

Analiza rada stroja kod proizvodnje vrećica za usisavač

Vrdoljak, Nela

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts / Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:216:856858>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-19**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAFIČKI FAKULTET**

ZAVRŠNI RAD

Nela Vrdoljak



Sveučilište u Zagrebu
Grafički fakultet

Smjer: Dizajn grafičkih proizvoda

ZAVRŠNI RAD

ANALIZA RADA STROJA KOD PROIZVODNJE VREĆICA ZA USISAVAČ

Mentor:
Prof. Dr. Sc. Dubravko Banić

Student:
Nela Vrdoljak

Zagreb, 2019.

OPĆI PODACI I KONTAKT PRISTUPNIKA / PRISTUPNICE

IME I PREZIME	Nela Vrdoljak
---------------	---------------

NASLOV PREDLOŽENE TEME

Naslov	Analiza rada stroja kod proizvodnje vrećica za usisavač
Kolegij iz kojeg se prijavljuje tema	Grafički strojevi 2

MENTOR

	titula, ime, prezime:	e-pošta
Mentor	Prof.dr.sc. Dubravko Banić	dbanic@gmail.com

NOSITELJ KOLEGIJA IZ KOJEG SE PRIJAVLJUJE ZAVRŠNI RAD

	titula, ime, prezime:	e-pošta
Nositelj kolegija	Prof.dr.sc. Dubravko Banić	dbanic@gmail.com

Potpis mentora / mentorice _____

Ime i prezime

Potpis nositelja / nositeljice kolegija _____

Ime i prezime

U Zagrebu _____

SAŽETAK

Završni rad opisuje princip rada stroja koji iz role papira sustavom lijepljenja, savijanja i rezanja materijala (natron papira) kao gotov proizvod daje vrećicu za usisavač.

Ono što je u ovome radu najbitnije je analiziranje postojeće automatizacije i principa na koji se dobiva ovaj gotovi proizvod i njezino moguće poboljšanje.

Nakon pogleda u svijet automatizacije i analize kroz povijest (na koji način smo i zašto krenuli dobivati navedeni proizvod, te zašto je on važan), pobliže će se razraditi mogućnost boljeg redizajna same vrećice za usisavač i moguće prenamjene za taj produkt.

Uz korištenje dizajnerskih i tehnoloških odluka, napraviti će se detaljne skice i na kraju izgled gotovog, novog proizvoda i njegove moguće prenamjene ponuditi ciljanim grupama kako bi se utvrdilo što točno kupci traže, te koja prenamjena za proizvod nakon njegove upotrebe po njihovom mišljenju najbolja.

Ključne riječi: Automatizacija, vrećice za usisavač, redizajn, prenamjena

SADRŽAJ

1. UVOD	6
2. TEORIJSKI DIO	7
2.1. Automatika i automatizacija	7
2.2. Povijest usisavača	8
2.3. Povijest vrećica za usisavače	9
2.4. Razlike vrećica za usisavače	11
2.5. Stroj, način i shema proizvodnje papirnatih vrećica	12
2.6. Tvornički strojevi za proizvodnju papirnatih vrećica	16
2.7. Tekstilne vrećice za usisavače	19
3. EKSPERIMENTALNI DIO	20
3.1. Skica, dizajn i prenamjena	20
3.2. Anketa i ciljana skupina	23
4. ZAKLJUČAK	26
5. LITERATURA	27

1. UVOD

Vrećice za usisavač, kod usisavača koji ih koriste, su bitna stavka samoga proizvoda koji se rješava prljavštine. Kako bi se uopće moglo doći do redizajna vrećica, prvo se mora upoznati s time kako se proizvode, te koji se strojevi za to koriste. Kao što se vidi i iz ostalih primjera masovne proizvodnje, ljudi konstantno nastoje poboljšati svoje proizvode kako bi bili bolji od drugih proizvođača.

Ono što pomaže u toj masovnoj proizvodnji kad krene masovna potražnja jest automatizacija koja se rješava mogućnosti ljudske pogreške i daje više proizvoda u rekordnom vremenu. Kako se poboljšava industrijalizacija, sami strojevi bivaju testirani te se ljudi trude da ih poboljšaju u svakom aspektu. To isto vrijedi i za proizvođače vrećica.

Bitno je znati na koji način se može dodatno smanjiti trošak u proizvodnji i poboljšati njegova kvaliteta, no sama proizvodnja i postojanje proizvoda u današnjem svijetu nije jedina stvar na koju se mora obratiti pozornost. Zbog većeg broja opcija pri kupnji, važno je misliti i na samo privlačenje novoga kupca, a zadržavanje starijeg.

Zbog sve veće potražnje proizvoda koji se mogu reciklirati, umjesto da se odbacuju nakon svake upotrebe se i odabire ova tema. Zato je novi, univerzalni dizajn vrećice osmišljen tako da privuče kupca i da se istakne od konkurencije sa svojim stilom, dok je cilj novoga proizvoda (umjesto da se vrećice odbacuju) da se prenamjenjuju u neke druge namjene za kućanstvo.

2. TEORIJSKI DIO

2.1. Automatika i automatizacija

Automatizacija je tehnička disciplina koja proučava teoriju i nastavak mehanizacije, te prijenos rada čovjeka na rad strojeva, a omogućava povećanje produktivnosti, proizvodnje i kvalitete gotovog proizvoda. Pojam automatika potječe od starogrčke riječi *automatos*, koji se sam događa ^[1]. Danas se često čuje i naziv Automacija od riječi *autom(atika)* i *oper(acija)*. Bitno je spomenuti da se kroz automatizaciju nastoje smanjiti troškovi proizvodnje kroz mogućnost odrađivanja jednog ili više zadanih zadataka stroja. Prema načinu djelovanja na objekt (tok procesa), razlikuju se dvije osnovne vrste vođenja procesa: upravljanje i regulacija.

Upravljanje (automatsko) je način vođenja objekta upravljanja (procesa), prema kojemu uređaj za vođenje automatski usmjeruje djelovanje procesa, a da pri tome ne dobiva informaciju o posljedicama svojeg djelovanja. Zakon vođenja (program) postavlja se na temelju odabranog cilja za održavanje zadanih uvjeta. Primjer: automat za pranje rublja. ^[2]

Regulacija (automatska) se javlja za potrebe uvjetovanja normalnog odvijanja dinamičkih procesa i normalnog funkcioniranja sustava. To je način vođenja objekta upravljanja (procesa) pri kojemu se prikladno odabrana procesna veličina održava na stalnoj vrijednosti ili mijenja na zadani način, makar se uvjeti djelovanja procesa mijenjali zbog nepredvidivih utjecaja (poremećaja). ^[2]

Ona prati razvoj tehnologije, te kroz zamjenu ljudske prisutnosti omogućava lakše obavljanje određenih djelatnosti. Ako se promatra neki uređaj koji radi automatski, onda to znači da uređaj radi sam, a čovjek ga je opskrbio energijom i informacijama. ^[3]

Kao što je spomenuto kod automatizacije, vrlo je bitno što lakše, učinkovitije i brže obaviti određene zadatke pa su iz istog razloga osmišljeni i usisavači.

2.2. Povijest usisavača

Povijest usisavača i tko ga je prvi patentirao ovisi o tome koliko približno želite doći današnjem usisavaču. Jedan od prvih ljudi koji je otvorio put prema ostalim patentima godine 1860. bio je Daniel Hess koji je u patentu (U.S. Patent 29,077) napisao da bi pomoću rotacijskih četki, zraka i vode mogao uništiti prljavštinu, naravno on ga nije zvao usisavač nego „*carpet sweeper*“^[4] ali nije dokazano da je uopće i napravio navedeni patent.

Godine 1869. Ives W. McGaffey u patentu (U.S. Patent 91145) opisuje svoj „*sweeping machine*“^[5] kako se metenjem velika porcija prašine podigne u zrak, te ju je iz tog razloga teško kontrolirati i protjerati iz sobe, pa je uz korištenje ventilatora osmislio bolju verziju usisavača kojeg je nazvao Whirlwind (slika 1.).

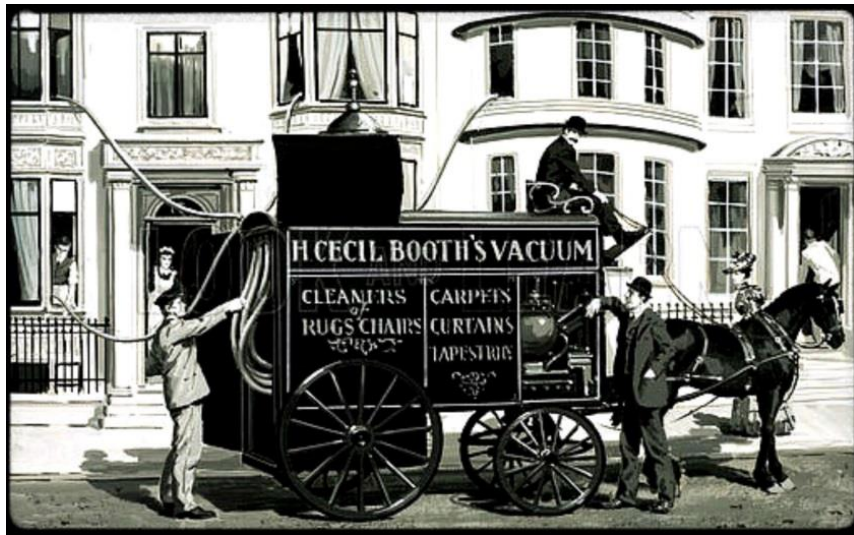


1. Whirlwind

<https://www.pinterest.com/pin/138978338480265074>

Slijedeća verzija koja je znatno promijenila izgled tadašnjeg „usisavača“ koji je zapravo naglo ispuštao zrak, a ne ga usisavao, stigla je 1901. Godine zahvaljujući Herbertu Cecil

Booth-u, engleskom inženjeru koji je vidio demonstraciju tadašnjeg proizvoda i upitao zašto nije dizajniran kako bi usisao prašinu i prljavštinu. Uvjeren da može napraviti bolju verziju, uz korištenje ogromnog benzinskog i konjem vučenog usisavača nazvanog Puffing Billy (slika 2.), omogućavao je čišćenje domova te je čistio i Londonsku Kristalnu Palaču.



2. Puffing Billy

<https://www.jonessewandvac.com/history-sweepers-hoovers-vacuums/>

Godine 1921. Nakon švedskog izuma usisavača sa ventilatorom nazvanim Lux 1 (kasnije Electrolux) upoznati smo sa manjim i jednostavnijim proizvodom koje je bio instaliran na kotače sa cilindričnim tijelom, pa je takav tip postao prototip za mnoge klonove koji su se proizvodili čak i godinama kasnije.

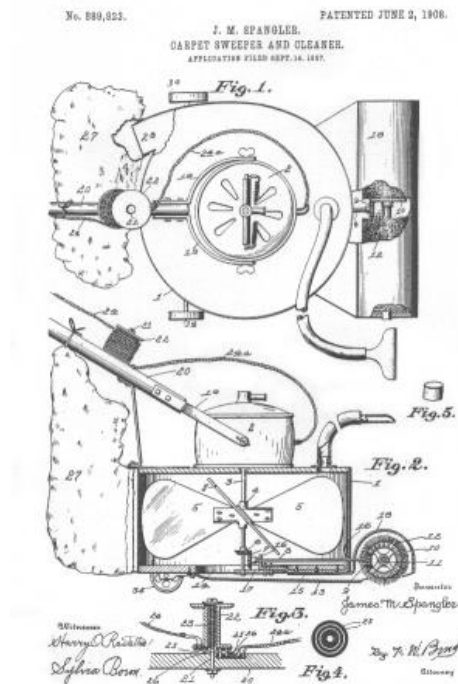
2.3. Povijest vrećica za usisavače

Kroz sve navedene patente, nigdje se ne spominju vrećice za usisavače do Murray Spanglera, domara iz Ohia koji osmišljava noviju, kompaktniju verziju usisivača, pokrenut svojom konstantnom astmom koja mu je smetala u obavljanju posla.

Novi usisavač se sastojao od par proizvoda: limenke za sapun, satenske jastučnice (koja je ujedno služila i kao vrećica za usisavač i prljavštinu) i šipke od metle^[5]. Kad je

shvatio da je uređaj uspješan, počeo je prodavati svoj izum od vrata do vrata. Jedna od njegovih zadovoljnih klijenata bila je supruga istaknutog proizvođača kožnih proizvoda William Hoovera. Kad je Hoover vidio stroj, instinktivno je shvatio sav potencijal za budućnost.

Uz njegovu pomoć, nakon što je William kupio patentna prava za vakuum ^[6], nastaje Hoover usisavač (slika 3.), koji uz pomoć odličnog marketinga postaje više nego samo marka, pa se i u današnje doba u određenim dijelovima Amerike usisavači još zovu i hooveri ^[7].



3. Hoover, Model O

<https://vachunter.com/history-of-vacuum-cleaners>

1920. Godina je najvažnija godina za ovaj završni rad jer te godine Air-Way Sanitizer tvrtka u Sjedinjenim Američkim Državama pušta na prodaju jednokratne vrećice na tržište.

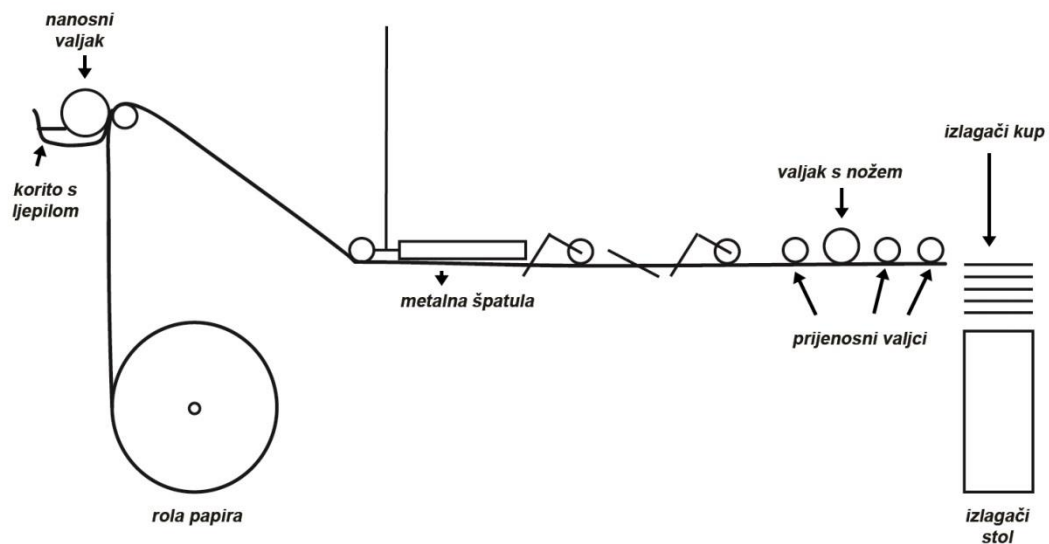
2.4. Razlike vrećica za usisavače

Vrećice za usisavače su različite ovisno o tome koji model usisavača korisnik ima. Svaki proizvođač ima male varijacije u veličini i u tome kako ju se stavlja u mjesto prilagođeno za njih i time osigurava proizvodnju i prodaju specijaliziranih vrećica za svoj uređaj no neke generične marke imaju vrećice za usisavanje koje su dizajnirane da odgovaraju ostalima. ^[8]

Zbog stalne konkurencije na tržištu, proizvođači konstantno traže nova rješenja kako bi zadržali stare kupce i privukli nove, pa se stalno zahtjeva redizajn i unaprijeđenje proizvoda. Redizajn se može odnositi na poboljšanje veće praktičnosti proizvoda ili privlačenje pažnje kupca bojom i multipraktičnošću.

Vrećice mogu biti napravljene od različitih materijala, dok dio za otvor može biti od kartona ili plastike, sama vrećica može biti papirnata ili neka određena tkanina. Uzme li se to u obzir, zajedno sa univerzalnom veličinom vrećica, mogućnosti za redizajn ima, no ne toliko koliko bi se nadali.

2.5. Stroj, način i shema proizvodnje papirnatih vrećica



4. Stroj za proizvodnje papirnatih vrećica

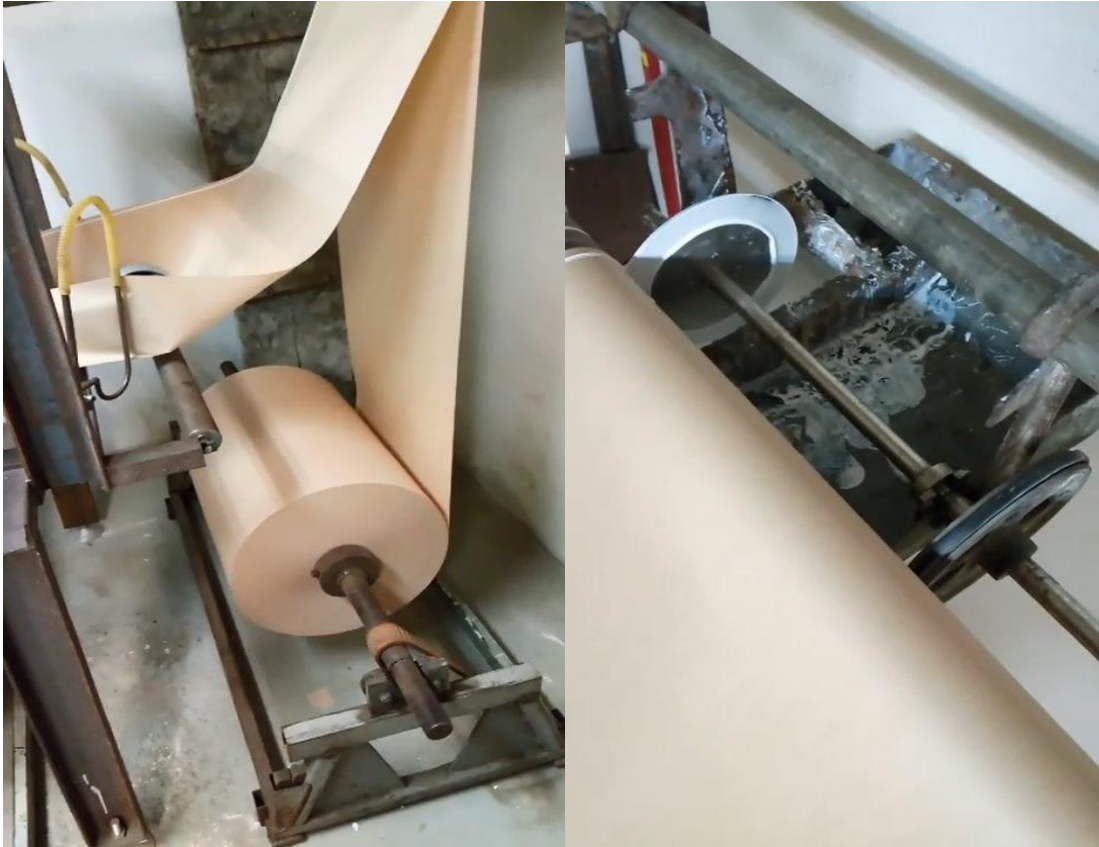
Stroj koji se vidi (slika 4.) nije sklopljen u tvornici nego je izrađen po potražnji od različitih dijelova. Izrada papirnatih vrećica koje se koriste kao vrećice za usisavače je ista kao one koje se koriste za određene druge svrhe.

Za njihovu izradu uzima se kraft papir koji je izrađen od čiste celuloze i posebnom obradom su njegove mehaničke karakteristike poboljšane tako da je fleksibilan i ima veliku zateznu čvrstinu ^[9]. Uglavnom se koristi za pakiranje proizvoda, papirnatih vrećice, koverta, višeslojne kraft papir vrećice i tisak cilindar obloge.



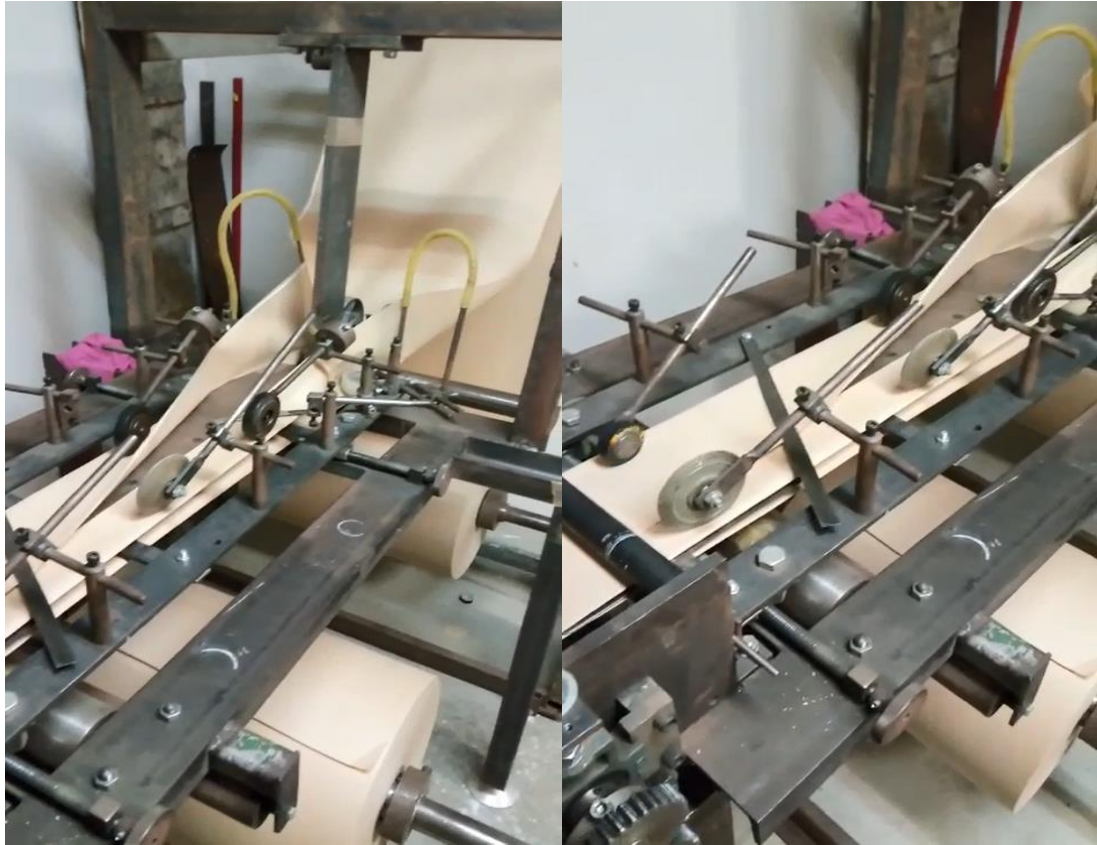
5. Dijelovi papirnatih vrećica za usisavač

Papirnatе vrećice (slika 5.) mogu doći u različitim oblicima i verzijama pa je ovo prikaz jedne od mogućnosti, no dva bitna dijela koje sve papirnatе vrećice za usisavače imaju su papirnatı i plastični/kartonski proizvod.



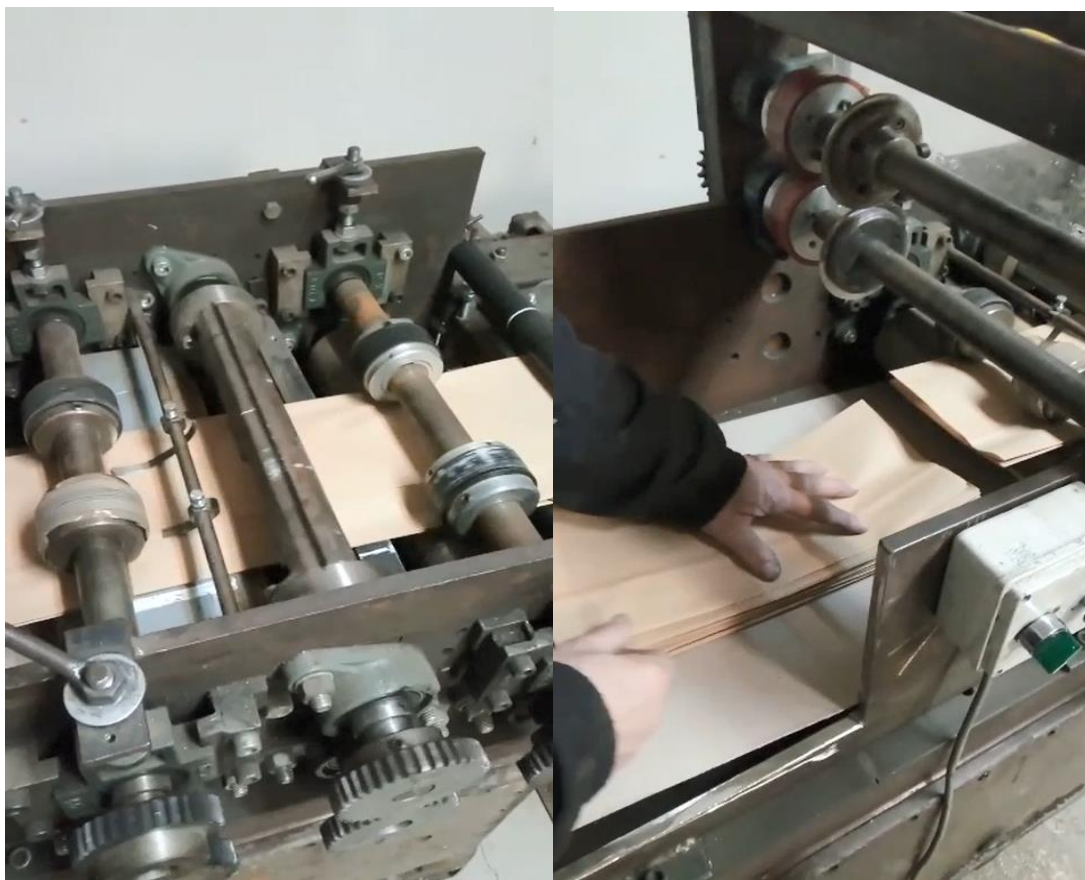
6. Namontirana rola papira i korito s lijepilom u uređaju za proizvodnju vrećica

Velika rola papira se namontira na donji dio stroja i učvrsti kao što je prikazano (slika 6.), a početni dio role papira se provuče do korita s lijepilom i nanosnim valjkom. Ljepilo se nanosi direktno (bez ikakve upotrebe prijenosnog valjka) i ravnomjerno samo na desnu stranu papira kako bi se precizno zalijepio proizvod.



7. Savijanje role papira, njeno poravnavanje i lijepljenje lijeve strane s desnom

Papir se nakon toga lagano savija sa lijeve i desne strane, te se pravi utor zbog prostora koji se očituje nakon otvaranja vrećice. Razni valjci omogućavaju da se papir ne pomakne i da ostane ravan kroz cijeli proces, tako osiguravajući da ne dođe do mreškanja. Metalna špatula drži papir na mjestu i omogućava lakše savijanje papira, te spajanje lijeve strane sa desnom na kojoj je nanešeno lijepilo, dok dodatni valjci omogućavaju lakši prijenos papira do slijedećeg sustava (slika 7.). Metalna šipka koja se nalazi povrh papira zaglađuje površinu skoro gotovog proizvoda.

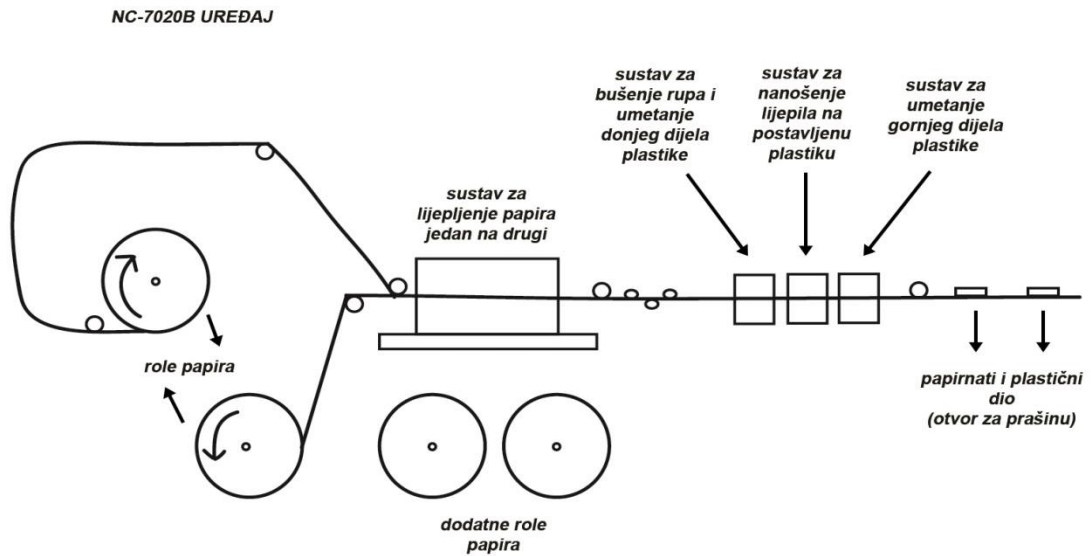


8. Rezanje vrećice s nožem i korištenje valjaka koji proizvod prenose do izlagačkog stola

Slijedeći je sustav za rezanje vrećica, gdje finalni proizvod dobiva svoj oblik te biva odvojen od ostatka procesa koji se nastavlja odvijati. Prednji dio vrećice se hvata iz uređaja i pritišće na ostatak prethodno dobivenih proizvoda, tako završavajući cijelokupni proces pravljenja same vrećice (slika 8.). Nakon toga dolazi do montiranja plastičnog dijela iliti otvora za vrećice za usisavače i lijepljenja jednog od krajeva papira. Tako dobivamo papirnate vrećice za usisavače.

2.6. Tvornički strojevi za proizvodnju papirnatih vrećica

NC-7020B Dust Bag Making Machine



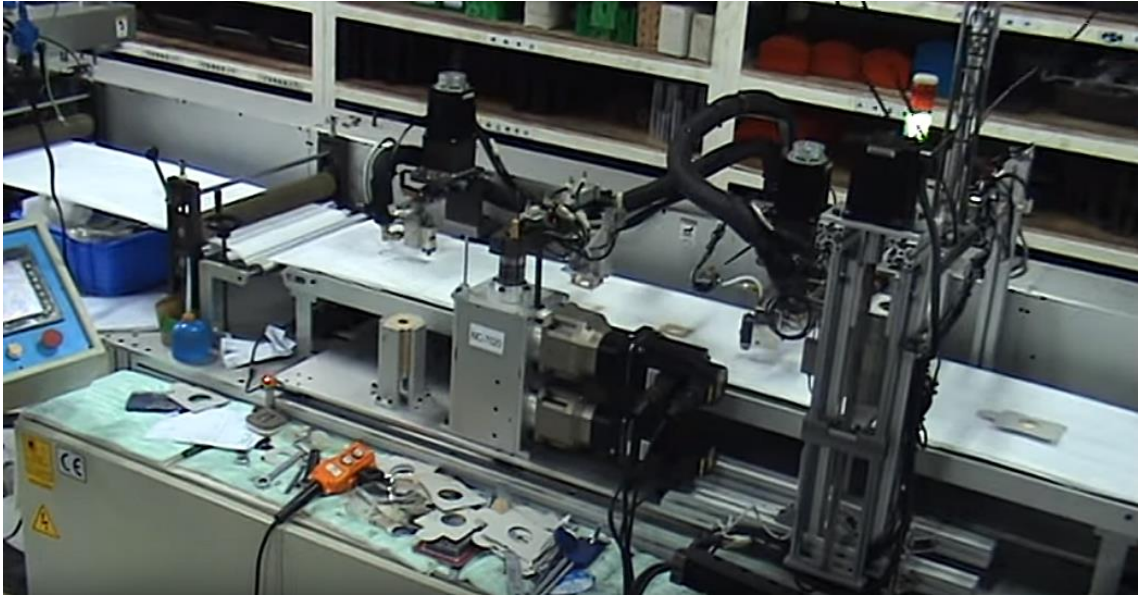
9. Verzija stroja za proizvodnju papirnatih vrećica

Slijedeći primjer (slika 9.) je jedan od strojeva koji se može koristiti za proizvodnju ovakvog proizvoda, a to je uređaj NC-7020B Dust Bag Making Machine.



10. Tijek role papira kroz cijeli uređaj NC-7020B

Dvije role papira ulaze u sustav za lijepljenje (slika 10.), te zalijepljene vrećice valjcima bivaju transportirane do slijedećih automatiziranih sustava: sustav koji buši rupu na papiru (slika 11.) zbog omogućavanja odlaganja otpada unutar njih, sustav za lijepljenje i umetanje plastičnog dijela (slika 12.) za lakše umetanje vrećice u usisavač.



11. Bušenje rupa u roli papira radi odlaganja otpada



12. Lijepljenje plastike na rolu papira zbog lakšeg umetanja vrećice

(<https://www.youtube.com/watch?v=BKwpiyvRkM&t=0s&index=4&list=PL95zzdn1EkjT-HNzuLbmBhAQkEYibVZ5d>)

Uređaj KSONIC Automatic Dust Collector Filter Bag



13. Role papira namontirane na uređaj KSONIC



14. Umetanje plastičnog dijela vrećice za usisavač na papirnati



15. Finalno poravnavanje i završni oblik vrećice

<https://www.youtube.com/watch?v=bzRSQDDXGT4>

KSONIC uređaj sadrži više rola papira od uređaja NC-7020B (slika 13.) što omogućava lakši nastavak rada proizvoda bez njegovog zaustavljanja. Nakon što je na papiru probušena rupa, papir je odveden do uređaja koji pristavlja plastični dio (slika 14.), a nakon toga papir prolazi finalno poravnavanje valjcima I zatim izlazi iz uređaja već izrezano i spremno za pakiranje (slika 15.).

2.7. Tekstilne vrećice za usisavače

Prije uvođenja papirnatih vrećica, prve korištene vrećice bile su tekstilne. Prvu takvu opisanu "vrećicu" primjenio je Hoover, a bila je izrađena od satenske jastučnice. Nedostatak takvih vrećica bilo je začepeljavanje mikropora što je ograničavalo njihovu trajnost, a takve vrećice morale su se prati pa su bile i komplicirane za održavanje. Izradom papirne ambalaže sve češće uvode se jednokratne papirne vrećice u širu primjenu i gotovo u potpunosti zamjenjuju tekstilne vrećice.

Danas zbog sve većeg korištenja papira u razne svrhe, ujedno dolazi i do povećane sječe šuma, pa se zbog tog razloga može razmatrati ponovno šire korištenje tekstilnih vrećica kao ekološki prihvatljivog materijala u svrhu očuvanja prirode i sprječavanja deforestacije.

Ovakve tekstilne vrećice nakon prvotne upotrebe mogle bi se redizajnirati i prenamjeniti jer bi se na taj način mogla produžiti njihova upotreba u domaćinstvu.

Vrste tekstilnih vrećica: tkane i netkane.

Proces tkanja je stvaranje kohezivnog materijala u kojem se niti isprepliću u organiziranu, unutarnju strukturu. Druge tkanine uopće nisu "utkane", nego se izrađuju stavljanjem vlakana zajedno, zatim toplinom, kemikalijama ili tlakom spajaju u materijal sličan tkanini.

Općenito, tkane tkanine su jače i strukturno zdravije od netkanih tkanina ali je njihova proizvodnja puno skuplja, pa se u široj primjeni koriste netkane koje se poboljšavaju određenim tehnologijama i time dobivaju stabilnost za dugotrajniju primjenu.

Osim njihove pojačavajuće prirode, netkani materijali imaju sposobnost odbijanja tekućine, mogu biti usporivači plamena, povećati otpornost na udarce i čak pružiti toplinska izolacijska svojstva. Tehnologija netkane tkanine koristi se u područjima od higijene, geotekstila do sredstava za čišćenje.

Rubovi tekstilnih vrećica ostaju ne zašiveni, a vrećica se zatvara plastičnim zatvaračem, a on se koristi za jednokratnu upotrebu. Gotov proizvod također sadrži još jedan dizajnirani, plastični četverokut kojim se vrećica pričvršćuje za utore na usisavaču. ^[10]

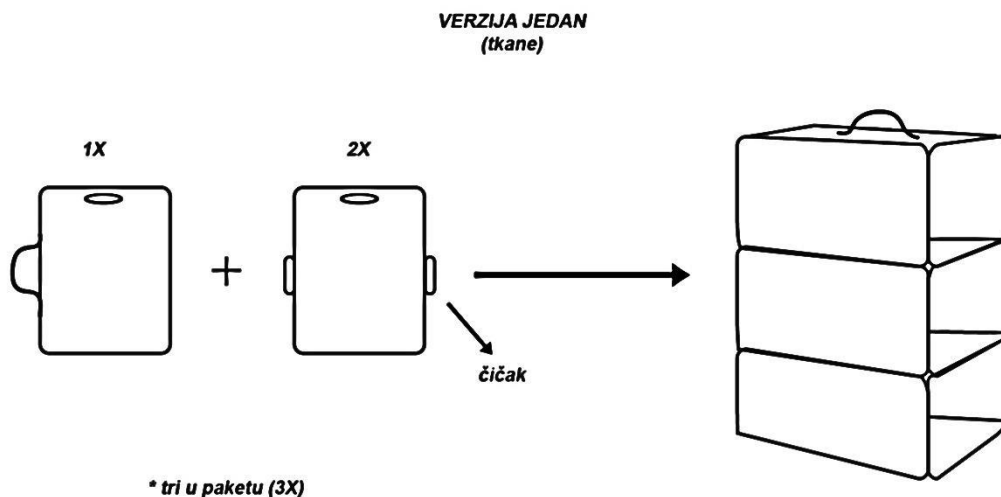
3. EKSPERIMENTALNI DIO

3.1. Skica, dizajn i prenamjena

Radi sve većeg osvješćavanja stanovništva o očuvanju prirode, dolazi do potražnje za proizvodima koji se mogu reciklirati ili prenamjeniti u druge svrhe i na taj način produžiti njihovu upotrebljivost. Zbog toga treba razmisliti o ponovnom uvođenju tekstilnih vrećica koje bi se onda višešekratno koristile, te se nakon upotrebe mogu redizajnirati i ponovo koristiti u druge svrhe.

Jedna takva ideja je da se višešekratno upotrebljene tekstilne vrećice za usisavače nakon pranja koriste kao viseća polica za obuću. Tri vrećice u paketu, od kojih jedna sadrži ručku od istog materijala (kako bi se polica mogla objesiti) i čičak, a ostatak sadrže samo čičak, čine jedan cjelokupni proizvod.

Kupujući paket od tri vrećice, kupac odmah dobiva vrećicu s ručkom koja služi kao držač, dok ostatak vrećica sa čičkom u slučaju kupnje dodatnog paketa može prispojiti prvotnoj vrećici sa drškom, tvoreći tako mjesto za odlaganje obuće od pet utora.



16. Prva verzija izgleda vrećice u prenamjenjenom stanju

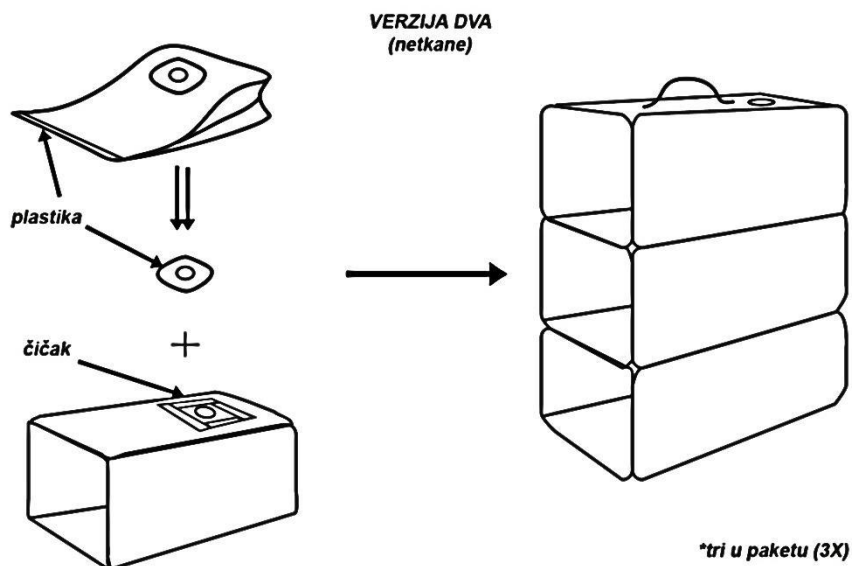
Prenamjena vrećica za usisavač počinje vađenjem navedene iz uređaja, pobrinući se da produkt nije oštećen. Nakon toga, na mjestu određenom za rezanje škalicama odreže se tada nepotreban dio s plastičnim otvorom, te tako odvajanjem tog dijela s vrećice prvotnog dizajna pravi se novi utor za odlaganje. Dio ispod određenog mjesta za rezanje je dodatno sašiven kako ne bi došlo do rasparivanja materijala, dok je sam čičak zaštićen tkaninom, koja se odvaja prije upotrebe produkta za svrhu police, kako se ne bi oštetio kod pranja (slika 16.).



17. Izgled netkane vrećice i njezinog odvojivog plastičnog dijela

(<https://www.dhgate.com/product/practical-vacuum-cleaner-bag-11x10cm-non/371699143.html>)

Netkana vrećica (slika 17.) sadrži odvojivi plastični dio koji čini ovu ideju ostvarivijom, micanjem plastike dobivamo već prije ne zatvoren otvor što nam omogućava jednostavniju prenamjenu u slijedeći proizvod.



18. Druga verzija izgleda vrećice sa plastičnim, odvojivim dijelom u prenamjenjenom stanju

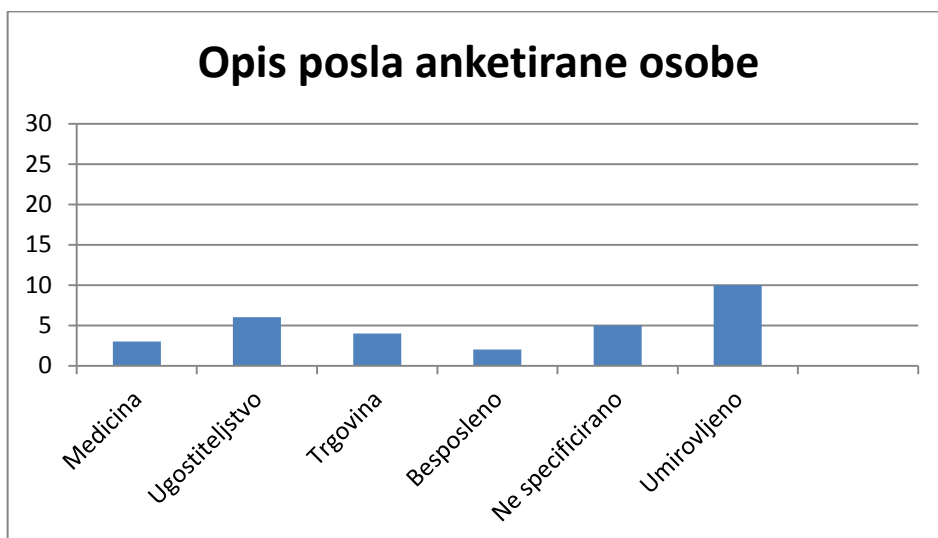
Osim što netkane vrećice sa ne zašivenim rubom olakšavaju provođenje ideje, korištenje plastičnog dijela kod rupe za usisavanje možemo iskoristiti u našu prednost postavljajući čičak okolo toga, prije nego se stavi plastika na otvor. Tako štitimo čičak pri pranju i omogućavamo lakše prispajanje s ostalim vrećicama nakon što se plastika odbaci (slika 18.).

3.2. Anketa i ciljana skupina

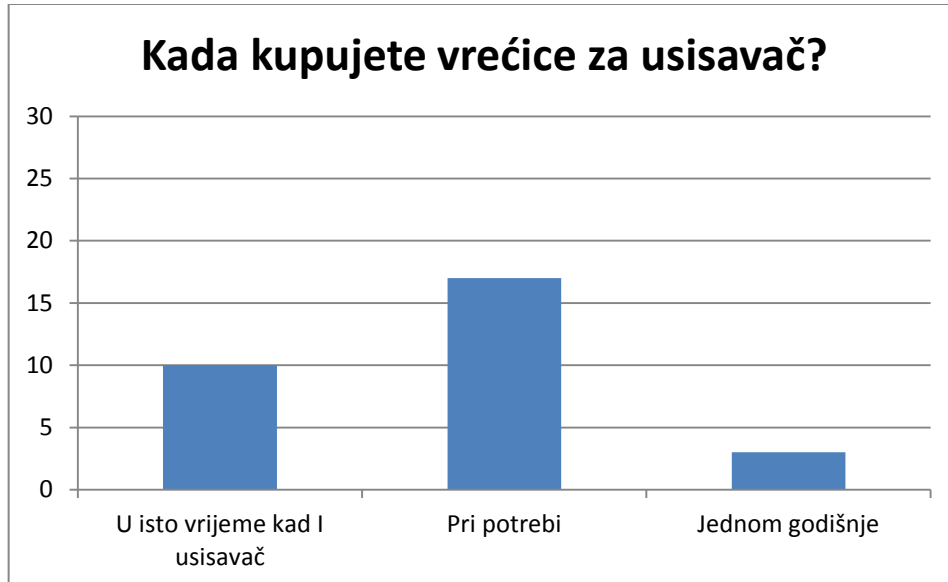
Kako bi mogli redizajnirati i uspješno prodati novu ideju, moramo znati koja nam je ciljana publika. Anketirano je trideset ljudi pred Osječkim trgovačkim centrima (Avenue Mall, Portanova) kako bi okvirno dobili ideju kome moramo namjeniti i pokušati prodati redizajnirani tj. prenamjenjeni proizvod.



19. Anketa provedena kako bi se saznalo tko u kućanstvu kupuje vrećice za usisavače i kojom dobnom grupom raspolažemo



20. Anketa provedena kako bi se saznao posao/zanat anketirane osobe



21. Anketa provedena kako bi se saznalo vrijeme kupovanja vrećica za usisavač



22. Anketa provedena kako bi se saznalo koliko su novca ljudi spremni odvojiti za multifunkcionalne vrećice



23. Anketa provedena kako bi se saznala zainteresiranost anketiranih za novi, prenamjeni proizvod

4. ZAKLJUČAK

Zahvaljujući boljoj osviještenosti ljudi o utjecaju čovječanstva na okoliš, stanovništvo počinje shvaćati koliko je bitno poboljšati tehnologiju te prenamjenom proizvoda i njegovom reciklacijom sačuvati okoliš. Uzme li se u obzir da je automatizacija osigurala brzinu i preciznost kad je potražnja za proizvodima rapidno krenula rasti i uklonila mogućnost ljudske pogreške, također je pokrenula veće gomilanje otpadnih produkata i time otvorila potrebu za promišljanjima o recikliranju i ponovnom korištenju već jednom upotrebljenih proizvoda.

Shvaćajući mijenjajući stav čovječanstva mora se znati i da se mijenja i odnos kupca prema materijalu od kojih se određeni proizvod dobiva, a također i njegovom utjecaju na našu okolinu. Prema navedenoj anketi se vidi da je veliki broj kupaca spreman izdvojiti i veću količinu novca za proizvod koji će biti manje štetan za okoliš pa čak i ako moraju uložiti više truda u održavanje.

5. LITERATURA:

1. Velibor Ravlić (2004.) *Automatika*, 12.10.2018.
2. <https://www.scribd.com/document/206071436/Automatika> , *Automatika*, 12.12.2018.
3. <https://www.scribd.com/doc/166647318/osnovni-pojmovi-automatizacije-doc> , *Osnovni pojmovi automatizacije*, 11.10.2018.
4. <http://www.todayifoundout.com/index.php/2014/11/invented-vacuum-cleaner/> *Who invented the vacuum cleaner?*, 12.10.2018.
5. <https://technofaq.org/posts/2018/01/how-was-the-first-vacuum-cleaner-made/>, *How was the first vacuum cleaner made?*, 3.9.2018.
6. <https://finmartrade.hr/povijest/> , *Nastanak usisavača i priča o prvom komercijalnom brandu*, 3.9.2018.
7. <https://www.cleanitsupply.com/blog/how-to-avoid-problems-with-vacuum-bags/> , *How to avoid problems with vacuum bags*, 3.9.2018.
8. <https://www.jonessewandvac.com/history-sweepers-hoovers-vacuums/>, *History, Sweepers, Hoovers, Vacuums*, 1.11.2018.
9. <http://www.interpapir.com/Ambalazni/ambalazni-papiri.html> , *Kraft papir sa PE*, 11.10. 2018.
10. <http://info.bwfiberglass.com/blog/the-difference-between-woven-and-non-woven-fabrics> , *The difference between woven and non-woven fabrics*, 12.12.2018.