

Analiza sustava gospodarenja glomaznim otpadom

Hrženjak, Magdalena

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Geotechnical Engineering / Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:130:516355>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-06**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Geotechnical Engineering - Theses and Dissertations](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GEOTEHNIČKI FAKULTET

MAGDALENA HRŽENJAK

ANALIZA SUSTAVA GOSPODARENJA GLOMAZNIM OTPADOM

DIPLOMSKI RAD

VARAŽDIN, 2021.

Sazivam članove ispitnog povjerenstva
za 20.09.2021. u 9 sa
Obranu ovog rada kandidat će izvršiti i pred
ispitnim povjerenstvom u Varaždinu
Varaždin, 06.09.2021.

Predsjednik
ispitnog povjerenstva:

Izv. prof. dr. sc. Saša Karač

Članovi povjerenstva

- 1) Izv. prof. dr. sc. Aleksandra Anić Vučinić
- 2) Dr. sc. Ivana Preseki
- 3) Doc. dr. sc. Viktor Prun
- 4) Izv. prof. dr. sc. Igor Petrović

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GEOTEHNIČKI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD

ANALIZA SUSTAVA GOSPODARENJA GLOMAZNIM OTPADOM

KANDIDAT:

MAGDALENA HRŽENJAK

Mrženjak Magdalena

MENTOR:

Izv.prof.dr.sc. ALEKSANDRA ANIĆ VUČINIĆ

NEPOSREDNI VODITELJ:

Dr.sc. Ivana Presečki

VARAŽDIN, 2021.



Sveučilište u Zagrebu
Geotehnički fakultet



ZADATAK ZA DIPLOMSKI RAD

Pristupnica: MAGDALENA HRŽENJAK
Matični broj: 273 - 2019./2020.
Smjer: UPRAVLJANJE OKOLIŠEM

NASLOV DIPLOMSKOG RADA:

ANALIZA SUSTAVA GOSPODARENJA GLOMAZNIM OTPADOM

Rad treba sadržati:

1. Uvod
2. Gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj
3. Gospodarenje glomaznim otpadom
4. Primjeri dobre prakse u gospodarenju glomaznim otpadom
5. Zaključak
6. Literatura
7. Popis slika
8. Popis tablica

Pristupnica je dužna predati mentoru jedan uvezen primjerak diplomskog rada sa sažetkom. Vrijeme izrade diplomskog rada je od 45 do 90 dana.

Zadatak zadan: 21.06.2021.

Rok predaje: 06.09.2021.

Mentor:

Izv.prof.dr.sc. Aleksandra Anić Vučinić

Neposredni voditelj:

Dr.sc. Ivana Presecki

Predsjednik Odbora za nastavu:

Izv.prof.dr.sc. Sanja Kovač



IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski rad pod naslovom:

ANALIZA SUSTAVA GOSPODARENJA GLAVNIM OTPADOM

rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na istraživanjima te objavljenoj i citiranoj literaturi te je izrađen pod mentorstvom **izv. prof. dr.sc. Aleksandra Anić Vučinić**.

Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

U Varaždinu, 30.08.2021.

MARCELA HRZENJAK

(Ime i prezime)

M. Hrzenjak

(Vlastoručni potpis)

IZJAVA MENTORA O POSTOTKU SLIČNOSTI DIPLOMSKOG RADA S VEĆ OBJAVLJENIM RADOVIMA

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski rad pod naslovom:

ANALIZA SUSTAVA GOSPODARENJA KOMUNALNI OTPADOM

pregledan anti-plagijat programskim paketom PlagScan te da postotak sličnosti cjelovitog diplomskog rada, s već objavljenim radovima, ne prelazi 20%, kao i da pojedinačni postotak sličnosti diplomskog rada sa svakom literaturnom referencom pojedinačno ne prelazi 5%.

U Varaždinu, 30. 08. 2021.

ru. prof. dr. sc. Aleksandra Anić Kćinić
(Mentor)


(Vlastoručni potpis)

IME I PREZIME AUTORA: Magdalena Hrženjak

NASLOV RADA: Analiza sustava gospodarenja glomaznim otpadom

SAŽETAK: Gospodarenje otpadom bavi se uporabom multidisciplinarnih pristupa u rasponu od inženjerstva, humanističkih znanosti, sociologije i biologije. U ovom diplomskom radu prikazan je način gospodarenja glomaznim otpadom, kao i problemi te perspektive ove vrste otpada. Razina razvijenosti zemlje utječe na gospodarenje glomaznim otpadom. Osim toga, u radu je također opisana vrijednost ove vrste otpada, te je istaknuto kako će društvo iskorištavanjem njegovih potencijala samo dobiti, umjesto izgubiti resurse. Spomenuto je koliko je važno uspostaviti učinkovit sustav gospodarenja otpadom. Točnije, sustav koji djeluje u skladu s hijerarhijom gospodarenja otpadom i zalaže se za održivo gospodarenje otpadom. Sustav gospodarenja glomaznim otpadom u Republici Hrvatskoj do sada još uvijek ima neiskorišteni potencijal za ekološki prihvatljive gospodarske i socijalne aktivnosti.

KLJUČNE RIJEČI: glomazni otpad, gospodarenje otpadom, održivost, recikliranje, kružno gospodarstvo

SUMMARY: Waste management uses a multidisciplinary approach ranging from engineering, humanities, sociology to biology. The paper presents the management of bulky as well as problems and perspectives concerning this type of waste. The level of development of a particular country impacts bulky waste management. Also, the paper describes the value of this type of waste and it emphasizes that by exploiting its potential societies can only gain, and not lose resources. The paper states that it is important to build an efficient waste management system, more precisely a system that operates in accordance with the waste management hierarchy and which is directed towards sustainable waste management. So far, the bulky waste management system in the Republic of Croatia has had untapped potential for environmentally friendly economic and social activities.

KEYWORDS: bulky waste, waste management, sustainability, recycling, circular economy

SADRŽAJ RADA:

1. UVOD	1
2. GOSPODARENJE OTPADOM U REPUBLICI HRVATSKOJ.....	2
3. GOSPODARENJE GLOMAZNIM OTPADOM.....	5
3.1. Postupci oporabe i zbrinjavanja glomaznim otpadom.....	8
3.2. Stanje sa glomaznim otpadom u Republici Hrvatskoj.....	12
3.3 Procjena potencijala recikliranja glomaznog otpada u RH.....	22
3.4 Stanje u gospodarenju glomaznim otpadom u Europskoj uniji	29
4. PRIMJERI DOBRE PRAKSE U GOSPODARENJU GLOMAZNIM OTPADOM.....	30
5. ZAKLJUČAK.....	36
6. LITERATURA	38
7. POPIS SLIKA.....	44
8. POPIS TABLICA	45

1.UVOD

Otpad je problem suvremene civilizacije i središnji problem zaštite okoliša. Količina komunalnog otpada nastalog po glavi stanovnika u svijetu, uključujući i Republiku Hrvatsku, u stalnom je porastu, a s obzirom na gospodarski razvoj, osobito u turizmu i uslijed povećanja potrošnje očekuje se daljnji značajni porast. Razvoj gospodarstva utječe na rast društvenih potreba, to dovodi do problema s zbrinjavanjem otpada, kako globalno tako i u Hrvatskoj. Glavni problemi s kojim se Hrvatska suočava u smislu učinkovitog gospodarenja otpadom je usklađivanje prostornog i financijskog okvira s propisima koje provodi Europska unija [1].

Konstantno se proizvode sve veće i veće količine, postepeno sve opasnijeg i složenijeg otpada. Godišnje se po stanovniku prosječno proizvede više od 400 kilograma komunalnog otpada [2]. Otpad prijeti izravno zdravlju ljudi, posredno onečišćuje tlo, vodu i zrak, jer čak 37% otpada završi na divljim odlagalištima i postaje smeće [2]. Nedovoljna educiranost ljudi i nedovoljan interes za racionalno gospodarenje otpadom također predstavlja problem.

Gospodarenje otpadom djelatnost je koja pokriva cjelokupno gospodarstvo, proizvodnju i potrošnju. Uključuje sakupljanje, transport, procjenu i uporabu otpada, što uključuje recikliranje, odvojeno prikupljanje, mehaničku, biološku, kemijsku fiziku i toplinsku obradu, te konačno odlaganje zaostalog otpada odlaganjem u za to predviđene zgrade [3]. Dobro gospodarenje otpadom treba započinjati mjerama prevencije, odnosno izbjegavanjem stvaranja otpada. Na zadnjem mjestu bi trebalo biti samo odlaganje otpada. Unatoč kontinuiranom napretku gospodarenja komunalnim otpadom, još uvijek postoji nekoliko tokova otpada koji imaju ograničene mogućnosti za uporabu materijala i tako završavaju na odlagalištima ili postrojenjima za spaljivanje.

Jedan od ovih izazovnih tokova je glomazni otpad. U ovom radu neće biti riječi o svim tipovima niti načinima gospodarenja otpadom, već je naglasak stavljen na glomazni otpad. Ovaj rad analizira postojeći sustav gospodarenja glomaznim otpadom u Republici Hrvatskoj te razmatra drugačije metode postupanja glomaznim otpadom.

2. GOSPODARENJE OTPADOM U REPUBLICI HRVATSKOJ

Europa je kontinent najsiromašniji sirovinama koje su osnova za gospodarski razvoj. Zbog toga što su ograničene, one su i skupe, ali su istovremeno dostupne u otpadu kojeg svi proizvodimo. Gospodarenjem otpadom se smanjuju troškovi za sirovine, štedi energija, zdravije živi te se osigurava bolja budućnost. Sukladno tome, na razini Europe su postavljeni jasni ciljevi kako bi sve države članice zajedno djelovale u istom smjeru i postigle sinergijski učinak [4].

Prema definiciji, gospodarenje otpadom je ekonomsko i ekološki prihvatljivo gospodarenje otpadom tijekom razdoblja stvaranja, prikupljanja, transporta, uporabe i obrade otpada do njegova konačnog odlaganja, a sve je u skladu s važećim i primjenjivim zakonima [5].

Gospodarenje otpadom zahtijeva usklađen napor tijekom cijelog procesa gospodarenja, prilikom uspostave sustava gospodarenja otpadom, potrebno je postaviti ciljeve i prioritete, potrebno je slijediti pristup za postizanje smanjenja nastalog otpada i održivog gospodarenja otpadom, odnosno načela hijerarhije gospodarenja otpadom [5].

Kako bi se postiglo učinkovito gospodarenje otpadom, zadatak vlade određene zemlje je formulirati administrativni kontekst u kojem postoji sustav gospodarenja otpadom; ciljeve i prioritete koji su postavljeni; određivanje uloga i odgovornosti; postojeći ili planirani pravni i regulatorni okvir i procesi donošenja odluka. Potrebno je uspostaviti dokumente kao što su strategije i planski dokumenti za učinkovito gospodarenje otpadom. Osim toga, provoditi administrativne, inspeksijske poslove i nadzor nad primjenom zakona i propisa te osnivanje nadležne agencije (institucije, ministarstva, agencije, fondovi) itd. [6].

Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19) propisuje mjere za smanjenje količina otpada i smanjenje štetnih učinaka otpada na zdravlje ljudi i okoliš [7]. Gospodarenja otpadom podrazumijeva i iskorištavanje vrijednih svojstava otpada [1].

U održivom sustavu gospodarenja otpadom najidealnije ponašanje je spriječiti stvaranje otpada. U to su uključene mjere koje se poduzimaju prije nego što su tvari, materijali ili proizvodi postali otpad, a kojima se smanjuju količine otpada.

Te mjere uključuju i ponovnu uporabu proizvoda odnosno mjere kojima produljujemo životni vijek proizvoda ili mjere kojima otpadu dajemo novu svrhu.

Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19) definira red prvenstva postupaka u gospodarenju otpadom [8]:

1. Sprječavanje nastanka otpada
2. Priprema za ponovnu uporabu
3. Recikliranje
4. Drugi postupci uporabe npr. energetska uporaba
5. Zbrinjavanje otpada. [8]

Prvi korak u gospodarenju otpadom je pokušati spriječiti nastanak otpada ili barem smanjiti nastanak otpada.

Sve korištene metode gospodarenja otpadom moraju ispuniti opće ciljeve svakog plana gospodarenja otpadom i zadovoljiti potrebe ljudi. Otpad se prikuplja i odlaže na siguran način. Nakon što se to postigne, potrebno je pristupiti ciljevima više razine, poput maksimiziranja recikliranja otpada i korištenja materijalnih ili energetske svojstava otpada.

Odlaganje se smatra najmanje poželjnim načinom zbrinjavanja otpada. Postoje razmišljanja kako ovaj red prvenstva nije povoljan za određene tokove otpada. Svi elementi u redu prvenstva, posebno recikliranje, nailaze na probleme tumačenja. Europska udruga za glomazni otpad je 2014. godine organizirala seminar o redu prvenstva razmatrajući mogućnost izbjegavanja nekih od postojećih faza i prelaska na 3R sustav (engl. Reduce, Reuse, Recycle). Sustav 3R uključuje smanjenje količine otpada (engl. Reduce), ponovnu uporabu (engl. Reuse) i recikliranje (engl. Recycle). Usredotočenost ovog sustava je na učincima gospodarenja otpadom na zemlju, vodu i zrak, potrebu očuvanja neobnovljivih izvora, kontrolu onečišćenja i zabrinutost za zdravlje ljudi [1]. Cilj je da se spriječi nastanak otpada te da se resursi koriste učinkovitije i zadržavaju u gospodarstvu što je dulje moguće [1].

Vlada i Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja osiguravaju gospodarenje otpadom i učinkovitost gospodarenja otpadom formuliranjem mjera gospodarenja otpadom, proglašavanjem zakona i propisa te dokumentima o strateškom planiranju [9].

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja odgovorno je za administrativni nadzor, inspekciju i nadzor nad primjenom Zakona o održivom gospodarenju otpadom i propisa koji slijede iz njega [1]. Inspeksijski nadzor obavlja inspekcija zaštite okoliša.

Upravna tijela Županija odnosno Grada Zagreba nadležna su za gospodarenje otpadom na regionalnoj razini.

Svaka zemlja ima svoj pravni okvir koji daje različite uvjete za uvođenje instrumenata gospodarenja okolišem na lokalnoj i regionalnoj razini. lokalne i regionalne vlasti mogu odigrati važnu ulogu u državno održivom razvoju. Uloga lokalnih i regionalnih autonomnih jedinica je usvojiti strategije za poboljšanje gospodarenja otpadom na svojim područjima. Također, moguće je da nekoliko jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave zajednički osiguraju zajedničku provedbu mjera gospodarenja otpadom [9].

Planski dokumenti gospodarenja otpadom, koji su osnova i propisani zakonom, su: „Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05)“, „Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2017. - 2022. godine (NN 03/2017)“, županijski (regionalni) planovi gospodarenja otpadom, gradski/općinski planovi gospodarenja otpadom, te plan gospodarenja otpadom proizvođača otpada [9].

Oni tvore hijerarhijsku strukturu na način da se planovi niže razine moraju uskladiti s planovima više razine [10].

Prema Strategiji gospodarenja otpadom (NN 130/05) i važećim nacionalnim propisima, viziji i ciljevima Republike Hrvatske za gospodarenje otpadom do 2025. godine, potrebno je uspostaviti sveobuhvatan i učinkovit sustav gospodarenja otpadom. To će biti moguće sanacijom i zatvaranjem postojećih odlagališta otpada koji nisu u skladu s propisima, ilegalnih odlagališta otpada i crnih mrlja, kao i poboljšanim sustavima prikupljanja i obrade razvrstavanja otpada. Donošenjem Zakona o održivom gospodarenju otpadom identificirani su prioriteti, postavljeni ciljevi i uvedeni novi instrumenti za uspostavu učinkovitog sustava gospodarenja otpadom [11].

Država je odgovorna za gospodarenje opasnim otpadom i spaljivanje otpada, a županija/grad Zagreb za sve vrste gospodarenja otpadom osim opasnog otpada i spaljivanja, te surađuje s gradovima, općinama i drugim (susjednim) županijama u procesu provedbe. Grad i općine su odgovorne za organizaciju gospodarenja komunalnim otpadom te općinske administrativne i uslužne funkcije, te uz koordinaciju županije osigurati provedbu propisanih mjera za odvojeno prikupljanje otpada [11].

Analiza stanja gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj pokazuje da potreba za aktivnim gospodarenjem otpadom nikada nije bila značajnija te da postojeći sustav potrebno je dodatno ojačati i koordinirati [5]. Iako su pojačane provedbe mjera i aktivnosti za razvrstavanje i recikliranje otpada, ulaganje u izgradnju nove infrastrukture i nabavu potrebne opreme, opsežne aktivnosti podizanja svijesti i obrazovanja te poticanje i podrška za pripremu, provedbu i razvoj planova i projekata, dovele do značajnog napretka u smislu gospodarenja komunalnim otpadom postojeći sustav nije u potpunosti zadovoljavajući [11]. U procesu zbrinjavanja otpada važnu ulogu imaju građani.

Ključno je obrazovati, poticati i osvijestiti javnost o važnosti pravilnog prikupljanja i obrađivanja otpada kako bi došlo do poboljšanja prakse i percepcije ljudi u pogledu gospodarenja otpadom [1]. Javni angažman osobito je važan za prelazak na kružno gospodarstvo. Primjerom dobre prakse među EU zemljama pokazao se plan edukacijskih i informativnih aktivnosti o održivom gospodarenju otpadom.

Javna svijest i podrška ključni su čimbenici u promjeni ponašanja, a time i za uspjeh mnogih politika o otpadu, uključujući smanjenje otpada i odvojeno prikupljanje i recikliranje.

3. GOSPODARENJE GLOMAZNIM OTPADOM

Glomazni ili krupni otpad tehnički je izraz preuzet iz gospodarenja otpadom kako bi se lakše opisale vrste otpada koje su prevelike i koje se ne mogu redovno sakupljati (Slika 1.).

Postoji i definicija koja govori „glomazni otpad je otpad koji se zbog svoje zapremnine ili mase ne može adekvatno prikupiti u sklopu javne usluge prikupljanja miješanog komunalnog otpada“. Glomazni otpad općenito se odnosi na sav komunalni otpad s kojim redovito ne može rukovati sustav sakupljanja zbog njihove veličine, oblika ili mase. Međutim, ne postoji općenito prihvaćeno definicija glomaznog otpada na europskoj razini i bez pravne definicije. Najčešće se koristi kao operativni koncept čiji je točan opseg definiran na lokalnoj razini, ovisno o opsegu komunalnog otpada i kako se sakuplja komunalni otpad.

U Katalogu otpada označen je kao 20 03 07 „glomazni otpad iz kućanstava, stolice – plastične, metalne, drvene, kućanski aparati plinski, mehanički, madraci, pjenasta guma, namještaj“ [12].



Slika 1. Prikaz glomaznog otpada [13]

Na temelju Zakona o održivom gospodarenju otpadom ministar donosi Naputak o glomaznom otpadu [14]. Što se sve smatra krupnim (glomaznim) komunalnim otpadom propisano je Naputkom o glomaznom otpadom [15].

U tablici je naveden popis vrsta predmeta i tvari koji se smatraju krupnim (glomaznim) komunalnim otpadom (Tablica 1.).

Tablica 1. Glomazni otpad-popis vrsta predmeta i tvari [15]

Kupaonska oprema	Kada (plastična, fiberstaklena, metalna i sl.), tuš kada, kupaonski ormar i police, umivaonik, toalet i bide, slavina za vodu, ogledalo itd.
Stvari za djecu	krevet za dijete, stolica i hodolica za dijete, veće igračke, dječja kolica, auto sjedalica za dijete
Podne obloge	tepih, laminat, linoleum, parket i sl.
Namještaj	ormar, komoda, stol (npr. radni, za računalo, kuhinjski, za blagovaonu, toaletni i sl.), stolac, klupa, fotelja, naslonjač, krevet, madrac, podnica kreveta itd.
Vrtna oprema	ograda i vrata, vrtni namještaj, vrtni alat, strojevi za vrt (tačke, kosilica i sl.), sjenica za vrt (rastavljena na dijelove dimenzija pogodnih za prijevoz), drvo (izrezano na dimenzije pogodne za prijevoz), vrtni ukrasi većih dimenzija, vrtna klupa, ljuljačka, suncobran, sklopivi bazen, roštilj itd.

Ostali glomazni otpad	rolete, žaluzine, tende i sl., ljestve i samostojeće stepenice, zavjese i nosači zavjesa, vrata, prozor, prozorski okvir, invalidska kolica, dekorativni predmeti većih dimenzija, oprema za kućne ljubimce većih dimenzija (akvarij, žičani kavez, i sl.), sprave za vježbanje i veća oprema za sport i rekreaciju (bicikl, daska za jedrenje/jahanje na valovima, kajak, kanu, pedalina i sl.), radijator, kante i posude većih dimenzija, tapete, daska za glačanje, okvir za sušenje rublja
Kuhinjska oprema	kuhinjski elementi, sudoper, radna površina, šank

3.1. Postupci uporabe i zbrinjavanja glomaznim otpadom

Krovni zakon pokriva teme sprječavanja nastanka i ponovne uporabe, te su navedene i definicije pojmova uporaba otpada i zbrinjavanje otpada [16].

Pitanje upravljanja glomaznim otpadom najveći je izazov vlastima i malih i velikih gradova u zemljama. To je uglavnom zbog sve veće proizvodnje takvog krupnog odnosno glomaznog otpada. Uz visoke troškove, gospodarenje glomaznim otpadom povezano je i s nerazumijevanjem različitih čimbenika koji utječu na cjelokupni sustav rukovanja. Porast stanovništva, brza urbanizacija, rast ekonomije i rast životnog standarda u zemljama u razvoju uvelike su ubrzali stopu, količinu i kvalitetu stvaranja komunalnog krutog otpada.

Sastav glomaznog otpada značajno se razlikuje od jedne do druge općine i od zemlje do zemlje. Takve varijacije uglavnom ovise o načinu života, ekonomskoj situaciji, propisima o gospodarenju otpadom i industrijskoj strukturi.

Količina i sastav glomaznog komunalnog otpada ključni su za utvrđivanje odgovarajućeg rukovanja i upravljanja tim otpadom. Glomazni otpad obično nastaje iz različitih izvora, gdje se susreću različite ljudske aktivnosti.

Nekoliko je studija izvijestilo da je glomazni otpad nastaje uglavnom iz kućanstava (55–80%), a zatim slijede tržišna ili komercijalna područja (10–30%). Glomazni otpad najvećim djelom, osim u kućanstvima, nastaje kao proizvod gospodarskih djelatnosti, uglavnom s orijentacijom na turističku granu privrede (hoteli, apartmani, kampovi i sl.). Općenito, glomazni otpad iz takvih izvora je heterogene prirode. Stoga ima promjenjive fizikalne i kemijske značajke ovisno o izvorima. Njihov sastav čine otpad od hrane, plastika, drvo, metali, papir, guma, koža, baterije, inertni materijali, tekstil, spremnici za boje, materijali za rušenje i građevinski materijali, kao i mnogi drugi koje bi bilo teško klasificirati. Heterogenost tako stvorenog glomaznog otpada glavni je problem u sortiranju i njegovoj upotrebi kao materijala. Stoga, postoji odgovarajuća potreba za razvrstavanjem takvog otpada prije bilo kakvog značajnijeg postupka obrade.

Razvrstavanje i odvajanje takvog otpada jedna su od najvažnijih i tradicionalnih metoda kao bitni koraci u gospodarenju glomaznim otpadom radi pružanja podataka o kvaliteti odvojenih frakcija za bilo kakvu potencijalnu uporabu. Ipak, uspjeh bilo kojeg rukovanja glomaznim otpadom uglavnom ovisi o svijesti javnosti i aktivnom sudjelovanju takvih proizvođača otpada u različitim zajednicama tj. kako slijede temeljne principe razvrstavanja i odvajanja otpada. Za održivo gospodarenje glomaznim otpadom od velike su važnosti učinkovite strategije planiranja i razvoja o količini i kategorijama takvog otpada. Stoga su najvažniji procesi kvantificiranje i karakterizacija svih održivih sustava gospodarenja glomaznim otpadom.

Proučavanje sastava i kategorija glomaznog otpada važno je za integriranje tehnologija, uključujući recikliranje i oporabu resursa. Informacije također zasigurno mogu pomoći u infrastrukturi, razvoju politike i planiranju bilo kojih odluka o određivanju veličine u vezi s integriranim programom gospodarenja glomaznim otpadom. Za sprječavanje bilo kakvih ozbiljnih rizika u okolišu i postupanje s tim otpadom najpotrebnije je pravilno gospodarenje.

Kao što je napomenuto, u glomaznom otpadu su sadržane prirodne vrijednosti, koje treba iskoristiti prema prioritetima kružnog gospodarstva. Neopasni otpad treba reciklirati (tj. materijalno oporabiti) i samo nereciklirabilne ostatke termički energetske oporabiti.

Od početka civilizacije ljudi su stvarali glomazni otpad. Tijekom najranijih vremena glomazni otpad se odlagao na zelene površine. Razvijajući životni standard, povećavajući broj stanovnika i brzu urbanizaciju, stvorene su ogromne količine glomaznog otpada u svim zemljama svijeta. Gospodarenje otpadom zapravo se bavi upotrebom multidisciplinarnih pristupa u rasponu od inženjerstva, humanističkih znanosti, sociologije i biologije [17].

Razina razvijenosti zemlje odražava utjecaj na gospodarenje glomaznim otpadom i njen odabir. Izbor gospodarenja glomaznim otpadom ovisi o odlukama gradskih čelnika, kao i o strukturama povezanim s prirodom, količinom i kvalitetom lokalnog proizvedenog otpada. Glomazni komunalni otpad predstavlja više od dvije trećine kućanskog otpada. U tom pogledu, sve potencijalne opasne stavke moraju se identificirati i pravilno procijeniti kako bi se postigla maksimalna zaštita okoliša od opasnosti i rizika povezanih s otvorenim odlaganjem. Povećavanje količine glomaznog otpada stvara razne probleme u prikupljanju, transportu i odlaganju te komplicira gospodarenje otpadom. Glomazni otpad ima velik ekonomski potencijal i prihod, međutim, učinkovitost gospodarenja otpadom utječe na potencijalnu ekonomsku vrijednost ovog otpada.

Dobro upravljanje karakterizacijom glomaznog otpada prije odlaganja važno je za gospodarenje otpadom. Tijekom gospodarenja glomaznim otpadom mogli bi se pojaviti neki problemi zbog njihove moguće heterogene strukture. Otpad prikladan za odlaganje na odlagališta je stabilan organski ili anorganski materijal koji ostaje u tlu ili se biološki razgradi. Postoji potencijalna toksičnost glomaznog otpada koja nastaje razgradnjom zbog mogućih nastalih toksičnih produkata. Sakupljanje i razdvajanje otpada jedan je vrlo važan korak u gospodarenju otpadom, naročito ako je otpad moguće reciklirati [18].

Općenito, neadekvatno gospodarenje otpadom uzrokuje promjene ekosustava, uključujući onečišćenje zraka, vode i tla, pa predstavlja stvarnu prijetnju zdravlju ljudi.

Najrasprostranjeniji način gospodarenja glomaznim otpadom je odlaganje na odlagališta.

Većina odlagališta je heterogena, premda je homogeni otpad znatno poželjniji. Otpad koji nije bio razgradljiv kao što je staklo, plastika i metal ne razlaže se i zauvijek ostaje u svom izvornom obliku. Komponente otpada koje su topljive u vodi kiše će odnijeti u najbliže tekuće vode (potoci, rijeke). U tom slučaju toksične komponente predstavljaju značajan problem kod odlaganja na odlagališta [18].

Istraživanja za novije postupke, u gospodarenju glomaznim otpadom, usmjerena su na recikliranje. To se odnosi na postupke pretvaranja otpadnih materijala u korisnije proizvode, uključujući goriva, materijale i kemikalije. U glomaznom otpadu nalaze se još različite reciklabilne vrste.

Oko četvrtine mase glomaznog otpada čine papiri i kartoni te različite vrste plastike (PVC, PE itd.). Primjerice, otpadni PVC se izvrsno reciklira, ali zbog sadržaja klora kod spaljivanja uzrokuje vrlo opasnu koroziju kotla. Tekstili, drvo i sitnica su između 8 i 10% mase glomaznog otpada. Treba znati da je te frakcije ipak nemoguće u cijelosti reciklirati. Kod toga je vrlo važno, u želji daljnjeg razvitka kružnog gospodarstva razlikovati od „treba reciklirati“ od „je reciklabilno“ [19].

Postupak spaljivanja omogućuje kompletno izgaranje otpada. Spalionice trebaju biti napravljene tako da je prilikom rada omogućen pristup zraka u kontroliranim količinama. Temperature se kreću od 850 °C pa naviše da izgaranje bude što potpunije i brže pri čemu nastaju minimalne količine dima (nusprodukata). Najpoželjnija metoda je recikliranje jer velik dio glomaznog otpada može se reciklirati ili ponovno upotrijebiti. Sustavi koji uključuju recikliranje glomaznog otpada ovise o ekonomičnosti postupka i lokalnoj infrastrukturi (npr. postoji li spalionica, postoji li tvrtka za recikliranje plastike, metala, stakla itd.) [18].

Recikliranje materijala podrazumijeva ponovnu uporabu prirodnih i sintetskih materijala (metali, staklo, plastika, itd.) pritom se materijali skupljaju, razvrstavaju (staklo, metali i plastika, itd.) i tako se uklanjaju iz komunalnog i industrijskog otpada i uspješno se dalje recikliraju u novi materijal ili novi proizvod. Projekti odvojenog sakupljanja otpada koji se može reciklirati te izdvajanje štetnog i opasnog otpada dio su cjelovitog sustava gospodarenja otpadom [11].

U cilju stvaranja što manje količine otpada u glomazni otpad bi se trebalo odložiti samo onaj otpad koji nije moguće drukčije iskoristiti.

3.2. Stanje sa glomaznim otpadom u Republici Hrvatskoj

U nastojanju da se u Republici Hrvatskoj postigne održivo gospodarstvo i ekološka učinkovitost, nužno je integrirati načela održivosti u politiku, provesti niz aktivnosti i dodatnih ulaganja.

Prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom definirana je Uredba o gospodarenju komunalnim otpadom (NN 50/2017) [7]. Ova uredba propisuje sadržaj odluke o pružanju javnih usluga, kao i metode gospodarenja komunalnim otpadom koje se odnose na prikupljanje miješanog komunalnog otpada i biorazgradivog komunalnog otpada te odvojeno prikupljanje otpadnog papira, metala, stakla i plastike, tekstila, problematični otpad i glomazni otpad, prostorna raspodjela reciklažnih dvorišta [20]. Uredba također propisuje način gospodarenja otpadom i sustav prikupljanja komunalnog otpada. Odredbama ovog zakona definiran je sustav gospodarenja otpadom, uključujući i krupni (glomazni) otpad.

Prema članku 11. iz Uredbe o gospodarenju komunalnim otpadom, prikupljanje glomaznog otpada definirano je kako slijedi:

- (1) *„Davatelj javne usluge je dužan u okviru javne usluge jednom u kalendarskoj godini preuzeti glomazni otpad od korisnika usluge na obračunskom mjestu korisnika usluge bez naknade.“*
- (2) *„Davatelj javne usluge je dužan na zahtjev korisnika usluge osigurati preuzimanje glomaznog otpada od korisnika usluge na obračunskom mjestu korisnika usluge, pri čemu je korisnik usluge dužan platiti cijenu prijevoza tog otpada do reciklažnog dvorišta.“*
- (3) *„Davatelj javne usluge je dužan preuzeti glomazni otpad od korisnika usluge na obračunskom mjestu korisnika usluge u što kraćem roku koji zajednički određuju korisnik usluge i davatelj usluge.“ [20]*

Zakon o održivom gospodarenju otpadom dalje propisuje da je, osim spremnika, zabranjeno odlagati i prikupljati glomazni otpad na javnim mjestima [5].

Dosadašnji uobičajeni pristup kojim se glomazni otpad nekontrolirano odbacivao na javnim površinama dovodio je u opasnost zdravlje ljudi i imao štetan utjecaj na okoliš. U takvom se otpadu često nalazio opasan otpad, poput elektroničkih uređaja i akumulatora, itd. čije određene komponente/dijelovi/tvari nakon izdvajanja odnosno recikliranja se mogu ponovo iskoristiti, ali i otpad koji se može ponovo iskoristiti ili reciklirati. Zakon definira glomazni otpad kao „predmet ili tvar koju je zbog volumena i/ili mase neprikladno prikupljati u sklopu usluge prikupljanja miješanog komunalnog otpada“ [21].

Prikupljanje se vrši prema unaprijed utvrđenom rasporedu, a u reciklažnim dvorištima provode tijekom cijele godine.

Lokalne privatne tvrtke i zajednice ili dobrotvorne organizacije mogu također sakupljati određene glomazne predmete.

Najpoželjnije je glomazni otpad predati karitativnim udrugama koje glomazni otpad renoviraju i potiču ponovno korištenje.

Metalni glomazni otpad (npr. bijelu tehniku) često uz naknadu preuzimaju tvrtke za recikliranje (npr. malootkupne stanice). U Republici Hrvatskoj je razvijen sustav preuzimanja dijela elektronskog i električnog otpada, kao i otpadnih automobila [19].

Za upotrebljivi glomazni otpad (namještaj, stolarija, kućanski aparati i sl.) predviđeno je da se nakon prihvata otpada izvrše eventualni potrebni popravci ili dorade, te se proizvod plasira na tržište putem Centra za ponovnu uporabu. Ostali neupotrebljivi glomazni otpad (šuta, otpaci kod adaptacija i sl.) upućuje se na daljnju mehaničku obradu [22].

Postoje značajni kapaciteti za ponovnu upotrebu i recikliranje glomaznih predmeta na nacionalnoj razini. Koristeći hijerarhiju otpada, ove su mogućnosti gospodarenja povoljnije za okoliš od odlagališta otpada, što je trenutno široko korištena metoda zbrinjavanja. Tamo gdje se predmeti ponovno upotrebljavaju, postoje i socijalne beneficije za zajednicu ili uključene dobrotvorne skupine, zaposlene volontere i primatelje predmeta.

Samo trenutni radnici s glomaznim otpadom - lokalne vlasti, mogu primijeniti logistička, a u nekim slučajevima i financijska rješenja potrebna za povećanje uporabe u ovom toku otpada [15].

Primjerice, u gradu Zagrebu glomazni otpad se odvozi planski, isključivo putem obrasca izravno od Čistoće. Zahtjevi za odvozom glomaznog otpada zaprimaju se na adresu Zagrebački holding d.o.o. podružnica Čistoća. Nakon zaprimanja zahtjeva građani dobivaju termin odvoza, isto tako svoj glomazni otpad besplatno mogu odložiti na jedno od reciklažnih dvorišta i mobilnih reciklažnih dvorišta. Do problema dolazi kad sakupljanje glomaznih predmeta poput madraca i kreveta, bijele tehnike i namještaja kasni prema rasporedu, tada dolazi do toga da dok neka kućanstva i tvrtke čekaju da se njihovi predmeti sakupe, druga uzimaju stvari u svoje ruke da bi se njihovi predmeti premjestili, stvarajući dodatni problem koji doslovno leti pred naporima grada da poboljša svoju zelenu reputaciju i statistiku recikliranja.

Najčešće glomazni otpad završava na odlagalištima neopasnog otpada, tamo prolazi kroz obradu gdje se otpad drobi i usitnjava čime mu se volumen smanjuje za cca 70-80%. Time se značajno smanjuje zauzetost kapaciteta odlagališta i produžuje period njegova korištenja. Prije postupka drobljenja obavlja se proces sortiranja, odnosno izdvajanje korisnih materijala (metal, plastika, karton, tekstil) koji se potom predaju na daljnju uporabu [23].

Među različitim gore predstavljanim opcijama sakupljanja važno je napomenuti da nijedna ne može smatrati idealnim rješenjem; kombinacija različitih rješenja vjerojatno će dati najbolje rezultate. Osim tehničke i logističke organizacije prikupljanja glomaznog otpada, ključ uspjeha kombinacija je instrumenata koji uključuje bolje propise i vodič za sustav gospodarenja glomaznim otpadom [16].

Zatim, novi pristupi vrednovanju glomaznog otpada u reciklirane proizvode visoke dodane vrijednosti. Posebni propisi mogu doprinijeti odvajanje izvora, poput zadataka razvrstavanja različitih frakcija otpada. Te ostali pravni instrumenti koji bi doprinijeli podizanju svijesti i motiviranju javnosti o potrebi odvajanja otpada i recikliranja. Financijski aspekt općenito se smatra izuzetno važnim za promicanje recikliranja, čineći mješoviti glomazni otpad skupljim od razvrstanih frakcija, i odlaganje i spaljivanje odlagališta skuplje od ponovne uporabe ili recikliranja.

Primjerice, veći porezi na odlagališta otpada, omogućivanje proizvođačima otpada da smanje svoje naknade za otpad ukoliko promiču pravilno gospodarenje glomaznim otpadom i sl. Važno je osvijestiti stanovnike o metodama i dati smjernice za sortiranje, tarife i razlike u cijenama, kao i za promociju odvajanje izvora, posebno ako nema drugih zakonskih ili financijskih poticaja. Pružanje jasnih, praktičnih informacija stanovnicima o tome što mogu učiniti sa svojim glomaznim otpadom je vrlo važno i trebalo bi ih usmjeriti prema najpoželjnijem ishodu (preferirana opcija je prva ponovna uporaba, priprema za ponovnu uporabu, zatim uporaba materijala) [24].

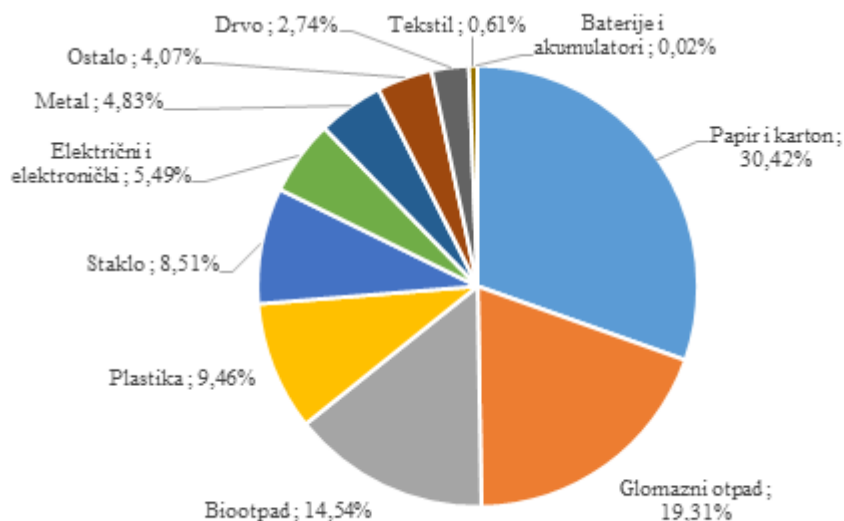
Sve različite mogućnosti prikupljanja predstavljaju neke prednosti i ograničenja. Niti jedan rješenje se može smatrati idealnim za svaku vrstu glomaznog otpada. Važno je iskoristiti dostupne mogućnosti (na primjer, raspoloživi prostor u okomitim kućistima za privremeno skladištenje glomaznog otpada i razvrstanih frakcija koje će se prikupljati, postojeće trgovine za ponovnu upotrebu koje bi mogle koristiti kao donijeti bodove itd.) i kombinirati te različite mogućnosti tako da stanovnici mogu pribjeći različitim sustavima prema vlastitim ograničenjima. Bez obzira na korišteno, informacije o tim mogućnostima moraju biti dosljedne i jasne te promicati sustav više korake hijerarhije (izravna ponovna uporaba, priprema za ponovnu uporabu, odvajanje izvora za recikliranje).

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja na temelju prikupljenih podataka priprema i objavljuje godišnja izvješća radi obveze prema Zakonu. Radi se o pregledu podataka o komunalnom otpadu u Republici Hrvatskoj.

Ovaj diplomski rad analizira postojeće stanje nastanka, prikupljanja i zbrinjavanja glomaznog otpada te razmatra kako se postupa sa njime. Uzeti su i uspoređivani podaci iz izvješća o sustavu sakupljanja komunalnog otpada za 2019. godinu te privremeni podaci za 2020. godinu. Službeno izvješće o komunalnom otpadu za 2020. godinu još je procesu obrade podataka i procesu izrade, pri kojem su moguće dodatne manje izmjene podataka. Isto tako, analizirani su i podaci zadnjih 5 godina.

Prema zadnjim službenim informacijama, u 2019. godini ukupno je prikupljeno 129.531 tona glomaznog otpada [25]. Prema trenutno raspoloživim podacima, u 2020. godini je ukupno nastalo 128.430 tona glomaznog otpada, što je neznatno smanjenje za manje od 1% u odnosu na 2019. godinu [26].

Većina ukupnog komunalnog otpada koji je odvojeno sakupljen u 2019. godini sastojala se od otpada papira i kartona (30%), glomaznog otpada (19%) i biootpada (15%) (Tablica 2., Slika 2.) [25].



Slika 2. Kategorije odvojeno sakupljenog otpada u 2019.godini [25]

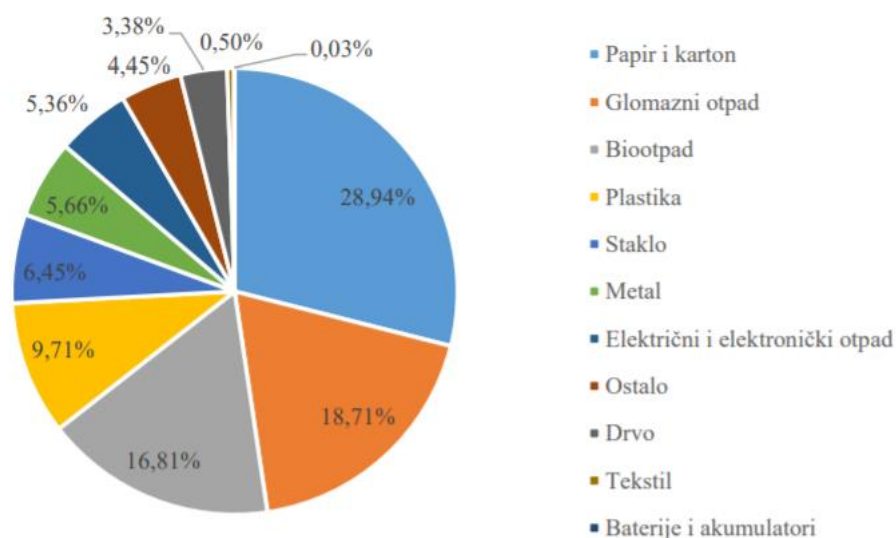
Sljedeća tablica prikazuje kolika količina određene vrste odvojeno sakupljenog komunalnog otpada je sakupljena u 2019.godini.

Tablica 2. Odvojeno sakupljeni otpad u 2019.godini [25]

Vrsta otpada	Količina (t)
Papir i karton	204.078
Glomazni otpad	129.531
Biootpad	97.518
Plastika	63.445
Staklo	57.053
Električni i elektronički otpad	36.812

Metal	32.401
Ostalo	27.326
Drvo	18.355
Tekstil	4.124
Baterije i akumulatori	127
Ukupno (t):	670.769

Poredak po kategorijama odvojeno sakupljenog otpada u 2020.godini ostaje isti kao i u 2019.godini (Slika 3.).



Slika 3. Kategorije odvojeno sakupljenog otpada u 2020.godini [26]

U 2019. godini, od ukupne količine nastalog glomaznog otpada, 98.395 tona sakupljeno u organizaciji jedinica lokalnih samouprava u sklopu javne usluge i usluge povezane sa javnom uslugom [25].

Ostatak od 31.136 tona glomaznog otpada sakupljene su putem trgovanja na malo i dodatno utvrđenih količina. Od ukupne količine nastalog glomaznog otpada 58%, odnosno 74.744 tona je upućeno na odlaganje, dok je 40% odnosno 53.046 tona upućeno na uporabu (Tablica 3.). Ostatak od 2% odnosi si se na ostale postupke [25].

Tablica 3. Količine nastalog glomaznog otpada i gospodarenje s istim u 2019. godini [25]

Ključni broj otpada	Ukupno nastalo (t)	Upućeno na odlaganje (t)	Upućeno na uporabu osim kompostiranja / anaerobne digestije i spaljivanja (t)	Ostalo (t)
20 03 07	129.531	74.744	53.046	1.741

U 2019. godini nastalo je ukupno 1.811.617 tona komunalnog otpada, što predstavlja porast od 2% u odnosu na 2018. godinu [25]. Situacija u kojoj se bilježi porast ukupnih količina komunalnog opada ne ide u prilog ostvarenju Cilja 1.1. iz Plana gospodarenja otpadom RH za razdoblje 2017. do 2022. („Narodne novine“, broj 3/2017). Time se jasno neće ispuniti načelni ciljevi smanjenja nastajanja komunalnog otpada. U usporedbi s 2015., ciljevi gospodarenja otpadom za 2022. prikazan je na slici (Slika 4.) [27].

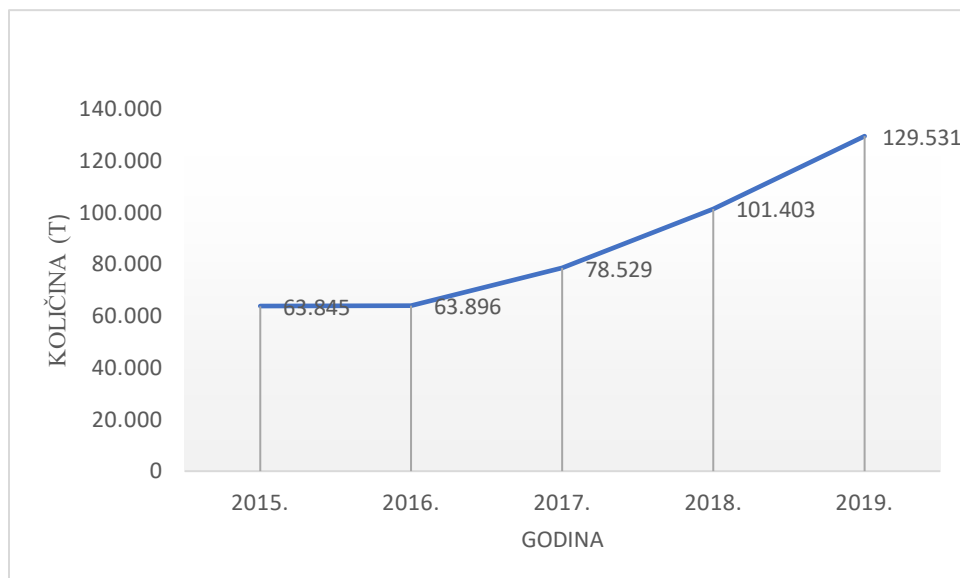
Br.	Cilj		
1.	Unaprijediti sustav gospodarenja komunalnim otpadom	Cilj 1.1	Smanjiti ukupnu količinu proizvedenog komunalnog otpada za 5%
		Cilj 1.2	Odvojeno prikupiti 60% mase proizvedenog komunalnog otpada (prvenstveno papir, staklo, plastika, metal, biootpad i dr.)
		Cilj 1.3	Odvojeno prikupiti 40% mase proizvedenog biootpada koji je sastavni dio komunalnog otpada
		Cilj 1.4	Odložiti na odlagališta manje od 25% mase proizvedenog komunalnog otpada
2.	Unaprijediti sustav gospodarenja posebnim kategorijama otpada	Cilj 2.1	Odvojeno prikupiti 75% mase proizvedenog građevnog otpada
		Cilj 2.2	Uspostaviti sustav gospodarenja otpadnim muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda
		Cilj 2.3	Unaprijediti sustav gospodarenja otpadnom ambalažom
		Cilj 2.4	Uspostaviti sustav gospodarenja morskim otpadom
		Cilj 2.5	Uspostaviti sustav gospodarenja otpadnim brodovima, podrtina ma i potonulim stvarima na morskom dnu
		Cilj 2.6	Unaprijediti sustav gospodarenja ostalim posebnim kategorijama otpada
3.	Unaprijediti sustav gospodarenja opasnim otpadom		
4.	Sanirati lokacije onečišćene otpadom		
5.	Kontinuirano provoditi izobrazno-informativne aktivnosti		
6.	Unaprijediti informacijski sustav gospodarenja otpadom		
7.	Unaprijediti nadzor nad gospodarenjem otpadom		
8.	Unaprijediti upravne postupke u gospodarenju otpadom		

Slika 4. Ciljevi za gospodarenje otpadom za 2022. godinu u odnosu na 2015. godinu [27]

U 2020. godini je nastalo 1.680.428 tona komunalnog otpada odnosno 414 kg po stanovniku, što je smanjenje od 7% u odnosu na ukupnu količinu iz 2019. godine. Odvojeno je sakupljeno 686.475 tona komunalnog otpada . Stopa odvojenog skupljanja iznosila je 41%, što je povećanje od 4 postotna boda u odnosu na 2019. godinu [26].

Nadalje, količine odvojeno sakupljenog komunalnog otpada u porastu su do 2013. godine. U 2014. i 2015., zbog niske ukupne količine nastalog komunalnog otpada, količina odvojeno prikupljenog komunalnog otpada neznatno se smanjila [25]. Od 2015. godine količina odvojeno prikupljenog komunalnog otpada značajno se povećala. Spomenuto povećanje evidentirano je u najvećoj mjeri za glomazni otpad, drvo i papir i karton.

U razdoblju od 2015. do 2019. godine bilježi se porast količina glomaznog otpada, radi se o povećanju od 50%. Na Slici 5. prikazane su količine sakupljenog glomaznog otpada u razdoblju od 2015. do 2019. godine, iz navedenog je vidljiv značajan porast iz godine u godinu [28].



Slika 5. Količine glomaznog otpada, 2015.- 2019. [28]

Prema trenutnoj situaciji, Hrvatska će vjerojatno plaćati penale, a samim time građani visoku cijenu otpada. Do 2020. godine Republika Hrvatska nije uspjela u prikupljanju odvojenog otpada od 50%. Republika Hrvatska uvela je stroge zahtjeve za odlagališta, te zabranjuje odlaganje otpada na odlagališta koja nisu ispunila zahtjeve i nisu u skladu s propisima, iako su takva odlagališta i dalje aktivna [29]. Uspješno je saniran i zatvoren veliki broj odlagališta, no i dalje postoji problem s kašnjenjem za rokovima. Glavnu ulogu ima intervencija država koja bi trebala omogućiti financijske potpore za poboljšanje oporabe otpada i konačno zbrinjavanje. Nadalje, trebalo bi usvojiti poticaje za općine koje pokazuju najbolje rezultate kada sudjeluju u inicijativama za recikliranje kako bi motivirale građane u pružanju podrške lokalnim upravljačkim politikama i akcijama.

Trenutno se ne provode projekti na temu glomaznog otpada. Kako bi se smanjile količine otpada na odlagalištima, potrebno je povećati kapacitet postrojenja za obradu/recikliranje građevnog otpada i glomaznog otpada u Republici Hrvatskoj, te bi projekti trebali biti usmjereni ka postizanju tog cilja.

Ključna strategija za postizanje učinkovitog sustava gospodarenja glomaznim otpadom je podržavanje uspostave objekata za obradu/recikliranje građevnog otpada i/ili glomaznog otpada te pružanje potpore u ulaganju.

To mogu biti fiksna postrojenja i/ili mobilna za preradu/recikliranje građevnog i/ili glomaznog otpada. Isto tako proučavanje i analiziranje postojećih najreprezentativnijih europskih modela i prakse prikupljanja i obrade glomaznog otpada, kako bi se ojačao i poboljšao međuregionalni i transnacionalni prijenos znanja, temeljenog na praktičnom iskustvu i potvrđenim rezultatima.

Za promicanje stvaranja europskih mreža orijentiranih na pridruživanje vladinim političkim strategijama o otpadu, istraživačkim naporima i industrijskim eko-učinkovitim aktivnostima, treba postići europsku održivu kružnu ekonomiju. Potrebno je utvrditi nedostatke i poboljšanja u različitim modelima. Razviti fleksibilni model prikupljanja i obrade kako bi se optimizirala valorizacija (materijalna ili energetska) neopasnog glomaznog otpada, također poboljšavajući postojeće modele na ekološki učinkovit način.

Najviše pažnje potrebno je posvetiti ponovnoj upotrebi proizvoda ili komponenata glomaznog otpada kako bi se uvela ideja povećanja ciklusa, uzimanja starog materijala i izrade boljeg proizvoda od njega. Kako bi promovirao potreban društveni izazov, projekti bi trebali uključiti i identificirati obrazovne i proizvodne praznine, raditi na razvoju vještina za popravak ili redizajn proizvoda ponovnom uporabom starog namještaja ili drvenih proizvoda.

Potrebno je pronaći način kako osigurati kontrolu, klasifikaciju i obradu koje će se primijeniti na složene tokove glomaznog otpada (isključujući otpad električne i elektroničke opreme), povećavajući uporabu materijala (stope i kvalitetu), uz minimum utjecaj na okoliš (i najbolje dostupne tehnologije) [21].

Prijenos znanja između različitih europskih modela postupanja s otpadom i suradnja među akterima opskrbnog lanca poboljšat će okvirnu politiku u pogledu kraja otpada za sirovine i promovirat će međunarodnu suradnju. Na taj način provoditi će se i koncept održivog razvoja, odnosno tri stupa održivog razvoja: ekonomski razvoj, socijalni napredak i zaštita okoliša. Što se tiče okoliša, predviđa se smanjenje odlaganja glomaznog otpada na odlagališta (isključujući električne i elektroničke proizvode) slijedeći strategiju Europske unije o obradi otpada: ponovna upotreba, recikliranje i valorizacija energije. Zatim smanjenje ovisnosti o uvozu sirovina, jer je glomazni gradski otpad resurs učinkovitih i alternativnih materijala koji se mogu naći svugdje i imaju stabilne cijene [30].

S društvenog aspekta dolazi do stvaranja partnerstva između industrije i društva, ono će se kretati prema kružnom gospodarstvu promicanjem ponovne upotrebe namještaja i razvojem i uporabom inovativnih recikliranih proizvoda, korištenjem fleksibilnih proizvodnih sustava i najboljih dostupnih tehnologija. To uključuje kulturnu promjenu u vezi s kupnjom rabljenih proizvoda i olakšat će otvaranje novih radnih mjesta i razvoj novih vještina. Na ekonomski razvoj utjecat će novi razvijeni eko-materijali i potvrđene konačne primjene pridonijet će povećanju konkurentnosti visokotehnoloških proizvodnih industrija. Troškovi obrade i zbrinjavanja otpada smanjit će se učinkovitim tehnologijama obrade i dodavanjem vrijednosti dobivenim oporabljenim materijalima. Ovaj aspekt pružit će dodatni ekonomski aspekt za stvaranje novih tržišnih proizvoda s pristupom nusproizvodima koji znači upotrebu ponovno stvorenih recikliranih materijala kao sirovina [30].

3.3 Procjena potencijala recikliranja glomaznog otpada u RH

Kao što je napomenuto u poglavlju 3.1, glomazni otpad potrebno je oporabiti izdvajanjem reciklabilnih materijala, gorivog otpada, posebnih kategorija otpada (uključujući opasnu frakciju) te neiskoristivog ostatka. Ukratko, glomazni otpad je heterogene prirode stoga ima promjenjive fizikalne i kemijske značajke ovisno o izvorima. Sastav glomaznog otpada čine plastika, drvo, metali, papir, guma, koža, baterije, inertni materijali, tekstil, spremnici za boje, materijali za rušenje i građevinski materijali, kao i mnogi drugi koje bi bilo teško klasificirati. Upravo složenost sastava glomaznog otpada i velik broj proizvođača raznovrsnih proizvoda čine sustav gospodarenja glomaznim otpadom kompleksnim područjem za proučavanje.

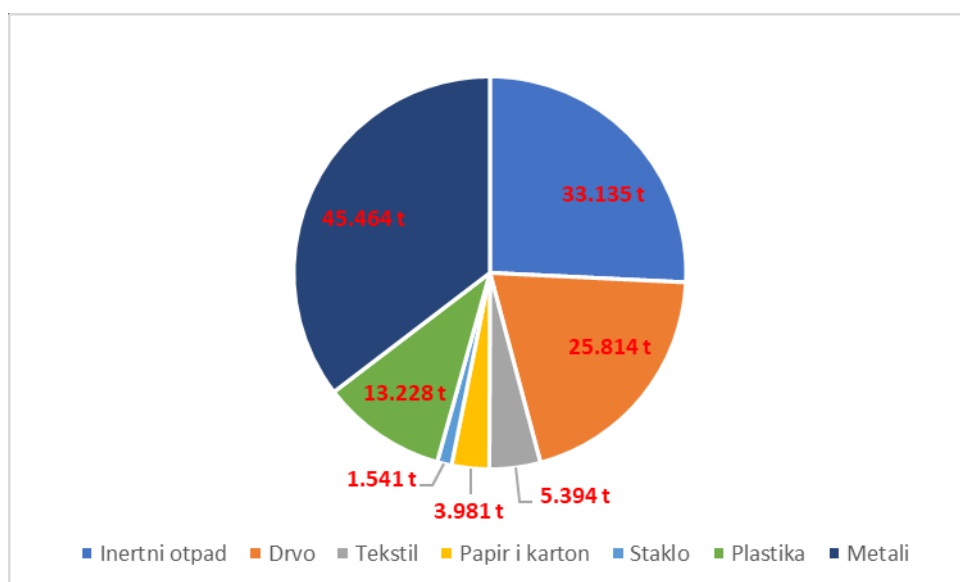
U Tablici 4. je prikazan sastav glomaznog otpada na temelju ispitivanja koje je proveo Zagrebački Holding-podružnica Čistoća. Sastav je pretpostavljen na osnovu postojećih podataka o sastavu glomaznog otpada koji nastaje na području Grada Zagreba [24].

Tablica 4. Sastav glomaznog otpada Grada Zagreba [9]

Sastav glomaznog otpada	Udio
Inertni otpad	25,8 %
Drvo	20,1 %
Tekstil	4,2 %
Papir i karton	3,1 %
Staklo	1,2 %
Plastika	10,3 %
Metali	35,4 %

Vidljivo je da više od 35% sastava glomaznog otpada čine drvo, tekstil, papir i plastika, odnosno reciklabilni materijali. Isto tako, 35,4% sastava čine i metali koji se mogu iznova i iznova reciklirati bez umanjivanja njihovih svojstava. Izdvajanje iskoristivih komponenti trenutno je na niskoj razini, što znači da veći dio glomaznog otpada završi na odlagalištima.

Uzevši u obzir očekivani sastav glomaznog otpada izračunata je količina pojedine komponente sastava u ukupno sakupljenom glomaznom otpadu 2020.godine (Slika 6.).

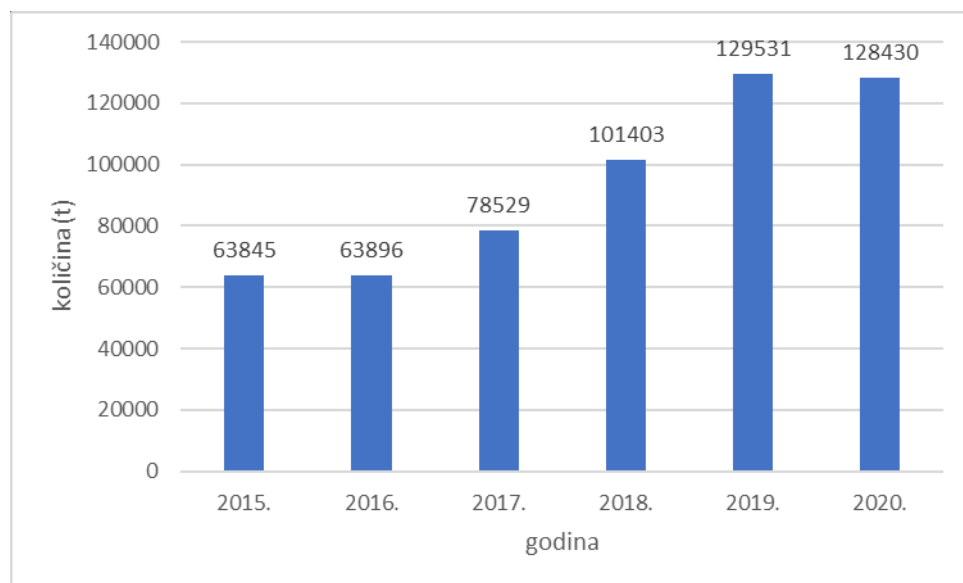


Slika 6. Prikaz pojedinih komponenti sastava glomaznog otpada i količina u tonama, u ukupno sakupljenom glomaznom otpadu 2020.godine

Na slici 6 je vidljivo kako u najvećoj mjeri glomazni otpad čine metali (45.464 tona), dok drvo, papir, tekstil i plastika iznose ukupno 48.417 tona. Ovo brojke ukazuju da više od 70% glomaznog otpada moguće je reciklirati i ponovno koristiti u proizvodnim procesima, odnosno potencijal recikliranja glomaznog otpada iznosi 73,1%.

Recikliranjem glomaznog otpada i ponovnom uporabom za različite namjene rješava se problem odlaganja i zauzimanja novog prostora. Vrsta i sastav glomaznog otpada imaju veliki utjecaj na mogućnost njegove ponovne upotrebe. Razmatrajući kategorije glomaznog otpada najviše se sakuplja namještaj i zatim bijela tehnika. Primjerice, velika količina prikupljenog namještaja može se ocijeniti kao ponovno upotrebljivo u sadašnjem stanju, ili za višekratnu uporabu uz male popravke.

Na sljedećoj slici prikazane su količine sakupljenog glomaznog otpada u razdoblju od 2015.-2020.godine (Slika 7.).



Slika 7. Količine sakupljenog glomaznog otpada, 2015.-2020.

U razdoblju od 2015. do 2019. godine bilježi se porast količina glomaznog otpada. Prema zadnjim službenim informacijama, u 2019. je nastalo ukupno 129.531 tona glomaznog otpada [25]. Prema trenutno raspoloživim podacima, u 2020. godini je ukupno nastalo 128.430 tona glomaznog otpada što je neznatno smanjenje za manje od 1 postotnog boda u odnosu na 2019. godinu [26].

Godišnje količine proizvedenog glomaznog otpada po stanovniku u RH u razdoblju od 2015. do 2020. prikazane su na slici 8.



Slika 8. Godišnje količine proizvedenog glomaznog otpada po stanovniku u RH u razdoblju od 2015. do 2020.

U 2020. godini dolazi do smanjenja glomaznog otpada. Proizvedeno je ukupno 128.430 tona glomaznog otpada što odgovara vrijednosti od 31,59 kg po stanovniku. Riječ je o smanjenju od 1% u odnosu na količinu proizvedenu u prethodnoj 2019. godini.

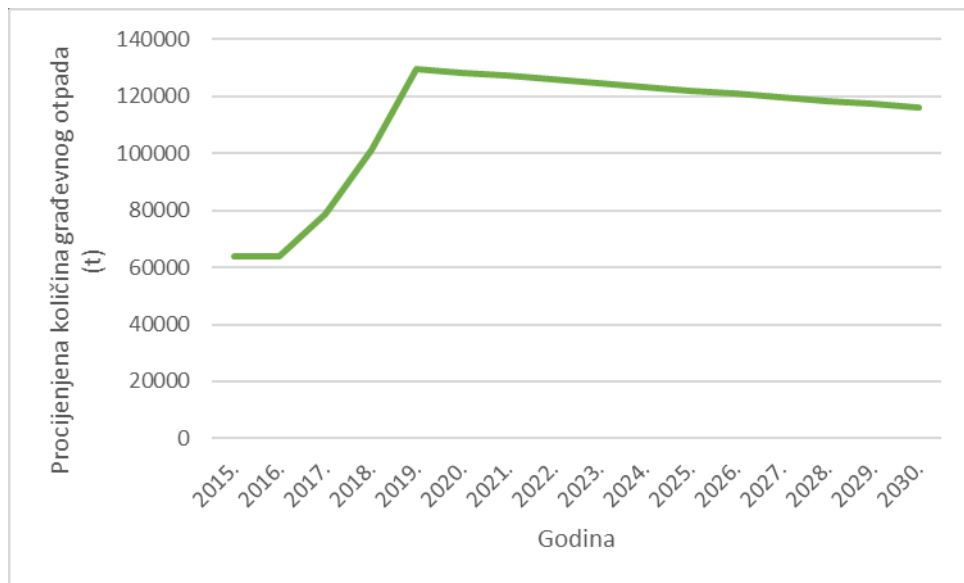
Uzevši u obzir da se ne očekuje se značajan porast količina glomaznog otpada i da je došlo do smanjenja od 1 postotnog boda u odnosu na 2019. godinu, za procjenu do 2030. uzeta je godišnja stopa pada u iznosu od 1%.

U Tablici 5. dana je projekcija količine sakupljenog glomaznog otpada, uz pretpostavku godišnje stope pada u iznosu od 1%. Pri izradi ovih projekcija uzeta je u obzir pretpostavka da se sastav otpada ne mijenja tijekom projektnog razdoblja, stoga je temeljem navedenih podataka dobivena sljedeća projekcija količina glomaznog otpada.

Tablica 5. Projekcija ukupnih količina glomaznog otpada u razdoblju do 2030.godine u RH

Godina	Projekcija ukupne količine glomaznog otpada (t)
2015.	63.845
2016.	63.896
2017.	78.529
2018.	101.403
2019.	129.531
2020.	128.430
2021.	127.146
2022.	125.874
2023.	124.616
2024.	123.369
2025.	122.136
2026.	120.914
2027.	119.705
2028.	118.508
2029.	117.323
2030.	116.150

Grafički prikaz projekcija ukupnih količina glomaznog otpada u razdoblju do 2030.godine za RH prikazane su na donjoj slici.

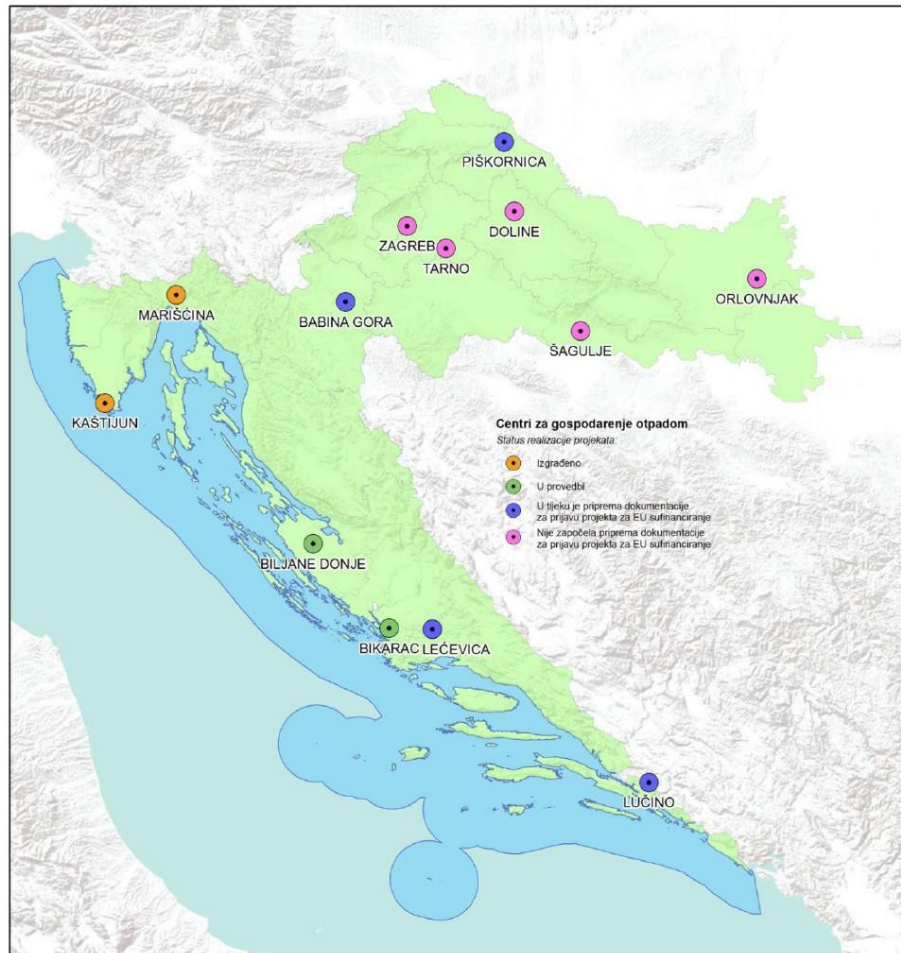


Slika 9. Projekcija kretanja ukupno nastalog glomaznog otpada u razdoblju do 2030.godine

Od 2020. godine primjetan je blago silazan trend, što se djelomično može objasniti i povezati sa time što udio recikliranog otpada raste, te se može i pripisati provođenju mjera sprječavanja nastanka otpada uključujući ponovnu uporabu proizvoda i materijala, a osobito provedbom izobrazno-informativnih aktivnosti.

Ipak, očekuje se i potrebna je snažnija primjena razvojno usmjerenih mjera u području recikliranja glomaznog otpada, djelovanje politike zaštite okoliša u cilju daljnjeg smanjenja intenziteta nastanka glomaznog otpada. Potrebni su daljnji naponi za poboljšanje aktivnosti u području uporabe glomaznog otpada.

Za uspješnu uspostavu cjelovitog sustava gospodarenja otpadom ključan element predstavljaju centri za gospodarenje otpadom (CGO) [5]. U Hrvatskoj će ih ukupno biti izgrađeno 13 (Slika 10).

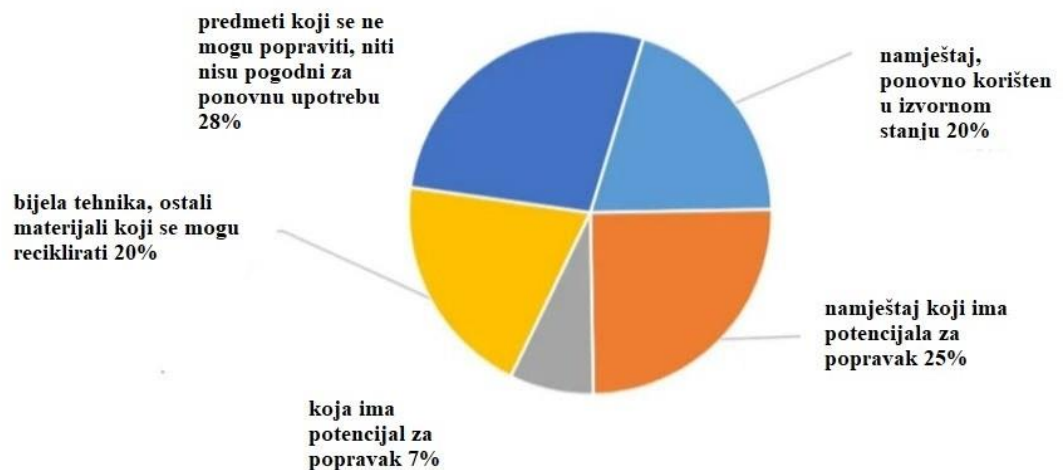


Slika 10. Prikaz CGO na području Republike Hrvatske [31]

U CGO se glomazni otpad planira preraditi u postrojenjima za obradu glomaznog otpada. Papir i karton, željezo i željezne legure, obojene metale, plastiku i gumu, zapaljivi otpad i drugi otpad (uključujući smjese materijala) te otpadnu električnu i elektroničku opremu treba odvojiti. Nakon prethodne fizikalne obrade glomaznog otpada, proizvodi koji nastaju i imaju energetska vrijednost (zapaljivi dio otpada) obrađuju se postupkom termičke obrade za proizvodnju električne energije i topline. U procesu mehaničke, fizikalne kao i termičke obrade otpada, nastaju određene količine otpada koji se zbog nemogućnosti materijalnog i energetskog iskorištenja nužno mora zbrinuti postupcima odlaganja kao najmanje poželjnoj opciji prema hijerarhijskom redu prvenstva gospodarenja otpadom [5]. Uzimajući u obzir sve projektom primijenjene postupke oporabe otpada, u konačnici, količina glomaznog otpada koja se zbrinjava odlaganjem je značajno niža [32].

3.4 Stanje u gospodarenju glomaznim otpadom u Europskoj uniji

Procijenjeni podaci o stvaranju glomaznog otpada pokazuju da se u Europi proizvodi oko 19 Mt / god glomaznog otpada. Više od 60% trenutno se odlaže na odlagališta u državama Europske unije, jer ne postoji niti specifično zakonodavstvo Europske unije niti isplative metode vrjednovanja [33]. To podrazumijeva značajne utjecaje na okoliš i gubitak resursa koji bi se mogli ponovno koristiti ili vrjednovati. Najviše glomaznog otpada stvaraju uglavnom hoteli, industrije, dvorane za najam uoči nekih prigoda, bolnice koje dnevno stvaraju više od 100 kg otpada na dnevnoj bazi. Samo 27,5% namještaja i bijele tehnike nije pogodno za popravak ili ponovnu upotrebu s uređajem odnosno to je u postocima kako slijedi (Slika 11.) [33]:



Slika 11. Iskoristivost glomaznog otpada u Europskoj uniji [33]

4. PRIMJERI DOBRE PRAKSE U GOSPODARENJU GLOMAZNIM OTPADOM

Najučinkovitiji način smanjenja otpada vaše organizacije je prije svega stvaranje manje. Zaštita od otpada nudi najveće ekološke koristi i uštede. Važno je naglasak stavljati na odgovarajuće mjere za sprječavanje nastajanja otpada, poticati povećanje životnog vijeka proizvoda i promovirati ponovnu upotrebu. Dobar primjer daje razvoj centara za ponovnu upotrebu i priprema za ponovnu upotrebu, oni također dovode do stvaranja lokalnih zelenih radnih mjesta i omogućava osposobljavanje ljudi koji su distancirani od tržišta rada [34].

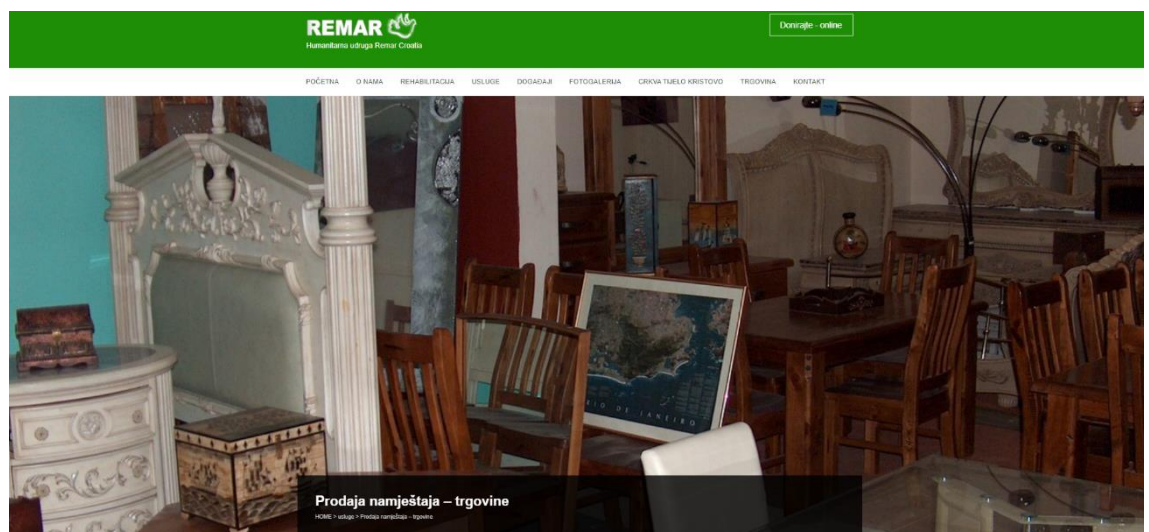
Gradski glomazni otpad vrlo je heterogen protok materijala koji je obično namijenjen odlagalištima. Ideja je ovdje poboljšati kraj životnog vijeka i zbrinjavanje ovih složenih proizvoda, predlažući i demonstrirajući održivost novog modela sakupljanja s integriranim naprednim tehnološkim tretmanima kako bi se povećala količina i kvaliteta obnovljenih materijala. Takvi centri nužni su u Hrvatskoj, dobra su prevencija stvaranja otpada, pomoći će gradovima u poboljšanju gospodarenja glomaznim otpadom i u jačanju njihove tranzicije prema kružnom gospodarstvu.

Ovu dobru praksu stvaranja takvih centara provodi Intherwaste (Međuregionalna ekološka integracija gospodarenja otpadom u gradovima europske baštine). Za provedbu ove politike i mjera zadužene su Poljska, Portugal, Španjolska i Estonija. Isto tako nadahnula je nekoliko partnera na provedbu sličnih aktivnosti i mogla bi biti od interesa za mnoge druge regije i gradove, pa tako i Hrvatsku [35].

Na razini Europske unije, interese centara za ponovnu uporabu zastupa krovna mreža organizacija RREUSE, koje okuplja socijalne poduzetnike iz sektora. RREUSE postoji kako bi podržao razvoj društvenog poduzetništva u kružnom gospodarstvu kroz inovativne politike i partnerstva te razmjenu najboljih praksi. RREUSE mrežu trenutno čini 29 organizacija (uglavnom predstavnika nacionalnih mreža) iz 17 zemalja, među kojima se nalazi i socijalna zadruga Humana Nova iz Čakovca [36].

Nekoliko dobrih primjera inicijativa ponovne uporabe već se može pronaći na lokalnoj razini u Republici Hrvatskoj: Socijalna zadruga Humana Nova, koja je vodeća u ovom sektoru na području Međimurja, Reto centar i Remar centar. Zadruga Humana Nova uglavnom se fokusira na prikupljanje, razvrstavanje, preraspodjelu tekstilnog otpada koji se zatim ponovno distribuira i prodaje u trgovinama, dok se Reto centar i Remar centar usredotočuju na glomazni otpad, ali i tekstil (Slika 12) [37]. Primjerice, Remar centar vrši usluge odvoza namještaja i ostalog pokućstva, u sklopu radnih aktivnosti koje vrše su i stolarsko-restauratorski radovi, te se obavlja širok spektar popravaka, u sklopu centra je otvorena i trgovina s rabljenim namještajem, garderobom, el. aparatima, poput bijele tehnike i sl. [37].

Iako je njihov rad vrlo ekološki prihvatljiv, proces prikupljanja izuzetno je složen pa su u tom smislu potrebni daljnji poticaji. Takve se tvrtke u potpunosti financiraju prodajom ponovno uporabljivih predmeta ili materijala koji se mogu reciklirati, a iskustvo Europske unije pokazuje da to nije dovoljno za postizanje samoodrživog poslovanja u prvih nekoliko godina rada [18].



Slika 12. Izgled web stranice Remar centra [37]

Prema Okvirnoj direktivi o otpadu, ponovna uporaba uključuje bilo koju operaciju koja ponovno koristi proizvode ili komponente koji nisu otpad za njihovu izvornu svrhu za koju su prvotno napravljeni.

Ponovna uporaba predstavlja strategiju sprječavanja nastanka otpada jer proizvod, umjesto da postane otpad, koristi drugi korisnik na isti način na koji je namijenjen (na primjer, doniranje ili prodaja rabljenih proizvoda između dvije osobe), ponovna uporaba može se primijeniti tako da se proizvodu koji je postao otpad omogući priprema za ponovnu uporabu, odnosno provjera, čišćenje ili popravak, operacije koje mu vraćaju funkcionalnost. Ponovna uporaba i priprema za ponovnu uporabu zapravo su iznad recikliranja materijala u hijerarhiji gospodarenja rasutim otpadom [36].

Smatraju se poželjnijim opcijama kada je riječ o gospodarenju glomaznim otpadom, jer ponovna uporaba sprječava proizvodnju novih predmeta, zatim zamjena s rabljenim proizvodom, osim što ima pozitivan utjecaj na okoliš omogućuje i stvaranje lokalnih radnih mjesta. Moguće je povezati se sa socijalnom ekonomijom [36].

Također, generira rabljene proizvode koji su više pristupačni stanovnicima s niskim prihodima. Stoga centri za ponovnu uporabu služe i zaštiti okoliša i društvenu svrhu.

Strategije gospodarenja glomaznim otpadom trebale bi utvrditi mogućnost ponovne uporabe i osigurati uspostavu sustava prikupljanja i gospodarenja kako bi se optimizirale količine poslane na ponovnu uporabu i priprema za ponovnu uporabu te osigurala dobra kvaliteta i ponovna upotrebljivost. Prema hrvatskom pravnom okviru, postupci gospodarenja otpadom uključuju pripreme za ponovnu uporabu, a ponovna uporaba proizvoda jedna je od mjera sprječavanja stvaranja otpada i ne podliježe mjerama gospodarenja otpadom. U Europskoj uniji struktura organiziranih subjekata za ponovnu uporabu vrlo je različita, neke zemlje razvijaju mreže organizacija za ponovnu uporabu, dok se u nekim zemljama preferiraju samostalni subjekti [36].

Aktivnosti ponovne upotrebe obično organiziraju dobrotvorne organizacije ili organizacije socijalne ekonomije. Stoga je važno uspostaviti kontakt i suradnju s lokalnim organizacijama za ponovnu uporabu kako bi se usvojila dosljedna metoda prikupljanja proizvoda koji se mogu ponovno upotrijebiti i uspostavio odgovarajući sustav izvješćivanja [36].

S vremenom se razvoj inovativnih rješenja za održivo gospodarenje otpadom povećao. Prvo bi trebalo definirati koncept održivog gospodarenja otpadom. "Linearno gospodarenje" i mentalitet potrošnje industrijskog društva vode do povećane proizvodnje i odbacivanja "beskorisnog" otpada. Budući da je naš planet zatvoreni ekosustav i da je količina sirovina koje se koriste za novu proizvodnju ograničena, posljednjih nekoliko desetljeća sve više se razvija koncept "kružnog gospodarstva" ili "kružne ekonomije". Kružna ekonomija bi povećala učinkovitost korištenja resursa te stvorila dodatnu i dužu vrijednost proizvoda.

Na taj način se nastoji omogućiti budućim naraštajima pristup oskudnim resursima. Osim toga, ono što se odbacuje nije jednostavno "nestalo", stoga je od iznimne važnosti gdje i kako se zbrinjava. Prednosti koje donosi novi model gospodarstva ogledaju se u poboljšanju produktivnosti resursa, smanjenju štetnih utjecaja na okoliš, smanjenju ovisnosti o uvozu sirovina, stvaranju novih mogućnosti zapošljavanja i poticanju održivoga gospodarskog rasta [36].

Kružnost i zadržavanje postojećeg materijala u životnom ciklusu proizvoda postaje sve važniji i vidljiviji prioritet politike, što se pokazuje na primjeru u vladinim obvezama za kružno gospodarstvo. U ožujku 2020. godine Europska komisija prezentirala je akcijski plan za kružno gospodarstvo čiji je cilj smanjenje otpada kroz bolje upravljanje resursima. U veljači 2021. godine Parlament je proveo glasovanje o novom akcijskom planu za kružno gospodarstvo i zahtijevao dodatne mjere za postizanje ugljično neutralnog, ekološki održivog, netoksičnog i potpuno kružnog gospodarstva do 2050. godine. To uključuje stroža pravila o recikliranju i obvezujuće ciljeve za upotrebu i potrošnju materijala. Zastupnici su pozvali države Europske unije na povećanje visokokvalitetnog recikliranja, da naprave odmak od odlagališta otpada i spaljivanja svode na najmanju moguću mjeru [38].

Kružna ekonomija je ekonomski model zasnovan između ostalog na dijeljenju, zakupu, ponovnoj upotrebi, popravcima, obnovi i recikliranju, čineći (gotovo) zatvorenu petlju kojoj je cilj zadržati najveću korisnost i vrijednost proizvoda, komponente i materijale. Što kružna ekonomija donosi gradovima? Provedba vizije kružne ekonomije u gradovima može donijeti ogromne ekonomske, socijalne i ekološke koristi [30].

Može utjecati na pojavu uspješnih gradova u kojem se ekonomska produktivnost povećava smanjenom zagađenošću, eliminiranim otpadom i smanjenim troškovima i gdje novi rast, poslovanje i nove mogućnosti mogu podržati razvoj novih vještina i radna mjesta. Grad s poboljšanom kvalitetom zraka, smanjene su emisije ugljika i zagađenje, te s pojačanim socijalnim interakcijama, sve to povećava kvalitetu života ljudi. Grad koji surađuje s lokalnom proizvodnjom, iskorištava vlastiti kapacitet sirovina i materijala.

U prosjeku na području Europske unije godišnje se proizvede 486 kilograma otpada po osobi. Međutim, ti se brojevi jako razlikuju među državama članicama. Na primjer, skandinavske zemlje stvaraju dvostruko više otpada po stanovniku nego Hrvatska, ali bilježe visoke stope uporabe otpada veće upravo zbog kvalitetnijeg načina gospodarenja otpadom [39].

Proizvodnja otpada na globalnoj razini u budućnosti će nastaviti rasti, bez obzira na sve ekološke probleme uzrokovane otpadom. Istraživanja pokazuju da u zemljama u razvoju čak 60% otpada ostaje nezbrinuto i na taj način izravno zagađuje okoliš. S druge strane, u razvijenim zemljama udio prikupljenog otpada je 90%, a preostalih 10%, što ne uključuje kompostiranje, se ne reciklira [1]. Ovi podaci jasno pokazuju da je gospodarski razvoj doveo do povećanja količine otpada. Međutim, bez obzira na velike količine otpada i podatke o visokim financijskim izdacima, te loš pregled učinka na okoliš, sve dok su ljudi i državni organi zainteresirani i disciplinirani moguće je provesti uspješno gospodarenje otpadom [1].

Postoji nekoliko primjera dobre prakse kad je riječ o provedbi politika i zakonodavstva u području okoliša i inovativnim pristupima koji mogu poslužiti kao primjer, pa ću u sljedećim odlomcima navesti neke.

Francuska je 2012. godine primijenila EPR shemu (engl. extended producer responsibility), što znači proširena odgovornost proizvođača. Proširena odgovornost proizvođača (EPR) novi je trend u cijeloj politici zaštite okoliša u Europi. EPR uključuje proširenje ekonomske i fizičke odgovornosti proizvođača za svoje proizvode na fazu nakon potrošnje. Njegova prilagodljivost i potencijal za primjenu i povezivanje u više kategorija proizvoda istaknuti su posljednjih godina, što ga čini idealnim kandidatom za rješavanje različitih problematičnih tokova otpada [40].

To je sigurno slučaj s Francuskom, koja ima ukupno 15 EPR kanala, a samo je 5 izravno nametnuto direktivama EU. Uzimajući za primjer namještaj, Francuska je 2012. godine primijenila EPR shemu za namještaj. Pokrivajući i kućni i profesionalni otpad, predviđena novčana proizvodnja bila je preko 300 milijuna eura godišnje [40]. Namjera politike bila je ne samo potaknuti reciklažnu infrastrukturu oko ovih predmeta, već stvoriti industrijsku infrastrukturu oko gospodarenja otpadom od namještaja koja bi mogla stvoriti radna mjesta i potaknuti veću održivost, na primjer, na tržištu drveta. To je dovelo do stvaranja više tvrtki prije provedbe sheme koje su bile nerentabilne, a očekivani poticaj za okolnu industriju nije se ostvario. To naglašava potrebu za razvojem robusnih infrastrukturnih i regulatornih okvira prije nego što se provede nacionalna EPR shema, posebno jer je glomazni otpad jedan od rjeđih materijala koji se globalno treba usvojiti.

Gospodarenje glomaznim otpadom regulirano je i dobro organizirano u Belgiji, Španjolskoj, Poljskoj i Turskoj. Iako svaka ima različito gospodarstvo i socijalni status, zajednički im je cilj poboljšati gospodarenje glomaznim otpadom.

Flandrijska regija u Belgiji teritorij je koji ima jedan od najrazvijenijih programa prikupljanja u Europi, bilježeći nekoliko uspjeha u unapređivanju ponovne upotrebe i recikliranja glomaznog otpada i dobivanje proizvoda s visokom dodanom vrijednosti. Flandrija uključuje dobro organiziranu mrežu centara i trgovina za ponovnu upotrebu te zabranjuje odlaganje otpada koji se može reciklirati i spaliti [18].

U Valenciji, gradu u Španjolskoj, uobičajeno i pod normalno je da ljudi s nižim prihodima i ograničenom egzistencijom imaju sredstva za život prodajom otpadnog metala. Iako to općine obično toleriraju, stvara poteškoće u primjeni pristupa ponovnoj upotrebi ili recikliranju materijala pa provode projekt tražeći srednjoročno socijalno i radno uključivanje takvih ljudi u samu aktivnost pripreme za ponovnu upotrebu [41].

Varšava, grad u Poljskoj, provodi pravila za selektivno prikupljanje komunalnog otpada. Važno je osigurati uvjete koji omogućuju pravilno razdvajanje otpada, u kontekstu aktivnosti ponovne upotrebe ili recikliranja glomaznog otpada, za dobivanje proizvoda i materijala odgovarajuće kvalitete [41].

Jedna od ideja gdje se EPR shema pokazuje kao jedno od mogućih rješenja je za poboljšanje kružnosti madraca.

U Europskoj uniji, prema Europskom udruženju industrije posteljine, godišnje u otpadu završi do 30 milijuna madraca, a procjenjuje se da 60% završi na odlagalištu otpada, a 40% se spaljuje [42]. Međutim, pravilnim rastavljanjem gotovo 85% njihove mase može se reciklirati. Unatoč velikom potencijalu, stopa recikliranja je vrlo niska. Madraci su glomazni i fleksibilni, što ih čini vrlo teškim za rukovanje i transport. Umjesto da se ponovno koriste ili recikliraju, obično se sakupljaju s namještajem i drugim raznim glomaznim predmetima i obrađuju za spaljivanje. EPR sheme zahtijevale bi od proizvođača madraca da uspostave i upravljaju programima recikliranja koji potrošačima olakšavaju recikliranje starih madraca i rasteretili bi lokalne samouprave tereta gospodarenja ovom vrstom glomaznog otpada. Ova ideja predstavljena je u svibnju ove godine [42].

Trgovačko udruženje koje zastupa britanske proizvođače kreveta i njihovih dobavljača izgradilo je bazu dokaza o recikliranju madraca i razvili su politiku prodaje rabljenih i obnovljenih madraca. Isto tako, izradili su vodič za eko dizajn za njihove članove [42].

5. ZAKLJUČAK

Zbrinjavanje glomaznog otpada tekući je i raširen problem u mnogim razvijenim zemljama i zemljama u razvoju. Skupljanje i odlaganje komunalnog krutog otpada jedan je od glavnih problema urbanog okoliša u većini svjetskih zemalja danas. Rješenja za gospodarenje komunalnim otpadom moraju biti financijski održiva, tehnički izvediva, socijalno, pravno prihvatljiva i ekološki prihvatljiva. Pitanje gospodarenja glomaznim otpadom najveći je izazov vlastima i malih i velikih gradova.

Velik dio materijala koji završi na odlagalištu otpada mogao je biti recikliran, ili bolje, ponovno upotrijebljen. Izdvajanjem i obradom korisnog i opasnog otpada iz glomaznog otpada smanjit će se odlaganje otpada na odlagališta i osigurati nove sirovine. To se posebno odnosi na veće kućanske predmete poput namještaja koji često nisu završili svoj vijek trajanja i, možda bi nakon nekih popravaka mogli lako pronaći novu uporabu.

Kao i ciljevi širom EU-a, naknade i porezi u državama članicama troškovi koji se odnose na odlagalište i dalje rastu spiralno. Stoga svaka tona koja se može preusmjeriti s odlagališta otpada predstavlja ekonomsku i uštedu okoliša.

Loše gospodarenje otpadom problem je s kojim se suočava i Republika Hrvatska koja je ulaskom u Europsku uniju pristala preuzeti pravnu stečevinu vezanu za gospodarenje otpadom, to zahtijeva nadzor i uređenje cjelokupnog sustava gospodarenja otpadom. Otpad ne bi trebao biti problem, već bi trebao predstavljati priliku za kvalitetniji i ugodniji život. S opsegom širokim poput glomaznog otpada, cilj stvoriti vrijednost materijalima koji su prije vezani uz njih, staviti fokus na ponovnu upotrebu.

Republika Hrvatska ima potencijal ukloniti postojeće probleme s kojima se trenutno suočava i stvoriti mogućnosti za poboljšanje života ukoliko će poduzimati prave mjere i uložiti dodatni napor zajedno s doprinosom svojih građana. Prema zadnjim, službenim informacijama, u 2019. godini ukupno je nastalo 129.531 tona glomaznog otpada. Prema trenutno raspoloživim podacima, u 2020. godini je ukupno nastalo 128.430 tona glomaznog otpada što je neznatno smanjenje za manje od 1 postotnog boda u odnosu na 2019. godinu. Uzevši u obzir da se ne očekuje se značajan porast količina glomaznog otpada i da je došlo do smanjenja, za procjenu do 2030. uzeta je godišnja stopa pada u iznosu od 1%. Dobivena projekcija ukazuje na daljnji trend smanjenja količina glomaznog otpada. Sastav glomaznog otpada u najvećoj mjeri čine reciklabilni materijali, te nam brojke ukazuju da više od 70% glomaznog otpada moguće je reciklirati i ponovno koristiti u proizvodnim procesima.

Proučavanjem i analizom postojećih najreprezentativnijih europskih modela i praksi prikupljanja i obrade gradskog glomaznog otpada, Republika Hrvatska mogla bi usvojiti i primijeniti takve modele.

6. LITERATURA

- [1] Dražić, L (2020), Gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj- Problemi i perspektive, Stručni diplomski rad, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, datum pristupa: 15.06.2021., dostupno na <https://repositorij.efst.unist.hr/islandora/object/efst%3A3738/datastream/PDF/view>.
- [2] Bašić, I (2017), Utjecaj otpada na okoliš, Završni rad, Sveučilište u Karlovcu, Odjel sigurnosti i zaštite, datum pristupa: 15.06.2021., dostupno na: <https://repositorij.vuka.hr/islandora/object/vuka%3A800/datastream/PDF/view>.
- [3] Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Gospodarenje otpadom, datum pristupa:15.06.2021., dostupno na: <https://www.fzoeu.hr/hr/gospodarenje-otpodom/1345>.
- [4] Europa komisija, Sprječavanje nastanka otpada i gospodarenje otpadom, datum pristupa: 15.06.2021., dostupno na: https://ec.europa.eu/environment/basics/green-economy/managing-waste/index_hr.htm.
- [5] Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Strateška studija o utjecaju plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2016.-2022. na okoliš, datum pristupa: 24.06.2021., dostupno na: https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/ARHIVA%20DOKUMENATA/SPUO/nadlezno_mzoe/Strateska_studija_PGO.pdf.
- [6] Zakon o gospodarenju otpadom, NN 84/2021, datum pristupa: 15.06.2021., dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_07_84_1554.html.

- [7] Zgradonačelnik.hr, Glomazni otpad - Što, kako, gdje i na koji način zbrinuti, datum pristupa: 24.06.2021., dostupno na: <https://www.zgradonacelnik.hr/savjeti/glomazni-otpad-sto-kako-gdje-i-na-koji-nacin-zbrinuti/296>.
- [8] Zakon o održivom gospodarenju otpadom, NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19, datum pristupa: 15.06.2021., dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_07_94_2123.html.
- [9] Vlada Republike Hrvatske, Konačni prijedlog zakona o gospodarenju otpadom, datum pristupa: 20.06.2021., dostupno na: <https://vlada.gov.hr/dokumenti/10?trazi=1&tip2=&datumod=08.07.2021.&datumdo=08.07.2021.&pojam=&page=4>.
- [10] Perković, M (2015), Primjena koncepata povratne logistike u sustavu zbrinjavanja glomaznog otpada Grada Zagreba, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, datum pristupa: 20.06.2021., dostupno na: <https://repositorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz:227/datastream/PDF/view>.
- [11] Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske 2015.-2021., datum pristupa: 20.06.2021., dostupno na: https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/ARHIVA%20DOKUMENATA/SPUO/nadlezno_mzoe/nacrt_plana_gospodarenja_otpadom_republike_hrvatske_za_razdoblje_2015-2021.pdf.
- [12] Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Katalog otpada, datum pristupa: 20.06.2021., dostupno na: http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Upute/OTP_D_Katalog_otpada_2015.pdf.
- [13] Murtela-Murter, Odlaganje glomaznog otpada, datum pristupa: 20.06.2021., dostupno na: <https://murtela-murter.hr/2021/05/19/obavijest-3/>.
- [14] Naputak o glomaznom otpadu, NN 79/2015, datum pristupa:20.06.2021., dostupno na: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/cro166547.pdf>.

- [15] Naputak o glomaznom otpadu, NN 79,2015, datum pristupa. 20.06.2021., dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_07_79_1534.html.
- [16] Čistoća.hr, Gospodarenje otpadom, Pojmovnik, datum pristupa: 20.06.2021., dostupno na: <https://www.cistoca.hr/gospodarenje-otpadom-8/edukacija-1513/pojmovnik-1534/1534> .
- [17] Perkov, I (2021), Društveni aspekti sustava zbrinjavanja otpadom u Zagrebu, Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, Doktorski rad, datum pristupa: 24.06.2021., dostupno na: file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/1113731.Ivan_Perkov_-_doktorski_rad_-_Društveni_aspekti_sustava_zbrinjavanja_otpada_u_Zagrebu.pdf.
- [18] Hrnjak-Murgić, Z (2016), Gospodarenje polimernim otpadom, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, datum pristupa: 24.06.2021., dostupno na: https://www.fkit.unizg.hr/_download/repository/Skripta-Gospodarenje-polimernim-otpadom-Murgic.pdf .
- [19] Tehnoeko, Gospodarenje glomaznim otpadom, datum pristupa: 24.06.2021., dostupno na: <https://www.tehnoeko.com.hr/2758/Gospodarenje-glomaznim-otpadom>.
- [20] Uredba o gospodarenju komunalnim otpadom, NN 50/2017, datum pristupa: 24.06.2021., dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_05_50_1138.html.
- [21] E-Savjetovanja, Prijedlog zakona o gospodarenju otpadom, datum pristupa: 24.06.2021., dostupno na: <https://esavjetovanja.gov.hr/ECon/MainScreen?entityId=15318>.
- [22] Zajec, D (2015), Komparativna analiza različitih sustava gospodarenja komunalnim otpadom primjenom tehno-ekonomskih i LCA alata, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Završni rad, datum pristupa:

- 24.06.2021., dostupno na:
<https://repositorij.fsb.unizg.hr/en/islandora/object/fsb:3064/datastream/PDF/view>
.
- [23] ANT d.o.o., Plan gospodarenja otpadom, izrada planova, datum pristupa: 24.06.2021., dostupno na: <https://www.ant.hr/plan-gospodarenja-otpadom.html> .
- [24] Prijedlog plana gospodarenja otpadom grada Zagreba, (2018), datum pristupa: 24.06.2021., dostupno na: http://dokumenti.azo.hr/Dokumenti/Plan_gospodarenja_otpadom_GZ_2018-2023.pdf.
- [25] Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Izvješće o komunalnom otpadu za 2019. godinu, datum pristupa: 24.06.2021., dostupno na: http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/inline-files/OTP_Izvje%C5%A1%C4%87e%20o%20komunalnom%20otpadu%20za%202019_5.pdf .
- [26] Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Privremeni podaci o odvojenom sakupljanju komunalnog otpada za 2020. godinu za nacionalnu razinu, datum pristupa: 24.06.2021., dostupno na: http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/inline-files/Preliminarni%20podaci%20o%20komunalnom%20otpadu%20za%202020.%20godinu_0.pdf .
- [27] Zeleni val, Ciljevi u gospodarenju otpadom, datum pristupa: 10.07.2021., dostupno na: <https://zeleni-val.com/ciljevi-u-gospodarenju-otpadom/>.
- [28] Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Izvješća o komunalnom otpadu za godine : 2015., 2016., 2017., 2018., 2019. , datum pristupa: 10.07.2021., dostupno na: <http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/otpad-registri-oneciscavanja-i-ostali-sektorski-pritisci/gospodarenje-otpadom-0>.
- [29] Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Pregled podataka o odlaganju i odlagalištima otpada za 2020.godinu, datum pristupa: 10.07.2021., dostupno na:

http://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Izvjesca/komunalni/OTP_2020_IZVJE%C5%A0%C4%86E_ODLAGALI%C5%A0TA_web.pdf.

- [30] Održivo gospodarenje otpadom-kružna ekonomija i energetska učinkovitost-faktor zaštite okoliša, Projekt Hrvatske udruge stanara i suvlasnika zgrada, Hrvatske gospodarske komore i Nastavnog Zavoda za javno zdravstvo PGŽ, datum pristupa: 10.07.2021., dostupno na: <https://www.zzjzpgz.hr/publikacije/ODRZIVO%20GOSPODARENJE%20OTPADOM.pdf>.
- [31] Hrvatska gospodarska komora, Grupacija centara za gospodarenje otpadom, datum pristupa: 10.07.2021., dostupno na: <https://www.hgk.hr/odjel-graditeljstvo/grupacija-centara-za-gospodarenje-otpadom> .
- [32] Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, Centri za gospodarenje otpadom, datum pristupa: 21.07.2021., dostupno na: <https://www.fzoeu.hr/hr/centri-za-gospodarenje-otpadom/7593>.
- [33] European commission, New approaches for the valorisation of URBAN bulky waste into high added value RECYCLED products, datum pristupa: 21.07.2021., dostupno na: <https://cordis.europa.eu/project/id/690103/reporting> .
- [34] Agencija za mobilnost i programe EU, Vrijeme je za zelena radna mjesta, datum pristupa: 21.07.2021., dostupno na: <https://www.mobilnost.hr/hr/novosti/vrijeme-je-za-zelena-radna-mjesta/>.
- [35] Intherwaste, Interregional Environmental Integration of Waste Management in European Heritage Cities, datum pristupa: 21.07.2021., dostupno na: <https://www.interregeurope.eu/intherwaste/> .
- [36] Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, Smjernice za ponovnu uporabu u Republici Hrvatskoj, datum pristupa: 22.07.2021., dostupno na: https://www.fzoeu.hr/docs/smjernice_za_ponovnu_uporabu_v2.pdf .

- [37] Remar centar, Humanitarna udruga Remar Croatia, datum pristupa: 21.07.2021., dostupno na: https://remarcroatia.hr/o_nama/ .
- [38] Vijesti, Europski parlament, Više od 60 posto komunalnog otpada u Hrvatskoj odlaže se pod zemljom, datum pristupa: 22.07.2021., dostupno na: <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/society/20180328STO00751/gospodarenje-otpadom-u-eu-u> .
- [39] Mreže zelenih telefona Hrvatske, Istraživanje i usporedba EU i hrvatskih standarda u gospodarenju otpadom, datum pristupa: 22.07.2021., dostupno na: https://www.zeleni-telefon.org/sites/www.zeleni-telefon.org/files/Istrazivanje_i_usporedba_EU_i_hrvatskih_standarda-otpad.pdf .
- [40] OECD, Extended Producer Responsibility: Updated Guidance for Efficient Waste Management, 20 years of EPR in France: Achievements, lessons learned and challenges ahead, datum pristupa: 22.07.2021., dostupno na: https://read.oecd-ilibrary.org/environment/extended-producer-responsibility/20-years-of-epr-in-france-achievements-lessons-learned-and-challenges-ahead_9789264256385-15-en#page1 .
- [41] Urbanrec, Bulky waste management, datum pristupa: 22.07.2021., dostupno na: <https://www.ecofragmentation.com/urbanrec-project/>.
- [42] Extended Producer Responsibility, EPR for mattresses, datum pristupa: 22.07.2021., dostupno na: <https://www.eprclub.eu/events/epr-for-mattresses/> .

7. POPIS SLIKA

Slika 1. Prikaz glomaznog otpada

Slika 2. Kategorije odvojeno sakupljenog otpada u 2019.godini

Slika 3. Kategorije odvojeno sakupljenog otpada u 2020.godini

Slika 4. Ciljevi za gospodarenje otpadom za 2022.godinu u odnosu na 2015.godinu

Slika 5. Količine glomaznog otpada, 2015.-2019.

Slika 6. Prikaz pojedinih komponenti sastava glomaznog otpada i količina u tonama, u ukupno sakupljenom glomaznom otpadu 2020.godine

Slika 7. Količine sakupljenog glomaznog otpada, 2015.-2020.

Slika 8. Godišnje količine proizvedenog glomaznog otpada po stanovniku u RH u razdoblju od 2015. do 2020.

Slika 9. Projekcija kretanja ukupno nastalog glomaznog otpada u razdoblju do 2030.godine

Slika 10. Prikaz CGO na području Republike Hrvatske

Slika 11. Iskoristivost glomaznog otpada u Europskoj uniji

Slika 12. Izgled web stranice Remar centra

8. POPIS TABLICA

Tablica 1. Glomazni otpad-popis vrsta predmeta i tvari

Tablica 2. Odvojeno sakupljeni otpad u 2019.godini

Tablica 3. Količine nastalog glomaznog otpada i gospodarenje s istim u 2019.godini

Tablica 4. Sastav glomaznog otpada Grada Zagreba

Tablica 5. Projekcija ukupnih količina glomaznog otpada u razdoblju do 2030.godine u RH