Upravljanje građevinskim otpadom

Cerovec, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

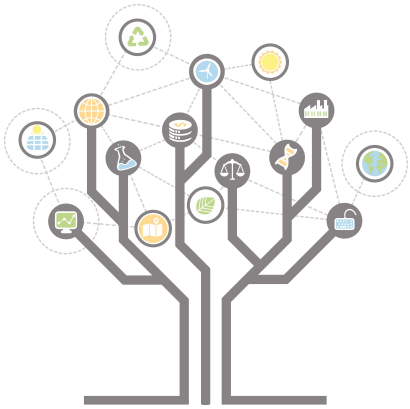
2018

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:130:577357

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Geotechnical Engineering - Theses and Dissertations

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Upravljanje građevinskim otpadom

Cerovec, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:130:577357

Rights / Prava: In copyright

Download date / Datum preuzimanja: **2020-10-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Geotechnical Engineering

zir.nsk.hr

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEOTEHNIČKI FAKULTET

IVAN CEROVEC

UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM

ZAVRŠNI RAD

VARAŽDIN, 2018

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEOTEHNIČKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD

UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM

KANDIDAT:
IVAN CEROVEC

MENTOR:
Dipl.ing.građ. MIRNA AMADORI

VARAŽDIN, 2018

Sveučilište u Zagrebu
Geotehnički fakultet

ZADATAK ZA ZAVRŠNI RAD

Pristupnik: IVAN CEROVEC

Matični broj: 2459 - 2014./2015.

NASLOV ZAVRŠNOG RADA:

UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM

Rad treba sadržati: 1. Uvod
2. Građevni otpad
3. Gospodarenje građevnim otpadom
4. Divlja odlagališta
5. Količine građevnog otpada u Hrvatskoj
6. Zaključak
7. Literatura

Pristupnik je dužan predati mentoru jedan uvezen primjerak završnog rada sa sažetkom. Vrijeme izrade završnog rada je od 45 do 90 dana.

Zadatak zadan: 16.04.2018. Rok predaje: 06.09.2018.

Mentor: Predsjednik Odbora za nastavu:

Mirna Amadori, pred. Izv.prof.dr.sc. Igor Petrović

REPUBLIKA HRVATSKA - GEOTEHNIČKI FAKULTET - VARAŽDIN - SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

IZJAVA O AKDEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni rad pod naslovom

UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM

(naslov završnog rada)

rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na istraživanjima te objavljenoj i citiranoj literaturi te je izrađen pod mentorstvom Mirne Amadori dipl.ing.građ.

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 duo rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

U Varaždinu, 13.09.2018

IVAN CEROVEC

(Ime i prezime)

Ivan Cerovec

(Vlastoručan potpis)

Sažetak rada:

U ovom završnom radu govori se o građevinskom otpadu općenito, te upravljanju njime. Uvodni dio opisuje građevni otpad općenito, opisan je katalog otpada s ključnim brojevima i navedene su tri vrste otpada prema svojstvima. Građevni otpad je otpad koji spada u posebnu vrstu otpada te se u drugom dijelu rada opisuje gospodarenje takvim otpadom, a temeljni cilj gospodarenja građevnog otpada je da se što manje građevnog otpada odloži na trajna odlagališta, a što više reciklira i ponovno upotrebljava. Navedeni su postupci gospodarenja građevnim otpadom i građevine koje su namijenjene za gospodarenje građevnim otpadom. Građevni otpad je zastupljen u svim odlagalištima jer se prilikom građevinskog zahvata javlja u velikim količinama. Posjednici takav otpad često ne zbrinjavaju na propisani način, već ga odlažu u okoliš čime se stvaraju divlja odlagališta. U radu je opisano što je to divlje odlagalište i osnovni neželjeni i nepovoljni utjecaji na okoliš i čovjeka. Na kraju rada opisana je i prikazana detaljna analiza građevnog otpada za razdoblje do 2014. godine.

Ključne riječi: građevni otpad, gospodarenje otpadom, katalog otpada, odlagališta otpada.

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. GRAĐEVNI OTPAD 2
2.1. Katalog otpada 3
2.2. Određivanje ključnog broja 4
2.3. Popis vrsta građevinskog otpada s ključnim brojevima 5
2.3.1. Građevinski otpad onečišćen opasnim tvarima 8
2.4. Podjela građevinskog otpada 9
2.5. Vrste otpada prema svojstvima 10
2.5.1. Opasni otpad 10
2.5.2. Neopasni otpad 11
2.5.3. Inertni otpad 12
3. GOSPODARENJE GRAĐEVNIM OTPADOM 13
3.1. Postupci gospodarenja otpadom 13
3.2. Građevine za gospodarenje građevnim otpadom 16
3.2.1. Reciklažno dvorište građevinskog otpada 16
3.2.2. Pretovarna/transfer stanica 19
3.2.3. Odlagalište 20
3.3. Plan gospodarenja otpadom 22
4. DIVLJA ODLAGALIŠTA 25
5. KOLIČINE GRAĐEVNOG OTPADA U HRVATSKOJ 28
5.1. Količine građevnog otpada po županijama 30
6. ZAKLJUČAK 34
7. LITERATURA 35

1. UVOD

U današnje doba stvaraju se velike količine različitih vrsta otpada pa tako i građevnog, te je otpad postao ključni problem moderne civilizacije i neizbježna posljedica čovjekova načina života. Čovjek je svojim neodgovornim ponašanjem s otpadom narušio prirodnu ravnotežu. Otpad predstavlja ključni problem današnjeg društva i prioritet je smanjenje zagađenja okoliša, a samim time i očuvanje zdravlja ljudi, biljnog i životinjskog svijeta.

Za rješavanje problema koje donosi građevinski otpad potrebno je pravilno gospodariti njime. U današnje vrijeme, pomoću modernih tehnologija moguće je da se većina otpada, uključujući i građevinski otpad, može iskoristiti kao sekundarna sirovina. Zato je važno da se pravilno postupa, upravlja i gospodari s različitim vrstama otpada, pa tako i s građevnim otpadom. Postupak kojim se otpad prevodi u korisnu sirovinu i ponovno se iskorištava naziva se recikliranje. Recikliranjem građevnog otpada mogu se dobiti reciklirani agregati koji se zatim koristite u građevini. Reciklirani agregati moraju zadovoljavati sva ispitivanja kao i agregati iz prirodnih nalazišta.

U prvom dijelu završnog rada opisan je građevinski otpad, katalog otpada i vrste otpada prema ključnim brojevima. Opisana je podjela građevinskog otpada prema vrsti nastanka i vrste otpada prema svojim svojstvima. Drugi dio opisuje gospodarenje građevinskim otpadom, postupke gospodarenja otpadom i objašnjeni su prostori u kojima se može upravljati građevinskim otpadom. Ukratko je opisano reciklažno dvorište Varaždin. Treći dio rada opisuje divlja odlagališta otpada, te je za primjer uzeto divlje odlagalište građevnog otpada u Ježdovečkoj šumi. Na kraju rada analizirane su količine građevnog otpada u Hrvatskoj i količine otpada po županijama.

Veoma je važno pravilno gospodariti svim vrstama otpada da bi se sačuvali prirodni resursi koji će ostati budućim generacijama na korištenje.

2. GRAĐEVNI OTPAD

Građevni otpad je otpad nastao prilikom gradnje građevina, rekonstrukcije, uklanjanja i održavanja postojećih građevina, te otpad nastao od iskopanog materijala, koji se ne može bez prethodne oporabe koristiti za građenje građevine zbog kojeg građenja je nastao [1]. Građevni otpad koji sadrži azbest je opasni građevni otpad nastao prilikom građenja građevina, rekonstrukcije, održavanja ili uklanjanja postojećih građevina i uklanjanja građevinskih materijala koji sadrži azbest i azbestni otpad nastao od iskopanog materijala [2].

Pod građevnim otpadom može se smatrati i otpad koji nastaje tijekom proizvodnje građevinskih proizvoda ili poluproizvoda. Glavni izvori nastajanja građevinskog otpada su proizvodnja građevinskog materijala, novogradnja, rušenje ili obnavljanje objekata te izgradnja i obnova prometnica. Udio otpada koji nastaje od građenja je manji u odnosu na otpad koji dobijemo kod rušenja, ali iskoristivost otpada i njegov potencijal za oporabu je puno veći. Građevnim otpadom ne smatra se neonečišćeno tlo i drugi materijali iz prirode koji su iskopani tijekom građevinskih aktivnosti ako je nedvojbeno da će se taj materijal za građevinske svrhe koristiti u svojem prirodnom obliku na gradilištu s kojeg je iskopa. Građevnim otpadom ne smatra se višak iskopa koji sukladno zakonu kojim se uređuje rudarstvo predstavlja mineralnu sirovinu. Na slici 1. prikazana je veća količina šute koja je nastala tijekom rušenja objekta.



Slika 1. Šuta nastala tijekom rušenja [3]

Građevni otpad je najvećim dijelom inertni otpad što znači da ne podliježe nekim značajnim fizikalnim, kemijskim ili biološkim promjenama. Vrsta je otpada koja se ne otapa, kemijski ne reagira, nije zapaljiv, te se ne razgrađuje biološkim putem. Primjer inertnog građevnog otpada može biti otpad od keramike, rušenja zgrada, žbuka, gips, razbijeni beton, željezo, čelik, kovine, drvo, plastika, papir i dr. Važno je napomenuti da građevni otpad može sadržavati opasne komponente kao što su asfalt ili asfaltno vezivo što ga čini i opasnim otpadom. Nažalost, polovica građevnog otpada završava na odlagališta komunalnog otpada što iziskuje višestruko povećanje troškova sanacije odlagališta te zauzima korisni volumen odlagališta.

Sastav građevinskog otpada: 64 – 75% - materijal iskopa, uključujući i iskopanu zemlju s onečišćenih/kontaminiranih lokacija, 15-25% otpad od rušenja i građenja, 5-10% - asfalt, katran i beton.

2.1. Katalog otpada

Kategorizacija otpada obuhvaća određivanje svojstva, porijekla i mjesta nastanka otpada uzimajući u obzir sastav otpada i granične vrijednosti koncentracija opasnih tvari i opasna svojstva otpada, određivanje grupe, podgrupe i vrste otpada sukladno Katalogu otpada te određivanje otpada sukladno kategorizaciji za prekogranični promet otpadom [4].

U svrhu lakšeg identificiranja otpada, utvrđuje se Katalog otpada prema Uredbi o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada [4]. Katalog otpada karakterizira otpad prema svojstvima i prema mjestu nastanka smješten u 20 grupa. Svaki od naziva grupe otpada ovisi o djelatnostima u kojima otpad nastaje dok su nazivi nekih grupa povezani i materijalima koji se koriste i procesima. Osim u 20 grupa, otpad je podijeljen i u podgrupe.

Grupe i podgrupe sadrže zapise o vrstama otpada. Zapis se sastoji od ključnog broja otpada, naziva otpada i oznakom zapisa s odgovarajućom oznakom o karakterističnim opasnim svojstvima koje otpad posjeduje. U katalogu otpada nabrojani otpad klasificiran je prema ključnim brojevima, te se ta klasifikacija koristi kod postupaka izdavanja dozvola za određene djelatnosti gospodarenja otpadom.

Pravilno i točno određivanje ključnih brojeva vrlo je važno, zbog toga da se osigura najbolji i najprimjereniji način gospodarenja otpadom, te da se utjecaj otpada na okoliš i zdravlje ljudi svede na minimum. Pomoću ključnih brojeva određujemo građevine koje mogu prihvatiti taj otpad. Ključni brojevi su jedinstvena oznaka u katalogu i sastoje se od dvoznamenkastih brojeva, četveroznamenkastih brojeva i šesteroznamenkastih brojeva.
Dvoznamenkasti broj označava pojedinu grupu otpada. Građevinski otpad označuje se brojem 17, a tu je uključen građevinski otpad i otpad od rušenja objekata s uključenom iskopanom zemljom s onečišćenih lokacija. Četveroznamenkasti broj označuje podgrupu otpada, npr. 17 01- beton, opeka, crijep/pločice i keramika. Šesteroznamenkastim brojem označavaju su vrste otpada 17 01 01 – beton. Posebno je važno obratiti pažnju na šesteroznamenkaste brojeve koji su označeni s zvjezdicom. Zvjezdica kod ključnog broja označava da se radi o opasnom otpadu.

2.2. Određivanje ključnog broja

Za određivanje potrebnog ključnog broja najprije je potrebno poznavati osnovne podatke o otpadu: kako je otpad nastao i koja ga je djelatnost proizvela, sastav i opis otpada, postoje li opasne tvari u otpadu, njihov sadržaj i koje su opasnosti povezane s otpadom. Za odabir vrste otpada služe šesteroznamenkasti ključni brojevi dok dvoznamenkasti i četveroznamenkasti ključni brojevi služe za brže snalaženje i pronalaženje grupa i podgrupa u katalogu. Kada se zna iz koje djelatnosti i aktivnosti je otpad stigao i kada se zna njegov sastav, opis i ostale potrebne podatke traži se njegov odgovarajući opis u grupama koje su označene brojevima 01-12 ili 17-20. Ne razmatra se otpad koji je označen brojem sa zadnjim dvjema znamenkama 99. Nakon što se pronađe otpad koji odgovara traženjima određuje se ključni broj.

Ukoliko nije nađen odgovarajući ključni broj i odgovarajući otpad mora se potražiti odgovarajući opis za otpad među brojevima koji su označeni ključnim brojevima 13, 14 i 15. Nakon provjere svih informacija traži se odgovarajući ključni broj i odabire se odgovarajući broj za opis otpada, u suprotnom ako ne odgovara niti jedan broj mora se potražiti opis otpada u grupi 16. Ukoliko se i u grupi 16 ne pronalazi ključni broj koji odgovara svim podatcima mora se

odabrati ključni broj čije su zadnje znamenke 99, koji se mora nalaziti u grupama 01-12 ili 17-20 i koji ima najtočniji opis za otpad koji je traži. Odabranom ključnom broju pridružuje se i oznaka zapisa:

● zapis opasnog otpada (oznaka O#) je zapis koji označava da ja za otpad potrebno odrediti jedno ili više svojstava koje posjeduje isti, uzevši u obzir karakteristična opasna svojstva tog otpada. Za ta svojstva koja su propisana Popisom otpada (NN50/05, 39/09, 94/13) posjednik otpada mora znati:

● zapis neopasnog otpada (oznaka N#) označava da nije potrebno odrediti opasno svojstvo,

● višestruki zapis (oznaka V#) je zapis u kojem se nalazi otpad koji u određenim uvjetima imati opasna svojstva i u obzir se mora uzeti više ključnih brojeva da se okarakterizira. Uzevši u obzir naziv otpada i karakteristična opasna svojstva, potrebno je provesti ocjenu o postojanju jednog ili više opasnih svojstava koje može posjedovati takav otpad, za to posjednik otpada mora znati.

2.3. Popis vrsta građevinskog otpada s ključnim brojevima

Građevinski otpad u katalogu otpada naveden je pod ključnim brojem 17 00 00 pod imenom grupe GRAĐEVINSKI OTPAD I OTPAD OD RUŠENJA OBJEKATA (uključujući i otpad od iskapanja onečišćenog tla). U tablici 1. naveden je popis podgrupa i vrsta otpada, s pripadajućim ključnim brojem, koji se mogu naći pod grupom građevinski otpad i otpad nastao od rušenja objekata [5].

Tablica 1. Podjela podgrupa

Ključni broj	Naziv otpada
17 00 00	Građevinski otpad i otpad nastao od rušenja objekata
17 01	Beton, opeka, crijep/pločice i keramika
17 02	Drvo, staklo i plastika
17 03	Mješavina bitumena, ugljeni katran i proizvodi koji sadrže

	katran
17 04	Metali (uključujući i njihove legure)
17 05	Zemlja (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih/kontaminiranih lokacija), kamenje i iskop od rada bagera
17 06	Izolacijski materijali i građevinski materijal koji sadrži azbest
17 08	Građevinski materijal na bazi gipsa
17 09	Ostali građevinski otpad i otpad od rušenja

U tablici 2. navedena je podjela vrsta otpada po svim podgrupama [5].

Tablica 2. Podjela vrsta otpada po podgrupama

Ključni broj	**Naziv otpada**
17 01	Beton, opeka, crijep/pločice i keramik
17 01 01	Beton
17 01 02	Opeka
17 01 03	Crijep/pločice i keramika
17 01 04	Građevinski materijal na bazi gips
17 01 06*	Mješavine ili odvojene frakcije betona, opeke, Crijepa/pločica i keramike koje sadrže opasne tvari
17 01 07	Mješavine betona, opeke, crijepa/pločica i keramike koje nisu navedene pod 17 01 06
17 02	Drvo, staklo i plastika
17 02 01	Drvo
17 02 02	Stalko
17 02 03	Plastika
17 02 04*	Staklo, plastika i drvo koje sadrže ili su onečišćeni opasnim tvarima
17 03	Mješavina bitumena, ugljeni katran i proizvodi koji sadrže katran
17 03 01*	Mješavina bitumena koje sadrže katran iz ugljena
17 03 02	Mješavine bitumena koje nisu navedene pod 17 03 01
17 03 03*	Katran iz ugljena i proizvodi koji sadrže katran

17 04	Metali (uključujući njihove legure
17 04 01	Bakar, bronca, mjed
17 04 02	Aluminij
17 04 03	Olovo
17 04 04	Cink
17 04 05	Željezo i čelik
17 04 06	Kositar
17 04 07	Miješani metali
17 04 09*	Metalni otpad onečišćen opasnim tvarima
17 04 10*	Kabelski vodiči koji sadrže ulje, ugljeni katran i druge opasne tvari
17 04 11	Kabelski vodiči koji nisu navedeni pod 17 04 10
17 05	Zemlja (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenim/ kontaminiranih lokacija), kamenje i iskop od rada bagera
17 05 03*	Zemlja i kamenje koji sadrže opasne tvari
17 05 04	Zemlja i kamenje koji nisu navedeni pod 17 05 03
17 05 05*	Iskopana zemlja od rada bagera koja sadrži opasne tvari
17 05 06	Iskopana zemlja koja nije navedena pod 17 05 05
17 05 07*	Šljunak koji sadrži opasne tvari
17 05 08	Šljunak koji nije naveden pod 17 05 07
17 06	Izolacijski materijali i građevinski materijali koji sadrže azbest
17 06 01*	Izolacijski materijali koji sadrže azbest
17 06 03*	Ostali izolacijski materijal koji se sastoje od ili sadrže opasne tvari
17 06 04	Izolacijski materijali koji nisu navedeni pod 17 06 01 i 17 06 03
17 06 05*	Građevinski materijali koji sadrže azbest
17 08	Građevinski materijal na bazi gips
17 08 01*	Građevinski materijal na bazi gipsa onečišćen/kontaminiran opasnim tvarima
17 08 02	Građevinski materijal na bazi gipsa koji nije naveden pod 17 08 01

17 09	Ostali građevinski otpad i otpad od rušenja
17 09 01*	Građevinski otpad i otpad od rušenja koji sadrži živu
17 09 02*	Građevinski otpad i otpad od rušenja koji sadrži PCB
17 09 03*	Građevinski otpad i otpad od rušenja (uključujući miješani otpad) koji sadrži opasne tvari
17 09 04	Miješani građevinski otpad i otpad od rušenja koji nije naveden pod 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03

2.3.1. Građevinski otpad onečišćen opasnim tvarima

U tablici 3. naveden je građevinski otpad koji je onečišćen opasnim tvarima [5].

Tablica 3. Podjela građevinskog otpada koji je onečišćen opasnim tvarima

Ključni broj	Naziv otpada
17 01 06*	Mješavine ili odvojene frakcije betona, opeke, crijepa/pločica i keramike koje sadrže opasne tvari
17 02 04*	Staklo, plastika i drvo koji sadrže ili su onečišćeni opasnim tvarima
17 03 01*	Mješavina bitumena koje sadrže katran iz ugljena
17 03 03*	Katran iz ugljena i proizvodi koji sadrže katran
17 04 09*	Metalni otpad onečišćen opasnim tvarima
17 04 10*	Kabelski vodiči koji sadrže ulje, ugljeni katran i druge opasne tvari
17 05 03*	Zemlja i kamenje koji sadrže opasne tvari
17 05 05*	Iskopana zemlja od rada bagera koja sadrži opasne tvari
17 05 07*	Šljunak koji sadrži opasne tvari
17 06 01*	Izolacijski materijali koji sadrže azbest
17 06 03*	Ostali izolacijski materijal koji se sastoje od ili sadrže opasne tvari
17 06 05*	Građevinski materijali koji sadrže azbest
17 08 01*	Građevinski materijal na bazi gipsa onečišćen/kontaminiran opasnim tvarima
17 09 01*	Građevinski otpad i otpad od rušenja koji sadrži živu

17 09 02*	Građevinski otpad i otpad od rušenja koji sadrži PCB
17 09 03*	Građevinski otpad i otpad od rušenja (uključujući miješani otpad) koji sadrži opasne tvari

2.4. Podjela građevinskog otpada

Prema vrsti nastanka građevinski otpad dijeli se na:

● otpad koji nastaje od potpunog ili djelomičnog rušenja objekta,

● otpad koji nastaje na gradilištu kao posljedica izgradnje novih objekata,

● otpad nastao kod izgradnje i održavanja prometnica,

● tlo, kamenje i vegetacija koje je potrebno ukloniti zbog pripreme prostora za građenje.

Građevinski otpad sastoji se od različitih vrsta materijala koji ovise o vrsti građevinskog objekta, vrsti radova koji se izvode te da li se objekt gradi, ruši ili rekonstruira. Kod visokogradnje najviše kao materijal prevladavaju beton, opeka, gips, plinobeton i prirodni kamen. Tijekom radova iskopa građevnim otpadom se smatra zemlja, pijesak, šljunak, kamen, ilovača i glina. Kod niskogradnje kao građevinski otpad nastaje bitumen (asfalt) ili cementom vezani materijal, pijesak, šljunak i drobljeni kamen. Građevinskim radovima nastaje i miješani građevinski otpad koji se sastoji od drva, plastike, metala, kablova. Takav otpad često se naziva šuta. Materijal koji se nalazi u građevinskom otpadu također ovisi na kojoj lokaciju se građevina ruši, gradi ili rekonstruira.

S obzirom na opasnost otpada, otpad možemo svrstati u opasan i neopasan otpad. Kod opasnog otpada posebno su važni proizvodi koji sadrže azbest. U građevini su se koristile velike količine takvih proizvoda za izolaciju i pokrovni materijal, te se sada često susrećemo s takvim proizvodima kod rušenja ili kod rekonstrukcije objekata, a posljednjih godina je dokazano da azbest može imati štetne posljedice po zdravlje čovjeka.

2.5. Vrste otpada prema svojstvima

Prema svojstvima koje sadrži otpad možemo podijeliti u 3 skupine:

- opasni otpad,
- neopasni otpad,
- inertni otpad.

2.5.1. Opasni otpad

Opasni otpad je otpad koji posjeduje jedno ili više opasnih svojstava određenih Dodatkom III. ovoga Zakona. – U Dodatku III. Je opisan otpad koji sadrži opasna svojstva [1].

Pod opasnim otpadom se smatra materijal koji:
- sadrži opasne komponente (azbest, katran, olovo, ljepila),
- nakon dužeg boravka u agresivnim sredinama postaju agresivni (npr. objekti koji proizvode ili koriste kemikalije),
- nisu očišćeni od agresivne tvari ili su pomiješani s istim.

Na novijim objektima možemo naći opasni i potencijalno opasni građevinski otpad, a neke vrste tih otpada su: ljepila, izolacijski materijali, materijali na bazi azbesta, hidroizolacija, tekućine na bazi katrana, tehnološki obrađeno drvo, neke boje i premazi. Otpad koji možemo naći nakon rušenja objekata je materijal na bazi azbesta, električna oprema, drvo s raznim premazima, materijali na bazi azbesta, izolacijski materijali.

Materijal predstavlja opasni otpad ako ima jednu ili više karakteristika koje se podijeljene u 4 grupe: zapaljivost, reaktivnost, korozivnost i toksčinost. Zapaljivost može uzrokovati ili pospješiti plamen, reaktivnost reagira s drugim materijalima pri čemu može nastati eksplozija, korozivnost oštećuje metal, a toksičnost djeluje negativno po zdravlje čovjeka i okoliš.

Na slici 2. prikazan je azbest kao primjer opasnog otpada kojeg je onečišćivač odložio u okolišu.



Slika 2. Primjer opasnog otpada u prirodi [7]

2.5.2. Neopasni otpad

Neopasni otpad je otpad koji ne posjeduje niti jedno od opasnih svojstava određenih Dodatkom III. ovoga Zakona [1]. U neopasni otpad spadaju materijali koji nemaju opasne osobine kao što su crijep, opeka, beton itd. Neopasnim otpadom je otpad koji je po sastavu i svojstvima određen kao neopasan otpad te ne posjeduje niti jedno od opasnih svojstava određenih Dodatkom III. Zakona o održivom gospodarenju (NN 94/13). Materijali koji kao ugrađeni u objekt nemaju opasne osobine, mogu ih poprimiti ovisno o korištenja. Neki od materijala koji spadaju u ovu skupinu su: plastika, metal, drvo. Na slici 3. prikazana je cigla kao primjer neopasnog otpada u prirodi.



Slika 3. Primjer neopasnog otpada u prirodi [8]

2.5.3. Inertni otpad

Inertni otpad je otpad koji ne podliježe značajnim fizikalnim, kemijskim i/ili biološkim promjenama [1]. Inertni otpad ne ugrožava okoliš. Takav otpad se ne otapa, nije zapaljiv, ne reagira fizički ili kemijski, ne razgrađuje se biološkim putem, niti stvara opasne tvari za okoliš i zdravlje ljudi. S tvarima s kojima dolazi u dodir ne djeluje tako da bi to utjecalo na zdravlje ljudi, životinjskog i biljnog svijeta ili na povećanje dozvoljenih emisija u okoliš. Vodotopivost, sadržaj onečišćujućih tvari u vodenom ekstraktu i ekotoksičnost vodenog ekstrakta inertnog otpada mora biti zanemariva i ne smije u nijednom propisanom parametru ugrožavati kakvoću površinskih ili podzemnih voda. Ima beznačajan stupanj ispuštanja zagađujućih tvari, ne ugrožava zrak i podzemne vode. Na slici 3. nalazi se beton koji je prikazan kao primjer inertnog otpada.



Slika 4. Primjer inertnog otpada u prirodi [9]

3. GOSPODARENJE GRAĐEVNIM OTPADOM

Gospodarenje građevinskim otpadom je skup aktivnosti i mjera kojima je obuhvaćeno odvojeno skupljanje, smanjenje količine otpada i/ili njegovog štetnog utjecaja na okoliš, oporabu i/ili zbrinjavanje građevinskog otpada [6].

Gospodarenje građevinskim otpadom podrazumijeva da se pravilno gospodari građevnim otpadom kako bi se smanjio njegov negativan utjecaj na okoliš i zdravlje ljudi. Pravilnim gospodarenjem, odnosno recikliranjem građevnog otpada dobivamo vrijednu korisnu sekundarno sirovinu koja se može koristiti u različite namjene u građevinarstvu, te se smanjuje količina građevnog otpada koja se odlaže na odlagalište i tako ne zauzimamo nepotrebnog prostora na odlagalištu.

Građevinski otpad mora se odložiti na lokacijama koje su predviđene za taj otpad, a nikako ne smije odlagati na mjestu nastanka kao niti na ostalim lokacijama koje nisu predviđene za to. Posjednik građevine, investitor, izvođač ili neka treća osoba kojoj je vlasnik građevine odnosno investitor prenio pravo raspolaganja građevnim otpadom, dužan je snositi sve potrebne troškove za gospodarenje građevnim otpadom, te je dužan osigurati konačno zbrinjavanje ili oporabu skupljenog opasnog građevinskog otpada. Ukoliko građevni proizvod koji je nastao oporabom građevinskog otpada udovoljava normama i uvjetima propisanim posebnim propisom, može se ponovno koristiti u građevinske svrhe.

3.1. Postupci gospodarenja otpadom

Gospodarenje građevnim otpadom obuhvaća skupljanje, prijevoz, oporabu i odlaganje otpada te nadzor nad tim radnjama, kao i naknadno održavanje lokacija za odlaganje. Postupci oporabe označavaju se oznakom R, a postupci odlaganja oznakom D. U hijerarhiji gospodarenja građevnim otpadom (tablica 4.), najmanje poželjna opcija je odlaganje na odlagalište. Djelatnost oporabe otpada podrazumijeva postupke kao što su primjerice korištenje otpada uglavnom kao goriva ili drugog načina dobivanja energije (R1), recikliranje/ obnavljanje otpadnih metala i spojeva metala (R4) i recikliranje/obnavljanje drugih otpadnih anorganskih materijala (R5).

Tablica 4. Hijerarhija gospodarenja otpadom

Postupanje	Mjere
Sprječavanje	Korištenje manje količine materijala pri projektiranju i proizvodnji, ponovna upotreba, korištenje manje materijala opasnih za okoliš
Priprema za ponovnu uporabu (PU)	Pregled, čišćenje, popravak, obnova cijelih proizvoda ili potrošnih dijelova
Recikliranje	Pretvaranje otpada u novu tvar ili proizvod, uključujući kompostiranje ako su zadovoljeni protokoli kvalitete
Drugi postupci oporabe (R)	Uključuje anaerobnu razgradnju, spaljivanje s energetskom oporabom, plinofikaciju i pirolizu s proizvodnjom energije (gorivo, toplina i električna energija) i materijala iz otpada, nešto zatrpavanja
Odlaganje (D)	Odlaganje ili spaljivanje bez energetske oporabe



Slika 5. Hijerarhija gospodarenja otpadom [21]

Građevni otpad je specifična vrsta otpada kod koje se ne može u svakoj situaciji primijeniti prva stavka reda prvenstva, sprečavanje nastanka otpada jer se svakodnevno mora u građevnim jedinicama graditi, preuređivati ili rušiti

građevina te se tako stvara građevni otpad. Razlog je u tome što građevine s vremenom gube na vrijednostima i potrebno ih je obnoviti kako bi i dalje služile svojoj namjeni.

Postupak obrade, oporabe ili recikliranja i zbrinjavanja građevnog otpada ovisi o njegovo sastavu. Prilikom zbrinjavanja otpada potrebno je odvojeno prikupiti sastavnice takvog otpada kao što su željezo, drvo, staklo, cigla, beton i plastika, te ga je zatim potrebno pojedinačno zbrinuti.

Mogućnosti postupanja građevinskog otpada:

- ponovna uporaba,
- recikliranje,
- energetska oporaba.

Reciklirani materijal može se ponovno koristiti u gradnji kao:

- materijal za nosive slojeve ceste, staza i parkirališta,
- materijal za nasipavanje, drenažu i kamenozaštitu,
- dodatak za nove asfaltne mješavine,
- dodatak raznim vrstama betona i mortova,
- materijal za izradu betonskih elemenata i sklopova.

Oporabljeni građevni materijal naziva se reciklirani agregat a to je:

- reciklirani asfalt,
- reciklirani beton,
- reciklirani crijep i keramika,
- reciklirane mješavine (mješavine cigle i šute, miješani asfaltni i betonski lom) [10].

3.2. Građevine za gospodarenje građevnim otpadom

Gospodarenje građevnim otpadom obavlja se u građevinama koje su prilagođene za njegovo zbrinjavanje. U građevine za gospodarenje građevnim otpadom ubrajamo:

- reciklažno dvorište građevinskog otpada,
- pretovarna (transfer) stanica,
- odlagalište građevinskog otpada.

3.2.1. Reciklažno dvorište građevinskog otpada

Reciklažno dvorište je nadzirani ograđeni prostor namijenjen odvojenom prikupljanju i privremenom skladištenju manjih količina posebnih vrsta otpada. Dok se građevina koja nam služi za razvrstavanje, mehaničku obradu i privremeno skladištenje građevinskog otpada naziva se reciklažno dvorište za građevinski otpad [1].

Postoje postupci kojima se mijenjaju svojstvo građevinskog otpada u svrhu smanjivanja količine, te olakšavanje i poboljšavanje iskoristivosti tog otpada. Tretira se kao građevina za gospodarenje otpadom, te kao takvo mora biti predviđeno u prostornom planu i zahtjeva izradu tehničke dokumentacije za ishođenje potrebnih dozvola sukladno Zakonu o gradnji i drugim važećim propisima. Jedinica lokalne samouprave izvršava obvezu odvojenog prikupljanja problematičnog otpada, otpadnog papira, metala, stakla, plastike i tekstila te krupnog komunalnog otpada na način da, među ostalim, osigura funkcioniranje jednog ili više reciklažnih dvorišta, odnosno mobilne jedinice na svom području jedinica lokalne samouprave.

Kod odabira lokacije reciklažnog dvorišta, jedinica lokalne samouprave dužna je osigurati da prostorni razmještaj reciklažnih dvorišta, odnosno način rada mobilne jedinice omogućava pristupačno korištenje istih svim stanovnicima područja za koje su uspostavljena reciklažna dvorišta, odnosno mobilne jedinice te je dužna obavijestiti da se obavijeste kućanstva u slučaju promjene lokacije.

Reciklažno dvorište prema Pravilniku o gospodarenju otpadom mora udovoljiti sljedećim uvjetima:

● mora biti označeno sukladno Pravilniku o gospodarenju otpadom,

● mora biti opremljeno odgovarajućom vagom,

● mora biti opremljeno video nadzorom ukoliko se u reciklažnom dvorištu obavlja trgovanje otpadom,

● mora zadovoljiti uvjetima koji su propisani člankom 5. stavcima 1. i 2., a to su:

(1) Opći uvjeti su uvjeti kojima mora udovoljiti građevina ili dio građevine u kojoj se obavlja postupak gospodarenja otpadom (u daljnjem tekstu: građevina), te drugi uvjeti kako slijedi:

● da je onemogućeno istjecanje oborinske vode koja je došla u doticaj s otpadom na tlo, u vode, podzemne vode i more,

● da je onemogućeno raznošenje otpada u okolišu, odnosno da je onemogućeno njegovo razlijevanje i/ili ispuštanje u okoliš,

● da građevina ima podnu površinu otpornu na djelovanje otpada,

● da je neovlaštenim osobama onemogućen pristup otpadu,

● da je građevina opremljena uređajima, opremom i sredstvima za dojavu i gašenje požara,

● da su na vidljivom i pristupačnom mjestu obavljanja tehnološkog procesa postavljene upute za rad,

● da je mjesto obavljanja tehnološkog procesa opremljeno rasvjetom,

● da je građevina označena sukladno ovom Pravilniku,

● da je do građevine omogućen nesmetan pristup vozilu,

● da je građevina opremljena s opremom i sredstvima za čišćenje rasutog i razlivenog otpada ovisno o kemijskim i fizikalnim svojstvima otpada.

(2) Ako obavljanje postupka gospodarenja otpadom uključuje gospodarenje opasnim otpadom, pored uvjeta iz stavka 1. ovoga članka, potrebno je udovoljiti i sljedećim uvjetima:

- da je građevina natkrivena,
- da je onemogućen dotok oborinskih voda na otpad.

Prema Zakonu o održivom gospodarenju otpada, otpad se smije skladištiti, oporabiti i/ili zbrinjavati samo u građevinama i uređajima koji su određeni isključivo za tu namjenu. Oporaba građevinskog otpada može se odvijati i na gradilištu kada se radi o građevinskom otpadu za koje se djelatnost oporabe provodi mobilnim uređajima.

U Varaždinu se nalazi reciklažno dvorište u kojem korisnici javnih usluga s područja Varaždina mogu odlagati gotovo sve vrste otpada, pa tako i građevnog, a koji se ne prikuplja u redovnom odvozu. Korisnici su dužni ponijeti sa sobom važeću osobnu iskaznicu, te prije dolaska u reciklažno dvorište razvrstati otpad po grupama.

Korisnici sami predaju otpad, odnosno dopremaju ga i odložiti u spremnike reciklažnog dvorišta uz kontrolu i nadzor djelatnika komunalnog poduzeća. Svaki korisnik zakonski može dopremiti svu vrstu otpada koji je reciklažno dvorište spremno zaprimiti u količini ne više od 200 kg unutar 6 mjeseci.

U reciklažnom dvorištu se odlaže problematični otpad (otapala, kiseline, lužine, fotografske kemikalije, pesticidi, fluorescentne cijevi i ostali otpad koji sadrži živu, odbačena oprema koja sadrži klorofluorougljike, ulja i masti, boje, tinte, ljepila i smole, deterdženti, citotoksici i citostatici, baterije i akumulatori, drvo koje sadrži opasne tvari, plinovi u posudama pod tlakom, ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari, metalna ambalaža koja sadrži opasne krute porozne materijale, npr. azbest, uključujući spremnike pod tlakom), otpadni papri, metal, staklo, plastika, tekstil, krupni otpad, jestiva ulja i masti, boje, deterdženti, lijekovi, baterije i akumulatori, električna i elektronička oprema, građevni otpad iz kućanstva, otpadne gume.

Na slici 6. nalazi se reciklažno dvorište Varaždin.



Slika 6. Reciklažno dvorište Varaždin [11]

3.2.2. Pretovarna/transfer stanica

Pretovarna stanica je građevina za skladištenje, pripremu i pretovar otpada namijenjenog prijevozu prema mjestu njegove oporabe ili zbrinjavanja [1]. Pretovarne stanice se sastoje od prilaznog puta koji je povezan s javnim prustupom, cestovne infrastrukture unutar pretovarne stanice (uzimajući u obzir dimenzije transportnih vozila prigodom projektiranja i gradnje, kontrolne točke na ulazima u područje pretovarne stanice na prilaznom putu, gdje se otpad važe i naplaćuje, zatvorene zgrade u kojoj se prihvaća, parkirališta, područja za prihvat otpada koji se može reciklirati, otvoreni prostor koji je hortikulturalno uređen (tampon zona) i ograde oko prostora pretovarne stanice, prostora koji služi za pregled otpada koji pristiže i zadržavanje neprihvatljivog otpada koji se uklanja (prihvatne zone), plohe za prikupljanje građevinskog otpada i otpada od rušenja, uređaja za smanjivanje volumena (balirke), te se predviđa mogućnost mobilnog ili stacionarnog postrojenja za prihvat i obradu građevinskog otpada [11].

Vrste pretovarnih stanica su: stanica s izravnim istovarom odozgo, istovar s međuskladištem i predkompaktiranjem, istovar s međuskladištenjem i kompaktiranjem, istovar s međuskladištenjem i baliranjem. Pretovarne stanice

prema funkciji mogu biti: jednonamjenska, višenamjenska, zatvorena za javnost, otvorena za javnost i kombinirana [12]. Na slici 7. Prikazana je pretovarna stanica koja se nalazi u općini Cere u Istarskoj županiji.



Slika 7. Pretovarna stanica Cere [13]

3.2.3. Odlagalište

Odlagalište građevinskog otpada je građevina koja je namijenjena za odlaganje otpada na površinu ili pod zemljom (podzemno odlagalište), uključuje:

- interno odlagalište otpada na kojem proizvođač odlaže svoj otpad na samom mjestu proizvodnje,
- odlagalište otpada ili njegov dio koji se može koristiti za privremeno skladištenje otpada (npr. za razdoblje duže od jedne godine)
- iskorištene površinske kopove ili njihove dijelove nastale rudarskom eksploatacijom i/ili istraživanjem pogodne za odlaganje otpada [1].

Odlagališta otpada podjeljena su u sljedeće kategorije:

- odlagalište za opasni otpad,
- odlagalište za neopasan otpad,
- odlagalište za inertan otpad.

Metode kojom se saniraju odlagališta su in-situ metoda ili ex-situ metoda. Za izbor tehničkog rješenja sanacije ključni kriteriji su utjecaj na okoliš (50%), tehničke karakteristike lokacije (30%) i ekonomske karakteristike lokacije (20%). Ovisno o odabranom tehničko – tehnološkom rješenju potrebno je predvidjeti odgovarajuću infrastrukturu: dovesti struju i vodu, izgraditi bazen procjednih voda, kanale oborinske odvodnje, vagu, portirsko mjesto, postaviti ogradu oko cijelog odlagališnog prostora, izvesti protupožarnu cestu te zasaditi visoki zeleni pojas.

In-situ metoda ima dvije opcije kojima se zbrinjava otpad na odlagalištu. Prva opcije je da se uz staro tijelo odlagališta, sagradi i uredi na istoj lokaciju nova ploha za prihvat otpada. Nakon izgradnje nove plohe sav otpad, koji se nalazio na staroj plohi, bi se preselio na novu, te bi se nakon kompletnog preseljenja starog otpada nastavilo odlaganje otpada na novoj plohi do zatvaranja odlagališta. Prednost ove opcije je ta da se sav otpad, stari i novi, nalazi na jednom, adekvatno uređenom temeljnom brtvenom sloju čime se u potpunosti otklanja mogućnost negativnog utjecaja procjednih voda na okoliš. Druga opcija je da se stari otpad ne seli na novu plohu nego ostaje na sadašnjoj lokaciji, ali uz pravilnu sanaciju (ugradba plinskih bunara za pasivno otplinavanje), te se prekrije brtvenim slojem i ozeleni da se svede na minimum daljnje nastajanje procjednih voda. Nedostatak druge opcije je što postoji mogućnost negativnog utjecaja procjednih voda na okoliš, zbog toga što se ne predviđa uređenje temeljnog brtvenog sloja, dok je prednost što se omogućava izgradnja nove plohe s pratećom infrastrukturom unutar postojećeg odlagališta.

Ex-situ metoda podrazumijeva kompletno prebacivanje otpada na drugu lokaciju, tj. na drugo uređeno odlagalište otpada. Prednost je što se sav otpad adekvatno zbrine, a lokacija odlagališta se dovede u prvobitno stanje. Nedostatak je to što su potrebna velika novčana sredstva za sanaciju odlagališta ako se radi o velikoj količini otpada ili velikoj udaljenosti do drugog odlagališta. Tijelo odlagališta otpada se sastoji od brtvenog sloja, sustava za odvodnju procjednih voda, sustava za odvodnju oborinskih voda, sustava otplinjavanja.

Najveće odlagalište otpada u Hrvatskoj nalazi se u jugoistočnom dijelu Zagreba. Na Jakuševcu je odlaganje otpada počelo još 1965. godine, a traje još i danas. Na slici 8. nalazi se odlagalište otpada Jakuševac.



Slika 8. Odlagalište otpada Jakuševac [13]

3.3. Plan gospodarenja otpadom

Plan gospodarenja građevnim otpadom opisan je u Pravilniku o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest. Taj Pravilnik propisuje cilj sustava gospodarenja građevnim otpadom, obveze proizvođača građevnog proizvoda, način označavanja građevnog proizvoda i ambalaže, uvjete gospodarenja građevnim otpadom, obveze vođenja evidencija o građevnom otpadu te cilj sustava gospodarenja otpadom koji sadrži azbest, obveze proizvođača proizvoda koji sadrži azbest, postupci gospodarenja otpadom koji sadrži azbest, zahtjevi u pogledu skladištenja i prijevoza otpada koji sadrži azbest, uvjeti za gospodarenje azbestnim otpadom i obveze vođenja evidencija o otpadu koji sadrži azbest.

Cilj sustava gospodarenja građevnim otpadom je do 1. siječnja 2020. godine putem nadležnih tijela osigurati pripremu za ponovnu uporabu, recikliranje i druge načine materijalne oporabe, uključujući postupke zatrpavanja i nasipavanja, u kojima se otpad koristi kao zamjena za druge materijale,

neopasnog građevnog otpada, isključujući materijal iz prirode utvrđen ključnim brojem 17 05 04 – zemlja i kamenje koji nisu navedeni pod 17 05 03, u minimalnom udjelu od 70% mase otpada [2].

Pravilnik detaljno propisuje načine obveznog postupanja proizvođača građevnog otpada. Proizvođač građevnog proizvoda, koji na tržište područja Republike Hrvatske stavlja proizvod iste ili slične opće predviđene namjene propisane Pravilnikom, dužan je u skladu sa Zakonom nenaplatno kupcu i/ili korisniku proizvoda osigurati: mogućnost povrata takvog uporabljenog proizvoda, što uključuje i višak materijala, mogućnost preuzimanja otpada koji nastaje od takvog proizvoda. Proizvođač građevnog proizvoda dužan je: raspolagati prostorom i odgovarajućim spremnicima za privremeno skladištenje otpada preuzetog sukladno ovom članku i preuzeti otpad skladištiti odvojeno po vrstama propisanim posebnim propisom koji uređuje Katalog otpada i predati ga ovlaštenoj osobi [2].

Mjere gospodarenja građevnim otpadom koje se određuju, sukladno posebnom propisu koji uređuje gradnju, dokumentima projekta gradnje, održavanja, rekonstrukcije odnosno uklanjanja građevine moraju:

1. osigurati izdvajanje: materijala i tvari, uključujući i građevne proizvode, koji nisu otpad (npr. višak materijala pri građenju ili rekonstrukciji građevine ili izdvojene tvari ili materijali ili građevni proizvodi kao što je cigla ili crijep iz građevine koja se uklanja ili rekonstruira), ukoliko se isti mogu bez obrade koristiti u istu svrhu u koju su i proizvedeni,

2. spriječiti ispuštanje azbestnih vlakana u zrak iz azbestnog otpada i razlijevanja tekućeg otpada koji može sadržavati azbest, kada je azbestni otpad prisutan u građevini,

3. spriječiti miješanje pojedine vrste opasnog građevnog otpada s drugim otpadom odnosno tvarima i materijalima koje nisu otpad,

4. spriječiti miješanje razdvojenog otpada, osim miješanja koje obavlja ovlaštena osoba sukladno odgovarajućoj dozvoli za gospodarenje otpadom,

5. spriječiti raznošenje, razlijevanje odnosno ispuštanje otpada izvan gradilišta u okoliš,

6. onemogućiti istjecanje oborinske vode koja je došla u doticaj s opasnim otpadom na tlo, u vode, podzemne vode i more,

7. onemogućiti istjecanje tekućeg otpada na tlo, u vode, podzemne vode, more,

8. predvidjeti odgovarajući prostor za skladištenje otpada na gradilištu u skladu s ovim Pravilnikom,

9. odrediti način izvedbe radova, uzevši u obzir njihovu tehničku izvedivost i ekonomsku opravdanost, kako bi količina miješanog građevnog otpada, koja nastaje izvedbom radova, bila što manja te kako bi se višak materijala uporabio na mjestu gdje je taj višak i nastao, a nastali otpad pripremio za ponovno korištenje ili drugi postupak oporabe [2].

Način obveznog postupanja vlasnika i posjednika građevnog otpada je da otpad propisan posebnim propisom koji uređuje gospodarenje otpadom preda osobi koja upravlja odgovarajućim reciklažnim dvorištem.

4. DIVLJA ODLAGALIŠTA

Unatoč postojanju službenih odlagališta na području države, građevinski otpad se nelegalno odlaže na više lokacija, najčešće na slučajno odabranom prostoru koji je idealan za nelegalno odlaganje otpada. U te prostore uključujemo lako dostupna mjesta, te mjesta gdje nije česta kontrola nadležnih institucija. Divlja odlagališta otpada su manji neuređeni prostori koji nisu predviđeni za odlaganje otpada, a formirali su ih najčešće građani bez prethodnog znanja tijela lokalne samouprave. Ne raspolažu nikakvim dokumentima relevantnim za njihovo djelovanje, a otpad uglavnom individualno, dovoze građani [15].

Na područjima na kojima se nekontrolirano odlaže otpad i na kojima se on duže zadržava može doći do pojave raznih neželjenih utjecaja, pa i do same ekološke nesreće. Osnovni neželjeni utjecaji su:

- onečišćenje tla,
- onečišćenje podzemnih i površinskih voda procjednim vodama,
- onečišćenje zraka uzrokovano izbijanjem požara,
- neugodni mirisi,
- raznošenje laganog materijala vjetrom,
- buka.

Ovisno o karakteristikama lokacije i sastavu odloženog otpada, te o količini vode koja se procjeđuje kroz odloženi otpad, dolazi do manjeg ili većeg onečišćenja tla i podzemnih i površinskih voda. Plinovi koji se stvaraju prilikom razgradnje organskih tvari na odlagalištu mogu posredno ili neposredno utjecati na okoliš. U najvećoj količini prisutni su metan i ugljični dioksid, dok u manjoj količini sumporovodik i drugi.

Divlja odlagališta otpada predstavljaju iznimno veliku opasnost za okoliš, prvenstveno zbog onečišćenja tla, zraka te voda, kao i mora. Kao mogući izvori zaraza direktno ili indirektno utječu na zdravlje ljudi i ostalih živih organizama, a u ljetnim mjesecima često su i izvor požara. Većina divljih odlagališta otpada sadrži otpad iz domaćinstava, ali i velike količine građevinskog, čak i opasnog otpada. Požari su pojava karakteristična za divlja odlagališta otpada. Oni onečišćuju atmosferu otrovnim produktima nepotpunog izgaranja te izazivaju

onečišćenje okoliša u obliku dima i zagađenja zraka, a dodatna opasnost je mogućnost širenja požara na okolno raslinje.

Jedno od najvećih divljih odlagališta građevinskog i opasnog otpada u Hrvatskoj već više od desetljeća nalazi se u Ježdovečkoj šumi na zapadu Zagreba, gdje se otpad godinama ilegalno zakopava u tlo nakon nezakonitog krčenja šume i eksploatacije šljunka i pijeska. U nagomilanom otpadu nalaze se i opasni materijali poput azbesta ili ambalaže raznih kemikalija i ulja zbog čega su mještani zabrinuti za svoje zdravlje. Opasan sadržaj iz otpada oborinske vode odnose u dublje slojeve zemlje, a velik dio naselja još uvijek nema vodovod, nego se služi bunarima koji se na ovaj način mogu kontaminirati. Valja napomenuti i da je Ježdovec rezervno zagrebačko vodocrpilište te se nalazi na vodonosnom području uzvodno od vodocrpilišta Mala Mlaka. Na slici 9. prikazan je zabrinjavajući prizor iz Ježdovečke šume.



Slika 9. Divlje odlagalište građevinskog otpada Ježdovečka šuma [16]

Mjere za sprječavanje nepropisnog odbacivanja otpada uključuju:

● uspostavu sustava za zaprimanje obavijesti o nepropisno odbačenom otpadu,

● uspostava sustava evidentiranja lokacija odbačenog otpada,

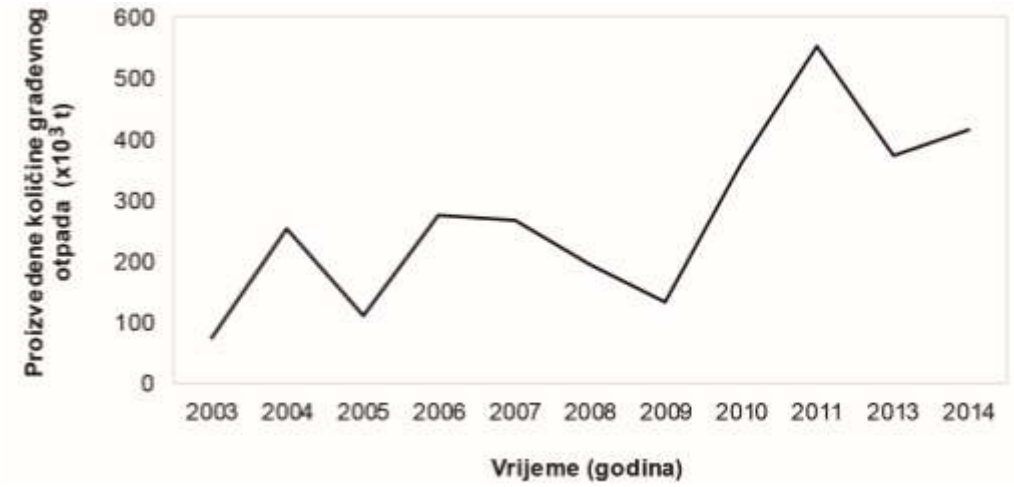
● provedbu redovitog godišnjeg nadzora područja jedinice lokalne samouprave radi utvrđivanja postojanja odbačenog otpada, a posebno lokacija na kojima je u prethodne dvije godine evidentirano postojanje odbačenog otpada,

● druge mjere sukladno odluci predstavničkog tijela jedinice lokalne samouprave.

2015. godine Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost zaključio je ugovore za sanaciju 1007 lokacija divljih odlagališta, s ukupno 266 jedinice lokalne samouprave, a u okviru jednog ugovora često se nalazilo više lokacija divljih odlagališta koje se saniralo po sklopljenom ugovoru. U posljednjih godina je većina tih divljih odlagališta sanirano, no nažalost svakodnevno nas mediji obavješćuju o novim lokacijama divljih odlagališta. Prema članku 169. Zakona o održivom gospodarenju otpadom jedinice lokalne samouprave može se kazniti novčanim iznosom od 100.000 do 300.000 kuna, odnosno 15.000 do 25.000 kuna za odgovornu osobu. Divlja odlagališta predstavljaju ozbiljan problem za čovjeka i okoliš i njima bi se trebala pridodati veća pažnja.

5. KOLIČINE GRAĐEVNOG OTPADA U HRVATSKOJ

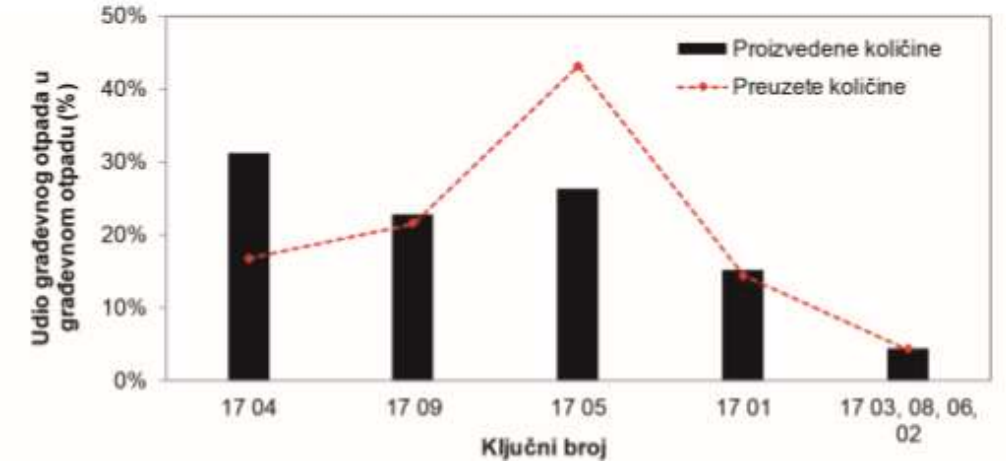
Količine građevnog otpada variraju kroz godine, a ovise o vrijednosti i strukturi izvedenih radova. Svi sudionici u gradnji obvezni su na prikladan način postupati s nastalim građevnim otpadom. Međutim, nedovoljno jasno propisani postupci dovode do manipulacija sa sustavom i konačno nepotpunih podataka. Primjerice, podatci o ukupnim količinama građevnog otpada počevši od 2003. do 2014. godine [17] pokazuju značajan porast proizvedenih količina građevnog otpada, posebno u periodu od 2009. do 2014. godine (slika 10.). Uzme li se u obzir da je građevinarstvo u Hrvatskoj najveći rast imalo upravo do 2009 godine, jasno je da se porast proizvedene količine otpada ne može smatrati posljedicom povećane graditeljske aktivnosti, već unapređenjem sustava kontrole slijeda otpada.



Slika 10. Proizvedene količine građevnog otpada od 2003. do 2014. godine [18]

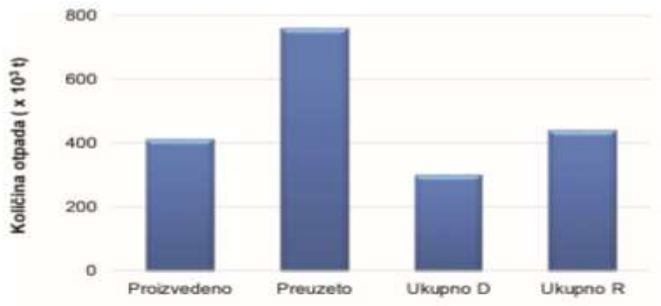
Sastav proizvedenog građevnog otpada pokazatelj je kvalitete prikupljenih podataka, ali i vrste radova koji su provedeni. U 2014. godini najvećim dijelom se radi o metalima, koji čine 31 % ukupno proizvedenog građevnog otpada, drugu skupinu čini zemlja, kamenje i otpad od jaružanja u iznosu od 26 %, ostali građevni otpad i otpad od rušenja objekata 23 %, a tek potom beton, cigle, crijep/pločice i keramika s 15 %. Ostali otpad koji uključuje drvo, staklo, plastiku, bitumen, gips i ostale materijale čini samo 5 % ukupno proizvedenih količina građevnog otpada. Usporedba proizvedenih i preuzetih

količina građevnog otpada prijavljenih u Registar onečišćavanja okoliša (ROO) koji vodi Hrvatska agencija za okoliš i prirodu pokazuje značajan nerazmjer u prikupljenim podatcima (slika 11.).



Slika 11. Sastav prijavljenih proizvedenih i preuzetih količina građevnog otpada za 2014. godinu [19]

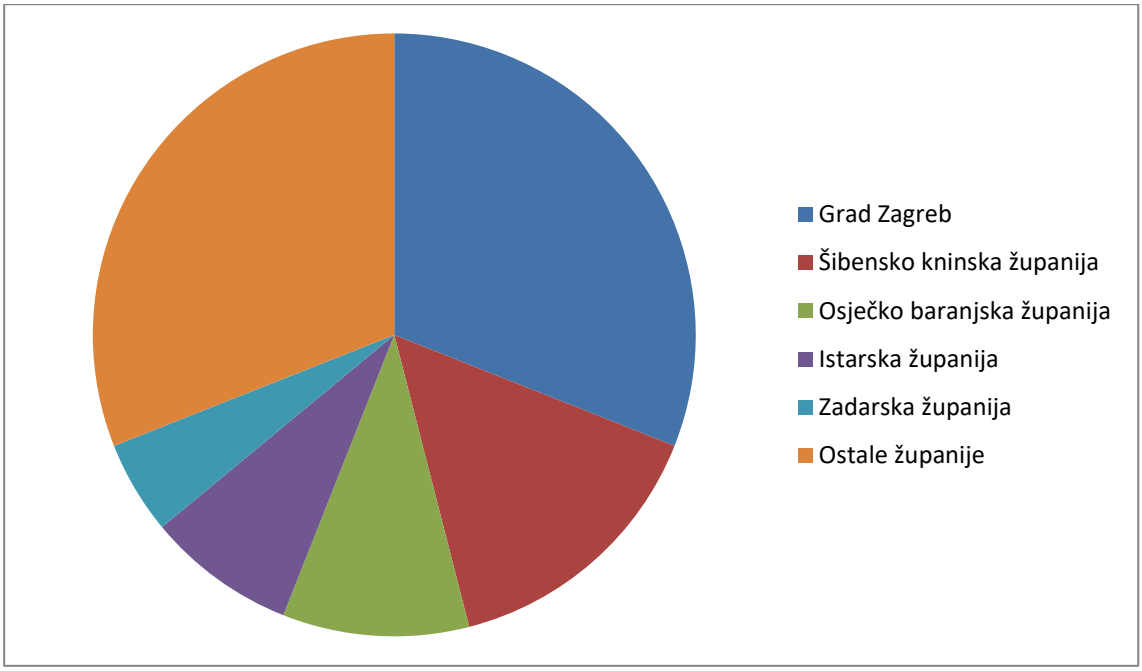
Na razini Republike Hrvatske iz sastava prijavljenih proizvedenih i preuzetih količina građevnog otpada za 2014. godinu utvrđeno je da su preuzete količine građevnog otpada u prosjeku 40 % veće od proizvedenih količina (slika 12.). Pritom analize načina postupanja s otpadom pokazuju da je udio recikliranja nerealno visok s obzirom na to što je za sve kategorije otpada osim za zemlju količina recikliranog otpada veća od količine otpada koji se odlaže.



Slika 12. Usporedba prijavljenih proizvedenih i preuzetih ukupnih količina građevnog otpada te udjela D i R postupaka [20]

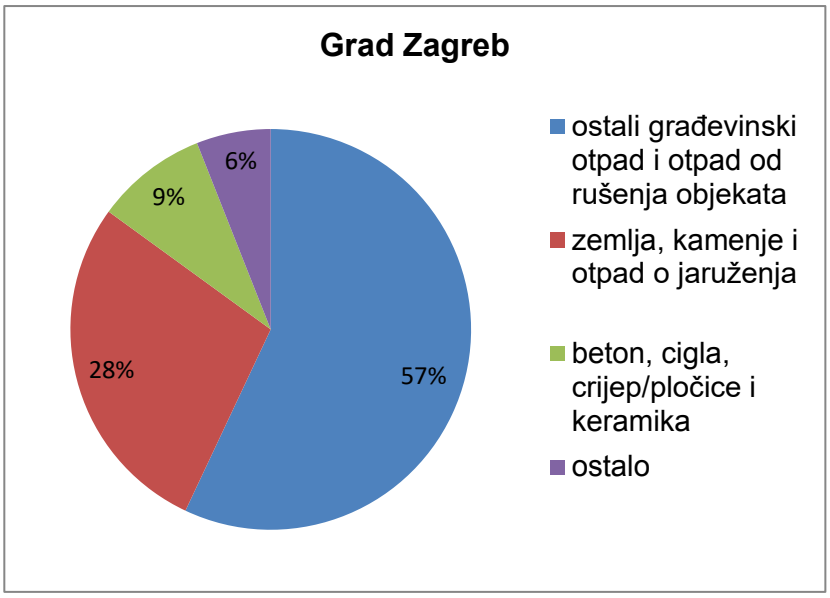
5.1. Količine građevnog otpada po županijama

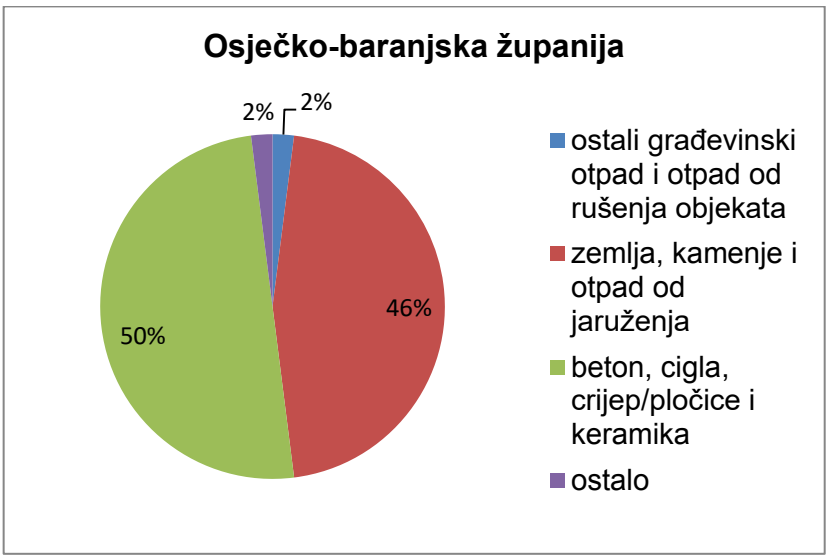
Količine prijavljenog proizvedenog otpada razlikuju se po županijama, što zasigurno ovisi o opsegu i vrsti građevnih radova u svakoj od županija. Podatci za 2014. godinu pokazuju da je ukupno 69 % građevnog otpada proizvedeno u sljedećim županijama: Grad Zagreb (31 %), Šibensko-kninska županija (15 %), Osječko-baranjska županija (10 %), Istarska županija (8 %) i Zadarska županija (5 %). Količine proizvedenog građevinskog otpada po županijama prikazane su na slici 13.

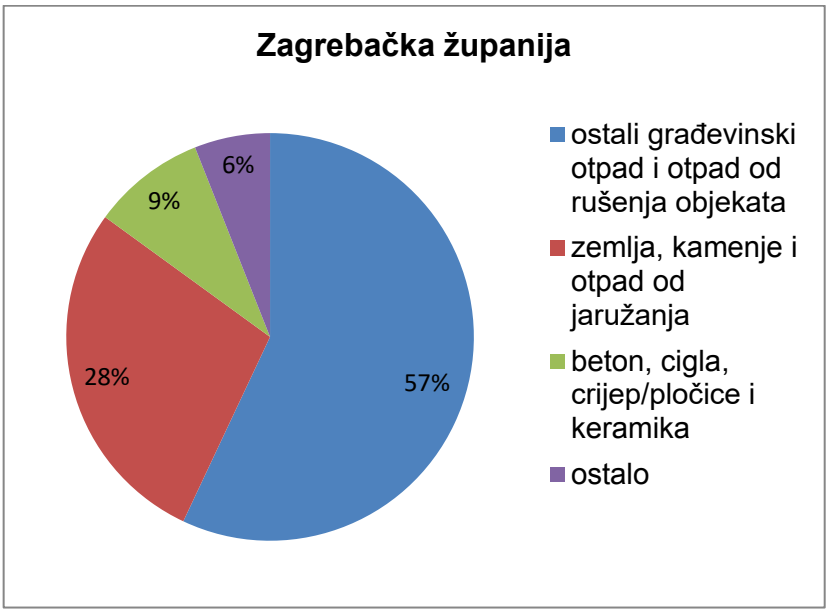


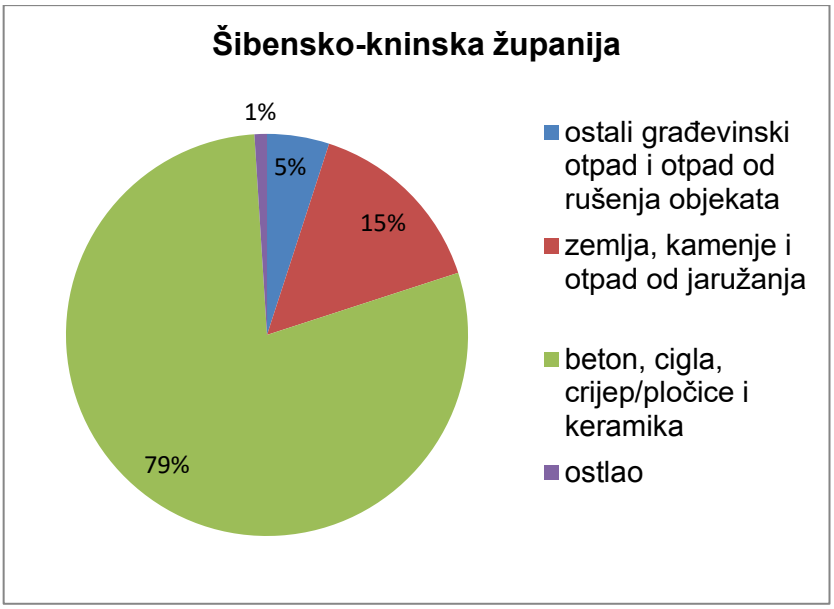
Slika 13. Proizvedene količine građevnog otpada po županijama za 2014. godinu [18]

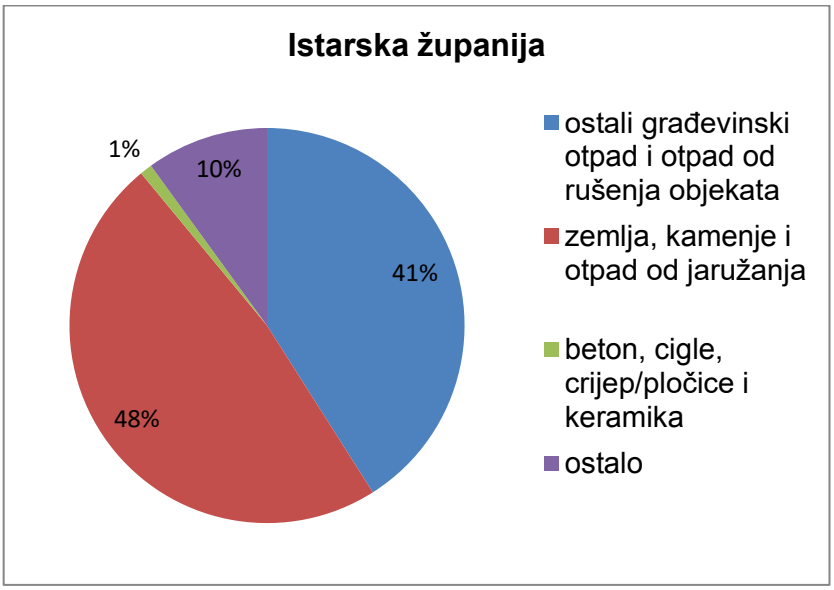
Na slikama 14. prikazani su dijagrami koji u postocima prikazuju udio proizvedenog građevnog otpada po sastavu za županije čiji je udio u ukupno građevnom otpadu u 2014. godini bio veći od 5 %. Zanimljivo je primijetiti da, iako ukupno gledano, metali čine najveći dio proizvedenog otpada, situacija je različita u pojedinačnim županijama. Tako u Gradu Zagrebu najveći dio građevnog otpada čini tzv. miješani otpad, dok u Osječko-baranjskoj i Šibensko-kninskoj županiji najveći dio čini beton. U svim ostalim županijama, ukupno gledano, najveći udio u otpadu čini zemlja, kamenje i otpad od jaružanja.

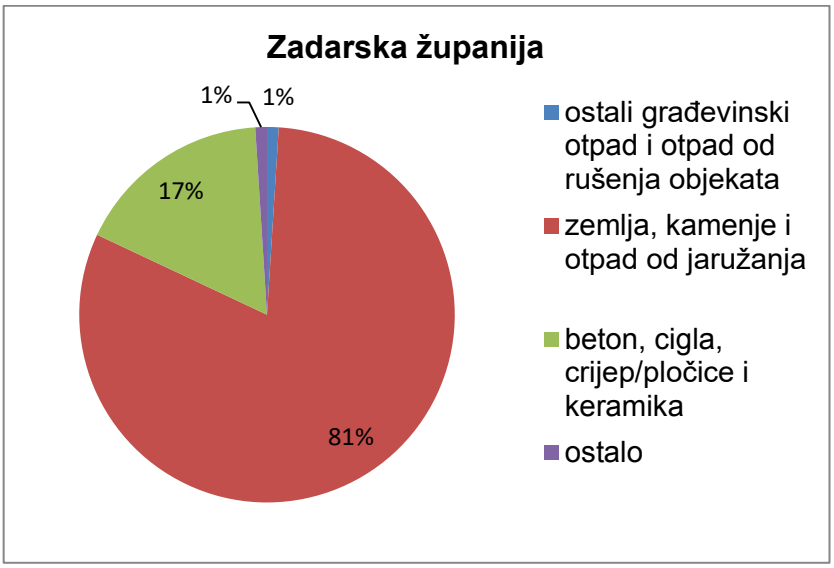

Grad Zagreb
6%
9%
28%
57%
ostali građevinski otpad i otpad od rušenja objekata
zemlja, kamenje i otpad o jaruženja
beton, cigla, crijep/pločice i keramika
ostalo

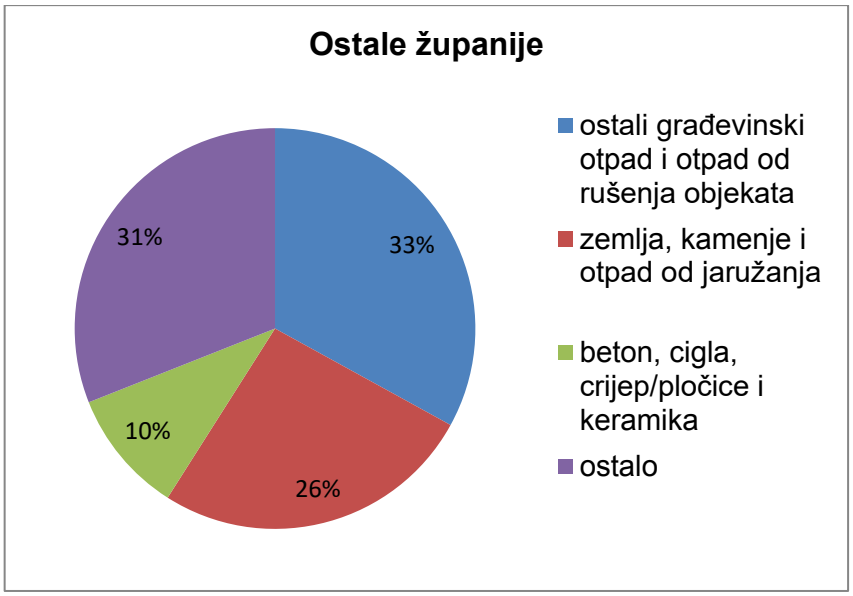

Osječko-baranjska županija
2%
2%
46%
50%
ostali građevinski otpad i otpad od rušenja objekata
zemlja, kamenje i otpad od jaruženja
beton, cigla, crijep/pločice i keramika
ostalo


Zagrebačka županija
6%
9%
28%
57%
ostali građevinski otpad i otpad od rušenja objekata
zemlja, kamenje i otpad od jaružanja
beton, cigla, crijep/pločice i keramika
ostalo


Šibensko-kninska županija
1%
5%
15%
79%
ostali građevinski otpad i otpad od rušenja objekata
zemlja, kamenje i otpad od jaružanja
beton, cigla, crijep/pločice i keramika
ostlao


Istarska županija
1%
10%
41%
48%
ostali građevinski otpad i otpad od rušenja objekata
zemlja, kamenje i otpad od jaružanja
beton, cigle, crijep/pločice i keramika
ostalo


Zadarska županija
1%
1%
17%
81%
ostali građevinski otpad i otpad od rušenja objekata
zemlja, kamenje i otpad od jaružanja
beton, cigla, crijep/pločice i keramika
ostalo



Slike 14. Sastav proizvedenih količina građevnog otpada po županijama i ključnom broju za 2014. godinu [19]

Analiza količina proizvedenog i preuzetog građevnog otpada po županijama potvrđuje nedostatak prikladnih postupaka za praćenje slijeda otpada. Primjerice, količine proizvedenog i preuzetog otpada u 2014. godini pokazuju da je u gotovo svim županijama količina preuzetog otpada bila veća od prijavljene proizvedene količine.

6. ZAKLJUČAK

Građevni otpad nastaje prilikom gradnje, rekonstrukcija, uklanjanja i održavanja građevina. Građevni otpad je najzastupljenija vrsta otpada u ilegalnim odlagalištima otpada jer se prilikom građevinskih radova pojavljuje u velikim količinama. Posjednici takvog otpada u mnogim slučajevima procjenjuju da je komplicirano i njima financijski neisplativo osigurati njegovo zbrinjavanje na propisan način pa ga radije odlažu u okoliš te stvaraju divlja odlagališta.

Građevni je otpad neizbježan, uvijek će ga biti u velikim količinama i zato je važno da se građani upoznaju sa svim mogućnostima pravilnog gospodarenja otpadom. Mnogi materijali iz građevnog otpada kao što su beton, opeka, crijep i metali pogodni su za recikliranje i ponovnu upotrebu. Važno je da se otpad odvaja na mjestu njegova nastanka čime se sprječava onečišćenje s drugim tvarima te mu se time povećava vrijednost. Ispravno upravljanje građevnim otpadom pridonosi smanjenju nastalih količina otpada, a reciklirani materijal omogućuje smanjenje troškova samog građevnog materijala te troškova odlaganja, uz veliki doprinos očuvanju okoline.

Mišljenja sam da bi bilo poželjno potaknuti razvoj tržišta recikliranih materijala, odnosno poticati proizvođače i korisnike da upotrebljavaju reciklirane materijale. Korištenjem recikliranih materijala u nekoj bi mjeri sačuvali prirodne resurse, a samim time smanjili negativan utjecaj na okoliš. Društvo bi se sve više trebalo okrenuti održivom razvoju i brizi o okolišu i budućim naraštajima.

7. LITERATURA

[1] Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/2013)

[2] Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/2016)

[3] Recikliraj.rs. Recikliranje otpada. Dostupno na: http://komunalac-ne-prima-gradjevinski-otpad/. Datum pristupa: 10.5.2018.

[4] Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/2015)

[5] Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/05, 39/09, 94/13)

[6] Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14)

[7] Udruga Moj otok. Dostupno na: http://mojotok.info/fond-privremeno-obustavlja-besplatno-zbrinjavanje-azbesta-za-fizicka-lica/. Datum pristupa: 10.5.2018.

[8] Slavko Midžor. Poziv na recikliranje. Dostupno na https://www.vecernji.hr/vijesti/upozorenje-bivseg-ministra-godisnje-nastaje-2-milijuna-tona-gra-evinskog-otpada-1196785. Datum pristupa: 10.5.2018.

[9] Dulist. Dostupno na: https://www.dulist.hr/apel-eko-omblica-dokad-divlje-odlagaliste-u-srcu-mokosice/488303/. Datum pristupa: 10.5.2018.

[10] Recikliraj.hr. Recikliranje građevinskog otpada. Dostupno na: http://recikliraj.hr/recikliranje-gradevinskog-otpada/. Datum pristupa: 11.5.2018.

[11] Aktualno.HR. Dostupno na: https://aktualno.hr/sto-mozete-ostaviti-u-reciklaznom-dvoristu/. Datum pristupa: 11.5.2018.

[12] E. Čandrlić: Pretovarne stanice, primarni dio integralnog sustava gospodarenja otpadom u Primorskoj-Goranskoj županiji, Rijeka, ožujak 2013. Datum pristupa: 9.5.2018.

[13] VIBROBETON. Dostupno na: http://www.vibrobeton.net/project/pretovarna-stanica-cere/. Datum pristupa: 11.5.2018.

[14] Zelena akcija. Dostupno na: http://zelena akcija.hr/hr/programi/otpad/aktivnosti_opcenito/rjesenje_za_jakusevac_reciklaza_i_mehanicko_bioloska_obrada. Datum pristupa: 11.5.2018.

[15] Ekologija. Dostupno na: https://www.ekologija.com.hr/deponije/. Datum pristupa: 15.5.2018.

[16] Mreža zelenih telefona Hrvatske. Dostupno na: http://www.zeleni-telefon.org/?q=hr/node/124. Datum pristupa: 15.5.2018.

[17] Elaborat o posebnim kategorijama otpada, 2013.

[18] Štirmer, N., Baričević, A., Škreb, K.A.: Izvješće o provedbi analize izvora podataka i ocjeni praznina u podacima s preporukama - građevni otpad, projekt Poboljšanje toka i kvalitete podataka o građevnom otpadu i otpadu od istraživanja i eksploatacije mineralnih tvari u Republici Hrvatskoj, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu i Sveučilište u Zagrebu Građevni fakultet, 2016

[19] Stjepan Lakušić: Izazovi u graditeljstvu 4. PL-PPO 2014; ROO 2015.

[20] Stjepan Lakušić: Izazovi u graditeljstvu 4. PL-PPO i PL-OPKO obrasci za 2014 godinu; ROO 2016

[21] Slika hijerarhije gospodarenja otpadom. Dostupno na: http://www.gornja-rijeka.hr/edukacijom-do-smanjenja-otpada/. Datum pristupa: 10.5.2018.

Popis slika:

Slika 1. Šuta nastala tijekom rušenja

Slika 2. Primjer opasnog otpada u prirodi

Slika 3. Primjer neopasnog otpada u prirodi

Slika 4. Primjer inertnog otpada u prirodi

Slika 5. Hijerarhija gospodarenja otpadom

Slika 6. Reciklažno dvorište Varaždin

Slika 7. Pretovarna stanica Cere

Slika 8. Odlagalište otpada Jakuševac

Slika 9. Divlje odlagalište građevinskog otpada Ježdovečka šuma

Slika 10. Proizvedene količine građevnog otpada od 2003. do 2014. godine

Slika 11. Sastav prijavljenih proizvedenih i preuzetih količina građevnog otpada za 2014. godinu

Slika 12. Usporedba prijavljenih proizvedenih i preuzetih ukupnih količina građevnog otpada te udjela D i R postupaka

Slika 13. Proizvedene količine građevnog otpada po županijama za 2014. godinu

Slike 14. Sastav proizvedenih količina građevnog otpada po županijama i ključnom broju za 2014. godinu

Popis tablica:

Tablica 1. Podjela podgrupa

Tablica 2. Podjela vrsta otpada po podgrupama

Tablica 3. Podjela građevinskog otpada koji je onečišćen opasnim tvarima

Tablica 4. Hijerarhija gospodarenja otpadom