

Šolski center Celje
Srednja šola za storitvene dejavnosti in logistiko



E-SKIRO – ZADNJI KILOMETER MESTNE MOBILNOSTI (RAZISKOVALNA NALOGA)

Avtorji:

Blatnjak Žiga, 4.P₁
Štante Anej, 4.P₁
Verdev Miha, 4.P₁

Mentorica:

Ksenja ROŽANSKI FIDLER, univ. dipl.inž. teh. prom.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, april, 2021

IZJAVA*

Mentorica *Ksenja Rožanski Fidler* v skladu z 20. členom Pravilnika o organizaciji mladinske raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljam, da je v raziskovalni nalogi z naslovom *E- skiro, zadnji kilometer mestne mobilnosti*, katere avtorji so Žiga Blatnjak, Miha Verdev, Anej Štante:

- besedilo v tiskani in elektronski obliki istovetno,
- pri raziskovanju uporabljeno gradivo navedeno v seznamu uporabljene literature,
- da je za objavo fotografij v nalogi pridobljeno avtorjevo dovoljenje in je hranjeno v šolskem arhivu,
- da sme Osrednja knjižnica Celje objaviti raziskovalno nalogo v polnem besedilu na knjižničnih portalih z navedbo, da je raziskovalna naloga nastala v okviru projekta Mladi za Celje,
- da je raziskovalno nalogo dovoljeno uporabiti za izobraževalne in raziskovalne namene s povzemanjem misli, idej, konceptov oziroma besedil iz naloge ob upoštevanju avtorstva in korektnem citiranju,
- da smo seznanjeni z razpisni pogoji projekta Mladi za Celje.

Celje, 14. 05. 2021



Podpis mentorja

Rozani Fidler

Podpis odgovorne osebe

Sara Silavik

*

POJASNILO

V skladu z 20. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje je potrebno podpisano izjavo mentorja (-ice) in odgovorne osebe šole vključiti v izvod za knjižnico, dovoljenje za objavo avtorja (-ice) fotografskega gradiva, katerega ni avtor (-ica) raziskovalne naloge, pa hrani šola v svojem arhivu.

POVZETEK

V raziskovalni nalogi smo se osredotočili predvsem na varno uporabo električnega skiroja, kot dopolnilo mestni mobilnosti. Sama uporaba električnega skiroja je v porastu predvsem pri mlajših uporabnikih, prav tako je zelo malo mest, ki omogoča izposajo le-teh. Zakonodaja na tem področju še ni sprejeta, zato smo si zastavili določena vprašanja na tematiko cestno-prometnih predpisov, kar se tiče pravil in kazni pri vožnji z e-skirojem. Na osnovi opravljene ankete smo prišli do določenih zaključkov, ki jih bomo predstavili v nadaljevanju seminarske naloge.

KAZALO VSEBINE

POVZETEK.....	3
1 UVOD.....	8
1.1 OPREDELITEV PROBLEMA	10
1.2 NAMEN IN CILJ RAZISKOVALNE NALOGE	10
1.3 METODE DELA	10
1.4 POSTAVITEV HIPOTEZE	11
2 MOBILNOST.....	13
2.1 MESTNA MOBILNOST	13
2.2 TRAJNOSTNA MOBILNOST	14
2.2.1 CILJI TRAJNOSTNE MOBILNOSTI.....	15
2.2.2 EKONOMIČNOST	15
2.2.3 ZMANJŠANA PORABA ENERGIJE.....	16
2.2.4 NIZEK OGLJIČNI ODTIS	16
2.3 OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE.....	17
2.3.1 BIOGORIVA	17
2.3.2 ELEKTRIKA	20
2.3.3 VODIK	22
3 ELEKTRIČNI SKIRO	23
3.1 SESTAVNI DELI E-SKIROJA.....	24
3.2 ELEKTROMOTOR.....	25
3.2.1 MOTOR NA IZMENIČNI TOK.....	26
3.2.2 MOTOR NA ENOSMERNI TOK	26
3.3 BATERIJE.....	27
3.3.1 LITIJ-IONSKE BATERIJE	28
3.3.2 LITIJ ŽELEZO FOSFATNE BATERIJE – LiFePO ₄	28
3.4 ZAKONODAJA	29
3.5 VARNOST ELEKTRIČNIH SKIROJEV	30
3.6 PRIMERI TUJE PRAKSE	32
4 PRAKTIČNI DEL NALOGE	34
4.1 ANALIZA RAZISKAVE.....	34
5 RAZPRAVA	57
5.1 RAZPRAVA.....	57

5.2	OVREDNOTENJE HIPOTEZ	57
6	ZAKLJUČEK.....	61
7	VIRI IN LITERATURA.....	63
8	PRILOGA.....	65

KAZALO SLIK

Slika 1: Autoped.....	8
Slika 2: Evropski teden mobilnosti.....	14
Slika 3: Standardizirana oznaka EU za 5% dodatek etanola bencinskemu gorivu.....	18
Slika 4: Standardizirana oznaka EU za 7% dodatek biodizla dizelskem gorivu	20
Slika 5: Razstavljen e-skiro	24
Slika 6: Elektromotor	25
Slika 7: Stator Slika 8: Rotor.....	26
Slika 9: Komutator Slika 10: Ščetke	27
Slika 11: Baterija e-skiroja	27
Slika 12: Poškodovani pri padcu s skirojem.....	30
Slika 13: Vrste poškodb	31
Slika 14: Javna izposoja e-skirojev v Parizu	33

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Spol	35
Grafikon 2: Starostna skupina	36
Grafikon 3: Ali ste že kdaj uporabili e-skiro za potrebe mobilnosti?	37
Grafikon 4: Ali ste lastnik e-skiroja?	38
Grafikon 5: Ali se vam zdi, e-skiro varno prevozno sredstvo?	39
Grafikon 6: Po vaših izkušnjah, vidite uporabnike e-skiroja kot varne voznike?	40
Grafikon 7: Ali posvečate enako pozornost uporabnikom e-skiroja kot drugim udeležencem cestnega prometa?	41
Grafikon 8: So e-skiroji dovolj vidni v cestnem prometu?	42
Grafikon 9: Se vam zdi uporaba čelade nujna pri vožnji z e-skirojem?	43
Grafikon 10: Ali se vam zdi starostna omejitev 14 let ustrezna?	44
Grafikon 11: Če ste odgovorili z ne, pri kateri starosti bi lahko začeli vozniki uporabljati e-skiro? ...	45
Grafikon 12: Ali bi bilo potrebno omejiti uporabo e-skiroja z najvišjo dovoljeno starostjo?	46
Grafikon 13: Ali se vam zdi 25km/h primerna hitrost za vožnjo po pločniku?	47
Grafikon 14: Ste mnenja, da bi morali uvesti dodatne kazni za vožnjo z e-skirojem?	48
Grafikon 15: Kazni	50
Grafikon 16: Prekrški	50
Grafikon 17: Ali ste mnenja, da bi morali za e-skiro opraviti poseben izpit?	51
Grafikon 18: Ali bi bili pripravljeni plačati zavarovanje za e-skiro?	52
Grafikon 19: Če ste odgovorili z da, koliko bi bili pripravljeni plačati?	53
Grafikon 20: Bi e-skiro pogosteje uporabljali, če bi bil na voljo za javno izposajo v mestnih središčih?	54
Grafikon 21: Ali ste mnenja, da bi bilo potrebno za e-skiro narediti dodatni prometni pas?	55
Grafikon 22: Ali vidite uporabo e-skiroja, kot dopolnitev mestnemu potniškemu prometu?	56

1 UVOD

Začetki e-skiroji segajo že v konec 19. stoletja, ko je Ogden Bolton Jr. vložil prve patente za električno gnano kolo leta 1895. Čeprav je njegova zasnova veliko slabša od današnjih, je bila v preteklosti revolucionarna. Prvi skiro, ki je podoben današnjemu, je pa predstavilo podjetje Autoped v Long Island Cityu leta 1915 imenovano Autoped. Ta naprava je bila gnana na bencin in zelo popularna v New Yorku, saj so jo uporabljali tudi tedanji New Yorški policisti. Autoped je leta 1919 prevzelo nemško podjetje Krupp, ki so nadaljevali s proizvodnjo teh skirojev do leta 1921. Prvi e-skiro kot ga poznamo danes, smo dobili na voljo leta 1996. Izdelala ga je francoska znamka Peugeot, uporabili so enosmerni DC motor, ki je imel moč treh konjskih sil, energijo pa je prejemal iz treh nikelj-kadmijevih baterij s skupno močjo 18V pri 100aH. Tehtal je okoli 100 kilogramov in imel domet enega polnjenja do 40 kilometrov. Vsi zgodnji modeli e-skirojev kot ta, so bili bolj podobni mopedom zaradi težkih baterij in velikega ohišja. V zadnjih letih je velik napredek v razvoju baterij omogočil e-skirojem bliskovit vzpon. Danes tako lahko dobimo slabih 13 kilogramov težek e-skiro z dometom do 45 km, kot omogoča Xiaomi Pro¹.

Slika 1: Autoped



Vir: Jackie Mansky ,smithsonianmag.com

1 [Online] Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.zdravobitje.si/zgodovina-elektricnih-skirojev/> (uporabljeno 14.1.2020; 16:04)

Naša raziskovalna naloga temelji na področju mestne mobilnosti. Posvetili smo se sami sestavi e-skiroja, njegovi dostopnosti, zakonodaji in primerih izposoje ali najema e-skiroja v tujini. Pomembno vlogo v raziskovalni nalogi igra tudi mobilnost. Predstavili smo načela trajnostne mobilnosti in možne izvedbe le-te. V nalogi smo raziskali uvedbo e-skiroja kot eno izmed možnosti mestne mobilnosti, ki je nam dokaj nepoznano prevozno sredstvo. Postavili smo si tudi hipoteze in na podlagi tega naredili anketo, iz katere smo dobili pomembne odgovore, ki so nam pomagali pri raziskovanju.

1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

Električni skiro je relativno novo prevozno sredstvo, ki je najbolj primerno predvsem v mestni mobilnosti. Zaradi svoje enostavne zasnove, možnosti lahkega shranjevanja in hitre uporabe se e-skiro kaže kot eden poglavitnih akterjev v premagovanju zadnjega kilometra znotraj mestnih središč. Problemi, ki se pojavijo ob njegovi uporabi, so predvsem pomanjkanje ustrezne infrastrukture, kot so polnilne postaje in javne izposojevalnice. Pomanjkljiva zakonodaja v slovenskem cestnem prometu predstavlja pereč problem predvsem z vidika varnosti, tako voznikov e-skiroja kot ostalih udeležencev v cestnem prometu, ter zaradi neurejene zakonodaje na tem področju težave pri varnosti vseh udeležencev v prometu.

1.2 NAMEN IN CILJ RAZISKOVALNE NALOGE

Namen naloge je spoznati, koliko udeleženci v cestnem prometu poznajo e-skiro kot prevozno sredstvo, se zavedajo njegove varne uporabe, so pripravljeni uporabljati e-skiro kot prevozno sredstvo znotraj mestnih središč in njihovo mnenje glede uvedbe nove zakonodaje zanj.

Cilj raziskovalne naloge je predstavitev e-skiroja kot dopolnjevalno prevozno sredstvo v mestnem potniškem prometu, natančneje v zadnjem kilometru mestne mobilnosti. Hkrati si želimo e-skiro opredeliti kot varno vozilo, ki je najbolj učinkovito in predvsem bi zapolnilo vrzeli pri mobilnosti potnikov znotraj mestnih središč, ob upoštevanju načel trajnostne mobilnosti.

1.3 METODE DELA

Pri teoretičnem delu raziskovalne naloge je prevladovala metoda zbiranja in prebiranja strokovne literature in člankov. Zaradi dejstva, da je e-skiro tehnološko nova zadeva, je bilo naše pridobivanje informacij s področja delovanja, sestave in uporabe e-skiroja opredeljeno predvsem na elektronske vire. V teoretičnem delu smo uporabili še naslednje metode:

- analitično metodo (metoda razčlenjevanja na posamezne dele),
- metodo deskripcije (metoda opisovanja posameznih pojmov),
- metodo kompilacije (metoda uporabe izpiskov, citatov, navedba drugih avtorjev).

Za drugi, praktični del naloge, smo najprej izdelali anketni vprašalnik. Anketni vprašalnik je sestavljen iz 21 vprašanj, od tega sta 2 vprašanji odprtega tipa in 19 vprašanj zaprtega tipa. 5 vprašanj je s tremi možnimi odgovori, na 13 vprašanj pa so anketiranci odgovarjali z da ali ne. Vse ankete smo razdelili in pregledali sami, nato smo zbrane podatke analizirali in na koncu podali še evalvacijo podatkov. Na podlagi analiziranih podatkov smo potrdili ali ovrgli predhodno postavljene hipoteze. V praktičnem delu smo uporabili še naslednje metode:

- induktivno metodo (metoda sklepanja iz posameznih primerov na splošno),
- komparativno metodo (metoda primerjave),
- metodo kompilacije (metoda uporabe izpiskov, citatov, navedba drugih avtorjev).

1.4 POSTAVITEV HIPOTEZE

V načrtu poteka raziskave smo predstavili hipoteze, ki jih želimo dokazati.

V raziskavi se omejujemo na električni skiro, na njegovo varnost in zakonodajo, ki še ni sprejeta, ter uporabnike e-skiroja v cestnem potniškem prometu.

Zaradi kompleksnosti vsebine smo se pri raziskavi omejili na uporabnosti električnega skiroja v več starostnih skupinah, da ugotovimo, kdo ga uporablja oziroma, kdo ga želi uporabljati, koliko ljudi bi bilo pripravljeno plačati zavarovanje ter kakšno mnenje imajo ljudje o uvedbi zakona za električni skiro. Anketa se je izvajala v elektronski obliki, preko portala 1KA spletne ankete, zaradi težje dostopnosti anketirancev, ker smo anketo izvajali v času epidemije covida19.

Predvidevamo, da je vzorec za raziskavo dovolj reprezentativen, da bomo lahko dokazali naslednje hipoteze, ki smo jih postavili na osnovi teoretičnih izhodišč iz domačega okolja.

HIPOTEZA 1: Večina anketirancev meni, da je uporaba e-skiroja nevarna.

HIPOTEZA 2: Zaradi varnosti bi približno 70 % anketiranih uporabljalo čelado.

HIPOTEZA 3: Eden izmed problematičnih dejavnikov uvedbe e-skiroja v mestno mobilnost je njihova slaba vidljivost.

HIPOTEZA 4: Uporaba e-skiroja v mestni mobilnosti zahteva dodatno izobraževanje s strani uporabnikov.

HIPOTEZA 5: Za uporabo e-skiroja v mestni mobilnosti potrebujemo urejeno področje zakonodaje.

HIPOTEZA 6: Ob možnosti izposoje bi več kot polovica anketiranih uporabljala e-skiro.

HIPOTEZA 7: Tretjina anketirancev bi bila pripravljenih plačati osnovno zavarovanje za uporabo e-skiroja.

2 MOBILNOST

Mobilnost je v današnjem svetu nenehnih sprememb izrednega pomena za vsakega posameznika. Omogoča nam opravljanje osnovnih potreb po premikanju, premeščanju, druženju itd. S pomočjo mobilnosti lahko opravljamo svoje vsakdanje obveznosti, kot so prihod v šolo, obisk kina, opravljanje nakupov in ostale dejavnosti. Vse večji poudarek danes zasledimo na besedni zvezi trajnostna mobilnost.

2.1 MESTNA MOBILNOST

Mestna mobilnost predstavlja sklop raznolikih oblik mobilnosti, s pomočjo katerih udeleženci zadovoljujejo svoje potrebe po premeščanju, znotraj mestnih središč in njegovega zaledja. V sklopu mestne mobilnosti so najpomembnejši elementi:

- javni potniški promet (avtobusi, železnica, taksi...),
- kolesa na izposajo,
- urejene pešpoti in poti za kolesarje,
- ureditev ustreznih kolesarskih mest,
- urejanje parkirišč v povezavi z možnostjo nadaljnje izposoje/vožnje, kot so »park and ride«,
- urejanje parkov,
- možnost zapiranja mestnih središč...

Pri mestni mobilnosti je potrebno poskrbeti za dostopnost pešcem in kolesarjem v samo središče mest in tudi njihovo okolico. Posamezne mestne občine so se zadeve mobilnosti lotile sistematično, kar pomeni, da izvajajo celostne prometne strategije. Strategije vključujejo izvedbo novih urbanističnih detajlov, kot so dodatna območja, namenjena površinam za kolesarje in pešce. S pomočjo prometnih strategij se izvajajo osnove trajnostne mobilnosti, kot so uvedbe novih prevoznih sredstev (E-SKIRO) in raznih projektov. Na primer, v mestni občini Celje je takšen projekt, v sklopu celostne prometne strategije, uvedba javne izposoje, tako standardnih kot električnih koles - KOLESCJE. Prav tako se občine vedno bolj zavzemajo za uvedbo javnega potniškega prometa specifično mestnega prometa, ki sledi načelom trajnosti,

kar pomeni, da avtobusi za pogon uporabijo ali električno energijo ali energijo, ki manj onesnažuje okolje z izpušnimi plini.

2.2 TRAJNOSTNA MOBILNOST

Trajnostna mobilnost nam pokaže povezavo s cestnim prometom. Ko govorimo o trajnostni mobilnosti, govorimo predvsem o uporabi javnega potniškega prometa, kolesarjenju in hoji. Posveča se predvsem manjši uporabi osebnih motornih vozil. Učinkovita je takrat, ko udeleženci v prometu ob prevozu ne koristijo vozil, ki proizvajajo emisije izpusta in povzročajo hrup. Mobilnost potrebujemo vsi, saj svoje potrebe po mobilnosti kažemo na veliko različnih načinov (prihod v šolo, službo, trening). Vsak udeleženec prometa lahko svojo mobilnost pretvori v trajnostno, ko začne uporabljati vrsto prevoza z alternativnimi gorivi, čim več uporablja kolo za svoje prevozno sredstvo, se na krajše razdalje odpravi peš. Trajnostno mobilnost bi lahko opisali tudi kot mobilnost, ki je cenovno dostopna vsem uporabnikom in kot mobilnost, ki spodbuja uporabo obnovljivih virov, ki manj onesnažujejo okolje in družbo kot fosilna goriva. Teden mobilnosti je le ena izmed akcij, ki se izvaja v sklopu spodbujanja trajnostne mobilnosti v vseh večjih mestih po svetu in skrbi za prepoznavnost trajnostne mobilnosti, saj ozavešča in spodbuja vse prebivalce po svetu k uporabi alternativnih prevozov.

Slika 2: Evropski teden mobilnosti



Vir: Ljubljana.si

2.2.1 CILJI TRAJNOSTNE MOBILNOSTI

Poglavitni cilji trajnostne mobilnosti zajemajo večplastni pogled na okolje, udeležence cestnega prometa in cestni promet na splošno. Mednje spadajo omogočanje prevoza vsem udeležencem prometa, po ugodni ceni, ob zmanjšani porabi energije in z nizkim ogljičnim odtisom.

2.2.1.1 MOBILNOST ZA VSE UDELEŽENCE

Ključnega pomena je, da je mobilnost na voljo vsem občanom. Pomembno je, da se uredijo kolesarske in peš poti, saj je to poleg javnega potniškega prometa glavna mobilnost starejših občanov, invalidov in mlajših udeležencev prometa. Potrebno je postavljati avtobusne postaje in urediti termine prevoza avtobusov glede na število ljudi v posameznih delih mesta. Poudariti je potrebno, da spodbujamo trajnostno mobilnost tako mladih, ki še niso vozniki, kot tudi tistih, ki že imajo opravljen vozniški izpit. Omogočiti moramo zadostno frekventnost javnega potniškega prometa, saj bomo tako zadovoljili potrebe večjim številom uporabnikom. Ne smemo pa pozabiti na ostale dejavnike kot so varnost, udobnost, dostopnost in ekonomičnost JPP. Glavni namen trajnostne mobilnosti je predvsem zmanjšanje gostote prometa in posledično onesnaževanja v mestnih središčih. V kolikor bomo vsi upoštevali načela trajnostne mobilnosti, bomo skupaj dosegli čistejše okolje za vse.

2.2.2 EKONOMIČNOST

Trajnostna mobilnost temelji na ekonomičnosti javnega potniškega prometa, saj le na ta način lahko dosežemo mobilnost za vse udeležence. Cene vozovnic morajo biti dostopne za vse sloje prebivalstva, saj se s tem omogoči uporaba javnega potniškega prometa vsem prebivalcem, poleg tega pa se poveča uporaba JPP-ja in zmanjša onesnaženost okolja. Cene vozovnice ali najema koles morajo spodbujati uporabnike za tovrstno mobilnost. V mestni občini Celje so začeli s projektom KOLESCA, katerega cena je 0,5 EUR za 30-minutni najem navadnega kolesca, 1 EUR za 30-minutni najem električnega kolesa, letna tarifa je 10 EUR za najem navadnega in 20 EUR za najem električnega kolesca². Poleg KOLESCA so v MOC uvedli tudi javni mestni potniški promet, na alternativni vir energije – zemeljski plin, ki spodbuja trajnostno

² Nomago

obilnost. Ekonomičnost avtobusov upravičujejo z nizko ceno vozovnice, ki znaša 1 EUR za dnevni prevoz, 5 EUR za tedensko vozovnico in 15 EUR za mesečno. Ob temu omogočajo še dodatne popuste za ranljive skupine, kot so invalidi in starejši občani³.

Posledično lahko trajnostno mobilnost pri uporabnikih spodbujamo tudi z dražjimi parkirišči znotraj mestnih središč.

2.2.3 ZMANJŠANA PORABA ENERGIJE

Trajnostna mobilnost, kot že beseda pove, temelji na trajnostnih – obnovljivih virih energije. K zmanjšani porabi energije bi pripomogli z uvajanjem novih prevoznih sredstev, ki so prijazna okolju ali pa z urejanjem pločnikov, ki bi spodbudili hojo med prebivalci. Poznamo še nekaj drugih primerov takšnih projektov, kot npr. CELEBUS v mestni občini Celje in projekt KAVALLIR v mestni občini Ljubljana. Oba projekta spodbujata temeljna načela trajnostne mobilnosti, saj prvi za svoje delovanje uporablja stisnjen zemeljski plin – CNG, medtem ko KAVALLIR deluje s pomočjo baterijskih komponent in elektro motorja. V mestni občini Celje so s projektom šli še korak naprej, saj Celje predhodno ni imelo mestne mobilnosti, prav tako so za potrebe polnjenja avtobusov zgradili tudi pripadajočo infrastrukturo – polnilno postajo. Prednosti tovrstnih pogonov so predvsem v manjšem onesnaževanju okolja in možnosti uporabe biometana, ki pa je v celoti obnovljiv vir energije⁴. Tukaj bi lahko dodali še projekt imenovan E-SKIRO, ki je okolju prijazen in je trenutno med mladimi zelo priljubljeno prevozno sredstvo, ki bi pripomoglo zmanjšanju porabe energije.

2.2.4 NIZEK OGLJIČNI ODTIS

Ogljični odtis je prikaz izpustov toplogrednih plinov in ogljikovega dioksida za vsakega posameznika oziroma prevoznega sredstva ali industrijskega obrata. Vpliva tudi na podnebne spremembe, saj povzroča segrevanje ozračja. Kljub uvedbi katalizatorja in drugih tehnoloških naprav v motorna vozila, se delež toplogrednih plinov skozi leta povečuje. Merimo ga v tonah ekvivalenta CO₂. Zato je pomembno, da bi za potrebe mobilnosti, koristili energetske vire, ki

³ moc.celje.si

⁴ moc.celje.si

imajo nižji ogljični odtis ali ga v celoti ne proizvajajo. Kot so na primer uporaba električnih vozil, saj le-ta med vožnjo ne proizvajajo emisij izpusta in hrupa⁵.

2.3 OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE

Obnovljiva energija, je energija, ki jo pridobivamo iz naravnih virov, ki se sproti obnavljajo. Njihova prednost je možna uporaba v namene pogona pri vozilih. Hkrati so ti energetske viri zelo pomembni za varstvo okolja, saj ga praviloma manj onesnažujejo. Izkoriščanje teh virov postaja bolj in bolj aktualno, saj so v primerjavi s fosilnimi gorivi obnovljivi, okolju neškodljivi in navsezadnje tudi neizčrpni. Obnovljive vire energije pri pogonu vozil obravnavamo kot alternativne obnovljive pogone, saj je potrebno zaradi njihovih lastnosti predelati pogonsko skupino.

Poznamo več vrst obnovljivih virov energije, ki je primerna za pogon vozil:

- biogoriva (bioplin, bioetanol, biomasa, rastlinska olja, biodizel),
- elektrika (vetrna, vodna in sončna energija),
- vodik (elektrika in vodik).

2.3.1 BIOGORIVA

Biogorivo se pojavlja v tekočem agregatnem stanju za energetske namene in kot oblika pogonskega biogoriva. Pridobivamo jih na različne načine. Vsa pogonska goriva, ki nastajajo s pomočjo organskih produktov, sodijo k biogorivom. Biogoriva so tudi zelo pomembna, saj prispevajo k manjšanju toplogrednih plinov in predvsem izboljšujejo zanesljivost pri oskrbi z energijo. Seveda imajo tudi nekaj prednosti in slabosti. Prednosti so predvsem, da so iz obnovljivih virov, izboljšujejo energetske varnost, primerni so za vsa vozila, ko so v čisti obliki. Slabosti pa so, da imamo v Sloveniji omejeno možnost proizvodnje biogoriv, so zelo draga, za namene pogonskega goriva je potrebna predelava motorja, določena biogoriva za pridelavo potrebujejo velike obdelovalne površine, hkrati so odvisna od vremenskih razmer. Problem se pojavi tudi v njihovi viskoznosti, kar zahteva predhodno segrevanje tovrstnih griv za namene uporabe v motornih vozilih. Med biogoriva sodijo:

- bioplin,

⁵ Trajnostna energija

- bioetanol,
- biomasa,
- rastlinska olja,
- biodizel.

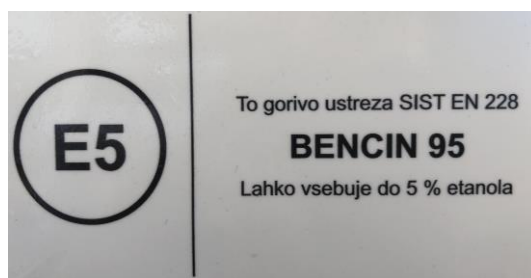
2.3.1.1 BIOPLIN

Bioplin nastane z vrenjem ali gnitjem organskih snovi (odpadki, gnoj...). Bioplin je lahko prisoten v plinovodih, uporaben pa je tudi v avtomobilih z notranjim zgorevanjem. V Sloveniji smo prvo napravo za proizvodnjo bioplina dobili leta 1995 v Ihanu. Bioplin ima tudi nekaj prednosti in slabosti. Med prednosti spada: univerzalnost, saj ga lahko pridobivamo iz vseh organskih materialov, ki imajo ustrezajoče razmerje ogljika in dušika. Ena izmed slabosti so produkti, ki nastanejo pri reakciji anaerobnega vrenja, saj so le-ti nevarni za okolje. Vsebujejo namreč pline, ki povzročajo učinek tople grede⁶.

2.3.1.2 BIOETANOL

Bioetanol bi lahko z drugimi besedami opisali kot alkohol. Pridobiva se iz lesa, kalorično bogatih živil, biomase in sladkornega trsta. Bioetanol je lahko pogonsko gorivo v ottovih motorjih. Možno ga je dodajati v majhnih količinah bencinskemu gorivu. Tako imamo v Evropski Uniji že zakonsko določeno, da lahko bencinu dodamo 5 odstotkov etanola, kar je standardizirano.

Slika 3: Standardizirana oznaka EU za 5% dodatek etanola bencinskemu gorivu



Vir: Lasten

⁶ Trajnostna energija

2.3.1.3 BIOMASA

Biomasa nastaja v procesu fotosinteze in snovi, ki so organskega razvoja. Biomaso največ pridobivamo iz lesa, slame, hitro rastočih rastlin in organskih odpadkov. Uporablja se lahko kot vir energije, za ogrevanje in lahko proizvaja elektriko. V Sloveniji, kjer predvsem prevladuje gozd, imamo veliko možnosti za uporabo biomase kot potrebo ogrevanja, vendar jih še nismo izkoristili kot bi jih lahko.

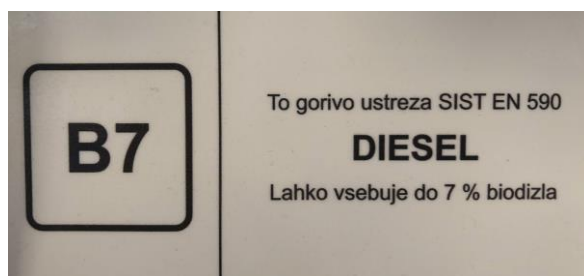
2.3.1.4 RASTLINSKA OLJA

Rastlinska olja se pridelujejo iz oljne repice, sončnic in konoplje, kjer je problem predvsem visoka viskoznost. Uporablja se predvsem v dizelskih motorjih. Ima nižje oktansko število kot dizel gorivo, a zaradi visoke viskoznosti povzroča zelo nepopolno gorenje. Posledica tega je nabiranje debele obloge saj in ogorkov na delih motorja. Imajo pa rastlinska olja tudi nekaj prednosti in slabosti. Prednosti so predvsem te, da so dobro razgradljiva, so primerna na vodovarstvenih območjih in manj onesnažujejo. Slabosti pa se kažejo pri visoki viskoznosti, uporaba rastlinskih olj je potrebna v kombinaciji s fosilnimi gorivi, ne moremo uporabiti celotne rastline.

2.3.1.5 BIODIZEL

Biodizel je primeren nadomestek za dizelska goriva. Pri dizelskih gorivih se uporabljajo oznake B7, B10 IN XTL. Pridobiva se iz maščob, med katerimi prednjači repično olje, in je obnovljiv vir energije. Uporablja se lahko tudi za ogrevanje domačih prostorov in vode. Tudi biodizel ima svoje prednosti in slabosti. Med prednosti uvrščamo višje oktansko število, odda več energije kot pa jo porabi za proizvodnjo, je primeren na vodovarstvenih območjih in proizvaja manj saj, kar je glavna slabost dizelskega goriva. Slabosti so predvsem te, da ga je težko skladiščiti, težavo predstavlja tudi njegova viskoznost, ki je višja kot dizelsko gorivo, kar pomeni potrebo po predhodnem segrevanju tega goriva.

Slika 4: Standardizirana oznaka EU za 7% dodatek biodizla dizelskem gorivu



Vir: Lasten

2.3.2 ELEKTRIKA

Ljudje elektriko kot vir energije izkoriščamo že zelo dolgo časa. Tudi prva vozila, so bila na električni pogon, kar pomeni, da so se ljudje že takrat zavedali razširjenost uporabe tega energetskega vira. Poglavitne prednosti elektrike, kot vira energije, so predvsem v njeni vsestranski uporabi: od pretvorbe v toploto, zvok, sliko, pogon, različnih oblik valovanja pa vse do svetlobe. Pri sami pretvorbi elektrike v različne oblike energije je relativno malo izgub, hkrati lahko ob ustrezni infrastrukturi napaja več porabnikov hkrati, pa vse do minimalnega onesnaževanja pri pretvorbi v druge oblike energije. Električna kot pogonski vir ima dodatno prednost, da jo lahko proizvajamo s pomočjo obnovljivih virov energije, kot so vetrna, vodna, sončna in geotermalna. Seveda se moramo pri uporabi elektrike kot pogonskega vira zavedati, da je kar večina svetovne električne energije proizvedene s pomočjo neobnovljivih virov, kot so premog, nafta in jedrska energija. Trajnostna mobilnost, ki temelji na načelu zmanjševanja porabe fosilnih virov energije, je predana uporabi elektrike, ki jo proizvajajo obnovljivi viri energije.

2.3.2.1 VETRNA ENERGIJA

Vetrna energija se je v preteklosti uporabljala v prometu (jadrnica) in na sušnih območjih za črpanje vode (mlin na veter). Danes so jadrnice v ospredju predvsem v športu, medtem ko je mline na veter nadomestila nova tehnologija. Dandanes poznamo vetrne elektrarne, katerih delo je pretvarjanje vetrne energije v električno. Vetrna elektrarna je odvisna od moči vetra. Veter obrača vetrnice, povezane z električnim generatorjem. Pomembno je tudi, da se vetrne turbine postavljajo predvsem na območja, kjer je veter čim bolj konstanten. V Sloveniji imamo le eno večjo vetrno elektrarno, ki se nahaja pri Dolenji vasi.

2.3.2.2 VODNA ENERGIJA

Vodna energija je posledica gibanja naravnih voda. Pri vodni energiji je pomembna gravitacijska sila, kar izkoriščajo hidroelektrarne (kadar voda teče po hribu navzdol). Energija vode se nato pretvarja v električno, kar je posledica sončne energije, ki vodni tok poganja. Vodna energija je ena izmed pomembnejših virov za proizvodnjo električne energije po celem svetu. V Sloveniji imamo 19 velikih hidroelektrarn, ki imajo svoje prednosti in slabosti. Prednosti so predvsem gospodarnost in izboljšanje poplavne varnosti, medtem ko so slabosti predvsem te, da hidroelektrarne posegajo v prostor in da je količina proizvedene energije odvisna od vremena⁷.

2.3.2.3 SONČNA ENERGIJA

Sončna energija je zelo pomembna in uporabna, saj jo lahko sebi v prid izkoristimo na 4 različne načine, in sicer:

- ogrevanje stavb in vode,
- proizvodnjo električne energije,
- pridelavo biomase, s pomočjo fotosinteze in
- za rast rastlin⁸.

Sončno energijo lahko pridobivamo s pomočjo raznih naprav. Mednje sodijo sončne celice, s katerimi proizvajamo elektriko, sončni kolektorji za gretje vode in sončne koncentratorske sisteme za proizvodnjo elektrike preko toplotne energije. Ima pa tudi sončna energija nekaj prednosti in slabosti. Med prednosti uvrščamo nizke obratovalne stroške in tiho delovanje naprav, med slabosti pa visoke začetne stroške, vpliv na podobo okolja in možnost povzročitve požarov v območju panelov.

⁷ Esvet

⁸ Esvet

2.3.3 VODIK

Vodik je najpogostejši element na Zemlji. Je brezbarven plin, ki je tudi brez vonja in okusa. Ena izmed njegovih lastnosti je, da je lahko vnetljiv plin. Pridobivamo ga iz neobnovljivih energentov (fosilno gorivo, premog) in obnovljivih energentov (voda). Lahko ga pridobivamo s pomočjo termične, biološke in elektrokemijske metode. Termično metodo bi lahko opisali kot metodo parnega metanskega ferormiranja - energetskega potratnega in okolju neprijaznega postopka, kjer je potreben neobnovljiv vir, najpogostejše zemeljski plin, ki ima največji delež metana. Elektrokemijsko metodo bi lahko poimenovali kot metodo elektrolize vode – v celoti okolju prijazen postopek, kjer sta potrebna voda in elektrika. Pridobivanje vodika ima na žalost še vedno negativno energetskega bilanco, kar pomeni, da v samo pridobivanje vložimo več energije, kot jo kasneje lahko izkoristimo. Težavnost se pri vodiku pojavi tudi pri samem shranjevanju in transportu za namene pogonskega goriva.

Uporabnost vodika v pogonskih vozilih je predvsem s pomočjo gorivnih celic. Gorivna celica oziroma v angleščini fuel cell je elektrokemična naprava, ki pretvori kemijsko energijo goriva (v tem primeru vodika) in oksidanta (kisika iz zraka) v elektriko s pomočjo kemijske reakcije. Stranska produkta sta destilirana voda in toplota. Električna energija se lahko proizvaja dokler imajo nemoten dotok goriva - vodika. Takšno vozilo, ki ga poganjajo gorivne celice, je vozilo na električni pogon. Posledično to vozilo, poleg rezervoarja za vodik, potrebuje še gorivno celico, elektromotor in baterijski sklop. Prva vozila na vodik so že nekaj časa prisotna v obtoku, vendar kljub izpolnjenim zahtevam trajnostne mobilnosti ne dosegajo večjega števila prodaj. Glavna težava je v pomanjkljivi oziroma neobstoječi infrastrukturi, saj v Sloveniji nimamo niti ene delujoče polnilne postaje na vodik.

3 ELEKTRIČNI SKIRO

Skiro je v začetku bil mišljen kot otroška igrača, katerega so kasneje, zaradi praktičnosti, nadgradili z električnim motorčkom. E-skiro zaradi mobilnosti in cenovne dostopnosti postaja vedno bolj priljubljeno prevozno sredstvo v mestnih središčih. Prav tako je e-skiro okolju prijazen, saj z uporabo električne energije ne onesnažuje okolja med vožnjo. S tem se poveča njegova uporaba v mestnih središčih, ki se zaradi smoga, trdih delcev in ogljikovega dioksida, vse pogosteje zapira za osebni motorni promet. Z enim polnjenjem, ki traja nekaj ur, lahko, glede na model in razgibanost terena, prevozimo od dvajset do štirideset kilometrov, kar naj bi zadoščalo za dnevno mobilnost uporabnika. E-skiroji imajo običajno hitrost vožnje med dvajset in trideset kilometrov na uro. Obstajajo tudi e-skiroji, ki razvijejo še precej višje hitrosti, vendar so lahko zelo nevarni drugim udeležencem v prometu⁹.

Med slabosti, ali celo nevarnosti, pa lahko pripišemo tudi relativno nestabilnosti samega vozila, neslišnost ob visokih hitrostih, kar je še posebej očitno na površinah s pešci, in slaba opremljenost brez ustrezne opreme, kot so luči. Izpostaviti je potrebno tudi samo varnost uporabnikov e-skiroja, saj so zaradi pomanjkljivosti samega vozila precej manj zavarovani kot recimo na kolesu ali mopedu.

⁹ [Online] Dostopno na spletnem naslovu: <https://siol.net/sportal/rekreacija/vse-kar-vas-je-zanimalo-o-elektricnem-skiroju-493892> (uporabljeno 16.1.2021; 18:23)

3.1 SESTAVNI DELI E-SKIROJA

Na konstrukciji ogrodja so nameščeni vsi potrebni elementi in oprema za uporabo e-skiroja kot so:

- sistem osvetlitve spredaj in zadaj ter stranske označbe, ki služijo večji vidljivosti in varnosti uporabnika,
- kontrolna enota/ LCD display, s katero kontroliramo hitrost in stanje baterije,
- učinkovita zavora za varno ustavitev,
- električni motor z največjo sistemsko močjo do 350 W, ki poganja skiro,
- sprednje in zadnje kolo,
- baterija, s katero poganjamo električni motor¹⁰.

Slika 5: Razstavljen e-skiro



Vir: trgovina-jana.si

¹⁰ [Online] Dostopno na spletnem naslovu: <https://dems.si/uporaba-e-skirojev/> (uporabljeno 18.1.2021; 19:47)

3.2 ELEKTROMOTOR

Elektromotor je stroj, ki pretvarja električno energijo v mehansko delo. Njegova uporaba je zelo razširjena, od kuhinjskih pripomočkov, strojev in vse do različnih prevoznih sredstev. Gibanje električnega motorja povzročajo magnetna polja, razen pri elektrostatičnih motorjih.

Elektromotor ima v nasprotju z motorjem z notranjim zgorevanjem enakomeren potek navora v širokem območju vrtilnih frekvenc, kar je izvedljivo zaradi same sestave in principa delovanja elektromotorja. Elektromotor omogoča lažjo vožnjo, saj ga upravljamo z avtomatskim menjalnikom. Električno vozilo lahko poganja motor neposredno v kolesnem pestu. Kolesa na pogonskih oseh so tako opremljena z lastnim motorjem. Pri tej vrsti pogona ni potreben niti poseben prostor za motor niti številni sestavni deli običajne pogonske verige, kar močno poenostavi zgradbo vozila.

Slika 6: Elektromotor



Vir: provirtus.si

Elektromotor predstavlja poleg vseh prednosti tudi tišji in okolju prijaznejši način transporta, ker ne povzroča emisij izpuha in hrupa. Elektromotor je ena iz med glavnih komponent električnega pogona, ostali dve komponenti pa sta baterija in kontrolna enota.

Elektromotorje ločimo glede na:

- DC- enosmerni tok
- AC- izmenični tok

3.2.1 MOTOR NA IZMENIČNI TOK

Motorji na izmenični tok so namenjeni priključitvi na vir izmenične napetosti in se delijo glede na vrtilno hitrost rotorja. Vrtilno hitrost teh motorjev pogojuje električno omrežje, na katerega so priključeni.

Poznamo dve vrste motorjev na izmenični tok:

- sinhronski, pri katerem se rotor vrti z enako vrtilno hitrostjo kot magnetno vrtilno polje;
- asinhronski, pri katerem se rotor vrti nekoliko počasneje kot magnetno vrtilno polje¹¹.

3.2.2 MOTOR NA ENOSMERNI TOK

Za poganjanje električnega skiroja se uporabljajo brezkrtačni in krtačni motorji z enosmernim tokom, ki so namenjeni priključitvi na vir enosmerne napetosti¹².

Glavni sestavni deli takšnih motorjev so:

- stator, ki je nepomični del motorja,
- rotor je vrteči del motorja,
- komutator je del rotorja in predstavlja mehanski usmernik,
- ščetke oz. krtačke se dotikajo komutatorja in služijo prevajanju toka.

Slika 7: Stator



Vir: Mtp-racing24.com

Slika 8: Rotor



Vir: eastmarineasia.com

¹¹ MOTORNO vozilo : 29. prenovljena izdaja. 1. natis. – Ljubljana : Tehniška založba Slovenije, 2011; str. 577-584

¹² [Online] Dostopno na spletnem naslovu: <https://electric-scooter.guide/guides/electric-scooter-motors/> (uporabljeno 18.1.2021; 20:43)

Slika 9: Komutator



Vir: Kolektor.com

Slika 10: Ščetke



Vir: delko.si

3.3 BATERIJE

Baterije so poglavitni sklop vseh električnih vozil. Prav od njihove kapacitete in gostote je odvisen *domet – razdalja, ki jo prevozimo z enim polnjenem baterij*. Poznamo več vrste baterij, danes prednjačijo svinčeve in litijske¹³.

Slika 11: Baterija e-skiroja



Vir: Mishop.si

¹³ [Online] Dostopno na spletnem naslovu : <http://www.akumulatorstvo-grajzar.si/index.php/strani/tipi-in-tehnologije-izdelave-akumulatorjev> (uporabljeno 18.1.2021; 13:03)

Svinčeve baterije se uporabljajo v transportnih sredstvih kot so viličarji, vozički, dvigala ter v avtomobilih. Sestavljene so iz elektrode in anode, ki sta najpogosteje iz kovin (svinca) in elektrolita (tekočina, ki prevaja električni tok), polnijo pa se s pomočjo motorja na enosmerni tok. Litijske baterije pa se delijo na ionske, železo - fosfat, polimerne in kisikove.

3.3.1 LITIJ-IONSKE BATERIJE

V električnih skirojih se večinoma vgrajujejo standardizirane litij-ionske baterije. Za litij-ionske baterije je zelo pomembno hlajenje. Čistejši kot so materiali v sestavi baterije, daljša bo življenjska doba, večja gostota moči in posredno tudi domet.

Primer sestave litij-ionske baterije:

- ohišje baterije,
- katoda, ki mora vsebovati čim več čistega litijevega oksida zaradi boljše prevodnosti, moči in dolge življenjske dobe,
- anoda, ki je iz grafitnega ogljika,
- elektrolit, ki omogoča prehod litijevih ionov iz katode na anodo pri polnjenju, pri praznjenju pa ravno obratno,
- separator, ki preprečuje kratek stik med elektrodama.

3.3.2 LITIJ ŽELEZO FOSFATNE BATERIJE – LiFePO_4

V električnih skirojih se vse pogosteje uporabljajo litij železo fosfatne baterije. Glavi razlog temu je predvsem v njihovi daljši življenjski dobi, večji varnosti in nižji stopnji onesnaževanja. Potrebno je omeniti, da so te baterije dražje v primerjavi z litij ionskimi, kar pa je predvsem vezano na njihove pozitivne karakteristike.

Od napetosti in zmogljivosti baterije so odvisni vsi ostali pogonski deli električnega vozila. Baterija predstavlja glavnino cene vozila, torej je najdražji del električnega vozila, in ima približno 10 let življenjske dobe. Baterija mora zagotavljati visoke varnostne standarde ter biti zavarovana proti pregrevanju. Ena izmed prednosti baterij je, da jih lahko recikliramo¹⁴.

¹⁴ [Online] Dostopno na spletnem naslovu : <https://slv.thehouseofchronic.com/4126929-lithium-iron-phosphate-battery-characteristics-application> (uporabljeno 20.1.2021; 17:44)

3.4 ZAKONODAJA

Razširjenost in priljubljenost električnih skirojev se je pojavila praktično čez noč. Posledično se zakonodaja temu novemu prometnemu fenomenu ni pravočasno prilagodila.

Ministerstvo za infrastrukturo pripravlja predlog zakona, ki sledi državam, ki že imajo urejeno zakonodajo na tem področju. Predlagana zakonodaja predvideva uporabo električnega skiroja po kolesarskih stezah. Z zakonom se bo omejila tudi hitrost vožnje, ki ne bo smela presegati 25 km/h. Na območju predvidenim za pešce bo potrebno hitrost vožnje še dodatno prilagoditi pešcem. Smiselno bi bilo vzpostaviti določene mestne cone, predvsem tam, kjer je frekventnost pešcev večja, z nižjimi hitrostnimi omejitvami e-skiroja, saj bi na ta način povečali varnost vseh udeležencev. V predlogu zakona je predvidena tudi omejitev starosti za uporabnike električnega skiroja na 14 let. Obvezna bo tudi uporaba zaščitne čelade do 18. leta, sam skiro pa bo moral biti opremljen z odsevniki in lučmi. Za nepravilno uporabo in kršenje predpisov se predvidevajo denarne kazni¹⁵. Pomembno je dejstvo, da pri pripravi zakonodaje o uporabi e-skiroja sodeluje tudi Javna agencija Republike Slovenije za varnost prometa – AVP, katere glavni namen je izboljšati stopnjo varnosti vseh udeležencev v cestnem prometu.

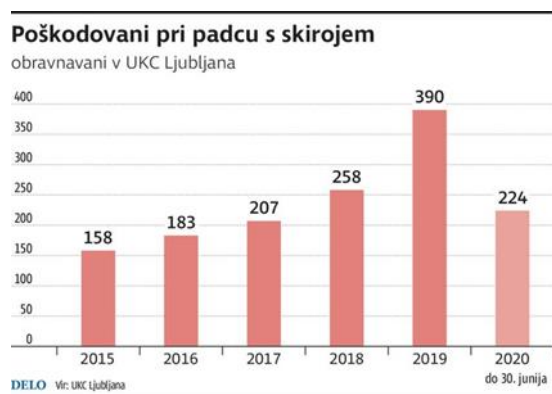
¹⁵ [Online] Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.evozilo.com/zakonodaja-za-uporabo-elektricnih-skirojev/> (uporabljeno 19.1.2021; 13:36)

3.5 VARNOST ELEKTRIČNIH SKIROJEV

Električni skiro je sestavljen iz ozkega krmila, majhnih pnevmatik in deske, na kateri stojimo med vožnjo. Če si pogledamo zasnovo električnega skiroja, je zadeva zelo preprosta, vendar relativno nevarna. Že samo majhne pnevmatike so lahko problematične, kar se tiče ravnotežja pri vožnji čez različne neravnine, robnike, granitne in neravne površine. Tovrstnih neravnih površin je tudi v mestnih središčih veliko. Posledično se lahko vožnja z e-skirojem hitro konča z različnimi odrgninami, zlomi in zvini. Sami uporabniki e-skiroja so pri vožnji zelo slabo zavarovani s strani prevoznega sredstva, saj le-to ni opremljeno z zavorno lučjo, smerniki in poleg vsega je zaradi elektromotorja izredno tiho. Vse to jim med uporabo e-skiroja otežuje ustrezno zaznavo s strani ostalih udeležencev v cestnem prometu.

Statistika beleži v Sloveniji, Nemčiji in Ameriki podobne rezultate, ki potrjujejo nevarnost e-skirojev. Tudi v slovenskem največjem Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana zaznavajo naraščajoče število poškodb pri uporabi tako električnih kot navadnih skirojev. Kot prikazuje spodnji graf, se je v prvi polovici preteklega leta pri uporabi e-skiroja poškodovalo kar 224 uporabnikov, kar je zaskrbljujoč podatek.

Slika 12: Poškodovani pri padcu s skirojem



Vir: Infografika delo

Zaskrbljujoč je tudi podatek, da je v nesrečah povezanih z e-skirojem veliko ponesrečencev s poškodbo glave. Lanskoletni podatki UKC Ljubljana kažejo, da je skoraj 40 odstotkov poškodovanih na e-skirojih utrpelo poškodbo glave. Z grafa je razvidno, da med najpogostejšimi poškodbami prednjačijo predvsem rane, zlomi lobanjskih kosti, udarnine in pretresi možganov. Le-tem sledijo poškodbe zgornjih okončin, kar si lahko razlagamo kot

posledice poskusa preprečitve padca uporabnika e-skiroja, kjer se pogosto vozniki ujamejo na roke, dlani. Sledijo še poškodbe spodnjih okončin in trupa¹⁶.

Slika 13: Vrste poškodb



Vir: Infografika delo

V Ameriki spremljajo zelo podobno statistiko, saj je pri njih tretjina takih ponesrečencev s poškodbo glave. V Ameriki zaznavajo tudi, da se dvakrat več poškodb glave pripeti uporabnikom e-skirojev kot kolesarjem. To, da je e-skiro nevaren iz vidika ravnotežja in vidljivosti, pa potrjuje Christopher Spering, vodja oddelka za preventivo nemškega društva za ortopedijo in travmatologijo, ki je podal naslednja komentarja: "Uporabniki e-skirojev upravljajo prevozno sredstvo, ki ima že samo po sebi nestabilno zasnovo," in "Brez smernih kazalnikov vozniki skirojev ne morejo nakazati sprememb smeri. Tu so še manjkajoče zavorne luči, vozila pa so tako tiha, da jih skoraj ne slišimo," – povzeto iz Gregor Prebil-Statistika: Tako zelo nevarni so e-skiroji¹⁷.

¹⁶ [Online] Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.delo.si/mobilnost/na-e-skiroje-le-starejsi-od-14-let/> (uporabljeno 20.1.2021; 16:12)

¹⁷ [Online] Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.zurnal24.si/avto/statistika-tako-zelo-nevarni-so-e-skiroji-340090> (uporabljeno 20.1.2021; 18:04)

3.6 PRIMERI TUJE PRAKSE

Evropska Unija se zavzema za boljše življenje vseh svojih državljanov in državljanek. Eden izmed dejavnikov kvalitetnega bivanja je tudi čisto okolje in možnost mobilnosti. V večjih evropskih mestih tako že obstaja možnost javne izposoje najmanjšega člana trajnostne mobilnosti – električnega skiroja. Z izjemo Velike Britanije, kjer je področje e-skirojev zelo restriktivno urejeno, se v ostalih tako velikih kot manjših mestih povečuje število ponudnikov javne izposoje e-skirojev.

Nemčija dovoljuje uporabo električnih skirojev le na površinah, ki so namenjene kolesarjem, z obvezno uporabo čelade in prijavo lastnika vozila na upravno enoto. Pomembnost trajnostne mobilnosti zelo dobro odseva v nemških "start up" podjetjih, ki so prepoznala potrebo po trajnostni mobilnosti in svojim strankam omogočajo privatno izposajo e-skiroja, ki ga lahko za slabih 50 EUR mesečno najamejo v last. Seveda so na voljo tudi ponudniki javne mreže izposoje električnih koles, ki so poleg večjih mest v Nemčiji prisotni tudi v ostalih evropskih prestolnicah. Dodatno se mreža javnih izposojevalnic podaja tudi v manjša mesta, kjer se prav tako zavzemajo za načela trajnostne mobilnosti¹⁸.

Francija je rabo električnih skirojev izenačila s kolesi in skuterji, dovoljena je vožnja po kolesarskih stezah, vožnja po pločniku in površinah za pešce pa se kaznuje. V Parizu je možna javna izposoja e-skirojev, ki jih lahko zasledimo na vsakem ovinku. Prednost tovrstne izposoje je predvsem učinkovita v večjih evropskih prestolnicah, ki so prometno zelo obremenjene, kar pa uporaba e-skiroja razbremeni. Seveda je javna izposoja plačljiva, vendar je znesek v skladu z načeli trajnostne mobilnosti, ki omogoča javni potniški promet dostopen širši populaciji potnikov.

¹⁸ [Online] Dostopno na spletnem naslovu: e-scooters in Germany (civity.de) (uporabljeno 21.1.2021; 16:02)

Slika 14: Javna izposoja e-skirojev v Parizu



Vir: getty images

Avstrija je prav tako posodobila zakonodajo in v njej izenačila vožnjo e-skirojev z električnimi kolesi. Uvedla je starostno omejitev za uporabo e-skiroja in sicer tako, da je uporaba e-skiroja dovoljena le starejšim od 12 let z opravljenim kolesarskim izpitom. Mlajši od 12 let ne smejo samostojno uporabljati e-skiroja. Tudi v avstrijskih mestih, kot je Dunaj, je možna javna izposoja električnih skirojev, kar predstavlja dodano vrednost trajnostni mobilnosti¹⁹.

Velika Britanija se je urejanja uporabe električnih skirojev lotila popolnoma na drug način. V UK so električni skiroji povsem prepovedani. Njihova uporaba je omejena le na športni rekvizit, dovoljen na igriščih in posebnih parkih.

¹⁹ [Online] Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.avtomanija.com/default.asp?rb=19&id=77> (upraabljeno 20.1.2021; 13:30)

4 PRAKTIČNI DEL NALOGE

4.1 ANALIZA RAZISKAVE

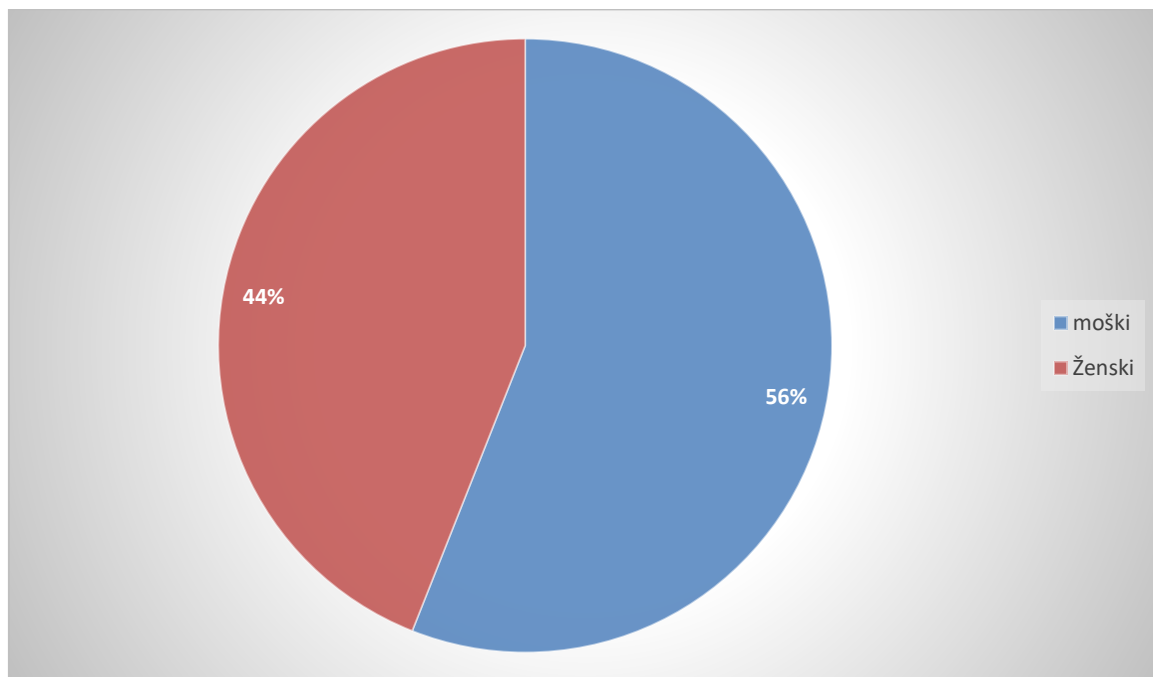
Analizo smo izvajali po celi Sloveniji, saj smo jo zaradi trenutnih situacij s korona virusom izvajali preko spletne strani 1KA/spletne ankete, v mesecu novembru in decembru. Anketa je sestavljena iz nagovora in 21 vprašanj, ki smo jih oblikovali s pomočjo Word programa in spletne strani 1KA/spletne ankete. Ankete smo pošiljali preko mnogih družabnih omrežij, in sicer sorodnikom ter njihovim sodelavcem, profesorjem in dijakom, ter znancem. Število vseh anketiranih znaša 124, od tega je 70 moških ter 54 žensk. V nadaljevanju sledi predstavitev rezultatov vsakega vprašanja posebej s pripadajočim grafom in utemeljitvijo rezultatov. S pomočjo ankete smo želeli izvedeti, kako ostali udeleženci v prometu gledajo na e-skiro kot prevozno sredstvo.

- **VPRAŠANJE 1: Označi spol**

Od 124 anketirancev je bilo 70 moških ter 54 žensk.

Razmerje: 56 % proti 44 %.

Grafikon 1: Spol

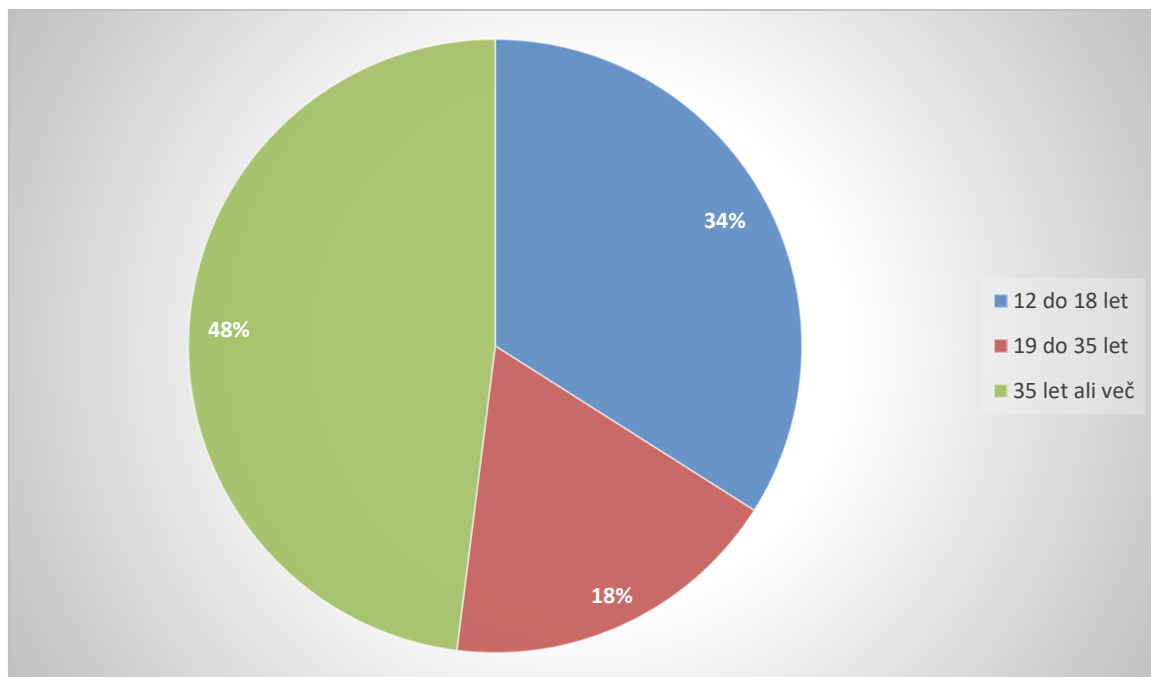


- **VPRAŠANJE 2: Starostna skupina**

Anketirance smo razdelili v tri starostne skupine: 12 do 18 let, 19 do 35 let in od 35. leta naprej. V skupini od 12 do 18 let smo anketirali 42 posameznikov, v skupini od 19 do 35 smo imeli 23 anketiranih in v skupini 35 let ali več smo imeli 59 anketiranih.

Razmerje: 34 %, 18 %, 48 %.

Grafikon 2: Starostna skupina



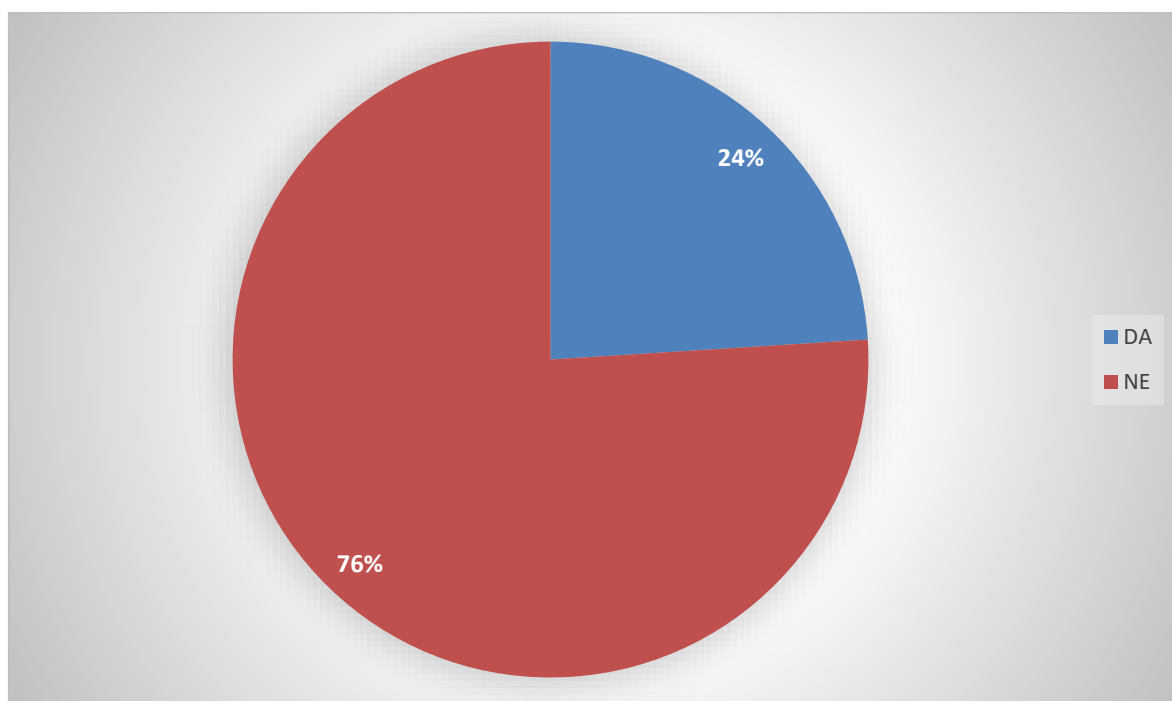
- **VPRAŠANJE 3: Ali ste že kdaj uporabili e-skiro za potrebe mobilnosti?**

Anketiranci so lahko na to vprašanje odgovorili z da ali ne. 30 jih je odgovorilo z da in 94 z ne.

S tem vprašanjem smo želeli predvsem preveriti dostopnost, možnost javne izposoje v mestnih središčih in možno lastništvo e-skiroja anketirancev. Odgovori so bili pričakovani, saj e-skiro še ni tako pogosto uporabljeno prevozno sredstvo, kot recimo električno kolo. Prav tako je nemogoča javna izposoja električnega skiroja v mestnih središčih.

Razmerje: 24 % proti 76 %.

Grafikon 3: Ali ste že kdaj uporabili e-skiro za potrebe mobilnosti?

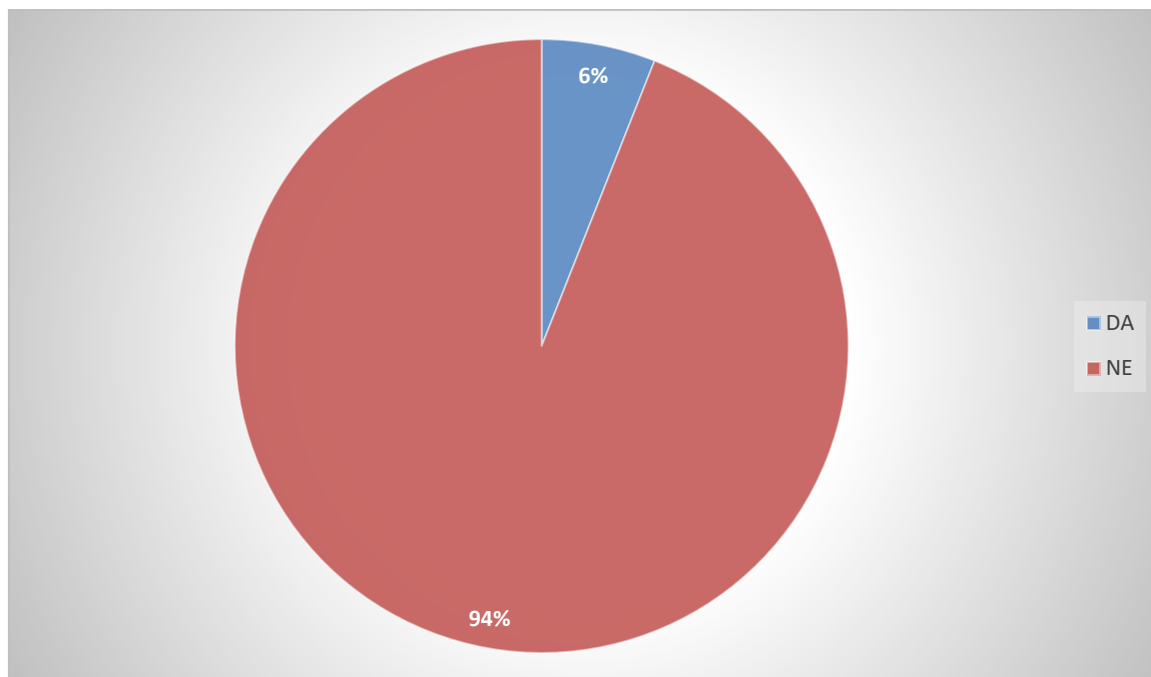


- **VPRAŠANJE 4: Ali ste lastnik e-skiroja?**

Anketiranci so na to vprašanje odgovarjali z da in ne. Večina, in sicer 117 anketiranih, jih je odgovorilo z ne in 7 z da, kar je komaj 5,6 %.

Odgovori so bili pričakovani, saj je e-skiro razmeroma novo prevozno sredstvo v Sloveniji, hkrati so kupne cene e-skiroja relativno visoke v primerjavi s podobnimi skiroji brez pogona.

Grafikon 4: Ali ste lastnik e-skiroja?



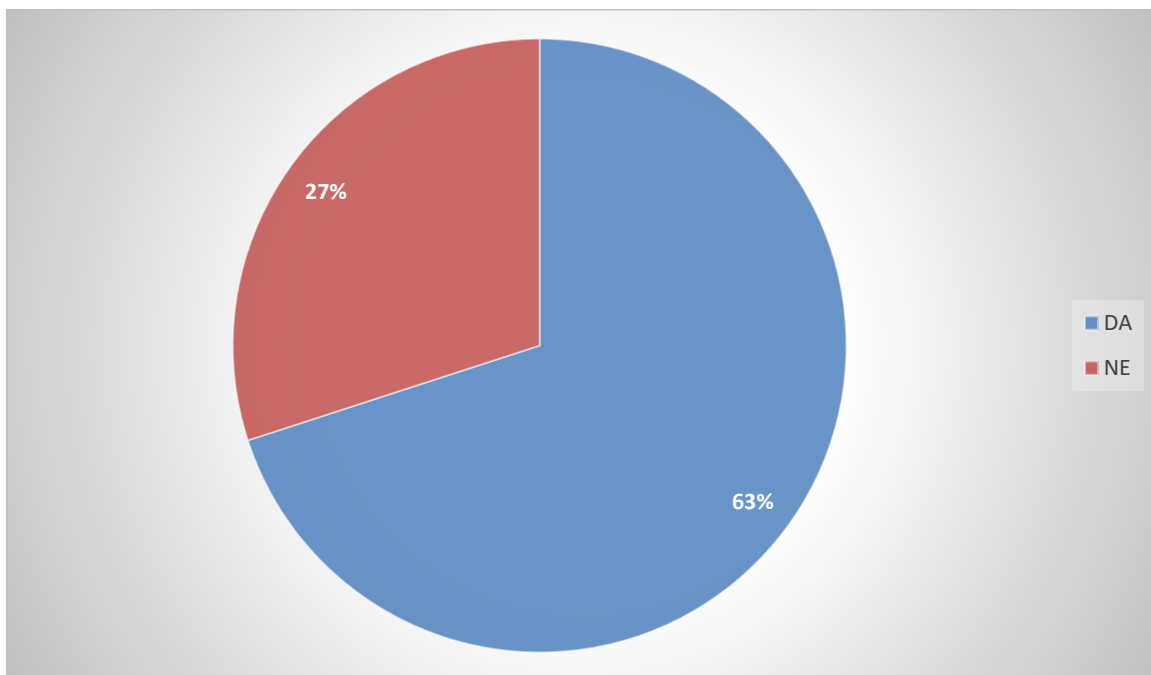
- **VPRAŠANJE 5: Ali se vam zdi e-skiro varno prevozno sredstvo?**

Anketiranci so na to vprašanje odgovarjali z da in ne. 78 jih je dogovorilo z da in 46 z ne.

Anketiranci niso odgovorili po naših pričakovanjih, saj je po našem mnenju uporaba e-skiroja zelo nevarna z vidika hitrosti, vidljivosti in ravnotežja, saj imajo e-skiroje relativno majhne pnevmatike. Predvsem tisti uporabniki e-skirojev, ki nanje stopijo prvič, lahko imajo težave z ravnotežjem in zaviranjem. Dejstvo je, da pri maksimalnih hitrostih do 25 km/h smo na električnem skiroju zelo slabo zavarovani, saj brez uporabe čelade pri padcu zelo hitro utrpimo težje poškodbe. Tekom izdelave raziskovalne naloge smo prišli do spoznanja, da je število nesreč povezanih z e-skiroji vedno večje. Raziskave in statistični podatki iz različnih evropskih držav poročajo o naraščajočem številu poškodb pri uporabi e-skiroja, med katerimi prevladujejo predvsem poškodbah glave.

Razmerje 63 % / 27 %

Grafikon 5: Ali se vam zdi, e-skiro varno prevozno sredstvo?



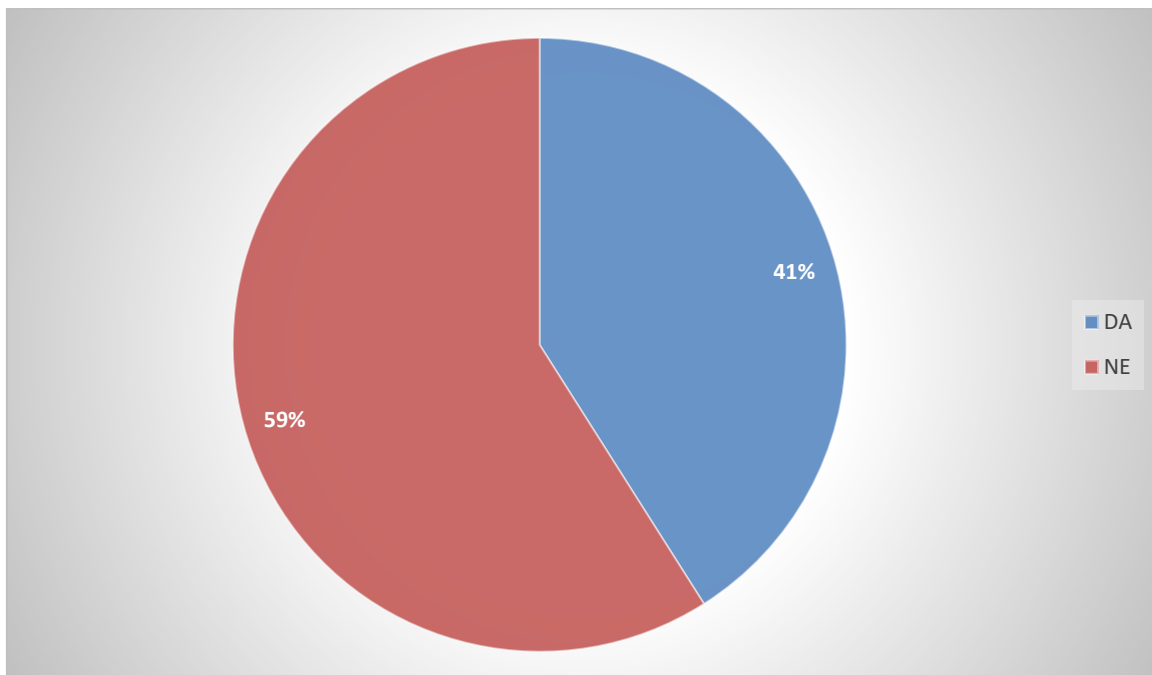
- **VPRAŠANJE 6: Po vaših izkušnjah, ali vidite uporabnike e-skiroja kot varne voznike?**

Anketiranci so na to vprašanje odgovarjali z da in ne. Velik odstotek anketiranih ne vidi uporabnikov e-skiroja kot varne voznike, in sicer 73 jih je odgovorilo z ne in 51 z da.

Odgovori so presenetljivi, saj so analize vprašanja številka 5, *Ali se vam zdi e-skiro, varno prevozno sredstvo?* pokazale, da kar slabih 63 odstotkov anketiranih meni, da je e-skiro varno prevozno sredstvo. Rezultati predstavijo mnenja anketirancev, ki vidijo problem v samih uporabnikih e-skirojev, kar pomeni, da je potrebno narediti več na področju vzgoje, preventive in ozaveščanja o varni vožnji z e-skiroji. Glavne razloge za negativno mnenje anketirancev vidimo predvsem v uporabnikih e-skirojev, ki pri vožnji ne pazijo na ostale udeležence v prometu, so slabo vidljivi in slišni, hkrati pa je lahko vožnja z e-skirojem ob maksimalni hitrosti zelo nevarna za ostale pešce in kolesarje.

Razmerje: 59 %/41 %.

Grafikon 6: Po vaših izkušnjah, vidite uporabnike e-skiroja kot varne voznike?



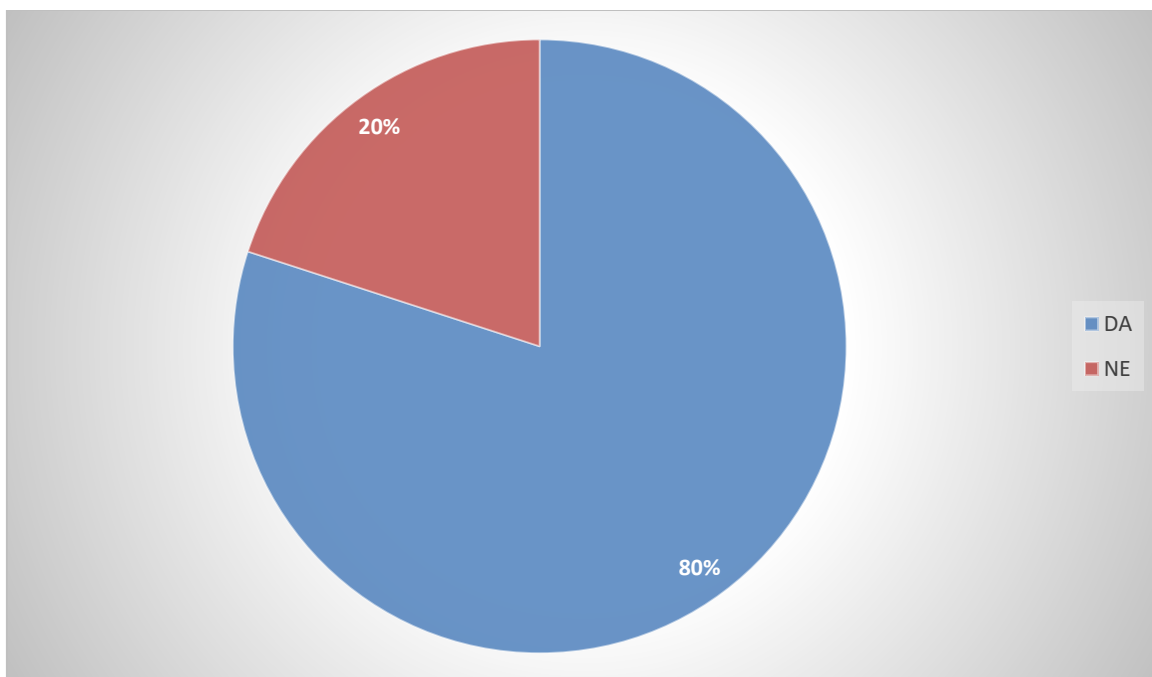
- **VPRAŠANJE 7: Ali posvečate enako pozornost uporabnikom e-skiroja kot drugim udeležencem cestnega prometa?**

Anketiranci so na to vprašanje odgovarjali z da in ne. 99 anketirancev posveča enako pozornost uporabnikom e-skiroja kot drugim udeležencem cestnega prometa in 25 anketirancev ne posveča enake pozornosti.

Anketiranci so presegli naša pričakovanja, saj je kar 79.7 % anketiranih odgovorilo, da posvečajo enako pozornost uporabnikom e-skiroja kot drugim udeležencem cestnega prometa. Rezultate pripisujemo predvsem večjemu številu anketirancev, ki v cestnem prometu nastopajo kot vozniki, kar pomeni, da se lahko uporabniki e-skiroja tretirajo na enak način kot obravnavamo kolesarje.

Razmerje: 80 % / 20 %.

Grafikon 7: Ali posvečate enako pozornost uporabnikom e-skiroja kot drugim udeležencem cestnega prometa?



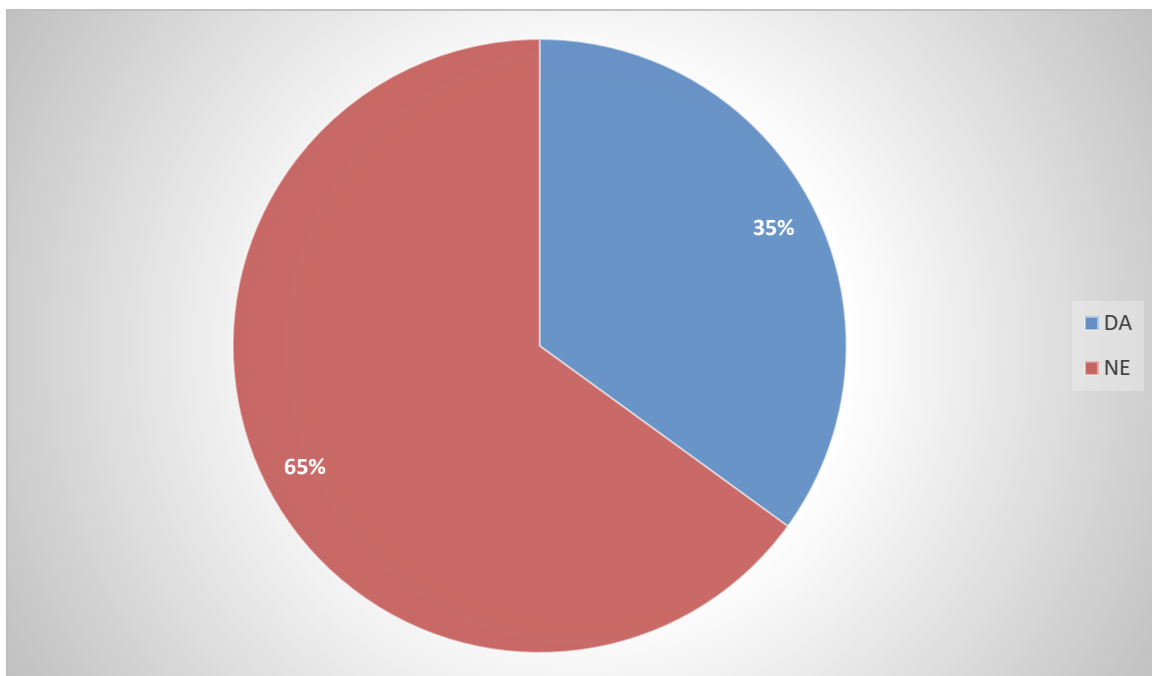
- **VPRAŠANJE 8: So e-skiroji dovolj vidni v cestnem prometu?**

Anketiranci so na to vprašanje odgovarjali z da in ne. Od 124 anketiranih se jih je 43 strinjalo, da so e-skiroji dovolj vidni v cestnem prometu in 81 se s to trditvijo ni strinjalo.

Odgovori so bili pričakovani, saj je e-skiro zelo majhno in hitro prevozno sredstvo. Odsevne površine na samem e-skiroju so majhne, kar pomeni, da bi bilo potrebno boljše osvetliti voznika. Hkrati vidimo problem v majhni hrupnosti e-skirojev, ki zaradi uporabe elektromotorja lahko dosežejo velike hitrosti ob nizki stopnji hrupa. Posledično ostali udeleženci kasneje zaznajo približevanje e-skiroja.

Razmerje: 35 % proti 65 %.

Grafikon 8: So e-skiroji dovolj vidni v cestnem prometu?



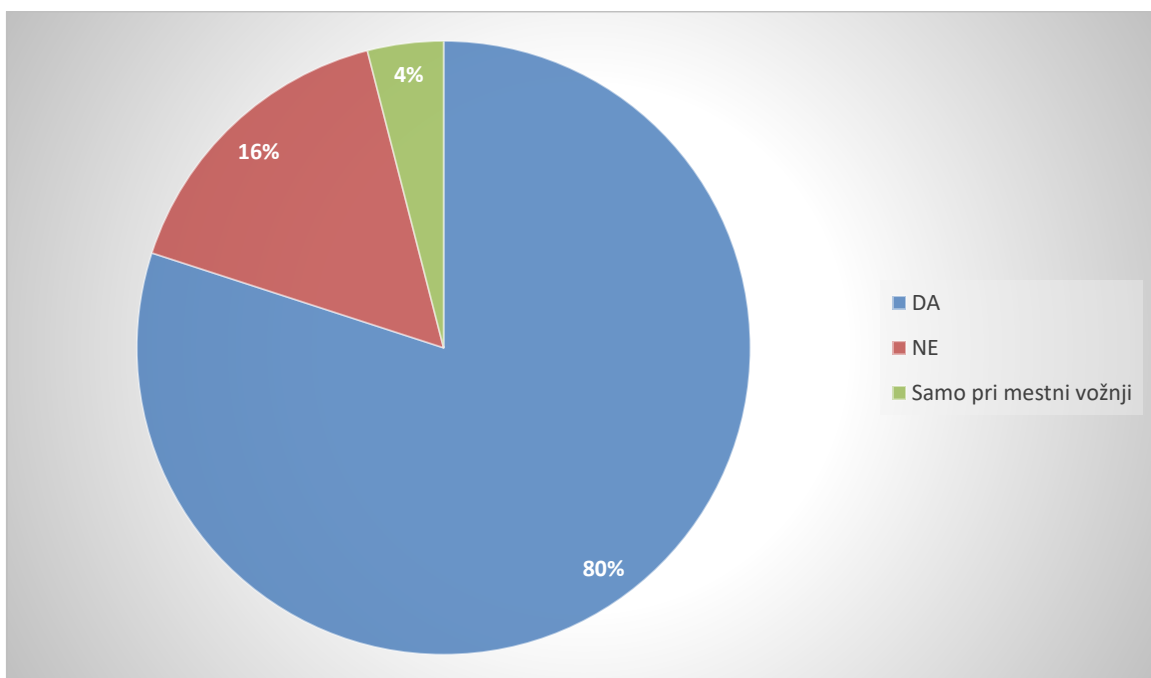
- **VPRAŠANJE 9: Se vam zdi uporaba čelade nujna pri vožnji z e-skirojem?**

Anketiranci so lahko na vprašanje odgovorili z da, ne in s samo pri mestni vožnji. Največ jih je odgovorilo z da, in sicer, kar 99 anketirancev, 20 jih je odgovorilo z ne in 5 anketirancev je bilo mnenja, da je uporaba čelade nujna samo pri mestni vožnji.

Anketiranci so presegli naša pričakovanja, saj se je kar 79.8 % anketiranih strinjalo s tem, da je uporaba čelade nujna pri vožnji z e-skirojem. Tukaj se lahko navežemo na uporabo koles - rezultati ankete kažejo, da anketiranci smatrajo uporabo e-skiroja podobno kot uporabo koles v mestni vožnji. Seveda, pa je potrebno poudariti, da znotraj mestnih središč, kolesarji ne uporabljajo pri vožnji s kolesi čelade, ker bi sicer to močno otežilo javno izposojlo koles, saj bi vsak uporabnik potreboval s seboj tudi čelado. Javna izposoja električnih skirojev bi morala delovati po podobnem principu, glede na to, da uporabniki zagotovo v mestna središča ne bi prišli s svojimi čeladami.

Razmerje: 80 %/16 %/4 %

Grafikon 9: Se vam zdi uporaba čelade nujna pri vožnji z e-skirojem?



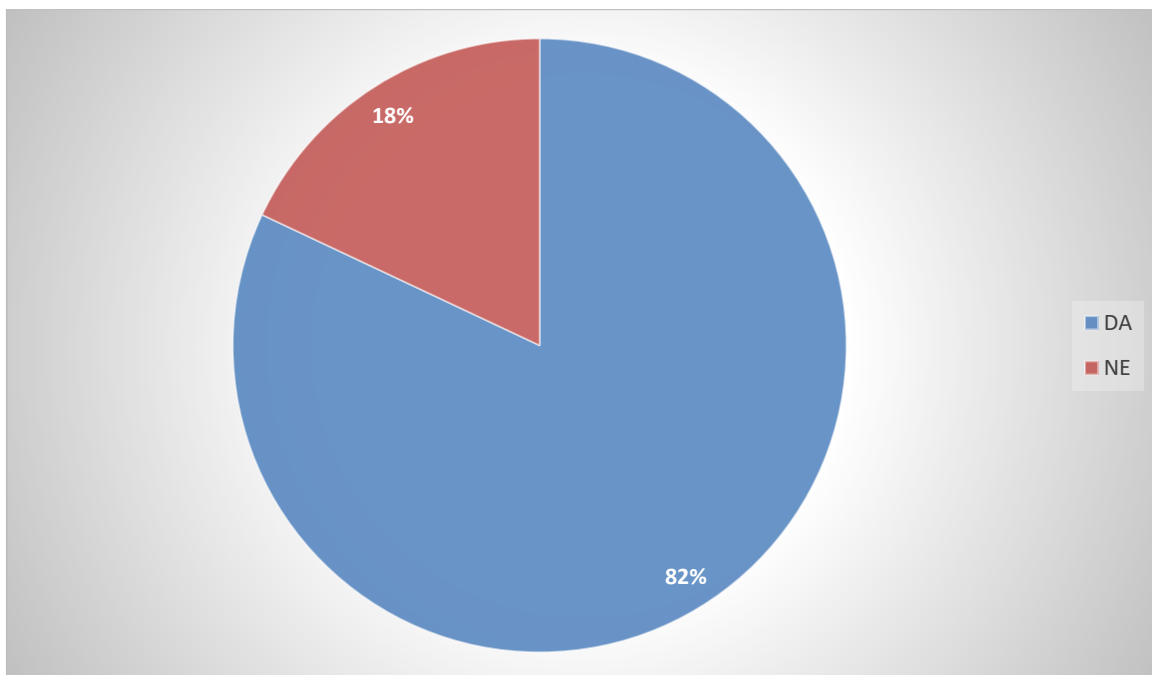
- **VPRAŠANJE 10: Naša zakonodaja na področju vožnje z e-skiroji še ni sprejeta. V pripravi je predpis o uporabi e-skirojev, ki predlaga, da bi lahko e-skiro opravljali le starejši od 14 let.**
- **Ali se vam zdi ta starostna omejitev ustrezna?**

Anketiranci so lahko na vprašanje odgovorili z da ali ne, in sicer, 102 anketiranca sta se strinjala s starostno omejitvijo, 22 se jih ni.

Odgovori so bili pričakovani, saj je e-skiro po našem mnenju težko vozeče prevozno sredstvo za uporabnike pod 14 let in hkrati nevarno. Pri vožnji z e-skirojem je potrebno imeti dobre in hitre reflekse ter sposobnost konstantnega ohranjanja ravnotežja.

Razmerje: 82 %/ 18 %

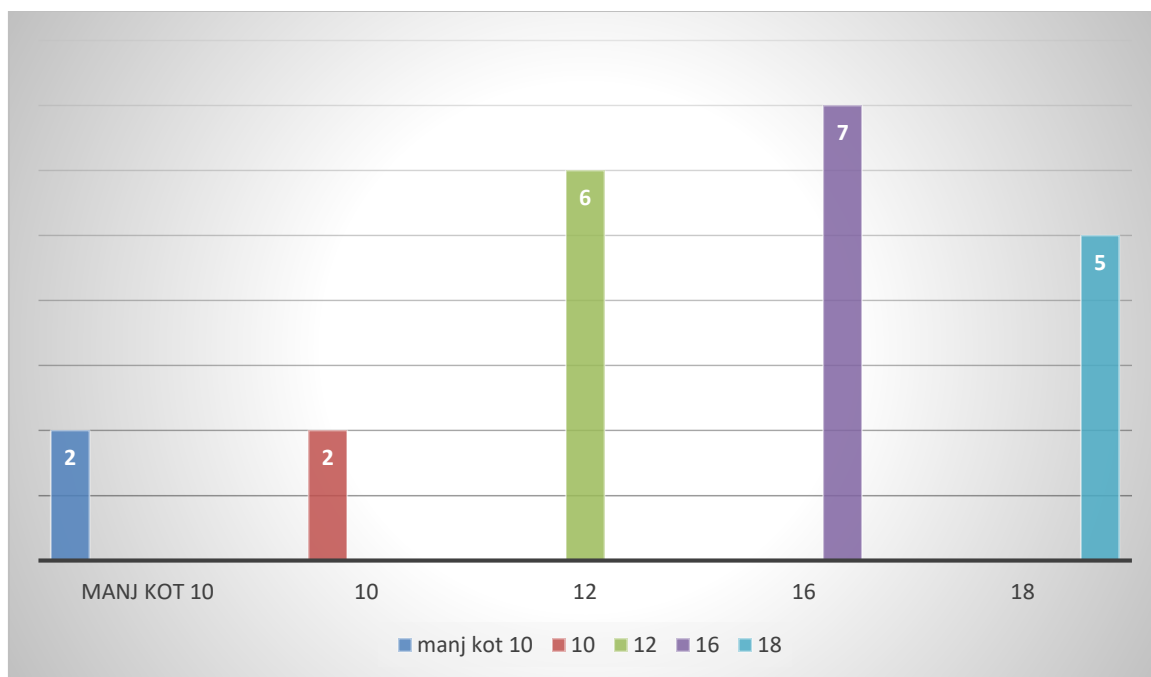
Grafikon 10: Ali se vam zdi starostna omejitev 14 let ustrezna?



- **VPRAŠANJE 11: Če ste odgovorili z ne, pri kateri starosti bi lahko začeli vozniki uporabljati e-skiro?**

Vprašanje 11 je bilo odprtega tipa, kar pomeni, da so anketiranci ogovarjali samostojno. Njihove odgovore smo razdelili na sklope, in sicer na: manj kot 10 let, 10 let, 12 let, 16 let in 18 let. Dvaindvajset anketirancev je mnenja, da je starostna omejitev 14 neprimerna. Dva anketiranca sta se opredelila na manj kot 10 let, dva na 10 let, šest jih je mnenja, da je starostna omejitev za vožnjo z e-skirom večja kot 12 let, sedem anektiranih bi omejili uporabo e-skiroja na starejše od 16 let in pet jih meni, da je za uporabo e-skiroja potrebno imeti 18 let. Rezultati ankete predstavljajo raznovrstne odgovore, razlog v tem vidimo predvsem v nevednosti uporabe e-skiroja, saj če se še nikoli niste poslužili vožnje z e-skirom, potem se ne zavedate nevarnosti, ki so povezane s samo vožnjo, zaviranjem in ustavljanjem.

Grafikon 11: Če ste odgovorili z ne, pri kateri starosti bi lahko začeli vozniki uporabljati e-skiro?

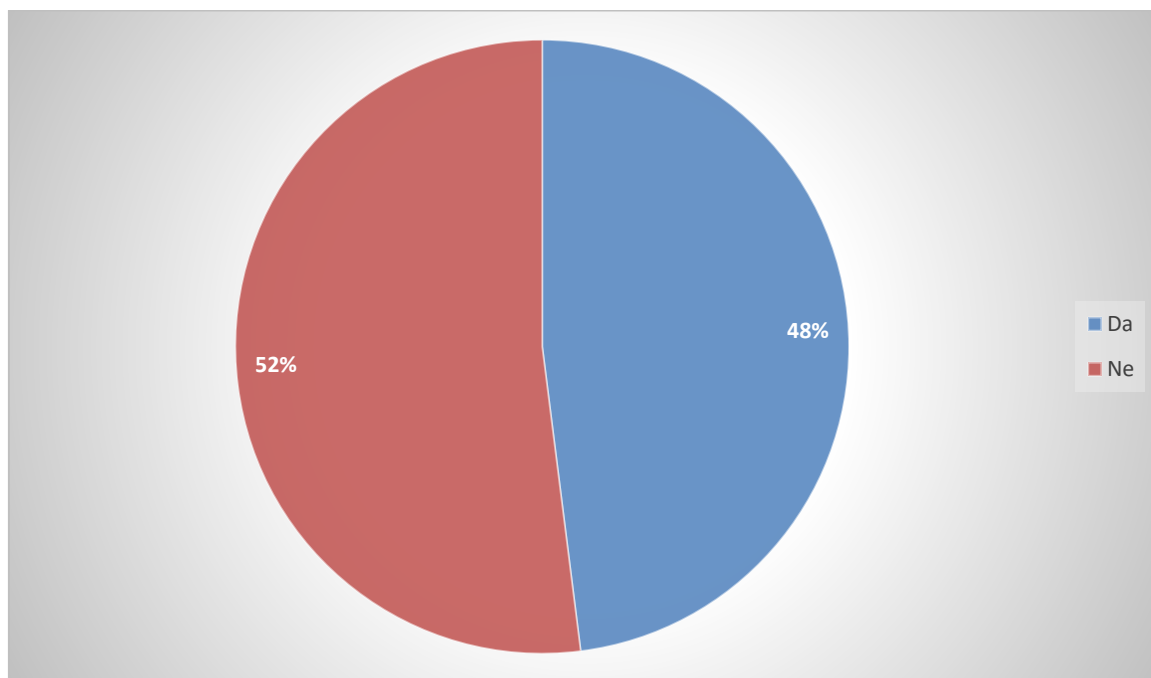


- **VPRAŠANJE 12: Ali bi bilo potrebno omejiti uporabo e-skiroja z najvišjo dovoljeno starostjo?**

Anketiranci so lahko na vprašanje odgovorili z da ali ne. 64 jih je odgovorilo z ne in 60 z da. Vožnja z e-skirojem zahteva kar nekaj kondicije in hitre reflekse. Rezultati tako niso bili presenetljivi, saj jih je več kot polovica proti temu, da bi omejili uporabo e-skiroja z najvišjo dovoljeno starostjo. Seveda je potrebno to zgornjo mejo postaviti primerno, vezana naj bi bila tudi na psihofizično stanje uporabnika.

Razmerje: 48 %/ 52 %

Grafikon 12: Ali bi bilo potrebno omejiti uporabo e-skiroja z najvišjo dovoljeno starostjo?



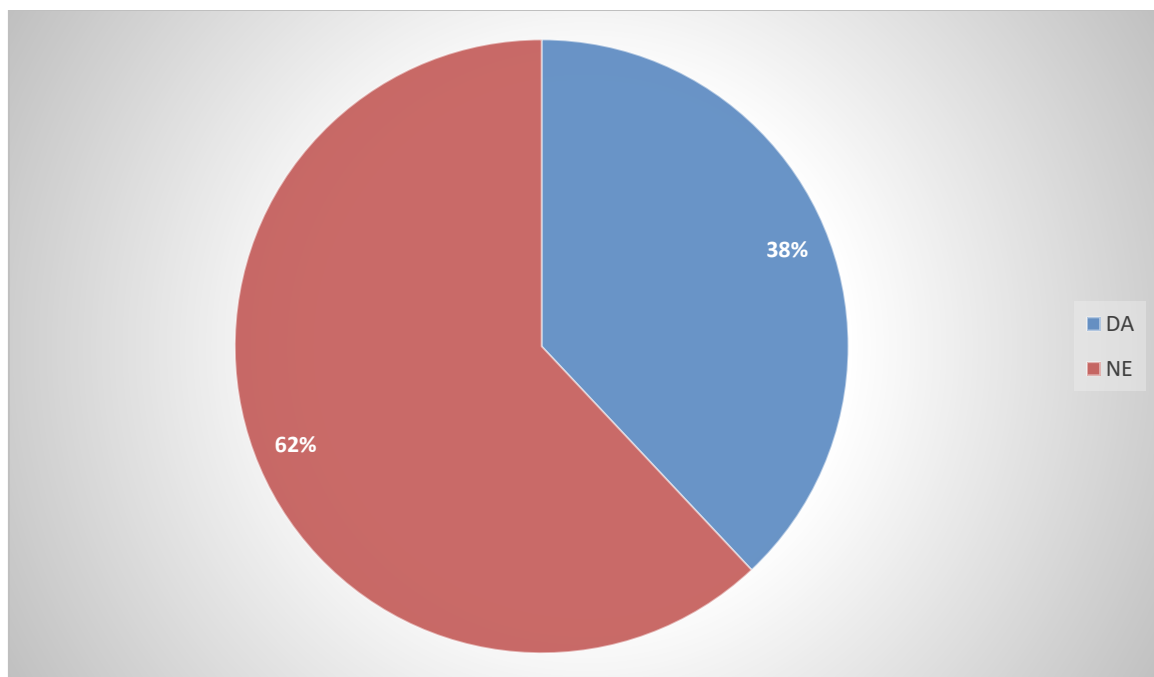
- **VPRAŠANJE 13: E-skiroji razvijejo največjo hitrost 25 km/h. Ali se vam zdi ta hitrost primerna za vožnjo po pločniku?**

Anketiranci so lahko na vprašanje odgovorili z da ali ne. 77 anketirancev je odgovorilo z ne in 47 z da.

Odgovori so bili pričakovani, saj je vožnja 25 km/h prehitra za po pločniku. Tukaj vidimo glavni problem, predvsem v ostalih udeležencih v cestnem prometu, ki se gibljejo po pločnikih, kot so pešci, mamice z vozički, majhni otroci na poganjalcih. Ob nizki stopnji hrupnosti, kar pomeni slabo zaznavo e-skiroja s strani ostalih udeležencev, je hitrost 25 km/h izredno velika in lahko pri trčenju povzroča težje poškodbe. Vožnja z e-skirojem je bolj primerna na kolesarskih poteh in stezah, ker so hitrosti vožnje višje in hkrati ne ogrožamo pešcev.

Razmerje: 38 % proti 62 %.

Grafikon 13: Ali se vam zdi 25km/h primerna hitrost za vožnjo po pločniku?



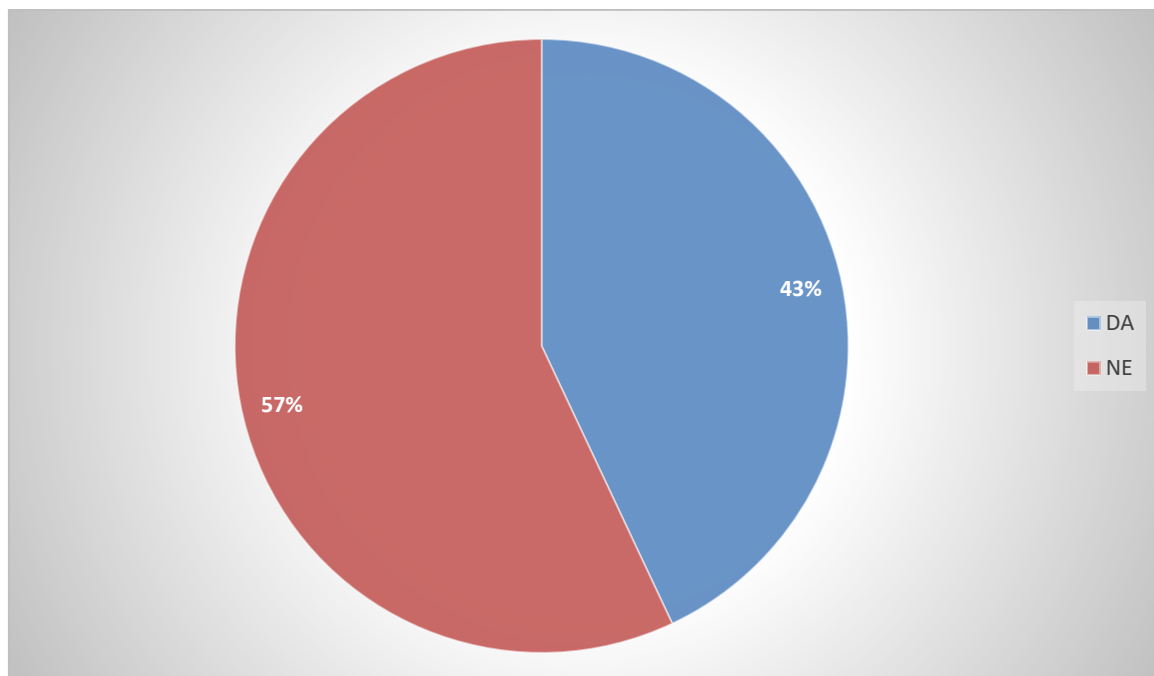
- **VPRAŠANJE 14: Predlog zakona predvideva kazni za vožnjo več udeležencev na enem e-skiroju. Ste mnenja, da bi morali uvesti dodatne kazni za vožnjo z e-skirojem?**

Anketiranci so lahko na vprašanje odgovorili z da ali ne. 53 anketirancev je bilo mnenja, da bi morali uvesti dodatne kazni za vožnjo z e-skirojem in 71 anketirancev ni bilo za uvedbo dodatnih kazni.

Vendar so odgovori presenetljivi, saj je več kot polovica anketiranih mnenja, da ni potrebno uvesti dodatnih kazni za vožnjo z e-skirojem.

Razmerje: 43 % proti 57 %.

Grafikon 14: Ste mnenja, da bi morali uvesti dodatne kazni za vožnjo z e-skirojem?



- **VPRAŠANJE 15: Navedite predloge kazni za voznike e-skiroja:**

Vprašanje je bilo odprtega tipa, kar pomeni, da so anketiranci navedli predloge kazni za neprimerno uporabo e-skiroja, vendar smo ugotovili, da so anketiranci narobe razumeli vprašanje in odgovarjali, za katere kršitve bi uporabniki e-skiroja prejeli kazen. Odgovore smo nato razdelili na podobne, in sicer najprej na dejanske kazni za prekrškarje:

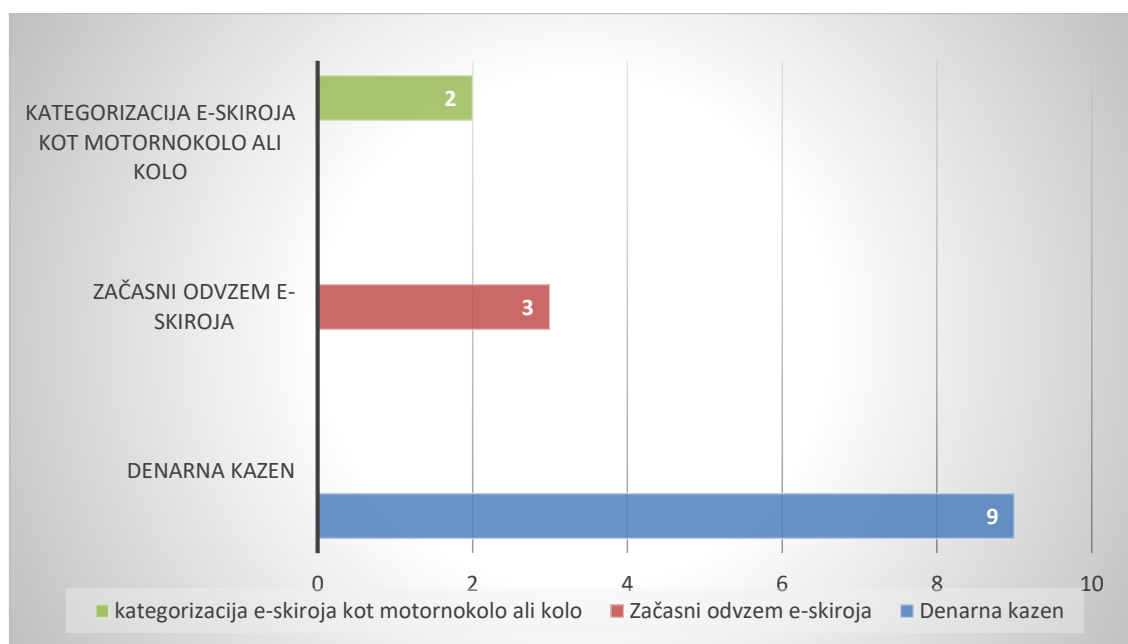
- začasni odvzem e-skiroja,
- denarna kazen,
- kategorizacija e-skiroja kot motorno kolo ali kolo.

Odgovore, ki so nakazovali, ob katerih prekrških bi sankcionirali uporabnike e-skiroja, pa na:

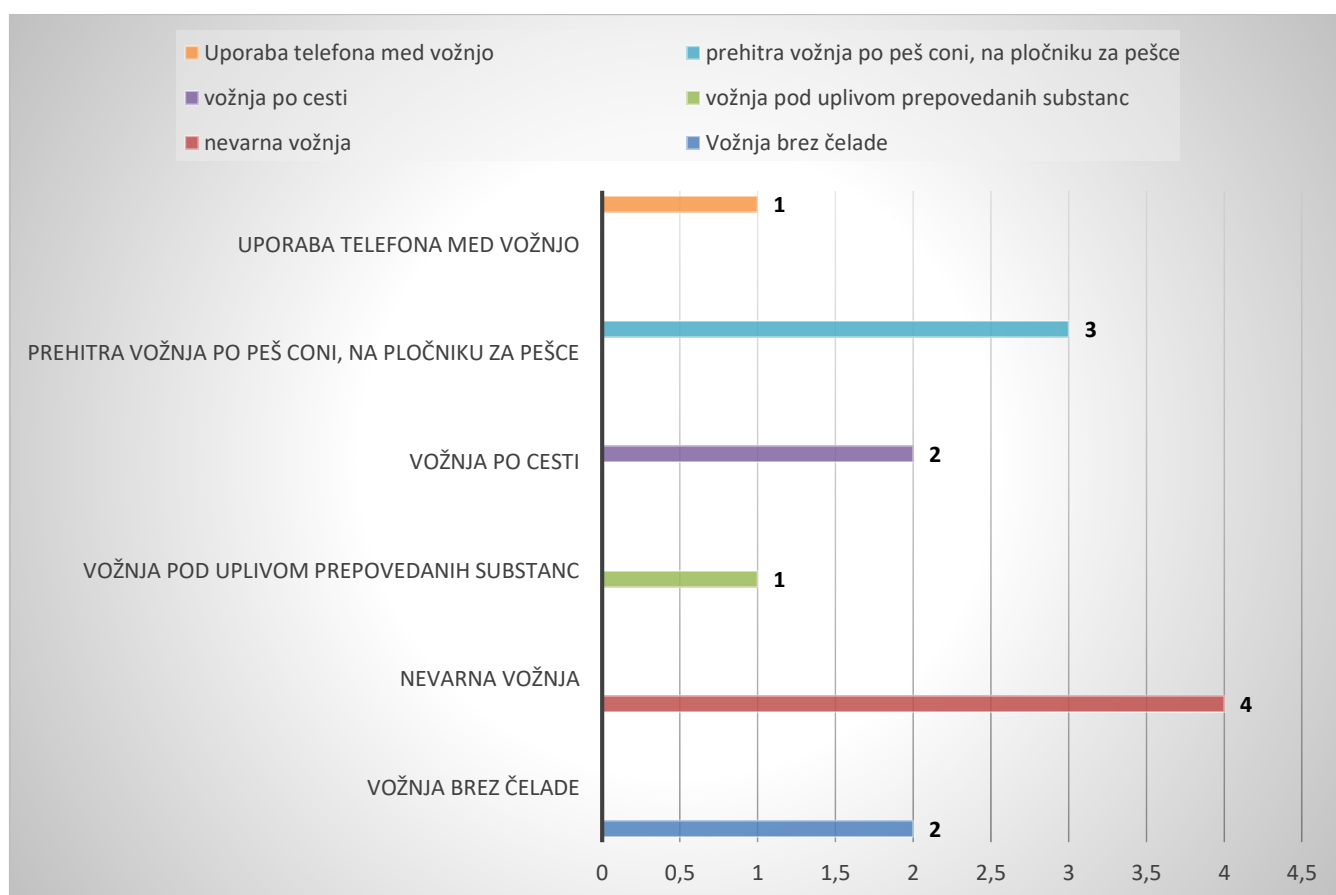
- uporaba telefona med vožnjo,
- prehitra vožnja po peš coni,
- vožnja po pločniku za pešce,
- vožnja po cesti,
- vožnja brez čelade,
- vožnja pod vplivom prepovedanih substanc,
- nevarna vožnja.

Analiza vprašanja je pokazala, da je bilo razumevanje vprašanja s strani anketirancev nepravilno. Nas je zanimalo, kakšne kazni, ali denarne, odvzem e-skiroja ali podobno, predlagajo za nepravilno uporabo le-tega. Odgovore pa smo prejeli za katere prekrške bi kaznovali uporabnike. Predvidevamo, da je napaka v napačnem razumevanju besedila vprašanja. Med odgovori, ki so nas zanimali, je zelo zanimivo »kategorizacija e-skiroja kot motorno kolo ali kolo«, kar bi pomenilo tudi dajatve za uporabo in lastništvo e-skiroja, hkrati bi bila uporaba in tehnična opredelitev e-skiroja zakonsko dobro podprta, kar mogoče ni slaba rešitev.

Grafikon 15: Kazni



Grafikon 16: Prekrški



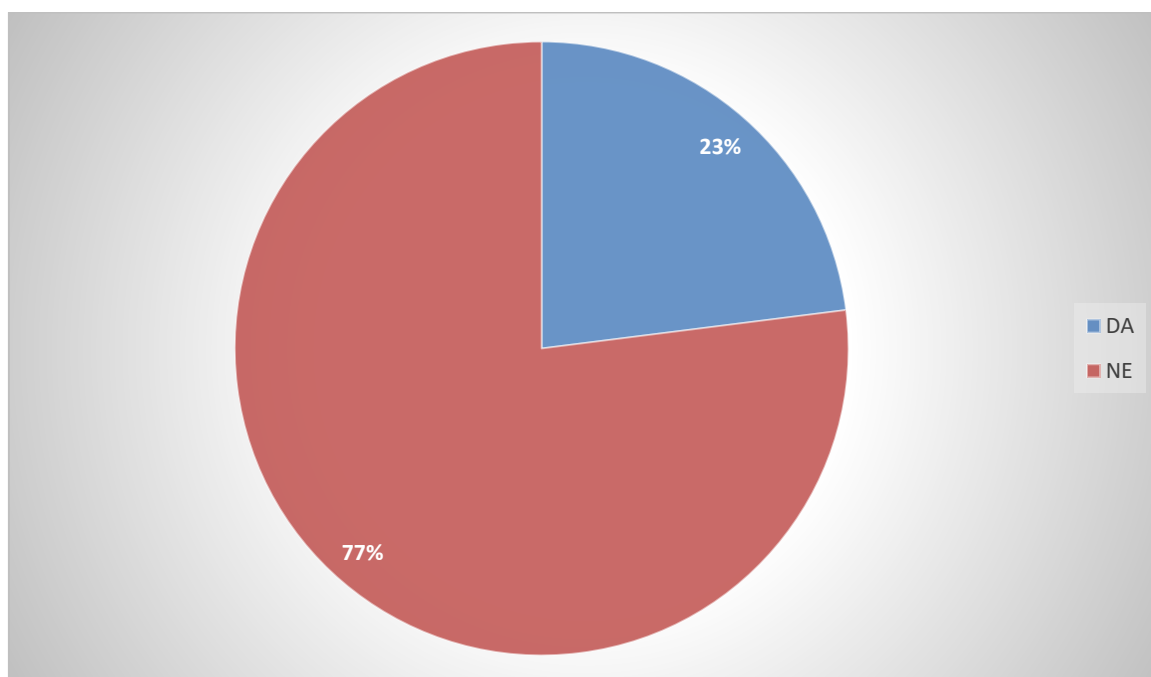
- **VPRAŠANJE 16: Ali ste mnenja, da bi morali za e s-skiro opraviti poseben izpit?**

Anketiranci so lahko na vprašanje odgovorili z da ali ne. Od 124 anketirancev jih je 28 odgovorilo z da in 94 z ne.

Odgovori so bili pričakovani, saj je večina odgovorilo na vprašanje z ne. Opravljanje posebnega izpita bi bila potrata denarja in časa, zato bi lahko e-skiro kategorizirali pod izpit za kolo ali izpit za moped.

Razmerje: 23 %/ 77 %

Grafikon 17: Ali ste mnenja, da bi morali za e s-skiro opraviti poseben izpit?



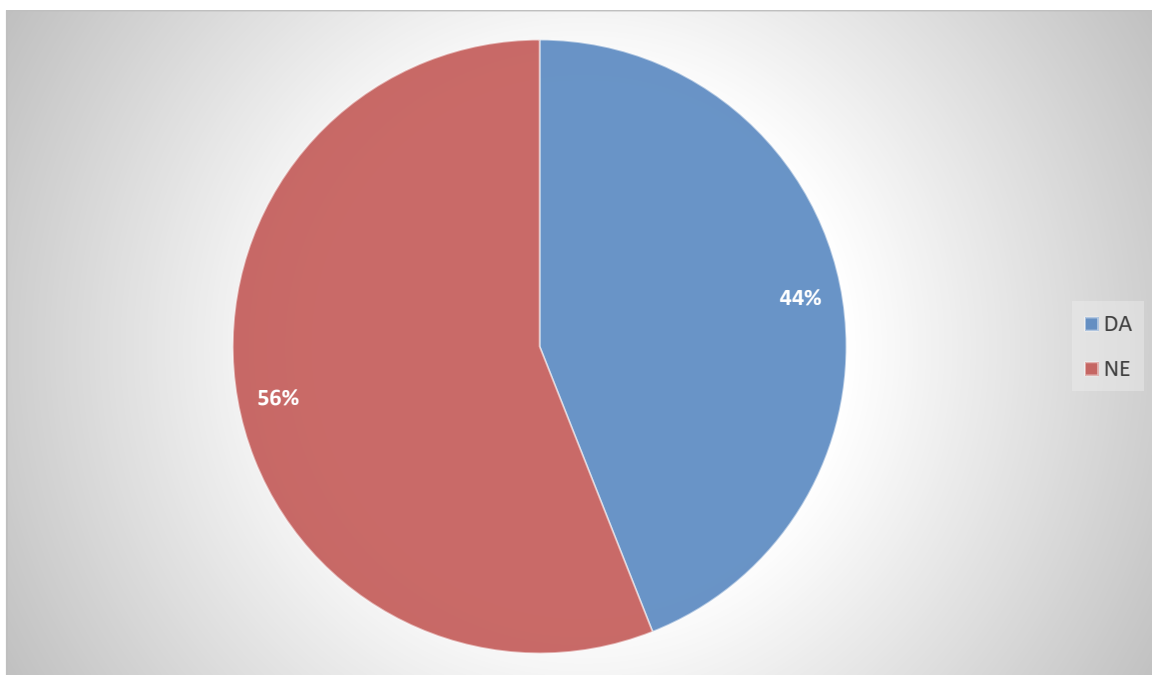
- **VPRAŠANJE 17: Ali bi bili pripravljeni plačati zavarovanje za e-skiro?**

Anketiranci so lahko na vprašanje odgovorili z da ali ne. 55 anketirancev bi bilo pripravljenih plačati zavarovanje za e-skiro in 69 anketirancev pa ne.

Odgovori so bili pričakovani, saj je e-skiro relativno poceni prevozno sredstvo (približno 400 evrov) in zato smo slutili, da se bo zavarovanje e-skiroja zdelo nepotrebno. Bi pa bilo primerno, če bi uporabniki zavarovali odgovornost v primeru nesreče. Rezultati se nam zdijo spodbudni.

Razmerje: 44 %/ 56 %

Grafikon 18: Ali bi bili pripravljeni plačati zavarovanje za e-skiro?

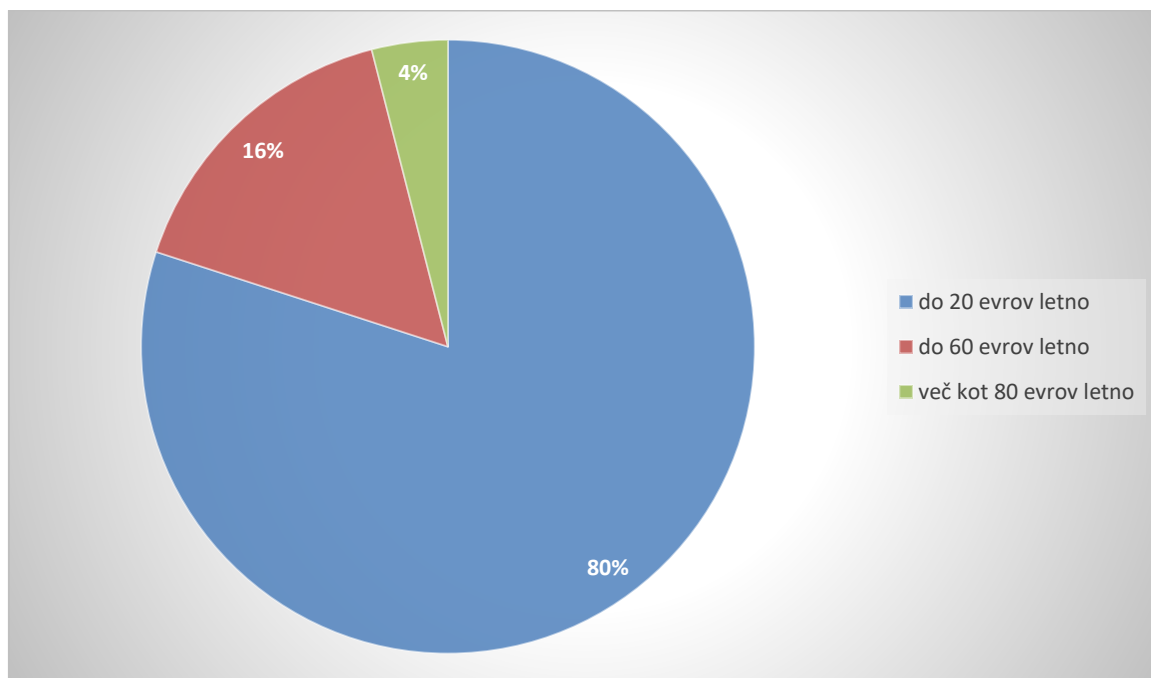


- **VPRAŠANJE 18: Če ste odgovorili z da, koliko bi bili pripravljeni plačati?**

Na to vprašanje so odgovarjali tisti, ki so na prejšnje odgovorili z da. Na vprašanje so lahko odgovorili z do 20 evrov letno, do 60 evrov letno in več kot 80 evrov letno. 44 jih je dogovorilo z do 20 evrov letno, 9 z do 60 evrov letno in 2 z več kot 80 evrov letno.

Odgovori so bili pričakovani, saj je vse do 20 evrov na leto dokaj poceni. Če pa upoštevamo normalno ceno e-skiroja, ki je približno 400 evrov, bi po našem mnenju, vse od 20 evrov naprej bilo predrago. Recimo, za 60 evrov na leto bi plačevali 15 % vrednosti e-skiroja za zavarovanje. Razmerje: 80 %/ 16 %/ 4 %

Grafikon 19: Če ste odgovorili z da, koliko bi bili pripravljeni plačati?



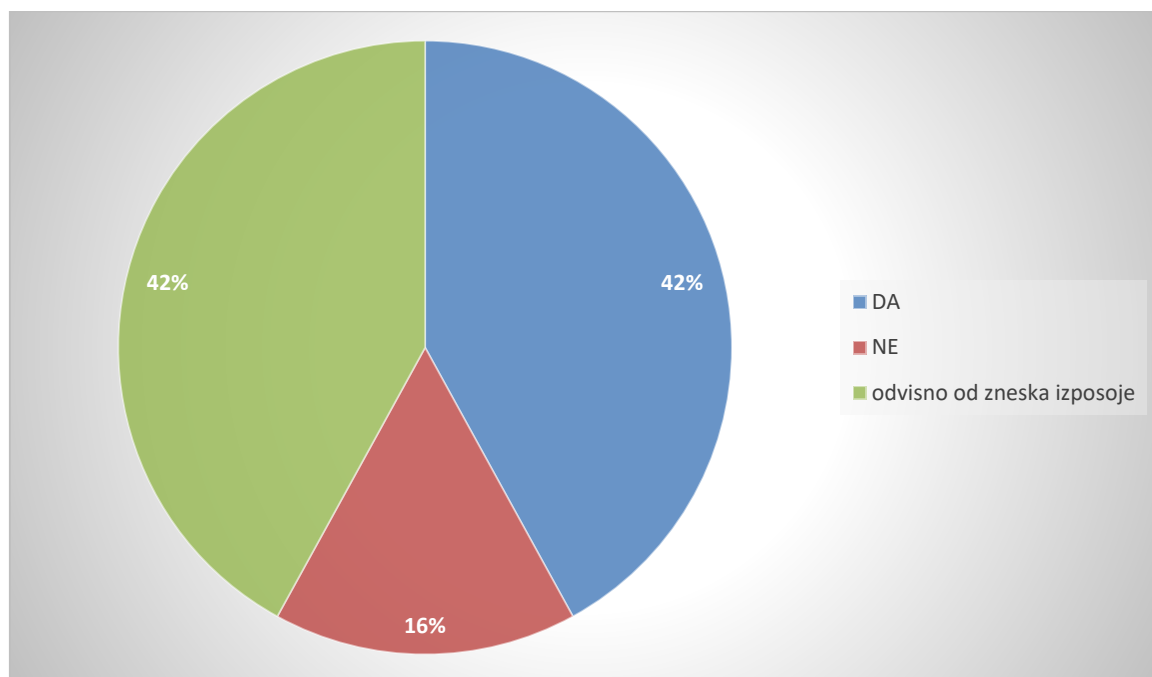
- **VPRAŠANJE 19: Bi e-skiro pogosteje uporabljali, če bi bil na voljo za javno izposajo v mestnih središčih?**

Anketiranci so lahko na vprašanje odgovorili z da, ne in odvisno od zneska izposoje. 52 jih je odgovorilo z da, 20 z ne in 52 z odvisno od zneska izposoje.

Odgovori so bili pričakovani, saj so trenutno e-skiroji na razpolago samo, če ga imamo kupljenega ali poznamo koga, ki ga ima. Tako bi z javno izposajo omogočili boljšo dostopnost uporabe e-skiroja. Seveda je potrebno upoštevati, da znesek izposoje ne presega zneska izposoje e-koles, ki trenutno v Mestni občini Celje znaša 1 evro za 30 minutno izposajo. V primeru e-skiroja bi znesek izposoje moral biti nižji, saj je tudi nabavna cena električnega skiroja nižja kot pa električnega kolesa.

Razmerje: 42 %/ 16 %/ 42 %

Grafikon 20: Bi e-skiro pogosteje uporabljali , če bi bil na voljo za javno izposajo v mestnih središčih?



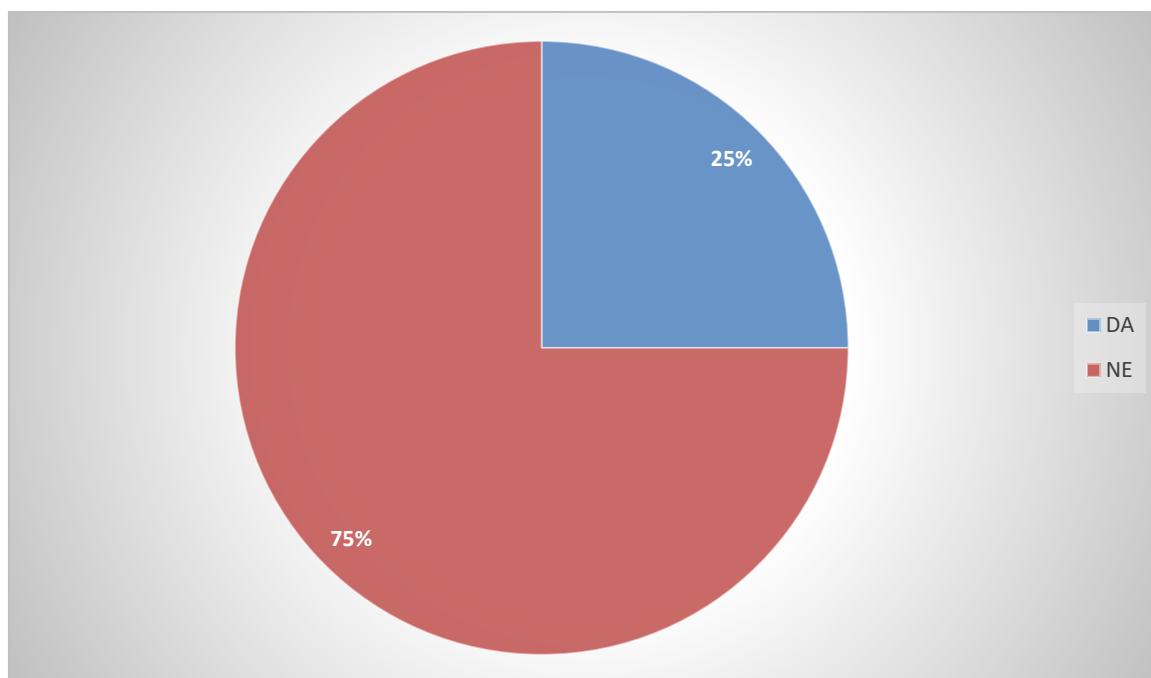
- **VPRAŠANJE 20: Ali ste mnenja, da bi bilo potrebno za e-skiro narediti dodatni prometni pas?**

Anketiranci so lahko na vprašanje odgovorili z da ali ne. Večina, in sicer 93, jih je odgovorilo z ne, 31 z da.

Anketiranci so odgovarjali po pričakovanjih, saj bi uvajanje posebnega prometnega pasu za e-skiroje pomenilo potratu prostora, časa in denarja. Ja pa rezultat na to vprašanje zanimiv, saj ne sovpada z rezultati o vožnji po pločniku. Tukaj rešitev vidimo v uporabnosti e-skiroja na kolesarskih poteh, saj so hitrosti in stopnja mobilnosti primerljive.

Razmerje: 25 %/ 75 %

Grafikon 21: Ali ste mnenja, da bi bilo potrebno za e-skiro narediti dodatni prometni pas?



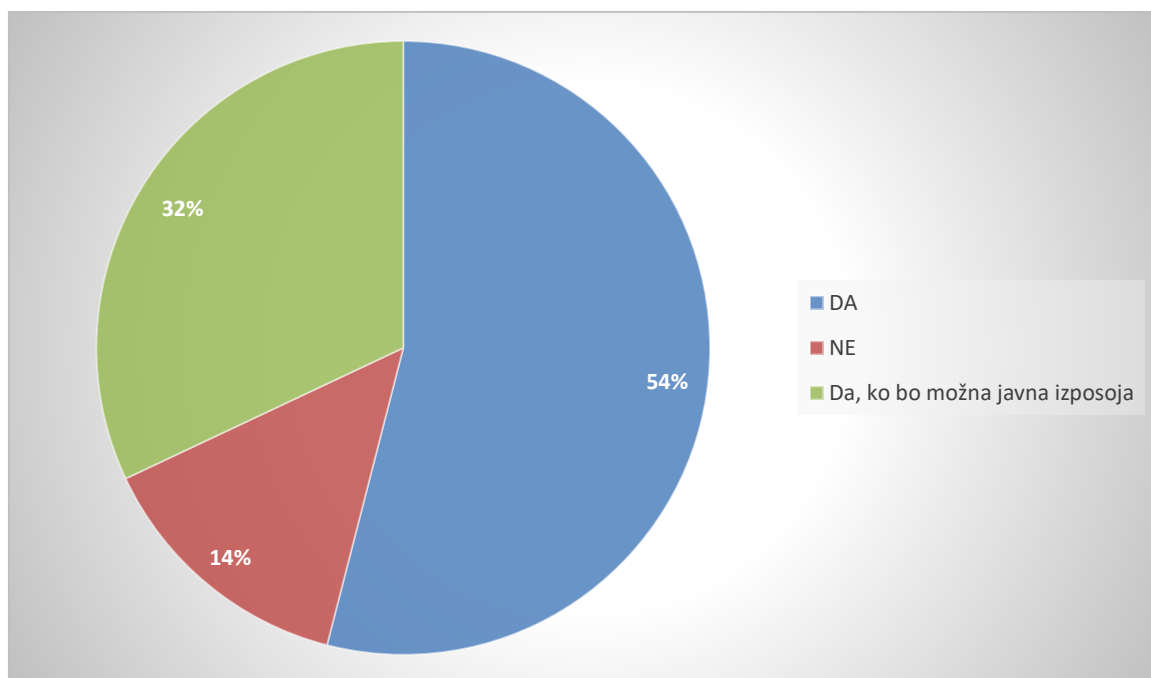
- **VPRAŠANJE 21: Ali vidite uporabo e-skiroja, kot dopolnitev mestnemu potniškemu prometu?**

Anketiranci so lahko na vprašanje odgovorili z da, ne in da, ko bo možna javna izposoja. 67 anketiranih je odgovorilo z da, 17 z ne in 40 jih z da, ko bo možna javna izposoja.

Anketiranci so odgovarjali po naših pričakovanjih, saj pri razmeroma novi uvedbi celjskega kolesca opazimo to prevozno sredstev kot dopolnitev mestnemu potniškemu prometu. Če strnemo pozitivne odgovore, to pomeni, da kar 105 anketirancev vidi e-skiro kot ustrezno dopolnilo mestnemu potniškemu prometu ozirom trajnostni mobilnosti.

Razmerje: 54 %/ 14 %/ 32 %

Grafikon 22: Ali vidite uporabo e-skiroja, kot dopolnitev mestnemu potniškemu prometu?



5 RAZPRAVA

5.1 RAZPRAVA

Pri izpolnjevanju anketnega vprašalnika je sodelovalo 124 anketirancev, od tega je bilo 70 moških in 54 žensk. Anketirance smo povprašali tudi po starosti ter jih razdelili po starostnih skupinah. 33.9 % anketirancev je bilo v skupini od 12 do 18 let, 18.5 % jih spada v starostno skupino od 19 do 35 let ter 47.6 % v starostno skupino 35 let ali več. Iz tega lahko povzamemo, da smo anektirali tako učence osnovnih šol, dijake, študente in ostale delovno aktivne državljane. Prva starostna skupina v cestnem prometu sodeluje predvsem kot pešci, kolesarji in uporabniki javnega mestnega potniškega prometa, medtem ko sta ostali dve skupini, ki predstavljata kar dobrih 66 % vseh anektiranih poleg pešcev, kolesarjev, lahko predstavlja tudi voznike v cestnem prometu. Kljub relativnem majhnem številu anketirancev smo dobili željene rezultate, ki so reprezentativni. Razlog v temu vidimo v široko zastavljeni regiji izvajanja anket in raznoliki starostni skupini anketirancev.

5.2 OVREDNOTENJE HIPOTEZ

HIPOTEZA 1: Večina anketirancev meni, da je uporaba e-skiroja nevarna.

Hipotezo lahko **delno potrdimo**, saj je 63 % anketiranih odgovorilo na 5. vprašanje “*Ali se vam zdi e-skiro varno prevozno sredstvo?*” z da. Analiza raziskave je pokazala, da kar 78 od 124 anketirancev meni, da je e-skiro varno prevozno sredstvo.

Potrebno pa je poudariti, da so vprašanja, ki so vezana na področje varnosti, 6., 8., 9. in 13., **potrdila hipotezo o nevarnosti e-skiroja**. Na vprašanje 6 “*Po vaših izkušnjah, vidite uporabnike e-skiroja kot varne voznike?*” je kar 59 % anketiranih odgovorilo z ne. 81 anketirancev vidi glavno pomanjkljivost pri e-skirojih v slabi vidljivosti, kar je z vidika varnosti resen problem. Prav tako je kar 99 anketirancev v devetem vprašanju mnenja, da je za vožnjo z e-skirojem potrebna uporaba čelade. Medtem ko bi 77 anketirancev zaradi maksimalne hitrosti, ki jo doseže e-skiro, prepovedali vožnjo po pločnikih.

Tekom izdelave raziskovalne naloge smo zasledili več statističnih podatkov, ki pričajo o sami nevarnosti uporabe e-skiroja. Tudi naraščajoče število ponesrečencev, ki potrebujejo zdravniško pomoč, se iz leta v leto povečuje. Zelo zaskrbljujoče je dejstvo, da so najpogostejše poškodbe vezane prav na področje glave, ki pri padcu z e-skiroja utрпи odrgnine, zlome

lobanjskih kosti ali celo pretres. Električni skiro je sporen glede varnosti že samo z vidika zasnove in hitrosti, ki jih razvije. Pri mestni mobilnosti bi bilo potrebno zagotoviti nižje hitrosti e-skirojev in jih opremiti s smerniki, zavornimi lučmi ter podučiti voznike o njihovi pravilni uporabi.

Na podlagi rezultatov analize in raziskave smo hipotezo potrdili le delno.

HIPOTEZO SMO DELNO POTRDILI ✓

HIPOTEZA 2: Zaradi varnosti bi približno 70 % anketiranih uporabljalo čelado.

Hipotezo lahko **potrdimo**. Na deveto vprašanje “Se vam zdi uporaba čelade nujna pri vožnji z e-skirojem?” je 99 anketirancev odgovorilo z da, kar je 79.8 % in če še upoštevamo 5 anketirancev, ki so odgovorili s “samo pri mestni vožnji” je to 83.9 %, s čim lahko našo hipotezo potrdimo. Tukaj se lahko navežemo na uporabo koles, rezultati ankete kažejo, da anketiranci smatrajo uporabo e-skiroja podobno kot uporabo koles v mestni vožnji. Tudi nova zakonodaja predvideva uporabo čelade za vse voznike do 18 leta starosti. Seveda, pa je potrebno poudariti, da znotraj mestnih središč, kolesarji ne uporabljajo pri vožnji s kolesi čelade, ker bi sicer to močno otežilo javno izposajo koles, saj bi vsak uporabnik potreboval s seboj tudi čelado. Javna izposoja električnih skirojev, bi morala delovati po podobnem principu, glede na to, da uporabniki zagotovo v mestna središča ne bi prišli s svojimi čeladami.

HIPOTEZA 3: Eden izmed problematičnih dejavnikov uvedbe e-skirojev v mestno mobilnost je njihova slaba vidljivost.

Hipotezo lahko **potrdimo**. Na vprašanje 8 »Ali so e-skiroji dovolj vidni v cestnem prometu?« je kar 81 anketirancev odgovorilo negativno. Odsevne površine na samem e-skiroju so majhne, kar pomeni, da bi bilo potrebno boljše osvetliti voznika. Težavnost predstavljajo tudi manjkajoči smerokazi, kar pomeni, da se uporabnike e-skirojev v cestnem prometu težje zaznava glede smeri vožnje. Istočasno bi morali biti e-skiroji opremljeni tudi z zavornimi lučmi, kar bi povečalo njihovo zaznavnost in vidljivost s strani drugih udeležencev. Hkrati vidimo problem v majhni hrupnosti e-skirojev, ki zaradi uporabe elektro motorja lahko dosežejo velike hitrosti ob nizki stopnji hrupa. Ostali udeleženci posledično kasneje zaznajo približevanje e-skiroja.

HIPOTEZO SMO POTRDILI



HIPOTEZA 4: Uporaba e-skiroja v mestni mobilnosti zahteva dodatno izobraževanje s strani uporabnikov.

Hipotezo lahko **potrdimo**. Uporaba in vožnja z e-skirojem je vse prej kot enostavna. Potrebno je upoštevati relativno velike hitrosti, ki jih e-skiro razvije, ter ohranjanje ravnotežja, ki ga potrebujemo za uspešno vožnjo. Poleg tega je pomemben tudi način zaviranja, saj lahko naglo zaviranje zelo hitro vodi v padce in poškodbe uporabnika e-skiroja. Hipotezo smo potrdili glede na rezultate odgovorov na vprašanji 6 »Po vaših izkušnjah, vidite uporabnike e-skiroja kot varne voznike?« in 10, kjer nas je zanimala starostna stopnja uporabnikov e-skiroja. Pri šestem vprašanju so rezultati pokazali, da kar 73 anketirancev vidi uporabnike e-skiroja kot nevarne voznike. Kar pomeni, da je potrebno izvajati dodatno izobraževanje, ozaveščanje in preventivo na področju uporabe e-skiroja. Istočasno se 102 anketiranca strinjata, da je potrebno omejiti starostno stopnjo uporabnikov e-skiroja na najmanj 14 let. To pomeni, da bi uporabniki e-skiroja dodobra obvladali cestnopredmetne predpise in imeli že opravljen kolesarski izpit.

HIPOTEZO SMO POTRDILI



HIPOTEZA 5: Za uporaba e-skiroja v mestni mobilnosti potrebujemo urejeno področje zakonodaje.

Hipotezo lahko na podlagi odgovorov na več vprašanj **potrdimo**. Predvsem odgovori na vprašanja o varnosti voznikov, vidljivosti e-skirojev, uporaba čelade pri vožnji z e-skirojem, starostna omenitev za uporabo e-skiroja in kazni za prekrške, so ključen faktor, ki narekujejo ustrezno zakonsko podlago za uporabnike e-skirojev. Ne smemo pozabiti, da je pomembna tudi tehnična izpravnost e-skirojev. Rezultati ankete so pokazali, da se večina anketiranih strinja, tako z uvedbo čelade kot starostno omejitvijo za uporabo e-skiroja. Prav tako anketirani vidijo problem v neprimerni vožnji z e-skirojem, ki lahko povzroči nesreče in bi kršitelje kaznovali, ali z denarnimi kaznimi ali celo odvzemom e-skiroja.

HIPOTEZO SMO POTRDILI



HIPOTEZA 6: Ob možnosti izposoje, bi več kot polovica anketiranih uporabljala e-skiro.

Hipotezo lahko **potrdimo**. Na devetnajsto vprašanje “Bi e-skiro pogosteje uporabljali, če bi bil na voljo za javno izposajo v mestnih središčih?” je 52 anketirancev odgovorilo z da in 52 jih je odgovorilo na “odvisno od zneska izposoje”, torej, če upoštevamo vse tiste, ki so odgovorili z da in na “odvisno od zneska izposoje”, lahko našo hipotezo potrdimo, saj je to 84 % anketiranih. Pri ceni izposoje e-skiroja je potrebno upoštevati znesek, ki je namenjen izposoji e-kolesc, ki ga večina mest že ponuja v svoji javni mreži izposoje. Tukaj mora ta znesek biti nižji, kot za izposajo e-kolesa, saj je tudi nabavna cena e-skiroja nižja.

HIPOTEZO SMO POTRDILI



HIPOTEZA 7: Tretjina anketirancev bi bila pripravljenih plačati osnovno zavarovanje za uporabo e-skiroja.

Hipotezo lahko **potrdimo**. Na sedemnajsto vprašanje “Ali bi bili pripravljeni plačati zavarovanje za e-skiro?” je 55 anketirancev odgovorilo z da, kar je 44 % anketiranih, s čim lahko našo hipotezo potrdimo. Pod osnovno zavarovanje smo navedli znesek 20 evrov, kar je realno glede na nabavno ceno e-skiroja.

HIPOTEZO SMO POTRDILI



6 ZAKLJUČEK

Trajnostna mobilnost je mobilnost, ki si jo želimo v prihodnje in je tesno vezana na mestna središča. Prav zadnji kilometer, kar predstavlja mobilnost do končnega potrošnika oziroma uporabnika ali potnika v mestnih središčih, zahteva posebno pozornost. Mestna jedra se v velikih evropskih prestolnicah vse bolj omejujejo s strani motoriziranega prometa. Najbolj problematična so vozila na dizelski in bencinski pogon, kar pomeni, da je čas za spremembe, ki bodo potnikom omogočale dostop do bolnišnic, upravnih enot, trgovin, sodišč, tržnic in še kam, potrebno obravnavati drugače. Ena izmed rešitev je v praktičnem, majhnem, lahkem, hitrem in dostopnem električnem skiroju. Električni skiro, ki ga poganja elektromotor, pri vožnji ne onesnažuje in je prav zato izredno primeren za premagovanje kratkih mestnih razdalj. Seveda se moramo zavedati, da zahteva uvedba tovrstnega prevoznega sredstva tudi svoje pogoje. Predvsem je pomembno področje zakonodaje, ki ureja predpise za upravljanje e-skirojev in kazni za prekrške. Ne smemo pa pozabiti tudi na ustrezno infrastrukturo, izobraževanje uporabnikov in seveda varnost v cestnem prometu.

Na osnovi raziskave in opravljene analize ankete smo prišli do ugotovitve, da uporaba električnega skiroja, kot dopolnilo trajnostni mobilnosti v Sloveniji, še ni tako razvita. Po mnenju anketirancev je električni skiro dokaj varno prevozno sredstvo, kar pa ne drži, saj električni skiro lahko razvije visoke hitrosti in je nevaren tako za uporabnike kot za druge udeležence v prometu. O tem dejstvu priča tudi naraščajoče število poškodb pri uporabi električnega skiroja. Zavedati se moramo, da sama uporaba električnega skiroja zahteva določeno predznanje, predvsem pa tudi fizične sposobnosti, kot so dobro ohranjanje ravnotežja in hitre reflekse. Zaradi varnosti uporabnikov električnega skiroja bi bilo nošenje čelade nujno, kar pa naj bi določila kmalu sprejeta zakonodaja s področja e-skirojev. Z ustrezno zakonodajo bi povečali varnost uporabnikov električnega skiroja in drugih udeležencev v prometu, saj bi bila točno določena infrastruktura, starostna omejitev, tehnični pogoji e-skiroja, hitrost, kazni. Potrebno je upoštevati tudi vidik vidljivosti, ki je pri električnih skirojih povezan z nizko stopnjo hrupa, ki ga razvije elektromotor. Pomembno je dejstvo, da bi električni skiro za večjo vidljivost v cestnem prometu moral biti opremljen tudi s smerniki in zavorno lučjo. Zaradi slabe zaznave se znatno poveča tveganje za nastanek prometnih nesreč. Zakonodaja bi morala urejati tudi področje hitrosti vožnje z električnimi skiroji, ki lahko razvijejo maksimalne hitrosti do 25 km/h. V mestnih središčih bi lahko vzpostavili cone oziroma dele mest, kjer je pretočnost

potnikov večja ter s pomočjo računalniških blokad zmanjšali maksimalno hitrost e-skirojev, da bi lažje zagotovili ustrezno cestno-prometno varnost.

Od sedmih hipotez, ki smo si jih postavili, smo v celoti potrdili šest, eno smo potrdili delno. Hipotezo, ki trdi, da *Večina anketirancev meni, da je uporaba e-skiroja nevarna*, smo potrdili delno, zato ker jih večina meni, da je električni skiro varno prevozno sredstvo, vendar rezultati pri ostalih vprašanjih s področja varnosti potrjujejo drugače. Anketiranci vidijo problem predvsem v usposobljenosti uporabnikov električnih skirojev, starostni stopnji uporabnikov, problematična je tudi vidljivost e-skirojev. Tako da je potrebno še kar nekaj dela na področju usposabljanja, izobraževanja in ozaveščanja uporabnikov e-skirojev v cestnem prometu. Tudi statistika nesreč ne priča v prid varnosti električnega skiroja, saj se število poškodovanih pri uporabi le-tega iz leta v leto povečuje.

Zelo pomembno področje je zakonodaja, saj le-ta ureja tako tehnično izpravnost vozil kot tudi pogoje in predvideva globe za prekrške uporabnikov e-skirojev. Anketiranci so mnenja, da je potrebno zakonodajo na področju vožnje z električnim skirojem urediti. Z zakonodajo bi lahko regulirali tudi področje obveznega zavarovanja pri vožnji z e-skirojem. Analize ankete so pokazale, da bi večina uporabnikov bila pripravljena plačati osnovno zavarovanje za uporabo e-skiroja.

Največjo dodano vrednost, ki bi jo električni skiro prinesel mestni mobilnosti, vidimo v sistemu javne izposoje, ki pri nas ne bo mogoča dokler ne bomo imeli tega področja zakonsko urejenega. Najprej je potrebno urediti in predvsem sprejeti ustrezno zakonodajo, pri tem se lahko električni skiro v velikih primerih tretira kot električni kolo, saj ima določene osnovne karakteristike koles. Za učinkovitejšo mestno mobilnost se mora področje zakonodaje čim prej urediti in tako omogočiti električnim skirojem njihov prostor v zadnjem kilometru mestne mobilnosti.

7 VIRI IN LITERATURA

1. ZGODOVINA električnih skirojev. [Online]. Zdravobitje.si. [citirano 14. jan. 2021; 16:04]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.zdravobitje.si/zgodovina-elektricnih-skirojev/>.
2. »KOLESCJE«-cenik sistema za avtomatizirano izposajo koles. [Online]. Nomago.si. [citirano 15. jan. 2021; 16:57]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://bikes.nomago.si/wp-content/uploads/2018/09/NomagoBikes-Cenik.pdf>.
3. CELEBUS. [Online]. Moc.celje.si. [citirano 2. dec. 2021; 11:24]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://moc.celje.si/celebus>.
4. OGLJIČNI odtis. [Online]. Trajnostnaenergija.si. [citirano 27. dec. 2020; 12:26]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.trajnostnaenergija.si/Trajnostna-energija/Ohranite-okolje-%C4%8Disto/Oglji%C4%8Dni-odtis>.
5. BIOPLIN. [Online]. Trajnostnaenergija.si. [citirano 29. dec. 2020; 18:56]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.trajnostnaenergija.si/Trajnostna-energija/Proizvajajte/Obnovljivi-viri-energije/Vse-o-obnovljivih-virih-energije/bioplina>.
6. VODNA energija. [Online]. Esvet.si. [citirano 1. jan. 2021; 14:51]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.esvet.si/vodna-energija>.
7. SONČNA energija. [Online]. Esvet.si. [citirano 1. jan. 2021; 17:30]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.esvet.si/drugi-viri-energije/soncna-energija>.
8. VSE, kar vas je zanimalo o električnem skiroju. [Online]. Siol.net. [citirano 16. jan. 2021; 18:23]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://siol.net/sportal/rekreacija/vse-kar-vas-je-zanimalo-o-elektricnem-skiroju-493892>.
9. UPORABA e-skirojev. [Online]. Dems.si. [citirano 18. jan. 2021; 19:47]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://dems.si/uporaba-e-skirojev/>
10. TIP in tehnologije izdelave akumulatorjev. [Online]. slv.thehouseofchronic.com. [citirano 18. jan. 2021; 13:03]. Dostopno na spletnem naslovu : <http://www.akumulatorstvo-grajzar.si/index.php/strani/tipi-in-tehnologije-izdelave-akumulatorjev>.
11. LITIJEVA železov fosfatna baterija: značilnosti, uporaba. [Online]. Slv.thehouseofchronic.com. [citirano 20. jan. 2021; 17:44]. Dostopno na spletnem naslovu : <https://slv.thehouseofchronic.com/4126929-lithium-iron-phosphate-battery-characteristics-application>.

12. ZAKONODAJA za uporabo električnih skirojev. [Online]. Evozilo.com. [citirano 19. jan. 2021; 13:36]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.evozilo.com/zakonodaja-za-uporabo-elektricnih-skirojev/>.
13. NA e-skiroje le starejši od 14 let. [Online]. Delo.si. [citirano 20. jan. 2021; 16:12]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.delo.si/mobilnost/na-e-skiroje-le-starejsi-od-14-let/>.
14. TECHNICAL guide: Electric scooter motors. [Online]. Electric-scooter.guide. [citirano 18. jan. 2021; 20:43]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://electric-scooter.guide/guides/electric-scooter-motors/>.
15. MOTORNO vozilo : 29. prenovljena izdaja. 1. natis. – Ljubljana : Tehniška založba Slovenije, 2011; str. 577-584.
16. PREBIL,G. Statistika: Tako zelo nevarni so e-skiroji. [Online]. Zurnal24.si. 25. jan. 2020. [citirano 20. jan. 2021; 18:04]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.zurnal24.si/avto/statistika-tako-zelo-nevarni-so-e-skiroji-340090>.
17. E-SCOOTERS in Germany. [Online]. Civity. [citirano 21. jan. 2021; 16:02]. Dostopno na spletnem naslovu: [e-scooters in Germany \(civity.de\)](https://civity.de).

8 PRILOGA

E-SKIRO – ZADNJI KILOMETER MESTNE MOBILNOSTI

ANKETA

Pozdravljeni, smo dijaki 4. letnika Srednje šole za storitvene dejavnosti in logistiko. Za raziskovalno nalogo smo si izbrali naslov E-skiro zadnji kilometer mestne mobilnost. Zelo bi vam bili hvaležni, če si lahko vzamete nekaj minut in izpolnite našo anketo. Anketa je anonimna.

1. Označi spol

- a) Moški
- b) Ženski

2. Starostna skupina

- a) 12-18
- b) 18-35
- c) 35 ali več

3. Ali ste že kdaj uporabili e-skiro za potrebe mobilnosti?

- a) Da
- b) Ne

4. Ali ste lastnik e-skiroja?

- a) Da
- b) Ne

5. Ali se vam zdi, e-skiro varno prevozno sredstvo?

- a) Da
- b) Ne

6. Po vaših izkušnjah, vidite uporabnike e-skiroja kot varne voznike?

- a) Da
- b) Ne

7. Ali posvečate enako pozornost uporabnikom e-skiroja kot drugim udeležencem cestnega prometa?

- a) Da
- b) Ne

8. So e-skiroji dovolj vidni v cestnem prometu?

- a) Da
- b) Ne

9. Se vam zdi uporaba čelade nujna pri vožnji z e-skirojem?

- a) Da
- b) Ne
- c) Samo pri mestni vožnji

10. Naša zakonodaja na področju vožnje z e-skiroji še ni sprejeta. V pripravi je predpis o uporabi e-skirojev, ki predlaga, da bi lahko e-skiro opravljali le starejši od 14 let. Ali se vam zdi ta starostna omejitev ustrezna?

- a) Da
- b) Ne

11. Če ste odgovorili z ne, pri kateri starosti bi lahko začeli vozniki uporabljati e-skiro? _____

12. Ali bi bilo potrebno omejiti uporabo e-skiroja z najvišjo dovoljeno starostjo?

- a) Da
- b) Ne

13. E-skiroji razvijejo največjo hitrost 25km/h. Ali se vam zdi ta hitrost primerna za vožnjo po pločniku?

- a) Da
- b) Ne

14. Predlog zakona predvideva kazni za vožnjo več udeležencev na enem e-skiroju. Ste mnenja, da bi morali uvesti dodatne kazni za vožnjo z e-skirojem?

- a) Da
- b) Ne

15. Navedite predlog kazni za voznike e-skiroja:

16. Ali ste mnenja, da bi morali za e s-skiro opraviti poseben izpit?

- a) Da
- b) Ne

17. Ali bi bili pripravljeni plačati zavarovanje za e-skiro?

- a) Da
- b) Ne

18. Če ste odgovorili z da, koliko bi bili pripravljeni plačati?

- a) Do 20 evrov letno
- b) Do 60 evrov letno
- c) Več kot 80 evrov letno

19. Bi e-skiro pogosteje uporabljali če bi bil na voljo za javno izposajo v mestnih središčih?

- a) Da
- b) Ne
- c) Odvisno od zneska izposoje

20. Ali ste mnenja, da bi bilo potrebno za e-skiro narediti dodatni prometni pas?

- a) Da
- b) Ne

21. Ali vidite uporabo e-skiroja, kot dopolnitev mestnemu potniškemu prometu?

- a) Da
- b) Ne
- c) Da, ko bo možna javna izposoja