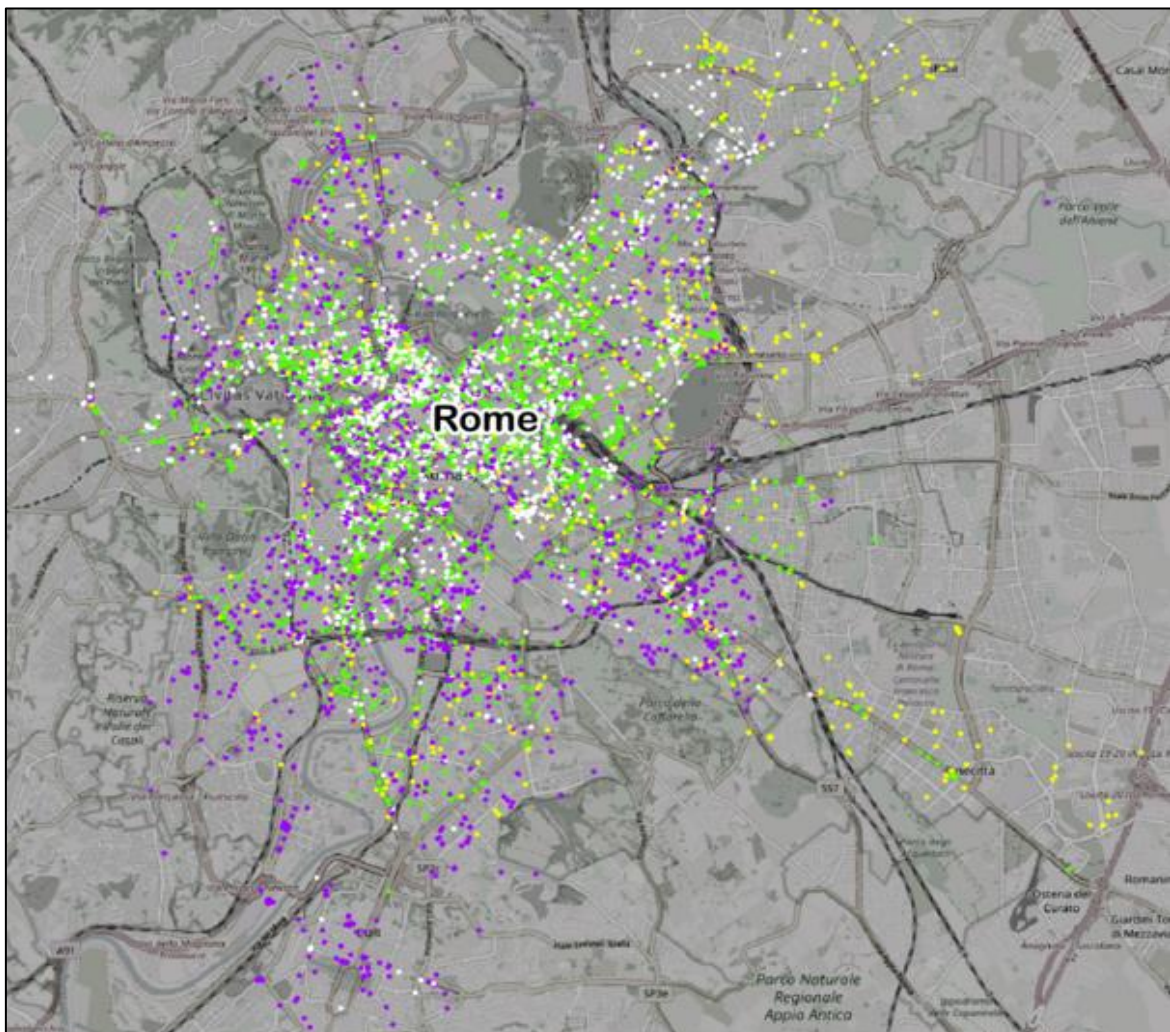
#### 4.4.2. Rim

Italija je jedna od statistički najrelevantnijih zemalja unutar EU za izlaganje podataka o primjeni i korištenju električnih romobila, gdje se s ponajvećom ponudom ističu ponuđači naziva *Helbiz* i *Superpedestrian's LINK*. Obje navedena ponuđača američkog su porijekla,



pa zasigurno imaju već dosta iskustva u nuđenju ovakvog tipa usluge najma/prijevoza. Na niže predočenoj Slici 4.8. predočene su lokacije za oko 9.500 električnih romobila na širem području grada Rima, i to za *Lime* u zelenoj, *Helbiz* u ljubičastoj, *Superpedestrian's LINK* u žutoj i *Bird* u bijeloj boji. Postoje još tri ponuđača usluge najma električnih romobila u gradu Rimu, međutim podaci o broju vozila koja nude nisu javno dostupni, no predviđa se da na području grada cirkulira njih oko 14.000 (O'Brien, 2021).

Slika 4.8. Zastupljenost električnih romobila na području grada Rima



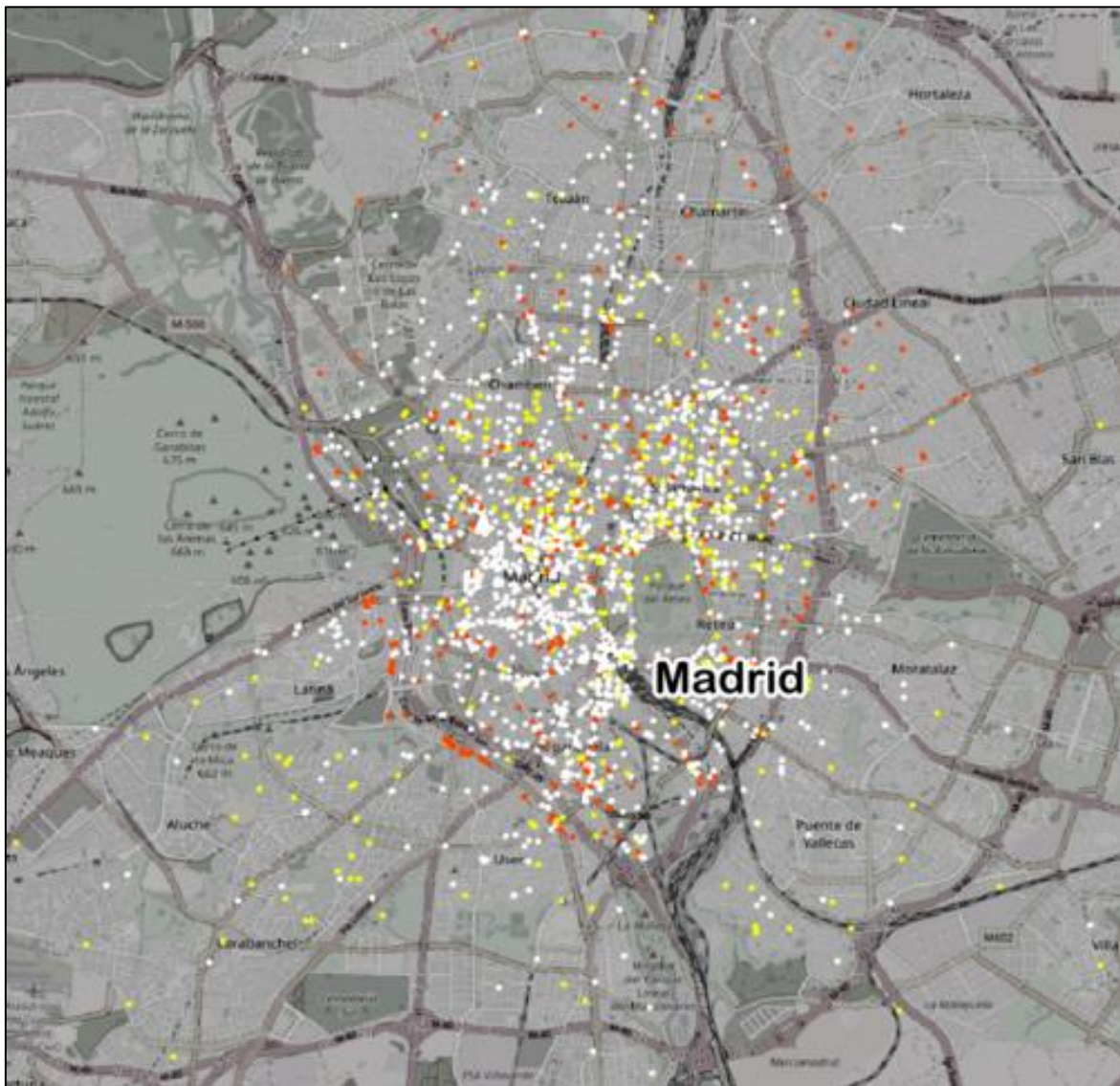
Izvor: O'Brien, O. (2021.): *Some of the biggest e-scooter networks across Europe*. Zag Daily. London, raspoloživo na: <https://zagdaily.com/places/mapped-some-of-the-biggest-e-scooter-networks-across-europe/> (pristup ostvaren: 28.06.2022.)

Shodno geografskom prikazu s iznad predočene Slike 4.8., može se zaključiti kako je *Bird* većinski koncentriran na centralni dio grada Rima, *Superpedestrian's LINK* pokriva sjeveroistočni i jugoistočni dio, a *Helbiz* jugozapadni. Sami *Lime* ima dobru pokrivenost na čitavom području glavnog talijanskog grada.

### 4.4.3. Madrid

U usporedbi s Oslom i Rimom, broj dostupnih električnih romobila za uporabu je u Madridu znatno manji, s prisutnih oko 2.800 takvih vozila na urbanom području grada. Njih nude tri ponuđača (*Bird*, *Superpedestrian's LINK* i *Spin*), iako ih na području grada djeluje sveukupno pet, međutim za ova preostala dva nisu dostupni podaci o broju ponuđenih vozila. Zastupljenost električnih romobila na području grada glavnog španjolskog grada po pojedinoj ponuđaču prikazana je niže na Slici 4.9., i to *Bird* u bijeloj, *Superpedestrian's LINK* u žutoj i *Spin* u narančastoj boji (O'Brien, 2021).

Slika 4.9. Zastupljenost električnih romobila na području grada Madrida



Izvor: O'Brien, O. (2021.): *Some of the biggest e-scooter networks across Europe*. Zag Daily. London, raspoloživo na: <https://zagdaily.com/places/mapped-some-of-the-biggest-e-scooter-networks-across-europe/> (pristup ostvaren: 28.06.2022.)

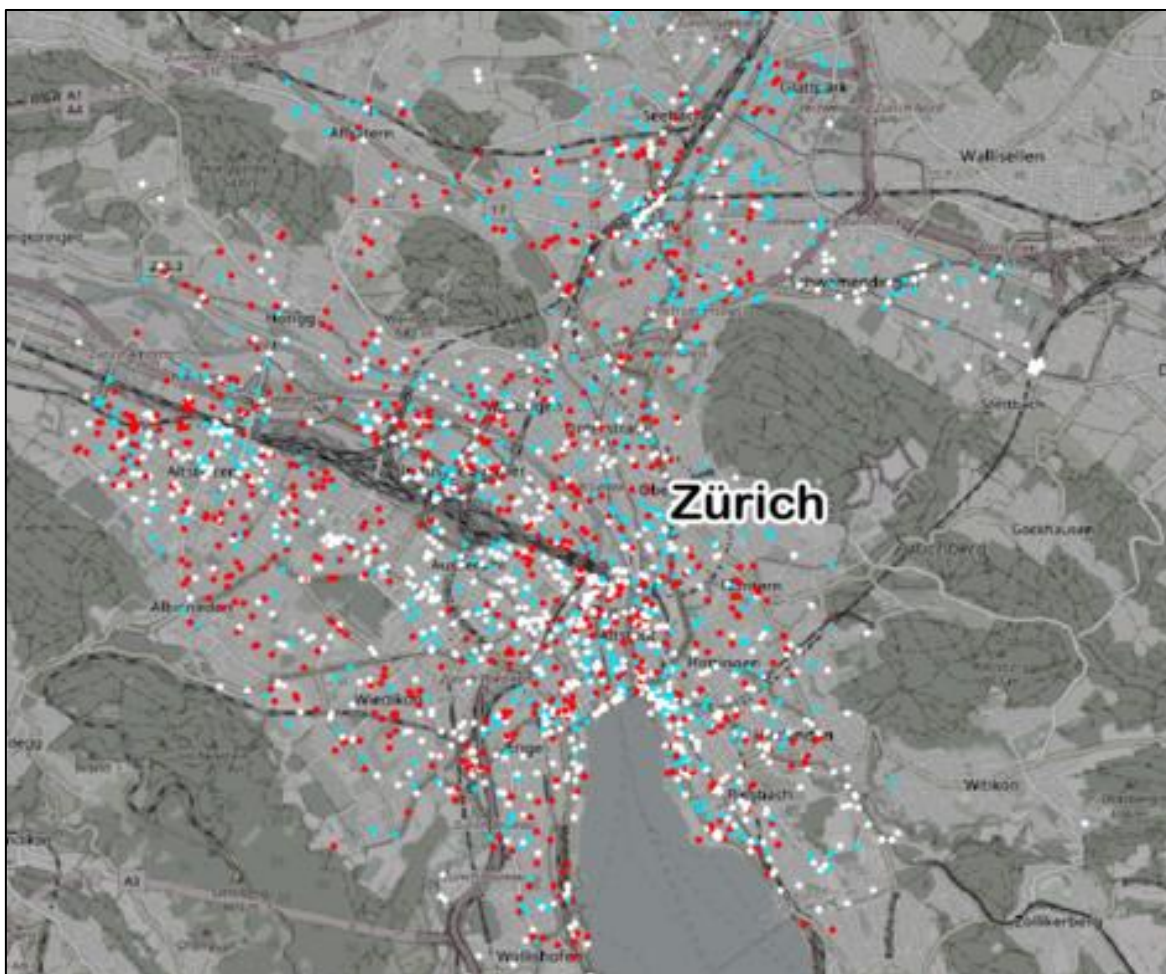


Shodno geografskom prikazu s iznad predočene Slike 4.9., može se zaključiti kako su *Bird* i *Superpedestrian's LINK* najviše koncentrirani na predgrađe u južnom dijelu grada, dok je *Spin* usredotočen na njegov sjeverni dio. Spomenuti treba i vrlo dobru zastupljenost električnih romobila ponuđača *Bird* u centru grada, ali i to da su određena predgrađa slabije opslužena ovakvim vozilima.

#### 4.4.4. Zürich

Slično kao i u prethodno primjeru, u švicarskoj financijskoj prijestolnici, tj. u Zürichu prometuje negdje 2.800 električnih romobila, raspoređenih na tri različita ponuđača. Ukupna zastupljenost se može vidjeti na niže predočenoj Slici 4.10., i to *Voi* u crvenoj, *Tier* u plavoj i *Bird* u bijeloj boji.

Slika 4.10. Zastupljenost električnih romobila na području grada Züricha



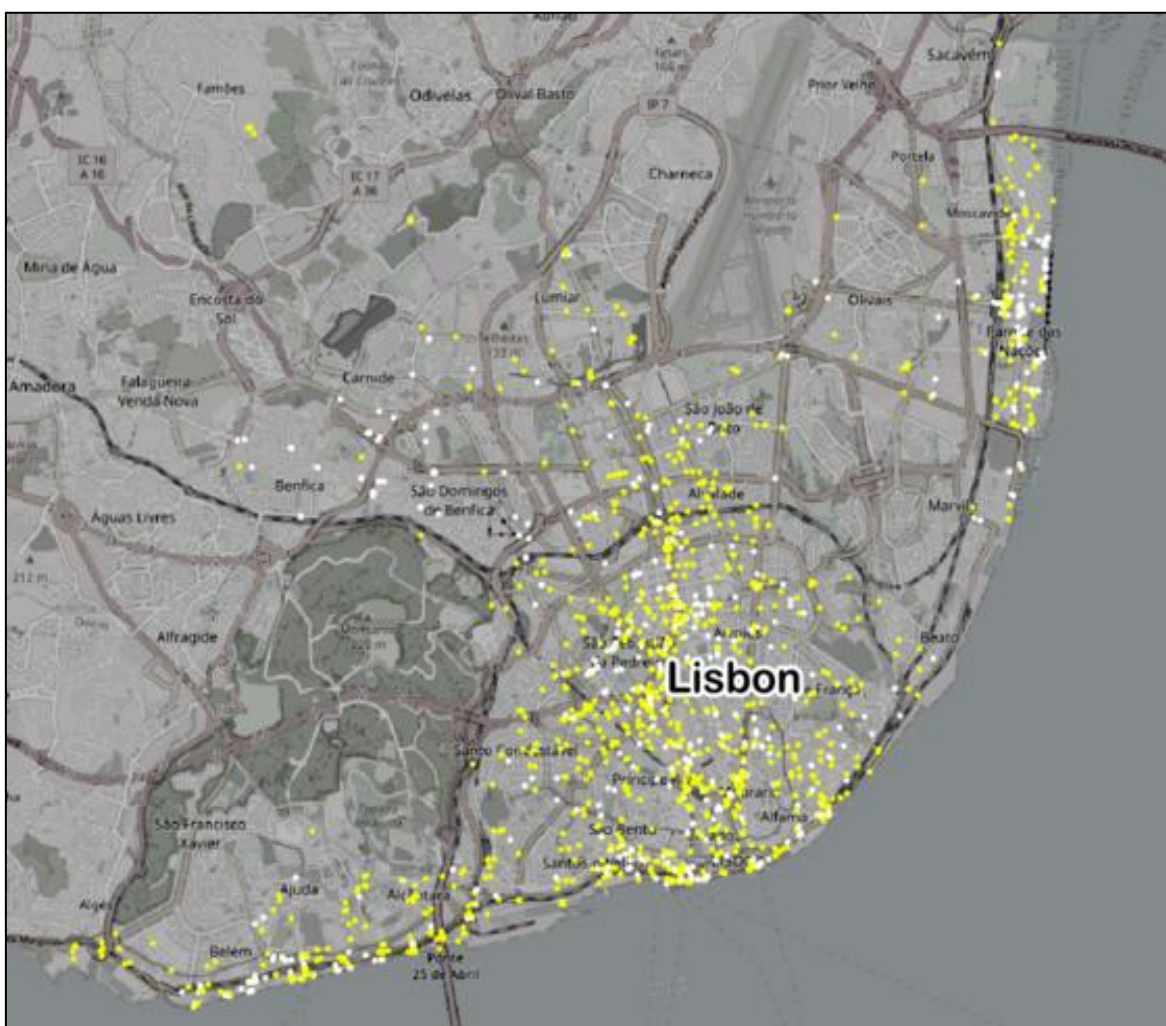
Izvor: O'Brien, O. (2021.): *Some of the biggest e-scooter networks across Europe*. Zag Daily. London, raspoloživo na: <https://zagdaily.com/places/mapped-some-of-the-biggest-e-scooter-networks-across-europe/> (pristup ostvaren: 28.06.2022.)

Shodno prikazu sa Slike 4.10., može se zaključiti kako *Bird* ima najsveobuhvatniju zastupljenost oko obale Zürichskog jezera. Međutim, sva tri ponuđača imaju iznimno dobru pokrivenost na čitavom području grada. Od ponuđača, na području grada su dostupna ovakva vozila od *Lime*-a, ali nije poznato koji je njihov broj (O'Brien, 2021).

#### 4.4.5. Lisabon

Od svih prethodno analiziranih gradova u EU, Lisabon je taj koji ih trenutačno broji najmanje, i to oko 2.000., raspoređenih na dva različita ponuđača, *Bird* i *Superpedestrian's LINK*. Sveukupna razina zastupljenosti prikazana je niže na Slici 4.11., i to *Bird* u bijeloj i *Superpedestrian's LINK* u žutoj boji.

Slika 4.11. Zastupljenost električnih romobila na području grada Lisabona



Izvor: O'Brien, O. (2021.): *Some of the biggest e-scooter networks across Europe*. Zag Daily. London, raspoloživo na: <https://zagdaily.com/places/mapped-some-of-the-biggest-e-scooter-networks-across-europe/> (pristup ostvaren: 28.06.2022.)

Shodno geografskom prikazu s iznad predočene Slike 4.11, može se zaključiti kako najveću flotu električnih romobila u gradu Lisabonu posjeduje *Superpedestrian's LINK*, dok Bird ima manju zastupljenost vozila, i to poglavito u predgrađu. Od ponuđača, na području grada djeluju još i *Bolt* i *Lime*, međutim, službeni podaci o ukupnom broju njihovih vozila u ponudi nisu dostupni (O'Brien, 2021).

Zastupljenost električnih romobila na području gradova EU, uključujući i prethodno analizirane, je iz dana u dan sve veća i veća, gdje se kao dvije zemlje koje prednjače po tom pitanju ističu Norveška i Švicarska. Ovakav tip mikromobilnosti kod ljudi je zasigurno vrlo dobro prihvaćen, pa su onda i vlasti u gradovima prebacile tendenciju na njihovu sve veću implementaciju u prometne sustave gradova u EU. Međutim, iako se električni romobil ističe kao zabavno, jednostavno, te financijski i ekološki prihvatljivo prijevozno sredstvo, ne može se nikada reći sa sigurnošću da je trajati beskonačno, ali je, prema trenutačnoj fazi tehničko-tehnološkog razvitka u svijetu, nešto što je aktualno.

## **5. Razlike između sustava dijeljenja električnih romobila i nekih ostalih u urbanim sredinama**

Kako različita osobna električna vozila, kao što su npr. električni bicikli, električni romobili, električni skuteri i dr., postaju sve pristupačnija, naprednija i masovnije korištena od strane ljudi, javljaju se pitanja kod određenih korisnika koji tip prijevoza, odnosno vozila odabrati, te koje su razlike između različitih sustava. Stoga će se kroz ovo poglavlje izraditi analiza u kojoj se uspoređuju razlike između sustava dijeljenja električnih romobila i nekih ostalih u urbanim sredinama.

### **5.1. Usporedba sustava dijeljenja i posjedovanja električnog romobila**

Ako se napravi usporedba, korištenje sustava dijeljenja, ali i posjedovanje osobnog, odnosno vlastitog električnog romobila su dvije vrlo održive prijevozne alternative, svaka sa svojim prednostima i nedostacima, ovisno o individualnoj situaciji i preferencijama svakog pojedinog korisnika vozila.

#### **5.1.1. Zaštita i utjecaj na okoliš**

Električni romobili su uglavnom predstavljaju kao sofisticirana vozila koja su „dobra za planet Zemlju“ i, na površini, to je uglavnom točno. Za razliku od većine motornih vozila (automobili, motocikli, teretni kamioni i dr.), oni tijekom rada uopće ne proizvode ugljični dioksid ili dušikov oksid. Međutim, jesu li oni uistinu tako „zeleni“ kao što se predstavljaju ili je to pak samo farsa?

Kao i kod svih potrošačkih proizvoda, tako onda i u proizvodnji i otpremi električnih romobila nastaju kontaminirajući nus-produkti, bilo da su u vlasništvu ili se pak iznajmljuju. Međutim, količine zagađujućih tvari u ovom slučaju i do 100 puta manje od onih prilikom proizvodnje i otpreme samih automobila. Isto vrijedi i za odlaganje i recikliranje električnih romobila, zbog manje količine utrošenog materijala i činjenice da se aluminijski okviri mogu reciklirati i iznimno lako obraditi. Ako se uspoređi utjecaj na okoliš između sustava dijeljenja i osobnog vlasništva, ovo potonje je ekološki prihvatljivije, i to iz nekoliko razloga, a o njima detaljnije u nastavku obrade (Honbike, 2022).

Prvotno, distribucija, prikupljanje i naplata sastavni su dijelovi poslovnog modela u sustavima dijeljenja električnih romobila. Ovakva vozila se servisiraju od legije radnika koji transportiraju iste u servisne radionice u kamionima ili kombijima, radi popravka, punjenja ili premještanja na popularnije lokacije. Ovo se, dakle, može protumačiti kao vrlo ironično, pošto većina poduzeća koji nude sustave dijeljenja električnih romobila reklamira iste kao zamjenu za motorna vozila poput automobila, kombija i sl., a u konačnici se ona u servisne radionice transportiraju s istima.

Korištenje od strane velikog broja ljudi, odnosno dostupnosti za javnu upotrebu (ali i zloupotrebu) također znači da je životni vijek električnih romobila u sustavima dijeljenja vrlo kratak. U praksi, njihov prosječni vijek trajanja kreće se između 28 dana i 9 mjeseci, a nakon što se oštete ili prestanu biti funkcionalni, najčešće završe na odlagalištu, umjesto da se recikliraju i vrate ponovno u upotrebu. Nevjerojatno je i da tijekom životnog ciklusa jedan električni romobil u sustavu dijeljenja može emitirati jako slične količine CO<sub>2</sub> po putničkom kilometru kao moped, električni bicikl ili čak, u ekstremnim situacijama, autobus za prijevoz velikog broja putnika na određenom području (Honbike, 2022).

Na drugu stranu, osobni, odnosno za električni romobil u vlastitom posjedu, ukoliko se pravilno i pravovremeno održava, CO<sub>2</sub> koji se stvara u njegovoj proizvodnji je zanemariiv, zbog mogućnosti korištenja vozila za veliki broj prijeđenih kilometara i dugi niz godina. U takvoj situaciji, električni romobil se tretira kao ekološki prihvatljivije prijevozno sredstvo od automobila, motocikala i sl., zbog manjeg utjecaja na proizvodni proces i znatno duljeg životnog vijeka samog vozila.

### **5.1.2. Ukupni troškovi**

Premda se sustavi dijeljenja električnih romobila na prvu čine kao mnogo isplativiji za korisnike, posjedovanje vlastitog romobila je dugoročno isplativije, pogotovo ukoliko se vozilo iznimno često koristi. Dakle, najam električnog romobila troškovno je prihvatljiviji za one korisnike koji rijetko koriste ovakva vozila, kao npr. za istraživanje grada u turističke svrhe. Prosječna cijena najma električnog romobila je 7,5 kn, dok se svaka provedena minuta naplaćuje oko 3,5 kn, tako da cjelodnevno vožanje u konačnici ispadne znatno jeftinije nego vožnja s taksijem ili Uber vozilom. S druge pak strane, posjedovanje električnog romobila

je troškovno isplativije za one korisnike koji često ili stalno putuje s istim, kao npr. putovanje na posao, u školu i sl. Zaključno, iako je možda početna kupovna cijena vlastitog električnog romobila viša, ona se raspoređuje na njegov korisni životni vijek, pa isto u konačnici ispada jeftinije od onoga u najmu po prijađenom kilometru.

### **5.1.3. Praktičnost upotrebe**

Praktično kod sustava dijeljenja električnih romobila je to što su odmah spremni za korištenje, odnosno svatko tko posjeduje pametni telefon i pripadajuću aplikaciju može lako otključati vozilo, te se voziti njime i nakon toga ga odložiti praktički bilo gdje na gradskom području. Međutim, većina ljudi preferira instantno korištenje električnog romobila, odmah nakon, npr., izlaska iz kuće ili ureda, bez ikakve potrebe traženja najbliže stanice na kojoj je dostupan sustav dijeljenja istih. Iznajmljeni električni romobili se, dakle, mogu odložiti na različitim lokacijama po gradu i s različitom razinom napunjenosti baterije, što slijedećem korisniku može otežati pronalazak i učinkovito korištenje istog, a ponuđačima voznog parka postizanje visoke razine dostupnosti vozila na ključnim lokacijama i njihovo servisiranje na odgovarajući način. Stalna dostupnost električnih romobila ondje gdje su potrebni mogla bi se postići stalnim obilaskom, prikupljanjem i razvoženjem istih od strane radnika ponuđača na prvotne stanice za najam/punjenje. No, to je prema trenutnom stanju teško izvedivo, pa ponuđači pribjegavaju povećanju ukupnog broja električnih romobila na gradskom području, što se u konačnici karakterizira kao „grubo rješenje“, koje je vrlo skupo i sve teže održivo kako se broj korisnika povećava (Honbike, 2022).

Sveprisutna dostupnost električnih romobila za iznajmljivanje iznjedrila je još jedan problem, obrađen već ranije kroz rad, koji izaziva sve veću zabrinutost kod vladajućih strana u gradovima. To je tzv. „urbani nered“, uzrokovan nepropisnim ostavljanjem i parkiranjem električnih romobila nakon korištenja, najčešće na nogostupima i gradskim prometnicama, što predstavlja opasnost za sve sudionike prometa, a pogotovo za one najugroženije skupine – djecu, slabovidne i starije osobe.

Još jedan problem s kojim se stalno suočavaju ponuđači sustava dijeljenja električnih romobila je vandalizam. Konstrukcijski su romobili za javnu upotrebu izrađeni kao robusniji i izdržljiviji, kako bi izdržali često korištenje od strane korisnika, no to ne znači da ne dolazi



do vandalizma, i to na različite načine. Kao što je već i prethodno objašnjeno, u gradovima su uobičajeni prizori s nepropisnom odloženim javnim električnim romobilima, koji onda blokiraju promet pješaka i vozila, te mogu utjecati na sigurnost svih njegovih sudionika, kao i to da se na električnom romobilu vozi više korisnika odjednom, što je svakako zabranjeno i vrlo opasno. Izuzev toga, domišljatost korisnika u vandalizmu je bezgranična, pa su tako u gradovima postojale i situacije u kojima su električni romobili bili bacani u rijeke ili kanale (Slika 5.1.), namjerno oštećivani, ukradeni i sl. (Fedschun, 2018).

Slika 5.1. Električni romobil bačen u rijeku na području Kalifornije



Izvor: Fedschun, T. (2018.): *Electric scooters being dumped in California lake, as popularity explodes*. Fox News. New York, raspoloživo na: <https://www.foxnews.com/us/electric-scooters-being-dumped-in-california-lake-as-popularity-explodes> (pristup ostvaren: 02.07.2022.)

Svi prethodno nabrojani problemi s javnim električnim romobilima mogu se, ako ne u potpunosti, onda u većoj mjeri izbjegnuti s posjedovanjem jednog takvog vlastitog vozila. Prije svega, električni romobili koji se nude za vlastitu upotrebu su dizajnirani za vrlo brzo sklapanje, što olakšava transport i njihovo krajnje odlaganje. To može zahtijevati od svakog korisnika nošenje vozila pod rukom kada se stigne na željenu destinaciju, ali barem je isto odmah dostupno kada se želi ponovno nastaviti putovanje – ne postoji potreba za gubljenjem vremena u traženju dostupnog javnog električnog romobila. Također, mogućnost odlaganja vozila kod kuće, u uredu, u školi i sl., te nošenja kada se ne upotrebljava, drastično smanjuje mogućnost za vandalizam i krađu.

#### **5.1.4. Mogućnost prilagodbe i nadogradnje vozila**

Opće je poznato da kod javnih električnih romobila ne postoji mogućnost prilagodbe i nadogradnje za krajnjeg korisnika vozila. S vremena na vrijeme, određeni ponuđači izbace tzv. limitiranu seriju električnih romobila, koji su drugačijega dizajna i tehničkih obilježja, što im daje jedan jedinstveni štih. Međutim, većina vozila je ograničena na isti dizajn, radi lakšeg prepoznavanja prilikom korištenja od strane korisnika, ali i samog ponuđača, odnosno njegovih zaposlenika. Suprotno od toga, za osobni električni romobil u posjedu se prilikom kupnje nude različite veličine, boje i dizajni, a na korisniku je da odabere onaj koji odgovara njegovim trenutačnim potrebama. Prilagodba vozila tu ne završava, pošto korisnik shodno svojoj volji može na električnom romobilu raditi različite preinake i nadogradnje (primjerice zamijeniti ručke ili dodati bočni retrovizor).

#### **5.1.5. Zaključno razmišljanje**

Što se tiče najma javnog i posjedovanja vlastitog električnog romobila, jasno je da će jednom korisniku odgovarati jedan tip takvog vozila, dok mu neki drugi pak neće odgovarati, ali hoće nekom drugom korisniku, Dakle, sve to ovisi o trenutnim potrebama i svakodnevnim navikama svakog pojedinog korisnika. U jednu ruku, javni električni romobili idealni su za turističko istraživanje gradova, dok će oni koji stalno putuju s istim (na posao, u školu i sl.) imati pouzdanost upotrebe vozila, jer im je ono stalno na raspolaganju. U suštini, ukoliko se promatraju segmenti održivosti, stvaranja „urbanog nereda“, sigurnosti i pouzdanosti, imati osobni, odnosno vlastiti električni romobil je dokazano bolje u usporedbi sa stalnim najmom onih javno dostupnih na području grada.

### **5.2. Usporedba sustava dijeljenja električnih romobila s drugim načinima urbanog putovanja u gradovima**

Kao što je i već prethodno spomenuto kroz obradu, električni romobili se u domeni prijevoza ističu kao ekološki prihvatljiva, jeftina, energetska efikasna i zabavna vozila. Zato će se u nastavku obrade napraviti njihova direktna usporedba po određenim segmentima s drugim načinima urbanog putovanja na području gradova, i to redosljedno s: automobilima, sredstvima javnog prijevoza i biciklima.



### **5.2.1. Usporedba s automobilima**

U usporedbi s automobilima, cijena kupnje električnih romobila je drastično manja (kratkoročno i dugoročno), te isti u znatno nižem udjelu onečišćuju okoliš. No, je li ovakvo vozilo bolje za kretanje od automobila ovisi o samim potrebama svakog pojedinog korisnika. Primjerice, ukoliko netko živi u ruralnom području i urbano središte mu je daleko od kuće ili treba svaki dan putovati autocestom kako bi došao na posao, automobili ili javni prijevoz bi se mogli isticati kao jedine opcije za prijevoz. Na drugu pak stranu, ukoliko netko živi na području grada i oslanja se isključivo na prijevoz automobilom, a sva putovanja su mu kraća od 5 kilometara i najčešće putuje sam, u tom slučaju bi električni romobil mogao biti jedna izvrsna prijevozna alternativa. Nadalje, ukoliko netko koristi automobil za prijevoz dužine od nekoliko kilometara do obližnje željezničke ili autobusne postaje, a zatim putuje dalje s vlakom do posla, tada vrijedi razmisliti o kupnji električnog romobila. Najviše zbog toga što je većina takvih vozila vrlo kompaktna, odnosno može se brzo i lako sklopiti, te nositi ispod ruke. Bitan segment su i prevladavajuće vremenske prilike na određenom urbanom području, jer većina električnih romobila nije prikladna za „oštrije“ vremenske uvjete, pa i o tome treba razmisliti prilikom ikakvih promjena (Cycl Bike, 2021).

Što se tiče usporedbe troškova, prosječna kupovna cijena obiteljskog automobila u RH iznosi 175.000 kn, što je drastično manje u odnosu na električni romobil, koji se može nabaviti već i za 2.500 kn. Ako se uzmu u obzir još i troškovi osiguranja, redovnih servisa, parkiranja i goriva za automobil, električni romobil se zasigurno ističe kao vozilo koje štedi dosta novaca svakom njegovom korisniku.

### **5.2.2. Usporedba sa sredstvima javnog prijevoza**

Dok su različita sredstva javnog prijevoza najčešće okarakterizirana kao pouzdana i jeftina, svaka osoba koja se u jednom trenutku prevozila s istim osjetila je njegovu neugodnu stranu – stiskanje s drugim ljudima tijekom vršnih sati ili čekanje dok krcati autobusi ili pak vlakovi prolaze pored postaje. Električni romobil je vrlo dobar izbor za one ljude koji žive na području gdje je javni prijevoz nepouzdan, rijedak ili jednostavno preopterećen, jer će im donijeti više fleksibilnosti i slobode. Međutim, ako je udaljenost putovanja do posla, škole i sl. veća od maksimalnog dometa bilo kojeg električnog romobila, mogu se pojaviti određeni

problemi. Dakako, postoji i način u kojemu električni romobili i sredstva javnog prijevoza mogu funkcionirati skladno, odnosno kao jedinstvena cjelina – primjerice, električni romobil se može koristiti za putovanja u domeni posljednje milje, od željezničke ili autobusne postaje do kuće, ureda, škole, fakulteta i sl.

Promatrajući troškove, uzeti će se primjer Londona u Velikoj Britaniji i New Yorka u SAD-u, gdje mjesečna putna karta za sredstva javnog prijevoza iznosi oko 200, odnosno 115 američkih dolara. Uspoređujući to s električnim romobilom, kojega se može nabaviti za oko 2.500 kn, što je oko 330-340 američkih dolara, a dnevno punjenje košta manje od 1,00 američkog dolara, zaključak je jasan. Osim toga, beneficija je i to da se korisnik električnog romobila ne treba više gužvati u javnom prijevozu (Cycl Bike, 2021).

### **5.2.3. Usporedba s biciklima**

Bicikli se ističu kao prijevozna sredstva za prijevoz od točke A do točke B na putu, te su vrlo pogodni za zdravlje čovjeka. Međutim, ukoliko nekome znojenje ne odgovara ili to da mora ostaviti bicikl vani, izložen opasnosti od krađe ili oštećenja, električni romobil bi se mogao u konačnici pokazati kao bolja opcija za prijevoz, zbog toga što je prenosiv i lakši od samog bicikla. Problem s pražnjenjem baterije električnog romobila se može pojaviti ako ga, primjerice, na poslu nije moguće napuniti ili njegov maksimalni domet ne zadovoljava udaljenost koja se prijeđe prilikom dolaska i odlaska s posla i sl. Tada sami korisnik mora razmišljati o kombinaciji prijevoza s električnim romobilom i jednim od sredstava javnog gradskog prijevoza (taksi, tramvaj i dr.). Položaj za vožnju na električnom romobilu također ima neke prednosti u odnosu na onaj na biciklu, pošto nema sjedenja. Tako bi, primjerice, za nekoga tko čitavi dan na poslu provede sjedeći za računalom, električni romobil mogao biti zabavan način za putovanje.

Glavna prednost bicikla je što se s njim mogu preći mnogo veće udaljenosti, nego li što je to s električnim romobilom, bez potrebe za ikakvim punjenjem baterije. No, bicikl nije pristupačan prijevoz za sve ljude, gdje opet u prednost dolazi električni romobil, koji može biti praktičan način za kretanje onima koji ne mogu koristiti bicikl ili su ograničene tjelesne pokretljivosti. Mnogi će vjerojatno električni romobil promatrati i kao udobnije prijevozno sredstvo, zbog jednostavnoga dizajna. Što se tiče troškova, neki pristojan model u ova oba

prijevozna sredstva može se pronaći već i za oko 3.000 kn, a ujedno uključuju posjedovanje sličnih dodataka (zaštitna kaciga, dodatna svjetla, zvono, reflektirajući prsluk i sl.). Godišnji servis za oba prijevozna sredstva mogao bi se obaviti za negdje 500 kn, međutim, bicikl ima u prosjeku duži životni vijek (Cycl Bike, 2021).

### 5.3. Pravila i lokacije za sigurno parkiranje električnih romobila

Električni romobili ne nude svojim korisnicima fleksibilnost samo u pogledu vožnje, već i kada je u pitanju parkiranje, odnosno odlaganje. Tom segmentu ponajviše pridonosi to što su oni vrlo lagani i imaju mogućnost sklapanja, pa se mogu jednostavno unositi u zgrade i ostale određene prostore. Međutim, postoje i situacije u kojima električni romobili mogu biti nepropisno parkirani ili odloženi, te na taj način postati smetnja za promet pješaka, ali i svih vozila koji sudjeluju u urbanom prometu. Primjerice, nepropisno parkiranje električnog romobila ili više njih može blokirati pješačke nogostupe ili biciklističke staze, uzrokovati da se netko spotakne, izazvati već ranije spomenuti „urbani nered“ i dovesti do raznih drugih sigurnosnih problema. To se može izbjeći poštivanjem određenih pravila i načina za sigurno parkiranje, a više o tome u nastavku.

#### 5.3.1. Najčešće pogreške prilikom parkiranja

Bez obzira na to radi li se o unajmljenom vozilu ili električnom romobilu u osobnom vlasništvu samog korisnika, neke najčešće pogreške prilikom parkiranja, odnosno odlaganja istog su slijedeće (Hubert, 2021):

1. **parkiranje na privatnom posjedu** – izbjegavati parkiranje ispred nečijeg dvorišta, kuće i sl., koristiti za to namijenjena javna mjesta;
2. **parkiranje na autobusnoj ili željezničkoj stanici** – ovakav način parkiranja blokira ili ometa normalno funkcioniranje gradskog prometa;
3. **parkiranje na izlazima ili vratima za slučaj opasnosti** – u slučaju izbijanje neke opasnosti, nepropisno parkiranje na ovaj način može blokirati put i izazvati incident;
4. **parkiranje na pješačkim nogostupima** – nepropisno parkiranje koje može na kraju uzrokovati incidente u prometu pješaka, osobe s invaliditetom i dr.
5. **odlaganje u ležećem položaju na podu** – na ovaj način se blokira promet pješaka i otežava korištenje drugim korisnicima električnog romobila.

Dakle, pet ranije navedenih pogrešaka su one najčešće zatečene prilikom parkiranja, odnosno odlaganja električnih romobila. Svaki vozač električnog romobila, neovisno o tome radi li se o najmu ili privatnom vlasništvu, trebao bi ih izbjegavati, jer na taj način uzrokuje poteškoće kod ostalih sudionika u prometu koje u konačnici mogu rezultirati incidentom, te biti opasne po život čovjeka.

### 5.3.2. Pravila za sigurno parkiranje

Četiri su osnovna pravila za sigurno parkiranje električnih romobila unutar gradskog područja, a ista su predočena niže na Slici 5.2.

Slika 5.2. Pravila za sigurno parkiranje električnih romobila



Izvor: Rad autora prema: Hubert, P. (2021.): *Tips When Parking Your Electric Scooter in Public*. Mearth. Sydney, raspoloživo na: <https://www.mearth.com.au/blogs/news/tips-when-parking-your-electric-scooter-in-public> (pristup ostvaren: 08.07.2022.)

Prije nego što se parkira i ostavi električni romobil, važno je razmišljati o parkirnom mjestu. Prvotno, električni romobil je potrebno parkirati na mjestu gdje pješacima i drugim vozilima ne blokira put. Zatim je potrebno obratiti pozornost kako isti nije odložen na samoj pješačkoj stazi, prilazu, ulazu u zgradu i sl., te ukoliko jeste, najbolje je pronaći neko drugo mjesto za parkiranje. Za nepropisno parkiranje električnog romobila može se dobiti novčana kazna ili zabrana vožnje, ovisno od države do države (Hubert, 2021).

Idealna parkirna mjesta za postavljanje nosača električnih romobila su na pješačkim stazama, područjima na rubnim dijelovima grada i područjima na kojima su manje prometne gužve. Također, potrebno je zapamtiti kako se električni romobil ne treba parkirati u zonama za ukrcaj i iskrcaj tereta, površinama ograničenima rampom i krajobraznim područjima. U konačnici, idealno mjesto za parkiranje električnoga romobila je na prilagođene nosače, jer se na istom može obaviti i punjenje baterije.

Kada se parkira, odnosno odlaže električni romobil, uvijek je nužno spustiti njegovo stajanje postolje, kako bi isti mogao uspravno stajati na mjestu, bez mogućnosti padanja na tlo. Također, nastojanja korisnika električnog romobila trebaju biti usmjerena na smještanje istoga uza zid, kako bi se izbjeglo ometanje pješaka ili drugih vozila. Površina na kojoj se parkira električni romobil mora biti ravna i stabilna. Konačno, ukoliko se koristi električni romobil iz sustava dijeljenja, treba ga ostaviti na onom mjestu gdje će ga slijedeći korisnik lako pronaći i nastaviti koristiti (Hubert, 2021).

Ostavljanje električnog romobila na javnim mjestima ispred određene lokacije može dovesti do krađe, odnosno otuđenja vozila. Budući da je ovakvo vozilo iznimno lagano, ali i jednostavno za nošenje, svatko bi ga mogao ukrasti, pogotovo ako je odloženo nezaštićeno. Zbog toga je potrebno zaključavati električni romobil s prilagođenim mehanizmima, koji su dodatni trošak za samoga korisnika, ali zasigurno znatno manji od onoga koji nastane kada se otuđi vozilo u kompletu. Daleko najpouzdaniji način za zaštitu su brave za stalak ili kotače na električnom romobilu, od kabljskih do lančanih.

### **5.3.3. Parkiranje tijekom hladnog vremena**

Kao što je već i opće poznato, niske temperature zraka utječu na životni vijek trajanja baterije električnog romobila. Litijske baterije za svoj rad koriste kemijske reakcije, a hladno vrijeme može usporiti ili u potpunosti zaustaviti iste. S druge pak strane, sve to u konačnici utječe na performanse baterije i njezin životni vijek, što rezultira smanjenjem maksimalnog dometa električnog romobila. Načini zaštite vozila tijekom hladnog vremena su raznorazni. Jedan od njih je pokrivanje dekom ili nekim sličnim pokrivačem radi zagrijavanja. Dostupne su i jeftine navlake koje sadrže izolacijske materijale za sprječavanje smrzavanja električnog romobila. Pokrivači su uglavnom namijenjeni za čitavo vozilo ili dio gdje je smještena sama

baterija. Međutim, najbolje je svakako pronaći neki zatvoreni prostor u kojemu prevladava sobna temperatura, u kojemu će električni romobil u potpunosti biti zaštićen od svih vanjskih utjecaja tijekom hladnog vremena (Hubert, 2021).

## **5.4. Način održavanja sustava dijeljenja električnih romobila i električnih bicikala**

Ukoliko se želi da električni romobili ili električni bicikli imaju što duži životni vijek, odnosno da se koriste na duge staze, potrebno ih je redovito održavati, neovisno o tome radi li se o privatnom vlasništvu ili sustavu dijeljenja. Stoga će se u nastavku obrade navesti neki bitni segmenti povezani s istim.

### **5.4.1. Način održavanja električnih romobila**

U održavanju električnih romobila potrebno je u obzir uzeti različite segmente, a oni su redoslijedno slijedeći (Scooter, 2020):

1. redovito punjenje baterije,
2. čuvanje na sigurnom mjestu,
3. održavanje čistoće pokretnih dijelova,
4. provjeravanje tlaka zraka u gumama prije svakog korištenja,
5. redovito provjeravanje istrošenosti kablova,
6. izbjegavanje vožnje u kišovitim i hladnim uvjetima,
7. redovito podmazivanje spojnih dijelova,
8. redovito provjeravanje kočnica,
9. redovito provjeravanje vijaka na vozilu,
10. obavljanje godišnjeg (redovitog) servisa.

*Redovito punjenje baterije* daje korisniku električnog romobila sigurnost da će vozilo moći koristiti bez brige da će ono stati kada to najmanje očekuje. Stoga je zaista bitno da svi električni romobili u privatnom vlasništvu, kao i svi oni koji se koriste u određenom sustavu dijeljenja, budu redovito nadopunjavani na maksimalni dostupni kapacitet baterije, praktički na dnevnoj bazi, jer će se na taj način produžiti životni vijek baterije, te povećati interval za zamjenu iste, a ujedno i onda smanjiti troškovi održavanja.

*Čuvanje na sigurnom mjestu*, segment koji je već i u jednom većem dijelu objašnjen kroz dosadašnju obradu, bitno je zbog sprječavanja različitih oštećenja električnog romobila. Trebalo bi to biti mjesto koje se ne nalazi na direktnom udaru sunčeve svjetlosti i u području umjerene temperature zraka. Čuvanje na pretjerano toplom ili hladnom mjestu može oštetiti bateriju i uzrokovati brže kvarenje nekih dijelova vozila.

*Održavanje čistoće pokretnih dijelova* trebalo bi se obavljati barem jednom tjedno. Isto uključuje brisanje prašine i prljavštine koja se nakupila na upravljaču i ručicama vozila, skidanje prljavih naslaga na kotačima i vijcima, itd. Prilikom čišćenja potrebno je paziti na to da se ne smoče električne komponente na vozilu, međutim, ukoliko se to slučajno dogodi, odmah ih je potrebno obrisati suhom i čistom krpom od mikro-vlakana, te pustiti sve da se dobro osuši prije ponovno upotrebe vozila.

*Provjeravanje tlaka zraka u gumama prije svakog korištenja* iznimno je bitno zbog lakšeg postizanja maksimalne brzine bez većeg opterećenja motora vozila. Za to će poslužiti i mjerač tlaka zraka u gumama, ali i zračne pumpe koje u sebi imaju implementiran sustav za pravilno napuhavanje. Kotači na električnom romobilu mogu biti izrađeni i od pune gume, a u tome slučaju je potrebno redovito provjeravati jesu li oni oštećeni, te ih shodno potrebi zamijeniti. Preporučljivo je, u slučaju posjedovanja vlastitog električnog romobila, i nošenje pribora za krpanje gume na vozilu.

*Redovito provjeravanje istrošenosti svih kablova* potrebno je radi pravilne funkcije pojedinih sustava na električnom romobilu, a ponajviše onog kočionog koji se oslanja na niz kablova. Pored toga, isto je bitno napraviti i za ostale sustave, kao što je npr. onaj pokretni. Preporuka je također da zamjene istrošenih ili oštećenih kablova obavlja stručni serviser za električne romobile, radi pouzdanosti.

*Izbjegavanje vožnje u kišovitim i hladnim uvjetima* bitno je radi održavanja vozila u ispravnom stanju, pošto voda, vlaga i hladnoća mogu izazvati oštećenja na dijelovima istoga (npr. pod utjecajem korozije). Ako se slučajno vožnja obavlja u ovakvim uvjetima, potrebno je samo vozilo dobro osušiti i očistiti prilikom dolaska na željeno odredište, te ga pohraniti na sigurno mjesto, bez utjecaja vlage. Također, potrebno je pratiti stanje metalnih dijelova električnog romobila, te, ako se primijeti stvaranje nekih nečistoća, očistiti iste odobrenim sredstvima za uklanjanje hrđe i sl.

*Podmazivanje svih spojnih dijelova* potrebno je obavljati radi sprječavanja oštećenja i u konačnici bolje funkcionalnosti električnog romobila. Prije svega, to su kočnice, lanci i vijci, a preporuča se da podmazivanje obavi serviser za električne romobile. U pravilu, ovo je potrebno obaviti barem jednom mjesečno, ali to isto ovisi o učestalosti korištenja vozila. Učestala vožnja u prašnjavim uvjetima i ostavljanje romobila na otvorenom zahtijeva i češće podmazivanje. Prilikom podmazivanja treba izbjegavati korištenje kućnih maziva, a koristiti ona koja su striktno za to namijenjena.

*Redovito provjeravanje kočnica* neophodno je, isto kao i za svako drugo vozilo koje sudjeluje u prometu, za sigurnu vožnju električnog romobila. Stoga je na tjednoj bazi nužno provjeravati istrošenog dijelova kočionog sustava, te ih odmah zamijeniti ako su istrošeni. Prilikom kupnje dijelova potrebno je voditi računa o vrsti i veličini istih, kao i originalnosti, odnosno o tome da se kupuju oni preporučeni od proizvođača.

*Redovito provjeravanje svih vijaka na vozilu* bitno je, također, zbog sigurne vožnje na električnom romobilu, a provjera bi se trebala izvršavati prije svakog korištenja, te obaviti zatezanje prema potrebi. Pri tome ne treba vijak zatezati do iznemoglosti, jer se u tom slučaju isti može oštetiti, već do granice navoja.

*Obavljanje godišnjeg (redovitog) servisa* na električnom romobilu potrebno je zbog održavanja vozila u dobrom stanju, pored svih već prethodno navedenih radnji. Pri tome je nužno pronaći pouzdanog mehaničara koji će svoj posao obaviti na pravi način. On će pomno pregledati električni romobil i izvršiti sve potrebne popravke prije nego što li se oni pretvore u ozbiljnije probleme. Pored toga, obavljanjem redovitog servisa kod ovlaštenih servisera produžiti će se jamstveni rok za samo vozilo.

#### **5.4.2. Način održavanja električnih bicikala**

Premda je način održavanja električnih bicikala u određenoj mjeri vrlo sličan onome kod električnih romobila, postoje i određene razlike. Prije svega, električni bicikl ima nešto veći broj konstrukcijskih dijelova od električnoga romobila. Preporuča se da sve potrebne popravke na električnom biciklu obavlja ovlaštenu serviser, pošto postoji opasnost od ozljeda i rizik gubitka jamstva ako se ne postupa ispravno.



Shodno tomu, za ispravno održavanje električnog bicikla definirano je sveukupno pet pravila, a ona su redom slijedeća (McKnight, 2021):

1. čišćenje nakon svake vožnje,
2. redoviti pregled i dubinsko čišćenje,
3. praćenje stanja tijekom vožnje,
4. periodično održavanje,
5. ne treba odgađati sitne popravke.

*Čišćenje nakon svake vožnje* je najbitnije pravilo koje može primijeniti svaki vozač električnog bicikla, i to je pri tome posebnu pozornost potrebno posvetiti tri stavkama, lancu, kočnicama i gumama. Preventivno je potrebno izbjegavati vožnju električnim biciklom po vlažnim uvjetima, gdje je veća vjerojatnost ulaska prljavštine i drugih onečišćenja u dijelove vozila. No, ukoliko se vozilo zamaže i/ili smoči, potrebno ga je detaljno očistiti, koristeći pri tome i vodu, pazivši da se ne smoče elektroničke komponente.

*Redoviti pregled i dubinsko čišćenje* su dva postupka koja bi se trebala obavljati na električnom biciklu na mjesečnoj bazi. Pri tome je potrebno, primjerice, očistiti prljavštinu koja se nakupila na mjenjaču brzina, pukotinama oko kotača, na okviru i dr., očistiti lanac i podmazati ga, detaljno pregledati gume, itd.

*Praćenje stanja tijekom vožnje* posebno je bitno kod električnih bicikala, pošto su isti koncipirani od velikog broj konstrukcijskih dijelova koji se stalno nalaze pod jako velikim opterećenjem. Stoga je tijekom vožnje potrebno oslušivati neregularne zvučne podražaje, jer su oni jedan od prvih, očitih znakova da nešto nije u redu (npr. zveckanje lanca, škripanje kočnica i sl.). Dobro održavan električni bicikl biti će poprilično tih, te će sve tijekom vožnje teći glatko, odnosno bez smetnji.

*Periodično održavanje* potrebno je obaviti barem jednom godišnje, neovisno o tome u kojoj je mjeri električni bicikl održavan od strane korisnika. Vodeći proizvođači električnih bicikala u svijetu predlažu obavljanje periodičkog održavanja svakih pola godine ili nakon prijeđenih 1.200-2.000 kilometara, ovisno o modelu vozila. Ovakva vrsta servisa trebala bi uključivati pregled i nužne korekcije na svim glavnim sustavima električnog bicikla. Kabeli mjenjača trebali bi se podesiti i prema potrebi zamijeniti, kočioni sustav temeljito provjeriti,

te odzračiti ako je potrebno, provjeriti istrošenost lanca i zamijeniti ga s novim ako je lošega stanja, provjeriti stanje baterije i razmotriti potrebu za zamjenom s korisnikom samog vozila, pregledati postoji li klimavo mjesto ili neka buka na nosaču bicikla, itd. Dakle, ovakav servis tretira se kao sistematski pregled električnog bicikla.

*Ne treba odgađati sitne popravke*, pošto oni mogu dovesti do puno većih problema, koji u konačnici mogu rezultirati velikim troškovima popravka električnog bicikla, pošto su zamjenski dijelovi jako skupi. Zato je redovite preglede potrebno obavljati svakodnevno, da bi se na vrijeme uočili svi potrebni popravci.

## **6. Prijedlog uvođenja sustava dijeljenja električnih romobila na području Grada Daruvara**

Za svaki grad u svijetu, pa tako i Daruvar, je iznimno bitno da stalno napreduje, bez obzira o kojem se segmentu funkcioniranja radilo. Na taj način povećava se kvaliteta života u gradu, te napredak koji iziskuje neke nove mogućnosti življenja. Uvođenje sustava javnih električnih romobila bilo bi vrlo pogodno za jedan grad kao što je Daruvar, jer bi se s istim uvelike olakšalo kretanje ljudi.

Sustav dijeljenja javnih električnih romobila u Gradu Daruvaru mogao bi se uvesti uz poštivanje određenih kriterija, a među njima se kao daleko najbitniji ističu: pristupačnost, kvaliteta, mobilnost i dostupnost. Grad Daruvar je drugi po redu najveći grad u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji, odmah iza Bjelovara, te kao takav ima velike mogućnosti za uvođenjem sustava dijeljenja javnih električnih romobila. Prema posljednjem popisu stanovništva koji je proveden tijekom 2021. godine, Daruvar broji ukupno 10.159 stanovnika, kojima bi jedan prethodno spomenuti sustav prijevoza zasigurno bi koristan. Isto bi bilo potrebno kvalitetno uklopiti u postojeću prometnu infrastrukturu grada.

Za implementaciju cjelokupnog sustava, odnosno nabavljanje vozila, te postavljanje i opremanje mjesta za parkiranje postoje određeni troškovi, a većinski dio njih bi se mogao financirati iz fondova EU. Nakon što bi se sustav uveo na području samog grada, naplatom korištenja bi se regulirali svi budući troškovi, a oni uključuju: popravak vozila i održavanje parkirnih mjesta, te nabavku još većeg broja vozila.

### **6.1. Kriteriji za uvođenje električnih romobila kao usluge javnog prijevoza**

Kriteriji za uvođenje električnih romobila kao usluge javnog prijevoza se u ovakvom slučaju promatraju kao mjerila, odnosno referentne vrijednosti kojima se ispituje i analizira postignuće pojedinih ciljeva (utvrđivanje ukupne kvalitete usluge). Usluga javnih električnih romobila u pravilu treba biti implementirana prema određenim kriterijima koji će jamčiti za njezinu kvalitetu, te biti usko povezani s kriterijima usluge javnog prijevoza. Ti kriteriji su: *dostupnost, pristupačnost, informiranost, vrijeme, udobnost, sigurnost i ekologija*, a više o njima može se vidjeti u Tablici 6.1.

Tablica 6.1. Kriteriji za uvođenje električnih romobila kao usluge javnog prijevoza

RB	Kriterij	Opis
1.	Dostupnost	Broj vozila i lokacija na određenom području u svakom trenutku kada korisnik želi koristiti uslugu javnih električnih romobila.
2.	Pristupačnost	Temelji se na povezivanju s ostalim oblicima JGP-a, a njime se predlažu značajna stajališta usluge javnih električnih romobila.
3.	Informiranost	Potrebne informacije za korisnika o: smjerovima vožnje, cijeni i vrsti naplate korištenja vozila, stanju vozila, načinu korištenja, dostupnosti, pristupačnosti i dr.
4.	Vrijeme	Ima cilj povećati kvalitetu i protočnost prijevoza, što je iznimno bitno za električne romobile koji trebaju biti dostupni onda kada je to korisniku potrebno, dok putovanje ne smije trajati predugo.
5.	Udobnost	Temelji se primarno na površini za stajanje prilikom vožnje, jer što je ona veća, korisnik je stabilniji na vozilu. Ostali segmenti udobnosti su: način upravljanja, pokretanja i zaustavljanja vozila, čistoća, osvjetljenje i dizajn.
6.	Sigurnost	Električni romobil ima manju razinu sigurnosti od ostalih oblika JGP-a (razlog = nedostatak karoserije). Na istu utječe: sigurnost parkiranja vozila nakon obavljenog putovanja, te uvjeti i svjetlina na prometnicama po kojima se putuje.
7.	Ekologija	Električni romobili voze se na svježemu zraku, bez prometnih gužvi, na električni pogon – pozitivan utjecaj na okoliš.

Izvor: Rad autora prema: Trbušić, T. (2005.): Povećanje kvalitete javnog putničkog prijevoza kao izazov, ali i neminovna potreba. Connex. Slovenija, raspoloživo na: <https://vdocuments.mx/t-trbusic-povecanje-kvalitete-javnog-putnickog-prijevoza.html?page=1> (pristup ostvaren: 15.07.2022.)

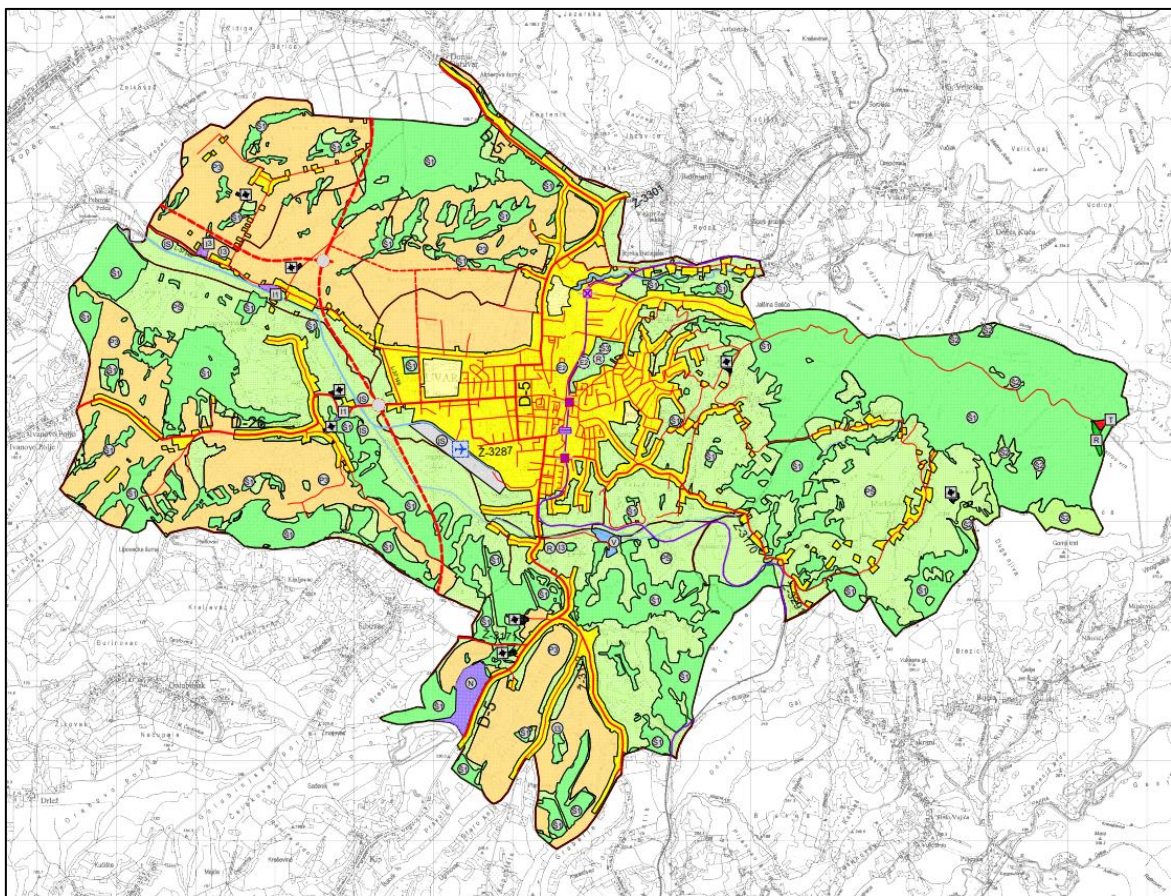
Kako bi se istinski odredila kvaliteta prijevozne usluge u cjelini, neovisno o samom obliku prijevoza, mora se utvrditi pojedinačna razina, odnosno utjecaj svakog od prethodno spomenutih kriterija. Međutim, to nije uvijek jednostavno, pošto se neki kriteriji mogu lako izraziti, dok je za neke to vrlo teško izvesti (Trbušić, 2005).

## 6.2. Puntovi i lokacije za parkiranje električnih romobila

Grad Daruvar, kao drugi najveći grad na području Bjelovarsko-bilogorske županije, se prostire na ukupnoj površini od 64 km<sup>2</sup>, što čini oko 2,42% kopnenog teritorija županije. Osim samog grada Daruvara, njegovo teritorijalno područje obuhvaća još i osam naselja, a

to su redom: Daruvarski Vinogradi, Doljani, Donji Daruvar, Gornji Daruvar, Lipovac Majur, Ljudevit Selo, Markovac i Vrbovac. Kao što je već i prethodno kroz obradu spomenuto, grad prema posljednjem popisu stanovništva iz 2021. godine ima 10.159 stanovnika, što čini oko 9,93% od ukupnog broja stanovnika u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji. Daruvar se nalazi u zapadnom dijelu Slavonije. Udaljen je 130 km od glavnog grada Zagreba i oko 140 km od Osijeka. Smješten je u brežuljkastom predjelu podno planine Papuk, u Poilovskoj zaravni, na plodnim nanosima iz pleistocena. Kartografski prikaz Grada Daruvara može se vidjeti na niže predočenoj Slici 6.1. (Grad Daruvar, 2022).

Slika 6.1. Kartografski prikaz Grada Daruvara

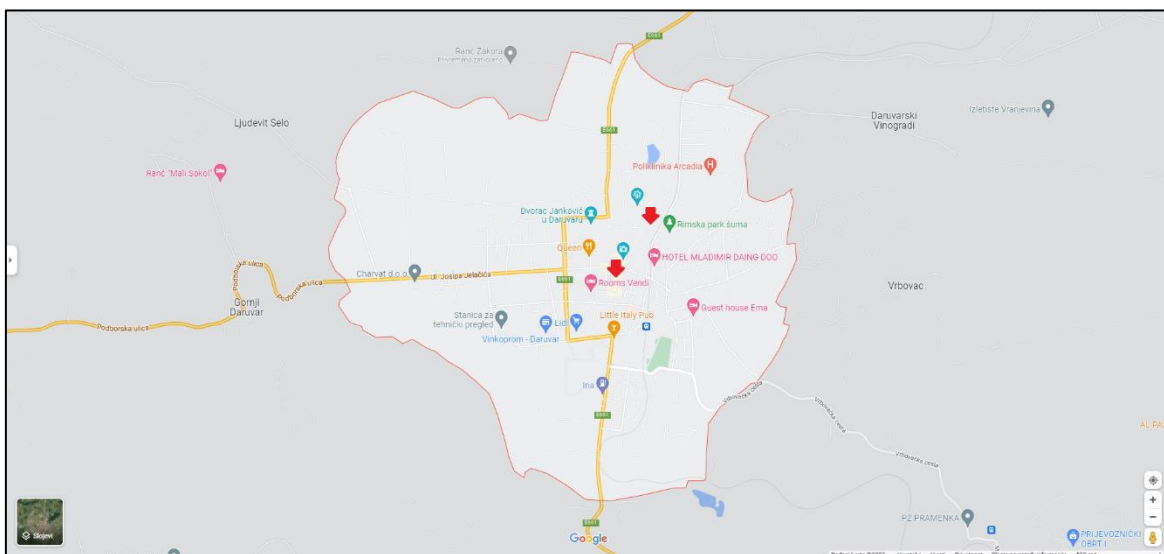


Izvor: Prostorni plan Grada Daruvara (2022.). Grad Daruvar. Daruvar, raspoloživo na: <https://daruvar.hr/prostorni-planovi/> (pristup ostvaren: 15.07.2022.)

Kako bi se sustav dijeljenja javnih električnih romobila što djelotvornije i bezbolnije implementirao u prometni sustav Grada Daruvara, te njime unaprijedila turistička ponuda, ostvarila integracija sa ostalim sustavima JGP-a i pokrilo čitavo područje obuhvata, posebice ono centralno, nužno je odabrati atraktivne gradske lokacije za smještaj električnih romobila (preuzimanje/odlaganje/parkiranje). Prema nekom općenitom razmišljanju, u početnoj fazi

uvođenja sustava javnih električnih romobila na teritorijalnom području Grada Daruvara u obzir bi se trebalo uzeti ukupno 2 lokacije – na Trgu kralja Tomislava, kao centralnoj zoni grada, te Julijevom parku, u neposrednoj blizini Daruvarskih toplica i Hotela Termal (prikaz je predočen niže na Slici 6.2.). Putem njih bi se pokrio dobar dio urbanoga područja grada, a moguće povećanje njihovog broja ovisilo bi o razini potražnje za jednom takvom uslugom, odnosno naprednim sustavom.

Slika 6.2. Prijedlog lokacija smještaja javnih električnih romobila u Gradu Daruvaru



Izvor: Google karte – Daruvar (2022.). Google LLC. Menlo Park, raspoloživo na: <https://www.google.com/maps/> (pristup ostvaren: 17.07.2022.)

Na svakoj od dvije navedene lokacije je potrebno osigurati prilagođenu površinu na kojoj se na siguran način mogu smjestiti, odnosno parkirati javni električni romobili. Samo parkiranje se može izvesti na dva različita načina, jednoredno i dvoredno, a za svaku lokaciju je potrebno pojedinačno utvrditi gdje je najbolje smjestiti, odnosno osigurati parkirna mjesta za javne električne romobile.

### 6.3. Mogućnost naplate korištenja usluge javnih električnih romobila

Potrebno je sistematično istražiti i analizirati razne segmente prije određivanja cijene korištenja usluge javnih električnih romobila. Određena cijena korištenja trebala bi pokriti troškove nabave i popravaka (servisiranja) vozila. Trenutačna cijena za nižu tarifu električne energije iznosi 0,5045 kn/kWh, a za višu tarifu 1,0775 kn/kWh. Cijena punjenja baterije uz koju se s električnim romobilom može prijeći 100 km iznosila bi 0,96 kn, uz napomenu da

samo vozilo troši kapacitet baterije dok je upaljeno i u stanju mirovanja. Shodno prethodno navedenim činjenicama, optimalan način naplate je postavljanje željene cijene. Ukoliko se nakon određenog vremenskog perioda ustanovi da je korištenje javnih električnih romobila na minimalnom broju korištenja, treba sniziti cijenu, no ne preko onog iznosa koji je dostatan za pokrivanje troškova.

Standardni način naplate koncipiran je od naplate početka korištenja samog vozila, a zatim i svake minute korištenja javnog električnog romobila. Za sustav koji bi bio uveden u Gradu Daruvaru predlaže se cijena od 5,00 kn za početak korištenja električnoga romobila i 1,50 kn za svaku minutu, s čime bi se pokrili svi troškovi. Ako bi se primijetilo da su vozila na minimalnom broju korištenja, početnu cijenu je moguće sniziti na 4,00 kn, a svaku minutu na 1,00 kn, kako bi se i dalje pokrivali troškovi.

#### **6.4. Izbor uzorka**

Anketa je izrađena na temelju odgovora prikupljenih od 50-200 ispitanika, a oni su anketirani uz upotrebu anonimne online ankete koja je postavljena na različitim platformama društvenih mreža. Prema potrebi, jedan manji dio ispitanika će biti ispitan fizički na samom području Grada Daruvara. Ovo anketno istraživanje je provedeno u razdoblju od 15. do 24. kolovoza 2022. godine.

#### **6.5. Instrument istraživanja**

Instrument istraživanja u ovom diplomskom radu je anketa. Ispitanici su imali prilike anonimno rješavati anketu i time dati svoje odgovore na postavljena pitanja, anketa se sastoji od 10-15 pitanja, a odgovori su ponuđeni na odabir a, b, c sistemom, te mogućnosti odabira više ponuđenih odgovora.

#### **6.6. Način obrade**

Samo istraživanje će se provesti u dvije cjeline gdje će se u prvoj cjelini utvrditi spol, dob, radni status i sl. Drugi dio će se doticati hipoteza koje se želi potvrditi ili odbaciti kao osnovni cilj ovog istraživanja.



## 6.7. Hipoteze istraživanja

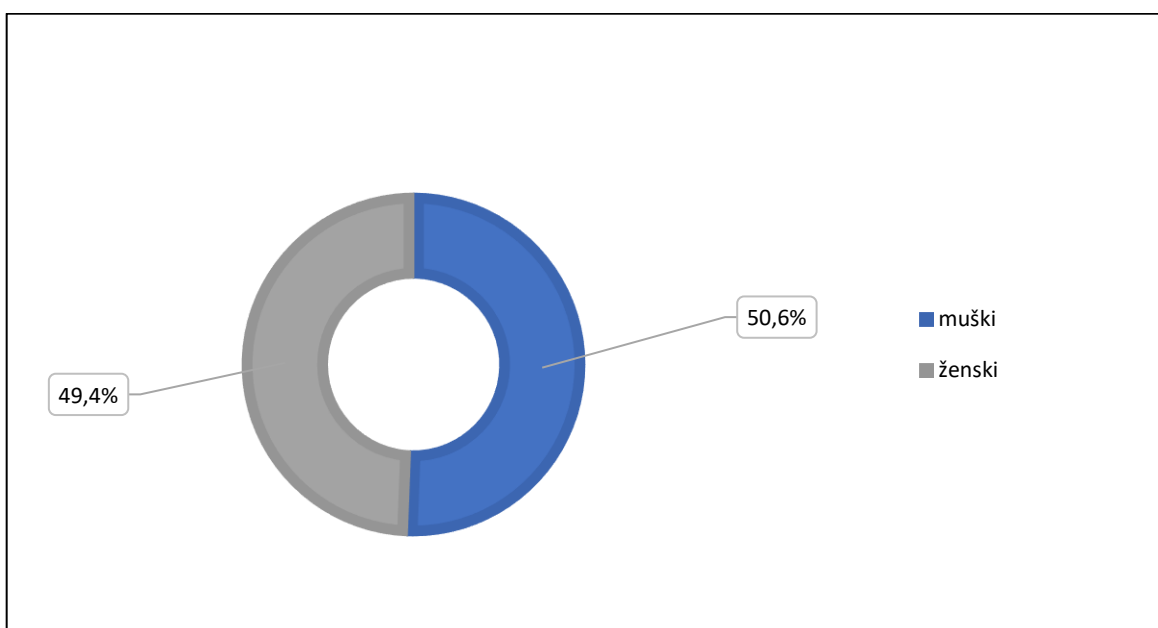
U anketnom istraživanju će se ispitati jedna radna i dvije pomoćne hipoteze, a one su redom slijedeće navedene:

- **R.H.** – „Sustav električnih romobila je izvrstan način jednostavne, ekonomične i efikasne mobilnosti u urbanim sredinama.“
- **P.H.1.** – „Sustav dijeljenja električnih romobila pozitivno će utjecati na smanjenje prometne buke, zagašenja i zagađenja okoliša u urbanim sredinama.“
- **P.H.2.** – „Uvođenjem sustava dijeljenja električnih romobila smanjila bi se upotreba osobnih automobila za većinu putovanja u urbanim sredinama, te povećala kvaliteta života ljudi u općenitom smislu.“

## 6.8. Rezultati istraživanja

U nastavku obrade prikazani su rezultati provedenog anketnog istraživanja, zasebno za svako postavljeno anketno pitanje. U anketnom istraživanju su prikupljeni odgovori od 105 ispitanika s područja Grada Daruvara, u mjesecu kolovozu i vremenskom periodu od 10 dana. U prvom anketnom pitanju se od njih zahtijevao odabir spola, a rezultati su vidljivi iz niže predočenog Grafikona 6.1.

Grafikon 6.1. Podjela prema spolu

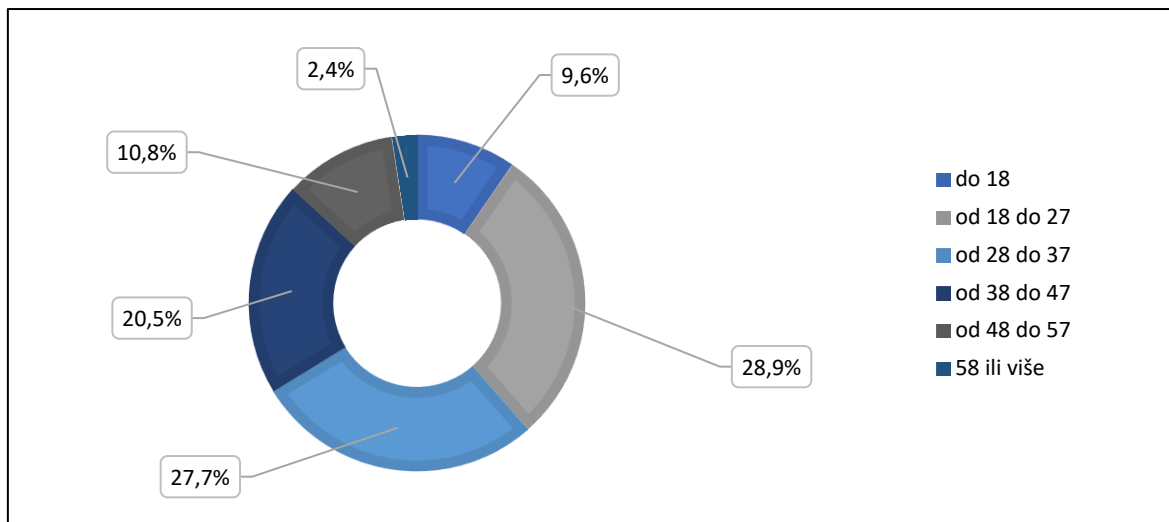


Izvor: Rad autora



Dakle, iz iznad predočenog Grafikona 6.1. se može zaključiti kako je omjer ispitanika prema spolu bio praktički pola-pola, gdje je odgovore dalo 53 muških i 52 ženskih članova populacije. U drugom anketnom pitanju se tražio odabir dobne skupine, a rezultati se mogu vidjeti na Grafikonu 6.2.

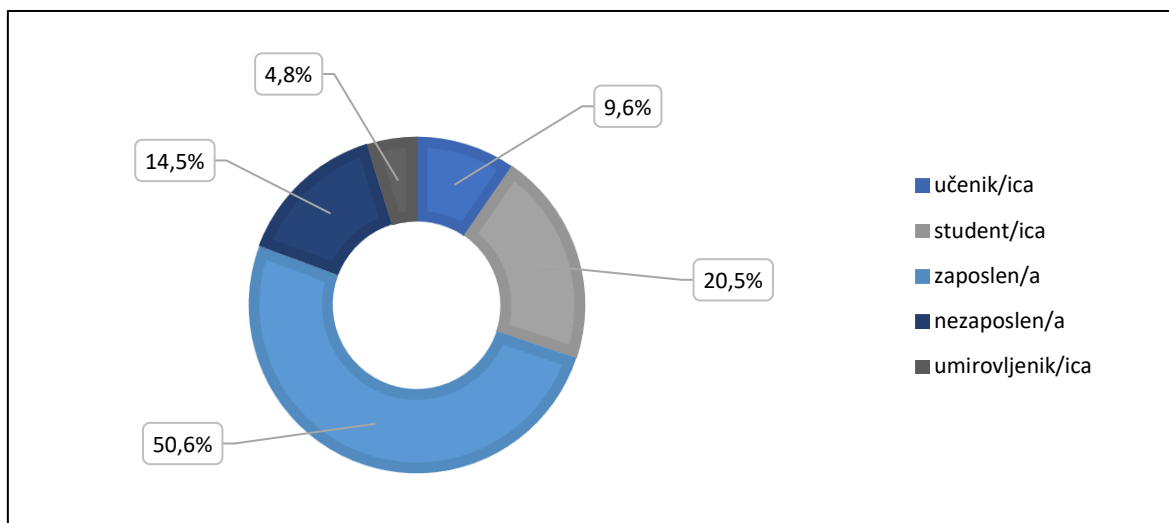
Grafikon 6.2. Dobna struktura



Izvor: Rad autora

Analizom Grafikona 6.2. može se zaključiti kako ju istraživanju sudjelovalo najviše onih koji pripadaju dobnoj skupini „od 10 do 27“ (njih ukupno 30), te „od 28 do 37“ godina (njih ukupno 29). Nadalje, u slijedećem anketnom pitanju od ispitanika se zahtijevao odabir radnog statusa, a rezultati su vidljivi iz Grafikon 6.3.

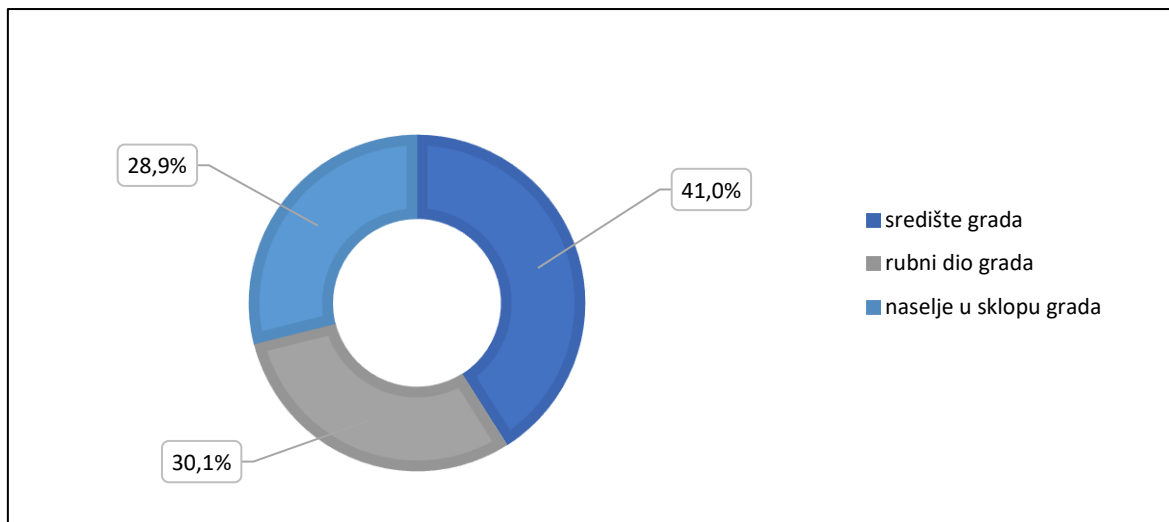
Grafikon 6.3. Radni status



Izvor: Rad autora

Grafikon 6.3. predočuje rezultate koji govore da najveći broj ispitanika pripada pod kategoriju „zaposlen/a“, i to ukupno njih 53, što je više od 50%. Slijedeće po redu je četvrto pitanje, a njemu se od ispitanika tražio odabir jedne od tri lokacije prebivališta na području Grada Daruvara. Rezultati su predočeni Grafikonom 6.4.

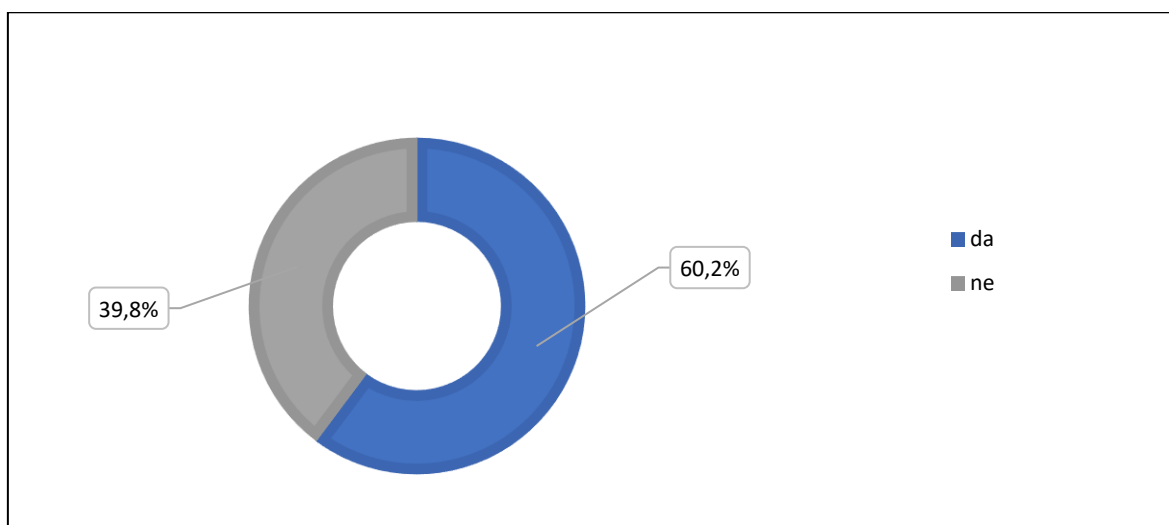
Grafikon 6.4. Lokacija prebivališta u Gradu Daruvaru



Izvor: Rad autora

Od moguća tri odabira, iz Grafikona 6.4. je vidljivo da je najviše ispitanika odabralo odgovor „središte grada“, sveukupno njih 43, dok na preostala dva odgovora otpada zasebno oko 30%. Petim pitanjem od ispitanika se tražio odgovor o tome jesu li ikada vozili električni romobil, a rezultati su predočeni Grafikonom 6.5.

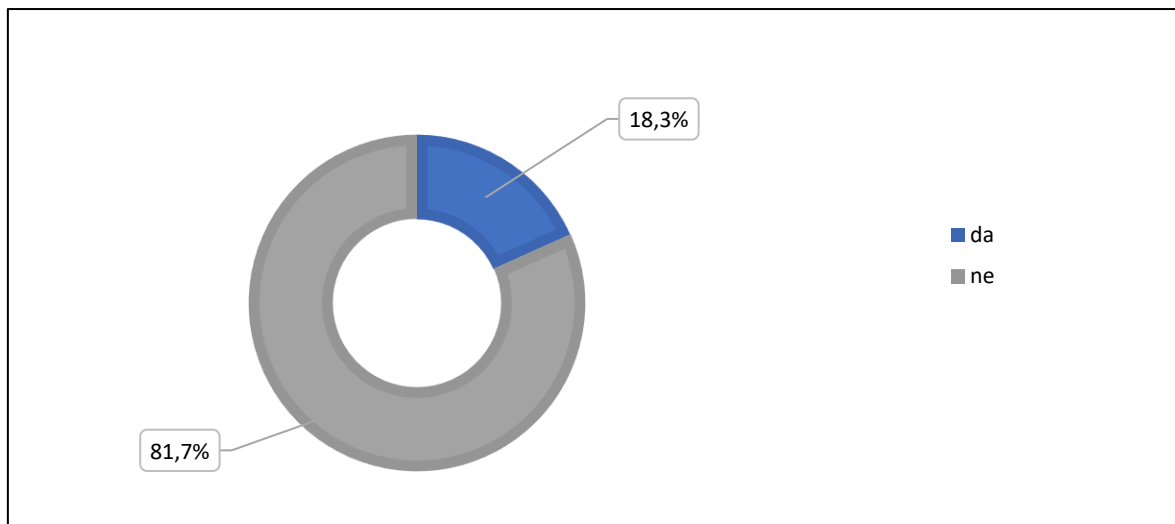
Grafikon 6.5. „Jeste li ikada vozili e-romobil?“



Izvor: Rad autora

Dakle, iz Grafikon 6.5. može se zaključiti kako je većina ispitanika s područja Grada Daruvara vozila električni romobil, ukupno njih 63, što čini malo više od 60%. Šesto pitanje opet je „da-ne“ tipa, gdje se od ispitanika tražio odgovor o posjedovanju vlastitog električnog romobila, a odgovori su vidljivi iz Grafikona 6.6.

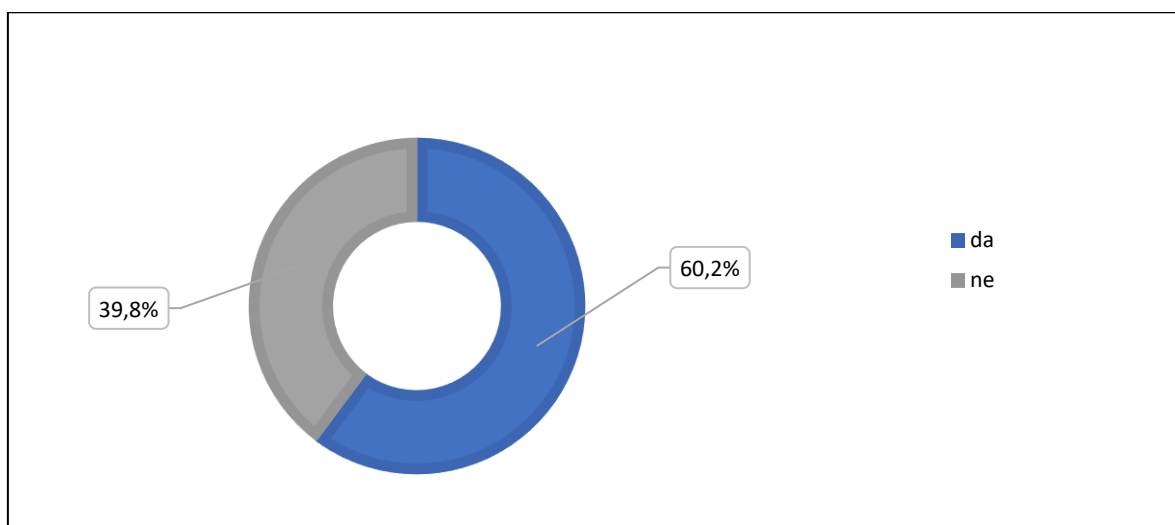
Grafikon 6.6. „Posjedujete li u privatnom vlasništvu e-romobil?“



Izvor: Rad autora

Shodno Grafikonu 6.6. se može zaključiti kako većina ispitanika s područja Grada Daruvara ne posjeduje električni romobil, ukupno njih 86. Sedmo pitanje traži odgovor od ispitanika o poznavanju načina funkcioniranja sustava dijeljenja električnih romobila, gdje su rezultati vidljivi iz Grafikon 6.7.

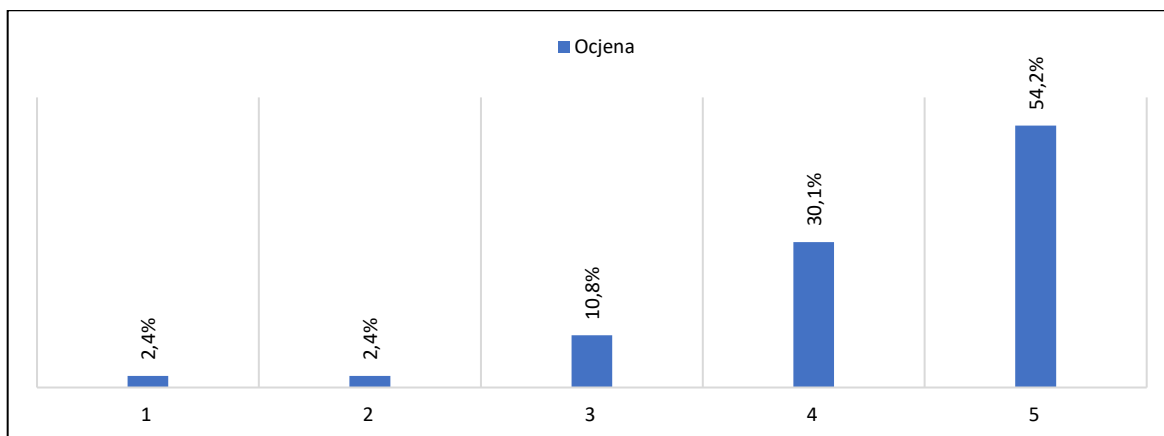
Grafikon 6.7. Upoznatost s načinom funkcioniranja sustava dijeljenja e-romobila



Izvor: Rad autora

Rezultati iz Grafikon 6.7. govore nam da je upoznatost ispitanika s područja Grada Daruvara zadovoljavajuća, gdje je većina odabrala odgovor „da“, odnosno ukupno njih 63, što je nešto više od 60%. Slijedeće pitanje ocjenjivačkog je tipa, gdje se od ispitanika tražila ocjena primjenjivosti sustava dijeljenja električnih romobila na području Grada Daruvara, a rezultati su predočeni Grafikonom 6.8.

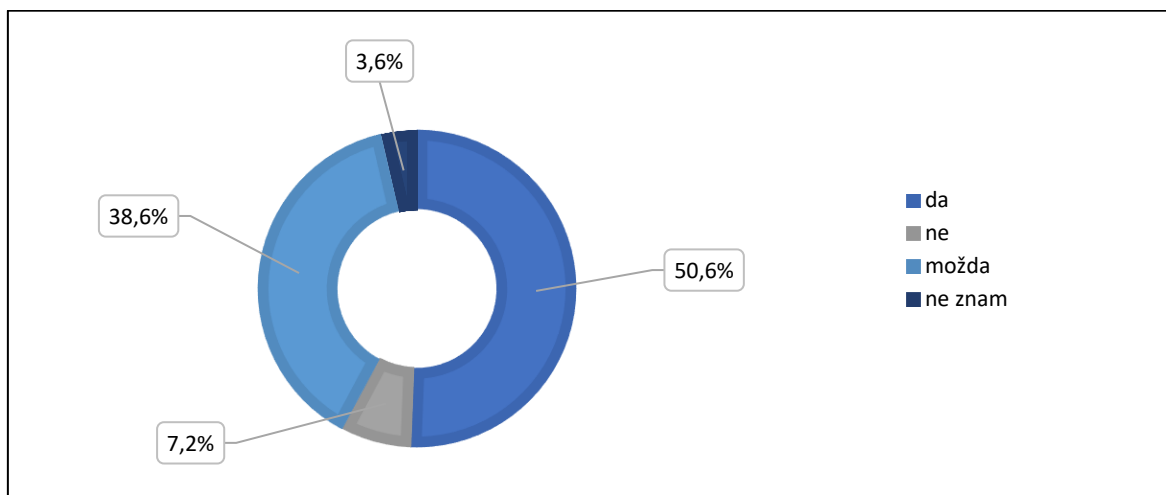
Grafikon 6.8. Primjenjivost sustava dijeljenja e-romobila na području Grada Daruvara



Izvor: Rad autora

Iz Grafikona 6.8. je vidljivo pozitivno razmišljanje ispitanika o primjenjivosti sustava dijeljenja električnih romobila na području Grada Daruvara, jer je većina odabrala odgovore „4“ (32) ili „5“ (57). Deveto pitanje pita ispitanika „Da li bi Vas jedan takav sustav potaknuo na rjeđe korištenje osobnog automobila?“. Naravno, riječ je o području Grada Daruvara, a odgovori su predočeni Grafikonom 6.9.

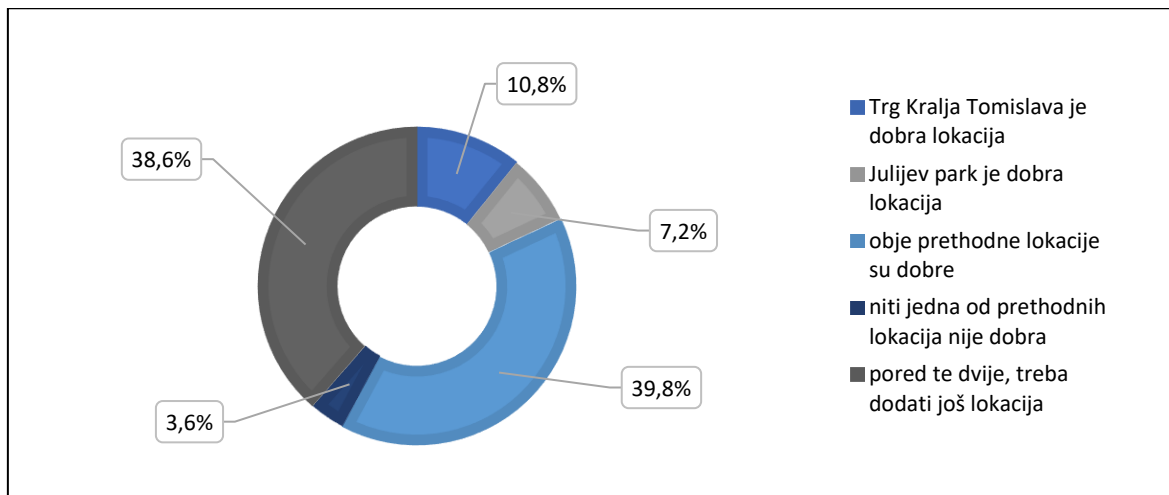
Grafikon 6.9. „Da li bi Vas jedan takav sustav potaknuo na rjeđe korištenje automobila?“



Izvor: Rad autora

Prema rezultatima iz Grafikona 6.9. zaključuje se kako bi uvođenje jednoga takvoga sustava na području Grada Daruvara potaknulo same ispitanike na rjeđe korištenje osobnoga automobila, pošto je većina njih odabrala odgovor „da“ (53) ili „možda“ (41). Deseto pitanje je povezano s odabirom lokacija na području Grada Daruvara za smještaj vozila iz ovakvog sustava, a rezultati su predočeni Grafikonom 6.10.

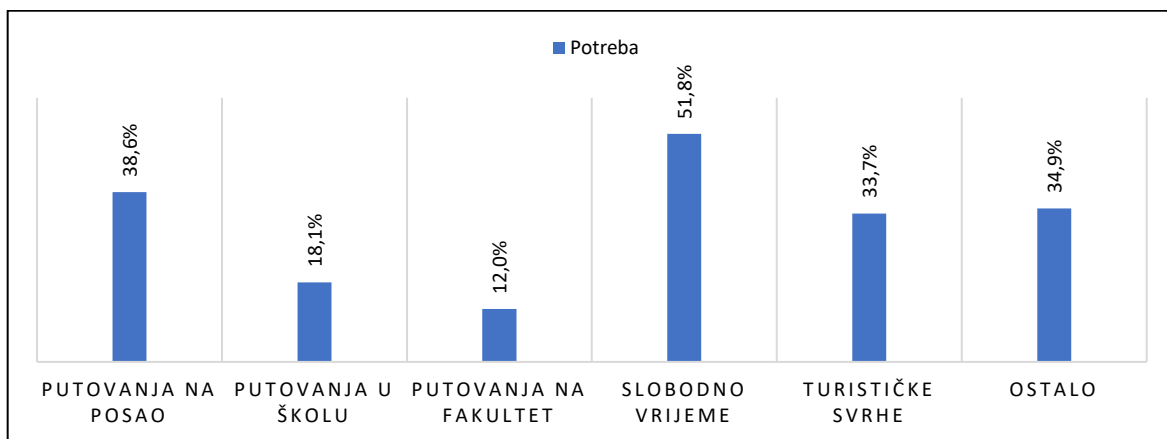
Grafikon 6.10. Lokacije za uvođenje sustava dijeljenja e-romobila na području Daruvara



Izvor: Rad autora

Shodno odgovorima iz iznad predočenog Grafikona 6.10., može se zaključiti kako su ponuđene lokacije za uvođenje sustava dijeljenja e-romobila na području Grada Daruvara dobre (42), međutim, mišljenje samih ispitanika da bi trebalo dodati i još neke lokacije (41). Nadalje, jedanaesto pitanje zahtijeva odgovor od ispitanika o potrebama za koje bi koristili jedan takav sustav, a rezultati su vidljivi na Grafikonu 6.11.

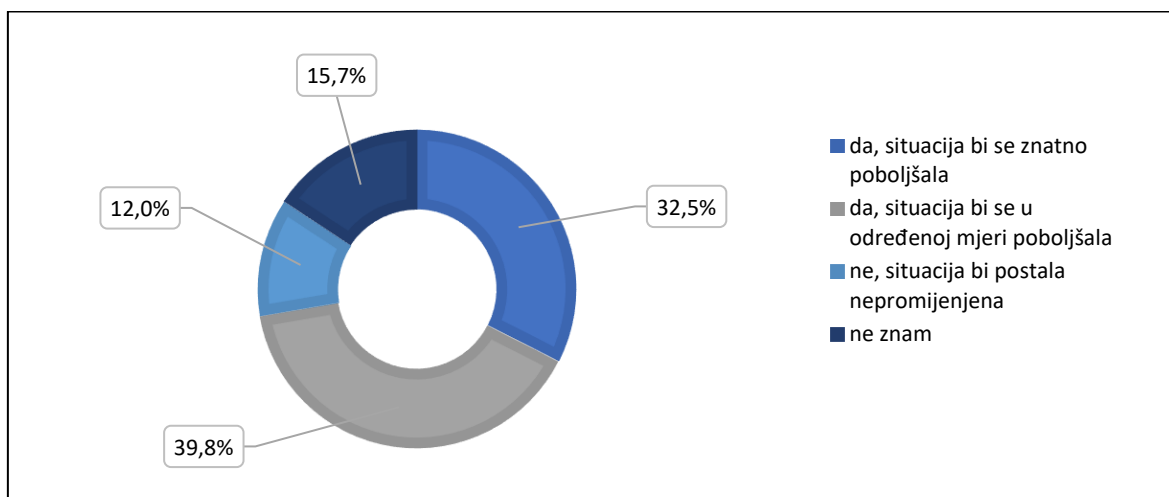
Grafikon 6.11. Potrebe korištenja sustava dijeljenja e-romobila na području Daruvara



Izvor: Rad autora

Ukoliko se promatraju odgovori ispitanika s područja Grada Daruvara iz Grafikona 6.11., zaključuje se da bi potrebe korištenje sustava dijeljenja električnih romobila ponajviše bili povezane sa slobodnim vremenom (54) i putovanjem na posao (41). Posljednje, ali ne i najmanje bitno pitanje se odnosi na razmišljanjima ispitanika o tome bi li jedan takav sustav smanjio prometna zagušenja na području Grada Daruvara, a sami rezultati su predočeni na niže navedenom Grafikonu 6.12.

Grafikon 6.12. „Da li bi takav sustav smanjio prometna zagušenja u Gradu Daruvaru?“



Izvor: Rad autora

Iz rezultata predočenih na Grafikonu 6.12., može se jednoznačno zaključiti kako su razmišljanja ispitanika usmjerena prema tome kako bi uvođenje sustava dijeljenja električnih romobila na području Grada Daruvara poboljšalo prometni sustav, odnosno smanjila bi se njegova opterećenost i prometna zagušenja.

## 7. Zaključak

Kako bi promet unutar gradova bio i ostao održiv, mora zadovoljiti sve sadašnje i predstojeće potrebe stanovnika za mobilnosti i pristupačnosti. Sustav dijeljenja električnih romobila ističe se kao jedan u potpunosti novi i napredni oblik nadopune javnog gradskog prijevoza kroz segment intermodalnosti. Uvođenje jednog ovakvoga naprednoga sustava u prometni sustav grada utječe na promjenu načinske raspodjele putovanja kod ljudi, prilikom čega se težište postavlja na „zelene“, odnosno ekološki održive načine putovanja, smanjenje prometnih zagušenja na prometnicama, kao i negativnih utjecaja od ispušnih plinova i buke, te povećanje kvalitete života u gradskim sredinama u općenitom smislu. Prema iskustvima jako velikog broja država zapadne Europe, ali i SAD-a, očekuje se daljnje jačanje potražnje za ovakvim sustavom prijevoza ljudi, kao i zakonske regulacije istog, za što je i Republika Hrvatska ove godine donijela prijedlog zakona. Jedan od temeljnih ciljeva implementacije ovakvog sustava je smanjenje upotrebe osobnih automobila za obavljanje kratkih putovanja na urbanom području. U današnje vrijeme su ovakvi sustavi, zbog svoje jednostavnosti i praktičnosti, jedne od najbrže rastućih i najčešće prihvaćenih usluga mikromobilnosti ljudi na gradskim, odnosno urbanim područjima, a oblikovani su na način da ispune sve potrebe i zahtjeve tzv. prvog i zadnjeg kilometra.

Grad Daruvar, čije urbano područje broji više od 10.000 stanovnika, ima potencijala za uvođenje jednog ovakvog sustava, kao i svaki drugi grad srednje veličine u RH. Uz to, ima iznimno povoljnu prostornu konfiguraciju terena, kao i potencijalnu prometnu potražnju za korištenje električnih romobila iz jednog ovakvog sustava, što je i dokazano provedenim anketnim istraživanjem u ovom radu, kojim su ujedno potvrđene i sve postavljene hipoteze. Također, u radu su predloženi i svi funkcijski segmenti jednoga ovakvoga sustava za Grad Daruvar (lokacije za parkiranje, kriteriji, način naplate i dr.). Treba naglasiti da je ovaj sustav dio nove, napredne i brzorastuće potražnje za urbanom mobilnošću, a Grad Daruvar trebao bi na nju brzo i sustavno odgovoriti.





**IZJAVA O AUTORSTVU**  
**I**  
**SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU**

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Jasmin Cah (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/~~jea~~ završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Sustav dijeljenja elektroničkih namobilja kao poticaj održive mobilnosti (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljen način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/jea:  
(upisati ime i prezime)

Jasmin Cah  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Jasmin Cah (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Sustav dijeljenja elektroničkih namobilja kao poticaj održive mobilnosti (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/jea:  
(upisati ime i prezime)

Jasmin Cah  
(vlastoručni potpis)

# Literatura

## Knjige:

1. Šimunović, L.; Ćosić, M. (2015.): *Nemotorizirani promet*. Fakultet prometnih znanosti. Sveučilište u Zagrebu. Zagreb

## Znanstveni i stručni radovi:

2. Obrovac, J. (2021.): *Konstrukcija električnog romobila i provjera čvrstoće metodom konačnih elemenata*. Veleučilište u Karlovcu. Karlovac

## Internetski izvori:

3. Alter, L. (2020.): *E-Scooters Are Not a Menace; The Real Threat on the Sidewalks Is Still the Car*. Treehugger. New York, raspoloživo na: <https://www.treehugger.com/e-scooters-are-not-menace-real-threat-people-trying-walk-cars-4847425> (pristup ostvaren: 22.06.2022.)
4. *Bringing Your Electric Scooter on Public Transport* (2017.). JoyScoot. Singapur, raspoloživo na: <https://cutt.ly/OCJs6vX> (pristup ostvaren: 21.06.2022.)
5. *Comparison Between E-bike and E-scooter: Which One You Should Consider?* (2022.). Honbike. Amsterdam, raspoloživo na: <https://www.honbike.com/blogs/news/comparison-of-electric-bike-and-electric-scooter> (pristup ostvaren: 04.07.2022.)
6. Dokler, B. (2020.): *Jedini u Hrvatskoj i regiji nudi automatizirani najam e-romobila*. Poslovni dnevnik. Zagreb, raspoloživo na: <https://www.poslovni.hr/hrvatska/jedini-u-hrvatskoj-i-regiji-nudi-automatizirani-najam-e-romobila-4254668> (pristup ostvaren: 24.06.2022.)
7. *Electric scooters vs Rideshare vs Cars vs Public Transport: How much does it really cost?* (2020.). Raine One. Victoria, raspoloživo na: <https://raine.co/blogs/news/electric-scooter-vs-rideshare-vs-car-vs-public-transport> (pristup ostvaren: 19.06.2022.)
8. *European kick scooter laws in 2022: How to ride legally* (2022.). NIU.com. Peking, raspoloživo na: <https://community.niu.com/blog/european-kick-scooter-laws-guide-2022> (pristup ostvaren: 15.06.2022.)
9. Fedschun, T. (2018.): *Electric scooters being dumped in California lake, as popularity explodes*. Fox News. New York, raspoloživo na: <https://www.foxnews.com/us/electric-scooters-being-dumped-in-california-lake-as-popularity-explodes> (pristup ostvaren: 02.07.2022.)

10. *Google karte – Daruvar* (2022.). Google LLC. Menlo Park, raspoloživo na: <https://www.google.com/maps/> (pristup ostvaren: 17.07.2022.)
11. *How do Electric Scooters compare to Other Modes of Transportation?* (2021.). Cycl Bike. Bari, raspoloživo na: <https://cycl.bike/blogs/news/electric-scooters-compare-modes-transportation> (pristup ostvaren: 06.07.2022.)
12. Hubert, P. (2021.): *Tips When Parking Your Electric Scooter in Public*. Mearth. Sydney, raspoloživo na: <https://www.mearth.com.au/blogs/news/tips-when-parking-your-electric-scooter-in-public> (pristup ostvaren: 08.07.2022.)
13. Krasnec, T. (2019.): *Primjer električnih romobila na dijeljenje – bit će digitalizirano sve što može biti digitalizirano*. Večernji list. Zagreb, raspoloživo na: <https://cutt.ly/cCH7Ylm> (pristup ostvaren: 16.05.2022.)
14. Mansky, J. (2019.): *The Motorized Scooter Boom That Hit a Century Before Dockless Scooters*. Smithsonian Magazine. Washington, raspoloživo na: <https://cut.ly/JCH8nKT> (pristup ostvaren: 12.05.2022.)
15. McKnight, J. (2021.): *Electric Bike Maintenance*. Bike Radar. SAD, raspoloživo na: <https://www.bikeradar.com/advice/workshop/electric-bike-maintenance/> (pristup ostvaren: 10.07.2022.)
16. *MI Electric Scooter Pro 2* (2022.). WOW Shop d.o.o. Varaždin, raspoloživo na: <https://www.wowshop.hr/mi-electric-scooter-pro-2-mercedes-amg-petronas-f1-team-edition.html> (pristup ostvaren: 19.06.2022.)
17. O'Brien, O. (2021.): *Some of the biggest e-scooter networks across Europe*. Zag Daily. London, raspoloživo na: <https://zagdaily.com/places/mapped-some-of-the-biggest-e-scooter-networks-across-europe/> (pristup ostvaren: 28.06.2022.)
18. *Prostorni plan Grada Daruvara* (2022.). Grad Daruvar. Daruvar, raspoloživo na: <https://daruvar.hr/prostorni-planovi/> (pristup ostvaren: 15.07.2022.)
19. Scooter, J. (2020.): *Electric Scooter Maintenance*. Joyor Scooter. Barcelona, raspoloživo na: <https://joyorscooter.com/electric-scooter-maintenance-the-ultimate-guide-on-how-to-maintain-your-electric-scooter/> (pristup ostvaren: 10.07.2022.)
20. *Scooters* (2022.). Lime. San Francisco, raspoloživo na: <https://www.li.me/vehicles/scooter> (pristup ostvaren: 14.05.2022.)
21. Trbušić, T. (2005.): *Povećanje kvalitete javnog putničkog prijevoza kao izazov, ali i neminovna potreba*. Connex. Slovenija, raspoloživo na: <https://vdocuments.mx/t-trbusic-povecanje-kvalitete-javnog-putnickog-prijevoza.html?page=1> (pristup ostvaren: 15.07.2022.)

22. *Tvrtka Bolt pokreće pilot projekt iznajmljivanja električnih romobila u Rijeci* (2021.). Grad Rijeka. Rijeka, raspoloživo na: <https://www.rijeka.hr/tvrtka-bolt-pokrece-pilot-projekt-iznajmljivanja-elektricnih-romobila-u-rijeci/> (pristup ostvaren: 24.06.2022.)
23. *Where e-scooters are already part of everyday life* (2021.). Volkswagen. Wolfsburg, raspoloživo na: <https://www.volkswagenag.com/en/news/stories/2019/06/where-e-scooters-are-already-part-of-everyday-life.html> (pristup ostvaren: 22.06.2022.)
24. Žarko, J. (2022.): *Napokon donesena zakonska regulativa za sve popularnije prijevozno sredstvo*. Slobodna Dalmacija. Split, raspoloživo na: <https://cutt.ly/eCJifdy> (pristup ostvaren: 26.06.2022.)

## Popis slika

Slika 2.1. Električni romobil.....	4
Slika 2.2. Nacrt električnog romobila pod dizajnom A.H. Cecila Gibsona.....	5
Slika 2.3. Usluga dijeljenja e-romobila poduzeća Lime u gradu Berlinu.....	7
Slika 2.4. Konstrukcija električnog romobila.....	10
Slika 4.1. Dimenzije standardnog električnog romobila.....	21
Slika 4.2. Integracija električnih romobila sa sredstvima javnog gradskog prijevoza.....	22
Slika 4.3. Primjer regulacije prometa električnim romobilima u Njemačkoj.....	23
Slika 4.4. Primjer nepropisnog odlaganja električnih romobila.....	24
Slika 4.5. Bolt-ovi električni romobili.....	25
Slika 4.6. Dash-ovi električni romobili.....	26
Slika 4.7. Zastupljenost električnih romobila na području grada Osla.....	28
Slika 4.8. Zastupljenost električnih romobila na području grada Rima.....	29
Slika 4.9. Zastupljenost električnih romobila na području grada Madrida.....	30
Slika 4.10. Zastupljenost električnih romobila na području grada Züricha.....	31
Slika 4.11. Zastupljenost električnih romobila na području grada Lisabona.....	32
Slika 5.1. Električni romobil bačen u rijeku na području Kalifornije.....	37
Slika 5.2. Pravila za sigurno parkiranje električnih romobila.....	42
Slika 6.1. Kartografski prikaz Grada Daruvara.....	51
Slika 6.2. Prijedlog lokacija smještaja javnih električnih romobila u Gradu Daruvaru.....	52

## **Popis tablica**

Tablica 4.1. Prosječne tjedni troškovi za prijevoz u gradovima.....	20
Tablica 6.1. Kriteriji za uvođenje električnih romobila kao usluge javnog prijevoza.....	50

## Popis grafikona

Grafikon 3.1. Ograničenja najveće brzine električnim romobilima po zemljama EU.....	17
Grafikon 6.1. Podjela prema spolu.....	54
Grafikon 6.2. Dobna struktura.....	55
Grafikon 6.3. Radni status.....	55
Grafikon 6.4. Lokacija prebivališta u Gradu Daruvaru.....	56
Grafikon 6.5. „Jeste li ikada vozili e-romobil?“.....	56
Grafikon 6.6. „Posjedujete li u privatnom vlasništvu e-romobil?“.....	57
Grafikon 6.7. Upoznatost s načinom funkcioniranja sustava dijeljenja e-romobila.....	57
Grafikon 6.8. Primjenjivost sustava dijeljenja e-romobila na području Grada Daruvara....	58
Grafikon 6.9. „Da li bi Vas jedan takav sustav potaknuo na rjeđu uporabu automobila?“....	58
Grafikon 6.10. Lokacije za uvođenje sustava dijeljenja e-romobila na području Daruvara....	59
Grafikon 6.11. Potrebe korištenja sustava dijeljenja e-romobila na području Daruvara....	59
Grafikon 6.12. „Da li bi takav sustav smanjio prometna zagušenja u Gradu Daruvaru?“...	60