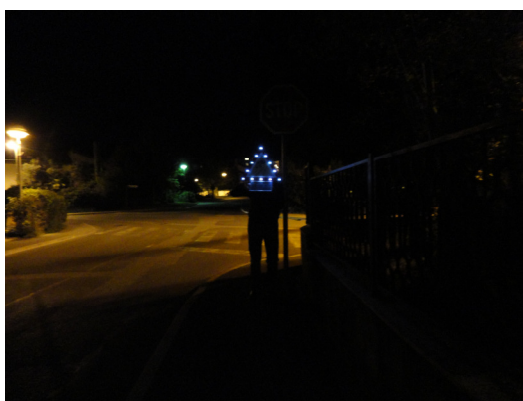


**DRŽAVNO SREČANJE MLADIH RAZISKOVALCEV -  
OSNOVNOŠOLCEV**

# **Uporaba sončnih celic za varnost v prometu**



Področje:

## **Varnost v cestnem prometu**

OŠ Solkan, Šolska ulica 25, Solkan, 5250

Avtorja naloge:

Kristjan Pahor, 8. razred, 13 let

Luka Gajšek, 8. razred, 13 let

Mentorica:

Barbara Vetrlih Bolčina

*Solkan, 2011*

# Kazalo

Zahvala.....	2
Povzetek.....	3
Problem, ki sva ga opazila.....	4
Rešitev-napoved.....	4
Teoretični del.....	5
Empirični del.....	6
Rezultati, meritve.....	10
Zapleti.....	11
Zaključek.....	12
Viri informacij.....	13

## **Zahvala:**

Zahvaljujeva se mentorici in bivšemu hišniku g. Bremec Cvetku za pomoč in nasvete pri obdelavi.

## **Povzetek**

Veliko je govora o prometni varnosti in o vzrokih, ki vodijo v prometne nesreče. Pogosto sta glavna krivca ravno pomanjkljiva cestna signalizacija in slabo stanje cest, da vozniki ne prilagodijo hitrosti in tako izgubijo nadzor nad vozilom. Tudi sama sva opazila, da so včasih prometni znaki na nepravih, slabo vidnih mestih, zato je pogosto potrebno vozniku v zadnjem trenutku sunkovito stopiti na zavoro, da prilagodi vožnjo cestnim razmeram.

Naša rešitev vodi k izboljšanju vidljivosti prometnega znaka s pomočjo led diod, ki se napajajo preko sončnih celic. Takšna signalizacija bi se lahko namestila na vsak že obstoječi prometni znak.

Rezultati izboljšanja vidljivosti so bili presenetljivi, saj sva pri preizkusu izdelka ugotovila, da je prometni znak odlično viden 100m pred križiščem, še preden se zalesketa odbojna folija, ki je originalno nameščena na prednjem delu vsakega prometnega znaka. Prometni znak, ki je stal ob najinem, sva opazila veliko kasneje.

Kristjan in Luka, osmošolca

## **Problem, ki sva ga opazila**

Problem sva opazila, ko se je eden od naju z družino peljal po primorskem Krasu in oče prometnega znaka za nevarnost na cesti sploh ni opazil. Enak problem sva opazila tudi na večernem potepu po Trnovsko-Banjški planoti, ko smo spregledali prometni znak za delo na cesti, ki je bil skrit za gostim grmom. V obeh primerih so bili prometni znaki na sončni legi. Razmišljala sva, da bi bili prometni znaki lahko bolje osvetljeni in ne samo vidni zaradi odboja zrcalno odbojne folije. Tudi te folije sčasoma obledijo, se zaprašijo, umažejo, kar gotovo bistveno poslabša vidljivost.

## ***Rešitev – napoved***

Rešitev problema je, da na enostaven in trajen način izboljšamo osvetlitev - vidljivost znaka. Idejo sva izpeljala s pomočjo svetlečih diod, ki smo jih v lanskim novoletno-božičnih praznikih uporabili za dekoracijo okenskega okvirja.

Zamislila sva si prometni znak z led diodami, ki so vidne že od daleč. Ker je dandanes ekološko ravnanje z energijami zelo pomembno pri ohranitvi okolja, se led diode napajajo iz sončnih celic, ki polnijo akumulatorske baterije v vezju.

Da ne bi diode svetile čez cel dan, so na spodnji konstrukciji tudi svetlobni senzorji, ki vklopijo vezje, ko se zmračí.

## Teoretični del

Več kot 90 odstotkov evropskih voznikov meni, da prometni znaki pomembno vplivajo na prometno varnost. Najpogostejše težave voznikov v tujem prometnem okolju so prometni znaki in oznake z nejasno vsebino, zakriti prometni znaki z drugimi oznakami ali pa z obcestnim rastlinjem. Velikokrat avtomobiliste zmotijo tudi pregosto postavljeni znaki in znaki z zapeljivim slikovnim sporočilom.

Ker je za nekatere voznike vožnja po določenih odsekih vsakdanjik, se pogosto zgodi, da novo postavljene prometne znake spregledajo in ne prilagodijo hitrosti.

Veliko evropskih voznikov se pritožuje, da so prometni znaki lokacijsko slabo postavljeni, saj so premalo vidni v primerjavi z velikimi reklamnimi panoji ali drugimi obcestnimi oznakami in napravami, ki vozniku vzamejo vsaj sekundo pozornosti, katere si v spremljanju prometa ne more privoščiti. Spet drugi prometni znaki so postavljeni veliko preblizu nevarnim ali zahtevnim mestom, zato imajo vozniki premalo časa za prilagoditev svojega ravnanja.<sup>1</sup>

Vzroki prometnih nesreč	Število prometnih nesreč
NEPRAVILNOSTI NA CESTI	10
<b>NEPRILAGOJENA HITROST</b>	<b>310</b>
NEPRAVILNOSTI PEŠČA	9
OSTALO	112
NEUPOŠTEVANJE PRAVIL O PREDNOSTI	224
NEPRAVILNO PREHITEVANJE	16
PREMIKI Z VOZILOM	363
NEPRAVILNA STRAN / SMER VOŽNJE	261
NEPRAVILNOSTI NA TOVORU	7
NEPRAVILNOSTI NA VOZILU	2
NEUSTREZNA VARNOSTNA RAZDALJA	161
<b>SKUPAJ</b>	<b>1.475</b>

<sup>1</sup> izvlečki iz spletne strani [http://www.cestna-signalizacija.si/mma\\_bin.php?id=20090121092045](http://www.cestna-signalizacija.si/mma_bin.php?id=20090121092045)

## Empirični del

Preden sva se lotila izdelave prometnega znaka, sva se dogovarjala o najboljših gradivih, ki jih lahko uporabiva pri delu in delovnih postopkih, da bodo za naju najbolj primerni.

V mislih sva imela tri materiale: les, kovino ter plastiko. Odločila sva se za les in plastiko.

Obdelava lesa je dokaj prijetna in zanimiva, pri obdelavi umetnih mas, pa sva imela nekaj več težav. Kljub temu prav z umetnimi masami lahko doseževa prosojnost, ki sva jo potrebovala za ustavljanje in menjavo opozoril za nevarnosti na cesti.

1. Najprej sva si izdelek skicirala in mu določila dimenzije.

Potem sva prenesla mere na vezano ploščo debeline 8mm. Za načrtovanje enakostraničnega trikotnika sva potrebovala ponoviti del učne snovi iz matematike iz lanskega leta, ko smo spoznali načrtovanje trikotnikov, risanje simetral. Geometrijsko znanje sva potrebovala tudi za postavitev osrednjega dela, kjer se bodo menjali prometni znaki za nevarnost.

2. Zarisan trikotnik sva razžagala in ga obrusila na tračnem brusilniku .



Slika 1: Žaganje



Slika 2: Merjenje

3. Zarisala sva tudi na plastično folijo in pleksi steklo ter izdelala trikotnik iz pleksi stekla ,v katerega se bo vzstavljal različne znake.



Slika 3: Enakostranična trikotnika – les in plastika

4. Iz PVC folje sva naredila podlage za slike prometnih znakov.



Slika 4: Različne možnosti prometnih znakov

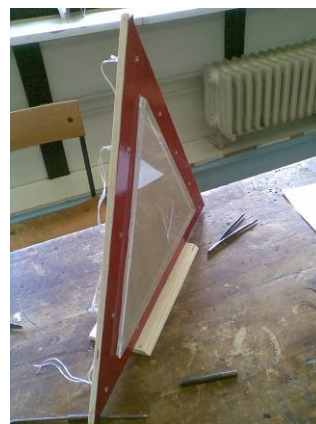
5. Za vezje in sončne celice sva uporabila vsebino vrtnih lučk, ki sva jih dobila po ugodni ceni (4 eur).  
Sledi izdelava vezja: Iz vrtnih lučk sva izrezala vse dele: fotocelica s senzorjem, vezije, akumulatorske baterije in led diode. Porabila sva tri vrtno lučke, ki bodo imele v vezavi 12 led diod.



Vrtno lučke iz katerih sva dobila vse potrebno.

Slika 5: Vrtno lučke in kako naj jih vstaviva v najin prometni znak

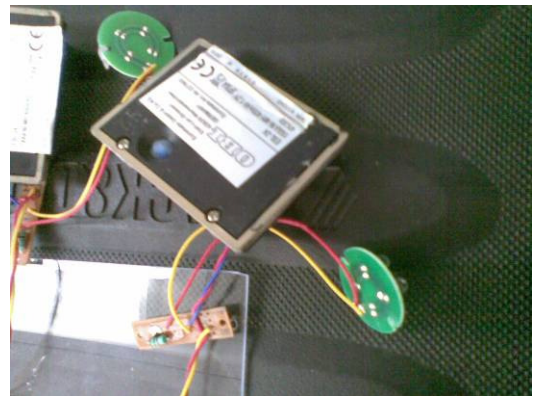
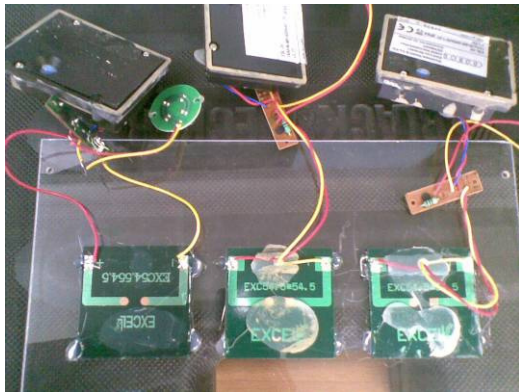
6. Stranice lesenega znaka sva oblepila s svetlečim trakom ter zvirtala luknje v katere sva ustavila led diode.



Slika 6 in slika 7: Vezava led diod in lepljenje svetlečega traku



7. Led diode sva zvezala vzporedno. Vzporedna vezava omogoča to, da če ena lučka pregori, ostale še svetijo.
8. Izdelala sva leseno škatlo z nosilcem, na katerega sva pritrčila trikotnik – prometni znak.
9. Z žico sva povezala vse led diode na vezje, ki sva ga vgradila v notranjost škatle.

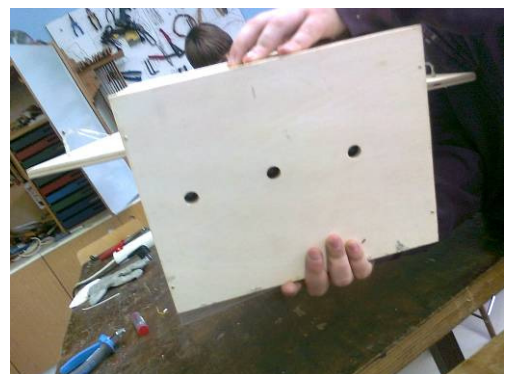


Slika 8 in slika 9: Vezava fotocelice s senzorjem, vezije, akumulatorske baterije

10. Fotocelice sva zalepila na pleksi steklo, ki je bilo pritrjeno na ohišje škatle pod naklonom 45° ker je tako izkoristek sončne svetlobe najboljši.

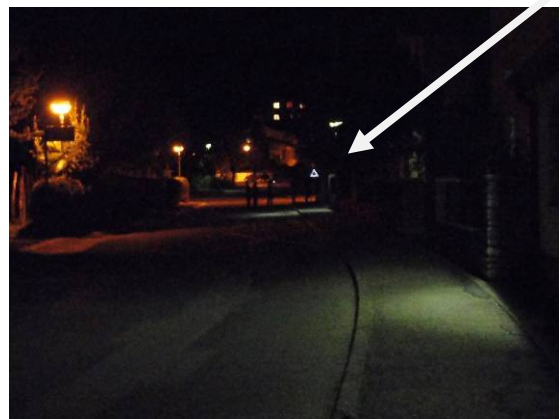


Slika 10: Namestitvev fotocelic na pleksi steklo in na ohišje škatle



Slika 11: Luknje na dnu škatle za izklop

11. Preizkusila sva izdelek.



Slika 12 in 13: Preizkus vidljivosti iz 70 m.

Na cesti, kjer sva preizkusila najin prometni znak, je postavljen na istem mestu »stop znak«, a ga iz 70 m in manj sploh ni opaziti. Najin prometni znak pa nas opozori na novo signalizacijo in voznik lahko prilagodi hitrost.



Slika 14: Najin znak iz razdalje 4 metrov

## Rezultati, meritve

Prometni znak je zelo dobro osvetljen. K vidljivosti pripomore še lesk odbijajoče folije, tako da se v temi vidi znak na razdalji 100m, kar smo preizkusili v nočnih meritvah. To pomeni, da smo dosegli zastavljen cilj in bistveno izboljšali vidljivost prometnega znaka.

### RAČUNSKI PRIMER IZRAČUNA ZAVORNEGA ČASA:

Če si zadamo, da se avtomobil giblje s hitrostjo 70km/h in voznik zagleda prometni znak, ko je ta oddaljen 100m od njega, lahko zmanjša za zmernim zaviranjem hitrost od 70 km/h do 40km/h. za to prilagoditev hitrosti porabimo 10 sekund, seveda pa je potrebno upoštevati še reakcijski čas odzivanja šoferja, ki lahko traja tudi več kot sekundo.

PODATKI:

V1= 70km/h (19,4m/s)

V2=40km/h (11,11m/s)

s= 100m

-a (pojemek)= 2m/s<sup>2</sup>

$$s=a \cdot t^2/2$$

$$t= \sqrt{2 \cdot s/a}$$

$$\underline{t=10s}$$

---

t=?

S tako prilagojeno hitrostjo pa lahko veliko lažje upravljamo vozilo preko ovir ali ga ustavimo, če je potrebno.

## Zapleti

- Pri razstavljanju svetlečih lučk sva prerezala vezavne žice, ker nisva vedela, na kateri strani je vezje.
- Težave sva imela tudi s cinjenjem povezav. Postopek cinjenja je za naju novo znanje. Na začetku sva imela težave, ko sva želela priciniti vezavne žice na kontakte, ker je tukaj potrebno kar nekaj spretnosti pri gretju materiala in dodajanju cina.
- Pri lepljenju odbojne folije sva ugotovila, da se le ta zelo slabo drži lesene površine. Ta problem sva odpravila tako, da sva celotno površino lesene podlage prelakirala.
- Probleme sva imela tudi s tem, kako primerno vezati led diode. Odločila sva se, da se po 4 diode povežejo na eno fotocelico v vzporedni vezavi, tako da če slučajno pregori ena, druge še svetijo.
- Naš izziv nas je pripeljal tudi do ideje, kako spremeniti v krajšem času namembnost opozorila znaka za nevarnost.
- Slabost celotne naprave za osvetljevanje pa je gotovo v tem, da če bi bilo daljše obdobje oblačnega vremena, se akumulatorske baterije ne bi polnile zaradi pomanjkanja sončne svetlobe.
- Nadgradnja ali izboljšava bi bila lahko tudi ta, da bi v nočnem času osvetljevali tudi opozorilo v samem prometnem znaku, ker sva ugotovila, da se to slabo vidi. Kljub vsemu pa je pomembno že, da si opozorjen na novo signalizacijo. Ko zmanjšaš hitrost in pripelješ bližje, pa dovolj dobro vidiš na kaj te znak opozarja.

## Zaključek

Najina inovacija je tudi v tem, da v kratkem času zamenjamo namen opozorilnega znaka. Domislila sva se, da bi lahko izdelala tudi drugačne opozorilne znake (pozor-otroci na rolki, žabe, konji na cesti), ki so bolj lokalne in sezonske narave. Gotovo bi morali pri tem dobiti dovoljenja odgovornih ustanov, da bi takšne znake, ki ne spadajo v prometno signalizacijo, ki je poenotena po vsem svetu, sprejeli kot dovoljene in uporabne.

Verjameva, da je naša ideja uporabna in namenjena izboljšanju prometne varnosti. Na žalost se prepogosto dogaja, da se neurejena vozišča in okolico ne popravlja, temveč se na takšnem kraju samo postavijo prometni znaki za nevarnost in opozorila. Takšen dodatek, bi lahko v kratkem času namestili na že obstoječe znake in z majhnimi stroški izboljšali namen znaka za voznike v vseh voznih razmerah, še posebno v oblačnem, megljenem in nočnem času.

Pri delu sva uporabljala kar nekaj šolskega znanja in izkušenj, ki sva jih pridobila pri predmetih : Tehnika in tehnologija, fizika, matematika in slovenščina.

## Viri informacij

- [http://www.cestna-signalizacija.si/mma\\_bin.php?id=20090121092045](http://www.cestna-signalizacija.si/mma_bin.php?id=20090121092045)
- [http://www.motorevija.si/l3.asp?L1\\_ID=31&L2\\_ID=245](http://www.motorevija.si/l3.asp?L1_ID=31&L2_ID=245)
- <http://www.grosuplje.sds.si/news/31324>
- <http://e-uprava.gov.si/ispo/cestnavarnost/zacetna.ispo>
- Peter Breznik, Mag. Borut Boc, Franc Jurman, Brane Šimenc, DOBER VOZNIK BOM: PRIROČNIK, Primotehna, d.o.o, Maribor 2009

*Kraj: Solkan*

*Datum: 15. 3. 2011*

*Podpis\_ mladi inovatorji:*