

INFORMACIJSKI ASPEKTI MATERIJALNE OPORABE KOMUNALNOG OTPADA

Labura, Krešimir

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac
University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:193120>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-09**



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied
Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

INFORMACIJSKI ASPEKTI MATERIJALNE OPORABE KOMUNALNOG OTPADA

Labura, Krešimir

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:193120>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2023-02-16**



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
STROJARSKI ODJEL
SPECIJALISTIČKI DIPLOMSKI STUDIJ STROJARSTVA
PROIZVODNO STROJARSTVO

Krešimir Labura

**INFORMACIJSKI ASPEKTI MATERIJALNE
OPORABE KOMUNALNOG OTPADA**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2019.

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

STROJARSKI ODJEL

SPECIJALISTIČKI DIPLOMSKI STUDIJ STROJARSTVA

PROIZVODNO STROJARSTVO

Krešimir Labura

**INFORMACIJSKI ASPEKTI MATERIJALNE
OPORABE KOMUNALNOG OTPADA**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

izv. prof. dr. sc. Ljerka Luić, prof. v. š.

Karlovac, 2019.

ZAHVALA

Zahvaljujem se svojoj mentorici izv. prof. dr. sc. Ljerki Luić, prof. v. š. na ukazanom povjerenju i prihvaćanju mentorstva, dostupnosti u svakom trenutku i bilo kojim putem te konstruktivnim savjetima, prijedlozima i smjernicama pri izradi ovog završnog rada.

Posebno se zahvaljujem svojoj ženi Sanji na neizmornoj potpori, strpljenju, energiji i razumijevanju kroz cijelo vrijeme.

Zahvaljujem se svojoj obitelji, prijateljima, kolegama na pruženoj pomoći i potpori tijekom studija.

Krešimir Labura

IZJAVA O AUTORSTVU

Izjavljujem da sam ja – student Krešimir Labura, OIB: 59170556078, matični broj: 0111416001, upisan kao student akademske godine 2018./2020. radio ovaj rad samostalno, koristeći se znanjem stečenim tijekom obrazovanja te uz stručnu pomoć i vođenje mentorice izv. prof. dr. sc. Ljerke Luić, prof. v. š.

Krešimir Labura

SAŽETAK

Informacijski aspekti materijalne uporabe komunalnog otpada

Otpad, posebice komunalni, postaje problem sve većih razmjera. No, uporabom dostupnih digitalnih komunikacijskih kanala stupanj svijesti o problemu otpada se svakim danom povećava.

Digitalni komunikacijski kanali omogućuju brzu izmjenu korisnih informacija (informacije o novim pristupima, tehnološkim rješenjima i slično) u borbi protiv povećanja količina otpada.

Važnost informiranja, točnije stupanj dostupnosti informacija materijalne uporabe komunalnog otpada jedno je od rješenja problema otpada, te je upravo primjena digitalnih komunikacijskih kanala pri materijalnoj uporabi otpada cilj ovog rada.

Uporabom znanstvenih metoda te dostupne stručne literature iz područja strojarstva i informatike te internetskih izvora provedena je analiza na 6 kategorija podataka za 6 digitalnih komunikacijskih kanala za definirane uzorke iz 7 država Europe.

Rezultati analize pokazali su da Hrvatska najlošije iskorištava potencijale digitalnih komunikacijskih kanala na temu materijalne uporabe komunalnog otpada što potvrđuje hipotezu rada.

Ključne riječi: informacijski aspekti, digitalni komunikacijski kanali, materijalna uporaba, zaštita okoliša

SUMMARY

Information aspects of material recovery of municipal waste

Waste, especially municipal waste, is becoming a growing problem, but with the use of available digital communication channels, the level of awareness of this problem is daily increasing.

Digital communication channels allow rapid exchange of useful information (information on new approaches, technological solutions, etc.) in the fight to lower the amount of waste.

The importance of sharing information, more precisely the availability of material recovery information for municipal waste is one of many solutions to the problem of waste. The aim of this master thesis is analysis of the application of digital communication channels for material waste recovery.

Using scientific methods and available scientific literature in fields of mechanical engineering and informatics, as well as online sources, an analysis was conducted on 6 data categories for 6 digital communication channels for a defined sample from 7 countries in Europe.

Results of the analysis showed that Croatia is the worst in using digital communication channels potential on the material recovery of municipal waste, which confirms the hypothesis of the master thesis.

Key words: information aspects, digital communication channels, material recovery, environmental protection

SADRŽAJ

| | |
|--|-----|
| IZJAVA O AUTORSTVU..... | 5 |
| SAŽETAK | 6 |
| SUMMARY | 7 |
| POPIS SLIKA | I |
| POPIS TABLICA..... | II |
| POPIS GRAFIKONA..... | III |
| 1 UVOD..... | 1 |
| 1.1 PREDMET I CILJ RADA..... | 3 |
| 1.2 IZVORI I METODE PRIKUPLJANJA PODATAKA..... | 3 |
| 1.3 HIPOTEZA RADA..... | 3 |
| 1.4 STRUKTURA RADA..... | 3 |
| 2 INFORMACIJSKI SUSTAVI | 5 |
| 2.1 INFORMACIJSKI SUSTAVI U STROJARSTVU | 5 |
| 2.2 DIGITALNI KOMUNIKACIJSKI KANALI | 8 |
| 3 STRUKTURA KOMUNALNOG OTPADA..... | 11 |
| 3.1 KOMUNALNI OTPAD..... | 14 |
| 4 OPORABA OTPADA..... | 19 |
| 5 ULOGA STROJARSTVA U OPORABI KOMUNALNOG OTPADA..... | 21 |
| 5.1 PRIKUPLJANJE KOMUNALNOG OTPADA..... | 22 |
| 5.2 PRIHVAT KOMUNALNOG OTPADA | 22 |
| 5.3 SKLADIŠTENJE | 23 |
| 5.4 TEHNOLOŠKI PROCESI | 24 |
| 5.4.1 RAZVRSTAVANJE..... | 25 |
| 5.4.2 PRANJE..... | 26 |
| 5.4.3 USITNJAVANJE | 27 |
| 5.4.4 SUŠENJE | 28 |

| | | |
|-------|---|----|
| 5.4.5 | PROIZVODNJA (GRANULIRANJE) | 28 |
| 6 | INFORMACIJSKI ASPEKTI MATERIJALNE OPORABE KOMUNALNOG OTPADA | 30 |
| 6.1 | METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA | 31 |
| 6.2 | OPSEG ISTRAŽIVANJA | 34 |
| 6.3 | REZULTATI ISTRAŽIVANJA | 36 |
| 6.3.1 | HRVATSKA | 36 |
| 6.3.2 | BOSNA I HERCEGOVINA | 38 |
| 6.3.3 | NJEMAČKA | 39 |
| 6.3.4 | SLOVENIJA | 41 |
| 6.3.5 | AUSTRIJA | 43 |
| 6.3.6 | NIZOZEMSKA | 45 |
| 6.3.7 | BELGIJA | 47 |
| 6.3.8 | OBJEDINJENI REZULTATI | 49 |
| | WEB-STRANICE | 50 |
| | YOUTUBE | 51 |
| | TWITTER | 52 |
| | FACEBOOK | 53 |
| | INSTAGRAM | 54 |
| | LINKEDIN | 55 |
| 6.3.9 | HRVATSKA U USPOREDBI S OSTALIM ZEMLJAMA | 56 |
| 6.4 | DISKUSIJA | 57 |
| 7 | ZAKLJUČAK | 59 |
| 8 | LITERATURA | 60 |

POPIS SLIKA

| | |
|---|----|
| Slika 1. Lokacija otoka smeća Pacifičkog oceana | 11 |
| Slika 2. Prikaz površine <i>Velikog otoka smeća Pacifičkog oceana</i> | 12 |
| Slika 3 Prikaz omjera površina Velikog otoka smeća i Francuske | 12 |
| Slika 4. Osnovni moduli uporabe | 21 |
| Slika 5. Primjer vozila za prikupljanje komunalnog otpada | 22 |
| Slika 6. Kolna vaga za kamione..... | 23 |
| Slika 7. Primjer otvorenog skladišta komunalnog otpada | 24 |
| Slika 8. Primjer zatvorenog skladišta komunalnog otpada | 24 |
| Slika 9. Optičko sortiranje otpada | 26 |
| Slika 10. Ručno sortiranje komunalnog otpada | 26 |
| Slika 11. Pranje granulata komunalnog otpada | 27 |
| Slika 12. Usitnjeni komunalni otpad | 28 |
| Slika 13. Plavi granulati | 29 |
| Slika 14. Novi proizvodi proizvedeni od komunalnog otpada..... | 29 |

POPIS TABLICA

| | |
|--|----|
| Tablica 1. Primjer podataka iz kataloga otpada | 16 |
| Tablica 2. Količine odvojeno sakupljenog komunalnog otpada u Hrvatskoj za 2017. 17 | |
| Tablica 3. Matrica analize podataka istraživačkog dijela | 30 |
| Tablica 4. Eurostat podaci o postocima recikliranog komunalnog otpada za 2017. godinu u državama Europske Unije..... | 34 |
| Tablica 5. Rezultati analize podataka za Hrvatsku | 36 |
| Tablica 6. Rezultati analize podataka za Bosnu i Hercegovinu | 38 |
| Tablica 7. Rezultati analize podataka za Njemačku | 39 |
| Tablica 8. Rezultati analize podataka za Sloveniju..... | 41 |
| Tablica 9. Rezultati analize podataka za Austriju | 43 |
| Tablica 10. Rezultati analize podataka za Nizozemsku | 45 |
| Tablica 11. Rezultati analize podataka za Belgiju..... | 47 |

POPIS GRAFIKONA

| | |
|--|----|
| Grafikon 1. Količine proizvedenog otpada iz svih gospodarskih djelatnosti i kućanstava država Europe u milijunima tona'..... | 13 |
| Grafikon 2. Količina proizvedenog komunalnog otpada u Europi u tisućama tona'... | 15 |
| Grafikon 3. Ukupne količine komunalnog otpada za Hrvatsku od 1995. do 2017..... | 16 |
| Grafikon 4. Udjeli odvojeno sakupljenog komunalnog otpada po vrstama u Hrvatskoj za 2017..... | 18 |
| Grafikon 5. Grafički prikaz rezultata analize za Hrvatsku..... | 37 |
| Grafikon 6. Grafički prikaz rezultata analize za Njemačku..... | 40 |
| Grafikon 7. Grafički prikaz rezultata analize za Sloveniju | 42 |
| Grafikon 8. Grafički prikaz rezultata analize za Austriju..... | 44 |
| Grafikon 9. Grafički prikaz rezultata analize za Nizozemsku | 46 |
| Grafikon 10. Grafički prikaz rezultata analize za Belgiju | 48 |
| Grafikon 11. Rezultati za web-stranice prema državama | 50 |
| Grafikon 12. Rezultati analize dostupnih podataka za YouTube prema državama... | 51 |
| Grafikon 13. Rezultati analize dostupnih podataka za Twitter prema državama | 52 |
| Grafikon 14. Rezultati analize dostupnih podataka za Facebook prema državama . | 53 |
| Grafikon 15. Rezultati analize dostupnih podataka za Instagram prema državama . | 54 |
| Grafikon 16. Rezultati analize dostupnih podataka za LinkedIn prema državama.... | 55 |
| Grafikon 17. Grafički prikaz rezultata usporedbe dostupnih podataka za Hrvatsku i ostale države uključene analizom..... | 56 |

1 UVOD

Život današnjeg čovjeka iznimno brzo napreduje u svim smjerovima do te mjere da nešto što je prije desetak godina bilo razmišljanje danas je stvarnost. Ubrzani razvoj, posebice iz područja tehnologija poprilično podiže kvalitetu čovjekova života i stvara pogodnosti kojih većina nas nije ni svjesna. Imati cijeli svijet korisnih informacija na dlanu zahvaljujući pametnim telefonima danas je jednostavno stvarnost bez koje je teško zamisliti normalno svakodnevno funkcioniranje.

Vrlo je lijepo uživati u pogodnostima koje razvoj pruža, ali nažalost sve to ima cijenu. S jedne strane današnje društvo uživa u pogodnostima poput neograničenog interneta zbog čega postoji mogućnost da se u bilo kojem trenutku pristupi bilo kojoj informaciji. Ipak, s druge strane, u moru informacija, one od iznimno velike važnosti za budućnost cijelog društva (poput „*Great Pacific Ocean Garbage Patch*“ i mnogih drugih) kao da djeluju neznačajno.

Otpad, kao jedan od nusprodukata današnjeg razvoja čini izniman problem koji predstavlja opasnost za budućnost čovječanstva. Prema Eurostat podacima za 2016. godinu ukupne količine stvorenog otpada na razini Europske Unije iz svih gospodarskih djelatnosti i kućanstva iznosi 2.537.770.000 tona otpada,¹ dok za Hrvatsku ta brojka iznosi 5.277.598 tona.²

Komunalni otpad samo je jedna od vrsta otpada za kojeg je potrebno uložiti ogromne napore u istraživanju tehnologija (materijalna, energetska, kemijska uporaba), pristupa i informiranja, kako bi se drastično smanjio udio njegove proizvodnje. Ipak, i sam pojedinac može napraviti mnogo pa tako informiranjem je moguće usvojiti nova znanja i pripomoći tehnologiji u smanjenju proizvodnje otpada. Primjerice samim odvojenim sakupljanjem otpada može se smanjiti potreba za novim sirovinama i energijom zbog čega je moguće ostvariti uštede. Ostvarivanjem ušteda u energiji i sirovinama povećava se briga za okoliš.

¹ Eurostat, Generation of waste by waste category, hazardousness and NACE Rev. 2 activity, https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=enw_wasgen&lang=en, pristupio 15. kolovoza 2019.

² Eurostat, Generation of waste by waste category, hazardousness and NACE Rev. 2 activity, https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=enw_wasgen&lang=en, pristupio 15. kolovoza 2019.

Materijalna oporaba (reciklaža), samo je jedan od načina kojim se daje nova svrha komunalnom otpadu bilo kroz proizvodnju novih proizvoda, komposta ili biogoriva. Pomoću digitalnih komunikacijskih kanala moguće je približiti korisnicima interneta mogućnosti materijalne oporabe te tako ostvariti poboljšanje rezultata njihova korištenja.

Digitalni komunikacijski kanali okružuju čovjeka i toliko su napredovali da je skoro nezamislivo provesti trenutak bez njih. Upravo zbog toga, web-stranice i digitalni komunikacijski kanali (Facebook, YouTube, Twitter, Instagram, LinkedIn) su iznimno snažno oružje koje bi, u slučaju pravog fokusa, mogli pružiti snažne pozitivne utjecaje na čovjekovo ponašanje, svijest, a onda i na brigu o zaštiti okoliša i planeta Zemlje.

Stoga predmet ovog rada je prikazati primjenu digitalnih komunikacijskih kanala pri materijalnoj oporabi komunalnog otpada. Osim primjene, važno je i analizirati stupanj dostupnosti informacija znanstvenim metodama.

Bez obzira na neograničeni pristup informacijama putem interneta, ipak u slučaju Hrvatske, stupanj digitalne komunikacije komunalnih poduzeća je niži u odnosu na zemlje u Europi.

1.1 PREDMET I CILJ RADA

Predmet ovog završnog rada je prikazati primjenu digitalnih komunikacijskih kanala u slučaju materijalne uporabe komunalnog otpada. Cilj ovog rada je utvrditi stupanj dostupnosti informacija kroz digitalne komunikacijske kanale o komunalnim poduzećima čija je djelatnost materijalna uporaba komunalnog otpada uz osvrt na sam proizvodni proces uporabe od ulaza (komunalni otpad) do izlaza (proizvod).

1.2 IZVORI I METODE PRIKUPLJANJA PODATAKA

Za izradu ovog rada korišteni su podaci stručne literature iz područja strojarstva, informatike, statistike te drugih izvora dostupnih na internetskim stranicama vezanih uz temu završnog rada. Metode prikupljanja podataka korištene pri izradi rada su sljedeće znanstvene metode: metoda analize, metoda dokazivanja, metoda klasifikacije, metoda deskripcije, metoda uzoraka i metoda brojenja.

1.3 HIPOTEZA RADA

Slijedom istraživačkog pitanja: „Utječe li digitalna komunikacija pružatelja komunalnih usluga na proizvodni proces materijalne uporabe komunalnog otpada?“ provedeno je istraživanje informacijskih aspekata digitalne komunikacije i postavljena hipoteza kojom se tvrdi da je stupanj digitalne komunikacije komunalnih poduzeća u Hrvatskoj niži u odnosu na zemlje u Europi.

1.4 STRUKTURA RADA

U uvodnom dijelu završnog rada opisana je problematika otpada sagledana s informacijskog, proizvodnog i ekološkog aspekta s posebnim naglaskom na ulogu digitalne komunikacije u procesu uporabe.

Definirani su predmet i cilj rada, izvor i metodologija prikupljanja podataka, postavljena je hipoteza te struktura rada.

Prvim djelom ovog rada opisana su temeljna obilježja informacijskih sustava u strojarstvu s posebnim osvrtom na digitalne komunikacijske kanale.

Nadalje, u drugom djelu fokus je usmjeren ka otpadu i ulozi strojarstva u uporabi komunalnog otpada te materijalnoj uporabi.

Razrada završnog rada definirana je analizom dostupnosti podataka materijalne uporabe komunalnog otpada u zemljama Europe na odabranom uzorku komunalnih poduzeća.

U završnom djelu izneseni su zaključci dobiveni sustavnom analizom informacija prikupljenih digitalnim komunikacijskim kanalima, dok je u zaključku napravljen osvrt na hipotezu i cjelokupan završni rad.

2 INFORMACIJSKI SUSTAVI

Informacijski sustav je i dio poslovnog sustava koji za cilj ima osigurati potrebne informacije za donošenje poslovnih odluka u svrhu poboljšanja rada kompletnog poslovnog sustava, a to je moguće jer informacijski sustav predstavlja skup svih resursa (podaci, infrastruktura, metode, postupke informacijske aktivnost).³

„Informacijski sustav je komunikacijski, računalni ili drugi elektronički sustav u kojem se podaci obrađuju, pohranjuju ili prenose, tako da budu dostupni i upotrebljivi za ovlaštene korisnike“ (NN 79/2007 čl. 2).⁴

2.1 INFORMACIJSKI SUSTAVI U STROJARSTVU

Svaki uspješni informacijski sustav sastavljen je od nekoliko važnih dijelova poput:⁵

- Programske opreme (*software*) koja može biti systemska, namjenska
- Računalne opreme (*hardware*) što ustvari čine računala, radne stanice, mrežna oprema, komunikacijske linije
- Osoblje (*lifeware*) koje je uključeno u informacijski sustav bilo kao korisnici ili kao informatičari
- Organizacija (*orgware*) kroz organizacijske postupke s ciljem povezivanja osoblja, računalne i programske opreme u funkcionalnu cjelinu
- Koncept i realizacija komunikacijskog povezivanja (*netware*) svih navedenih elemenata u skladnu cjelinu.

Svaki od gore navedenih dijelova informacijskih sustava kao stavka za sebe je neupotrebljiv ako ne postoji vrlo efikasna povezanost i usklađenost između njih. Najzornije se to može prikazati primjerom da i trenutno najbolja računalna oprema bez potpore programske opreme gubi smisao. Isto tako, primjerice da bi programska i računalna oprema imala svrhu potreban joj je čovjek. Upravo kvalitetna povezanost i harmonija rada svih dijelova informacijskog sustava kao jedne cjeline čine informacijski sustav efikasnim i uspješnim.

³ V. Čerić, M. Varga, Informacijska tehnologija u poslovanju, <https://www.scribd.com/doc/53679702/Informacijska-Tehnologija-u-PoslovanjuVCeric-MVarga-2004-Text>, pristupio 17. kolovoza 2019. str. 20

⁴ Narodne novine, Zakon o informacijskoj sigurnosti NN 79/2007, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2007_07_79_2484.html, pristupio 17. kolovoza 2019.

⁵ Lj. Luić, Informacijski sustavi; Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2009. str. 37

Ipak, postoji još jedan element koji je ključan kad je informacijski sustav u pitanju, a to je informacija. U današnjem poslovanju informaciju se promatra kao resurs poput svakog drugog koji uz neka posebna svojstva (točnost, pouzdanost, potpunost, jednostavnost, pravodobnost i dostupnost) određuje informacijski aspekt poslovanja. Naime, informaciju nije moguće smanjiti korištenjem kako je primjer kod energije ili materijalnih stvari te bez obzira koliko puta bila podijeljena među njenim korisnicima ona uvijek ostaje ista. Upravo je informacija odgovorna za to što su digitalne tehnologije u današnje vrijeme dobile na značaju posebice u poslovanju.

Digitalne tehnologije, uz pomoć računala predstavljaju prikupljanje, obradu, pohranjivanje i širenje informacija. Osim toga, digitalne tehnologije su značajno izmijenile načine dosadašnjeg poslovanja pri tome stvarajući velik broj novih mogućnosti i mjesta za napredak. Računalo uz potrebnu programsku podršku, kao ključni dio informacijskih tehnologija uvelike povećava dinamiku izvođenja mnogih procesa (poput obrade podataka, razvrstavanja prema prethodno definiranim kriterijima) zbog čega podatke čini dostupnima za upravljačku uporabu.⁶

Podatak (*data*)⁷ je bilo koji predmet mišljenja koji može prenijeti informaciju; formalizirani znakovni prikaz činjenica, pojmova i naredbi pogodan za priopćavanje, interpretiranje te analognu i digitalnu obradu. Isto tako, podatak možemo smatrati informacijom preoblikovanom u uporabljiv izraz koji daje obavijest.⁸

Podaci se mogu podijeliti u nekoliko skupina:⁹

- Alfanički – slova, brojevi i slično
- Grafički – nacrt, fotografija i slično
- Zvukovni – glas, melodija, pjesme, šumovi i slično
- Film – slika u pokretu uz zvuk.

⁶ Lj. Luić, *Informacijski sustavi; Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2009. str. 33*

⁷ M. Pavić, *Informacijski sustavi, Školska knjiga d.d., 2011. str. 23*

⁸ Lj. Luić, *Informacijski sustavi; Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2009. str. 33*

⁹ M. Pavić, *Informacijski sustavi, Školska knjiga d.d., 2011. str. 23*

Informacijski sustavi u strojarstvu imaju vrlo široku primjenu i veliku važnost. Pomoću informacijskog sustava moguće je definirati baze podataka koje će sadržavati informacije o dobavljačima, kupcima, nabavi, stanju na skladištu i slično.

Također, pomoću informacijskih sustava moguće je izvršiti razna planiranja poput nabave materijala potrebnih u proizvodnim procesima ili planiranja proizvodnog procesa.

Fleksibilnost informacijskog sustava inženjerima strojarstva daje priliku da nađu brža i jeftinija tehnološka rješenja ili prototipove novih proizvoda koristeći se alatima digitalne simulacije.

2.2 DIGITALNI KOMUNIKACIJSKI KANALI

Komunikacija označava verbalni ili neverbalni prijenos informacija između jednog ili više izvora i jednog ili više ciljeva pri tome koristeći neki od komunikacijskih kanala. Postoji nekoliko karakterističnih primjera kombinacije s obzirom na izvor i cilj:¹⁰

- Jednosmjerna komunikacija poput zapovijedi koja se izvršava između jednog primatelja i jednog pošiljatelja;
- U slučaju jednog pošiljatelja, ali mnogo primatelja komunikacija može biti jednosmjerna u obliku knjige, televizije, ali i dvosmjerna u obliku korištenja društvenih mreža;
- Obrnuti slučaj, dakle mnogo pošiljatelja, a jedan primatelj najlakše je prikazati primjerom teleteksta ili televotinga;
- Dvosmjerna komunikacija s mnogo primatelja i mnogo pošiljatelja poput grupne diskusije, sastanka ili dopisivanja u virtualnoj sobi za dopisivanje.

U moderno doba na korištenje pojma komunikacije jedna od prvih asocijacija koja se javlja je komunikacija putem društvenih mreža. Upravo realizacija komunikacije putem društvenih mreža omogućena je korištenjem digitalnih komunikacijskih kanala koji uz određene potrebne radnje informaciju dostavljaju od pošiljatelja do primatelja.

Facebook, Twitter, LinkedIn, Instagram, YouTube samo su neki od primjera društvenih mreža ili platformi koje omogućavaju komunikaciju među korisnicima interneta. Svaki od prethodno navedenih primjera različito realiziraju prijenos informacije.

Facebook je društvena mreža koja je idejno zamišljena da omogući povezivanje putem interneta korisnika koji se već poznaju u stvarnom životu.¹¹ Glavna značajka Facebook-a je dijeljenje privatnosti (slika događaja ili aktivnosti koju pojedinac provodi ili je provodio, statusi vezano uz pojedinačna razmišljanja/životne situacije i slično) jednog izvora prema mnoštvu primatelja koji su povezani s izvorom putem te društvene mreže. Osim toga Facebook-om je omogućeno mnogo toga virtualnog pa tako korisnik može imati svojeg virtualnog kućnog ljubimca, poslati drugom korisniku virtualnu čestitku ili igrati igrice. Također, Facebook-om je omogućeno i reklamiranje

¹⁰ Hrvatska enciklopedija, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=32686>, pristupio 18. kolovoza 2019.

¹¹ J. Grbavac, V- Grbavac, Pojava društvenih mreža kao globalnog komunikacijskog fenomena // Media, culture and public relations, 5, 2014. pp 206- 219, <http://hrcak.srce.hr/file/188969>, pristupio 18. kolovoza 2019. str. 212

pa tako kompanije mogu platiti za reklamu vezanu za inovaciju, proizvod, brand, ali isto tako njime se mogu služiti kako bi svoju djelatnost približili širem broju ljudi tj. informirali veći broj ljudi iz lokalne sredine putem svojih aktivnih tekstualnih objava, fotografija djelatnosti ili čak video uratka. Mnoge kompanije koriste Facebook kao sredstvo za oglašavanje pa je dosta česti slučaj naći oglas za radno mjesto ili ponudu za suradnjom.

Twitter¹² je najlakše zamisliti kao oglasnu ploču na kojoj korisnik može ispisati do 140 znakova teksta, dodati sliku ili video koja je po objavi poruke dostupna cijelom svijetu. Twitter-om je osigurana iznimno jednostavna, brza komunikacija zbog čega je posebice postao popularan u poslovnom svijetu, prvenstveno za pružanje i traženje usluge, ali i za prodaju. Osim toga, mnoge organizacije, tvrtke, javne institucije, članovi akademske zajednice Twitter koriste kao alat informiranja široke populacije o npr. inovacijama iz područja ekologije, zaštite okoliša, prezentiranja novih tehnoloških rješenja iz raznih industrija i slično.

LinkedIn, za razliku od Facebook-a i Twitter-a je profesionalna društvena mreža u kojoj je izostavljena doza ležernosti koja je prisutna na navedenim društvenim mrežama. Također, omogućuje korisniku uređivanje svojeg profila iz jednog drugačijeg, profesionalnijeg aspekta tako da korisnik definira svoje detalje iz karijere poput obrazovanja, trenutnog i prošlog radnog mjesta uz navođenje radnog iskustva i postojećih vještina. Upravo zbog profesionalnog pristupa LinkedIn se koristi kao jedno veliko virtualno tržište rada u kojem sudjeluju korisnici koji traže posao, ali i oni koji ga nude. Osim za korisnike, zbog svoje svrhe iznimno je koristan i samim tvrtkama koje putem LinkedIn-a osim ponude poslova mogu prezentirati svoju djelatnost i ostale detalje kako bi se izdvojile iz velike ponude.

Instagram je aplikacija čiji je fokus komunikacije putem fotografija uz mogućnost objave unutar same aplikacije i na društvenim mrežama automatskim putem. Fotografija na Instagram-u može biti uređena na mnogo načina, od samog uređivanja postavki fotografije (uređivanje oštine, kontrasta, svjetline, orijentacije i slično) pa do raznih detalja koji samim fotografijama daju nove informacije (poput lokacije, upita, vremena, temperature, kviza, datuma i slično). Za sada, Instagram prvenstveno ima svrhu privatne uporabe od strane korisnika, ali mnogi korisnici su našli način kako da

¹² J. Grbavac, V- Grbavac, Pojava društvenih mreža kao globalnog komunikacijskog fenomena // Media, culture and public relations, 5, 2014. pp 206- 219, <http://hrcak.srce.hr/file/188969>, pristupio 18. kolovoza 2019. str. 214

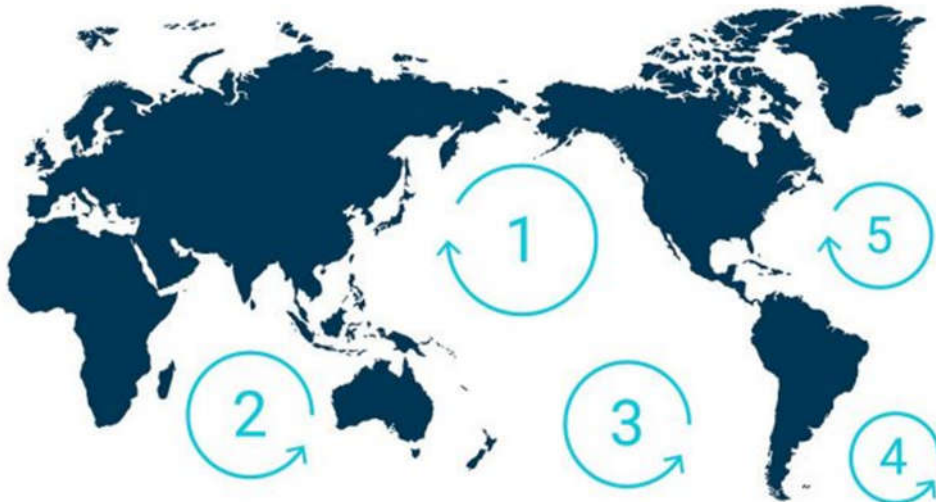
svoje Instagram profile učine zanimljivima široj populaciji što je rezultiralo da kompanije ostvaruju suradnje s korisnikom kako bi on ili ona reklamirao njihov brand, proizvod ili uslugu.

YouTube je platforma tj. servis putem kojeg se komunikacija vrši video zapisima. Korisnicima je moguće osobni video zapis raznolikog primjerenog sadržaja uz određena pravila podijeliti na YouTube-u, a drugi korisnici imaju mogućnost podijeljeni video zapis pregledati, komentirati, ocijeniti. Potencijal komunikacije s korisnicima putem video zapisa prepoznale su i mnoge kompanije pa tako u zadnje vrijeme postaje popularno da mnoge kompanije svoju djelatnost, uslugu ili proizvod upravo na taj način približavaju širokoj populaciji korisnika.

3 STRUKTURA KOMUNALNOG OTPADA

Otpad se može definirati na mnogo načina, ali svi načini uglavnom završavaju s istim asocijacijama materijalne vrste poput odbačenog predmeta, istrošenog proizvoda, ostatak od voća ili povrća, prazna ambalaža i slično. Također, pojam otpada ima zakonsku definiciju pa tako prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (Članak 4, stavak 35) otpadom se smatra svaka tvar ili predmet koji posjednik odbacuje, namjerava ili mora odbaciti. Otpadom se smatra i svaki predmet i tvar čije su skupljanje, prijevoz ili obrada nužni u svrhu zaštite javnog interesa.¹³

Veliki otok smeća Pacifičkog oceana („*Great Pacific Ocean Garbage Patch*“) kao što sam naziv kaže je samo jedna od cijena koja se čini tako nestvarnom, a riječ je o najvećoj zoni akumulacije plastičnog otpada u svijetu koja se nalazi na pola puta između Havaja i Kalifornije.¹⁴ Prema slici 1 *Veliki Otok smeća Pacifičkog oceana* označen je brojem 1.



Slika 1. Lokacija otoka smeća Pacifičkog oceana¹⁵

¹³ Narodne novine, Zakon o održivom gospodarenju otpadom, NN 94/2013, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_07_94_2123.html, pristupio 20. kolovoza 2019.

¹⁴ The OceanCleanUp, The Great Pacific Garbage Patch, <https://theoceancleanup.com/great-pacific-garbage-patch/>, pristupio 14. kolovoza 2019.

¹⁵ The OceanCleanUp, The Great Pacific Garbage Patch, <https://theoceancleanup.com/great-pacific-garbage-patch/>, pristupio 14. kolovoza 2019.

Procjena veličine *Velikog otoka smeća Pacifičkog oceana* svakom današnjem korisniku internetskih informacija bi trebala biti itekako šokantna. Naime, procjenjuje se da je površina Velikog otoka smeća 1.6 milijuna kvadratnih kilometara, što bi činilo trostruku površinu Francuske (slika 2), odnosno nešto više od 28 puta površine Republike Hrvatske.¹⁶



Slika 2. Prikaz površine *Velikog otoka smeća Pacifičkog oceana*¹⁷



Slika 3 Prikaz omjera površina Velikog otoka smeća i Francuske¹⁸

Podaci dostupni na Eurostat stranici ukazuju da je u 2016. godini na razini Europske Unije iz svih gospodarskih djelatnosti i kućanstva proizvedeno 2.537.770.000 tona otpada,¹⁹ a u slučaju Hrvatske ta brojka iznosi 5.277.598 tona.²⁰ Na grafikonu 1 prikazane su vrijednosti proizvedenog otpada iz svih gospodarskih djelatnosti i kućanstva po državama Europe u tonama otpada za 2004. i 2016. godinu.

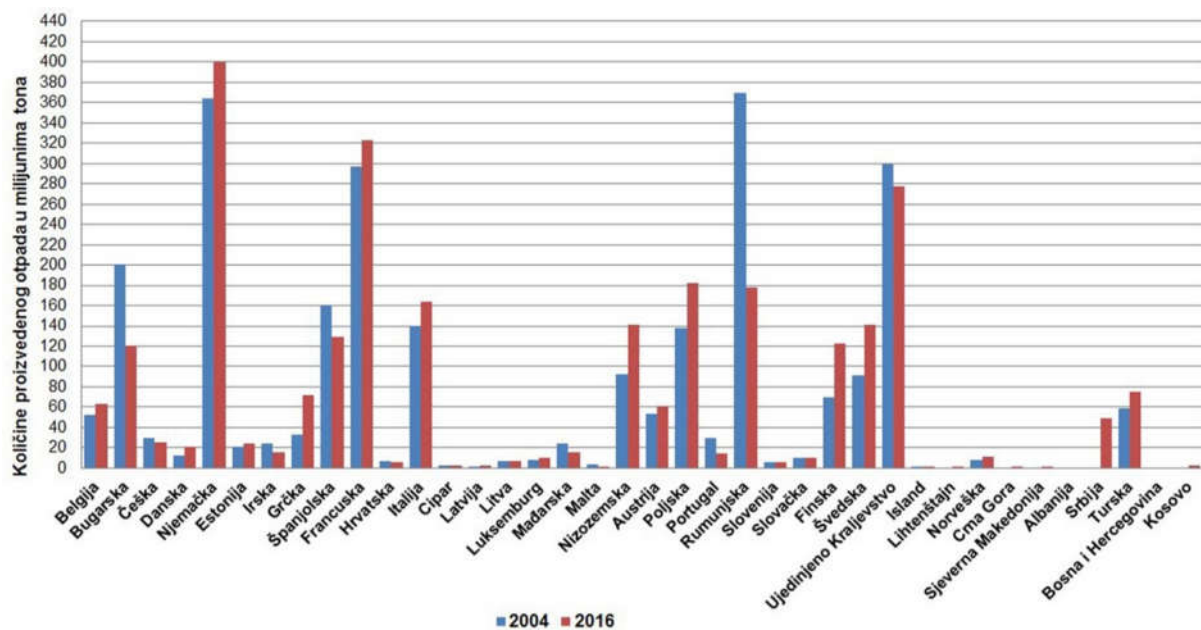
¹⁶ European Union, About The EU, Size and population, https://europa.eu/european-union/about-eu/figures/living_en, pristupio 14. kolovoza 2019.

¹⁷ The OceanCleanUp, The Great Pacific Garbage Patch, <https://theoceancleanup.com/great-pacific-garbage-patch/>, pristupio 14. kolovoza 2019.

¹⁸ The OceanCleanUp, The Great Pacific Garbage Patch, <https://theoceancleanup.com/great-pacific-garbage-patch/>, pristupio 14. kolovoza 2019.

¹⁹ Eurostat, Waste statistics, <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/1183.pdf>, pristupio 15. kolovoza 2019. Str. 1

²⁰ Eurostat, Generation of waste by waste category, hazardousness and NACE Rev. 2 activity, https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_wasgen&lang=en, pristupio 15. kolovoza 2019.



Grafikon 1. Količine proizvedenog otpada iz svih gospodarskih djelatnosti i kućanstava država Europe u milijunima tona^{21,22}

²¹ Eurostat, Generation of waste by waste category, hazardousness and NACE Rev. 2 activity, https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=en_wasgen&lang=en, pristupio 15. kolovoza 2019.

²² Rad autora

3.1 KOMUNALNI OTPAD

Otpad se može podijeliti u mnoge kategorije, ali nekako najpraktičnija je podjela prema mjestu nastanka i načinu odlaganja:²³

- komunalni ili gradski
- industrijski ili tehnološki
- bolnički ili patogeni.

Komunalni ili gradski otpad, kao što i sam naziv upućuje, u velikom postotku nastaje u kućanstvima ali i uslužnim djelatnostima (vrtići, škole, uredi, hoteli) zbog čega je preciznije reći da nastaje u naseljenim mjestima. Briga o komunalnom otpadu je u nadležnosti komunalnih poduzeća mjesta gdje se otpad i proizvodi. „Komunalni otpad je otpad nastao u kućanstvu i otpad koji je po prirodi i sastavu sličan otpadu iz kućanstva, osim proizvodnog otpada i otpada iz poljoprivrede i šumarstva“ Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/2013 članak 4, stavak 19).²⁴

Komunalni otpad nalazi se praktički na svakom koraku modernog društva i predstavlja jedan od glavnih problema današnjice zbog čega je iznimno važno približiti i pojednostavniti pristupe informiranja do te mjere da primjeri dobre prakse zbrinjavanja komunalnog otpada budu razumljivi svim uzrastima, od male djece kroz igru do starijih populacija kroz dostupnost informacija putem web-stranica samih kompanija, društvenih mreža i drugih komunikacijskih kanala, posebice digitalnih.

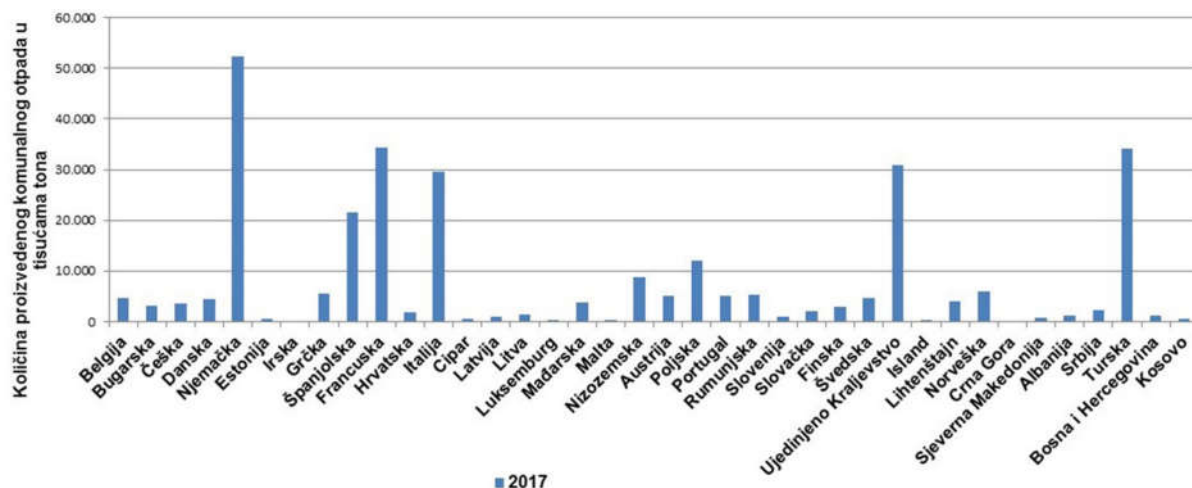
Koliko je problematika komunalnog otpada značajna i koliko je stvarno potrebno svakodnevno ulagati truda u napredak i efikasnost pokazuju i podaci o količinama proizvedenog komunalnog otpada u Europskoj Uniji koji za 2017. godinu iznosi 248.653.000 tona otpada²⁵ te ako se to preračuna u kilograme po stanovniku Europske Unije prema Eurostat podacima dolazi se do prosječne brojke od 468 kilograma po stanovniku.

Na grafikonu 2 prikazane su količine stvorenog komunalnog otpada za 2017. godinu u državama Europe u tisućama tona.

²³ J. Radošević, M. Božičević Vrhovčak, Potencijali otpada, Društvo za oblikovanje održivog razvoja, 2016. <http://www.door.hr/wp-content/uploads/2016/01/Potencijali-otpada1.pdf>, pristupio 20. kolovoza 2019. str. 5

²⁴ Narodne novine, Zakon o održivom gospodarenju otpadom, NN 94/2013, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_07_94_2123.html, pristupio 20. kolovoza 2019.

²⁵ Eurostat, Municipal waste by waste management operations, https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=enw_wasmun&lang=en, pristupio 21. kolovoza 2019.

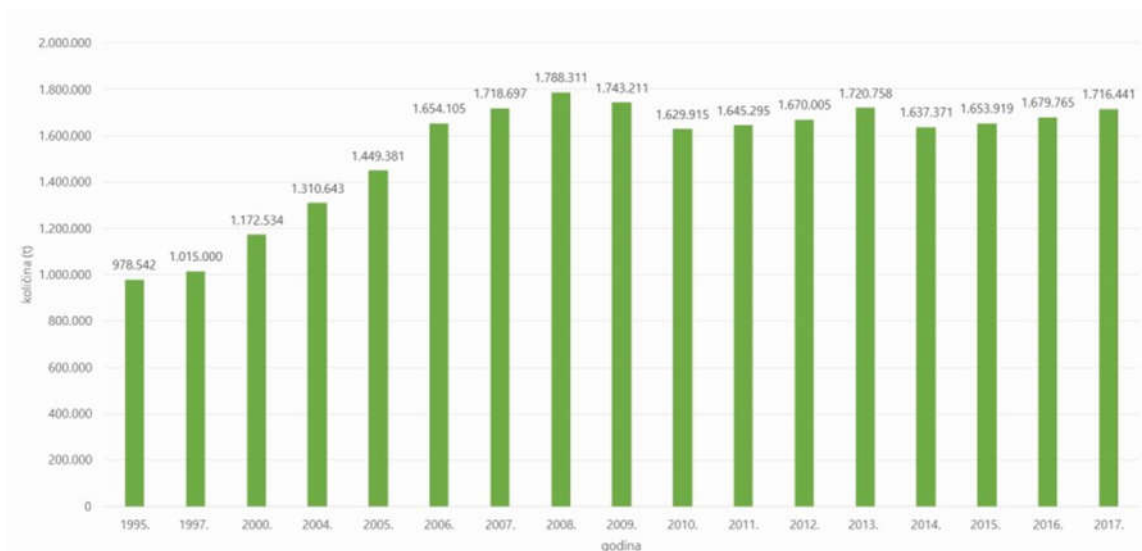


Grafikon 2. Količina proizvedenog komunalnog otpada u Europi u tisućama tona^{26,27}

Kako bi se dobio uvid u stanje komunalnog otpada u Hrvatskoj za 2017. godinu Hrvatska agencija za okoliš i prirodu je izradila detaljan izvještaj. Ukupna količina otpada prikazana na grafikonu 3 za ranije godine (od 2005. do 2011.) je dobivena kao rezultat nekoliko načina: procjena u slučaju stanovništva koje nije obuhvaćeno organiziranim sakupljanjem, procjena za općine koje svoje podatke nisu dostavile, prijavljenih podataka od strane obveznika i slično. Od 2011. godine uz obuhvaćene prethodne metode izračuna, dodani su podaci o komunalnom otpadu iz uslužnog sektora te podaci o posebnim kategorijama otpada. U 2015. godini dolazi do korekcije od strane Eurostat-a uslijed isključenja određenih vrsta otpada.

²⁶ Eurostat, Municipal waste by waste management operations, https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_wasmun&lang=en, pristupio 21. kolovoza 2019.

²⁷ Autor rada



Grafikon 3. Ukupne količine komunalnog otpada za Hrvatsku od 1995. do 2017.²⁸

Na grafikonu 3 prikazani su trendovi o ukupnim količinama komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj koji ukazuju na pozitivne rezultate, a ustvari je riječ o nedostatku prikupljenih podataka. Naime, do 2008. godine zabilježen je porast količina komunalnog otpada, a onda slijedi prividni pad uslijed neprijavlivanja podataka, nakon čega slijedi rast koji se nalazi u granicama između 1.6 milijuna tona i 1.7 milijuna tona godišnje komunalnog otpada.²⁹

Na razini države i od strane Hrvatske agencije za okoliš i prirodu postoje katalogi kojima se detaljno definira svaka pojedina vrsta otpada (ključni broj, naziv otpada, kategorija, oznaka zapisa). Primjer djela detalja za određenu skupinu iz kataloga otpada vidljiv je u tablici 1.

Tablica 1. Primjer podataka iz kataloga otpada³⁰

| | | |
|----------|---|---|
| 20 | KOMUNALNI OTPAD (OTPAD IZ KUĆANSTAVA I SLIČNI OTPAD IZ USTANOVA I TRGOVINSKIH I PROIZVODNIH DJELATNOSTI) UKLJUČUJUĆI ODVOJENO SAKUPLJENE SASTOJKE KOMUNALNOG OTPADA | |
| 20 01 | odvojeno sakupljeni sastojci komunalnog otpada (osim 15 01) | |
| 20 01 01 | papir i karton | N |
| 20 01 02 | staklo | N |
| 20 01 08 | biorazgradivi otpad iz kuhinja i kantina | N |
| 20 01 10 | odjeća | N |
| 20 01 11 | tekstili | N |

²⁸ Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Izvješće o komunalnom otpadu za 2017. godinu, http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Izvjescia/komunalni/OTP_IzvjesciA1C4%87e%20o%20komunalnom%20otpadu_2017.pdf, pristupio 22. kolovoza 2019. str. 11

²⁹ Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Izvješće o komunalnom otpadu za 2017. godinu, http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Izvjescia/komunalni/OTP_IzvjesciA1C4%87e%20o%20komunalnom%20otpadu_2017.pdf, pristupio 22. kolovoza 2019. str. 11

³⁰ Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Katalog otpada, http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Upute/OTP_D_Katalog_otpada_2015.pdf, pristupio 23. kolovoza 2019. str. 24

Ipak, prema izvješću³¹ nije potrebno ići toliko detaljno kroz katalog otpada već je odvojeno sakupljeni komunalni otpad definiran kroz sljedeće kategorije otpada:

- papir i karton
- glomazni otpad
- biootpad
- staklo
- plastika
- električni i elektronički
- metal
- drvo
- tekstil
- baterije i akumulatori.

Sukladno prethodno navedenoj kategorizaciji u tablici 2 prikazane su količine odvojeno sakupljenog komunalnog otpada za Republiku Hrvatsku u 2017. godini pri čemu je vidljivo da se u RH najviše odvojeno skuplja papir nakon čega slijede biootpad, staklo i plastika dok su kategorijom „Ostalo“ definirane miješane frakcije komunalnog otpada poput miješane ambalaže i ostatak od čišćenja ulica.³²

Tablica 2. Količine odvojeno sakupljenog komunalnog otpada u Hrvatskoj za 2017.³³

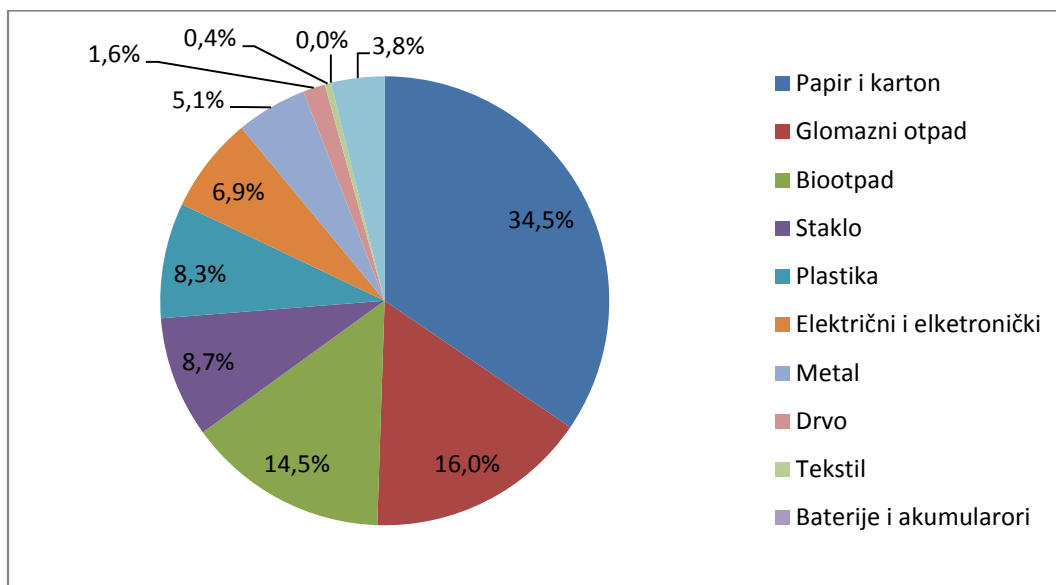
| Vrsta otpada | Količina (t) |
|---------------------------|----------------|
| Papir i karton | 169.024 |
| Glomazni otpad | 78.529 |
| Biootpad | 71.046 |
| Staklo | 42.613 |
| Plastika | 40.745 |
| Električni i elektronički | 33.900 |
| Metal | 25.029 |
| Drvo | 7.796 |
| Tekstil | 2.176 |
| Baterije i akumulatori | 105 |
| Ostalo ²¹ | 18.849 |
| Ukupno (t): | 488.209 |

³¹ Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Izvješće o komunalnom otpadu za 2017. godinu, http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Izvjescia/komunalni/OTP_IzvjesciA1C4%87e%20o%20komunalnom%20otpadu_2017.pdf, pristupio 22. kolovoza 2019. str. 26

³² Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Izvješće o komunalnom otpadu za 2017. godinu, http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Izvjescia/komunalni/OTP_IzvjesciA1C4%87e%20o%20komunalnom%20otpadu_2017.pdf, pristupio 22. kolovoza 2019. str. 26

³³ Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Izvješće o komunalnom otpadu za 2017. godinu, http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Izvjescia/komunalni/OTP_IzvjesciA1C4%87e%20o%20komunalnom%20otpadu_2017.pdf, pristupio 22. kolovoza 2019. str. 26

Na grafikonu 4 prikazani su udjeli pojedinih vrsta komunalnog otpada koji su numerički izraženih tablicom 2. Također, prema grafičkom prikazu najveći udio odvojeno sakupljenog komunalnog otpada pripada papiru i kartonu (34,5%), nakon toga je glomazni otpad (16%) te biootpad (14,5%), staklo (8,7%) i plastika (8,3%).³⁴



Grafikon 4. Udjeli odvojeno sakupljenog komunalnog otpada po vrstama u Hrvatskoj za 2017.³⁵

³⁴ Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Izvješće o komunalnom otpadu za 2017. godinu, http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Izvjescia/komunalni/OTP_Izve%C5%A1%C4%87e%20o%20komunalnom%20otpadu_2017.pdf, pristupio 22. kolovoza 2019. str. 26

³⁵ Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Izvješće o komunalnom otpadu za 2017. godinu, http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Izvjescia/komunalni/OTP_Izve%C5%A1%C4%87e%20o%20komunalnom%20otpadu_2017.pdf, pristupio 22. kolovoza 2019. str. 26

4 OPORABA OTPADA

Pojam oporaba otpada u literaturi se dosta često isprepliće s pojmovima poput oporavak, recikliranje i još uvijek postoji doza nedefiniranosti u struci ovisno o aspektu iz kojeg se promatra. Ipak, za razliku od pomutnje u nazivlju, Zakon o održivom gospodarenju otpadom (članak 4, stavak 34) oporabu otpada definira kao „svaki postupak čiji je glavni rezultat uporaba otpada u korisne svrhe kada otpad zamjenjuje druge materijale koje bi inače trebalo uporabiti za tu svrhu ili otpad koji se priprema kako bi ispunio tu svrhu, u tvornici ili u širem gospodarskom smislu.“³⁶

Oporaba, recikliranje ili oporavak, u društvenim krugovima se opisuje kao svaki postupak koji ima za cilj zaštitu okoliša, smanjenje uporabe prirodnih resursa, smanjenje količine otpada i ekonomske pogodnosti uz uvjet da sam proces iziskuje manju potrošnju resursa od primarne proizvodnje.

Općenito, najčešće su tri moguće vrste oporabe pa tako prema Hrnjak-Murgić razlikuje se:

- Energetski oporavak
- Kemijski oporavak
- Materijalni oporavak.

Energetski oporavak ili energetska oporaba u suštini znači spaljivanje otpada što je proces izlaganja otpada toplini, a pri tome za posljedicu ima oslobodjenje topline i produkata potpunog ili nepotpunog izgaranja. Oslobodenu toplinu je moguće iskoristiti za zagrijavanje vode ili za proizvodnju električne energije u elektranama. Iznimno je važno pri ovakvoj obradi otpada posvetiti pažnju na kontrole procesa izgaranja te tvari koje idu u zrak i vodu.³⁷

³⁶ Narodne novine, Zakon o održivom gospodarenju otpadom, NN 94/2013, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_07_94_2123.html, pristupio 20. kolovoza 2019.

³⁷ Z. Hrnjak-Murgić, Gospodarenje polimernim otpadom, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, 2016. <https://www.fkit.unizg.hr/download/repository/Skripta-Gospodarenje-polimernim-otpacom-Murgic.pdf>, pristupio 24. kolovoza 2019. str. 86

Proces energetske uporabe se najčešće izvodi sljedećim metodama:³⁸

- Spaljivanje na roštilju
- Spaljivanje na vrtložnom sloju
- Spaljivanje u rotacijskim pećima.

Kemijska uporaba, kemijsko recikliranje ili kemijski oporavak je postupak pretvaranja otpada u polaznu sirovinu pri kojemu nastupaju molekularne promjene, promjene oblika i funkcije primarnog proizvoda. Pri ovakvoj vrsti uporabe otpada potrebna je prethodna priprema (poput čišćenja, sterilizacije i slično) zbog čega su troškovi ovakvog tipa uporabe iznimno visoki, a da bi pristup bio ekonomičniji potrebne su velike količine i organiziran sustav prikupljanja otpada.³⁹

Neki od najvažnijih tehnoloških postupaka kemijske uporabe su:⁴⁰

- Hidroliza
- Hidriranje
- Rasplinjavanje (plinifikacija)
- Piroliza.

Materijalna uporaba otpada Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (članak 4, stavak 20) definirana je kao „svaki postupak uporabe koji ne uključuje energetske uporabu i preradu u materijale koji će se koristiti kao gorivo.“⁴¹ Ovaj način obrade otpada je najpoznatiji i najjednostavniji oblik, a svrha je smanjenje uporabe prirodnih resursa, smanjenje proizvodnje novog otpada i zaštita okoliša.

Dosta često za materijalnu uporabu se može koristiti pojam materijalnog oporavka ili materijalnog recikliranja, čak u nekim slučajevima se recikliranje poistovjećuje s materijalnom uporabom. U pravilu, pri ovakvom tipu uporabe otpad prolazi kroz proces obrade, a na kraju za rezultat se dobije novi proizvod ili osnova za novi proizvod.

³⁸ Z. Hrnjak-Murčić, Gospodarenje polimernim otpadom, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, 2016. <https://www.fkit.unizg.hr/download/repository/Skripta-Gospodarenje-polimernim-otpadom-Murgic.pdf>, pristupio 24. kolovoza 2019. str. 92 - 94

³⁹ Z. Hrnjak-Murčić, Gospodarenje polimernim otpadom, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, 2016. <https://www.fkit.unizg.hr/download/repository/Skripta-Gospodarenje-polimernim-otpadom-Murgic.pdf>, pristupio 24. kolovoza 2019. str. 81

⁴⁰ Z. Hrnjak-Murčić, Gospodarenje polimernim otpadom, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, 2016. <https://www.fkit.unizg.hr/download/repository/Skripta-Gospodarenje-polimernim-otpadom-Murgic.pdf>, pristupio 24. kolovoza 2019. str. 81 - 84

⁴¹ Narodne novine, Zakon o održivom gospodarenju otpadom, NN 94/2013, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_07_94_2123.html, pristupio 20. kolovoza 2019.

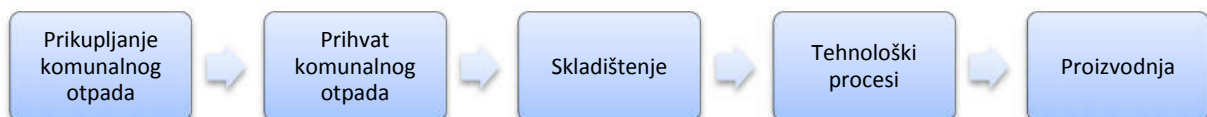
5 ULOGA STROJARSTVA U OPORABI KOMUNALNOG OTPADA

Oporaba komunalnog otpada može se smatrati proizvodnim procesom s time da je na ulazu procesa komunalni otpad, a na izlazu može biti proizvod u nekoliko oblika poput goriva, komposta, granulata, folije, PET boce i slično.

Inženjeri strojarstva imaju važnu ulogu u svakom proizvodnom procesu pa tako i kada je oporaba u pitanju. Mogu biti zaduženi za rad na raznim pozicijama: kontrola kvalitete ulazne sirovine i izlaznih proizvoda, upravljanje proizvodnim procesom, kontrola parametara rada opreme i strojeva u proizvodnom pogonu i slično.

Na slici 3 prikazan je osnovni proces oporabe, međutim potrebno je naglasiti kako sami proces ovisi o tehničkim i drugim mogućnostima pojedine tvrtke zbog čega se može značajno razlikovati od navedenoga.

Svaka oporaba u pravilu sadrži modul prikupljanja i/ili prihvata otpada, skladištenje otpada bilo da je riječ o prikupljenom otpadu u izvornom obliku ili novom proizvodu. Također, uključuje i sam proces oporabe kojeg čine mnoge tehnološke radnje: razvrstavanje, usitnjavanje, ispiranje, sušenje, granuliranje i slično ovisno o vrsti poslovne djelatnosti same tvrtke.



Slika 4. Osnovni moduli oporabe⁴²

⁴² Izvor: rad autora

5.1 PRIKUPLJANJE KOMUNALNOG OTPADA

Prikupljanje komunalnog otpada vrši se tako da poslovni subjekt svojim raspoloživim jedinicama za transport vrši dovoz s pretovarnih stanica isporučitelja usluge skupljanja komunalnog otpada do lokacije poslovnog subjekta pri tome poštujući zakonske regulative zaštite okoliša. Prikupljanje se može ugovoriti kroz suradnju od strane poslovnog subjekta prema isporučitelju i/ili pojedinačnim narudžbama od strane isporučitelja. S ciljem očuvanja okoliša važno je naglasiti da se prikupljanje otpada vrši specijaliziranim vozilima upravo za namjenu transporta otpada kako bi se spriječilo rasipanje otpada, širenje buke, prašine ili neugodnih mirisa.



Slika 5. Primjer vozila za prikupljanje komunalnog otpada⁴³

5.2 PRIHVAT KOMUNALNOG OTPADA

Prihvata komunalnog otpada je sličan procesu prikupljanja otpada s razlikom u mjestu izvršenja radnje. Naime, dok je prikupljanje proces u kojem poslovni subjekt izlazi na lokaciju isporučitelja i vrši transport do pogona, kod prihvata isporučitelj dolazi na lokaciju samog poslovnog subjekta. Po dolasku na lokaciju poslovnog subjekta, isporučitelj prilaže prateću dokumentaciju o dostavljenom komunalnom otpadu. Nakon kontrole ispravnosti prateće dokumentacije od strane službene osobe poslovnog subjekta dostavljeni komunalni otpad se i vizualno pregledava s ciljem

⁴³ Komop, Vozila za skupljanje otpada, Faun Kirchhoff Gruppe, <https://www.komop.hr/faun/>, pristupio 25. kolovoza 2019.

utvrđivanja ispravnosti stanja prema dokumentaciji. Ako rezultat vizualne inspekcije od strane službene osobe odgovara navodima na pratećoj dokumentaciji transportno vozilo pristupa vaganju na kolnoj teretnoj vagi te slijedi transport i iskrcaj na predviđeno mjesto prema klasifikaciji dostavljenog otpada.



Slika 6. Kolna vaga za kamione⁴⁴

5.3 SKLADIŠTENJE

Jedna od svrha skladištenja je osiguravanje dostatnih količina sirovine, u ovom slučaju komunalnog otpada, za normalan rad postrojenja. Skladištiti se može ulazna sirovina, ali isto tako i gotovi proizvodi. Skladištenje komunalnog otpada ovisno o njegovoj vrsti izvodi se na odvojenim dijelovima prostora posebice namijenjenim za tu svrhu. Skladišni prostor po potrebi može biti natkriven ili nenatkriven, može biti na nepropusnoj površini koja sprečava kontakt tla i voda s otpadom te može biti i na površini koja nije posebno građevinski izvedena.

⁴⁴ Libra tehničar, Mosne vage – kamionske vage, <https://www.librateh.hr/mosne-vage/>, pristupio 25. kolovoza 2019.



Slika 7. Primjer otvorenog skladišta komunalnog otpada⁴⁵



Slika 8. Primjer zatvorenog skladišta komunalnog otpada⁴⁶

5.4 TEHNOLOŠKI PROCESI

Pod pojmom tehnološki procesi su objedinjene najčešće tehnološke radnje koje su prisutne pri obradi komunalnog otpada s posebnim osvrtom na plastični otpad i to tako da se promatra postupak od samog ulaska u procesnu jedinicu pa sve do izlaska u obliku novog proizvoda.

Promatrajući proces na taj način isti je najčešće sastavljen od nekoliko faza čiji redoslijed ovisi o prirodi djelatnosti poslovnog subjekta i njegovim tehničkim mogućnostima. Upravo zbog toga je moguće da više poslovnih subjekata ima istu

⁴⁵ Gerila Film, Drava International, video prezentacija <https://vimeo.com/110350911>, pristupio 25. kolovoza 2019.

⁴⁶ Gerila Film, Drava International, video prezentacija <https://vimeo.com/110350911>, pristupio 25. kolovoza 2019.

ulaznu sirovinu, ali iznimno različiti tehnološki pristup pa na kraju i različite rezultate i proizvode. Sasvim je moguće da se pojedini dijelovi procesa ponavljaju i više puta (npr. pretpranje, pranje, završno pranje) kako bi se postigao viši stupanj kvalitete.

Najčešće faze uporabe komunalnog otpada su:

- Razvrstavanje
- Pranje
- Usitnjavanje
- Sušenje
- Granuliranje.

Podaci o najčešćim fazama uporabe komunalnog otpada dobiveni su detaljnim proučavanjem elaborata o gospodarenju otpadom za pojedine poslovne subjekte.^{47,48,49,50}

5.4.1 RAZVRSTAVANJE

Razvrstavanje je prvi korak u tehnološkom procesu, kojim se uz pomoć alata (slika 8) ili ručno (slika 9) otpad odvaja prema vrstama tj. ključnim brojevima, boji, kvaliteti i stupnju onečišćenja. Također u procesu razvrstavanja vrši se i izdvajanje stranih primjesa s obzirom na tip primarne vrste otpada koje se razdvaja.

Dakle, neke vrste komunalnog otpada mogu doći zapakirane u balama koje se na ulazu u sortirnicu prvenstveno raspakiravaju te se odvajaju ostale primjese od primarnog komunalnog otpada. Nadalje, raspakirani primarni komunalni otpad se doprema pomoću stroja za utovar materijala i ubacuje u ulazni spremnik stroja za separaciju. Transportnim trakama primarni otpad putuje kroz sustav optičkog sortiranja koji optički detektira različite boje otpada i može ih razvrstavati propuhivanjem. Na kraju sortiranja vrši se kontrola te u slučaju pogreške ista se može ukloniti ručno.

⁴⁷ IGK RECIKLAŽA d.o.o., Elaborat gospodarenja otpadom, <https://www.smz.hr/images/stories/prostorno/2018/EGO%20IGK%20RECIKLAZA%20doo.pdf>, pristupio 26. kolovoza 2019. str. 18 - 35

⁴⁸ Drava International d.o.o., Elaborat gospodarenja otpadom, http://www.obz.hr/hr/pdf/javne%20rasprave%20i%20uvidi/2018/elaborat_gospodarenja_otpadom_drava_international_doo_osij_ek.pdf, pristupio 26. kolovoza 2019. str. 12 - 31

⁴⁹ Brković d.o.o. Elaborat gospodarenja otpadom, https://www.zagrebacka-zupanija.hr/media/filer_public/9f/fe/9ffeb86e-e024-4e4f-a7c2-98c1c0dc8dea/ego_brkovic_2018_ver1.pdf, pristupio 26. kolovoza 2019. str. 13 - 20

⁵⁰ Pos-Plast d.o.o. Elaborat gospodarenja otpadom, https://www.zagrebacka-zupanija.hr/media/filer_public/d3/dc/d3dc6284-528a-4880-9c28-03ce6aff71ba/ego_pos_plast_srpanj_2018_verzija_2.pdf, pristupio 26. kolovoza 2019. str. 22 - 46



Slika 9. Optičko sortiranje otpada⁵¹



Slika 10. Ručno sortiranje komunalnog otpada⁵²

5.4.2 PRANJE

Proces pranja može i ne mora započeti mehanički usitnjavanjem, ali svrha ovog postupka je odvajanje nečistoća od primarnog komunalnog otpada na bazi flotacije gdje zbog specifične težine primarni otpad pluta, a nečistoće tonu na dno. Proces flotacije odvija se u velikoj kadi za pranje.

⁵¹ MSS Optical, Committed to Innovation in Optical Sorting Solutions, <http://www.mssoptical.com/service/optical-sorting-innovation/>, pristupio 25. kolovoza 2019.

⁵² Gerila Film, Drava International, video prezentacija <https://vimeo.com/110350911>, pristupio 25. kolovoza 2019.

Ovisno o potrebi pranje se može izvršavati i nekoliko puta gdje se nerijetko u procesima pojavljuju pretpranje, pranje i završno pranje ili ispiranje.

Također, pranje može nastupiti i prije i poslije faze usitnjavanja te na samome završetku procesa u slučaju pranja granulata prikazano na slici 10.



Slika 11. Pranje granulata komunalnog otpada⁵³

5.4.3 USITNJAVANJE

Usitnjavanje se dosta često izvodi pod vodom i može se u samom procesu nekoliko puta ponoviti. Primjerice, primarni otpad se može prvo usitniti na veće komade, proći kroz proces pranja, sušenja i onda ponovno usitniti na zahtjevima propisane veličine (slika 9). Podvodno usitnjavanje se izvodi kao dodatak pretpranju s ciljem dodatnog odvajanja nečistoća od primarnog otpada.

U cijeli proces moguće je uključiti i transportne trake koje imaju funkciju prisilnog guranja djelomično obrađenog primarnog otpada u rotor mlina koji je pod vodom s ciljem dodatnog usitnjavanja.

⁵³ Quantai Plastic Machinery, 500kg/h Plastic Film Recycle Machine, <http://qtplasticmachinery.com/500kg-h-plastic-film-recycle-machine/>, pristupio 26. kolovoza 2019.



Slika 12. Usitnjeni komunalni otpad⁵⁴

5.4.4 SUŠENJE

Sušenje kao faza procesa u pravilu nastupa iza pranja (na primjer iz podvodnog mlina ili uređaja za pretpranje), ali isto tako može biti međufaza između dva usitnjavanja. Najčešće se provodi centrifugiranjem primarnog otpada te osim primarne svrhe, sušenja, može imati svrhu dodatnog odvajanja zaostalog ljepila i zaostalih nečistoća. Dosta često kao jedna od završnih faza sušenja uključuje i uporabu hidrauličke preše koja primarni otpad dodatno cijedi te nakon toga slijedi dodatno sušenje toplim zrakom.

5.4.5 PROIZVODNJA (GRANULIRANJE)

Granuliranje se smatra završnom fazom reciklaže nakon koje se komunalni otpad više ne smatra otpadom već postaje proizvod ili poluproizvod.

Pripremljeni (oprani, posušeni, usitnjeni na zadane mjere) primarni se otpad dovodi u glavu ekstrudera s rezalicom za granule gdje se zagrijava na temperaturu tališta i poprima svoj završni oblik – granulati prikazani na slici 12.

⁵⁴ Gerila Film, Drava International, video prezentacija <https://vimeo.com/110350911>, pristupio 25. kolovoza 2019.



Slika 13. Plavi granulat⁵⁵

Važno je naglasiti da granuliranje nije jedini proizvodni postupak iz kojeg se iz komunalnog otpada mogu dobiti novi proizvodi ili poluproizvodi. Ovisno o vrsti komunalnog otpada koji ulazi u proces proizvodi mogu biti raznih vrsta. Primjerice ako se obrađuju određene vrste plastičnog komunalnog otpada, novi proizvodi ili poluproizvodi mogu biti: posude za hranu, folije, već navedeni granulat, vrećice raznih namjena i dimenzija, i tako dalje. Neki od proizvoda prikazani su na slici 13.



Slika 14. Novi proizvodi proizvedeni od komunalnog otpada⁵⁶

⁵⁵ Brković, d.o.o., Proizvodi, <http://www.brkovic.hr/index.php?page=product&id=15&lang=hr>, pristupio 26. kolovoza 2019.

⁵⁶ Brković, d.o.o., Proizvodi, <http://www.brkovic.hr/index.php?page=product&id=15&lang=hr>, pristupio 26. kolovoza 2019.

6 INFORMACIJSKI ASPEKTI MATERIJALNE OPORABE KOMUNALNOG OTPADA

Istraživački dio ovog rada se zasniva na analizi sadržaja podataka dostupnih na nekom od digitalnih izvora: web-stranicama, društvenim medijima i mrežama, platformama i aplikacijama kroz matricu prikazanu u tablici 3.

Baza istraživačkog djela ovog rada temelji se na simbiozi informacijskih sustava u strojarstvu, ekologiji i strojarstvu u užem smislu što je vidljivo iz matrice promatranih podataka. Naime, kako bi se potvrdila baza rada iz domene strojarstva ciljano su promatrani poslovni subjekti koji imaju proizvodnju u području strojarstva. Ekološki aspekt je definiran promatranjem poslovnih subjekata čija je djelatnost materijalna uporaba komunalnog otpada, dok dio baze vezan uz informacijske sustave je obrađen tako da je izrađena analiza dostupnih podataka na društvenim mrežama, aplikaciji i platformi za svaki pojedini poslovni subjekt.

Analiza je provedena tako da su prvotno definirane klase podataka koje će se istraživati pa tako glavne kategorije stupca čine društvene mreže, aplikacija i platforma. U redovima su definirani podaci značajni za poslovne subjekte čija je djelatnost materijalna uporaba komunalnog otpada.

Tablica 3. Matrica analize podataka istraživačkog dijela⁵⁷

| | Digitalni komunikacijski kanali | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|---------|---------|----------|-----------|----------|--------|
| Podaci | WEB | Youtube | Twitter | Facebook | Instagram | LinkedIn | Ostali |
| Provjera dostupnosti | | | | | | | |
| Količine otpada | | | | | | | |
| Ulazna sirovina | | | | | | | |
| Količina ulaznih sirovina | | | | | | | |
| 1 ulazna sirovina | | | | | | | |
| 2 ulazne sirovine | | | | | | | |
| 3 ili više ulaznih sirovina | | | | | | | |
| Provjera proizvodnosti | | | | | | | |
| Količina izlaznih proizvoda | | | | | | | |
| 1 izlazni proizvod | | | | | | | |
| 2 izlazna proizvoda | | | | | | | |
| 3 ili više izlaznih proizvoda | | | | | | | |
| Informiranje korisnika | | | | | | | |

⁵⁷ Izvor: rad autora

Kao što je vidljivo iz tablice 3, početni red matrice analize definiran je nazivom *Digitalni komunikacijski kanali* te sadrži polja za upisivanje rezultata dostupnih podataka putem interneta za svakog pojedinog poslovnog subjekta i to redom:

- Web-stranica poslovnog subjekta
- YouTube
- Twitter
- Facebook
- Instagram
- LinkedIn
- Ostali.

Početni stupac definiran je nazivom *Klasa podataka* i sljedećim kategorijama:

- *Provjera dostupnosti*
- *Količina otpada*
- *Ulazna sirovina*
- *Količina ulaznih sirovina*
- *Provjera proizvodnosti*
- *Količina izlaznih proizvoda*
- *Informiranje korisnika.*

6.1 METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Prema dostupnim podacima napravljeno je istraživanje poslovnih subjekata koji materijalno oporabljaju komunalni otpad u Hrvatskoj s uvjetom da isti subjekti imaju i proizvodnju, minimalno jedan proizvod.

Nadalje, po odabiru poslovnih subjekata u Hrvatskoj koji odgovaraju kriterijima baze analize iz područja strojarstva i ekologije, uslijedila je analiza iz područja informacijskih sustava.

Metodologija analize se zasniva na provjeri svake pojedine kategorije podataka navedenih u stupcu matrice pod kategorijom *Klasa podataka*. Analiza je izrađena na svim segmentima kategorije *Klasa podataka* prema sljedećim opisima:

- **Provjera dostupnosti** – analiza ovog podatka podrazumijeva postojanje određenog komunikacijskog kanala. Ako je rezultat analize bio negativan za pojedini komunikacijski kanal to znači da isti niti ne postoji zbog čega su ostali promatrani segment također negativni.
- **Količina otpada** – analiza dostupnosti o podatku vezanom za količinu obrađenog otpada izraženog u tonama na godišnjoj razini ili nekom drugom vremenskom razdoblju za svaki digitalni komunikacijski kanal.
- **Ulazna sirovina** – analiza ovog podatka znači utvrđivanje postojanja dostupnosti podatka o ulaznim sirovinama za svaki pojedini digitalni komunikacijski kanal. U slučaju pozitivnog rezultata analize, dodatno je izvršena analiza o količini ulaznih sirovina.
- **Količina ulaznih sirovina** – u slučaju da je potvrđena značajka *Ulazna sirovina*, analizira se količina ulaznih sirovina. Ova kategorija je podijeljena na tri potkategorije kojima je definiran podatak o količini ulaznih sirovina navedenih na pojedinom komunikacijskom kanalu. Ova kategorija je podijeljena u tri potkategorije koje su definirane na sljedeći način: *Jedna, Dvije, Tri ili više ulaznih sirovina*.
- **Provjera proizvodnosti** – analizom ovog podatka utvrđuje se dostupnost podatka o proizvodnji novog proizvoda. Ako je rezultat analize pozitivan sljedeći korak je utvrđivanje dostupnog podatka o *Količini izlaznih proizvoda*.
- **Količina izlaznih proizvoda** – kategorija kriterijima ista kao i *Količina ulaznih sirovina* uz razliku drugog ciljanog izvora promatranja. Dakle, ako je rezultat analize o *Provjeri proizvodnosti* pozitivan, istražuje se količina izlaznih sirovina. Ova kategorija je podijeljena u tri potkategorije koje su definirane na sljedeći način: *Jedna, Dvije, Tri ili više izlaznih proizvoda*.
- **Informiranje korisnika** – analizom ove kategorije utvrđuje se dostupnost podatka čija je svrha informiranje korisnika kao vid pozitivne prakse širokog spektra, od informiranja iz područja općeg znanja do detaljnih tehnički podataka.

Kriteriji minimalnog vrednovanja podataka definirani su ovisno o svrsi svakog pojedinog segmenta iz kategorije *Digitalni komunikacijski kanali* pa tako za:

- **YouTube** – prihvaćeni su slučajevi u kojima je poslovi subjekt opisan od treće strane, ali uz sve detalje vezane za poslovni subjekt. Primjerice reportaža od strane TV kuće o poslovnom subjektu uz razgovor predstavnika.
- **Twitter** – vrednovane su ključne riječi koje uključuju detalje naziva poslovnog subjekta prilikom kojeg se nedvojbeno može utvrditi da je riječ o istome.
- **Facebook** – vrednovane su dostupne informacije bez obzira na formu (osobni profil ili stranica) uz naglasak na mogućnost nedvojbenog utvrđivanja detalja poslovnog subjekta. U obzir nisu uzeti profili automatski generirani od strane Facebooka.
- **Instagram** – vrednovani su profili tvrtke ili objave opisane od treće strane kojima se mogla nedvojbeno utvrditi poveznica poslovnog subjekta s temom ovog rada.
- **LinkedIn** – obzirom na mogućnosti i svrhu društvene mreže isključivani su rezultati analize koje su bile sami navodi pojedinca u kojima imaju poveznicu s poslovnim subjektom.
- **Ostali** – u pravilu u ovoj kategoriji promatrani su dostupni podaci video uradaka (na primjer *Vimeo* uradaka za poslovne subjekte te njihov sadržaj).

Također, važno je naglasiti da je ovim pristupom analizirana dostupnost podataka putem interneta te u slučaju negativnog rezultata ne mora nužno značiti da taj isti podatak negdje ne postoji već samo da za potrebe analize nije bio dostupan unutar promatranih kriterija.

6.2 OPSEG ISTRAŽIVANJA

Provevši analizu na malom broju uzorka, definiran je opseg rada kako bi isti ostao u kategoriji završnog rada zbog čega su se primijenili sljedeći kriteriji:

- Uz Hrvatsku, susjednu državu Bosnu i Hercegovinu, analiza je provedena na još 5 država Europske Unije. Kriterij za odabir zemlje Europske Unije bio je postotak količine recikliranog komunalnog otpada u 2017. godini i to od najboljeg prema lošijem odnosno petom rezultatu.
- Prema Eurostat-ovim podacima za komunalni otpad u 2017. godini (tablica 4) vidljivo je da najveću stopu recikliranja komunalnog otpada imaju sljedeće države, poredane od boljeg prema lošijem rezultatu:⁵⁸
 1. Njemačka
 2. Slovenija
 3. Austrija
 4. Nizozemska
 5. Belgija.

Tablica 4. Eurostat podaci o postocima recikliranog komunalnog otpada za 2017. godinu u državama Europske Unije⁵⁹

| Data extracted on 27/08/2019 00:32:19 from [ESTAT] | |
|--|-----------|
| Dataset: Recycling rate of municipal waste [T2020_RT120] | |
| Last updated: 23/05/2019 23:00 | |
| Time frequency: Annual | |
| Waste management operations: Recycling | |
| Unit of measure: Percentage | |
| | TIME 2017 |
| GEO (Labels) | |
| 1. Germany | 67,6 |
| 2. Slovenia | 57,8 |
| 3. Austria | 57,7 |
| 4. Netherlands | 54,2 |
| 5. Belgium | 53,7 |

⁵⁸ Eurostat, Recycling rate of municipal waste, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_rt120/default/table?lang=en, pristupio 27. kolovoza 2019.

⁵⁹ Eurostat, Recycling rate of municipal waste, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_rt120/default/table?lang=en, pristupio 27. kolovoza 2019.

- Na temelju analize relevantnih izvora zaključeno je da se u svrhu izrade ovog rada obradi samo jedna vrsta komunalnog otpada. Sukladno tome izvršena je analiza plastičnog otpada zbog trenutnih trendova i količine problematike koja je uzrokovana ovom vrstom, a navedena je u uvodnom dijelu rada.
- Na posljertku, za svaku od država na kojima se provodila analiza, definiran je kriterij do maksimalno 5 poslovnih subjekata nasumično odabranih iz pojedine države.

Prema „ENF Recycling“ registru u kategoriji postrojenja za obradu plastike iz komunalnog otpada postoji sljedeći broj poslovnih subjekata koji materijalno oporabljaju otpad:

1. Njemačka - 138 poslovnih subjekata⁶⁰
2. Slovenija - 4 poslovna subjekta⁶¹
3. Austrija - 14 poslovnih subjekata⁶²
4. Nizozemska - 30 poslovnih subjekata⁶³
5. Belgija - 10 poslovnih subjekata.⁶⁴

⁶⁰ ENF Recycling - World's Largest Directory Of Recycling Companies, Plastic Recycling Plants in Germany, <https://www.enfrecycling.com/directory/plastic-plant/Germany>, pristupio 27. kolovoza 2019.

⁶¹ ENF Recycling - World's Largest Directory Of Recycling Companies, Plastic Recycling Plants in Slovenia, https://www.enfrecycling.com/directory/plastic-plant/Other-Europe?country_id=218, pristupio 27. kolovoza 2019.

⁶² ENF Recycling - World's Largest Directory Of Recycling Companies, Plastic Recycling Plants in Austria, <https://www.enfrecycling.com/directory/plastic-plant/Austria>, pristupio 27. kolovoza 2019.

⁶³ ENF Recycling - World's Largest Directory Of Recycling Companies, Plastic Recycling Plants in Netherlands, <https://www.enfrecycling.com/directory/plastic-plant/Netherlands>, pristupio 27. kolovoza 2019.

⁶⁴ ENF Recycling - World's Largest Directory Of Recycling Companies, Plastic Recycling Plants in Belgium, https://www.enfrecycling.com/directory/plastic-plant/Other-Europe?country_id=18, pristupio 27. kolovoza 2019.

6.3 REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U poglavlju koje slijedi prikazani su rezultati analize dostupnosti podataka za poslovne subjekte čija je djelatnost materijalna uporaba komunalnog otpada i to redosljedom: Hrvatska, Bosna i Hercegovina, Njemačka, Slovenija, Austrija, Nizozemska i Belgija. Zbog bolje preglednosti i uvida u detalje rezultata provedene analize isti su, ovisno o veličini uzorka, prikazani i tablično, uz dodatak grafičkog prikaza zbog lakšeg pojašnjenja pojedinih slučajeva.

6.3.1 HRVATSKA

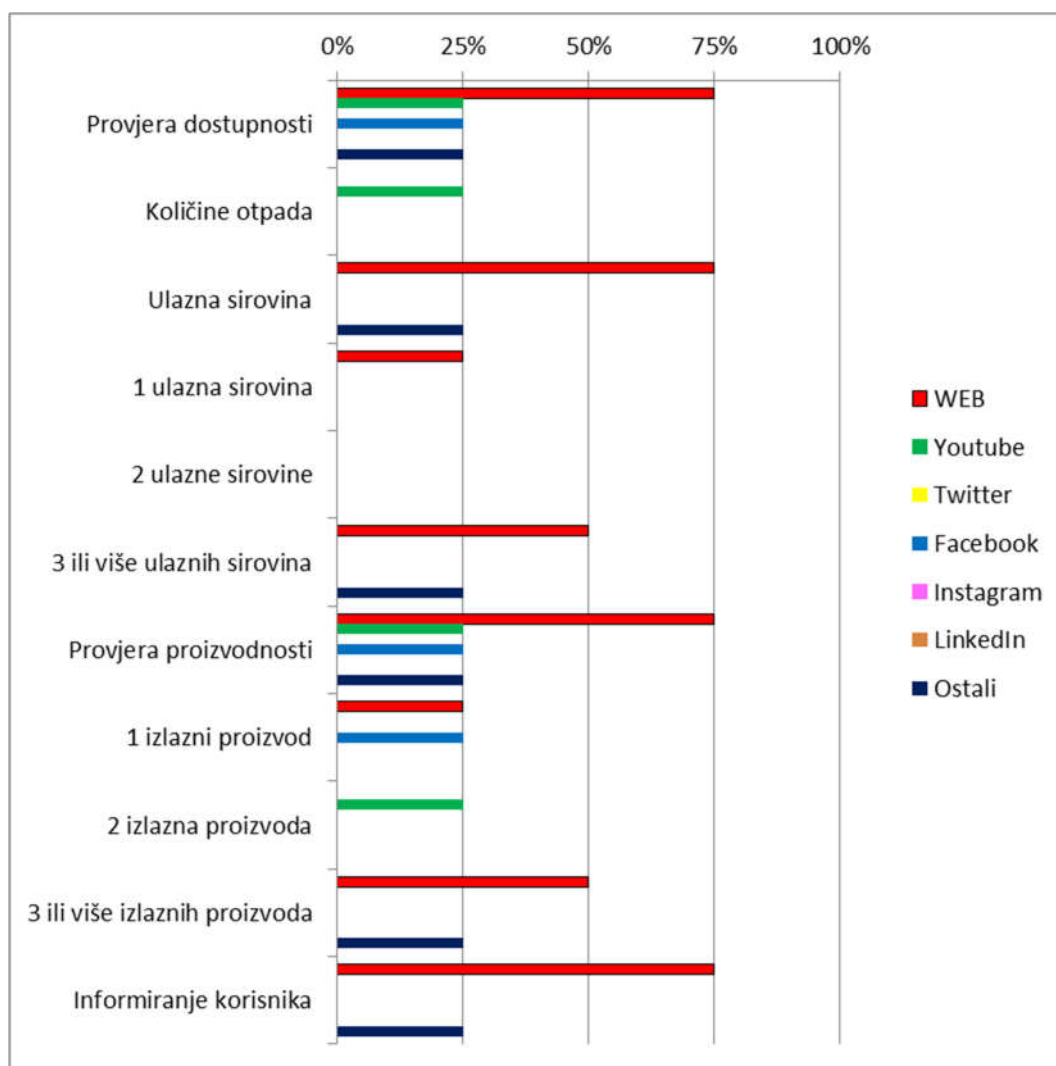
Analiza na primjeru Hrvatske rađena je na četiri dostupna poslovna subjekta. Iz tablice 5 je vidljivo da se u Hrvatskoj Twitter, Instagram i LinkedIn ne upotrebljavaju kao sredstvo informiranja od strane poslovnih subjekata, dok su korištene web-stranice (75%), YouTube (25%), Facebook (25%) i Ostali (25%).

Tablica 5. Rezultati analize podataka za Hrvatsku⁶⁵

| Podaci | Digitalni komunikacijski kanali | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|---------|---------|----------|-----------|----------|--------|
| | WEB | Youtube | Twitter | Facebook | Instagram | LinkedIn | Ostali |
| Provjera dostupnosti | 75% | 25% | 0% | 25% | 0% | 0% | 25% |
| Količine otpada | 0% | 25% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Ulazna sirovina | 75% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 25% |
| Količina ulaznih sirovina | | | | | | | |
| 1 ulazna sirovina | 25% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 2 ulazne sirovine | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 3 ili više ulaznih sirovina | 50% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 25% |
| Provjera proizvodnosti | 75% | 25% | 0% | 25% | 0% | 0% | 25% |
| Količina izlaznih proizvoda | | | | | | | |
| 1 izlazni proizvod | 25% | 0% | 0% | 25% | 0% | 0% | 0% |
| 2 izlazna proizvoda | 0% | 25% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 3 ili više izlaznih proizvoda | 50% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 25% |
| Informiranje korisnika | 75% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 25% |

Zanimljivo je primijetiti da jedan poslovni subjekt nema uopće svoju web-stranicu, ali je za informiranje korisnika koristio komunikacijski kanal iz grupe *Ostali* kojim je prikazao detalje o *Ulaznoj sirovini* i njenoj *Količini*, *Izlaznim proizvodima* i njihovim *Količinama* te *Informiranje korisnika*. Na primjeru Hrvatske podatak o *Količinama otpada* koji se obrađuje iznimno je malo dostupan, tek 25% i to samo putem YouTube-a.

⁶⁵ Izvor rad autora



Grafikon 5. Grafički prikaz rezultata analize za Hrvatsku⁶⁶

Prema grafikonu 5 vidljivo je kako u Hrvatskoj poslovni subjekti najčešće koriste web kao digitalni komunikacijski kanal. Međutim, osim što je najčešći web je također i najdetaljniji izvor informiranja pa tako su na njemu dostupne informacije o *Ulaznoj sirovini* i njenoj *Količini*, o *Proizvodnosti* te *Količinama izlaznih proizvoda* i *Informiranju korisnika*.

YouTube-om su dostupni podaci o *Količinama otpada*, *Izlaznom proizvodu* što potvrđuje *Provjera proizvodnosti*. Na Facebook-u je vidljiv samo podatak o *Količini izlaznih proizvoda* što potvrđuje *Provjera proizvodnosti*.

⁶⁶ Izvor: rad autora

6.3.2 BOSNA I HERCEGOVINA

U Bosni i Hercegovini bio je dostupan samo jedan poslovni subjekt te su analizirani njegovi dostupni podaci. Iz tablice 6 vidljivo je da su za informiranje korisnika korišteni isključivo web-stranica (100%) i YouTube (100%), dok ostali komunikacijski kanali analizom nisu dali pozitivne rezultate. Iako se radi o 100% dostupnosti podataka, važno je naglasiti kako je riječ o malom broju uzoraka (1 poslovni objekt).

S obzirom na to da je riječ o jednom poslovnom subjektu za primjer Bosne i Hercegovine, rezultati su prikazani i analizirani samo tablično.

Tablica 6. Rezultati analize podataka za Bosnu i Hercegovinu⁶⁷

| Podaci | Digitalni komunikacijski kanali | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------|---------|----------|-----------|----------|--------|
| | WEB | Youtube | Twitter | Facebook | Instagram | LinkedIn | Ostali |
| Provjera dostupnosti | 100% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Količine otpada | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Ulazna sirovina | 100% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Količina ulaznih sirovina | | | | | | | |
| 1 ulazna sirovina | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 2 ulazne sirovine | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 3 ili više ulaznih sirovina | 100% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Provjera proizvodnosti | 100% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Količina izlaznih proizvoda | | | | | | | |
| 1 izlazni proizvod | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 2 izlazna proizvoda | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 3 ili više izlaznih proizvoda | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Informiranje korisnika | 100% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |

Web-stranicom prikazani su detalji o *Količini obrađenog otpada*, *Ulaznoj sirovini* i njenoj *Količini*, potvrđena je *Proizvodnost* kroz *Količinu* od *Tri ili više izlaznih proizvoda* te je dostupno *Informiranje korisnika*.

YouTube-om za razliku od web-stranice poslovnog subjekta nije definiran podatak o *Količini obrađenog otpada* te postoji razlika u rezultatu *Količine izlaznih proizvoda*. Naime, analizom YouTube-a moglo se doći do rezultata od *Jednog izlaznog proizvoda*, dok rezultati na web-stranici upućuju na *Tri ili više izlaznih proizvoda*. Isto kao i na primjeru web-stranice, na YouTube-om su dostupni podaci o *Ulaznim sirovinama* i *Količinama* istih, *Provjera proizvodnosti* je potvrđena *Količinom izlaznih proizvoda* te je dostupno *Informiranje korisnika*.

⁶⁷ Izvor: rad autora

6.3.3 NJEMAČKA

Analiza Njemačke rađena je na uzorku od pet nasumično odabranih poslovnih subjekta iz registra.⁶⁸ Iz tablice 7 vidljivo je da su analizirani podaci dostupni kroz skoro sve digitalne komunikacijske kanale i to u sljedećem poretku: web-stranice (100%), LinkedIn (80%), YouTube i Twitter (60%), Facebook (40%) i Instagram (20%). Ostali digitalni kanali nemaju dostupnih podataka.

Tablica 7. Rezultati analize podataka za Njemačku⁶⁹

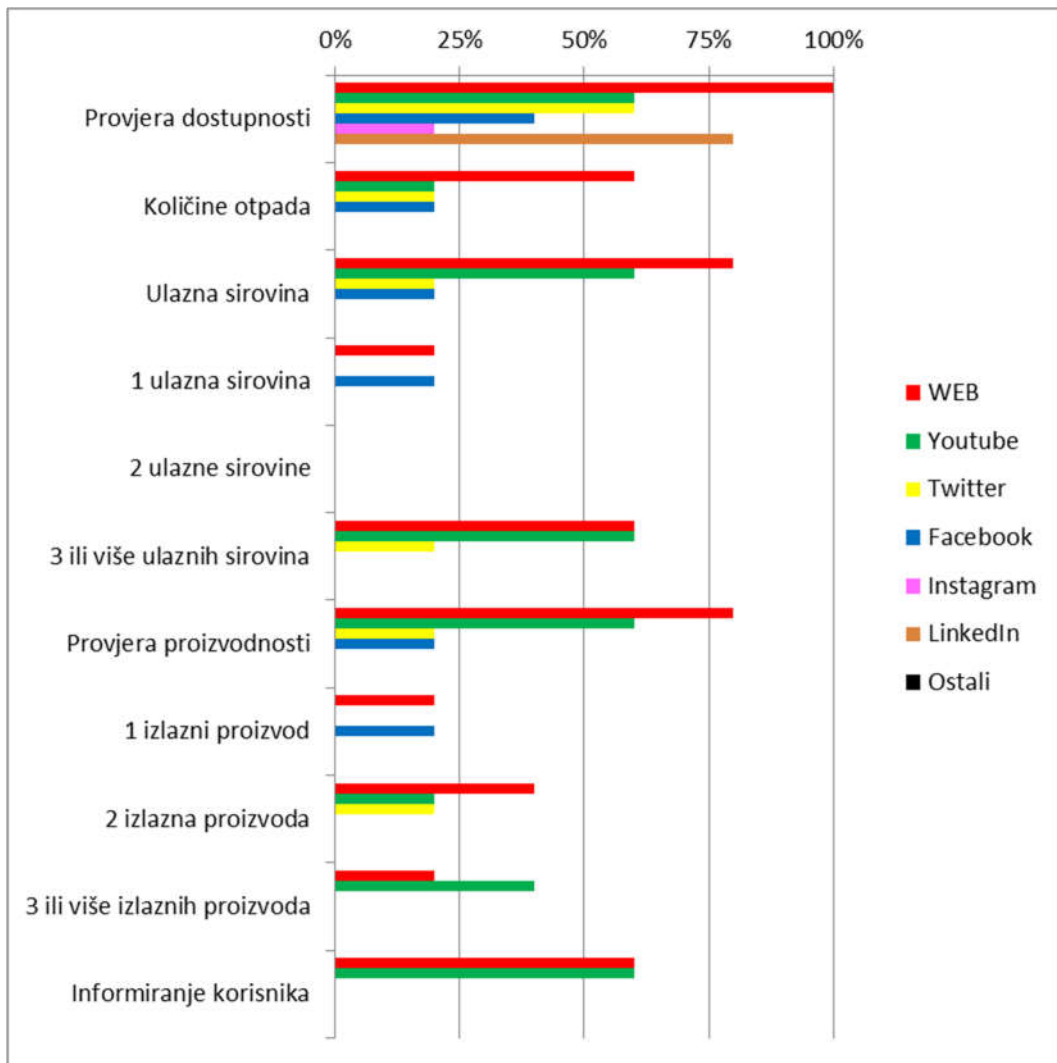
| Podaci | Digitalni komunikacijski kanali | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------|---------|----------|-----------|----------|--------|
| | WEB | Youtube | Twitter | Facebook | Instagram | LinkedIn | Ostali |
| Provjera dostupnosti | 100% | 60% | 60% | 40% | 20% | 80% | 0% |
| Količine otpada | 60% | 20% | 20% | 20% | 0% | 0% | 0% |
| Ulazna sirovina | 80% | 60% | 20% | 20% | 0% | 0% | 0% |
| Količina ulaznih sirovina | | | | | | | |
| 1 ulazna sirovina | 20% | 0% | 0% | 20% | 0% | 0% | 0% |
| 2 ulazne sirovine | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 3 ili više ulaznih sirovina | 60% | 60% | 20% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Provjera proizvodnosti | 80% | 60% | 20% | 20% | 0% | 0% | 0% |
| Količina izlaznih proizvoda | | | | | | | |
| 1 izlazni proizvod | 20% | 0% | 0% | 20% | 0% | 0% | 0% |
| 2 izlazna proizvoda | 40% | 20% | 20% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 3 ili više izlaznih proizvoda | 20% | 40% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Informiranje korisnika | 60% | 60% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |

Rezultati *Provjere dostupnosti* mogu stvoriti pozitivan dojam o dostupnosti podataka na digitalnim komunikacijskim kanalima na primjeru Njemačke jer su skoro svi kanali zastupljeni. Bez obzira na pozitivan rezultat u kategoriji *Provjera dostupnosti*, detaljnijim uvidom u pojedine kategorije dostupnih podataka vidljiv je nizak broj pozitivnih rezultata.

Na primjeru LinkedIn-a, a onda i Instagram-a vidljivo je kako osim pozitivnog rezultata *Dostupnosti*, ostali podaci ustvari niti ne postoje. Dakle, ta dva komunikacijska kanala ne sadrže ostale promatrane podatke. Dostupni podaci o *Količini ulaznih sirovina* pokazuju da su na web-stranicama i YouTube-u najčešće navedene *Tri ili više ulazne sirovine* (60%). *Količine izlaznih sirovina* variraju u odnosu na potkategoriju koja je promatrana što je vidljivo iz tablice 7.

⁶⁸ ENF Recycling - World's Largest Directory Of Recycling ENF Companies, Plastic Recycling Plants in Germany, <https://www.enfrecycling.com/directory/plastic-plant/Germany>, pristupio 27. kolovoza 2019.

⁶⁹ Izvor: rad autora



Grafikon 6. Grafički prikaz rezultata analize za Njemačku⁷⁰

Iz grafikona 6 vidljivo je kako se poslovni subjekti najčešće odlučuju za web-stranicu i YouTube kao digitalni komunikacijski kanal.

Ipak, web-stranicom dostupni su svi analizirani podaci, uz bolju dostupnost u odnosu na YouTube.

Rezultati analize za Facebook i Twitter ukazuju da su ti komunikacijski kanali dostupni, ali u manjoj mjeri u usporedbi s web-om i YouTube-om.

⁷⁰ Izvor: rad autora

6.3.4 SLOVENIJA

Analiza za Sloveniju rađena je na uzorku od četiri nasumično odabrana poslovna subjekta iz registra.⁷¹ Iz tablice 8 vidljivo je da pri analizi podataka za poslovne subjekte Slovenije isti su bili dostupni na većini digitalnih komunikacijskih kanala i to redom: web-stranice (100%), YouTube (50%), te Twitter, Instagram i LinkedIn (25%). Facebook i Ostali nisu imali pozitivan rezultat.

Tablica 8. Rezultati analize podataka za Sloveniju⁷²

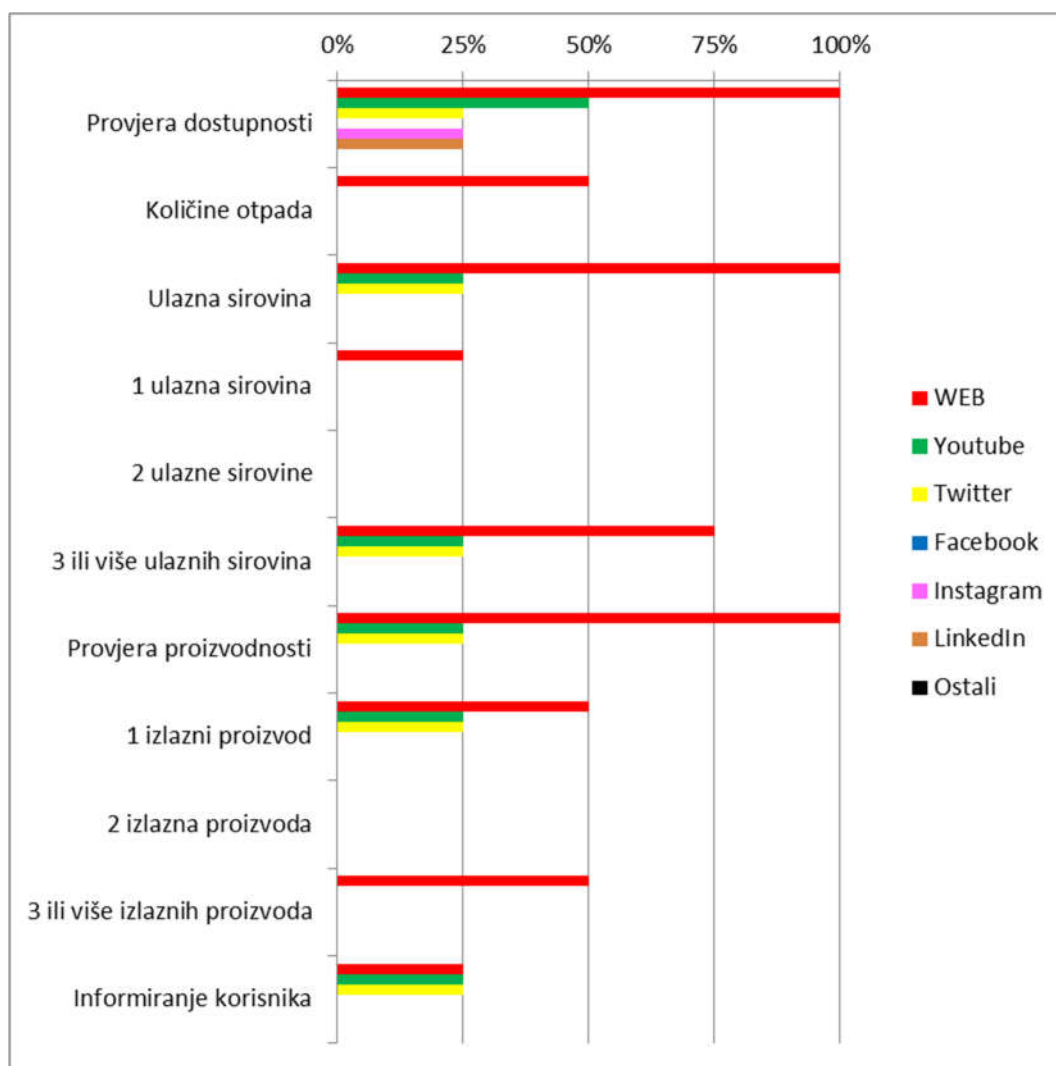
| Podaci | Digitalni komunikacijski kanali | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------|---------|----------|-----------|----------|--------|
| | WEB | Youtube | Twitter | Facebook | Instagram | LinkedIn | Ostali |
| Provjera dostupnosti | 100% | 50% | 25% | 0% | 25% | 25% | 0% |
| Količine otpada | 50% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Ulazna sirovina | 100% | 25% | 25% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Količina ulaznih sirovina | | | | | | | |
| 1 ulazna sirovina | 25% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 2 ulazne sirovine | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 3 ili više ulaznih sirovina | 75% | 25% | 25% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Provjera proizvodnosti | 100% | 25% | 25% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Količina izlaznih proizvoda | | | | | | | |
| 1 izlazni proizvod | 50% | 25% | 25% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 2 izlazna proizvoda | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 3 ili više izlaznih proizvoda | 50% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Informiranje korisnika | 25% | 25% | 25% | 0% | 0% | 0% | 0% |

Detaljnijim pregledom rezultata analize za LinkedIn i Instagram, bez obzira na pozitivan rezultat *Provjere dostupnosti* vidljivo je kako rezultati analize drugih kategorija nisu dostupni. Podatak o *Količinama otpada* rezultatom je dostupan samo na web-stranicama poslovnih partnera (50%). Rezultati analiza *Količine ulaznih podataka* najzastupljeniji su na web-stranicama (100%) uz najčešći rezultat od *Tri ili više ulazne sirovine*. Na YouTube-u i Twitteru vidljiv je rezultat iste potkategorije (*Tri ili više ulaznih sirovina*), ali u značajno manjem udjelu (25%).

Međutim, podatak o *Količini izlaznih proizvoda* na web-stranicama (50%) je dvostruko manje dostupan u usporedbi s *Ulaznim sirovinama* (100%). Ipak, na primjeru YouTube-a i Facebook-a podatak o *Izlaznim količinama proizvoda* odgovara rezultatu *Provjere proizvodnosti* (25%).

⁷¹ ENF Recycling - World's Largest Directory Of Recycling ENF Companies, Plastic Recycling Plants in Slovenia, https://www.enfreycling.com/directory/plastic-plant/Other-Europe?country_id=218, pristupio 27. kolovoza 2019.

⁷² Izvor: rad autora



Grafikon 7. Grafički prikaz rezultata analize za Sloveniju⁷³

Iz grafikona 7 vidljivo je kako poslovni subjekti najčešće koriste web-stranice. S obzirom na to da su sve kategorije podataka prisutne s izrazito visokim rezultatom dostupnosti web-stranice su ujedno i najdetaljniji oblik informiranja.

Također, vidljivo je da su YouTube i Twitter prisutni kao izvori *Dostupnih podataka*, ali u znatno manjoj mjeri u usporedbi s web-stranicama.

⁷³ Izvor: rad autora

6.3.5 AUSTRIJA

Analiza dostupnosti podataka za Austriju izrađena je na uzorku od 5 poslovnih subjekata nasumično izabranih iz registra.⁷⁴ Iz tablice 9 vidljivo je kako su rezultati analize dostupnosti podataka pozitivni u slučaju web-stranice (100%), YouTube-a (60%), Twitter-a i Facebook-a (20%). Instagram, LinkedIn i Ostali digitalni komunikacijski kanali nisu imali pozitivan rezultat.

Tablica 9. Rezultati analize podataka za Austriju⁷⁵

| Podaci | Digitalni komunikacijski kanali | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|---------|---------|----------|-----------|----------|--------|
| | WEB | Youtube | Twitter | Facebook | Instagram | LinkedIn | Ostali |
| Provjera dostupnosti | 100% | 60% | 20% | 20% | 0% | 0% | 0% |
| Količine otpada | 100% | 0% | 20% | 20% | 0% | 0% | 0% |
| Ulazna sirovina | 100% | 60% | 20% | 20% | 0% | 0% | 0% |
| Količina ulaznih sirovina | | | | | | | |
| 1 ulazna sirovina | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 2 ulazne sirovine | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 3 ili više ulaznih sirovina | 100% | 60% | 20% | 20% | 0% | 0% | 0% |
| Provjera proizvodnosti | 100% | 60% | 20% | 20% | 0% | 0% | 0% |
| Količina izlaznih proizvoda | | | | | | | |
| 1 izlazni proizvod | 60% | 40% | 20% | 20% | 0% | 0% | 0% |
| 2 izlazna proizvoda | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 3 ili više izlaznih proizvoda | 40% | 20% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Informiranje korisnika | 40% | 60% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |

Rezultati analize *Dostupnosti podataka* na Twitter-u i Facebook-u ukazuju na lošije rezultate u usporedbi s YouTube-om i web-stranicom. Važno je naglasiti da su ti rezultati prisutni kroz velik broj promatranih kategorija.

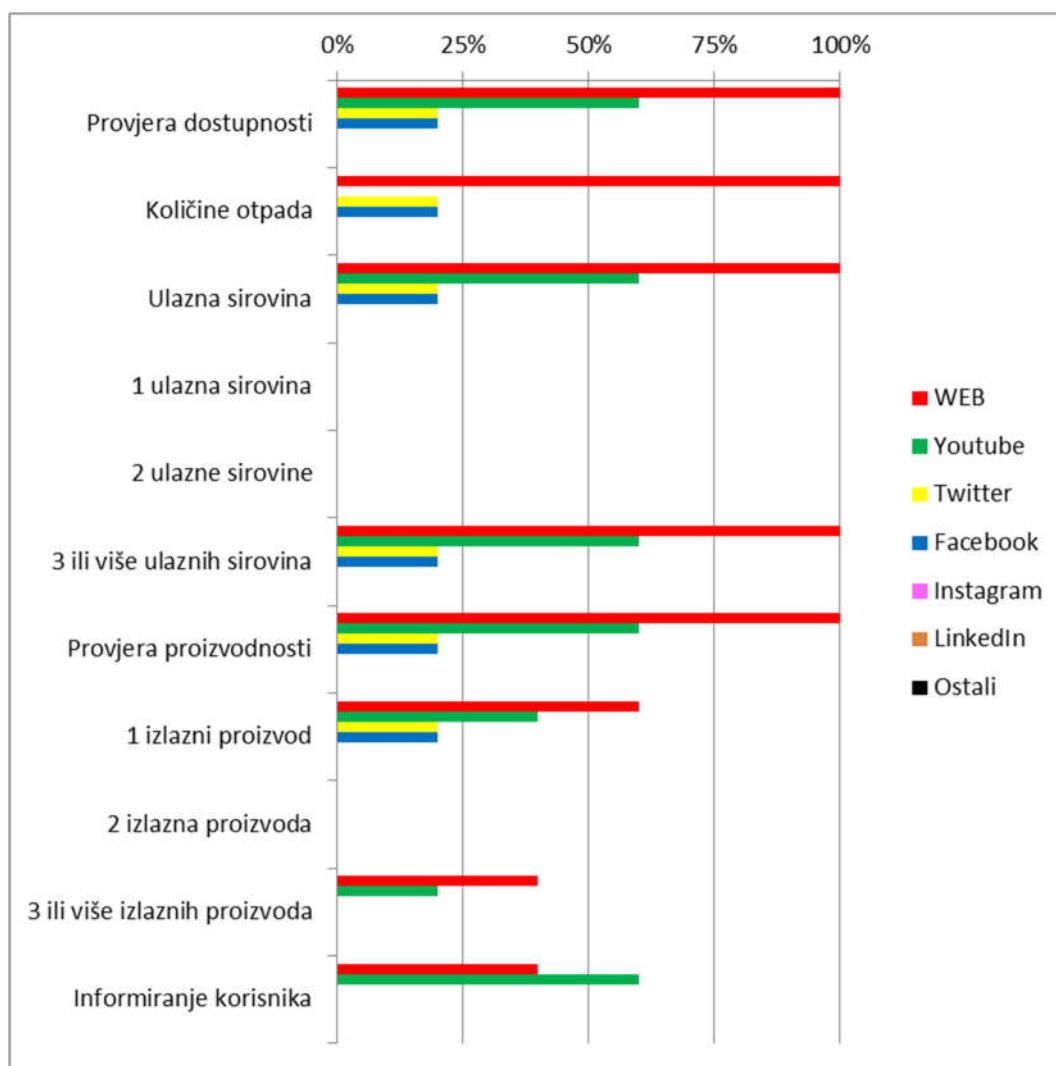
Informiranje korisnika je dostupno na web-stranicama i na YouTube-u, ipak s boljim rezultatom na YouTube-u u usporedbi s web-stranicama.

Količine ulaznih sirovina imaju identičan rezultat kao i parametar *Ulaznih sirovina* za sve dostupne digitalne komunikacijske kanale i to u najvećem broju je riječ o *Tri ili više ulaznih sirovina*.

Dostupni podaci za *Izlazne sirovine* podijeljeni su između potkategorija *1 izlazni proizvod* i *Tri ili više izlaznih proizvoda* uz varijacije rezultata prikazane u tablici 9.

⁷⁴ ENF Recycling - World's Largest Directory Of Recycling Companies, Plastic Recycling Plants in Austria, <https://www.enfreycling.com/directory/plastic-plant/Austria>, pristupio 27. kolovoza 2019.

⁷⁵ Izvor: rad autora



Grafikon 8. Grafički prikaz rezultata analize za Austriju⁷⁶

Iz grafikona 8 vidljivo je kako poslovni subjekti u Austriji najčešće odabiru web-stranicu kao izvor informiranja te je *Dostupnost podataka* na web-stranicama poslovnih subjekata ujedno i najdetaljnija.

Vidljivo iz grafikona, a s osvrtom na YouTube kao digitalni komunikacijski kanal može se primijetiti samo nedostatak dostupnosti podataka iz kategorije *Informiranja korisnika* i *Količina otpada*.

Twitter i Facebook imaju podjednake rezultate analize uz nedostatak dostupnosti podatka o *Informiranje korisnika*.

⁷⁶ Izvor: rad autora

6.3.6 NIZOZEMSKA

Nasumičnim izborom iz registra⁷⁷ odabrano je pet poslovnih subjekata iz Nizozemske. Iz tablice 10 vidljivi su rezultati analize dostupnosti podataka na digitalnim komunikacijskim kanalima i to redom web-stranica (100%), YouTube i LinkedIn (60%), Twitter i Ostali (40%) te Facebook (20%). Rezultati analize pokazuju kako na Instagramu nije bilo pozitivnih rezultata unutar promatranih kriterija.

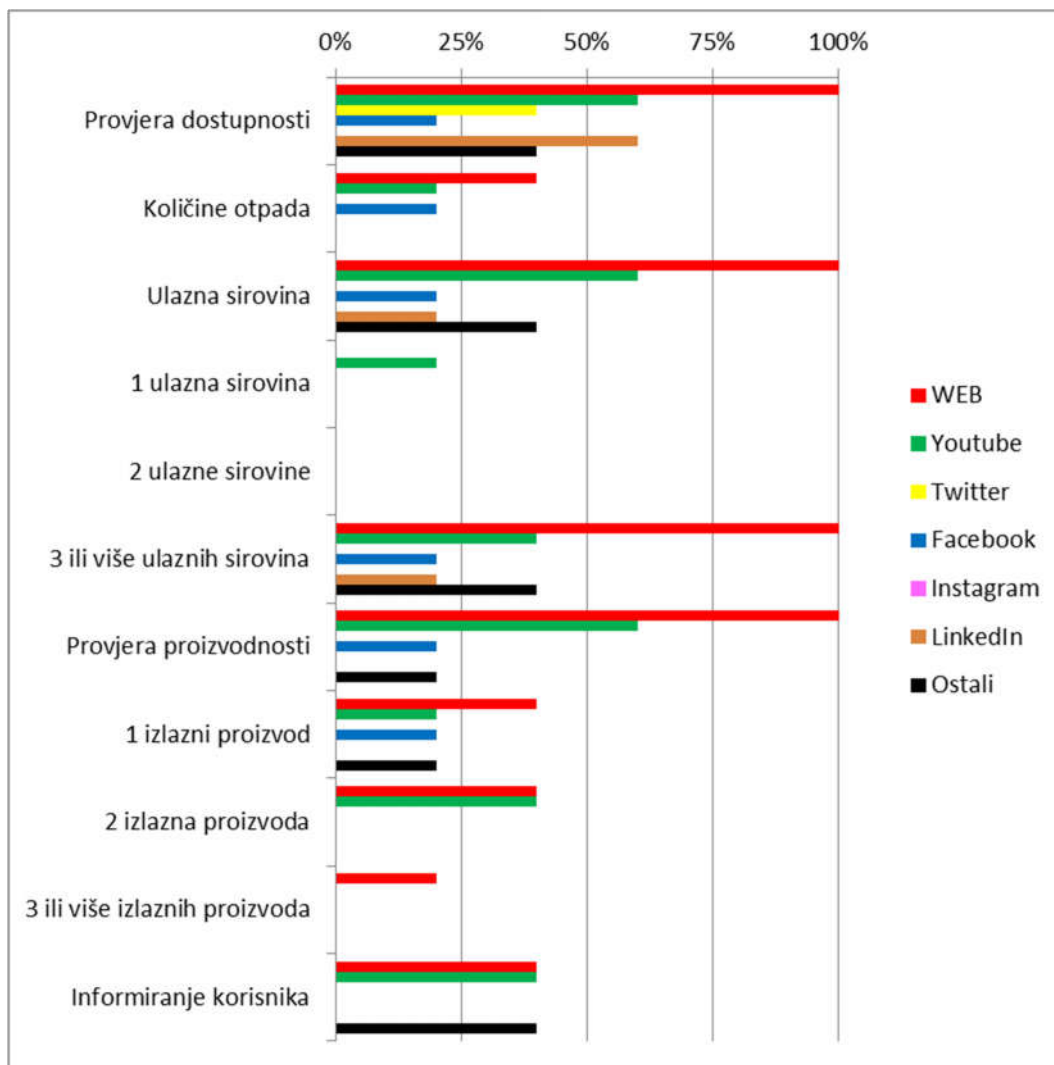
Tablica 10. Rezultati analize podataka za Nizozemsku⁷⁸

| Podaci | Digitalni komunikacijski kanali | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------|---------|----------|-----------|----------|--------|
| | WEB | Youtube | Twitter | Facebook | Instagram | LinkedIn | Ostali |
| Provjera dostupnosti | 100% | 60% | 40% | 20% | 0% | 60% | 40% |
| Količine otpada | 40% | 20% | 0% | 20% | 0% | 0% | 0% |
| Ulazna sirovina | 100% | 60% | 0% | 20% | 0% | 20% | 40% |
| Količina ulaznih sirovina | | | | | | | |
| 1 ulazna sirovina | 0% | 20% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 2 ulazne sirovine | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 3 ili više ulaznih sirovina | 100% | 40% | 0% | 20% | 0% | 20% | 40% |
| Provjera proizvodnosti | 100% | 60% | 0% | 20% | 0% | 0% | 20% |
| Količina izlaznih proizvoda | | | | | | | |
| 1 izlazni proizvod | 40% | 20% | 0% | 20% | 0% | 0% | 20% |
| 2 izlazna proizvoda | 40% | 40% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 3 ili više izlaznih proizvoda | 20% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Informiranje korisnika | 40% | 40% | 0% | 0% | 0% | 0% | 40% |

Najbolji rezultat analize za *Količine otpada* ima web-stranica kao digitalni komunikacijski kanal, a nakon toga YouTube i Facebook. Ipak bez obzira na najvišu vrijednost rezultata, podatak se pojavio u niskom broju uzoraka. *Količina ulaznih sirovina* zastupljena je u većini slučajeva u potkategoriji *3 ili više ulaznih sirovina* u istim postocima kao i analiza *Ulaznih sirovina*. Iznimku čine rezultati prikazani na YouTube-u koji imaju odstupanja između potkategorija *1 ulazna sirovina* i *3 ili više ulaznih sirovina*. Analiza dostupnost podataka za *Izlazne proizvode* prikazuje varijacije između sve tri potkategorije u slučaju web-stranice, te dvije potkategorije (prva i druga potkategorija) u slučaju YouTube-a. Facebook i Ostali imaju izražene rezultate analize u prvoj kategoriji *1 izlazni proizvod*. *Informiranje korisnika* dostupno je pri tri komunikacijska kanala s jednakim rezultatom od 40% (web-stranica, YouTube, Ostali).

⁷⁷ ENF Recycling - World's Largest Directory Of Recycling Companies, Plastic Recycling Plants in Netherlands, <https://www.enfreycling.com/directory/plastic-plant/Netherlands>, pristupio 27. kolovoza 2019.

⁷⁸ Izvor: rad autora



Grafikon 9. Grafički prikaz rezultata analize za Nizozemsku⁷⁹

Iz grafikona 9 vidljivo je da su za Twitter rezultati analize dostupni samo u jednoj kategoriji i to pri *Provjeri dostupnosti* bez dodatnih rezultata. Na primjeru poslovnih subjekata iz Nizozemske vidljivo je da su web-stranice glavni digitalni komunikacijski kanal kako po visini rezultata tako i po zastupljenosti po kategorijama. Rezultati dostupnosti za YouTube prikazani u grafikonu 9 ukazuju na dostupnost ovog digitalnog komunikacijskog kanala u svim kategorijama, ali u nešto nižem rezultatu u usporedbi s web-stranicama. Facebook, Instagram i Ostali imaju podjednaku zastupljenost po kategorijama uz iznimku da je jedino u slučaju Facebook-a analiza dostupnosti *Količine otpada* bila pozitivna i to s rezultatom od 20%.

⁷⁹ Izvor: rad autora

6.3.7 BELGIJA

Analiza dostupnih podataka poslovnih subjekata iz Belgije izrađena je na uzorku od dva nasumično odabrana poslovna subjekta prema registru.⁸⁰ Iz tablice 11 vidljivi su pozitivni rezultati analize u skoro svim kategorijama promatranih dostupnih podataka, osim u kategoriji Ostali, i to redom: web-stranice, YouTube, Facebook, LinkedIn sa 100%, te Twitter i Instagram sa 50%.

Tablica 11. Rezultati analize podataka za Belgiju⁸¹

| Podaci | Digitalni komunikacijski kanali | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------|---------|----------|-----------|----------|--------|
| | WEB | Youtube | Twitter | Facebook | Instagram | LinkedIn | Ostali |
| Provjera dostupnosti | 100% | 100% | 50% | 100% | 50% | 100% | 0% |
| Količine otpada | 100% | 50% | 50% | 50% | 0% | 0% | 0% |
| Ulazna sirovina | 100% | 100% | 0% | 50% | 0% | 100% | 0% |
| Količina ulaznih sirovina | | | | | | | |
| 1 ulazna sirovina | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 2 ulazne sirovine | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 3 ili više ulaznih sirovina | 100% | 100% | 0% | 50% | 0% | 100% | 0% |
| Provjera proizvodnosti | 100% | 100% | 0% | 0% | 0% | 50% | 0% |
| Količina izlaznih proizvoda | | | | | | | |
| 1 izlazni proizvod | 50% | 100% | 0% | 0% | 0% | 50% | 0% |
| 2 izlazna proizvoda | 50% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 3 ili više izlaznih proizvoda | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Informiranje korisnika | 100% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |

Iz rezultata analize vidljivo je kako postoji samo jedan pozitivan rezultat u slučaju Instagrama u kategoriji *Provjera dostupnost* dok ostali detalji nisu bili dostupni.

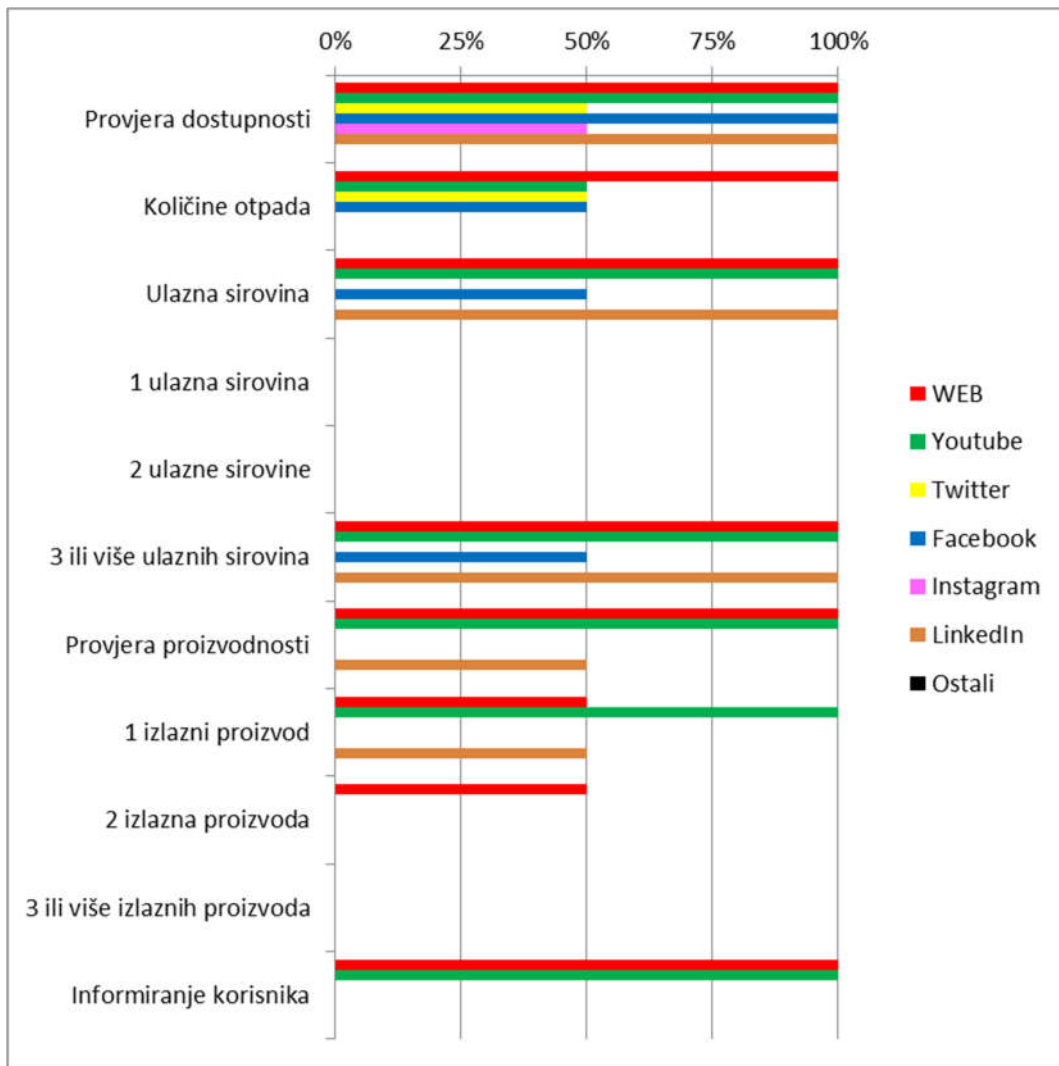
Rezultati analize *Količine otpada* dostupni su u četiri promatrana digitalna kanala od čega samo web-stranice imaju rezultat 100%. Međutim, dostupni rezultati o *Količinama ulazne sirovine* prisutni su samo u potkategoriji *Tri ili više ulaznih sirovina*.

Za slučaj provjere količina *Izlaznih proizvoda* većina rezultata prisutna je u prvoj potkategoriji *1 izlazni proizvod* uz iznimku dodatnog rezultata u slučaju web-stranice i to za potkategoriju *2 izlazna proizvoda*.

Rezultati *Informiranje korisnika* ukazuju na vrijednosti od 100%, ali samo isključivo kod dva digitalna komunikacijska kanala (web-stranica i YouTube-a).

⁸⁰ ENF Recycling - World's Largest Directory Of Recycling Companies, Plastic Recycling Plants in Belgium, https://www.enfreycling.com/directory/plastic-plant/Other-Europe?country_id=18, pristupio 27. kolovoza 2019.

⁸¹ Izvor: rad autora



Grafikon 10. Grafički prikaz rezultata analize za Belgiju⁸²

Poslovni subjekti u Belgiji najviše upotrebljavaju web-stranice kao izvor *Provjere dostupnosti* podataka kako po kategorijama tako i po detaljima.

Na primjeru poslovnih subjekata iz Belgije zanimljivo je vidjeti porast dostupnih podataka na LinkedIn-u posebice u slučaju *Ulaznih sirovina* i njihovih *Količina* te *Provjere proizvodnosti* i rezultata *Količine izlaznih proizvoda*.

⁸² Izvor: rad autora

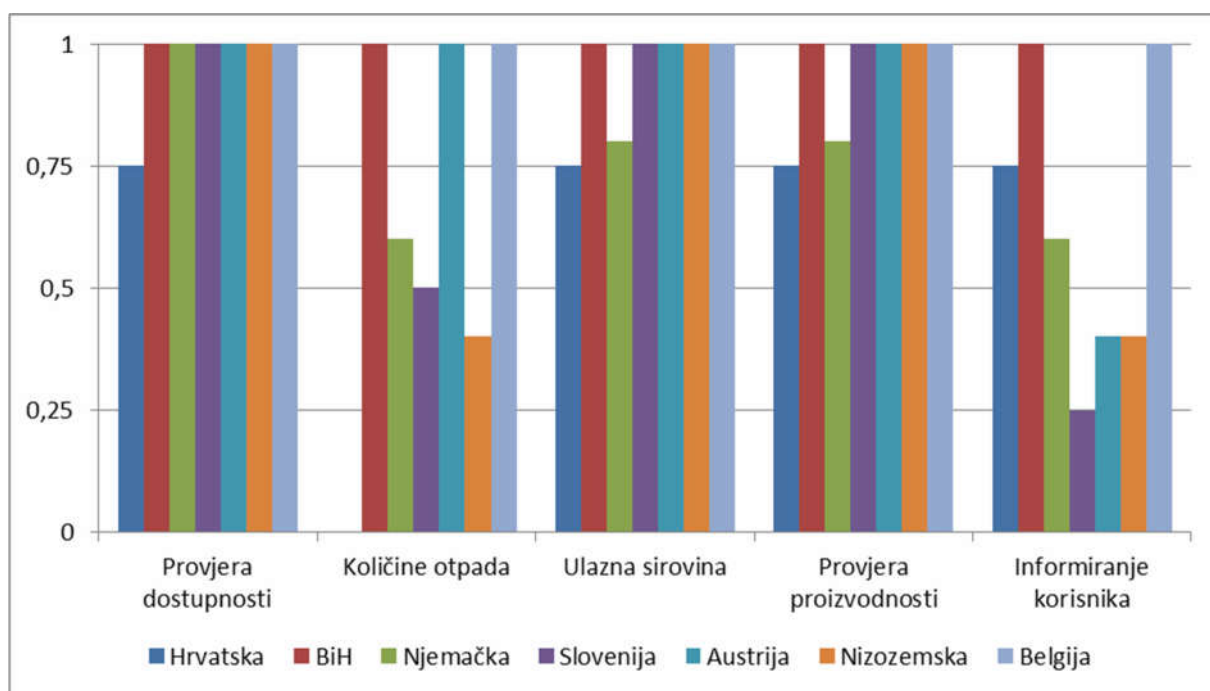
6.3.8 OBJEDINJENI REZULTATI

U ovom poglavlju biti će prikazani rezultati za svih sedam država (Hrvatska, Bosna i Hercegovina, Njemačka, Slovenija, Austrija, Nizozemska, Belgija) obuhvaćenih analizom uz poseban osvrt na rezultate s obzirom na kategorije iz pojedinih digitalnih komunikacijskih kanala.

Rezultati analize dostupnosti podataka prikazani su grafički bez potkategorija o količinama ulaznih sirovina i izlaznih proizvoda.

Uz to, uzete su u obzir razlike u uzorkovanju po pojedinim državama, posebice kod Bosne i Hercegovine (1 uzorak) i Belgije (2 uzorka) budući da to utječe na pozitivnost rezultata i može utjecati na izvođenje pogrešnih zaključaka.

WEB-STRANICE



Grafikon 11. Rezultati za web-stranice prema državama⁸³

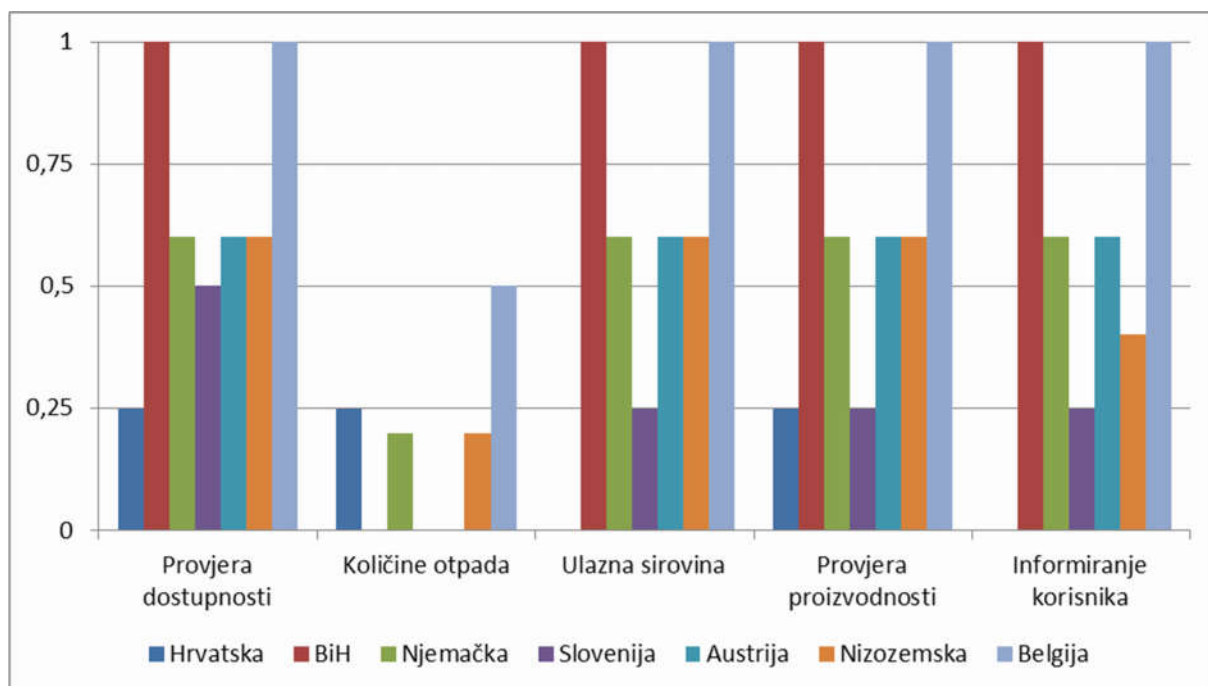
Rezultati analize *Provjere dostupnosti* podataka na web-stranicama poslovnih subjekata s obzirom na visoke rezultate ukazuju da se poslovni subjekti najčešće odlučuju na ovaj tip digitalne komunikacije.

Doduše, nisu sve informacije dostupne pa tako u primjeru Hrvatske na web-stranicama poslovnih subjekata nije uopće dostupna informacijama o *Količinama otpada*.

Niže vrijednost rezultata su vidljive u kategorijama *Količina otpada* i *Informiranje korisnika*, dok su rezultati analize za sve države iznimno dobri.

⁸³ Izvor: rad autora

YOUTUBE



Grafikon 12. Rezultati analize dostupnih podataka za YouTube prema državama⁸⁴

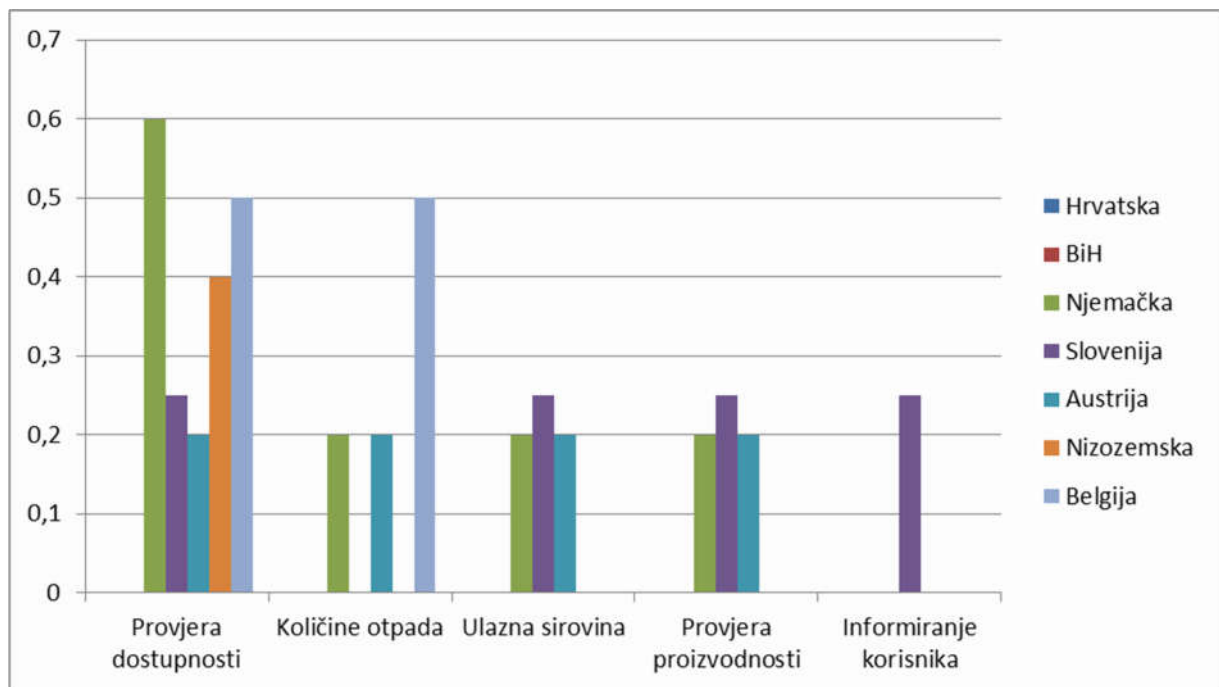
YouTube kao digitalni medij se ne koristi toliko često te je najzastupljeniji u Bosni i Hercegovini (1 promatrani uzorak) i Belgiji (2 promatrana uzorka) dok države s više promatranih uzoraka imaju podjednake rezultate analize.

U usporedbi među kategorijama, najmanje su dostupni podaci za *Količine otpada* pa čak za Bosnu i Hercegovinu, Sloveniju, Austriju taj podatak na YouTube-u nije ni dostupan.

Rezultati analize dostupnosti podataka za Hrvatsku dosta su niži u usporedbi s ostalim zemljama ili ih uopće nema (*Ulazna sirovina* i *Informiranje korisnika*).

⁸⁴ Izvor: rad autora

TWITTER



Grafikon 13. Rezultati analize dostupnih podataka za Twitter prema državama⁸⁵

Twitter kao digitalni komunikacijski kanal još uvijek nije prepoznat kao mogućnost komunikacije između korisnika usluga i poslovnih subjekata što je vidljivo iz grafikona 13.

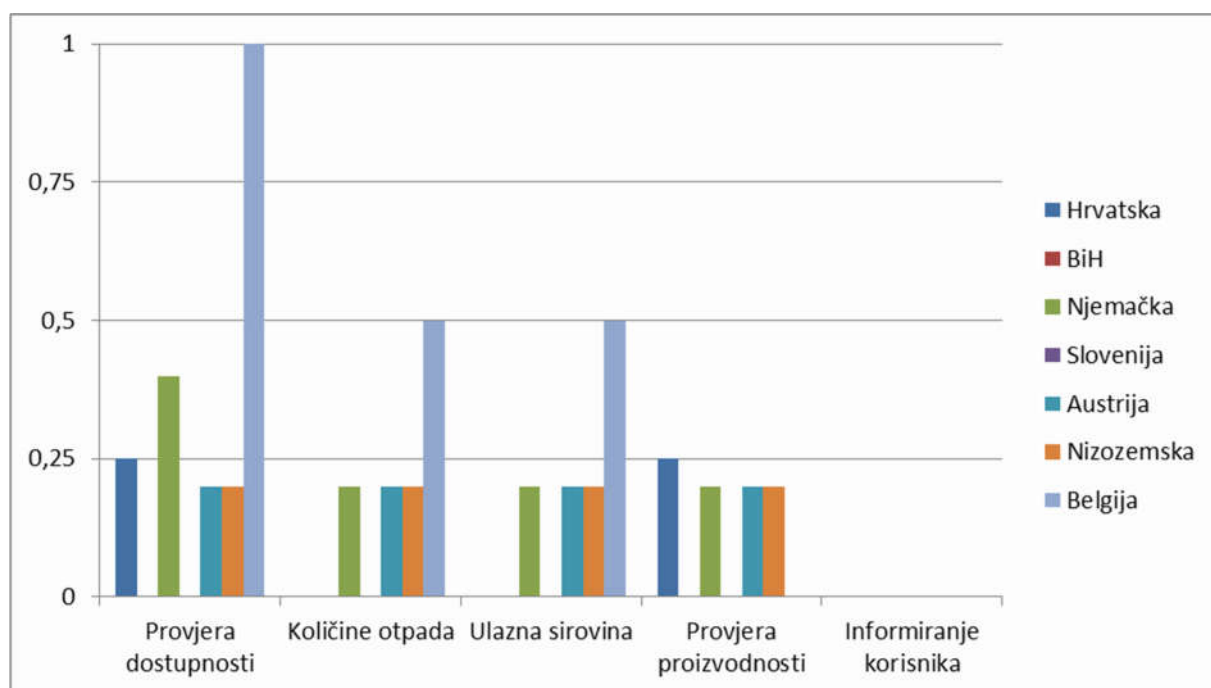
Hrvatska, Bosna i Hercegovina, uopće ne koriste Twitter kao digitalni komunikacijski kanal, dok Nizozemska i Belgija isti upotrebljavaju minimalno.

Rezultati analize *Provjere dostupnosti* podataka za Sloveniju i Njemačku prisutni su u podjednakom broju kategorija.

Općenito, rezultati *Provjere dostupnosti* podataka na Twitteru su niži u usporedbi s onime što ta društvena mreža može pružiti.

⁸⁵ Izvor: rad autora

FACEBOOK



Grafikon 14. Rezultati analize dostupnih podataka za Facebook prema državama⁸⁶

Prema rezultatima analize *Provjere dostupnosti* podataka Facebook kao digitalni komunikacijski kanal se uopće ne koristi u Bosni i Hercegovini te u Sloveniji. Poslovni subjekti Belgije su najbolje prepoznali mogućnosti Facebook-a kao digitalnog komunikacijskog kanala, iako je broj promatranih uzoraka bio relativno mali (2 poslovna subjekta).

Svi poslovni subjekti su imali pozitivan rezultat u kategoriji *Provjera dostupnosti*.

Niti jedna država nema pozitivan rezultat analize u kategoriji *Informiranje korisnika*.

⁸⁶ Izvor: rad autora

INSTAGRAM



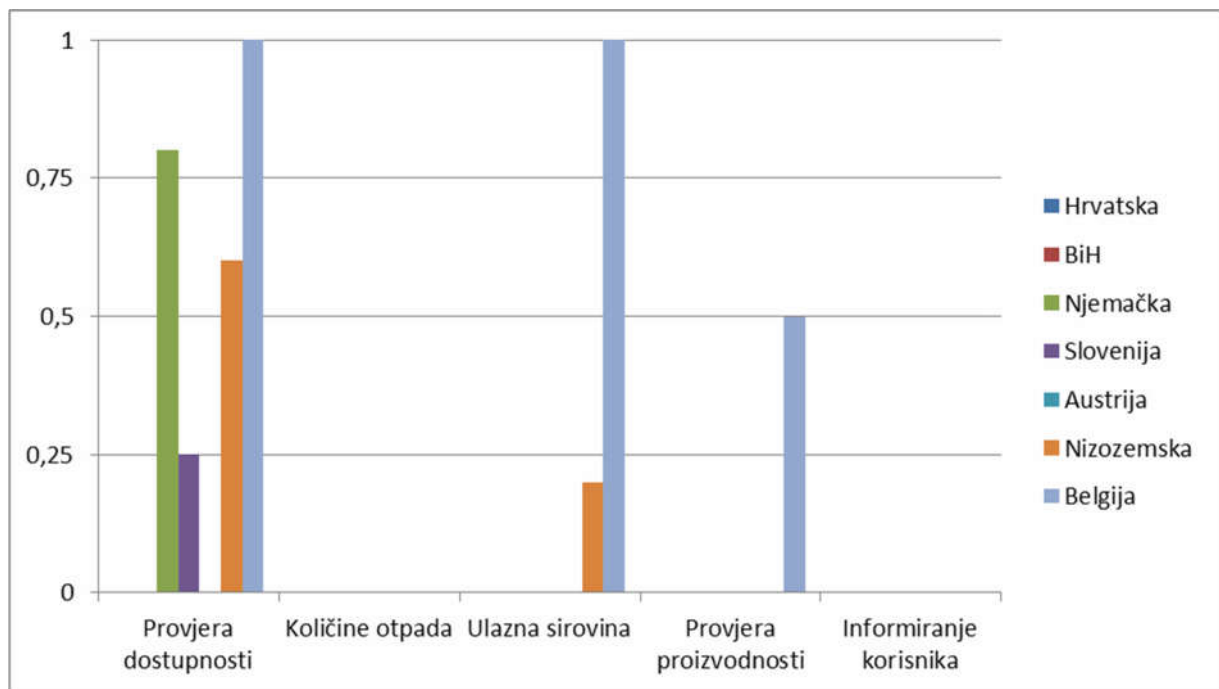
Grafikon 15. Rezultati analize dostupnih podataka za Instagram prema državama⁸⁷

Prema grafikonu 15 rezultati analize *Provjere dostupnosti* podataka za Instagram pokazuju kako ni jedna država ovaj digitalni komunikacijski kanal ne koristi za komunikaciju s korisnicima.

Jedini pozitivan rezultat nalazi se u kategoriji *Provjera dostupnosti* što upućuje na zaključak kako na Instagramu nisu dostupni drugi podaci te da isti za pojedine države postoji, ali bez dodatnih detalja.

⁸⁷ Izvor: rad autora

LINKEDIN



Grafikon 16. Rezultati analize dostupnih podataka za LinkedIn prema državama⁸⁸

LinkedIn s obzirom na njegovu primarnu svrhu je iznimno malo iskorišten prema kriterijima analize.

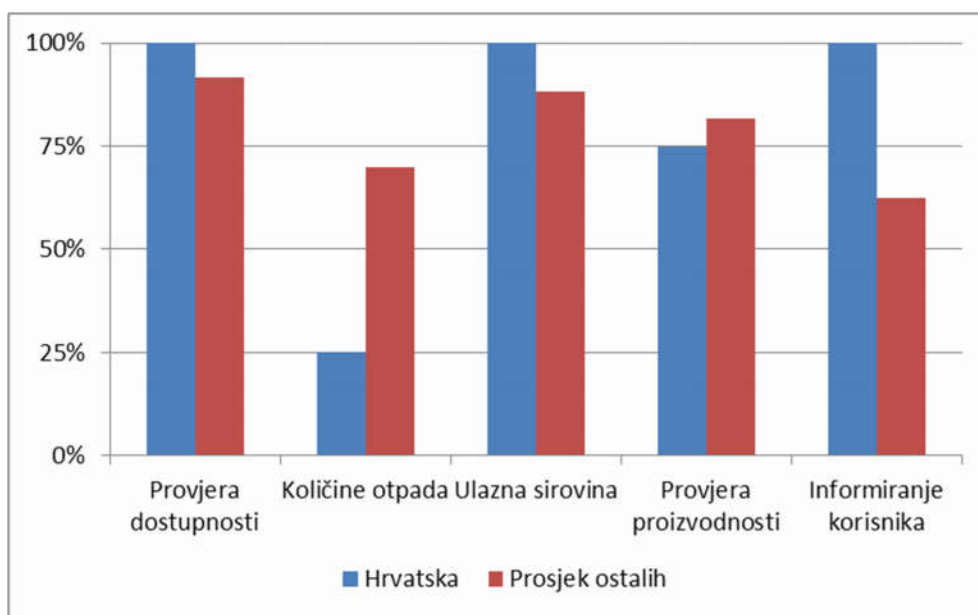
Najviše je dostupnih podataka iz kategorije *Provjere dostupnosti*, dok u ostalim kategorijama nije bilo rezultata osim za Belgiju i Nizozemsku.

⁸⁸ Izvor: rad autora

6.3.9 HRVATSKA U USPOREDBI S OSTALIM ZEMLJAMA

Usporedba osnovnih kategorija Hrvatske s ostalim promatranim državama je izvršena na način da je za ostale države izračunat prosjek vrijednosti rezultata. Prikaz rezultata se odnosi na pojedinu skupinu, ali za sve digitalne kanale zajedno.

Važno je naglasiti kako Hrvatska ima uzorak od četiri poslovna subjekta, dok u prosječnoj vrijednosti ostalih država nalazi se Bosna i Hercegovina koja ima jednog predstavnika što značajno utječe na rezultat prosjeka.



Grafikon 17. Grafički prikaz rezultata usporedbe dostupnih podataka za Hrvatsku i ostale države uključene analizom⁸⁹

Prikazom rezultata iz grafikona 17 vidljivo je da Hrvatska ima veće vrijednosti rezultata u usporedbi s ostalim državama u kategorijama: *Provjera dostupnosti*, *Ulazne sirovine* i *Informiranje korisnika*. Približno sličan rezultat ima u kategoriji *Provjera proizvodnosti* dok je značajna razlika vidljiva u rezultatima o *Količinama otpada* u korist ostalih država.

⁸⁹ Izvor: rad autora

6.4 DISKUSIJA

Slijedom istraživačkog pitanja: „Utječe li digitalna komunikacija pružatelja komunalnih usluga na proizvodni proces materijalne oporabe komunalnog otpada?“ provedeno je istraživanje informacijskih aspekata digitalne komunikacije i postavljena hipoteza kojom se tvrdi da je stupanj digitalne komunikacije komunalnih poduzeća u Hrvatskoj niži u odnosu na zemlje u Europi.

Rezultati za web-stranice pokazuju da Hrvatska ima najlošiji rezultat u kategorijama: *Provjera dostupnosti*, *Količine otpada*, *Ulazna sirovina*, *Provjera proizvodnosti*. U kategoriji *Informiranje korisnika* Hrvatska se nalazi na trećem mjestu iza Bosne i Hercegovine te Belgije.

Rezultati analize za YouTube pokazuju da je Hrvatska najlošija u kategorijama: *Provjera dostupnosti*, *Ulazna sirovina*, *Informiranje korisnika*. Za kategoriju *Količina otpada* nalazi se na drugom mjestu iza Belgije, dok za kategoriju *Provjera proizvodnosti* dijeli najniži rezultat sa Slovenijom.

Za Twitter ne postoje dostupni podaci za Hrvatsku zbog čega je najlošije pozicionirana u usporedbi s drugim državama kroz sve promatrane kategorije.

Rezultati analize za Facebook pokazuju da Hrvatska nema pozitivnih rezultata dostupnosti podataka za kategorije: *Količine otpada*, *Ulazna sirovina* te *Informiranje korisnika*. Ipak, Hrvatska ima najbolji rezultat u kategoriji *Provjera proizvodnost* te treći rezultat u kategoriji *Provjere dostupnosti* iza Belgije i Njemačke.

Rezultati analize Instagrama kao digitalnog komunikacijskog kanala pokazuju da za Hrvatsku ne postoje dostupni podaci te isti rezultat dijeli s Bosnom i Hercegovinom, Austrijom i Nizozemskom. Bolji rezultat u usporedbi s Hrvatskom imaju Belgija, Slovenija i Njemačka.

Za LinkedIn ne postoje dostupni podaci za Hrvatsku, ali i Bosnu i Hercegovinu, zbog čega dijele najlošiji rezultat kroz sve promatrane kategorije.

Uvidom u rezultate kroz 6 kategorija vidljivo je da u 6 digitalnih komunikacijskih kanala Hrvatska ima najlošiji rezultat čime je hipoteza ovog rada „Stupanj digitalne komunikacije komunalnih poduzeća u Hrvatskoj niži je u odnosu na zemlje u Europi“ potvrđena.

PRIJEDLOG

Poslovni subjekti u Hrvatskoj čija je djelatnost materijalna uporaba komunalnog otpada svoju dostupnost podataka prvenstveno zasnivaju na upotrebi web-stranice kao digitalnog komunikacijskog kanala. Makar, postoji iznimka kod jednog poslovnog subjekta kod kojeg čak nema ni web-stranice već su podaci bili dostupni putem video uratka iz kategorije Ostali.

Međutim, bez obzira što je web-stranica najrašireniji digitalni komunikacijski kanal rezultati pokazuju da podatak o količinama otpada nedostaje.

Najlakši, ali i logičan korak u postizanju boljih rezultata dostupnosti podataka je putem LinkedIn-a. Sama funkcija ovog digitalnog komunikacijskog kanala je upravo poboljšavanje komunikacije između poslovnih subjekata i korisnika za razne svrhe.

Osim web-stranica i LinkedIn-a potrebno je iskoristiti i ostale pozitivne mogućnosti koje pružaju druge društvene mreže zbog čega je nužno potrebno poraditi na povećanju korištenja Facebook-a, YouTube-a, Twitter-a i Instagram-a.

7 ZAKLJUČAK

Inženjeri strojarstva imaju značajnu ulogu u materijalnoj uporabi, proizvodnom procesu koji na ulazu ima sirovinu u obliku komunalnog otpada, a na izlazu proizvod. Svaki proizvodni proces neprekidno iziskuje poboljšanja u rezultatima bez obzira o kojem je razlogu riječ (ekonomski, potreba tržišta, kvaliteta proizvoda). Upravo zbog toga, inženjeri strojarstva potrebni su u svim fazama procesa s obzirom na stečena znanja i kompetencije prilikom obrazovanja.

Osim inženjera strojarstva, naravno, važni su i sudionici iz kompetentnih profesija potrebnih za unaprjeđenje procesa proizvodnje. Ipak za unaprjeđenje procesa ključni element je i dostupnost informacija.

Materijalna uporaba, bez obzira što je proizvodni proces, uz podršku digitalnih komunikacijskih kanala je isto tako i odličan primjer informacijskog aspekta poslovanja u kojem od velikog značaja može biti svrha puta informacije od izvora (komunalno poduzeće) do korisnika.

Analiza rezultata dostupnosti informacija putem digitalnih komunikacijskih kanala za prethodno definirane promatrane podatke pokazala je kako je zapravo zanemaren ogroman potencijal većine digitalnih komunikacijskih kanala osim web-stranice poslovnih subjekata.

Detaljnijim uvidom u rezultate analize izrađene za Hrvatsku, Bosnu i Hercegovinu, Njemačku, Sloveniju, Austriju, Nizozemsku i Belgiju dokazana je hipoteza da je stupanj digitalne komunikacije poslovnih subjekata čija je djelatnost materijalna uporaba komunalnog otpada niža u Hrvatskoj u usporedbi s ostalim državama.

Ciljanom uporabom LinkedIn-a, a zatim i Facebook-a, Twitter-a, Instagram-a i YouTube-a moguće je drastično utjecati na svijest čovječanstva te prikazati razmjere opasnosti zbog porasta proizvodnje otpada.

Povezivanje informiranosti, tehnologije i čovjeka je nužno kako bi se postigli značajni pozitivni pomaci u očuvanju planeta Zemlje.

8 LITERATURA

- [1] Eurostat, Generation of waste by waste category, hazardousness and NACE Rev. 2 activity, https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_wasgen&lang=en, pristupio 15. kolovoza 2019.
- [2] V. Čerić, M. Varga, Informacijska tehnologija u poslovanju, <https://www.scribd.com/doc/53679702/Informacijska-Tehnologija-u-PoslovanjuVCeric-MVarga-2004-Text>, pristupio 17. kolovoza 2019. str. 20
- [3] Narodne novine, Zakon o informacijskoj sigurnosti NN 79/2007, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2007_07_79_2484.html, pristupio 17. kolovoza 2019.
- [4] Lj. Luić, Informacijski sustavi; Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2009. str. 33 – 37
- [5] M. Pavlić, Informacijski sustavi, Školska knjiga d.d., 2011. str. 23
- [6] Hrvatska enciklopedija, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=32686> , pristupio 18. kolovoza 2019.
- [7] J. Grbavac, V- Grbavac, Pojava društvenih mreža kao globalnog komunikacijskog fenomena // Media, culture and public relations, 5, 2014. pp 206 - 219, <http://hrcak.srce.hr/file/188969>, pristupio 18. kolovoza 2019. str 212 – 214
- [8] Narodne novine, Zakon o održivom gospodarenju otpadom, NN 94/2013, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_07_94_2123.html, pristupio 20. kolovoza 2019.
- [9] The OceanCleanup, The Great Pacific Garbage Patch, <https://theoceancleanup.com/great-pacific-garbage-patch/>, pristupio 14. kolovoza 2019.

[10] European Union, About The EU, Size and population, https://europa.eu/european-union/about-eu/figures/living_en, pristupio 14 kolovoza 2019.

[11] Eurostat, Waste statistics, <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/1183.pdf>, pristupio 15. kolovoza 2019. str 1

[12] J. Radošević, M. Božićević Vrhovčak, Potencijali otpada, Društvo za oblikovanje održivog razvoja, 2016. <http://www.door.hr/wp-content/uploads/2016/01/Potencijali-otpada1.pdf>, pristupio 20. kolovoza 2019. str 5

[13] Eurostat, Municipal waste by waste management operations, https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_wasmun&lang=en, pristupio 21. kolovoza 2019.

[14] Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Izvješće o komunalnom otpadu za 2017. godinu, http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Izvjescia/komunalni/OTP_Izvie%C5%A1%C4%87e%20o%20komunalnom%20otpadu_2017.pdf, pristupio 22. kolovoza 2019. str 11 - 26

[15] Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Katalog otpada, http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Upute/OTP_D_Katalog_otpada_2015.pdf, pristupio 23. kolovoza 2019. str 24

[16] Hrnjak-Murgić, Gospodarenje polimernim otpadom, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, 2016. <https://www.fkit.unizg.hr/download/repository/Skripta-Gospodarenje-polimernim-otpadom-Murgic.pdf>, pristupio 24. kolovoza 2019. str. 81 – 94

[17] Komop, Vozila za skupljanje otpada, Faun Kirchhoff Gruppe, <https://www.komop.hr/faun/>, pristupio 25. kolovoza 2019.

[18] Libra tehničar, Mosne vage – kamionske vage, <https://www.librateh.hr/mosne-vage/>, pristupio 25. kolovoza 2019.

[19] Gerila Film, Drava International, video prezentacija <https://vimeo.com/110350911>, pristupio 25. kolovoza 2019.

[20] IGK RECIKLAŽA d.o.o., Elaborat gospodarenja otpadom, <https://www.smz.hr/images/stories/prostorno/2018/EGO%20IGK%20RECIKLAZA%20doo.pdf>, pristupio 26. kolovoza 2019. str. 18 – 35

[21] Drava International d.o.o., Elaborat gospodarenja otpadom, http://www.obz.hr/hr/pdf/javne%20rasprave%20i%20uvidi/2018/elaborat_gospodarenja_otpadom_drava_international_doo_osijek.pdf, pristupio 26. kolovoza 2019. str. 12 – 31

[22] Brković d.o.o. Elaborat gospodarenja otpadom, https://www.zagrebacka-zupanija.hr/media/filer_public/9f/fe/9ffeb86e-e024-4e4f-a7c2-98c1c0dc8dea/ego_brkovic_2018_ver1.pdf, pristupio 26. kolovoza 2019. str. 13 – 20

[23] Pos-Plast d.o.o. Elaborat gospodarenja otpadom, https://www.zagrebacka-zupanija.hr/media/filer_public/d3/dc/d3dc6284-528a-4880-9c28-03ce6aff71ba/ego_pos_plast_srpanj_2018_verzija_2.pdf, pristupio 26. kolovoza 2019. str. 22 – 46

[24] MSS Optical, Committed to Innovation in Optical Sorting Solutions, <http://www.mssoptical.com/service/optical-sorting-innovation/>, pristupio 25. kolovoza 2019.

[25] Quantai Plastic Machinery, 500kg/h Plastic Film Recycle Machine, <http://qtplasticmachinery.com/500kgh-plastic-film-recycle-machine/>, pristupio 26. kolovoza 2019.

[26] Brković, d.o.o., Proizvodi, <http://www.brkovic.hr/index.php?page=product&id=15&lang=hr>, pristupio 26. kolovoza 2019.

[27] Eurostat, Recycling rate of municipal waste, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/t2020_rt120/default/table?lang=en, pristupio 27. kolovoza 2019.

[28] ENF Recycling - World's Largest Directory Of Recycling Companies, Plastic Recycling Plants in Germany, <https://www.enfreycling.com/directory/plastic-plant/Germany>, pristupio 27. kolovoza 2019.

[29] ENF Recycling - World's Largest Directory Of Recycling Companies, Plastic Recycling Plants in Slovenia, https://www.enfreycling.com/directory/plastic-plant/Other-Europe?country_id=218, pristupio 27. kolovoza 2019.

[30] ENF Recycling - World's Largest Directory Of Recycling Companies, Plastic Recycling Plants in Austria, <https://www.enfreycling.com/directory/plastic-plant/Austria>, pristupio 27. kolovoza 2019.

[31] ENF Recycling - World's Largest Directory Of Recycling Companies, Plastic Recycling Plants in Netherlands, <https://www.enfreycling.com/directory/plastic-plant/Netherlands>, pristupio 27. kolovoza 2019.

[32] ENF Recycling - World's Largest Directory Of Recycling Companies, Plastic Recycling Plants in Belgium, https://www.enfreycling.com/directory/plastic-plant/Other-Europe?country_id=18, pristupio 27. kolovoza 2019.