



UNIVERZITET CRNE GORE
METALURŠKO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

MASTER RAD
ANALIZA MOGUĆNOSTI PRIMJENE SAVREMENE
TEHNOLOGIJE ZA MEHANIČKU OBRADU OTPADNIH
GUMA U CRNOJ GORI

Predmet:

Mentor: Prof. dr Jelena Šćepanović

Student: Adnan Efović

Studijski program: Zaštita životne sredine

Broj indeksa: 10/20

Podgorica, 2022. godine

Sažetak: Upravljanje otpadnim gumama-pneumaticima, sve više predstavlja problem u Crnoj Gori. Otpadne gume nakon okončanja upotrebnog vijeka predstavljaju ekološko opterećenje, a dalja mehanička obrada istih, te upotreba izdvojenih materijala doprinijela bi očuvanju i poboljšanju kvaliteta životne sredine. U radu je prikazan sastav i struktura gume (pneumatika), analizirana evropska praksa postupanja sa otpadnim guma, i prikazano realno stanje otpadnih guma u Crnoj Gori. Takođe, detaljno je opisan tehnološki postupak mehaničke obrade (reciklaže) otpadnih guma, u kojem se izdvajaju korisni materijali (sirovine).

Pored navedenog, dat je i predlog kapaciteta tehnološke linije za mehaničku obradu otpadnih guma, sa odabirom najbolje lokacije za instaliranje navedene linije u Podgorici, i prikazane mogućnosti dalje primjene izdvojenih materijala u postupku obrade.

Ključne riječi: Otpadne gume, reciklaža, životna sredina, upravljanje otpadom, obrada.

Abstract: The management of waste tires is increasingly a problem in Montenegro. Waste tires after the end of their useful life represent an environmental burden, and their further mechanical processing and the use of separated materials would contribute to the preservation and improvement of the quality of the environment. The paper presents the composition and structure of tires (pneumatics), analyzes the european practice of dealing with waste tires, and shows the real state of waste tires in Montenegro. Also, the technological procedure of mechanical processing (recycling) of waste tires, in which useful materials (raw materials) are separated, is described in detail.

In addition to the above, a proposal for the capacity of the technological line for the mechanical processing of waste tires was also given, with the selection of the best location for installing the said line in Podgorica, and the possibility of further application of separated materials in the processing process was shown.

Keywords: Waste tires, recycling, environment, waste management, processing.

1. UVOD

Guma (pneumatik) postaje otpad nakon okončanja svog upotrebnog vijeka. Otpadne gume kada su pravilno deponovane ne predstavljaju opasnost, jer zbog svojih inertnih osobina ne zagađuju vodu, vazduh i zemljište [1]. Međutim, spaljivanjem otpadnih guma dolazi do nastajanja dima koji sadrži izuzetno opasna jedinjenja (policiklični aromatični ugljovodonici, benzen, fenoli itd.), što predstavlja ekološku opasnost sa značajnim posljedicama po ljudsko zdravlje [2].

U hijerarhijskom smislu upravljanja ovom vrstom otpada, ponovna upotreba tj. obnavljanje sloja gazišta gume (protektiranje) je tretman koji se može primjenjivati svega nekoliko puta, nakon čega obnavljanje gazišnog sloja više nije moguće, te je neophodno primijeniti sledeći u nizu načina upravljanja otpadom. Reciklaža otpadnih guma je postupak koji se primjenjuje u cilju izdvajanja korisnih materijala, a koji ulaze u sastav gume, i koji bi se mogli koristiti za dobijanje drugih korisnih proizvoda [2].

Savremene tehnologije koje se koriste u svrhu mehaničke obrade (reciklaže) otpadnih guma, moraju biti koncipirane na način da u toku svog rada nemaju negativnog uticaja na životnu sredinu (emisije, otpad itd.), sa akcentom na minimalnu upotrebu energije za postizanje efekta obrade i izdvajanje korisnih materijala.

Izdvojeni materijali se dalje mogu koristiti za dobijanje korisnih proizvoda, te se time u konačnom izbjegava odlaganje otpada u vidu iskorišćenih guma, čime se na ekološki prihvatljiv način zatvara krug životnog ciklusa gume (pneumatika) kao proizvoda.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Svakodnevno svjedočenje postojanju neuređenih (divljih) deponija, te sve učestalije prijave građana na nesavjesno i nekontrolisano paljenje otpadnih guma u cilju izdvajanja korisnih materijala (čelik), kao i potreba uvođenja savremenih/bezbjednih tehnologija u sistem ponovne upotrebe i reciklaže otpada kojim se poboljšava kvalitet životne sredine a time i kvalitet života građana, opravdan su motiv za sprovođenje ovog istraživanja.

Kako otpadne gume nijesu samo problem u Crnoj Gori, već ova vrsta otpada predstavlja globalni problem sa kojim se susrijeću gotovo sve zemlje svijeta, pa i one najrazvijenije, uređenje sistema upravljanja otpadnim gumama predstavlja imperativ.

Mehanička obrada (reciklaža) otpadnih guma, kao jedan od načina upravljanja ovom vrstom otpada, predstavlja potencijalno dugoročno rješenje za trenutnu problematiku, sa mogućnošću samoodrživosti cjelokupnog sistema kroz dalju primjenu izdvojenih materijala u sistemu mehaničke obrade.

Izgradnjom postrojenja za mehaničku obradu otpadnih guma, a koje bi u tu svrhu primjenjivalo najmoderniju tehnologiju, mogao bi se omogućiti održivi sistem za rješavanje problema upravljanja otpadnim gumama u Crnoj Gori, te na taj način smanjiti i procenat dosadašnje prakse nelegalnog odlaganja na neuređenim odlagalištima, kao i paljenja guma u cilju izvlačenja korisnih materijala.

Cilj istraživanja je da se prikaže realno stanje otpadnih guma u Crnoj Gori, kao i prikaz evropskih trendova u sistemu obrade otpadnih guma, te mogućnost primjene takvih sistema u našoj zemlji, a kojima bi se postigli ciljevi definisani kroz principe upravljanja otpadom i održivi razvoj, poboljšala socijalna politika kroz otvaranje novih radnih mjesta, i u konačnom poboljšali uslovi i kvalitet života građana.

3. SASTAV I STRUKTURA GUME (PNEUMATIKA)

Prevozna sredstva, bez obzira na način njihovog funkcionisanja, omogućavaju brže i lakše premještanje i prevoz do željenog odredišta. Danas je u svijetu najzastupljeniji drumski saobraćaj, a u tom sistemu saobraćaja najzastupljenija je primjena individualnog načina prevoza, tj. upotreba automobila. Zajednička komponenta svih automobila jeste guma (pneumatik), koja predstavlja vezu između automobila i puta (druma). Osnovni zadatak gume (pneumatika) jeste da omogući dobro prijanjanje vozila na put, čime se postiže adekvatna vuča, stabilnost i kočenje vozila. Proizvodnja guma se mora odvijati u skladu sa važećim zahtjevima, i prije samog stavljanja iste na tržište, guma mora biti podvrgnuta specifičnim testiranjima, iz razloga što je guma umnogome odgovorna za bezbjednost vozača i putnika. Gume se proizvode za: bicikle i motore, putničke i trkačke automobile, lake, srednje i teške kamione, autobuse, terenska vozila, avione, teške mašine u rudarstvu, vozila u šumarstvu, poljoprivredi itd. [3].

Savremene gume su dizajnirane na strukturalno složen način, tj. način koji podrazumijeva kombinaciju više komponenata za dobijanje što kvalitetnijeg proizvoda. Svaki strukturalni materijal posjeduje određene karakteristike koje konačnom proizvodu daju određene osobine i karakteristike, poput: oblika, elastičnosti, snage, prigušivanja vibracija i sl. [3].

Generalno gledano, sve gume u osnovi su sastavljene od četiri ključne komponente, a njihov udio zavisi od namjene guma, tj. da li su predviđene za putnički automobil, autobus, kamion ili drugo.

U sastav gume najčešće ulazi [4]:

1. Guma/elastomeri 45-47 %
2. Čađ 21,5-22 %
3. Metal 12-25 %
4. Tekstil 0-10 %
5. Cink-oksidi 1-2 %
6. Sumpor 1 %
7. Aditivi 5-7,5 %

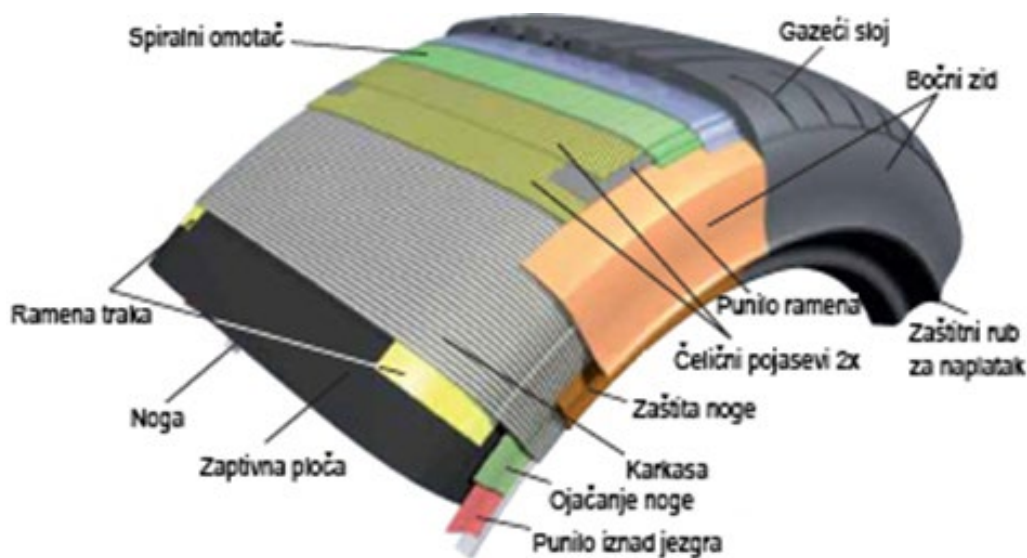
Proizvodnja gume se zasniva na kombinovanju prirodne i sintetičke gume, tekstila, čelika i aditiva. Udio ovih komponenti varira, i zavisi od namjene gume, tj. od tipa vozila za koji se guma proizvodi (slika 1).



Slika 1. Prosječan materijalni sastav cijelih kamionskih i automobilskih guma [5]

Prirodna guma je osnovni i najbitniji materijal koji se primjenjuje u proizvodnji guma. Prirodna guma se dobija iz soka drveta *Hevea brasiliensis*, koji se naziva lateks [6].

Struktura gume-pneumatika (slika 2) je koncipirana tako da ona može izdržati različite uslove vožnje, povećanu brzinu, naglo usporavanje, različite vremenske uslove itd.



Slika 2. Presjek gume i prikaz strukture [7]

Struktura gume je sledeća [7].:

- **Gazeći sloj** – Omogućava adekvatno prijanjanje gume na put i ima ulogu da zaštiti karkas (tijelo gume) koje se nalazi ispod njega. Podložan je habanju.
- **Čelični pojas** – Slojevi čeličnog tkanja koji gumi daju čvrstinu, imaju ulogu stabilizacije gazećeg sloja i sprečavaju prodore u karkasu.
- **Bočni zid gume** – Štiti karkasu i podnosi uvijanje i atmosferske uticaje.
- **Umetak gume** – Radijalni (90°) umetak prenosi sve sile opterećenja, kočenja i upravljanja sa točka na kolovoz i izdržava udarna opterećenja gume pod radnim pritiskom.
- **Zaptivna ploča** – Gumeni sloj zastupljen kod pneumatika bez unutrašnje gume, koji sprečava gubljenje pritiska u gumi.
- **Žičani obruč** – Snop čeličnih žica koji čine obruč pneumatika, i koji čvrsto naliježe na felgu (naplatak). Omogućava adekvatno zaptivanje i ispravan položaj pneumatika na felgu.
- **Punilo iznad jezgra gume** – Gumeno punilo iznad jezgra i na donjem dijelu bočnog zida omogućava postepen prelaz sa krutog područja jezgra na fleksibilne bočne zidove gume.
- **Zaštita noge gume** – Sloj čvrste gume koji sprječava eroziju na području noge gume na mjestu kontakta sa obodom felge (naplatka)

4. GUME KAO OTPAD U CRNOJ GORI

Otpadne gume, odnosno pneumatici su sve one gume čiji je rok upotrebe istekao, ili su istrošene, pocijepane, oštećene ili na neki drugi način neupotrebljive.

Shodno domaćoj regulativi, tj. Pravilniku o klasifikaciji otpada i katalogu otpada (*"Sl. list CG", br. 059/13 od 26.12.2013, 083/16 od 31.12.2016. godine*), otpadne gume su evidentirane pod šifrom: **16 01 03**, i ne spadaju u kategoriju opasnog otpada [8].

Međutim, Direktiva Vijeća 1999/31/EZ o deponijama (odlagalištima) otpada (*Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste*), kao i Zakon o upravljanju otpadom (*"Sl. List CG", br. 064/11 od 29.12.2011, 039/16 od 29.06.2016*), zabranjuju odlaganje na deponiju otpad u vidu cijelih ili zdrobljenih otpadnih guma, osim gume od bicikla i gume sa spoljnim prečnikom većim od 400 mm [9].

Način postupanja sa otpadnim gumama u Crnoj Gori definisan je kroz važeći Zakon o upravljanju otpadom, u kome je u članu 11 definisana dužnost i obaveza proizvođačima odnosno uvoznicima guma, da kroz sistem proširene odgovornosti organizuju poslove upravljanja otpadom koji nastaje od ovog proizvoda [10].

Član 49 navedenog zakona zabranjuje miješanje otpadnih guma sa drugim vrstama otpada, i nalaže imaoocu otpadne gume da istu preda privrednom društvu ili preduzetniku koji ima dozvolu za preradu i zbrinjavanje otpadnih guma. Proizvođači i uvoznici guma dužni su da se uključe u organizovani sistem preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih guma, i snose troškove organizovanog sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih guma [10].

U Crnoj Gori ovakav sistem u cjelokupnosti nikad nije zaživio, već se otpadne gume uglavnom predaju ovlašćenim sakupljačima ove vrste otpada, a troškove zbrinjavanja snose proizvođači otpadnih guma.

Takodje, jedan dio otpadnih guma odlaže se i deponuje na ekološki neprihvatljiv način, a određena količina otpadnih guma se nelegalno spaljuje u cilju izvlačenja reciklabilnih sirovina (čelična žica).

Prema podacima dobijenim od nadležne Agencije za zaštitu životne sredine, u Crnoj Gori trenutno važeću dozvolu za sakupljanje otpadnih guma ima 6 privrednih društava i preduzetnika (tabela 1). Dozvola za sakupljanje/preradu otpada izdaje se na period od 5 godina.

Tabela 1. Privredna društva i preduzetnici koji su upisani u registar ovlašćenih sakupljača otpadnih guma u Crnoj Gori .

(izvor: Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore)

Firma	Opština	Količina po saglasnosti	Godina izdavanja saglasnosti
JP »Komunalno«	Tivat	f) Otpadne gume (šifra 16 01 03) do 2 tone/god	2013
D.O.O. „Čistoća“	Herceg Novi	potrošene gume-16 01 03 do 50 t	2013
D.O.O. „Špedsirovina“	Nikšić	potrošene gume (16 01 03)	2013
D.O.O. „CENTAR ZA RECIKLAŽU NIKŠIĆ“	Nikšić	potrošene gume	2013
D.O.O. „MATEJ“	Cetinje	potrošene gume (16 01 03)	2013
D.O.O. „DEPONJA“	Podgorica	Otpadne gume (16 01 03)	2014
D.O.O. „ČISTOČA“	Podgorica	otpadne gume (16 01 03)	2015
D.O.O. „SAMSON OTPAD “	Berane	16 01 03 otpadne gume	2017
D.O.O. „INTER TREJD “	Podgorica	16 01 03 otpadne gume	2018
D.O.O. „ČISTOČA “	Herceg Novi	16 01 03 otpadne gume (potrošene gume)	2019
D.O.O. „ECO RECIKLAŽA “	Podgorica	16 01 03 otpadne gume	2019
D.O.O. „KOMUNALNO “	Tivat	16 01 03 otpadne gume	2019
D.O.O. „ČISTOČA “	Podgorica	otpadne gume (16 01 03)	2020
D.O.O. „EKO RECIKLAŽA “	Podgorica	16 01 03 otpadne gume	2020
D.O.O. „INTER TREJD “	Podgorica	16 01 03 otpadne gume	2020
D.O.O. „KOMUNALNO“	Tivat	16 01 03 otpadne gume	2020
D.O.O. „SAMSON OTPAD “	Berane	16 01 03 otpadne gume	2021

Kada je u pitanju obrada otpadnih guma, iz nadležne Agencije za zaštitu životne sredine Crne Gore dostavljena je informacija da u Crnoj Gori ne postoji privredno društvo ili preduzetnik koji ima dozvolu za obradu ove vrste otpada.

Shodno zvaničnim podacima Agencije za zaštitu životne sredine o količinama otpadnih guma, a koji će biti obrađivani u nastavku, dio podataka koji se odnose na „obrađene“ otpadne gume biće prikazani i tretirani kao podaci obrađivača otpadnih guma, bez obzira na gore navedenu informaciju da u Crnoj Gori ne postoji privredno društvo ili preduzetnik koji ima dozvolu za obradu ove vrste otpada.

5.1. Količine otpadnih guma

Količine otpadnih guma koje nastaju na teritoriji Crne Gore obrađivane su na osnovu raspoloživih podataka koje daje Agencija za zaštitu životne sredine. U ovom poglavlju prikazani su raspoloživi podaci o količinama otpadnih guma za period 2018.-2021. godina.

5.1.1. Raspoloživi podaci za 2018. godinu

Proizvođači otpadnih guma:

Prema podacima dobijenim od Agencije za zaštitu životne sredine Crne Gore, kroz godišnje izvještaje o otpadu, otpadne gume prijavilo je 23 proizvođača (tabela 2).

Tabela 2. Prikaz proizvođača i prijavljenih količina otpadnih guma u 2018. godini.

(izvor: Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore)

NAZIV FIRME	ŠIFRA OTPADA IZ KATALOGA OTPADA	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA (u tonama):	GODIŠNJA KOLIČINA UVEZENOG OTPADA KOD OBRABE OTPADA	KOLIČINA OTPADA KOJI JE (PRIVREMENO) SKLADIŠTEN:	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA SOPSTVENE OBRABE	OZNAKA POSTUPKA OBRABE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT SAKUPLJAČU	GODIŠNJA KOLIČINA PREDAT OBRABIVAČU	OZNAKA POSTUPKA OBRABE	GODIŠNJA KOLIČINA PREDAT NA OBRADU U DRUGE DRŽAVE	OZNAKA POSTUPKA OBRABE NA OBRADU U DRUGE DRŽAVE	GODIŠNJA KOLIČINA PREDAT U TRGOVCIMA
D.O.O. "Omorika Trade"	160103 - otpadne gume	2					2					
"TIM COMPANY" D.O.O.	160103 - otpadne gume	0,2		0,5								
"CIJEVNA KOMERC" D.O.O.	160103 - otpadne gume	20 kom.					20 kom.					
"BRIV CONSTRUCTION" D.O.O.	160103 - otpadne gume	0,23		0,23			0		R 12			
CARINVEST D.O.O.	160103 - otpadne gume	500		5500								
PUTEVI D.O.O.	160103 - otpadne gume	3,24										
EPCG AD NIKŠIĆ - TE "Pljevlja"	160103 - otpadne gume	0,1		0,1								
D.O.O. "Tujko"	160103 - otpadne gume	0,4		1,3								
ROKŠPED AUTO CENTAR D.O.O.	160103 - otpadne gume	54 kom.					54 kom.					
Sava Trans D.O.O.	160103 - otpadne gume	1,4			1,4		1,4					
A.D. KOMBINAT ALUMINIJUMA	160103 - otpadne gume	6,35	0	6,35	0		0	0		0		
Rudnik uglja A.D.	160103 - otpadne gume	53,39		103,39								
EFEL TRAVEL D.O.O.	160103 - otpadne gume	0,12		0,12			0,12					
PEGASUS D.O.O.	160103 - otpadne gume	0,09		0,09			0,09					
VUJAČIĆ COMPANY D.O.O.	160103 - otpadne gume	5		5								
Blue line D.O.O.	160103 - otpadne gume	3,575		1,625				1,95				
EPCG AD NIKŠIĆ	160103 - otpadne gume	0,1		0,1								
GENEX.ME D.O.O.	160103 - otpadne gume	32		0			32					
13. JUL - PLANTAŽE A.D.	160103 - otpadne gume	2,098		20			0					
FML D.O.O.	160103 - otpadne gume	0,3					0,3					
D.O.O. "TEHNOPUT"	160103 - otpadne gume	8,1		8,1			8,1	8,1				
Gradnja inženjering D.O.O.	160103 - otpadne gume	0,04					0,04					
ŠLIUKIĆ CO - MLJEKARA SRNA D.O.O.	160103 - otpadne gume	0,202					0,202					

Težina otpadnih guma koje su u tabeli navedene u komadima, preračunata je tako što je uzeta u obzir djelatnost firme, na osnovu čega je procijenjena zastupljenost tipa vozila.

Prosječna težina automobilske gume iznosi 7 kg, dok je prosječna težina gume za kamione, autobuse i građevinske mašine 55 kg [7].

Na osnovu obrade dostavljenih podataka vidi se da je tokom 2018. godine od strane proizvođača otpadnih guma prijavljena količina od 120,913 tona otpadnih guma.

Kako se izvjesna količina otpadnih guma određenih proizvođača evidentira kao predata i kod sakupljača i kod obrađivača, te nakon predaje ništa ne zaostaje kod proizvođača, prijavljena količina će biti uzeta u razmatranje samo kod sakupljača ove vrste otpada. Shodno tome, sakupljačima je u toku 2018. godine predato 45,352 tona otpadnih guma od strane proizvođača istih, dok je obrađivačima otpadnih guma od strane proizvođača u istom periodu predato 2,328 tona. Na osnovu navedenog dolazi se do podatka da je u 2018. godini sakupljačima i obrađivačima otpadnih guma ukupno predato 47,680 tone ove vrste otpada, te da je u privremenim skladištima proizvođača otpadnih guma ostalo uskladišteno 124,115 tona ovog otpada.

Kada se ukupno proizvedena količina otpadnih guma u 2018. godini, umanju za količinu predata sakupljačima i obrađivačima ove vrste otpada, i uporedi sa količinom koja je uskladištena kod proizvođača u navedenom periodu, dobija se da je samo u 2018. godini uskladišteno 73,233 tone otpadnih guma, a da je u periodu prije 2018. godine kod proizvođača bila uskladištena količina od 50,882 tona otpadnih guma.

Sakupljači otpadnih guma:

Kad je sakupljanje otpadnih guma u pitanju, shodno podacima iz 2018. godine otpadne gume je prijavilo šest sakupljača (tabela 3).

Tabela 3. Prikaz sakupljača i prijavljenih količina otpadnih guma u 2018. godini.

(izvor: Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore)

NAZIV FIRME	ŠIFRA OTPADA IZ KATALOGA OTPADA	GODIŠNJA KOLIČINA UVEZENOG OTPADA (u tonama):	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE (PRIVREMENO) SKLADIŠTEN:	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA SOPSTVENE OBRADE	OZNAKA OBRADE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT	GODIŠNJA KOLIČINA OBRADIVAČU	OZNAKA OBRADE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA PREDAT NA OBRADU DRUGE DRŽAVE	OZNAKA OBRADE NA OBRADU DRUGE DRŽAVE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA PRODAT U TRGOVCIMA
MONTE PARTS D.O.O.	160103 - otpadne gume	0,15						0,15				
D.O.O. "Čistoća"	160103 - otpadne gume	61,28	61,28									
D.O.O. "MATEJ"	160103 - otpadne gume	5.000 m ³	5.000 m ³									
CENTAR ZA RECIKLAŽU D.O.O.	160103 - otpadne gume		100									
Cezar Montenegro d.o.o.	160103 - otpadne gume	0	31,72					0		0		
SS ALGA D.O.O.	160103 - otpadne gume	4	4									

U tabeli 3 navedeno je šest sakupljača otpadnih guma, od kojih tri sakupljača nijesu na spisku ovlašćenih sakupljača ove vrste otpada, a koji su navedeni u tabeli 2.

Ukupna količina otpadnih guma koju su preuzeli sakupljači tokom 2018. godine iznosi približno 765,43 tona. Ovlašćeni sakupljač „Matej“ d.o.o. prijavljuje količine otpadnih guma u metrima kubnim, suprotno obavezi dostavljanja količina otpada u tonama. Obradom tabelarnih podataka bilo je potrebno prevesti metre kubne u kilograme a potom u tone, što je izvršeno na način što su uzete u proračun gume običnih putničkih automobila (polazeći od toga da je ta vrsta otpadne gume najzastupljenija). Uzimajući u obzir dimenzije (prosječan dijametar i prosječna širina gazećeg sloja) i prosječnu težinu gume putničkog automobila, proračunato je da se u metru kubnom može rasporediti 20 automobilskih guma, što iznosi približno 140 kg/m³. Shodno proračunatom, proizilazi da je sakupljač „Matej“ d.o.o sakupio približno 700 tona otpadnih guma u 2018. godini.

Takođe, prema podacima iz tabele 3, sakupljači su tokom 2018. godine predali 0,15 tona otpadnih guma obrađivaču ove vrste otpada.

Tokom 2018. godine, sakupljači su prijavili 897 tona otpadnih guma koje su privremeno uskladištili. Uzimajući u obzir podatak o količini guma koje su sakupljači sakupili u toku 2018. godine - 765,43 tona (*godišnja količina otpada*, navedeno u tabeli 3), te istu umanjimo za količinu koju su predali obrađivaču - 0,15 tona (*godišnja količina otpada koji je predat obrađivaču*, navedeno u tabeli), dobija se količina otpadnih guma koja je samo u 2018. godini sakupljena i

privremeno uskladištena kod sakupljača, i ista iznosi 765,28 tona. Kada se ta količina otpadnih guma oduzme od ukupno prijavljene količine otpadnih guma koje su privremeno uskladištiti sakupljači - 897 tona (*količina otpada koji je privremeno skladišten*, navedeno u tabeli 3), može se konstatovati da je kod sakupljača prije 2018. godine bilo uskladišteno 131,72 tona otpadnih guma.

Obrađivači otpadnih guma:

U toku 2018. godine, količine otpadnih guma prijavio je jedan obrađivač (tabela 4).

Tabela 4. Prikaz obrađivača i prijavljenih količina otpadnih guma u 2018. godini.

(*izvor: Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore*)

NAZIV FIRME	ŠIFRA OTPADA IZ KATALOGA OTPADA	GODIŠNJA KOLIČINA (u tonama):	GODIŠNJA KOLIČINA UVEZENOG OTPADA (KOD OBRADE)	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE (PRIVREMENO) SKLADIŠTEN:	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA SOPSTVENE OBRADE	OZNAKA POSTUPKA SOPSTVENE OBRADE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT SAKUPLJAČU	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT OBRADIVAČU	OZNAKA POSTUPKA OBRADE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT DRUGE DRŽAVE	OZNAKA POSTUPKA OBRADENA KOJU JE PREDAT U DRUGE DRŽAVE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT U TRGOVCIMA
DEPONIJA D.O.O.	160103 - otpadne gume	109,94		383,016	7,28							

Prema podacima navedenim u tabeli 4, Obrađivač otpadnih guma u 2018. godini prijavio je preuzimanje otpadnih guma u količini od 109,94 tona. Takođe, isti Obrađivač u 2018. godini prijavljuje sopstvenu obradu 7,28 tona otpadnih guma, a prijavljuje i 383,016 tona privremeno uskladištenih otpadnih guma. Kada se od ukupno prijavljene godišnje količine otpadnih guma oduzme količina guma koja je prikazana kao sopstvena obrada, te dobijena količina oduzme od ukupno prijavljene količine otpadnih guma koje su privremeno uskladištene, može se konstatovati da je obrađivač samo u 2018. godini uskladištio 102,66 tona otpadnih guma, a da je prije 2018. godine imao uskladišteno 280,356 tona otpadnih guma.

Nadležni organi lokalne samouprave:

Na osnovu člana 44 Zakona o upravljanju otpadom ("Sl. list CG", br. 059/13 od 26.12.2013, 083/16 od 31.12.2016. godine), nadležni organ lokalne uprave dužan je da vodi evidenciju o komunalnom otpadu koji nastaje na teritoriji jedinice lokalne samouprave, na osnovu podataka dobijenih od privrednog društva ili preduzetnika koji imaju dozvolu za sakupljanje ili preradu i/ili zbrinjavanje otpada [10].

Prema zvaničnim podacima Agencije za zaštitu životne sredine, u 2018. godini tri lokalne samouprave su prijavile količine otpadnih guma (tabela 5).

Tabela 5. Prikaz količina otpadnih guma u 2018. godini, prijavljenih od strane nadležnih organa lokalne samouprave.

(izvor: Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore)

NAZIV FIRME	ŠIFRA OTPADA IZ KATALOGA OTPADA	GODIŠNJA KOLIČINA UVEZENOG OTPADA (u tonama);	GODIŠNJA KOLIČINA KOD OBRADJE (PRIVREMENO) SKLADIŠTEN: OTPADA	GODIŠNJA KOLIČINA SOPSTVENE OBRADJE	OZNAKA SOPSTVENE OBRADJE	GODIŠNJA KOLIČINA JE PREDAT SAKUPLJAČU	GODIŠNJA KOLIČINA PREDAT OBRADIVAČU	OZNAKA PREDAT OBRADIVAČU	GODIŠNJA KOLIČINA PREDAT DRUGE DRŽAVE	OZNAKA PREDAT DRUGE DRŽAVE	GODIŠNJA KOLIČINA PREDAT U TRGOVCIMA
Glavni grad Podgorica - Sekretarijat za komunu	160103 - otpadne gume	109,94	383,016	7,28							
Opština Herceg Novi - Sekretarijat za komunu	160103 - otpadne gume	61,28	61,28								
Opština Tivat - D.O.O. "Komunalno"	160103 - otpadne gume	2,5	2,5								

Iz tabele 5 se vidi da ukupna količina otpadnih guma koja je sakupljena u 2018. godini, shodno izvještajima nadležnih organa lokalne samouprave, iznosi 173,72 tone. U navedenom periodu prijavljeno je 7,28 tona obrađenih otpadnih guma, dok količina uskladištenih guma u navedenoj godini iznosi 446,796 tona. Kada se ukupna količina sakupljenih guma u 2018. godini umanjuje za količinu obrađenih guma u istom periodu, a dobijeni podaci uporede sa prijavljenim podacima o količini otpadnih guma koje su privremeno uskladištene, dolazi se do podatka da je samo u 2018. godini uskladištena količina od 166,44 tona otpadnih guma, a da je u periodu prije 2018. godine količina uskladištenih otpadnih guma iznosila 280,356 tona.

U tabelama 6-9 dat je pregled količina otpadnih guma koje su prijavili proizvođači, sakupljači, obrađivači, kao i nadležni organi lokalne samouprave za 2018. godinu.

Tabela 6. Pregled količine otadnih guma prijavljenih od strane proizvođača otpada u 2018. godini

2018. godina						
	Proizvedeno otpada	Predato sakupljaču otpada	Predato obrađivaču otpada	Uskladišteno samo u 2018. godini	Uskladišteno prije 2018. godine	Uskladišteno prije i u 2018. godini
Proizvođači otpadnih guma	120,913 t	45,352 t	2,328 t	73,233 t	50,882 t	124,115 t

Tabela 7. Pregled količine otpadnih guma prijavljenih od strane sakupljača otpada u 2018. godini

2018. godina						
	Sakupljeno otpada	Predato sakupljaču otpada	Predato obrađivaču otpada	Uskladišteno samo u 2018. godini	Uskladišteno prije 2018. godine	Uskladišteno prije i u 2018. godini
Sakupljači otpadnih guma	765,43 t	/	0,15 t	765,28 t	131,72 t	897 t

Tabela 8. Pregled količine otpadnih guma prijavljenih od strane obrađivača otpada u 2018. godini

2018. godina						
	Sakupljeno otpada	Predato sakupljaču otpada	Obradio otpada	Uskladišteno samo u 2018. godini	Uskladišteno prije 2018. godine	Uskladišteno prije i u 2018. godini
Obrađivači otpadnih guma	109,94 t	/	7,28 t	102,66 t	280,356 t	383,016 t

Tabela 9. Pregled količine otpadnih guma prijavljenih od strane nadležnih organa lokalne samouprave u 2018. godini

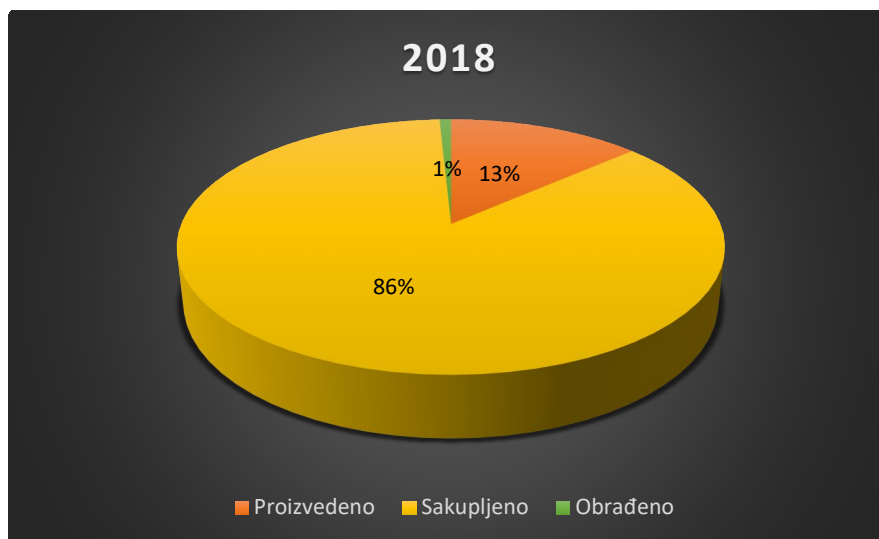
2018. godina						
	Sakupljeno otpada	Predato sakupljaču otpada	Predato obrađivaču otpada	Uskladišteno samo u 2018. godini	Uskladišteno prije 2018. godine	Uskladišteno prije i u 2018. godini
Nadležni organi lokalne samouprave	173,72 t	/	7,28 t	166,44 t	280,356 t	446,796 t

Na osnovu prethodnih tabelarnih prikaza, u tabeli 10 su predstavljeni zbirni podaci o količini proizvedenih, sakupljenih, obrađenih i uskladištenih otpadnih guma u 2018. godini.

Tabela 10. Pregled proizvedenih, sakupljenih, obrađenih i uskladištenih količina otpadnih guma u 2018. godini

2018. godina					
Proizvođači + sakupljači + obrađivači					
Proizvedeno otpadnih guma	Sakupljeno otpadnih guma (sakupljači + obrađivači)	Obrađeno otpadnih guma	Uskladišteno samo u 2018. godini	Uskladišteno prije 2018. godine	Uskladišteno prije i u 2018. godini
120,913 t	875,37 t	7,28 t	941,173 t	462,958 t	1.404,131 t

Shodno podacima iz tabele 10, na slici 3 grafički je prikazana procentualna zastupljenost proizvodnje, sakupljanja i obrade otpadnih guma u 2018. godini. **Navedena procentualna zastupljenost dobijena je na način što su podaci o količini proizvedenih, sakupljenih i obrađenih otpadnih guma u 2018. godini unešeni u**



Slika 3. Grafički prikaz proizvedenih, sakupljenih i obrađenih otpadnih guma u 2018. godini

Na osnovu podataka iz 2018. godine o količini proizvedenih i predatih otpadnih guma sakupljačima i obrađivačima ove vrste otpada (proizvedeno 120,913 t, predato 47,742 tone), te podataka o sakupljenoj količini otpadnih guma koju su sakupljači i obrađivači prijavili u istom periodu (sakupljeno 875,37 tona), može se zaključiti proizvođači otpadnih guma nijesu uredno

dostavljali podatke nadležnoj Agenciji za zaštitu životne sredine, shodno članu 44 važećeg Zakona o upravljanju otpadom. Međutim, to mogu biti proizvođači otpadnih guma koji shodno navedenom zakonu (član 26) nijesu u obavezi pripremiti Plan upravljanja otpadom, te stoga nijesu u obavezi dostavljati Godišnje izvještaje o stvorenom otpadu nadležnoj agenciji.

5.1.2. Raspoloživi podaci za 2019. godinu

Proizvođači otpadnih guma:

Na osnovu podataka dobijenih iz Agencije za zaštitu životne sredine Crne Gore, otpadne gume u 2019. godini prijavilo je 16 proizvođača ove vrste otpada (tabela 11).

Tabela 11. Prikaz proizvođača i prijavljenih količina otpadnih guma u 2019. godini.

(izvor: Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore)

NAZIV FIRME	ŠIFRA OTPADA IZ KATALOGA OTPADA	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA (u tonama):	GODIŠNJA KOLIČINA UVEZENOG OTPADA (KOD OBRADE OTPADA)	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE (PRIVREMENO) SKLADIŠTEN:	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA SOPSTVENE OBRADE	OZNAKA POSTUPKA SOPSTVENE OBRADE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT SAKUPLJAČU	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT OBRADIVAČU	OZNAKA POSTUPKA OBRADE KOJU JE PREDAT	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT NA OBRADU U DRUGE DRŽAVE	OZNAKA POSTUPKA OBRADE KOJU JE PREDAT U DRUGE DRŽAVE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PRODAN U TRGOVICIMA
EPCG A.D. Nikšić	160103 - otpadne gume	1260					1260					
AD "PORT OF ADRIA"	160103 - otpadne gume	113 kom.		113 kom.								
CARINVEST D.O.O.	160103 - otpadne gume	0,5		0,5								
D.O.O. TUJKO	160103 - otpadne gume	0,6		1,9								
AD Kombinat aluminijuma Podgorica - u steč	160103 - otpadne gume	5,6	0	5,6	0		0	0		0		0
Briv construction d.o.o.	160103 - otpadne gume	0,215		0,215								
Rudnik uglja AD	160103 - otpadne gume	26,35		129,74								
D.O.O. TEHNOPUT	160103 - otpadne gume	8		8				8			8	
Toscelik specialsteel	160103 - otpadne gume	3,2		13,2								
EFEL TRAVEL D.O.O.	160103 - otpadne gume	0,253		0,253			0,253					
PEGASUS D.O.O.	160103 - otpadne gume	0,247		0,247			0,247					
TIM COMPANY D.O.O.	160103 - otpadne gume	0,2		0,7								
Cijevna komerc d.o.o.	160103 - otpadne gume	18 kom.					18 kom.					
Genex. Me	160103 - otpadne gume	32,88		0			32,88					
SAVA - TRANS D.O.O.	160103 - otpadne gume	2,4		2,4				2,4				
Rokšped auto centar d.o.o.	160103 - otpadne gume	18 kom.						18 kom.				

Težina otpadnih guma koje su u tabeli 11 navedene u komadima, preračunata je na način kako je to pojašnjeno u analizi tabele 2.

Na osnovu podataka iz tabele 11, količina stvorenih otpadnih guma u 2019. godini iznosi 83,612 tona.

Količina predatih otpadnih guma sakupljačima ove vrste otpada iznosi 35,630 tona, dok količina otpadnih guma koja je u 2019. godini predata obrađivaču iznosi 10,400 tona. Proizvođači su prijavili da su u navedenom periodu uskladištili ukupno 152,646 tona otpadnih guma, te nakon što se od ove količine oduzme količina otpadnih guma koju su proizvođači predali sakupljačima i obrađivačima, proizilazi da su proizvođači otpadnih guma samo u 2019. godini uskladištili 37,582 tona otpadnih guma, a da je u periodu prije 2019. godine kod istih bilo uskladišteno 115,064 tona otpadnih guma.

Sakupljači otpadnih guma:

Svega dva sakupljača prijavili su sakupljene količine otpadnih guma u 2019. godini (tabela 12).

Tabela 12. Prikaz sakupljača i prijavljenih količina otpadnih guma u 2019. godini

(izvor: Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore)

NAZIV FIRME	ŠIFRA OTPADA IZ KATALOGA OTPADA	GODIŠNJA KOLIČINA UVEZENOG OTPADA (u tonama):	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA OBRADE (PRIVREMENO) SKLADIŠTEN:	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA SOPSTVENE OBRADE	OZNAKA POSTUPKA OBRADE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT SAKUPLJAČU	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT OBRADIVAČU	OZNAKA POSTUPKA OBRADE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT DRUGE DRŽAVE	OZNAKA POSTUPKA OBRADE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT DRUGE DRŽAVE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT DRUGE TRGOVCIMA
ČISTOĆA D.O.O. - HN	160103 - otpadne gume	66,88	128,16									
Centar za reciklažu	160103 - otpadne gume	101,26	101,26									

Analizom dostupnih podataka, može se utvrditi da su sakupljači u 2019. godini preuzeli 168,14 tona otpadnih guma, a da je ukupna količina privremeno uskladištenih otpadnih guma u 2019. godini iznosila 229,42 tona. Kada se ukupno sakupljena količina otpadnih guma u 2019. godini oduzme od ukupno privremeno uskladištene količine u istoj godini, dobija se podatak da su sakupljači samo u 2019. godini uskladištili 168,14 tona otpadnih guma, a da je prije 2019. godine kod istih bilo uskladišteno 61,28 tona otpadnih guma.

Obrađivači otpadnih guma:

U tabeli 13 prikazan je jedan obrađivač koji je u 2019. godini prijavio nadležnoj agenciji količine otpadnih guma.

Tabela 13. Prikaz obrađivača i prijavljenih količina otpadnih guma u 2019. godini.

(izvor: Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore)

NAZIV FIRME	ŠIFRA OTPADA IZ KATALOGA OTPADA	GODIŠNJA KOLIČINA (u tonama);	GODIŠNJA KOLIČINA UVEZENOG OTPADA (KOD OBRADE)	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE (PRIVREMENO) SKLADIŠTEN:	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA SOPSTVENE OBRADE	OZNAKA POSTUPKA OBRADE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT JE PREDAT SAKUPLJAČU	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT OBRADIVAČU	OZNAKA POSTUPKA OBRADE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA PREDAT NA OBRADU U DRUGE DRŽAVE	OZNAKA POSTUPKA OBRADE NA OTPAD PREDAT U DRUGE DRŽAVE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT U TRGOVCIMA
DEPONIJA D.O.O.	160103 - otpadne gume	103,3		492,716	6,4							

U 2019. godini podatke nadležnoj agenciji dostavlja jedan obrađivač. Isti prijavljuje da je u 2019. godini preuzeo 103,3 tone otpadnih guma, te da je u navedenoj godini obradio 6,4 tone ove vrste otpada.

Takođe, obrađivač je prijavio ukupnu količinu uskladištenih otpadnih guma, i to 492,716 tona. Oduzimanjem preuzetih i obrađenih količina otpadnih guma od ukupne količine prijavljenih privremeno uskladištenih otpadnih guma u 2019. godini, dobija se podatak da je obrađivač samo u 2019. godini uskladištio 96,9 tona otpadnih guma, a da je prije 2019. godine imao uskladišteno 395,816 tona otpadnih guma.

Nadležni organi lokalne samouprave:

Shodno obavezi iz važećeg Zakona o upravljanju otpadom, podatke o količini otpadnih guma za 2019. godinu nadležnoj agenciji dostavili su tri organa lokalne samouprave (tabela 14).

Tabela 14. Prikaz količina otpadnih guma u 2019. godini, prijavljenih od strane nadležnih organa lokalne samouprave.

(izvor: Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore)

NAZIV FIRME	ŠIFRA OTPADA IZ KATALOGA OTPADA	GODIŠNJA KOLIČINA UVEZENOG OTPADA (u tonama);	GODIŠNJA KOLIČINA LAVEZENOG OTPADA OBRADE (PRIVREMENO) SKLADIŠTEN:	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA SOPSTVENE OBRADE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA SOPSTVENE OBRADE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT SAKUPLJAČU	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT OBRADIVAČU	OZNAKA POSTUPKA OBRADE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT OBRADU U DRUGE DRŽAVE	OZNAKA POSTUPKA OBRADE NA OTPADU	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT U DRUGE DRŽAVE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA
Opština Herceg Novi - Sekretarijat za komunalne djelatnosti, ekologiju i energetske vrijednosti (i sakupljač dostavio)	160103 - otpadne gume	66,88	128,16									
Glavni grad Podgorica - Sekretarijat za komunalne poslove	160103 - otpadne gume	103,3	492,716	6,4								
	160103 - otpadne gume	3,936	3,936									
komunalne poslove, saobraćaj i energetske e	160103 - otpadne gume	2,5	2,5									

Na osnovu podataka iz tabele 14, može se konstatovati da su nadležni organi lokalne samouprave u 2019. godini prijavili 176,616 tona otpadnih guma, te da je od te količine izvršena obrada 6,4 tona ove vrste otpada.

Nadležni organi takodje prijavljuju da ukupna količina uskladištenih otpadnih guma iznosi 627,312 tona, te je na osnovu toga, a uzimajući u obzir količinu stvorenih otpadnih guma i količinu obrađenih otpadnih guma u 2019. godini, samo u tom periodu uskladišteno 170,216 tona otpadnih guma, a da je u periodu prije 2019. godine bilo uskladišteno 457,096 tona ove vrste otada.

U tabelama 15-18 dat je pregled količina otpadnih guma koje su prijavili proizvođači, sakupljači, obrađivači, kao i nadležni organi lokalne samouprave za 2019. godinu.

Tabela 15. Pregled količine otadnih guma prijavljenih od strane proizvođača otpada u 2019 godini

2019. godina						
Proizvođači otpadnih guma	Proizvedeno otpada	Predato sakupljaču otpada	Predato obrađivaču otpada	Uskladišteno samo u 2019. godini	Uskladišteno prije 2019. godine	Uskladišteno prije i u 2019. godini
	83,612 t	35,630 t	10,400 t	37,582 t	115,064 t	152,646 t

Tabela 16. Pregled količine otpadnih guma prijavljenih od strane sakupljača otpada u 2019. godini

2019. godina						
Sakupljači otpadnih guma	Sakupljeno otpada	Predato sakupljaču otpada	Predato obrađivaču otpada	Uskladišteno samo u 2019. godini	Uskladišteno prije 2019. godine	Uskladišteno prije i u 2019. godini
	168,14 t	/	/	168,14 t	61,28 t	229,42 t

Tabela 17. Pregled količine otpadnih guma prijavljenih od strane obrađivača otpada u 2019. godini

2019. godina						
Obrađivači otpadnih guma	Sakupljeno otpada	Predato sakupljaču otpada	Obradio otpada	Uskladišteno samo u 2019. godini	Uskladišteno prije 2019. godine	Uskladišteno prije i u 2019. godini
	103,3 t	/	6,4 t	96,9 t	395,816 t	492,716 t

Tabela 18. Pregled količine otpadnih guma prijavljenih od strane nadležnih organa lokalne samouprave u 2019. godini

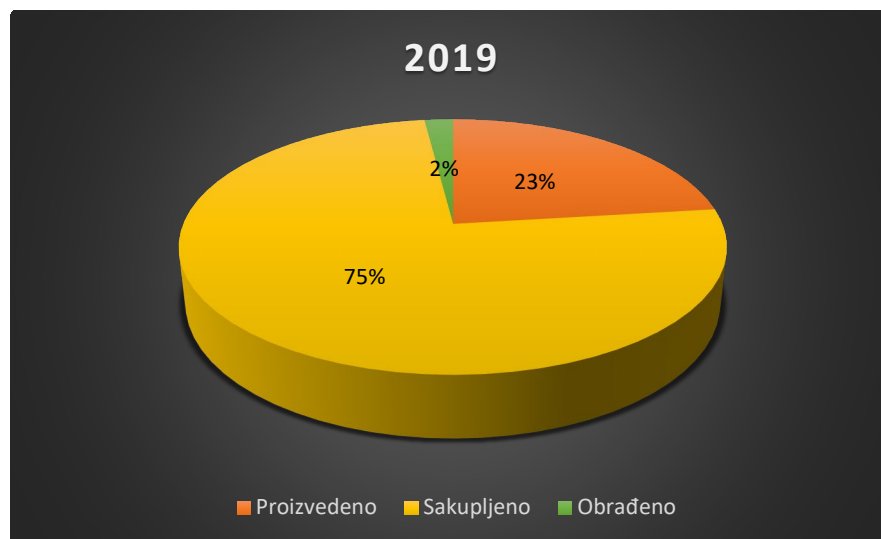
2019. godina						
Nadležni organi lokalne samouprave	Sakupljeno otpada	Predato sakupljaču otpada	Predato obrađivaču otpada	Uskladišteno samo u 2019. godini	Uskladišteno prije 2019. godine	Uskladišteno prije i u 2019. godini
	176,616 t	/	6,4 t	170,216 t	457,096 t	627,312 t

U tabeli 19 prikazani su zbirni podaci o količini proizvedenih, sakupljenih i obrađenih otpadnih guma.

Tabela 19. Pregled proizvedenih, sakupljenih, obrađenih i uskladištenih količina otpadnih guma u 2019. godini

2019. godina					
Proizvođači + sakupljači + obrađivači					
Proizvedeno otpadnih guma	Sakupljeno otpadnih guma (sakupljači + obrađivači)	Obrađeno otpadnih guma	Uskladišteno samo u 2019. godini	Uskladišteno prije 2019. godine	Uskladišteno prije i u 2019. godini
83,612 t	271,44 t	6,4 t	302,622 t	572,160 t	874,782 t

Na slici 4 grafički je prikazana procentualan zastupljenost proizvodnje, sakupljanja i obrade otpadnih guma u 2019. godini. **Navedena procentualna zastupljenost dobijena je na način što su podaci o količini proizvedenih, sakupljenih i obrađenih otpadnih guma u 2018. godini unešeni u word alat za.....**



Slika 4. Grafički prikaz proizvedenih, sakupljenih i obrađenih otpadnih guma u 2019. godini

Na osnovu analiziranih podataka iz 2019. godine o količini proizvedenih i predatih otpadnih guma sakupljačima i obrađivačima ove vrste otpada (proizvedeno 83,612 tona, predato 46,030 tona), te podataka o sakupljenoj količini otpadnih guma koju su sakupljači i obrađivači prijavili u istom periodu (sakupili 271,44 tone), može se konstatovati da od proizvođača ove vrste otpada nijesu

uredno dostavljani podaci nadležnoj Agenciji za zaštitu prirode i životne sredine, shodno članu 44 važećeg Zakona o upravljanju otpadom.

Međutim, isto kao što je navedeno za 2018. godinu, to mogu biti proizvođači otpadnih guma koji shodno članu 26 navedenog zakona nijesu u obavezi pripremiti Plan upravljanja otpadom, te stoga nijesu u obavezi dostavljati Godišnje izvještaje o stvorenom otpadu gore navedenoj nadležnoj agenciji.

5.1.3. Raspoloživi podaci za 2020. godinu

Proizvođači otpadnih guma:

U 2020. godini, prema podacima nadležne agencije, gume u vidu otpada prijavilo je ukupno 16 proizvođača ove vrste otpada (tabela 20).

Tabela 20. Prikaz proizvođača i prijavljenih količina otpadnih guma u 2020. godini.

(izvor: Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore)

NAZIV FIRME	ŠIFRA OTPADA IZ KATALOGA OTPADA	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA (u tonama):	GODIŠNJA KOLIČINA UVEZENOG OTPADA OBRADE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE (PRIVREMENO) SKLADIŠTEN:	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA SOPSTVENE OBRADE	OZNAKA SOPSTVENE OBRADE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT SAKUPLJAČU	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT OBRADIVAČU	OZNAKA POSTUPKA OBRADE KOJU JE PREDAT:	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA OBRADU NA DRUGE DRŽAVE	OZNAKA POSTUPKA OBRADU NA DRUGE DRŽAVE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT U TRGOVICIMA
AD "Port of Adria"	160103 - otpadne gume	113 kom.		113 kom.								
D.O.O. "Tujko"	160103 - otpadne gume	0,4		2,3								
Rudnik uglja AD Pljevlja	160103 - otpadne gume	31,84		161,58								
PEGASUS D.O.O.	160103 - otpadne gume	0,198		0,198			0,198					
13. Jul - PLANTAŽE a.d.	160103 - otpadne gume	2		24,1			0					
CARINVEST D.O.O.	160103 - otpadne gume	0,5		0,5								
Blue line d.o.o.	160103 - otpadne gume	1,325		1,325								
W&R DINAMIC COMPANY D.O.O.	160103 - otpadne gume	2,4		2,4								
EPCG AD	160103 - otpadne gume	0,07		0,07								
EUROMIX BETON D.O.O.	160103 - otpadne gume	4		4								
Tošćelik special steel	160103 - otpadne gume	3,8		17								
GENEX.ME D.O.O.	160103 - otpadne gume	32,88		0			32,88					
A.D. Kombinat aluminijuma Podgorica - u ste	160103 - otpadne gume	1,3	0	1,3	0		0	0		0		0
D.O.O. Tim company	160103 - otpadne gume	0,3		1								
D.O.O. CRNOGORSKI ELEKTRODISTRIBUTIVNI	160103 - otpadne gume	0,22		0	0		0,22	0 R4		0		0
EFEL TRAVEL D.O.O.	160103 - otpadne gume	0,138		0,138			0,138					

Težina otpadnih guma koje su u tabeli 20 navedene u komadima, preračunata je na isti način kako je to navedeno u analizi tabele 2.

Ukupna količina generisanog otpada u vidu otpadnih guma u 2020. godini, a koja je prijavljena nadležnoj agenciji od strane proizvođača ove vrste otpada, iznosi 82,162 tone. U navedenom

periodu proizvođači su predali 33,436 tona otpadnih guma sakupljačima, dok prijavljena privremeno uskladištena količina ove vrste otpada iznosi 216,366 tona.

Oduzimanjem količine predate sakupljačima od ukupno stvorene količine otpadnih guma u 2020. godini, te oduzimanjem dobijene vrijednosti od ukupno prijavljene privremeno uskladištene količine, dobijamo podatak da su proizvođači otpadnih guma samo u 2020. godini uskladištili 48,726 tona otpadnih guma, dok je kod istih prije 2020. godine bilo uskladišteno 167,640 tona ove vrste otpada.

Sakupljači otpadnih guma:

U 2020. godini šest sakupljača je prijavilo sakupljene količine otpadnih guma nadležnoj agenciji (tabela 21).

Tabela 21. Prikaz sakupljača i prijavljenih količina otpadnih guma u 2020. godini.

(izvor: Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore)

NAZIV FIRME	ŠIFRA OTPADA IZ KATALOGA OTPADA	GODIŠNJA KOLIČINA UVEZENOG OTPADA (u tonama):	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA OBRADE (PRIVREMENO) SKLADIŠTEN:	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA SOPSTVENE OBRADE	OZNAKA POSTUPKA OBRADE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT SAKUPLJAČU	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT OBRADIVAČU	OZNAKA POSTUPKA OBRADE KOJU JE PREDAT	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT DRUGE DRŽAVE	OZNAKA POSTUPKA OBRADE KOJU JE PREDAT DRUGE DRŽAVE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT U DRUGE DRŽAVE	GODIŠNJA KOLIČINA OTPADA KOJI JE PREDAT U TRGOVCIMA
Centar za reciklažu	160103 - otpadne gume	101,26	101,26									
D.O.O. "Čistoća"	160103 - otpadne gume	163,22	163,22									
D.O.O. "CEZAR MONTENEGRO"	160103 - otpadne gume	31,72	31,72			0						
Matej d.o.o.	160103 - otpadne gume	11	11									
Alliance d.o.o.	160103 - otpadne gume	2,93	0				2,93					
D.O.O. Komunalno Tivat	160103 - otpadne gume	2	2									

Šest sakupljača je u 2020. godini prijavilo 312,130 tona preuzetih (sakupljenih) otpadnih guma. Od prijavljene količine, obrađivaču je predato 2,93 tone na postupak obrade. Ukupna količina uskladištenih otpadnih guma kod sakupljača u 2020. godini, prema prijavljenim podacima, iznosi 309,200 tona.

Obrađivači otpadnih guma:

U tabeli 22 prikazan je jedan obrađivač koji je količine otpadnih guma prijavio nadležnoj agenciji u 2020. godini.

Tabela 22. Prikaz obrađivača i prijavljenih količina otpadnih guma u 2020. godini

(izvor: Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore)

NAZIV FIRME	ŠIFRA OTPADA IZ KATALOGA OTPADA	GODIŠNJA KOLIČINA UVEZENOG OTPADA (u tonama);	GODIŠNJA KOLIČINA OBRADE (PRIVREMENO) SKLADIŠTEN:	GODIŠNJA KOLIČINA OBRADE SOPSTVENE OBRADE	OZNAKA POSTUPKA OBRADE	GODIŠNJA KOLIČINA OBRADE JE PREDAT SAKUPLJAČU	GODIŠNJA KOLIČINA OBRADA KOJI JE PREDAT OBRADIVAČU	OZNAKA POSTUPKA OBRADE KOJU JE PREDAT	GODIŠNJA KOLIČINA OBRADA KOJI JE PREDAT DRUGE DRŽAVE	OZNAKA POSTUPKA OBRADE KOJU JE PREDAT DRUGE DRŽAVE	GODIŠNJA KOLIČINA OBRADA KOJI JE PREDAT DRUGE DRŽAVE	GODIŠNJA KOLIČINA OBRADA KOJI JE PREDAT TRGOVCIMA
D.O.O. DEPONJA	160103 - otpadne gume	24,94	525,496	7,84								

Obrađivač je u toku 2020. godine prijavio ukupnu količinu preuzetih otpadnih guma u iznosu od 24,94 tona, te da je od te količine ukupno obradio 7,84 tona otpadnih guma.

Ukupna prijavljena količina uskladištenih otpadnih guma u 2020. godini iznosi 525,496 tona, iz čega proizilazi, da je samo u 2020. godini uskladišteno 17,1 tona otpadnih guma, a da je prije 2020. godine kod ovog obrađivača bilo uskladišteno 508,396 tona ove vrste otpada.

Nadležni organi lokalne samouprave:

Podatke o količini opadnih guma, shodno obavezi iz člana 44 važećeg Zakona o upravljanju otpadom, Agenciji za zaštitu životne sredine Crne Gore dostavila su tri nadležna organa lokalne samouprave (tabela 23).

Tabela 23. Prikaz količina otpadnih guma u 2020. godini, prijavljenih od strane nadležnih organa lokalne samouprave.

(izvor: Agencija za zaštitu prirode i životne sredine Crne Gore)

NAZIV FIRME	ŠIFRA OTPADA IZ KATALOGA OTPADA	GODIŠNJA KOLIČINA UVEZENOG OTPADA (u tonama);	GODIŠNJA KOLIČINA OBRADE (PRIVREMENO) SKLADIŠTEN:	GODIŠNJA KOLIČINA OBRADE SOPSTVENE OBRADE	OZNAKA POSTUPKA OBRADE	GODIŠNJA KOLIČINA OBRADE JE PREDAT SAKUPLJAČU	GODIŠNJA KOLIČINA OBRADA KOJI JE PREDAT OBRADIVAČU	OZNAKA POSTUPKA OBRADE KOJU JE PREDAT	GODIŠNJA KOLIČINA OBRADA KOJI JE PREDAT DRUGE DRŽAVE	OZNAKA POSTUPKA OBRADE KOJU JE PREDAT DRUGE DRŽAVE	GODIŠNJA KOLIČINA OBRADA KOJI JE PREDAT TRGOVCIMA
Opština Tivat - Sekretarijat za privredu (dostavljen i izvještaj sakupljača)	160103 - otpadne gume	2	2								
Glavni grad Podgorica - Sekretarijat za komunalne poslove	160103 - otpadne gume	28,013	525,496	7,84							
Opština Herceg Novi - Sekretarijat za komunalne djelatnosti, ekologiju i energetske efikasnost (dostavljen na osnovu izvještaja D.O.O. "Čistoća")	160103 - otpadne gume	163,22	163,22								

Na osnovu podataka iz tabele 23, može se konstatovati da su nadležni organi lokalnih samouprava prijavili ukupnu količinu otpadnih guma u 2020. godini u iznosu od 193,233 tone. U navedenom periodu prijavljuju i 7,84 tona otpadnih guma koje su predate obrađivačima, a takodje prijavljuju i 690,716 tona privremeno uskladištenih otpadnih guma.

Uzimajući u obzir količinu dobijenu oduzimanjem obrađenih količina od ukupno prijavljenih količina otpadnih guma u 2020. godini, te oduzimanjem te količine od prijavljene količine privremeno uskladištenih otpadnih guma, dobija se podatak da je u 2020. godini uskladišteno 185,393 tone ove vrste otpada, a da je u periodu prije 2020. godine bilo uskladišteno 505,323 tone otpadnih guma.

U tabelama 24-27 dat je pregled količina otpadnih guma koje su prijavili proizvođači, sakupljači, obrađivači, kao i nadležni organi lokalne samouprave za 2020. godinu.

Tabela 24. Pregled količine otadnih guma prijavljenih od strane proizvođača otpada u 2020. godini

2020. godina						
	Proizvedeno otpada	Predato sakupljaču otpada	Predato obrađivaču otpada	Uskladišteno samo u 2020. godini	Uskladišteno prije 2020. godine	Uskladišteno prije i u 2020. godini
Proizvođači otpadnih guma	82,162 t	33,436 t	/	48,726 t	167,640 t	216,366 t

Tabela 25. Pregled količine otpadnih guma prijavljenih od strane sakupljača otpada u 2020. godini

2020. godina						
	Sakupljeno otpada	Predato sakupljaču otpada	Predato obrađivaču otpada	Uskladišteno samo u 2020. godini	Uskladišteno prije 2020. godine	Uskladišteno prije i u 2020. godini
Sakupljači otpadnih guma	312,130 t	/	2,93 t	309,200 t	/	309,200 t

Tabela 26. Pregled količine otpadnih guma prijavljenih od strane obrađivača otpada u 2020. godini

2020. godina						
	Sakupljeno otpada	Predato sakupljaču otpada	Obradio otpada	Uskladišteno samo u 2020. godini	Uskladišteno prije 2020. godine	Uskladišteno prije i u 2020. godini
Obrađivači otpadnih guma	24,94 t	/	7,84 t	17,1 t	508,396 t	525,496 t

Tabela 27. Pregled količine otpadnih guma prijavljenih od strane nadležnih organa u 2020. godini

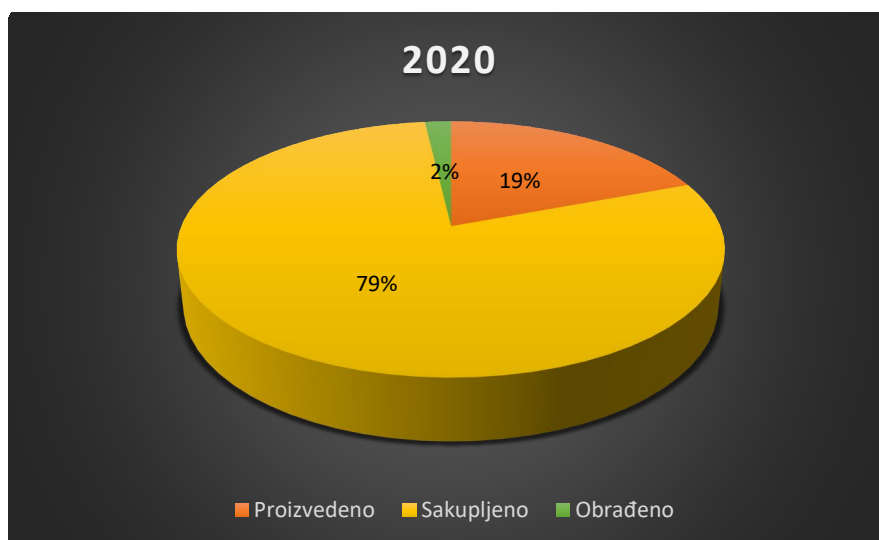
2020. godina						
	Sakupljeno otpada	Predato sakupljaču otpada	Predato obrađivaču otpada	Uskladišteno samo u 2020. godini	Uskladišteno prije 2020. godine	Uskladišteno prije i u 2020. godini
Nadležni organi lokalne samopoprave	193,233 t	/	7,84 t	185,393 t	505,323 t	690.716 t

Na osnovu prethodnih tabelarnih prikaza, u tabeli 28 su predstavljeni zbirni podaci o količini proizvedenih, sakupljenih, obrađenih i uskladištenih otpadnih guma u 2020. godini.

Tabela 28. Pregled proizvedenih, sakupljenih, obrađenih i uskladištenih količina otpadnih guma u 2020. godini

2020. godina					
Proizvođači + sakupljači + obrađivači					
Proizvedeno otpadnih guma	Sakupljeno otpadnih guma (sakupljači + obrađivači)	Obrađeno otpadnih guma	Uskladišteno samo u 2020. godini	Uskladišteno prije 2020. godine	Uskladišteno prije i u 2020. godini
82,162 t	337,070 t	7,84 t	375,026 t	676,036 t	1.051,062 t

Shodno podacima iz tabele 28, na slici 5 grafički je prikazana procentualna zastupljenost proizvodnje, sakupljanja i obrade otpadnih guma u 2020. godini.



Slika 5. Grafički prikaz proizvedenih, sakupljenih i obrađenih otpadnih guma u 2020. godini

Iz tabele 28 i grafičkog prikaza na slici 5 može se zaključiti da je velika razlika u količini proizvedenih i predatih guma od strane proizvođača, i prijavljene količine otpadnih gume koju su sakupljači i obrađivači preuzeli. Navedeno je moguće iz razloga što mnogi proizvođači ove vrste otpada ne prijavljuju uredno otpadne gume kroz Godišnje izvještaje, ili nijesu u obavezi jer ne ispunjavaju uslove propisane članom 26 važećeg Zakona o upravljanju otpadom, koji ih obavezuje da posjeduju Plan upravljanja otpadom.

5.1.4. Raspoloživi podaci za 2021. godinu

Shodno podacima dostavljenih od strane Agencije za zaštitu životne sredine Crne Gore za 2021. godinu, evidentno je da nije vođena zasebna evidencija proizvođača, sakupljača i obrađivača otpadnih guma, već su sve tri kategorije date u zajedničkoj tabeli 29.

Tabela 29. Prikaz količina otpadnih guma prijavljenih u 2021. godini.

(izvor: Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore)

Privredno društvo	Grad	Šifra otpada iz Kataloga otpada	Godišnja količina nastanka otpada/ sakupljenog otpada/ obrađenog otpada	Godišnja količina uvezenog otpada kod obrade otpada	Količina otpada koji je (privremeno) skladišten: na mjestu nastanka/ kod sakupljača/ na mjestu obrade	Godišnja količina otpada sopstvene obrade otpada	Oznaka postupka sopstvene obrade otpada	Godišnja količina otpada koji je predat sakupljaču	Godišnja količina otpada koji je predat obrađivaču otpada	Oznaka postupka obrade otpada na koju je predat otpad	Godišnja količina otpada koji je predat na obradu u druge države	Oznaka postupka obrade otpada na koju je otpad predat u druge države
Rudnik uglja AD Pijevlja	Pijevlja	160103	24,030000		161,580000							
Blue Line D.O.O.	Herceg Novi	160103	1,065000		2,390000							
Carinvest D.O.O.	Kotor	160103	0,040000		0,010000							
Tujko D.O.O.	Kotor	160103	0,500000		2,800000							
Elektroprivreda Crne Gore,AD Nikšić	Nikšić	160103	0,020000		0,090000							
13. Jul Plantaže	Podgorica	160103	2,100000		26,200000							
FEMČ CO D.O.O.	Bar	160103	0,200000		0,200000							
Centar za Reciklažu D.O.O.	Nikšić	160103	101,280000		101,280000							
Alliance D.O.O.	Podgorica	160103	5,119000					5,119000				
Uniprom D.O.O.	Nikšić	160103	0,700000		0,700000							
Čelebić D.O.O.	Podgorica	160103	0,800000		0,800000							
Elel Travel D.O.O.	Cetinje	160103	0,255000		0,255000			0,255000				
Pegasus D.O.O.	Cetinje	160103	0,280000		0,280000			0,280000				
Čistoća D.O.O. Herceg Novi	Herceg Novi	160103	54,420000		217,640000							
Port of Adria A.D.	Bar	160103	22 kom		135 kom							
Deponija D.O.O. Podgorica	Podgorica	160103	2,600000		505,576000	4,740000						
Cezar Montenegro	Nikšić	160103	31,720000						31,720000			
TIM Company	Podgorica	160103	0,200000		1,200000							
Samcommerc D.O.O.	Tivat	160103	0,500000		0,030000			0,4700				
Euromix Beton D.O.O.	Bar	160103	3,000000		3,000000							
Komunalne Djelatnosti D.O.O.	Ulcinj	160103	1,870000		0,500000				1,870000			
			230,699000	0,000000	1024,531000	4,740000	0,000000	1,055000	38,709000	0,000000	0,000000	0,000000

Analizom podataka iz tabele 29, te informacijom o ovlašćenim sakupljačima otpadnih guma (navedeni u tabeli 1), može se zaključiti da su proizvođači ove vrste otpada u 2021. godini prijavili nastanak 72,553 tone otpadnih guma. Od proizvedene količine, proizvođači su predali sakupljačima 1,005 tona otpadnih guma, dok su obrađivačima predali 38,709 tona ove vrste otpada. Takodje prijavljuju da su u 2021. godini uskladištili 200,445 tona otpadnih guma.

Na osnovu podataka o proizvedenim i predatim količinama otpadnih guma sakupljačima i obrađivačima, zaključuje se da su proizvođači samo u 2021. godini uskladištili 32,839 tona otpadnih guma, a da je prije 2021. godine kod proizvođača bilo uskladišteno 167,606 tona otpadnih guma.

Sakupljači otpadnih guma su u 2021. godini sakupili 158,300 tona ove vrste otpada, od kojih su obradili 4,74 tona.

Ukupna prijavljena količina uskladištenih otpadnih guma kod sakupljača iznosi 824,496 tona, te se na osnovu podataka o sakupljenim i obrađenim količinama ove vrste otpada može konstatovati da su sakupljači samo u 2021. godini uskladištili 153,560 tona otpadnih guma, te da je u njihovim skladištima prije 2021. godine bilo uskladišteno 670,936 tona ove vrste otpada.

Na osnovu dostupnih podataka za 2021. godinu, u nastavku slijedi tabelarni pregled količina otpadnih guma prijavljenih od strane proizvođača otpada (tabela 30), kao i tabelarni pregled količina otpadnih guma prijavljenih od strane sakupljača otpada (tabela 31).

Tabela 30. Pregled količine otadnih guma prijavljenih od strane proizvođača otpada u 2021. godini

2021. godina						
	Proizvedeno otpada	Predato sakupljaču otpada	Predato obrađivaču otpada	Uskladišteno samo u 2021. godini	Uskladišteno prije 2021. godine	Uskladišteno prije i u 2021. godini
Proizvođači otpadnih guma	72,553 t	1,005 t	38,709 t	32,839 t	167,606 t	200,445 t

Tabela 31. Pregled količine otpadnih guma prijavljenih od strane sakupljača otpada u 2021. godini

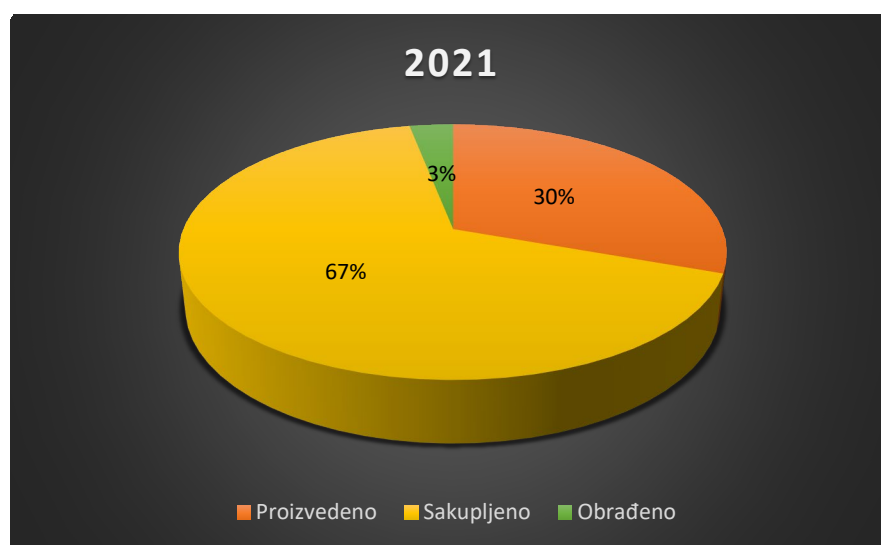
2021. godina						
	Sakupljeno otpada	Predato sakupljaču otpada	Predato obrađivaču otpada ili obrađeno	Uskladišteno samo u 2021. godini	Uskladišteno prije 2021. godine	Uskladišteno prije i u 2021. godini
Sakupljači otpadnih guma	158,300 t	/	4,74 t	153,560 t	670,936 t	824,496 t

Shodno podacima iz tabele 30 i tabele 31, zbirni podaci o količini proizvedenih, sakupljenih, obrađenih i uskladištenih otpadnih guma u 2021. godini predstavljeni su u tabeli 32.

Tabela 32. Pregled proizvedenih, sakupljenih, obrađenih i uskladištenih količina otpadnih guma u 2021. godini

2021. godina					
Proizvođači + sakupljači + obrađivači					
Proizvedeno otpadnih guma	Sakupljeno otpadnih guma (sakupljači + obrađivači)	Obrađeno otpadnih guma	Uskladišteno samo u 2021. godini	Uskladišteno prije 2021. godine	Uskladišteno prije i u 2021. godini
72,553 t	158,300 t	4,74 t	186,399 t	838,542 t	1.024,941 t

Na slici 6 grafički je prikazana procentualna zastupljenost proizvodnje, sakupljanja i obrade otpadnih guma u 2021. godini.



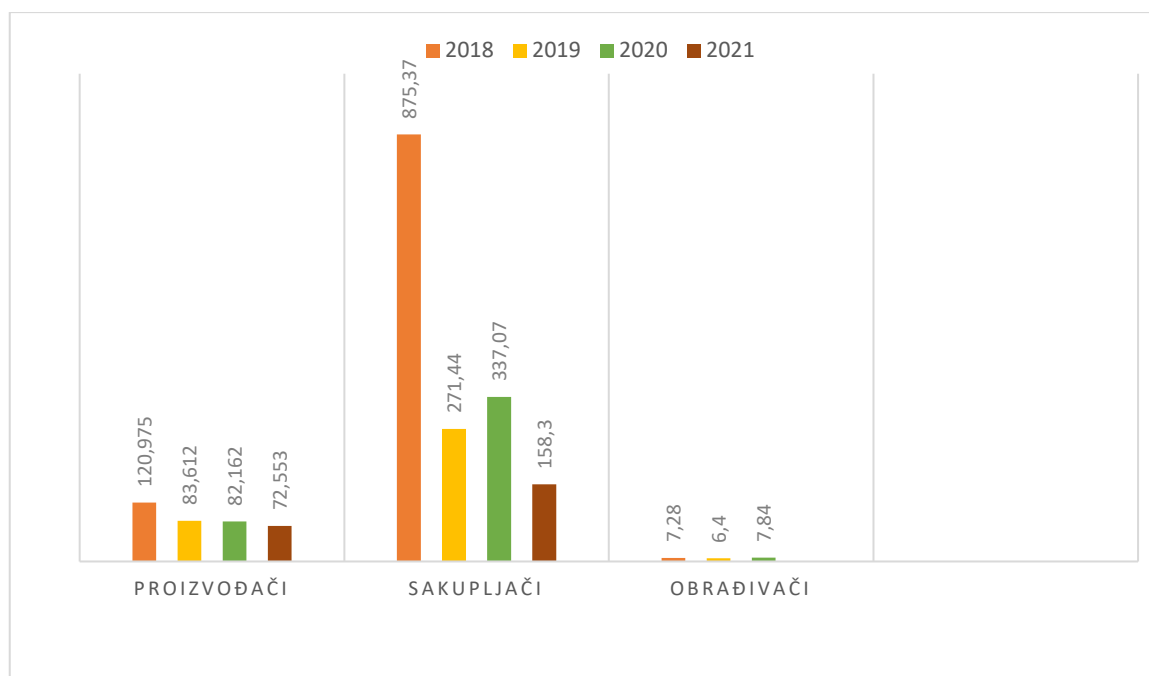
Slika 6. Grafički prikaz proizvedenih, sakupljenih i obrađenih otpadnih guma u 2021. godini

Na osnovu raspoloživih podataka za 2021. godinu, može se zaključiti da nadležni sektor u Agenciji za zaštitu životne sredine Crne Gore nije adekvatno i pregledno razdvojio dostavljene količine otpadnih guma na proizvođače i sakupljače. Kao i u prethodno analiziranim godinama, i u 2021. godini može se konstatovati da je velika razlika u količini proizvedenih i predatih guma od strane proizvođača, i prijavljene količine otpadnih guma koju su sakupljači i obrađivači preuzeli. Mogući razlog je to što mnogi proizvođači ove vrste otpada ne prijavljuju uredno otpadne gume kroz Godišnje izvještaje, ili nijesu u obavezi jer ne ispunjavaju uslove propisane članom 26 Zakona o upravljanju otpadom.

5. PROCJENA TRENUTNIH KOLIČINA OTPADNIH GUMA

Da bi se približno procijenile trenutne (postojeće) količine otpadnih guma u Crnoj Gori, potrebno je sagledati i preračunati sve količine otpadnih guma koje su uskladištene kod proizvođača, sakupljača i obrađivača ove vrste otpada.

Prema prethodno obrađenim podacima za period od 2018. godine do i sa 2021. godinom, na slici 7 dat je histogramski prikaz zasebnih godišnjih aktivnosti proizvođača, sakupljača i obrađivača otpadnih guma.



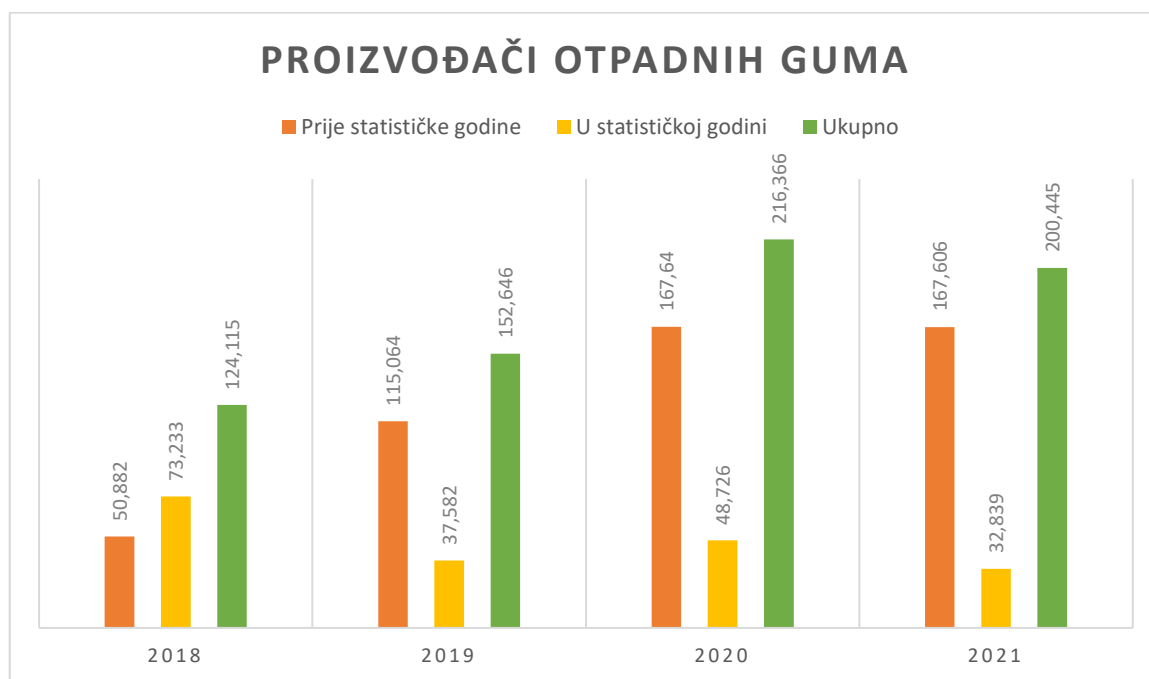
Slika 7. Uporedni histogramski prikaz proizvedenih, sakupljenih i obrađenih guma po godinama

Na osnovu histogramskog prikaza može se vidjeti da je najveća proizvodnja, sakupljanje i obrada otpadnih guma bila zastupljena u 2018. godini. Aktivnosti sakupljača, tj. količine koje su oni prikazivali su mnogo veće od količina koje su proizvođači ove vrste otpada prikazivali u svojim izvještajima, što navodi na sve one konstatacije koje su prethodno date prilikom obrade podataka zasebno po godinama.

Kako je ranije navedeno, to može ukazivati samo na činjenice da veliki broj proizvođača otpadnih guma nije u zakonskoj obavezi posjedovati Plan upravljanja otpadom i nadležnoj agenciji dostavljati Godišnje izvještaje o stvorenom otpadu u kojima bi sve ove količine bile prikazane.

Takođe može ukazivati na to da veliki broj proizvođača otpadnih guma ne poštuje zakonom propisane obaveze, odnosno da uredno ne obavještavaju nadležne institucije o generisanim količinama otpadnih guma.

Na slici 8 histogramski su prikazane godišnje količine uskladištenih otpadnih guma kod proizvođača ove vrste otpada.



Slika 8. Histogramski prikaz uskladištenih guma kod proizvođača otpadnih guma po godinama

Sa slike 8 može se vidjeti da je kod proizvođača otpadnih guma u 2018. godini navedena određena ukupna količina uskladištenih otpadnih guma (124,115 tona), koja se u 2019. godini ne poklapa sa stanjem prikazanim u dijelu uskladištenih guma prije 2019. godine (115,064 tona). Razlika je u 9,051 tona otpadnih guma manje prikazanih u 2019. godini.

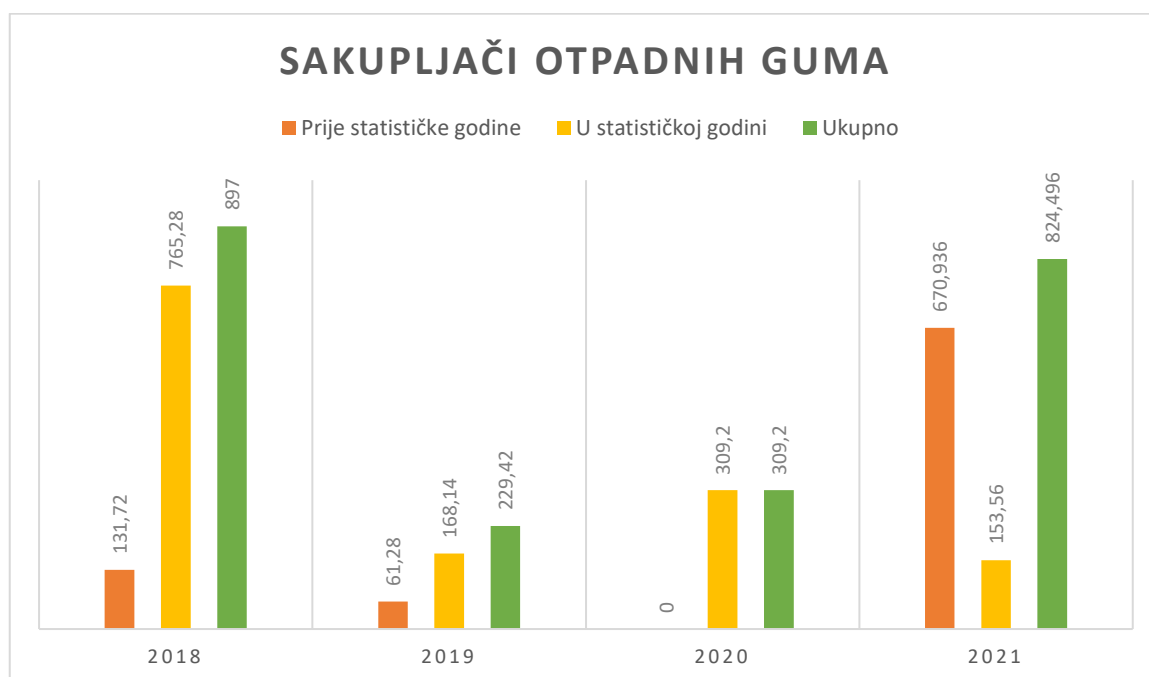
Takođe, podaci o ukupnim količinama uskladištenih otpadnih guma u 2019. godini (152,646 tona) se ne poklapaju sa prikazanim stanjem o količinama otpadnih guma iz 2020. godine, a koje su prikazane u dijelu uskladištenih količina prije 2020. godine (167,64 tone). Evidentna je razlika u 14,994 tone više otpadnih guma koje su prikazane u izvještaju iz 2020. godine, u odnosu na izvještaj iz 2019. godine.

Slično je i sa stanjem prikazanih guma koje su uskladištene u 2020. godini (216,366 tona), tj. količina tih guma se ne poklapa sa stanjem guma koje je u 2021. godini prikazano kao stanje uskladištenih guma prije 2021. godine (167,606 tona). Može se zaključiti da je na kraju 2020.

godine bilo prikazano 48,760 tona više otpadnih guma nego u izvještaju iz 2021. godine (u dijelu količina prije 2021. godine).

Ovo sve navodi na to da se ne vodi uredna evidencija o otpadnim gumama kod proizvođača, ili da određena količina se stvara i eliminiše na način koji se ne prikazuje u izvještajima.

Histogramski prikaz količine uskladištenih guma kod sakupljača u toku 2018, 2019, 2020 i 2021. godine dat je na slici 9.



Slika 9. Histogramski prikaz uskladištenih guma kod sakupljača otpadnih guma po godinama

Sa histogramskog prikaza se vidi da sakupljači ne popunjavaju propisno Godišnje izvještaje o otpadu koji dostavljaju Agenciji za zaštitu životne sredine.

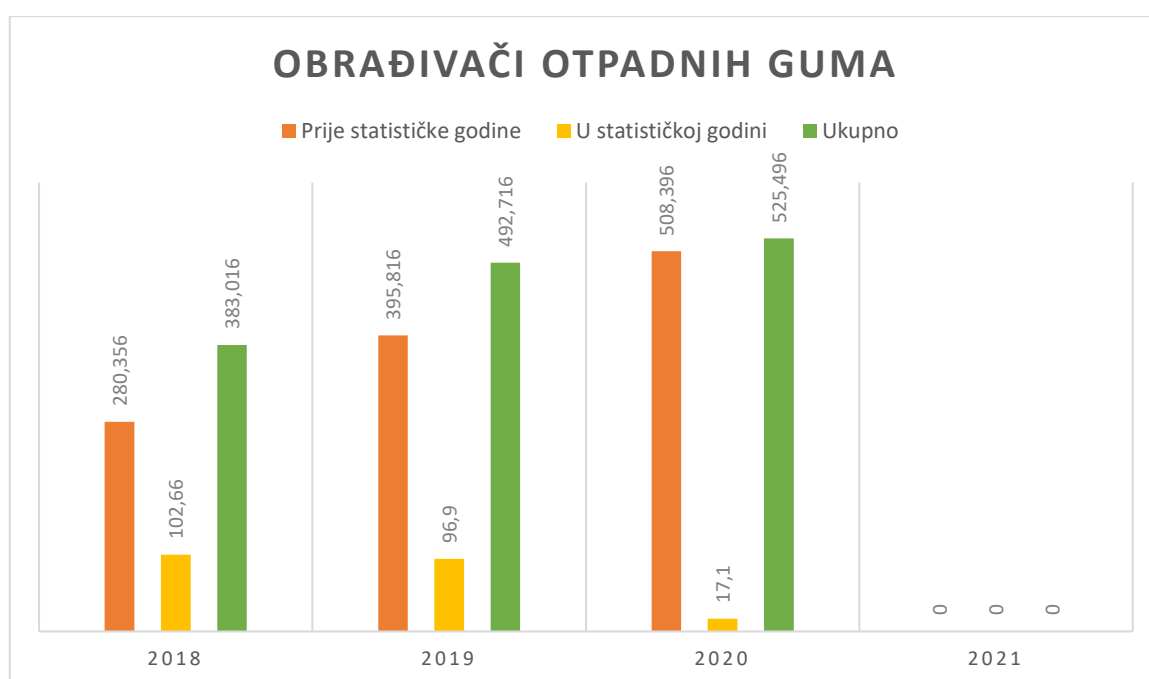
Shodno važećem *Pravilniku o načinu vođenja evidencije otpada i sadržaju formulara o transportu otpada* ("Sl. list Crne Gore", br. 50/12 od 01.10.2012), propisani obrazac Godišnjeg izvještaja predviđa i prikaz količina koje proizvođači i sakupljači izvezu u drugu državu na obradu [11]. Kako se u izvještajima nadležne agencije nigdje ne prikazuju količine otpadnih guma koje se izvezu u drugu državu na obradu, postaje upitno gdje su izvjesne količine otpadnih guma koje su sakupljači sakupili. Navedeno se može konstatovati za npr. 2018. godinu, u kojoj je kod sakupljača ukupno uskladišteno 897 tona, dok se u 2019. godini, kao količina otpadnih guma koja je bila

uskладиštena prije navedene godine, prijavljuje 61,28 tona otpadnih guma. Slično je i sa količinama uskladištenih guma u 2019. godini, a kojih nema u prikazu količina u 2020. godini.

Takođe, ispostavlja se da je količina otpadnih guma koja je uskladištena prije 2021. godine mnogo veća nego količina otpadnih guma koja je prikazana kao uskladištena u 2020. godini.

Sve navedeno ukazuje na nedovoljnu preciznost sakupljača u dijelu evidentiranja i prikazivanja količina otpadnih guma, a takođe može ukazivati i na određene nelegalne tokove i kretanja otpadnih guma u i izvan Crne Gore.

Količine uskladištenih otpadnih guma po godinama kod obrađivača ove vrste otpada histogramski su prikazane su na slici 10.



Slika 10. Histogramski prikaz uskladištenih guma kod obrađivača otpadnih guma po godinama

Kako kod proizvođača i sakupljača, tako i kod obrađivača uočava se razlika u količinama uskladištenih guma koje su prikazane u zasebnim Godišnjim izvještajima. Kod obrađivača je karakteristično to što se određene količine otpadnih guma povećavaju u odnosu na ukupno uskladišteni količinu prikazanu u izvještaju za prethodnu godinu. Kao i u prethodnim slučajevima, to ukazuje na činjenicu da postoje određeni neprijavljeni prijemi ili predaje ove vrste otpada, koji ne mogu imati zakonsko opravdanje kada su sakupljači i obrađivači u pitanju.

Prema obrađenim podacima o uskladištenim količinama kod proizvođača, sakupljača i obrađivača otpadnih guma, a uzimajući u obzir ukupno uskladištene količine otpadnih guma u 2021. godini (za obrađivača količine iz 2020. godine jer nijesu dostavljeni podaci za 2021. godinu), može se konstatovati da u Crnoj Gori trenutno postoji približno 1.550,437 tona uskladištenih otpadnih guma, koje su kao otpad nastale prije 2022. godine.

Međutim, ova količina ne predstavlja konačne količine postojećih otpadnih guma u Crnoj Gori prije 2022. godine, već se mora uzeti u obzir i postojanje izvjesnih količina otpadnih guma koje su odložene na divljim deponijama ili koje su uskladištene kod određenih proizvođača otpadnih guma (npr. vulkanizerske radnje i sl), a o kojima trenutno ne postoje zvanični podaci.

6. PROCJENA BUDUĆIH KOLIČINA OTPADNIH GUMA

Kako je na osnovu važećeg Zakona o upravljanju otpadom zabranjen uvoz otpadnih guma (član 49) [10], te nije moguće da otpadne gume takvog porijekla budu dio budućih količina otpadnih guma u Crnoj Gori, procjena budućih količina otpadnih guma izvršiće se na osnovu dostupnih podataka o broju motornih vozila.

U tom slučaju, potrebno je uzeti u obzir ukupan broj registrovanih motornih vozila, ukupan broj registrovanih motornih vozila po kategorijama, kao i broj registrovanih motornih vozila (i po kategorijama) po opštinama.

Podjela motornih vozila po kategorijama je bitna za procjenu budućih količina otpadnih guma iz razloga što se težina guma bitno razlikuje kod različitih kategorija motornih vozila.

U Crnoj Gori zvanično postoje 24 opštine, koje se mogu podijeliti prema regijama, i to:

Sjeverna (planinska) regija: Plužine, Šavnik, Žabljak, Pljevlja, Bijelo Polje, Berane, Andrijevica, Plav, Gusinje, Petnjica, Rožaje, Mojkovac i Kolašin.

Srednja (centralna) regija: Podgorica, Tuzi, Danilovgrad, Nikšić i Cetinje.

Južna (primorska) regija: Ulcinj, Bar, Budva, Tivat, Kotor i Herceg Novi.

Zasebna obrada podataka po regijama izvršiće se u cilju dobijanja jasnije slike o količinama otpadnih guma na nivou regija u Crnoj Gori, a koja će u ovom radu kasnije poslužiti za konačni predlog rješenja za zbrinjavanje otpadnih guma.

Za potrebe ove procjene obradiće se dostupne informacije iz 2018, 2019, 2020 i 2021. godine.

6.1. Raspoloživi podaci za 2018. godinu:

Broj registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila u 2018. godini iznosio je 235.385, što je za 7,3% više nego u 2017. godini, kada je broj registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila iznosio 219.378 [12].

Kako je opština Tuzi postala samostalna opština 1. septembra 2018. godine, podaci za navedenu opštinu u 2018. godini prikazani su na nivou opštine Podgorica.

U tabeli 33 prikazan je broj registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila po opštinama i kategoriji motornih vozila, shodno javno dostupnim podacima iz 2018. godine.

Tabela 33. Broj registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila po opštinama u 2018. godini [12]

Vrste vozila/ Opština	Motocikli	Putnički automobili	Kombi vozila	Autobusi	Teretna vozila
Ukupno	5 655	206 453	513	1 459	16 158
Andrijevica	2	978	6	-	90
Bar	610	17 461	40	43	1 172
Berane	52	6 091	56	59	331
Bijelo Polje	52	9 776	21	55	769
Budva	899	11 414	33	170	672
Cetinje	142	5 894	2	52	330
Danilovgrad	38	4 742	2	121	538
Gusinje	1	678	2	5	21
Herceg Novi	924	12 084	49	96	743
Kolašin	13	1 808	15	15	136
Kotor	872	9 728	66	52	715
Mojkovac	6	1 695	16	7	90
Nikšić	124	19 540	47	199	1 736
Petnjica	4	877	20	5	43
Plav	1	1 833	9	10	65
Pļjevlja	34	7 051	11	57	479
Plužine	1	464	7	1	36
Podgorica	978	73 983	12	338	6 834
Rožaje	12	4 609	49	51	221
Tivat	318	7 198	36	39	515
Ulcinj	566	7 436	4	79	534
Šavnik	-	292	1	1	25
Zabljak	6	821	9	4	63

/nastavak/

Vrste vozila/ Opština	Specijalna i radna vozila	Vučna vozila	Priključna vozila	Poljoprivredni traktori	Ukupno
Ukupno	636	1 562	2 827	122	235 385
Andrijevica	8	1	15	-	1 100
Bar	78	103	161	-	19 668
Berane	42	43	98	4	6 776
Bijelo Polje	87	125	262	32	11 179
Budva	42	4	54	2	13 290
Cetinje	22	66	130	-	6 638
Danilovgrad	5	30	58	5	5 539
Gusinje	2	-	4	-	713
Herceg Novi	77	45	92	4	14 114
Kolašin	18	10	15	-	2 030
Kotor	96	39	94	1	11 663
Mojkovac	14	3	9	2	1 842
Nikšić	8	232	351	20	22 257
Petnjica	3	1	11	4	968
Plav	9	8	15	3	1 953
Pļjevlja	11	57	123	19	7 842
Plužine	-	-	5	-	514
Podgorica	8	625	1 038	25	83 841
Rožaje	29	133	198	-	5 302
Tivat	38	30	68	-	8 242
Ulcinj	23	3	13	-	8 658
Šavnik	-	-	1	-	320
Zabljak	16	4	12	1	936

Na osnovu prethodne tabele, izvršeno je grupisanje registrovanih motornih i priključnih vozila prema ranije definisanim regijama u Crnoj Gori (tabela 34).

Tabela 34. Prikaz registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila u 2018. godini po regijama.

Regije	Motocikli	Putnički automobili	Kombi vozila	Autobusi	Teretna vozila	Specijalna i radna vozila	Vučna vozila	Priključna vozila	Poljoprivredni traktori	Ukupno
Sjeverna regija	184	36.973	222	270	2.369	239	385	768	65	41.475
Srednja regija	1.282	104.159	63	710	9.438	43	953	1.577	50	118.275
Južna regija	4.189	65.321	228	479	4.351	354	224	482	7	75.635

6.2. Raspoloživi podaci za 2019. godinu:

Broj registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila po opštinama u 2019. godini iznosio je 249.301 (tabela 35), što je za 5,9% više nego u 2018. godini, kada je broj registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila iznosio 235.385 [13].

Tabela 35. Broj registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila po opštinama u 2019. godini [13]

Vrste vozila/ Opština	Motocikli	Putnički automobili	Kombi vozila	Autobusi	Teretna vozila
Ukupno	6 300	217 959	468	1 490	17 494
Andrijevića	1	974	5	1	81
Bar	609	18 660	37	39	1 288
Berane	41	6 241	46	50	341
Bijelo Polje	90	10 057	21	49	830
Budva	1 061	12 209	32	181	772
Cetinje	146	6 134	2	63	375
Danilovgrad	55	4 946	1	138	566
Gusinje	1	706	1	3	33
Herceg Novi	914	12 653	46	106	809
Kolašin	15	1 811	11	12	145
Kotor	962	9 943	62	64	733
Mojkovac	7	1 714	14	5	94
Nikšić	163	20 384	39	213	1 874
Petnjica	6	901	17	8	44
Plav	3	1 946	9	16	69
Plijevlja	24	7 231	5	54	492
Plužine	8	461	7	3	42
Podgorica	1 025	75 172	14	310	6 982
Rožaje	18	4 813	47	53	243
Tivat	413	7 687	33	32	553
Tuzi	22	4 164	1	14	473
Ulcinj	706	7 969	5	73	551
Šavnik	-	304	1	1	25
Zabljak	10	879	12	2	79

/nastavak/

Vrste vozila/ Opština	Specijalna i radna vozila	Vučna vozila	Priključna vozila	Poljoprivredni traktori	Ukupno
Ukupno	585	1 681	3 122	202	249 301
Andrijevića	9	1	16	4	1 092
Bar	78	96	193	2	21 002
Berane	33	43	117	8	6 920
Bijelo Polje	88	121	295	62	11 613
Budva	34	5	56	-	14 350
Cetinje	14	78	135	1	6 948
Danilovgrad	2	32	63	4	5 807
Gusinje	3	1	9	1	758
Herceg Novi	62	32	79	1	14 702
Kolašin	16	13	25	-	2 048
Kotor	82	41	102	-	11 989
Mojkovac	13	3	9	5	1 864
Nikšić	9	253	402	10	23 347
Petnjica	3	3	12	4	998
Plav	11	7	16	2	2 079
Plijevlja	12	59	122	29	8 028
Plužine	-	-	5	3	529
Podgorica	13	650	1 088	45	85 299
Rožaje	25	176	247	5	5 627
Tivat	32	31	56	-	8 837
Tuzi	1	30	49	8	4 762
Ulcinj	29	1	14	3	9 351
Šavnik	-	-	2	1	334
Zabljak	16	5	10	4	1 017

Na osnovu broja registrovanih vozila po opštinama (tabela 35), vozila su shodno kategoriji grupisana po ranije definisanim regijama u Crnoj Gori, što je predstavljeno u tabeli 36.

Tabela 36. Prikaz registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila u 2019. godini po regijama

Regije	Motocikli	Putnički automobili	Kombi vozila	Autobusi	Teretna vozila	Specijalna i radna vozila	Vučna vozila	Priključna vozila	Poljoprivredni traktori	Ukupno
Sjeverna regija	224	38.038	196	257	2.518	229	432	885	128	42.907
Srednja regija	1.411	110.800	57	738	10.270	39	1.043	1.737	68	126.163
Južna regija	4.665	69.121	215	495	4.706	317	206	500	6	80.231

6.3. Raspoloživi podaci za 2020. godinu:

Broj registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila po opštinama u 2020. godini iznosio je 240.611 (tabela 37), što je za 3,5% manje nego u 2019. godini, kada je broj registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila iznosio 249.301 [14].

Tabela 37. Broj registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila po opštinama u 2020. godini [14]

Vrste vozila/ Opština	Motocikli	Putnički automobili	Kombi vozila	Autobusi	Teretna vozila
Ukupno	5 765	210 113	383	979	17 604
Andrijevica	-	951	6	2	84
Bar	600	17 499	26	22	1 275
Berane	22	6 165	38	39	343
Bijelo Polje	49	9 873	22	33	880
Budva	911	11 034	31	102	763
Cetinje	130	5 801	1	35	352
Danilovgrad	56	5 063	-	79	625
Gusinje	1	644	1	2	34
Herceg Novi	854	11 869	34	78	806
Kolašin	10	1 739	11	5	143
Kotor	876	9 515	48	32	754
Mojkovac	4	1 717	11	5	100
Nikšić	167	20 287	27	142	1 830
Petnjica	5	860	15	6	44
Plav	1	1 826	8	12	89
Pljevlja	15	6 993	5	33	496
Plužine	1	458	6	4	30
Podgorica	1 018	73 448	14	234	7 109
Rožaje	13	4 796	44	44	243
Tivat	384	7 077	25	26	549
Tuzi	20	3 695	-	7	376
Ulcinj	624	7 640	2	33	583
Šavnik	-	307	1	-	27
Zabljak	4	856	7	4	69

/nastavak/

Vrste vozila/ Opština	Specijalna i radna vozila	Vučna vozila	Priključna vozila	Poljoprivredni traktori	Ukupno
Ukupno	500	1 741	3 273	253	240 611
Andrijevica	4	1	10	-	1 058
Bar	63	102	195	4	19 786
Berane	31	51	115	9	6 813
Bijelo Polje	74	123	330	59	11 443
Budva	32	6	57	1	12 937
Cetinje	17	76	137	4	6 553
Danilovgrad	4	41	72	3	5 943
Gusinje	6	1	11	2	702
Herceg Novi	45	26	70	2	13 784
Kolašin	13	13	21	-	1 955
Kotor	72	44	100	2	11 443
Mojkovac	7	3	18	2	1 867
Nikšić	2	277	450	41	23 223
Petnjica	2	3	16	5	956
Plav	7	7	17	4	1 971
Pljevlja	7	62	129	27	7 767
Plužine	-	-	4	1	504
Podgorica	12	659	1 104	66	83 664
Rožaje	25	189	255	-	5 609
Tivat	31	24	58	-	8 174
Tuzi	1	29	56	10	4 194
Ulcinj	27	2	19	5	8 935
Šavnik	-	-	6	3	344
Žabljak	18	2	23	3	986

Shodno prethodnoj tabeli, vozila su prema zasebnim kategorijama raspoređena po ranije definisanim regijama u Crnoj Gori (tabela 38).

Tabela 38. Prikaz registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila u 2020. godini po regijama.

Regije	Motocikli	Putnički automobili	Kombi vozila	Autobusi	Teretna vozila	Specijalna i radna vozila	Vučna vozila	Priključna vozila	Poljoprivredni traktori	Ukupno
Sjeverna regija	125	37.185	175	189	2.582	194	455	955	115	41.975
Srednja regija	1.391	108.294	42	497	10.292	36	1.082	1.819	124	123.577
Južna regija	4.249	64.634	166	293	4.730	270	204	499	14	75.059

6.4. Raspoloživi podaci za 2021. godinu:

Broj registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila po opštinama u 2021. godini iznosio je 254.409 (tabela 39), što je za 5,7% više nego u 2020. godini, kada je broj registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila iznosio 240.611 [15].

Tabela 39. Broj registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila po opštinama u 2021. godini [15]

Vrste vozila/ Opština	Motocikli	Putnički automobili	Kombi vozila	Autobusi	Teretna vozila
Ukupno	6 261	221 405	363	1 225	18 981
Andrijevica	1	940	4	2	80
Bar	647	18 474	20	29	1 395
Berane	37	6 441	38	39	366
Bijelo Polje	43	10 312	24	44	912
Budva	944	11 636	26	139	779
Cetinje	132	6 001	2	53	338
Danilovgrad	67	5 162	-	94	664
Gusinje	1	725	-	3	37
Herceg Novi	900	12 475	31	96	852
Kolašin	15	1 791	9	12	172
Kotor	959	9 941	52	35	780
Mojkovac	4	1 709	11	4	103
Nikšić	156	20 909	28	180	1 992
Petnjica	7	918	12	7	41
Plav	1	1 896	6	15	85
Pijevlja	24	7 170	6	38	562
Plužine	1	484	9	3	37
Podgorica	1 152	78 627	13	258	7 721
Rožaje	13	4 924	34	54	289
Tivat	399	7 568	23	37	630
Tuzi	16	3 893	-	17	441
Ulcinj	732	8 218	1	63	605
Šavnik	-	289	1	2	27
Zabljak	10	902	13	1	73

/nastavak/

Vrste vozila/ Opština	Specijalna i radna vozila	Vučna vozila	Priključna vozila	Poljoprivredni traktori	Ukupno
Ukupno	463	1 948	3 502	261	254 409
Andrijevica	1	-	17	3	1 048
Bar	42	111	197	10	20 925
Berane	32	55	108	10	7 126
Bijelo Polje	66	153	314	41	11 909
Budva	31	12	69	12	13 648
Cetinje	16	82	140	1	6 765
Danilovgrad	2	38	86	7	6 120
Gusinje	4	-	14	2	786
Herceg Novi	50	28	70	5	14 507
Kolašin	14	12	20	-	2 045
Kotor	60	51	123	-	12 001
Mojkovac	10	8	21	5	1 875
Nikšić	4	326	487	24	24 106
Petnjica	4	1	10	-	1 000
Plav	8	9	20	2	2 042
Pijevlja	12	69	144	22	8 047
Plužine	-	-	6	4	544
Podgorica	14	727	1 228	92	89 832
Rožaje	23	209	283	4	5 833
Tivat	24	26	63	-	8 770
Tuzi	-	28	47	6	4 448
Ulcinj	28	1	17	5	9 670
Šavnik	-	-	3	2	324
Zabljak	18	2	15	4	1 038

Na osnovu broja registrovanih vozila po opštinama (tabela 39), vozila su shodno kategoriji grupisana po ranije definisanim regijama u Crnoj Gori (tabela 40).

Tabela 40. Prikaz registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila u 2021. godini po regijama.

Regije	Motocikli	Putnički automobili	Kombi vozila	Autobusi	Teretna vozila	Specijalna i radna vozila	Vučna vozila	Priključna vozila	Poljoprivredni traktori	Ukupno
Sjeverna regija	157	38.501	167	224	2.784	192	518	975	99	43.617
Srednja regija	1.523	114.592	43	602	11.156	36	1.201	1.988	130	131.271
Južna regija	4.581	68.312	153	399	5.041	235	229	539	32	79.521

6.5. Procjena broja i mase otpadnih guma u sjevernoj regiji, za period 2022-2026. godina

U cilju određivanja približne težine otpadnih guma u tonama, potrebno je navedene kategorije drumskih motornih vozila podijeliti u grupe sa sličnim dimenzijama pneumatika. Shodno tome, prvu grupu predstavljaju kategorije drumskih motornih vozila koje čine motocikli, putnički automobili i kombi vozila, iz razloga što imaju približnu težinu pneumatika.

Drugu grupu čine autobusi, teretna vozila, specijalna i radna vozila, vučna vozila, priključna vozila i poljoprivredni traktori. Navedene vrste imaju uglavnom približne dimenzije i težinu pneumatika.

Prema navedenim grupama, u tabeli 41 prikazan je broj registrovanih motornih i priključnih vozila u sjevernoj regiji Crne Gore, za period od 2018 do i sa 2021. godinom.

Tabela 41. Prikaz registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila u sjevernoj regiji za period 2018.-2021. godina

Sjeverna regija				
Vrsta drumskog vozila	2018. godina	2019. godina	2020. godina	2021. godina
Motocikli	184	224	125	157
Putnički automobili	36.973	38.038	37.185	38.501
Kombi vozila	222	196	175	167
Ukupno	37.379	38.458	37.485	38.825
Autobusi	270	257	189	224
Teretna vozila	2.369	2.518	2.582	2.784
Specijalna i radna vozila	239	229	194	192
Vučna vozila	385	432	455	518
Priključna vozila	768	885	955	975
Poljoprivredni traktori	65	128	115	99
Ukupno	4.096	4.449	4.490	4.792

Prosječna procentualna razlika u broju registrovanih motornih i priključnih vozila za obrađeni period (tabela 42), može poslužiti za proračun budućeg broja registrovanih motornih vozila.

Tabela 42. Prikaz procentualnih godišnjih oscilacija u broju registrovanih drumskih vozila u sjevernoj regiji

Sjeverna regija				
Vrsta motornih vozila	2018-2019	2019-2020	2020-2021	Prosječan %
	% (2019-2018)/2018*100	% (2020-2019)/2019*100	% (2021-2020)/2020*100	
Motocikli, putnički automobili, kombi vozila	+2,8	-2,5	+3,5	+1,2
Autobusi, teretna vozila, specijalna i radna vozila, vučna i priključna vozila...	+8,6	+0,9	+6,7	+5,4

Uzimajući u obzir podatak da se prosječan godišnji procenat registrovanih motocikala, putničkih automobila i kombi vozila kreće +1,2%, te da se prosječan godišnji procenat registrovanih autobusa, teretnih vozila, specijalnih, radnih, vučnih i priključnih vozila, i poljoprivrednih traktora kreće +5,4%, ukoliko bi se takav trend procentualnog porasta zadržao u narednih pet godina, budući broj registrovanih drumskih motornih vozila u sjevernoj regiji, prema navedenim grupama, prikazan je u tabeli 43.

Tabela 43. Prikaz predviđenog broja registrovanih drumskih motornih vozila u sjevernoj regiji, za period 2022.-2026. godina

Sjeverna regija					
Vrsta motornih vozila	2022	2023	2024	2025	2026
	(2021+1,2%)	(2022+1,2%)	(2023+1,2%)	(2024+1,2%)	(2025+1,2%)
Motocikli, putnički automobili, kombi vozila	39.291	39.762	40.239	40.722	41.211
Vrsta motornih vozila	2022	2023	2024	2025	2026
	(2021+5,4%)	(2022+5,4%)	(2023+5,4%)	(2024+5,4%)	(2025+5,4%)
Autobusi, teretna vozila, specijalna i radna vozila, vučna i priključna vozila...	5.051	5.324	5.611	5.914	6.233

Da bi se izvršila približna procjena generisanih količina otpadnih guma, uzet je podatak da se kod putničkih automobila svake godine prosječno vrši zamjena jedne auto gume po vozilu. Kod autobusa i kamiona realan godišnji prosjek je zamjena dvije gume po vozilu [7].

Ranije je navedeno da prosječna težina automobilske gume iznosi cca 7 kg, dok prosječna težina gume autobusa, kamiona i građevinskih mašina iznosi između 40 i 70 kg/kom (cca 55 kg) [7].

Za potrebe proračuna broja i mase otpadnih guma u sjevernoj regiji za period od 2022 do i sa 2026. godinom (tabela 44), u kategoriju sa putničkim automobilima biće svrstani motocikli kao i kombi vozila, dok će u istu grupu sa autobusima i teretnim vozilima biti svrstana i specijalna i radna vozila, vučna i priključna vozila i poljoprivredni traktori.

Tabela 44. Prikaz predviđenog broja i mase otpadnih guma u 2022. i 2026. godinu za sjevernu regiju

Sjeverna regija			
Motocikli, putnički automobili, kombi vozila			
Godina	Broj vozila	Broj generisanih otpadnih guma	Masa (težina) generisanih otpadnih guma
2022	39.291	39.291 x 1 kom.= 39.291 kom. otpadnih guma	39.291 kom. x 7 kg = 275,037 t
2026	41.211	41.211 x 1 kom.= 41.211 kom. otpadnih guma	41.211 kom. x 7 kg = 288,477 t
Autobusi, teretna vozila, specijalna i radna vozila, vučna i priključna vozila i poljoprivredni traktori			
Godina	Broj vozila	Broj generisanih otpadnih guma	Masa (težina) generisanih otpadnih guma
2022	5.051	5.051 x 2 kom.= 10.102 kom. otpadnih guma	10.102 kom. x 55 kg = 555,61 t
2026	6.233	6.233 x 2 kom.= 12.466 kom. otpadnih guma	12.466 kom. x 55 kg = 685,63 t

Na osnovu podataka prikazanih u tabeli 44, može se konstatovati da će približna masa (težina) otpadnih guma u 2022. godini u sjevernoj regiji iznositi cca 830,647 tona, dok će u 2026. godini prosječna masa otpadnih guma iznositi cca 974,107 tona.

6.6. Procjena broja i mase otpadnih guma u srednjoj regiji, za period 2022.-2026. godina

U srednjoj regiji, kao i u sjevernoj regiji, za potrebe određivanja približne količine otpadnih guma sva drumska motorna vozila su podijeljena u dvije grupe, na osnovu približnih dimenzija i mase pneumatika.

Prema ranije definisanim grupama na osnovu kategorije vozila, broj registrovanih motornih i priključnih vozila u srednjoj regiji Crne Gore, za period od 2018. do i sa 2021. godinom prikazan je u tabeli 45.

Tabela 45. Prikaz registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila u srednjoj regiji za period 2018.-2021. godina

Srednja regija				
Vrsta drumskog vozila	2018. godina	2019. godina	2020. godina	2021. godina
Motocikli	1.282	1.411	1.391	1.523
Putnički automobili	104.159	110.800	108.294	114.592
Kombi vozila	63	57	42	43
Ukupno	105.504	112.268	109.727	116.158
Autobusi	710	738	497	602
Teretna vozila	9.438	10.270	10.292	11.156
Specijalna i radna vozila	43	39	36	36
Vučna vozila	953	1.043	1.082	1.201
Priključna vozila	1.577	1.737	1.819	1.988
Poljoprivredni traktori	50	68	124	130
Ukupno	12.771	13.895	13.850	15.113

Prosječna procentualna razlika u broju registrovanih motornih i priključnih vozila za obrađeni period (tabela 46), može poslužiti za proračun budućeg broja registrovanih motornih vozila.

Tabela 46. Prikaz procentualnih godišnjih oscilacija u broju registrovanih drumskih vozila u srednjoj regiji

Srednja regija				
Vrsta motornih vozila	2018-2019 % <small>(2019-2018)/2018*100</small>	2019-2020 % <small>(2020-2019)/2019*100</small>	2020-2021 % <small>(2021-2020)/2020*100</small>	Prosječan %
Motocikli, putnički automobili, kombi vozila	+6,4	-2,2	+5,8	+3,3
Autobusi, teretna vozila, specijalna i radna vozila, vučna i priključna vozila...	+8,8	-0,3	+9,1	+5,8

Na osnovu podataka o prosječnom godišnjem procentualnom povećanju broja registrovanih drumskih motornih vozila, buduće procjene broja registrovanih motornih i priključnih vozila za period od 2022. do i sa 2026. godinom date su u tabeli 47.

Tabela 47. Prikaz predviđenog broja registrovanih drumskih motornih vozila u srednjoj regiji, za period 2022.-2026. godina

Srednja regija					
Vrsta motornih vozila	2022 <small>(2021+3,3%)</small>	2023 <small>(2022+3,3%)</small>	2024 <small>(2023+3,3%)</small>	2025 <small>(2024+3,3%)</small>	2026 <small>(2025+3,3%)</small>
Motocikli, putnički automobili, kombi vozila	119.991	123.951	128.041	132.266	136.631
Vrsta motornih vozila	2022 <small>(2021+5,8%)</small>	2023 <small>(2022+5,8%)</small>	2024 <small>(2023+5,8%)</small>	2025 <small>(2024+5,8%)</small>	2026 <small>(2025+5,8%)</small>
Autobusi, teretna vozila, specijalna i radna vozila, vučna i priključna vozila...	15.990	16.917	17.898	18.936	20.034

Proračun broja i mase otpadnih guma u srednjoj regiji za period od 2022. do i sa 2026. godinom dat je u tabeli 48.

Tabela 48. Prikaz predviđenog broja i mase otpadnih guma u 2022. i 2026. godini za srednju regiju

Srednja regija			
Motocikli, putnički automobili, kombi vozila			
Godina	Broj vozila	Broj generisanih otpadnih guma	Masa (težina) generisanih otpadnih guma
2022	119.991	119.991 x 1 kom.= 119.991 kom. otpadnih guma	119.991 kom. x 7 kg = 839,937 t
2026	136.631	136.631 x 1 kom.= 136.631 kom. otpadnih guma	136.631 kom. x 7 kg = 956,417 t
Autobusi, teretna vozila, specijalna i radna vozila, vučna i priključna vozila i poljoprivredni traktori			
Godina	Broj vozila	Broj generisanih otpadnih guma	Masa (težina) generisanih otpadnih guma
2022	15.990	15.990 x 2 kom.= 31.980 kom. otpadnih guma	31.980 kom. x 55 kg = 1.758,90 t
2026	20.034	20.034 x 2 kom.= 40.068 kom. otpadnih guma	40.068 kom. x 55 kg = 2.203,74 t

Na osnovu obrađenih podataka, u 2022. godini u srednjoj regiji predviđa se generisanje cca 2.598,837 tona otpadnih guma, dok se u 2026. godini predviđa generisanje cca 3.160,157 tona ove vrste otpada.

6.7. Procjena broja i mase otpadnih guma u južnoj regiji, za period 2022-2026. godine

Kao i u sjevernoj i srednjoj regiji Crne Gore, i u južnoj regiji će se za potrebe procjene količina otpadnih guma u budućem periodu, sva drumska vozila podijeliti u dvije grupe, i to na osnovu približnih dimenzija i masa pneumatika.

U tabeli 49 prikazan je broj registrovanih motornih i priključnih vozila u južnoj regiji Crne Gore, u periodu od 2018. do i sa 2021. godinom.

Tabela 49. Prikaz registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila u južnoj regiji za period 2018.-2021. godina

Južna regija				
Vrsta drumskog vozila	2018. godina	2019. godina	2020. godina	2021. godina
Motocikli	4.189	4.665	4.249	4.581
Putnički automobili	65.321	69.121	64.634	68.312
Kombi vozila	228	215	166	153
Ukupno	69.738	74.001	69.049	73.046
Autobusi	479	495	293	399
Teretna vozila	4.351	4.706	4.730	5.041
Specijalna i radna vozila	354	317	270	235
Vučna vozila	224	206	204	229
Priključna vozila	482	500	499	539
Poljoprivredni traktori	7	6	14	32
Ukupno	5.897	6.230	6.010	6.475

U tabeli 50 dat je prikaz procentualnih godišnjih oscilacija u broju registrovanih drumskih vozila u južnoj regiji Crne Gore.

Tabela 50. Prikaz procentualnih godišnjih oscilacija u broju registrovanih drumskih vozila u južnoj regiji

Južna regija				
Vrsta motornih vozila	2018-2019	2019-2020	2020-2021	Prosječan %
	% (2019-2018)/2018*100	% (2020-2019)/2019*100	% (2021-2020)/2020*100	
Motocikli, putnički automobili, kombi vozila	+6,1	-6,6	+5,7	+1,7
Autobusi, teretna vozila, specijalna i radna vozila, vučna i priključna vozila...	+5,6	-3,5	+7,7	+3,2

Na osnovu podataka o prosječnom godišnjem procentualnom povećanju broja registrovanih drumskih motornih i priključnih vozila, buduće procjene broja drumskih motornih i priključnih vozila za period od 2022 do i sa 2026. godinom date su u tabeli 51.

Tabela 51. Prikaz predviđenog broja registrovanih drumskih i priključnih motornih vozila u južnoj regiji, za period 2022.-2026. godina

Južna regija					
Vrsta motornih vozila	2022	2023	2024	2025	2026
	(2021+1,7%)	(2022+1,7%)	(2023+1,7%)	(2024+1,7%)	(2025+1,7%)
Motocikli, putnički automobili, kombi vozila	74.288	75.551	76.835	78.141	79.469
Vrsta motornih vozila	2022	2023	2024	2025	2026
	(2021+3,2%)	(2022+3,2%)	(2023+3,2%)	(2024+3,2%)	(2025+3,2%)
Autobusi, teretna vozila, specijalna i radna vozila, vučna i priključna vozila...	6.682	6.896	7.117	7.345	7.580

Proračun broja i mase otpadnih guma u južnoj regiji, za period od 2022. do i sa 2026. godinom dat je u tabeli 52.

Tabela 52. Prikaz predviđenog broja i mase otpadnih guma u 2022. i 2026. godini za južnu regiju

Južna regija			
Motocikli, putnički automobili, kombi vozila			
Godina	Broj vozila	Broj generisanih otpadnih guma	Masa (težina) generisanih otpadnih guma
2022	74.288	74.288 x 1 kom.= 74.288 kom. otpadnih guma	74.288 kom. x 7 kg = 520,016 t
2026	79.469	79.469 x 1 kom.= 79.469 kom. otpadnih guma	79.469 kom. x 7 kg = 556,283 t
Autobusi, teretna vozila, specijalna i radna vozila, vučna i priključna vozila i poljoprivredni traktori			
Godina	Broj vozila	Broj generisanih otpadnih guma	Masa (težina) generisanih otpadnih guma
2022	6.682	6.682 x 2 kom.= 13.364 kom. otpadnih guma	13.364 kom. x 55 kg = 735,020 t
2026	7.580	7.580 x 2 kom.= 15.160 kom. otpadnih guma	15.160 kom. x 55 kg = 833,800 t

Na osnovu procjena prikazanih u tabeli 52, u 2022. godini u južnoj regiji predviđa se generisanje cca 1.255,036 tona otpadnih guma, dok se u 2026. godini predviđa generisanje cca 1.390,083 tona ove vrste otpada.

6.8. Ukupna procjena mase otpadnih guma u Crnoj Gori, u 2022 i 2026. godini

Na osnovu podataka iz prethodnih poglavlja, a koji se odnose na procjene budućih količina otpadnih guma po regijama u Crnoj Gori, može se zaključiti da će srednja regija biti najveći proizvođač otpadnih guma, a nakon nje slijede južna i sjeverna regija.

U tabeli 53 prikazana je predviđena masa otpadnih guma u Crnoj Gori u 2022. godini.

Tabela 53. Predviđena masa otpadnih guma u Crnoj Gori u 2022. godini

Masa otpadnih guma u Crnoj Gori, u 2022. godini		
Regija	Masa otpadnih guma od motocikala, putničkih i kombi vozila	Masa otpadnih guma od autobusa, teretnih vozila, specijalnih i radnih vozila, traktora itd.
Sjeverna regija	275,037 t	555,61 t
Srednja regija	839,937 t	1.758,90 t
Južna regija	520,016 t	735,020 t
Ukupno po grupama drumskih motornih vozila	1.634,990 t	3.049,530 t
Ukupno	4.684,52 t	

Na osnovu prikazanog u tabeli 53, može se konstatovati da će u Crnoj Gori u 2022. godini biti generisano cca 4.684,52 tona otpadnih guma, koje potiču od različitih tipova drumskih motornih i priključnih vozila.

U tabeli 54 prikazana je predviđena masa otpadnih guma u Crnoj Gori, u 2026. godini.

Tabela 54. Predviđena masa otpadnih guma u Crnoj Gori u 2026. godini

Masa otpadnih guma u Crnoj Gori, u 2026. godini		
Regija	Masa otpadnih guma od motocikala, putničkih i kombi vozila	Masa otpadnih guma od autobusa, teretnih vozila, specijalnih i radnih vozila, traktora itd.
Sjeverna regija	288,477 t	685,63 t
Srednja regija	956,417 t	2.203,74 t
Južna regija	556,283 t	833,800 t
Ukupno po grupama drumskih motornih vozila	1.801,177 t	3.723,170 t
Ukupno	5.524,347 t	

Shodno podacima prikazanim u tabeli 54, konstatuje se da će u Crnoj Gori u 2026. godini biti generisano cca 5.524,347 tona otpadnih guma, koje potiču od različitih tipova drumskih motornih i priključnih vozila.

7.POSTUPANJE SA OTPADNIM GUMAMA U ZEMLJAMA EVROPSKE UNIJE

7.1. Hijerarhija upravljanja otpadnim gumama

Različite opcije upravljanja otpadnim gumama su u hijerarhiji upravljanja otpadom poređane na osnovu prednosti i nedostataka koje su karakteristične za određenu opciju. Hijerarhija upravljanja otpadom u skladu je sa principima održivosti, što predstavlja polaznu osnovu za ocjenu efikasnosti i isplativosti određene opcije upravljanja otpadnim gumama.

Shodno navedenom, prihvatljivi redosljed prioriteta u sistemu upravljanja otpadnim gumama bio bi: smanjenje (redukcija), ponovna upotreba, reciklaža, energetska iskorisćavanje i deponovanje [16].

Smanjenje (redukcija)

Smanjenje količine otpadnih guma smatra se najefikasnijim i ekološki najprihvatljivijim rješenjem. U tom pravcu potrebno je sagledati i unaprijediti dizajn proizvoda, a takođe i unaprijediti proizvodne procese, čime bi se smanjila količina potrebnih sirovina što bi doprinijelo smanjenju količine otpada.

Budući da ovakav pristup predstavlja dugoročnu strategiju u budućnosti, to neće uticati na smanjenje količine otpadnih guma koje su već uskladištene ili odložene na deponijama [16].

Ponovna upotreba

Sa aspekta očuvanja životne sredine, ponovna upotreba je sledeća najbolja opcija za upravljanje otpadnim gumama nakon smanjenja (redukcije) otpada. Međutim, ponovna upotreba otpadnih guma u istu svrhu je upitna sa aspekta bezbjednosti, jer je upitan kvalitet gazećeg sloja. Iz tog razloga potrebno je vršiti protektiranje, tj. obnavljanje gazećeg sloja kako bi te gume zadovoljile minimum neophodnih bezbjedonosnih uslova za upotrebu u drumskom saobraćaju [16].

Rekonstrukcijom gume vrši se regeneracija gazećeg sloja, a sami postupak obuhvata odabir guma, poliranje, kontrola i popravak karkasa, nanošenje novog gazećeg sloja, vulkanizacija, provjera i završna obrada [17].

Protektiranjem istrošenih guma smanjuje se količina sirovina i energije potrebnih za proizvodnju novih guma, a cijena protektirane gume može biti 30-50% niža u odnosu na cijenu nove gume [16].

Reciklaža

Kako postoji ograničenje u postupku protektiranja istrošenih guma, tj. kako se istrošene gume ne mogu beskonačno puta obnavljati, reciklaža predstavlja sledeće u nizu rješenja predviđenih hijerarhijom upravljanja otpadom [16].

Postupcima mehaničke obrade otpadnih guma izdvajaju se korisni materijali u vidu gumenih komadića (veličine 20-50 mm), gumenog granulata (veličine 0,8-20 mm), gumenog praha (veličine < 0,8 mm), čelične žice i tekstila [17].

Izdvojeni materijali pronalaze široku primjenu u građevinarstvu, u izgradnji puteva, sportskih podova, proizvodnji ivičnjaka, đonova za cipele, izolacionih materijala itd. [17].

Energetsko iskorišćavanje

Veoma važan i vrijedan oblik iskorišćavanja otpadnih guma jeste povrat energije. Energetska rekuperacija je oblik iskorišćavanja drugog reda, jer prioritet treba dati upotrebi materijala iz otpadnih guma (reciklaža) [17].

Danas se veliki dio otpadnih guma sagorijeva u cilju povrata energije, naročito u cementnim pećima, iz razloga što gorivo dobijeno od otpadnih guma ima više kalorične vrijednosti u odnosu na ugalj. Visoke temperature u cementnim pećima i niži sadržaj azota u gorivu od otpadnih guma, omogućavaju čistije sagorijevanje sa manjom emisijom azotnih oksida [16].

Deponovanje

Kako proizvodnja novih guma iziskuje veliku količinu energije, odlaganje otpadnih guma na deponije predstavlja potpuni gubitak energije i materijala, koji mogu imati široku primjenu u različitim djelatnostima. Uzimajući u obzir veličinu i karaktersitike, naročito u smislu razgradivosti, otpadne gume vrlo brzo popunjavaju kapacitete deponija na kojima se odlažu.

Pored navedenog, na ovim deponijama uvijek je prisutna i opasnost od požara, kao i širenje zaraznih bolesti iz razloga zadržavanja kišnice u gumama koja predstavlja dobru podlogu za razvoj komaraca i drugih insekata koji su prenosioci zaraznih oboljenja.

Zbog svega navedenog, odlaganje otpadnih guma na deponije se ne podstiče [16].

U cilju smanjenja količine otpadnih guma, ponovna upotreba kroz postupak protektiranja istrošenih guma je najpoželjniji oblik postupanja u hijerarhiji upravljanja ovom vrstom otpada. Međutim, uprkos svim ekološkim i ekonomskim prednostima, protektirane gume nijesu dobro prihvaćene u svijetu korisnika zbog postojanja sumnje u kvalitet takvih guma, te je iz tog razloga u svijetu i veoma mali procenat otpadnih guma koje se protektiraju (obnavljaju) [16].

Za razliku od ponovne upotrebe, reciklaža otpadnih guma je bolje prihvaćena, naročito zbog moguće primjene izdvojenih materijala u građevinarstvu [16].

Nakon ponovne upotrebe i reciklaže otpadnih guma, energetska iskorisćavanje je treća najpoželjnija opcija u hijerarhijskoj ljestvici. Međutim, zbog sve strožijih zahtjeva za emisije u vazduh, ovaj oblik iskorisćavanja otpadnih guma iziskuje visoke troškove za rad postrojenja za sagorijevanje guma, a sve u cilju održavanja emisija u granicama referentnih vrijednosti [16].

7.2 Upravljanje otpadnim gumama u Evropskoj uniji

Na osnovu strogih propisa u dijelu zabrane odlaganja otpadnih guma na deponije, te ranije opisane hijerarhije upravljanja otpadnim gumama, zemlje Evropske unije razvile su tri modela za organizaciju, sprovođenje i nadzor upravljanja ovom vrstom otpada (slika 11).

Prvi model je model upravljanja koji je zasnovan na proširenoj odgovornosti proizvođača i uvoznika guma (Extended Producer Responsibility-EPR) koji ih stavljaju na tržište, a koji ih obavezuje da organizuju sakupljanje istrošenih (otpadnih) guma i obezbijede njihovo iskorisćavanje ili reciklažu. Shodno ovom modelu, sakupljanje i zbrinjavanje može vršiti direktno proizvođač ili uvoznik guma, a takodje može ovu vrstu poslova povjeriti specijalizovanim organizacijama [18].

Drugi model je zasnovan na poreskom sistemu. Isti je koncipiran tako što proizvođači ili prodavci naplaćuju dažbinu za odlaganje, koja se dodaje na cijenu nove gume i koja se uplaćuje u državni budžet. Prema ovom modelu, upravljanje otpadnim gumama je povjereno specijalizovanim organizacijama za oporavak/reciklažu, a troškove za navedeno finansira država iz sredstava dobijenih od kupaca prilikom kupovine novih guma [18].

Treći model je zasnovan na principu slobodnog tržišta, koji predviđa isplativost upotrebe ili reciklaže otpadnih guma. Ovaj model predviđa da su otpadne gume izvor vrijednih sirovina, te se bazira na isplativosti i profitabilnosti za firme koje su uključene u ovu djelatnost [18].



Slika 11. Modeli upravljanja otpadnim gumama u Evropi [19]

Upravljanje otpadnim gumama kroz model proširene odgovornosti proizvođača i uvoznika guma je najzastupljeniji model upravljanja u Evropskoj uniji. Čak 21 članica od trenutno 28 država članica Evropske unije sprovodi ovakav sistem upravljanja otpadnim gumama, te pored njih, Norveška, Turska i Švajcarska kao zemlje koje nijesu članice Evropske unije [20].

Sprovođenje ovog modela upravljanja otpadnim gumama unutar Evropske unije razlikuje se od države do države. Proizvođači i uvoznici guma svoju obavezu i odgovornost za upravljanje otpadnim guma najčešće povjere trećim stranama, tzv. organizacijama za odgovornost proizvođača (Producer Responsibility Organizations-PRO), a koje preuzimaju obavezu za organizovanje, praćenje i obavještanje iz dijela sistema sakupljanja i tretiranja otpadnih guma. U većini zemalja Evropske unije funkcioniše po jedna organizacija za odgovornost proizvođača, dok u nekim zemljama funkcionišu i po dvije ovakve organizacije, od kojih su jednu osnovali proizvođači a drugu uvoznici guma [20]. Takođe, u nekim zemljama ima i više aktivnih organizacija čija je djelatnost vezana za organizovanje, praćenje i obavještanje iz dijela sistema sakupljanja i tretiranja otpadnih guma.

7.2.1. Opis upravljanja otpadnim gumama u Italiji, Belgiji i Holandiji

Italija

Italija je sistem proširene odgovornosti proizvođača i uvoznika guma uvela 2011. godine. Primarni cilj uvođenja ovog modela za upravljanje otpadnim gumama bio je povećanje i poboljšanje nacionalnih stopa reciklaže. Sistem proširene odgovornosti proizvođača i uvoznika definisan je kroz *Ministarski dekret br.82*, i obavezuje proizvođača i uvoznika guma da sakupi 100% otpadnih guma koje odgovaraju gumama koje su stavljene na tržište u prethodnoj godini [20].

Takođe, prethodno navedeni dekret propisuje i adekvatne kazne ukoliko ciljevi sakupljanja nijesu ispoštovani ili je izvještavanje nepropisno („manjkavo“). Najveće kazne propisane su za proizvođače i uvoznike guma koji nijesu prijavljeni u sistemu proširene odgovornosti, i iznose 200% naknade za gume koje su ilegalno stavljene na tržište. U slučaju da nijesu ispunjeni zadati ciljevi sakupljanja, kazne isnose 150% naknade za nesakupljeni iznos guma [20].

U Italiji se otpadne gume prikupljaju sa više od 30.000 mjesta. To su mjesta poput radnji za servisiranje vozila, vulkanizerske radnje, vozni parkovi javnih i privatnih preduzeća, kao i lokacije ovlašćenih trgovaca gumama. Određeni dio otpadnih guma se izvozi za ponovnu upotrebu u druge zemlje, i trend je ka smanjenu budućeg izvoza [17].

Oko 350.000 tona otpadnih guma se svake godine zbrine u Italiji, a iste potiču od automobila, motora, kamiona, teških mašina i poljoprivrednih vozila. Upravljanje otpadnim gumama bazirano je shodno principu cirkularne ekonomije, sa jasnim ciljem izbjegavanja ili smanjenja otpada koji nastaje nakon okončanja životnog vijeka gume [21].

Ponovna upotreba, tj. protektiranje istrošenih guma predstavlja sve češći izbor jednog dijela italijanskih porodica, zbog značajne uštede novca u odnosu na kupovinu novih guma.

U postupku reciklaže, mljevenje otpadnih guma predstavlja dominantnu opciju. Izdvojeni materijali najčešće se koriste za izradu sportskih podloga (31%), dok je upotreba izdvojenih materijala za izradu modifikovanih asfalta oko 1%, za proizvodnju izolacionih materijala oko 2%, i za proizvodnju novih guma oko 3% [17].

Upotreba otpadnih guma u energetske svrhe ima tradicionalnu ulogu, te se za tu svrhu koristi namjensko postrojenje za sagorijevanje, koje funkcioniše još od 80-ih godina prošlog vijeka, i smješteno je u sjevernom dijelu Italije. Kapacitet ovog postrojenja iznosi 15.000 tona/godišnje otpadnih guma. Pored navedenog namjenskog postrojenja, u energetske svrhe otpadne gume se koriste i u fabrici cementa, gdje se ista snabdijeva čvrstim gorivom, koji čini mješavina čvrstog komunalnog otpada (nakon prethodnog tretmana) i mljevenih otpadnih guma. Spaljivanje otpadnih guma nakon jednostavnog mljevenja predstavlja najkorišćeniju opciju kosagorijevanja u fabrikama cementa, a godišnji kapacitet ovih postrojenja iznosi do 60.000 tona/godišnje [17].

U Italiji trenutno funkcioniše 37 organizacija za odgovornost proizvođača, kojima proizvođači i uvoznici guma mogu povjeriti svoju obavezu proširene odgovornosti. Najveći je *Ecopneus* koji pokriva 70% tržišta, drugi najveći je *Ecotyre* sa tržišnim udjelom od 20%, dok preostalih 35 organizacija pokrivaju ostatak tržišta (10%).

Belgija

Sistem proširene odgovornosti Belgija je uvela 2004. godine, sa godišnjim prosjekom sakupljenih otpadnih guma od oko 78.000 tona. Belgija kao savezna država podijeljena je na tri regije, i to: Flandrija, Valonija i regija Brisel. Flandrija je prva regija koja je implementirala sistem proširene odgovornosti, sa primarnim motivom sprečavanja ilegalnog odlaganja otpadnih guma. Pored proizvođača i uvoznika, sistem proširene odgovornosti obuhvata i online prodavnice guma [20].

U Belgiji su proizvođači i uvoznici guma uspostavili samo jednu organizaciju za odgovornost proizvođača, *Recytyre*, a koja se finansira putem članarine. Sistem upravljanja otpadnim gumama finansira se kroz vidljivu naknadu koju kupac plaća prilikom kupovine guma. Ovlašćena organizacija za odgovornost proizvođača organizuje sakupljanje otpadnih guma direktnim ugovaranjem sa sakupljačima, a sakupljanje se obično vrši na sabirnim mjestima koje uglavnom predstavljaju prodavnice guma. Sakupljači su dužni sakupljene gume transportovati do objekata koji su odobreni za tretman otpadnih guma [20].

Sporazum o politici zaštite životne sredine, kao pravni akt definiše između ostalog i ciljeve sakupljanja i ciljeve tretmana otpadnih guma. Cilj sakupljanja definisan je na 100% otpadnih guma koje odgovaraju gumama koje su stavljene na tržište, dok je tretman istih definisan na minimum 55% povrata materijala (uključujući ponovnu upotrebu i protektiranje), i maksimalno 45% povrata energije. Prosječan godišnji povrat materijala iznosi oko 85%, dok prosječan povrat energije iznosi oko 15%, te su time nadmašeni zadati ciljevi tretmana [20].

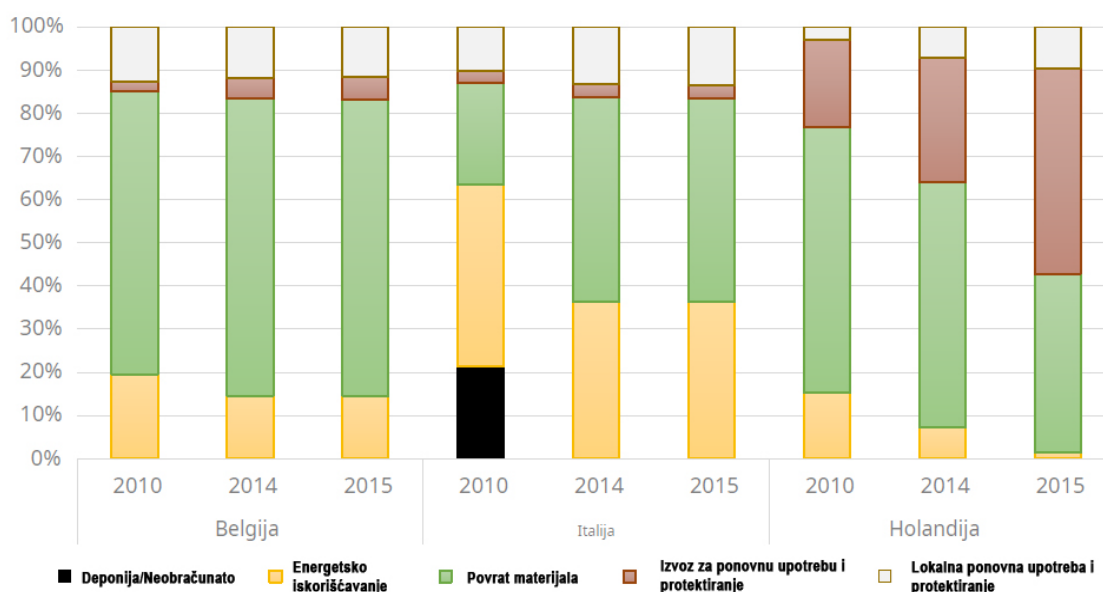
Holandija

Holandija je 2004. godine uvela sistem proširene odgovornosti proizvođača, sa jasnim ciljem za ekološki prihvatljivo sakupljanje i preradu otpadnih guma. Shodno holandskom zakonodavstvu, proizvođači i uvoznici se za obavezu proširene odgovornosti mogu sami organizovati kolektivno u vidu organizacije za odgovornost proizvođača, ili pojedinačno (zasebno) [20].

Holandski sistem proširene odgovornosti sprovodi se kroz obavezu povrata uz unaprednu naknadu za odlaganje u obliku vidljive naknade. Godišnji cilj prikupljanja otpadnih guma iznosi 100% guma koje odgovaraju gumama koje su stavljene na tržište, dok je cilj za tretman oko 20%. U prosjeku se godišnje sakupi oko 89.000 tona [20].

Međutim, holandski sistem proširene odgovornosti obuhvata samo gume lakih vozila (do 3.5 tone) i njihovih prikolica, i ne obuhvata ranije stvorene zalihe otpadnih guma. U okviru sistema funkcioniše samo jedna organizacija za odgovornost proizvođača (RecyBem), koja direktno sklapa ugovore sa sakupljačima i postrojenjima za tretman otpadnih guma. Nadmašivanje zakonski zadatih ciljeva vrši se na osnovu slobodne volje organizacije za odgovornost proizvođača, te u tom pravcu posebno zagovara ponovnu upotrebu i protektiranje, kao vidove povrata materijala. Holandski sistem proširene odgovornosti poznat je po najvišim stopama ponovne upotrebe i protektiranja otpadnih guma u Evropskoj uniji [20].

Način tretiranja otpadnih guma u Belgiji, Italiji i Holandiji, u periodu od 2010. do i sa 2015. godinom, histogramski je prikazan je na slici 12.



Slika 12. Histogramski prikaz zastupljenosti različitih načina tretiranja otpadnih guma u Belgiji, Italiji i Holandiji [20]

7.2.2. Opis upravljanja otpadnim gumama u Rumuniji

U sistemu zbrinjavanja otpadnih guma Rumunija primjenjuje princip proširene odgovornosti proizvođača, tj. preduzeća koja proizvode ili uvoze nove gume ili polovne gume namijenjene za ponovnu upotrebu, u obavezi su da sakupe istrošene gume u količini od 80% od količine guma koja se godišnje plasira na tržištu. Dužni su da svake godine obavijeste nadležni organ o minimalnoj količini otpadnih guma koje moraju sakupiti i zbrinuti na adekvatan način. Ukoliko se ne ostvare predviđeni ciljevi, uvoznici i proizvođači guma dužni su da plate odgovarajuće kazne nacionalnom administrativnom fondu za životnu sredinu [17].

Prema dostupnim podacima iz 2011. godine, na teritoriji Rumunije prikupljeno je 60.000 tona otpadnih guma, od čega je 75% u fabrikama cementa iskorišćeno u energetske svrhe, 20% otpadnih guma reciklirano, a preostalih 5% iskorišćeno za izgradnju brana, ograda itd. U 2012. godini smanjena je količina sakupljenih otpadnih guma (sakupljeno 46.000 tona) u odnosu na 2011. godinu, što se dovodi u vezu sa ekonomskom krizom. Polovina od sakupljene količine je reciklirana, dok je druga polovina iskorišćena u energetske svrhe u fabrikama cementa. Prema izvještajima iz 2013. godine, zaključeno je da se Rumunija blago kreće ka reciklaži, koja će se zasnivati na granulaciji. Međutim, i pored zakonodavnog uređenja i određivanja odgovornosti i dužnosti institucija i pojedinih organa, sistem praćenja nije dobro implementiran u praksi. Iz tog razloga mnogi proizvođači odbijaju da sarađuju jer očekuju neku vrstu nagrade za sakupljanje. Takođe, neke kompanije koje se bave preradom otpadnih guma uzimaju otpadne gume kako bi primile predviđenu novčanu nadoknadu za iste, a potom ih odlažu na divlje deponije. Zbog nepostojanja adekvatne kontrole nije moguće utvrditi stvarnu količinu proizvedenih i uvezenih guma u Rumuniji, što se odražava i na realne podatke o količini zbrinutih otpadnih guma [17].

7.2.3. Opis upravljanja otpadnim gumama u Poljskoj

Odredbama zakona iz 2001. godine, preduzetnici u Poljskoj podliježu obavezi postizanja zadatih nivoa reciklaže i oporavka određenih vrsta otpada, među kojima su i otpadne gume [22].

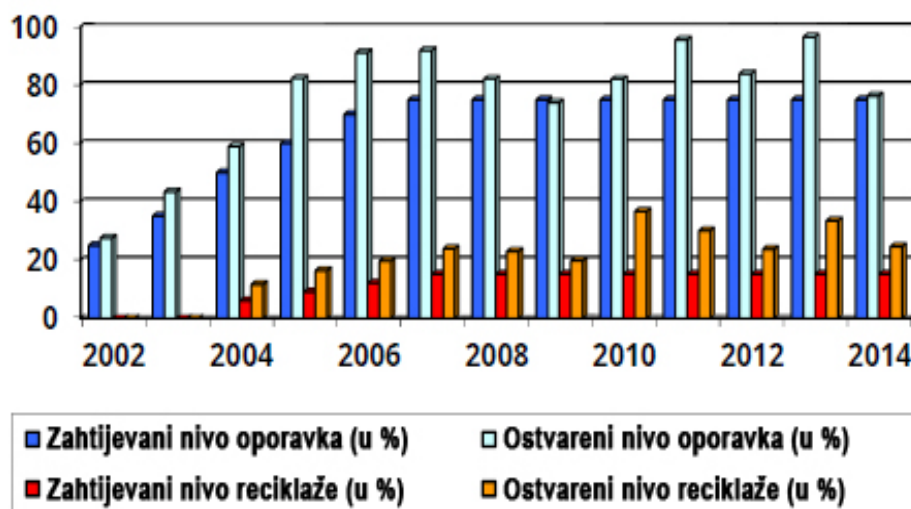
Oporavak kao termin najčešće znači upotrebu otpada za energetske svrhe. Zakonom koji uređuje upravljanje određenim vrstama otpada, preduzetnici su u obavezi da upravljaju otpadom koji nastaje od proizvoda koje oni plasiraju na domaće tržište. Shodno tome, isti su dužni da obezbijede minimalni nivo oporavka i minimalni nivo reciklaže otpadnih guma, koji prema važećem zakonu koji uređuje ovu oblast i uredbi Ministarstva životne sredine od juna 2007. godine, iznosi 75% oporavka i 15% reciklaže u periodu od 2008-2014. godine [22].

U 2013. godini donešen je novi zakon koji je donio i značajne izmjene u dijelu propisa koji se odnose na upravljanje otpadnim gumama. Novim propisima ukinuta je ranija mogućnost prenošenja „viška“ tonaže u narednu godinu. Propisanu obavezu u pogledu oporavka i reciklaže otpadnih guma proizvođači i uvoznici istih mogu realizovati samostalno ili preko posebnih organizacija koje zapravo predstavljaju akcionarska društva, čija je djelatnost organizovanje, vođenje i sprovođenje postupaka oporavka i reciklaže otpada, kao i ekološko obrazovanje. Ove organizacije su po zakonu dužne da sprovode ekološke edukacije o pravilnom postupanju sa otpadom, koje će imati pozitivan efekat na ponašanje drugih kompanija u pravcu njihovog održivog razvoja. Ove aktivnosti podrazumijevaju vođenje odgovarajućih sajtova sa informacijama o upravljanju otpadnim gumama, organizovanje konferencija, promocija i publikacija o ekološkim temama, organizacija edukativnih događaja itd. [22].

Količina guma koja je u periodu od 2002 do i sa 2014. godinom stavljena na tržište, kretala se od 100.000,00 tona u 2002. godini do 233.500,00 tona u 2014. godini. Shodno podacima Centralnog zavoda za statistiku, u 2011. godini prikupljeno je 213.200,00 tona otpadnih guma, od čega je reciklirano 67.900,00 tona. U 2014. godini je 172.500,00 tona otpadnih guma sakupljeno i iskorišćeno u energetske svrhe, dok je 54.700,00 tona otpadnih guma reciklirano [22].

Zadati ciljevi u dijelu nivoa oporavka i reciklaže otpadnih guma postignuti su do 2008. godine, dok je stopa oporavka u 2009. godini bila nešto niža od zadatih vrijednosti, i iznosila je 74%. U 2010. godini premašen je propisani nivo oporavka i iznosio je preko 82%, dok je u istoj godini evidentiran i rekordan nivo reciklaže otpadnih guma, koji je iznosio 36,6%. Rekordan nivo oporavka otpadnih guma ostvaren je u 2013. godini, i iznosio je 96,6%, dok je stopa reciklaže u istoj godini iznosila 33,4%. To je obuhvatalo i dio otpadnih guma koje su prenešene kao „višak“ iz prethodnih godina. U istoj godini je ukinuta mogućnost prenošenja „viška“ tonaže u narednu

godinu, te je procenat oporavka u narednoj, 2014. godini, iznosio 76,3%, dok je procenat reciklaže otpadnih guma iznosio 24,6% (slika 13) [22].



Slika 13. Histogramski prikaz upoređenja zadatih i ostvarenih ciljeva oporavka i reciklaže za period 2002.-2014. godine [22]

7.2.4. Opis upravljanja otpadnim gumama u Hrvatskoj

Republika Hrvatska je upravljanje otpadnim gumama uredila modelom koji je zasnovan na poreskom sistemu.

Ovaj model je koncipiran na način što proizvođači ili prodavci guma naplaćuju dažbinu za odlaganje otpadnih guma, koja se dodaje na cijenu nove gume i koja se uplaćuje u državni budžet. Prema ovom modelu, upravljanje otpadnim gumama je povjereno specijalizovanim organizacijama za sakupljanje i oporavak/reciklažu otpadnih guma, a troškove za navedeno finansira država iz sredstava dobijenih od kupaca prilikom kupovine novih guma [18].

Sistem je uređen tako što su svi proizvođači i uvoznici guma dužni registrovati se u Registar proizvođača sa proširenom odgovornošću, i dužni su blagovremeno dostavljati podatke o količini guma koje stavljaju na tržište. Upravljanje otpadnim gumama organizuje Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, kao i Organizacija, koja predstavlja pravno lice koje u ime proizvođača i uvoznika guma osigurava sprovođenje poslova upravljanja otpadom u svrhu postizanja zadatih ciljeva, a koji su definisani važećim Zakonom o gospodarenju otpadom. Pravna lica koja se žele baviti poslovima sakupljanja i obrade otpadnih guma, nakon pribavljanja ovlašćenja dužna su sklopiti ugovor sa Fondom za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost. Ovlašćenje izdaje nadležno Ministarstvo za zaštitu okoliša [23].

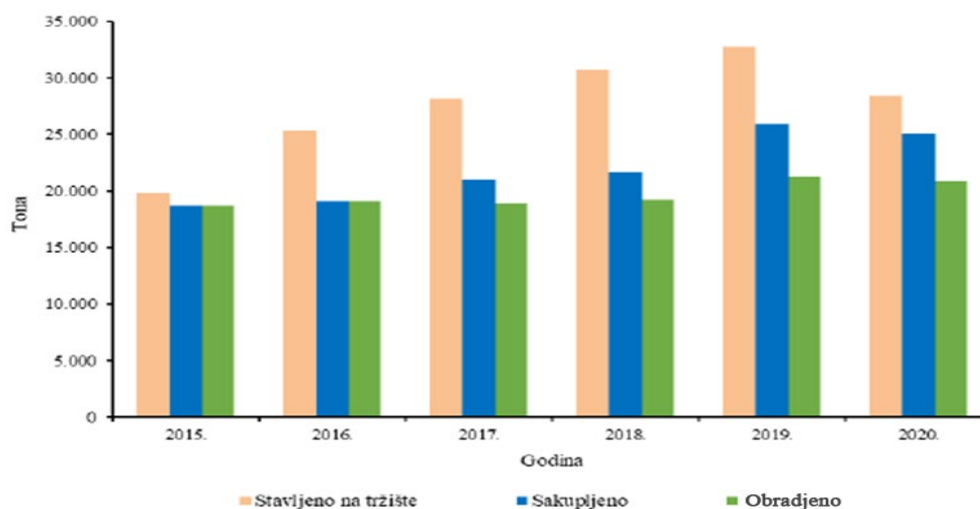
Proizvođač guma kroz uplatu naknade za upravljanje otpadnim gumama na račun Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, snosi troškove upravljanja otpadnim gumama. Uplatom ove naknade, Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost preuzima obavezu ispunjavanja propisanih ciljeva u dijelu upravljanja otpadnim gumama. Proizvođači čije gume su proizvedene u Republici Hrvatskoj a namijenjene za izvoz u druge zemlje, nijesu u obavezi plaćati predviđenu naknadu [24].

U Republici Hrvatskoj postoji dvanaest ovlaštenih sakupljača otpadnih guma, kao i tri ovlaštena obrađivača koji su u sistemu Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Od tri ovlaštena obrađivača, dva obrađuju otpadne gume u energetske svrhe, dok jedan obrađivač vrši obradu u materijalne svrhe, a istovremeno je i sakupljač otpadnih guma [25].

Godišnji cilj obrade otpadnih guma na teritoriji Republike Hrvatske, postupkom reciklaže iznosi najmanje 80% od mase sakupljenih otpadnih guma u kalendarskoj godini. Otpadne gume koje se sakupe na teritoriji Republike Hrvatske a koje se obrade postupkom reciklaže u drugim zemljama, uračunavaju se u definisane godišnje ciljeve [24].

U periodu od 2015. do i sa 2020. godinom, na tržištu Republike Hrvatske plasirano je ukupno 165.317,76 tona guma, sa godišnjim prosjekom od 27.552,96 tona. U navedenom periodu ukupno je sakupljeno 131.471,19 tona otpadnih guma, odnosno 21.911,87 tona godišnje. Od količine sakupljenih guma, ukupno je obrađeno 118.092,56 tona, dok godišnji prosjek obrađenih guma iznosi 19.682,09 tona (slika 14) [25].

U statističkom periodu, reciklažom je obrađeno ukupno 104.600,9 tona otpadnih guma, pa godišnji prosjek iznosi 17.433,48 tona otpadnih guma obrađenih na ovaj način.



Slika 14. Histogramski prikaz guma stavljenih na tržište, i sakupljenih i obrađenih guma za period od 2015. do i sa 2020. godinom [25]

U energetske svrhe ukupno je obrađeno 13.491,66 tona, ili 2.248,61 tona otpadnih guma godišnje.

U tabeli 55 prikazane su količine guma stavljenih na tržište, kao i količine sakupljenih i obrađenih guma za period 2015.- 2020. godina.

Tabela 55. Prikaz količina guma stavljenih na tržište, te količine sakupljenih, i obrađenih guma za period 2015-2020. godine [25]

Godina	Količine guma stavljenih na tržište RH po izdanim rješenjima (t)	Sakupljene količine otpadnih guma (t)	Oporabljene količine otpadnih guma		
			Ukupno (t)	Predano na materijalnu uporabu (t)	Predano na energetske uporabu (t)
2015.	19.774,08	18.717,00	18.717,00	14.005,50	4.711,50
2016.	25.371,78	19.051,63	19.051,63	15.733,40	3.318,23
2017.	28.211,38	21.017,00	18.965,96	17.404,00	1.561,96
2018.	30.714,05	21.670,69	19.225,52	17.608,00	1.617,52
2019.	32.766,22	25.948,58	21.283,93	19.909,00	1.374,93
2020.	28.480,25	25.066,29	20.848,52	19.941,00	907,52

Iz tabele 55 se vidi da se u Republici Hrvatskoj daje prednost materijalnoj obradi (reciklaži) otpadnih guma u odnosu na obradu istih u energetske svrhe.

8. UPRAVLJANJE OTPADNIM GUMAMA U CRNOJ GORI

Upravljanje otpadnim gumama u Crnoj Gori uređeno je sistemom proširene odgovornosti proizvođača/uvoznika određenih proizvoda, među kojima su i gume (pneumatici). Sistem proširene odgovornosti nameće obavezu privrednim društvima ili preduzetnicima koji proizvode ili uvoze gume u Crnu Goru, da organizuju poslove upravljanja otpadom koji nastaje od guma (pneumatika), tj. da organizuju poslove upravljanja otpadnim gumama.

Kroz sistem proširene odgovornosti proizvođači ili uvoznici guma dužni su, između ostalog, da prijavljuju količine proizvedenih odnosno uvezenih guma (pneumatika), kao i da vrše prihvrat vraćenih proizvoda ili otpada koji preostaje nakon upotrebe tih guma, te naknadno upravljaju otpadom i preuzimaju finansijsku odgovornost za te aktivnosti.

U tom smislu, proizvođači ili uvoznici guma moraju se uključiti u organizovani sistem preuzimanja, sakupljanja i obrade otpada (u ovom slučaju otpadnih guma), tako što će sami osnovati i obezbijediti sistem sakupljanja i obrade, ili se uključiti u sistem kojim upravlja privredno društvo koje ima dozvolu za sakupljanje i obradu otpadnih guma, a koju je izdala nadležna Agencija za zaštitu životne sredine.

Prema tome, imalac otpadne gume dužan je da otpadnu gumu preda privrednom društvu ili preduzetniku koji ima dozvolu za preradu i zbrinjavanje otpadnih guma, a proizvođači i uvoznici guma snose troškove organizovanog sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih guma.

Međutim, sistem proširene odgovornosti, iako je definisan važećim Zakonom o upravljanju otpadom, nije zaživio u Crnoj Gori, pa upravljanje otpadnim gumama u praksi funkcioniše kroz osjećaj društvene odgovornosti i svijesti imalaca ove vrste otpada o značaju pravilnog odlaganja otpadnih guma.

U Crnoj Gori postoji određeni broj privrednih društava/preduzetnika koji posjeduju dozvolu za sakupljanje otpadnih guma. Shodno dobijenim dozvolama, sakupljači mogu sakupljati otpadne gume i skladištiti ih na definisanoj lokaciji određeni vremenski period, nakon čega su dužni da iste trajno zbrinu tako što će ih izvesti iz zemlje ili predati obrađivaču ove vrste otpada.

Prema informaciji dobijenoj iz Agencije za zaštitu životne sredine, u Crnoj Gori nijedno privredno društvo/preduzetnik ne posjeduje dozvolu za obradu otpadnih guma.

Prosječna cijena za sakupljanje, tj. preuzimanje otpadnih guma od imalaca ove vrste otpada, iznosi 200-250 eura po toni otpadnih guma, i tu cijenu plaćaju imalci otpadnih guma sakupljačima.

Iz tog razloga otpadne gume najčešće završavaju na lokalnim kontejnerima predviđenim za odlaganje komunalnog otpada (slike 15-17), gdje bivaju sakupljene od strane komunalnih preduzeća prilikom redovnog pražnjenja kontejnera, tako da na taj način uglavnom dospjevaju na uređenim sanitarnim deponijama.



Slika 15. Otpadne gume pored kontejnera za komunalni otpad (Ulcinj, 2021)



Slika 16. Otpadne gume pored kontejnera za komunalni otpad (Tuzi, 2022)



Slika 17. Otpadne gume pored kontejnera za komunalni otpad (Podgorica, 2022)

Kako sistem proširene odgovornosti ne funkcioniše u Crnoj Gori, a imaoći otpadnih guma dužni su snositi troškove za predaju ove vrste otpada ovlašćenim sakupljačima, svakodnevno se otpadne gume mogu naći odbačene na gomili pored puteva (slika 18).



Slika 18. Otpadne gume na gomili pored puta (Dinoša, 2022)

Nerijetko se otpadne gume mogu naći i na divljim, neuređenim odlagalištima komunalnog otpada (slike 19 i 20).



Slika 19. Otpadne gume na neuređenoj deponiji komunalnog otpada (Tuzi, 2022)



Slika 20. Otpadne gume na neuređenoj deponiji komunalnog otpada (Milješ, 2022)

U 2017. godini, na nelegalan način odložena je veća količina otpadnih guma na teritoriji opštine Cetinje, na neuređenoj, nesanitarnoj deponiji „Vrtieljka“, gdje je deponovao oko 70 tona otpadnih guma (slika 21) [26].



Slika 21. Odložene otpadne gume na nesanitarnoj deponiji „Vrtieljka“ [26]

Takođe, u 2021. godini u kanjonu rijeke Cijevne na nepropisan način odložena je veća količina otpadnih guma, čime je narušen kvalitet životne sredine u tom dijelu kanjona (slike 22 i 23).



Slika 22. Otpadne gume odložene u kanjonu rijeke Cijevne (2021)

Obzirom da je Skupština Glavnog grada je u decembru 2017. godine donijela Odluku o proglašenju Spomenika prirode „Kanjon Cijevne“, kojom se dio kanjona Cijevne proglašava zaštićenim prirodnim dobrom od lokalnog značaja, i svrstava u II kategoriju zaštićenog prirodnog dobra [27], to je nepropisnim odlaganjem veće količine otpadnih guma u zaštićenoj zoni, narušen kvalitet staništa rijetkih biljnih i životinjskih vrsta koje nastanjuju ove predjele, a eventualni požar na ovoj neuređenoj deponiji mogao bi narušiti i zdravlje mještana u okolnim selima.



Slika 23. Otpadne gume deponovane u kanjonu rijeke Cijevne (2021)

Pored nelegalnog deponovanja otpadnih guma, spaljivanje istih je još jedan od načina nepropisnog postupanja sa otpadnim gumama.

Spaljivanje otpadnih guma (slika 24) vrši se u cilju izvlačenja korisnih materijala, u vidu čelične žice, koja se kasnije prodaje na tržištu sirovina.



Slika 24. Nelegalno paljenje otpadnih guma na Ćemovskom polju-Podgorica [7]

8. OPIS TEHNOLOŠKE LINIJE ZA MEHANIČKU OBRADU OTPADNIH GUMA

Mehanička obrada otpadnih guma je postupak reciklaže kojim se izdvajaju gumeni materijali različitih veličina (tabela 56), a koji se mogu koristiti za proizvodnju novih materijala dalje korišćenih za dobijanje mnogobrojnih predmeta praktične upotrebe. Pored gumenih materijala, ovim postupkom se još izdvajau čelik i tkanina, koji takođe nalaze svoju primjenu u proizvodnji raznih materijala i predmeta [28].

Tabela 56. Oznake za različite veličine dobijenih gumenih materijala u Evropi [29].

Vrsta reciklata	Veličina
Šred	50-300 mm
Čips	10-50 mm
Granulat	1-10 mm
Prah	< 1 mm
Fini prah	< 500 μm

Postupak mehaničke obrade bazira se uglavnom na tehnologiji drobljenja. Drobljenje otpadnih guma, kao postupak najčešće se sprovodi na dva načina, i to:

1. Kriogeno drobljenje
2. Ambijentalno drobljenje

Kod kriogenog drobljenja, prethodno isječene gume se tretiraju tečnim azotom, kako bi se postigao efekat zamrzavanja gume, i to na temperaturi od -80°C do -100°C [30].

Ovako smrznuta guma se potom šalje u mlinove sa čekićem, koji proizvode odgovarajuće frakcije gume postupkom drobljenja. Tehnološka linija za kriogeno drobljenje opremljena je i sistemima za izdvajanje tekstila, kao i elektromagnetima za izdvajanje čelika. Glavni nedostatak kriogenog drobljenja otpadne gume predstavlja visoka cijena tečnog azota za hlađenje gumenog otpada [28].

Ambijentalno drobljenje je postupak mehaničke obrade otpadnih guma koji se izvodi na temperaturi okoline (radne sredine), i nije potrebno sprovođiti tretiranje isječenih guma tečnim azotom da bi se postigao efekat zamrzavanja i lakšeg drobljenja [31].

Tehnološka linija za mehaničku obradu (reciklažu) otpadnih guma otpočinje sistemom za utovar cijelih guma u primarnu drobilicu (šreder).

Utovar u primarnu drobilicu vrši se pomoću transportnih traka (slika 25). Na transportnim trakama cijele gume (ili komadi prethodno sječenih velikih guma) najčešće se postavljaju ručno, te se na taj način vrši i doziranje otpadnih guma u primarnu drobilicu.



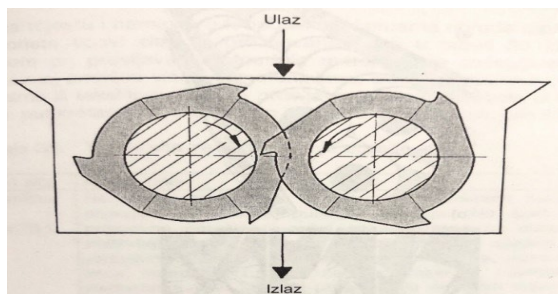
Slika 25. Prikaz tipa transportne trake [32]

Transportnim trakama gume dopijevaju u primarnu drobilicu, tzv. šreder, koji drobi/siječe otpadne gume na parčad veličine od 100 mm do 300 mm. U sklopu primarnog šredera obično se nalaze sita, čijim prosijavanjem se manji komadići gume propuštaju, a veći komadi ponovo vraćaju u primarni šreder, na dodatnu redukciju veličine (slika 26). Drugi prolaz već usitnjenih komada gume redukuju se do veličine od 100 mm do 150 mm, pri čemu komadići gume sadrže čeličnu žicu [29].



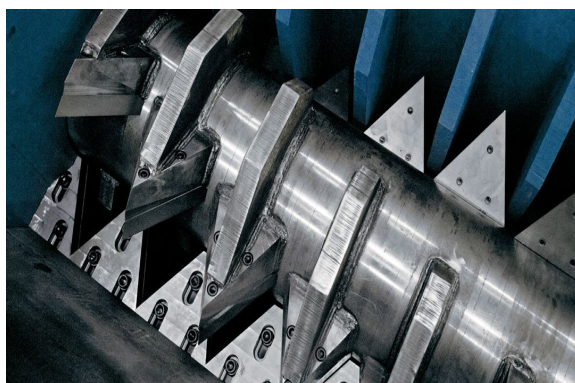
Slika 26. Primarni šreder sa sitom za ponovno vraćanje krupnijih komada [33]

Elastični i žilavo-elastični materijali, kakve su otpadne gume, usitnjavaju se u primarnom šrederu koji funkcioniše po principu mlina sa sjekačima (slika 27). Sastoji se od dvije sporo obrtne osovine na koje su montirani sjekači. Kada otpadna guma dospije između sjekača, ista se siječe na principu makaza. Kako ne bi došlo do oštećenja mlina, te kao bi se spriječilo habanje sjekača, kod većih otpadnih guma (gume OTR mašina) prethodno je potrebno ukloniti bočnu čeličnu žicu [34].



Slika 27. Šematski prikaz mlina sa sjekačima [34]

Šrederi za primarno usitnjavanje otpadnih guma mogu biti sa jednom obrtnom osovinom na kojoj su montirani sjekači (slika 28), ali u praksi najčešća je primjena primarnih šredera sa dvije osovine (slika 29).



Slika 28. Primarni šreder sa jednom osovinom [35]



Slika 29. Primarni šreder sa dvije osovine [36]

Nakon tretiranja cijelih otpadnih guma u primarnom šrederu, izdvajaju se gumeni komadi veličine 100 mm do 300 mm, tzv. šred, koji u sebi sadrži čeličnu žicu (slika 30), a koji se pomoću transportnih traka dalje transportuju do sekundarnog šredera .



Slika 30. Prikaz otpadnih guma prije i nakon drobljenja u primarnoj drobilici (šrederu) [37]

Sekundarni šreder, koji se još naziva i rasper, služi za dodatno usitnjavanje gumenih komada iz primarnog šredera, i odvajanje čelične žice (slika 31).



Slika 31. Primjer sekundarnog šredera [32]

Sekundarni šreder sastoji se iz pokretnih i statičnih noževa (slika 32). Ima mogućnost brze zamjene noževa, kao i podešavanja razmaka noževa čime se optimizira funkcija rezanja. Takođe, dostupna su i sita različitih veličina, koja se postavljaju sa donje strane šredera, kojima se, uz podešavanja razmaka noževa, omogućava proizvodnja različitih frakcija [38].



Slika 32. Izgled noževa u sekundarnom šrederu [32]

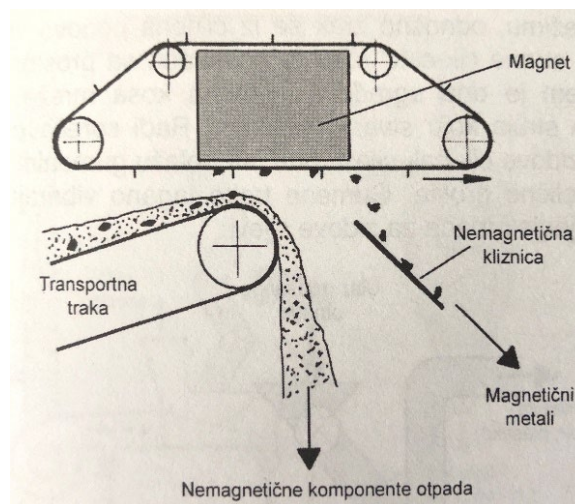
Na slici 33 prikazan je ulazni oblik sječenih guma, i izlazni produkti obrade u sekundarnom šrederu. Izlazna veličina gumenih komadića kreće se od 16 mm do 38 mm [39], dok je izdvojenost čelika od gumenih komadića 98% [35]. Izdvojena frakcija gumenih komadića naziva se čips.



Slika 33. Prikaz ulaznih i izlaznih proizvoda u/iz sekundarnog šredera

Čelična žica se po izlasku iz primarnog šredera odvaja od čipsa pomoću magnetnog izdvajачa. Isti je instaliran iznad izlazne transportne trake, koja odvodi dobijene proizvode iz sekundarnog šredera (raspera).

Magnetni izdvajач se postavlja u vidu kratke magnetne trake, koja zapravo predstavlja transporter u čijem središtu je postavljen snažan stacionarni magnet. Čelična žica se iz glavne transportne trake, po izlazu iz sekundarnog šredera, „lijepi“ za kratku traku u zoni u kojoj djeluje stacionarni magnet. Nakon napuštanja zone djelovanja stacionarnog magneta, čelična žica se odvaja od kratke transportne trake i deponuje kao zasebna sirovina (slike 34 i 35) [34].



Slika 34. Prikaz funkcionisanja magnetnog izdvajачa [34]



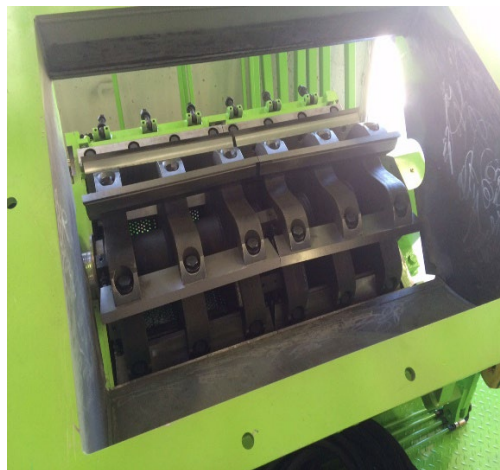
Slika 35. Izdvojena čelična žica [32]

Nakon odvajanja čelične žice, čips koji sadrži tkaninu transportnom trakom putuje do granulatora na dodatno usitnjavanje.

Granulator (slika 36) je uređaj namijenjen za proces dodatnog usitnjavanja gumenih komadića, i predstavlja treću fazu u postupku usitnjavanja gumenog otpada. U granulatoru se čips, iz kojeg je prethodno odvojena čelična žica, pomoću specijalnih noževa (slika 37) usitjava na granule veličine 1-5 mm. Finalni proizvod u ovoj fazi čine 99,9% gumene granule bez tkanine (tekstilna vlakna) [40].



Slika 36. Granulator [41]



Slika 37. Izgled noževa u granulatoru [41]

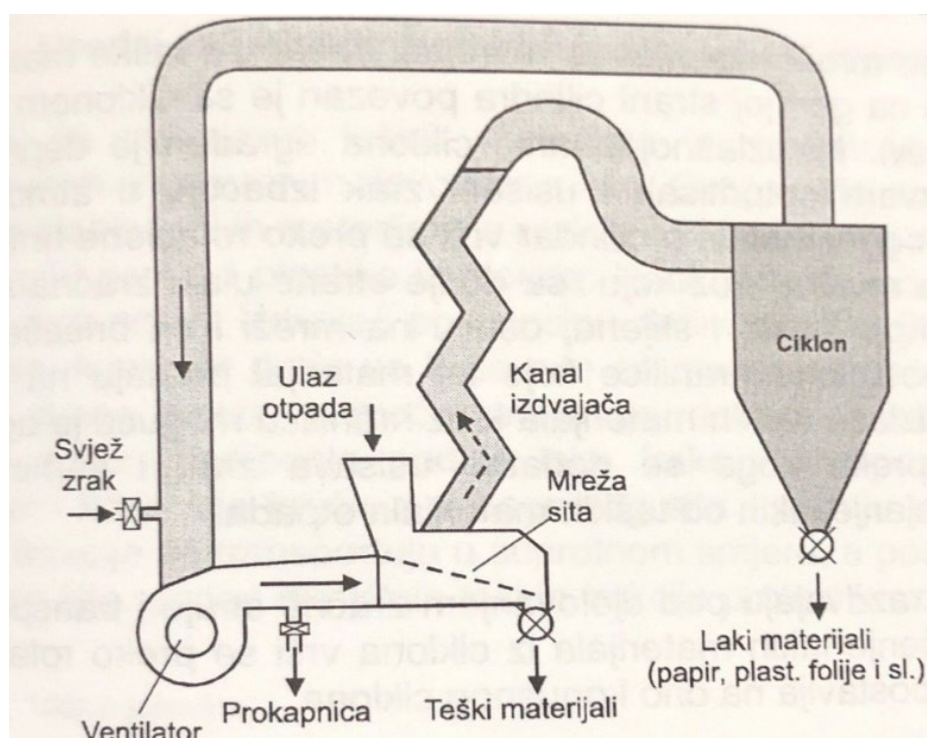
U cilju postizanja što veće čistoće zasebno odvojenih sirovina, tekstil i tkanina se kao fleksibilni materijali moraju odvojiti od gumenih granula.

Tekstil i tkanina se za razliku od čelične žice ne mogu odvajati pomoću magnetnih izdvajča. U cilju izdvajanja navedenih sirovina guma se u granulatoru samelje do veličine iz koje se one lako uklanjaju. Po izdvajanju od gume, tekstil i tkanina se u formi paperja gomilaju u veće strukture, što omogućava njihovo odvajanje od gumenih granula pomoću vibrirajućih sita (slika 38) [42].



Slika 38. Vibrirajuće sito [32]

Gumeni granulata pada kroz sito i putuje do mjesta za njegovo sakupljanje, dok se tekstilna vlakna zadržavaju na vibrirajućem situ i uklanjanju pomoću usisivača. Protok vazduha je još jedna metoda koja se može koristiti u postupku razdvajanja tekstilnih vlakana od gumenih granula. U ovoj metodi, lakša tekstilna vlakna se protokom vazduha suspenduju i uklanjaju, dok teži gumeni granulata pada na dno i sakuplja se zasebno (slika 39) [42].



Slika 39. Šematski prikaz funkcionisanja pneumatskog cik-cak izdvajaa [34]

Po dobijanju čistog gumenog granulata, iz kojeg je u potpunosti odvojena čelična žica i tekstilna vlakna, isti nalazi mnogobrojnu primjenu u proizvodnji različitih gumenih proizvoda, građevinskoj industriji itd. Gumene granule se za dalju upotrebu mogu dodatno umanjiti mljevenjem na veličinu manju od 1 mm, u specijalnim mlinovima (slika 40) koji funkcionišu pomoću specijalnih valjaka za mljevenje (slika 41). Postupci mljevenja granulata na veličine manje od 1 mm fundamentalno se razlikuju od postupaka prethodnog mljevenja, i u tom postupku mora se voditi računa o temperaturi, veličini, završnoj obradi površine i oksidaciji površine. Trenje kojem je izložen gumeni granulata tokom postupka mljevenja uzrokuje zagrijavanje gume do temperature od 130°C, koja dovodi do degradacije polimernih lanaca u gumi, što dalje u

negativnom utiče na hemijsku strukturu dobijenog gumenog praha. Mljevena guma, tj. gumeni prah, najčešće nalazi primjenu u proizvodnji novih guma [42].



Slika 40. Mlin za proizvodnju gumenog praha [43] **Slika 41.** Prikaz valjaka unutar mlina[43]

Gumene granule i prah se shodno željenoj veličini pomoću klasifikatora sakupljaju u velike vreće (slika 42), i skladište do momenta predaje na dalju upotrebu.



Slika 42. Sakupljanje i pakovanje gumenih proizvoda [44]

Ukoliko se u postrojenju planira mehanička obrada otpadnih guma od većih kamiona, OTR (of-the-road) mašina, traktora i slično, prije samog postupka primarnog drobljenja gume potrebno je ukloniti čelične prstenove (tzv. perle) iz gume, kako bi se spriječilo habanje opreme u daljem postupku drobljenja otpadnih guma [34].

Čelični prstenovi ili perle su sastavni elementi koji služe za ojačanje gume kako bi se osigurala njena stabilnost. Za uklanjanje čeličnih prstenova koristi se ekstraktor perli (slika 43) [42].



Slika 43. Ekstraktor perli [45]

Ekstraktor perli funkcioniše na način što velika kuka povlači (čupa) čelične perle iz gume, i uvlači ih u mali razmak kroz čeličnu ploču ekstraktora (slika 44). Guma se tokom postupka izvlačenja perli podupire čeličnom pločom. Ovim postupkom se uklanjaju velike žice iz rubova gume (slika 45) [42].



Slika 44. Postupak izvlačenja čeličnih perli[45]



Slika 45. Čelične perle izvučene iz gume[45]

Takođe, velike gume, naročito gume OTR mašina, moraju se nakon izvlačenja čeličnih perli izrezati na manje djelove (slika 48), kako bi se podvrgle postupku drobljenja u primarnom šrederu. Ovaj postupak sprovodi se pomoću hidrauličnih makaza (slika 47) u specijalno namijenjenim uređajima tzv. rezači guma (slika 46).



Slika 46. Rezač gume [45]



Slika 47. Postupak rezanja OTR gume [45]



Slika 48. Izrezane OTR gume [45]

9. PREDLOG POSTUPKA OBRADE OTPADNIH GUMA U CRNOJ GORI

Na osnovu dobijenih procjena o količini otpadnih guma koje su trenutno uskladištene u Crnoj Gori, kao i procjena o budućim količinama koje će biti generisane, može se predvidjeti tehnološka linija za mehaničku obradu otpadnih guma koja bi zadovoljavala obradu 100% količine otpadnih guma stvorenih u jednoj kalendarskoj godini (polazeći od pretpostavke da bi to bila jedina opcija za tretman otpadnih guma).

Uzimajući u obzir da bi navedena tehnološka linija obrađivala gume prosječno osam sati dnevno, a kako u jednom mjesecu ima u prosjeku 22 radna dana, dobija se podatak da bi se otpadne gume na mjesečnom nivou obrađivale u prosjeku oko 176 sati. Na godišnjem nivou broj radnih sati tehnološke linije za mehaničku obradu otpadnih guma iznosio bi cca 2.112 radnih sati.

Formula za proračun potrebnog kapaciteta postrojenja u 2022. godini:

Postojeće količine otpadnih guma + procijenjene godišnje količine u 2022. godini

÷

Godišnji broj radnih sati postrojenja

$$\begin{array}{rcllcl} \text{slijedi:} & 1.550,437 \text{ tona} + 4.684,520 \text{ tona} & & 6.234,957 \text{ tona} & & \\ & & & & & \\ & & \div & = & \div & = \mathbf{2.95 \text{ t/h}} \\ & & & & & \\ & & 2.112 \text{ radnih sati} & & 2.112 \text{ radnih sati} & \end{array}$$

Formula za proračun potrebnog kapaciteta postrojenja u 2026. godini:

Procijenjene godišnje količine otpadnih guma u 2026. godini

÷

Godišnji broj radnih sati postrojenja

$$\begin{array}{rcll} \text{slijedi:} & 5.524.347 \text{ tona} & & \\ & & \div & = \mathbf{2.61 \text{ t/h}} \\ & & & \\ & & 2.112 \text{ radnih sati} & \end{array}$$

Shodno predviđenom broju radnih sati i ranijih proračuna postojećih i budućih količina otpadnih guma u Crnoj Gori, potreban kapacitet postrojenja za mehaničku obradu iznosi 3 tone po radnom satu. Proračunatim kapacitetom postrojenje bi bilo u mogućnosti obraditi 100% stvorenih otpadnih guma u 2022. godini, a ujedno i postojeće, već uskladištene otpadne gume. Na osnovu ranije procijenjenih godišnjih količina otpadnih guma do i sa 2026. godinom, predloženo postrojenje bi bilo u mogućnosti obraditi i proračunatu količinu godišnjih otpadnih guma za narednih 5 godina.

Ovo postrojenje bi u jednom radnom satu obrađivalo u prosjeku 428 otpadnih automobilskih guma, dok bi mogućnost obrade otpadnih guma od autobusa, kamiona itd. iznosila oko 55 komada po radnom satu.

Količina otpadnih guma koja bi se na dnevnom nivou obrađivala iznosila bi 24 tone, dok bi mjesečna i godišnja količina iznosila 528 tona, odnosno 6.336 tona otpadnih guma (tabela 57).

Tabela 57. Prosječni dnevni, mjesečni i godišnji kapacitet tehnološke linije za obradu otpadnih guma

Tehnološka linija za mehaničku obradu otpadnih guma (kapacitet 3 t/h)	
Dnevni kapacitet	24 t
Mjesečni kapacitet	528 t
Godišnji kapacitet	6.336 t

Uzimajući u obzir predloženi kapacitet postrojenja, buduća pozicija za instalaciju tehnološke linije mogla bi biti u okviru podgoričke deponije „Livade“, u blizini postojećeg postrojenja za demontažu i reciklažu starih motornih vozila. Kako navedena deponija posjeduje zaseban sistem za tretman drenažnih voda iz tijela deponije, na isti sistem bi mogle biti spojene i drenažne vode koje bi se sakupljale uglavnom sa betonske površine na kojoj bi se deponovale gume do momenta njihove obrade. Ove vode, koje uglavnom nastaju spiranjem guma padavinama (ukoliko pozicija za deponovanje nije natkrivena) ili pranjem guma prije postupka obrade, u svom sastavu mogu sadržati ostatke vulkanizerskih ljepila, masnoća i ulja, a takođe i hemikalije za pranje, te je tretman otpadnih voda poželjan prije njihovog ispuštanja u javnu kanalizacionu mrežu i recipijent.

Kako je zbog deponovanja guma uvijek prisutna opasnost od izbijanja požara, što može imati nesagledive negativne posljedice po zdravlje ljudi i životnu sredinu, predložena pozicija u okviru deponije „Livade“ je opravdana i iz razloga što navedena deponija posjeduje poseban fizičko-tehnički sistem zaštite. Ovaj sistem podrazumijeva fizičku zaštitu u vidu stalno prisutnog ljudstva (služba obezbjeđenja), kao i tehnički sistem zaštite u vidu vozila za gašenje požara, nadzornih kamera, protivpožarnih aparata itd.

Sakupljanje otpadnih guma iz drugih opština u Crnoj Gori moglo bi se bazirati na principu jednostavnih Centara za njihovo privremeno skladištenje i sortiranje. Gume bi se sakupljale u svim opštinama i opštinskim naseljima, te manjim vozilima transportovale do najbližeg Centra za skladištenje i sortiranje, u kojem bi se vršio pretovar u veća transportna vozila.

Od Centara za skladištenje i sortiranje, sakupljene gume bi se većim transportnim vozilima odvozile do centralnog postrojenja za mehaničku obradu. Ovakav sistem sakupljanja i transporta ima ekonomsku opravdanost, iz razloga što je transport većih količina otpadnih guma u velikim kontejnerima ili velikim kamionima za transport ekonomski isplativiji od transporta manjim vozilima, kojima se otpadne gume sakupljaju u okviru opština i njihovih naselja.

Takođe, u cilju veće ekonomske isplativosti može se uzeti u obzir i mogućnost transporta otpadnih guma pomoću željezničkog prevoza, jer željeznica u Crnoj Gori povezuje sjevernu i južnu regiju sa centralnom regijom.

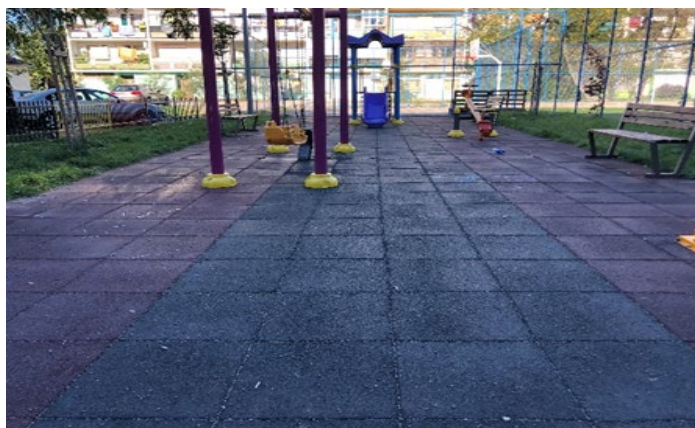
Centralno postrojenje za mehaničku obradu otpadnih guma funkcionisalo bi po principu tehnološke linije koja je opisana u prethodnom poglavlju, a radom iste izdvajale bi se korisne sirovine koje bi našle dalju primjenu u svakodnevnoj upotrebi.

10. PREDLOG ZA UPOTREBU IZDVOJENIH SIROVINA NASTALIH POSTUPKOM MEHANIČKE OBRADJE OTPADNIH GUMA

Crna Gora ima veliki potencijal za dalju upotrebu izdvojenih sirovina kroz postupak mehaničke obrade otpadnih guma.

Izdvojeni gumeni šred i čips veličine od 10 mm do 300 mm nalaze primjenu u građevinarstvu, i to u izradi lakih ispuna za osnove puteva, drenažnih slojeva, toplotne izolacije, razni nasipi itd. Gumeni granulati veličine od 1 mm do 10 mm nalazi primjenu u izradi zaštitnih barijera pored puteva, pružnih prelaza, ležećih policajaca, sportskih podloga, vještačke trave za fudbalske terene, antistres podloge za dječja igrališta, staze za trčanje i drugo. Gumeni prah dobijen mljevenjem granulata može se koristiti za izradu đonova obuće, dihtung ploče, razne tipove točkova, izradu zaptivnih masa itd. [46].

U Podgorici je u posljednje vrijeme izgrađen veliki broj dječjih igrališta (slike 49 i 50), čija podloga je upravo izrađena od gumenog granulata, a koji se u obliku sirovine uvezio iz drugih zemalja.



Slika 49. Dječje igralište (Podgorica 2022)

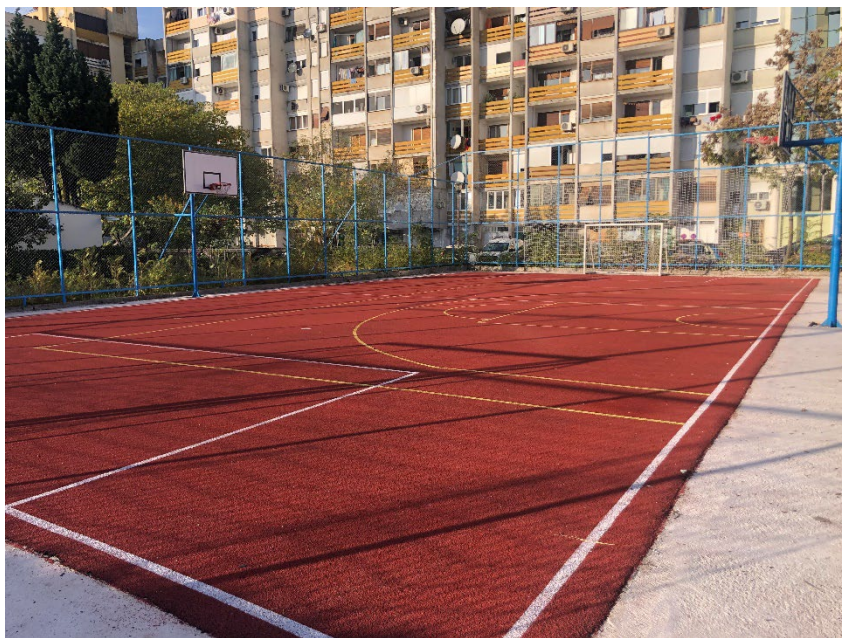


Slika 50. Dječje igralište (Podgorica 2022)

Pored dječjih igrališta, izgrađen je i veliki broj terena za fudbal i košarku, čija podloga je takođe napravljena od gumenog granulata (slike 51 i 52).



Slika 51. Košarkaški teren sa gumenom podlogom (Podgorica 2022)

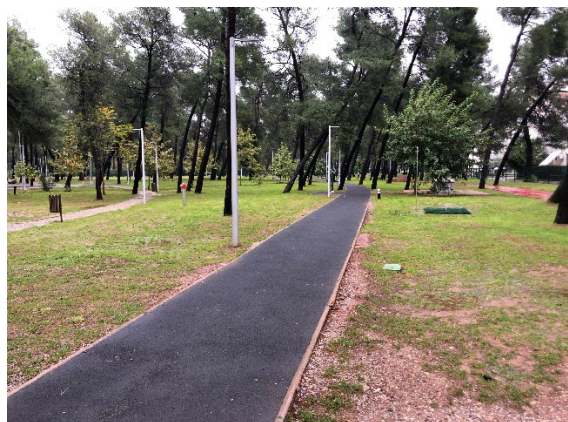


Slika 52. Kombinovani teren za fudbal i košarku sa gumenom podlogom (Podgorica 2022)

Takođe, gumene podloge su u Podgorici našle primjenu i u izgradnji drugih sportsko-rekreativnih zona, poput poligona za trening (slika 53) i staza za trčanje (slika 54).



Slika 53. Poligon za trening (Podgorica 2022)



Slika 54. Staza za trčanje (Podgorica 2022)

Gumeni granulati koji se koriste u izradi podloga za prikazane sportsko-rekreativne terene i dječja igrališta su uvezani iz drugih zemalja, a isti bi mogli biti proizvedeni u Crnoj Gori.

To ukazuje na činjenicu da se u Crnoj Gori ne koristi dovoljno sirovinski potencijal iz otpadnih guma, obzirom da ne postoji postrojenje za njihovu mehaničku obradu, zbog čega se po znatno većoj cijeni nabavlja iz drugih zemalja.

Gore navedeno ukazuje na potrebu obezbjeđenja tehnološkog sistema za mehaničku obradu otpadnih guma, čiji proizvodi bi odmah imali upotrebu na mnogobrojnim lokalitetima širom Crne Gore.

11. ZAKLJUČAK

Na osnovu svega navedenog može se zaključiti sledeće:

1. U hijerarhijskom sistemu upravljanja otpadnim gumama, mehanička obrada i izvlačenje korisnih sirovina u cilju dalje upotrebe ima prednost u odnosu na energetska iskorišćavanje i odlaganje otpadnih guma. Guma kao otpad predstavlja vrijedan izvor korisnih sirovina. Sirovine poput gumenog granulata/praha, čelična žica i tekstilna vlakna, nalaze široku primjenu za proizvodnju mnogobrojnih proizvoda koji se koriste svakodnevno.
2. Evropska unija uvela je tri moguća modela za upravljanje otpadnim gumama, i to: model proširene odgovornosti proizvođača i uvoznika guma, model poreskog sistema i model slobodnog tržišta. Model proširene odgovornosti proizvođača i uvoznika guma je model koji sprovodi najveći broj zemalja članica Evropske unije. Drugi po zastupljenosti je model slobodnog tržišta, dok je najmanje zastupljen model zasnovan na poreskom sistemu.
3. Analizom studija postupanja sa otpadnim gumama u zemljama Evropske unije, jasno je da sve analizirane zemlje uglavnom akcenat stavljaju na mehaničku obradu (reciklažu) otpadnih guma, kao i upotrebu istih u energetske svrhe. Od šest u ovom radu analiziranih zemalja Evropske unije, četiri zemlje (Belgija, Italija, Holandija i Republika Hrvatska) favorizuju sistem mehaničke obrade (reciklaže) otpadnih guma sa ciljem povrata materijala, dok dvije analizirane zemlje (Poljska i Rumunija) prednost daju upotrebi otpadnih guma u energetske svrhe. Sve analizirane zemlje su svoje zadate godišnje ciljeve u dijelu reciklaže i upotrebe otpadnih guma u energetske svrhe ostvarile, što jasno ukazuje da model kojim je uređeno upravljanje otpadnim gumama daje zadovoljavajuće rezultate.
4. Prema obrađenim podacima o količini proizvedenih, sakupljenih i obrađenih otpadnih guma, a koji su dostavljeni iz Agencije za zaštitu životne sredine Crne Gore, može se zaključiti da zakonom propisani sistem proširene odgovornosti proizvođača i uvoznika guma od 2016. godine nije zaživio u Crnoj Gori. U prilog navedenom je i terenski prikaz postupanja sa otpadnim gumama, što jasno ukazuje da se sa gumama uglavnom upravlja na nepropisan način.

5. Na osnovu podataka o broju registrovanih motornih vozila, dostupnih u Upravi za statistiku-MONSTAT, dobijene su približne procjene budućih količina otpadnih guma, koje u 2022. godini na nivou cijele Crne Gore iznose cca 4.684,52 tona. Ista procjena nakon pet godina (u 2026. godini), a shodno tendenciji rasta broja motornih vozila u Crnoj Gori, iznosi cca 5.524,347 tona otpadnih guma. Količina trenutno postojećih, uskladištenih otpadnih guma iznosi približno 1.550,437 tona.
6. Upoređujući procijenjene trenutne i buduće količine otpadnih guma u Crnoj Gori sa godišnjim količinama analiziranih zemalja Evropske unije, može se zaključiti da je Crna Gora mali generator ove vrste otpada, te sprovođenje modela proširene odgovornosti proizvođača i uvoznika guma ne bi trebalo da predstavlja kompleksan zadatak.
7. Predložena tehnološka linija za mehaničku obradu otpadnih guma, sa kapacitetom obrade od 3 t/h, bila bi dovoljna za obradu 100% otpadnih guma koje se na godišnjem nivou generišu u Crnoj Gori. Postrojenje ovog kapaciteta obrade bilo bi u mogućnosti da obradi i već postojeće, uskladištene količine otpadnih guma, zajedno sa proračunatim količinama otpadnih guma koje će biti generisane u toku 2022. godine.
Obzirom da je Crna Gora mali generator ove vrste otpada, jedno postrojenje predloženog kapaciteta bi bilo dovoljno za potrebe Crne Gore.
8. Da bi sistem proširene odgovornosti proizvođača i uvoznika guma zaživio u Crnoj Gori, potrebno je u formi podzakonskog akta (pravilnika) u potpunosti definisati način postupanja sa otpadnim gumama, kao i državne ciljeve u dijelu postotka obrade otpadnih guma od ukupnog broja sakupljenih otpadnih guma u jednoj kalendarskoj godini, a od kojih učesnici sistema proširene odgovornosti ne mogu i ne smiju odstupati. Takođe je neophodno da nadležno Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma Crne Gore u okviru Agencije za zaštitu životne sredine Crne Gore, formira sektor u kojem bi se u formi registra prijavljivali i evidentirali svi proizvođači i uvoznici guma (mogu se prijavljivati i proizvođači i uvoznici drugih proizvoda koji podliježu modelu proširene odgovornosti). Proizvođači i uvoznici guma imali bi obavezu ovom sektoru uredno dostavljati podatke o količini guma koje su proizvedene ili uvezene i stavljene na tržište na teritoriji Crne Gore.

9. U sistemu proširene odgovornosti, proizvođači i uvoznici guma bili bi dužni nadležnom ministarstvu i agenciji dostaviti plan sakupljanja i predaje na obradu otpadnih guma na teritoriji cijele Crne Gore, u kojem bi jasno definisali sopstvene obaveze, ili bi ovlastili drugo pravno lice, koje bi u njihovo ime bilo nadležno za organizaciju, sprovođenje i nadzor nad sprovođenjem postupka sakupljanja i predaje na obradu otpadnih guma, tzv. organizacija za odgovornost proizvođača. Za sprovođenje pripremljenog plana prethodno bi bila potrebna saglasnost nadležne agencije.

10. U cilju efikasnijeg sakupljanja, potrebno je unaprijed targetirati ona mjesta u kojima nastaju otpadne gume, kao npr. vulkanizerske radnje, automehaničarske radnje, vozni parkovi javnih i privatnih preduzeća itd., te iste informisati o obavezi primopredaje otpadnih guma ovlašćenim sakupljačima, uz oslobađanje od plaćanja novčane nadoknade za sakupljanje. Predaja otpadnih guma na ovaj način, te adekvatna kaznena politika za odstupanje od definisanog, predstavlja podsticajnu mjeru za proizvođače i imaoce otpadnih guma, a kojima se u konačnom unapređuje sistem sakupljanja otpadnih guma.

Nepoštovanje već postojećih zakonskih propisa koji uređuju sistem upravljanja otpadnim gumama u Crnoj Gori, ukazuju na alarmantnost uvođenja jedinstvenog sistema kroz koji bi se vodila kvalitetna evidencija i monitoring o količini uvezenih novih guma, kao i evidencija o količini zbrinutih otpadnih guma, koja u određenom vremenskom periodu mora biti ekvivalentna ili približno ekvivalentna.

LITERATURA:

- [1] *Stanojevic, D., Rajkovic, M. and Toskovic, D. (2011). Management of used tires, accomplishments in the world, and situation in Serbia. Hemijska industrija. 65. 727-738.*
- [2] *Fiksel, J., Bakshi, B., Baral, A., Guerra, E. and DeQuervain, B. (2010). Comparative life cycle assessment of beneficial applications for scrap tires. Clean Technologies and Environmental Policy. 13. 19-35.*
- [3] *Bradley, L.G., Pattanayak, S.K., Depro, B.M. and Bingham, T.H. (2000). Economic Analysis of the Rubber Tire Manufacturing MACT. Abt Associate report, EPA Contract Number 68-D-99-024, RTI Project Number 7647-001-010*
- [4] *Sebolaa, M. R., Mativengaa, P. T., and Pretoriusa, J. (2018). A Benchmark Study of Waste Tyre Recycling in South Africa to European Union Practice*
- [5] *Hoyer, S., Kroll, L., and Sykutera, D., (2020). Technology comparison for the production of fine rubber powder from end of life tyres. Procedia Manufacturing. 43. 193-200.*
- [6] *United Nations Environment Programme, International Environmental Technology Centre (2016). Compendium of Technologies for the Recovery of Materials/Energy from End of Life (EoL) Tyres, Final Report*
- [7] *„Studija izvodljivosti za preuzimanje, transport, lagerovanje, sortiranje otpadnih guma - pneumatika u Glavnom gradu Podgorici.“, Medix d.o.o. Podgorica, (2021)*
- [8] *Pravilnik o klasifikaciji otpada i katalogu otpada (“Sl. list CG”, br. 059/13 od 26.12.2013, 083/16 od 31.12.2016. godine).*
- [9] *Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste.*
- [10] *Zakon o upravljanju otpadom (“Sl. List CG”, br. 064/11 od 29.12.2011, 039/16 od 29.06.2016).*
- [11] *Pravilnik o načinu vođenja evidencije otpada i sadržaju formulara o transportu otpada (“Sl. list Crne Gore”, br. 50/12 od 01.10.201).*

- [12] *Godišnja statistika saobraćaja, skladištenja i veza-MONSTAT (2018).*
(<http://monstat.org/userfiles/file/saobracaj/2018/PUBLIKACIJA%20GODISNJA%20STATISTIKA%20SAOBRACAJA%202018-cg.pdf>)
- [13] *Godišnja statistika saobraćaja, skladištenja i veza-MONSTAT (2019).*
(<https://www.monstat.org/uploads/files/Saobracaj/2019k/PUBLIKACIJA%20GODISNJA%20STATISTIKA%20SAOBRACAJA%202019-cg.pdf>)
- [14] *Godišnja statistika saobraćaja, skladištenja i veza-MONSTAT (2020).*
([https://www.monstat.org/uploads/files/Saobracaj/2020/PUBLIKACIJA%20GODISNJA%20STATISTIKA%20SAOBRACAJA%202020-cg%20\(1\).pdf](https://www.monstat.org/uploads/files/Saobracaj/2020/PUBLIKACIJA%20GODISNJA%20STATISTIKA%20SAOBRACAJA%202020-cg%20(1).pdf))
- [15] *Godišnja statistika saobraćaja, skladištenja i veza-preliminarni podaci-MONSTAT (2021).*
([https://www.monstat.org/uploads/files/Saobracaj/2021/PUBLIKACIJA%20GODISNJA%20STATISTIKA%20SAOBRACAJA%202021-cg%20\(1\).pdf](https://www.monstat.org/uploads/files/Saobracaj/2021/PUBLIKACIJA%20GODISNJA%20STATISTIKA%20SAOBRACAJA%202021-cg%20(1).pdf))
- [16] *Tsang, H.H. (2012). Uses of Scrap Rubber Tires. In: Rubber: Types, Properties and Uses, Gabriel A.Popa (Ed.), ISBN: 978-1-61761-464-4, Nova Science Publishers, Inc., New York, U.S., pp. 477-492.*
- [17] *Torretta, V., Rada, E.C., Ragazzi, M., Trulli, E., Istrate, I., and Cioca, L-I., (2015). Treatment and disposal of tyres: Two EU approaches. A review. Waste Management. 45. 10.1016/j.wasman.2015.04.018.*
- [18] *Sienkiewicz, M., Kucinska-Lipa, J., Janik, H., Balas, A. (2012). Progress in used tyres management in the European Union: A review.*
- [19] *Mechanical Tyre Recycling Fact Sheet-(EuRIC 2020).*
([file:///C:/Users/Intel%20i3/Downloads/EuRIC%20MTR%20mechanical%20tyre%20recycling%20Fact%20sheet%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Intel%20i3/Downloads/EuRIC%20MTR%20mechanical%20tyre%20recycling%20Fact%20sheet%20(1).pdf))
- [20] *Winternitz, K., Heggie, M., Baird, J. (2019). Extended producer responsibility for waste tyres in the EU: Lessons learnt from three case studies – Belgium, Italy and the Netherlands. Waste Management.89. 386-396. 10.1016/j.wasman.2019.04.023.*
- [21] *Bianco, I., Panepinto, D., and Zanetti, M.(2021) End-of-life tyres: Comparative life cycle assessment of treatment scenarios. Applied sciences. 11. 3599. 10.3390/app11083599.*

- [22] Godlewska, J., (2017). *Recovery and Recycling of Waste Tires in Poland*. *Procedia Engineering*. 182. 10. 1016/j.proeng. 2017.03.173.
- [23] *Zakon o gospodarenju otpadom („Narodne novine“ broj: 84/2021)*
- [24] *Pravilnik o gospodarenju otpadnim gumama („Narodne novine“ broj: 113/2016)*
- [25] *Izvešće o gospodarenju otpadnim vozilima i otpadnim gumama za 2020. godinu- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (2021).*
https://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Izvjescia/ostalo/OTP_Izvjesc5%a1%c4%87e%20o%20otpadnim%20vozilima%20i%20gumama%20za%202020_FINAL_web.pdf
- [26] <https://www.vijesti.me/vijesti/drustvo/73501/vlasnik-mateja-prosuo-70-tona-guma-na-vrtijeljku>
- [27] *Odluka o proglašenju spomenika prirode „Kanjon Cijevne“, Podgorica (2017)*
https://podgorica.me/db_files/Urbanizam/Dokumenta/odluka_o_proglašenju_spomenika_prirode_kanjon_cijevne_-_usvojena.pdf
- [28] *Sienkiewicz, Maciej & Kucińska-Lipka, Justyna & Janik, Helena & Balas, Adolf. (2012). Progress in used tyres management in the European Union: A review. Waste management (New York, N.Y.). 32. 1742-51. 10.1016/j.wasman.2012.05.010.*
- [29] *Edeskär, T.(2006), Use of Tyre Shreds in Civil Engineering Applications - Technical and Environmental Properties. Doctoral thesis, Luleå University of Technology Department of Civil and Environmental Engineering Division of Mining and Geotechnical Engineering 2006:67|ISSN: 1402-1544|ISRN: LTU-DT—06/67--SE*
- [30] *Hodolič, J., Stević, M., Vukelić, Đ., Zajac, A. (2008) Reciklaža i prerada otpadnih pneumatika. u: Festival Kvaliteta, 3 konferencija o kvalitetu života, Kragujevac*
- [31] *Pehlken, A., & Essadiqi, E.. (2005). Scrap Tire Recycling in Canada. 10.13140/2.1.1941.8400.*
- [32] *Tire Recycling Equipment Team, Lineup & Recycling Process (ECO GREEN Equipment, USA)*

https://connectamericas.com/sites/default/files/company_files/2017-ECOGreenEquipment-Lineup%2C%20Team%2C%20Process_V2%20%281%29_0.pdf

[33] *Tyre Recycling Machine Price, Reliable Manufacturer of Tyre Recycling Plant*
(<https://www.tyreshredderprice.com/tyre-recycling-plant/>)

[34] *Sredojević, J., (2003). Obrada i deponije otpada. Mašinski fakultet u Zenici*

[35] *The best of tyre recycling (Eldan Recycling)*
(<https://www.arcon-environmental.hu/getattachment/9852a1ac-14ef-40d3-80b5-e979509cb8a9/Tyre-recycling-brochure.pdf>)

[36] *Tire Recycling, Knife Training Module (Hyde Industrial Blade Solutions)*
(<https://www.industrialbladesandknives.com/wp-content/uploads/2019/07/Training-Module-Tire-Recycling.pdf>)

[37] *So you want to recycle tires?- (Vecoplan)*
(https://www.vecoplanllc.com/downloads/dl/file/id/54/product/0/tire_startup_paged.pdf)

[38] *ELDAN Multi Purpose Rasper*
(https://www.arcon-environmental.hu/getattachment/b2755d0b-0bd7-48ad-ba7d-5a4d0cfec749/MPR_80_120_160_200.pdf)

[39] *Wire-free chip system/ECO grater secondary shredder (Eco Green equipment)*
(https://ecogreenequipment.com/wp-content/uploads/2019/07/Grater_Brochure.K.pdf)

[40] *Shredwell: We Transform Waste into Value.*
(<https://www.shredwell-recycling.com/product-items/rubber-granulator/#>)

[41] *ECO GREEN*
(<https://ecogreenequipment.com/equipment/eco-granulator/>)

[42] *Xiao, Z., Pramanik, A., Basak, A.K., Prakash, C., Shankar, S. (2022).
Material recovery and recycling of waste tyres-A review*

[43] *ECO GREEN*
(<https://ecogreenequipment.com/equipment/eco-krumbuster/>)

[44] *ECO GREEN*

[\(https://ecogreenequipment.com/equipment/bagging-stations/\)](https://ecogreenequipment.com/equipment/bagging-stations/)

[45] *Truck, OTR and forklift tire downsizing (Salvadori)*

[\(https://www.arcon-environmental.hu/getattachment/2a073a1d-2ac6-4c89-81a7-1977f9b32a5a/TYRE-DOWNSIZING-BROCHURE.pdf\)](https://www.arcon-environmental.hu/getattachment/2a073a1d-2ac6-4c89-81a7-1977f9b32a5a/TYRE-DOWNSIZING-BROCHURE.pdf)

[46] *Đekić, P., Temeljkovski, D., Nusev, S. (2010) Izbor optimalnog procesa reciklaže otpadnih pneumatika, broj rada: 8 (2010) 2,174, 65-72*

