



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

PODROČJE

PROMETNA VARNOST

---

Raziskovalno inovativna naloga:

# Rizičnim Pametni Semafor

## Ri Pa Se

AVTORJI: Vasja Jug 9. a, Rok Susič, 9.a

Mentor:

Mojca Milone

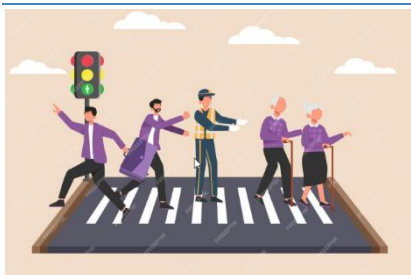
Šola: OŠ Solkan



Šol. leto: 2024/2025



V šoli, pri obiskih gledališča in drugih dejavnosti, gremo v mesto vsi oddelki razreda, kar skupno s spremljevalci pomeni skoraj 70 oseb. Pogosto se srečamo s težavo, da pri prečkanju semaforiziranega parkirišča rdeča luč razdeli skupino. Dolžina zelene luči za pešce je časovno programirana. Menimo, da je pri zeleni luči za pešce ključno, da se lahko glede na ciljno skupino udeležencev v prometu spremeni njeno trajanje. Podaljšanje časa zelene luči za pešce je še posebej pomembno v območjih šol, vrtcev, domov upokojencev centrov, kjer se nahajajo slepi in slabovidni ali podjetja, ki zaposlujejo ljudi s posebnimi potrebami, kot je v našem kraju Želva.



V tej raziskovalno inovativni nalogi smo najprej temeljito preučili razmere na nekaterih križiščih v našem kraju. Ugotovili smo, da so intervali med rdečo in zeleno lučjo različni in nedvomno prekratki za prehod pešcev iz ranljivih skupine. Ideja nas je vodila v smeri inovativnega dodatka za semafor za pešce z vezjem Arduino in posebnim senzorjem – stikalom. Pri tem sva uporabila veliko znanj iz predmeta Tehnika in tehnologija[1] ter iz fizike [2, 3], pridobila sva pa tudi druga višja znanja na področju elektronike, programiranja, krmiljenja, risanja s 3D programom in 3D tiskalnikom. V našem izdelku tako mikro-kontroler rabi simulaciji semaforja, ki bi ga aktivirali po potrebi za že zgoraj omenjene ciljne skupine. Naš izdelek bomo predstavili tudi podjetju Shelly, ki se ukvarja z domotiko, tako da bi s tem dobili dragocene povratne informacije o možnosti realizacije naše inovativne zamisli. Nad idejo so bili navdušeni tudi v Medobčinskem društvu za slepe in slabovidne v enoti Nova Gorica, ki so nas tudi povabili, da bi pri njih končni prototip tudi testirali.

### ZAHVALA

Zahvaljujemo se mentorjema; učiteljici tehnike in fizike Mojci Milone in ravnatelju OŠ Solkan, Goranu Bezjaku za nabavo potrebnega gradiva, spodbudo in pomoč. Zahvala tudi Silvestru Možina iz podjetja C-Astral, za nasvete pri led diodah z visoko svetilnostjo. Hvala tudi sošolcema za pomoč pri izdelavi okvirja semaforja: Roku in Flodjanu.

# Vsebina

---

1 UVOD .....	4
2 TEORETIČNI DEL .....	5
3 EKSPERIMENTALNI DEL .....	11
4 SKLEP .....	16
5 VIRI .....	17

## 1 UVOD

---

Iz vsakodnevne prometne prakse, v vlogi udeležencev prometa in znanj, ki smo jih pridobili pri pripravi na kolesarski izpit, lahko izpostavimo, da obstajajo različne vrste svetlobnih prometnih znakov.

Na grobo bi jih lahko delili na:

- svetlobne prometne znake za urejanje prometa vozil,
- svetlobne znake za urejanje prometa kolesarjev in pešcev ter
- svetlobne prometne znake za označevanje prehoda ceste čez železniško progo v isti ravnini.

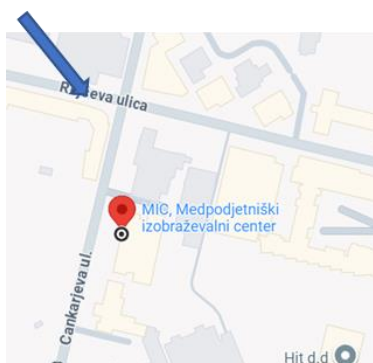
Pregledali smo pravilnik o prometni signalizaciji in opremi iz Uradnega lista in ugotovili, da je čas zelene luči pri semaforjih za pešce mogoče podaljšati, če pošljemo utemeljeni zahtevek inšpekcijski pisarni za področje cestnega prometa Nova Gorica. To lahko spremeni mestna uprava, ki je odgovorna za prometno signalizacijo.

V uradnem listu smo dobili več ali manj podatke o namestitvi in pomenu semaforških luči.

Semaforške luči so lahko razporejene vodoravno ali navpično. Pri vodoravni namestitvi si od leve sledijo rdeča, rumena in zelena, medtem ko si pri pokončni postavitvi sledijo od zgoraj rdeča, rumena in zelena luč.

Za pešca velja zaporedje zelena-rdeča-zelena luč. Če se namesto zelene prižge rdeča luč, medtem ko že prečka vozišče, mora prečkanje nadaljevati.

Slika1: Google maps - lokacija



V novogoriškem križišču med Cankarjevo in Rejčevo ulico lahko na semaforju opazimo tudi odštevalni prikazovalnik časa zelene ali rdeče luči. Odštevanje je prikazano v sekundah.

Na splošno lahko trdimo, da nimajo vsi semaforji enakih dolžin trajanja zelene luči, ki omejuje čas prehoda čez cesto. Vseeno pa predvidevava neko odvisnost, ki velja med širino cestišča in frekvenco prometa, ki je odvisna od prometnih konic in dni. Od tod lahko pridemo vsaj

kvalitativnega razumevanja, ki nam bo pomagalo reševati naš problem, da bi za določene ciljne skupine lahko podaljšali čas prehoda.

Ukvarjali smo se z raziskovalnima vprašanjema:

- **Kako lahko spremenimo dolžino zelene luči z aktivacijo posebnega senzorja v semaforjih?**
- **Kako preprečiti, da ne bi te možnosti izkoriščale tudi druge, neranljive osebe?**

Našo raziskavo so usmerjale tri hipoteze kot odgovori na zastavljeni raziskovalni vprašanji:

1. **Z mikro-kontrolerjem Arduino lahko podaljšamo trajanje svetenja zelene led diode.**
2. **Sistem lahko vgradimo v že obstoječe semaforje.**
3. **Ključek s kodo bi razdelili med šolske ustanove, domove upokojencev, centru za slepe in slabovidne.**

## 2 TEORETIČNI DEL

Iz digitalnih virov in opazovanj križišč sva ugotovila, da obstajajo tipke za najavo prehoda za pešce ali zaslone za odštevanje časa dolžine ene in druge luči. Našla sva tudi informacijo, da obstajajo semaforji za slepe in slabovidne, ki z zvočnim signalom sporočajo, katero luč imajo pešci. Take semaforje smo našli na dveh bližnjih semaforiziranih križiščih v okolici naše šole.

Slika 2: Semafor z odštevalnikom

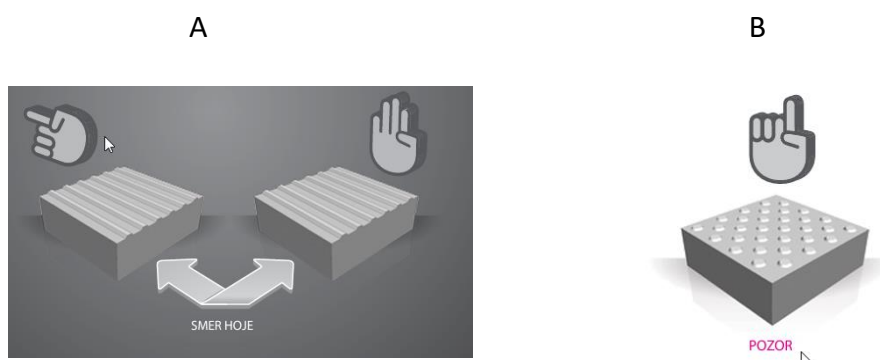
<https://www.investireoggi.it/multe-semaforo-rosso-aumentano-diminuiscono-nuovi-timer/>



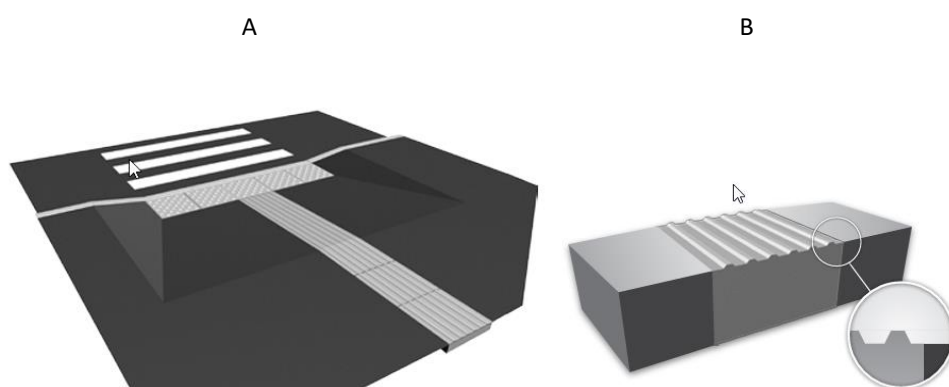
Zanimati naju je začelo, kako lahko slepi in slabovidni varno prečkajo semaforizirana križišča. Ti ljudje imajo že tako veliko težav pri mobilnosti. Gotovo pa so za njih dodatna težava še krožišča, ki nimajo semaforjev in s tem zvočnih opozoril.

Kar predstavljajmo si, kako bi mi z zavezanimi očmi lahko prečkali prometnico. Gotovo imajo ti ljudje izjemno razvit sluh, vendar so v današnjem času na cestah tudi tihi električni avtomobili, ki so za pešce ob prometnem hrupu skoraj neslišni in zato nevarni. Podobno kot Braillova pisava pa za vodenje slepih ljudi obstajajo **taktilne talne oznake**. Te oznake so običajno sestavljene iz **vodilnih** in **opozorilnih** črt.

Čepasta in rebrasta struktura taktilnih oznak imata natančno določen pomen: rebra usmerjajo in vodijo, čepi pa opozarjajo in obveščajo (rob pločnika, približevanje križišču).

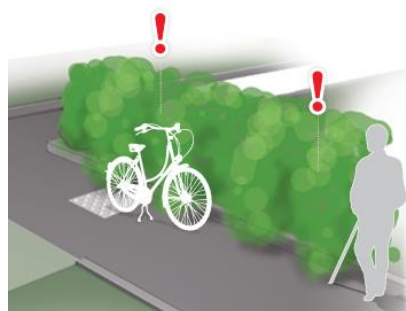


Slika 3 a, b : Pomen oznak, ki jih slepi zaznajo z uporabo palice ([https://dostop.org/wp-content/uploads/2021/03/10pravil\\_web-1.pdf](https://dostop.org/wp-content/uploads/2021/03/10pravil_web-1.pdf))



Slika 4 a, b: Čepi in rebra morajo biti izbočeni približno pet milimetrov nad okoliško podlago. <https://taktipro.si/taktilne-oznake/>

Slepi ali slabovidni pešec s palico sledi robu pločnika. Taktilna oznaka s čepki označuje križišče poti. Če je oznaka zasedena ali nedostopna, je to velika ovira za slepe ljudi.



Slika 5: Taktilne oznake mora biti proste in vzdrževane; vir: <https://taktipro.si/taktilne-oznake/>

Za pomoč pri semaforiziranih križiščih se slepi in slabovidni poslužujejo tudi zvočnih signalov, ki javljajo stanje luči na semaforu. Ta zvočna naprava sporoča glede na dolžino zvočnega signala, ali je luč rdeča ali zelena:

- a.) Kratki in hitro ponavljajoči piski pomenijo **ZELENO** luč.
- b.) Daljši redkejši pisk pomeni **RDEČO** luč.

Na ohišju je montirana tudi tipka za najavo prisotnosti pešca in pa reliefni krog z izrezano puščico, ki kaže smer prehoda za pešce. Z otipom izreza lahko slepa ali slabovidna oseba določi smer prehoda.



Slika 6: Kratki piski z nizko frekvenco ponavljanja pomenijo rdečo luč na semaforju, hitro ponavljajoči piski pa pomenijo zeleno luč. <https://lasemaforica.com/prodotti/dnv-03/>

Da bi dobila še več informacij o vključevanju Slepih in slabovidnih v javni promet, smo skupaj z mentorico odšli v Medobčinsko društvo Slepih in slabovidnih. Tam smo se srečali s predsednikom društva, ki ima tudi vlogo svetovalca in ocenjevalca za posameznike in organizacije. V njihovem društvu pomagajo poleg psihološke podpore tudi tako, da ljudi seznanijo s tehničnimi pripomočki, naučijo jih mobilnosti in orientacije v okolju. Povedal nam je, da je skoraj 70 % starejših ljudi slabovidnih. Le nekateri se odločijo za obiskovanje društva in pomoč. Asistenco lahko nudijo tudi prostovoljci ali psi vodiči, ki jih šola država. G. Miljavcu sva predstavila najino idejo in zdela se mu je izjemna. Povedal nam je, da veliko pomoč pri mobilnosti slepih nudijo posebni pametni telefoni, ki jih vodijo z zvočnimi navodili. Ponekod v svetu prakticirajo uporabo pametnih palic, ki tudi daje zvočna navodila. Pravi, da imajo nekoliko več težav z uporabo sodobne tehnologije starejši ljudje, zato bi tak način aktiviranja zelene luči bil primernejši od telefonskih aplikacij. Našo idejo vidi kot projekt prihodnosti, saj nakazuje pomoč ranljivim skupinam. Sam pravi, da je največji primanjkljaj povezava z javnim prometom. Sodobna križišča so tudi v Novi Gorici opremljena s taktilnimi oznakami.



Slika 7a, b: Sprehoda sva se po sodobnem križišču, ki je opremljeno s taktilnimi oznakami in zvočnikom signalov na semaforju.

### SEMAFORSKA TIPKA ZA PEŠČE

Slika 7: Najava pešca

(<https://.freepik.com/vettori-premium/disegno-grafico>)



Ta tipka je podobna tipki za slabovidne, le da je namenjena vsem pešcem, zato nima zvočnega signala. Po pritisku na tipko za najavo prične svetlobno utripati, kar pomeni, da je najava sprejeta in da se bo prehod za pešce odprl, takoj ko bodo izpolnjeni vsi ostali pogoji za prehod. Te tipke lahko montiramo naknadno, so kompaktne in dobro zaščitene proti zunanjim vremenskim vplivom in vandalizmu.

V svoje raziskovanje pa sva umestila tudi okolje, v katerem smo vsak dan, torej osnovno šolo in vrtec. Spraševala sva se, ali je v prometu poskrbljeno tudi za večje skupine otrok (od najmlajših pa do najine starosti). Zanimalo naju je, na kakšne težave naletijo učitelji, ko peljejo v mesto večje skupine, ki so včasih velike tudi več kot 100 učencev. S tem namenom sva izdelala spletno anketo (<https://www.1ka.si/a/a5b9d440>)

Anketo smo poslali pedagoškim delavcem naše šole in vrtca. Odzvalo se je 49 anketirancev.

Na splošno lahko povzamemo, da večina učiteljev, vzgojiteljev vodi večje skupine otrok več kot petkrat letno v center Nove Gorice in okolice. Skoraj 76 % anketirancev sporoča, da je v okolici šole in v mestu prekratka dolžina zelene luči na prehodu za pešce. Menijo, da so najbolj ranljive skupine kot udeleženci v javnem prometu slepi ali slabovidni in starejši občani. Sledijo vrtčevski otroci in ljudje s telesno motnjo.

Vsi se strinjajo, da bi najina inovativna ideja pripomogla k večji prometni varnosti in prilagodljivosti. Ključ za aktivacijo bi po njihovo imeli vsi, ki na osnovi opisa stanja dobijo dovoljenje za uporabo. Priporočajo, da se zlorabe prijavi in da ni možnosti kopiranja, zlorabe bi morali strogo kaznovati oziroma ključu bi lahko programsko kadarkoli odvzeli veljavnost v sistemu.

#### KAJ ŽE OBSTAJA ZA POVEČANJE VARNOSTI V OKOLICI VRTCEV IN ŠOL?

Pozanimala sva se, kateri ukrepi že obstajajo v okolici šol in vrtcev za povečanje prometne varnosti in ugotovila, da obstaja [4]:

1. **Dodatna signalizacija:** opozorilne table, ki obveščajo voznike o prisotnosti otrok.



Slika 8: Obvestilo o možnosti prisotnosti otrok v bližini cestišča

(<https://www.grosuplje.si/objava/668856>) <https://www.nalepke-table.si/tabla-otroci-na-cesti>



Slika 9: Pomoč pri prehodu lahko nudijo prostovoljci, upokojenci, srednješolci – logistična smer. <https://www.izdelam.si/pozor-otroci-na-cesti>

2. **Šolski prometniki:** Šolski prometniki ali prostovoljci so pogosto prisotni, da pomagajo otrokom varno prečkati cesto.

3. **Daljši čas semaforjev:** Semaforji na teh križiščih so lahko nastavljeni, da omogočajo daljši čas za prečkanje, kar je še posebej pomembno za večje skupine. Za nastavitev daljšega časa prehoda se je treba obrniti na lokalno občino ali prometno inšpekcijo in predlagati spremembo. Po oceni stanja bodo lahko sprejeli ustrezne ukrepe.

4. **Zebre in dvignjeni prehodi:** Na nekaterih mestih so nameščene zebre ali dvignjeni prehodi, ki upočasnijo promet in povečajo varnost za pešce.



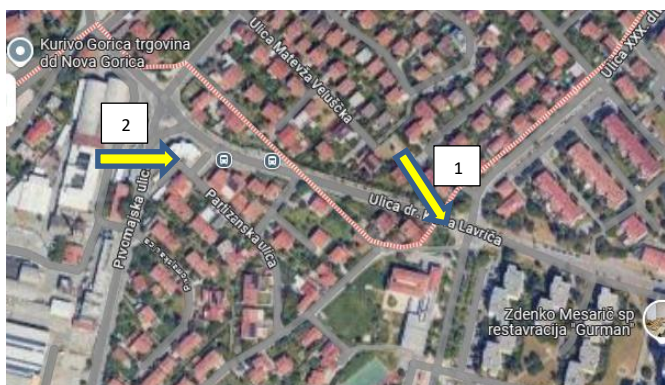
Slika: 10 Cestne ležeče ovire

<https://www.zurnal24.si/avto/nove-lezece-ovire-kaznujejo-arogantne-voznike-413439>

### 3 EKSPERIMENTALNI DEL

V eksperimentalnem delu sva najprej opravila nekaj meritev trajanja zelene in rdeče luči za pešce.

Najprej sva želela izmeriti, kako dolgi so časi prehoda za pešce v naši bližini. Izmerili smo čase treh semaforiziranih križišč. Pri vsakem smo opravili po tri meritve za dolžino zelene in rdeče luči. Kjer je bila tipka za najavo pešca, smo izmerili, kako se spremeni dolžina rdeče luči.



Slika 11: Google maps : Pozicija križišč

Tabela 1: Prvo križišče

Meritve	1 (s)	2(s)	3(s)	Povprečna vrednost
Dolžina zelene luči za pešce	22	22,7	23,5	22,7 s
Dolžina rdeče luči za pešce	64	66	66,3	65,4 s
Dolžina rdeče luči-z najavo	35	34	34,7	34,6 s

Prvo križišče je bilo na ulici dr. Karla Lavriča z ulico XXX. Divizije (v tabeli prvi semafor), drugo pa med Ulico dr. Karla Lavriča in Prvomajsko ulico (drugi semafor). Meritve sva uredila v tabelo:

Tabela 2: Drugo križišče (ni imelo tipko za najavo):

Meritve	1 (s)	2(s)	3(s)	Povprečna vrednost
Dolžina zelene luči za pešce	17,0	17,14	17,05	17,06 s
Dolžina rdeče luči za pešce	51,4	51,6	50,6	51,2 s

Slika 12: Tretje križišče – Erjavčeva ulica (GM)

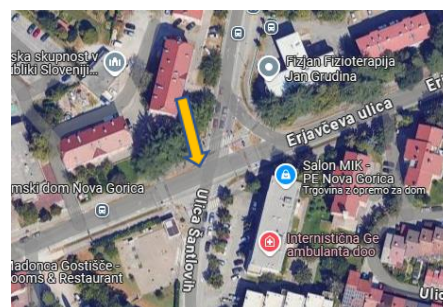


Tabela 3: Meritve tretjega križišča

Meritve	1 (s)	2(s)	3(s)	Povprečna vrednost
Dolžina zelene luči za pešce	9.5	9.9	9.70	9.70 s
Dolžina rdeče luči za pešce	58.6	57.7	58	58.1 s
Dolžina rdeče luči-z najavo	38	37.5	37.8	37.8 s

V pravilniku za projektiranje cest sva zasledila, (<https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=PRAV5811>), da se lahko širina cestišča spremeni glede na velikost mesta in frekvenco prometa. V Novi Gorici bi se širina gibala med 2,75 in 3,75 m odvisno od razpoložljivega območja. Zavijalni pasovi so običajno ožji in se lahko gibljejo med 2,5 in 3,25 metra.

Če predpostavimo, da je vsak vozni pas širok 3,5 metra (kar je povprečna vrednost), potem je skupna širina tripasovnega cestišča približno 10,5 metra.

Te vrednosti se lahko prilagodijo glede na specifične potrebe, kot so prostor, prometna obremenitev, prisotnost kolesarskih stez in pločnikov ter drugi dejavniki.

Povprečna hitrost, ki jo mora imeti pešec pri prečkanju cestišča, je za ta primer [2]:

$$v = s/t$$

$$v = 10,5 \text{ m} / 9,70 \text{ s}$$

$$v = 1,082 \text{ m/s}$$

$$v = 3,9 \text{ km/h}$$

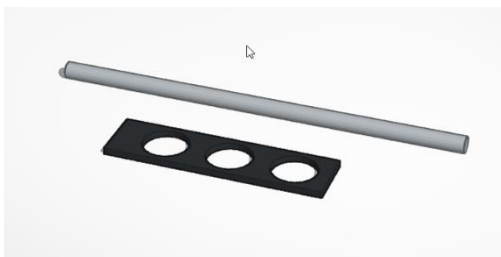
Hitrost zmerne hoje pešca se običajno giblje med 3 in 5 kilometri na uro (km/h) oziroma od 0,83 m/s do 1,4 m/s. Te razlike so zaradi različne fizične pripravljenosti posameznikov ter okoliščin, kot so teren, vreme itd.

Na spletu sva ugotovila, da je hitrost povprečne hoje starostnika manjša. Običajno se giblje med 2 in 3 kilometri na uro (km/h) ali 0,55 m/s do 0,83 m/s. Zato imajo lahko starostniki težave pri prehodu za pešce na semaforiziranih križiščih v Solkanu in okolici.

Lahko povzamemo, da so dolžine zelene luči različne, čeprav so širine cestišča enake.

## PRAKTIČNA AKTIVNOST

Pri našem izdelku smo sledili dvema smernicama. Izdelati smo morali telo semaforja s stabilnim podstavkom in programirati vezje Arduino v programu C++. Za vse to sva uporabila program Tinkercad. Najprej sva narisala 3D risbo semaforja za pešce. Ker je ta semafor v realnosti sestavljen samo iz dveh barv luči (zelene in rdeče) sva midva razmišljala, da bi bilo smiselno, če bi imel semafor za pešce še vmesno stopnjo, torej oranžno luč (opozorilo na menjavo luči).



Najina maketa semafor bo lahko postavljena samostojno. Dejansko pa bi ga namestili na drog že obstoječega semaforja.

Slika 13: 3D risba ohišja in droga semaforja

Sestavljanja smo se lotili takoj, ko smo dobili Arduino. To je elektronska platforma, ki temelji na strojni in programski opreми. Pogosto ga uporabljamo za avtomatizacijo določenih elektronskih procesov med čutilnikom (senzorjem) in logičnim vezjem.

Ugotovila sva, da Arduino lahko upravlja semaforizirane luči. Zato sva ga uporabila za nadzor svetlobnih signalov z ustrezno programsko kodo in vezjem.

Na samem začetku sva se naučila sestavljanja komponent preko aplikacije TINKERCAD-Arduino vezja.

Ker še nisva imela lastnih izkušenj, sva informacije pridobivala z interneta in nasvetov iz okolice. Izhajala sva iz osnovnega semaforja, za katerega sva napisala kodo osnovnega delovanja.

**Komponente:** Arduino ploščica, LED diode (rdeča, rumena, zelena), upori, žice s pin priključki in napajalnik.

**Priključitev:** Priključitev LED diod na ustrezne izhode na Arduino ploščici prek uporov.

**Programiranje:** Sestavljanje programa v Arduino IDE, ki bo v določenih intervalih prižigal in ugašal LED diode, tako da bo simuliral delovanje semaforja.

**Napajanje:** Povežimo vse skupaj in naložimo program na Arduino ploščico.

Pri samem testiranju sva ugotovila, da je svetilnost led diod precej različna. Zato je bilo pomembno, da jih zamenjamo z visoko svetilnimi. Vsako led diodo pa štiti določen upor, tako da skozi njo ne stečejo preveliki tokovi.

V tabeli za prepoznavanje obročev vrednosti uporov sva našle pravilne barve in tako izbrala primerne upore. Arduino je imel napajalno napetost 3,3 V. Tokovi za optimalno delovanje so razvidni v tabeli, kjer so tudi vrednosti preračunane upornosti. Za izračun smo uporabili Ohmov zakon (priloga)[3].

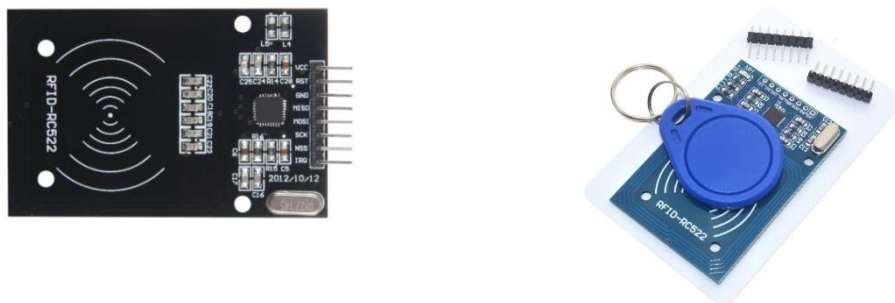
Tabela 4: Vrednosti upornikov

Barva led diode	Tok (I)	Upornost (R)
Rdeča	20 mA	165 $\Omega$
Oranžna	45 mA	73 $\Omega$
Zelena	6 mA	550 $\Omega$

Tabela 4: Vrednosti uporov glede na tok

Ko sva prišla do rešitve za osnovo delovanje semaforja, sva iskala naprej rešitve za možnosti podaljšanja zelene uči z vklopom nekega senzorja. Arduino lahko uporablja senzorje, kot so: senzorji temperature, svetlobe, gibanja, pritiska, dotika, magnetni senzorji, senzorji temperature....ipd.

Mi smo se odločili za RFID modul s kartico, ki aktivira proces podaljšanja rdeče visoko-svetilne led diode.



Slika 14: RFID modul s kartico

RFID (Radio Frequency Identification) modul deluje na principu uporabe radijskih valov za brezžični prenos podatkov. To je majhna naprava, ki vsebuje mikročip in anteno. Mikročip vsebuje podatke, ki jih prepozna senzor. Tako se povežeta oba modula in aktivirata proces podaljšanja zelene luči.

## REZULTATI IN MERITVE

Z mikročipom v ključku lahko aktiviramo senzor, ki sporoča mikro-kontrolerju, naj se dolžina zelene luči podaljša. Iz tabele je razvidno, da je je dolžina zelene luči podaljšala za več kot dvakrat. V realnih semaforjih bi bilo to okrog 35 s. Če upoštevamo, da je povprečna hitrost hoje 1 m/s, lahko v tem času prehodimo 35 m dolgo pot. Cestišče pa je dolgo okrog 10 m. Z dodatno aktivacijo bi lahko v tem času prečkala skupina 60 učencev s pospešenim korakom ob pojavitvi zelene luči za pešce.

Tabela 5: Meritve dolžine trajanja luči pri našem prototipu

Zaporedje poskusa	1 (s)	2(s)	3( s)	Povprečna vrednost
Barve luči				
Rdeča	2,8	3,1	3,2	3,03 s
Oranžna	1,1	1,0	1,2	1,10 s
Zelena	3,1	2,9	3,0	3,00 s
Zelena /RiPaSe	7,2	7,3	6,8	7,10 s

#### 4 SKLEP

---

Že z anketiranjem učiteljev in vzgojiteljev sva sklepala, da naš izdelek lahko rešuje težavo prehoda križišča za večje ali ranljive skupine, saj so dolžine trajanja zelene luči v Novi Gorici dokaj kratke. Z računi sva tudi dokazala, da je povprečna hitrost starejšega premajhna za prehod cestišča v izmerjenem času.

Z našim izdelkom bi pomagali izboljšati prometno varnost. Naša naprava deluje. Ponosna sva, da je najina začetna ideja delujoč prototip. Naprava je lahko vgrajena v posebno ohišje in nameščena na stojalu semaforja v višini enega metra od tal, tako je lahko dostopna različno visokim ljudem. Na zunanji strani naprava ima senzor, ki ga aktiviramo kartičnim modulom-ključem. Okvir senzorja pravega RiPaSe naj bi bil označen reliefno in v živi barvi (v primeru, da ga uporabljajo slabovidni). Razmišljala sva tudi o možnostih zlorabe in s tem povzročanja prometnega kaosa. Po lastnih razmislekih bi kartico (ključ) dali le osebam, ki bi bile prepoznane kot pravi uporabniki. Šole bi lahko imele nekaj takih ključev, ki bi jih hranilo vodstvo, prevzeli pa bi jih vodje dejavnosti, ki vodijo ven skupine otrok. Če bi prišlo do zlorabe, bi lahko določeno kartico preklicali v sistemu, ki ga bi vodila v MONG-Uprava za promet.

Naš izdelek ima nekaj izjemnih prednosti:

- Podaljša zeleno luč, kar daje pešcem več časa za prečkanje ceste in zmanjšuje tveganje nesreč.
- Senzorji prilagajajo dolžino zelene luči glede na trenutne potrebe.
- Pomaga zmanjšati potrebo po nepotrebnih zaustavitvah vozil, kar pripomore k manjši porabi goriva in zmanjšanju emisij.
- Je enostaven za namestitev in omogoča široko uporabo v mestih po vsem svetu.
- Naprava se lahko prilagodi različnim urbanim okoljem in specifičnim zahtevam prometa v mestih.

Na koncu še o hipotezah:

- ✓ Potrjujemo predvidevanje, da z mikro-kontrolerjem lahko ob vklopu senzorja podaljšamo zeleno luč za določen čas.
- ✓ Potrjujemo, da bi aktivacijsko ploščico – ključek lahko po določenih kriterijih razdelili med upravičene porabnike.
- ?? Zaenkrat pa še ne moremo zagotovo potrditi hipoteze, da bi ga lahko vgradili v že obstoječe semaforje, ker bi morali pridobiti strokovno tehnične informacije proizvajalcev semaforjev.

## VIRI

---

- (1) Fotografije: arhiv mentorice Mojce Milone
- (2) Sheme: izročki programa Tinkercad - arduino
- (3) Grafi: mentorica Mojca Milone – anketa enka

Viri:

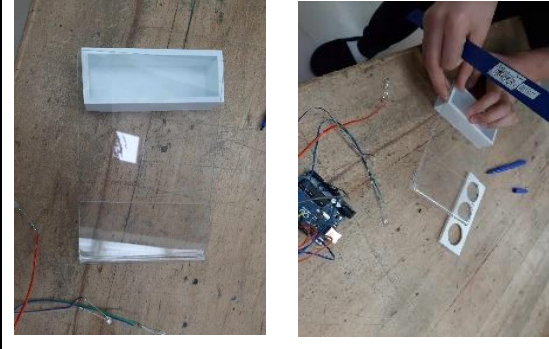

- [1] Fošnarič Samo, Slukan Drago in Virtič Janez; TEHNIKA IN TEHNOLOGIJA 7, Učbenik za 7.r devetletne osnovne šole, založba IZOTECH, Limbuš 2003.
- [2] Beznec B. , Cedilnik B., Černilec B., Gulič T. , Lorgler J., Vončina D. ; MOJA PRVA FIZIKA 1, Učbenik za 8.r osnovne šole, založba Modrijan d.o.o., Ljubljana 2013.
- [3] Beznec B. , Cedilnik B., Černilec B., Gulič T. , Lorgler J., Vončina D. ; MOJA PRVA FIZIKA 2, Učbenik za 9.r osnovne šole, založba Modrijan d.o.o., Ljubljana 2013.
- [4] Fošnarič Samo, Puncer Zdenko, Slukan Drago in Virtič Janez; TEHNIKA IN TEHNOLOGIJA 6, Učbenik za 6.r devetletne osnovne šole, založba IZOTECH, Limbuš 2004.

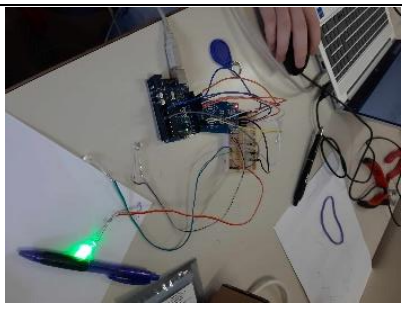
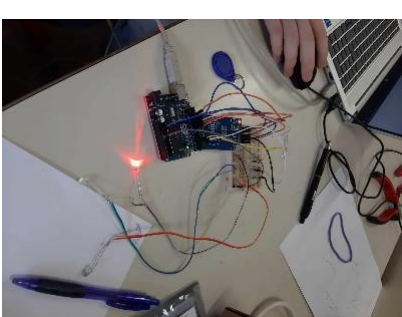
<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.iusinfo.si%2Fzakonodajna-knjiznica%2Fzakon%2FZ10665FE%2Fclen%2F99&psig=AOvVaw1VwMIMi0by8Zre61H6Fqrp&ust=1736425637590000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CAYQrpoMahcKEwjlk4LYj-aKaxUAAAAAHQAAAAAQBA>

Ostali spletni viri so v tekstu.

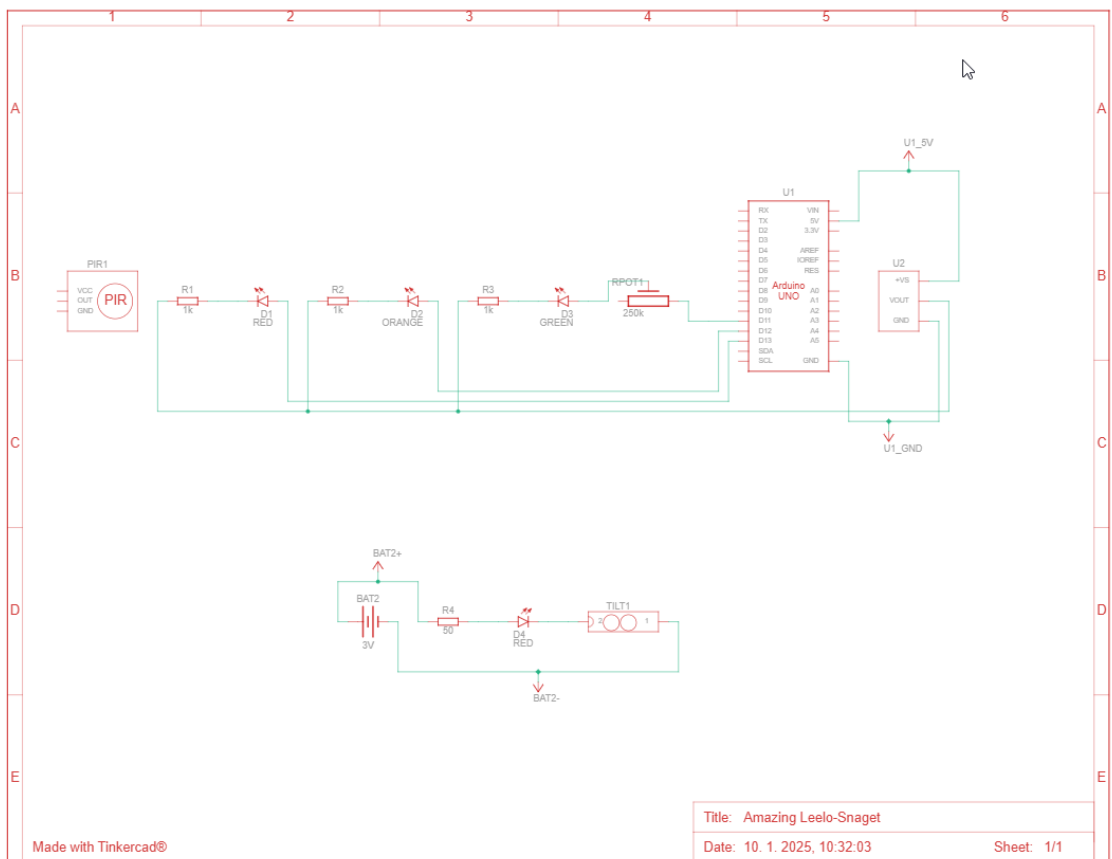
Copilot aplikacijo: <https://copilot.microsoft.com/chats/oqFm7Nrtznjo4VoqcnWiu>

Priloga-galerija:

	Izdelava ohišja semaforja
1.	

2.		Aktivacija zelene led diode
3.		Aktivacija rdeče led diode



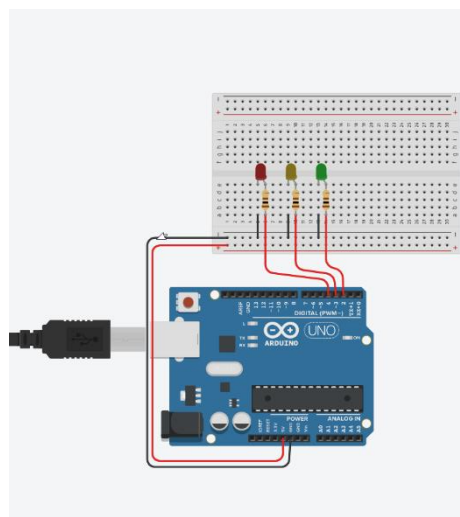


Shematski prikaz preprostega semaforja z Arduino v programu TINKERCAD.

Koda za delovanje semaforja:

#### Primer programa

```
void setup()
{
  pinMode(2,OUTPUT);
  pinMode(3,OUTPUT);
  pinMode(4,OUTPUT);
}
void loop()
{
  digitalWrite(4,HIGH);
  delay(3000);
  digitalWrite(3,HIGH);
  delay(1000);
```



```
digitalWrite(4,LOW);  
digitalWrite(3,LOW);  
digitalWrite(2,HIGH);  
delay(3000);  
digitalWrite(2,LOW);  
digitalWrite(3,HIGH);  
delay(1000);  
    digitalWrite(3,LOW)  
;  
}
```

$$U = 3,3V$$

↓  
napětí

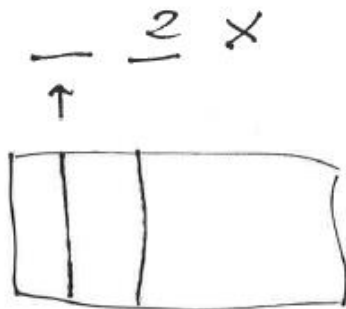
$$I = 20mA$$

↓                      ↓  
tok                      0,02A

ZELENÁ

OHMOV  
ZAKON

$$R = \frac{U}{I} =$$



✓ RDEČA

$$I = 20mA$$

RD

$$U = 3,3V$$

- 1 RDEČA 165 Ω
- ZELENA 550 Ω
- ORANŽOVÁ 73,33 Ω

zelena  
zelena  
crna  
crna

$$I = 6mA$$

zl

$$I = 45mA$$

or

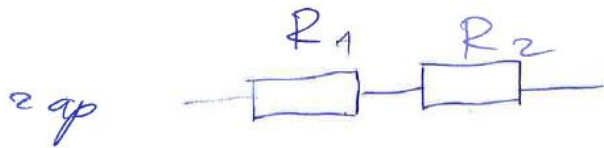
černa  
modra  
zelena

crna  
viola  
oranžova  
crna

$$10 \times 000 \Omega$$

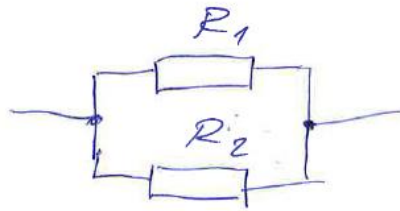
$$40 k \Omega$$

$$\frac{\text{crna}}{\text{crna}} \pm 5\%$$



$$R_{sk} = R_1 + R_2$$

+



$$\frac{1}{R_{sk}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

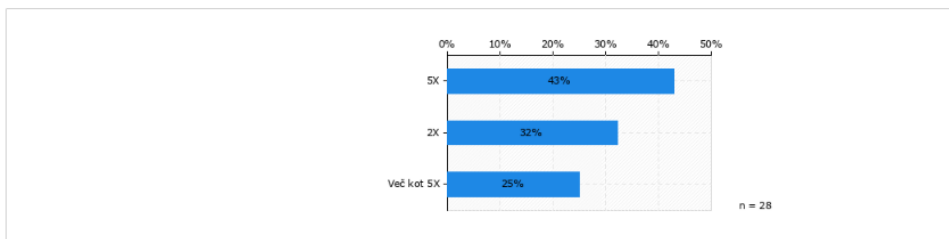
$$\frac{1}{R_{sk}} = \frac{R_2 + R_1}{R_1 \cdot R_2}$$

$$R_{sk} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_2 + R_1}$$

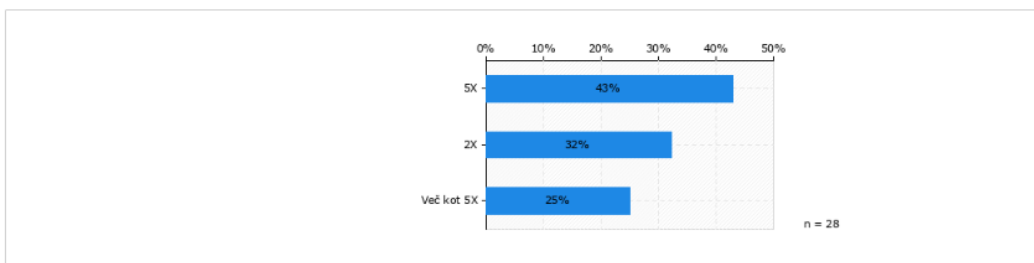


## REZULTATI ANKETE

Kako pogosto med šolskim letom vodite večjo skupino otrok (razred) peš na dejavnosti v center Nove Gorice in okolice? (n = 28)

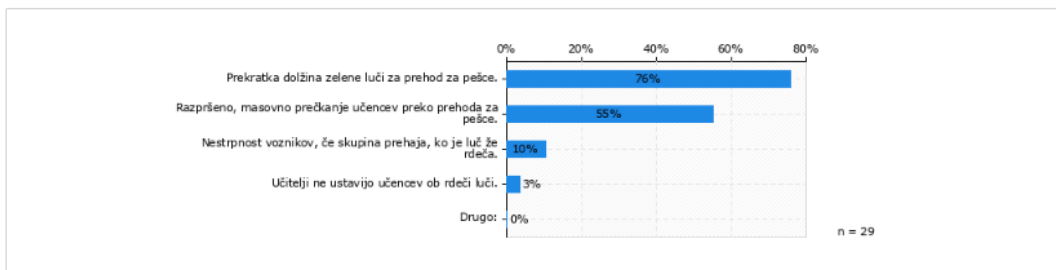


Kako pogosto med šolskim letom vodite večjo skupino otrok (razred) peš na dejavnosti v center Nove Gorice in okolice? (n = 28)



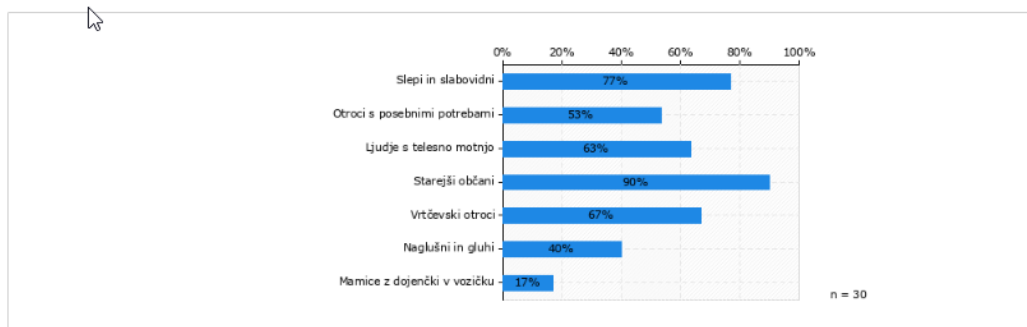
Na kakšne težave naletite pri prečkanju prehoda za pešce v semaforiziranem križišču? (n = 29)

Možnih je več odgovorov

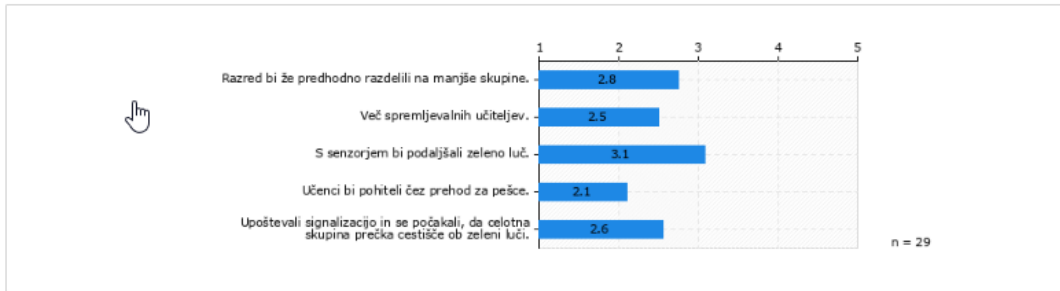


Katere ranjive skupine še najbolj potrebujejo daljši čas za prehod semaforiziranega cestišča? (n = 30)

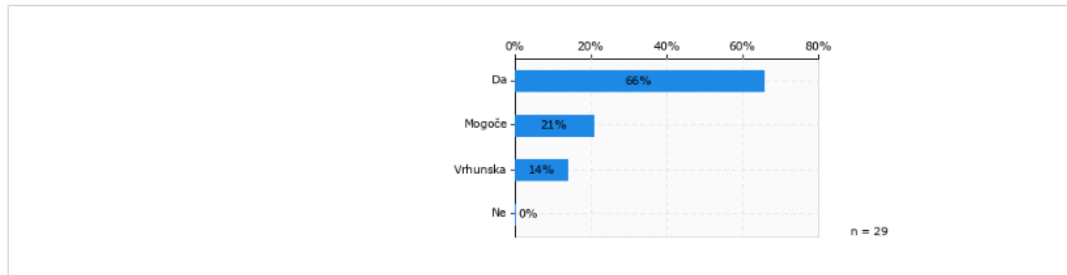
Možnih je več odgovorov



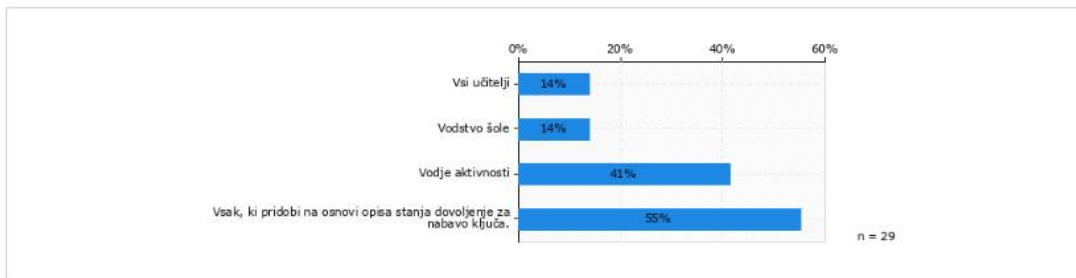
Kako bi lahko rešili težavo, ko se prekine skupina zaradi rdeče luči na semaforiziranih prehodih za pešce? (n = 29)



V raziskovalni nalogi smo razvijali inovativno idejo in izdelali prototip, s katerim bi imeli možnost podaljšati zeleno luč v posebnih primerih (večja skupina učencev). Ali se vam zdi ta ideja primerna za povečanje prometne varnosti na šoli / vrtcu? (n = 29)

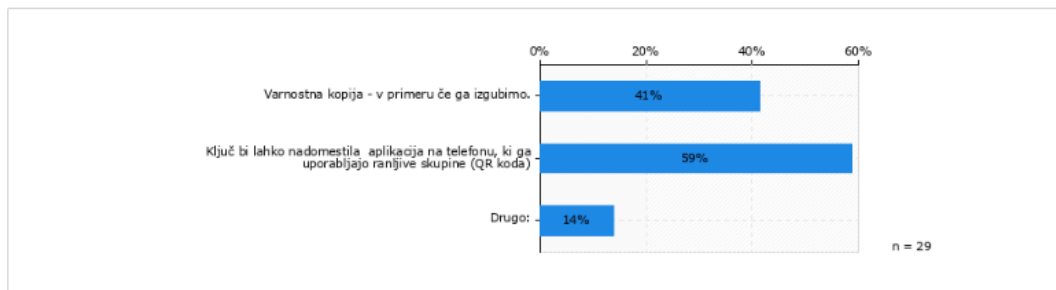


Semafor bi aktivirale samo določene ranljive skupine. Ključ za aktivacijo bi imeli: (n = 29)  
Možnih je več odgovorov



Kako bi lahko preprečili zlorabo ključa? (n = 29)

Možnih je več odgovorov



Q8c_text	Q8 (Drugo: )	Frekvenca	Odstotek	Veljavni	Kumulativa
	Odgovori				
	zagotoviti moramo način, da bi "ključ" bil dostopen le ranljivejšim skupinam, ni možnosti nepooblaščenega kopiranja	1	2%	25%	25%
	odgovornost vsakega, ki ga ima, mora biti velika in sploh ne bi smelo priti do zlorab oz. zlorabe bi morali sankcionirati z visokimi kaznimi	1	2%	25%	50%
	kodni ključ, kateremu lahko programsko kadarkoli odvzameš veljavnost v sistemu, posledično ključ postane neveljaven. tehnologija je že razvira.	1	2%	25%	75%
	povezava na redarstvo mong	1	2%	25%	100%
Veljavni	Skupaj	4	8%	100%	/