

Mestna občina Celje
Komisija Mladi za Celje

Smetko sledko

RAZISKOVALNA NALOGA



Avtorica
Lija Kužner

Mentor
Žan Močivnik, prof.

Celje, marec 2018



I. osnovna šola Celje
Vrunčeva ulica 13
3000 Celje

Smetko sledko

RAZISKOVALNA NALOGA

Avtorica
Lija Kužner

Mentor
Žan Močivnik, prof.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje
Celje, marec 2018

Povzetek

Raziskovalna naloga je nastala v okviru projekta FLL, kjer smo se člani ekipe ukvarjali s problematiko onesnaževanje okolja. Ugotovili smo, da je v Celju velik problem polnih smetnjakov pred bloki, kjer stanovalci ne ločujejo smeti. Ker je naša knjižničarka dobila opomin zaradi drugih stanovalcev, smo želeli rešiti njen problem. Kot rešitev smo si zadali izdelati "pametni" smetnjak in posebne vrečke, na katerih je črna koda. To črtno kodo nato prebere čitalec črtnih kod na smetnjaku in pravilni smetnjak se odpre. Prva številka v kodi določa ponudnika (npr. Simbio), srednje določajo stranko, zadnja številka pa določa tip smeti. Prvi dve množici števk omogočata sledljivost – sploh v blokih (kazni ne bi bilo več treba plačevati celemu bloku). Vrečka ima napis tipa smeti, črtno kodo, obarvana pa je tudi tipu primerno. Rešitev smo poimenovali Smetko sledko.

Ključne besede: ločevanje odpadkov, Simbio, ekološki otoki, črtno kodo, inteligentni smetnjaki

Kazalo vsebine

1	Uvod	1
1.1	Opis raziskovalnega problema	1
1.2	Hipoteze	1
1.3	Raziskovalne metode	1
2	Teoretični del	2
2.1	Ločevanje odpadkov	2
2.2	Delovanje komunalnih podjetij.....	4
2.3	Ekološki otoki	4
2.4	Slovarček	5
3	Osrednji del.....	6
3.1	Začetki, iskanje problema	6
3.2	Izbira problema in raziskava le-tega	7
3.3	Anketa	8
3.4	Smetko sledko (Trash Tracker).....	9
3.4.1	Črtna koda	10
3.4.2	Prenovljene vrečke.....	11
3.4.3	Prenovljen ekološki otok.....	13
3.4.4	Program za ekološki otok.....	15
3.5	Raziskava obstoječih in podobnih rešitev	16
3.6	Pogovori s strokovnjaki	18
3.7	Spletna stran in promocija projekta.....	20
4	Sklepne ugotovitve.....	20
	Zaključek	22
	Viri in literatura	23
	Priloge	24

Kazalo slik

Slika 1: Neločevanje odpadkov - blok 1	2
Slika 2: Neločevanje odpadkov - blok 2	3
Slika 3: Oglad filma Plastik Fantastik.....	3
Slika 4: Ekološki otok.....	4
Slika 5: Problem - veliko ljudi v skupnosti ne ločuje	6
Slika 6: Knjižničarka dobi kazen zaradi neločevanja smeti.....	7
Slika 7: Izvedba ankete s pomočjo spletne strani www.1ka.si	8
Slika 8: Cikel naše rešitve	9
Slika 9: Začetki izdelave naše rešitve	9
Slika 10: Primer črtne kode (standard: GS1).....	10
Slika 11: Črtna koda na vrečkah	10
Slika 12: Prenovljene vrečke za različne tipe smeti	11
Slika 13: Primer Braillove pisave in njene sestave	11
Slika 14: Uporaba črtne kode in Braillove pisave na prenovljenih vrečkah	12
Slika 15: Dostava novih vrečk v mesecu januarju. S pravilno uporabo ni kazni.....	12
Slika 16: Prikaz delovanja smetnjaka	13
Slika 17: Prvi model prenovljenega ekološkega otoka iz lego kock	14
Slika 18: Končni model prenovljenega ekološkega otoka iz lego kock	14
Slika 19: Slika prenovljenega ekološkega otoka v programu SketchUp.....	15
Slika 20: Model črtne kode in vrečke za smeti.....	15
Slika 21: Primer delovanja programa.....	16
Slika 22: Predstavitev rešitve ekipi strokovnjakov na RCERO	19
Slika 23: Predstavitev rešitve diplomiranemu inženirju avtomatike iz National Instruments.....	19
Slika 24: Spletna stran ekipe s predstavitvijo rešitve.....	20

Kazalo tabel

Tabela 1: Tabela podobnih rešitev in primerjava z našo rešitvijo	17
--	----

1 Uvod

1.1 Opis raziskovalnega problema

Za raziskovalni problem sem si izbrala nepravilno ločevanje smeti v blokih oz. skupnostih. Izbrala sem ga, ker sem pred dvema letoma sodelovala v FLL ekipi Black&White v sezoni Poti smeti. Ta problem smo želeli rešiti, zato sem se odločila, da ga sedaj predstavim v drugačni obliki. Nepravilno ločevanje smeti predstavlja problem tako v Sloveniji kot po svetu, kjer ga ponekod bolj ali manj uspešno rešujejo, v Sloveniji pa za ta problem rešitev še ne obstaja. Zanj smo izvedeli od šolske knjižničarke, ki nam je povedala, da so v bloku dobili kazen za nepravilno ločevanje odpadkov. Ta ponavadi znaša med 800 € in 1250 €, odvisno od komunalnega ponudnika. Knjižničarko je jezilo, ker sama ločuje, kazen pa so dobili vsi, saj vsi v bloku ne ločujejo pravilno. Plačati mora cel blok oz. skupnost ne glede na to, koliko jih v bloku ločuje, kar je seveda nepravilno. Velik problem pri tem je sledljivost posameznika, ker ne moremo točno ugotoviti, kdo je smeti odvrigel v nepravilen smetnjak. Pri raziskavi smo ugotovili tudi to, da je velikokrat kriva zunanja oseba, ki ne stanuje v tistem bloku oz. skupnosti in je svoje smeti odvrigla v smetnjake drugega bloka.

1.2 Hipoteze

Ko smo pregledali ureditev smetnjakov pred blokovi, si pri projektu FLL sicer nismo zastavili hipotez, smo pa predvidevali, kje se problem pojavlja in kaj bi rešitev lahko spremenila.

- H1:** Problem se pojavlja predvsem v blokih oz. skupnostih, kjer ekološki otok ni zaprt/zaklenjen.
- H2:** Ločevanje bi se povečalo in izboljšalo, ker bi plačal samo stanovalec, ki ne bi ločeval.
- H3:** Inšpektorjem bi s pomočjo sledljivosti olajšali delo.
- H4:** Še vedno bi se pojavljali ljudje, ki kljub novi ureditvi ne bi ločevali.
- H5:** Rešitev bi zanimala komunalna podjetja.
- H6:** Rešitev bi se dalo posplošiti za vsa gospodinjstva.

1.3 Raziskovalne metode

Problem smo hoteli čimbolj preučiti, zato smo na začetku sezone naredili anketo (v prilogi), v kateri smo spraševali o ločevanju v skupnostih in rezultate analizirali, na podlagi le-teh pa smo dobili koristne informacije za možno rešitev. Preučili smo delovanje črtnih kod, komunalnih podjetij in ekoloških otokov.

Iskali smo obstoječe rešitve, da bi videli, če je problem sploh smiselno reševati. Za boljši prikaz naše rešitve smo naredili maketo iz lego kock, ki smo jo sprogramirali v programu EV3, prav tako smo izdelali model naše vrečke. V programu SketchUp smo naredili tudi sliko prenovljenega ekološkega otoka.

Govorili smo z nekaterimi strokovnjaki, ki so predlagali izboljšave in smo se pri njih pozanimali o tehničnih možnostih za izdelavo rešitve, npr. o brezžični povezavi, o ceni itd.

2 Teoretični del

2.1 Ločevanje odpadkov

Pregledovali smo ločevanje odpadkov v šoli in doma; v šoli smo vsak dan po malici pregledali koše za smeti v razredih in si zapisali, kaj ni bilo ločeno. Na koncu tedna smo naredili analizo teh zapisov. Doma smo bili pri odnašanju smeti pozorni na to, kako so naši sosedi ločili smeti. Ogledali smo si film Plastik Fantastik, ki opozarja na problematiko neločevanja odpadkov, predvsem plastike. Prebrali smo tudi nekaj člankov v Delu o ločevanju v Sloveniji.

Naredili smo tudi anketo, s katero smo ugotovili, da 80 % anketirancev ločuje.

Z vsem, kar smo naredili, smo hoteli ugotoviti, ali je problem res prisoten, kar se je potrdilo. V anketi smo ugotovili, da ima 60 % anketirancev probleme z neločevanjem v bloku/skupnosti in tudi vsi ostali viri so to potrdili.

Prav tako smo bili pri teh raziskavah pozorni na to, kaj bi lahko z našo rešitvijo spremenili in kaj ljudi najbolj moti.

Poleg tega nas je zanimalo, če slučajno kakšna rešitev že obstaja, zato smo preučili že obstoječe rešitve. V Ljubljani smo našli pametne ekološke otoke. Ti sicer skrijejo vsebino smetnjaka, ker je pod zemljo, vendar so zahtevni, dolgotrajni in pa dragi za postavitve ter praznjenje in problema ne rešijo popolnoma. Potem smo našli pametni sesalni smetnjak Bruno, ki je predelava navadnega smetnjaka in posepa smeti, ko jih približamo senzorjem. Odkrili smo tudi vrečko za papir komunalnega podjetja Saubermacher, ki uporabnikom razdeli tipe vrečk glede na odpadke.



Slika 1: Neločevanje odpadkov - blok 1



Slika 2: Neločevanje odpadkov - blok 2



Slika 3: Ogled filma Plastik Fantastik

2.2 Delovanje komunalnih podjetij

Rešitev smo želeli prilagoditi komunalnim podjetjem, tako da ne bi ovirali njihovega sedanjega delovanja, zato smo preučili njihov način dela.

V savinjski regiji za komunalne storitve skrbi komunalno podjetje Simbio. Pregledali smo njihov urnik odvažanja smeti in storitve, ki jih ponujajo, v okviru EKO dneva na šoli pa sta dva starejša člana odšla na njihov sedež v Bukovžlaku, kjer so jih poučili o delovanju, recikliranju in jih seznanili s postopkom ločevanja napačno ločenih odpadkov, ki jih dobijo v njihov center. Govorila sta z enim od delavcev, ki jima je povedal, da je smeti vedno več in je tako posledično tudi več napačno ločenih.

V anketi, ki smo jo opravili, smo dobili tudi nekaj podatkov o sistemu komunale v drugih državah, npr. v Belgiji. Izvedeli smo namreč, da tam ne plačujejo odvoza odpadkov, ampak nakup vrečk. Da plačajo manj, morajo torej kupovati manj vrečk, kar pomeni, da morajo ustvariti čim manj odpadkov.

2.3 Ekološki otoki

Na podlagi informacij, ki smo jih imeli, smo razmišljali o spremembi ekoloških otokov, zato smo se morali pozanimati tudi o njihovem delovanju.

Ugotovili smo, da so v nekaterih skupnostih ekološki otoki zaklenjeni, ker bi se lahko zgodilo, da bi ljudje v blokih ločevali, nato pa bi prišel nekdo, ki ni iz teh blokov, in vrgel v smetnjak svoje smeti, ki ne bi bile ločene. Tako bi morali prebivalci vseeno plačati kazen, ker inšpektorji ne morejo ugotoviti, kdo je odvrigel napačno ločene smeti.

Tako smo prišli do zaključka, da je sledljivost smeti največji problem in so se odločili, da bomo to rešili oz. poskusili rešiti.



Slika 4: Ekološki otok

2.4 Slovarček

FLL: FIRST® LEGO® League (FLL) je mednarodni multidisciplinarni raziskovalni program, ki mlade navdušuje za raziskovanje, jim približuje znanost in jih uči reševanja problemov. Ohranja in spodbuja radovednost, ustvarjalnost, inovativnost, uči podjetnosti, sodelovanja, deljenja, navaja na kritično razmišljanje in poudarja skupinsko delo – veščine, ki jih bodo zagotovo zelo potrebovali v življenju in na poklicni poti.

Ekološki otoki: So namensko označeni prostori, kjer stojijo skupine smetnjakov za ločeno zbiranje odpadkov. Namenjeni so zbiranju odpadkov, ki se jih lahko reciklira. To je raznovrstna embalaža (steklo, PVC) in papirni odpadki.

Odpadek: Odpadek je vsaka snov ali predmet, ki ga povzročitelj ne more ali ne želi uporabiti sam; ker ga povzročitelj ne potrebuje, ga mora zavreči.

Simbio, d. o. o.: Javno podjetje Simbio zagotavlja celovito ravnanje z odpadki: javno službo zbiranja in odvoza odpadkov v 12 občinah širše celjske regije ter predelavo in obdelavo odpadkov v Regijskem centru za ravnanje z odpadki Celje za 24 občin savinjske regije. V Mestni občini Celje skrbi tudi za čiščenje javnih površin in odvoz fekalij.

NFC: Near Field Communication, krajše NFC, je visokofrekvenčna komunikacijska tehnologija kratkega dosega, ki omogoča izmenjavo podatkov na razdalji do 10 cm. Tehnologija je osnovana na standardu ISO/IEC 14443 in združuje pametno kartico in čitalec v eno napravo. NFC-naprava lahko komunicira tako z obstoječimi karticami in čitalci, narejenimi po standardu ISO/IEC 14443, kot z drugimi NFC-napravami.

Črtna koda: Črtna koda je način zapisa niza števil in črk s črtami in presledki različnih širin. Je optična strojno berljiva predstavitev podatkov, ki se nanašajo na predmet, na katerega je vezan.

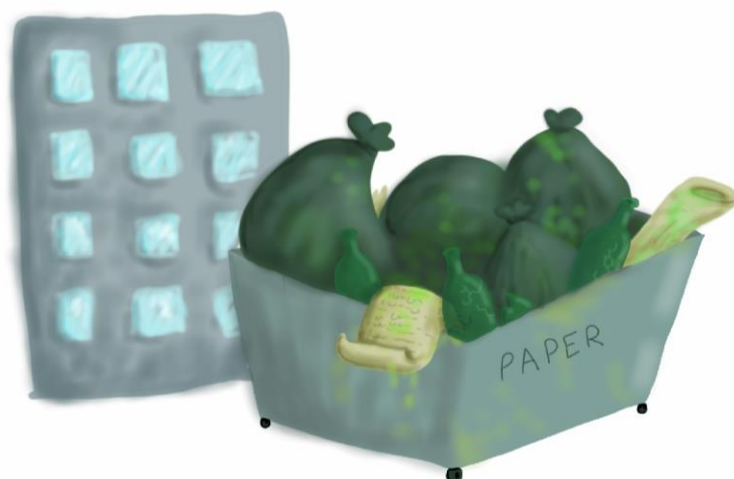
National Instruments: National Instruments Corporation ali NI je ameriška multinacionalna družba z mednarodnim poslovanjem. S sedežem v Austinu v Teksasu je proizvajalec avtomatizirane opreme za testiranje in virtualne programske opreme. Skupne aplikacije vključujejo pridobivanje podatkov, nadzor instrumentov in strojni vid.

FTA: FTA je podjetje za sestavljanje elektronskih vezij; podjetje za proizvodnjo, trženje, trgovino in druge storitve.

RCERO: Regionalni center za ravnanje z odpadki v Celju obsega naslednje objekte in opremo: sprejemni objekt s tehtnico, zbirni center, zaprto kompostarno za biogene/zelene odpadke, sortirnico ločeno zbranih frakcij, stiskalnico odpadkov, demontaža in vmesno skladišče kosovnih odpadkov ter vmesno skladišče nevarnih odpadkov, novo odlagališče preostankov.

3 Osrednji del

3.1 Začetki, iskanje problema



Slika 5: Problem - veliko ljudi v skupnosti ne ločuje

V šolskem letu 2015/16 je bila tema FLL sezone Trash Trek, torej Poti smeti. V okviru tega projekta smo morali poiskati projekt, ki se je navezoval na probleme s smetmi. Problematiko neločevanja odpadkov smo opazili že pred knjižničarkinim opozorilom, saj živimo štirje od šestih članov takratne FLL ekipe v bloku in se s takimi stvarmi velikokrat srečujemo, ampak ji do takrat še nismo posvečali veliko pozornosti. Odprtih smo imeli še nekaj možnosti, česa bi se lotili in kaj bi poskušali rešiti.

Na začetku nismo točno vedeli, kaj bi izbrali, zato smo raziskovali vse, kar je bilo povezano s smetmi. Preučili smo njihovo zgodovino in se s starostniki iz doma upokojencev, kjer je bil eden od članov prostovoljec, pogovorili o tem, kako je bilo s smetmi včasih. Ugotovili smo, da jim je bilo precej manj in da je sodobni problem smeti predvsem plastika. Pozanimali smo se o reciklaži, komunalnih podjetjih in ravnanju z odpadki.

Ogledali smo si tudi film Plastik Fantastik, ki opozarja na problematiko neločevanja smeti, predvsem plastike, v Sloveniji.

3.2 Izbira problema in raziskava le-tega



Slika 6: Knjižničarka dobi kazen zaradi neločevanja smeti

V bloku, kjer živi naša knjižničarka, so dobili kazen zaradi neločevanja smeti. Knjižničarka je vedno ločevala in jo je razjezilo, da morajo tudi ona in njena družina plačati kazen. Kazni za neločevanje smeti so vedno visoke, kasneje smo to preverili in ugotovili, da znašajo med 800 € in 1250 €. Knjižničarka je vedela za temo sezone in mi je zaupala svoj problem.

Na sestanku sem to povedala ekipi in odločeni smo bili, da bomo rešili ta problem. Postali smo pozorni na ločevanje smeti doma, na šoli in v vsaki učilnici, kjer smo imeli pouk, pregledali smetnjake, zapisali, če česa ni bilo v pravem smetnjaku in ocenili stanje. Podrobneje smo preučili tudi delovanje komunalnega podjetja Simbio d. o. o. in ekološke otoke.

Hkrati smo že začeli razmišljati o rešitvi. Najprej smo nameravali nadgraditi smetnjake in uporabiti NFC nalepke, ampak je bila ideja predraga, zato smo jo opustili.

3.3 Anketa



B&W Trash Trek Raziskovalna Anketa

★Spol:

- Moški
- Ženski

★V katero starostno skupino spadate?

- do 18 let
- 18 - 45 let
- 45 - 65 let
- 65 let ali več

V kakšni vrsti objekta živite?

- Hiša
- Večstanovajska hiša/blok

Kaj je recikliranje?

- Je predelava že uporabljenih, odpadnih snovi.
- Je predelava še ne uporabljenih snovi.
- Je proces porabe.

Slika 7: Izvedba ankete s pomočjo spletne strani www.1ka.si

Zanimalo nas je, ali tudi drugi ljudje v našem mestu občutijo neločevanje kot problem, zato smo naredili anketo. V njej smo postavili petnajst vprašanj, s katerimi smo hoteli ugotoviti, kakšne navade, ki zadevajo ločevanje, imajo anketiranci, koliko jih ima nekaj splošnega znanja o recikliranju in ločevanju in kako bi oni izboljšali ločevanje?

Ugotovili smo, da 60 % anketirancev zelo pogosto opaža napačno ločene smeti v smetnjakih. Torej je naš problem res prisoten in ga nismo opazili samo mi.

Med vprašanji je bilo tudi eno, s katerim smo spraševali, kako bi anketiranci spremenili ločevanje. Večina odgovorov je bila, da bi morali ljudi bolj osveščati, nekateri pa so menili, da bi morali narediti ločevanje bolj zabavno, da bi morali tiste, ki ne ločujejo, pravilno kaznovati in da bi se morali zgledovati po drugih državah, npr. po Belgiji in po Hrvaški.

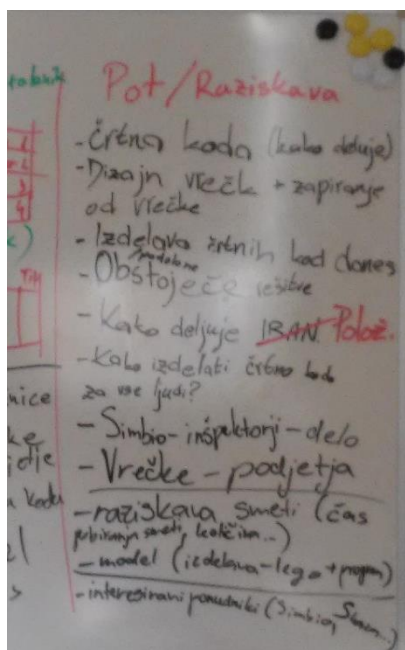
Očitno je bilo problem smiselno reševati, zato smo se lotili iskanja rešitve.

3.4 Smetko sledko (Trash Tracker)

Na začetku nismo imeli nobene ideje, razen tiste z NFC nalepkami. Nato se je eden od članov ekipe spomnil na črtne kode in na to, da bi jih lahko uporabili za sledenje. Izdelali smo plakat cikla naše rešitve, kjer smo predstavili problem in našo končno rešitev s pomočjo črtnih kod in prenovljenih vrečk za smeti.



Slika 8: Cikel naše rešitve



Slika 9: Začetki izdelave naše rešitve

3.4.1 Črtna koda



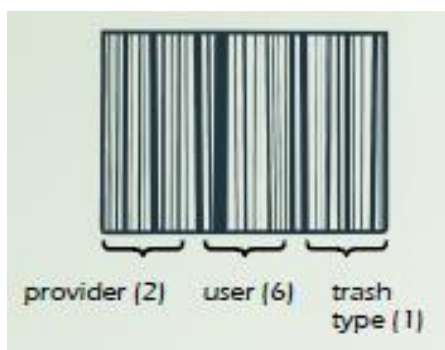
Slika 10: Primer črtne kode (standard: GS1)

Če smo hoteli uporabiti črtno kodo na naši rešitvi, smo se morali o njenem delovanju najprej pozanimati. Ugotovili smo, da so 1. januarja 2005 uvedli enotno kodo za izdelke v trgovinah, ki je enaka po vsem svetu, črtna koda EAN-UCC oz. GS1. Sestavljena je iz trinajstih števil in vsebuje:

- številko države, ki zavzema dve ali tri mesta in jo podeljuje mednarodno združenje GS1,
- številko proizvajalca, ki zavzema štiri ali pet mest in jo podeljuje prodajalec in
- kontrolno številko, ki zavzema eno mesto in se izračuna glede na vrednost predhodnih števil.

Na začetku vsake kode je ničla, zato se nobena številka države ne začne z ničlo.

Ko smo raziskali črtne kode, smo ugotovili, da bi se črtna koda z lahkoto uporabljala za sledljivost smeti, s to razliko, da bi bilo številčk samo devet. Prvi dve bi predstavljali komunalnega ponudnika (npr. Simbio), naslednjih šest bi bilo za uporabnika (npr. Janez Novak oz. ID uporabnika) in zadnja za vrsto smeti (npr. biološki odpadki). V bazo porabnikov v komunalnih podjetjih bi morali vnesti še dodatni stolpec za črtne kode porabnikov.



Slika 11: Črtna koda na vrečkah

Potem smo morali ugotoviti, kako bi to črtno kodo vpeljali v prenovljene ekološke otoke, ker se nam je ta ideja zdela še najboljša.

Začeli smo razmišljati tudi o prenovi vrečk in tako se je oblikovala osnovna ideja za Smetka sledka oz. Trash Tracker, kot smo ga poimenovali.

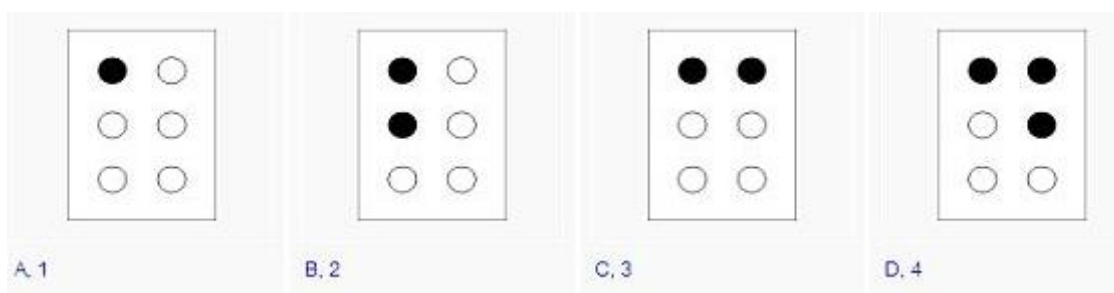
3.4.2 Prenovljene vrečke



Slika 12: Prenovljene vrečke za različne tipe smeti

Če smo hoteli v rešitev vključiti črtno kodo, je bilo torej najbolj smiselno, da prenovimo vrečke. Ker se je v anketi veliko ljudi pritožilo, da bi morala obstajati natančnejša navodila za ločevanje in bi morali biti ljudje bolje informirani in osveščeni o ločevanju, smo začeli razmišljati v smeri, da bi bila vrečka tista, na kateri bi bila neke vrste dodatna navodila. Glede na to, da ima vsaka vrsta smeti svojo barvo, smo se spomnili, da bi vrečke lahko imele barvni rob, torej rumen rob za embalažo, rjav za biološke odpadke, zelen za druge odpadke. Ker pa je bivši član Valentin barvno slep, smo se odločili na vrečke dodati še napis. Enako smo naredili tudi na notranji strani, ker smo ugotovili, da veliko ljudi zaviha robove vrečke, ko jo odvrže v koš. Tako smo se izognili zmedji. Poleg tega smo na nalepko s črtno kodo dodali še Braillovo pisavo za slepe ljudi. V Braillovi pisavi smo napisali začetnico tiste vrste smeti, za katero je vrečka.

Naša vrečka zdaj vsebuje barvni rob z napisom na zunanji in notranji strani, črtno kodo in Braillovo pisavo. Spodnji del vrečke je prozoren, zato da se vidi, katere smeti so v njej.



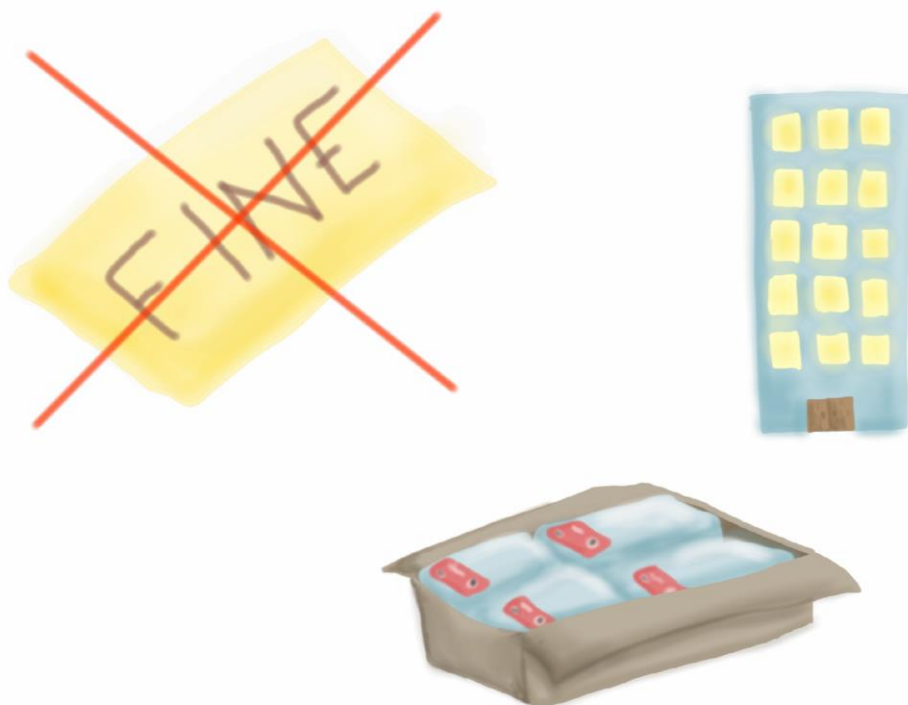
Slika 13: Primer Braillove pisave in njene sestave

Ko bi inšpektor torej pregledoval smetnjake in ločevanje, bi lahko videl, v katerih vrečkah so smeti ločene in v katerih ne. Tiste, v katerih smeti ne bi bile ločene, bi posebej pregledal in s čitalnikom črtnih kod poskeniral kodo, ki bi bila na vrečki. Tako bi ugotovil, kdo ni ločeval in bi kaznoval samo tega upravnika, ne pa celega bloka.

Vsako gospodinjstvo bi dobilo določeno število vrečk, glede na število članov v gospodinjstvu. Ponudnik storitev bi jih dostavil v mesecu januarju. Če bi jih porabili prej, kot bi bilo načrtovano, bi poklicali komunalni center, ki bi jim dostavil nove.



Slika 14: Uporaba črtne kode in Braillove pisave na prenovljenih vrečkah



Slika 15: Dostava novih vrečk v mesecu januarju. S pravilno uporabo ni kazni.

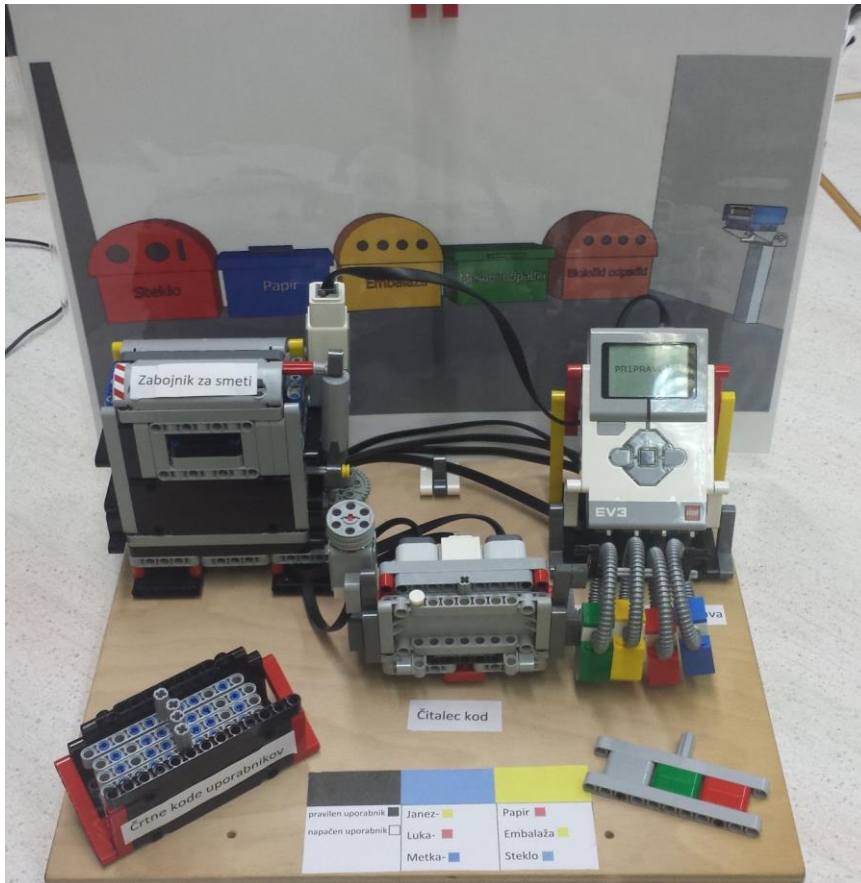
3.4.3 Prenovljen ekološki otok

Prvi del naše rešitve so torej nove vrečke. Drugi del pa je prenovljen ekološki otok. Smetnjaki bi bili v tem primeru zaklenjeni in bi jih porabnik lahko odklenil samo s pravo kodo. Pred ekološkim otokom bi bil čitalnik črtnih kod. Temu bi porabnik približal črtno kodo in čitalnik bi zaznal, za katero vrsto smeti gre in ali je uporabnik iz skupnosti tistega ekološkega otoka. Če bi se črna koda ujemala z bazo porabnikov, bi se odprl tisti smetnjak, čigar številka bi bila na črtni kodi in zasvetile bi se zelene lučke. Potem bi imel uporabnik na razpolago določen čas, da bi vrgel smeti v zabojnik, nakar bi se pokrov smetnjaka avtomatsko zaprl. Če koda ne bi bila prava, se smetnjak ne bi odprl in zasvetile bi rdeče lučke.

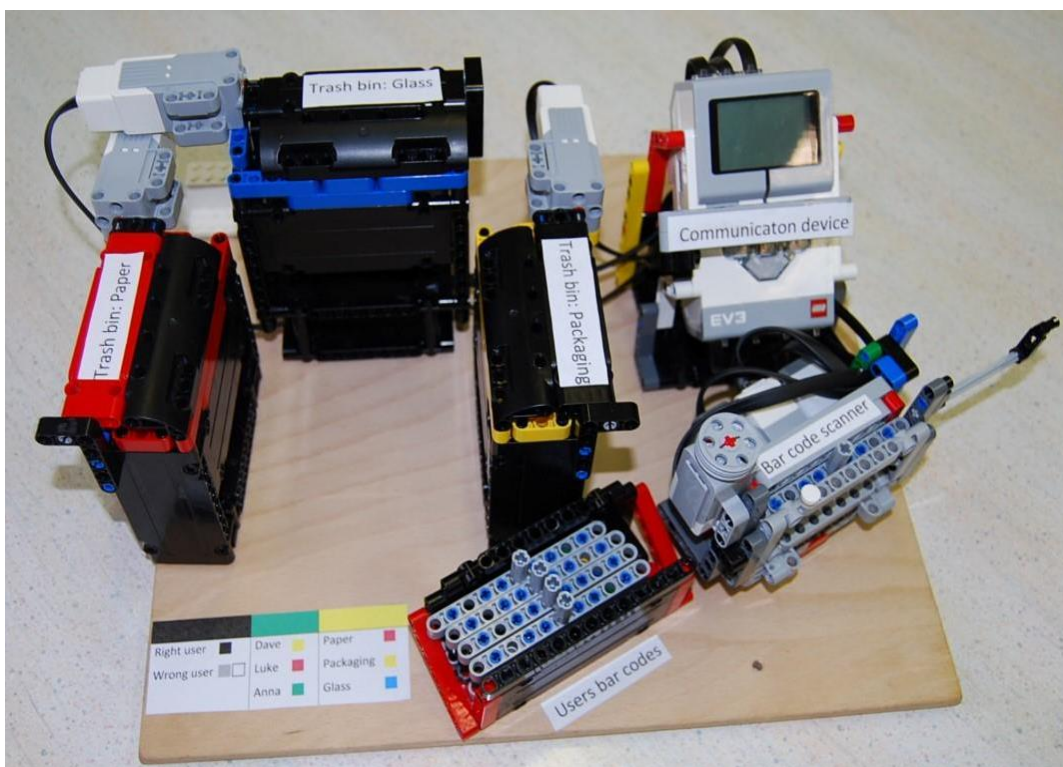
Za lažjo predstavitev smo naredili tudi model iz lego kock in ga sprogramirali v programu EV3.



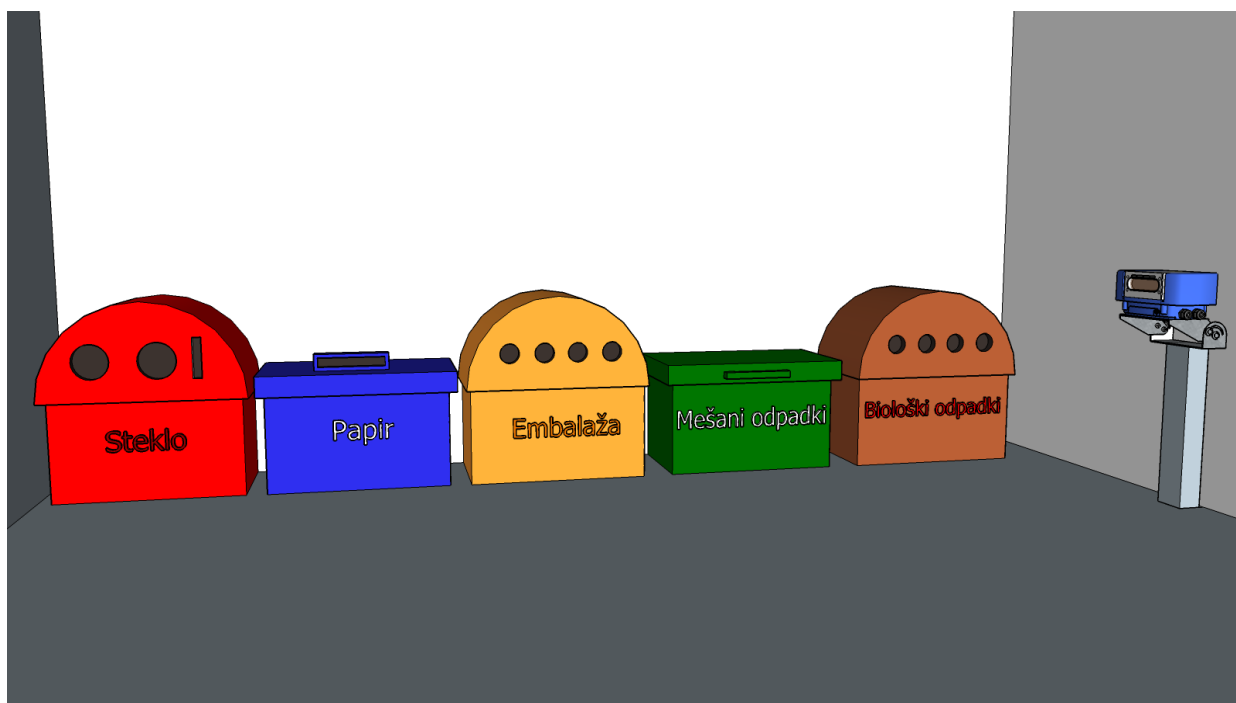
Slika 16: Prikaz delovanja smetnjaka



Slika 17: Prvi model prenovljenega ekološkega otoka iz lego kock



Slika 18: Končni model prenovljenega ekološkega otoka iz lego kock



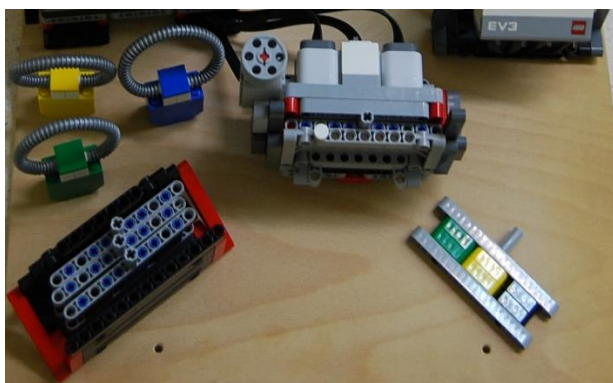
Slika 19: Slika prenovljenega ekološkega otoka v programu SketchUp

3.4.4 Program za ekološki otok

Osnovni program za našo rešitev smo spisali s pomočjo Lego EV3 programa, ki temelji na programu LabView podjetja National Instruments. Zavedamo se, da bi bilo potrebno idejo preoblikovati v drugačen programski jezik, o čemer smo se pozanimali tudi pri računalniškem podjetju GigaBit, ki opravlja informacijski sistem komunale Ptuj. Pri tem bi morali posodobiti njihovo dosedanjo bazo in vključiti povezavo črtnih kod s sistemom uporabnikom. Ker pa sami že prirejajo razne črtne kode in QR kode na njihovih plačilnih listih, so dejali, da takšna implementacija ne bi bila zahtevna za izvedbo.

Ker smo pisali program v drugačnem okolju, smo morali temu prilagoditi tudi podatke. Črtno kodo tako predstavlja kocka, ki je zgrajena iz treh barv:

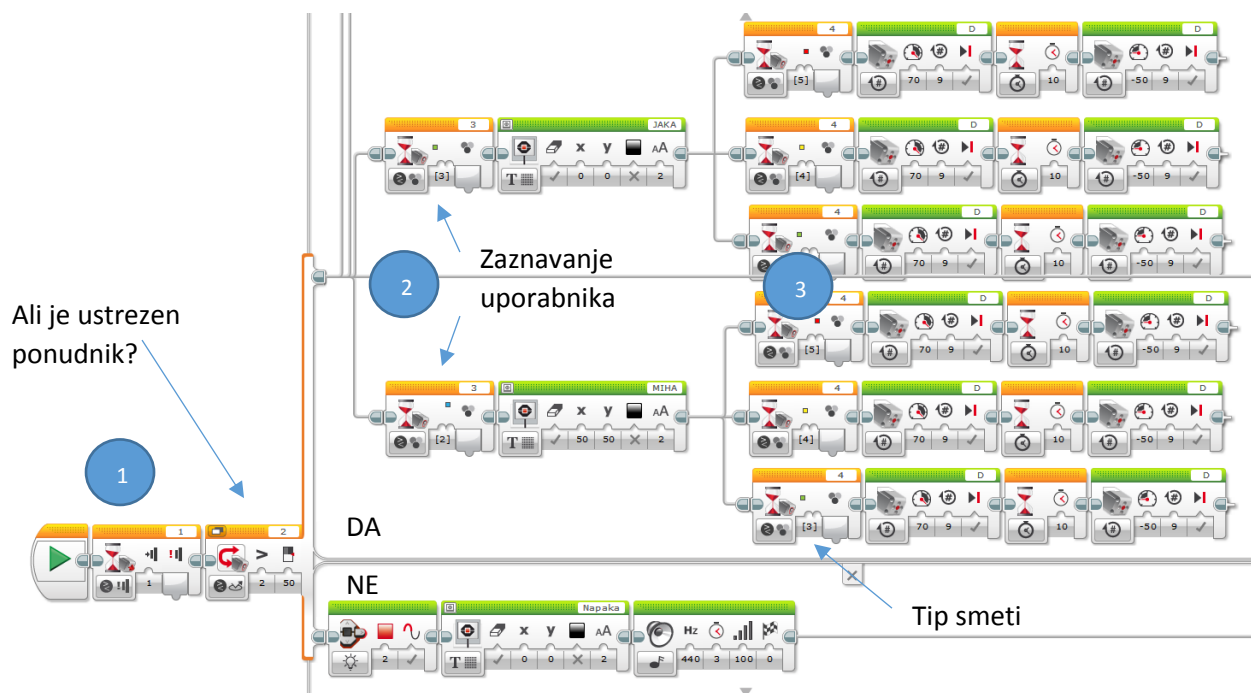
- 1. barva predstavlja ponudnika storitev = začetni številki v črtni kodi
- 2. barva predstavlja uporabnika = 6 črt na kodi
- 3. barva predstavlja tip smeti = zadnja barva na kodi



Slika 20: Model črtni kode in vrečke za smeti

Namesto čitalca črtnih kod smo uporabili 3 barvne senzorje, ki so po vrsti zaznavali, kateri tip barve je zaznan:

- 1. senzor: Ali je izbran ustrezen uporabnik => možen le en pravi vhodni podatek – ponudnik
- 2. senzor: Kateri uporabnik je prinesel smeti => ID uporabnika – izpis imena
- 3. senzor: Kateri tip smeti je prinesel => odklene se ustrezen smetnjak



Slika 21: Primer delovanja programa

3.5 Raziskava obstoječih in podobnih rešitev

Kot sem že prej omenila, nas je zanimalo, ali rešitev že obstaja. Zato smo preučili že obstoječe rešitve in našli predelane ekološke otoke v Ljubljani. Delujejo tako, da imajo uporabniki kartice, s katerimi lahko odklenejo posamezen smetnjak. Pod zemljo je vzidan prostor, kjer se zbirajo smeti, ki jih ljudje mečejo v smetnjake. Ta rešitev je sicer uporabna, ampak ne omogoča sledljivosti, je zelo draga (namestitve in praznjenje) in uporablja se samo v Ljubljani. Poleg tega pa je neločevanje še vedno prisotno, ker si s kartico lahko odklenejo katerikoli smetnjak.

Druga rešitev, ki smo jo našli, so vrečke Saubermacher. Te imajo barvni rob in napis na robu, ampak na žalost je takšna samo vrečka za papir, hkrati pa rešitev še vedno ne omogoča sledljivosti in še vedno je prisotno neločevanje. Ideja se nam je zdela dobra.

Ti dve rešitvi sta precej podobni naši, predvsem vrečke, ampak nobena od njiju ne omogoča sledljivosti in ne reši problema tako kot naša.

Zadnja podobna rešitev, ki smo jo našli, je pametni smetnjak Bruno. Z našo rešitvijo nima skoraj nič skupnega in tudi ne rešuje istega problema. Deluje tako, da s pomočjo senzorja posesa smeti; ko jih približamo senzorju, torej tako kot naša rešitev uporablja senzorje. Razen tega pa se rešitvi v vsem razlikujeta, Bruno se uporablja tudi v gospodinjstvu, ne pa zunaj, kot naša.

Naredili smo tudi preglednico, v kateri smo zapisali podobnosti in razlike med podobnimi in obstoječimi rešitvami ter prednosti naše rešitve.

PREGLED OBSTOJEČH REŠITEV




Rešitev	Podobnosti	Razlike	Prednosti naše rešitve
<p>Bruno – pametni smetnjak</p>  <p>vs.</p> <p>Sistem Smetko sledko</p>	<ul style="list-style-type: none"> • uporaba senzorja, • predelava navadnega smetnjaka. 	<ul style="list-style-type: none"> • senzor poseša smeti, ko jih približamo senzorju, • uporaba v gospodinjstvu, • sledljivost, • ločevanje. 	<ul style="list-style-type: none"> • senzor – črtno kodo na vrečki približamo senzorju, s pomočjo katerega se odklene pravi smetnjak, • uporaba smetnjaka je namenjena celotni skupnosti/bloku, • omogoča sledljivost, • izboljšuje stanje ločevanja v skupnostih, • odpravi vzrok za morebitna nesoglasja med stanovalci.
<p>vrečka Saubermacher</p>  <p>vs.</p> <p>Vrečka Smetko sledko</p>	<ul style="list-style-type: none"> • barvni rob, • napis na vrečkah. 	<ul style="list-style-type: none"> • barve (Saubermacher - ima samo eno barvno vrečko), • črna koda, • dodaten napis na robu vrečke. 	<ul style="list-style-type: none"> • črna koda za skeniranje in odklepanje ustreznega smetnjaka, • prozorna vrečka (za lažji pregled odpadkov), • Braillova pisava za slepe, • napis viden, ko rob zavijamo.
<p>ekološki otok v Ljubljani</p>  <p>vs.</p> <p>ekološki otok Smetko sledko</p>	<ul style="list-style-type: none"> • predelani zabojniki, • identifikacija uporabnika (vsak ima svojo kodo oz. kartico), če ta ni pravilna, se smetnjak ne odpre. 	<ul style="list-style-type: none"> • naša rešitev omogoča sledljivost, • njihova rešitev je dražja in zahtevnejša (praznjenje, postavitve), • njihova rešitev ne potrebuje posebnih vrečk za delovanje (prednost – niso sledljive in niso prozorne, slabost – dodaten strošek pri delovanju našega sistema). 	<ul style="list-style-type: none"> • omogoča sledljivost, • je cenejša in njena postavitve oz. predelava je prav tako cenejša in hitrejša, • nepotrebne dodatne kartice, • posebna vrečka.

Tabela 1: Tabela podobnih rešitev in primerjava z našo rešitvijo

3.6 Pogovori s strokovnjaki

O našem problemu in možni rešitvi smo se posvetovali z več strokovnjaki, ki so nam predlagali izboljšave, nas usmerili in nam povedali nekatere uporabne informacije.

Govorili smo z delavcem na Simbiu, ki nam je povedal, da je smeti vedno več in kako poteka ločevanje v komunalnem centru ter nam predstavil proces recikliranja.

Z vodjo prodaje iz podjetja FTA (Podjetje za proizvodnjo, trženje, trgovino in druge storitve d. o. o.) smo se pogovorili o možnostih prodaje naše rešitve. Pozanimali smo se tudi o stroških. Nov smetnjak stane 231 €, čitalec črtnih kod 30 €, konektor za brezžično povezavo 4 € in 50 vrečk za smeti 3,5 €. Pri tem bi lahko prilagodili že obstoječe smetnjake in privarčevali pri naši rešitvi.

S čistilko na šoli smo se pogovorili o ločevanju na šoli in o ceni vrečk.

Pogovor smo izvedli tudi z diplomiranim inženirjem avtomatike iz podjetja National Instruments. Predstavili smo mu rešitev in ga prosili za mnenje in predloge za izboljšavo. Poučil nas je o brezžični komunikaciji in opremi, ki bi jo potrebovali za brezžično komunikacijo med čitalcem črtnih kod in smetnjaki.

Govorili smo tudi z vodjo oddelka za eko okolje in ekipo strokovnjakov iz Regionalnega centra za ravnanje z odpadki. Prestavili smo jim problem, ki je tudi po njihovem mnenju prisoten, zato se strinjajo, da bi bilo smiselno poiskati rešitev. Tako smo jim predstavili tudi našo rešitev – kako smo prišli do nje, kako bi spremenila ločevanje in delo inšpektorjev ter njeno delovanje. Ideja sej jim je zdela zanimiva in dobra, opozorili pa so nas, da bi se v tem primeru morali zaklepati smetnjaki tudi pred samostojnimi hišami, ne samo ekološki otoki pred bloki ali skupnostmi ter da bi se morala za potrebe izvedbe naše rešitve spremeniti zakonodaja.



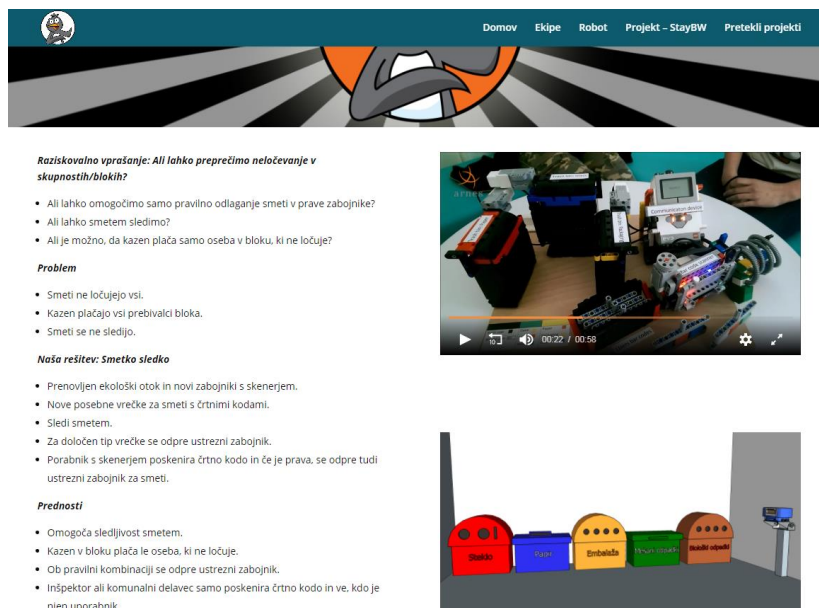
Slika 22: Predstavitev rešitve ekipi strokovnjakov na RCERO



Slika 23: Predstavitev rešitve diplomiranemu inženirju avtomatike iz National Instruments

3.7 Spletna stran in promocija projekta

Za potrebe projekta FLL imamo postavljeno spletno stran www.fllbw.si in Facebook spletno stran, kjer smo v kontaktu z drugimi ekipami celega sveta. Na spletu smo s kratkim videom (<http://www.fllbw.si/projekt-smetko-sledko/>) predstavili našo rešitev, ki smo jo pozneje delili na naši spletni strani. Predstavili smo ključne stvari za naš projekt in z veseljem prebirali odzive.



Slika 24: Spletna stran ekipe s predstavitvijo rešitve

4 Sklepne ugotovitve

V sklepnih ugotovitvah bom potrdila ali ovrgla hipoteze, ki sem jih zastavila na začetku raziskovalne naloge.

H1: Problem se pojavlja predvsem v blokih oz. skupnostih, kjer ekološki otok ni zaprt/zaklenjen.

Hipoteza drži. Tudi blok, v katerem živi naša knjižničarka, ni imel zaklenjenega ekološkega otoka. Pozneje smo ugotovili, da je zaklepanje oz. odklepanje otoka olajševalna okoliščina pri plačevanju kazni, saj se pri takih primerih ne da ugotoviti, kdo je kriv in ali je sploh iz tistega bloka oz. skupnosti. Zaradi tega naši knjižničarki na srečo ni bilo treba plačati. Naša rešitev bi takšne stvari izboljšala, saj omogoča sledljivost.

H2: Povečalo in izboljšalo bi se ločevanje, ker bi plačal samo stanovalec, ki ne bi ločeval.

V teoriji drži. Nihče si ne želi biti kriv, kajne? Torej bi naša rešitev pripomogla k temu, da bi več ljudi začelo ločevati. Poleg tega bi, če bi vsi oz. vsaj večina stanovalcev pravilno ločevala, olajšali tudi delo delavcem na komunalnih centrih. Na žalost pa ljudje vedno najdejo pot, da se izognejo pravilom in bi verjetno našli možnost, da še vedno ne bi ločevali.

H3: Inšpektorjem bi s pomočjo sledljivosti olajšali delo.

Tudi drži. V trenutni ureditvi inšpektorji ne morejo izslediti tistih, ki ne ločujejo. Če pa bi se sistem spremenil, tako kot smo rešitev zastavili mi, bi inšpektor samo poskeniral črtno kodo na vrečki, v kateri smeti ne bi bile ločene. Sistem bi v bazi podatkov poiskal uporabnika in tako bi bil kaznovan samo on.

H4: Še vedno bi se pojavljali ljudje, ki kljub novi ureditvi ne bi ločevali.

Zagotovo drži. Kot sem omenila pri hipotezi št. 2, bi se vedno našli ljudje, ki bi zaobšli pravila. Npr. s prenovljeno vrečko bi odprli smetnjak, vanj pa bi vrgli navadno vrečko ali pa bi uporabljali prenovljene vrečke, vseeno pa ne bi ločevali, a bi jih potem takoj odkrili in kaznovali, tako da bi dobili lekcijo.

H5: Rešitev bi zanimala komunalna podjetja.

To je verjetno odvisno od podjetja. Gotovo bi jim olajšala delo, a bi morali prenoviti vsak ekološki otok v posameznem mestu, prav tako pred vsako hišo. Skoraj zagotovo bi se izboljšalo ločevanje in to je zelo dobro, še vedno pa je odločitev v rokah posameznega podjetja.

H6: Rešitev bi se dalo posplošiti za vsa gospodinjstva.

Drži. Rešitev bi se lahko uvedla tako v blokih oz. skupnostih kot pri posameznih hišah. Spremeniti bi morali zakonodajo in verjetno bi se morale spremeniti navade posameznikov. Mogoče bi bilo smiselno, da se tudi pri hišah na koncu ulic postavi skupne ekološke otoke, ki bi delovali na enak princip kot tisti pri blokih in sicer, zato da ne bi prenavljali vseh smetnjakov, ki so postavljeni pred hišami. Če bi hoteli vse zakleniti, bi vsaka hiša dobila svoj čitalnik črnih kod in to bi rešitev močno podražilo.

Zaključek

V Sloveniji je na voljo veliko različnih možnosti glede odlaganja odpadkov. Lahko jih odlagamo v domače zabojnike, na ekološke otoke ali pa v zbirne centre. Pri tem pa je pomembno, da sami prispevamo k lažjemu postopku opravljanja z njimi in tako ločujemo že v samem gospodinjstvu. Poskrbimo, da so odpadki že sprani, pravilno ločeni ter postavljeni v pravilne smetnjake.

Veliko je že ozaveščenih podjetji v Sloveniji, ki prispevajo k eko embalažam, postavljajo lastne zabojnike za okolju škodljive naprave, kot so baterije, svetilke ...

Z ekipo smo želeli prispevati k razvoju podjetja, ki bi bilo pripravljeno našo idejo uresničiti ali pa bi delček ideje uporabilo v kakšnem podobnem projektu. Zavedamo se, da je ločevanje odpadkov še vedno problem, saj vsi ne ločujejo in da kazni niso pravilen način, temveč ozaveščanje ljudi, ki se začne že pri mladih v šoli. Ob projektu smo se veliko naučili in sedaj še bolj pozorno ločujemo ter pri tem ozaveščamo vse okoli nas – sošolce, starše, prijatelje, znance ...

Morda bomo nekoč postali pravi inženirji v kakšnem komunalnem podjetju in če bo takrat problem še vedno prisoten, se mogoče naš Smetko sledko znajde na ulicah Celja in pred vašimi domovi.

Viri in literatura

1. Garbage facts [online]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://idahoptv.org/sciencetrek/topics/garbage/facts.cfm>
2. Recycle City [online]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www3.epa.gov/recyclecity/>
3. 365 Days of Trash [online]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://365daysoftrash.blogspot.si/>
4. Spletna stran, Simbio [online]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.simbio.si/>
5. Where does our garbage go? [video]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.youtube.com/watch?v=iPz5bJa9eOI>
6. DULMIN, Miha. 2013, Plastik Fantastik [video]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.youtube.com/watch?v=y17Vm4JXeJg>

Priloge

Anketa: B&W Trash Trek Raziskovalna Anketa

FIRST LEGO League (FLL) je mednarodni multidisciplinarni raziskovalni program, ki navdušuje otroke za raziskovanje, učenje, eksperimentiranje, skupinsko delo in podjetništvo. Smo ekipa Black&White in smo vam pripravili anonimno anketo, ki nam bo pomagala raziskati letošnjo temo (Trash Trek - Poti Smeti) in obveščenost ljudi o ločevanju. Prosimo, če si vzamete nekaj minut in s klikom na Naslednja stran pričnete z izpolnjevanjem ankete.

BLOK (1) (Demografija)

XSPOL - Spol:

- Moški
- Ženski

BLOK (1) (Demografija)

XSTAR2a4 - V katero starostno skupino spadate?

- do 18 let
- 18–45 let
- 45–65 let
- 65 let ali več

BLOK (1) (Demografija)

XLOKACREGk - V kakšni vrsti objekta živite?

- Hiša
- Večstanovanjska hiša/blok

Q1 - Kaj je recikliranje?

- Je predelava že uporabljenih, odpadnih snovi.
- Je predelava še ne uporabljene snovi.
- Je proces porabe.

Q2 - Katere odpadke lahko vse recikliramo?

Možnih je več odgovorov

- Konzerve
- Pokošeno travo
- Aluminijske pločevinke
- Plastenke
- Listje
- Odpadne baterije
- Zamaške
- Jogurtovne lončke
- Drugo:

Q3 - Kako pogosto doma ločujete odpadke?

- Vedno
- Včasih
- Nikoli

Q4 - Kako pomembno se vam zdi ločevanje odpadkov?

- Zelo pomembno
- Pomembno
- Nepomembno

Q5 - Ali ste že kakšen odpadki ponovno uporabili?

- Da
- Ne

Q6 - Kako pogosto opazate napačno ločene smeti v zabojniku?

- Zelo pogosto
- Ne tako pogosto
- Nikoli

Q7 - Ali menite, da bi se ločevanje lahko spremenilo na bolje?

- Da
- Ne

IF (2) Q7 = [1] (Da.)

Q8 - Kako bi vi spremenili ločevanje na bolje?

Q9 - Kaj so ekološki otoki?

- Urejena mesta oziroma prostori za ločevanje odpadkov
- Neurejeni prostori za ločevanje odpadkov
- Urejena mesta oziroma prostori za zbiranje odpadkov

Q10 - Kaj sodi v zabojnik z napisom steklo?

Možnih je več odgovorov

- Prazne steklenice vina
- Zamaški
- Kozarci za vlaganje
- Pokrovčki steklene embalaže
- Prazne steklenice piva in ostalih pijač
- Pokrovčki steklenic
- Prazne steklenice olja
- Stekleničke za parfume
- Svinčeno steklo

Q11 - Kateri odpadki ne sodi med biološke odpadke?

- Izdelki iz papirja
- Kavni filtri
- Pokošena trava

Q12 - Katere odpadke oddamo za (mešane) komunalne odpadke?

- Plastične in steklene predmete, opreme, tetrapak od mleka, platenke
- Higijenski material, ohlajen pepel, umazana embalaža