

Gospodarenje građevinskim otpadom u EU i RH uz postupak ukidanja statusa otpada recikliranim građevinskim agregatima

Mišić, Tea

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Polytechnic of Međimurje in Čakovec / Međimursko veleučilište u Čakovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:110:886869>

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

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



Repository / Repozitorij:

[Polytechnic of Međimurje in Čakovec Repository - Polytechnic of Međimurje Undergraduate and Graduate Theses Repository](#)





MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU
STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ ODRŽIVI RAZVOJ

Tea Mišić

(0313027018)

**Gospodarenje građevinskim otpadom u EU i RH uz
postupak ukidanja statusa otpada recikliranim
građevinskim agregatima**

Završni rad

Čakovec, rujan 2024.



MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU
STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ ODRŽIVI RAZVOJ

Tea Mišić

0313027018

**Gospodarenje građevinskim otpadom u EU i RH uz
postupak ukidanja statusa otpada recikliranim
građevinskim agregatima**

**Construction waste management in the EU and the
Republic of Croatia along with the procedure of canceling
the waste status of recycled construction aggregates**

Završni rad

Mentor:

Goran Sabol, mag. ing. geoinž. v. pred.

Čakovec, rujan 2024.

Prijava obrane završnog rada



MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU

PRIJAVA TEME I OBRANE ZAVRŠNOG/DIPLOMSKOG RADA

Stručni prijediplomski studij:

Računarstvo Održivi razvoj Menadžment turizma i sporta

Stručni diplomski studij Menadžment turizma i sporta:

Pristupnik: Tea Mišić, JMBAG: 0313027018
(ime i prezime)

Kolegij: Održivo gospodarenje otpadom
(na kojem se piše rad)

Mentor: Goran Sabol, v. pred.
(ime i prezime, zvanje)

Naslov rada: Gospodarenje građevinskim otpadom u EU i RH uz postupak ukidanja statusa otpada recikliranim građevinskim agregatima

Naslov rada na engleskom jeziku: Management of construction and demolition waste in the EU and the Republic of Croatia

with the process of abolishing the waste status of recycled construction aggregates.

- Članovi povjerenstva: 1. dr. sc. Silvija Zeman, prof. struč. stud., predsjednik
(ime i prezime, zvanje)
2. Jasmina Ovčar, v. pred., član
(ime i prezime, zvanje)
3. Goran Sabol, v. pred., mentor
(ime i prezime, zvanje)
4. dr. sc. Tomislav Hublin, v. pred., zamjenski član
(ime i prezime, zvanje)

Broj zadatka: 2023-OR-16

Kratki opis zadatka: U završnom radu bili će obuhvaćeni postupci i načini obrade građevinskog otpada u EU te stope recikliranja odnosno uporabe otpada, sa usporednom stanja u Republici Hrvatskoj.

Nadalje, obuhvatiti će se i zakonski propisi kojima se uređuje područje gospodarenja otpadom odn. Zakon o gospodarenju otpadom i Pravilnik o gospodarenju otpadom. U radu će se također i detaljno opisati postupak ukidanja statusa otpada za nekoliko vrsta recikliranih agregata, uz usporedbu analiza te fizikalnih i kemijskih ispitivanja pojedinog reciklata, a na temelju Pravilnika o ukidanju statusa otpada (NN 55/2023) te načinu ponovnog iskorištavanja recikliranih agregata u građevinskoj djelatnosti.

Datum: 19.09.2024.

Potpis mentora: Goran Sabol

Zahvala

Zahvaljujem se svom mentoru Goranu Sabolu mag.ing.geoing.,v.pred. na korisnim savjetima, stručnom vođenju, uloženom trudu i vremenu tijekom cijelog postupka pisanja mog završnog rada.

Puno hvala svim profesorima, asistentima i kolegama s kojima sam surađivala tijekom studija.

Svim srcem zahvaljujem svojoj obitelji i najbližima, na strpljenju i neizmjernoj podršci tijekom mog studiranja.

Sažetak

U ovom radu u uvodnom dijelu opisuje se važeća zakonska regulativa u procesima upravljanja građevinskim otpadom u Republici Hrvatskoj i u Europskoj Uniji. Opisuje se inertni i opasni građevinski otpad te postupak kategorizacije otpada kojim se određuje se porijeklo i mjesto nastanka otpada, zatim grupe, podgrupe, vrste i svojstva otpada. Navedeni su podaci o proizvedenim, sakupljenim i oporabljenim količinama građevinskog otpada u Republici Hrvatskoj i Europskoj Uniji za 2022. godinu, uz analiziranje postojećeg stanja sektora gospodarenja građevinskim otpadom.

Procesi mehaničke obrade građevinskog otpada i proizvedeni reciklirani agregati opisuju se u drugom dijelu rada, a nastali reciklirani agregati nastoje se predstaviti kao vrijedna sirovina kroz praksu održivog upravljanja građevinskim otpadom. Opisane su bitne fizikalne i kemijske značajke koje se ispituju u recikliranim agregatima kako bi postali građevni proizvod koji ne šteti okolišu, te su navedene granične vrijednosti eluata recikliranih agregata sukladno propisu.

Postupak ukidanja statusa otpada opisuje se u završnom dijelu uz navedene uvjete koje reciklirani agregat mora ispuniti da bi mu se ukinuo status te da mu se osigura plasman na tržište materijala.

Ključne riječi: *građevinski otpad, kružna ekonomija, reciklirani agregat, ukidanje statusa otpad*

Abstract

In this paper, the introductory part describes the current legal regulations in the processes of construction waste management in the Republic of Croatia and in the European Union. Inert and hazardous construction waste is described, as well as the waste categorization procedure, which determines the origin and place of waste generation, then groups, subgroups, types and properties of waste. Data on the produced, collected and recovered amounts of construction waste in the Republic of Croatia and the European Union for the year 2022 are provided, along with an analysis of the current state of the construction waste management sector.

The processes of mechanical processing of construction waste and produced recycled aggregates are described in the second part of the paper, and the resulting recycled aggregates are presented as a valuable raw material through the practice of sustainable management of construction waste. The essential physical and chemical features that are tested in recycled aggregates in order to become a construction product that does not harm the environment are described, and the limit values of the eluate of recycled aggregates are specified in accordance with the regulation.

The procedure for canceling the status of waste is described in the final part along with the specified conditions that the recycled aggregate must meet in order to cancel its status and ensure its placement on the material market.

Key words: *construction waste, circular economy, recycled aggregate, abolition of waste status*

Popis korištenih kratica

EU – Europska Unija

RH – Republika Hrvatska

NN – Narodne novine

ZGO – Zakon o gospodarenju otpadom

ONTO – Očevidnik o nastanku i tijeku otpada

ROO – Registar onečišćavanja okoliša

MINGOR – Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije

SADRŽAJ

1. UVOD	8
2. ZAKONODAVNI OKVIR ODRŽIVOG GOSPODARENJA OTPADOM	9
2.1. Zakonodavstvo EU-a	9
2.2. Zakonodavstvo RH	11
3. GRAĐEVINSKI OTPAD	14
3.1. Općenito o građevinskom otpadu	14
3.2. Podjela građevinskog otpada	15
3.3 Sastav građevinskog otpada.....	16
3.4 Kategorizacija otpada	17
4. ANALIZA STANJA U EU (Europskoj Uniji).....	21
5. ANALIZA STANJA U RH (Republici Hrvatskoj).....	23
6. MEHANIČKA OBRADA (OPORABA) GRAĐEVINSKOG OTPADA.....	26
7. RECIKLIRANI AGREGATI.....	29
7.1. Vrste recikliranih agregata na primjeru tvrtke Reciklaža Mišić d.o.o.....	29
7.2. Izvještaji o ispitivanju recikliranih agregata.....	32
8. POSTUPAK UKIDANJA STATUSA OTPADA.....	36
9. ZAKLJUČAK	45
Izjava o autorstvu	46
Literatura	47
Popis slika	50
Popis tablica	51

1. UVOD

Porastom urbanizacije u Europi i Republici Hrvatskoj svake godine se generiraju sve veće količine građevinskog otpada, koji je ujedno i jedan od prioriternih tokova otpada te ima veliki potencijal za ponovnu uporabu i recikliranje.

Temeljem Okvirne direktive o otpadu prijelazom EU-a na kružno gospodarstvo povećava se stopa recikliranja otpada, smanjuje se pritisak na prirodne resurse te se uspostavlja održivi rast i nova radna mjesta [12]. Direktive EU-a koje se odnose na područje gospodarenja otpadom prenesene su i u zakonodavstvo Republike Hrvatske – strategije, planove, zakone i pravilnike.

Za ostvarenje propisanih ciljeva neophodno je pravilno upravljati procesima gospodarenja građevinskim otpadom, uz korištenje modernih i inovativnih tehnologija oporabe otpada kojima se proizvode reciklirani agregati. Kvaliteta recikliranih agregata bazirana je na sustavnim ispitivanjima i analizama eluata, a u svrhu što veće upotrebe recikliranog agregata u građevinarstvu i cestogradnji. Postupkom ukidanja statusa otpada reciklirani agregati imaju potencijal da postanu građevni proizvodi, te im se time omogući neprestano cirkuliranje u ekonomiji.

Povećanjem udjela recikliranja građevinskog otpada moguće je povećati strožom zakonskom regulativom te edukacijom i buđenjem svijesti javnosti za što čišći i zdraviji okoliš.

2. ZAKONODAVNI OKVIR ODRŽIVOG GOSPODARENJA OTPADOM

2.1. Zakonodavstvo EU-a

Zakonodavstvo o otpadu bilo je među prvim pravnim aktima EU-a povezane s okolišem, koji su definirali zajednička načela kako bi se okoliš zaštitio od neodgovarajućeg postupanja s otpadom. Područje gospodarenja otpadom EU-a reguliraju obvezujući pravni instrumenti: direktive, uredbe i odluke, odnosno, akti koji zahtijevaju usvajanje nacionalnih mjera za njihovu provedbu i po pravnoj snazi su iznad svih nacionalnih zakona. Uz naznačene obvezujuće pravne instrumente, za pojedina područja izdane su preporuke koje se mogu primijeniti i implementirati, ali nemaju obvezujući karakter.

Europska komisija usvojila je Novi akcijski plan za kružno gospodarstvo u ožujku 2020. godine. To je jedan od glavnih sastavnih dijelova Europskog zelenog dogovora (*eng. European Green Deal*), nove europske agende za smanjenje utjecaja stakleničkih plinova odn. preobrazbe Europe u prvi klimatski neutralan kontinent do 2050. godine [21] [23]. Prijelaz EU-a na kružno gospodarstvo smanjiti će pritisak na prirodne resurse i stvoriti održivi rast i radna mjesta. Novi akcijski plan najavljuje inicijative duž cijelog životnog ciklusa proizvoda, bitan je način na koji su proizvodi dizajnirani, promiče procese kružnog gospodarstva i održivu potrošnju te ima za cilj osigurati da se spriječi nastanak otpada i da se korišteni resursi zadrže u gospodarstvu EU-a što je dulje moguće [21] .

Okvirna direktiva o otpadu (2008/98/EZ, *eng. Waste Framework Directive*) utvrđuje upute i ciljeve u vezi nacionalnih zakona u pogledu uređivanja tokova otpada. Postavlja pravni okvir za gospodarenje otpadom te pri tome želi postići zaštitu okoliša i ljudskog zdravlja prevencijom štetnih učinaka od proizvodnje i postupanja s otpadom. Također donosi nove ciljeve recikliranja i oporabe, a osnovni princip je sigurno gospodarenje otpadom i nalaže zemljama članicama uspostavu infrastrukture potrebne za gospodarenje otpadom uz adekvatan nadzor i provedbu, sheme sakupljanja, kao i odgovarajućih kapaciteta za obradu i odlaganje otpada.

Prema Okvirnoj direktivi o otpadu (2008/98/EZ) „kao redoslijed prioriteta zakonodavstva i politike o sprečavanju nastanka otpada i gospodarenju otpadom primjenjuje se sljedeća hijerarhija otpada prikazana na Slici 1. [12]:

- (a) sprečavanje;
- (b) priprema za ponovnu upotrebu;
- (c) recikliranje;
- (d) drugi postupci oporabe npr. energetska oporaba;
- (e) zbrinjavanje.

Kad se primjenjuje hijerarhija otpada, države članice poduzimaju mjere kojima se potiču rješenja koja nude najbolji ukupni učinak na okoliš. To može zahtijevati da se za posebne tijekove otpada odstupi od navedene hijerarhije u slučajevima poduzimanja mjera koje imaju najbolji ukupni učinak na okoliš i zasnivaju se na razmatranju životnog ciklusa o ukupnim utjecajima pri nastanku i gospodarenju takvim otpadom [12].

Direktive EU-a koje se odnose na područje gospodarenja otpadom prenesene su i u zakonodavstvo Republike Hrvatske. Okvirna direktiva o otpadu uvodi postupak za ukidanje statusa otpada (*eng. End-of-waste (EoW) criteria*), koji je isto tako odgovarajuće prenesen u hrvatsko zakonodavstvo, što će biti opisano u zadnjem dijelu rada.



Slika 1. Red prvenstva gospodarenja otpadom [14]

2.2. Zakonodavstvo RH

Temeljni, krovni zakon koji uređuje zaštitu sastavnica okoliša i zaštitu okoliša od utjecaja opterećenja je Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/2013, 153/2013, 78/2015, 12/2018, 118/2018) [27]. Činjenica je da nema djelatnosti ili antropogene aktivnosti, u kojoj se ne generiraju veće ili manje količine otpada. Otpad u smislu Zakona o zaštiti okoliša predstavlja opterećivanje okoliša, odnosno svaki zahvat ili posljedica utjecaja zahvata u okoliš ili utjecaj na okoliš određene aktivnosti, koja sama ili povezana s drugim aktivnostima može izazvati onečišćavanje okoliša, smanjenje kakvoće okoliša, štetu u okolišu, rizik po okoliš ili korištenje okoliša [27].

Planom gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2023. do 2028. godine (NN 84/2023), utvrđeni su ambiciozniji ciljevi za odvajanje i recikliranje otpada i smanjenje odlaganja otpada do 2035. godine, odnosno ispunjavanje postojećih nacionalnih obveza koje proizlaze iz spomenutih direktiva EU-a o otpadu, a posebice ciljeva do 2035. godine određenih Direktivom 2008/98/EZ – povećanje odvajanja i recikliranja otpada na 65 % i smanjenje odlaganja otpada na 10 %. U svrhu cjelovitog upravljanja zaštitom okoliša i praćenja opterećenja okoliša, u okviru Informacijskog sustava zaštite okoliša uspostavljen je Informacijski sustav gospodarenja otpadom (ISGO) kao osnova za izradu i donošenje dokumenata održivog razvitka i zaštite okoliša, praćenje provedbe mjera u tim dokumentima te ostalim dokumentima u skladu s odredbama Zakona o zaštiti okoliša. Od propisanih aplikacija u sklopu Informacijskog sustava uspostavljene su aplikacije: e-ONTO, Registar onečišćavanja okoliša (ROO), Aplikacija za evidenciju lokacija odbačenog otpada (ELOO), Aplikacija za operatere odlagališta i praćenje odlaganja biorazgradivog komunalnog otpada, Portal sprječavanja nastanka otpada i aplikacija za praćenje projekata i aktivnosti sprječavanja nastanka otpada, ponovne uporabe i obrazovno-informativnih aktivnosti.

U Republici Hrvatskoj gospodarenje otpadom regulirano je Zakonom o gospodarenju otpadom (NN 84/2021) i provedbenim propisima donesenim na temelju tog Zakona [13].

Područje primjene ZGO sukladno članku 1. stavcima 1 i 2, utvrđuje se kroz uređenje cjelokupnog sustava gospodarenja otpadom, uključujući red prvenstva gospodarenja otpadom, načela, ciljeve i način gospodarenja otpadom, planske dokumente u gospodarenju otpadom, nadležnosti i obveze u gospodarenju otpadom, lokacije i građevine za gospodarenje otpadom, djelatnosti gospodarenja otpadom, prekogranični promet otpada, informacijski sustav

gospodarenja otpadom te upravni i inspekcijski nadzor nad gospodarenjem otpadom. Također, propisuju se mjere u svrhu zaštite okoliša i ljudskog zdravlja sprječavanjem ili smanjenjem nastanka otpada, smanjenjem negativnih učinaka nastanka otpada te gospodarenja otpadom, smanjenjem ukupnih učinaka uporabe sirovina i poboljšanjem učinkovitosti uporabe sirovina te povećanjem recikliranja i ponovnog korištenja reciklata, što je nužno za prelazak na kružno gospodarstvo i osiguranje dugoročne konkurentnosti Republike Hrvatske i Europske unije [26].

Provedbeni propisi iz područja gospodarenja otpadom detaljnije određuju način i uvjete postupanja s pojedinim vrstama otpada svih dionika u sustavu gospodarenja, načine i uvjete rada građevina u kojima se otpad skladišti, oporabljuje ili zbrinjava. U svakodnevnoj primjeni pravnih/fizičkih osoba neposredno uključenih u gospodarenje otpadom (od proizvođača i posjednika otpada do osoba ovlaštenih za obavljanje poslova gospodarenja otpadom) svakako je najprisutniji Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 106/2022). Praćenje nastanka i tijeka otpada polazište je za prikaz trendova i ocjenu stanja postupanja s otpadom, a upravo Pravilnik to svojim odredbama i omogućuje. Nadalje, navedenim Pravilnikom člankom 1. stavkom 1., propisane su:

- pojedinosti dokaza o ispunjavanju uvjeta za upis u Očevidnik nusproizvoda i sadržaj izvješća o nusproizvodima
- sadržaj izvješća centra za ponovnu uporabu
- sadržaj i obrazac pratećeg lista i obavezni podaci na pratećem listu
- sadržaj izjave o načinu korištenja javne usluge sakupljanja komunalnog otpada, evidencije o preuzetom komunalnom otpadu i obavijesti o sakupljanju komunalnog otpada, te obveza predaje opasnog komunalnog otpada
- uvjeti za obavljanje gospodarenja otpadom
- popis vrsta otpada koje osoba koja upravlja reciklažnim dvorištem dužna zaprimati bez naknade
- metode uzorkovanja i ispitivanja neugode uzrokovane mirisom zbog otpada
- popis postupaka za koje se izdaje dozvola za gospodarenje otpadom, obrazac zahtjeva i obrazac dozvole za gospodarenje otpadom, te sadržaj elaborata gospodarenja otpadom

- postupci oporabe i način izvođenja postupaka oporabe za koje se ne izdaje dozvola za gospodarenje otpadom odnosno koji se obavljaju temeljem upisa u Očevidnik sakupljača i oporabitelja
- način potvrđivanja namjere obavljanja djelatnosti gospodarenja otpadom
- pojedinosti financijskog jamstva, način određivanja iznosa financijskog jamstva, način postupanja nadležnog tijela u svezi financijskog jamstva te određivanja iznosa police osiguranja i jamstva banke za pošiljke koje podliježu notifikacijskom postupku
- katalog otpada usklađen s Popisom otpada iz Zakona, te opasna svojstva otpada
- način izračuna ciljeva gospodarenja otpadom te izvješća koja se dostavljaju Europskoj komisiji [15].

Razvoj tehnologija i proizvodnih procesa nužno prati i razvoj zakonodavnog područja, stoga je regulativa u području zaštite okoliša u stalnoj dinamičkoj promjeni i potrebno je kontinuirano usklađenje nacionalnih propisa sa propisima EU-a.

3. GRAĐEVINSKI OTPAD

3.1. Općenito o građevinskom otpadu

Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom opisuje građevni otpad kao otpad nastao prilikom gradnje građevina, rekonstrukcije, uklanjanja i održavanja postojećih građevina, te otpad nastao od iskopanog materijala, koji se ne može bez prethodne uporabe koristiti za građenje građevine zbog kojeg građenja je nastao, koji je prikazan na slici 2. Građevni otpad ne smije se odložiti na mjestu nastanka kao niti na lokacijama koje nisu za to predviđene, a svaki posjednik građevnog otpada dužan je snositi sve troškove gospodarenja građevnim otpadom [16].

Gospodarenje građevnim otpadom podrazumijeva skup aktivnosti i mjera koje obuhvaćaju odvojeno skupljanje, uporabu i/ili zbrinjavanje građevnog otpada [26], a koje obavlja ovlaštena osoba odnosno svaka pravna i fizička osoba-obrtnik koja temeljem Zakona o gospodarenju otpadom (NN 84/2021, 142/2023) te posjeduje dozvolu za gospodarenje građevnim otpadom u građevini reciklažnog dvorišta koja je namijenjena razvrstavanju, mehaničkoj obradi i privremenom skladištenju građevinskog otpada [26]. Reciklažno dvorište je nadzirani ograđeni prostor namijenjen odvojenom prikupljanju i privremenom skladištenju manjih količina posebnih vrsta otpada. Dok se građevina koja nam služi za razvrstavanje, mehaničku obradu i privremeno skladištenje građevinskog otpada naziva se reciklažno dvorište za građevinski otpad [26].

Građevinski otpad ima znatnu financijsku vrijednost, a tehnologije za separaciju i reciklažu građevinskog otpada prihvaćene od struke, lako su dostupne, i najvažnije, postoji tržište za reciklirane agregate nastale uporabom građevinskog otpada, a koji nalaze niz primjena u građevinarstvu počevši od cestogradnje, drenažnih radova, zamjene prirodnog agregata recikliranim agregatom u betonu i drugim primjenama.

Neočišćeno tlo i drugi materijali iz prirode, koji su iskopani tijekom građenja objekata ili tijekom nekih drugih građevinskih radova, nisu građevinski otpad ako će se materijal iskoristiti za građevinske svrhe na gradilištu na kojem je taj materijal iskopan. Veliki problem kod građevinskog otpada je što polovica završava na odlagalištima komunalnog otpada, te se zbog toga povećavaju troškovi sanacije odlagališta i zauzima se volumen odlagališta [23].

Iznimno, odlaganje građevnog otpada može se obavljati u slučajevima kada ga nije moguće materijalno i/ili energetski oporabiti i ponovno uporabiti u skladu s odredbama Pravilnika kao i u slučaju kad građevni otpad nastaje uklanjanjem bespravno izgrađenih građevina ili njihovih dijelova u provedbi inspekcijskog rješenja [16].



Slika 2. Građevinski otpad – KB 170904 – Miješani građ. otpad i otpad od rušenja objekata [5]

3.2. Podjela građevinskog otpada

Građevinski otpad dijeli se prema vrsti nastanka na [24]:

- Otpad koji nastaje od potpunog ili djelomičnog rušenja objekta
- Otpad koji nastaje na gradilištu kod izgradnje novih objekata
- Otpad nastao prilikom izgradnje i održavanja prometnica
- Tlo, kamenje i vegetacija koje je potrebno ukloniti zbog pripreme prostora za građenje

Građevinski otpad sastoji se od različitih vrsta materijala koji ovise o vrsti građevinskog objekta, vrsti radova koji se izvode te da li se objekt gradi, ruši ili rekonstruira. Kod visokogradnje najviše kao materijal prevladavaju beton, opeka, građevinski materijal na bazi gipsa. Tijekom izvođenja

radova iskopa, građevnim otpadom se smatraju zemlja, pijesak, šljunak, kamen, ilovača i glina. Kod niskogradnje kao građevinski otpad nastaje bitumen (asfalt) ili cementom vezani materijal, pijesak, šljunak i drobljeni kamen. Građevinskim radovima nastaje i miješani građevinski otpad koji se sastoji od betona, opeke, drva, plastike, metala, kablova, tzv. šuta [24].

3.3 Sastav građevinskog otpada

Građevinski otpad u najvećem dijelu (95%) sastoji se od inertnog otpada (otpad od keramike, opeke, crijepa, žbuke, gipsa, razbijenog betona, željeza, čelika, drveta, plastike i dr.), što znači da je otpad koji ne podliježe značajnim fizikalnim, kemijskim ili biološkim promjenama [23]. Prema Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/2015, članak 3., stavak 6.) inertni otpad nije topljiv, nije zapaljiv, na bilo koje druge načine fizikalno ili kemijski ne reagira niti je biorazgradiv. S tvarima kojima dolazi u dodir ne djeluje tako da bi to utjecalo na zdravlje ljudi, životinjskog i biljnog svijeta ili na povećanje dozvoljenih emisija u okoliš, kako je prikazano na slici 3. Sastav građevinskog otpada je: materijal od iskopa 75%, uključujući i iskopanu zemlju s onečišćenih/kontaminiranih lokacija, otpad od rušenja i građenja 15-25% te asfalt, katran i beton 5-10% . Građevinski otpad može sadržavati i opasne komponente kao što su azbest na slici 4, katran, ljepilo, te ga ove komponente svrstavaju u opasan otpad. Prema propisima EU-a proizvodi s više od 0,1% azbesta su kancerogeni [23].

Metoda postupka gospodarenja azbestnim otpadom mora uključivati mjere sprečavanja ispuštanja azbestnog otpada, azbestnih vlakana i azbestne prašine u okoliš (prskanje vodom, korištenje veziva, odgovarajuće ambalaže i drugi način kojim se postiže propisana svrha) [16].



Slika 3. Inertni građevinski otpad [28]



Slika 4. Opasni građevinski otpad - Azbestne ploče [1]

3.4 Kategorizacija otpada

U postupku Kategorizacije određuje se porijeklo i mjesto nastanka otpada, zatim grupe, podgrupe, vrste i svojstva otpada. Pri utvrđivanju svojstava otpada važno je utvrditi ima li otpad opasno svojstvo [17]. Za razmatranje porijekla i nastanka otpada važno je odrediti iz koje je djelatnosti nastao te lokaciju (adresu organizacijske jedinice) na kojoj je nastao otpad, zatim radi li se o komunalnom ili proizvodnom otpadu, radi li se o primarnom otpadu (nastalom kod proizvođača) ili sekundarnom (nakon obrade otpada) itd.

Katalog otpada propisan je Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 106/2022) , a sadrži upute za postupak kategorizacije, grupe, podgrupe i popis otpada. Popis otpada sadrži preko 800 vrsta otpada sistematiziranih u 20 grupa. Grupe su određene prema vrsti industrije/procesa u kojem otpad nastaje ili prema vrsti otpadnih tvari/ predmeta .Popis otpada čini šesteroznamenasti ključni broj koji označava vrstu otpada, naziv otpada i oznaku zapisa (naznaka mogućih karakterističnih opasnih svojstava). Prve dvije znamenke ključnog broja određuju pripadnost grupi, druge dvije znamenke određuju pripadnost podgrupi u koju je razvrstana ta vrsta otpada [17]. Otpad se razvrstava na način da se odredi ključni broj otpada čiji opis što točnije odražava svojstva otpada, vodeći računa o grupi i podgrupi, te postupku razvrstavanja.

Katalog otpada primjenjuje se radi utvrđivanja podataka o otpadu za potrebe vođenja Očevidnika o nastanku i tijeku otpada (ONTO).

Oznaka zapisa je oznaka pridružena vrsti otpada u Katalogu, tj. Popisu otpada, koja ukazuje na mogućnost postojanja opasnog svojstva. Ukoliko otpad ima neko opasno svojstvo, za otpad se bira ključni broj koji ima zvjezdicu (*) koja označava da se radi o opasnom otpadu. Razlikuju se:

- apsolutni zapisi
 - imaju oznaku N# tj. oznaku (uvijek) neopasnog otpada, što znači da nije potrebna dodatna procjena za razvrstavanje
 - imaju oznaku O# tj. oznaku (uvijek) opasnog otpada, nije potrebna dodatna procjena za razvrstavanje ali je potrebno ispitati (analiza) koje opasno svojstvo ima predmetni otpad. Naznačena su potencijalna opasna svojstva koja se preporuča provjeriti.
- zrcalni zapisi
 - imaju oznaku V# tj. oznaku višestrukog opisa otpada (sa ili bez prisutnog opasnog svojstva), što znači da je nužna dodatna procjena (analiza) kojom će se utvrditi ima li otpad ili nema jedno ili više opasnih svojstava. Naznačena su potencijalna opasna svojstva koja se preporuča provjeriti [8].

U katalogu otpada građevinski otpad naveden je pod ključnim brojem **17 00 00** pod nazivom grupe **GRAĐEVINSKI OTPAD I OTPAD OD RUŠENJA OBJEKATA (UKLJUČUJUĆI ISKOPANU ZEMLJU S ONEČIŠĆENIH LOKACIJA)**, a čiji popis se prikazuje u nastavku u tablici 1. [8] [17] :

Tablica 1. Popis ključnih brojeva građevinskog otpada [7]

Razred grupa/ /podgrupa	OPIS
17	GRAĐEVINSKI OTPAD I OTPAD OD RUŠENJA OBJEKATA (UKLJUČUJUĆI ISKOPANU ZEMLJU S ONEČIŠĆENIH LOKACIJA)
17 01	beton, cigle, crijep/pločice i keramika
17 01 01	beton
17 01 02	cigle
17 01 03	crijep/pločice i keramika
17 01 06*	mješavine ili odvojene frakcije betona, cigle, crijepa/pločica i keramike, koje sadrže opasne tvari
17 01 07	mješavine betona, cigle, crijepa/pločica i keramike koje nisu navedene pod 17 01 06*
17 02	Drvo, staklo i 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 ugljeni katran
17 03 02	mješavine bitumena koje nisu navedene pod 17 03 01*
17 03 03*	ugljeni katran i proizvodi koji sadrže katran
17 04	metali (uključujući njihove legure)
17 04 01	bakar, bronca, mjed
17 04 02	aluminij
17 04 03	olovo
17 04 04	cink
17 04 05	željezo i čelik
17 04 06	kositar
17 04 07	miješani metali

17 04 09*	metalni otpad onečišćen opasnim tvarima
17 04 10*	kabelski vodiči koji sadrže ulje, ugljeni katran i druge opasne tvari
17 04 11	kabelski vodiči koji nisu navedeni pod 17 04 10*
17 05	zemlja (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija), 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 03*
17 05 05*	otpad od jaružanja koja 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 06	izolacijski materijali i građevinski materijali koji sadrži azbest
17 06 01*	izolacijski materijali koji sadrže azbest
17 06 03*	ostali izolacijski materijali, koji se sastoje ili sadrže opasne tvari
17 06 04	izolacijski materijali koji nisu navedeni pod 17 06 01* i 17 06 03*
17 06 05*	građevinski materijali koji sadrže azbest
17 08	građevinski materijal na bazi gipsa
17 08 01*	građevinski materijali na bazi gipsa onečišćeni opasnim tvarima
17 08 02	građevinski materijali na bazi gipsa koji nisu navedeni pod 17 08 01*
17 09	ostali građevinski otpad i otpad od rušenja objekata
17 09 01*	građevinski otpad i otpad od rušenja objekata, koji sadrži živu
17 09 02*	građevinski otpad i otpad od rušenja koji sadrži poliklorirane bifenile (PCB) (npr. sredstva za brtvljenje koja sadrže PCB-e, podne obloge na bazi smola koje sadrže PCB-e, nepropusni prozorski elementi od izostakla koji sadrže PCB-e, kondenzatori koji sadrže PCB-e)
17 09 03*	ostali građevinski otpad i otpad od rušenja objekata (uključujući miješani otpad), koji sadrži opasne tvari
17 09 04	miješani građevinski otpad i otpad od rušenja objekata, koji nije naveden pod 17 09 01*, 17 09 02* i 17 09 03*

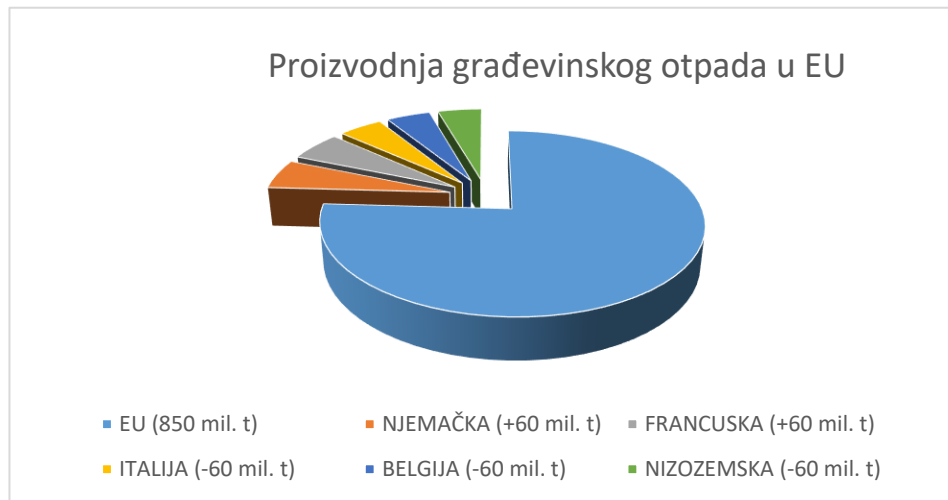
4. ANALIZA STANJA U EU (Europskoj Uniji)

Građevni otpad posljednjih godina čini gotovo 40 % ukupnog otpada u Europskoj uniji (EU). Unija je s Okvirnom direktivom o otpadu, koja je temeljni zakon politike o otpadu, postavila različite ciljeve zemljama članicama za smanjenje građevnog otpada. Međutim, ova direktiva ne navodi zajedničku definiciju ili pristup upravljanju građevnim otpadom, niti jasno definira kriterije procjene uspješnosti. To je dovelo do strateških razlika u upravljanju građevnim otpadom među državama članicama [3].

Proizvodnja građevnog otpada znatno je porasla zbog urbanizacije i građevni otpad postao je globalni problem. U EU proizvede se gotovo 850 milijuna tona građevnog otpada, a stopa oporabe postupkom zatrpavanja u 2018. je iznosila 88 %. Njemačka i Francuska proizvedu više od 60 milijuna tona građevnog otpada, a nakon njih slijede Italija, Belgija i Nizozemska (Slika 5.). Kod oporabe otpada Nizozemska je tako dosegla stopu recikliranja od 100 %, Italija i Slovenija premašile su 97 %, dok su Irska, Cipar, Malta, Portugal i Rumunjska ispod 50 %.

Većina država članica prihvaća zatrpavanje kao oporabu, međutim zatrpavanje je metoda odlaganja i ne može se smatrati oporabom čak ni ako u konačnici rezultira oporabom materijala ili energije. Malta, na primjer, ima 100 % iskorištenja uključujući zatrpavanje, no ako isključimo zatrpavanje stopa oporabe iznosi samo 24 %. Ni ostale države članice nisu uspjele premašiti zadani cilj od 70 % oporabe do 2020. bez zatrpavanja (Poljska, Češka, Francuska, Estonija, Rumunjska, Hrvatska, Irska, Portugal), dok Švedska, Slovačka i Cipar nisu uspjeli ostvariti zadani cilj čak ni ako se uzme u obzir zatrpavanje [3].

Otpad oporabljen zatrpavanjem (upotreba otpada u svrhu rekultivacije padina ili u inženjerske svrhe u uređenju krajolika) kao i otpad obrađen za energetske oporabu porastao je za 29,4 %: s 870 milijuna tona u 2004. godini na 1.164 milijuna tona u 2020. godini te je isto tako više od polovice otpada odnosno 59,1 % obrađeno sljedećim postupcima oporabe: recikliranjem (39,9 % ukupnog obrađenog otpada), zatrpavanjem (12,7 %) ili energetske oporbom (6,5 %).



Slika 5. Grafički prikaz proizvedenih količina građ. otpada u EU [7]

Iako su sve države članice implementirale Okvirnu direktivu o otpadu u svoje nacionalne propise, samo su Portugal, Slovenija, Španjolska i Francuska razvile i nacionalne propise za upravljanje građevnim otpadom. Preostale članice oslanjaju se na Direktivu i nemaju posebne nacionalne propise.

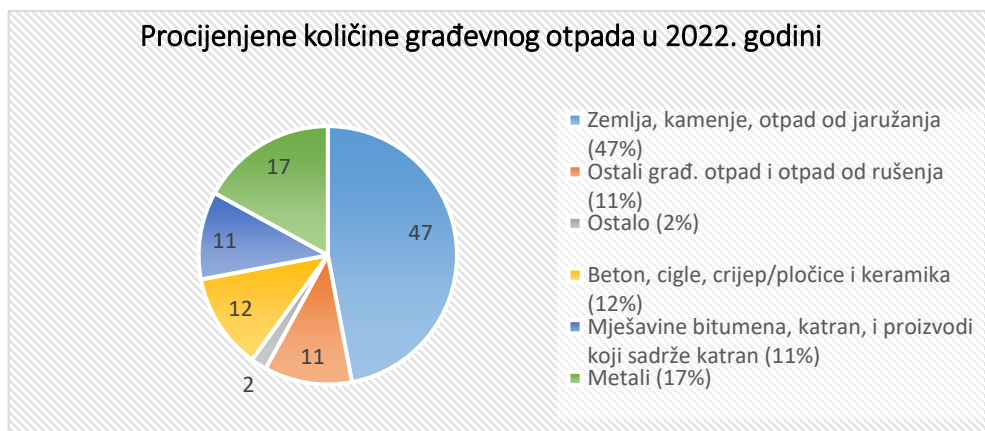
Glavni ciljevi su transformacija EU-a u 'društvo recikliranja', sprječavanje stvaranja otpada, korištenje otpada kao resursa, smanjenje negativnih utjecaja otpada na okoliš i zdravlje te osiguranje učinkovitosti resursa kako bi se uspostavilo kružno gospodarstvo [3].

5. ANALIZA STANJA U RH (Republici Hrvatskoj)

Građevinski sektor je sektor s najvećom potrošnjom sirovina, ali i s najvećim potencijalom za brze i značajne doprinose kružnoj ekonomiji.

U EU građevinski sektor u ukupnom otpadu doprinosi s udjelom od čak 37,5 %, dok taj udio u Hrvatskoj iznosi 23,8 %. Ukupna količina građevnog otpada nastalog u Hrvatskoj u 2022. procijenjena je na 1.735.581 tona, što je porast od 6,2 % u odnosu na 2021., navodi se u Izvješću o gospodarenju građevnim otpadom u 2022. godini Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja. S obzirom na to da se dio nastalog građevnog otpada, uglavnom mineralnog, ne evidentira, ukupna količina nastalog otpada se procjenjuje.

Neevidentirani otpad u velikoj mjeri završava na divljim odlagalištima, dio je odložen ili oporabljen postupcima za koje nisu ishođena odgovarajuća ovlaštenja te iz tog razloga nije ni prijavljen. Najveća količina građevnog otpada nastaje od zemlje, kamenja i otpada od jaružanja čiji udio je procijenjen na 47,5 % u ukupno nastalom građevnom otpadu. Slijede metali (17,2 %), beton, cigle, crijep/pločice i keramika (12,4 %), a u toj podgrupi najviše je nerazvrstanog otpada (šute), što je vidljivo na grafičkom prikazu na slici 6. Procjenjuje se da najveće količine građevnog otpada nastaju u Gradu Zagrebu, Zagrebačkoj i Splitsko-dalmatinskoj županiji. Dozvolu za obradu (predobradu, uporabu ili zbrinjavanje) građevnog otpada posjeduje tristotinjak tvrtki, dok ih svega nekoliko ima i provodi postupak energetske uporabe [2].



Slika 6. Grafički prikaz procijenjenih količina građevnog otpada u 2022.g., prema podgrupama otpada [7]

Za razliku od količine nastalog građevnog otpada, podaci o količinama i vrstama obrađenog otpada temelje se na prijavljenim podacima obveznika u informacijski sustav (Registar onečišćavanja okoliša, ROO). Obradu građevnog otpada u 2022. su provodila 154 operatera na 210 lokacija, od kojih je 39 operatera s 44 drobilice oporabilo mineralni građevni otpad. Najviše njih je na području Grada Zagreba (26), Splitsko-dalmatinske (22), Zagrebačke (18) i Varaždinske županije (16), a najmanje s područja Ličko-senjske (2), Požeško-slavonske (3) i Virovitičko-podravske županije (3) [2]. Ukupno je u 2022. obrađeno, oporabljeno ili zbrinuto 1.510.125,9 tona građevnog otpada, što je 3,9 % više nego u prethodnoj godini, a prikazano u tablici 2. U obrađenom otpadu u 2022. godini bilo je najviše zemlje, kamenja i otpada od jaružanja (50,3 %, podgrupa 17 05), otpadnih metala (19,0 %, podgrupa 17 04), te betona, cigle, crijepa, pločica i keramike (11,5 %, podgrupa 17 01). Slijedi ostali građevni otpad i otpad od rušenja (9,6 %, podgrupa 17 09), te mješavine bitumena, ugljeni katran i proizvodi koji sadrže katran (8,1 %, podgrupa 17 03). Ostali otpad čini oko 1,5 %. Postupcima oporabe R (isključujući nasipavanje) obrađeno je 52,4 % (910.305,0 t) nastalog građevnog otpada. Najviše otpada oporabi se postupkom R5 (obrada mineralnog otpada na drobilici), slijedi recikliranje metala postupkom R4, te postupci pripreme za oporabu R12. Postupcima zbrinjavanja D obrađeno je 31,5 % (546.202,2 t) građevnog otpada. Uglavnom se radi o odlaganju otpada na odlagalištu (D1), pri čemu je najveći dio odložen na području Zadarske županije [10].

Tablica 2. Količina nastalog i obrađenog građevnog otpada od 2015. -2022.g. [10]

Količina procijenjenog nastalog i prijavljenog obrađenog građevnog otpada, 2015. – 2022. godina			
Godina	Procijenjena količina nastalog građevnog otpada (t)	Obrađeni otpad na području RH, prema prijavljenim podacima (t)	Udio obrađenog u odnosu na nastali građevni otpad (%)
2015.	1.189.316,0	881.554,7	74
2016.	1.226.072,9	879.000,0	72
2017.	1.225.263,0	994.644,5	81
2018.	1.243.642,3	911.442,5	73
2019.	1.365.066,0	1.076.662,0	79
2020.	1.399.192,7	1.144.214,2	82
2021.	1.634.257,1	1.453.916,8	89
2022.	1.735.581,0	1.510.125,9	87

Količina nastalog građevnog otpada kontinuirano se povećava, te za razdoblje od 2015. do 2022. godine porast iznosi čak 45,9 %. Ciljana stopa oporabe građevnog otpada u zemljama Europske unije trebala je do 2020. dosegnuti 70 % ukupne mase nastalog otpada, no izračunata stopa oporabe građevnog otpada u Hrvatskoj za 2022. iznosi 66,5 %. U odnosu na 2021. kada je izračunata stopa od 63,5 %, to je povećanje za 3 postotna boda [2]. Na slici 7 detaljno su prikazane količine preuzetog, uskladištenog i obrađenog otpada u 2022. godini po Županijama, pa možemo zaključiti da je najviše preuzetog otpada s područja Hrvatske bilo u Zadarskoj županiji u količini 501.161,3 tone, te isto tako i obrađenog otpada u količini 500.977 tona (udio obrade od 33,2%).

Br	Županija lokacije obrade	Broj lokacija	Preuzeto s područja Hrvatske (t)	Preuzeto iz uvoza (t)	Skladište obrađivača 1.1. (t)	Skladište obrađivača 31.12. (t)	Obradeno (t)	Udio (%)
1	Zagrebačka	18	28.709,2	151,3	32.317,0	27.323,6	33.853,9	2,2
2	Krapinsko-zagorska	11	42.976,1	0,0	20.538,9	22.234,9	42.384,3	2,8
3	Sisačko-moslavačka	11	26.798,0	73.742,1	12.265,1	14.218,1	98.587,4	6,5
4	Karlovačka	9	15.347,3	0,0	69,9	7.125,2	8.349,9	0,6
5	Varaždinska	16	109.865,1	0,0	73.288,6	123.835,3	59.325,3	3,9
6	Koprivničko-križevačka	5	10.218,9	0,0	0,0	0,0	10.218,9	0,7
7	Bjelovarsko-bilogorska	10	7.319,9	2.425,7	140,0	300,0	9.585,5	0,6
8	Primorsko-goranska	7	60.475,1	0,0	17.486,7	22.336,4	55.625,9	3,7
9	Ličko-senjska	2	14.699,4	0,0	60,0	7.480,0	7.279,4	0,5
10	Virovitičko-podravska	3	9.020,1	0,0	183,9	203,6	9.361,6	0,6
11	Požeško-slavonska	3	1.853,6	614,0	0,0	10,1	2.457,5	0,2
12	Brodsko-posavska	6	7.154,5	0,0	19.115,2	16.079,5	10.191,0	0,7
13	Zadarska	7	501.161,3	0,0	4.525,1	4.709,3	500.977,0	33,2
14	Osječko-baranjska	14	81.903,2	16,5	1.072,8	794,5	82.198,1	5,4
15	Šibensko-kninska	10	28.069,7	0,0	16.239,4	13.583,8	31.111,6	2,1
16	Vukovarsko-srijemska	6	11.021,0	0,0	30.700,0	23.700,0	18.063,6	1,2
17	Splitsko-dalmatinska	22	142.783,5	2.933,7	4.400,4	21.277,7	134.906,9	8,9
18	Istarska	13	140.461,1	15,1	6.930,4	9.613,8	138.663,7	9,2
19	Dubrovačko-neretvanska	4	1.997,7	0,0	753,7	273,7	2.477,8	0,2
20	Međimurska	7	35.986,7	1.898,8	4.161,7	2.822,6	39.224,5	2,6
21	Grad Zagreb	26	180.247,0	1.354,1	64.456,0	30.831,7	215.282,1	14,3
	Ukupno	210	1.458.068,2	83.151,1	308.704,8	348.753,6	1.510.125,9	100,0

Slika 7. Količine preuzetog, uskladištenog i obrađenog otpada u 2022.g. po Županiji [10]

Prema izvješćima o ukidanju statusa otpada, ukupna količina reciklažnog agregata, reciklažnog asfalta i drugog materijala nastalog nakon obrade građevnog otpada te provedenog postupka ukidanja statusa otpada iznosi 291.521,8 t. Za dobivanje tog materijala koristila se ulazna količina otpada od 285.988,3 t, (34,5 % više nego prethodne godine) [10].

6. MEHANIČKA OBRADA (OPORABA) GRAĐEVINSKOG OTPADA

Oporaba otpada je svaki postupak čiji je glavni rezultat uporaba otpada u korisne svrhe kada otpad zamjenjuje druge materijale koje bi inače trebalo uporabiti za tu svrhu. Postupci uporabe sukladno Dodatku II. Zakona o gospodarenju otpadom (NN 84/2021) su [26]:

- **R 1** korištenje otpada uglavnom kao goriva ili drugog načina dobivanja energije
- **R 2** obnavljanje/regeneracija otpadnog otapala
- **R 3** recikliranje/obnavljanje otpadnih organskih tvari koje se ne koriste kao otapala (ovaj postupak obuhvaća kompostiranje i druge procese biološke pretvorbe)
- **R 4** recikliranje/obnavljanje otpadnih metala i spojeva metala
- **R 5** recikliranje/obnavljanje drugih otpadnih anorganskih materijala

(ovaj postupak obuhvaća pripremu za ponovnu uporabu, recikliranje anorganskih građevinskih materijala, uporabu anorganskih materijala u obliku nasipavanja i čišćenje tla koje rezultira uporabom otpada)

- **R 6** regeneracija otpadnih kiselina ili lužina
- **R 7** uporaba otpadnih sastojaka koji se koriste za smanjivanje onečišćenja
- **R 8** uporaba otpadnih sastojaka iz katalizatora
- **R 9** ponovna prerada otpadnih ulja ili drugi načini ponovne uporabe ulja
- **R 10** tretiranje tla otpadom u svrhu poljoprivrednog ili ekološkog poboljšanja
- **R 11** upotreba otpada nastalog bilo kojim postupkom navedenim pod R1 – R10
- **R 12** razmjena otpada radi primjene bilo kojeg od postupaka uporabe navedenim pod R1 – R11

(ako nijedna druga oznaka R nije odgovarajuća, ova može obuhvatiti prethodne postupke prije uporabe, uključujući prethodnu preradu kao što su, među ostalim, rasklapanje, sortiranje, drobljenje, sabijanje, peletiranje, sušenje, usitnjavanje, kondicioniranje, ponovno pakiranje, odvajanje, uklapanje ili miješanje prije podvrgavanja bilo kojem od postupaka navedenim pod R1 – R11)

- **R 13** Skladištenje otpada prije bilo kojeg od postupaka uporabe navedenim pod R1 do R12 (osim privremenog skladištenja otpada na mjestu nastanka, prije sakupljanja).

Građevinski otpad obrađuje se postupkom oporabe **R 5** recikliranje/obnavljanje drugih otpadnih anorganskih materijala, kroz proces mehaničke obrade otpada. Mehanička obrada čvrstog ili krutog otpada je skup postupaka i procesa u kojima se otpad podvrgava jednoj ili više mehaničkih operacija s ciljem razdvajanja i pripreme frakcija za neki od procesa ponovne uporabe ili recikliranje kroz materijalnu ili energijsku oporabu. Osnovna osobina mehaničke obrade je da se njome načelno ne mijenja kategorija otpada odnosno kategorija pojedine frakcije otpada. Prvenstveni je cilj svakog postupanja s otpadom postizanje čim veće kakvoće - čistoće izlaznog proizvoda. Zbog toga, učinkovitost reciklaže i kvaliteta dobivenih produkata ovise o kakvoći mehaničkih postupaka.

Recikliranje otpada od rušenja građevina započinje usitnjavanjem hidrauličnim škarama kakve su prikazane na slici 8., pneumatskim čekićem ili nekim drugim prikladnim tehnikama. Vrlo bitna je i predobrada otpada, odnosno izdvajanje i ručno sortiranje ostalih vrsta otpada kao što su drvo i armatura, tako da bi reciklirani agregat bio što bolje kvalitete. Slijedi drobljenje otpada, proces koji se provodi drobilicama prikazanim na slici 9. [9]:

- Stalnim tlakom, gdje veliku ulogu ima trenje između strojnih dijelova koji drobe (kružne drobilice)
- Ubrzanjem i zatim udaranjem krutog otpada u stjenku stroja (udarne drobilice)
- Cikličkim gnječenjem (čeljusne drobilice).



Slika 8. Hidraulične škare OSA [5]



Slika 9. Udarna drobilica MFL RCI 100/130 [5]

7. RECIKLIRANI AGREGATI

Reciklirani agregat čine industrijski agregat i agregat koji je nastao uporabom građevnog otpada [18]. Recikliranjem inertnog građevinskog otpada nastaju reciklirani agregati različitih frakcija, odnosno nakon drobljenja otpada zrnast agregat prolazi kroz sito određene veličine otvora. Zamjenjujući prirodne agregate moguće je ostvariti ekonomske, okolišne, pa čak i estetske dobrobiti. Osim što se takvim postupcima mogu umanjiti količine iskopa prirodnih agregata, moguće je umanjiti utjecaj koji na okoliš ima rudarska industrija, a i smanjiti popunjavanje odlagališta otpada. Svakako je bitno napomenuti kako reciklirani agregati mogu biti jeftiniji od prirodnih agregata. Sve ove koristi govore o tržišnom potencijalu recikliranih agregata, prvenstveno zbog očitih financijskih ušteda koje tržište najlakše prihvaća [4].

Nedostatak recikliranih agregata je, što ih treba češće kontrolirati jer uvijek se taj izvor recikliranog materijala, odnosno ulazni građevinski otpad mijenja. Postojeći beton i opeka možda nisu isti u svim građevinama, tako da su i svojstva recikliranog agregata promjenjiva, pa zahtijevaju kontinuiranu kontrolu, mjerenje i testiranje.

7.1. Vrste recikliranih agregata na primjeru tvrtke Reciklaža Mišić d.o.o.

Tvrtka Reciklaža Mišić d.o.o. sa sjedištem u Ivanovcu u Međimurskoj Županiji, u Reciklažnom dvorištu za građevinski otpad na istoj lokaciji, sa neopasnim mineralnim otpadom postupa na način da se osigurava njegova uporaba drobljenjem udarnim drobilicama, pri čemu nastaju reciklirani agregati sljedećih vrsta i frakcija (postupak uporabe R 5), a kojima se ukida status otpada sukladno posebnom propisu odnosno Pravilniku o ukidanju statusa otpada:

- a) **Reciklirani agregat (drobljeni asfalt) 0/45 mm** (Slika 10.) - proizveden predrobljavanjem građevinskog otpada ključnog broja: *17 03 02 – Mješavine bitumena koje nisu navedene pod 170301**
- b) **Reciklirani agregat (drobljeni beton) 0/45 mm** (Slika 11.) - proizveden predrobljavanjem građevinskog otpada ključnog broja: *17 01 01 – Beton*

c) **Reciklirani agregat (drobljeni miješani) 0/45 mm** (Slika 12.) - proizveden predrobljavanjem građevinskog otpada ključnih brojeva: 17 01 02 – Cigle; 17 01 03 – Crijep/pločice i keramika; 17 01 07 – Mješavine betona, opeke crijepa/pločica i keramike koje nisu navedene pod 170106* i 17 09 04 – Miješani građevinski otpad i otpad od rušenja objekata koji nije naveden pod 170901*, 170902* i 170903* [6].



Slika 10. Reciklirani agregat (drobljeni asfalt) 0/45 mm [5]



Slika 11. Reciklirani agregat (drobljeni beton) 0/45 mm [5]



Slika 12. Reciklirani agregat (drobljeni miješani) 0/45 mm [5]

Namjena navedenih recikliranih agregata je za izradu nevezanih slojeva u građevinarstvu i cestogradnji, za nasipavanje podloga, kao stabilizacijski slojevi i nasipi, a sukladno normi **HRN EN 13242:2008** - Agregati za nevezane i hidraulički vezane materijale za uporabu u građevinarstvu i cestogradnji (EN 13242:2002+A1:2007). Ova europska norma utvrđuje svojstva agregata dobivenih preradom prirodnih, proizvedenih ili recikliranih materijala za hidraulički vezane i nevezane materijale za niskogradnju i izgradnju cesta, te omogućuje ocjenu sukladnosti proizvoda [6].

Ispitivanja i analize svojstava recikliranih agregata kontinuirano se obavljaju kod nadležnih akreditiranih laboratorija, te se temeljem usklađene norme HRN EN 13242:2008 izdaju pojedinačne Izjave o svojstvima recikliranog agregata, te „CE“ oznake kojima se potvrđuje da reciklirani agregati koji postaju građevni proizvodi ispunjavaju bitne zahtjeve za sigurnost potrošača, zdravlja i zaštite okoliša, kao što je određeno po smjernicama ili propisima EU.

7.2. Izvještaji o ispitivanju recikliranih agregata

Procedure dokazivanja usklađenosti s odgovarajućim normama jednake su procedurama za radnje ocjenjivanja i provjere stalnosti građevnih proizvoda koji nisu dobiveni iz otpada, odnosno mora se dokazati da dobiveni reciklirani agregat zadovoljava zahtjeve propisanih normi za građevne proizvode.

Ispitana fizikalna svojstva recikliranih agregata navedenih u poglavlju 7.1. prikazana su u tablici 3., a ispitana kemijska svojstva, odnosno otpuštanje opasnih tvari opisana su u tablici 4..

Tablica 3. Fizikalna svojstva ispitana u recikliranom agregatu tvrtke
Reciklaža Mišić d.o.o. [7]

BITNE ZNAČAJKE	SVOJSTVA u skladu s EN 13242:2002+A1:2007
Granulometrijski sastav, sadržaj sitnih čestica, oblik zrna	Fracija agregata d/D, mm
	Granulometrijski sastav
	Indeks oblika
	Sadržaj sitnih čestica
Kvaliteta sitnih čestica	Ekvivalent pijeska
Gustoća i upijanje vode	Gustoća zrna, Mg/m ³
	Upijanje vode, %
Udio lomljenih zrna	Udio drobljenih i lomljenih zrna u krupnom agregatu
Sadržaj	Sadržaj ukupnog sumpora
	Sulfati topivi u vodi
	Sadržaj humusa
Otpornost na drobljenje i trošenje	Otpornost na drobljenje (Los Angeles)
	Otpornost na trošenje (micro-Deval)
Vremenska trajnost	Otpornost na zamrzavanje i odmrzavanje
	Ispitivanje magnezijevim sulfatom
Sadržaj sastojaka krupnog recikliranog agregata	Beton, mort (Rc)
	Beton, nevezani agregat, prirodni kamen, vezani agregat hidrauličkim vezivom, staklo (Rc+Ru+Rg)
	Bitumenske mješavine – asfalt (Ra)
	Opeka, crijep, kalcij silikatne ploče, aerirani beton (Rb)
	Staklo (Rg)
	Ostalo (glina, tlo, ne plutajuće drvo, plastika) (X)
	Plutajuće čestice (FL)

Tablica 4. Kemijska svojstva ispitana u recikliranom agregatu tvrtke
Reciklaža Mišić d.o.o. [7]

Prema "Pravilniku o odlagalištima otpada" (NN 4/23, 103/18 I 114/15) i prema Pravilniku o nusproizvodima i ukidanju statusa otpada (NN 55/23, 117/14) ; NN 103/18)	
Otpuštanje opasnih tvari Ispitivanje eluate uzorka	Mjerna jedinica
BTEX	mg/kg
Ukupni PCB-i (poliklorirani bifenili)	mg/kg
Kloridi, Cl	mg/kg s.tv.
Fluoridi, F	mg/kg s.tv.
Sulfati	mg/kg s.tv.
Fenolni indeks	mg/kg s.tv.
Ukupni ugljikovodici (mineralna ulja)	mg/kg
Suma PAH-ova (policiklički aromatski ugljikovodici)	mg/kg s.tv.
Arsen, As	mg/kg s.tv.
Barij, Ba	mg/kg s.tv.
Kadmij, Cd	mg/kg s.tv.
Ukupni krom, Cr	mg/kg s.tv.
Bakar, Cu	mg/kg s.tv.
Živa, Hg	mg/kg s.tv.
Molibden, Mo	mg/kg s.tv.
Nikal, Ni	mg/kg s.tv.
Olovo, Pb	mg/kg s.tv.
Antimon, Sb	mg/kg s.tv.
Cink, Zn	mg/kg s.tv.
Selen, Se	mg/kg s.tv.

Pravilnikom o ukidanju statusa otpada (NN 55/2023) u Dodatku I. stavku 3. propisane su granične vrijednosti parametara eluata recikliranog agregata koje se ne smiju prekoračiti. Cilj je da se ukloni potencijalno štetno djelovanje recikliranih agregata na okoliš i zdravlje ljudi, kako bi se mogao nesmetano koristiti kao materijal u cestogradnji i građevinarstvu te kao i materijal za nasipavanje. Granične vrijednosti parametara eluata navedene su u tablici 5. [18].

Tablica 5. Granične vrijednosti parametara eluata/testa izluživanja recikliranog agregata [20]

Parametar	L/S = 10 l/kg
	mg/kg suhe tvari
As	0,5
Ba	20
Cd	0,04
Cr ukupno	0,5
Cu	2
Hg	0,01
Mo	0,5
Ni	0,4
Pb	0,5
Sb	0,06
Se	0,1
Zn	4
Klorid	800
Fluorid	10
Sulfat	1000
Fenolni indeks	1

Uz granične vrijednosti parametara eluata/testa izluživanja reciklirani agregat mora zadovoljiti i sljedeće dodatne granične vrijednosti eluata navedene u Tablici 6. [18]:

Tablica 6. Dodatne granične vrijednosti eluata recikliranog agregata [20]

Parametar	Vrijednost mg/kg
BTEX (benzen, toluen, etilbenzen i ksileni)	6
PCB (poliklorirani bifenili, 7 srodnih spojeva)	1
Mineralno ulje (C10 do C40)	500
PAU (policiklički aromatski ugljikovodici)	10

Prema ispitanim parametrima, reciklirani agregati koje su prethodno u radu opisani u poglavlju 7.1. zadovoljavaju uvjete propisane za odlagalište inertnog otpada prema Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/15, NN 103/18, NN 56/19) te temeljem Pravilnika o ukidanju statusa otpada može im se ukinuti status otpada, odnosno mogu se upotrijebiti kao reciklirani građevinski agregati.

Postupak ukidanja statusa otpada kao i dokumenti koji su potrebni za izradu zahtjeva prema nadležnom Ministarstvu zaštite okoliša, detaljno su obrađeni u narednom poglavlju.

8. POSTUPAK UKIDANJA STATUSA OTPADA

Na temelju Zakona o gospodarenju otpadom (NN 84/2021, članak 44.) određenom otpadu može se ukinuti status otpada ako je upisan u Očevidnik ukidanja statusa otpada.

Zahtjev za upis u Očevidnik ukidanja statusa otpada podnosi se Ministarstvu zaštite okoliša i zelene tranzicije, a o zahtjevu Ministarstvo donosi rješenje. Uvjeti za ukidanje statusa otpada temeljem članka 45. Zakona o gospodarenju otpadom (NN 84/2021) su sljedeći:

- tvar ili predmet upotrebljavat će se za određenu namjenu
- za takvu tvar ili predmet postoji tržište i potražnja
- tvar ili predmet ispunjavaju tehničke zahtjeve za posebne namjene i zadovoljavaju postojeće propise i norme koji važe za proizvode i
- uporaba tvari ili predmeta neće dovesti do ukupnih štetnih učinaka na okoliš ili zdravlje ljudi.

Zahtjev za upis u Očevidnik ukidanja statusa otpada kreira se putem mrežne aplikacije koju je uspostavilo MINGOR. Registar djelatnosti gospodarenja otpadom (ReDGO-OGO) je aplikacija u kojoj se prvo potrebno registrirati da bi se mogli kreirati određeni zahtjevi u vezi gospodarenja otpadom. Kod kreiranja zahtjeva za ukidanje statusa otpada potrebno je ispuniti sve osnovne podatke o podnositelju zahtjeva, podatke o organizacijskoj jedinici gdje će se ukidati status otpada te podatke u vezi ispunjavanja ostalih traženih uvjeta (potrebno je priložiti odgovarajuće dozvole, izvršena ispitivanja recikliranih agregata te njihove Izjave o svojstvima i „CE“ oznake).

Obrazac zahtjeva za ukidanje statusa otpada prikazan je na slici 13.

Pregled
Potrebna dokumentacija
Prilozi

Spremi
Odustani

PODNOŠITELJ ZAHTJEVA

Tvrtka: ZT Test d.o.o.
OIB: 37395874820

SJEDIŠTE

Ulica i broj: Gospodarska 5c
Mjesto: Zagreb
Poštanski broj: 10000

KONTAKT OSOBA

Ime i prezime: +

Telefon:
Mobitel:
E-mail:
Telefax:

KONTAKT PODACI ZA OBJAVU

Telefon: 11
Mobitel: 11
Fax: -
Internet stranica: www.zttest@zt.hr
E-mail: zttest@zelenetehnologije.hr

*Suglasan sam da se upisani kontakt podaci za objavu javno objave:

ORGANIZACIJSKA JEDINICA GDJE ĆE SE UKIDATI STATUS OTPADA

Organizacijska jedinica: +

Ulica i broj:
Mjesto:
Poštanski broj:

DOZVOLE ZA GOSPODARENJE OTPADOM

+
Dodaj dozvolu

+
Dodaj očevidnik sakupljača i operabilija

Slika 13. Zahtjev za upis u Očevidnik ukidanja statusa otpada [25]

Pravilnikom o ukidanju statusa otpada, člankom 1. (NN 55/2023) propisuju se pojedini posebni kriterija za ukidanje statusa otpada za određenu tvar ili predmet, način provedbe propisa Europske unije kojima se utvrđuju kriteriji za ukidanje statusa pojedine vrste otpada, izvješće proizvođača o ukidanju statusa otpada, sadržaj izjave o sukladnosti proizvođača tvari ili predmeta upisanog u Očevidnik za ukidanje statusa otpada. Kao pojedini posebni kriterija temeljem članka 3. Pravilnika o ukidanju statusa otpada (NN 55/2023) navedeni su: primjena sustava upravljanja kvalitetom u postupku uporabe otpada, koji uključuje provjere i

evidenciju u pisanom odnosno elektroničkom obliku za svaku pojedinu zaprimljenu pošiljku otpada i šaržu (vizualnu provjeru pošiljke otpada i podataka navedenih u pripadajućem pratećem listu; evidenciju o provjeri ulazne pošiljke otpada i prateće dokumentacije koji sadrži datum, broj pratećeg lista i ime osobe koja je obavila nadzor; evidenciju o provjeri uporabe koji sadrži poveznicu pojedinog pratećeg lista i odgovarajućeg broja šarže otpada, datum formiranja šarže te datume s odgovarajućim postupcima mjerenja i postupanja sa šaržom. Šarži koja je prošla uporabu konstantno se provjerava ispunjavanje propisanih normi te rezultata ispitivanja / certificiranja.

Dokument kojim se uređuje poslovni odnos između posjednika stvari ili predmeta za koji se traži upis u Očevidnik za ukidanje statusa otpada i budućeg korisnika iz kojeg je razvidno da je osigurano tržište/potražnja također je bitan posebni kriterij, kao i posjedovanje dozvole za gospodarenje otpadom za djelatnost uporabe odgovarajućim postupkom i odgovarajuće vrste otpada. Zadnji posebni kriterij je certifikat sustava upravljanja kvalitetom, u čijem opsegu obavezno mora biti naveden predmet upisa, sukladno međunarodnoj normi HRN EN ISO 9001 (Sustavi upravljanja kvalitetom).

Sastavni dio Pravilnika su:

1. Dodatak I - Posebni kriteriji za ukidanje statusa otpada
2. Dodatak II – Izjava o sukladnosti
3. Dodatak III – Izvješće o ukidanju statusa otpada.

Posebnim kriterijima za ukidanje statusa otpada za reciklirani agregat smatraju se i vrste otpada koje ulaze u postupak uporabe za proizvodnju recikliranog agregata, a koje su navedene u Tablici 7.

Tablica 7. Vrste otpada koje ulaze u postupak oporabe za proizvodnju recikliranog agregata [19]

Ključni broj	Naziv otpada	Dodatni uvjeti
01 01 02	otpad od iskopavanja nemetalnih mineralnih sirovina	
01 04 08	otpadni šljunak i drobljeni kamen, koji nisu navedeni pod 01 04 07*	
01 04 09	otpadni pijesak i otpadne vrste gline	
01 04 13	otpad od rezanja i piljenja kamena, koji nije naveden pod 01 04 07*	
10 11 03	otpadni vlaknasti materijali na bazi stakla	
15 01 07	staklena ambalaža	
17 01 01	beton	
17 01 02	opeka	
17 01 03	crijep/pločice i keramika	
17 01 07	mješavine betona, opeke, crijepa/pločica i keramike koje nisu navedene pod 17 01 06*	
17 02 02	staklo	
17 03 02	mješavine bitumena koje nisu navedene pod 17 03 01*	
17 05 04	zemlja i kamenje koji nisu navedeni pod 17 05 03*	
17 05 06	otpad od jaružanja koji nije naveden pod 17 05 05*	
17 05 08	kamen tučenac za nasipavanje pruge koji nije naveden pod 17 05 07*	
17 09 04	miješani građevinski otpad i otpad od rušenja objekata, koji nije naveden pod 17 09 01*, 17 09 02* i 17 09 03*	- uključuje samo mineralne tvari
19 12 05	staklo	
19 12 09	minerali (npr. Pijesak, kamenje)	
20 01 02	staklo	
20 02 02	zemlja i kamenje	

Ovisno o vrsti otpada i načinu uporabe, osoba koja obavlja uporabu mora posjedovati odgovarajuću dozvolu za gospodarenje otpadom za djelatnost uporabe postupkom R5 (*Recikliranje/obnavljanje drugih otpadnih anorganskih materijala (ovo obuhvaća uporabu tla i recikliranje anorganskih građevinskih materijala)*), za odgovarajući otpad naveden u Tablici 7. Oporabljenom otpadu može se ukinuti status otpada i koristiti ga kao reciklirani agregat namjeravane uporabe ako su:

- provedene radnje ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava prema usklađenim tehničkim specifikacijama ili hrvatskim tehničkim specifikacijama (norme), te je za iste izdana izjava o svojstvima u skladu s posebnim propisima kojima su uređeni građevni proizvodi i provedena analiza koja dokazuje da uporaba recikliranog agregata neće uzrokovati veći rizik u smislu opasnog svojstva od rizika koji postoji kod primjene agregata proizvedenog iz mineralnih nalazišta
- Izvješćem o ispitivanju provedenim sukladno posebnom propisu nadležnog tijela za graditeljstvo dokaže zadovoljavanje zahtjeva iz projekta ili usklađenost s tehnički priznatim pravilima struke
- vrijednosti parametara eluata/uzorka ili testa izluživanja manje ili jednake graničnim vrijednostima prikazanim u tablici 5. i tablici 6.

Upisanoj vrsti otpada dodjeljuje se pripadajući broj ukidanja statusa otpada (USO-br.). Ispitivanja recikliranih agregata se provode za svaku šaržu (tj. jednu šaržu označava svaki pojedinačni proces uporabe otpada). Postupak uzimanja uzoraka recikliranih agregata za potrebna fizikalna i kemijska ispitivanja provodi se na način da se uzorci uzimaju u vreće, odvojeno po obrađenoj vrsti otpada i granulaciji. Postupak je prikazan na slici 14. Oporabljenom otpadu određene količine od kojeg je nastao reciklirani agregat, a koji je upisan u Očevidnik za ukidanje statusa otpada, ukida se status u trenutku prodaje drugoj osobi ili u trenutku korištenja kad ga koristi ista osoba koja je i uporabila taj otpad. Reciklirani agregat koji nastaje uporabom može se koristiti za namjene sukladno tablici 8. [18]. Kako izgleda proces ugradnje recikliranog agregata prikazano je na slici 15.

Tablica 8. Reciklirani agregat: Namjeravana uporaba i dokazivanje svojstava [20]

RECIKLIRANI AGREGAT			
Namjeravana uporaba	Svojstva i bitne značajke	Dokazivanje neštetnosti za okoliš i zdravlje ljudi	Dokument kojim se dokazuju svojstva recikliranog agregata
1.			
Agregat za bitumenske mješavine	Prema usklađenim tehničkim specifikacijama* ili <i>Hrvatskim tehničkim specifikacijama**</i>	Dokaz da uporaba recikliranog agregata neće uzrokovati veći rizik u smislu opasnog svojstva od rizika koji postoji kod primjene agregata proizvedenog iz mineralnih nalazišta i vrijednost ispitanih parametara moraju biti manje ili jednake graničnim vrijednostima prikazanim u Tablici 3.5.	Izjava o svojstvima u skladu s posebnim propisima kojima su uređeni građevni proizvodi i pripadajuća izvješća koja potvrđuju da uzorak građevnog materijala nastao uporabom otpada ključnih brojeva iz tablica 3.1 i/ili 3.2. zadovoljava uvjete odgovarajuće norme za namjeravanu uporabu + Izjava o sukladnosti na obrascu iz Dodatka II ovoga Pravilnika
Agregat za nevezane i hidraulički vezane materijale za uporabu u građevinarstvu i cestogradnji			
Agregati za beton			
Agregati za mort			
Agregati za željeznički tucanik			
Kameno zaštita			
Reciklirani asfaltni agregati			
Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje			
Lagani agregati za bitumenske mješavine i površinske obrade i za primjenu u nevezanim i vezanim mješavinama			
Ostali agregati namijenjeni za uporabu u cestama i drugim inženjerskim građevinama			
2.			
Za uporabu u skladu s projektom građevine	Prema zahtjevima iz projekta građevine	Dokaz da uporaba recikliranog agregata neće uzrokovati veći rizik u smislu opasnog svojstva od rizika koji postoji kod primjene agregata proizvedenog iz mineralnih nalazišta.	Izvješće o ispitivanju sukladno posebnom propisu nadležnog tijela za graditeljstvo + Izjava o sukladnosti na obrascu iz Dodatka II ovoga Pravilnika



Slika 14. Uzimanje uzoraka za ispitivanje recikliranog agregata [5]



Slika 15. Ugradnja recikliranog agregata-primjer dobre prakse [5]

Konačan korak je, da nakon provedenog cjelokupnog upisa i dobivanja rješenja od strane MINGOR-a, proizvođač tvari ili predmeta upisanog u Očevidnik za ukidanje statusa otpada obavezno izrađuje i izdaje uz svaku pošiljku tvari ili predmeta kojoj je ukinut status otpada Izjavu o sukladnosti (slika 16.) [26]. Izjava služi kao relevantan dokaz ispunjavanja svih propisanih zahtjeva i tehničkih specifikacija recikliranog agregata, da su izrađene izjave o svojstvima kao i da proizvođač primjenjuje sustav upravljanja kvalitetom i okolišem.

1.	TVRTKA PROIZVOĐAČA:	
	ADRESA SJEDIŠTA:	
	OIB ili MBO	
	IME I PREZIME KONTAKT OSOBE:	
	TELEFON:	
	E-POŠTA:	
2.	a) Naziv tvari ili predmeta	
	b) Izjava o svojstvima, tehnička specifikacija tvari ili predmeta, deklaracija glavne tehničke značajke tvari (navesti oznaku fizikalno-kemijske analize, potvrde o sukladnosti proizvoda, izvješće o ispitivanju ili sl. sukladno posebnim kriterijima za ukidanje statusa otpada i naziv ustanove koja je istu izradila)	
3.	Masa pošiljke: kg Broj šarže:	Adresa uporabe otpada:
4.	Ova pošiljka je u skladu sa specifikacijom iz točke 2. ove Izjave.	
5.	Ova pošiljka je u skladu s podacima iz točke 2. ove Izjave, uvjetima propisanim Zakonom o gospodarenju otpadom, Pravilnikom o ukidanju statusa otpada i/ili posebnim propisom kojim se uređuje ukidanje statusa otpada (navesti naziv posebnog propisa)	
6.	Proizvođač primjenjuje propisani sustav upravljanja kvalitetom (navesti naziv sustava, certifikacijskog tijela i datum zadnje certifikacije)	
7.	Tvar ili predmet koja čini ovu pošiljku, a otprema se s lokacije uporabe otpada namijenjena je za korištenje:	
8.	Izjavljujem da su gore navedene informacije cjelovite i istinite. <i>Odgovorna osoba proizvođača/uvoznika:</i>	
	U _____	Ime i prezime:
	<i>mjesto datum</i>	<i>potpis</i>

Slika 16. Izjava o sukladnosti [18]

Proizvođač tvari ili predmeta upisanog u Očevidnik za ukidanje statusa otpada dužan je do 1. ožujka tekuće kalendarske godine za prethodnu kalendarsku godinu, dostaviti nadležnom Ministarstvu Izvješće o ukidanju statusa otpada koje sadrži podatke o osobi koja ukida status otpada, o tvari ili predmetu koji je nastao i količini te tvari ili predmeta te vrsti i količini otpada koja je ušla u postupak uporabe i samom postupku uporabe (slika 17.), (Zakon o gospodarenju otpadom NN 84/2021, članak 45. stavak 6.). Temeljem dostavljenih izvješća MINGOR izrađuje pregled podataka o ukidanju statusa otpada na području RH za određena razdoblja.

TVRTKA					
MBO				OIB	
IZVJEŠĆE ZA GODINU:					
Naziv certifikacijske kuće/datum zadnje certifikacije sustava iz članka 3. stavka 3. ovoga Pravilnika					
KONTAKT PODACI					
IME I PREZIME				OIB	
TELEFON				MOBITEL	
E-POŠTA				TELEFAKS	
Oznaka	Naziv tvari ili predmeta koji je nastao ukidanjem statusa otpada	Količina tvari ili predmeta koji je nastao ukidanjem statusa otpada (kg)	Postupak uporabe	Ključni broj otpada koji ulazi u postupak uporabe	Količina otpada koja je ušla u postupak uporabe (kg)
<i>Odgovorna osoba</i>					
U _____, _____		Ime i prezime: _____			
<i>mjesto</i>		<i>datum</i>		<i>potpis</i>	

Uputa: Osoba koja je ukinula status otpada ispunjeno Izvješće dostavlja Ministarstvu

Slika 17. Izvješće o ukidanju statusa otpada [18]

9. ZAKLJUČAK

Iz pregleda količina i trenutnog načina odlaganja građevinskog otpada u Europskoj Uniji i Hrvatskoj, te mogućnosti njegove ponovne upotrebe možemo zaključiti da se u Hrvatskoj građevinski otpad još uvijek nedovoljno reciklira niti evidentira na propisan način, tako da je potrebno intenzivnije provoditi mjere za realizaciju plana pravilnog gospodarenja otpadom. Također, činjenica je da se u Europskoj Uniji proizvode velike količine građevinskog otpada zbog porasta urbanizacije, no njihova uporaba pretežito se temelji na zatrpavanju što na kraju ne pridonosi povećanju stopa recikliranja građevinskog otpada u zemljama članicama EU-a, a upravo tome se teži kroz zadane ciljeve Okvirne direktive o otpadu. Recikliranjem građevinskog otpada dobiva se vrijedan građevinski resurs – reciklirani agregat koji može zamijeniti prirodne materijale u građevinskim radovima, no njegova svojstva i namjene još je potrebno dodatno ispitati i istražiti. Tema ovog rada je u prvom redu predstavljanje recikliranih agregata nastalih uporabom građevinskog otpada kao vrijednih proizvoda, kroz sustavno izložena dosadašnja istraživanja i ispitivanja na području upotrebe recikliranih agregata u građevinskim radovima, a sve sukladno važećim normama. Također, temeljem opisanih izvršenih ispitivanja recikliranog agregata možemo zaključiti da je itekako pogodan i vrijedan resurs za ponovnu upotrebu, dobrih fizikalnih svojstava i što je najbitnije, nema štetnog i negativnog utjecaja na cjelokupan okoliš te zdravlje ljudi.

Reciklirani agregati se kroz postupak ukidanja statusa otpada, uspješno mogu upotrijebiti kao agregati za izradu nevezanih slojeva u građevinarstvu i cestogradnji i ukloniti iz protoka građevinskog otpada, a to vodi do očuvanja prirodnih resursa, ali i stvaranja nove vrijednosti, kao i otvaranja novih radnih mjesta. Certifikati koji potvrđuju usklađenost recikliranih agregata s određenim standardima mogu pomoći u stvaranju povjerenja među građevinskim stručnjacima i investitorima te rezultirati povećanjem potražnje za takvom vrstom agregata.

Promoviranje primjera uspješnih projekata koji koriste reciklirane materijale, edukacije i poticajna sredstva mogu biti snažan alat za promjenu percepcije građana i svih sudionika u građevinskom sektoru, a koji osiguravaju put do dugoročno održive ekonomije i pružaju mogućnost kontinuiranih povećanja stopa recikliranja otpada, te smanjuju negativan utjecaj na okoliš eksploatacijom prirodnih granularnih materijala.

Izjava o autorstvu

MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU

Bana Josipa Jelačića 22/a, Čakovec

IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, internetskih i drugih izvora) bez pravilnog citiranja. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom i nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, _____ TEA MIŠIĆ _____ (ime i

prezime studenta) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog rada pod naslovom

_____ "Gospodarenje građevinskim otpadom u EU i RH uz postupak ukidanja statusa otpada

_____ recikliranim građevinskim agregatima"

_____ te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:



_____ (vlastoručni potpis)

Literatura

- [1] Deloindom, Azbestne kritine ne smemo odstranjivati sami, <https://deloindom.delo.si/enostanovanjske-hise/kritine-azbestne-ne-smemo-odstranjivati-sami> (Datum pristupa: 24.06.2024.)
- [2] Dokonal T. (2024.), Građevni otpad u RH, Mineral&Gradnja, 2/2024, str. 22.-26.
- [3] Dokonal T., (2024), EU – Neujednačene nacionalne prakse u upravljanju građevnim otpadom, Mineral&Gradnja, 2/2024, str. 28.-29.
- [4] Dokšanović T., Farkaš M., Njegovanović N. (2012), Tržišna prihvatljivost građevinskog materijala s malim udjelom ugljika: Materijali i mogućnosti smanjenja utjecaja na okoliš, Elektronički časopis Građevinskog fakulteta Osijek, str. 8.
- [5] Fotografija autorice
- [6] Izjava o svojstvima recikliranog agregata (2024.), Reciklaža Mišić d.o.o.
- [7] Izrada autorice
- [8] Katalog otpada, http://regdoz.azo.hr/Sifarnik_KatalogOtpada.aspx (Datum pristupa 24.06.2024.)
- [9] Milanović Z., Sinčić D. (2018.), Mehanička obrada čvrstog otpada, str. 12-62.
- [10] MINGOR, Izvješće o gospodarenju građevnim otpadom u 2022. godini, https://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Izvjesca/OTP_Izvjesce%20o%20gradjevnom%20otpadu%20za%202022%20godinu.pdf (Datum pristupa: 24.06.2024.)
- [11] MINGOR, Kategorizacija otpada – određivanje ključnog broja i svojstava otpada, <https://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/otpad-registri-oneciscavanja-i-ostali-sektorski-pritisci/gospodarenje-otpadom-12> (Datum pristupa: 28.07.2024.)
- [12] Okvirna direktiva o otpadu (2008/98/EZ), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A32008L0098> (Datum pristupa: 24.06.2024.)

[13] Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2023.-2028. godine (NN 84/2023)

[14] Plan sprječavanja i smanjenja nastajanja otpada od hrane RH 2019-2022.godine, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_06_61_1169.html (Datum pristupa: 24.06.2024.)

[15] Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 106/2022)

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

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

[18] Pravilnik o ukidanju statusa otpada (NN 55/2023)

[19] Pravilnik o ukidanju statusa otpada (NN 55/2023), Dodatak I, stavak 3., A) Kriteriji za otpad koji ulazi u postupak uporabe

[20] Pravilnik o ukidanju statusa otpada (NN 55/2023), Dodatak I, stavak 3, D) Dopuštene namjene korištenja recikliranog agregata i materijala za nasipavanje nastalih ukidanjem statusa otpada

[21] Službena stranica Europske unije, Akcijski plan kružnog gospodarstva EU https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en (Datum pristupa 14.06.2024.)

[22] Službena stranica Europske unije, Provedba Europskog zelenog plana https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_hr (Datum pristupa: 14.06.2024.)

[23] Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/2005)

[24] Štirmer N., Baričević A., Lovinčić Milovanović V. (2017.), Gospodarenje građevnim otpadom – izazovi i prilike, Izazovi u graditeljstvu 4, Zagreb

[25] Upute-Aplikacija ReDGO-OGO, https://www.vpz.hr/wp-content/uploads/2023/10/UPUTEAplikacija_ReDGOOGO_verzija_za_javnog_korisnika_v3.pdf (Datum pristupa: 15.07.2024.)

[26] Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/2021, NN 142/2023)

[27] Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/2013, 153/2013, 78/2015, 12/2018, 118/2018)

[28] Živimo ekološki, Građevni otpad iz kućanstva, <https://www.zivimo-ekologicno.eu/gradevni-otpad-iz-kucanstva/> (Datum pristupa: 24.06.2024.)

Popis slika

Slika 1. Red prvenstva gospodarenja otpadom [14].....	10
Slika 2. Građevinski otpad – KB 170904 – Miješani građ. otpad i otpad od rušenja objekata [5]	15
Slika 3. Inertni građevinski otpad [28].....	17
Slika 4. Opasni građevinski otpad - Azbestne ploče [1]	17
Slika 5. Grafički prikaz proizvedenih količina građ. otpada u EU [7].....	22
Slika 6. Grafički prikaz procijenjenih količina građevnog otpada u 2022.g., prema podgrupama otpada [7]	23
Slika 7. Količine preuzetog, uskladištenog i obrađenog otpada u 2022.g. po Županiji [10]	25
Slika 8. Hidraulične škare OSA [5].....	28
Slika 9. Udarne drobilica MFL RCI 100/130 [5]	28
Slika 10. Reciklirani agregat (drobljeni asfalt) 0/45 mm [5]	30
Slika 11. Reciklirani agregat (drobljeni beton) 0/45 mm [5].....	31
Slika 12. Reciklirani agregat (drobljeni miješani) 0/45 mm [5].....	32
Slika 13. Zahtjev za upis u Očevidnik ukidanja statusa otpada [25].....	38
Slika 14. Uzimanje uzoraka za ispitivanje recikliranog agregata [5].....	43
Slika 15. Ugradnja recikliranog agregata-primjer dobre prakse [5].....	43
Slika 16. Izjava o sukladnosti [18].....	44
Slika 17. Izvješće o ukidanju statusa otpada [18].....	45

Popis tablica

Tablica 1. Popis ključnih brojeva građevinskog otpada.....	19
Tablica 2. Količina nastalog i obrađenog građevnog otpada od 2015. -2022.g.....	24
Tablica 3. Fizikalna svojstva ispitana u recikliranom agregatu tvrtke Reciklaža Mišić d.o.o.	32
Tablica 4. Kemijska svojstva ispitana u recikliranom agregatu tvrtke Reciklaža Mišić d.o.o.....	33
Tablica 5. Granične vrijednosti parametra eluata/testa izluživanja recikliranog agregata.....	34
Tablica 6. Dodatne granične vrijednosti eluata recikliranog agregata	35
Tablica 7. Vrste otpada koje ulaze u postupak oporabe za proizvodnju recikliranog agregata	39
Tablica 8. Reciklirani agregat: Namjeravana uporaba i dokazivanje svojstava.....	41