

Osnovna šola Hudinja



SKIRO IN SMEROKAZI

RAZISKOVALNA NALOGA

Področje: elektrotehnika in elektronika z robotiko



Avtorja:

Tjaš Kmecl, 8.a

Marko RAŠIČ, 8. a

Mentor:

Uroš Kalar uni. dipl. prof. športne vzgoje,

fizike in tehnike

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2021

Osnovna šola Hudinja

SKIRO IN SMEROKAZI

RAZISKOVALNA NALOGA

Področje: elektrotehnika in elektronika z robotiko

Avtorja:

Tjaš Kmecl, 8.a

Marko RAŠIČ, 8. a

Mentor:

Uroš Kalar uni. dipl. prof. športne vzgoje,

fizike in tehnike

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2021

KAZALO

SKIRO IN SMEROKAZI	1
SKIRO IN SMEROKAZI	Napaka! Zaznamek ni definiran.
POVZETEK	1
1. UVOD	2
1.1 OPIS RAZISKOVALNEGA PROBLEMA IN NAMEN RAZISKOVALNE NALOGE	2
1.2 CILJI	2
1.3 HIPOTEZE	2
1.5 OBLIKE TER METODE DELA	3
2. RAZISKOVALNE METODE	3
2.1 DELO S PISNIMI VIRI	3
2.2 INTERVJU	3
2.3 PRAKTIČNO DELO	4
3. TEORETIČNI DEL	4
3.1 SKIRO	4
3.1.1 KAJ JE SKIRO?	4
3.1.2 ZAKAJ JE UPORABA SKIROJA VEDNO BOLJ POPULARNA?	5
3.1.3 KAKO JE UPORABA SKIROJA V CESTNEM PROMETU UREJENA V ZAKONODAJI?	5
3.1.5 ANALIZA SKIROJEV	9
3.3 OPIS PRIPOMOČKOV	11
4. PRAKTIČNI DEL	14
4.1 POTEK IZDELAVE PROTOTIPNEGA VEZJA	14
4.2. IZDELAVA VEZJA Z UTRIPAJOČO LED	14
4.6 SPECIFIKACIJE KONČNE RAZLIČICE SMERNIKA	19
5. DISKUSIJA	23
6. ZAKLJUČEK	24
7. ZAHVALA	25
8. VIRI	26
8.1 PISNI VIRI	26

KAZALO SLIK

Slika 1: Čelada LUMOS z vgrajenimi smerniki. [9]	10
Slika 2: Smerniki Bicycle blinker. [10]	11
Slika 3: Akumulatorski brusilnik oz. vrtalnik.	11
Slika 4: Pištola za vroče lepljenje.	12
Slika 5: Spajkalnik.	12
Slika 6: Prototipno vezje za utripajoče LED.	13
Slika 7: Utripajoča visokosvetilna LED - rumena.	13
Slika 8: Namestitev predupornikov.	14
Slika 9: Vzporedna vezava LED.	14
Slika 10: Namestitev vezja v letvico.	15
Slika 11: Stikalo in ogrodje za stikalo.	15
Slika 12: Iskanje primerne položaja stikala na smerniku.	16
Slika 13: Preizkušanje smernika.	16
Slika 14: Priprava pleksi stekla za povečanje površine, ki »sveti«.	17
Slika 15: Končni izdelek – smernik nameščen na skiro.	17
Slika 16: Čelada LUMOS z vgrajenimi smerniki. [9]	10

POVZETEK

V času, ko na ulicah srečujemo vse več skirojev (električnih ali navadnih), se je pojavila dilema, kako bo voznik skiroja nakazal spremembo smeri. Predvsem se težava pojavlja pri tistih udeležencih v prometu, ki uporabljajo električne skiroje, saj njihova hitrost z lahkoto preseže hitrost marsikaterega mestnega kolesarja. Kolesarji uporabljajo za nakazovanje spremembe smeri gibanja roke, kar pa je pri vožnji s skirojem lahko izjemno nevarno. Glavni namen raziskovalne naloge je bil poiskati rešitev, ki bi bila za uporabnika varna za uporabo, uporabnik skiroja pa bi med vožnjo učinkovito lahko nakazal spremembo smeri. Najprej sva po spletu pobrskala za obstoječimi rešitvami. Sprva sva iskala skiroje, ki imajo že vgrajeno svetlobno signalizacijo, a našla le takšne, ki nudijo sprednjo in zadnjo luč, ne pa tudi smernikov. Sledilo je iskanje obstoječih rešitev za svetlobno označevanje menjave smeri med vožnjo, nato pa sva izdelala še svoj izdelek, ki bi ponudil cenovno ugodnejšo rešitev od obstoječih, ki sva jih našla na spletu.

Ključne besede: skiro, smerniki, varnost, promet, električni skiro

1. UVOD

1.1 OPIS RAZISKOVALNEGA PROBLEMA IN NAMEN RAZISKOVALNE NALOGE

Rada se voziva s skirojem, pogosto tudi ob cesti (na pločniku). Ker sva odgovorna mladostnika, poskrbiva za svojo varnost, ko sva udeležena v cestnem prometu. Na skiroju nosiva čelado in uporabljava odsevnike ter naglavne svetilke v primeru vožnje v mraku. Nekajkrat se je že zgodilo, da se je za nama vozil kolesar, ki je bil hitrejši od naju in je skoraj prišlo do trka, ko je kdo od naju želel nenadoma spremeniti smer in pri prehodu za pešce prečkati cestišče. Pri kolesu, motorju in avtomobilu je potrebno nakazati spremembo smeri, kar je omogočeno s smerniki (svetlobni signali), pri kolesarjenju pa lahko to nakažemo z roko. Pri vožnji s skirojem sicer ne obstaja pravilo ali zahteva po tem, da bi morali spremembo smeri nakazati, a prav zato lahko to kdaj vodi v nevarno situacijo. Upravljanje s skirojem z eno roko niti približno ni tako enostavno ali varno kot pri vožnji s kolesom, zato sva se odločila najprej raziskati, kako je vožnja s skirojem opredeljena v cestno-prometnih predpisih, hkrati pa poiskati možne rešitve, kako učinkovito nakazati spremembo smeri pri vožnji s skirojem.

1.2 CILJI

Zadala sva si naslednje cilje:

- ugotoviti, kako je zakonsko opredeljena vožnja s skirojem;
- raziskati, ali že obstajajo smerniki za skiro oz. ali obstajajo skiroji z že vgrajenimi smerniki;
- ugotoviti, kako varno nakazati spremembo smeri vožnje na skiroju;
- izdelati čim cenejši sistem za nakazovanje smeri.

1.3 HIPOTEZE

HIPOTEZA 1: Vožnja s skirojem je natančno opredeljena v cestno prometnih predpisih.

HIPOTEZA 2: Večina skirojev nima vgrajenega sistema za nakazovanje spremembe smeri.

HIPOTEZA 3: Doma narejeni smerniki bodo učinkovit način nakazovanja spremembe smeri.

HIPOTEZA 4: Doma narejeni smerniki bodo cenovno ugodnejši od sistemov, ki so komercialno dostopni na trgu.

1.5 OBLIKE TER METODE DELA

Pri raziskovanju sva uporabila naslednje metode:

- metodo dela s pisnimi viri,
- metodo intervjuja in
- metodo praktičnega dela.

2. RAZISKOVALNE METODE

2.1 DELO S PISNIMI VIRI

Informacije o skirojih, njihovi opredelitvi v cestno prometnih predpisih in različicah skirojev (navadni, električni, ipd.) sva poiskala in pridobila preko spletnih portalov, ki govorijo o skirojih in varni vožnji s skiroji. Opredelitev v cestno prometnih predpisih sva najprej preverila na policijski postaji, nato pa se lotila pregledovanja zakonodaje.

Na spletu sva iskala praktične rešitve za nakazovanje spremembe smeri s svetlobnim signalom ter različne rešitve za izdelavo lastne rešitve.

Z oblikovanjem poročila in sestavljanjem pisnega dela raziskovalne naloge sva pričela po končani raziskavi in opravljenem praktičnem delu. Pri opisu praktičnega dela sva si pomagala s podatki, ki sva jih poiskala v knjigah in na spletu.

2.2 INTERVJU

Intervjuvala sva Darjana Pakiža, generalnega direktorja podjetja Robotix d.o.o. Povedala sva mu za raziskovalno nalogo, nad katero je bil zelo navdušen.

Povedal nama je, da trenutno ni veljavne zakonodaje, ki bi urejala uporabo električnih skirojev v cestnem prometu. Je pa že dolgo v pripravi predlog zakona o pravilih cestnega prometa, ki naj bi uredil udeležbo električnih skirojev v prometu. Ta predlog pa ne določa nič v zvezi z nakazovanjem smeri vožnje. Gospod Pakiž se strinja, da bi bilo potrebno tudi to problematiko urediti, saj bi bil to eden izmed ključnih elementov za varno udeležbo v prometu. Pri kolesu npr. dvigneš roko in nakažeš smer, pri skiroju pa je to težje, saj ko dvigneš roko, lahko hitro izgubiš ravnotežje in se znajdeš v neprijetni situaciji. Pravi tudi, da bo morda to urejeno z naslednjim predlogom. Vendar dvomi, da se bo to zgodilo kmalu, saj je ta predlog v pripravi že od leta 2017, a ga še vedno niso uveljavili.

Povedal nama je tudi: »Je pa možno dokupiti smernike na trgu in jih potem lastnoročno zmontirati notri. Vendar je tu potrebno nekaj elektrotehničnega znanja. Nekateri modeli pa imajo tudi to že vgrajeno, vendar sam zaenkrat še nisem našel dobrega električnega skiroja s smerniki. Vsekakor pa razmišljam, da bomo v prihodnjih mesecih nadgradili naše modele tudi s smerniki, vendar s

proizvajalci še iščemo ustrezne tehnične rešitve. Električnim skirojem so sicer priložena navodila za uporabo. Notri pa je tudi kakšno opozorilo glede splošne varnosti v prometu. Sicer pa različne države to področje različno urejajo in so omejitve uporabe skirojev različne. Tako da proizvajalci načeloma ne vključujejo podrobnih navodil za varnost v prometu v navodila za uporabo. Večkrat se v navodilih za uporabo sklicujejo na to, da naj uporabniki sami preverijo zakonodajo, ki velja v njihovi državi.«

2.3 PRAKTIČNO DELO

Praktični del naloge se je pričel z iskanjem načinov za izdelavo utripajočega vezja z LED svetili. Rešitve sva iskala po različnih spletnih straneh. Mentor nama je pomagal z usmeritvami in nasveti pri iskanju optimalne praktične rešitve. Iskala sva rešitev, ki bi jo bilo mogoče izvesti z osnovnim znanjem spajkanja in malo znanja iz elektronike.

3. TEORETIČNI DEL

3.1 SKIRO

3.1.1 KAJ JE SKIRO?

Skiro, igrača ali prevozno sredstvo, ni nekaj novega, ampak sega začetek skirojev že dolgo nazaj. Včasih so bili skiroji leseni in primerni le za otroke. Otroci so imeli te lesene skiroje bolj za igro in vožnjo po dvoriščih in igriščih. Po tistem ni bilo skirojev nikjer več videti, ne v trgovini ne otroka na skiroju. Zdaj pa je spet prišel čas skirojev. Današnji skiroji so čisto drugačni od tistih iz preteklosti. Danes je na voljo zelo veliko skirojev, tako da se je včasih kar težko odločiti, kateri skiro si izbrati. Skiroji se v prvi vrsti razlikujejo glede na uporabnika, in sicer ali je uporabnik skiroja otrok ali odrasel. Včasih so bili skiroji namenjeni le otrokom, danes pa so na voljo tudi odraslim. Skiroji se razlikujejo po velikosti koles. Skiro ima lahko majhna kolesa (približno 10 cm premera) ali pa velika (tudi do 20 cm premera). Skiroji se razlikujejo tudi glede na kvaliteto oz. nosilnost, saj so nekateri skiroji bolj nosilni kot drugi. Med skiroji je velika izbira tudi glede dizajna. V današnjem času je zelo veliko različnih modelov skirojev, tako da gotovo najdete primerne zase.

Današnji otroci uporabljajo skiro ne le kot igračo, ampak tudi kot prevozno sredstvo. S skirojem se vozijo v šolo, knjižnico, na popoldanske dejavnosti oz. krožke ... S skirojem so otroci hitreje na cilju kot peš, z njim pa se lahko podajo tudi na daljše razdalje, tako da je s tem prihranjen tudi čas staršev, ko jih ni potrebno voziti na primer na interesne dejavnosti. Vedno več pa je tudi odraslih, ki se vozijo na skirojih, saj so nekateri skiroji res že zelo kvalitetni in namenjeni ravno njim. Odrasli skiroje uporabljajo na primer za na pošto, v knjižnico, za vožnjo po mestu in do službe, saj je ob jutranjih in popoldanskih konicah na cesti vedno gneča. Skiro je preprost, saj nimate nobenih skrbi, kje ga boste parkirali. S skirojem se lahko pripeljete skoraj povsod do vrat, ga zložite skupaj

in odnesete s seboj ter tako veste, da je na varnem, da vam skiroja ne more odnesti kakšen nepridiprav. [1]

3.1.2 ZAKAJ JE UPORABA SKIROJA VEDNO BOLJ POPULARNA?

Skiro je zelo praktičen, saj se z njim lahko peljete praktično kamorkoli. Večina skirojev je zložljivih, zato ga imate lahko vedno v avtu in ga vzamete takrat, ko ga potrebujete. Vedno več ljudi se odloča za nakup skiroja, saj jim le-ta omogoča, da nekaj kilometrske razdalje naredijo veliko hitreje kot peš. Skiroji postajajo popularnejši tudi zato, ker se kvaliteta izdelave izboljšuje, velikost skirojev pa je namensko prilagojena tudi odraslim osebam.

3.1.3 KAKO JE UPORABA SKIROJA V CESTNEM PROMETU UREJENA V ZAKONODAJI?

Po 30. točki 3. člena zakona o pravilih cestnega prometa spada skiro pod posebna prevozna sredstva:

»posebna prevozna sredstva« so invalidski vozički, otroška prevozna sredstva ter športni pripomočki in naprave, ki omogočajo gibanje, hitrejše od hoje pešca, kot so: skiro, kotalke, rolke, rolerji, smuči, sanke, otroško kolo, monokolo, motorne sani, miniaturna motorna vozila, gokart in po namenu uporabe podobna prevozna sredstva, ki niso vozila po zakonu, ki ureja motorna vozila; [2]

Zakon o cestno prometnih predpisih v 97. členu uporabo skiroja opredeljuje na naslednji način:

97. člen (pogoji za uporabo posebnih prevoznih sredstev v cestnem prometu)

(1) Posebna prevozna sredstva se smejo v cestnem prometu uporabljati le na pločnikih, poteh za pešce in kolesarskih poteh ter na območjih za pešce in območjih umirjenega prometa, odvisno od njegove velikosti. Uporabniki posebnih prevoznih sredstev ne smejo ovirati ali ogrožati pešcev in kolesarjev. Način in hitrost gibanja morajo prilagoditi razmeram v prometu, njihova hitrost pa ne sme preseči največje hitrosti, s kakršno se lahko gibljejo pešci.

(2) Posebnih prevoznih sredstev ni dovoljeno uporabljati na vozišču ceste, namenjene prometu motornih vozil.

(3) Ne glede na prejšnji odstavek je dovoljena uporaba invalidskih vozičkov na vozišču ceste, namenjene prometu motornih vozil, na kateri ni druge primerne prometne površine, ločene od vozišča.

(4) Za promet posebnih prevoznih sredstev se uporabljajo predpisi, ki se uporabljajo za pešce oziroma kolesarje.

(5) Uporaba posebnih prevoznih sredstev, ki jih poganja motor, in ki presegajo hitrost gibanja pešcev (gokart, motorne sani, miniaturna motorna vozila ipd.), v cestnem prometu ni dovoljena. Izjemoma je dovoljena uporaba motornih sani v cestnem prometu, če je to potrebno za reševanje človeških življenj ali premoženja, preprečitev ali odpravo velike materialne škode ali odpravo posledic onesnaženja okolja. V takih primerih sme v skladu s prometnimi pravili, ki se uporabljajo za vožnjo motornih vozil, upravljati motorne sani oseba, ki sme voziti motorno vozilo.

(6) Z globo 40 eurov se kaznuje za prekršek udeleženec cestnega prometa, ki ravna v nasprotju z določbo prvega ali drugega odstavka tega člena.

(7) Z globo 500 eurov se kaznuje za prekršek udeleženec cestnega prometa, ki ravna v nasprotju z določbo petega odstavka tega člena. [2]

3.1.4 OPIS SKIROJEV, KI SO DANES NA TRGU

NAVADNI SKIROJI

Preglednica 1: Opis skiroja METEOR HI-WAY [3]

METEOR HI-WAY

Material	aluminij
Premer koles	20 cm
Dimenzije deske	37 x 16 cm
Višina krmila	nastavljiva (vsakih 4 cm)
Teža skiroja	6,3 kg
Največja uporabniška teža	100 kg
Zavora	na zadnjem kolesu
Blaženje	na sprednjih in zadnjih kolesih
Trak za nošenje	ima nastavljiv trak
Cena	130 EUR



Preglednica 2: Opis skiroja SCHILDKRÖT CITY [4]

SCHILDKRÖT CITY

Material	Aluminij, železo
Premer koles	200mm
Dimenzije deske	46x13cm
Višina krmila	85–100cm
Teža skiroja	3,72 kg
Največja uporabniška teža	100 kg
Zavora	na zadnjem kolesu
Blaženje	ni podatka
Trak za nošenje	ga nima
Cena	99,99 EUR



Preglednica 3: Opis skiroja LINER [5]

LINER

Material	aluminij
Premer koles	ni podatka
Dimenzije deske	34,5 x 10,7 cm
Višina krmila	3-stopnje: 88,8 / 93,5 / 98,2 cm
Teža skiroja	3,72 kg
Največja uporabniška teža	100 kg
Zavora	na zadnjem kolesu in ročna zavora
Blaženje	na prednjem kolesu
Trak za nošenje	ga ima
Cena	89 EUR



ELEKTRIČNI SKIROJI

Električne skiroje poganja baterija.

Hitrost električnega skiroja je odvisna od cene, najcenejši (od 300 do 500 EUR) dosežejo hitrost od 20 do 30 km/h. Obstajajo pa skiroji od 2000 do 3000 EUR, ki lahko dosežejo hitrost tudi do 80 km/h.

Teža električnega skiroja je po navadi od 10 do 15 kg. Če so dražji, so tudi kvalitetnejši in s tem posledično težji, posebej še, če imajo vgrajen sedež.

Pnevmatike za električne skiroje stanejo okoli 20 do 30 EUR. Velikost pnevmatike: 200 x 50
Zunanji premer: ca. 190 mm (19 cm), širina: 48 mm (4,8 cm), notranji premer: 94 mm (9,4 cm).

Preglednica 4: Opis skiroja XPLORE SKATY XP9755 Pro [6]

XPLORE SKATY XP9755 Pro

Material	aluminij
Premer koles	ni podatka
Dimenzije deske	ni podatka
Višina krmila	ni podatka
Teža skiroja	11,6 kg
Največja uporabniška teža	120 kg
Zavora	ročna zavora
Blaženje	ni podatka
Motor	350 W
Maksimalna hitrost	20 km/h
Domet	20 km
Svetlobna signalizacija	spredaj in zadaj
Cena	499.90 EUR



Preglednica 5: Opis skiroja XIAOMI RING RX8 [7]

XIAOMI RING RX8

Material	aluminijeva zlitina
Premer koles	8,5 palca
Dimenzije deske	ni podatka
Višina krmila	ni podatka
Teža skiroja	12,5 kg
Največja uporabniška teža	100 kg
Zavora	ročna zavora
Blaženje	ni podatka
Motor	pogon na sprednja kolesa
Maksimalna hitrost	32 km/h
Domet	20 km
Svetlobna signalizacija	spredaj in zadaj
Cena	499.99 EUR



TREVI VELOCIPTOR ES80W

Material	aluminijeva zlitina
Premer koles	20,3 cm
Dimenzije deske	ni podatka
Višina krmila	ni podatka
Teža skiroja	10 kg
Največja uporabniška teža	120 kg
Zavora	zadnja, električna
Blaženje	ni podatka
Motor	350 W
Maksimalna hitrost	25 km/h
Domet	25 km
Svetlobna signalizacija	spredaj in zadaj (ob zaviranju)
Cena	269.90 EUR



3.1.5 ANALIZA SKIROJEV

NAVADNI SKIROJI

METEOR HI-WAY

Skiro je zgrajen iz aluminija, a je vseeno dvakrat težji kot ostala dva skiroja, saj ima držalo za platenko in vzmetenje na sprednjem in zadnjem kolesu. Skiro ima amortizerje in držalo za platenko. Trikratna nastavitev višine skiroja omogoča tudi, da se skiro prilega osebi z višjo višino. Velika kolesa povečujejo gladkost in varnost pri vožnji. Poleg tega je skiro opremljen z blatniki in trakom za nošenje. Skiro ima zelo visoko ceno.

SCHILDKRÖT CITY

Skiro je bolj vzdržljiv in trši, ker je zgrajen iz železa, dobra plat tega pa je, da je vseeno enako težek kot ostali skiroji. Skiro ima velika kolesa, nogico, opremljen je z blatniki. Nima amortizerjev, kar je slabo, če se peljemo po malo slabši podlagi. Nima pa tudi traka za nošenje. Ima nastavljivo višino krmila. Skiro ima tudi še kar primerno ceno.

LINER

Skiro je zelo lahek, saj je zgrajen iz aluminija. Ima trak za nošenje, je zložljiv in ima nogico. Poleg tega ima še zavore na krmilu. Skiro ima tudi amortizerje na prednjem kolesu in blatnike. Krmilo ima nastavljivo višino. Slabost opisa tega skiroja na spletni strani je ta, da

ni naveden premer koles, saj bi se uporabniki lažje odločili zanj, če bi vedeli, kako velika kolesa ima.

ELEKTRIČNI SKIROJI

XPLORE SKATY XP9755 Pro

Zgrajen je iz aluminija, kar pomeni, da se kompenzira teža motorja in baterije. Doseže hitrost do 20 km/h, ima doseg 20 km. Slabo je, ker nima podatka za velikost koles. Spredaj in zadaj ima amortizerje. Ima tudi sprednji in zadnji žaromet. Baterija se ob spustu po klancu polni in to lahko uravnavamo s stikalom na krmilu. Skiro ima tudi svojo aplikacijo. Čas polnjenja baterije je 5 ur. Od navedenih električnih skirojev je najdražji.

XIAOMI RING RX8

Skiro je enako kot prejšnji zgrajen iz aluminija. Je malo težji, a še vseeno hitrejši. Njegova največja hitrost je kar visoka, kar je po eni strani zelo dobro, saj lahko hitreje kam pridemo, po drugi strani je pa to tudi nevarno, saj se pri višjih hitrostih lahko hitreje zgodi nesreča in nastanejo tudi večje poškodbe. Doseg je malce premajhen, saj se ne moremo peljati niti eno uro. Njegova nosilnost pa je kar 110 kg.

TREVI VELOCIPTOR ES80W

Skiro je prav tako kot ostala dva zgrajen iz aluminija. Ima osvetlitev spredaj in ob zaviranju tudi zadaj. Ima zadnjo električno zavoro. Med predstavljenimi skiroji je najlažji in ima tudi največjo nosilnost. Opremljen je tudi s sprednjim vzmetenjem. Maksimalna hitrost je pa enako velika kot domet, to je 25 km/h.

Na trgu obstaja nekaj skirojev, ki imajo vgrajeno svetlobno signalizacijo, predvsem so to skiroji, ki imajo električni pogon, kar je po svoje smiselno, saj imajo že vgrajen vir napetosti. Niti eden od naštetih in opisanih skirojev nima svetlobne signalizacije za nakazovanje spremembe smeri.

Glede na zakon o cestno prometnih predpisih, ki določa, da mora voznik skiroja upoštevati enake predpise kot kolesar, nas postavi pred dilemo, kako bo voznik skiroja varno nakazal spremembo smeri med vožnjo. Četudi se vozi po kolesarski poti, je to lahko dober varnostni ukrep, da preprečimo kakšno nesrečo.

Ena izmed možnosti, ki sva jih našla na spletu, je uporaba pametne čelade LUMOS, ki ima vgrajene zavorne luči in smernike. Takšna čelada bi uporabnika stala približno 170 EUR.



Slika 3.1: Čelada LUMOS z vgrajenimi smerniki. [9]

Druga možnost dodatne namestitve smernikov na skiro bi omogočala prilagojena uporaba smernikov za kolo Bicycle blinker, ki so na spletu dosegljivi za 39,95 EUR. Smerniki so v osnovni namenjeni temu, da jih uporabnik namesti pod sedež, z njimi pa upravlja preko daljinskega upravljalnika, ki ga namesti na krmilo.



Slika 3.2: Smerniki Bicycle blinker. [10]

Prav veliko drugih možnosti, ki bi bile namenjene uporabi kolesarjem ali posebej pripravljene za uporabnike skirojev, na spletu ni bilo mogoče zaslediti.

Eden izmed najinih ciljev je bil pripraviti primerno signalizacijo za skiro, zato sva se lotila izdelave lastnega izdelka. Najprej sva na spletu poiskala različne možnosti, kako pripraviti vezje, v katerem bi uporabila LED, saj le-te porabljajo zelo malo energije, nudijo pa razmeroma dobro svetilnost.

3.3 OPIS PRIPOMOČKOV

Pri raziskovalni nalogi sva za izdelavo smernikov potrebovala:

- Akumulatorski brusilnik oziroma vrtalnik



Slika 3.3: Akumulatorski brusilnik oz. vrtalnik.

Akumulatorski brusilnik oz. vrtalnik sva uporabljala pri vrтанju lukenj v ogrodje, ki sva ga pripravila za smernik. Z njim sva naredila utore v leseno deščico, da sva zaščitila vodnike in vezje. Orodje se lahko uporablja kot brusilnik, žaga, rezkar ali vrtalnik. V uporabi sva imela več različnih nastavkov.

- Pištola za vroče lepljenje in lepilo za vroče lepljenje.



Slika 3.4: Pištola za vroče lepljenje.

Tehniko vročega lepljenja sva uporabila pri zaščiti vezja – izolacija posameznik vodnikov in delov vezja. S to tehniko sva pritrdila vezje v ogrodje smernika.

- Spajkalnik



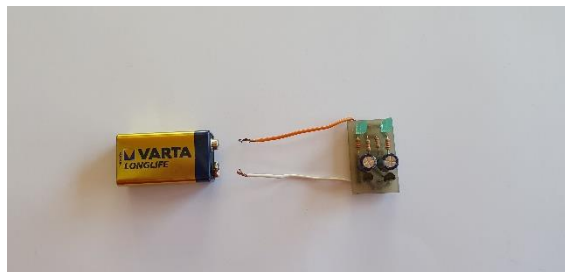
Slika 3.5: Spajkalnik.

Pri spajkanju elementov (LED, vodniki, stikalo) sva potrebovala spajkalnik. Pri delu s spajkalnikom sva upoštevala varnostne ukrepe (uporaba zaščitnih očal in rokavic), med uporabo pa so bili prisotni tudi starši, ki so dodatno poskrbeli, da je bilo delo dobro in varno opravljeno.

4. PRAKTIČNI DEL

4.1 POTEK IZDELAVE PROTOTIPNEGA VEZJA

Najprej nama je mentor predlagal vezje, s pomočjo katerega bi ustvarili pogoje, v katerih bi LED utripale. Vezje je bilo sestavljeno iz dveh LED, štirih upornikov, dveh kondenzatorjev, dveh tranzistorjev in nekaj žice. Ker je bilo vezje po prvotnem poskusnem spajkanju dokaj veliko (glede na željen namen uporabe), nama je mentor priskrbel doma izdelano tiskano vezje.



Slika 4.1: Prototipno vezje za utripajoče LED.

Vezje je zagotovilo željen učinek in obe LED sta izmenično in enakomerno utripali. Nekoliko naju je skrbelo le slaba svetilnost LED in počasno utripanje. Na hitrost utripanja bi sicer lahko vplivala z menjavo kondenzatorjev; slednja bi morala imeti nekoliko manjšo kapacitivnost, posledično bi LED hitreje utripali.

Za boljšo svetilnost in posledično boljšo opaznost svetlobnega signala v prometu sva v spletni trgovini iskala LED z večjo svetilnostjo. Med brskanjem sva naletela na utripajoče LED. Z utripajočimi LED bi odpravili potrebo po tiskanem vezju in uporabi tranzistorjev.

4.2. IZDELAVA VEZJA Z UTRIPAJOČO LED

Priskrbelo sva si LED, ki imajo že vgrajen čip. Ta poskrbi, da LED utripa takoj, ko jo priklopimo na vir napetosti.



Slika 4.2: Utripajoča visokosvetilna LED - rumena.

Za izdelavo smernika sva potrebovala še:

- upornik - 470 Ω ;
- vodnik – žico;
- vir napetosti 9 V;
- stikalo – tipko.

Upornik sva uporabila kot predupor, s katerim sva poskrbela, da tok skozi LED ne bi bil prevelik in s tem preprečila, da bi LED pregorela. Da bi zagotovila večjo svetlobno površino in s tem večjo opaznost, sva se odločila, da bova uporabila 3 LED, zato sva potrebovala tudi 3 pred-upornike. Odločila sva se za vzporedno vezavo. V primeru, da bi kakšen od spojev popustil, bi preostale LED še vedno svetile. Velikost upornika sva preračunala glede na karakteristiko LED (20mA, 1.2V) in vir napetosti (9 V), zato sva uporabila 470 Ω upornike.

Najprej sva na vsako LED prispajkala predupornik.



Slika 4.3: Namestitev predupornikov.

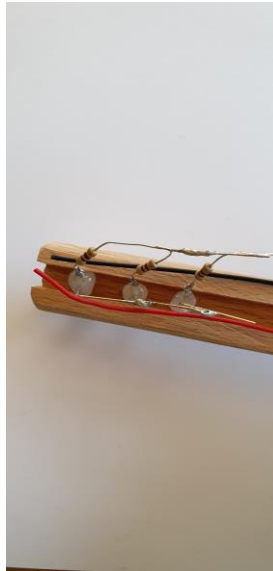
Nato sva 3 LED vzporedno vezala in preizkusila vezje.



Slika 4.4: Vzporedna vezava LED.

Nato sva namestila na vezje vodnike – žice.

Sledila je izdelava ogrodja za smernik. Zaradi boljše vidnosti sva želela, da je smernik nameščen v podaljšku krmila skiroja. Uporabila sva lesene letvice, ki so nudile dovolj trdno oporo in zaščito za vezje. V letvice sva izdolbla kanal za vodnike in izvrtala luknje za LED.



Slika 4.5: Namestitev vezja v letvico.

Da bi preprečila stik med nezaščitenimi deli vezja, sva vezje zalila z vročim lepilom. S tem sva samo vezje tudi fiksno namestila v letvico.



Slika 4.6: Zaščita vezja in oblikovanje smernika.

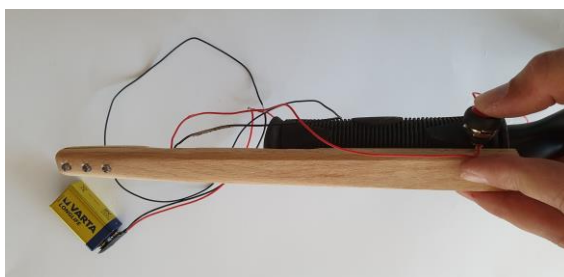
Iz ostanka letvice sva izdelala še »pokrov«, s katerim sva tudi iz hrbtne strani zaščitila vezje. Pokrov sva prav tako namestila z vročim lepilom. Ko se je le-to ohladilo, sva letvico z brusnim papirjem še oblikovala in poskrbela, da je bilo nikjer ostrih robov, na katerih bi se kdo lahko poškodoval.

Sledila je poizkusna namestitev stikala – tipke. V vezje sva ga vezela zaporedno na enega od vodnikov. Ko sva se prepričala, da vezje dobro deluje, sva pripravila še ogrodje za stikalo, vanj namestila stikalo in nato oboje pritrdila na smernik.



Slika 4.7: Stikalo in ogrodje za stikalo.

Preden sva pritrdila stikalo na smernik, sva na ročaju skiroja preverila, na kateri razdalji bi bila namestitev stikala optimalna. V mislih sva imeli to, da mora biti celotna dolžina ročaja na krmilu na voljo vozniku skiroja med vožnjo, namestitev stikala za vklop smernika pa čim bolj priročna in intuitivna za uporabo.



Slika 4.8: Iskanje primerne položaja stikala na smerniku.

Smernik sva nato z elastikami namestila na krmilo in ga preizkusila.



Slika 4.9: Preizkušanje smernika.

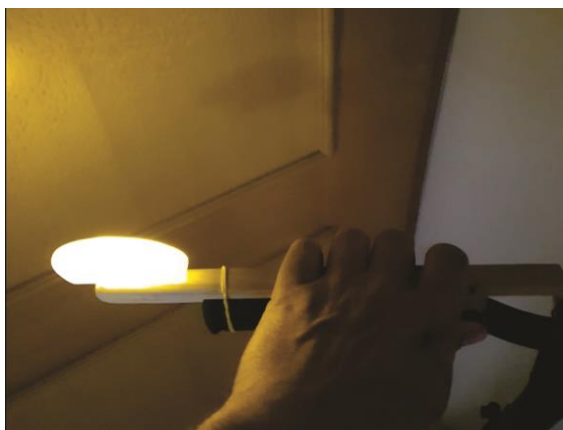
Ugotovila sva, da je svetilna površina precej majhna in bi jo tako bilo dobro povečati. Odločila sva namestiti pleksi steklo, ki sva ga predhodno obrusila, s čimer smo odstranili vse potencialno

nevarne ostre robove, hkrati pa se na hrapavi površini svetloba razprši in tako daje učinek, da površina sveti.



Slika 4.10: Priprava pleksi stekla za povečanje površine, ki »sveti«.

Pleksi steklo sva namestila tako, da smo najprej označili mesta, kjer moramo izvrtati luknje, da se vanje vstavijo LED. Nato sva luknje izvrtala in z vročim lepilom namestila naš razpršilec svetlobe na smernik. Smernik sva nato preizkusila in z nadgradnjo bila precej zadovoljna.



Slika 4.11: Končni izdelek – smernik nameščen na skiro.

4.6 SPECIFIKACIJE PRVE DOKONČANE RAZLIČICE SMERNIKA

Poskusno sva izdelala en smernik, z izdelavo katerega ni bilo veliko dela, njegova uporabna vrednost pa se nama zdi precej velika, še posebej zato, ker poveča varnost uporabnika v prometu. Za izdelavo prototipa sva porabila približno eno uro in pol dela in nekaj materiala. Napravila sva stroškovnik, da bi ugotovila, kolikšen je strošek izdelave takšnega smernika.

STROŠKOVNIK :

- 3x LED 5mm utripajoča rumena – 1,20 EUR
- 3x upornik 470 Ω – 0,06 EUR
- tipka (stikalo) okroglo, nizko – 0,85 EUR
- priključek za 9 V baterijo – 0,24 EUR
- trda žica 0,5 mm – 1,22 EUR
- baterija 9 V – 3,09 EUR
- recikliran les
- recikliran pleksi

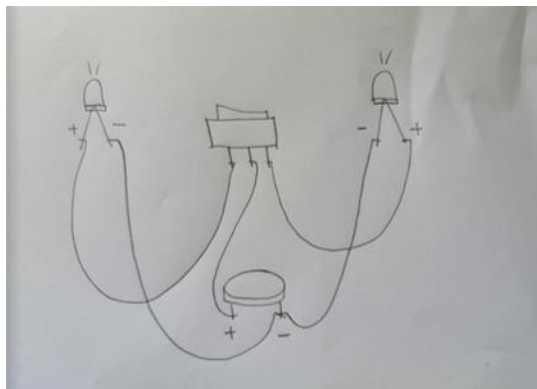
Za ceno približno 7 EUR (6,66 EUR) bi lahko izdelala en smernik, za dodaten smernik bi dodatno potrebovala še 3x LED, 3x upornik in dodatno stikalo. Kar pomeni, da bi za približno 8,77 EUR in nekaj odpadnega materiala lahko izdelala komplet smernikov za skiro. Vodnik – žica, ki sva jo kupila, je bila dovolj dolga, da bi brez problema lahko napravili vsaj še 6 smernikov; za oba smernika bi lahko uporabila isto baterijo, zato tudi dodatnega priklopa za baterijo ne bi potrebovala. Z nekaj spretnosti in iznajdljivosti je to zelo zabaven, poučen in tudi poceni projekt.

4.7. IZDELAVA IZBOLJŠANEGA SMERNIKA Z UTRIPAJOČO LED

Za izdelavo smernika sva potrebovala:

- vodnik – žico;
- vir napetosti 3 V;
- nosilec za baterijo;
- dvosmerno stikalo ;
- ohišje za baterijo in stikalo;
- aluminijaste cevi;
- vezice.

Za izdelavo smernikov sva najprej pripravila skico, da sva si lažje predstavljala, kaj in kako moramo zvezati. Ker sva uporabila baterijo z majhno napetostjo, nisva potrebovala dodatnih upornikov.



Slika 4.12: Skica vezja

Sledila je predelava aluminijaste cevi za ogrodje smernika. Ker sva želela, da je smernik nameščen v podaljšku krmila skiroja za boljšo vidnost, sva uporabila aluminijaste cevi, ki so nudile dovolj trdno oporo in zaščito za vodnike. Vezje stikala in nosilec za baterijo pa so skriti v posebnem ohišju, ki se ga da odpreti in omogoča menjavo baterije.



Slika 4.13: LED v aluminijasti cevi.



4.14: Ohišje in dvosmerno stikalo.

Da bi preprečila stik med nezaščitenimi deli vezja, sva vezje zalila z vročim lepilom. S tem sva fiksirala tudi stikalo na ohišje in zalila vse stike, kjer gredo vodniki v ohišje oz. v aluminijaste cevi.



Slika 4.15: Dvosmerno stikalo.

Preden sva pritrdila stikalo na smernik, sva na ročaju skiroja preverila, na kateri razdalji bi bila namestitev stikala optimalna. V mislih sva imela, da mora biti celotna dolžina ročaja na krmilu na voljo vozniku skiroja med vožnjo, namestitev stikala za vklop smernika pa čim bolj priročna in intuitivna za uporabo.

Smernika sva nato z vezicami pritrdila na krmilo in ju preizkusila.



Slika 4.16: Končna namestitev smernikov.

4.8 SPECIFIKACIJE KONČNE RAZLIČICE SMERNIKOV

Poizkusno sva izdelali smernika, z izdelavo katerih ni bilo veliko dela, njihova uporabna vrednost pa se nama zdi precej velika, še posebej zato, ker poveča varnost uporabnika v prometu.

Za izdelavo prototipa sva porabila približno eno uro in pol dela in nekaj materiala. Napravila sva stroškovnik, da bi ugotovila, kolikšen je strošek izdelave takega smernika.

STROŠKOVNIK :

- 2x LED 5mm utripajoča rdeča – 1,4 EUR
- dvosmerno stikalo, nizko – 1,6 EUR
- nosilec za baterijo – 1,2 EUR
- trda žica 0,5 mm – 1,22 EUR
- baterija 3 V – 1,5 EUR
- reciklirane aluminijaste cevi
- ohišje - 1,5 EUR

Za ceno približno 7 EUR (7,2 EUR) sva izdelala smernika za skiro. Vodnik – žica, ki sva jo kupila, je bila dovolj dolga, da bi brez problema lahko napravila vsaj še 6 smernikov. Z nekaj spretnosti in iznajdljivosti je to zelo zabaven, poučen in tudi poceni projekt.

5. DISKUSIJA

HIPOTEZA 1: *Vožnja s skirojem je natančno opredeljena v cestno prometnih predpisih.*

Vožnja s skirojem je v cestno prometnih predpisih opredeljena kot vožnja s posebnim prevoznim sredstvom. Pavšalno je za vozila te kategorije z zakonom določeno, da morajo upoštevati vse predpise, ki veljajo za pešce oz. kolesarje. To hipotezo lahko torej delno potrdiva, saj je iz zapisanega mogoče sklepati, da je pri uporabi skiroja obvezno upoštevati pravila, ki veljajo za kolesarje. Po drugi strani pa NI natančno določeno, katera pravila je treba upoštevati.

HIPOTEZA 2: *Večina skirojev nima vgrajenega sistema za nakazovanje spremembe smeri.*

To hipotezo lahko potrdiva, saj noben od skirojev, ki sva jih pregledala, ni imel sistema za svetlobno signalizacijo spremembe smeri. Prav tako sva v intervjuju z g. Pakižem, ki se ukvarja neposredno z uvozom električnih skirojev, ugotovila, da skirojev s smerniki ni na trgu.

HIPOTEZA 3: *Doma narejeni smerniki bodo učinkovit način nakazovanja spremembe smeri.*

Hipoteza je delno potrjena, saj sva smernik preizkusila in ugotovila, da se ob mraku in temi odlično obnese, pri močni svetlobi pa utripanje praktično ni zaznavno.

HIPOTEZA 4: *Doma narejeni smerniki bodo cenovno ugodnejši od sistemov, ki so komercialno dostopni na trgu.*

Kljub temu, da nisva računala ur dela, ki sva ga vložila v izdelavo smernika, bi lahko ocenila, da je domača izdelava smernikov še vedno zelo ugodna pri ceni materiala manj kot 10 EUR, če jo primerjava z najcenejšo podobno rešitvijo, ki sva jo uspela zaslediti na spletu (39.99 EUR). Vloženega časa nisva vračunala, saj sva prepričana, da bi ob morebitnem masovnem izdelovanju ali pa tudi sistematično organiziranem načinu dela z natančnimi navodili za izdelavo lahko način izdelave zelo optimizirala. To hipotezo torej potrjujeva.

6. ZAKLJUČEK

S to raziskovalno nalogo sva uspela zaorati na dokaj neobdelano ledino. Pričakovala sva, da bo zaradi naraščajočega števila uporabnikov skirojev in s tem povezanih nezgod in nesreč področje uporabe skiroja v prometu bolje opredeljeno, predvsem pa da bo poskrbljeno za varnost uporabnikov skirojev in ostalih udeležencev v prometu. Pričakovala sva, da bo na spletu ob poplavi razno raznih uporabnih in manj-uporabnih »pametnih« elektronskih rešitev mogoče najti več svetlobnih naprav, s katerimi bi lahko nakazovali spremembo smeri na skiroju.

Iz trenutno veljavnih predpisov je možno sklepati, da mora uporabnik skiroja – kot je določeno za kolesarje – nakazati spremembo smeri, kadar je udeležen v cestnem prometu na kolesarski stezi. Pri tem je zaradi majhnih koles in ozkega krmila nadzor skiroja z uporabo ene roke izjemno nevaren. Iz teh razlogov sva sklepala, da bo na tem področju mogoče najti več rešitev. Presenečena sva bila nad slabo pokritostjo tega področja, tako z zakonskega kot tudi s komercialnega vidika.

Ko sva iskala lastno rešitev za raziskovalni problem, sva prav tako sklepala, da bo rešitev tehnično zahtevna in bo potrebno veliko znanja elektronike in poznavanja različnih vezij, da bova lahko pripravila učinkovito rešitev, a sva bila prijetno presenečena, ko sva videla, kako je izdelava preprostega smernika v bistvu lahko zelo enostavna. Naučila sva se, da je včasih treba manj zapletati in se bolj potruditi pri iskanju različnih rešitev, kot je mentor velikokrat dejal: »Gledati bolj široko«.

Na svojo rešitev sva ponosna kljub temu, da se zavedava, da ima mnogo pomanjkljivosti. Ena pomembnejših je slaba vidnost svetlobnega signala ob močni svetlobi. Po drugi strani pa je uporabnik skiroja ob dnevni svetlobi samo toliko bolj opazen.

Rešitev z namestitvijo smernika na skiro bi seveda lahko zamenjala z vgradnjo v krmilo skiroja in bi celoten projekt izpadel še precej bolj profesionalno. Leseno letvico bi zamenjala z nekaj luknjami v krmilo, kar bi omogočilo še toliko bolj udobno uporabo.

Skozi to raziskovalno nalogo sva se naučila tudi, kako zelo pomembno je, da te nikoli v življenju ni strah vprašati, ko nečesa ne veš, ali pa te kaj zanima. O zakonski ureditvi uporabe skirojev v cestnem prometu sva spraševala policiste, pa čeprav se nama je sprva glas malo zatresel, z nama pa je z vso prijaznostjo in veseljem delil informacije tudi eden večjih uvoznikov električnih skirojev za Slovenijo.

Projekt bova zagotovo skušala še toliko izpiliti in izboljšati, da bosta vsaj naša skiroja od mraka pa pozno v noč lepo žareli ... ko bodo to epidemiološke razmere spet omogočale.

7. ZAHVALA

Letos je bilo tudi za področje raziskovanja in raziskovalnih nalog zelo posebno in naporno leto. Veliko časa sva morala delati od doma, komunikacija z mentorjem in med člani raziskovalne ekipe je bila zelo otežena. Med samim raziskovalnim delom naju je en član zapustil zaradi nakopičenih drugih obveznosti. Predvsem bi se na tem mestu želela zahvaliti mentorju, ki je od septembra skušal z motivacijo, opomniki, vprašanji in drugimi spodbudami ohraniti delovni tempo, da sva lahko raziskovalno nalogo v letošnjem raziskovalnem šolskem letu pripeljala do konca.

8. VIRI

8.1 PISNI VIRI

Pisni vir 1: [1] vir: <https://www.skiroji.si/skiro-opis> (april, 2021)

Pisni vir 2: [2] vir: <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO5793> (april, 2021)

Pisni vir 3: [3] vir: <https://www.skiroji.si/sl/skiro/skiroji-za-odrasle-18/skiro-hi-way--crn-meteor> (april, 2021)

Pisni vir 4: [4] vir: <https://www.schildkroet-shop.com/schildkroet-fun-wheels/city-scooter/1424/city-scooter-street-master-200mm-raeder-red> (april, 2021)

Pisni vir 5: [5] vir: <https://www.g-sport.si/poletni-sporti/skiroji/skiroji-za-odrasle/skiro-straight-pro-sprednje-vzemtenje-crn-200mm-z-rocno-z> (april, 2021)

Pisni vir 6: [6] vir: <https://www.xplore.si/izdelek/elektricni-skiro-skaty-xp9755-pro/> (april, 2021)

Pisni vir 7: [7] vir: <https://www.bigbang.si/ring-rx8-elektricni-skiro-celada-torbica-vzvratno-ogledalo-135149-izdelek-679304/> (april, 2021)

Pisni vir 8: [8] vir: <https://www.mimovrste.com/smart-elektricni-skiroji/trevi-velociptor-es80w-elektricni-skiro-crn?src=bestsellers> (april, 2021)

8.2 SLIKOVNI VIRI

Naslovna fotografija: vir: <https://electric-scooter.guide/safety/additional-scooter-lighting/> (april 2021)

IZJAVA*

Mentor/-ica Uroš KALAR 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 SKIRO IN SMEROKAZI katere avtorja sta Tjaš KMECL in Marko RAŠIČ:

- 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, 13. 5. 2021



Podpis mentorja

Podpis odgovorne osebe

*

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.