



OSNOVNA ŠOLA ORMOŽ
Znanje | Varnost | Odgovornost | Ustvarjalnost

SMART BIN

PODROČJE: Elektrotehnika, elektronika, robotika

RAZISKOVALNA NALOGA

Avtorji:

Tim Šoštarič

Jaka Vaupotič

Lan Žalar

Mentorici:

Nina Rajh, prof.

mag. Maja Korban Črnjavič

Ormož, 2023

ZAHVALA

Za pomoč pri raziskovalni nalogi bi se radi iskreno zahvalili našima mentoricama Nini Rajh, prof. in mag. Maji Korban Črnjavič. Vodili sta nas pri izbiri programov, ki smo jih uporabljali, izbiri materialov, iskanju rešitev našega problema in pri iskanju virov, ki so bili pri razvijanju našega poslovnega modela pomemben del raziskovanja. Hkrati se zahvaljujemo učiteljema Nejcu Podplatniku, prof. in Igorju Kaučiču, prof. za pomoč pri raziskavi in izvajanju eksperimentov. Radi bi se zahvalili še učiteljici Mirjani Špacapan, prof. angleščine za prevod naše naloge v angleščino in naši mentorici, Nini Rajh, prof. slovenščine za lektoriranje. Zahvalili bi se še vsem anketirancem, ki so rešili našo anketo in nam podali svoje mnenje ter povratne informacije, še posebej pa za njihovo iskrenost. Za pomoč pri pridobivanju strokovnih informacij se zahvaljujemo vodju za ravnanje z odpadki iz Komunalnega podjetja Ormož, gospodu Ludviku Hriberšku in podjetjema Talum d. o. o. ter Vitales d. o. o.

KAZALO

1 UVOD.....	6
2 TEORETIČNI DEL	7
2.1 Definicija koša za embalažo	7
2.2 Koši za embalažo v svetu.....	7
2.3 Ravnanje z odpadki	8
2.4 Poslovni načrt.....	8
3 EMPIRIČNI DEL	9
3.1 Raziskovalna vprašanja	9
3.2 Hipoteze	9
3.3 Metode dela.....	9
3.3.1 Preučevanje literature	9
3.3.2 Modeliranje in simulacije.....	10
3.3.3 Tržna raziskava	11
3.3.4 Delo na terenu	11
3.3.5 Intervjuji	12
4 REZULTATI IN INTERPRETACIJA	13
4.1 Rezultati in interpretacija eksperimenta	13
4.2 Rezultati in interpretacija tržne raziskave.....	16
5 SKLEP	18
6 VIRI IN LITERATURA.....	20
7 PRILOGE.....	21

KAZALO SLIK

Slika 1: Logotip Smart Bin	7
Slika 2: Navadna koša za smeti	8
Slika 3: Koš Clean cube.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Slika 4: Naslovnica knjige	11
Slika 5: Izgled in delovanje	11
Slika 6: Izgled in delovanje	10
Slika 7: Trenutno stanje odpadne embalaže pred hišami.....	12
Slika 8: Trenutno stanje odpadne embalaže pred hišami.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Slika 9: Trenutno stanje odpadne embalaže pred večstanovanjskimi bloki	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Slika 10: Trenutno stanje odpadne embalaže pred večstanovanjskimi bloki	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Slika 11: Primer preizkušanja	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Slika 12: Primera preizkušanja	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Slika 13: Primera preizkušanja	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Slika 14: Primeri preizkušanja	16
Slika 15: Primeri preizkušanja	17
Slika 16: Primeri preizkušanja	17
Slika 17: Primer 35 W motorčka	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Slika 18: Spol	16
Slika 19: Starostna skupina	17
Slika 20: Podpora naše ideje	17
Slika 21: Kupna moč	16
Slika 22: Ocena vrednosti.....	17

POVZETEK

Idejo Smart Bin smo ustvarili z namenom, da bi gospodinjstvom in drugim potencialnim potrošnikom omogočili bolj ekonomično ravnanje z odpadno embalažo. Iz ekološkega vidika je kopičenje embalaže, zlasti plastične, vse bolj pereč problem, česar se tudi sami zelo zavedamo.

Zamislili smo si pametni koš – Smart Bin, ki bi s pomočjo potisne platforme zmanjšal volumen odpadne plastične embalaže. S tem bi našim uporabnikom omogočili ekonomično ravnanje z odpadki. Tako bi rešili problem, s katerim se v sodobnem času srečuje veliko ljudi.

Idejo smo predstavili različnim potencialnim bodočim kupcem. Po pridobljenih rezultatih se je izkazalo, da se jim naša ideja zdi uporabna in koristna, zato bi bilo zanimivo, če bi jo uresničili. Ideja se jim je zdela zelo inovativna, praktična in okolju prijazna. Sodelovali smo s Komunalnim podjetjem Ormož, ki smo jim predstavili našo idejo in dobili povratno informacijo o uporabnosti našega izdelka. Intervju smo opravili tudi s podjetjema Talum d. o. o. in Vitales d. o. o. ter pridobili pomembne informacije glede izbire primerne materiala za ogrodje našega Smart Bina.

Pri ustvarjanju raziskovalne naloge smo se lotili še eksperimenta, s pomočjo katerega smo določili moč motorja, ki bo poganjal platformo. Izdelali smo logotip za naš izdelek, ki predstavlja koš, v njem pa sta črki S in B, ki predstavljata začetnici besed imena naše ekipe Smart Bin.

Ključne besede: Smart Bin, pametni koš, odpadna embalaža.

ABSTRACT

We created the Smart Bin idea with the aim of enabling households and other potential consumers to handle waste packaging more economically. From an ecological point of view, the accumulation of packaging, especially plastic, is an increasingly pressing problem that we are very aware of.

We came up with a smart bin - Smart Bin, which would reduce the volume of waste plastic packaging with the help of a push platform. This would enable our users to manage waste economically. This would solve a problem many people face in modern times.

We presented the idea to various potential buyers. According to the obtained results, it turned out that they find our idea useful and beneficial, so it would be interesting if we implemented it. They found the idea very innovative, practical and environmentally friendly. We collaborated with the Communal company Ormož, to whom we presented our idea and received feedback on the usability of our product. We also conducted an interview with companies Talum Ltd and Vitales Ltd. We obtained important information regarding the selection of a suitable material for the frame of our Smart Bin.

When creating the research assignment, we also undertook an experiment, with the help of which we determined the power of the engine that will drive the platform. We created a logo for our product that represents a bin, with the letters S and B representing the initials of our Smart Bin team name.

Keywords: Smart Bin, smart bin, waste packaging.

1 UVOD

Kot skupina mladih podjetnikov smo si zadali izziv, da izdelamo pametni koš, ki bi rešil naše težave z odpadki. Slednji so del našega vsakdana. Ustvarjamo jih doma, v vseh industrijskih dejavnostih, v kmetijstvu, infrastrukturi ... So neizbežen stranski proizvod človeškega bivanja. Kopičenje odpadkov v naših domovih je vedno večje. Ker nas ta problem ovira in ker si želimo zmanjšati količino odnašanja vsakodnevnih smeti v zaboj pred domom, smo našli rešitev našega problema.

Učinkovito ravnanje z odpadki je ena vidnejših nalog in velik izziv na področju varstva okolja. Zato ni presenetljivo, da je ravnanje z odpadki aktualno. Hitro naraščanje količin odpadkov, negativni vplivi na vse elemente okolja, porast okoljske zavesti širše javnosti so pospešili hitre spremembe na tem področju. Problem ravnanja z odpadki izhaja iz njihove narave, saj imajo odpadki zelo različne lastnosti in izvore. Večkrat terjajo natančne in prilagojene načine ravnanja (Zore, 2015).

Nekaj odgovorov in izkušenj smo prejeli na Start-up vikendu, ki je potekal na naši šoli v začetku šolskega leta. Obiskala sta nas ga. Lidija in g. Robert iz znanstveno raziskovalnega centra Bistra Ptuj. Dogodek je potekal v okviru dveh dni. Najprej smo oblikovali ekipe in zasnovali ideje, kasneje smo rešili naš canvas model, kjer smo predstavili stroške, kupce, idejo, promocijo idr. Za tem smo vse ekipe dobile nekaj časa za pripravo na izdelovanje podjetniškega načrta in izpopolnjevanja idej. Sledilo je tekmovanje, kjer smo predstavili idejo vsem ekipam in jih prosili za iskreno mnenje ter vprašanja. Več kot očitno smo žirijo in publiko prepričali in navdušili z našo inovativno idejo. Na koncu smo prejeli še pomembne kritike gospe Lidije, ki nam je pomagala dodatno izboljšati idejo. Izdelali smo tudi logotip, ki je sestavljen iz začetnic imena Smart Bin. Gre za t. i. tipografski oz. črkovni grafični znak. Logotip vidimo na sliki 1 in je kombinacija črkovnega grafičnega znaka ter identitetnega napisa Smart Bin.



Slika 1: Logotip Smart Bin (Šoštarič, 2022)

2 TEORETIČNI DEL

2.1 Definicija koša za embalažo

Koš za smeti je velika ali majhna posoda, ki se uporablja za odlaganje odpadkov. Lahko imajo pokrov ali pa tudi ne. Poznamo več vrst košev; za vse odpadke in za tiste, ki so specializirani za točno določene vrste. Med te spadajo, na primer: smetnjak za papir, smetnjak za embalažo in podobni. Lahko so izdelani iz plastike, kovine, lesa itd. Naš koš, poleg običajne uporabe, stiska smeti in s tem prihrani prostor. S stiskanjem odpadkov bi posledično tudi zmanjšali odvoz smeti in zmanjšali osnaževanje zraka.



Slika 2: Navadna koša za smeti

Pridobljeno iz: <https://www.merkur.si/kos-na-klik-curver-kos-za-smeti-dominik-10l-siva/>, 20. 11. 2022

2.2 Koši za embalažo v svetu

Na trgu lahko najdemo koše za embalažo vseh velikosti (in cen), vendar ideja koša za smeti, ki bi le po pritisku gumba stisnil smeti, še ni dobro izkoriščena. Sicer lahko najamemo koše, pri katerih lahko smeti stisnemo ročno, vendar tudi ti niso ravno poceni. Na trgu obstajajo tudi pametni koši, ki s pomočjo senzorja sami odprejo svoj pokrov, so relativno poceni, a ne dosegajo enakega namena kot naš izdelek (<https://www.ecubelabs.com/solar-powered-trash-compactor/>, 18. 11. 2022).



Slika 3: Koš Clean cube

Pridobljeno iz: <https://www.ecubelabs.com/solar-powered-trash-compactor/>, 18. 11. 2022

2.3 Ravnanje z odpadki

Nastajanje odpadkov je pojav, ki spremlja človeštvo že od samega začetka. Dolga stoletja z njimi ni bilo težav, ker so se v celoti povrnili v naravni življenjski krog. V zadnjem obdobju pa so zaradi naraščanja prebivalstva in vedno večje porabe naravnih virov odpadki postali pglavitni problem (Steiner in Wiegel, 2008). Avtorja opozarjata, da so sistemi za redno pobiranje odpadkov potrebni zaradi treh glavnih razlogov:

1. odstranitev patogenega materiala iz naselij – cilj je zagotovitev javnega zdravja in povečanje splošne blagajne.
2. Preprečevanje smetenja in nelegalnega odlaganja – izboljšanje estetske podobe mesta.
3. Z urejenim in popolnim sistemom zbiranja ima občina možnost nadzora nad odstranjevanjem odpadkov.

Zmanjšanje prostornine odpadkov je ena najpomembnejših prednosti sežiganja pred mehansko-biološko obdelavo, kar je bistvenega pomena predvsem v mestnih področjih (Steiner in Wiegel, 2008). Ker se zapisanega zavedamo tudi mi, nas je omenjeno dejstvo spodbudilo k razmišljanju o ekološki problematiki in iskanju rešitev za zmanjšanje prostornine odpadkov že v domačem okolju. Ker si prizadevamo za čisto okolje in se zavedamo svoje odgovornosti za zmanjšanje odpadkov, smo se odločili za raziskovalno nalogo s tega področja. Steiner in Wiegel poudarjata, da lahko dejavnosti, povezane z odpadki od njihovega nastanka do končne odstranitve, razdelimo na shranjevanje in zbiranje, transport, predelavo ter odstranjevanje. Naš cilj je bil osredotočiti se na pravilno shranjevanje in zbiranje odpadkov v domačem okolju. Pri opazovanju komunalnih delavcev med procesom odvažanja embalaže smo ugotovili, da je potrebno odpadke ročno pobrati in naložiti v zbiralno vozilo, kar predstavlja velik fizični napor za delavce, saj je prostornina odpadkov velika in nepraktična. Ob tem se občasno tudi zgodi, da odpadki predstavljajo težavo z rokovanjem, ko se odpadki razsujejo (ko gre za zbiranje v nepovratnih vrečah).

2.4 Poslovni načrt

Celotna ideja o našem pametnem košu se je začela v projektu Spirit. To je projekt, ki spodbuja mlade k iskanju rešitev in razvijanju podjetništva med mladimi. V tem projektu smo sodelovali mladi podjetniki, ki smo skozi projekt ustvarili svojo poslovno idejo. Takrat smo fantje že vedeli, da bomo svojo poslovno idejo uporabili kot temo raziskovalne naloge, zato smo z delom pričeli že tam. Ob snovanju projekta smo razmišljali o tem, od kod bomo dobili sredstva za zagon podjetja, kako bomo ta denar, ki ga bomo porabili za nakup sestavnih delov za izdelovanje pametnega koša, povrnili in kako bomo dobili denar za obstoj. Zraven tega smo razmišljali o tem, kako pridobiti nove kupce. Ugotovili smo, da so stroški, ki bi jih ob zagonu podjetja imeli, naslednji: najem prostora, nakup strojev, plača zaposlenih, komunalni prispevek, davki idr. Prodaja bi potekala predvsem preko spleta in preko različnih socialnih pratform, ki bi hkrati skrbele tudi za reklamo. Svojo idejo bi predstavili različnim trgovskim verigam, kot so: Obi, Bauhaus, Rutar ... V oblikovanju poslovnega načrta smo se dotaknili različnih problemov, ki so nas vodili k iskanju rešitev. S podporo učiteljic smo uspeli izdelati naš poslovni načrt.

3 EMPIRIČNI DEL

3.1 Raziskovalna vprašanja

V raziskovalni nalogi smo si zadali naslednja raziskovalna vprašanja:

V1: Ali bi bili občani pripravljene kupiti izdelek Smart Bin?

V2: Koliko denarja bi bili občani pripravljene odšteti za izdelek Smart Bin?

V3: Kakšen material bi izbrali za izdelavo izdelka Smart Bin?

V4: Kolikšna moč motorja bi bila potrebna za stisk odpadne embalaže?

3.2 Hipoteze

H1: Več kot 50 % občanov bi bilo pripravljenih kupiti izdelek Smart Bin.

H2: Več kot 50 % občanov bi bilo za izdelek pripravljenih odšteti največ 100 evrov.

H3: Za izdelek bi uporabili aluminij, saj je glede na material najprimernejši.

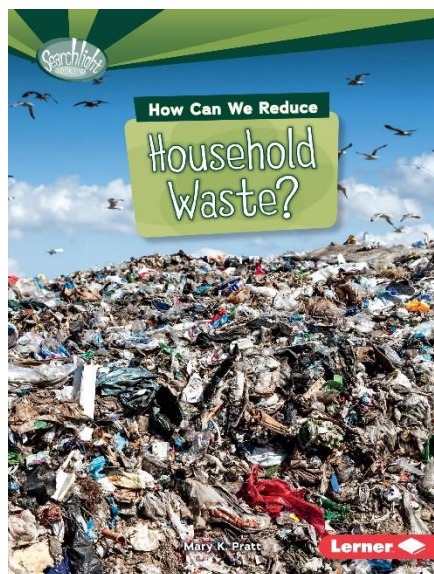
H4: Za stisk odpadne embalaže je potrebna moč motorja 30 W.

3.3 Metode dela

3.3.1 Preučevanje literature

Lotili smo se iskanja literature, s katero bi lahko predstavili sam pametni koš in njegovo delovanje ter konstrukcijo. Odpravili smo se v knjižnico Franca Ksavra Meška Ormož in si izposodili literaturo, potrebno za načrt (slika 4 prikazuje eno izmen knjig, ki nam je služila za osnovo pri raziskovanju). Našli smo veliko literature o elektriki, električnem toku, proizvodnji elektrike, robotiki, strojništvu. Ravno tako se nam je zdelo pomembno področje ravnanja z odpadki, zato smo poiskali tudi nekaj literature s tega področja.

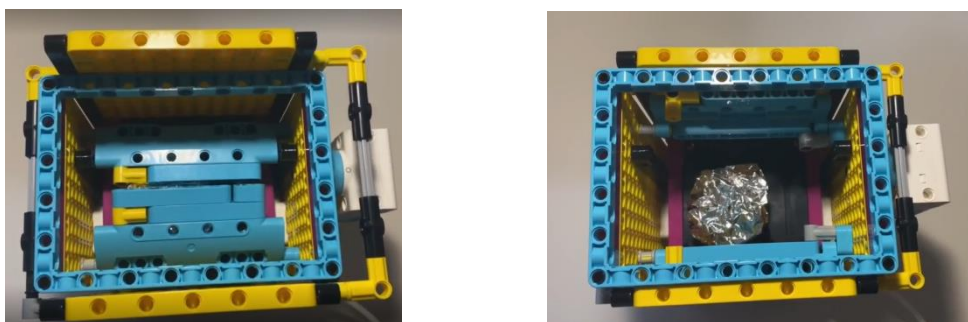
Podatke smo zbrali tudi s pomočjo spleta, kjer smo imeli na izbiro več virov za pridobivanje informacij. Pri našem raziskovanju pa smo se zanesli tudi na znanje mentoric in učiteljev, ki so nam pri delu pomagali in nas usmerjali.



Slika 4: Naslovnica knjige (Mihalič, 2020)

3.3.2 Modeliranje in simulacije

Najprej smo se odločili, da naredimo skico pametnega koša na list papirja. Nato smo skico uporabili pri izdelavi preprostega modela koša v fizični obliki (vidno na sliki 5 in 6). Za izdelavo smo izbrali kocke LEGO® Education SPIKE™ in jih sprogramirali v aplikaciji LEGO Education. S prototipom smo prikazali delovanje koša. Konstruiranje našega prototipa je bilo zelo zanimivo delo, saj smo morali izbirati primerne kocke, ob tem pa razmišljati na samo delovanje koša. Naše delo je trajalo kar nekaj časa, saj smo skozi prototip želeli predstaviti koš in njegovo delovanje, kot smo si ga zamislili tudi za dejanski izdelek. Med postopkom izdelave prototipa smo se veliko naučili tudi o tem, kako delujejo izdelki oz. bodoči stroji. Uspelo nam je narediti koš, ki stisne odpadke in ga potisne naprej v spodnji del koša, kjer se nahaja vrečka za odpadke.



Sliki 5 in 6: Izgled in delovanje (Vaupotič, 2023)

Pametni koš, SmartBin, ki stiska odpadke, deluje tako, da premična platforma potiska odpadke proti dnu našega koša. Za stiskanje potrebuje 35 W motor (pri gospodinjstvem modelu), ki poganja kolo, ta

pa vrtil navojno palico, ki premika platformo. Podobno delovanje je ponazorjeno tudi v prototipu. Koš bi dpadke potisnil naprej v spodnji del koša, kjer bi se nahajala plastična vreča.

Koš bi izdelovali tudi kot model za rabo v industriji, ta bi se imenoval SmartBin Pro. Ta bi bil večji, namenjen odpadkom, ki nastajajo v industriji. Deloval bi po istem principu, kot Smart Bin namenjen gospodinjstvom, le motor bi moral imeti večjo moč.

3.3.3 Tržna raziskava

Za tržno raziskavo smo preko spletnega anketnega vprašalnika 1ka povprašali in anketirali učence Osnovne šole Ormož ter občane občine Ormož. Med samim postopkom tržne raziskave smo določili glavno tematiko, na katero se bo raziskava nanašala. Ob določanju tržnih vprašanj smo se osredotočili na potrjevanje naših hipotez. Tržna raziskava, ki si jo lahko ogledate v prilogi A, je vsebovala šest glavnih vprašanj. Na podlagi ankete smo pridobili podatke, s katerimi smo lahko določili okvirno ceno, ki bi bila sprejemljiva za morebitne bodoče kupce. Dobili smo tudi povratno informacijo o tem, koliko ljudi bi bilo pripravljenih kupiti naš izdelek.

3.3.4 Delo na terenu

Odločili smo se, da si pogledamo dejansko stanje glede odpadkov v mestih Ptuj, Ormož in Ljutomer. Po pregledu smo ugotovili, da v mestih ni težav z zbiranjem papirja in bioloških odpadkov. Velika težava pa se dejansko pojavlja pri zbiranju embalažnih odpadkov. Ugotovili smo, da so koši prepolni, saj vrečke in vreče z odpadki ležijo tudi v okolici košev, kar je vidno tudi na slikah 7, 8, 9, 10. Po pregledu obstoječega stanja, ugotavljamo, da bi naš koš zelo pripomogel k zmanjšanju količine odpadkov. S tem bi pripomogli tudi k lepšemu izgledu okolice okrog ekoloških otokov in okolici hiš.



Slika 7 in 8: Trenutno stanje odpadne embalaže pred hišami (Korban Črnjavič, 2023)



Slika 9 in 10: Trenutno stanje odpadne embalaže pred večstanovanjskimi bloki (Žalar, 2023)

3.3.5 Intervjuji

Da bi pri izdelavi našega koša pridobili čim več koristnih informacij in potrebnih znanj, smo se odločili, da opravimo tri intervjuje z različnih področjih, ki bi lahko imeli pomemben vpliv za potrjevanje oz. zavrnitev naših hipotez. Tako smo se odločili, da intervjujamo:

- g. Ludvika Hriberška, ki je vodja dela z odpadki v Komunalnem podjetju Ormož. Našo idejo je podprl, saj se mu zdi zelo zanimiva, ker bi pripomogli k zmanjšanju volumna odpadne embalaže (priloga B).
- g. Franca Črnjaviča, direktorja podjetja Vitales, d. o. o. V naši poslovni ideji je videl veliko potencialnih možnosti, saj izdelki iz lesa omogočajo veliko dodatnih možnosti, kot so: graviranje logotipa, dodajanje osebne note, izbira takšnega lesa, ki sovpada s prostorom.
- Oddelek za servisno vzdrževanje v podjetju Talum d. o. o., ki so nam pomagali pri svetovanju pri izbiri primerne materiala za ogrodje koša. Našo idejo so podprli in nam priporočili uporabo jekla S235, ki prenese višje obremenitve pri stiskanju (priloga C).

4 REZULTATI IN INTERPRETACIJA

4.1 Rezultati in interpretacija eksperimenta

Naš namen pri izvedbi eksperimenta je bil preveriti kolikšna sila je potrebna za to, da stisnemo določeno količino odpadne embalaže. Eksperiment smo izvedli v fitnessu Rokometnega kluba Ormož. Na razpolago smo imeli različne vrste odpadne embalaže in različne vrste uteži (Slika 11). Pri eksperimentiranju nam je pomagal učitelj fizike, prof. Igor Kaučič.



Slika 11: Primer preizkušanja (Rajh, 2023)

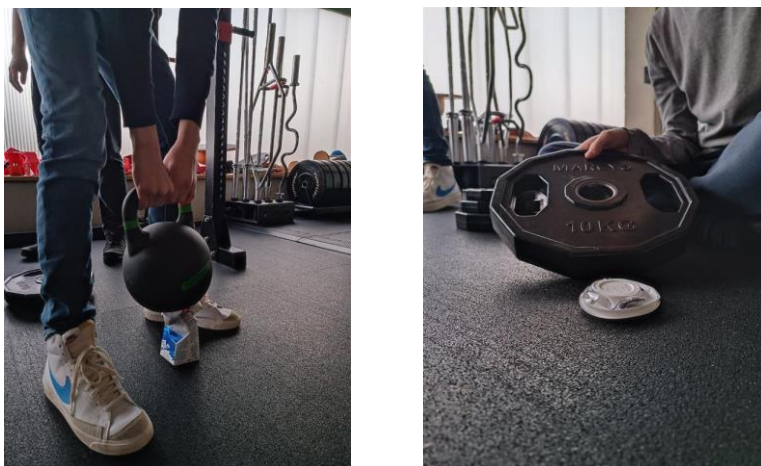
Na začetku smo določili cilj, ki ga želimo doseči, tj. izračun potrebne sile za stisk odpadka in določitev moči motorja (gospodinjskega modela), ki je pri tem stisku potreben. Ugotovili smo, da za izračun rabimo dve formuli, in sicer:

$$F_g = m \cdot g; g = 10 \frac{m}{s^2}$$

$$P = \frac{A}{t}$$

$$P = \frac{F \cdot s}{t}$$

Nadaljevali smo z eksperimentiranjem. Najprej smo stiskali posamezne embalaže, da smo preverili kolikšna masa je potrebna za to, da se odpadki stisne. Ugotovili smo, da moramo predhodno odstraniti zamaške in pokrove, da se prostornina embalaže čim bolj zmanjša. Stisnili smo embalažo od mleka (Slika 12), za katero je bila potrebna masa 20 kg, jogurtov lonček (Slika 13), pri katerem smo rabili maso 10 kg. Preizkušali smo še različne velikosti jogurtovih lončkov, plastične posodice, 0,5 L plastenke za vodo, tršo embalažo od skute ali jogurta ...



Slika 12, 13: Primera preizkušanja (Rajh, 2023)

Zaključili smo z ugotovitvijo, da je naš namen hkrati stisniti večjo količino smeti, zato smo nadaljevali z ekspreminetom, pri katerem smo večjo količino odpadne embalaže zbrali v večji vrečki (Slika 14). Pozorni smo bili na to, da smo odstranili vse zamaške in pokrove, saj smo želeli, da je končni volumen odpadkov čim manjši. V vrečko z odpadno embalažo (plastenke, tetrapaki, pločevinke ...) smo polagali 10 kg uteži (Slika 15). Ugotovili smo, da je za stisk potrebnih 150 kg. Slika 16 prikazuje, da nam je uspelo začetni volumen odpadkov zmanjšati za več kot polovico.



Slika 14, 15, 16: Primeri preizkušanja (Rajh, 2023)

Maso 150 kg smo vzeli za izhodišče za nadaljne izračune, saj nas je zanimalo, kolikšno moč motorja rabimo za maksimalni stisk odpadne embalaže. Za izračun moči motorja smo uporabili naslednjo formulo:

$$F_g = m \cdot g$$

$$F_g = 150 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_g = 1500 \text{ N}$$

Upoštevali smo silo, ki je potrebna za stisk, tj. 1500 N in predpostavili višino koša, tj. 0,7 m. Določili smo čas, potreben za stisk večje količine odpadkov, tj. 30 s. Vse podatke smo vstavili v naslednjo formulo:

$$P = \frac{F \cdot s}{t}$$
$$P = \frac{1500 \text{ N} \cdot 0,7 \text{ m}}{30 \text{ s}}$$
$$P = 35 \text{ W}$$

Ob zaključku smo ugotovili, da za naš koš potrebujemo motor z močjo 35 W (za gospodinjski model), ki bo dovolj močan, da bo stisnil večjo količino odpadkov. Naš naslednji cilj je bil najti tak motor, ki bo ustrezal tudi našemu cenovnemu okviru. Po raziskavi trga smo našli primeren izdelek. Najcenejši 35 W motor ima ceno okoli 10 \$.



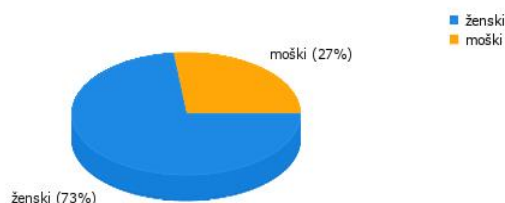
Slika 17: Primer 35 W motorja

Pridobljeno iz: https://www.google.com/search?q=motor+35w&client=firefox-b-d&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwigJb6pJD-AhXXRvEDHVriAMQQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1536&bih=711&dpr=1.25#imgsrc=RdFJNWuZw4el-M,
4. 4. 2023

Naš Smart Bin bomo ponudili in v prihodnosti razširili tudi za industrijo. Ta koš bo večji in volumen koša bo omogočal več odpadnih embalaž. V tem primeru bomo proučili, kolikšna moč je potrebna za stisk odpadkov. Temu bomo priredili in določili ustrezen motor, ki bo zmožen stisniti odpadke v industriji. S tem bomo olajšali in zmanjšali podjetjem in industriji količino odpadkov ter s tem pridobili prostor.

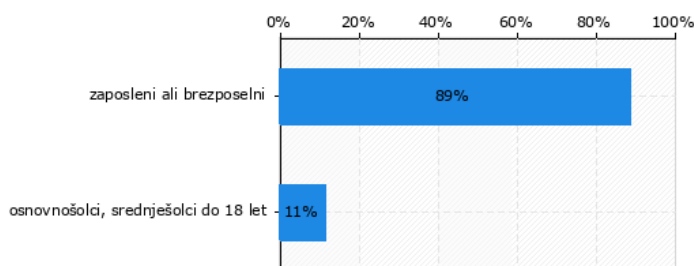
4.2 Rezultati in interpretacija tržne raziskave

Po opravljeni anketi smo zbrali vse rezultate, jih pregledali in jih analizirali. V nadaljevanju predstavljamo analizo vprašanj, s pomočjo tortnega prikaza.



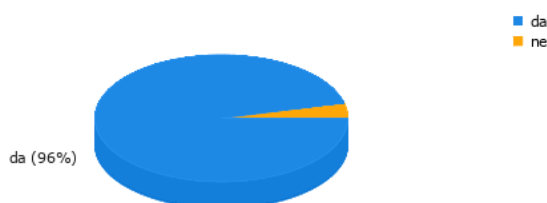
Slika 18: Spol

Iz slike 18 je razvidno, da je na našo tržno raziskavo odgovorilo 183 anketirancev, od tega je bilo 49 moških, kar predstavlja 27 % in 134 žensk, kar predstavlja 73 %.



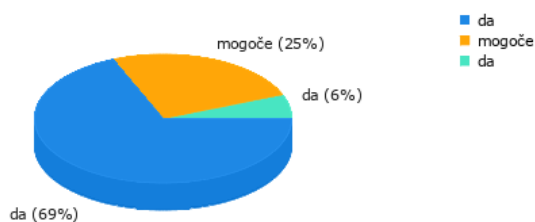
Slika 19: Starostna skupina

Iz slike 19 je razvidno, da je na našo tržno raziskavo odgovorilo 21 (11 %) oseb mlajših od 18. let in 162 (89 %) zaposlenih ali brezposelnih oseb.



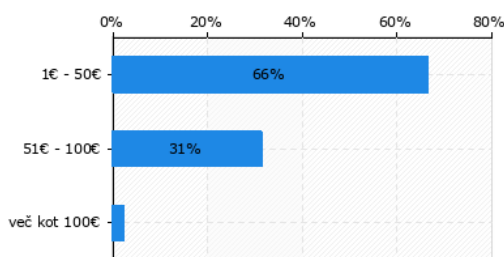
Slika 20: Podpora naše ideje

Iz slike 20 je razvidno, da je naša ideja o pametnem košu všeč 174 anketirancem, kar predstavlja kar 96 % vseh vprašanih, 7 (4 %) pa je odgovorilo, da jim ideja ni všeč.



Slika 21: Kupna moč

Iz slike 21 lahko razberemo, da bi kar 123 oseb, kar predstavlja 69 % anketirancev, naš izdelek kupilo, medtem ko je 6 % anketirancev odgovorilo, da izdelka doma ne bi imeli. 25 % vprašanih, tj. 45 oseb, je podalo odgovor mogoče.



Slika 22: Ocena vrednosti

Iz slike 22 je razvidno, da bi bilo 66 % anketirancev pripravljenih za izdelek plačati manj kot 50 €, 31 % anketirancev bi bilo pripravljenih dati več (od 51 do 100 €), samo 3 % vprašanih pa bi bila za izdelek pripravljena odšteti več kot 100 €.

Anketirance smo v tržni raziskavi vprašali tudi, kako bi izboljšali naš izdelek. Večina anketirancev ni imela predlogov za izboljšavo, nekateri pa so idejo pohvalili (npr.: “upam, da vam podjetniška ideja uspe, ker je res odlična!”). Dobili smo tudi razne predloge in vprašanja glede našega izdelka in njegove uporabnosti (npr.: “razrez in stiskanje, ker bi potem imeli manj težav z zaprto embalažo(tlak v posodah)”, ki nam bodo zagotovo koristili pri razvijanju naše ideje.

Pridobljeni podatki anketnega vprašalnika so nam služili pri nadaljnji izbiri materialov za izdelavo Smart Bina, saj je bila cena, ki bi jo potencialni kupci bili pripravljeni odšteti, ključni indikator za nadaljnje delo. Odgovori so nam služili tudi za potrjevanje zastavljenih hipotez.

5 SKLEP

Ljudje se vedno bolj zavedamo pomena ravnanja z odpadno embalažo in smetmi, ki postajajo vedno večja težava, zlasti zaradi kopičenja in nepravilnega skladiščenja. Ker je rokovanje z odpadki del našega vsakdana, smo prišli na idejo, da izdelamo izdelek, ki nam bo olajšal odnos in skladiščenje smeti, predvsem plastične embalaže. Idejo o Smart Binu, pametnem košu, smo razvili in predstavili tudi na šolskem podjetniškem tekmovanju in z njim prepričali strokovno žirijo ter dobili 1. mesto. To nam je dalo zagon in idejo, da nadaljujemo z našim raziskovanjem. Tekom priprave raziskovalne naloge, smo se udeležili tudi Podjetniškega izziva za mlade, v organizaciji Bistre Ptuj in podjetniškega tekmovanja Popri, kjer smo bili na podlagi strokovne žirije izbrani med 12 polfinaliste SV Slovenije. Ker je to tekmovanje pred nami, upamo na čim boljše uvrstitev.

V **hipotezi 1** smo trdili, da bi več kot 50 % občanov bilo pripravljenih kupiti izdelek Smart Bin. Za potrditev oz. zavrnitev hipoteze 1 smo naredili anketni vprašalnik, na katerega je odgovorilo 183 anketirancev. Ugotovili smo, da bi 69 % anketirancev kupilo naš izdelek. S tem lahko našo prvo hipotezo **potrdimo**. Zelo smo zadovoljni, da je toliko procentov ljudi zainteresiranih za naš izdelek, saj so pokazali zanimanje zanj. Zbrali smo prednaročila potencialnih kupcev in dobili naročilo za 5 košev iz aluminija in 32 košev, narejenih iz lesa.

V **hipotezi 2** smo trdili, da bi več kot 50 % občanov za izdelek bilo pripravljenih odšteti maksimalno 100 evrov. Na podlagi opravljenega anketnega vprašalnika lahko **potrdimo** hipotezo 2, saj bi 97 % anketiranih bilo pripravljenih plačati za koš do 100 evrov.

V **hipotezi 3** smo zapisali, da bi za izdelek uporabili aluminij, saj je najprimernejši. Opravili smo dva intervjuja – enega z vodjem odpadnih odpadkov v Komunalnem podjetju Ormož in drugega z zaposlenim v Talumu (sodobno proizvodno podjetje aluminija) in na podlagi pridobljenih podatkov lahko našo 3 hipotezo **delno potrdimo in delno ovržemo**. Aluminij je kovina prihodnosti. Je cenjen, trajen in cenovno dražji material. Zaradi izjemnih lastnosti je njegova uporaba za naš izdelek najprimernejša. Vendar smo zaradi dokaj visoke cene aluminija pomislili tudi na kupce, ki jim bi bil koš iz aluminija predrag, zato smo zasnovali koš, narejen iz lesa. Ta je cenovno dostopnejši in ekološko spremenljivejši.

V **hipotezi 4** smo zapisali, da je za stisk odpadne embalaže potrebna moč motorja 30 W. S prof. fizike smo naredili eksperiment in dokazali, da bi potrebovali motor z 35 W močjo, kar pomeni, da je naša 3 hipoteza **ovržena**.

6 ZAKLJUČEK S SMERNICAMI ZA NAPREJ

Ko se nam je utrnila ideja za Smart bin smo se najprej lotili preučevanje literature, preverjanje že obstoječih košev in pregledali smo stanje na terenu. Hitro smo ugotovili, da trenutno še na tržišču ni košev s podobnim delovanjem. Z opazovanjem v okolju kjer živimo smo videli zaskrbljujoče stanje, saj je z ekološkega vidika videti naše okolje z vsemi vrečami odpadkov in velikimi zabojniki, ki so prepolni odpadne embalaže, zelo kaotično. Čudi nas, da smo v letu 2023 in da pred večstanovanjskimi bloki in pred hišami ležijo kupi odpadne embalaže. Ta pogled nas je zaskrbel, saj tudi mi mladi ne želimo živeti v takšnem okolju. Po vsem tem kar smo prebrali in videli, smo vedeli, da je naša ideja primerna, če ne že celo nujna za naše nadaljnje prijetno bivanje.

V nadaljevanju lahko trdimo, da so odzivi na idejo o Smart Binu izredno spodbudni. Okolje okoli nas idejo zelo podpira, kar smo dokazali skozi ankete in opravljene intervjuje. Intervjuji, ki smo jih izvedli (Talum, Vitales, Komunalno podjetje Ormož) nam pričajo o tem, da je naša ideja izvirna in edinstvena, saj tržišče še ne ponuja takšnih košev. Glede na izračune cene ugotavljamo, da se bodoči kupci bolj usmerjajo v nakup košev iz lesa.

Skozi proces raziskovanja nam je bilo zanimivo in poučno eksperimentiranje, ki smo ga izvedli z učiteljem fizike. Pri tem smo pridobili znanja, ki nam bodo koristila tudi v našem nadaljnjem šolanju. Na podlagi poskusov smo ugotovili, da je za naš Smart Bin potreben motor z 35 W. V primeru, da se odločimo za izdelavo Smart Bin Pro, ki bi bil večji in namenjen različnim večjim poslovnim partnerjem, bi morali moč motorja tudi zvišati. Tekom eksperimentiranja smo povezali znanje, ki ga pridobivamo pri pouku fizike z praktičnim pridobivanjem novega znanja. Tako smo teorijo povezali s prakso, kar nam daje posebno vrednost za naše nadaljnje šolanje.

Pridobljeno znanje nas je vleklo naprej in ker smo vsi trije fantje vizualni tipi, smo si zastavili nalogo, da izdelamo prototip, na katerem bi se lepo videlo delovanje koša. Za izdelavo prototipa smo izbrali legokocke in naredili prototip Smart Bina.

Kupce smo razdelili v štiri skupine, naredili poslovni načrt, kako bomo dostopali do kupcev, opredelili stroške in prihodke ter naredili načrte za prihodnost. Ker je dela veliko, smo si razdelili vloge – vodja stikov z javnostjo, vodjo proizvodnje in vodjo financ.

Pobrali smo prednaročila kupcev in veseli nas, da imamo že kar nekaj prednaročil. S tem nam naši kupci dajejo potrditev, da je ideja dobra in da so pripravljeni odšteti določen denar za nakup koša. Ugotavljamo, da imamo več prednaročil za lesene izdelke, saj je cena dostopnejša in okoljsko sprejemljivejša, hkrati pa strankam ponuja leseno ogrodje več možnosti izbire glede dizajna in zunanje podobe.

Kaj nameravamo še storiti?

Idejo Smart Bin smo že predstavili na Podjetniškem izzivu za mlade na Ptuju, pred nami pa je tekmovanje Popri, kjer smo bili izbrani med 38 podjetniškimi idejami in se uvrstili med 12 najboljših ekip in tako smo bili uvrščeni v polfinale.

Ker smo radovedni najstniki in radi eksperimentiramo, se bomo z učiteljem fizike dogovorili za dodatne praktične vaje, da bomo preizkušali, kolikšno moč bomo potrebovali za stisk še večjega kupa odpadkov. S tem bomo ugotovili, kolikšna bi morala biti moč motorja za Smart Bin Pro, ki bo namenjen za različna podjetja, ki imajo več odpadkov.

6 VIRI IN LITERATURA

- Bain, M. (5. oktober 2016). *The future is now*. Pridobljeno iz Quartz: <https://qz.com/801482/i-thought-nikes-self-lacing-hyperadapt-sneakers-were-a-gimmick-then-i-tried-on-the-nike-mag-and-now-i-want-a-pair/>.
- Černivec, M., Gabrovšek, D., Gliha Komac, N., Jakop, N., Ježovnik, J., Kern, B., . . . Mirtič, T. (2019). *Slovar slovenskega knjižnega jezika*. Ljubljana: Založba ZRC.
- Mihalič, R. (2020). *Energetika za vsakogar*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
- Repnik, R., Svetec, M., Jug, M., Ahčin, T., Bezjak, G., Jagličič, Z., & Gosak, M. (24. avgust 2016). *Fizika 9*. Pridobljeno iz iUčbeniki: <https://eucbeniki.sio.si/fizika9/index.html>.
- Vikiwat. (2022). *How to make Graetz circuit*. Pridobljeno iz Vikiwat Blog: <https://www.blog.vikiwat.com/en/graetz-circuit-connection-and-principle-of-operation-of-graetz-circuit/>.
- Steiner, M., Wiegel, U. (2008). *Ravnanje z odpadki*. Ljubljana: Pedagoška fakulteta.
- Zore, J. (2015). *Gospodarjenje z odpadki*. Celje: Fit media.

7 PRILOGE

PRILOGA A: anketa

Spoštovani, smo osnovnošolci Tim Šoštarič, Lan Žalar in Jaka Vaupotič, učenci 9. razreda. Kot skupina mladih kreativnih podjetnikov smo si zadali izziv, da izdelamo t. i. »pametni koš«, s katerim bi v gospodinjstvu rešili težavo kopičenja embalaže, predvsem plastične. Naš koš bi bil izdelan tako, da bi mehanični sistem, ki bi bil vgrajen v košu, omogočal stalno sprotno stiskanje odpadkov, kar bi nam olajšalo zmanjšanje količine odpadne embalaže v gospodinjstvih. Vaši odgovori nam bodo zelo koristili in vam bodo vzeli zgolj 2 minuti.

Q1 - Spol

moški
ženski

Q2 - V katero starostno skupino spadate?

osnovnošolci, srednješolci do 18 let
zaposleni ali brezposelni

Q3 - Ali vam je všeč naša ideja glede pametnega koša?

da
ne

Q4 - Ali bi imeli doma tak koš?

da
da
mogoče

Q5 - Koliko bi bili pripravljeni plačati za naš izdelek?

1€- 50€
51€- 100€
več kot 100€

Q6 - Imate morda kakšne predloge za izboljšanje našega izdelka?

PRILOGA B: intervju

INTERVJU Z G. LUDVIKOM HRIBERŠKOM, vodjem ravnanja z odpadki in odpadnimi vodami

Ali se vam zdi naš pametni koš uporaben za gospodinjstva?

Pametni koš bi bil koristen predvsem tam, kjer imajo imetniki odpadkov težavo z volumnom odpadkov. Našim občanom smo razdelili posode za mešane komunalne odpadke, za embalažo in nekateri imajo tudi posode za biološke odpadke. Strankam damo takšen volumen posode, kot jo gospodinjstva zmorejo imeti in da jim na 28 dni tudi odpeljemo. Odpadke, ki jih naša ekipa pobere, odpeljemo na deponijo, kjer odpadke z hidravličnim sistemom stisnemo. Vaša ideja se mi zdi zelo primerna za blokvske uporabnike, ker imajo ravno tam največ težav z volumnom odpadkov. Če bi uporabniki, ki živijo v blokkih imeli tak sistem, da bi se jim že v njihovih domih odpadki stisnili, bi bilo manj težav s polnimi koši pred bloki. Predvsem bi to bilo uporabno za embalažne odpadke. Količina odpadkov bi bila sicer ista, a veliko korist vidim v smeri prepolnih košev, ki žal so pred bloki in predstavljajo veliko težavo. Pri takem sistemu pametnih košev je potrebno proučiti energijo, investicijski vložek in korist, ki jo uporabnik ima.

Ukvarjate se z nadaljnjo uporabo plastenk. Kako bi stisnjena embalaža vplivala na nadaljnjo pot embalaže?

Ko damo embalažo v tovorno vozilo, se le ta stisne v razmerju 1:5. Pri mešanih komunalnih odpadkih je stisljivost manjša, kot pri embalaži in papirju. Vaša ideja je zanimiva in bila bi koristna za večja mesta, kjer je velika gostota posod in ni prostora. Pomembno je, da je sistem čim bolj funkcionalen in da ni predragi.

Kakšna bi bila po vašem mnenju sprejemljiva cena koša?

Odvoz odpadkov znaša nekje 10€. Pri nas se količine odpadkov tehtajo, ko prispejo k nam. Cena za pametni koš bi morala biti do 50€. Strmeti moramo k temu, da je ravnanje z odpadki za občane čim cenejše.

Imate kakšen nasvet za mlade raziskovalce?

Najbolje bi bilo, če bi bili materiali narejeni iz obnovljivih virov in pri izdelavi porabiti čim manj energije, saj bo v prihodnosti vedno manj fosilnih goriv in bo njihova cena zelo narasla. Plastični koš v hišni uporabi pa bi lahko nadomestili z lesenim košem, da bi izkoristili 60% površine Slovenije, ki jo pokriva gozd. Najpomembnejša stvar pa je, da se zavedamo da moramo obvarovati okolje za mlade ter, poskrbeti da ohranimo pitno vodo, saj jo onesnažujemo z rabo energije. Tudi na naših zbirališčih vidimo ogromne količine plastičnih odpadkov kot so sveče in podobno, ampak se ljudje ne zavedajo kako hitro se to nabere in menijo da teh odpadkov ni tako veliko. Zato je bolje kupiti večji izdelek, ki nima toliko embalaže, kot pa majhen izdelek popolnoma pokrit z embalažo.

PRILOGA C: intervju

INTERVJU Z ODDELKOM ZA SERVISNO VZDRŽEVANJE, podjetje Talum d.o.o.

Spoštovani,

smo osnovnošolci Tim Šoštarich, Lan Žalar in Jaka Vaupotich, učenci 9. razreda na Osnovni šoli Ormož. Kot skupina mladih kreativnih podjetnikov smo si zadali izziv, da izdelamo t. i. »pametni koš«, s katerim bi v gospodinjstvu rešili težavo kopičenja embalaže, predvsem plastične. Poimenovali smo ga Smart Bin.

Naš koš bi deloval s pomočjo platforme, ki bi bila pritrjena na pokrov, navzdol pa bi jo potiskal 35 W motorček. Platforma bi tako lahko stisnila večjo količino odpadne embalaže in njen volumen zmanjšala vsaj za polovico, odnos smeti in kopičenje večje količine le-teh pa bi bil olajšan.

Na vas se obračamo s prošnjo, da bi odgovorili na nekaj vprašanj, ki bi nam pomagali pri izdelavi našega koša in dokončanju raziskovalne naloge.

1. Kot podjetje, v katerem sem ukvarjate s predelavo različnih materialov, nas zanima vaš nasvet glede izbire pravega materiala za ogrodje našega pametnega koša. Zanima nas, kateri material bi nam svetovali in zakaj?

Predlagam jeklo S235. Ker bo šlo za stiskanje mora prenesti določene obremenitve, hkrati pa te obremenitve ne bodo tako velike da bi bila potreba po kakšnem boljšem jeklu.

Alternativa bi bila aluminij – lažji, vendar bi bilo potrebno predhodno preračunati za kakšne obremenitve gre.

2. Želeli bi določiti tudi okvirno ceno našega koša, ki bi v višino meril 70 cm, v širino pa 35 cm. Zato nas zanima, kakšna bi bila okvirna cena za ogrodje Smart Bina, glede na material, ki ste ga izbrali?

Cena je zelo odvisna od same konstrukcije (vzvodi, vodila, pogon...). Za samo jekleno konstrukcijo bi se cena najverjetneje gibala med 100-500 EUR.

3. Ali se vam naša ideja o izdelavi pametnega koša zdi dobra? V čem vidite prednosti in v čem slabosti?

Ideja je dobra predvsem zaradi zmanjšanja potrebnega prostora za odpadke. Slabost bo naj verjetneje v sami ceni izdelka.

4. Nam priporočate kakšne izboljšave, glede na vaše dolgoletne izkušnje?

Dobro preučiti izbiro komponent za stiskanje. Na trgu je veliko različnih možnosti linearnega giba (elektro cilindri, pogon in letev...).

Hvala za vaše odgovore, saj nam bodo zelo koristili pri našem nadaljnjem delu.