

# Studija tržišta za ukidanje statusa otpada prašine i mulja iz klesarske djelatnosti

---

**Solić, Matej**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:169:063102>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-24**



*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET  
Studij rudarstva

**STUDIJA TRŽIŠTA ZA UKIDANJE STATUSA OTPADA PRAŠINE I MULJA IZ  
KLESARSKE DJELATNOSTI**

Diplomski rad

Matej Solić

R281

Zagreb, 2022.



KLASA: 602-01/22-01/46  
URBROJ: 251-70-11-22-2  
U Zagrebu, 01.06.2022.

**Matej Solić, student**

## RJEŠENJE O ODOBRENJU TEME

Na temelju vašeg zahtjeva primljenog pod KLASOM 602-01/22-01/46, URBROJ: 251-70-11-22-1 od 06.04.2022. priopćujemo vam temu diplomskog rada koja glasi:

### STUDIJA TRŽIŠTA ZA UKIDANJE STATUSA OTPADA PRAŠINE I MULJA IZ KLESARSKJE DJELATNOSTI

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

Voditelj

(potpis)

Doc.dr.sc. Anamarija Grbeš

(titula, ime i prezime)

Predsjednik povjerenstva za  
završne i diplomske ispite:

(potpis)

Izv.prof.dr.sc. Dubravko  
Domitrović

(titula, ime i prezime)

Prodekan za nastavu i studente:

(potpis)

Izv.prof.dr.sc. Borivoje  
Pašić

(titula, ime i prezime)

STUDIJA TRŽIŠTA ZA UKIDANJE STATUSA OTPADA PRAŠINE I MULJA IZ KLESARSKE  
DJELATNOSTI

MATEJ SOLIĆ

Diplomski rad izrađen: Sveučilište u Zagrebu  
Rudarsko-geološko-naftni fakultet  
Zavod za mineralogiju, petrologiju i mineralne sirovine  
Pierottijeva 6, 10000 Zagreb

Sažetak

U ovom radu će se razmotriti ponovna upotreba otpadne kamene prašine i mulja iz klesarske djelatnosti. Teoretski dio rada obuhvaća klasifikaciju, sastav i uporabu arhitektonsko-građevnog kamena te pregled dosadašnjih istraživanja o uporabi otpadne prašine. U praktičnom dijelu rada prikupit će se informacije o djelatnosti rezanja, oblikovanja i obrade kamena u Republici Hrvatskoj i provesti će se anketa s ciljem utvrđivanja količine i vrste otpadne prašine odnosno mulja te procjena količina takve vrste otpada. Cilj rada je procjena tržišta (ponuda i potražnja) kako bi se povećala resursna učinkovitost i pomoglo uvođenje kružnog gospodarstva u klesarsku djelatnost.

Ključne riječi: kružno gospodarstvo, arhitektonsko-građevni kamen, klesarstvo, otpadna prašina, mulj, rezanje, oblikovanje i obrada kamena

Diplomski rad sadrži: 33 stranica, 11 tablica, 17 slika, 1 prilog i 25 reference.

Jezik izvornika: hrvatski

Diplomski rad pohranjen: Knjižnica Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta  
Pierottijeva 6, Zagreb

Mentorica: Doc. dr. sc. Anamarija Grbeš, RGNF

Ocjenjivači: Doc.dr.sc. Anamarija Grbeš, RGNF  
Izv.prof.dr.sc. Mario Klanfar, RGNF  
Izv.prof.dr.sc. Tomislav Korman, RGNF

ABOLITION OF WASTE STATUS FOR DUST AND SLUDGE FROM STONEMASONRY – MARKET  
STUDY

MATEJ SOLIĆ

Thesis completed in: University of Zagreb  
Faculty of Mining, Geology and Petroleum engineering  
Institute of Mineralogy, Petrology and Mineral deposits,  
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb

Abstract

This thesis considers the reuse of waste stone dust and sludge from stonemasonry. The theoretical part of the paper includes the classification, composition and use of architectural and building stone and a review of previous research on the use of waste stone dust and sludge. Practical part of the thesis gathers the data on the activities of cutting, shaping and processing of stone in the Republic of Croatia, performs a survey and assessment on the quantities and type of waste dust or sludge. The purpose of the thesis is to assess the market (supply and demand) in order to increase resource efficiency and facilitate the circular economy in the stonemasonry.

Keywords: circular economy, architectural-building stone, stonemasonry, waste dust, sludge, cutting, shaping and processing of stone

Thesis contains: 33 pages, 11 tables, 17 figures, 1 enclosure and 25 references.

Original in: Croatian

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

Menthor: Assistant Professor, Anamarija Grbeš, PhD

Reviewers: Assistant Professor, Anamarija Grbeš, PhD  
Associate Professor, Mario Klanfar, PhD  
Associate Professor, Tomislav Korman, PhD

## Sadržaj

1. UVOD.....	1
2. ARHITEKTONSKO GRAĐEVNI KAMEN KAO SIROVINA ZA KLESARSKU DJELATNOST .....	2
2.1 Klesarska djelatnost.....	3
2.2 Otpadna prašina i mulj iz klesarske djelatnosti .....	6
2.3 Ukidanje statusa otpada .....	8
3. METODOLOGIJA .....	10
3.1. Prikupljanje informacija o djelatnostima.....	10
3.2. Anketa.....	10
3.2.1. Anketni upitnik .....	11
4. PROCJENA TRŽIŠTA - PONUDA .....	14
4.1. Rezanje, oblikovanje i obrada kamena kao dio industrijske proizvodnje u Republici Hrvatskoj .....	14
4.2 Rezanje, oblikovanje i obrada kamena kao obrtnička djelatnosti .....	19
4.3 Procjena količina otpadne prašine .....	20
5. PROCJENA TRŽIŠTA - POTRAŽNJA .....	23
5.1. Uporaba kamene prašine .....	23
5.2. Djelatnosti koje bi mogle koristiti otpadnu kamenu prašinu i mulj iz klesarstva kao sirovinu .....	25
6. ZAKLJUČAK.....	28
7. LITERATURA .....	30

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Prašina od rezanja kamena prema katalogu otpada - Aplikacija “KB* – odredi ključni broj otpada“ (KB – ključni broj) (MINGOR, Zavod za zaštitu okoliša i prirode) ....	7
Tablica 2. Opasna svojstva prašine nastale rezanjem arhitektonsko-građevnog kamena (MINGOR, Zavod za zaštitu okoliša i prirode).....	7
Tablica 3. Usporedba odabranih pokazatelja poslovanja pojedinih djelatnosti i poddjelatnosti prerađivačke industrije u 2012. godini (Industrijska strategija Republike Hrvatske 2014.-2020.) .....	17
Tablica 4. Godišnji strukturno-poslovni pokazatelji poduzeća prema NKD-u 2007. za djelatnosti Industrije (područja B do E, NKD 2007.) - raščlamba prema veličini razreda po broju zaposlenih osoba – (Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske. 6.7.2021.) ....	18
Tablica 5. Godišnji strukturno-poslovni pokazatelji poduzeća prema NKD-u 2007. za djelatnosti Industrije (područja B do E, NKD 2007.) - raščlamba prema veličini razreda po broju zaposlenih osoba – (Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske. 6.7.2021.) ....	18
Tablica 6. Stanje obrta u RH prema NKD 23.70 (Obrtni registar Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja).....	19
Tablica 7. Aktivni obrti NKD 23.70 na teritoriju Republike Hrvatske (Obrtni registar Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja).....	20
Tablica 8. Prijavljeni otpad od rezanja i piljenja kamena u 2019. godini (Registar onečišćavanja okoliša, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja) .....	21
Tablica 9. Ukupna industrijska proizvodnja, prodaja i izvoz – za vlastiti račun i prema ugovoru s naručiteljem <sup>1</sup> ) u 2019. (Industrijska proizvodnja u 2019. Godišnji izvještaj – rezultati PRODCOM-a).....	22
Tablica 10. Literaturna istraživanja o mogućnostima primjene kamenih ostataka (Strzałkowski, 2021).....	24
Tablica 11. Djelatnosti koje bi mogle koristiti kamenu prašinu .....	27

## POPIS SLIKA

Slika 1. Kamen za fasade (Sprega d.o.o.).....	4
Slika 2. Kamen za stepenište (Sprega d.o.o.) .....	4
Slika 3. Stol i klupe od kamena (Kamen Planit d.o.o.).....	5
Slika 4. Vaza od kamena (Kamen Planit d.o.o.).....	5
Slika 5. Nadgrobna ploča od arhitektonsko-građevnog kamena (Your best home net) .....	6
Slika 6. Broj poduzeća s raščlambom prema broju zaposlenih osoba.....	16
Slika 7. Pitanje: Vaš oblik poduzetništva je? .....	32
Slika 8. Pitanje: Koliko vaše poduzetništvo ima zaposlenih? .....	32
Slika 9. Pitanje: U kojoj županiji se nalazi Vaše poduzetništvo? .....	33
Slika 10. Pitanje: Koju vrstu (po komercijalnoj podjeli) AG kamena obrađujete? .....	34
Slika 11. Pitanje: Kolika je ulazna količina AG kamena koju obrađujete na godišnjoj razini? .....	34
Slika 12. Koliku količinu otpadne kamene prašine proizvedete na godišnjoj razini? .....	35
Slika 13. Pitanje: Pratite li evidenciju o količinama nastale kamene prašine? .....	35
Slika 14. Pitanje: Prijavljujete li otpadnu prašinu u Registar onečišćavanja okoliša? .....	36
Slika 15. Pitanje: Izvještavate li koga o količini nastale prašine? Ako da, molimo Vas da navedete koga izvještavate?.....	36
Slika 16. Pitanje: U kojem stanju je kamena prašina?.....	37
Slika 17. Pitanje: Molimo Vas da označite tvrdnje koje se odnose na vašu tvrtku/obrt ...	37

## POPIS PRILOGA

Prilog 1 Rezultati provedene ankete



## 1. UVOD

Resursna učinkovitost predstavlja održivu upotrebu Zemljinih ograničenih resursa uz smanjenje utjecaja na okoliš. To nam omogućuje da stvorimo „više s manje“ i da ostvarimo veću vrijednost s manje ulaza. Vodeća inicijativa Europe s učinkovitim iskorištavanjem resursa dio je strategije Europa 2020, strategije rasta EU-a za pametno, uključivo i održivo gospodarstvo. Njime se podupire prijelaz na održivi rast pomoću resursno učinkovitog i niskougličnog gospodarstva (European Commission, 2022a).

Komunikacijom „Prema kružnom gospodarstvu“ dodatno se promiče temeljna tranzicija u EU-u, udaljavanja od linearnog gospodarstva u kojem se resursi ne samo izdvajaju, upotrebljavaju i bacaju, već se vraćaju u ciklus kako bi mogli dulje ostati u upotrebi. Njome se utvrđuju mjere kojima se potiče učinkovitije korištenje resursa i smanjenje otpada na najmanju moguću mjeru (European Commission, 2022b).

U sljedećem desetljeću politike EU-a o stakleničkim plinovima, energetske učinkovitosti i prelasku na kružno gospodarstvo postat će zahtjevnije i imat će veliki utjecaj na vrstu politike koju će Hrvatska usvojiti. Proizvodnja, koja stvara sve veću dodanu vrijednost i usluge temeljene na znanju, bit će temelj za održiv i konkurentan razvoj, uz prihvaćanje postulata kružnog i dekarboniziranog gospodarstva. Financijska potpora bit će osigurana za razvoj čistih tehnologija i kružno gospodarstvo, posebno onih koje pridonose provedbi prioriteta gospodarenja otpadom (sprječavanje nastanka otpada, priprema za ponovnu upotrebu, recikliranje, uporaba i ponovna upotreba) za izgradnju niskougličnog društva (Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske do 2030. godine (NN 13/2021)).

Predmet ovog rada je otpadna prašina odnosno mulj od rezanja, oblikovanja i obrade kamena u klesarskoj djelatnosti (dalje u tekstu: otpadna prašina). Hipoteza ovoga rada je da postoji potencijalno tržište za otpadnu prašinu u pogledu ponude i potražnje kojim bi se mogle zadovoljiti određene lokalne potrebe za tom sirovinom te bi na taj način povećala resursna učinkovitost i uvelo kružno gospodarstvo u klesarsku djelatnost.

## **2. ARHITEKTONSKO GRAĐEVNI KAMEN KAO SIROVINA ZA KLESARSKU DJELATNOST**

Pojam 'kamen' podrazumijeva arhitektonsko-građevni kamen nakon grubog oblikovanja i obrade u kamenolomu. Finalni proizvod kopa arhitektonsko-građevnog kamena je blok, tj. monolitni, pravokutni paralelopiped sa šest ravnih površina iz kojega se (nakon obaranja na radni plato etaže) dobivaju komercijalni blokovi. Komercijalni blok predstavlja osnovnu sirovinu za klesarsku djelatnost (Dunda i dr. 2009).

U Republici Hrvatskoj eksploatira se arhitektonsko-građevni kamen karbonatnog sastava i sedimentnog porijekla. Pregledavanjem WebGis portala Jedinstvenog informacijskog sustava mineralnih sirovina na dan 23.3.2022. u Republici Hrvatskoj postojalo je ukupno 97 eksploatacijskih polja. Njih 77 sa važećom koncesijom, a 20 eksploatacijskih polja bez važeće koncesije. Jedine dvije regije u Republici Hrvatskoj s aktivnim eksploatacijskim poljima arhitektonsko-građevnog kamena su Istra i Dalmacija. Područje Istre pripada Adrijatiku, jednoj od najvećih mezozojskih karbonatnih platformi. Sa gledišta eksploatacije sve su stratigrafske jedinice, osim fliša, potencijalno produktivne. Zbog toga je Istra okarakterizirana brojnim ležištima arhitektonsko-građevnog kamena i brojnim aktivnim kamenolomima. Dalmacija također pripada Adrijatiku i danas su u naslagama gornje krede eksploatacijom obuhvaćeni rudistni vapnenci, u kojima se nalaze brojni aktivni kamenolomi u kontinentalnom dijelu i otocima (Dunda i dr. 2009). Klesari koriste i arhitektonsko-građevni kamen silikatnog sastava i magmatskog porijekla koji se pretežno uvozi iz drugih zemalja.

Prema Zakonu o rudarstvu arhitektonsko-građevni kamen tvori četvrtu grupu mineralnih sirovina, a njegovom eksploatacijom smatra se otkopavanje i oblikovanje u blokove na eksploatacijskom polju (NN 56/13, 14/14, 52/18, 115/18, 98/19). Arhitektonsko-građevni kamen prvenstveno služi za oplemenjivanje čovjekove okoline, a najčešća primjena mu je oblaganje interijera ili eksterijera, vertikalnih ili horizontalnih površina i stubišta, a primjenu također pronalazi u kiparstvu i izgradnji spomen obilježja.

Prema postanku ili genezi, stijene koje izgrađuju litosferu dijele se u tri skupine:

1. magmatske ili eruptivne stijene (nastaju kristalizacijom ili očvršćivanjem magme)

2. sedimentne stijene (nastaju litifikacijom ili okamenjivanjem razorenih i nataloženih postojećih stijena)
3. metamorfne stijene (nastaju preobrazbom magmatskih i sedimentnih stijena)

U industriji arhitektonsko-građevnog kamena u praktičnoj primjeni se uglavnom ne koristi genetska, tj. klasifikacija stijena po postanku, već se koriste pojednostavljene klasifikacije koje znatno više uključuju značajke kamena s gledišta fizičko-mehaničkih svojstava, obradivosti, primjene i trajnosti nakon ugrađivanja. Krajnje pojednostavljena, komercijalna podjela arhitektonsko-građevnog kamena dijeli ga u dvije grupe: *granite* (tvrdi kamen) i *mramore* (meki kamen) (Dunda i dr. 2009).

Pod komercijalni naziv *graniti* svrstavaju se stijene silikatnog sastava bez obzira na njihovu genezu, prvenstveno magmatske i metamorfne. Prema petrografskim nazivima to bi bile magmatske stijene iz grupe granita, diorita, gabra i labradorita te metamorfne stijene gnajs i kvarciti. Komercijalni naziv *mramori* obuhvaća sve stijene karbonatnog sastava bez obzira na genezu: vapnence i dolomite kao sedimentne stijene te mramore u petrološkom smislu koji su metamorfnog postanka (Dunda i dr. 2009).

## **2.1 Klesarska djelatnost**

Klesarska djelatnost se prema Nacionalnoj klasifikaciji djelatnosti (NKD 2007.) naziva rezanjem, oblikovanjem i obradom kamena i svrstava u razred C 23.70. To je razred u grupi prerađivačke industrije (C) koji uključuje rezanje, oblikovanje i obradu kamena za upotrebu u građevinarstvu, za groblja, ceste, pokrivanje krovova itd., te proizvodnju namještaja od kamena. Ovaj razred isključuje djelatnosti koje izvode radnici u kamenolomima, npr. proizvodnja grubo obrađenoga kamena, (B 08.11) te proizvodnju mlinskih kamena, brusnih kamena i sličnih proizvoda (C 23.9).

Klesarski proizvodi se mogu podijeliti na proizvode od kamena za uporabu u građevinarstvu (vanjske i unutarnje, podne i zidne obloge, krovovi, itd.), groblja (nadgrobne ploče, grobnice), zatim namještaj (stolovi, klupe, kade, umivaonici) te ukrasni predmeti (nakit, posude, vaze). Na slikama od 1 do 5 prikazani su različiti proizvodi od arhitektonsko-građevnog kamena.



Slika 1. Kamen za fasade (Sprega d.o.o.)



Slika 2. Kamen za stepenište (Sprega d.o.o.)



Slika 3. Stol i klupe od kamena (Kamen Planit d.o.o.)



Slika 4. Vaza od kamena (Kamen Planit d.o.o.)





Slika 5. Nadgrobna ploča od arhitektonsko-građevnog kamena (Your best home net)

## 2.2 Otpadna prašina i mulj iz klesarske djelatnosti

U procesu proizvodnje klesarskih proizvoda zbog rezanja i obrade kamena neizbježno nastaje otpad. Kako bi se otpad kategorizirao potrebno je odrediti svojstva, porijeklo i mjesto nastanka otpada. Također potrebno je uzeti u obzir sastav otpada i granične vrijednosti koncentracija opasnih tvari i opasna svojstva otpada. Kategorizacija otpada utječe na način skupljanja, postupak recikliranja ili odabir između odlaganja i recikliranja. Kategorizacija je važna za vođenje podataka, npr. vođenje Očevidnika o nastanku i tijeku otpada (MINGOR, Zavod za zaštitu okoliša i prirode). Katalog otpada propisan je Pravilnikom o katalogu otpada (NN 90/15).

Prašina i mulj iz klesarstva odnosno od rezanja kamena kategoriziraju se kao otpad, koji prema Katalogu otpada (NN 90/15) nosi ključne brojeve: 01 04 07\* i 01 04 13. Prašina od rezanja kamena ima dva ključna broj otpada (01 04 07\* i 01 04 13), a njihova razlika je naznačena u tablici 1. Prve dvije znamenke ključnog broja određuju pripadnost grupi, druge dvije znamenke određuju pripadnost podgrupi u koju je razvrstana ta vrsta otpada.

Tablica 1. Prašina od rezanja kamena prema katalogu otpada - Aplikacija "KB\* – odredi ključni broj otpada" (KB – ključni broj) (MINGOR, Zavod za zaštitu okoliša i prirode)

<b>Grupa – KB</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Grupa – Naziv</b>	Otpad koji nastaje pri istraživanju, eksploatiranju i fizikalno-kemijskoj obradi mineralnih sirovina	Otpad koji nastaje pri istraživanju, eksploatiranju i fizikalno-kemijskoj obradi mineralnih sirovina
<b>Podgrupa – KB</b>	<b>01 04</b>	<b>01 04</b>
<b>Podgrupa – Naziv</b>	Otpad od fizikalne i kemijske obrade	Otpad od fizikalne i kemijske obrade
<b>KB</b>	<b>01 04 07*</b>	<b>01 04 13</b>
<b>Naziv KB</b>	Otpad od fizikalne i kemijske obrade	Otpad od rezanja i piljenja kamena, koji nije naveden pod 01 04 07*
<b>Opis otpada</b>	Kamen – onečišćen opasnim tvarima, Otpad od prerade mineralnih sirovina, Prah od rezanja kamena, Prašina od rezanja kamena	Kamen, Otpad od prerade mineralnih sirovina, Prah od rezanja kamena, Prašina od rezanja kamena
<b>Oznaka zapisa</b>	<b>V3</b>	<b>V3</b>
<b>Preporuka ispitati na opasno svojstvo</b>	HP5, HP6, HP7, HP10, HP11, HP13, HP14	HP5, HP6, HP7, HP10, HP11, HP13, HP14
<b>Statistička kategorija</b>	<b>12.31 – Otpad od minerala koji se javljaju u prirodi</b>	<b>12.31 – Otpad od minerala koji se javljaju u prirodi</b>

Opasni otpad je otpad koji posjeduje jedno ili više opasnih svojstava iz Priloga Uredbe (EU) br. 1357/2014 i Priloga Uredbe (EU) br. 2017/997 (prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom NN 14/2019) (MINGOR, Zavod za zaštitu okoliša i prirode). Opasna svojstva kamene prašine koja bi se trebala ispitati nalaze se u tablici 2.

Tablica 2. Opasna svojstva prašine nastale rezanjem arhitektonsko-građevnog kamena (MINGOR, Zavod za zaštitu okoliša i prirode)

<b>Oznaka</b>	<b>Naziv</b>
HP 5	Specifična toksičnost za ciljni organ/aspiracijska toksičnost
HP 6	Akutna toksičnost
HP 7	Karcinogeno
HP 10	Toksično za reprodukciju
HP 11	Mutageno
HP 13	Senzibilizirajuće
HP 14	Ekotoksično

Okvirna direktiva o otpadu (Službeni list europske unije, 2018.) dala je sljedeće definicije za opasna svojstva:

**HP 5** - „Specifična toksičnost za ciljni organ/aspiracijska toksičnost” definira se kao: „otpad koji može izazvati specifičnu toksičnost za ciljni organ uslijed jednokratnog ili ponovljenog izlaganja ili koji može izazvati učinke akutne toksičnosti nakon aspiracije”.

**HP 6** - „Akutna toksičnost” se definira kao: „otpad koji može izazvati učinke akutne toksičnosti nakon oralne ili dermalne primjene ili inhalacijskim putem”.

**HP 7** - „Karcinogeno” definira se kao: „otpad koji izaziva rak ili povećava njegovu pojavnost”.

**HP 10** - „Toksično za reprodukciju” definira se kao: „otpad koji negativno utječe na seksualnu funkciju i plodnost muškaraca i žena te na razvojnu toksičnost potomka”.

**HP 11** - „Mutageno” definira se kao: „otpad koji može izazvati mutaciju koja je trajna promjena količine ili strukture genetskog materijala stanice”.

**HP 13** - „Senzibilizirajuće” definira se kao: „otpad koji sadržava jednu ili više tvari za koje se zna da imaju sposobnost izazvati reakciju senzibilizacije (preosjetljivosti) kože ili dišnih organa”.

**HP 14** - „Ekotoksično” definira se kao: „otpad koji predstavlja ili može predstavljati neposredne ili odgođene rizike za jedan ili više sektora okoliša”.

### 2.3 Ukidanje statusa otpada

Postoje brojne studije koje ukazuju na mogućnost upotrebe otpadne kamene prašine te ona u svijetu polako pronalazi svoju primjenu u različitim granama industrije. U cilju postizanja kružnoga gospodarstva u kojemu otpad jedne djelatnosti postaje sirovina druge djelatnosti, potrebno je prvo formalno-pravno zadovoljiti Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21). Prema tom Zakonu, da bi tko mogao preuzeti otpad mora biti pravna ili fizička osoba/obrtnik koji bi htjeli koristiti kamenu prašinu za upotrebu u svojoj proizvodnoj odnosno gospodarskoj aktivnosti, a to mogu učiniti u sljedeća tri slučaja:

1. ako su registrirani za uporabu te vrste otpada,
2. ako proizvođač otpadne prašine registrira taj materijal kao nusproizvod,
3. ako proizvođač otpadne prašine ishodi ukidanje statusa otpada.



Prema Pravilniku o nusproizvodima i ukidanju statusa otpada (NN 117/14) za određivanje nusproizvoda vrijede sljedeći kriteriji:

1. Mora postojati ugovor o prodaji stvari ili predmeta, za koju se traži upis u Očevidnik nusproizvoda, između posjednika te stvari ili predmeta i budućeg korisnika te stvari ili predmeta.
2. Uporaba te stvari ili predmeta nije zabranjena posebnim propisom.
3. Tvar ili predmet za koju se traži upis u Očevidnik nusproizvoda mora udovoljavati specifikaciji budućeg korisnika stvari ili predmeta za koju se traži upis u Očevidnik nusproizvoda.

Prema Zakonu o gospodarenju otpadom (NN 84/21) 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 gospodarstva i održivoga razvoja koje također donosi i rješenje. Prema tom Zakonu, tvar ili predmet, koji nastaje kao rezultat uporabe otpada, za koje kriteriji nisu utvrđeni na razini Europske unije, upisat će se u Očevidnik ukidanja statusa otpada ako se otpad reciklira ili na odgovarajući način oporabljuje i ako udovoljava posebnim kriterijima i sljedećim uvjetima:

1. tvar ili predmet upotrebljavat će se za određenu namjenu
2. za takvu tvar ili predmet postoji tržište i potražnja
3. tvar ili predmet ispunjavaju tehničke zahtjeve za posebne namjene i zadovoljavaju postojeće propise i norme koji važe za proizvode i
4. uporaba stvari ili predmeta neće dovesti do ukupnih štetnih učinaka na okoliš ili zdravlje ljudi. (Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21))

### **3. METODOLOGIJA**

Ovaj diplomski rad koncipiran je od teorijskog pregleda i praktičnog dijela. Teorijski pregled sadrži klasifikaciju, sastav i uporabu arhitektonsko-građevnog kamena, te pregled dosadašnjih istraživanja o uporabi otpadne prašine. U praktičnom dijelu rada prikupljaju se informacije o djelatnosti rezanja, oblikovanja i obrade kamena u Republici Hrvatskoj, o pravnim i fizičkim osobama, o količinama sirovine u klesarstvu, provodi se anketa, te prikuplja informacije o djelatnostima koje bi mogle koristiti otpadnu prašinu u RH.

#### **3.1. Prikupljanje informacija o djelatnostima**

Predmet prikupljanja podataka su informacije o djelatnosti rezanja, oblikovanja i obrade kamena u Hrvatskoj. Najprije se prikupe sekundarni podatci iz višestrukih izvora o pravnim i fizičkom osobama-obrtnicima koji bave tom djelatnošću te o otpadu od obrade kamena koji prema Katalogu otpada ima ključne brojeve 01 04 07\* i 01 04 13. Sekundarni podaci su podaci koji su prikupljeni za potrebe nekog drugog ranijeg istraživačkog procesa, s nekom drugom svrhom. Pogodni su za izviđajna, opisna i uzročna istraživanja (Tkalac Verčić i dr. 2010).

U istraživanju se koriste sekundarni podaci o obrtima iz NKD 23.70, podaci o bruto domaćem proizvodu za prerađivačku industriju, podaci o industrijskoj proizvodnji (NKD 23.7), podaci o poduzećima s raščlambom na broj zaposlenih osoba te promet u milijunima kuna i prijavljeni podaci o količini nastalog otpada od rezanja i piljenja kamena u registar onečišćavanja okoliša.

Podaci se prikupljaju iz vjerodostojnih sekundarnih izvora: baze podataka Obrtnog registra Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja te Zavoda za zaštitu okoliša i prirode i s internetskih stranica Državnog zavoda za statistiku. Nakon toga se prikupljaju podaci metodom ankete čiji je krajnji cilj izvlačenje zaključaka na osnovu prikupljenih rezultata.

#### **3.2. Anketa**

Anketa se najčešće koristi za prikupljanje podataka u društvenim istraživanjima. Anketa u širem smislu podrazumijeva svako prikupljanje podataka uz pomoć postavljanja pitanja, a anketa u užem smislu je prikupljanje podataka uz pomoć upitnika. Anketni upitnik predstavlja unaprijed određenu listu pitanja na koja ispitanik odgovara. Svi ispitanici

odgovaraju na ista pitanja. Podaci se analiziraju kvantitativno, statističkim postupcima, a dijelovi ankete mogu imati pitanja otvorenog tipa za što je potreban kvalitativni pristup (Tkalac Verčić i dr. 2010).

Anketni upitnik će se izraditi u aplikaciji Microsoft Forms i poslati putem interneta na email adrese Hrvatske gospodarske komore, Hrvatske obrtničke komore i Hrvatske udruge poslodavaca kako bi anketu prosljedili svojim članovima.

Kako bi anketa bila reprezentativna potrebno je da se veličina uzorka kreće od 100 do 1000 (ili do 10% populacije) (Bisits Bulen, 2022). U ovom slučaju veličina populacije odgovarati će broju tvrtki koje se bave tom djelatnošću u Hrvatskoj, a veličina uzorka odgovarati će broju odgovorenih anketa.

### **3.2.1. Anketni upitnik**

Vaš oblik poduzetništva je?

Obrt

Tvrtka

Koliko Vaše poduzetništvo ima zaposlenih?

0 - 9 osoba

10 - 19 osoba

20 - 49 osoba

50 - 249 osoba

Više od 250 osoba

U kojoj županiji se nalazi Vaše poduzetništvo?

Bjelovarsko-bilogorska

Brodsko-posavska

Dubrovačko-neretvanska

Istarska

Karlovačka

Koprivničko-križevačka

Krapinsko-zagorska

Ličko-senjska  
Međimurska  
Osječko-baranjska  
Požeško- slavonska  
Primorsko-goranska  
Sisačko-moslavačka  
Splitsko-dalmatinska  
Šibensko-kninska  
Varaždinska  
Virovitičko-podravska  
Vukovarsko-srijemska  
Zadarska  
Zagrebačka  
Grad Zagreb

Koju vrstu (po komercijalnoj podjeli) AG kamena obrađujete?

Graniti (tvrdi kamen)  
Mramori (meki kamen)  
Graniti i mramori

Kolika je ulazna količina AG kamena koju obrađujete na godišnjoj razini?

< 1 t  
1 - 10 t  
10 - 100 t  
100 - 1000 t  
1000 - 10 000 t  
10 000 - 100 000 t  
> 100 000 t

Koliku količinu otpadne kamene prašine proizvedete na godišnjoj razini?

< 100 kg  
100 - 1 000 kg  
1 - 10 t  
10 - 100 t

100 - 1 000 t

> 1000 t

Pratite li evidenciju o količinama nastale kamene prašine?

Da

Ne

Prijavljujete li otpadnu prašinu u Registar onečišćavanja okoliša?

Da

Ne

Izvještavate li koga o količini nastale prašine? Ako da, molimo Vas da navedete koga izvještavate?

Ne

Ostalo...

U kojem stanju je kamena prašina?

Kamena prašina je u suhom obliku

U obliku suspenzije/mulja (krute čestice + tekućina)

Molimo Vas da označite tvrdnje koje se odnose na vašu tvrtku/obrt:

Mulj se ne obrađuje

Mulj se ne zbrinjava

Mulj se zbrinjava na odlagalištu neopasnog otpada

Mulj se zbrinjava na odlagalištu opasnog otpada

Mulj se zbrinjava na odlagalištu inertnog otpada

Obrada mulja se svodi na razdvajanje krute i tekuće faze

## 4. PROCJENA TRŽIŠTA - PONUDA

### 4.1. Rezanje, oblikovanje i obrada kamena kao dio industrijske proizvodnje u Republici Hrvatskoj

Klesarska djelatnost, odnosno djelatnost rezanja, oblikovanja i obrade kamena dio je prerađivačke industrija (Područje C prema NKD 2007.) koja u Republici Hrvatskoj sudjeluje sa 11,9 % u BDP-u što u kunama iznosi 49,1 milijardi. U području prerađivačke industrije nalazi se odjeljak 23 - Proizvodnja ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda. Ovaj odjeljak uključuje proizvodne djelatnosti koje se odnose na pojedinačnu supstanciju mineralnog podrijetla:

1. Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla (skupina 23.1)
2. Proizvodnja vatrootpornih proizvoda (skupina 23.2)
3. Proizvodnja proizvoda od gline za građevinarstvo (skupina 23.3)
4. Proizvodnja ostalih proizvoda od porculana i keramike (skupina 23.4)
5. Proizvodnja cementa vapna i gipsa (skupina 23.5)
6. Proizvodnja proizvoda od betona, cementa i gipsa (skupina 23.6)
7. Rezanje oblikovanje i obrada kamena (skupina 23.7)
8. Proizvodnja brusnih proizvoda i nemetalnih mineralnih proizvoda, d. n. (skupina 23.9)

Odjeljak C23 u prerađivačkoj industriji sudjeluje sa 0,6 % BDP-a, a vrijednost toga je 2,6 milijardi kuna. Navedeni podaci o BDP-u odnose se na 2019. godinu (Državni zavod za statistiku, BRUTO DOMAĆI PROIZVOD – GODIŠNJI OBRAČUN , Tab.12.1.2.2.).

Industrija proizvodnje nemetalnih mineralnih proizvoda prerađuje nemetalne minerale u gotove ili intermedijarne proizvode. Proizvodi ove industrijske djelatnosti najčešće se koriste kao sirovine ili poluproizvodi u građevinarstvu, izuzetak je proizvodnja šupljeg stakla koje se koristi kao ambalaža. Djelatnost proizvodnje ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda ciklički su povezane s građevinarstvom i općom situacijom u gospodarstvu. (Industrijska strategija Republike Hrvatske 2014.-2020.) Proizvodnja proizvoda od betona, cementa i gipsa najviše je doprinosila zaposlenosti (31% ukupno zaposlenih), na drugom mjestu je proizvodnja stakla i proizvoda od stakla s 24%, a zatim slijedi poddjelatnost rezanja, oblikovanja i obrade kamena s 14% doprinosa zaposlenosti. Na razini promatrane industrijske djelatnosti za dodanu su vrijednost najviše zaslužne poddjelatnosti proizvodnje proizvoda od betona, cementa i gipsa (29%), proizvodnje stakla i proizvoda od stakla (24%)

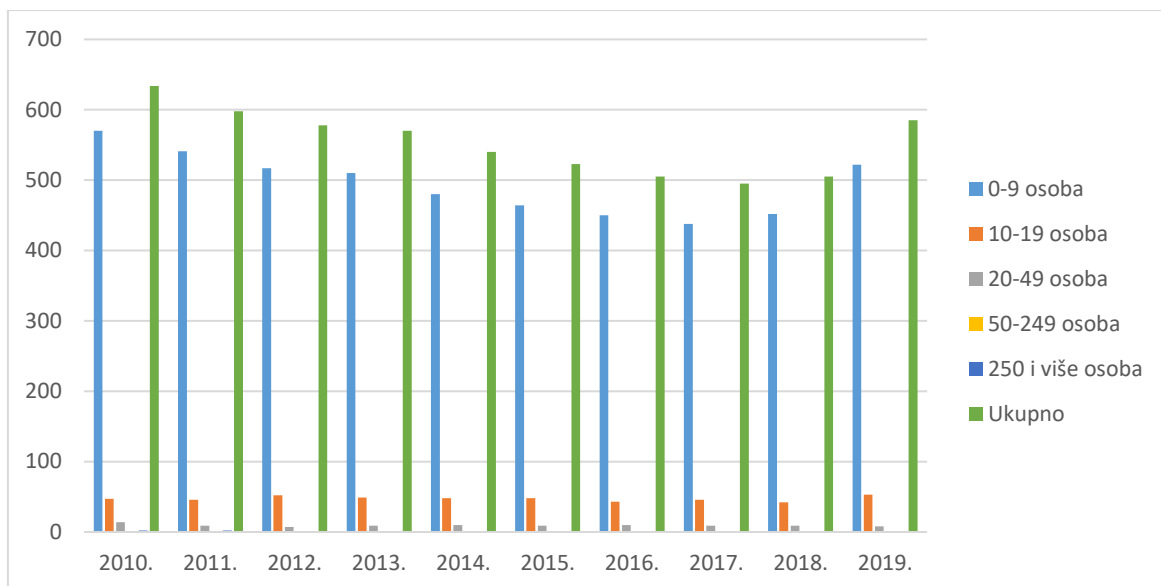
te proizvodnje cementa, vapna i gipsa (13%) (Industrijska strategija Republike Hrvatske 2014.-2020.).

Više od 50% aktivne ukupne djelatnosti u području prerađivačke industrije su poduzeća koja proizvode sirovine za proizvode od betona, cementa i gipsa. Ostale poddjelatnosti čine 10% ili manje udjela u ukupnoj aktivnoj djelatnosti. Posebnost svih poddjelatnosti je znatno veća vrijednost dugotrajne od kratkotrajne imovine. To su kapitalno intenzivni proizvodni procesi jer poduzeća zahtijevaju puno proizvodnog kapitala (strojevi, oprema, proizvodne hale i zemljišta za postrojenja) (Industrijska strategija Republike Hrvatske 2014.-2020.).

Potencijal i moć djelatnosti rezanja, oblikovanja i obrade kamena može se vidjeti u tablici 3, a obrazloženje je slijedeće. Ekonomska kriza zadobila je maha u 2008. godini gdje je prema podacima Državnog zavoda za statistiku u razdoblju od 2008. do 2014. broj zaposlenih u Republici Hrvatskoj rezultirao gubitkom od 212 656 radnih mjesta. Uzevši to u obzir, i nakon izračuna dobiti, gubitka i oporezivanja djelatnost rezanja, oblikovanja i obrade kamena bila je u profitu za vrijeme krize.

Rezanje, oblikovanje i obrada kamena u Republici Hrvatskoj raširena je djelatnost i na slici 6 vidljivo je kako je broj poduzeća u rastu, odnosno da se djelatnost nakon ekonomske krize oporavlja i tako u 2019. godini broji 585 poduzeća. Broj poduzeća (EU šifra 11110) jeste broj poduzeća registriranih u Statističkom poslovnom registru koja su bila aktivna barem dio izvještajnog razdoblja. Poduzeće se smatra aktivnim ako je imalo zaposlene ili je ostvarilo promet ili investicije. Slika 6 je grafički prikaz podataka iz tablice 4.

Prodaja proizvoda od arhitektonsko-građevnog kamena u RH u uzlaznom je trendu. Po podacima (tablica 5), djelatnost rezanja, oblikovanja i obrade kamena u 2019. godini napravila je najveći ukupni promet nakon 2011. godine. To je samo još jedan pokazatelj da se djelatnost oporavlja od ekonomske krize i da je potražnja na tržištu porasla.



Slika 6. Broj poduzeća s raščlambom prema broju zaposlenih osoba



Tablica 3. Usporedba odabranih pokazatelja poslovanja pojedinih djelatnosti i poddjelatnosti prerađivačke industrije u 2012. godini (Industrijska strategija Republike Hrvatske 2014.-2020.)

		Broj poduzeća	Broj zaposlenih	Neto plaće (HRK)	Aktiva (HRK)	Ukupni prihodi (HRK)	Razlika dobiti i gubitka nakon oporezivanja (HRK)	Bruto dodana vrijednost (HRK)	ROA (%)	ROE (%)	Koeficijent tekuće likvidnosti	Koeficijent zaduženosti	Odnos izvoza i uvoza
C23 Proizvodnja ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda		649	10.146	61.666	14.311.692.929	7.529.428.896	-225.479.710	2.049.148.317	-1,58	-3,47	1,194	0,524	1,521
231	Proizvodnja stakla i proizvoda od stakla	83	1.760	71.233	1.691.593.097	1.305.651.596	75.151.849	468.812.441	4,44	10,49	1,632	0,569	1,258
232	Proizvodnja vatrootalnih proizvoda	5	52	40.567	16.380.547	10.936.874	-3.880.604	1.351.510	-23,7	81,26	0,456	1,281	0,118
233	Proizvodnja proizvoda od gline za građevinarstvo	38	1.571	49.957	2.439.844.829	722.349.017	-172.489.350	124.892.598	-7,07	-31,49	1,019	0,732	1,888
234	Proizvodnja ostalih proizvoda od porculana i keramike	29	415	40.806	299.827.739	166.108.067	-14.064.661	35.455.579	-4,69	-6,63	2,305	0,287	1,828
235	Proizvodnja cementa, vapna i gipsa	10	1.419	95.457	4.208.007.080	1.851.269.441	-95.269.640	596.105.227	-2,26	-3,6	1,307	0,345	1,978
236	Proizvodnja proizvoda od betona, cementa i gipsa	209	2.844	54.930	3.358.208.829	2.283.888.586	31.311.282	527.452.626	0,93	2,45	1,087	0,605	0,409
<b>237</b>	<b>Rezanje, oblikovanje i obrada kamena</b>	<b>235</b>	<b>1.608</b>	<b>48.500</b>	<b>1.077.971.076</b>	<b>513.944.221</b>	<b>912.120</b>	<b>188.045.756</b>	<b>0,1</b>	<b>0,23</b>	<b>1,1</b>	<b>0,63</b>	<b>2,09</b>
239	Proizvodnja brusnih proizvoda i nemetalnih mineralnih proizvoda, d.n.	40	477	69.404	1.219.859.732	675.281.094	-47.150.706	107.032.580	-3,87	-6,63	1,11	0,393	2,703

Tablica 4. Godišnji strukturno-poslovni pokazatelji poduzeća prema NKD-u 2007. za djelatnosti Industrije (područja B do E, NKD 2007.) - raščlamba prema veličini razreda po broju zaposlenih osoba – (Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske. 6.7.2021.)

Godina	0-9 osoba	10-19 osoba	20-49 osoba	50-249 osoba	250 i više osoba	Ukupan broj poduzeća
	Broj poduzeća					
2010.	570	47	14	1	2	634
2011.	541	46	9	-	2	598
2012.	517	52	7	1	1	578
2013.	510	49	9	1	1	570
2014.	480	48	10	1	1	540
2015.	464	48	9	1	1	523
2016.	450	43	10	1	1	505
2017.	438	46	9	1	1	495
2018.	452	42	9	1	1	505
2019.	522	53	8	1	1	585

Tablica 5. Godišnji strukturno-poslovni pokazatelji poduzeća prema NKD-u 2007. za djelatnosti Industrije (područja B do E, NKD 2007.) - raščlamba prema veličini razreda po broju zaposlenih osoba – (Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske. 6.7.2021.)

Godina	0-9 osoba	10-19 osoba	20-49 osoba	50-249 osoba	250 i više osoba	Ukupan <sup>(3)</sup> promet (mil. kuna)
	Promet <sup>(1)</sup> (mil. kuna)					
2010.	239,05	137,64	121,20	247,62 <sup>(2)</sup>		745,50
2011.	222,78	155,61 <sup>(2)</sup>	102,17	-	Z.275,61	756,16
2012.	222,41	156,68	241,85 <sup>(2)</sup>			620,94
2013.	230,46	139,87	303,00 <sup>(2)</sup>			673,33
2014.	227,60	164,97	319,07 <sup>(2)</sup>			711,64
2015.	235,09	177,64	48,11	213,47 <sup>(2)</sup>		674,30
2016.	233,88	155,69	320,33 <sup>(2)</sup>			709,90
2017.	236,12	169,43	298,11 <sup>(2)</sup>			703,66
2018.	284,51	162,93	310,85 <sup>(2)</sup>			758,29
2019.	270,56	204,93	99,46	203,53 <sup>(2)</sup>		778,48

<sup>(1)</sup> - Promet (EU šifra 12110) obuhvaća obračunate prihode od prodaje proizvoda, roba i usluga trećim stranama, bez odbitnog PDV-a. Isključeni su financijski, ostali i izvanredni prihodi.

<sup>(2)</sup> - Povjerljiv podatak koji je moguće dobiti samo u „sigurnoj sobi“ prostorija DZS-a. Napisana vrijednost je broj dobiven oduzimanjem iznosa dostupnih prometa od ukupnog iznosa prometa.

<sup>(3)</sup> - Veličina razreda po broju zaposlenih osoba – UKUPNO

## 4.2 Rezanje, oblikovanje i obrada kamena kao obrtnička djelatnosti

Pretraživanjem baze podataka Obrtnog registra Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, na teritoriju Republike Hrvatske djelovalo je ukupno 840 obrta Nacionalne klasifikacije djelatnosti/NKD 23.70 Rezanje, oblikovanje i obrada kamena. U tablici 6 prikazani su podaci obzirom na stanje obrta kojoj je pretežita djelatnost po NKD 23.70 rezanje, oblikovanje i obrada kamena.

Tablica 6. Stanje obrta u RH prema NKD 23.70 (Obrtni registar Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja)

<b>Stanje</b>	<b>Broj</b>
U radu	276
Privremena obustava	2
Mirovanje	0
Bez početka	0
Odjava	544
Preseljen	18
	$\Sigma = 840$

Prema podacima Obrtnog registra Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja na dan 31.01.2022. godine najviše je obrta koje se bave ovom djelatnošću u Splitsko-dalmatinskoj (66), Istarskoj (24) te Dubrovačko-neretvanskoj županiji (19), dok se u ostalim županijama broj ovakvih obrta kreće od 4 do 17. Rezultati su prikazani za županije Republike Hrvatske u tablici 7. Pretraživanje je napravljeno po sljedećim postavkama:

*Stanje obrta: aktivni obrti (u radu, privremene obustave, bez početka),*

*Kriterij pretraživanja: aktivni obrti; djelatnost u sjedištu,*

*Teritorijalni ustroj: RH*

*NKD djelatnost(i) 2007: 23.70 Rezanje, oblikovanje i obrada kamena*

Tablica 7. Aktivni obrti NKD 23.70 na teritoriju Republike Hrvatske (Obrtni registar Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja)

<b>Županija</b>	<b>Broj</b>
Bjelovarsko-bilogorska	9
Brodsko-posavska	13
Dubrovačko-neretvanska	19
Istarska	24
Karlovačka	4
Koprivničko-križevačka	5
Krapinsko-zagorska	6
Ličko-senjska	4
Međimurska	7
Osječko-baranjska	14
Požeško-slavonska	9
Primorsko-goranska	13
Sisačko-moslavačka	9
Splitsko-dalmatinska	66
Šibensko-kninska	4
Varaždinska	7
Virovitičko-podravska	9
Vukovarsko-srijemska	10 + 1*
Zadarska	12
Zagrebačka	17
Grad Zagreb	15 + 1*
<b>UKUPNO</b>	<b>276 + 2* = 278</b>

\* - Privremena obustava

### 4.3 Procjena količina otpadne prašine

Pretraživanjem Registra onečišćivanja okoliša za otpad pod ključnim brojem 01 04 13 u 2019. godini samo dva operatera su prijavila neopasni otpad od rezanja i piljenja kamena. Ukupna količina je iznosila 6 854,45 tona (tablica 8). Prema objašnjenju Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja nastanak otpada nije potrebno prijaviti ako se radi o nastaloj godišnjoj količini manjoj od 20 tona neopasnog i 500 kg opasnog otpada. Podaci iz grupe 01 jako slabo se prijavljuju, jer, obzirom da se radi o prirodnom materijalu obveznik često ne smatra taj materijal otpadom.

Obzirom na to da se ovom djelatnošću bave brojne tvrtke i obrti, i slijedom objašnjenja od Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, jasno je da postoje veće količine kamene prašine i mulja iz klesarstva nego što to pokazuje Registar onečišćivanja okoliša. Stoga je potrebno procijeniti količinu prašine na drugi način. Jedan od načina bio je provođenje ankete. Rezultati su prikazani u prilogu 1 ovoga rada. U odgovorima se pokazalo da prilikom

rezanja, oblikovanja i obrade kamena u pojedinim djelatnostima nastane između 1 i 10 tona kamene prašine godišnje. Nažalost, na anketu je odgovorilo samo 6 subjekata te se rezultati ne mogu uzeti kao reprezentativni. Stoga je bilo potrebno napraviti procjenu količina kamene prašine korištenjem sekundarnih podataka iz literature, prema kojima nastali kameni otpad (čvrsti ostaci i mulj) čini 10-35% količine obrađenog prirodnog kamena, a čvrstih otpadaka je trostruko veća količina od mulja (Strzałkowski, 2021). Za to je bilo potrebno prikupiti podatke o proizvedenim količinama obrađenog prirodnog kamena (tablica 9) te izračunati količinu otpadne prašine prema Strzałkowski (2021) na sljedeći način:

- za 1t obrađenog prirodnog kamena potrebno je 1.11-1.54 tona prirodnog kamena
- nastaje 0.11 - 0.54 tona kamenog otpada od kojega je 1/3 otpadna prašina
- količina otpadne prašine iznosi 0.04-0.18 tonu po toni obrađenog prirodnog kamena.

U 2019. godini u kojoj je proizvedeno 669 103 tone proizvoda od obrađenog prirodnog kamena, ukupna količina otpadne se kreće u rasponu od 25 845 do 116 301 tona.

Najznačajniji proizvođač prašine u ovoj djelatnosti obzirom na količinu mogle bi biti tvrtke koje se bave djelatnošću C 23.70.12.30 Pločice, kocke i slični proizvodi od prirodnog kamena, neovisno jesu li pravokutnog (uključujući kvadratnog) oblika ili ne, čija se najveća površina može uklopiti u kvadrat dužine stranice < 7 cm; umjetno obojene granule, ljuskice i prah od prirodnog kamena.

Tablica 8. Prijavljeni otpad od rezanja i piljenja kamena u 2019. godini (Registar onečišćavanja okoliša, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja)

Operater	Naziv organizacijske jedinice na lokaciji	Grad/naselje organizacijske jedinice	Ključni broj otpada	Naziv otpada	Opasan/neopasan otpad	Nastalo (t)
KAMEN dioničko društvo za proizvodnju i obradu kamena	Pilana	Pazin	01 04 13	otpad od rezanja i piljenja kamena, koji nije naveden pod 01 04 07*	Neopasan	6362,45
SPREGA KAMEN za proizvodnju, trgovinu i usluge, društvo s ograničenom odgovornošću	Pilana	Trogir	01 04 13	otpad od rezanja i piljenja kamena, koji nije naveden pod 01 04 07*	Neopasan	492

Tablica 9. Ukupna industrijska proizvodnja, prodaja i izvoz – za vlastiti račun i prema ugovoru s naručiteljem<sup>1)</sup> u 2019. (Industrijska proizvodnja u 2019. Godišnji izvještaj – rezultati PRODCOM-a)

Šifra NIP-a 2019. <sup>2)</sup>	Naziv proizvoda iz NIP-a 2019.	Mjerne jedinice	Ukupno proizvedene količine
23.70	Rezanje, oblikovanje i obrada kamena	t	646 119 t
23.70.11.00	Obrađeni kamen za spomenike/građevine i proizvodi od njega, od mramora, travertina i alabastera (isključujući crjepove, kamene kocke / slične proizvode čija se najveća površina može uklopiti u kvadrat stranice < 7 cm, kamene blokove, rubnjake, ploče za pločnike)	t	32 708
23.70.12.10	Blokovi, rubnjaci i ploče za pločnike od prirodnoga kamena (isključujući škriljevac)	t	8 034
23.70.12.30	Pločice, kocke i slični proizvodi od prirodnog kamena, neovisno jesu li pravokutnog (uključujući kvadratnog) oblika ili ne, čija se najveća površina može uklopiti u kvadrat dužine stranice < 7 cm; umjetno obojene granule, ljuskice i prah od prirodnog kamena	t	558 693
23.70.12.60	Obrađeni kamen za spomenike ili građevine i proizvodi od njih, od granita (isključujući crepove, kockice i slične proizvode, čija se najveća površina može uklopiti u kvadrat dužine stranice < 7 cm, blokovi, rubnjaci i ploče za pločnike)	t	22 358
23.70.12.70	Obrađeni kamen za spomenike ili građevine i proizvodi od njih (isključujući granit ili škriljevac, crepove; kockice i slične proizvode; čija je najveća površina < 7 cm <sup>2)</sup> )	t	24 237
23.70.12.80	Obrađeni škriljevac i proizvodi od prirodnog ili aglomeriranog škriljevca	t	89
23.70.99.00	Podugovarateljski poslovi kao dio proizvodnje rezanog, oblikovanog i obrađenoga kamena	ef. sati	22 984
<p>1) Pod pojmom "proizvodnja prema ugovoru s naručiteljem" podrazumijeva se proizvodnja na osnovi ugovora s naručiteljem koji besplatno opskrbljuje vlastitim sirovinama i drugim inputima za proizvodnju izvršitelja (proizvođača) koji proizvodi proizvod (ili obavlja uslugu) u ime naručitelja. Proizvodnju prema ugovoru s naručiteljem te vrijednost proizvodnje uvijek iskazuje izvršitelj (proizvođač) u onoj županiji ili državi u kojoj se proizvodnja stvarno obavlja kako bi se izbjeglo udvostručavanje podataka. Pod vrijednosti prodane proizvodnje proizvođač iskazuje samo vrijednost naknade koju je ugovorio s naručiteljem za obavljanu proizvodnju ili uslugu. Naručitelj i proizvođač moraju biti zaposleni u različitim poduzećima prema metodologiji statistike PRODCOM.</p> <p>2) Šifre proizvoda iz NIP-a 2019. s oznakom „S“ agregirane su šifre proizvoda, a identične su šiframa PRODCOM Lista 2019. EU-a. Jednake su zbroju svih 10-znamenkastih šifara proizvoda iz NIP-a 2019., koje slijede za istu mjernu jedinicu i koje su na 8-znamenkastoj razini identične, dok su im 9. i 10. znamenka različite zbog nacionalne razrade.</p>			

## 5. PROCJENA TRŽIŠTA - POTRAŽNJA

### 5.1. Uporaba kamene prašine

Kameni otpad iz klesarskih postrojenja nije biorazgradiv i kao takav može predstavljati ekološki problem. Iako se kameni otpad uglavnom odlaže na odlagališta otpada ili u iskope nakon rudarskih aktivnosti literatura spominje brojne prijedloge za njegovu primjenu (Strzałkowski, 2021). Nadalje, mulj ima drugačije kemijske karakteristike od izvornog materijala zbog kontaminacije od trošenja reznog alata, upotrebe kemikalija, smole i materijala za poliranje. Uobičajeno, mulj bi se dovodio u bazen i zgušnjavao pomoću flokulanta nakon čega se filtrira i odlaže na odlagalištu otpada, ali takvo rješenje više nije u skladu s važećim europskim zakonodavstvom (Manca i dr. 2014). Zbog navedenih razloga ponovna uporaba kamene prašine je društveno i ekološki važna, ali mora biti ekonomski isplativa i tehnički izvediva.

Najveći broj studija koje su analizirane u preglednom radu autora Strzałkowski (2021), pokazujući mogućnostima korištenja kamenog otpada, tiče se granita i mramora zbog njihove široke primjene u arhitekturi i građevinarstvu. Najveći broj studija odnosi se na korištenje kamene prašine. Potencijalne primjene, veličina i vrsta otpada koja bi bila najbolja za određenu primjenu nalaze se u tablica 10.

Tablica 10. Literaturna istraživanja o mogućnostima primjene kamenih ostataka (Strzałkowski, 2021)

<b>Primjena kamenog otpada</b>	<b>Vrsta kamenog otpada</b>	<b>Materijal</b>
Građevinski materijal (malter/beton/cigla)	Prah ili fini agregat	Granit/mramor/vapnenac
	Prah ili fini agregat	Bazalt
	Krupno ili fini agregat	Pješčenjak
	Prah	Miješano/neidentificirano
	Sitnozrnati	Granit
	Otpad ili prah	Mramor
Keramički materijali	Prah	Gnajs, serpentinit, mix/ neidentificirano
Stabilizacija glinenog tla	Prah	Mramor, vapnenac, mix/ neidentificirano
Gnojidba	Neidentificirano ili prah	Mramor, bazalt, gnajs
Razni kompozitni materijali	Prah	Granit, mramor, pješčenjak, bazalt
Ostale primjene	Prah	Granit, mramor

Literatura ukazuje na mogućnosti primjene kamenog otpada (od prerade granita i mramora) u građevinarstvu pri proizvodnji žbuke, betone i cigle. Korištenjem do 35% volumen kamenog otpada za proizvodnju portland cementa nema utjecaja na parametre kvalitete, a korištenjem kamenog otpada u betonu povećati će parametre njegove čvrstoće (Strzałkowski, 2021.). Mramorni ostatak igra kemijsku ulogu u reakcijama hidratacije cementa. To je posljedica reakcije kalcijevog karbonata i trikalcijevog silikata što može dovesti do stvaranja hidratiziranog kalcijevog monokarboaluminata i/ili hidratiziranog kalcijevog hemikarboaluminata koji imaju svojstva vezanja, a konačni uzrok je povećanje tlačne čvrstoće. Reakcija je također pogodna jer dolazi do povećanja specifične površine (Santos i dr. 2020). Mješavina od prašine i cementa mogu se koristiti za proizvodnju profiliranih zidanih opeka prihvatljivih mehaničkih svojstava (Manca i dr. 2014). Osim toga, 15% otpada od kamena u proizvodnji keramičkih proizvoda ne utječe na njihova svojstva (Strzałkowski, 2021).

Mramorna prašina je prikladan materijal u sektoru niskogradnje. Eksperimentalni podaci pokazali su da se dodavanjem mramornog otpada kao zamjenu za pijesak u mortu ili



betonskoj mješavini poboljšavaju fizikalna i mehanička svojstva zbog svoje visoke finoće otpadnih čestica. Veličina 90% čestica je ispod 200  $\mu\text{m}$ . Zamjenom 5% sadržaja pijeska u betonskoj mješavini, kamenim muljem, rezultira većom tlačnom čvrstoćom, većom vlačnom čvrstoćom pri cijepanju i višim modulom elastičnosti (Allam i dr. 2014). Otpad od rezanja stijena arhitektonsko-građevnog kamena predložen je za upotrebu u proizvodnji pločica za civilnu gradnju. Na laboratorijskoj razini istražena je jednostavna metoda za proizvodnju građevinskih elemenata za masovno recikliranje prašine iz kamenoloma za proizvodnju građevnih blokova pomoću kompaktnog oblikovanja (Manca i dr. 2014).

Primjena kamenog otpada za stabilizaciju glinenih tla je korisna i, ujedno, poboljšava geotehnička svojstva i smanjuje bubrenje tla. Upotreba finog kamenog materijala za proizvodnju gnojiva, koji se koristi u poljoprivredi, kao i u procesu melioracije, može imati pozitivan utjecaj na rast vegetacije i može poboljšati svojstva tla (Strzałkowski, 2021).

Kameni ostaci se također mogu koristiti za proizvodnju raznih kompozitnih materijala. Znanstvenici predlažu korištenje granitnog otpada za proizvodnju ekološkog kamenog kompozita baziranog na akrilonitril–butadien–stiren (ABS), a drugi ukazuju na mogućnost korištenja otpada od pješčenjaka za proizvodnju umjetnog arenita polimerizacijom cementa (Strzałkowski, 2021).

Ostale primjene kamenog otpada ne predstavljaju široku upotrebu. Međutim, treba provesti više istraživanja o mogućnostima njihove korisnosti. Neke od ostalih primjena su korištenje granitnog otpada za proizvodnju kamene vune, korištenje mramornog otpada u industriji gume te primjena otpadnog mramornog praha kao ljepljivog punila u proizvodnji lameliranog furnira (Strzałkowski, 2021).

## **5.2. Djelatnosti koje bi mogle koristiti otpadnu kamenu prašinu i mulj iz klesarstva kao sirovinu**

Potencijalne djelatnosti koje bi mogle imati najviše koristi od otpadne kamena prašine u Republicu Hrvatskoj su: proizvodnja vatrostalnih proizvoda (NKD 23.20), proizvodnja opeke, crijepa i ostalih proizvoda od pečene gline za građevinarstvo (NKD23.32), proizvodnja cementa (NKD 23.51), proizvodnja proizvoda od betona za građevinarstvo

(NKD 23.61), proizvodnja žbuke (NKD 23.64), proizvodnja ostalih proizvoda od betona, cementa i gipsa (NKD 23.69).

U prvom stupcu (tablica 11) potencijalne djelatnosti podijeljene su prema njihovoj šifri, a broj aktivnih obrta (u radu, privremena obustava, bez početka) je trenutno stanje u Republici Hrvatskoj zaključno s datumom 15.5.2022. preuzeto sa stranica Obrtnog registra Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja. Broj poduzeća nije u potpunosti raščlanjen na šifre djelatnosti jer opcije u pretraživaču PC-Axis baze podataka na internetskim stranicama Državnog zavoda za statistiku to ne dozvoljavaju. Umjesto toga navedene su: skupina C23.3 pod koju spada razred 23.32 (proizvodnja opeke, crijepa i ostalih proizvoda od pečene gline za građevinarstvo), pod skupinu C23.5 spada razred 23.51 (proizvodnja cementa), a u skupinu C23.6 pripadaju razredi 23.61 (proizvodnja proizvoda od betona za građevinarstvo), 23.64 (proizvodnja žbuke) i 23.69 (proizvodnja ostalih proizvoda od betona, cementa i gipsa).

Ukupne proizvedene količine (Industrijska proizvodnja u 2019. Godišnji izvještaj – rezultati PRODCOM-a) za 2019. godinu prikazani su u četvrtom stupcu tablice 11.

Tablica 11. Djelatnosti koje bi mogle koristiti kamenu prašinu

Naziv djelatnosti	Broj obrta	Broj poduzeća	Ukupno proizvedene količine za 2019. godinu
Proizvodnja vatrostalnih proizvoda (NKD 23.20)	1	7	(23.20.12.35) Vatrostalna opeka, blokovi, crepovi i slični keramički proizvodi, s > 7 % ali < 45 % aluminijevog oksida, ali > 50 % u kombinaciji sa silicijevim dioksidom = 1 469 855 kg
			(23.20.13.00) Vatrostalni cementi, žbuke, betoni i slične vatrostalne mase (uključujući vatrostalnu plastiku, mješavine naboja za puške; isključujući ugljične staklene mase za umjetne dragulje) = 96 631 kg
Proizvodnja opeke, crijepa i ostalih proizvoda od pečene gline za građevinarstvo (NKD23.32)	0	(C23.3) Proizvodnja proizvoda od gline za građevinarstvo = 26	(23.32.11.10) Nevatrostalna keramička građevinska opeka, za uporabu u zidarstvu (isključujući od fosilnoga silikatnog brašna ili slične silikatne zemlje) = 429 590 m <sup>3</sup>
			(23.32.12.50) Nevatrostalni keramički krovni crepovi = 43 653 tis. komada
			(23.32.12.70) Nevatrostalni keramički proizvodi za građevinarstvo (uključujući dimovode dimnjaka, kape na dimnjaku, dimovode, arhitektonske ukrase, ventilatorske otvore, keramičke letvice; isključujući cijevi, žljebove i slično) = 1 974 t
Proizvodnja cementa (NKD 23.51)	1	(C23.5) Proizvodnja cementa, vapna i gipsa = 8	(23.51.11.00) Cementni klinker = 2 267 721 t
			(23.51.12.10) Portland-cement = 2 840 069 t
			(23.51.12.90) Ostali hidraulični cement = nema podatka
Proizvodnja proizvoda od betona za građevinarstvo (NKD 23.61)	69	(C23.6) Proizvodnja proizvoda od betona, cementa i gipsa = 290	(23.61.11.30) Građevni blokovi i opeka od cementa, betona ili umjetnoga kamena = 111 881 t
			(23.61.11.50) Crepovi; kamene ploče za opločavanje i slični proizvodi od cementa, betona ili umjetnog kamena (isključujući građevinske blokove i opeke) = 333 290 t
			(23.61.12.00) Montažni građevni elementi za visokogradnju i niskogradnju od cementa, betona ili umjetnoga kamena = 97 500 t
			(23.61.20.00) Montažne kuće od betona = 101 kom.
Proizvodnja žbuke (NKD 23.64)	0		(23.64.10.00) Tvornički napravljena žbuka = 342 806 t
Proizvodnja ostalih proizvoda od betona, cementa i gipsa (NKD 23.69)	39		(23.69.11.00) Proizvodi od gipsa ili od smjesa na bazi gipsa, d. n. = 18 480 t
			(23.69.19.30) Cijevi od cementa, betona ili umjetnoga kamena = 61 960 t
			(23.69.19.80) Proizvodi od cementa, betona ili umjetnoga kamena za negrađevinske svrhe (uključujući vaze, arhitektonske ili vrtno ukrase, kipove i druge ukrase) = 21 856 t

## 6. ZAKLJUČAK

Klesarska djelatnost odnosno rezanje, oblikovanje i obrada kamena je stabilna i otporna djelatnost prerađivačke industrije kojom se bavi velik broj tvrtki i obrta u Republici Hrvatskoj. Ova djelatnost je zastupljena u svim županijama, a najviše u Splitsko-dalmatinskoj (66) i Istarskoj (24) županiji. Ipak, ostala je u industrijskoj strategiji 2014.-2020. neprepoznata i nije privukla pozornost Strategije iako su u odjeljku proizvodnje ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda bili treći po ukupnom doprinosu zaposlenosti, a izvoz je bio dvostruko veći od uvoza (Potpoglavlje 4.1., Tablica 3). Ova djelatnost predstavlja prirodni kontinuitet eksploatacije arhitektonsko-građevnog kamena u Republici Hrvatskoj kojom se hrvatska sirovina pretvara u gotovi proizvod čime joj se maksimizira vrijednost prije plasmana na tržište. Otpadna prašina koja nastaje u tom procesu procijenjena je na 0.04-0.18 tonu po toni završnog proizvoda, ukupno 26-116 tisuća tona godišnje (2019.), što je dosta širok raspon koji bi trebalo rafinirati. Jedan od načina bi mogao biti i metodom ankete, znanstvenim istraživanjima procesa, ili propisivanjem obaveze prijavljivanja količina otpadne prašine.

Obzirom na mineralno porijeklo, prašina je inertna. Ovisno o procesu obrade prirodnog kamena, može sadržavati vodu, ulja, vrlo sitne komadiće reznih materijala i abraziva, te ostalih sastojaka koji se koriste u obradi. Kao što je spomenuto u Uvodu., svojstva i sastav prašine odnosno mulja, ovisit će dakle, o vrsti arhitektonsko-građevnog kamena koji je ulazna sirovina (*mramori* – karbonatni sastav ili *graniti*-silikatni sastav) te vrsti proizvodnog procesa. Bilo bi interesantno provesti znanstvena istraživanja kojima bi se povezali pojedini proizvodni procesi sa svojstvima i sastavom otpadne prašine i mulja.

U literaturi preporučene uporabe su za građevinske materijale (malter/beton/cigla), keramičku, stabilizaciju glinenog tla (*mramori*), gnojidbu, kompozitne materijale i ostalo. U Republici Hrvatskoj proizvodnjom građevnih i keramičkih materijala bave se brojne tvrtke, te bi kamena prašina i mulj od rezanja, oblikovanja i obrade kamena mogla naći svoju primjenu, osobito u:

- skupini C23.3 Proizvodnja proizvoda od gline za građevinarstvo te razredu 23.32 (proizvodnja opeke, crijepa i ostalih proizvoda od pečene gline za građevinarstvo),
- skupini C23.5 Proizvodnja cementa, vapna i gipsa te razredu 23.51 (proizvodnja cementa),

- skupini C23.6 Proizvodnja proizvoda od betona, cementa i gipsa te razredima 23.61 (proizvodnja proizvoda od betona za građevinarstvo), 23.64 (proizvodnja žbuke) i 23.69 (proizvodnja ostalih proizvoda od betona, cementa i gipsa).

## 7. LITERATURA

Allam M. E., Bakhoun E. S. and Garas G. L., 2014. RE-USE OF GRANITE SLUDGE IN PRODUCING GREEN CONCRETE

Manca, P.P., Orrù, G., Desogus P., 2014. Recycling of sludge from ornamental stone processing as resource in civil constructions

Narodne novine (2021) Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske do 2030. godine. Zagreb: Narodne novine d.d., 13/2021

Narodne novine (2014) Pravilnik o nusproizvodima i ukidanju statusa otpada. Zagreb: Narodne novine d.d., 117/14

Narodne novine (2021) Zakon o gospodarenju otpadom. Zagreb: Narodne novine d.d., 84/21

Narodne novine (2020) Zakon o rudarstvu. Zagreb: Narodne novine d.d., 56/13, 14/14, 52/18, 115/18, 98/19

Strzałkowski, P., 2021. Article: Characteristics of Waste Generated in Dimension Stone Processing

Tkalac Verčić, A., Sinčić Ćorić, D., Pološki Vokić, N., 2010. Priručnik za metodologiju istraživačkog rada. Zagreb: M.E.P.d.o.o.

Web izvori:

Bisits Bulen, P., 2022. How to choose a sample size (for the statistically challenged)

URL: <https://tools4dev.org/resources/how-to-choose-a-sample-size/> (11.5.2022.)

Državni zavod za statistiku, BRUTO DOMAĆI PROIZVOD – GODIŠNJI OBRAČUN ,  
Tab.12.1.2.2. (vrijednost i struktura) BRUTO DODANA VRIJEDNOST PO  
DJELATNOSTIMA I BRUTO DOMAĆI PROIZVOD OD 1995. DO 2020., tekuće cijene  
(ESA 2010)

URL:

[https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/Pokazatelji/Bruto%20domaci%20proizvod%20Godisnji.xls](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/Pokazatelji/Bruto%20domaci%20proizvod%20Godisnji.xls)

(8.3.2022.)

Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, Zagreb, Ilica 3, p. p. 80.

(NKD 2007. – Statistička klasifikacija djelatnosti Republike Hrvatske s objašnjenjima  
(publikacija))

URL: [https://www.dzs.hr/App/NKD\\_Browser/assets/docs/NKD\\_2007\\_publicacija.pdf](https://www.dzs.hr/App/NKD_Browser/assets/docs/NKD_2007_publicacija.pdf)

(9.3.2022.)

Državni zavod za statistiku, 2022. NKD 2007. s objašnjenjima.

URL: [https://web.dzs.hr/App/NKD\\_Browser/](https://web.dzs.hr/App/NKD_Browser/) (11.04.2022.)

Dunda, S., Kujundžić T., Globan, M., Matošin, V., 2009. Digitalni udžbenik: eksploatacija  
arhitektonsko-građevnog kamena

URL: [https://rudar.rgn.hr/~tkorman/nids\\_tkorman/Kamen/knjiga.html](https://rudar.rgn.hr/~tkorman/nids_tkorman/Kamen/knjiga.html) (20.3.2022.)

European Commission, 2022a. Strategy. Circular economy action plan

URL: [https://ec.europa.eu/environment/strategy/circular-economy-action-plan\\_en](https://ec.europa.eu/environment/strategy/circular-economy-action-plan_en)

(11.5.2022.)

European Commission, 2022b. Sustainable development. Resource efficiency

URL: [https://ec.europa.eu/environment/resource\\_efficiency/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/index_en.htm) (9.5.2022.)

Industrijska proizvodnja u 2019. Godišnji izvještaj – rezultati PRODCOM-a (Zagreb, 2021.) URL: [https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/publication/2020/SI-1657.pdf](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2020/SI-1657.pdf) (28.2.2022.)

Industrijska strategija Republike Hrvatske 2014.-2020. Zagreb, siječanj 2014.

URL: [https://www.hup.hr/EasyEdit/UserFiles/Granske\\_udruge/CRO%20industrija/Marija%20%20C5%A0utina/Industrijska\\_strategija\\_2014.docx](https://www.hup.hr/EasyEdit/UserFiles/Granske_udruge/CRO%20industrija/Marija%20%20C5%A0utina/Industrijska_strategija_2014.docx) (28.2.2022.)

Kamen Planit d.o.o. 2022.

URL: [http://kamenplanit.hr/hr\\_HR/](http://kamenplanit.hr/hr_HR/) (10.5.2022.)

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, 2018. Gospodarenje otpadom.

Kategorizacija otpada-određivanje ključnog broja i svojstva otpada

URL: <http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/otpad-registri-oneciscavanja-i-ostali-sektorski-pritisци/gospodarenje-otpadom-12> (3.3.2022.)

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Jedinstveni informacijski sustav mineralnih sirovina

URL: <https://jisms.gospodarstvo.gov.hr/#/maps> (23.3.2022.)

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Preglednik obrtnog registra

URL: <https://pretrazivac-obrta.gov.hr/pretraga> (24.2.2022.)

Santos, T., Gonçalves, J.P. & Andrade, H.M.C. Partial replacement of cement with granular marble residue: effects on the properties of cement pastes and reduction of CO<sub>2</sub> emission. *SN Appl. Sci.* 2, 1605 (2020).

URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42452-020-03371-0>

Službeni list Europske unije, 2018. Obavijest Komisije o tehničkim smjernicama za razvrstavanje otpada

URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2018:124:FULL&from=EN> ( 11.5.2022.)

Sprega kamen d.o.o. 2022.

URL: <http://sprega-kamen.com/proizvodi-od-kamena/> (10.5.2022.)



Your best home net, 2021. Kolike troškove moram očekivati za nadgrobni spomenik?

URL: <https://hr.your-best-home.net/7366487-what-costs-do-i-have-to-expect-for-a-tombstone> ( 10.5.2022.

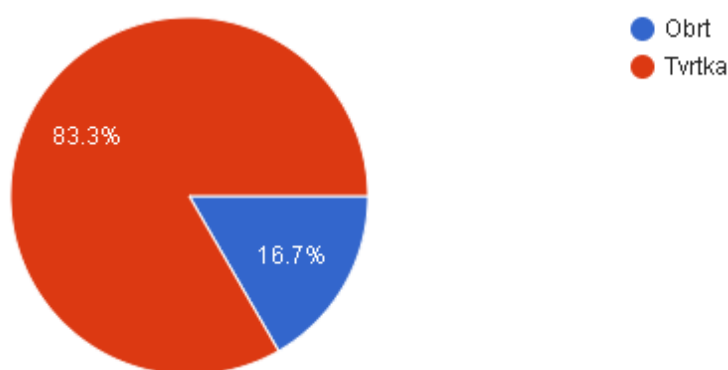
Rezultati provedene ankete

Istraživanje o poduzetništvima koja se bave djelatnošću rezanja, oblikovanja i obrade kamena provedeno je tijekom travnja 2022. godine. Ispitanicima smo dali rok od mjesec dana kako bi ispunili anketu na što smo dobili samo 6 odgovora. Razloge tako malog broja ispitanika možemo samo pretpostavljati. Cilj ankete bio je utvrditi količine i vrste otpadne prašine odnosno mulja te zastupljenost po županijama.

Od ukupnog broja sudionika 83,3% ispitanih označilo je da je njihov oblik poduzetništva tvrtka, a 16,7% označilo je obrt. Omjer o obliku poduzetništva prikazan je na slici 7.

### Vaš oblik poduzetništva je?

6 responses

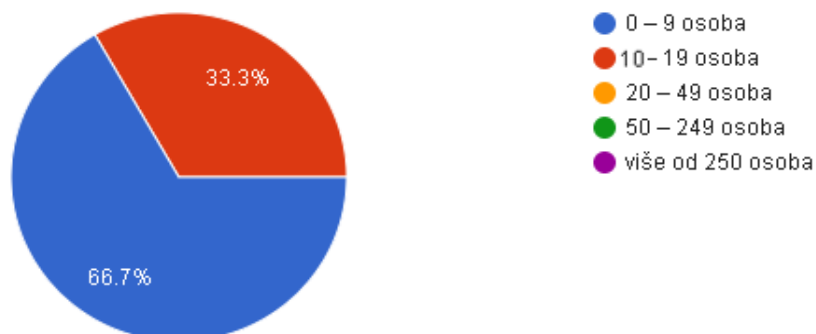


Slika 7. Pitanje: Vaš oblik poduzetništva je?

Na slici 8 možemo vidjeti da su ispitanici vlasnici mikro poduzetništva gdje njih 66,7% ima od 0 do 9 zaposlenih, a 33,3% ima od 10 do 19 zaposlenih.

### Koliko Vaše poduzetništvo ima zaposlenih?

6 responses

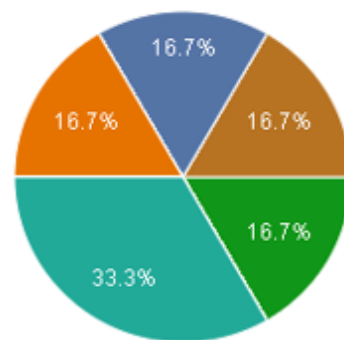


Slika 8. Pitanje: Koliko vaše poduzetništvo ima zaposlenih?

Najviše ispitanika nalazi se u Primorsko-goranskoj županiji (33,3%), a po 16,7% ispitanika nalazi se u Dubrovačko-neretvanskoj, Osječko-baranjskoj, Istarskoj županiji i gradu Zagrebu (slika 9).

### U kojoj županiji se nalazi Vaše poduzetništvo?

6 responses



- Bjelovarsko-bilogorska
- Brodsko-posavska
- Dubrovačko-neretvanska
- Istarska
- Karlovačka
- Koprivničko-križevačka
- Krapinsko-zagorska
- Ličko-senjska

▲ 1/3 ▼

- Međimurska
- Osječko-baranjska
- Požeško-slavonska
- Primorsko-goranska
- Sisačko-moslavačka
- Splitsko-dalmatinska
- Šibensko-kninska
- Varaždinska

▲ 2/3 ▼

- Virovitičko-podravska
- Vukovarsko-srijemska
- Zadarska
- Zagrebačka
- Grad Zagreb

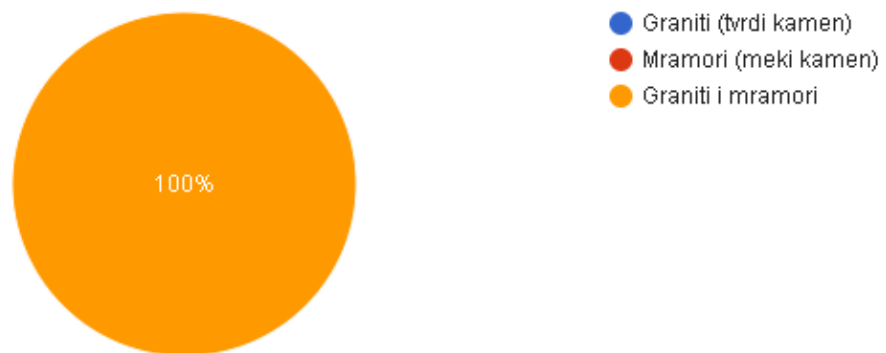
▲ 3/3 ▼

Slika 9. Pitanje: U kojoj županiji se nalazi Vaše poduzetništvo?

Sa slike 10 saznajemo da 100% ispitanika u svojim klesarskim obrtima/tvrtkama obrađuje obje vrste kamena, granite i mramore.

### Koju vrstu (po komercijalnoj podjeli) AG kamena obrađujete?

6 responses

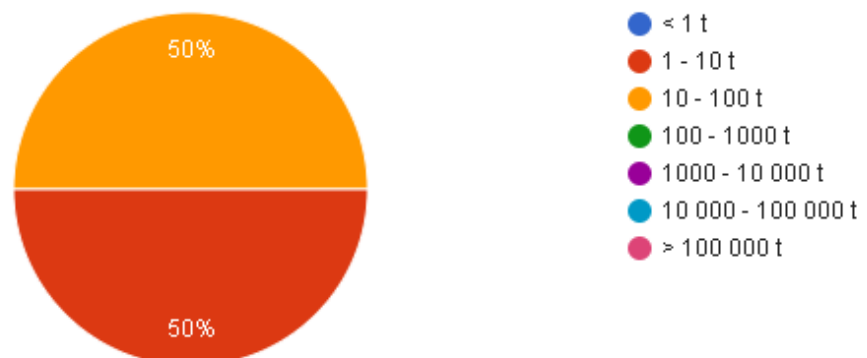


Slika 10. Pitanje: Koju vrstu (po komercijalnoj podjeli) AG kamena obrađujete?

Na pitanje u ulaznoj količini arhitektonsko-građevnog kamena 50% ispitanika označilo je da njihovo poduzetništvo na godišnjoj razini obradi između jedne i deset tona kamena dok je ostalih 50% označilo da obrade ulaznu količinu između deset i sto tona arhitektonsko-građevnog kamena. Taj omjer prikazan je na slici 11.

### Kolika je ulazna količina AG kamena koju obrađujete na godišnjoj razini?

6 responses

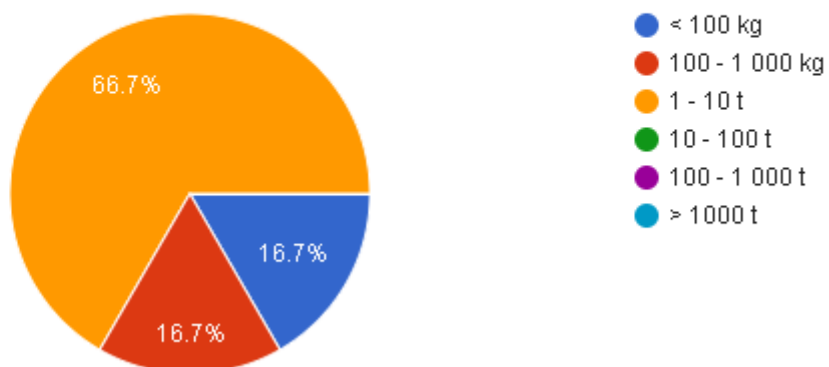


Slika 11. Pitanje: Kolika je ulazna količina AG kamena koju obrađujete na godišnjoj razini?

Odgovori na jedno od najbitnijih pitanja ankete prikazani su na slici 12 gdje možemo vidjeti da čak 66,7% klesarskih poduzetništva proizvede između jedne i deset tona otpadne kamene prašine. Ostalih 33,3% ispitanika proizvede manje od jedne tone, odnosno 16,7% proizvede između sto i tisuću kilograma, a 16,7% proizvede manje od sto kilograma kamene prašine.

## Koliku količinu otpadne kamene prašine proizvedete na godišnjoj razini?

6 responses

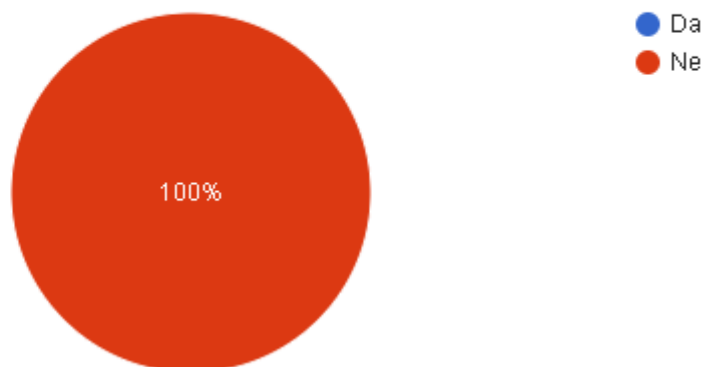


Slika 12. Koliku količinu otpadne kamene prašine proizvedete na godišnjoj razini?

Sa slika 13, 14 i 15 saznajemo da klesarski obrti/tvrtke na prate evidenciju o količini nastale kamene prašine niti je prijavljuju kome.

## Pratite li evidenciju o količinama nastale kamene prašine?

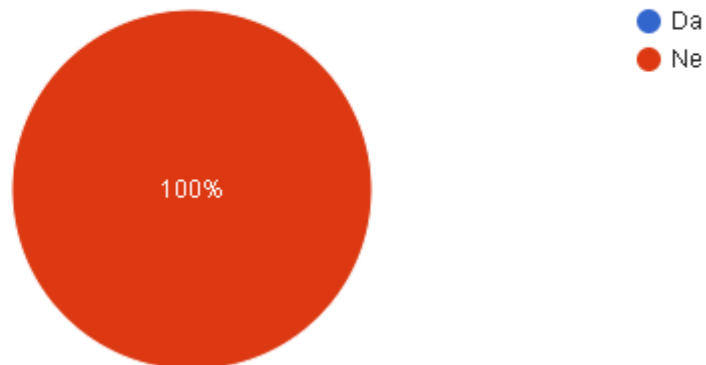
6 responses



Slika 13. Pitanje: Pratite li evidenciju o količinama nastale kamene prašine?

## Prijavljujete li otpadnu prašinu u Registar onečišćavanja okoliša?

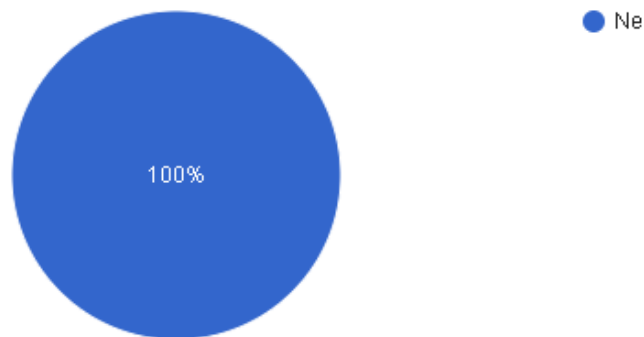
6 responses



Slika 14. Pitanje: Prijavljujete li otpadnu prašinu u Registar onečišćavanja okoliša?

Izveštavate li koga o količini nastale prašine? Ako da, molimo Vas da navedete koga izveštavate?

6 responses

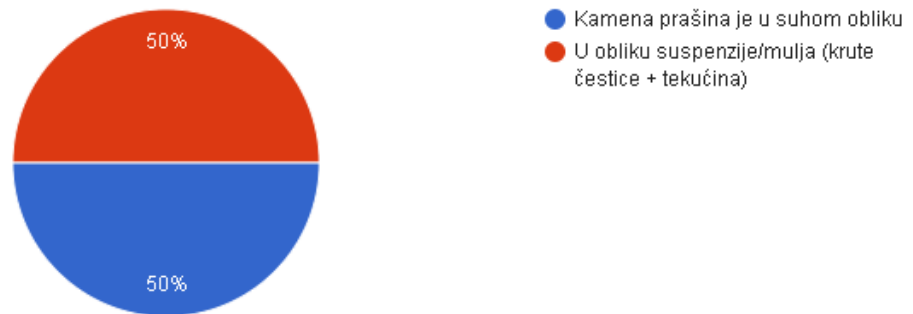


Slika 15. Pitanje: Izveštavate li koga o količini nastale prašine? Ako da, molimo Vas da navedete koga izveštavate?

Na pitanje o stanju otpadne kamene prašine (slika 16) odgovori su podijeljeni na dva jednaka djela. 50% ispitanika odgovorilo je kako je kamena prašina u suhom obliku dok je ostalih 50% odgovorilo da je u obliku suspenzije/mulja.

### U kojem stanju je kamena prašina?

6 responses

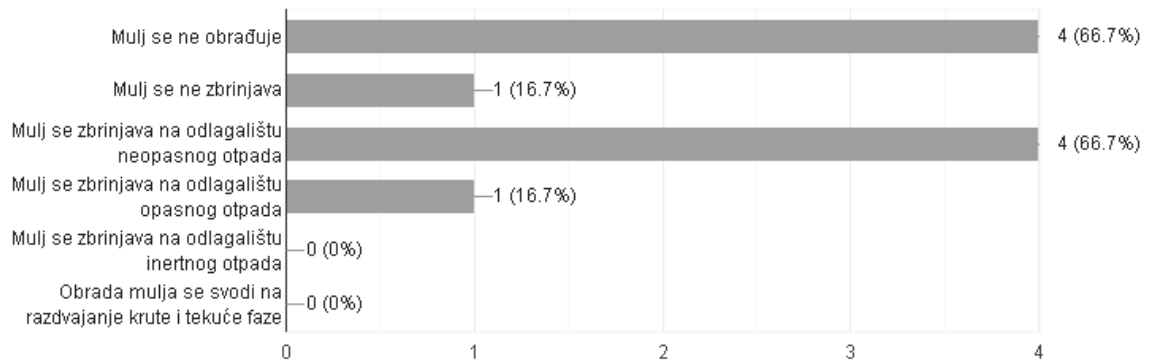


Slika 16. Pitanje: U kojem stanju je kamena prašina?

Na zadnje pitanje ankete (slika 17), sudionici su mogli odabrati više odgovora, a rezultati su slijedeći. Četiri odgovora odnosno njih 66,7% odgovorilo je da se mulj koji nastane ne obrađuje. Ostali odgovori vezani su za zbrinjavanje nastalog mulja. 16,7% ne zbrinjava mulj, a 16,7% zbrinjava mulj na odlagalištu opasnog otpada dok 66,7% zbrinjava mulj na odlagalištu neopasnog otpada.

Molimo Vas da označite tvrdnje koje se odnose na vašu tvrtku/obrt:

6 responses



Slika 17. Pitanje: Molimo Vas da označite tvrdnje koje se odnose na vašu tvrtku/obrt