

Izveščivanje o komunalnom otpadu u Republici Hrvatskoj do 2020. godine

Balić, Mia

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering / Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:169:539032>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-27**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering Repository, University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET
Diplomski studij rudarstva

**IZVJEŠĆIVANJE O KOMUNALNOM OTPADU U REPUBLICI HRVATSKOJ DO
2020. GODINE**

Diplomski rad

Mia Balić

R280

Zagreb, 2021.

IZVJEŠĆIVANJE O KOMUNALNOM OTPADU U REPUBLICI HRVATSKOJ DO 2020. GODINE

Mia Balić

Rad izrađen: Sveučilište u Zagrebu
Rudarsko-geološko-naftni fakultet
Zavod za rudarstvo i geotehniku
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb

Sažetak

Gospodarenje komunalnim otpadom u Republici Hrvatskoj regulirano je zakonima i pravilnicima koji su u suglasju s pravnom stečevinom Europske unije. Time su se nametnuli ciljevi koje Republika Hrvatska mora ispuniti. Ciljevi se nalaze u sklopu Zakona o gospodarenju otpadom i Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske, a odnose se na smanjenje ukupne količine komunalnog otpada, smanjenje udjela biorazgradive komponente u komunalnom otpadu, povećanje odvojenog sakupljanja i uporabe otpada. Kako bi se pratilo ispunjenje ciljeva i unaprjeđenje sustava gospodarenja komunalnim otpadom, od 2006. godine izrađuju se sistematizirana izvješća o komunalnom otpadu. Izvješća sadrže podatke o količinama i sastavu komunalnog otpada tijekom godina, podatke o odvojenom sakupljanju, uporabi i odlaganju prema županijama te se njihovom analizom mogu ustanoviti glavni čimbenici koji utječu na sve od navedenog. Čimbenici koji su se nametnuli su broj stanovnika, turizam i gospodarstvo (uslužne djelatnosti). U radu se provjerava kvaliteta izrade izvješća što obuhvaća analizu načina i kvalitete dostave i prikupljanja podataka, analizu nadležnog tijela koje izdaje izvješće, vrijeme izrade, promjene u načinu izvještavanja itd. U konačnici su dane preporuke za poboljšanje sustava izvješćivanja o komunalnom otpadu u Republici Hrvatskoj te se provjerava jesu li izvješća uistinu relevantna za planiranje boljeg gospodarenja otpadom.

Ključne riječi: komunalni otpad, gospodarenje otpadom, izvješćivanje, količine i sastav otpada, gospodarstvo, BDP, turizam, uslužne djelatnosti, stanovništvo, baza podataka, poslovna inteligencija

Završni rad sadrži: 48 stranica, 5 tablica, 18 slika, 1 prilog i 45 referenci.

Jezik izvornika: hrvatski

Pohrana rada: Knjižnica Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta, Pierottijeva 6, Zagreb

Mentorica: Dr. sc. Anamarija Grbeš, docentica RGNF

Komentorica: Dr. sc. Helena Vučenović, poslijedoktorandica RGNF

Ocjenjivači: Dr. sc. Anamarija Grbeš, docentica RGNF
Dr. sc. Želimir Veinović, izvanredni profesor RGNF
Dr. sc. Dario Perković, izvanredni profesor RGNF

Municipal waste reporting in Croatia until 2020

Mia Balić

Thesis completed at: University of Zagreb
Faculty of mining, Geology and Petroleum Engineering
Department of Mining Engineering and Geotechnics
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb

Abstract

In the Republic of Croatia, municipal waste management is regulated by laws and regulations which are in line with all of the EU legislations. Regulation has imposed the goals that must be met and they are publicly disclosed within the Waste Management Act and the Waste Management Plan of the Republic of Croatia. The main goal of imposed regulation is reducing the total amount of municipal waste and the share of biodegradable component in municipal waste, increasing separate collection and recovery of waste. In the order to monitor the completeness of objectives and level of the improvements in municipal waste management system systematized reports regarding municipal waste have been prepared since 2006. The reports contain data including quantities and composition of municipal waste over the years along with data on separate collection, recovery and disposal by counties. Analysis of collected data can help identifying the main factors that affect all of the above. Factors that have been imposed are population, tourism and the economy (service industries). The goal of this thesis is to revise the quality level of reporting, which includes analysis of the manner and quality of data collection and management, analysis of the government authority, timing of report preparation, changes in reporting etc. Finally, recommendations are given in order to improve the reporting system for municipal waste in Croatia and disclose whether the reports are really relevant for planning better waste management.

Keywords: municipal waste, waste management, reporting, quantities and composition of waste, economy, GDP, tourism, service activities, population, data base, business intelligence

Thesis contains: 48 pages, 5 tables, 18 figures, 1 appendix i 45 references.

Original in: Croatian

Archived in: Library of Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering, Pierottijeva 6, Zagreb

Supervisors: Assistant professor Anamarija Grbeš, PhD
Postdoctoral researcher Helena Vučenović, PhD

Reviewers: Assistant professor Anamarija Grbeš, PhD
Associate professor Želimir Veinović, PhD
Associate professor Dario Perković, PhD

SADRŽAJ

POPIS SLIKA	II
POPIS TABLICA	III
POPIS PRILOGA	IV
1. UVOD	1
2. TEORIJSKE OSNOVE RADA.....	3
2.1. Gospodarenje otpadom	3
2.2. Komunalni otpad	4
2.3. Regulatorna	6
2.3.1. Zakonska regulatorna u Europskoj uniji	6
2.3.2. Zakonska regulatorna u Republici Hrvatskoj.....	6
2.3.2.1. Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske.....	7
2.3.2.2. Uredba o gospodarenju komunalnim otpadom	7
2.3.2.3. Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša	8
3. IZVJEŠĆA O KOMUNALNOM OTPADU	9
3.1. Metodologija prikupljanja podataka	9
3.2. Sastav i količina komunalnog otpada	12
3.2.1. Stanovništvo.....	15
3.2.2. Bruto domaći proizvod	18
3.2.3. Turizam.....	19
3.2.4. Uslužne djelatnosti.....	22
3.3. Biorazgradiv komunalni otpad	23
3.4. Odvojeno sakupljanje i uporaba komunalnog otpada.....	27
3.5. Odlaganje komunalnog otpada	31
4. IDENTIFIKACIJA PROBLEMA SUSTAVA I PREPORUKE	33
4.1. Utjecaj čimbenika na prikupljanje podataka.....	33
4.2. Prikupljanje podataka u centralnu bazu	37
5. ZAKLJUČAK	42
6. LITERATURA	44
PRILOZI.....	1

POPIS SLIKA

Slika 2-1 Model kružnog gospodarstva (Europski parlament, 2021).....	4
Slika 2-2 Procijenjeni sastav miješanog komunalnog otpada u Hrvatskoj 2015. godine (FZOEU, 2016).....	5
Slika 3-1 Obuhvat stanovništva organiziranim sakupljanjem komunalnog otpada od 1995. do 2020. godine (MINGOR, 2021)	11
Slika 3-2 Usporedba procjene DZS-a s popisima stanovništva i obuhvatom stanovništva organiziranim sakupljanjem komunalnog otpada.....	12
Slika 3-3 Količina komunalnog otpada u RH od 1995. do 2020. godine (MINGOR, 2021)	13
Slika 3-4 Usporedba razlike broja stanovnika prema popisima DZS-a i Eurostatove procjene	16
Slika 3-5 Količina otpada po stanovniku u RH od 1995. do 2020. godine (MINGOR, 2021)	16
Slika 3-6 BDP u Hrvatskoj od 1995. do 2020. godine (HNB, 2021)	19
Slika 3-7 Broj turističkih noćenja u razdoblju od 2006. do 2020. godine (DZS, 2020c)....	20
Slika 3-8 Odnos ukupne količine nastalog komunalnog otpada i komunalnog otpada iz turizma.....	21
Slika 3-9 Količine nastalog i odloženog biorazgradivog komunalnog otpada u RH od 1997. do 2019. godine (MINGOR, 2020)	24
Slika 3-10 Nastali i odloženi biorazgradivi komunalni otpad u odnosu na propisane ciljeve (MINGOR, 2020)	25
Slika 3-11 Gospodarenje biootpadom u RH od 2012. do 2019. godine (MINGOR, 2020)	27
Slika 3-12 Količine odvojeno sakupljenog komunalnog otpada u RH od 2010. do 2020. (MINGOR, 2021)	28
Slika 3-13 Udio miješanog komunalnog otpada i odvojeno sakupljenog komunalnog otpada u RH od 2010. do 2020. godine (MINGOR, 2021).....	29
Slika 3-14 Gospodarenje komunalnim otpadom od 2010. do 2019. godine prema postupcima obrade (MINGOR, 2020)	31
Slika 3-15 Odnos ukupno nastale i odložene količine komunalnog otpada	32
Slika 4-1 Primjer baze podataka s osnovnim entitetima (pomoć pri izradi: Šola, 2021) ..	40

POPIS TABLICA

Tablica 3-1 Kronologija izvješća o komunalnom otpadu i vrijeme izrade.....	10
Tablica 3-2 Udio neizvaganih količina u ukupno odloženom komunalnom otpadu od 2014. do 2019. godine	15
Tablica 3-3 Ukupna količina nastalog otpada po županijama u 2019. godini (MINGOR, 2020).....	17
Tablica 3-4 Udio dodatno utvrđene količine komunalnog otpada od 2011. do 2019. godine	23
Tablica 4-1 Pregled glavnih čimbenika utjecaja na podatke izvješća, identifikacija problema i preporuke.....	34

POPIS PRILOGA

Prilog 1: Popis uslužnih djelatnosti (G-U) prema NKD 2007. i broj registriranih pravnih subjekata od 2011. do 2019. godine

1. UVOD

Pristupanjem u Europsku uniju (EU) Hrvatska se obvezala preuzeti pravnu stečevinu EU kao i unaprijediti sustav gospodarenja otpadom. Time je dogovoren niz obveza koje je potrebno provesti u odgovarajućim rokovima, kao što su: zatvoriti i sanirati postojeća nesanitarna odlagališta otpada, obraditi otpad prije njegovog odlaganja, izgraditi infrastrukturu za odvojeno sakupljanje i obradu otpada, osigurati odvojeno sakupljanje i odvoz, smanjiti količinu proizvedenog otpada itd. Kako bi se pratilo napredovanje sustava i izvršenje propisanih obveza, Hrvatska je od 2006. godine sustavno počela prikupljati i pratiti podatke o količinama komunalnog otpada, udjelima biorazgradivih komponenti u komunalnom otpadu kao i o napredovanju procesa obrade. Obveznici prijave podataka su komunalne tvrtke koje imaju obavezu vođenja evidencije o količini i ključnom broju komunalnog otpada koji sakupljaju i/ili zaprimaju na oporabu i odlaganje. Ministarstvo nadležno za komunalni otpad prikuplja i obrađuje podatke koje dostave obveznici te se oni dalje sistematiziraju u godišnja izvješća o komunalnom otpadu.

Izvješća su podložna pogreškama jer ovise o mnogim promjenjivim faktorima kao što su: zakoni i pravilnici RH i EU, broj stanovnika, turistička sezona, gospodarske djelatnosti, metodologija prikupljanja podataka, tijelo koje izdaje izvješće itd. Od početka izrade izvješća obuhvat obrađivanih podataka nije konzistentan po vrsti podataka koji se prate niti je ažuriran u pogledu broja stanovnika koji se bazirao na popisu stanovništva (popis se ažurira svakih 10 godina), dok se u stvarnosti ta brojka značajno smanjuje svake godine (DZS, 2020a). Metodologija proračuna količina otpada od turizma se mijenjala, a prema analizi koju je provela Petković (2021) takva metodologija za specifičnosti hrvatskog turizma nije dovoljna. Nekonzistentnost u obuhvatu obrađivanih podataka otežava usporedivost podataka tijekom godina stoga je postavljena hipoteza kako je sustav izvješćivanja niske kvalitete.

Kako bi se oscilacije u količinama otpada, uzrokovane promjenjivom metodologijom obrade podataka, svele na minimum i kako bi se prikazale stvarne količine komunalnog otpada tijekom godina, i apsolutne i relativne, potrebno je uvesti stalni sustav i metodologiju praćenja i prikupljanja podataka.

U ovom radu analiziraju se sva izvješća koje je nadležno tijelo izdalo, njihovi podaci i način prikupljanja podataka kao i promjene koje su se uvodile tijekom godina te se daju

preporuke za relevantnije izvješćivanje koje bi bilo u funkciji smanjenja odloženog komunalnog otpada i unaprjeđenja sustava gospodarenja komunalnim otpadom.

2. TEORIJSKE OSNOVE RADA

2.1. Gospodarenje otpadom

Razvojem civilizacije dolazi do stvaranja sve većih količina otpada, lošeg upravljanja otpadom, njegovog nagomilavanja i neadekvatnog zbrinjavanja što u konačnici dovodi do negativnog utjecaja na čovjeka i okoliš. Kako bi se smanjili negativni utjecaji otpada potrebno je voditi računa o njegovom gospodarenju. Gospodarenje otpadom je skup procesa, aktivnosti i postupaka vezanih uz otpad od njegovog nastanka do trenutka kada prestaje biti otpad. Uključuje planiranje, proizvodnju, sakupljanje, transport, obradu i preradu te odlaganje otpada. Ciljevi gospodarenja otpadom uključuju izbjegavanje i smanjivanje nastanka otpada kao i smanjivanje opasnih svojstava otpada (razvoj čistih tehnologija, razvoj metoda za zbrinjavanje opasnih tvari, uporaba otpada recikliranjem, ponovnom upotrebom ili obnovom, zbrinjavanje otpada na zakonom propisan način i sanacija otpadom onečišćenog okoliša). U svrhu sprječavanja nastanka otpada te primjene propisa i politike gospodarenje otpadom primjenjuje se red prvenstva gospodarenja otpadom od poželjnijih metoda do manje poželjnih, a to su prevencija, ponovna upotreba, recikliranje, druga obnova i odlaganje (Veinović 2019/20).

Hrvatska je 2016. godine krenula stopama EU i u izradu novog Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. do 2022. godine uvrstila i model kružnog gospodarstva. Cilj takvog modela je svesti nastajanje otpada na najmanju moguću mjeru tijekom cijelog životnog ciklusa proizvoda na način da se stvori dodatna/duža vrijednost proizvoda. Produljenjem životnog vijeka proizvoda (dijeljenje, posudba, ponovno korištenje, popravljivanje, obnavljanje i reciklaža) istovremeno se smanjuje količina otpada. Kružno gospodarstvo zahtjeva promjenu u poslovnim i tržišnim modelima, dizajnu proizvoda, načinu tretiranja otpada, ali i u obrascima ponašanja potrošača. Zbog sve veće potražnje za sirovinama, a sve manje resursa, proizvođači i potrošači su primorani prebaciti se na kružno gospodarstvo koje se smatra kao jedini način opstanka te nudi mogućnost samoodrživosti civilizacije i ekonomije (Krishna i Manickam, 2017; Europski parlament 2021).

Ideja kružnog gospodarstva EU i RH prikazana je na slici 2-1. Sustav nije potpuno zatvoren već ima ulaz i izlaz te kao takav ne može predstavljati kružno gospodarstvo u pravom smislu riječi, a time se dovodi u pitanje i koliko je ideja kružnog gospodarstva kao takvog održiva. Ulaz predstavljaju primarna sirovina, voda i energija (u prikazu nedostaju

još mineralne sirovine) potrebne za proizvodnju, a izlaz su opterećenja sustava, odnosno onečišćenja okoliša (ispust materijala i energije, onečišćenje bukom itd.). Potpuno zatvoren sustav bio bi moguć kod nekih sirovina kao što je primjerice željezo (materijal koji recikliranjem ne gubi kvalitetu i ima praktički beskonačnu reciklabilnost), ali samo u slučaju ako se za proizvodnju i preradu željeza ne bi koristila energija i kada se pri tome ne bi onečišćivao okoliš. Potpuno savršen i zatvoren sustav kružnog gospodarstva je nemoguć i treba uzeti u obzir da će se uvijek stvarati određena količina onečišćenja i koristit će se nove primarne sirovine. Ono što se može jest učiniti sve da se količina primarnih sirovina i onečišćenja svede na minimum počevši od pojedinca, a to je zapravo i cijela filozofija kružnog gospodarstva (Veinović, 2019/20).



Slika 2-1 Model kružnog gospodarstva (Europski parlament, 2021)

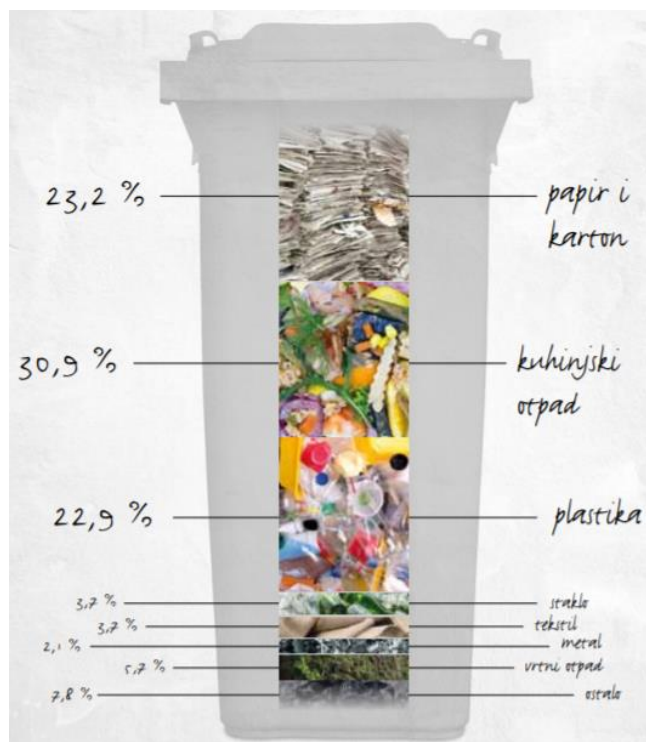
2.2. Komunalni otpad

Prema Zakonu o gospodarenju otpadom (NN 84/21) komunalni otpad je miješani komunalni otpad i odvojeno sakupljeni otpad nastao u kućanstvu te odvojeno sakupljeni otpad iz drugih izvora koji je po prirodi i sastavu sličan otpadu iz kućanstva, osim proizvodnog otpada, otpada iz poljoprivrede i šumarstva, kanalizacije i uređaja za obradu otpadnih voda, otpadna vozila i građevni otpad. Vrste komunalnog otpada su miješani, biorazgradivi i glomazni otpad. Miješani komunalni otpad je komunalni otpad iz kojeg nisu

posebnim postupkom izdvojeni pojedini materijali (papir, staklo, plastika i dr.). Biorazgradivi komunalni otpad je komunalni otpad koji u svom sastavu sadrži biološki razgradiv otpad koji podliježe anaerobnoj ili aerobnoj razgradnji (otpad iz vrtova, otpad od hrane te papir i karton). Glomazni komunalni otpad je predmet ili tvar koju je zbog zapremine i/ili mase neprikladno prikupljati u sklopu usluge prikupljanja miješanog komunalnog otpada.

Komunalni otpad nije bezazlen i ne može ga se smatrati neopasnim jer nije homogen te da bi zbrinjavanje bilo što lakše, bitno je poznavati komponente otpada i njegova svojstva. Ne postoje standardizirani postupci niti oprema za ispitivanje svojstava otpada pa je time teško odrediti njegova fizikalna, mehanička, kemijska ili biološka svojstva te hoće li se njegovi dijelovi reciklirati, odvojeno sakupljati ili kompostirati (Veinović i Kvasnička, 2007).

Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost (FZOEU) slikovito je u jednoj od svojih brošura prikazao procijenjeni sastav miješanog komunalnog otpada u Hrvatskoj 2015. godine (slika 2-2). S obzirom na povećanje količine odvojeno sakupljenog otpada od 2015. do 2020. godine, može se pretpostaviti da su se količine papira i kartona, kuhinjskog otpada i plastike, odnosno onoga što je stanovništvu najlakše odvojiti u domu, smanjile u odnosu na 2015. godinu.



Slika 2-2 Procijenjeni sastav miješanog komunalnog otpada u Hrvatskoj 2015. godine (FZOEU, 2016)

2.3. **Regulativa**

2.3.1. Zakonska regulativa u Europskoj uniji

Zakonska regulativa u svijetu prati razvoj gospodarenja otpadom, a posebno države članice Europske unije i to u zakonodavnim strukturama unije kao takve kako bi države, koje se priključuju i koje nisu toliko razvijene kao ostale, mogle ići u korak s vremenom. Članice Europske unije koristan su izvor načela i pravnih normi čijim se prilagođenim usvajanjem osigurava usklađenost zakona Republike Hrvatske s načelima Europske unije (Veinović i Kvasnička, 2007).

Glavni zakonodavni dokument o otpadu na razini Europske unije je Direktiva o otpadu 2008/98/EZ te se ona prenosi zasebnim pravnim aktima u propisanom roku u zakonodavstvo država članica i obavezna je za sve članice. Na razini Republike Hrvatske, Direktiva je primijenjena u sklopu Zakona o gospodarenju otpadom. Direktiva služi radi zaštite okoliša i zdravlja ljudi s naglaskom na važnost gospodarenja otpadom, tehnika oporabe i zbrinjavanja otpada radi smanjenja korištenja novih resursa i poboljšanja uporabe trenutnih (EUR-Lex, 2020).

Direktivom su definirani pojmovi ključni za razumijevanje gospodarenja otpadom, dan je prikaz hijerarhije otpada, opći zahtjevi i odgovornosti za države članice, zahtjevi za izdavanje dozvola za ustanove i poduzeća koja obrađuju otpad, propisan je sadržaj planova gospodarenja otpadom te su dane upute za inspekcijski nadzor ustanova i poduzeća koji sakupljaju otpad i obavljaju postupke obrade. Države članice dužne su svake tri godine dostavljati izvješće o provedbi Direktive koje sadrži informacije o napretku postignutom u provedbi programa sprječavanja nastanka otpada i predviđenim mjerama (EUR-Lex, 2020).

2.3.2. Zakonska regulativa u Republici Hrvatskoj

U Republici Hrvatskoj gospodarenje otpadom regulirano je Zakonom o gospodarenju otpadom (NN 84/21), Planom gospodarenja otpadom Republike Hrvatske i podzakonskim aktima kao što su Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 81/20), Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15), Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša (NN 87/15) i Uredba o gospodarenju komunalnim otpadom (NN 50/17). U sljedećim potpoglavljima dan je kratak pregled i opis dokumenata ključnih za izradu izvješća o komunalnom otpadu.

2.3.2.1. *Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske*

Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske određuje i usmjerava gospodarenje otpadom na temelju analize postojećeg stanja na području gospodarenja otpadom i ciljeva gospodarenja otpadom, određuju se mjere za unaprjeđivanje postupaka pripreme za ponovnu uporabu, recikliranje i drugih postupaka oporabe i zbrinjavanja otpada na kopnenom i morskom prostoru Republike Hrvatske (Zakon o gospodarenju otpadom, NN 84/21). Plan je nastavak na viziju i ciljeve gospodarenja otpadom definirane Strategijom gospodarenja otpadom (NN 130/05).

Nositelj izrade Plana je Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (MINGOR), a donosi ga Vlada RH. Donosi se na razdoblje od 6 godina, a izmjenjuje se i dopunjuje prema potrebi. Svake 3 godine ministarstvo je dužno Vladi podnijeti izvješće o izvršenju utvrđenih obveza, ostvarenja ciljeva i učinkovitosti poduzetih mjera iz Plana. Sadržaj Plana propisan je Zakonom o gospodarenju otpadom.

U Odluci o donošenju Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017.-2022. godine (NN 3/17) prikazano je stanje gospodarenja otpadom u Hrvatskoj do 2015. godine (količine i vrste otpada, građevine, uređaji i sustavi za gospodarenje otpadom te statusi projekata sanacija „Crnih točaka“¹), osnovni ciljevi gospodarenja otpadom, procjena razvoja tijekom otpada i uspostava novih sustava za gospodarenje otpadom, kriteriji za određivanje načelnih lokacija i potrebnih kapaciteta novih građevina i postrojenja, opći tehnički zahtjevi za građevine i postrojenja, mjere za provedbu Plana, projekti važni za provedbu Plana, Plan sprječavanja nastanka otpada te financijska sredstva za provedbu mjera Plana.

Planom je propisano nekoliko ključnih ciljeva koje Hrvatska mora ispuniti kao članica EU u sklopu Direktive 2008/98/EZ, a to su: smanjenje ukupne količine komunalnog otpada za 5% u odnosu na 2015. godinu, odvojeno prikupiti 60% mase proizvedenog komunalnog otpada do 2022. godine te odvojeno prikupiti 40% mase proizvedenog biootpada koji je sastavni dio komunalnog otpada. Ciljevi za sada nisu dostignuti.

2.3.2.2. *Uredba o gospodarenju komunalnim otpadom*

Uredba o gospodarenju komunalnim otpadom (NN 50/17) donesena je 2017. godine te se njome želi postići i definirati kvalitetniji sustav gospodarenja komunalnim otpadom. Cilj

¹ Lokacije u okolišu visoko opterećene otpadom nakon dugotrajnog neprimjerenog gospodarenja proizvodnim otpadom. U Hrvatskoj je utvrđeno 11 „Crnih točaka“ od kojih su neke sanirane, neke djelomično sanirane, a dio će ih tek biti saniran.

Uredbe je uspostava javnog, kvalitetnog, postojanog i ekonomski učinkovitog sustava sakupljanja komunalnog otpada u svim jedinicama lokalne samouprave, u skladu s načelima održivog razvoja, zaštite okoliša, gospodarenja otpadom i zaštite javnog interesa. Proizvođača i posjednika otpada potiče se prvenstveno na smanjivanje i izbjegavanje nastanka otpada, a onda i na odvojeno sakupljanje otpada, odnosno da se iskoristive komponente otpada (papir, staklo, metal, plastika itd.) mogu daljnjim postupcima obrade prenamijeniti da bi se u konačnici smanjila količina otpada koji se odlaže (Uredba o gospodarenju komunalnim otpadom, NN 50/17).

Prema Uredbi, korisniku usluge mora biti osigurano odvojeno sakupljanje, odnosno, sakupljanje otpadnog papira, metala, plastike, stakla i tekstila putem odgovarajućih spremnika postavljenih na javnoj površini, kao i sakupljanje glomaznog i problematičnog otpada u reciklažnom ili mobilnom reciklažnom dvorištu. Spremnici za odvojeno sakupljanje razlikuju se prema bojama pa su tako primjerice plavi spremnici za karton i papir, žuti za plastiku i metal, smeđi za biorazgradivi otpad, zeleni za staklo, a crni za miješani komunalni otpad. Broj spremnika zavisi od države do države. Mali broj spremnika često onemogućava kvalitetnu daljnju obradu jer se više vrsta različitih materijala, koji imaju različit način obrade, sakuplja u isti spremnik. S druge strane, velik broj spremnika otežava razvrstavanje korisniku usluge zbog nedovoljnog poznavanja vrste materijala ili nedostatka volje za dodatnim razdvajanjem.

2.3.2.3. Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša

Registar onečišćavanja okoliša (ROO) je informacijski sustav kojeg uspostavlja, vodi i održava MINGOR, a sadrži skup podataka o izvorima, vrsti, količini, načinu i mjestu ispuštanja i/ili prijenosa onečišćujućih tvari u sve sastavnice okoliša te o proizvedenom, sakupljenom i obrađenom otpadu. Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša (NN 87/15) propisuje obvezni sadržaj i način vođenja ROO, obveznike dostave podataka te način i metodologiju prikupljanja i dostavljanja podataka za koje su obvezni.

Obveznik dostave podataka je operater ili odgovorna osoba organizacijske jedinice koja obavlja djelatnosti uslijed kojih dolazi do ispuštanja i/ili prijenosa onečišćujućih tvari u okoliš ili gospodarenja otpadom. Putem aplikacije obveznici ispunjavaju obrasce za dostavu podataka nadležnom tijelu na čijem se području nalazi sjedište operatera ili lokacija organizacijske jedinice te se zatim podaci dalje dostavljaju MINGOR-u koje verifikacijom potvrđuje provedenu kontrolu kvalitete podataka (Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša, NN 87/15).

3. IZVJEŠĆA O KOMUNALNOM OTPADU

Sistematizirana izvješća o komunalnom otpadu u Republici Hrvatskoj sustavno se izrađuju od 2006. godine. Početak izrade izvješća može se povezati s početkom pregovora Hrvatske oko ulaska u Europsku uniju koji su započeli u listopadu 2005. godine. Hrvatska je bila dužna preuzeti cijelu pravnu stečevinu EU uključujući i propise za gospodarenje otpadom. Svake godine izdaje se Izvješće o komunalnom otpadu prema važećem Zakonu (trenutno Zakon o gospodarenju otpadom, NN 84/21). Sukladno tome, metodologija za izradu izvješća iz godine u godinu može biti podložna promjenama ovisno o izmjenama u zakonima i pravilnicima RH i EU, ali i u bazi ROO na čijim se podacima temelji izvješće. Izvješća su sve opsežnija i kvalitetnija, međutim, neke od godina bile su prekretnica u načinu prikupljanja podataka što se u konačnici vidi kao odstupanje u rezultatima.

Tijelo nadležno za izradu izvješća i resorna ministarstva su se tijekom godina često mijenjala. Sva izvješća dostupna su na internetskim stranicama MINGOR-a čiji je Zavod za zaštitu okoliša i prirode trenutno nadležan za izradu izvješća. U narednim poglavljima bit će opisan sadržaj, način prikupljanja i analiza podataka izvješća.

3.1. Metodologija prikupljanja podataka

Izvješće o komunalnom otpadu temelji se na podacima koje su u bazu ROO prijavili obveznici: davatelji javne usluge prikupljanja miješanog komunalnog otpada i usluge prikupljanja biorazgradivog komunalnog otpada, reciklažna dvorišta i trgovci otpada na malo, sakupljači te obrađivači otpada. Tijekom godina su se obrasci za prijavu mijenjali kao i obveznici prijave podataka. Od 2018. uz prijavljene podatke u bazu ROO koriste se i podaci izvoznika otpada. Za dio stanovništva koji nije obuhvaćen organiziranim sakupljanjem komunalnog otpada rade se procjene količina (MINGOR, 2020).

Elektroničkim putem obveznici prijavljuju podatke u bazu ROO nadležnom tijelu (županiji) na čijem području se nalazi njihovo sjedište. Županije verificiraju podatke i nadležnom Ministarstvu potvrđuju provedenu kontrolu kvalitete podataka i dostavljaju podatke u elektroničkom obliku. Baza ROO se sredinom sljedeće godine zaključava nakon čega se podaci izvoze, a dodatno su dopuštene manje izmjene podataka nakon uočenih pogrešaka/nedostataka ili na dojavu županijskog tijela o naknadnoj promjeni ili novom unosu podataka (Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša, NN 87/15).

Tijekom godina naziv nadležnog tijela za izradu i izdavanje izvješća mijenjao se tri puta. Od 2006. do 2013. godine izvješća je izrađivala Agencija za zaštitu okoliša (AZO) koja je zatim promijenila naziv u Hrvatsku agenciju za okoliš i prirodu (HAOP) koja je izrađivala izvješća od 2014. do 2017. godine. U siječnju 2019. godine HAOP je pripojena tadašnjem Ministarstvu zaštite okoliša i energetike (MZOE) u sklopu Zavoda za zaštitu okoliša i prirode. Od 2018. do 2020. izvješće izrađuje ministarstvo, uz promjenu naziva 2020. godine u Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (MINGOR). S obzirom na promjene u Vladi RH i političkoj strukturi svake 4 godine, mogu se očekivati daljnje izmjene naziva ministarstva.

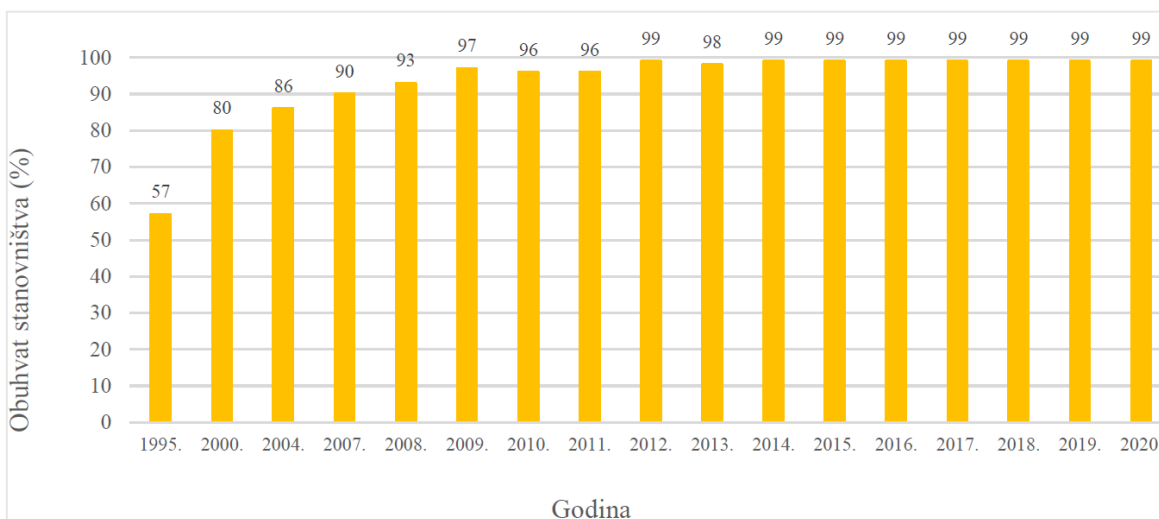
U tablici 3-1 prikazana je kronologija izvješća koja uključuje popis izrađivača izvješća i datume završetka izrade izvješća od 2006. do 2020. godine. Vrijeme izrade izvješća je dugotrajno, u prosjeku prikupljanje i obrada podataka traju oko 2 godine. Tijekom izrade ovog rada izvješće za 2020. godinu nije bilo dostupno. Podaci korišteni za 2020. godinu preuzeti su iz dokumenta „Preliminarni podaci o komunalnom otpadu za 2020. godinu“ izdanog u srpnju 2021. godine.

Tablica 3-1 Kronologija izvješća o komunalnom otpadu i vrijeme izrade

Godina	Nadležno tijelo za izradu izvješća	Završetak izrade izvješća
2006.	AZO	studeni 2007.
2007.	AZO	kolovoz 2009.
2008.	AZO	srpanj 2010.
2009.	AZO	ožujak 2011.
2010.	AZO	studeni 2011.
2011.	AZO	veljača 2013.
2012.	AZO	veljača 2014.
2013.	AZO	ožujak 2015.
2014.	HAOP	veljača 2016.
2015.	HAOP	studeni 2016.
2016.	HAOP	studeni 2017.
2017.	HAOP	prosinao 2018.
2018.	MZOE	prosinao 2019.
2019.	MINGOR	studeni 2020.
2020.	MINGOR	-

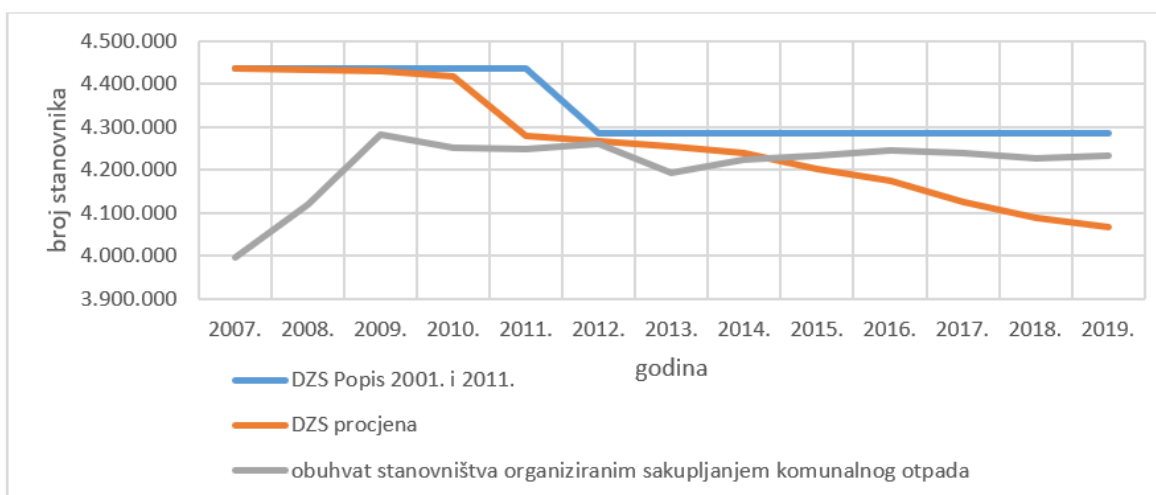
Za izradu izvješća ključni su podaci koje u bazu ROO prijave sakupljači. Sakupljači komunalnog otpada su sve tvrtke prijavljene za obavljanje te djelatnosti na obrascu iz ROO (u 2019. godini prijavljeno je 217 tvrtki). Redovito je broj tvrtki s važećim dozvolama za gospodarenje otpadom manji od broja tvrtki koje su prijavile sakupljanje. Do 2016. godine nedostajali su podaci za neke od općina te se za njih radila procjena količina sakupljenog komunalnog otpada. Razlog tome su pogreške sakupljača prilikom prijave podataka na način da podaci ili nisu dostavljeni na vrijeme za izradu izvješća ili sakupljač podatke nije razdvojio po općinama već ih je prikazao kao zbirne količine.

Od 1995. do 2012. obuhvat stanovništva organiziranim sakupljanjem komunalnog otpada kontinuirano se povećavao, a od 2014. godine vrijednost stagnira i iznosi 99% (slika 3-1).



Slika 3-1 Obuhvat stanovništva organiziranim sakupljanjem komunalnog otpada od 1995. do 2020. godine (MINGOR, 2021)

Razlog obuhvata od 99%, a ne 100% je smanjenje broja stanovnika koji se ne ažurira u izvješćima već se i dalje kao referentna vrijednost koristi popis stanovništva iz 2011. godine, odnosno iz 2001. godine za podatke o obuhvatu stanovništva organiziranim sakupljanjem komunalnog otpada do 2012. godine (2011. godine prilikom izračuna obuhvata stanovništva koristio se Popis 2001. jer su se i komunalne tvrtke prilikom prijave koristile istim popisom). Državni zavod za statistiku (DZS) svake godine izrađuje procjenu broja stanovnika prema statistici rođenih i umrlih te unutarnjim i vanjskim migracijama (DZS, 2020a). Napravljena je usporedba na temelju procijenjenih podataka o broju stanovnika DZS-a (DZS, 2010 i 2020a) i podataka iz izvješća od 2007. do 2019. godine o obuhvatu stanovništva organiziranim sakupljanjem komunalnog otpada (slika 3-2).



Slika 3-2 Usporedba procjene DZS-a s popisima stanovništva i obuhvatom stanovništva organiziranim sakupljanjem komunalnog otpada

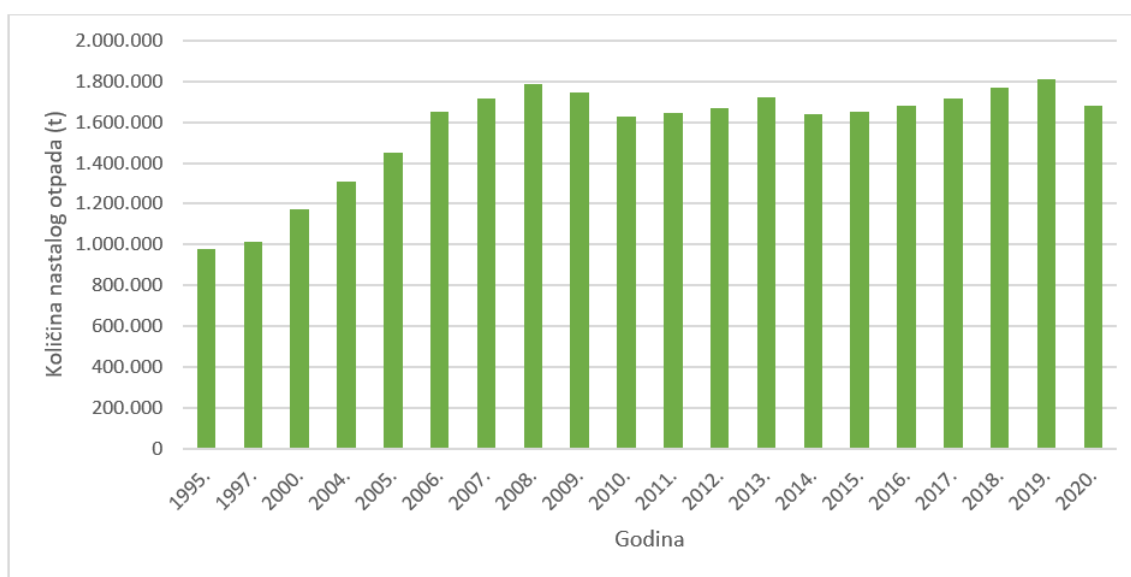
Razlika između procjene broja stanovnika i Popisa 2001. nešto je manja u odnosu na razliku s Popisom 2011. godine, što se i očekuje s obzirom na veći broj vanjskih migracija stanovnika nakon krize 2008. godine koja je zahvatila Hrvatsku i rast broja stanovnika starije populacije. Veliko odstupanje između procjene broja stanovnika i stanovništva obuhvaćenog organiziranim sakupljanjem komunalnog otpada postupno se bilježi nakon 2014. godine, a uzrok tome mogu biti pogreške u procjenama DZS-a, odnosno pogreške u statističkim podacima koji se koriste za izradu procjena, ali i potencijalne pogreške u prijavama komunalnih tvrtki. Bolji uvid u broj stanovnika i točnost ovih podataka dobit će se nakon popisa stanovništva 2021. godine.

3.2. Sastav i količina komunalnog otpada

Definicija komunalnog otpada i sve što se smatra komunalnim otpadom podložno je stalnim promjenama u zakonima i pravilnicima. Komunalni otpad obuhvaća otpad koji odgovara svim vrstama otpada iz podgrupe ključnog broja 15 01 (ambalaža i odvojeno sakupljena ambalaža iz komunalnog otpada) i grupe 20 (otpad iz kućanstva i slični otpad iz obrta, industrije i ustanova, uključujući odvojeno sakupljene sastojke) Kataloga otpada. Od 2015. godine više se u izračun količina komunalnog otpada ne ubrajaju 20 02 02 (zemlja i kamenje), 20 03 04 (muljevi iz septičkih jama) i 20 03 06 (otpad nastao čišćenjem kanalizacije) (MINGOR, 2020).

Podaci o komunalnom otpadu u Hrvatskoj do 2005. godine temeljili su se na procjenama. Od 2006. godine pa nadalje količine komunalnog otpada određuju se prema podacima koje su prijavili obveznici u bazu ROO, a za udio stanovništva koji nije bio obuhvaćen organiziranim sakupljanjem i odvozom komunalnog otpada te za općine za koje podaci nisu dostavljeni, rade se procjene (MINGOR, 2020).

Na grafu na slici 3-3 prikazana je količina komunalnog otpada u Hrvatskoj od 1995. do 2020. godine gdje su jasno vidljive oscilacije u količini nastalog otpada.



Slika 3-3 Količina komunalnog otpada u RH od 1995. do 2020. godine (MINGOR, 2021)

Do 2008. godine bilježi se konstantan porast ukupnih količina nastalog komunalnog otpada nakon čega se prijavljene količine kreću između 1,6 milijuna i 1,8 milijuna tona. U pojedinim godinama može se primijetiti veći porast u količini otpada, a razlog tomu je ubrajanje količina komunalnog otpada koje potječu iz uslužnih djelatnosti (2011.) i količina otpada iz turizma (2014.). Iznimno se u 2013. godini bilježe nešto veće vrijednosti uslijed sanacije nesanitarnih odlagališta, otpadne zemlje i kamenja te otpadnog metala i papira. Kontinuiran rast u količinama komunalnog otpada vidljiv je od 2015. do 2019. (2020. godina je zbog izvanrednih okolnosti uzrokovanih pandemijom izuzetak), a to se može pripisati uvođenju metodologije za određivanje količine i sastava komunalnog otpada kojom se dobio bolji uvid u stvarne količine otpada.

U Hrvatskoj do 2015. godine nije postojala jedinstvena metodologija za određivanje sastava komunalnog otpada pa se nije moglo provoditi niti sustavno praćenje sastava. Time se najviše u pitanje dovodila vjerodostojnost podataka izračuna udjela odloženog

biorazgradivog otpada koja se temeljila na procjeni i na različitim načinima vaganja na odlagalištima. Kako bi se unaprijedila kvaliteta podataka i kako bi se dobio uvid u točne količine odloženog biorazgradivog otpada HAOP je 2015. godine provela projekt čiji je rezultat bila „Metodologija za određivanje sastava i količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada“ prema kojoj se nadalje vršilo određivanje sastava i količine komunalnog otpada.

Metodologija se sastoji iz dva segmenta gdje se jedan odnosi na uzorkovanje i određivanje sastava, a drugi na mjerenje i procjenu količina komunalnog otpada za promatrano područje (jedna ili više jedinica lokalne samouprave). Oba segmenta odvijaju se istovremeno i to u razdoblju od 7 do 10 dana tijekom svakog godišnjeg doba. Određivanje sastava komunalnog otpada provodi se na način da se od prikupljenog otpada formira reprezentativni uzorak u kamionu koji se važe, homogenizira te podijeli na četiri jednaka dijela. Jedna četvrtina uzima se kao uzorak za provedbu analize sastava i količine otpada, a druga, nasuprotna, uzima se kao uzorak za određivanje fizikalno-kemijskih karakteristika otpada. Tijekom ispitivanja sastava otpada potrebno je utvrditi veličine frakcija otpada, maseni i volumni udio pojedine frakcije i kategorije otpada te udio pojedinih kategorija otpada u ukupnoj količini otpada. Otpad se odvoji prema frakcijama u zasebne posude, važe i rezultati se upisuju u posebni formular. Kada se izdvoje krupne frakcije, uzorak se ubacuje u sito i dobivaju se najsitnije frakcije koje se ručno sortiraju po kategorijama otpada. Svaka odvojena frakcija se nakon sortiranja ponovno važe i rezultat je količina otpada po navedenim kategorijama (papir i karton, metal, drvo, staklo, tekstil, plastika, guma, organski otpad i ostali otpad). Završetkom sortiranja računa se masa pojedinih frakcija otpada u kilogramima, maseni udio svake kategorije otpada u pojedinoj frakciji i u ukupnoj količini izraženo u postotcima te se za svaku frakciju i sastavnicu otpada određuju i volumni udjeli (HAOP, 2015).

Provođenje ispitivanja u svrhu određivanja količina komunalnog otpada provodi se na način da se komunalno vozilo s popunjenim ukupnim volumenom odvozi na vaganje, a razlika između mase punog i praznog vozila je masa komunalnog otpada. Rezultati se iskazuju kao prosječna proizvodnja otpada po danu i kao prosječna proizvodnja otpada po danu i članu kućanstva (HAOP, 2015). Dalje se provodi statistička analiza i ekstrapolacija podataka za područje koje nije pokriveno ispitivanjem kako bi se dobiveni podaci primijenili na realne količine otpada.

Vaganje na mjestu sakupljanja u Hrvatskoj još nije uspostavljeno, a na nekim odlagalištima se ne važe ni sav otpad koji na njega uđe. Prema podacima iz izvješća, udio

neizvaganih količina u ukupno odloženom komunalnom otpadu postupno se smanjuje (tablica 3-2).

Tablica 3-2 Udio neizvaganih količina u ukupno odloženom komunalnom otpadu od 2014. do 2019. godine

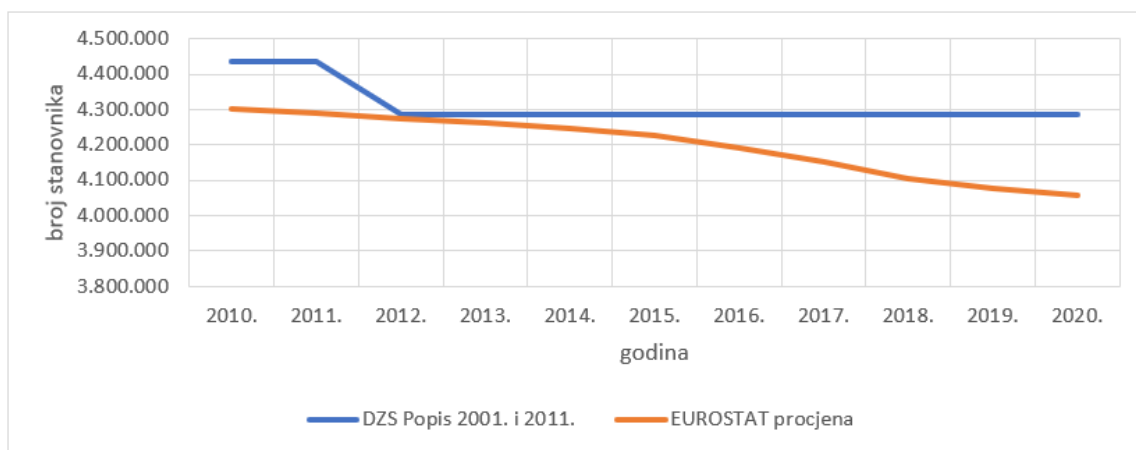
Godina	Udio neizvaganih količina u ukupno odloženom komunalnom otpadu (%)
2014.	39
2015.	33
2016.	25
2017.	26
2018.	13
2019.	15

Prema Metodologiji nekoliko je ključnih čimbenika koji utječu na prosječan sastav i količinu komunalnog otpada, a to su: postojeće stanje (komunalna infrastruktura i centri za gospodarenje otpadom), broj stanovnika, bruto domaći proizvod (BDP), indeks potrošnje (utjecaj osobne potrošnje), sastav otpada i sezonske varijacije (turistički otpad), tip područja (jadranska i kontinentalna Hrvatska) i dodatni faktori (povećanje urbanog stanovništva, starenje stanovništva, migracije, kultura trošenja i kupovanja itd.). Kako bi način izvješćivanja o komunalnom otpadu bio što kvalitetniji sa što pouzdanijim podacima, potrebno je sve navedene čimbenike uzeti u obzir te na njima temeljiti proračune.

3.2.1. Stanovništvo

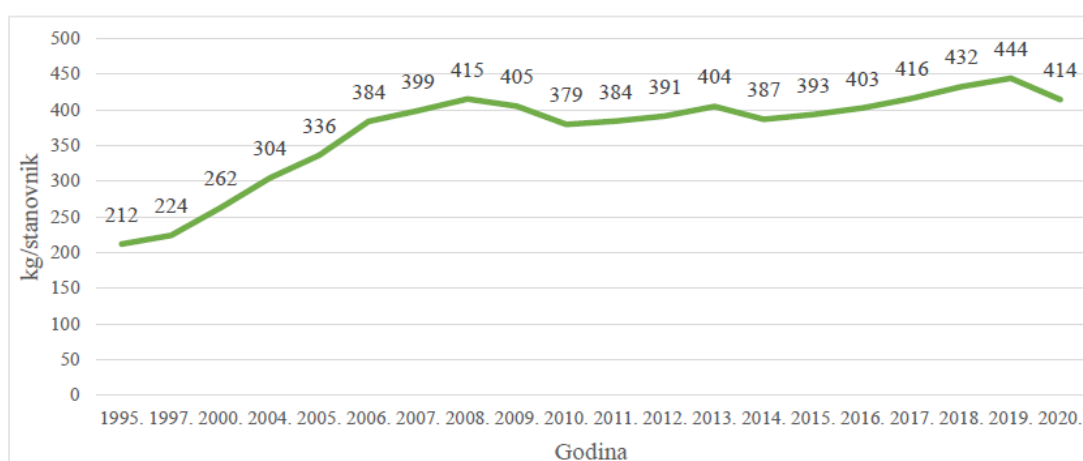
Od zadnjeg popisa stanovništva u Hrvatskoj 2011. godine, broj stanovnika postupno se smanjuje zbog migracija i niskog nataliteta koji u konačnici dovodi do povećanja udjela stanovništva starije populacije. U izvješću za 2011. godinu korišten je popis stanovništva iz 2001. godine, a za 2012. godinu također su neke tvrtke sakupljači komunalnog otpada koristile popis iz 2001. godine. U narednim godinama korišten je podatak o stanovništvu iz Popisa 2011., a broj stanovnika je u konstantnom padu.

Djelomično rješenje problema dobilo se uvođenjem službenih procjena broja stanovnika. Izvješća su se i dalje izrađivala na temelju Popisa 2011., a od 2017. godine uz korekciju količina otpada po stanovniku prema Eurostatovoj bazi podataka *Population change – Demographic balance and crude rates at national level* (slika 3-4). Podaci za period do 2017. godine nisu korigirani kao što nisu korigirani ni podaci za obuhvat stanovništva organiziranim sakupljanjem komunalnog otpada prema Eurostatovoj bazi.



Slika 3-4 Usporedba razlike broja stanovnika prema popisima DZS-a i Eurostatove procjene

Graf na slici 3-5 prikazuje količinu komunalnog otpada po stanovniku u Hrvatskoj od 1995. do 2020. godine. Broj stanovnika se svake godine smanjuje, a količina komunalnog otpada po stanovniku raste.



Slika 3-5 Količina otpada po stanovniku u RH od 1995. do 2020. godine (MNIGOR, 2021)

Očito je da postoje nelogičnosti u načinu preraspodjele količina komunalnog otpada i da je više čimbenika koji utječu na količinu komunalnog otpada. Dokaz tome su podaci u tablici

3-3 koja prikazuje broj stanovnika pojedine županije, ukupnu količinu proizvedenog komunalnog otpada kao i količinu komunalnog otpada po stanovniku za pojedinu županiju u Hrvatskoj 2019. godine.

Tablica 3-3 Ukupna količina nastalog otpada po županijama u 2019. godini (MINGOR, 2020)

Županija	Broj stanovnika županije (Popis 2011.)	Ukupna količina nastalog komunalnog otpada (t)	Količina otpada po stanovniku (kg/stanovnik)
Zagrebačka	317.606	98.161	309
Krapinsko-zagorska	132.892	31.362	236
Sisačko-moslavačka	172.439	43.811	254
Karlovačka	128.899	43.612	338
Varaždinska	175.951	39.514	225
Koprivničko-križevačka	115.584	30.821	267
Bjelovarsko-bilogorska	119.764	28.256	236
Primorsko-goranska	296.195	190.079	642
Ličko-senjska	50.927	27.846	547
Virovitičko-podravska	84.836	25.318	298
Požeško-slavonska	78.034	16.157	207
Brodsko-posavska	158.575	39.500	249
Zadarska	170.017	112.196	660
Osječko-baranjska	305.032	91.080	299
Šibensko-kninska	109.375	58.984	539
Vukovarsko-srijemska	179.521	48.561	271
Splitsko-dalmatinska	454.798	281.599	619
Istarska	208.055	132.701	638
Dubrovačko-neretvanska	122.568	73.227	597
Međimurska	113.804	38.666	340
Grad Zagreb	790.017	360.167	456

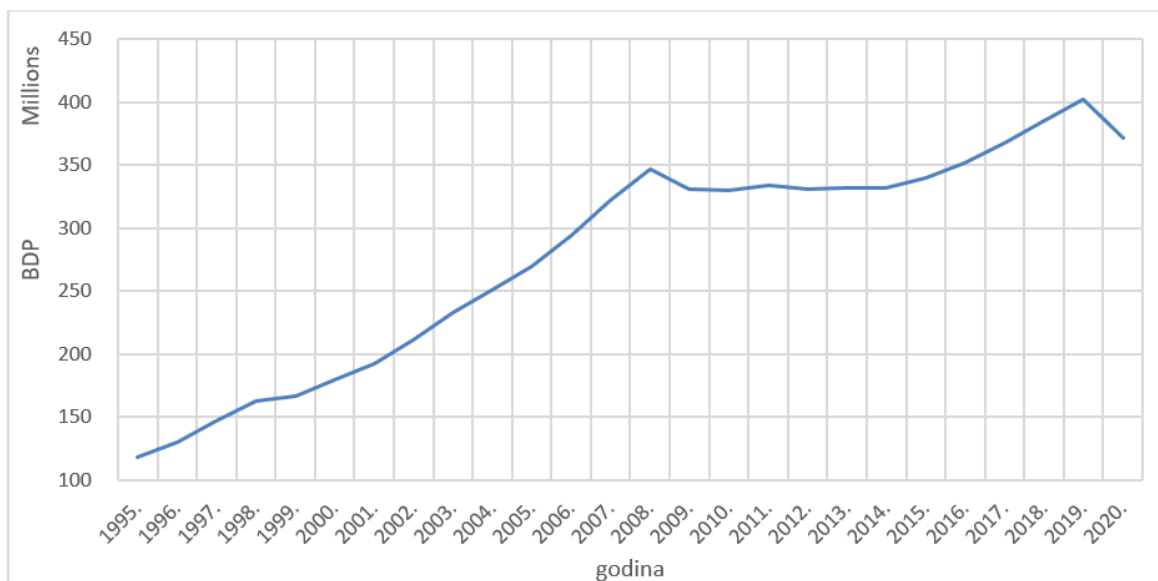
MINGOR u izvješću za 2019. godinu navodi kako su ovakvi rezultati vjerojatno nastali uslijed nedovoljno dobre procjene komunalnih tvrtki u slučajevima kada se ne provodi vaganje ili kod prijave proizvodnog otpada kao komunalnog (npr. građevni otpad). To svakako može biti jedan od problema, međutim, treba primijetiti kako priobalne županije imaju veće prosječne količine otpada po stanovniku zbog utjecaja turizma uključujući i Ličko-senjsku županiju koja ima najmanji broj stanovnika od svih županija, a u kojoj su zabilježene količine od 547 kg komunalnog otpada po stanovniku (NP Plitvička jezera). Prema tome, prikaz količine komunalnog otpada po stanovniku nije relevantan podatak jer se ne odnosi samo na količinu otpada koju proizvede kućanstvo već se tu ubrajaju i količine otpada od turizma, uslužnih i gospodarskih djelatnosti (Petković, 2021).

Postoje i odstupanja za županije koje nisu turistička središta, a to su županije sa sveučilišnim gradovima (Zagreb, Split, Rijeka, Osijek, Varaždin itd.) i gradovima u kojima je veća perspektiva zaposlenja. U takvim gradskim središtima problem su prijavljena boravišta koja ne ulaze u statistiku kao i stanovništvo koje radi u jednom mjestu, a živi u drugom. Također je problem i ne prijavljivanje mjesta stanovanja. Sve to utječe na količinu otpada jer se ne dobivaju relevantni podaci o tome koliko stanovnika stvarno živi u nekom mjestu i koliko otpada tamo stvarno proizvede (Petković, 2021).

3.2.2. Bruto domaći proizvod

Bruto domaći proizvod (BDP) je ukupna vrijednost robe i usluga proizvedenih u gospodarstvu tijekom određenog razdoblja. Vremenom s rastom cijena raste i BDP pa čak i ako je količina proizvedene robe i usluga jednaka. Podaci o BDP-u u Hrvatskoj bilježe se od 1995. godine, a od tada do danas se uz trend rasta bilježe i odstupanja uzrokovana poslovnim ciklusima (recesijama i ekspanzijama). BDP je dobar pokazatelj gospodarske aktivnosti jer uključuje sve elemente gospodarstva kao što su: brojnost nacije, osobna potrošnja, turizam, državna potrošnja i davanja, neto izvoz itd. (Krueger, 2009).

Produkcija otpada raste s razvojem društva i porastom životnog standarda. Razvijeno društvo s malom svjesnosti o okolišu proizvodit će više otpada nego manje razvijeno društvo. Kupovna moć slijedi kretanje BDP-a te je glavna odrednica potrošnje, a veća potrošnja podrazumijeva veću konzumaciju dobara svih proizvoda te izravno utječe na povećanje količina komunalnog otpada. Isto se može preslikati i na gospodarstvo Hrvatske. U trenutku kada je BDP Hrvatske bio na najnižim stopama (od 2009. do 2014. godine) količine komunalnog otpada bile su u padu. Tijekom 2020. godine, ponovno je došlo do drastičnog pada BDP-a, a sukladno tome su i količine komunalnog otpada bile na razinama od prije 10 godina (slika 3-6) (Veinović, 2019/20; HNB, 2021).



Slika 3-6 BDP u Hrvatskoj od 1995. do 2020. godine (HNB, 2021)

Uslijed pada trgovinskih tokova, ograničenja putovanja i zatvaranja tvornica i poduzeća tijekom 2020. godine došlo je do pada industrijske proizvodnje u svim područjima osim farmaceutskih djelatnosti i djelatnosti koje se bave proizvodnjom kemikalija i kemijskih proizvoda (DZS, 2020b). To je rezultiralo smanjenjem količina komunalnog otpada, ali i povećanjem količina opasnog otpada, posebice infektivnog.

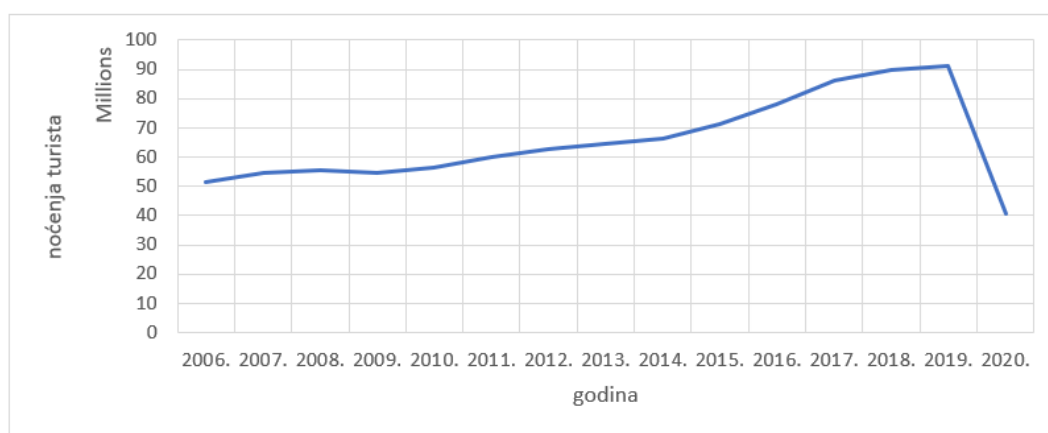
BDP i proizvodnja komunalnog otpada u svijetu su generalno povezani. U Hrvatskoj bez obzira na potencijalno vidljivu korelaciju između količina komunalnog otpada i BDP-a, količinu komunalnog otpada ne bi trebalo stavljati u direktni odnos s BDP-om. Prikaz količine komunalnog otpada se u najvećoj mjeri oslanja na procjene pa se ne može točno znati kakve su bile količine otpada u određenom vremenu jer se obuhvat izračuna mijenjao tijekom vremena, ali u obzir treba uzeti i što sve obuhvaća BDP jedne zemlje. U izvješćima je količina komunalnog otpada djelomično razlučena prema elementima gospodarstva, odnosno BDP-a, na otpad prema broju stanovnika, otpad iz turizma i otpad iz uslužnih djelatnosti.

3.2.3. Turizam

Turizam generira gotovo petinu BDP-a što ga čini najznačajnijom gospodarskom granom u Republici Hrvatskoj. Osim tog direktnog učinka, turizam i indirektno pospješuje gospodarsku aktivnost na način da se novac generiran u turizmu nastavlja ulagati u druge poduzetničke pothvate što dovodi do multiplikacije koristi turizma. No, osim pozitivnih

učinka turizma na gospodarstvo Republike Hrvatske, javlja se i niz raznih problema kao što su velika ovisnost gospodarstva o turističkoj sezoni, neujednačenost cijena u turističkim mjestima, intenzivna često i divlja gradnja kako bi se osigurali veći smještajni kapaciteti, negativan utjecaj na okoliš (veće količine otpada, povećanje emisija plinova i otpadnih voda) itd. (Čavlek et. al., 2011).

U Hrvatskoj se bilježi stalni porast broja turističkih noćenja. Izuzetak je bila 2020. godina kada je zbog pandemije virusa SARS-CoV-2 broj noćenja turista pao na razinu od prije 20 godina (slika 3-7) (DZS, 2020c). U 2021. godini turistička sezona je doživjela pun oporavak, iako broj noćenja nije bio na razini 2019. godine zbog i dalje prisutnih učinaka pandemije i svih mjera za suzbijanje povećanja stope zaraženih.



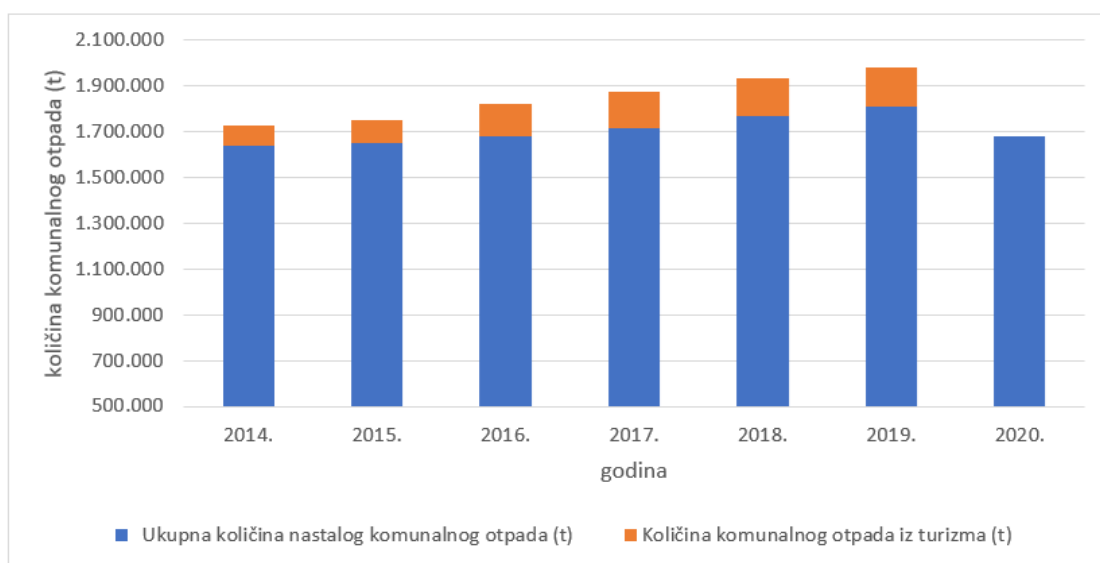
Slika 3-7 Broj turističkih noćenja u razdoblju od 2006. do 2020. godine (DZS, 2020c)

AZO je u izvješću o komunalnom otpadu 2012. godine prvi put utvrdila da postoji povezanost između količina komunalnog otpada i turizma kod priobalnih županija, međutim, tek od 2014. godine količine komunalnog otpada iz turizma utvrđene su korištenjem Eurostatovog priručnika *Methodological work on measuring the sustainable development of tourism, Part 2: Manual on sustainable development indicators of tourism* iz 2006. godine i uvedene kao posebno poglavlje u izvješćima. Od tada se količine komunalnog otpada iz turizma prate i bilježe kao poseban podatak, a ulaze u proračune za ukupnu količinu komunalnog otpada na razini cijele Republike Hrvatske. Eurostat je priručnik izdao već 2006. godine, a služi za izračun predviđene količine otpada od turista. Isti priručnik koristi se i danas, a ključni podatak za procjenu je broj noćenja turista.

Od 2016. uveden je informacijski sustav za prijavu i odjavu turista *eVisitor* na temelju čijih se podataka računa otpad iz turizma u izvještajima od 2016. godine nadalje. U *eVisitor*

iznajmljivači samostalno prijavljuju i odjavljuju svoje goste, a sustav dalje automatski vodi knjigu gostiju. Sustav omogućuje generiranje raznih izvještaja za potrebe institucija unutar i izvan turističkog sektora (Hrvatska turistička zajednica, 2021). Samostalni način prijave gostiju i nedovoljna kontrola iznajmljivača ostavlja prostor za ilegalno iznajmljivanje pa je broj turističkih noćenja i veći nego što se prikazuje, a sve kako bi se izbjeglo plaćanje poreza i boravišne pristojbe. Upravo zbog toga se u izvješćima o komunalnom otpadu od 2016. godine evidentirani broj noćenja uvećava za 20% kako bi se obuhvatili i neregistrirani turisti.

Od kada se prati količina komunalnog otpada iz turizma (2014.) ukupna količina komunalnog otpada je u stalnom porastu, a vrhunac je dostignut 2019. godine. Za 2020. godinu, za koju još nema u potpunosti gotovog izvješća o komunalnom otpadu pa ni podataka o količini komunalnog otpada iz turizma, može se očekivati da će ta količina biti značajno manja nego prijašnjih godina s obzirom na manju ukupnu količinu komunalnog otpada tijekom 2020. godine i pad broja noćenja turista na razine od prije 20 godina. Utjecaj turizma na ukupnu količinu komunalnog otpada najbolje se vidi na razlici u ukupnoj količini komunalnog otpada 2019. i 2020. godine (slika 3-8).



Slika 3-8 Odnos ukupne količine nastalog komunalnog otpada i komunalnog otpada iz turizma

Prema HAOP-ovoj „Metodologiji za određivanje sastava i količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada“ (HAOP, 2015, str. 7), turistički otpad spada u sezonske varijacije sastava otpada, a količina otpada koju turist proizvede po noćenju iznosi 1,4 kg. Međutim, u obzir bi se trebali uzeti i turisti koji dolaze na dnevne izlete i posjete, a čijim se boravkom ne ostvaruju noćenja. Jedan od najznačajnijih takvih primjera je Nacionalni park

Plitvička jezera u Ličko-senjskoj županiji koji bilježi velik broj jednodnevnih posjeta (više od 1,7 milijuna prodanih ulaznica godišnje). Procijenjene količine otpada od turizma koje je Petković (2021) u svom radu dobila veće su od procjena HAOP-a te iznose prosječno oko 7,2 kg/noćenju što znači da postoje i drugi unosi komunalnog otpada.

3.2.4. Uslužne djelatnosti

Uslužne djelatnosti obuhvaćaju industrije koje ne proizvode finalni proizvod već prihod (zaradu) ostvaruju izvršavanjem neopipljive usluge koja zadovoljava potrebe potrošača. Od 2011. godine je u izračun količine komunalnog otpada prvi put uključen je i komunalni otpad (ambalažni otpad, otpadni papir i karton, otpadna jestiva ulja, otpadne baterije i akumulatori te otpad koji se može smatrati komunalnim) koji potječe iz uslužnih djelatnosti. Prema Nacionalnoj klasifikaciji djelatnosti iz 2007. godine (NKD 2007.) u uslužne djelatnosti ubrajaju se područja G-U osim razreda 46.77 (trgovina na veliko ostacima i otpacima), a to uključuje: trgovine na veliko i malo za hranu, piće i kućanstvo, trgovine na veliko i malo za popravak motornih vozila i motocikala, željeznički, cestovni, vodeni i zračni prijevoz putnika i robe, djelatnosti pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane (hoteli, odmarališta, kampovi, restorani, kafići i sl.), informacije i komunikacije (izdavačke djelatnosti knjiga i filmova, televizijske kuće i radijske postaje, telekomunikacije), financijske djelatnosti i djelatnosti osiguranja (banke, osiguranja i sl.), poslovanje nekretninama, znanstvene, administrativne i djelatnosti zapošljavanja, obrazovanje (vrtići, škole, fakulteti), djelatnosti zdravstvene zaštite i socijalne skrbi (bolnice, stomatološke ordinacije), umjetnost i zabavu (knjižnice, sportske djelatnosti) itd. Popis djelatnosti prema NKD-2007. kao i broj registriranih pravnih subjekata od 2011. do 2019. godine (DZS priopćenja o broju i strukturi poslovnih subjekata od 2011. do 2019.) prikazan je u Prilogu 1.

Velik je broj djelatnosti koje se ubrajaju u područje uslužnih djelatnosti stoga je bilo ključno uvrstiti njihove količine komunalnog otpada u izvješćivanje. U izvješćima se količina komunalnog otpada od uslužnih djelatnosti izražava kao „dodatno utvrđena količina“ na nacionalnoj razini zajedno s količinama preuzetih u okviru nacionalnog sustava za posebne kategorije otpada koji organizira FZOEU, količinama izvezenog komunalnog otpada, procjenom za udio stanovništva neobuhvaćenog organiziranim sakupljanjem i za općine za koje podaci nisu dostavljeni te razlikama u količinama odloženog i kompostiranog otpada. Te se količine ne prijavljuju putem obrazaca SO-1 (za davatelje javne usluge

prikupljanja miješanog komunalnog otpada i biorazgradivog komunalnog otpada) i SO-3 (za reciklažna dvorišta i trgovce na malo) pa iz prijave podataka nije vidljivo porijeklo otpada. Otpad se nastojalo identificirati i u što većoj mjeri pribrojiti komunalnom otpadu.

Udio dodatno utvrđene količine komunalnog otpada u ukupnoj količini komunalnog otpada tijekom godina je veći, a udio procijenjenog komunalnog otpada se smanjuje. Razlog je sve veća količina komunalnog otpada iz uslužnih djelatnosti (tablica 3-4). S obzirom da se u uslužne djelatnosti ubrajaju i hoteli, odmarališta, restorani i kafići, opet se može povući paralela s rekordnom turističkom sezonom 2019. godine kada je udio dodatno utvrđenih količina u ukupnoj količini komunalnog otpada bio najveći

Tablica 3-4 Udio dodatno utvrđene količine komunalnog otpada od 2011. do 2019. godine

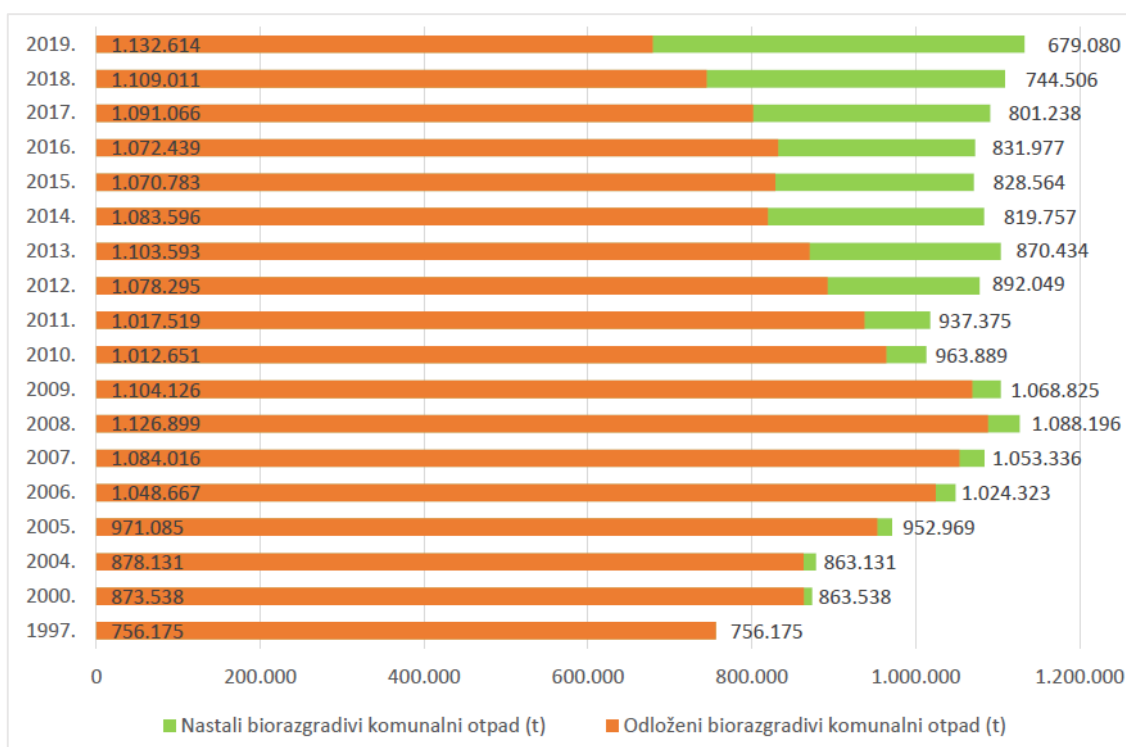
Godina	Ukupna količina komunalnog otpada (t)	Količina dodatno utvrđenog otpada (t)	Udio u ukupnoj količini komunalnog otpada (%)
2011.	1.645.295	133.657	8,12
2012.	1.670.005	199.314	11,93
2013.	1.720.758	242.847	14,11
2014.	1.637.371	197.689	12,07
2015.	1.653.918	270.017	16,33
2016.	1.679.765	259.092	15,42
2017.	1.716.441	331.975	19,34
2018.	1.768.411	324.214	18,33
2019.	1.811.617	389.827	21,52

3.3. Biorazgradiv komunalni otpad

Biorazgradivi komunalni otpad je svaki otpad ili dio otpada koji podliježe anaerobnoj ili aerobnoj razgradnji (biootpada iz vrtova, otpad od hrane te papir i karton) koji bi u što većoj mjeri trebao biti odvojeno sakupljen iz komunalnog otpada i zbrinut u svrhu postizanja cilja iz Plana gospodarenja otpadom RH vezanog za smanjenje odlaganja biorazgradivog komunalnog otpada (odvojeno prikupiti 40% mase proizvedenog biootpada koji je sastavni dio komunalnog otpada) (Zakon o gospodarenju otpadom, NN 84/21).

U izvješćima o komunalnom otpadu od 2008. godine počinje se uvoditi prikaz podataka o biorazgradivom komunalnom otpadu, a obuhvaćaju količine nastalog i odloženog biorazgradivog komunalnog otpada tijekom godina kao i odvojeno sakupljenog i oporabljenog biorazgradivog otpada iz komunalnog otpada. Podaci o nastalom biorazgradivom komunalnom otpadu temelje se na prijavama davatelja javne usluge, reciklažnih dvorišta, trgovaca na malo, sakupljača i obrađivača otpada, ali i izvoznika otpada. Količine nastalog i odloženog biorazgradivom komunalnog otpada u izvješćima se prikazuju po županijama. Priobalne županije i Grad Zagreb proizvode najveće količine (MINGOR, 2020).

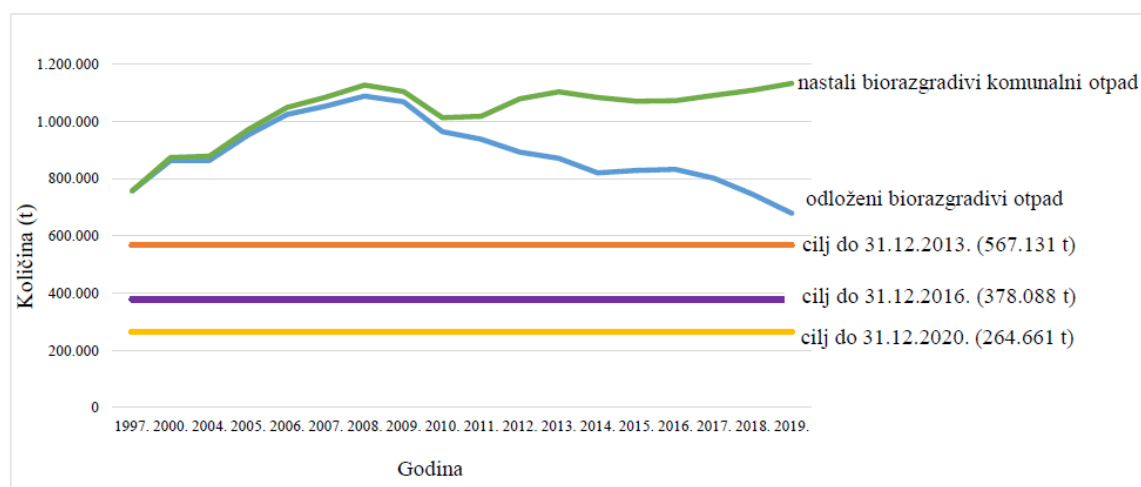
U razdoblju od 1997. do 2010. godine količine odloženog biorazgradivog komunalnog otpada rastu s porastom količina nastalog biorazgradivog komunalnog otpada, a od 2011. godine nadalje uz porast količina, odložene količine biorazgradivog komunalnog otpada ipak su u padu (slika 3-9).



Slika 3-9 Količine nastalog i odloženog biorazgradivog komunalnog otpada u RH od 1997. do 2019. godine (MINGOR, 2020)

Posljedica je to provođenja mjera odvojenog sakupljanja komunalnog otpada i puštanja u rad dva centra za gospodarenje otpadom tijekom prethodne dvije godine. Ciljevi propisani Planom do 2019. godine nisu ostvareni. Grafički prikaz na slici 3-10 prikazuje nastale i

odložene količine biorazgradivog komunalnog otpada do 2019. godine u odnosu na propisane ciljeve (MINGOR, 2020).



Slika 3-10 Nastali i odloženi biorazgradivi komunalni otpad u odnosu na propisane ciljeve (MINGOR, 2020)

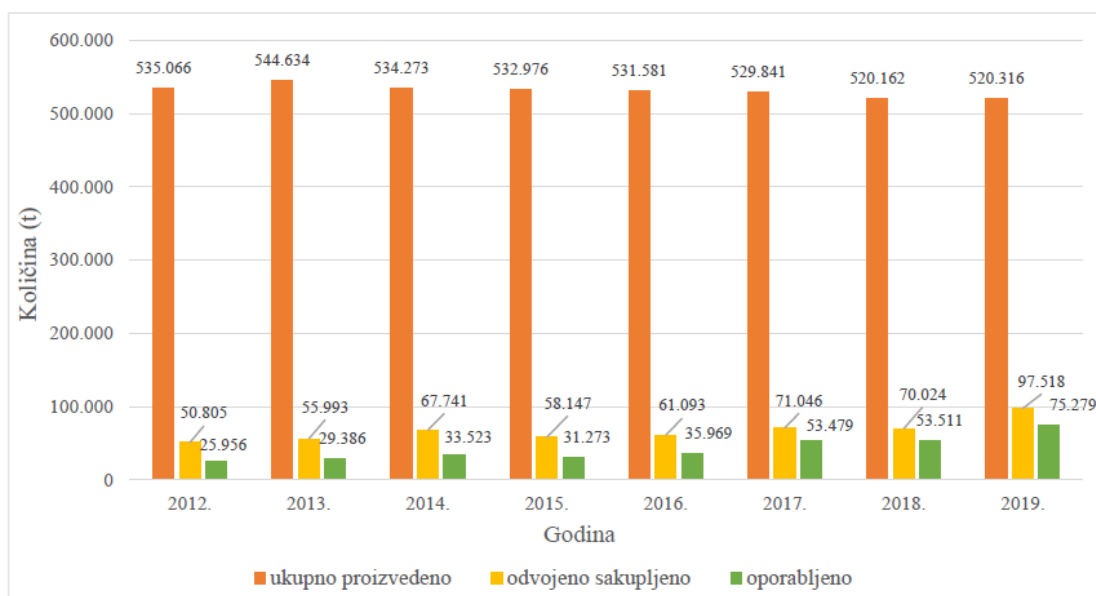
Podaci o proizvedenom biorazgradivom komunalnom otpadu do 2014. godine izračunati su primjenom vrijednosti za maseni udio biorazgradivog otpada u miješanom komunalnom otpadu od 67% prema preporuci Eurostata za zemlje koje nemaju određen sastav miješanog komunalnog otpada. Dobivenoj količini pribrojila se količina ostalih biorazgradivih, odvojeno sakupljenih vrsta komunalnog otpada (za papir i zeleni otpad iz vrtova uzelo se u obzir da su 100% biorazgradivi). Nepostojanje metodologije za određivanje količine i sastava komunalnog otpada dovelo je u pitanje vjerodostojnost izračuna posebno za općine i gradove koji izdvajaju biorazgradivi otpad iz komunalnog (HAOP, 2015).

Od 2015. godine nadalje, ukoliko nije provedena analiza sastava miješanog komunalnog otpada, korišteni su koeficijenti za izračunavanje biorazgradive komponente komunalnog otpada iz HAOP-ove „Metodologije za određivanje sastava i količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada“. Na osnovu podataka o sastavu miješanog komunalnog otpada iz dostupnih dokumenata o provedenim ispitivanjima sastava otpada pojedinih jedinica lokalne samouprave te podataka o izdvojeno sakupljenim količinama pojedinih vrsta komunalnog otpada iz Izvješća o komunalnom otpadu za 2012. godinu, dobivena je vrijednost od 0,65 kao koeficijent za računanje biorazgradive komponente iz miješanog komunalnog otpada. Za odvojeno sakupljene vrste iz komunalnog otpada (papir, karton, tekstil, jestiva ulja i masti, metalna ambalaža, drvena ambalaža itd.) u Metodologiji su propisani koeficijenti za izračunavanje biorazgradive komponente u pojedinim vrstama izdvojeno sakupljenog komunalnog otpada (HAOP, 2015).

HAOP predlaže ažuriranje koeficijenata za izračunavanje biorazgradive komponente miješanog komunalnog otpada zbog udjela koji miješani komunalni otpad čini u ukupnom komunalnom otpadu kako bi se doprinijelo vjerodostojnijem izvješćivanju o količinama biorazgradivog otpada odloženog na odlagališta otpada. Prijedlog je bio da se ažuriranja rade jednom godišnje do 31.12.2018. godine, jednom u tri godine od 01.01.2019. do 31.12.2021. te jednom u pet godina od 01.01.2022. godine (HAOP, 2015). I dalje se koriste isti koeficijenti u izvješćima bez naputka da je ažuriranje provedeno, stoga nije poznato jesu li ažuriranja provedena.

Podaci o odloženom biorazgradivom komunalnom otpadu do 2012. godine temelje se na prijavama odlagališta otpada u bazu ROO, a od 2013. godine na prijavama operatera odlagališta u bazu putem Obrasca o odlagalištima i odlaganju otpada (OOO). Nema propisanog načina za određivanje udjela biorazgradive komponente u komunalnom otpadu pa se operaterima preporuča da za izračun koriste vlastitu analizu sastava otpada ukoliko je provedena na odlagalištu, a sve prema HAOP-ovom dokumentu „Upute za određivanje količina odloženog biorazgradivog komunalnog otpada na odlagališta“. (MINGOR, 2019).

Procijenjene količine nastalog biootpada iz komunalnog otpada od 2012. godine ne mijenjaju se značajno, a udio biootpada u miješanom komunalnom otpadu iznosi oko 37%. U Hrvatskoj je u 2019. godini odloženo oko 375.000 t biootpada. Na grafičkom prikazu na slici 3-11 vidljiv je porast odvojeno sakupljenog biootpada od skoro 40%, dok je 14% nastalog biootpada proslijeđeno na oporabu (kompostiranje, anaerobna digestija). Ostatak je odložen na odlagalištima otpada. U odvojeno sakupljenim količinama komunalnog biootpada 62% čini biorazgradivi otpad iz vrtova i parkova, 29% iz kuhinja i kantina, oko 6% jestiva ulja i masti te oko 3% otpad s tržnica (MINGOR, 2020).



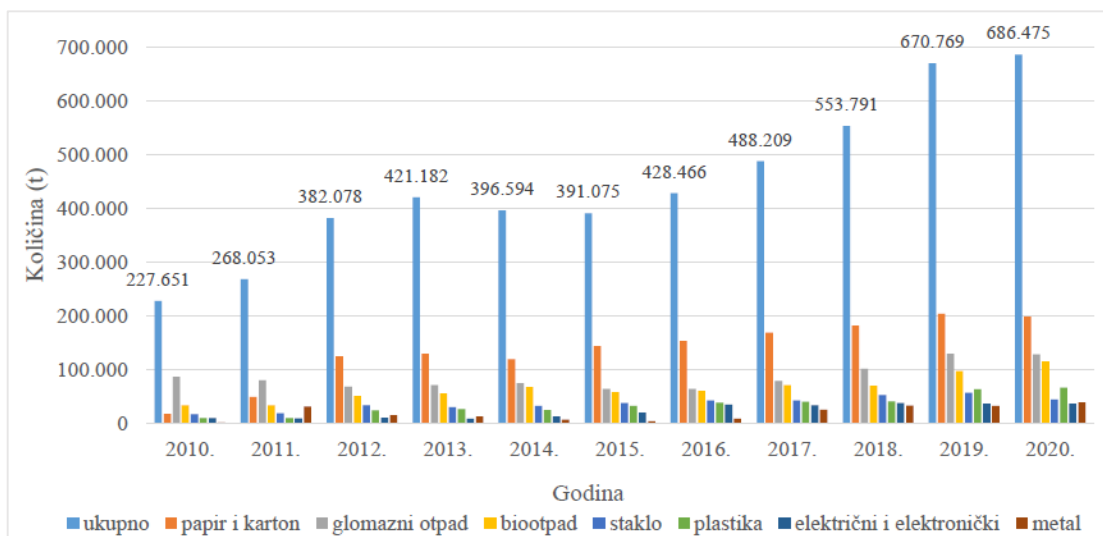
Slika 3-11 Gospodarenje biootpadom u RH od 2012. do 2019. godine (MINGOR, 2020)

Prema Europskoj komisiji, glavna ekološka prijetnja od biootpada je proizvodnja metana iz odloženog biootpada koji se razlaže u odlagalištima otpada, što je činilo oko 3% ukupnih emisija stakleničkih plinova u EU 1995. godine. Direktiva o odlagalištima (1999/31/EZ) obvezuje države članice da smanje količinu odloženog biootpada što je Hrvatska uvela u svoj Plan o gospodarenju otpadom. Međutim, to još uvijek nije ostvareno. Glavna prednost odvojenog sakupljanja biootpada je proizvodnja komposta i bioplina koji doprinose poboljšanju kvalitete tla i učinkovitosti resursa. Države članice su u praksi sklonije spaljivanju ili odlaganju na odlagališta pri tome zanemarujući koristi i negativan utjecaj na okoliš (European Commission, 2021).

3.4. Odvojeno sakupljanje i uporaba komunalnog otpada

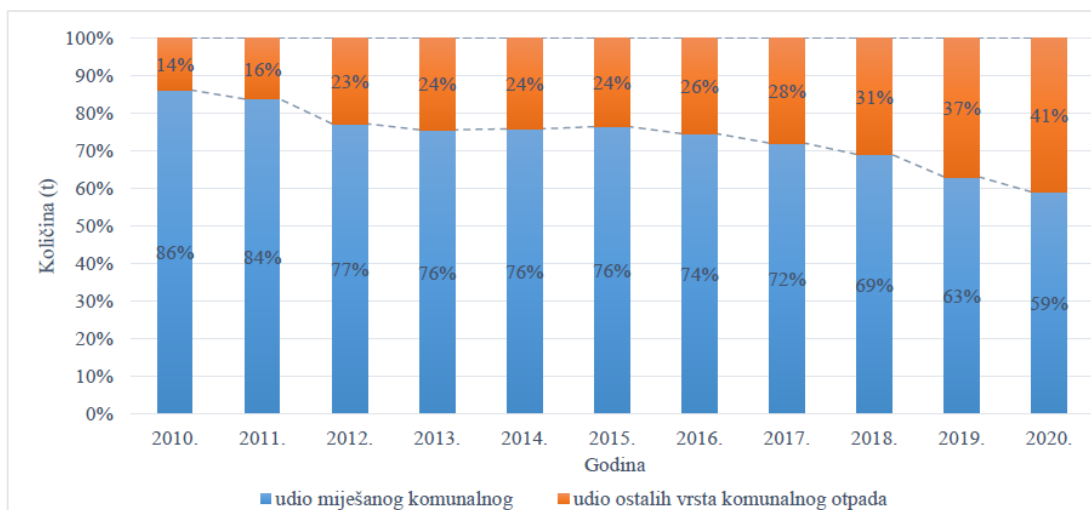
Količine odvojeno sakupljenog komunalnog otpada su u stalnom porastu od 2013. godine s izuzecima 2014. i 2015. godine kada se bilježe nešto niže količine odvojeno sakupljenog komunalnog otpada kao posljedice nižih količina ukupno nastalog komunalnog otpada. Najveći godišnji porasti bilježe se 2012. godine, zbog uključivanja uslužnog sektora u izračun ukupnih količina komunalnog otpada, i 2019. godine (21%) zbog rekordne količine ukupno nastalog komunalnog otpada, poboljšanja komunalne infrastrukture za odvojeno sakupljanje otpada te veće svijesti stanovništva o potrebama odvojenog sakupljanja otpada (MINGOR, 2020). Porastu odvojeno sakupljenog komunalnog otpada u 2020. godini doprinijelo je povećanje odvojeno sakupljenog biootpada iz kuhinja i kantina u organizaciji

jedinica lokalne samouprave te smanjenje količina miješanog komunalnog otpada u velikim gradovima i gradovima turističkih središta (Zagreb, Split, Osijek, Dubrovnik, Pula itd.). Bez obzira na manju ukupnu količinu komunalnog otpada u 2020. godini, stopa odvojeno sakupljenog komunalnog otpada je i dalje u porastu (slika 3-12) (MINGOR, 2021).



Slika 3-12 Količine odvojeno sakupljenog komunalnog otpada u RH od 2010. do 2020. (MINGOR, 2021)

Prema podacima za 2019. godinu odvojeno sakupljanje barem jedne frakcije komunalnog otpada (papir, plastika, staklo i metal) provodi se u 94% jedinica lokalne samouprave, a njih 75% odvaja sve četiri navedene frakcije komunalnog otpada. Udio miješanog komunalnog otpada u 2020. godini iznosio je 59%, a ostatak od 41% činile su ostale vrste komunalnog otpada. Udio odvojeno sakupljenog komunalnog otpada u stalnom je porastu, međutim, tijekom nekih godina nema promjena (MINGOR, 2019). Razlog tome je da se dio sakupljenog ambalažnog otpada nije prijavljivao putem obrasca i da je za odvojeno sakupljene vrste komunalnog otpada koje su predane na odlagalište krivo upisan postupak na koji su upućene (D1 odlaganje), a zapravo se te vrste na odlagalištu sekundarno odvajaju i upućuju dalje na uporabu (slika 3-13).



Slika 3-13 Udio miješanog komunalnog otpada i odvojeno sakupljenog komunalnog otpada u RH od 2010. do 2020. godine (MINGOR, 2021)

U izvješćima o komunalnom otpadu količine odvojeno sakupljenog komunalnog otpada prikazane su po županijama, udjeli pojedinih županija u ukupno sakupljenom komunalnom otpadu u organizaciji jedinica lokalne samouprave, količine pojedinih vrsta odvojeno sakupljenog komunalnog otpada i količine vrsta po županijama. Zbog nepostojanja funkcionalnog sustava odvojenog sakupljanja pojedinih vrsta komunalnog otpada, visoke su vrijednosti količina miješanog komunalnog otpada u pojedinim županijama. Udjeli odvojeno sakupljenog komunalnog otpada po županijama tijekom godina su slični. S izuzećem 2020. godine zbog nedostatka potpunog izvješća o komunalnom otpadu, 2019. godina je godina s najvećom količinom odvojeno sakupljenog komunalnog otpada. Od 670.769 t odvojeno sakupljenog komunalnog otpada, najviše se komunalnog otpada odvojeno sakuplja u Gradu Zagrebu i Primorsko-goranskoj županiji, a najmanje u Ličko-senjskoj županiji.

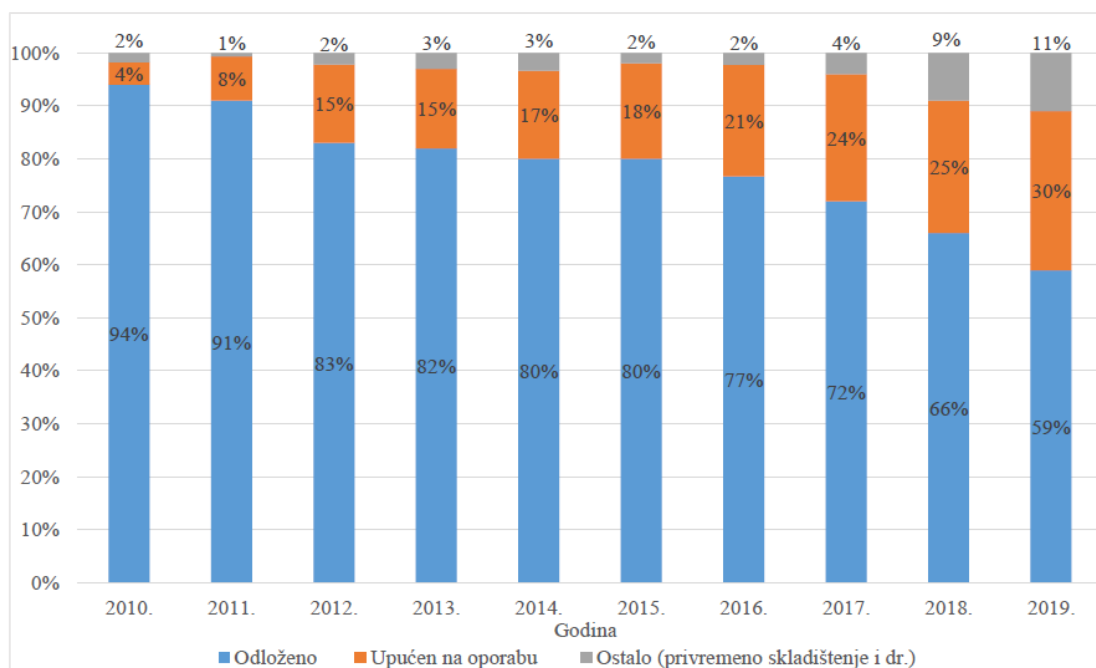
Od 2008. godine u izvješćima se prikazuju podaci za odvojeno sakupljeni otpad putem reciklažnih dvorišta (tada na 12 lokacija od čega polovina u Gradu Zagrebu). Količina komunalnog otpada preuzetog u reciklažnim dvorištima raste, a postotak godišnje preuzetog otpada je sve veći. Broj reciklažnih dvorišta od njih 12 tijekom 2008. godine popeo se na 152 (stacionarna i mobilna). Od ukupnog broja reciklažnih dvorišta koja prijave podatke u Očevidnik reciklažnih dvorišta, redovito se dogodi da nekoliko reciklažnih dvorišta nije upisano (MINGOR, 2019).

Količine odvojeno sakupljenih vrsta komunalnog otpada iz uslužnih djelatnosti te preuzetih u okviru nacionalnog sustava za posebne kategorije otpada koji organizira FZOEU (ambalažni, električni i elektronički otpad, otpadne gume, ulja, vozila, baterije i akumulatori

itd.) se ne prijavljuju putem obrasca pa iz prijave nije vidljivo porijeklo otpada. Takav otpad nastojao se identificirati i u što većoj mjeri pribrojiti komunalnom otpadu pa se u tablici odvojeno sakupljenog komunalnog otpada po županijama iskazuje kao dodatno utvrđena količina i procjena (MINGOR, 2020).

Oporaba otpada je 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 (Zakon o gospodarenju otpadom, NN 84/21). Od 2010. do 2019. godine bilježi se porast količina komunalnog otpada izravno upućenog na uporabu. Veliku većinu odvojeno sakupljenog otpada (oko 80%) preuzimaju oporabitelji dok preostalu količinu (npr. glomazni otpad) preuzmu odlagališta otpada gdje se vjerojatno još određena količina izdvoji za uporabu, ali za tako predan komunalni otpad se najčešće upisuje postupak odlaganja, iako je otpad dalje poslan na uporabu. Neke tvrtke dio sakupljenog komunalnog otpada predaju drugoj tvrtki pa nije poznat krajnji postupak i lokacija zbrinjavanja ili uporabe otpada za određenu količinu (MINGOR, 2020).

Količina odloženog otpada u 9 godina smanjila se s 94% na 59%, a stopa uporabe povećala se s 4% na 30%. Povećao se i postotak otpada upućenog na ostale postupke (MBO postrojenja, privremeno uskladištene količine te količine zbrinute nekim od ostalih postupaka predobrade) (slika 3-14). Stopa recikliranja u 2019. godini bila je jednaka stopi uporabe i iznosila je 30%. Unatoč povećanju stope uporabe, ona je i dalje niža od ciljane vrijednosti za 2020. godinu koja iznosi 50%. (MINGOR, 2020).



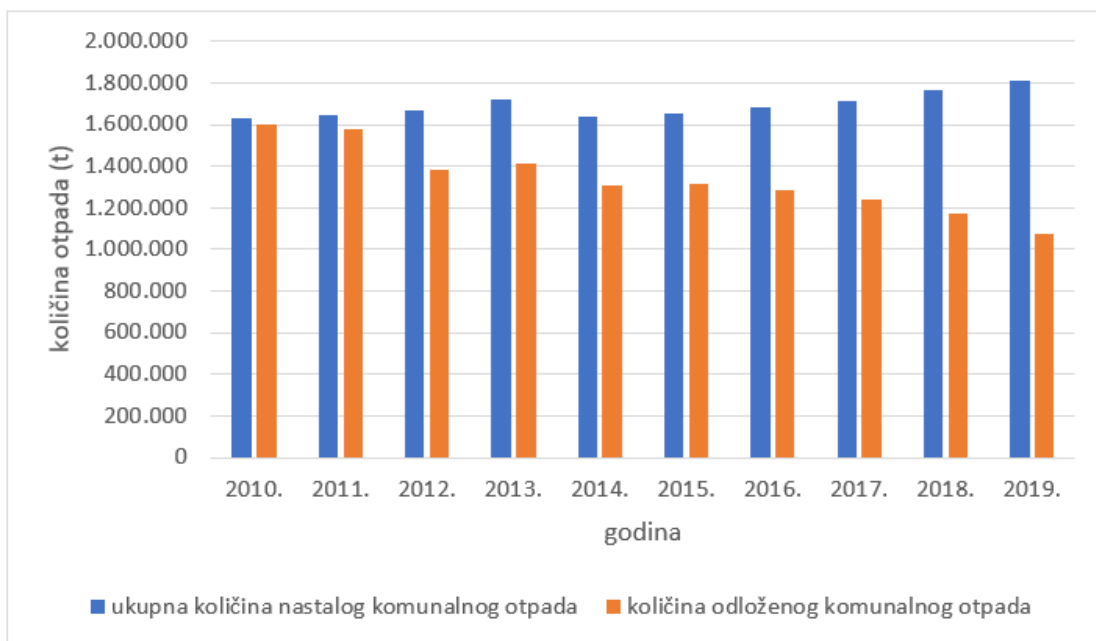
Slika 3-14 Gospodarenje komunalnim otpadom od 2010. do 2019. godine prema postupcima obrade (MINGOR, 2020)

3.5. Odlaganje komunalnog otpada

Prema Zakonu o gospodarenju otpadom (NN 84/21) odlagalište otpada je građevina namijenjena odlaganju otpada na površinu ili pod zemlju. Sva odlagališta bi trebala biti izvedena prema važećim propisima i zakonskoj regulativi na način da ne ugrožavaju okoliš i imaju svu za to potrebnu dokumentaciju (sanitarna odlagališta). U Hrvatskoj još uvijek postoji velik broj nesanitarnih odlagališta na čijoj se sanaciji radi.

U izvješćima o komunalnom otpadu kratko je dan pregled odlaganja komunalnog otpada tijekom godina (odložene ukupne količine) i odlaganje u tekućoj godini kada se prikazuju količine odloženog otpada po županijama, prema ključnom broju te odlagališta na koja se otpad odlagao.

Od 2005. do 2019. godine evidentirano je 317 lokacija službenih odlagališta otpada, a na njih 306 se mogao odlagati komunalni otpad. U 2019. godini na 108 odlagališta se odlagao komunalni otpad iako jedno od njih nema status aktivnog službenog odlagališta otpada (Dubrovačko-neretvanska županija). Od 108 odlagališta na koja se otpad odlagao 2019. godine, njih samo 55 ima osnovu za određivanje količine otpada vaganjem. Svake godine je sve manja količina odloženog komunalnog otpada i u 2019. godini 59% komunalnog otpada je odloženo (slika 3-15) (MINGOR, 2020).



Slika 3-15 Odnos ukupno nastale i odložene količine komunalnog otpada

To još uvijek ne ispunjava uvjete postavljene Planom gospodarenja otpada u RH da se do 2022. godine količina odloženog komunalnog otpada smanji na 25%. Prateći trend smanjenja od maksimalno 7% između godina i smanjenje od 39% u količinama odloženog komunalnog otpada u zadnjih 10 godina, ne može se očekivati da će uvjet biti ispunjen. Do 2010. godine gotovo se sva količina nastalog komunalnog otpada odlagala. Smanjenje se može pripisati smanjenoj proizvodnji miješanog komunalnog otpada, porastu odvojenog sakupljanja i uvođenju vaganja na odlagalištima otpada.

Od ukupne količine nastalog komunalnog otpada dio ga je uključen u međuzupanijski (prosječno 3,3%) i međudržavni prijevoz (prosječno 0,33%) na odlaganje. U međudržavni prijevoz, prema podacima iz izvješća, uključena je samo Dubrovačko-neretvanska županija koja dio komunalnog otpada od 2014. godine izvozi u Bosnu i Hercegovinu na odlaganje. Međuzupanijski prijevoz komunalnog otpada na odlaganje može predstavljati problem ako se ne određuje sastav komunalnog otpada županije iz koje dolazi, već ulazi u statistiku sastava županije u kojoj je odložen.

4. IDENTIFIKACIJA PROBLEMA SUSTAVA I PREPORUKE

Analizom sustava izvješćivanja o komunalnom otpadu u Hrvatskoj obuhvaćena su sva izvješća koje je nadležno tijelo izdalo od 2006. do 2020. godine. Izvješća se izrađuju kako bi se pratila kvaliteta sustava gospodarenja otpadom i ispunjenje ciljeva propisanih Planom gospodarenja otpadom RH, odnosno Direktivom o otpadu 2008/98/EZ i ostalim propisima Europske unije iz područja gospodarenja otpadom. Trenutno nadležno tijelo za izradu izvješća (MINGOR, Zavod za zaštitu okoliša i prirode) surađuje s Eurostatom (dostava podataka u Eurostatovu bazu podataka o otpadu gdje se nalaze svi podaci zemalja članice EU) i Europskom agencijom za okoliš (EEA).

4.1. Utjecaj čimbenika na prikupljanje podataka

S obzirom na provedenu analizu izvješća o komunalnom otpadu u Hrvatskoj, identificirano je nekoliko ključnih čimbenika koji utječu na način prikupljanja podataka i kvalitetu izvješća te su dane preporuke za unaprjeđenje sustava za izvješćivanje o komunalnom otpadu (tablica 4-1).

Tablica 4-1 Pregled glavnih čimbenika utjecaja na podatke izvješća, identifikacija problema i preporuke

ČIMBENICI	IDENTIFIKACIJA PROBLEMA	PREPORUKE
nadležno tijelo koje izdaje izvješće	učestala promjena naziva	Izrada izvješća od strane tijela koje je neovisno o političkim i kozmetičkim promjenama ministarstava (npr. institucija koja će biti angažirana za cijeli sustav praćenja gospodarenja komunalnim otpadom), a to će utjecati i na smanjenje vremena izrade izvješća kao i na manju mogućnost pogrešaka jer će sve obavljati jedna institucija kojoj će se direktno prijavljivati podaci.
	dugotrajnost izrade izvješća (1,5 do 2 godine)	
	izmjene u zakonima i pravilnicima RH i EU (definicija komunalnog otpada, izuzeće nekih ključnih brojeva iz komunalnog otpada itd.)	Bolja i brža usklada sa zakonima EU te zakona i pravilnika RH koji se odnose na sustav izvješćivanja o komunalnom otpadu kako bi se dobili relevantniji podaci u izvješćima.
	promjena obrasca za prijavu u bazu ROO i obveznika prijave podataka; kompleksna prijava u bazu	
	nepostojanje jedinstvene metodologije za određivanje sastava do 2015.; operateri koriste vlastitu analizu sastava na odlagalištima	Osim što je metodologija uspostavljena tek 2015. godine, potrebno ju je redovno pratiti, ažurirati te unositi promjene sukladno zakonima.
tvrtke	neprijavljivanje podataka, pogreške u prijavama i kašnjenje	Povećanje kontrole obveznika prijave podataka kao i uvođenje većih kazni kako prijave ne bi kasnile te kako bi prijavljeni podaci bili relevantniji. Inspekcijski nadzor pri Inspektoratu. Potrebno je na vrijeme obavijestiti tvrtke o promjenama u zakonima i pravilnicima. Pratiti i bilježiti podatke o otpadu od trenutka preuzimanja do odlaganja (GPS uređaj na kamionima za sakupljanje i odvoz otpada). Baza podataka za praćenje GPS signala, mjerenja na vagama i upisanih podataka o tipu otpada.
	bez važećih dozvola	
	procjene količina komunalnog otpada za općine za koje nisu ili su krivo dostavljeni podaci te za općine koje nisu obuhvaćene organiziranim sakupljanjem	Vaganje na mjestu sakupljanja vozilima s ugrađenom vagom, obuhvat stanovnika organiziranim sakupljanjem korigirati s procjenama o broju stanovnika.
stanovništvo	korištenje Popisa 2001. i 2011. dok se broj stanovnika smanjuje	Detaljno pratiti kretanje stanovnika u razdobljima između popisa. Uvesti kontrolu prijavljenih prebivališta. Prikazati podatke o procjeni broja stanovnika prema kojima je napravljena korekcija, a ne samo korigirani podatak.
	boravišta, neprijavljena prebivališta i izbivanja iz zemlje	
	prikaz količine otpada po stanovniku	Prikazati zbirni podatak, ali prikazati i podatak o količini otpada po stanovniku s izuzećem otpada iz turizma kako ne bi dolazilo do nelogičnosti.
	međuzupanijski prijevoz komunalnog otpada na odlaganje	Odrediti sastav i količinu komunalnog otpada prije odlaganja te ih pripisati županiji iz koje dolazi.

ČIMBENICI	IDENTIFIKACIJA PROBLEMA	PREPORUKE
turizam	porast količina komunalnog otpada tijekom rekordnih turističkih sezona	Potrebno je sustav praćenja količina komunalnog otpada prilagoditi za otpad iz turizma kako bi se dobile točne informacije o količini komunalnog otpada koju jedan turist proizvede, a to uključuje i uračun dnevnih izleta i posjeta kako bi se znalo zašto dolazi do velikih odstupanja u količini komunalnog otpada za pojedinu županiju obzirom na broj stanovnika (npr. Ličko-senjska županija). Kontrolirati broj noćenja koji prijave iznajmljivači.
	broj noćenja veći nego što se prijavljuje, ne uračunavanje dnevnih izleta	
	ulazi u proračun za ukupnu količinu komunalnog otpada za cijelu Hrvatsku pa turističke županije proizvode više komunalnog otpada po stanovniku nego neke veće	
uslužne djelatnosti	u izvješćima kao "dodatno utvrđene količine", nema točnog podatka koliko je komunalnog otpada iz uslužnih djelatnosti	Identificirati i kvantificirati gospodarske objekte koji proizvode komunalni otpad. U izvješćima podatke o količinama komunalnog otpada iz uslužnog sektora izraziti prema područjima G-U NKD-2007. kako bi se dobile točne informacije o tome koje područje uslužnih djelatnosti proizvodi najveće količine komunalnog otpada. Tada bi se mogli predložiti bolji načini za smanjenje količine komunalnog otpada prema svakom sektoru.

Izvešća trenutno izrađuje MINGOR (Zavod za zaštitu okoliša i prirode), a naziv i nadležno tijelo za izradu su se u posljednjih 15 godina. Promjene naziva i nadležnog tijela svakako utječu i na dugotrajnost izrade i obrade podataka. Kako bi se to izbjeglo i unaprijedio sustav izvješćivanja, izrada izvješća trebala bi biti prepuštena instituciji neovisnoj o političkim i kozmetičkim promjenama kojoj će se prijavljivati podaci o komunalnom otpadu te će ona biti zadužena za cijeli sustav praćenja gospodarenja komunalnim otpadom, a gotova izvješća dostavljati nadležnom ministarstvu. Ista institucija radila bi na boljoj i bržoj uskladi sa zakonima EU i ispunjavanju ciljeva propisanih Planom gospodarenja otpadom RH kao i na izradi jednostavnijeg sustava za prijavu podataka u bazu ROO. Potrebno je kontinuirano obavještavati obveznike prijave podataka o promjenama u zakonima i pravilnicima koje traži EU (npr. izuzeće određenih ključnih brojeva iz komunalnog otpada). Institucija bi radila i na redovitoj edukaciji stanovništva o važnosti gospodarenja otpadom.

Ključno je uvođenje povećane kontrole komunalnih tvrtki koje se bave sakupljanjem komunalnog otpada kao i uvođenje kazni za neprijavljivanje podataka, pogreške u prijavama i kašnjenje s prijavom. Količine komunalnog otpada za pojedine općine za koje podaci nisu dostavljeni se onda moraju procjenjivati i ne dobivaju se podaci o točnim količinama

komunalnog otpada. Potrebno je uvesti obvezu vaganja prilikom sakupljanja komunalnog otpada i na odlagalištima kao i određivanje sastava prije odlaganja.

Uvođenjem Eurostatovih procjena o broju stanovnika u Hrvatskoj i korekcijom podataka, prikaz količine komunalnog otpada po stanovniku do neke mjere se poboljšao. Ono što je potrebno jest detaljno pratiti kretanje stanovnika u razdobljima između popisa (naglasak na kontrolu prijavljenih prebivališta) i voditi evidenciju stanovnika koji imaju prijavljeno prebivalište u jednoj županiji, a primjerice rade, studiraju ili imaju boravište u drugoj u kojoj proizvode većinu komunalnog otpada. Također je potrebno prilagoditi procjene obuhvatu stanovništva organiziranim sakupljanjem komunalnog otpada te napraviti raspodjelu količina otpada prema županijama na način da se otpad iz turizma prikazuje zasebno, a da ne ulazi u ukupne količine komunalnog otpada po stanovniku.

Promatrajući količinu komunalnog otpada koji proizvedu ostale turističke zemlje EU, može se primijetiti kako je turizam jedan od najvećih čimbenika koji imaju utjecaj na količinu komunalnog otpada. Zbog toga je iznimno važno provoditi kvalitetno praćenje broja turističkih noćenja, ali i jednodnevne posjete i turiste u tranzitu kako bi se dobila jasnija slika o količini komunalnog otpada koju turist proizvede za vrijeme boravka u Hrvatskoj. Do unaprjeđenja u izvješćivanju o otpadu iz turizma došlo je uvođenjem sustava *eVisitor* i uvećanjem broja noćenja za 20% kako bi se uključilo i broj turista koje iznajmljivači ne prijave, međutim to se i dalje temelji na metodama kalkulacije. Zato je potrebno točnije uspostaviti prikupljanje informacija o otpadu iz turizma (Petković, 2021).

Kada bi se vodili podaci o tome koliku količinu komunalnog otpada proizvodi pojedini sektor uslužnih djelatnosti, znalo bi se točno koliko od te količine pripada komunalnom otpadu iz restorana i kafića, trgovina, bolnica, vrtića, škola itd. Uvede li se uz to i iskazivanje količine komunalnog otpada prema mjestu nastanka umjesto prema broju stanovnika, dobit će se jasniji prikaz tijeka komunalnog otpada, a time će se moći utjecati na ciljne skupine kako da se smanji količina nastalog i odloženog komunalnog otpada te dati i relevantnije preporuke za bolje izvješćivanje.

Osim uslužnih djelatnosti, u obzir bi se trebale uzeti i ostale gospodarske djelatnosti te količinu proizvedenog komunalnog otpada aproksimirati u odnosu na broj zaposlenika pojedine tvrtke. Ukoliko bi količine bile veće od prosječnih količina komunalnog otpada po stanovniku, značilo bi da ta tvrtka u značajnoj mjeri proizvodi komunalni otpad i da tu djelatnost treba uvrstiti u izvješća. Na taj način bi se na vrijeme detektirao problem te bi se moglo utjecati na smanjenje količine proizvedenog otpada, ali i poboljšati način izvješćivanja.

Nakon uvođenja HAOP-ove Metodologije 2015. godine vidljivo je poboljšanje u prikazu sastava komunalnog otpada. Tijekom godina više je odvojeno sakupljenog komunalnog otpada, posebice biorazgradive komponente. Kako bi se jasnije i bolje prikazali podaci o sastavu komunalnog otpada, potrebno je prikaz o količinama odvojeno sakupljenog komunalnog otpada podijeliti prema sektorima, odnosno, prema količinama koje nastaju u uslužnim djelatnostima, turizmu, kućanstvima itd., a ne ih prikazivati samo kao zbirni podatak za županije. S obzirom na upute iz Metodologije, 2019. godine nakon obrađenog cijelog područja Hrvatske i izgradnje centara za gospodarenje otpadom, trebalo je preispitati metodologiju i predviđeni način određivanja sastava i količina komunalnog otpada.

Način izrade i obuhvat izvješća tijekom godina postao je kvalitetniji, ali i dalje postoji velika mogućnost za dodatno unaprjeđenje kvalitete. Nadležno tijelo kroz svako od izvješća ovisno o godini spominje određenu problematiku u načinu prikupljanja podataka što znači da su svjesni koji su nedostaci sustava za izvješćivanje. U Izvješću za 2019. godinu MINGOR navodi kako se kontinuirano provode mjere unaprjeđivanja kvalitete podataka kroz projekte i aktivnosti, kako je cilj da podaci o komunalnom otpadu budu što kvalitetniji i dostupniji u najkraćem mogućem roku te da je potrebno uložiti dodatni napor u unaprjeđenje kontrole i verifikacije podataka. U planu je i poboljšanje kvalitete podataka uspostavljanjem mrežne aplikacije eONTO za vođenje Očevidnika o nastanku i tijeku otpada. Uvođenjem aplikacija kao što su eVisitor, eONTO i aplikacije ROO napravljen je prvi korak ka uvođenju poslovne inteligencije (eng. *Business Intelligence - BI*) u sustav gospodarenja otpadom. Konačni cilj korištenja poslovne inteligencije je potpuna digitalizacija procesa, olakšanje i ubrzanje prikupljanja te upravljanja podacima. Uvođenjem poslovne inteligencije uspostavio bi se koherentni pristup upravljanju podacima i razvio bi se jedinstveni sustav prikupljanja podataka u kojem bi se generirale bolje i kvalitetnije informacije ključne za stvaranje promjena u sustavu gospodarenja otpadom. Kao prvi korak tome trebalo bi biti uvođenje baze podataka u koju će se sakupljati svi podaci o otpadu.

4.2. Prikupljanje podataka u centralnu bazu

Baza podataka je skup međusobno povezanih podataka pohranjenih u vanjskoj memoriji računala, a predstavljaju (opisuju) stanje sustava u trenutku uz isključenje štetne ili nepotrebne redundancije (višestruke pohrane istog podatka). Podaci se spremaju na način da su neovisni o programu koji ih koristi, a osnovni princip je u dodavanju novih i modificiranju i korištenju postojećih podataka unutar baze. Podaci su istovremeno dostupni raznim

korisnicima i aplikacijskim programima, a ubacivanje, izmjena, brisanje i čitanje podataka obavlja se posebnim softverom - sustavom za upravljanje bazom podataka (eng. *Data Base Management System – DBMS*). DBMS je temeljni softver koji korisnici kupuju zajedno s računalom, a najrašireniji među njima su: *DB2*, *Oracle*, *MS SQL Server* i *MySQL*. Današnje baze podataka su u najvećoj mjeri relacijske baze čije se veze među podacima prikazuju tablicama te isključivo njih podržavaju spomenuti DBMS-i (Srce, 2010; Perković, 2002).

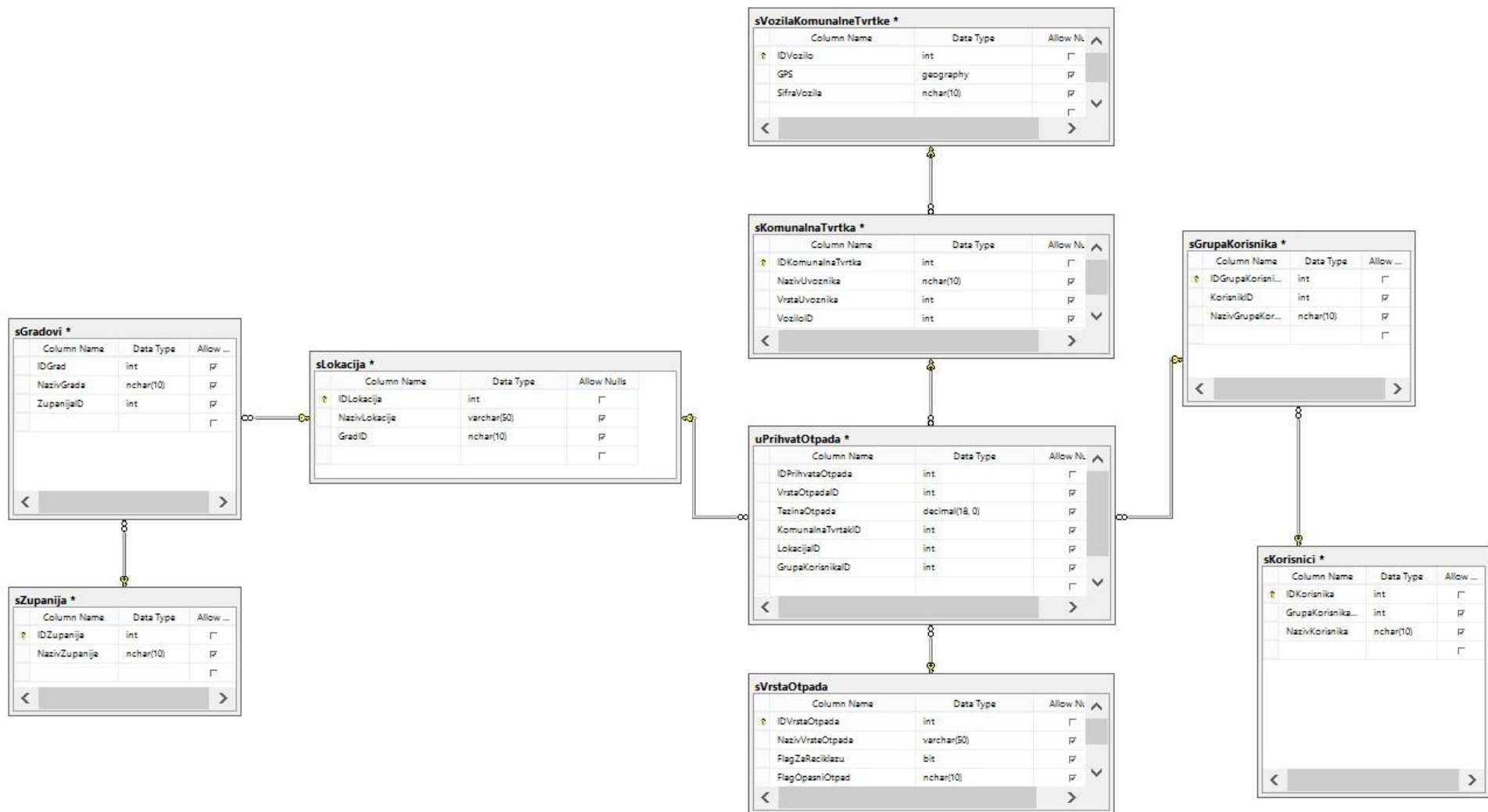
Prije izrade baze podataka, sve podatke potrebno je pripremiti, a to obuhvaća: provjeru točnosti podataka, prilagodbu korisničkim zahtjevima i namjeni, organizaciju fizičkog smještaja, sistematiziranje imenovanja pojedinih skupova podataka, dodatno opisivanje podataka itd. Glavni cilj izrade baza podataka je objediniti sve podatke i jednostavnije i brže im pristupiti unutar informacijskog sustava. Podaci ne moraju biti samo strukturirani već se u bazama mogu pohranjivati i: nestrukturirani tekstualni i tablični podaci (*MS Excel*, *Statistica*), slikovni podaci (fotografija i video, grafički prikazi), podaci i konačni rezultati numeričkom modeliranja te GIS podaci (Perković, 2020/21).

Prikupljanjem podataka o sakupljenom komunalnom otpadu i njegovom odvozu u centralnu bazu podataka, stvorio bi se jedinstven sustav koji bi obuhvaćao sve podatke potrebne za izradu godišnjih izvješća o komunalnom otpadu. Prva stavka u takvom sustavu bilo bi postavljanje GPS uređaja na kamione komunalnih tvrtki koji sakupljaju otpad. Pomoću GPS-a pratio bi se točan put i lokacija sakupljanja i odvoza komunalnog otpada u reciklažno dvorište ili na odlagalište. Nadalje, potrebno je imati podatke o masi praznog kamiona te podatke o tipu sakupljenog otpada. Ulaskom na lokaciju obrade/odlaganja komunalnog otpada, automatski bi se očitavao GPS, vagao bi se puni kamion i preuzimali se upisani podaci o tipu otpada koji se nalazi u kamionu te bi se sve slalo u centralnu bazu sustava.

Primjer baze s osnovnim entitetima² prikazan je na slici 4-1. Zbog jednostavnog načina korištenja i kasnije izrade svih potrebnih izvještaja za krajnjeg korisnika baza je izrađena u *Microsoft SQL Server Management Studiju* koji služi developerima za razvoj i rad s bazama podataka. Cijeli izvještajni sustav planirao bi se na *Microsoft PowerBI* platformi koja bi zbog svoje pristupačnosti donijela znatne uštede u ostatku projekta, a vodeći je tržišni lider najboljih rješenja za vizualizaciju podataka te omogućava korisnicima jednostavan način

² Entiteti su objekti stvarnog svijeta o kojem se informacije sakupljaju i obrađuju. Da bi se pojam smatrao entitetom, mora biti važan za promatrani sustav i mora imati značajke koje ga jasno razlikuju od ostalih entiteta. Entiteti istog tipa svrstavaju se u skupove (tablice). Baza podataka opisuje stanje entiteta sustava, njihovih veza i atributa entiteta (osobine entiteta) (Perković, 2020/21).

rada s podacima u alatima kojima se znaju koristiti (*MS Excel*). Dijagram je radna verzija izrađena za potrebe diplomskog rada te ne sadrži sve dodatne podatke koji bi čini pravu bazu (konačna baza sadržavala bi preko stotinjak tablica) (S. Šola, osobna komunikacija, 19. rujna 2021).



Slika 4-1 Primjer baze podataka s osnovnim entitetima (pomoć pri izradi: Šola, 2021)

Direktni pristup bazi imala bi komunalna tvrtka koja vrši uslugu sakupljanja komunalnog otpada, nadležno tijelo na čijem se području tvrtka nalazi (županija) te ministarstvo nadležno za otpad i izradu izvješća (trenutno MINGOR). Na taj način izbjegla bi se potencijalna manipulacija podacima, točno bi se znalo gdje se odvozi sakupljeni komunalni otpad, dobili bi se točni i potpuni podaci koji bi se razmjenjivali brzo i smanjilo bi se vrijeme izrade izvješća. Sustav je otporan na učestale promjene (npr. izuzećem nekog od ključnih brojeva iz komunalnog otpada, ne zahtijeva se promjena u svim postojećim aplikacijama) i svi korisnici mogu se istovremeno koristiti istim podacima, ali postoji i mogućnosti da se korisnicima reguliraju ovlaštenja.

Osim brojnih navedenih prednosti koje ovakav način prikupljanja podataka ima, postoje i određena ograničenja. Potrebna su velika financijska sredstva za implementaciju ovakvog sustava, teško je kontrolirati da sve tvrtke imaju potrebne uređaje (GPS) i da sva odlagališta imaju uređaje za očitavanje GPS-a i unos u bazu podataka (trenutno se ne može uspostaviti ni vaganje na svim odlagalištima), javlja se potreba i za zaposlenicima u nadležnim tijelima (administratorima) koji će se znati služiti takvom bazom podataka i stalno upotpunjavati svoje znanje s obzirom da se radi o velikoj bazi koja zahtijeva stalno praćenje performansi, reguliranje ovlaštenja korisnika, podešavanje logičke strukture s promjenom zakona i pravilnika, pohranjivanje kopija podataka itd. (Srce, 2010). Baza kao takva je manji izazov u kompletnom procesu. Komplikacije se javljaju u zakonskim regulativama i implementaciji cjelokupnog rješenja, a to su aplikacije, servisi koji komuniciraju s bazom itd.

Na takvu bazu podataka mogli bi se spajati razni statistički i matematički softveri potrebni za izradu izvješća, ali i GIS (geografski informacijski sustav) softver pomoću kojega bi se dobila potrebna vizualizacija podataka te povezivanje geografskih i atributnih obilježja. GIS bi služio za unos, pohranjivanje i analizu podataka te u konačnici za ispis rezultata. Unosom podataka iz baze te kapaciteta odlagališta, prometne mreže i najkraćih transportnih puteva u GIS, dobio bi se jedinstveni sustav koji bi povezivao različita područja gospodarenja komunalnim otpadom (Perković, 2019/20; Shaikh Moiz, 2006).

5. ZAKLJUČAK

U Hrvatskoj se bilježi porast količine komunalnog otpada. Čimbenici koji na to utječu su brojni, a najznačajniji od njih su broj i struktura stanovnika, gospodarstvo i turizam. Kompleksnost kontrole količina komunalnog otpada kao i izvješćivanja utvrđena je analizom izdanih izvješća o komunalnom otpadu u Republici Hrvatskoj od 2006. do 2020. godine. Cilj je bio identificirati pogreške sustava od sakupljanja otpada do načina prijave i prikupljanja podataka te izrade izvješća, i u konačnici dati preporuke za relevantnije izvješćivanje.

Planom gospodarenja otpadom RH određeni su ciljevi koje Hrvatska mora ispuniti kako bi zadovoljila uvjete EU. Ciljevi i dalje nisu ispunjeni, a zbog promjena koje se konstantno događaju (zakoni, pravilnici, naziv nadležnog tijela, promjene iz EU itd.) izvješća nisu adekvatna za planiranje boljeg gospodarenja otpadom, već bi se trebala upotpuniti uvođenjem poslovne inteligencije. Napredak tijekom godina je vidljiv, međutim unaprjeđenje izvješćivanja o komunalnom otpadu je kompleksan i dugotrajan zadatak koji iziskuje ulaganje velike količine sredstava s kojom Hrvatska ne raspolaže.

Kao ključne promjene za poboljšanje sustava izvješćivanja o komunalnom otpadu mogu se izdvojiti:

- neovisno tijelo za izradu izvješća
- pojačana kontrola obveznika prijave podataka i uvođenje kazni (više i kvalitetnije prijavljenih podataka znači manje procjena)
- vaganje prilikom sakupljanja
- detaljno pratiti, kontrolirati i voditi evidenciju kretanja stanovnika
- odvojiti prikaz količina i sastava komunalnog otpada iz turizma, uslužnih djelatnosti i kućanstva
- uvesti poslovnu inteligenciju u gospodarstvo RH
- stvoriti jedinstvenu bazu podataka o gospodarenju komunalnom otpadu

Podaci prikupljeni za izvješćivanje nikada neće moći biti potpuni, ali je zadatak iskoristiti svaku mogućnost modernih tehnologija kako bi se prikupilo što više kvalitetnijih podataka. Kada bi društvo raspolagalo s gotovo potpunim podacima, dobila bi se cjelovitija slika o gospodarenju otpadom i moglo bi se jednostavnije utjecati na smanjenje količina komunalnog otpada. Potrebne su promjene od proizvođača i sakupljača komunalnog otpada

do načina izrade izvješća. Tek bi se tada podaci o količinama komunalnog otpada mogli kvalitetno usporediti s kretanjem BDP-a (na koji utječu potrošnja, turizam i gospodarstvo) i iz toga dobiti informacije koje bi služile kao temelj za donošenje odluka i povećanje efikasnosti gospodarenja komunalnim otpadom.

6. LITERATURA

Agencija za zaštitu okoliša (AZO), 2007. Katastar otpada – Izvješće o komunalnom otpadu za 2006. godinu. Zagreb: Agencija za zaštitu okoliša.

Agencija za zaštitu okoliša (AZO), 2009. Registar onečišćavanja okoliša – Izvješće o komunalnom otpadu za 2007. godinu. Zagreb: Agencija za zaštitu okoliša.

Agencija za zaštitu okoliša (AZO), 2010. Izvješće o komunalnom otpadu za 2008. godinu. Zagreb: Agencija za zaštitu okoliša.

Agencija za zaštitu okoliša (AZO), 2011. Izvješće o komunalnom otpadu za 2009. godinu. Zagreb: Agencija za zaštitu okoliša.

Agencija za zaštitu okoliša (AZO), 2011. Izvješće o komunalnom otpadu za 2010. godinu. Zagreb: Agencija za zaštitu okoliša.

Agencija za zaštitu okoliša (AZO), 2013. Izvješće o komunalnom otpadu za 2011. godinu. Zagreb: Agencija za zaštitu okoliša.

Agencija za zaštitu okoliša (AZO), 2014. Izvješće o komunalnom otpadu za 2012. godinu. Zagreb: Agencija za zaštitu okoliša.

Agencija za zaštitu okoliša (AZO), 2015. Izvješće o komunalnom otpadu za 2013. godinu. Zagreb: Agencija za zaštitu okoliša.

Čavlek, N., Bartoluci, M., Prebežac, D., Kesar, O., 2011. *Turizam: ekonomske osnove i organizacijski sustav*. Zagreb: Školska knjiga.

Državni zavod za statistiku (DZS), 2011. do 2019. Broj i struktura poslovnih subjekata od 2011. do 2019. godine.

Državni zavod za statistiku (DZS), 2010. Procjena stanovništva Republike Hrvatske u 2010. URL: https://www.dzs.hr/hrv_eng/publication/2011/07-01-04_01_2011.htm (17.7.2021.).

Državni zavod za statistiku (DZS), 2020a. Procjena stanovništva Republike Hrvatske u 2019. godini URL: https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2020/07-01-03_01_2020.htm (17.7.2021.).

Državni zavod za statistiku (DZS), 2020b. Učinci pandemije bolesti COVID-19 na društveno-ekonomske pokazatelje. Bruto domaći proizvod. URL: https://www.dzs.hr/Hrv/Covid-19/bdp_2_q.html (13.9.2021.)

Državni zavod za statistiku (DZS), 2020c. Učinci pandemije bolesti COVID-19 na društveno-ekonomske pokazatelje. Turizam. URL: https://www.dzs.hr/Hrv/Covid-19/turizam-dolasci_i_nocenja_2020.html (20.8.2021.)

EUR-Lex, 2020. Direktiva o otpadu 2008/98/EZ. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=LEGISSUM%3Aev0010> (15.7.2021.)

European Commission, 2021. Biodegradablewaste. URL: <https://ec.europa.eu> (24.8.2021.)

Europski parlament, 2021. Definicija, vrijednosti i korist. URL: [Kružno gospodarstvo: Definicija, vrijednosti i korist | Vijesti | Europski parlament \(europa.eu\)](https://www.europarl.europa.eu/press-room/en/infographic-defining-circular-economy) (20.8.2021.)

Eurostat, 2021. Population change – Demographic balance and crude rates at national level. URL: [Statistics | Eurostat \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&code=sdg11.6.1) (20.8.2021.)

Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost (FZOEU), 2016. Procijenjeni sastav miješanog komunalnog otpada u Hrvatskoj 2015. godine. URL: <https://www.fzoeu.hr> (5.7.2021.)

Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (HAOP), 2015. Metodologija za određivanje sastava i količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada.

Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (HAOP), 2016. Izvješće o komunalnom otpadu za 2014. godinu. Zagreb: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu.

Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (HAOP), 2016. Izvješće o komunalnom otpadu za 2015. godinu. Zagreb: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu.

Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (HAOP), 2017. Izvješće o komunalnom otpadu za 2016. godinu. Zagreb: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu.

Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (HAOP), 2018. Izvješće o komunalnom otpadu za 2017. godinu. Zagreb: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu.

Hrvatska narodna banka (HNB), 2021. Glavni makroekonomski indikatori. URL: <https://www.hnb.hr/statistika/glavni-makroekonomski-indikatori> (13.9.2021.)

Hrvatska turistička zajednica (HTZ), 2021. eVisitor. URL: <https://www.htz.hr/hr-HR/projekti-i-potpore/evisitor> (22.8.2021.)

Kruger, D., 2009. Intermediate Macroeconomics (Makroekonomika). Katedra za ekonomiju, Sveučilište u Pennsylvaniji.

Krishna, M., Manickam, V., 2017. Environmental Management. Science and Engineering for industry.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (MINGOR), 2020. Izvješće o komunalnom otpadu za 2019. godinu. Zagreb: Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Zavod za zaštitu okoliša i prirode.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (MINGOR), 2021. Preliminarni podaci o komunalnom otpadu za 2020. godinu. Zagreb: Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Zavod za zaštitu okoliša i prirode.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (MZOE), 2019. Izvješće o komunalnom otpadu za 2018. godinu. Zagreb: Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.

Narodne novine br. 84/21. Zakon o gospodarenju otpadom. Zagreb: Narodne novine d.d.

Narodne novine br. 3/17. Odluka o donošenju Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. – 2022. godine. Zagreb: Narodne novine d.d.

Narodne novine br. 50/17. Uredba o gospodarenju komunalnim otpadom. Zagreb: Narodne novine d.d.

Narodne novine br. 87/15. Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša. Zagreb: Narodne novine d.d.

Narodne novine br. 58/07. Odluka o Nacionalnoj klasifikaciji djelatnosti 2007. – NKD 2007. Zagreb: Narodne novine d.d.

Petković, V., 2021. Procjena stvarnih količina komunalnog otpada od stanovništva i gospodarske aktivnosti. Diplomski rad. Zagreb: Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Perković, D., 2002. Programska ljuška za korištenje podataka iz informacijskog sustava projekta „Evidencija i gospodarenje podzemnim vodama“. Doktorska disertacija. Zagreb: Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Perković, D. 2020./21. Materijali iz kolegija GIS i baze podataka. Zagreb: Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Perković, D. 2019./20. Materijali iz kolegija Osnove geoinformatike. Zagreb: Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Shaikh Moiz, A. 2006. Using GIS in Solid Waste Management Planning. A case study for Aurangabad, India. Final Master's Thesis.

Sveučilišni računski centar (Srce), 2010. Osnove projektiranja baza podataka. Priručnik za polaznike tečajeva Srca. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu.

Šola, S., 2021. Osobna komunikacija, 19. rujna 2021.

Veinović, Ž., 2019./20. Materijali iz kolegija Gospodarenje otpadom. Zagreb: Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Veinović, Ž., Kvasnička, P., 2007. Površinska odlagališta otpada. Interna skripta. Zagreb: Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

PRILOZI

PRILOG 1: Popis uslužnih djelatnosti (G-U) prema NKD 2007.i broj registriranih pravnih subjekata od 2011. do 2019. godine

Područje djelatnosti prema NKD-2007	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.
Trgovina na veliko i malo; popravak motornih vozila i motocikala	90.184	91.580	81.285	84.100	86.733	51.852	49.120	49.369	51.575
Prijevoz i skladištenje	8.308	8.568	7.947	8.447	8.997	7.116	7.298	8.314	9.729
Djelatnosti pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane	12.209	13.291	13.484	15.554	17.456	17.095	17.872	19.444	21.594
Informacije i komunikacije	7.254	7.669	7.591	8.240	8.832	8.465	8.595	8.938	9.626
Financijske djelatnosti i djelatnosti osiguranja	1.986	2.030	1.908	1.967	2.052	1.785	1.792	1.796	1.782
Poslovanje nekretninama	6.827	7.157	6.725	7.033	7.409	7.831	7.879	8.298	8.889
Stručne, znanstvene i tehničke djelatnosti	24.122	25.165	25.054	26.806	28.397	25.530	25.994	27.063	28.699
Administrativne i pomoćne uslužne djelatnosti	7.195	7.561	7.376	8.085	8.833	8.434	8.984	9.681	10.604
Javna uprava i obrana; obavezno socijalno osiguranje	2.902	2.934	2.989	2.988	3.007	3.020	3.025	3.030	3.067
Obrazovanje	3.637	3.714	3.725	3.866	4.024	3.873	3.927	4.043	4.195
Djelatnosti zdravstvene zaštite i socijalne skrbi	3.952	4.177	4.334	4.530	4.693	4.316	4.430	4.555	4.785
Umjetnost, zabava i rekreacija	19.544	20.395	21.149	22.041	22.750	19.605	20.245	20.881	21.582
Ostale uslužne djelatnosti	39.902	42.204	44.477	46.755	48.361	43.718	44.931	46.319	47.868
Djelatnosti kućanstava kao poslodavca; djelatnosti kućanstava koja proizvode različitu robu i dobavljaju različite usluge za vlastite potrebe	0	0	2	2	2	2	2	2	2
Djelatnosti izvanteritorijalnih organizacija i tijela	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Ukupno	228.076	236.499	228.100	240.468	251.600	202.696	204.148	211.787	224.051



KLASA: 602-04/21-01/207
URBROJ: 251-70-11-21-2
U Zagrebu, 13.09.2021.

Mia Balić, studentica

RJEŠENJE O ODOBRENJU TEME

Na temelju vašeg zahtjeva primljenog pod KLASOM 602-04/21-01/207, URBROJ: 251-70-11-21-1 od 09.06.2021. priopćujemo vam temu diplomskog rada koja glasi:

IZVJEŠĆIVANJE O KOMUNALNOM OTPADU U REPUBLICI HRVATSKOJ DO 2020. GODINE

Za voditeljicu ovog diplomskog rada imenuje se u smislu Pravilnika o izradi i obrani diplomskog rada Doc.dr.sc. Anamarija Grbeš nastavnik Rudarsko-geološko-naftnog-fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i suvoditeljicu Dr.sc.Helena Vučenović.

Voditelj

(potpis)

Doc.dr.sc. Anamarija Grbeš

(titula, ime i prezime)

Suvoditeljica

(potpis)

Dr.sc.Helena Vučenović

(titula, ime i prezime)

Predsjednik povjerenstva za
završne i diplomske ispite:

(potpis)

Doc.dr.sc. Dubravko
Domitrović

(titula, ime i prezime)

Prodekan za nastavu i studente:

(potpis)

Izv.prof.dr.sc. Dalibor
Kuhinek

(titula, ime i prezime)