

Gospodarenje građevinskim otpadom na primjeru velike tvrtke

Pamić, Mauro

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering / Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:157:276109>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-03**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering - FCERI Repository](#)



image not found or type unknown

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

**Diplomski sveučilišni studij
Hidrotehnika
Gospodarenje otpadom**

**Mauro Pamić
JMBAG: 0114022743**

Gospodarenje građevinskim otpadom na primjeru velike tvrtke

Diplomski rad

Rijeka, rujan 2021.

Naziv studija: **Sveučilišni diplomski studij Građevinarstvo**
Znanstveno područje: Tehničke znanosti
Znanstveno polje: Građevinarstvo
Znanstvena grana: Hidrotehnika

Tema diplomskog rada

GOSPODARENJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM NA PRIMJERU VELIKE TVRTKE
CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT ON THE EXAMPLE OF THE LARGE COMPANY

Kandidat: **MAURO PAMIĆ**

Kolegij: **GOSPODARENJE OTPADOM**

Diplomski rad broj: **H-2021-48**

Zadatak:

Zadatak ovoga diplomskog rada je definirati i opisati metodologiju provođenja gospodarenja građevinskim otpadom. Na samom početku rada prikazati opće definicije vezane za gospodarenje otpadom te detaljnije za gospodarenje građevinskim otpadom. Detaljnije opisati zakonsku regulativu u svijetu, Europskoj Uniji i Republici Hrvatskoj. Na primjeru velike tvrtke GP Krk d.d. opisati gospodarenje građevinskim otpadom te provesti analizu godišnjih količina nastalog otpada. Analiza ovoga diplomskog rada treba biti usmjerena ka usporedbi količina građevinskog otpada kojeg proizvodi na godišnjoj razini GP Krk d.d. s obzirom na ukupne godišnje količine građevinskog otpada u Primorsko-goranskoj županiji.

Tema rada je uručena: 24. veljače 2021.

Mentorica:

doc. dr. sc. Ivana Sušanj Čule,
mag. ing. aedif.

IZJAVA

Diplomski rad sam izradio samostalno, u suradnji s mentoricom i uz poštivanje pozitivnih građevinskih propisa i znanstvenih dostignuća iz područja građevinarstva. Građevinski fakultet u Rijeci je nositelj prava intelektualnog vlasništva u odnosu na ovaj rad.

Pamić

Mauro Pamić

U Rijeci, 6. rujna 2021.

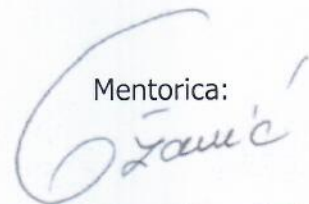
IZJAVA

Završni/Diplomski rad izrađen je u sklopu znanstvenog projekta
**Hidrologija vodnih resursa i identifikacija rizika od poplava i blatnih tokova na
krškim područjima**

Voditelj projekta	<u>prof. dr. sc. Nevenka Ožanić</u>
Šifra projekta	<u>uniri-tehnic-18-54</u>
Financijer projekta	<u>Sveučilište u Rijeci</u> <u>Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta RH</u>
Pravna nadležnost	<u>Republika Hrvatska</u>

U Rijeci, 03.09.2021.

Mentorica:



*prof.dr.sc. Nevenka Ožanić,
dipl.ing.građ.*

SAŽETAK

Ovim radom želi se postići uvid u stvarne godišnje količine nastalog građevinskog otpada na primjeru velike tvrtke, što će u konačnici dati odgovor na pitanje važnosti odgovornog pristupa gospodarenju otpadom. Gospodarenje otpadom smatra se jednim od temeljnih pitanja današnjice budući da se svake godine bilježi sve veći i veći rast količina otpada. Ista je stvar i sa građevinskim otpadom za koji je vezan čitav niz uredbi, zakona i odredbi, a koje su iz godine u godinu podvrgnute čitavim nizom izmjena, dopuna i tome slično. Preko internih statističkih podataka tvrtke GP Krk d.d. pokazat će se u kojoj mjeri količina proizvedenog otpada od strane te iste tvrtke sudjeluje u ukupnim količinama građevinskog otpada na razini Primorsko-goranske županije. Također, kroz podatke o zaprimanju i uporabi građevinskog otpada utvrditi će se jesu li te mjere primjer kvalitetnog gospodarenja otpadom te jesu li ti kao takve dovoljne.

KLJUČNE RIJEČI

Gospodarenje otpadom, gospodarenje građevinskim otpadom, zakon o otpadu, GP Krk d.d., količine građevinskog otpada, zbrinjavanje građevinskog otpada, uporaba građevinskog otpada, usporedba, udio.

ABSTRACT

This paper aims to gain insight into the actual annual quantities of construction waste generated on the example of a large company, which will ultimately provide an answer to the question of the importance of a responsible approach to waste management. Waste management is considered one of the fundamental issues of today, as every year there is a growing increase in the amount of waste. The same thing is with construction waste, to which the whole number of regulations, laws and directives are related, and which have been subjected to a number of changes, additions and the like from year to year. Through the internal statistical data of the company GP Krk d.d. it will be shown to what extent the amount of waste produced by the same company participates in the total quantities of

construction waste at the level of the Primorje-Gorski Kotar County. Also, through data on the receipt and recovery of construction waste, it will be determined whether these measures are an example of quality waste management and whether they are sufficient as such.

KEY WORDS

Waste management, construction waste management, waste law, GP Krk d.d., quantity of construction waste, construction waste disposal, recovery of construction waste, comparison, waste share.

SADRŽAJ

POPIS SLIKA:	1
POPIS TABLICA	3
1. UVOD	4
2. OPĆE DEFINICIJE	6
2.1. Podjela otpada i posebne kategorije otpada	6
2.1.1. <i>Podjela otpada prema sastavu otpada</i>	6
2.1.2. <i>Podjela otpada prema prema mjestu nastanka</i>	8
2.2. Građevinski otpad – definicije i opis	17
2.2.1. <i>Rušenje građevina</i>	19
2.2.2. <i>Azbest kao građevinski otpad</i>	20
2.3. Gospodarenje građevinskim otpadom	25
2.3.1. <i>Zbrinjavanje građevinskog otpada</i>	30
2.4. Povijest gospodarenja otpadom	33
3. ZAKONSKA REGULATIVA VEZANA ZA GRAĐEVINSKI OTPAD	35
3.1. Zakoni: Svijet i EU	35
3.2. Zakoni: Hrvatska - Sustav gospodarenja otpadom RH	37
4. KOLIČINE PROIZVEDENOG GRAĐEVINSKOG OTPADA I UPRAVLJANJE ISTIM.....	38
4.1. Europa	38
4.2. Hrvatska	40
5. PRIMJER UPRAVLJANJA GRAĐEVINSKIM OTPADOM U GP KRK.....	46
5.1. Općenito o tvrtki GP Krk d.d. (povijest, broj zaposlenih ljudi....)	46
5.2. Opseg poslova kojima se bavi tvrtka GP Krk d.d.	47
5.3. Gospodarenje građevinskim otpadom u tvrtki GP Krk d.d.	49
5.3.1. <i>Statistika upravljanja gospodarenja otpadom u tvrtki GP Krk d.d.</i>	51
5.3.2. <i>Usporedba udjela vrsta građevinskog otpada tvrtke GP Krk sa ukupnim količinama Primorsko-goranske županije</i>	58
5.4. Diskusija rezultata	62
6. ZAKLJUČAK.....	63

POPIS SLIKA:

Slika 1: Otpad prema mjestu nastanka (N. Herceg: *Okoliš i održivi razvoj*, Synopsis, Zagreb, 2013)

Slika 2: Prosječan sadržaj otpada u kućanstvu (N. Herceg: *Okoliš i održivi razvoj*, Synopsis, Zagreb, 2013)

Slika 3: Inertni otpad , <https://www.dulist.hr/apel-eko-omblica-dokad-divljeodlagaliste-u-srcu-mokosice/488303/>, pristup 13.7.2021.

Slika 4: Opeka kao građevinski otpad ,<https://www.ekovjesnik.hr/clanak/2730/zagreb-obavijest-o-zbrinjavanju-građevinskog-otpada>, pristup 13.7.2021.

Slika 5: Betonski blokovi kao građevinski otpad ,<https://www.megarez.hr/galerija/>, pristup 14.7.2021.

Slika 6: Bitumen <https://www.poslovni-savjetnik.com/aktualno/ministarstvo-graditeljstva-rusi-bespravno-sagrađene-kuće-u-istri> , pristup 14.7.2021.

Slika 7: Rušenje građevinskog objekta ,<https://www.emajstor.hr/clanak/32/Rusenje-objekta-nacrt-cijena> , pristup 14.7.2021.

Slika 8: Prikupljanje građevinskog otpada koji sadrži azbest, <http://www.cian.hr/environmental-protection-det.php?id=8&lang=HR> , pristup 14.7.2021

Slika 9: Šuta koja je nastala za vrijeme rušenja <https://sibenskiportal.hr/naslovna/ocima-gradana-suta-pod-prozorima-stanara-na-jamnjaku/> , pristup 14.7.2021

Slika 10: Građevinski otpad uz korito rijeke(<https://www.mreza-mira.net/vijesti/eko-vijesti/građevinski-otpada-ponovno-niknuo-u-koritu-rijeke/> , pristup 16.7.2021

Slika 11: Shematski prikaz hijerarhije gospodarenja otpadom <https://izdvojisve.info/recikliranje-za-mlade/> , pristup 4.9.2021.

Slika 12: Odlagalište građevinskog otpada u Predavcu, <https://www.zvono.eu/konacno-otvorena-deponija-gradjevinskog-otpada-u-predavcu-250> , pristup 13.7.2021

Slika 13: Odlagalište građevinskog otpada u Predavcu ,<https://www.zvono.eu/konacno-otvorena-deponija-gradjevinskog-otpada-u-predavcu-250> , pristup 14.7.2021

Slika 14: Ciljevi gospodarenja otpadom, *Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. – 2022. Godine*, NN 3/17

Slika 15: Npublicirano, rukopis s predavanja Prof. dr. Jure Margeta, *Pregled direktiva Europske Unije koje daju definicije otpada*, Zagreb, 2016.

Slika 16: Certifikat tvrtke GP Krk d.d. za sustav upravljanja, *interna slika tvrtke GP Krk d.d.*, Rijeka, 2021.g

Slika 17: Količine otpada tvrtke GP Krk d.d. prema vrsti otpada, *interna slika tvrtke GP Krk d.d.*, Rijeka, 2021.g

Slika 18: Proizveden otpad tvrtke GP Krk d.d. u 2018. Godini, *interna slika tvrtke GP Krk d.d.*, Rijeka, 2021.g

Slika 19: Proizveden otpad tvrtke GP Krk d.d. u 2019. Godini, *interna slika tvrtke GP Krk d.d.*, Rijeka, 2021.g

Slika 20: Proizveden otpad tvrtke GP Krk d.d. u 2020. Godini, *interna slika tvrtke GP Krk d.d.*, Rijeka, 2021.g

Slika 21: Zaprimljena količina otpada i uporaba u RD Marišćina od 2016.-2020. godine, beton, *interna slika tvrtke GP Krk d.d.*, Rijeka, 2021.g

Slika 22: Zaprimljena količina otpada i uporaba u RD Marišćina od 2016.-2020. godine, asfalt, *interna slika tvrtke GP Krk d.d.*, Rijeka, 2021.g

Slika 23: Zaprimljena količina otpada i uporaba u RD Marišćina od 2016.-2020. godine, zemlja i kamenje, *interna slika tvrtke GP Krk d.d.*, Rijeka, 2021.g

POPIS TABLICA:

Tablica 1: Katalog otpada (Izvod iz pravilnika NN 90/15)

Tablica 2: Materijali iz građevinskog otpada i otpada od rušenja koji predstavljaju ili sadržavaju opasne tvari (www.shop.austrianstandards.at)

Tablica 3: Statistički podaci za sektor Građevinarstvo (Državni zavod za statistiku, obrada HAOP)

Tablica 4: Procjene nastalog otpada u 2017.godini, prikazano po županijama, HAOP 2018

Tablica 5: Procijenjene količine nastalog građevnog otpada za 2017. godinu, prema vrsti - ključnom broju (t), HAOP 2018

Tablica 6: Gospodarenje građevnim otpadom u 2017. godini, prema postupcima obrade i po županiji, HAOP 2018

Tablica 7: Gospodarenje građevnim otpadom u 2017. godini, prema postupcima obrade i po županiji, HAOP 2018

Tablica 8: Usporedba udjela ukupnih količina građevinskog otpada Primorsko-goranske županije i tvrtke GP Krk za 2018.g , <https://eonto.azo.hr/#/Javnost> i interna slika tvrtke GP Krk d.d., Rijeka, 2021.g

Tablica 9: Usporedba udjela ukupnih količina građevinskog otpada Primorsko-goranske županije i tvrtke GP Krk za 2019.g, <https://eonto.azo.hr/#/Javnost> i interna slika tvrtke GP Krk d.d., Rijeka, 2021.g

Tablica 10: Usporedba udjela ukupnih količina građevinskog otpada Primorsko-goranske županije i tvrtke GP Krk za 2020.g , <https://eonto.azo.hr/#/Javnost> i interna slika tvrtke GP Krk d.d., Rijeka, 2021.g

1. UVOD

Za građevinski otpad se može reći da predstavlja jednu od temeljnih vrsta otpada i to u prvom redu zbog postojanja izuzetno velikih količina spomenutog otpada. Njegova važnost se vidi u njegovom enormnom potencijalu za ponovno korištenje, kao i za recikliranje. Pravna legislativa se u ovome segmentu stalno razvija i relativno je dobro ustrojena, ali je ipak veliki nedostatak poprilično nedosljedno provođenje propisa.

Problem nedovoljno razvijene svijesti o nužnosti recikliranja građevinskog otpada proizlazi iz većeg broja uzroka kao što su: slabo razvijena svijest o potrebi recikliranja te prednostima upotrebe recikliranog materijala vezano za zaštitu okoliša i očuvanju postojećih prirodnih resursa, kao i nedostatno znanje o potencijalnim mogućnostima primjene ovakvih materijala.

Tehnološki proces recikliranja građevinskog otpada može biti više ili manje kompleksan, što ponajprije ovisi o karakteristikama ulazne sirovine, ali i o budućoj namjeni recikliranog otpada. Sekundarna sirovina nakon recikliranja se uglavnom upotrebljava kao materijal za nosive slojeve prometnica, cesta i puteva, te kao dodatak za različite vrste betona, te za kreiranje betonskih elemenata.

Također, uzroci se mogu tražiti i u nepoznavanju standarda kvalitete, nedovoljno razvijenom tržištu, manjku iskustva vezano za recikliranje, nepostojanosti cijena, kao i u nesređenoj tehničkoj regulativi. Prisutnost jasno definiranih pravnih, ekonomskih, kao i tehnoloških okvira predstavljaju ključni, pa i neizbježan preduvjet za održivo gospodarenje otpadom.

Nemoguće je ignorirati činjenicu da otpad u modernom i razvijenom društvu, a tu svakako spada i građevinski otpad, u značajnoj mjeri negativno utječe kako na okoliš, tako i na ljudski rod u cjelini. Isto tako, potrebno je razviti svijest da je veliko akumuliranje otpada danas jedan od temeljnih problema naše civilizacije, kako s komunalnog tako i s ekološkog, sanitarno-epidemiološkog, tehnološkog, urbanističkog, građevinskog, hidrološkog i energetskog stajališta. Upravo su ti problemi bili motivacija za izradu samog

diplomskog rada. Kroz sistematski prikaz godišnjih količina otpada može se dobiti vjerodostojniji prikaz, a samim time i dojam o kojim je zapravo količinama riječ te mogu li se u budućnosti očekivati veće količine građevinskog otpada od trenutnih.

Tvrtka GP Krk d.d. i ove je godine ishodovala dozvolu, te je kao takva ovlaštena u narednih 5 godina reciklirati i oporabljivati građevinski materijal u reciklažnom dvorištu Mariščina, što je put kojim bi se svaka građevinska tvrtka trebala voditi. U diplomskom radu biti će riječ o ukupnim nastalim količinama građevinskog otpada za višegodišnja razdoblja tvrtke GP Krk d.d., o količinama oporabljenog otpada, kao i o tome koliki je taj udio u ukupnim količinama otpada na razini Primorsko-goranske županije. Osim primjera upravljanja navedene tvrtke., rad sadrži opće definicije u vidu kategorizacije otpada sa naglaskom na građevinski otpad te zakonsku regulativu vezanu za Europu i Hrvatsku. Naposljetku će se preko prikupljenih i analiziranih brojčanih podataka provesti diskusija na temelju koje će se zaključiti jesu li nastale količine uistinu toliko alarmantne te je li recikliranje/oporabljivanje materijala kao takvog dovoljno.

2. OPĆE DEFINICIJE

2.1. Podjela otpada i posebne kategorije otpada

Najviše korištena definicija krutog otpada je sljedeća: „Otpad je svaka tvar ili predmet koje posjednik odbacuje, namjerava ili mora odbaciti“. Prema važećim propisima Republike Hrvatske za kruti otpad se smatra svaka tvar ili predmet koji je određen kategorijama otpada propisanim provedbenim propisom Zakona o otpadu, koje posjednik odbacuje, namjerava ili mora baciti.

2.1.1. Podjela otpada prema sastavu otpada

Otpad se prema sastavu može podijeliti u 9 kategorija: (i) Otpadci hrane, (ii) Smeće, (iii) Pepeo i ostatci izgaranja, (iv) Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata, (v) Posebni otpad, (vi) Otpad s uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, (vii) Poljoprivredni otpad, (viii) Opasni otpad i (ix) Otpadna ulja. U nastavku će svaka kategorija biti detaljnije opisana (NN 90/15).

(i) Otpadci hrane

Otpadci hrane mogu biti meso, voće, povrće, kao i ostaci voća i povrća koji se javljaju kod prodaje, korištenja, pripreme, kuhanja i konzumacije. Značajke ovog otpada su poprilično velika brzina razgradnje što može lako biti uzročnik više ili manje intenzivnog smrada, pa je izuzetno važno da se što češće sakuplja i odnosi ovakav otpad. Osim kućanstava, poprilične količine ovakvog otpada stvaraju ugostiteljski objekti poput barova, restorana, kafića, ali i hoteli, prodavaonice, tržnice, kao i primjerice bolnice.

(ii) Smeće

Pojmom smeće predstavljen je skup različitih otpadnih tvari, što uključuje sagorive materijale, kao što su drvo, plastika, papir, karton, tekstil i sl. te nesagorivih materijala, poput limenki, stakla, konzervi, željeza, metala, prašine i sl. koji se stvaraju na raznim mjestima, konkretnije u kućanstvima, domaćinstavima, različitim institucijama, organizacijama, poduzećima i sl.

(iii) Pepeo i ostaci od izgaranja

Ovdje se prvenstveno misli na materijal koji je ostao nakon što je došlo do izgaranja drva, ugljena te ostalog sagorivog materijala u kućanstvima, institucijama, poduzećima, javnim ustanovama i dr. Ostaci izgaranja u najvećem broju slučajeva imaju formu praškastih materijala, a mogu se zateći i nesagorjeli ostaci. Ipak, treba imati na umu da se količina ovakvog otpada konstantno smanjuje, pogotovo u većim urbanim sredinama, iz razloga što se ugljen i drvo sve manje troše. S druge strane, na selu se drvo i dalje upotrebljava u znatnoj mjeri.

(iv) Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata

Građevinskim otpadom se smatra otpad koji je nastao kao posljedica gradnje različitih građevina, radova na rekonstrukciji stambenih i drugih objekata, otpad od uklanjanja te održavanja postojećih građevina, kao i otpad od iskopanog materijala. Ovdje se ponajviše misli na beton, cigle, žbuku, ostatke materijala nakon rušenja objekata, asfaltne zastori i slično.

(v) Posebni otpad

Pod pojmom posebni otpad misli se na onaj otpad koji je nastao prilikom čišćenjem ulica, ali i otpad uz ceste, otpad koji se skuplja u posudama za skupljanje smeća, mrtve životinje, neispravna vozila, kuhinjski aparati, pokvarena bijela tehnika i dr. Ovdje se može svrstati i otpad nastao u bolnicama i sličnim ustanovama.

(vi) Otpad s uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

Otpad s navedenih uređaja je uglavnom kruti ili bar određenim dijelom kruti otpad koji nastaje kao posljedica obrade vode, procesa pročišćavanja komunalnih otpadnih voda, industrijskih otpadnih voda na uređajima kojima je namjena pročišćenje voda, te samih otpadnih voda. Sastav ovakvog otpada može u znatnoj mjeri varirati, te prije svega ovisi o tipu voda koje se koriste, kao i primijenjenom tehnološkom procesu čišćenja.

(vii) Poljoprivredni otpad

Ovdje je riječ o vrsti otpada koji nastaje kao rezultat brojnih i raznovrsnih poljoprivrednih aktivnosti poput primjerice uzgoja, sijanja, te kasnije i berbe različitih poljoprivrednih kultura, kao i radu na obradi vinograda, a vrlo sličan proces je prisutan i kod proizvodnje mlijeka te u stočarstvu.

(viii) Opasni otpad

Pod pojmom opasnog otpada ubrajaju se kemijski, biološki, eksplozivni, te radioaktivni otpad čija je glavna karakteristika da predstavlja potencijalno iznimno ozbiljnu opasnost ne samo za ljude, nego i za životinje, te za okolinu općenito. Ovaj tip otpada se uvijek i bez iznimke mora zbrinjati na posebno definiran način, čime se bave za to specijalizirane tvrtke.

(ix) Otpadna ulja

Pod otpadna ulja spada tekući otpad od ulja koji se upotrebljava prilikom pripreme hrane, najviše kod pečenja u tavi, a otpadna ulja se u velikoj količini mogu naći i u industriji te u tvrtkama i organizacijama, kao i kod automobila i strojeva. Isto tako, u naseljenim mjestima su prisutne velike količine ove vrste otpada.

2.1.2. Podjela otpada prema mjestu nastanka

Osim prema sastavu, otpad još dijelimo i prema mjestu nastanka te se kao takav može podijeliti u dvije osnovne grupe, komunalni i industrijski otpad. Za razliku od komunalnog otpada koji nije toliko raznovrsan, industrijski se uvelike razlikuje po svojstvima i sastavu, pa se iz tog razloga i dijeli u brojne podgrupe. U nastavku će biti navedene samo neke od podgrupa, jer će naglasak biti na građevinskom otpadu i otpadu od rušenja objekta kao jednom od niza podgrupa (*NN 90/15*).

(i) Komunalni otpad ili otpad kojeg generiraju naselja

Ovdje je riječ o otpadu koji nastaje u domaćinstvima, zatim otpadu koji nastaje zbog čišćenja javnih površina, kao i o onom otpadu koji je prema sastavu srodan otpadu iz

kućanstva, ali nastaje u gospodarstvu, ustanovama poput bolnica, te u uslužnim djelatnostima. Za komunalni otpad je važno spomenuti i da se on redovno prikuplja, tj. odnosi i zbrinjava kao dio postojećih komunalnih djelatnosti. Kućni otpad je u prosjeku oko 80% ponovno iskoristiv otpada, a u drugih 20% spadaju one tvari koje više nisu iskoristive

(ii) Industrijski otpad

Industrijski otpad nastaje kao nusprodukt proizvodnih procesa unutar industrije, gospodarstva i obrta, samim time se i dijeli prema vrsti industrijskog pogona ili gospodarstva u kojem nastaje, a neka od njih su otpad iz rudarstva, otpad iz poljoprivrede otpad od prerade drveta, otpad iz tekstilne industrije, građevinski otpad i otpad od rušenja objekta...(NN 90/15).

Na Slici 1. prikazana je kategorizacija otpada prema kriteriju mjesta gdje je nastao otpad.



Slika 1: kategorizacija otpada prema kriteriju mjesta nastanka (Izradio autor prema N.hercog: Okoliš i održivi razvoj, Zagreb,2013.)

Na Slici 2 dan je prikaz prosječnog sadržaja otpada u kućanstvima:



Slika 2: Prosječan sadržaj otpada u kućanstvu (Izradio autor prema N. Herceg: Okoliš i održivi razvoj, Zagreb, 2013)

Građevinski otpad i otpad od rušenja objekta posebna je kategorija industrijskog otpada, te se i on kao takav dijeli u podgrupe na način kako je prikazano daljnim tekstom. Prema tome razlikujemo:

- (i) Otpad koji nastaje od djelomičnog ili potpunog rušenja objekta
- (ii) Otpad koji nastaje na gradilištu kao posljedica izgradnje novih objekata
- (iii) Otpad nastao kod izgradnje i održavanja prometnica
- (iv) Tlo, kamenje i vegetacija koje je potrebno prije početka radova ukloniti radi pripremanja prostora za građenje

Za građevinski otpad je karakteristično da se sastoji od različitih vrsta materijala što će prije svega ovisiti o vrsti građevinskog objekta, izvođenim radovima, kao i o situaciji, odnosno da li se objekt gradi, ruši ili se vrši adaptacija i rekonstrukcija. U slučaju rada na visokogradnji u najvećoj mjeri će prevladavati beton, gips, opeka, plinobeton te prirodni kamen.

Za vrijeme rada na iskapanju građevnim otpadom će se smatrati i kamen, zemlja, pijesak, šljunak, glina te ilovača. Građevinski otpad koji nastaje prilikom rada na niskogradnjama je bitumen, odnosno asfalt te cementom vezani materijal, pijesak, šljunak, a može biti i drobljeni kamen. Kao posljedica izvođenja građevinskih radova u značajnoj količini nastati će i miješani građevinski otpad koji se sastoji od drva, plastike, kablova i metala, što se naziva i šutom.

U ovom kontekstu, nastanak građevinskog otpada se gleda kao posljedica izgradnje i rušenja objekata, međutim postoji još jedna bitna karakteristika otpada koju treba uzeti u obzir, a ta je da otpad može biti opasan i neopasan. Vrste materijala koji se ubrajaju u opasni otpad dani su nastavku.

- (i) Materijali koji sadrže različite opasne komponente, poput olova, azbesta, katrana, te ljepila
- (ii) Oni materijali koji poslije dužeg boravka u agresivnim sredinama i sami postaju agresivni, poput primjerice objekata koji proizvode ili koriste kemikalije

(iii) materijali koji nisu adekvatno očišćeni od agresivne tvari ili su pomiješani s agresivnim tvarima

Opasni te potencijalno opasni građevinski otpad se u većoj mjeri može zateći kod novih objekata, a kod starijih građevina ipak manje. Najčešće vrste opasnog građevinskog otpada su sljedeće: raznovrsna ljepila, razni izolacijski materijali, materijali na bazi azbesta, hidroizolacija, tekućine na bazi katrana, tehnološki obrađeno drvo, određene vrste boje te premazi.

Otpad koji će se zateći nakon rušenja objekata se uglavnom sastoji od materijala na bazi azbesta, ali nakon završetka rušenja može se na lokaciji proinaći i raznovrsna električna oprema, drvo s različitim premazima, materijali na bazi azbesta, kao i razni izolacijski materijali.

Pojam neopasnog otpada odnosi se na materijale koji ne posjeduju opasne osobine. Takvi materijali su prvenstveno beton, crijep, te opeka. Također, neopasnim otpadom se smatra onaj otpad koji je po sastavu i svojstvima određen kao neopasan otpad te ne posjeduje niti jedno od opasnih svojstava koji su određeni u Dodatku III. Zakona o održivom gospodarenju (*NN 94/15*).

Ipak, potrebno je biti vrlo oprezan kada se uzme u obzir činjenica da materijali koji nemaju opasne osobine u vremenu kada su ugrađeni u određeni objekt, mogu poprimiti opadne osobine, što ovisi o korištenju. Materijala kod kojih je ovakva promjena moguća su drvo, plastika i metal. Iako takvi materijali ne moraju nužno biti opasni, oni istovremeno nikako nisu ni inertni, pa je u svakom slučaju poželjno i potrebno ovakve materijale izdvajati i deponirati.

Ovdje je potrebno spomenuti i inertni otpad. Ovdje je riječ o otpadu koji ne prolazi kroz ozbiljnije fizikalne, kemijske ili biološke promjene, te iz tog razloga ne predstavlja opasnost za okoliš. Inertni otpad se ne otapa, a nije niti zapaljiv, te ne reagira fizički i kemijski. Isto tako, ovaj se otpad ne razgrađuje biološkim putem i ne kreira opasne tvari za

okoliš i zdravlje ljudi. Također, ne ugrožava razinu kvalitete zraka niti čistoću podzemnih voda.

Na slici koja se nalazi ispod su prikazane velike količine inertnog građevinskog otpada nabacane na hrpe.



Slika 3: Inertni otpad (www.dualist.hr)

Na Slici 4., 5. I 6. prikazani su opeka, betonski blokovi, te asfalt kao građevinski otpad.



Slika 4: Opeka kao građevinski otpad(www.ekovjesnik.hr)



Slika 5: Betonski blokovi kao građevinski otpad (www.Megarez.hr)



Slika 6: Asfaltni otpad (www.maddy-murk.ru)

U tablici 1. prikazan je katalog građevinskog otpada i otpada od rušenja objekata

Tablica 1: Katalog građevinskog otpada i otpada od rušenja objekata(izvod iz pravilnika NN 90/15)

17 00 00	Građevinski otpad i otpad od rušenja objekta
17 01	Beton, opeka, crijep/pločice i keramika
17 01 01	beton
17 01 02	opeka
17 01 03	crijep/pločice i keramika
17 01 04	građevinski materijali na bazi gipsa
17 01 05	mješavine ili odvojene frakcije betona, opeke crijepa i keramike koje sadrže opasne tvari
17 01 06	mješavine betona, opeke, crijepa/pločica i keramike koje nisu navedene pod 17 01 05
17 02	Drvo, staklo, plastika
17 02 01	drvo
17 02 02	staklo
17 02 03	plastika
17 02 04	staklo, plastika i drvo koji sadrže ili su onečišćeni opasnim tvarima
17 03	Mješavine bitumena, ugljeni katran i proizvodi koji sadrže katran
17 03 01	mješavine 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(i 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	miješani 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, kamenje i otpad od jaružanja
17 05 03	zemlja i kamenje koji sadrže opasne tvari

17 05 04	zemlja i kamenje koji nisu navedeni pod 17 05 3
17 05 05	otpad od jaružanja koji sadrži opasne tvari
17 05 06	otpad od jaružanja koji nije naveden pod 17 05 05
17 05 07	kamen tučenac za nasipavanje pruge koji sadrži opasne tvari
17 05 08	kamen tučenac za nasipavanje pruge koji nije naveden pod 17 05 07
17 08	Građevinski materijal na bazi gipsa
17 08 01	građevinski materijal na bazi gipsa onečišćen 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
17 09 02	građevinski otpad i otpad od rušenja koji sadrži PCB
17 09 03	ostali građevinski otpad i otpad od rušenja koji sadrži opasne tvari
17 09 04	miješani građevinski otpad i otpad od rušenja koji nije naveden pod 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03

2.2. Građevinski otpad – definicije i opis

Prema Pravilniku o gospodarenju otpadom, objavljenom u NN 81/20, građevni otpad je definiran kao otpad koji je nastao prilikom gradnje građevina, rekonstrukcije, uklanjanja te održavanja postojećih građevina, kao i onaj otpad koji je nastao od iskopanog materijala koji se ne može bez prethodne uporabe koristiti za građenje građevine zbog kojeg građenja je i nastao (NN 81/20)

Pod pojmom građevnog otpada se može smatrati i ona vrsta otpada koja nastaje za vrijeme procesa proizvodnje građevinskih proizvoda ili poluproizvoda, a glavni izvori nastajanja građevinskog otpada su prije svega proizvodnja građevinskog materijala, rad na novogradnjama, rušenje dotrajalih zgrada, te obnavljanje objekata, kao i izgradnja te obnova prometnica.

Udio otpada koji nastaje od građenja je u popriličnoj mjeri manji nego otpad koji se dobiva prilikom rušenja objekata, no iskoristivost takvog otpada, kao i sam njegov potencijal za korištenje je znatno veći. Građevni otpad se u izuzetno velikom dijelu, odnosno oko 95%, sastoji od inertnog otpada, a to bi drugim riječima značilo da takav otpad ne podliježe ni fizikalnim, ni kemijskim niti biološkim promjenama.

Ovakvo nepodlijezanje navedenim promjenama ustvari ukazuje na činjenicu da se građevinski otpad ne otapa, kemijski ne reagira, da se ne može zapaliti, kao i da se ne razgrađuje biološkim putem. Najzastupljenije vrste inertnog građevinskog otpada su beton, gips, keramika, žbuka, željezo, čelik, otpad nastao prilikom rušenja zgrada, drvo, plastika, papir i dr.

Činjenica koja se svakako treba posebno naglasiti je ta da građevinski otpad relativno često može sadržavati i vrlo opasne komponente kao što su azbest ili asfaltno vezivo, pa ga te navedene komponente svrstavaju u kategoriju opasnog otpada (*NN 130/05*). Tlo koje nije adekvatno očišćeno i drugi materijali iz prirode, koji su iskopani tijekom građenja objekata ili za vrijeme drugih građevinskih radova se ne smatraju građevinskim otpadom u slučaju ako će se taj materijal upotrijebiti za građevinske svrhe na gradilištu na kojem je ovaj materijal i iskopan.

Plan gospodarenja građevnim otpadom jasno je opisan i definiran u Pravilniku o građevnom otpadu te otpadu koji sadrži azbest. Ovaj Pravilnik definira svrhu sustava gospodarenja građevnim otpadom, kao i koje su konkretno obveze proizvođača građevnog proizvoda, a propisuje se i način kako se treba označavati građevni proizvod i ambalaža, te pod kojim se uvjetima može gospodariti građevnim otpadom.

U ovom Pravilniku su istaknute i obveze vođenja evidencija o građevnom otpadu kao i cilj sustava gospodarenja otpadom koji u svom sastavu ima azbest, obveze proizvođača proizvoda koji sadrži azbest, te postupci gospodarenja otpadom zahtjevi u pogledu skladištenja i prijevoza otpada koji u svome sastavu sadrži azbest i obveze vođenja evidencija o takvoj vrsti otpada.

Ipak, važno je ovdje naglasiti jednu od ozbiljnijih komplikacija vezano za rukovanje i odlaganje građevinskog otpada, a to je podatak da otprilike 50% ovoga otpada završava na odlagalištima komunalnog otpada pa se iz tog razloga u određenoj mjeri i povećavaju troškovi sanacije odlagališta.

2.2.1. Rušenje građevina

Građevinski otpad može nastati u znatnim količinama za vrijeme rušenja građevina ili objekta, kao i kod rušenja pojedinih dijelova građevine. Pod rušenjem građevina se smatra svaki postupak kojim se u potpunosti ili djelomično ruše dijelovi građevine ili kompletna građevina. Glavni razlog, iako nikako ne i jedini, zašto se kreće u rušenje, je dotrajalost određene građevine.

Ostali razlozi zašto dolazi do rušenja građevina može biti potreba za prostorom za nove i modernije, veće ili atraktivnije građevine, kao i za neku novu namjenu prostora. Na sljedećoj slici prikazan je trenutak rušenja građevinskog objekta, u ovom slučaju bespravno sagrađenog.



Slika 7: Rušenje građevinskog objekta (www.emajstor.hr)

Uklanjanje građevine obuhvaća sljedeće radnje:

- zbrinjavanje ostataka tehnološkog procesa,
- zbrinjavanje i premještanje opreme,
- rušenje,
- zbrinjavanje iskoristivog građevinskog otpada,
- trajno deponiranje neiskoristivog otpada,

Pojam iskoristivog građevinskog otpada koristi se za onu vrstu otpada koju je moguće reciklirati te ona iznova upotrijebiti prilikom gradnje. Da bi se recikliranje izvelo kvalitetno, rušenje objekta je potrebno dobro organizirati na način da recikliranje otpada podijeli na faze kako je opisano u nastavku.

(i) Faza pripreme građevine za rušenje

U ovoj se fazi sortira i odvaja materijal koji ima svoju uporabnu vrijednost u obliku u kojem je zatečen i materijal koji je neophodno sačuvati za vrijeme rušenja, kao i materijal koji je potrebno ukloniti da bi se uspješno spriječilo bilo kakvo zagađenje okoliša prilikom odlaganja. Metode i tehnologije kojima se u današnje vrijeme ruši građevina jesu ručno rušenje, rušenje eksplozivom, rušenje udarom, rušenje rezanjem te rušenje drobljenjem.

(ii.) Faza obrade materijala nakon rušenja

Ova faza uključuje sve postupke vezane za proces drobljenja, usitnjavanja, pročišćavanja te prosijavanja materijala koje je nastalo prilikom rušenjem objekta ili građevine, kao i zbrinjavanje sekundarnih sirovina.

Ipak, tehnologije koje se koriste u najvećoj mjeri su rušenje eksplozivom i strojno rušenje.

2.2.2. Azbest kao građevinski otpad

Azbest je materijal koji se sastoji od vlaknastih silikata poput krokidolita, odnosno plavog azbesta, aktinolit, antolifilit, krizotil, još zvanim bijeli azbest, amozitom te tremolitom. Od svih navedenih daleko najopasnijim se smatra kokidolit, koji se još naziva i plavim

azbestom. Na području Republike Hrvatske azbest se prestao koristiti pod sam kraj 1980-ih godina.

Zbog svojih vrlo kvalitetnih karakteristika azbest se u prošlosti dodavao mnogim proizvodima da bi im se osigurala tražena mehanička i kemijska svojstva, primjerice pojačana razina otpornosti na vatru, vlagu, veliku vrućinu, jaku buku, elektricitet, habanje te trenje.

Iako je azbest u prošlosti neosporno pokazao određene kvalitete, u svakom slučaju potrebno je voditi računa o činjenici da se građevinskom otpadu, kao i otpadu od rušenja koji je onečišćen azbestom, mora dati velika pozornost iz razloga što se takav otpad smatra prilično opasnim.

Na stranicama Pravilnika o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (*NN 42/07*), otpad koji sadrži azbest opisuje se kao otpadni sirovi azbest i svaka tvar ili predmet koji sadrži azbest i azbestna vlakna, azbestna prašina nastala emisijom azbesta u zrak kod obrade azbesta ili tvari, materijala i proizvoda koji sadrže azbest koje posjednik odbacuje, namjerava ili mora odbaciti (*NN 42/07*).

U građevini su prepoznate 3 vrste azbesta, a njihova se nazivlja razlikuju prema boji koja ih opisuje. Također, svaka azbestna vrsta karakteristična je za određenu vrstu proizvoda na način kako je to prikazano podijelom u daljnjem tekstu.

- (i) Bijeli azbest, odnosno krizolit, koristi se u najvećoj mjeri
- (ii) Smeđi azbest, odnosno amozit se može naći u cementnim pločama te proizvodima za toplinsku izolaciju
- (iii) Plavi azbest, tj. krokidolit, je svakako najopasnija vrsta azbesta, a može se pronaći u azbestno-cementnim proizvodima, izolacijama za parne strojeve i cijevi, kao i kod sprejnih premaza

Na Slici 8. prikazana je aktivnost radnika na prikupljanju građevinskog otpada koji sadrži azbest



Slika 8: Prikupljanje građevinskog otpada koji sadrži azbest (www.cian.hr)

Različite vrste azbestnih vlakana, a u najvećoj mjeri krocidolit, mogu izazvati vrlo ozbiljna zdravstvena stanja i uzrokovati bolesti, pa je korištenje azbesta i na području Republike Hrvatske, i na području cijele Europske unije zabranjeno. Ljudi su, pogotovo u prošlim vremenima kada se azbest mnogo koristio, bili direktno izloženi vlaknima azbesta i to najčešće u radnom okolišu.

Ova vlakna su bila konstantno prisutna u zraku i radnici bi ih unosili u organizam prilikom inhalacije. Kasnije je otkriveno da dugotrajna i/ili intenzivna izloženost azbestu može biti uzročnik bolesti kao što su mezoteliom, koji je gotovo uvijek smrtonosan, rak pluća, koji također ima poprilično visoku razinu smrtnosti, a često je izazivao i azbestozu te difuzna zadebljanja pleure.

Zakonskom regulativom korištenje proizvoda koji u svom sastavu sadrže azbestna vlakna i koji su bili instalirani i/ili u uporabi prije 1. siječnja 2005. dopuštena je isključivo do njihovoga zbrinjavanja odnosno do kraja njihovog životnog vijeka. Zabrana korištenja azbesta je jasno definirana te propisana Uredbom (EZ) broj 1907/2006 Europskog parlamenta i vijeća.

Navedenom Uredbom također je propisano da stavljanje na tržište i uporaba ovih vlakana i proizvoda koji ih sadrže, koja je dopuštena u skladu s određenim izuzećima, može biti dopuštena isključivo pod uvjetom da proizvođači koji sadrže azbest i njihovi spremnici nose jasnu oznaku (Ministarstvo zdravlja, <http://zdravlje.gov.hr>.)

Postoji više različitih vrsta otpada koji sadrži azbest. U nastavku će se detaljno opisati o kojem je to azbestnom otpadu riječ vodeći se Pravilnikom o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (*NN 42/07*).

(i) Čvrsto vezani azbestni otpad odnosno azbestni otpad čija specifična masa iznosi više od 1000 kg/m^3 koji se još dijeli na:

- Građevinski otpad koji u sebi sadrži azbest te tvari koje su pretežito anorganskog porijekla
- Građevinski otpad koji sadrži pretežito organske tvari nastao postupcima prerade azbesta

(ii) Slabo vezani azbestni otpad odnosno azbestni otpad čija specifična masa iznosi manje od 1000 kg/m^3

Kod čvrsto vezanog azbestnog otpada, u slučaju građevinskog otpada koji sadrži azbestni otpad i pretežito anorganske tvari, on se nalazi u: azbest-cementnim proizvodima, poput fasadnih i krovnih ploča koje su uglavnom malog formata, ravnim i valovitim pločama velikog formata, cijevima za visokogradnju te niskogradnju, kao i cijevima za vodoopskrbu i odvodnju.

Ovaj se otpad može također pronaći i u prašini i mulju koji nastaje kao rezultat obrade azbest-cementa, kočionim oblogama i pločicama za vozila i industrijsku uporabu, oblogama sklopova, vatrootpornim pločama te pločama koje služe za zaštitu od požara, te kartonima.

Čvrsto vezani azbestni otpad, odnosno građevinski otpad koji sadrži pretežito organske tvari, te je nastao kao rezultat prerade azbesta može se naći u materijalu koji je onečišćen

azbestnim vlaknima, poput konstrukcijskih elemenata, tekstila, podnih obloga, folija, zavjesa, izolacijskog materijala, zaštitne odjeće za rad.

Slabo vezani azbestni otpad su oni izolacijski materijali koji sadrže azbest, a moguće ih je pronaći kod otpada koji sadrži azbest koji je nastao prilikom radova rekonstrukcije ili održavanja dijelova građevina i objekata, te uređaja, zatim u prašini koja u sebi sadrži azbest, azbestnoj prašini i azbestnom mulju, te tekstilima i filtarskim materijalima koji sadrže azbest, poput trake, tkanine, odjeća za zaštitu od visokih temperatura, azbestnih ploča i kartona.

Vrlo bitna karakteristika azbesta je to što može biti slobodan, drugim riječima nevezan za bilo koju drugu supstancu, a može biti i vezan u različitim azbestno - cementnim proizvodima. Veliki oprez u rukovanju azbestom je neophodan, jer miješanje azbesta i/ili azbestnog cementa sa bilo kojim drugim građevinskim materijalom je strogo zabranjeno i potencijalno izuzetno opasno.

Svako odlaganje otpada koji u svom sastavu uključuje azbest na odlagalište mora biti obavljeno isključivo na vrlo jasno i vidljivo označenim mjestima, a isto tako treba biti isključivo namijenjeno otpadu koji sadrži azbest, dakle isključivo na odlagalištima opasnog otpada.

U daljnjem dijelu teksta prikazana je podjela građevinskog materijala koji u sebi može sadržavati azbest.

- (i) proizvodi od azbest-cementa
- (ii) pokrovni materijal, odnosno ploče
- (iii) cijevi
- (iv) vatrootporne i vodootporne ploče
- (v) paneli
- (vi) azbest pomiješan sa smolama i plastikom za razne namjene
- (vii) podni, zidni i stropni materijali za izolacije

(viii) papir i ljepenka za toplinsku zaštitu i hidroizolacije

(ix) azbestne brtve

2.3. Gospodarenje građevinskim otpadom

Gospodarenje građevinskim otpadom predstavlja skup aktivnosti i mjera kojima je obuhvaćeno odvojeno skupljanje, smanjenje količine otpada i/ili njegovog štetnog utjecaja na okoliš, uporabu, kao i zbrinjavanje građevinskog otpada. Aktivnost gospodarenja građevinskim otpadom podrazumijeva pravilno i pozorno gospodarenje građevnim otpadom kako bi se u što većoj mjeri smanjio njegov negativan utjecaj na okoliš i zdravlje ljudi (NN 23/14).

Kada se pristupa aktivnosti gospodarenja otpadom, uvijek je neophodno imati na umu da se nikada i ni pod koju cijenu ne smije ni na koji način dovesti život čovjeka u opasnost. Nužno je imati svijest da se ljudski životi mogu dovesti u opasnost i zagađenjem zraka, kao i voda i tla. Ne smije se zaboraviti da voda, zrak i tlo predstavljaju ne samo važne, nego štoviše ključne resurse za opstanak.

U slučaju naše zemlje, Republika Hrvatska ima obvezu izdavanja plana za gospodarenje otpadom. Kada se ovaj plan donese, svi subjekti imaju pravnu obvezu ga se pridržavati. Plan za gospodarenje otpadom kreira Ministarstvo, dok ga Vlada Republike Hrvatske donosi, i to u trajanju od šest godina.

Ovim se planom definiraju načini gospodarenja otpadom, te se istovremeno i pružaju smjernice za poboljšanje postupaka procesa pripreme za novo korištenje, ali i za recikliranje te ostale postupke korištenja i zbrinjavanja otpada na teritoriju Republike Hrvatske.

Prema Hercegu, adekvatan pristup gospodarenju otpadom zahtijeva da se upotrijebi koncept 4R + 3E, odnosno da se uz redovne postupke rukovanja i postupanja s otpadom, koji prvenstveno imaju fokus na aktivnosti njegova sakupljanja, odvoza i zbrinjavanja, uvode se sljedeće metode rukovanja s otpadom (Herceg N., 2013) :

- (i) smanjiti količinu otpada (*eng.reduce*), što se odnosi na smanjenje troškova otpada
- (ii) ponovo upotrijebiti (*eng.reuse*), odnosno višekratno korištenje nekog predmeta,
- (iii) reciklirati (*eng.recycle*), što se odnosi na ponovno korištenje otpada unutar određenog proizvodnog procesa,
- (iv) nadomjestiti (*eng.recover*), drugim riječima svjesno odabrati manje štetne tvari, te upotrijebiti otpad u energetske svrhe,
- (v) smanjiti troškove (*eng.economise*), što se prije svega odnosi na reduciranje troškova koji nastaju zbog gospodarenja otpadom
- (vi) educirati (*eng.educate*), ovdje je riječ o potrebi za edukaciji vezano za pravilno rukovanje nastalim otpadom, te
- (vii) primjeniti zakon (*eng.enforce*), odnosno odabir koncepta efikasnog rukovanja otpadom u zakonodavstvu, te u praksi.

Isto tako je vrlo bitno da se prilikom gospodarenja otpadom ne dovodi u opasnost zdravlje ljudi, te da se vodi računa o očuvanju biljaka i životinja. Važno je i da postoji visoka razina svijesti o potrebi zaštite okoliša, kao i da se spriječi nastanak požara, te da se ne radi prevelika buka.

Ovdje je potrebno istaknuti i da je strogo zabranjeno nekontrolirano odlaganje i neovlašteno spaljivanje otpada. Otpad koji ostane poslije procesa obrade otpada mora biti adekvatno zbrinut i ne smije predstavljati nikakvu opasnost za ljude, druga živa bića i okolinu.

Ako se prakticira pravilno gospodarenje, odnosno recikliranje i uporaba građevinskog otpada, moguće je doći do poprilično vrijedne i u svakom slučaju korisne sekundarne sirovine koja se može upotrebljavati za različite namjene u građevinarstvu, te se smanjuje količina građevinskog otpada koja se odlaže na odlagalište i na taj se način ne zauzima dodatni prostor na odlagalištu.

Zaključuje se, dakle, da je za pravilno i odgovorno gospodarenje otpadom nužno definiranje čitavog niza ciljeva, međutim nekakva osnovna podjela ka prihvatljivom gospodarenju dana je kroz sljedećih 5 točaka.

- (i) Smanjenje količine nastalog otpada, kao i smanjivanje opasnih osobina otpada,
- (ii) Zaustavljanje svakog postupanja s otpadom bez odgovarajućeg nadzora,
- (iii) Maksimalna upotreba vrijednosti svojstava otpada u materijalne i energetske svrhe te obrada prije nego dođe do odlaganja,
- (iv) Odlaganje otpada na odlagalištima
- (v) Saniranje prostora koji su bili onečišćeni otpadom.

Na Slici 9. prikazan je građevinski otpad, odnosno šuta nastala za vrijeme rušenja objekta u naseljenom mjestu. Slikom se nastoji ukazati na to kako i ove vrlo male količine otpada stvaraju vrlo neugodan vizualni dojam. Nažalost, takvi su prizori danas sve češći što ukazuje na to da prihvat plana gospodarenja otpadom za svakog pojedinca treba postati prioritet.



Slika 9: Nastala šuta prilikom rušenja (www.šibenskiportal.hr)

Na području Republike Hrvatske se proizvodi više od dva milijuna tona građevinskog otpada, s time da je svakako potrebno imati na umu da se otprilike oko 80% građevinskog otpada može iznova iskoristiti. Istovremeno, prilično je porazan podatak da se samo oko 7% takvoga otpada reciklira ili zbrinjava na prihvatljiv način, a oko 11% se izdvaja kao sekundarna sirovina.

U svome radu, naslovljenom *Gospodarenje građevinskim otpadom i mogućnosti upotrebe građevinskog otpada* Štirmer i Bjegović naglašavaju da kada se napravi komparacija s razvijenim državama u Europskoj Uniji, poput primjerice Danske, Nizozemske i Belgije, koje recikliraju otprilike oko 80% kompletnog građevinskog otpada koje proizvedu, u slučaju Hrvatske je očit vrlo mali postotak što se može pripisati činjenici da u Hrvatskoj

nije u potpunosti organiziran ekonomski sustav gospodarenja otpadom (Štirmer i Bjegović, 2012).

Na Slici 10. vidljive su nakupine građevinskog otpada koji je odložen uz samo korito rijeke, što može u perspektivi donijeti vrlo ozbiljne posljedice na okoliš, prirodu, pa i zdravlje ljudi.



Slika 10: Građevinski otpad uz korito rijeke

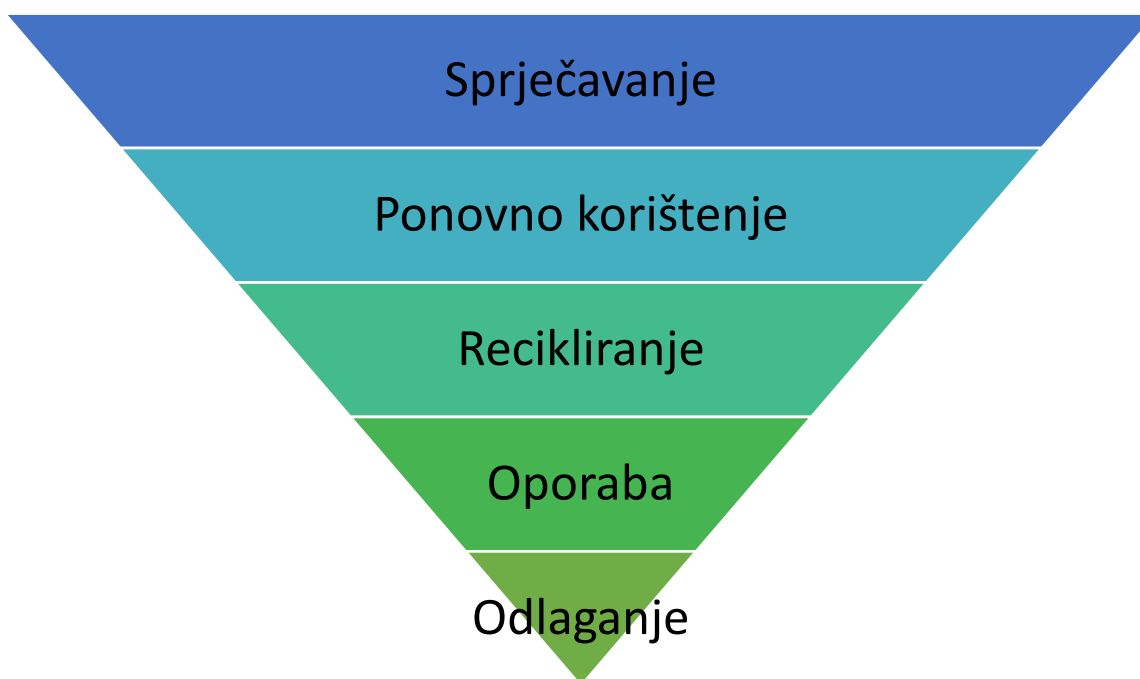
Isto tako, građevinski otpad se uvijek mora odlagati samo na onim lokacijama koje su već i predviđene za takvu vrstu otpada, te se ni u kojem slučaju ne može odlagati na mjestu gdje je nastao, kao ni na bilo kojim drugim lokacijama koje nisu predviđene za takvu namjenu. U slučaju da je građevinski proizvod koji je nastao korištenjem građevinskog otpada u skladu s postojećim normama i uvjetima definiranim posebnim propisom, može se iznova upotrijebiti za građevinske svrhe.

Potrebno je voditi računa i o činjenici da postoje mnogi slučajevi u kojima se građevinski otpad neće moći ponovno iskoristiti, kao i da postoji poprilična količina građevinskog otpada nakon što se uklone bespravno izgrađeni objekti. U oba ova slučaja se građevinski otpad treba predati ovlaštenim tijelima koja su zadužena za odlagališta otpada, u skladu s postojećim propisima.

2.3.1. Zbrinjavanje građevinskog otpada

Neadekvatno i nemarno rukovanje građevinskim otpadom, kao što je prethodno navedeno, može imati izuzetno štetne posljedice na stanje u okolišu, kao i na kvalitetu života, a posljedično i na razinu ljudskoga zdravlja općenito. Sve su ovo razlozi zašto je vrlo bitno zbrinjavati građevinski otpad na primjeren i siguran način. Da bi se mogli uspješno izbjeći štetni i neželjeni učinci na okolinu, neophodno je držati se određenih mjera prilikom procesa gospodarenja građevinskim otpadom.

Na Slici 11. prikazano je pet najbitnijih mjera. Također, na Slici 11. je vidljivo da je prilikom postupka gospodarenja građevinskim otpadom najvažnije maksimalno spriječiti da takav otpad uopće nastane. Određeni dio materijala koji je ostao nakon građenja, adaptacije i rušenja se može obraditi i iskoristiti za ponovno korištenje, a dio ostataka će se reciklirati.



Slika 11: Shematski prikaz hijerarhije gospodarenja otpadom (Izradio autor prema www.izdvojisve.info.hr)

Iako je gotovo nemoguće postići da prilikom radova ne dođe do određene količine otpada koja se ne može ponovno upotrijebiti, itekako je važno uložiti maksimalan napor da količina takvog otpada bude što je moguće manja. Ovi ostaci se moraju zbrinuti, i to se čini u najvećoj mjeri odlaganjem, što je ekološki promatrajući, najgora varijanta, ali postoje i opcije sortiranja i drobljenja.

Otpad koji nastaje za vrijeme građevinskih radova se treba odvojeno prikupljati i nakon toga reciklirati bez da se odlaže u okoliš na neograničeno vremensko trajanje. Određene reciklirane materijale je moguće iznova upotrebljavati u gradnji na način kako je to prikazano u nastavku teksta.

- (i) Materijal koji se koristi za nosive slojeve ceste, te za izgradnju pješačkih staza i parkirališta
- (ii) Materijal koji se koristi za nasipavanje, drenažu te kamenozaštitu
- (iii) Dodatak za nove asfaltne mješavine
- (iv) Dodatak raznim vrstama betona
- (v) Materijal koji se koristi za izradu betonskih elemenata i sklopova

Reciklirani se agregat prilikom reciklaže treba razdijeliti ovisno o tipu građevinskog materijala koji sadrži iz čega slijede 4 osnovne podijele (<http://recikliraj.hr>).

- (i) Reciklirani asfalt
- (ii) Reciklirani beton
- (iii) Reciklirana keramika i crijepovi
- (iv) Reciklirane mješavine, kao što su mješavine cigle i šute, te miješani asfaltni i betonski lom

Na Slici 12. i Slici 13. prikazano je odlagalište građevinskog otpada u Predavcu, u okolici Bjelovara:



Slika 12: Odlagalište građevinskog otpada u Predavcu (www.zvono.eu)



Slika 13: Odlagalište građevinskog otpada u Predavcu (www.zvono.eu)

Prema Milanu Radoševiću, vlasniku tvrtke Radošević d.o.o. koja je zaslužna za otvaranje ovog odlagališta, ovim potezom je napravljen veliki korak u očuvanju okoliša grada Bjelovara, jer sada postoji lokacija gdje građani mogu odlagati nagomilani građevinski otpad (<https://www.zvono.eu>).

2.4. Povijest gospodarenja otpadom

Povijest gospodarenja građevinskim otpadom, kao i otpadom općenito se relativno kasno počela ozbiljnije razmatrati. Tek se 1995. godine počinje pomnije baviti problemom pravilnog zbrinjavanja otpada i po tom pitanju se počinju poduzimati mjere za adekvatno rješavanje gomilajućih problema. Te su godine izglasani i doneseni propisi i zakoni koji su uglavnom sukladni sa tadašnjim direktivama koje su bile na snazi na području Europske Unije.

Posljedica donesenih zakona je početak izrade projekata odlagališta i u to vrijeme otpad, uključujući i građevinski, naglo postaje prioritetno pitanje vezano za ekološke probleme na području Republike Hrvatske. Isto tako, ubrzano se grade brojna odlagališta, a istovremeno se pristupa i temeljitoj i sveobuhvatnoj sanaciji već postojećih odlagališta koja su locirana širom zemlje.

Nekoliko godina gasnije, odnosno 2002. osniva se Agencija za zaštitu okoliša. Unutar strukture ove agencije postoji i Odsjek za otpad koji se bavi obradom podataka o otpadu i odlagalištima, a ima i obveze izrade izvješća o stanju tih odlagališta. Dvije godine kasnije, 2004. osniva se i Fond za zaštitu okoliša, koji je svo ovo vrijeme izuzetno aktivan u participaciji u mnogobrojnim projektima i programima sanacije odlagališta komunalnog otpada.

Nadalje, Fond za zaštitu okoliša je vrlo aktivan i prilikom sufinanciranja projekata obnovljivih izvora energije kao i otvaranju centara za gospodarenje otpadom. Ipak, sa sveobuhvatnim gospodarenjem otpadom se kreće tijekom 2005. godine, kada je definirana i donesena strategija gospodarenja otpadom i plan gospodarenja otpadom za razdoblje od 2007. do 2015 godine.

Ovom se Strategijom planiralo da se najkasnije do isteka 2011. godine saniraju i zatvore tada aktivna odlagališta i da se paralelno pristupi izgradnji novih i učinkovitijih županijskih te regionalnih centara. U ovoj Strategiji je također bilo planirano da se najkasnije do 2017. godine više niti u jedno odlagalište ne smije odlagati neobrađeni otpad. U tome se

razdoblju otvaraju i lokacije za predobradu otpada, kao što su gume, plastika, papir, različiti metali i slično.

Tijekom 2017. godine donosi se plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2022. godine. Ovaj plan ima za cilj stvaranje kvalitetnijeg sustava gospodarenja otpadom što bi prije svega bilo bazirano na svojevrsnoj preventivi, odnosno naporu da se spriječi nastanak, te da se stvori efikasan sustav odvojenog skupljanja otpada.

Na sljedećoj je slici prikazana shema plana gospodarenja otpadom na području Republike Hrvatske za razdoblje 2017. – 2022. Godine (NN 3/17).

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, podrtinama 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 14: Ciljevi gospodarenja otpadom (Izvadak iz plana gospodarenja otpadom na području RH za razdoblje 2017. – 2022. g)

3. ZAKONSKA REGULATIVA VEZANA ZA GRAĐEVINSKI OTPAD

3.1. Zakoni: Svijet i EU

Jasno definiran okvir zakonske regulative za europsku politiku gospodarenja otpadom sadržan je u rezoluciji Vijeća Europske Unije o Strategiji gospodarenja otpadom (97/C76/01), a potom i drugim europskim propisima vezanima za područje gospodarenja otpadom.

Tri su ključna europska načela zakonske regulative koja se vežu za građevinski otpad, a ona se odnose na prevenciju nastajanja otpada, reciklažu i ponovnu uporabu te poboljšanje konačnog zbrinjavanja i nadzora. Za razliku od načela, direktive Europske Unije za područje gospodarenja otpadom podijeljene su u četiri različite skupine direktiva koje su određene sadržajem materije na način kako je opisano u nastavku .

- (i) Okvir gospodarenja otpadom, kod kojega je riječ o okvirnoj direktivi o otpadu i direktivi o opasnom otpadu.
- (ii) Posebni tokovi otpada , gdje su uključene direktiva o ambalaži i ambalažnom otpadu, direktiva o zbrinjavanju otpadnih ulja, direktiva o otpadu iz industrije u kojoj se koristi titan-dioksid, direktiva o otpadnim vozilima, direktiva o mulju koji nastaje u uređajima za pročišćavanje otpadnih voda, direktiva o otpadnoj električnoj i elektroničkoj opremi, direktiva o baterijama i akumulatorima koji u sebi sadrže određene potencijalno opasne tvari, te direktiva o zbrinjavanju polikloriranih bifenila i terfenila.
- (iii) Pošiljke otpada, uvoz i izvoz otpada koji se odnosi na uredbe o nadzoru i kontroli otpreme otpada unutar područja Europske unije, na području i otpadu iz područja Europske unije.
- (iv) Građevine za obradu i odlaganje otpada, čijim se pitanjima bave direktiva o odlagalištima, direktiva o spaljivanju otpada, te direktiva o integriranoj prevenciji i kontroli onečišćenja.

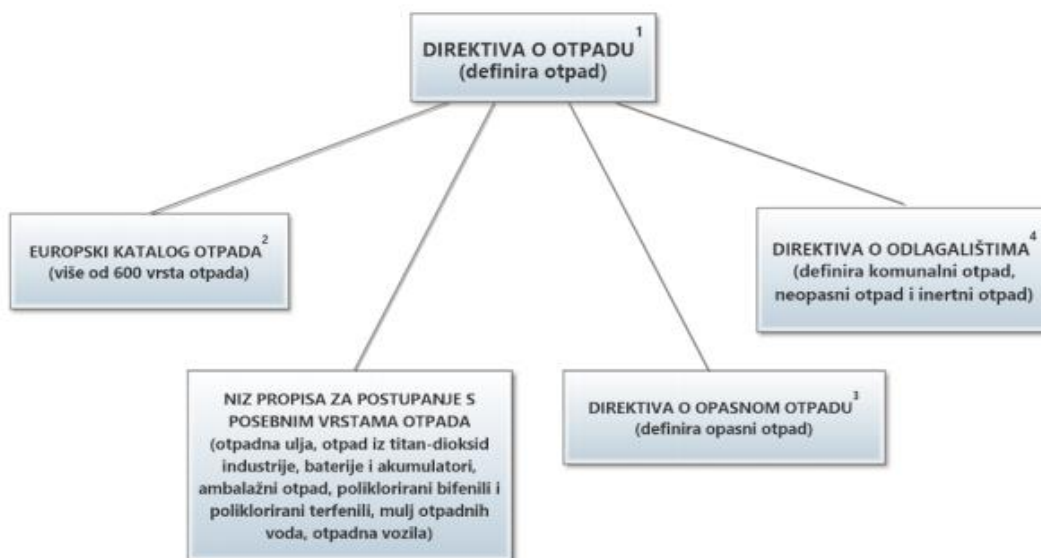
Direktive određuju i definiraju obvezu planiranja gospodarenja otpadom, tako da se od nadležnih tijela zahtijeva izrada planova gospodarenja otpadom. Zahtjevi odnosno obveze

definirane su kroz 3 temeljne direktive u nastavku, koje su dužne provoditi sve zemlje članice Europske Unije u koje spada i Republika Hrvatska.

- (i) Okvirna direktiva o otpadu (2008/98/EZ)
- (ii) Direktiva o opasnom otpadu (91/689/EEZ)
- (iii) Direktiva o ambalaži i ambalažnom otpadu (94/62/EC)

Ipak, važno je naglasiti da se moraju uzeti u obzir i raznovrsni drugi propisi Europske Unije, odnosno njihove direktive, koje se odnose na posebne tokove otpada i na objekte za obradu i odlaganje otpada za vrijeme procesa izrade planova koji se bave gospodarenjem otpadom.

Na Slici 15 prikazan je pregled direktiva Europske Unije koje kreiraju definicije otpada. (Margeta, 2016.)



Slika 15: Pregled direktiva Europske Unije koje daju definicije otpada (Margeta, 2016.)

3.2. Zakoni: Hrvatska - Sustav gospodarenja otpadom RH

Pojam gospodarenja otpadom se u Republici Hrvatskoj označava kao grupa određenih aktivnosti, mjera, te odluka koje imaju sljedeće ciljeve:

- (i) rad na prevenciji nastanka otpada, poduzimanje napora da bi se reducirala količina nastalog otpada te ublažavanje štetnog utjecaja otpada na okoliš,
- (ii) obavljanje skupljanja, prijevoza, oporabe, zbrinjavanja i drugih djelatnosti u svezi s otpadom, te nadzor nad obavljanjem tih djelatnosti, te
- (iii) održavanje odlagališta nakon što je došlo do njihovog zatvaranja.

Na području Republike Hrvatske ključni propisi putem kojih se određuje način gospodarenja otpadom su Zakon o otpadu, objavljen u Narodnim Novinama, izdanje 178/04, kao i Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o otpadu, objavljeni u NN 111/06, NN 60/08 i NN 87/09. Osim navedenih zakona, za potrebe sustavnog i što kvalitetnijeg gospodarenja otpadom bilo je potrebno kreirati čitav niz propisa koji će se spomenuti u daljnjem tekstu.

U članku 8. Zakona o otpadu koja je objavljena u NN130/05 donesena je Strategija gospodarenja otpadom, kojom se nastoji urediti plan gospodarenja različitim vrstama otpada. U tekstu Zakona o otpadu definiran je modalitet izrade Planskih dokumenata gospodarenja otpadom dok je primjerice u članku 9. Zakona o otpadu objavljenom u NN 85/07, donesen Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj. Što se pak Strategije gospodarenja otpadom RH tiče, u nastavku je prikazana lista ključnih prioriteta kojima se treba voditi i sve to opet u svrhu sustavnog i odgovornog gospodarenja .

- (i) Organiziranje županijskih i regionalnih centara za gospodarenje otpadom,
- (ii) Sanacija i, s vremenom, zatvaranje većeg dijela postojećih odlagališta,
- (iii) Zaustavljanje bilo kakvog ispuštanja otpada u more, jezera i rijeke,
- (iv) Zaštita podzemnih voda od prodora procjednih voda iz odlagališta,
- (v) Zabrana odlaganja otpada na otocima,
- (vi) Izgradnja centra za gospodarenje opasnim otpadom koji bi imao razgranatu mrežu sabirališta.

4. KOLIČINE PROIZVEDENOG GRAĐEVINSKOG OTPADA I UPRAVLJANJE ISTIM

4.1. Europa

Kada se promatraju pristupi upravljanja građevinskim otpadom, kao dobar primjer može poslužiti primjer Francuske u identificiranju i upravljanju ovom vrstom otpada. U Uredbi o građevinskim projektima koje su donijele francuske nadležne institucije navodi se na koji način identificirati otpad nastao prilikom rušenja i obnove zgrada. Navedena se Uredba odnosi na zgrade koje imaju površinom svakog kata preko 1000 četvornih metara, kao i različite poljoprivredne, industrijske te komercijalne zgrade koje su bile u dodiru s opasnim tvarima.

Ovi se radovi prvenstveno odnose na rekonstrukciju, ali i na rušenje određenog dijela konstrukcije zgrade. Naručitelj radova je dužan provesti postupak identifikacije prije nego uopće podnese zahtjev za dozvolu za rušenje. Prilikom postupka identifikacije potrebno je navesti narav, količinu i lokaciju materijala i otpada kao i sredstva kojima će se gospodariti otpadom, a ponajviše za one koji su iznova iskorišteni na lokaciji, bilo da su oporabljeni ili uklonjeni.

Ovakav se popis onda dostavlja svima koji su uključeni u aktivnosti rušenja. Poslije završetka radova naručitelj mora napraviti procjenu radova u kojoj navodi narav, kao i količinu materijala koja je iznova iskorištena na lokaciji, te količinu otpada koji je oporabljen ili uklonjen. Naručitelj nakon toga šalje navedeni obrazac francuskoj Agenciji za okoliš i energetske upravljanje koja u svom djelokrugu ima obvezu na godišnjoj razini dostavljati izvješće ministarstvu nadležnom za graditeljstvo.

Prema francuskim zakonima svi proizvođači otpada te posjednici otpada snose odgovornost za gospodarenje otpadom do trenutka zbrinjavanja tog otpada ili do završne uporabe, čak i dok se otpad odnosi na obradu. Naime, francuski propisi traže da proizvođač otpada mora pokazati dokumente koji sadrže podatke o prijevozu otpada i ovi se dokumenti moraju predložiti prije nego se otpad unese u postrojenja za preradu otpada koja uzimaju neopasni inertni otpad.

Isto tako, kao što je vidljivo iz Tablice 2., kao odličan primjer ovdje može poslužiti austrijska norma ÖNORM B3151, kojom se jasno definira vrsta materijala iz građevinskog otpada i otpada koje je nastalo prilikom rušenja i koji sadrži opasne tvari te se mora ukloniti iz zgrade prije nego se pristupi rušenju.

Tablica 2: Materijali iz građevinskog otpada i otpada od rušenja koji predstavljaju ili sadržavaju opasne tvari (www.shop.austrianstandards.at)

1.	slobodna umjetna mineralna vlakna, u slučaju ako bi mogli predstavljati potencijalnu opasnost
2.	komponente i dijelovi koji sadržavaju mineralno ulje, gdje dobar primjer predstavlja spremnik za ulje
3.	detektori dima koji imaju radioaktivne komponente
4.	industrijski dimnjaci
5.	izolacijski materijal sastavljen od komponenata koje sadržavaju klorofluorouglik, npr. Višeslojne ploče
6.	troska u spuštenim stropovima
7.	tla onečišćena uljem ili na neki drugi način
8.	ostaci od požara ili onečišćeni na neki drugi način
9.	izolacije koje sadržavaju poliklorirani bifenil (PCB)
10.	električni elementi te oprema s onečišćujućim tvarima, kao što su svjetiljke s izbojem u pari u kojima je živa, fluorescentne cijevi, štedne žarulje, kondenzatori sa PCB, te druga električna oprema koja sadržava PCB
11.	rashladna tekućina te izolacija iz rashladnih uređaja ili klimatizacijskih jedinica koje sadržavaju klorofluorouglik
12.	komponente koje sadržavaju sol, ulje, katran, fenol i dr.

4.2. Hrvatska

Usporedimo li količine proizvedenog građevinskog otpada na razini Europske unije te na razini Hrvatske, količine otpada u EU su očekivano znatno veće. Međutim, uzmemo li zasebno u obzir količine nastalog građevinskog otpada na teritoriju RH na godišnjoj razini, te su količine same po sebi zaista velike. Ti si podaci najbolje mogu isčitati iz Tablice 3. koja je preuzeta od državnog zavoda za statistiku, a veže se za stanje u građevinskom sektoru za sve županije na teritoriju Republike Hrvatske. Površina koja je predviđena za rušenje u 2017. godini iznosila je više od 36 000 m², s time da je najveći dio ovih površina smješten u Osječko-baranjskoj županiji, sa oko približno 23 %, nakon čega slijedi Grad Zagreb sa udjelom od oko 21 % te Vukovarsko-srijemska županija sa nešto iznad 13 %.

Ovi podaci su od velike važnosti za stanje okoliša, što proizlazi iz činjenice da prilikom rušenja starih i dotrajalih objekata uglavnom nastaju znatno veće količine otpada nego kada je riječ o izgradnji novih građevina.

Tablica 3: Statistički podaci za sektor Građevinarstvo(www.HAOP.hr/2018)

Br	Županija	BDP F 2015	Udio	Zaposlen. F 2017	Udio	Br. aktivnih tvrtki F 2017	Udio	Predvid. vrij. radova 2015	Udio	Gradj. dozvole 2016	Udio	Vrij. izvršenih radova 2016	Udio	Površina, dozvole 2016	Udio	Završene zgrade 2016	Udio	Sušeno m ² 2017	Udio
1	Zagrebačka	1171	7,6%	5751	7,6%	964	7,2%	1050894	4,5%	486	6,1%	1308815	8,3%	129593	4,9%	150078	8,2%	1901	5,2%
2	Krapinsko-zagorska	360	2,4%	1664	2,2%	345	2,6%	502801	2,2%	253	3,2%	394947	2,5%	51958	2,0%	53313	2,9%	656	1,8%
3	Sisačko-moslavačka	531	3,5%	1507	2,0%	199	1,5%	371555	1,6%	199	2,5%	545719	3,5%	42790	1,6%	22161	1,2%	415	1,1%
4	Karlovačka	397	2,6%	1813	2,4%	224	1,7%	353369	1,5%	204	2,5%	359131	2,3%	58284	2,2%	24677	1,3%	90	0,2%
5	Varaždinska	471	3,1%	3433	4,5%	467	3,5%	1009444	4,3%	429	5,4%	346755	2,2%	89572	3,4%	85174	4,6%	4017	11,1%
6	Koprivničko-križevačka	304	2,0%	1408	1,9%	182	1,4%	545135	2,3%	256	3,2%	486706	3,1%	77028	2,9%	94205	5,1%	740	2,0%
7	Bjelovarsko-bilogorska	249	1,6%	1274	1,7%	191	1,4%	596199	2,6%	313	3,9%	302143	1,9%	70060	2,7%	36660	2,0%	1259	3,5%
8	Primorsko-goranska	1439	9,4%	5707	7,5%	1254	9,4%	2041609	8,8%	674	8,4%	1506452	9,6%	201745	7,7%	144400	7,9%	394	1,1%
9	Ličko-senjska	295	1,9%	599	0,8%	86	0,6%	1699616	7,3%	240	3,0%	285329	1,8%	55034	2,1%	22774	1,2%	718	2,0%
10	Virovitičko-podravska	203	1,3%	621	0,8%	93	0,7%	484143	2,1%	166	2,1%	292601	1,9%	35548	1,3%	41787	2,3%	232	0,6%
11	Požeško-slavonska	158	1,0%	497	0,7%	98	0,7%	284551	1,2%	96	1,2%	155563	1,0%	21259	0,8%	26567	1,5%	364	1,0%
12	Brodsko-posavska	402	2,6%	2358	3,1%	256	1,9%	410545	1,8%	190	2,4%	385421	2,5%	83409	3,2%	47670	2,6%	330	0,9%
13	Zadarska	717	4,7%	2150	2,8%	520	3,9%	1572405	6,8%	713	8,9%	641529	4,1%	210137	8,0%	173486	9,5%	658	1,8%
14	Osječko-baranjska	1021	6,7%	4837	6,4%	526	3,9%	1795896	7,7%	596	7,4%	959559	6,1%	176398	6,7%	108367	5,9%	8281	22,8%
15	Šibensko-kninska	446	2,9%	1095	1,4%	223	1,7%	478586	2,1%	254	3,2%	529406	3,4%	61349	2,3%	25667	1,4%	0	0,0%
16	Vukovarsko-srijemska	554	3,6%	2086	2,8%	214	1,6%	788755	3,4%	290	3,6%	583819	3,7%	104734	4,0%	42515	2,3%	4743	13,1%
17	Špilitsko-dalmatinska	1488	9,7%	8371	11,0%	1612	12,1%	1958085	8,4%	535	6,7%	1706436	10,9%	247146	9,4%	143503	7,8%	510	1,4%
18	Istarska	1209	7,9%	4708	6,2%	1475	11,0%	2185485	9,4%	785	9,8%	1332276	8,5%	240444	9,1%	172769	9,4%	1707	4,7%
19	Dubrovačko-neretvanska	715	4,7%	2060	2,7%	418	3,1%	1392498	6,0%	296	3,7%	908008	5,8%	80307	3,0%	89440	4,9%	198	0,5%
20	Međimurska	277	1,8%	2943	3,9%	455	3,4%	804053	3,5%	375	4,7%	345363	2,2%	122095	4,6%	73091	4,0%	1433	3,9%
21	Grad Zagreb	2902	19,0%	20941	27,6%	3553	26,6%	2965810	12,7%	667	8,3%	2331291	14,8%	476347	18,1%	253840	13,9%	7647	21,1%

Ukupna količina građevinskog otpada za 2017. godinu se procijenjuje na 1 225 263 tona, a od toga se bilježe najveće količine na području Istarske županije, sa oko 21 % ukupnog građevinskog otpada, zatim na području Zadarske županije sa nešto manje od 16 % i u Gradu Zagrebu, sa 14,4 %. U slučaju Zadarske i Istarske županije razlog visokom udjelu su velike količine zemlje koje su odložene na odlagališta.

Zemlja i kamenje, ključnog broja (KB) 170504, mogu u mnogim slučajevima biti razlog neusporedivosti podataka, čak i na razini Europe, pa se nerijetko količine građevnog otpada iskazuju bez ovakve vrste otpada. Kada se to uzme u obzir, županijski udjeli tada izgledaju osjetno drugačiji, tako da se najveća količina otpada nalazi na području Grada Zagreba, sa oko 21 %, zatim na prostoru Vukovarsko-srijemske županije, sa oko 9 %, pa tek onda na području Istarske županije, sa oko 8 % (www.haop.hr, pristupljeno 14.7.2021)

U Tablici 4. su prikazane procjene količine nastalog otpada u 2017.godini, po županijama.

*Tablica 4: Procjene nastalog otpada u 2017.godini, prikazano po županijama
(www.HAOP.hr/2018)*

Br	Županija	Prijava u ROO (t)	Udio (%)	Procjena, ukupno (t)	Udio (%)	Procjena bez KB 170504 (t)	Udio (%)
1	Zagrebačka	11555	3,4	69294	5,7	50594	7,7
2	Krapinsko-zagorska	2083	0,6	17265	1,4	11513	1,8
3	Sisačko-moslavačka	4713	1,4	27238	2,2	18681	2,9
4	Karlovačka	2481	0,7	19271	1,6	12224	1,9
5	Varaždinska	4602	1,4	24582	2,0	17060	2,6
6	Koprivničko-križevačka	2044	0,6	14758	1,2	9903	1,5
7	Bjelovarsko-bilogorska	2363	0,7	12914	1,1	8938	1,4
8	Primorsko-goranska	11805	3,5	71168	5,8	48179	7,4
9	Ličko-senjska	741	0,2	13242	1,1	8531	1,3
10	Virovitičko-podravska	685	0,2	9296	0,8	6055	0,9
11	Požeško-slavonska	195	0,1	6894	0,6	4371	0,7
12	Brodsko-posavska	1220	0,4	18211	1,5	11792	1,8
13	Zadarska	49606	14,6	194484	15,9	41739	6,4
14	Osječko-baranjska	9381	2,8	51592	4,2	35245	5,4
15	Šibensko-kninska	22789	6,7	37121	3,0	20699	3,2
16	Vukovarsko-srijemska	51084	15,1	70730	5,8	61883	9,5
17	Splitsko-dalmatinska	4070	1,2	67191	5,5	43429	6,6
18	Istarska	17570	5,2	258077	21,1	53448	8,2
19	Dubrovačko-neretvanska	207	0,1	30537	2,5	19119	2,9
20	Međimurska	25492	7,5	35315	2,9	30335	4,6
21	Grad Zagreb	114671	33,8	176084	14,4	140994	21,5
	UKUPNO	339354	100,0	1225263	100,0	654731	100,0

Najzastupljeniji građevinski otpad su zemlja, kamenje i otpad od jaružanja, što spada u podgrupu 17 05, te skoro sve KB 170504, a čine oko 46 % kompletne količine građevnog otpada u Republici Hrvatskoj i u najvećoj mjeri su prisutne na području Zadarske i Istarske županiji i u Gradu Zagrebu.

Na miješani građevinski otpad te na otpad od rušenja objekata, po kategorizaciji podgrupa 17 09, te KB 170904, otpada oko 20 %. Beton, cigle, crijep, pločice te keramika, koji spadaju u podgrupu 17 01, tvore oko 14 %. Metali i njihove legure (podgrupa 17 04) u ukupnom građevnom otpadu čine 11 %, dok druge vrste otpada čine oko 6 %, što je vidljivo i u sljedećoj tablici.

Tablica 5: Procijenjene količine nastalog građevnog otpada za 2017. godinu, prema vrsti - ključnom broju (t) (www.HAOP.hr/2018)

Ključni broj (KB)	Procijenjena količina (t)
17 01 01	33872,9
17 01 02	2937,0
17 01 03	616,3
17 01 06*	0,0
17 01 07	131852,0
17 02 01	2514,4
17 02 02	3352,7
17 02 03	466,9
17 02 04*	3730,7
17 03 01*	19,8
17 03 02	57908,9
17 03 03*	0,3
17 04 01	2368,3
17 04 02	3266,2
17 04 03	153,0
17 04 04	56,1
17 04 05	118471,3
17 04 06	2,0
17 04 07	3080,0
17 04 09*	616,7
17 04 10*	219,4
17 04 11	1860,7
17 05 03*	12236,3
17 05 04	570531,8
17 05 05*	2798,3
17 05 06	17167,0
17 05 07*	0,3
17 05 08	0,0
17 06 01*	385,4
17 06 03*	46,5
17 06 04	1388,4
17 06 05*	1604,9
17 08 01*	0,0
17 08 02	1269,3
17 09 03*	103,1
17 09 04	250366,4

Na području Republike Hrvatske 301 tvrtka ima dozvolu za aktivnosti predobrade, obrade, uporabe te zbrinjavanja građevinskog otpada. Dozvolu za aktivnosti uporabe, što je klasificirano pod kategoriju postupaka R9, građevnog otpada dobilo je 250 tvrtki, a od tog broja njih 237 za konačne postupke uporabe R, s time da se ovdje ne ubrajaju ni R12 niti R13.

U Hrvatskoj 12 tvrtki posjeduje dozvolu za postupak uporabe R1, što se odnosi na lijevaonice i na cementare. Promatrajući broj izdanih dozvola vidljivo je da su ponajviše u Dubrovačko-neretvanskoj te Splitsko-dalmatinskoj županiji potrebni dodatni i povećani kapaciteti. Analizirajući izdane dozvole, dolazi se do zaključka da su u najvećoj mjeri zastupljene građevinski otpad u nastavku.

- (i.) mješavine betona, opeke, crijepa, pločica, te keramike, pod oznakom KB 170107
- (ii.) zemlja i kamenje, označeno kao KB 170504
- (iii.) željezo i čelik, oznaka KB 170405
- (iv.) crijep/pločice i keramika, KB 170103
- (v.) beton, pod oznakom KB 170101.

Važno je istaknuti da statistike i brojke vezane za gospodarenje građevinskiim otpadom se nikada ne baziraju na proizvoljnim procjenama, nego isključivo u skladu s brojem podnesenih prijava obveznika u Registar onečišćavanja okoliša te prema ostalim zakonom propisanim obvezama izvještavanja. Ukupna količina ovakve vrste otpada, prijavljena u Registar onečišćavanja okoliša za 2017. godinu iznosila je gotovo milijun tona, preciznije 994 644 t.

Navedena količina iznosi preko 80 % procijenjenog nastalog otpada, dok se neevidentiranih oko 20 % prvenstveno odnosi na neprijavljene podatke prilikom izvoza, za vrijeme privremenog skladištenja, kao i kod implementacije postupaka bez dobivene dozvole, kao što je nasipavanje te bacanje otpada na razna divlja odlagališta. U sljedećoj tablici preikazani su podaci vezani za gospodarenje građevnim otpadom u 2017. godini, po kriterijima postupka obrade i po županijama.

Tablica 6: Gospodarenje građevnim otpadom u 2017. godini, prema postupcima obrade i po županiji(www.HAOP.hr/2018)

Br.	Županija	Svi R postupci (t)	Nasipavanje (t)	Svi D postupci (t)	PU/PP post. (t)	Ukupno obrada (t)
1	Zagrebačka	31100,2	155	2577,3	0	33832,5
2	Krapinsko-zagorska	2037,5	3833,7	1505,5	163,4	7540,1
3	Sisačko-moslavačka	5421,9	0	579	0	6000,9
4	Karlovačka	2928,1		3308,6	1,4	6238,1
5	Varaždinska	6660,8	1464,9	0	0	8125,7
6	Koprivničko-križevačka	1237,8	71,2	2308,2	0	3617,2
7	Bjelovarsko-bilogorska	1749	7,6	321,5	25,9	2104
8	Primorsko-goranska	21696	73474,9	549,2	52,5	95772,6
9	Ličko-senjska	337,4		600,8	0	938,2
10	Virovitičko-podravska	240,9	0	0	0	240,9
11	Požeško-slavonska	760,7	0	0	0	760,7
12	Brodsko-posavska	2239,7	1336,9	615,8	0	4192,4
13	Zadarska	0	1007	199920,4	0	200927,4
14	Osječko-baranjska	13297,6	89,8	87,4	0	13474,8
15	Šibensko-kninska	13726,1	21638,8	40,8	231,2	35636,9

Br.	Županija	Svi R postupci (t)	Nasipavanje (t)	Svi D postupci (t)	PU/PP post. (t)	Ukupno obrada (t)
16	Vukovarsko-srijemska	11715,7	6015,3	2200,1	0	19931,1
17	Splitsko-dalmatinska	32043,5	0	616,9	0	32660,4
18	Istarska	269808,1	1594,3	12491,7	0	283894,1
19	Dubrovačko-neretvanska	0	0	22,7	0	22,7
20	Međimurska	28036,9	0	3893	1240,9	33170,8
21	Grad Zagreb	159955,6	45596,2	0	11,2	205563
	Ukupno	604993,5	156285,6	231638,9	1726,5	994644,5

Iz Tablice 6. vidljivo je da je daleko najveća količina građevnog otpada obrađena na području Istarske i Zadarske Županije, nakon koje slijede Primorsko-goranska, Šibensko-kninska, Zagrebačka i Međimurska županija. Najmanja količina ove vrste otpada obrađena je na području Dubrovačko-neretvanske i Virovitičko-podravske županije.

5. PRIMJER UPRAVLJANJA GRAĐEVINSKIM OTPADOM U GP KRK

5.1.. Općenito o tvrtki GP Krk d.d. (povijest, broj zaposlenih ljudi....)

Današnji GP Krk d.d. je osnovan 1956. godine kao relativno mala, no izuzetno spretna zanatska tvrtka koja je rasla postupno ali konstantno, te danas predstavlja vrlo respektabilnu građevinske tvrtku koja je, zahvaljujući velikom iskustvu i neupitno visokoj razini kompetencija, spremna i sposobna preuzeti vrlo kompleksne, pa i najzahtjevnije graditeljske poslove.

GP Krk d.d. 1993. godine putem privatizacije postaje dioničko društvo s 223 radnika, koji su ujedno bili i dioničari društva, a danas je zaposleno 850 radnika. GP Krk d.d. je danas u posjedu sljedećih certifikata:

ISO9001:2015

ISO14001:2015

ISO45001:2018

ISO50001:2018

Iako je proces privatizacije za veliki broj tvrtki imao vrlo nepovoljne konzekvence, a u brojnim slučajevima i propast tvrtke, u slučaju GP Krka d.d. privatizacija je za posljedicu imala rast u materijalnom segmentu, kao i tehničkom, te ljudskom. Snažan razvoj GP Krka ima svoje uzroke u širokoj disperziji poslova prije svega na području Rijeke i unutar Primorsko-goranske županije, ali i postupnim širenjem na područje susjednih županija, Istarske i Ličko-senjske.

Za uspješno djelovanje GP Krka veliku ulogu ima i dobivanje mnogih Iso (INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION) certifikata. Ovdje svakako treba istaknuti sljedeće certifikate:

II4001:2015 - CERTIFIKAT ZA SUSTAVNO UPRAVLJANJE OKOLIŠEM

I50001:2018 - CERTIFIKAT ZA SUSTAVNO UPRAVLJANJE POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

+ SCC/+ I45001:2018 - Certifikati za primjenjivanje sustava upravljanja sigurnošću na radu

Neosporna je činjenica da svi ovi navedeni certifikati u velikoj mjeri pomažu tvrtci GP Krk da prilikom natečaja upravo njih odaberu kao izvoditelje radova. Putem Ims-a (INTEGRATED MENAGEMENT SYSTEM) sve se norme, odnosno certifikati objedinjuju u jedan sustav.

Reciklažno dvorište Marinščina se sastoji od upravne zgrade, asfaltne baze i drobilane. Na mjestu drobilane se odlaže sav prikupljeni otpad koji se drobi, odnosno oporabljuje. Na tome lokalitetu postoji još i pokretna traka koja je povezana s asfaltnom bazom pa se dio oporabljelog materijala vrlo često koristi u manjem postotku za pripremu asfaltne mješavine.

5.2. Opseg poslova kojima se bavi tvrtka GP Krk d.d.

GP Krk d.d. u svome vlasništvu ima 246 vozila i 249 strojeva, a u djelokrug aktivnosti spada izgradnja i rekonstrukcija cesta, s naglaskom na rad u široj okolini Rijeke, kao i izgradnja mnogobrojnih vodovoda, kanalizacija, plinovoda, pročistača i pumpnih stanica, te luka i pristaništa.

Ovdje je svakako potrebno istaknuti važne projekte koje je GP Krk d.d. izveo kao što su Aula pape Ivana Pavla Drugog izgrađena na Trsatu, zatim riječki Islamski centar, proizvodni pogon Jadran galenski laboratorij, kao i sportska dvorana Zamet, bazenski kompleks Kantrida...

Nadalje, tvrtka GP Krk d.d. izvodila je radove i na projektu nogometnog kampa i stadiona HNK Rijeka koji je izgrađen na Rujevici, Most hrvatskih branitelja, Astronomski centar, zatim je izgradila dječji vrtić i jaslice Katarina Frankopan koji je realiziran na prostoru otoka Krka, kao i osnovnu školu FKF sa sportskom dvoranom u Krku, te Centralno gradsko groblje Drenova.

Trenutno je u toku izvođenje radova tvrtke na popločenju Crkve sv. Eufemije u Rovinju, odnosno 2. faza što uključuje sve radove koje je potrebno izvršiti za parterno uređenje trga i okolnog prostora, koji se nalazi na samom vrhu rovinjskog poluotoka. U građevinskom smislu uređuje se zapadni dio platoa i potporni kameni zid na južnom i zapadnom dijelu platoa.

Na sljedećoj slici prikazan je certifikat koji je stekao GP Krk d.d. za aktivnosti građenja građevina i proizvodnja predgotovljenih betonskih elemenata i proizvoda, eksploataciju i proizvodnju kamenog agregata, proizvodnju betona i asfalta.



Slika 16: Certifikat tvrtke GP Krk d.d. za sustav upravljanja (interna slika tvrtke GP Krk d.d.)

Važno je spomenuti i projekte tvrtke koji su osvojili vrijedne nagrade, kao što je sudjelovanje u izgradnji Mosta branitelja u Rijeci 2001. Ili primjerice glavnog spomenika braniteljima Domovinskog rata. Kolika je razina kvalitete izvedenih radova, vidljivo je iz činjenice da je Most branitelja uvršten u Phaidonov atlas 1000 najznačajnijih građevina suvremene svjetske arhitekture.

GP Krk d.d. dobitnik je nagrade Kolos, odnosno nagrade za poseban doprinos razvoju struke, poticanju investicija te poticanju i unaprjeđenju graditeljske djelatnosti 2012. godine. Također, tvrtka je dobitnik nagrade Zlatna kuna Hrvatske gospodarske komore za najuspješnije trgovačko društvo u županiji u 1994. i 2000. Godini, te godišnje nagrade Udruženja arhitekata Hrvatske VIKTOR KOVAČIĆ za 2001. godinu.

5.3. Gospodarenje građevinskim otpadom u tvrtki GP Krk d.d.

Preduvjet za uspješno recikliranje građevinskog materijala u svakoj tvrtci, pa tako i u GP Krku d.d. je osiguranje visoke razine čistoće ulaznih količina otpada što, drugim riječima znači da materijal koji se prihvaća na prostoru za prihvrat prije obrade mora biti prethodno razvrstan i trebao bi proći niz osnovnih operacija koje su daljnjim tekstom i navedene.

- (i) ulazna kontrola čistoće materijala, pregled prateće dokumentacije te unos u evidenciju ulaza, što se čini na ulazu
- (ii) upućivanje na mjesto istovara
- (iii) kontrola prilikom istovara otpada
- (iv) usitnjavanje, odnosno drobljenje otpadnog frezanog asfalta
- (v) prosijavanje usitnjenog materijala (separacija)
- (vi) interni transport izdvojenog materijala pomoću radnog stroja ili transportnog vozila.

Sve postupke recikliranja i oporabe obavljaju osposobljeni djelatnici GP Krka d.d. uz primjenu svih zakonom propisanih mjera vezanih za zaštitu na radu, zaštitu okoliša te zaštitu od požara. Uređaji su opremljeni špricama za vodu koje onemogućavaju nastanak prašine, te imaju izolaciju od buke i prašine.

Obradom otpada ključnog broja 17 03 02, što predstavlja oznaku za otpadni asfalt, nastaje reciklirani asfaltni agregat. Ovako dobiveni reciklirani agregat se nakon ispitivanja u određenom postotku, što može iznositi do maksimalno 20 %, miješa s primarnim sirovinama nakon čega se ubacuje utovarivačem u predozatore iz kojih se po točno određenim omjerima dozira količina za željenu bitumensku mješavinu na sabirne transportne trake.

Teorijski najveći mogući kapacitet tehnološkog procesa je 120 tona/sat, odnosno 1 051 200 tona godišnje, i to isključivo pod pretpostavkom da uređaj radi bez prestanka 24 sata dnevno 365 dana godišnje.

Aktivnosti nadzora tehnološkog procesa uporabe uspostavljen je kroz elemente tvorničke kontrole proizvodnje bitumenskih mješavina u skladu sa zahtjevima norme HRN N 13108. Pod pojmom tvorničke kontrole proizvodnje definirana je odgovornost te postupci koji se poduzimaju prilikom provođenja planirane i kontrolirane proizvodnje bitumenskih mješavina, čiji sastavni dio je kontrola kvalitete sirovina uključujući i sekundarne sirovine, konkretnije reciklirani asfaltni agregat.

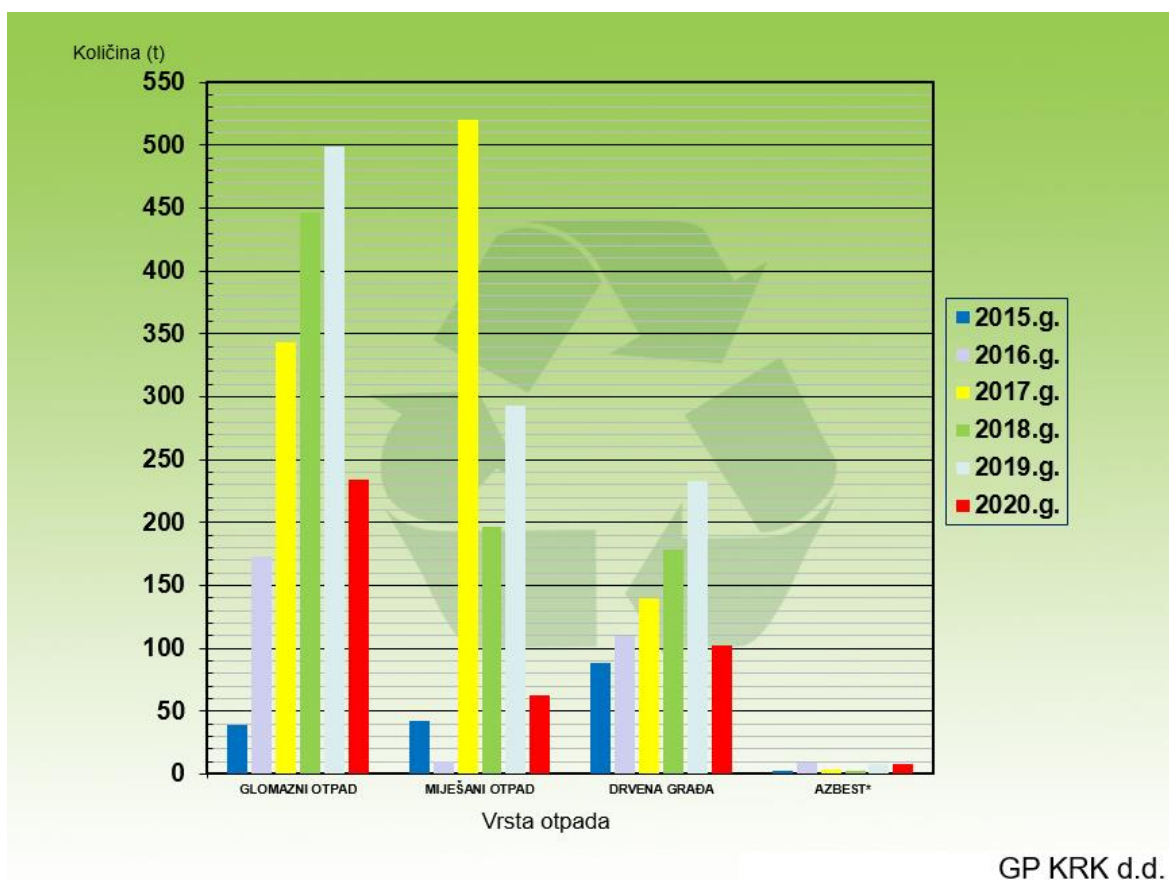
Tvrtka GP KRK d.d. opisuje planiranje, uspostavljanje i održavanje sustava tvorničke kontrole proizvodnje kroz dokumentaciju sustava upravljanja kvalitetom prema normi HRN EN ISO 9001 i dodatnim postupcima i radnim uputama. Rukovoditelj pogona za proizvodnju kamenog agregata i asfalta ima odgovornost i ovlasti organizirati zaduženja cjelokupnog osoblja pogona.

On je također obvezan i osiguravati prikladne zalihe primarnih i sekundarnih sirovina s ciljem održavanja planirane dinamike proizvodnje. Interni laboratorij ima obvezu provođenja tekuće kontrole recikliranih agregata te vođenja preciznih zapisa o izvedenim ispitivanjima prema definiranim i zahtjevanim standardima. Mjerna oprema koja se koristi u laboratoriju mora biti umjerena prema planu umjeravanja, konkretnije sita za granulometriju, kao i vage.

5.3.1. Statistika upravljanja gospodarenja otpadom u tvrtki GP Krk d.d.

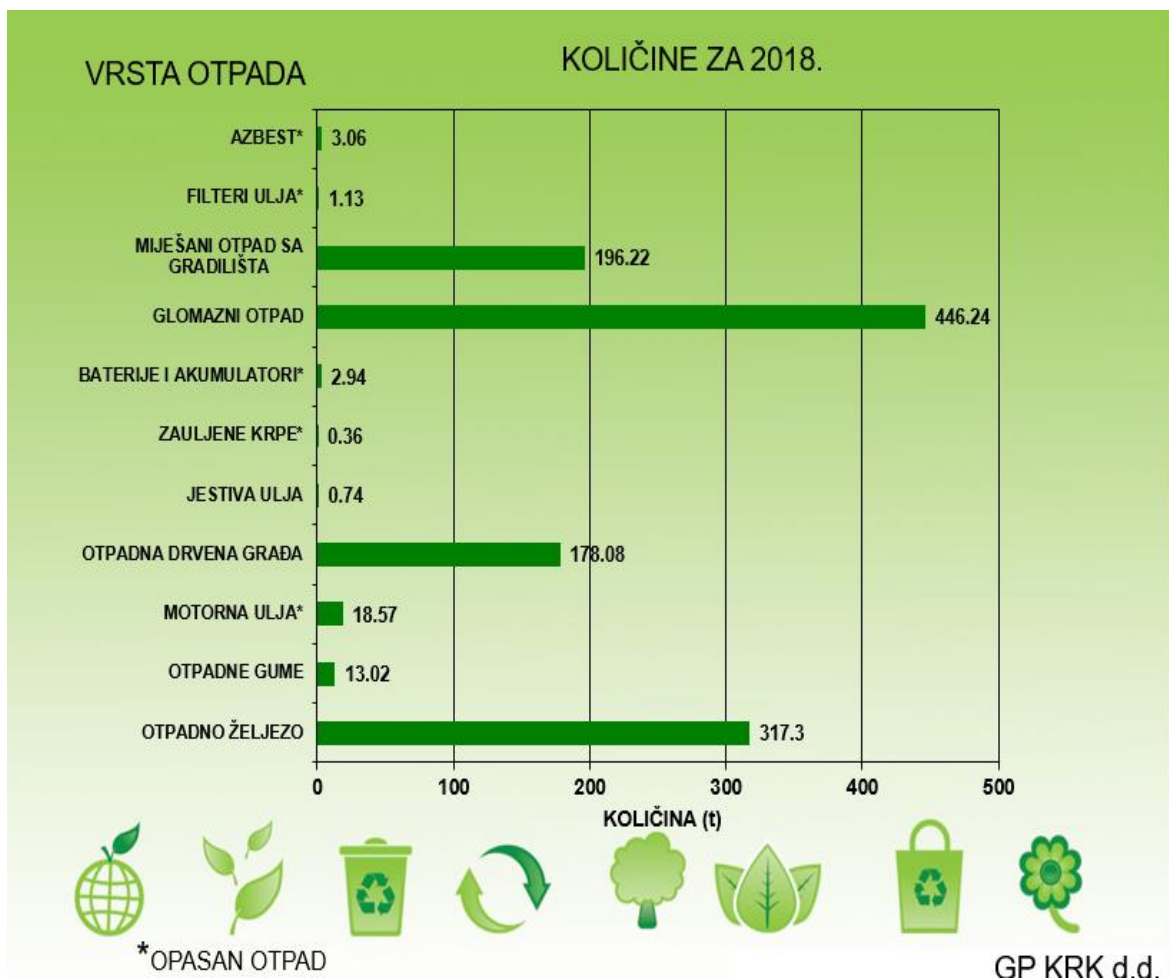
GP Krk d.d., kao jedna od vodećih tvrtki u Primorsko-goranskoj županiji, uz realizaciju mnogobrojnih projekata, godišnje proizvede velike količine građevinskog otpada što se najbolje može prikazati uvidom u interne statističke podatke. Putem grafičkih prikaza u nastavku, biti će prikazane i analizirane ukupne količine nastalog otpada prema vrsti otpada za višegodišnja razdoblja, kao i ukupne količine zaprimljenog i oporabljene građevinskog materijala u reciklažnom dvorištu Mariščina.

Na Slici 17. prikazan je otpad prema vrstama, u razdoblju od 2015.-2020. godine i ovdje je vidljivo da najveći dio otpada čine glomazni i miješani otpad, s time da je glomazni otpad pokazivao tendenciju rasta u razdoblju od 2015. prema 2019. godini sa osjetnim padom u 2020., i da je dosegao 500 tona u 2019. godini, dok je miješani otpad imao svoj vrhunac 2017. godine sa količinom od 520 tona. U slučaju drvene građe najveća količina otpada nastala je 2019. godine i ovdje je riječ o nešto više od 230 tona.



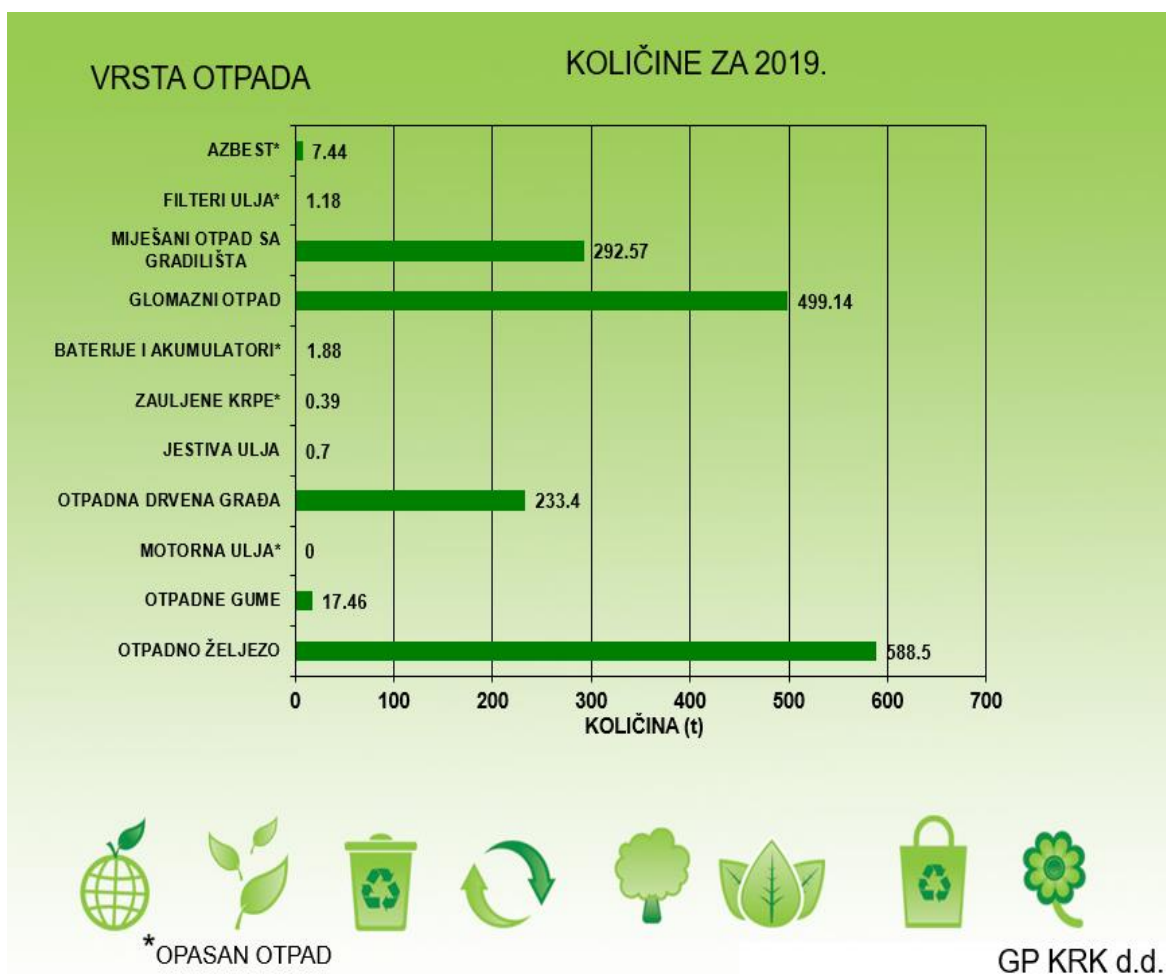
Slika 17: Otpad GP Krk d.d. prema vrsti otpada (interna statistika tvrtke GP Krk d.d.)

Kada se analizira količina otpada nastala 2018. godine vidljivo je da prednjači glomazni otpad sa gotovo 450 tona te otpadno željezo sa nešto više od 300 tona otpada. U segmentu opasnog otpada najveća stvorena količina takvog otpada je u vidu motornog ulja, sa nešto više od 18 tona.



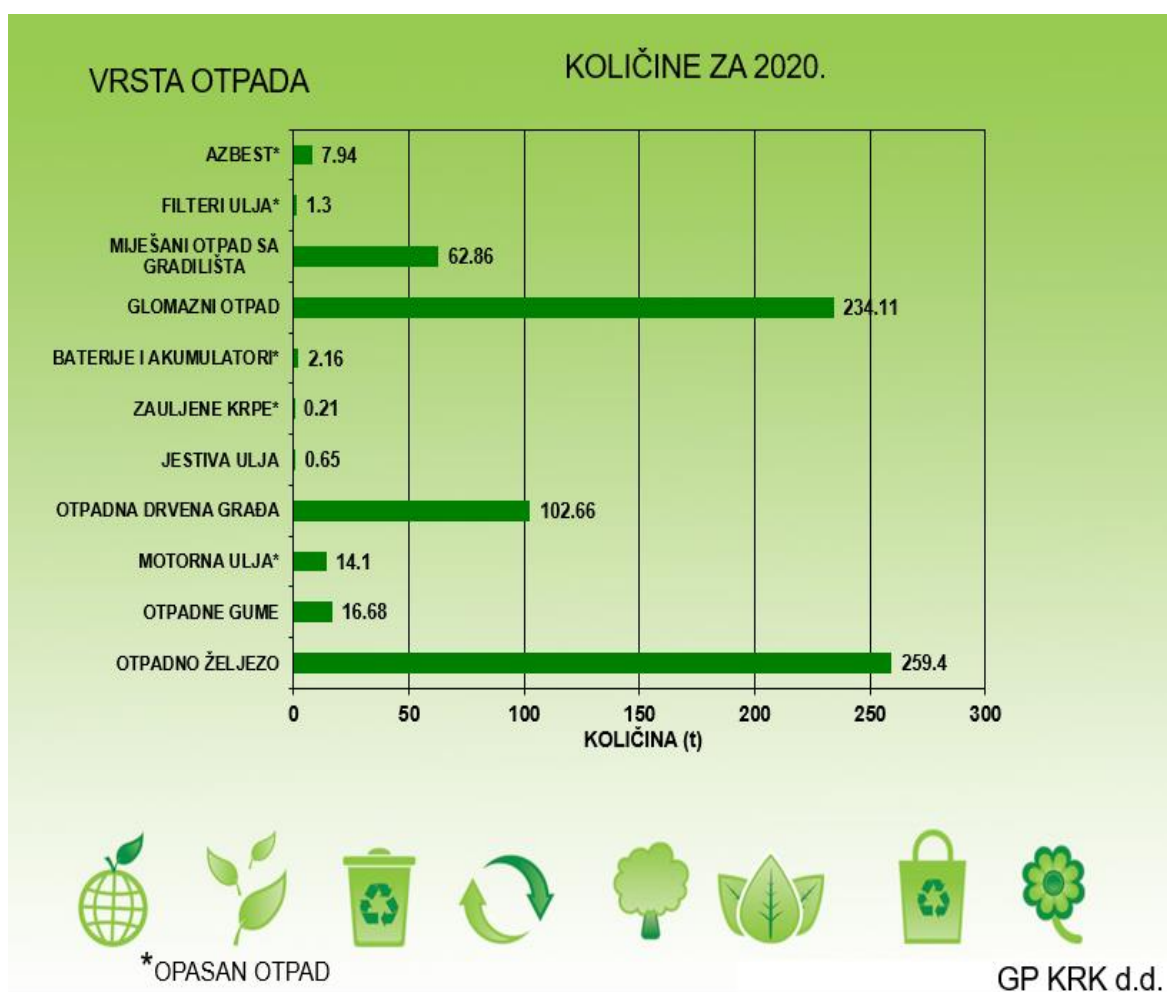
Slika 18: Proizveden otpad tvrtke GP Krk d.d. u 2018.godini (interna statistika tvrtke GP Krk d.d.)

U 2019. godini prema količini stvorenog otpada prvo mjesto je zauzelo otpadno željezo sa gotovo 600 tona otpada, a slijede ga glomazni otpad sa gotovo 500 tona i miješani otpad sa gradilišta sa nešto manje od 300 tona stvorenog otpada. Isto tako, te je godine u kategoriji opasnog otpada na prvom mjestu pozicioniran azbest sa nešto više od sedam tona nastalog otpada.



Slika 19: Proizveden otpad tvrtke GP Krk d.d. u 2019.godini (interna statistika tvrtke GP Krk d.d.)

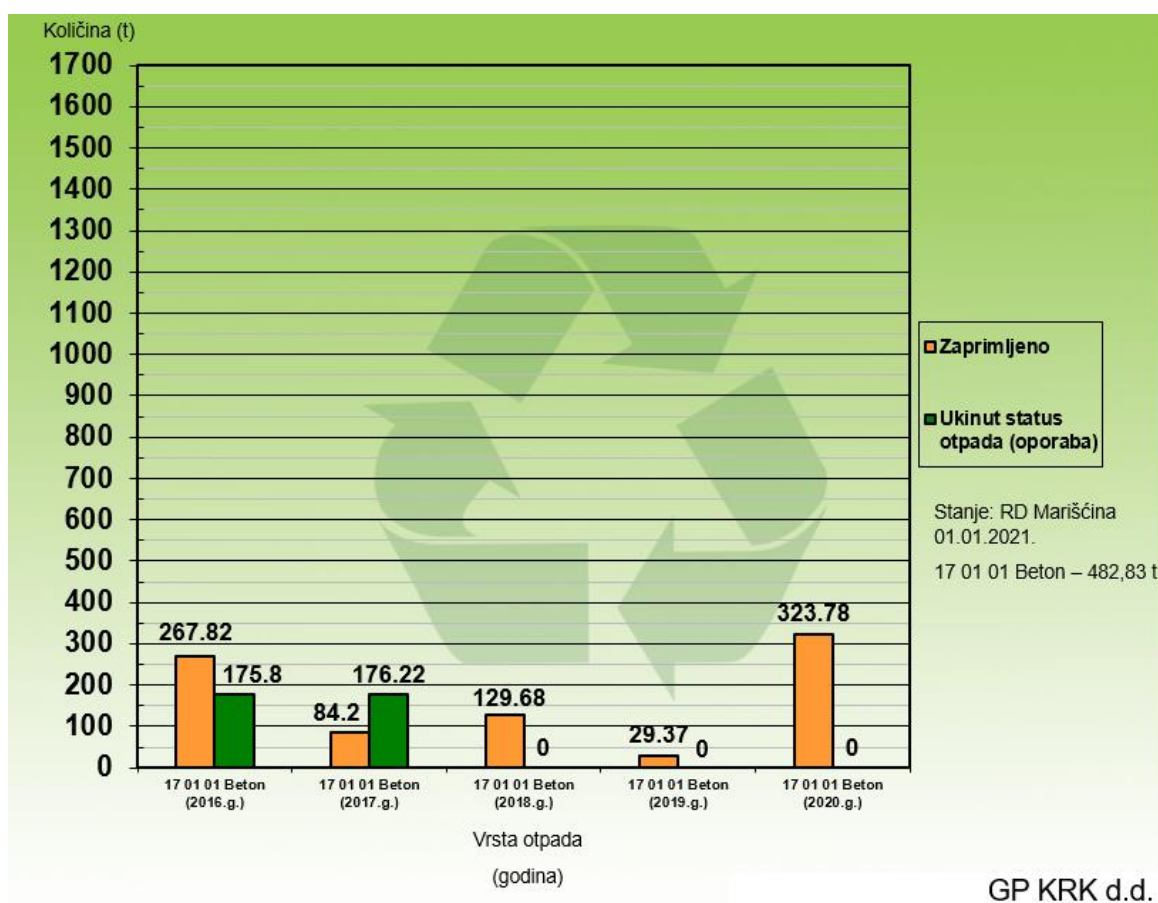
Tijekom prošle, 2020. godine, kako je prikazano na Slici 20., u prvom redu zbog novonastale situacije uvjetovane covidom-19 bilo je manje aktivnih građevinskih projekata nego prethodnih godina pa je kao posljedica toga primjetna i manja količina otpada. Prošle je godine najmasovniju vrstu otpada predstavljalo otpadno željezo sa nešto manje od 260 tona, a stvorena je i značajna količina glomaznog otpada, preciznije 234 tone. Od materijala koji spadaju u kategoriju opasnog otpada, u najznačajnijoj količini nastao je otpad motornih ulja, sa nešto više od 14 tona.



Slika 20: Proizveden otpad tvrtke GP Krk d.d. u 2020.godini (interna statistika tvrtke GP Krk d.d.)

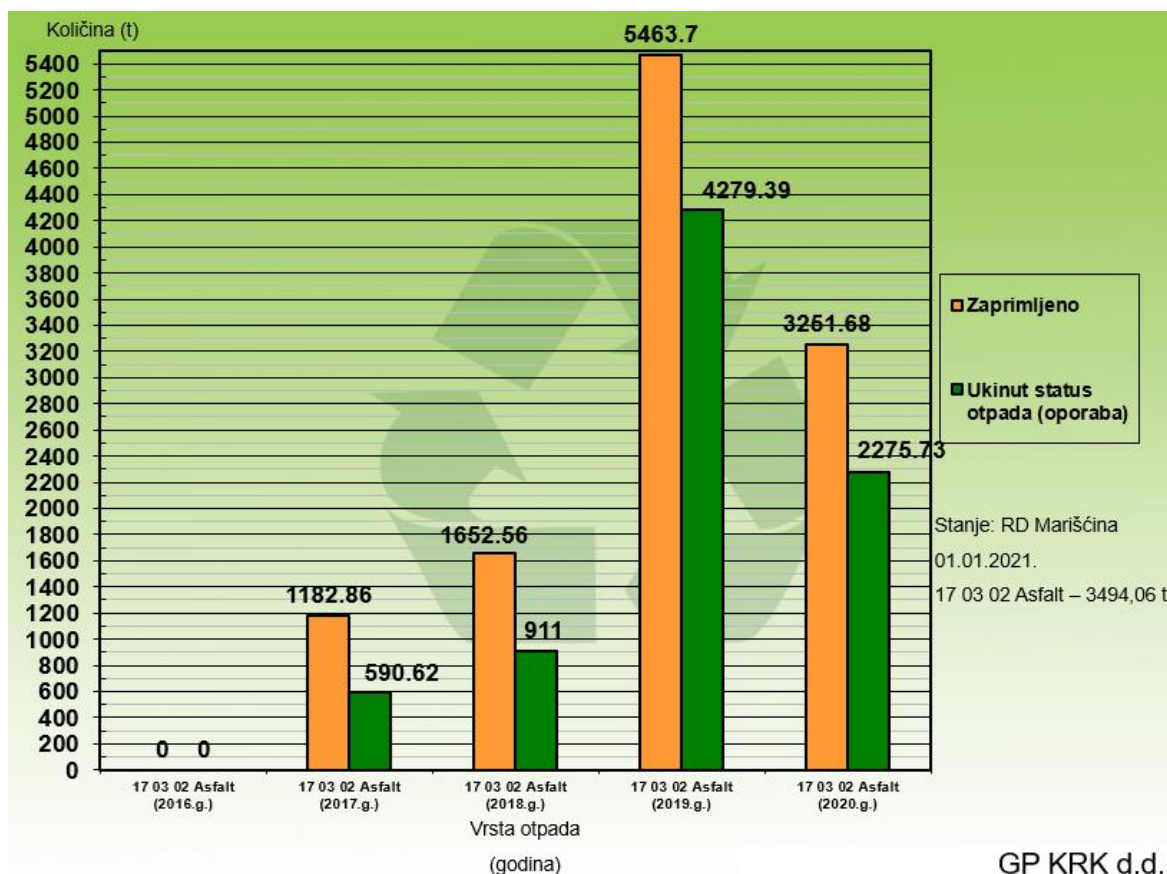
Početak 2021.g tvrtka GP Krk d.d. ishodovala je dozvolu za zbrinjavanje i uporabu građevinskog otpada u RD Marišćina. Uvidom u statističke podatke o količinama oporabljenog otpada za prethodno razdoblje, a naposljetku i financijsku korist, tvrtka je spoznala ogroman potencijal u zaprimanju i uporabi građevinskog otpada. Otpad će se stoga oporabljivati i narednih 5 godina. Kako bi se najbolje dobio dojam o kojim je zaprimljenim i oporabljenim količinama riječ, u nastavku će biti prikazan godišnji izvještaj za beton, asfalt te zemlju i kamenje u razdoblju od 2016. Do 2020.g.

Na Slici 21. može se promotriti odnos između zaprimljenih količina betona i količine oporabljenog betona u RD Marišćina. Razlika u trendu je poprilično vidljiva, pa je tako 2016. godine, a još više 2017. količina uporabe znatna. 2017.g čak količina oporabljenog betona je osjetno veća od količine zaprimljenog betona, a razlog tome jesu oporabljene zaprimljene količine iz 2016. u 2017.g. Posljednjih godina uporabe betona praktički nema.



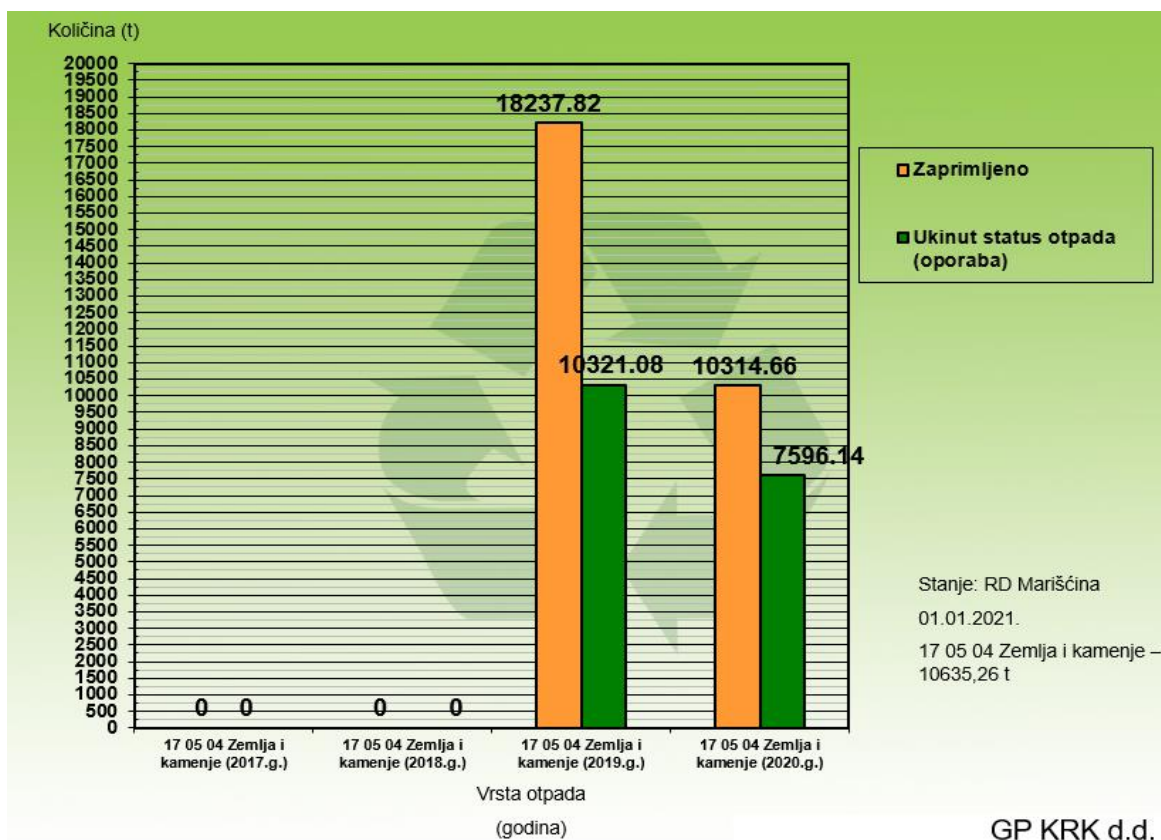
Slika 21: Zaprimljena količina otpada i uporaba u RD Marišćina od 2016.-2020. godine, beton (interna statistika tvrtke GP Krk d.d.)

Na slici 22. prikazana je razina zaprimljenih količina asfalta i uporabe RD Mariščina gdje je vidljiv konstantan rast kako u zaprimanju tako i u uporabi otpadnog asfalta. Rast u 2019. godini je bio strelovit, nakon čega slijedi pad u 2020. godini koji se u konačnici nije pokazao toliko značajnim budući da su zaprimljene i oporabljene količine otpadnog asfalta i dalje velike.



Slika 22: Zaprimljena količina otpada i uporaba u RD Mariščina od 2016.-2020. godine, asfalt (interna statistika tvrtke GP Krk d.d.)

Što se pak zemlje i kamenja tiče, oni do 2019. uopće nisu bile zaprimani, nakon čega se od 2019. počinju zaprimati i oporabljivati ogromne količine. Razlog tome jest što zemlja i kamen jednom kada prođu obradu, mogu bit primjenjivi u vidu nasipnog materijala za veliki broj gradilišta. Njihov potencijal u vidu ponovne iskoristivosti je enorman, stoga se i u narednih godinama očekuju značajne količine zaprimanja i uporabe istog.



Slika 23: Zaprimljena količina otpada i uporaba u RD Marišćina od 2016.-2020. godine, zemlja i kamenje (interna statistika tvrtke GP Krk d.d.)

5.3.2. Usporedba udjela vrsta građevinskog otpada tvrtke GP Krk sa ukupnim količinama primorsko-goranske županije

Primorsko-goranska županija 7. je po veličini županija u Republici Hrvatskoj, te jedna od četiriju najrazvijenijih čiji je indeks gospodarske razvijenosti iznad hrvatskog prosjeka. Ono što pridonosi razvijenosti jesu grane gospodarske djelatnosti pri čemu građevinarstvo kao takvo definitivno ima golemi utjecaj. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu redovito objavljuje godišnji izvještaj o količini otpada po županijama prema ključnom broju otpada. Izvještaj je zapravo online očevidnik o nastanku i tijeku otpada (e-ONTO) na službenim stranicama agencije putem kojeg svaka tvrtka unosi ulaze i izlaze količina otpada. Iz izvještaja se jasno može zaključiti kako količine otpada iz godine u godinu rastu, te se takav trend može očekivati i u budućnosti. U nastavku su prikazane ukupne količine nastalog građevinskog otpada za 2018.g, 2019 g. i 2020 g.

Prema dostupnim podacima danih od strane tvrtke GP Krk, analiza količina napravljena je za manji dio građevinskog otpada. Otpadni materijal za koji su prikupljeni podaci zapravo su količinski i najzastupljeniji, a riječ je redom o otpadnom željezu, miješanom građevinskom otpadu, materijalu koji sadrži azbest, otpadnoj drvenoj građi te glomaznom otpadu.

U 2018. godini, a pokazat će se i kroz sljedeće dvije, po količini nastalog otpada u tonama svakako prednjači glomazni otpad. Udio u ukupnim količinama građevinskog otpada od strane GP Krka d.d. iznosi 3,10%. Što se pak drugih vrsta otpada tiče, u miješanom građevinskom otpadu udio iznosi 37,76%, otpadnom željezu 17,74%, građevinskom materijalu koji sadrži azbest 8,56% te u otpadnoj drvenoj građi visokih 39,54%. Visoki postotci zapravo i ne čude, budući da je tvrtka redoviti izvoditelj vrlo velikih, skupih i strateško značajnih projekata, a sa velikim projektima dolaze i velike količine otpada. Drugi razlog za ovako velik udio leži u tome što na području Primorsko-goranske županije postoji velik broj manjih građevinskih tvrtki koje u pravilu ne prijavljuju količine nastalog otpada na svojim gradilištima, pa se ne mogu ni obuhvatiti u ukupnim količinama za Primorsko-goransku županiju.

Tablica 7: Usporedba udjela ukupnih količina građevinskog otpada Primorsko-goranske županije i tvrtke GP Krk za 2018.g (Izradio autor prema godišnjem izvještaju o količini otpada ministarstva gospodarstva i održivog razvoja te interne statistike tvrtke GP Krk d.d.)

KLJUČNI BROJ OTPADA-VRSTA	UKUPNE KOLIČINE GRAĐEVINSKOG OTPADA (t)		
	Primorsko-goranska Županija	GP Krk d.d.	Udio
17 04 05-željezo i čelik	1788,26 t	317,3t	17,74%
17 04 02-aluminij	38,12 t		
17 04 04-cink	12,35t		
17 04 01-bakar	18,06t		
17 04 03-olovo	2,5t		
17 09 04-miješani građevinski otpad i otpad od rušenja	519,64t	196,22t	37,76%
17 04 07-kabelski vodiči	6,7t		
17 04 07-miješani metali	2,86t		
17 06 05*-građevinski materijali koji sadrže azbest	35,74t	3,06t	8,56%
17 01 03 - crijep/pločice i keramika	21,25t		
17 05 03*-zemlja i kamenje	896,33t		
17 01 01-beton	6,61t		
17 02 01-otpadna drvena građa	450,34t	178,08t	39,54%
17 01 02-cigle	0,88t		
17 02 02-staklo	9,63t		
20 03 07-glomazni otpad	14487,61t	446,24t	3,10%

Vrlo slično kao i u 2018.g, i u 2019. će najviše građevinskog otpada nastati u obliku glomaznog otpada, otpadnog željeza, miješanog građevinskog otpada... U odnosu na 2018.g količine svakog nastalog otpada su uvećane, izuzev aluminija i cinka. Tvrtka GP Krk d.d. je u ovom slučaju pratila trend porasta količina građevinskih otpada, pa je udio u ukupnim količinama približno jednak ili veći u odnosu na 2018.g. kako je vidljivo prema Tablici 8.

Tablica 8: Usporedba udjela ukupnih količina građevinskog otpada Primorsko-goranske županije i tvrtke GP Krk za 2019.g (Izradio autor prema godišnjem izvještaju o količini otpada ministarstva gospodarstva i održivog razvoja te interne statistike tvrtke GP Krk d.d.)

KLJUČNI BROJ OTPADA-VRSTA	UKUPNE KOLIČINE GRAĐEVINSKOG OTPADA (t)		
	Primorsko-goranska Županija	GP Krk d.d.	Udio
17 04 05-željezo i čelik	2889,59t	588,5t	20,35%
17 04 02-aluminij	84,54t		
17 04 04-cink	10,52t		
17 04 01-bakar	25,13t		
17 04 03-olovo	3,1t		
17 09 04-miješani građevinski otpad i otpad od rušenja	799,45t	292,57t	36,54%
17 04 07-kabelski vodiči	7,67t		
17 04 07-miješani metali	107,17t		
17 06 05*-građevinski materijali koji sadrže azbest	48,47t	7,44t	15,51%
17 01 03 - crijep/pločice i keramika	1,25t		
17 05 03*-zemlja i kamenje	281,42t		
17 01 01-beton	4,2t		
17 02 01-otpadna drvena građa	602,71t	233,4t	38,70%
17 01 02-cigle			
17 02 02-staklo	2,9t		
20 03 07-glomazni otpad	12062,23	499,14	4,13%

Iako su u 2020.g ukupne količine građevinskog otpada bile neznatno manje (Tablica 9.) u odnosu na 2019.g, u sklopu tvrtke GP Krk d.d. su u ovom slučaju nastale znatno manje količine otpada u odnosu na prethodna razdoblja. Tome je prethodila konkurentnost na tržištu rada, manji broj rekonstrukcijskih projekata, kao i širenje poslovanja tvrtke na područje Istarske Županije. Međutim, treba naglasiti kako su udjeli i dalje visoki te se kao takvi očekuju i u budućnosti.

Tablica 9: Usporedba udjela ukupnih količina građevinskog otpada Primorsko-goranske županije i tvrtke GP Krk za 2020.g (Izradio autor prema godišnjem izvještaju o količini otpada ministarstva gospodarstva i održivog razvoja te interne statistike tvrtke GP Krk d.d.)

KLJUČNI BROJ OTPADA-VRSTA	UKUPNE KOLIČINE GRAĐEVINSKOG OTPADA (t)		
	Primorsko-goranska Županija	GP Krk d.d.	Udio
17 04 05-željezo i čelik	2818,31t	259,4t	11,26%
17 04 02-aluminij	77,95t		
17 04 04-cink	10,35t		
17 04 01-bakar	30,77t		
17 04 03-olovo	3,1t		
17 09 04-miješani građevinski otpad i otpad od rušenja	813,87t	62,86t	35,95%
17 04 07-kabelski vodiči	198t		
17 04 07-miješani metali	2,86t		
17 06 05*-građevinski materijali koji sadrže azbest	62,54t	7,94t	8,56%
17 01 03 - crijep/pločice i keramika	5,75t		
17 05 03*-zemlja i kamenje	896,33t		
17 01 01-beton	20,35t		
17 02 01-otpadna drvena građa	992,47t	102,66t	23,48%
17 01 02-cigle	2,19t		
17 02 02-staklo	6,23t		
20 03 07-glomazni otpad	16009,24t	234,11t	3,10%

5.4. Diskusija rezultata

Kada se promatra količina nastalog otpada u građevinskom sektoru na primjeru tvrtke GP Krk d.d. vidljivo je da najveći dio otpada otpada na glomazni otpad, miješani otpad sa gradilišta i otpadno željezo. Uzme li se u obzir da je građevinski otpad u većoj mjeri zastupljen u projektima rekonstrukcije, a tvrtka GP Krk d.d. je u većoj mjeri izvodila radove na projektima novogradnje, ne čudi podatak da je tijekom 2020. godine evidentirano značajno smanjenje razine nastalog građevinskog otpada za tu tvrtku. Neovisno o tome, tvrtka je lider u građevinskom poslovanju na području Primorsko-goranske županije stoga se u narednim godinama očekuje linearan porast količina nastalog građevinskog otpada u odnosu na regiju.

Vodeći se sve većim godišnjim rastom količina otpada, tvrtka je 2015.g otišla korak dalje i prikupila svu potrebnu dokumentaciju te ispoštovala sve potrebne uvjete za ishođenje dozvole kako bi mogla adekvatno gospodariti otpadom. To je postigla na način da u sklopu reciklažnog dvorišta Mariščina zaprima i oporabljuje građevinski otpad za svoje potrebe i za potrebe drugih pravnih subjekata.

Daleko najveća količina nastalog građevinskog otpada u RD Mariščini se sastoji od zemlje i kamenja, pa je tako 2019. godine zaprimljeno više od 18 000 tona ovoga materijala, dok je sljedeće godine zaprimljeno nešto više od 10 000 tona. Nakon zemlje i kamenja, najveću količinu građevinskog otpada predstavlja asfalt i beton, koji se nakon uporabe ponovno koriste u vidu sekundarnih sirovina. Na taj način ne da se samo smanjuju količine građevinskog otpada, već tvrtka na taj način osigurava financijsku dobit i što je najbitnije, pravi je pokazatelj smjera ka odgovornom gospodarenju otpadom.

6. ZAKLJUČAK

Otpad u građevinskom sektoru nastaje za vrijeme gradnje, rekonstrukcija, uklanjanja te održavanja objekata i građevina. Građevni otpad je najzastupljenija vrsta otpada u ilegalnim odlagalištima otpada iz razloga što kod građevinskih radova otpad nastaje u enormnim količinama. Nagomilavanje i nepravilno zbrinjavanje otpada predstavlja ozbiljan globalni problem zbog znatnog ugrožavanja okoliša pa je adekvatno gospodarenje otpadom od iznimne važnosti za čovječanstvo.

Činjenica je da se građevinski otpad nikako ne može izbjeći, kao i da će ga biti svaki put nakon što se završi sa gradnjom ili rekonstrukcijom, stoga je bitno da se što više ljudi informira o mogućnostima i načinima ispravnog i ekološki održivog gospodarenja otpadom. Najveći dio građevinskog otpada moguće je reciklirati. U skladu s time, treba imati na umu da se različiti materijali koji se nađu u otpadu, primjerice opeka, beton, asfalt i metali mogu reciklirati i iznova koristiti. Pravilno upravljanje ovom vrstom otpada je od iznimne važnosti iz razloga što predstavlja jedan od ključnih čimbenika u smanjenju količine nastalog otpada.

Istom se mišlju vodila i tvrtka GP Krk d.d. kada je prije 6 godina po prvi put počela zaprimati i oporabljivati građevinski otpad na području reciklažnog dvorišta Mariščina. Time su postali pravi primjer na koji se način neki pravni subjekt treba nositi s problematikom gomilanja otpada. Koliko je god takav pristup dobar, on je kao takav nedovoljan s obzirom da je trenutno u uporabi uključen samo beton, asfalt te zemlja i kamenje. Ono što bi bilo poželjno je to da se u narednim godinama krene u prikupljanje i uporabu barem dijela ostalog građevinskog otpada, te da taj princip počnu slijediti i ostale velike građevinske tvrtke.

Građevinski otpad, kao dio industrijskog otpada, iz godine u godinu postaje sve veći problem ne samo u Republici Hrvatskoj, već i u Europi i svijetu. Brzi rast populacije definira potrebnu za sve većim porastom gradnje, čime količine otpada sve više rastu, dok se prostori za zbrinjavanje istih smanjuju. Godišnji se rast količina potvrdio i na primjeru GP Krka d.d.. Uzme li se u obzir da su te količine otpada samo kap u moru sveukupnog proizvedenog otpada drugih tvrtki u Primorsko-goranskoj županiji, a sljedom toga i u

Republici Hrvatskoj, dolazi se do zaključka da se rješavanju pitanja problematike gomilanja građevinskog otpada moramo posvetiti već danas te je potrebno već sada sve karte usmjeriti ka njegovom smanjenju. Najlakši je put da se krene od odgovornosti svakog pojedinca.

7. LITERATURA

Herceg N.: *Okoliš i održivi razvoj*, Zagreb, 2013

https://shop.austrianstandards.at/action/de/public/details/532055/OENORM_B_3151_2014_12_01;jsessionid=A137F6D21D0C77F9937C7A46D398232A, pristupljeno 14.7.2021.

<https://www.haop.hr>, pristupljeno 14.07.2021.

<https://www.bigrentz.com/blog/top-companies>, pristupljeno 14.07.2021.

<https://www.hgk.hr/documents/20190529gradjevnijk95cf0e37e27a84.pdf>, pristupljeno 14.07.2021.

<https://www.zvono.eu/konacno-otvorena-deponija-gradjevinskog-otpada-u-predavcu-250>, pristupljeno 11.07.2021.

Ministarstvo zdravlja: *Azbest i opasnost za zdravlje*, <https://zdravlje.gov.hr/djelokrug-1297/sanitarna-inspekcija/kemikalije-i-biocidni-pripravci-1357/kemikalije-1785/azbest-i-opasnosti-za-zdravlje-1857/1857>, pristupljeno 05.07. 2021.

N.Štirmer, D.Bjegović, *Gospodarenje građevinskim otpadom i mogućnosti upotrebe građevinskog otpada*, Zagreb, 2016.

Pravilnik o gospodarenju otpadom, *NARODNE NOVINE br. 81/20*.

Pravilnik o katalogu otpada, *NARODNE NOVINE br. 90/15*.

Pravilnik o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest, *NARODNE NOVINE br. 42/07*.

Recikliraj.hr, *Recikliranje građevinskog otpada*, <http://recikliraj.hr/recikliranje-gradevinskog-otpada/>, pristupljeno 08.07. 2021.

Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske, *NARODNE NOVINE br. 130/05*.