

# Zbrinjavanje industrijskog otpada u Međimurskoj županiji na primjeru tvrtke Unimer d.o.o. - Čakovec

---

Mikec, Kristinka

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:110:428295>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-22**



Repository / Repozitorij:

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



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU  
STRUČNI STUDIJ ODRŽIVI RAZVOJ

KRISTINKA MIKEC

**ZBRINJAVANJE INDUSTRIJSKOG OTPADA U  
MEĐIMUSKOJ ŽUPANIJI NA PRIMJERU TVRTKE  
"UNIMER" D.O.O. - ČAKOVEC**

ZAVRŠNI RAD

ČAKOVEC, 2022.

MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU  
STRUČNI STUDIJ ODRŽIVI RAZVOJ

KRISTINKA MIKEC

**ZBRINJAVANJE INDUSTRIJSKOG OTPADA U  
MEĐIMUSKOJ ŽUPANIJI NA PRIMJERU TVRTKE  
"UNIMER" D.O.O. - ČAKOVEC**

**INDUSTRIAL WASTE DISPOSAL IN MEĐIMURJE  
COUNTY ON THE EXAMPLE OF  
"UNIMER" LTD. – ČAKOVEC**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:  
Goran Sabol, v.pred.

ČAKOVEC, 2022.

## ZAHVALA

Posebnu zahvalnost iskazujem mojem mentoru Goranu Sabolu, na uloženom trudu i vremenu te na stručnim savjetima kojima mi je pomogao pri izradi ovog završnog rada.

Najveću zahvalnost dugujem svojoj djeci i roditeljima, koji su uvijek bili uz mene te mi pružili podršku i razumijevanje tijekom studiranja i izrade završnog rada.

Kristinka Mikec

**MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU**  
**ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD**

Čakovec, 15. veljače 2022.

država: **Republika Hrvatska**  
Predmet: **Održivo gospodarenje otpadom-izvanredni**  
Područje: **8 INTERDISCIPLINARNA PODRUČJA ZNANOSTI**

**ZAVRŠNI ZADATAK br. 2021-OR-I-52**

Pristupnik: **Kristinka Mikec (0313024677)**  
Studij: **izvanredni preddiplomski stručni studij Održivi razvoj**  
Smjer: **Ekoinženjerstvo**

Zadatak: **Zbrinjavanje industrijskog otpada u Međimuskoj županiji na primjeru tvrtke Unimer d.o.o., Čakovec**

**Opis zadatka:**

Pod industrijskim otpadom podrazumijeva se svaka vrsta otpada koja nastaje u proizvodnim i uslužnim poslovnim procesima a po svojim svojstvima, obimu i količinama bitno se razlikuje od komunalnog otpada. S obzirom na način nastanka u poslovnim procesima, industrijski otpad može biti neprocesni i procesni otpad koji obično nastaje u proizvodnim procesima kao nusprodukt te je s obzirom na vrstu industrije, različit po svojim kemijskim i fizikalnim karakteristikama.

U sklopu završnog rada za primjer će se uzeti tvrtka Unimer d.o.o. Čakovec koja predstavlja značajan element sustava gospodarenja industrijskim otpadom na području cijele Međimurske županije te svojim funkcioniranjem značajno pridonosi podizanju svijesti o zaštiti okoliša i važnosti održivog razvoja kao temeljne pretpostavke zadovoljavanja potreba budućih generacija.

Zadatak uručen pristupniku: 15. veljače 2022.

Rok za predaju rada: 20. rujna 2022.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za  
završni ispit:



Goran Sabol, mag. ing. geoling. pred.

## SAŽETAK

Suvremena društva su, prije svega, društva rizika. Karakterizira ih izrazito ubrzani razvoj novih industrijskih tehnologija i potrošnja materijalnih dobara. Kao posljedica toga, rizik od ugrožavanja načina života ljudi i onečišćenja okoliša uslijed nastanka sve većih količina svih vrsta otpada (pa tako i industrijskog) postaje sve veći i nužno je njime upravljati na prihvatljiv način.

Republika Hrvatska počela je graditi cjelovit sustav gospodarenja otpadom koji je osnovni uvjet za učinkovito upravljanje rizikom. Osnovni elementi spomenutog sustava su jedinice područne samouprave – županije. Međimurska županija jedna je od industrijski najrazvijenijih županija u državi što implicira i "proizvodnju" sve većih količina industrijskog otpada.

Na razini županije postoji niz tvrtki koje se bave zbrinjavanjem neopasnog industrijskog otpada (prvenstveno metalnog) a jedna od najjačih je "Unimer" d.o.o. – Čakovec. U ovom radu prikazani i analizirani su poslovni procesi zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada tvrtke s naglaskom na metalni otpad. Temeljem dobivenih rezultata, došlo se do određenih prijedloga poboljšanja postojećih procesa koji mogu značajno poboljšati funkcioniranje sustava zbrinjavanja industrijskog otpada tvrtke te na taj način pozitivno utjecati na cijeli sustav zbrinjavanja otpada na razini Međimurske županije.

***Ključne riječi:*** industrijski otpad, Međimurska županija, metalni otpad, poslovni procesi, rizik, "Unimer" d.o.o. – Čakovec, zbrinjavanje.

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	5
2. INDUSTRIJSKI OTPAD .....	7
2.1. Pojam industrijskog otpada .....	7
2.2. Grupe i vrste industrijskog otpada .....	7
2.3. Otpad (industrijski) u Republici Hrvatskoj sa osvrtom na Međimursku županiju .....	9
3. SUSTAV ZBRINJAVANJA INDUSTRIJSKOG OTPADA U MEĐIMURSKOJ ŽUPANIJI .....	15
3.1. Zakonski propisi u Republici Hrvatskoj .....	15
3.2. Osnove sustava zbrinjavanja industrijskog otpada .....	19
3.2.1. Osnovna obilježja Međimurske županije .....	19
3.2.2. Elementi i struktura sustava .....	21
3.2.3. Funkcija sustava .....	24
4. TVRTKA "UNIMER" D.O.O. – ČAKOVEC .....	25
4.1. Misija, vizija i ciljevi .....	27
4.2. Organizacijska struktura .....	27
4.3. Poslovni resursi tvrtke .....	28
4.3.1. Ljudski resursi .....	28
4.3.2. Materijalni resursi .....	29
4.4. Ciklus usluge zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada .....	31
4.5. Procesi zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada .....	33
4.5.1. Dekompozicija usluge zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada .....	33
4.5.2. Prikaz procesa zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada .....	35
4.5.2.1. Proces prikupljanja neopasnog metalnog otpada .....	37
4.5.2.2. Proces prihvata neopasnog metalnog otpada .....	38
4.5.2.3. Proces skladištenja neopasnog metalnog otpada .....	39
4.5.2.4. Proces mehaničke obrade neopasnog metalnog otpada .....	40
4.6. Mogućnosti poboljšanja usluge zbrinjavanja neopasnog metalnog otpada .....	42
5. ZAKLJUČAK .....	45
6. LITERATURA .....	46
7. POPIS SLIKA .....	48
8. POPIS TABLICA .....	49

## **1. UVOD**

Suvremena društva su vrlo kompleksna i temelje se na interakciji ljudi, tehnologija i prirode. Kao takva, ispunjena su rizicima od kojih su neki vrlo opasni za sigurnost ljudi, njihovu imovinu i prirodni okoliš. Jedan od takvih rizika vezan je za stvaranje sve većih količina industrijskog (opasnog i neopasnog) otpada koji je uvjetovan naglim razvojem različitih industrija (pogotovo u 20. stoljeću) koje u svojim procesima "proizvode" ovu vrstu otpada. Kao odgovor na taj rizik, svaka država pa tako i Republika Hrvatska mora izgraditi učinkovit sustav gospodarenja industrijskim otpadom koji se, prije svega, oslanja na županije kao osnovne elemente sustava.

Međimurska županija spada u jednu od industrijski najrazvijenijih županija u državi što implicira i stvaranje značajnih količina industrijskog otpada. Na području županije posluje određen broj tvrtki koje su se specijalizirale za zbrinjavanje neopasnog industrijskog otpada (pogotovo metalnog).

Cilj ovog rada je prikazati i analizirati poslovne procese zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada na području Međimurske županije s naglaskom na metalni otpad s primjerom tvrtke "Unimer" d.o.o. – Čakovec kao jedne od najjačih tvrtki na području Sjeverozapadne Hrvatske. Analizom poslovnih procesa dobiti će određena saznanja koja će biti osnova za prijedloge poboljšanja sustava zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada tvrtke "Unimer" d.o.o. – Čakovec.

Nakon uvodnih razmatranja, u drugom poglavlju rada se metodom deskripcije prikazuju osnovni pojmovi vezani za industrijski otpad (pojam, grupe i vrste). U nastavku poglavlja analizom dostupne literature prikazuje se stanje industrijskog otpada u Republici Hrvatskoj s naglaskom na Međimursku županiju.

Sustav zbrinjavanja industrijskog otpada Međimursku županiju predmet je analize u trećem poglavlju. U te svrhe, prikazani su zakonski i podzakonski uvjeti funkcioniranja spomenutog sustava te je utvrđena njegova uloga i odnos s državnim sustavom gospodarenja otpadom. Osim toga, u poglavlju je definirana funkcija sustava zbrinjavanja industrijskog otpada, njegovi elementi i njihov međusobni odnos (struktura sustava).

U četvrtom poglavlju rada analizirana je tvrtka "Unimer" d.o.o. – Čakovec kao jedan od najznačajnijih poslovnih subjekata koji se bavi zbrinjavanjem neopasnog industrijskog otpada



na području Međimurske županije. U prvom dijelu poglavlja analizom internih dokumenata tvrtke prikazani su osnovni parametri vezani za tvrtku (misija, vizija, ciljevi) te njezini ljudski i materijalni resursi. U glavnom dijelu poglavlja prikazan je ciklus usluge zbrinjavanja industrijskog metalnog otpada s naglaskom na poslovne procese u fazi korištenja. U te svrhe, izrađeni su dijagrami dekompozicije svakog procesa usluge i opisane njihove aktivnosti što prikazuje njihovo odvijanje na cjelovit način. Temeljem saznanja dobivenih analizom procesa, u završnom dijelu poglavlja predložene su vrlo konkretne mogućnosti poboljšanja usluge zbrinjavanja neopasnog metalnog otpada koje mogu poboljšati učinkovitost poslovanja tvrtke.

Zaključna razmatranja prikazana su šestom poglavlju rada. Na sažet način prikazani su rezultati rada s naglaskom na rizike kojima tvrtka "Unimer" d.o.o. – Čakovec mora efikasnije upravljati kako bi i dalje mogla funkcionirati na prihvatljiv način u uvjetima vrlo dinamične industrije zbrinjavanja otpada.

## **2. INDUSTRIJSKI OTPAD**

U najširem smislu, otpad je svaka tvar ili predmet koje posjednik odbacuje, namjerava ili mora odbaciti [1]. Najčešća podjela otpada u literaturi uglavnom je vezana za dva kriterija i to:

- s obzirom na opasnost i utjecaj otpada na zdravlje ljudi i okoliš,
- prema mjestu nastanka.

Uredbom o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s obzirom na njegovu opasnost i utjecaj na zdravlje ljudi i okoliš (NN 50/2005) otpad je podijeljen u tri kategorije i to: opasni, neopasni i inertni otpad.

S obzirom na mjesto nastanka, otpad se može podijeliti na komunalni i industrijski otpad<sup>1</sup>.

### **2.1. POJAM INDUSTRIJSKOG OTPADA**

Pod pojmom industrijskog otpada podrazumijeva se otpad koji nastaje u proizvodnim procesima, ustanovama i uslužnim djelatnostima, a po količinama, sastavu i svojstvu razlikuje se od komunalnog otpada [2].

Industrijski otpad su rabljeni materijali, sirovine i drugi elementi koji su izgubili svoje kvalitete i postali beskorisni u primarnim poslovnim procesima promatrane industrije. Izvor industrijskog otpada ovisi o profilu poslovnog subjekta (metalopreradaivački, poljoprivredni, kemijski i sl.). Industrijski otpad nastaje u gotovo svim vrstama industrije ili na lokacija na kojima se industrije nalaze, ali se njegov značajan dio u budućnosti može zbrinuti ili ponovno koristiti, najčešće kao sirovina ili energetska materijal. Može se reći da je industrijski otpad direktna posljedica gospodarskog rasta neke države a njegove su količine vrlo pouzdan pokazatelj razvijenosti nekog društva. Iako danas ne postoji točan uvid u to tko, što i koliko industrijskog otpada proizvodi [3], vrlo je vjerojatno da su najveći proizvođači industrijskog otpada upravo industrijski najrazvijenije zemlje u svijetu.

### **2.2. GRUPE I VRSTE INDUSTRIJSKOG OTPADA**

S obzirom na vrlo veliku raznolikost industrija i proizvodnih procesa koji se u njima odvijaju, postoji niz specifičnih vrsta industrijskog otpada koji se razlikuju po svojim fizikalnim i

---

<sup>1</sup> U literaturi se može naći i pojam proizvodni ili tehnološki otpad.

kemijskim osobinama. Industrijski otpad javlja se u krutom, polukrutom i tekućem stanju. On obuhvaća elektronski otpad, ambalažu, otpadni mulj, kožu, gumu, otpadna ulja, staklo, drvo, krzno, metale, plastiku i još niz materijala koji nastaju u industrijskim procesima. U tom smislu, industrijski se otpad može podijeliti na neprocesni (ambalažni otpad, uredski otpad) i procesni (otpadne tvari specifične za svaku industriju i razlikuju se po kemijskim i fizikalnim svojstvima).

Pravilnikom o katalogu otpada (NN 90/15), Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja Republike Hrvatske je 2015.g. propisalo preko 800 vrsta industrijskog otpada koji je sistematiziran u dvadeset grupa s obzirom na mjesto nastanka i njegove karakteristike (Tablica 1.).

Tablica 1. Popis grupa industrijskog otpada po mjestu nastanka

OZNAKA GRUPE	MJESTO NASTANKA INDUSTRIJSKOG OTPADA
01	OTPAD KOJI NASTAJE PRI ISTRAŽIVANJU, EKSPLOATIRANJU I FIZIKALNO-KEMIJSKOJ OBRADI MINERALNIH SIROVINA
02	OTPAD IZ POLJOPRIVREDE HORTIKULTURE, PROIZVODNJE VODENIH KULTURA, ŠUMARSTVA, LOVSTVA I RIBARSTVA, PRIPREMANJA I PRERADE HRANE
03	OTPAD OD PRERADE DRVETA I PROIZVODNJE DRVENIH PANELA I NAMJEŠTAJA, CELULOZE, PAPIRA I KARTONA
04	OTPAD IZ KOŽARSKE, KRZNARSKE I TEKSTILNE INDUSTRIJE
05	OTPAD OD RAFINIRANJA NAFTE, PROČIŠĆAVANJA PRIRODNOG PLINA I PIROLITIČKE OBRADU UGLJENA
06	OTPAD IZ ANORGANSKIH KEMIJSKIH PROCESA
07	OTPAD IZ ORGANSKIH KEMIJSKIH PROCESA
08	OTPAD OD PROIZVODNJE, FORMULACIJE, DOBAVE I UPORABE PREVLAKA (BOJE, LAKOVI I STAKLASTI EMAJLI), LJEPILO, SREDSTAVA ZA BRTVLJENJE I TISKARSKIH TINTA
09	OTPAD IZ FOTOGRAFSKE INDUSTRIJE
10	OTPAD IZ TERMIČKIH PROCESA
11	OTPAD OD KEMIJSKE POVRŠINSKE OBRADU I PREVLAČENJA METALA I DRUGIH MATERIJALA; HIDROMETALURGIJE OBOJENIH METALA
12	OTPAD OD MEHANIČKOG OBLIKOVANJA TE FIZIKALNE I MEHANIČKE POVRŠINSKE OBRADU METALA I PLASTIKE
13	OTPADNA ULJA I OTPAD OD TEKUĆIH GORIVA (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19)
14	OTPAD OD ORGANSKIH OTAPALA, RASHLADNIH I POTISNIH TVARI (osim 07 i 08)

15	OTPADNA AMBALAŽA; APSORBENSI, TKANINE ZA BRISANJE, FILTARSKI MATERIJALI I ZAŠTITNA ODJEĆA KOJA NIJE SPECIFICIRANA NA DRUGI NAČIN
16	OTPAD KOJI NIJE DRUGDJE SPECIFICIRAN U KATALOGU
17	GRAĐEVINSKI OTPAD I OTPAD OD RUŠENJA OBJEKATA (UKLJUČUJUĆI ISKOPANU ZEMLJU S ONEČIŠĆENIH LOKACIJA)
18	OTPAD KOJI NASTAJE KOD ZAŠTITE ZDRAVLJA LJUDI I ŽIVOTINJA I/ILI SRODNIH ISTRAŽIVANJA (osim otpada iz kuhinja i restorana koji ne potječe iz neposredne zdravstvene zaštite)
19	OTPAD IZ GRAĐEVINA ZA GOSPODARENJE OTPADOM, UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA IZVAN MJESTA NASTANKA I PRIPREMU PITKE VODE I VODE ZA INDUSTRIJSKU UPORABU
20	KOMUNALNI OTPAD (OTPAD IZ KUĆANSTAVA I SLIČNI OTPAD IZ USTANOVA I TRGOVINSKIH I PROIZVODNIH DJELATNOSTI) UKLJUČUJUĆI ODVOJENO SAKUPLJENE SASTOJKE KOMUNALNOG OTPADA

Izvor: Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15) [4]

S obzirom da kategorije otpada prikazane u Tablici 1 i svojstva kojima djeluje na zdravlje ljudi i okoliš, otpad (industrijski) se može podijeliti na:

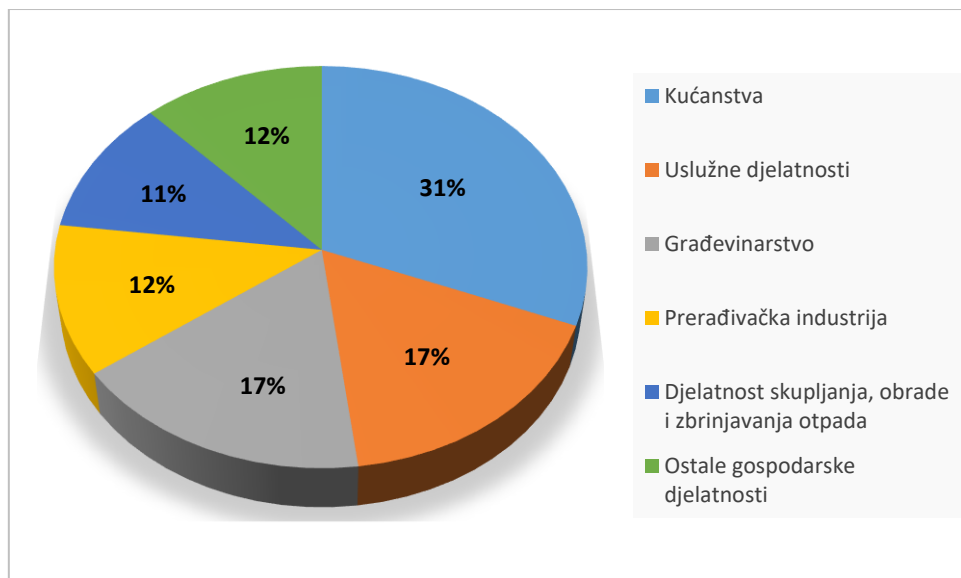
- opasan otpad,
- inertni otpad,
- neopasan otpad.

Opasni otpad je otpad koji posjeduje jedno ili više opasnih svojstava kao što su: zapaljivost, kancerogenost, mutagenost, eksplozivnost i slično. Inertni otpad je otpad koji ne podliježe značajnim fizičkim, kemijskim ili biološkim promjenama. U reakciji s drugim tvarima ne izaziva negativne utjecaje na zdravlje ljudi ili okoliš. Neopasan otpad je onaj koji nema nijedno svojstvo opasnog otpada.

### 2.3. OTPAD (INDUSTRIJSKI) U REPUBLICI HRVATSKOJ SA OSTVRTOM NA MEĐIMURSKU ŽUPANIJU

Vlada Republike Hrvatske je 2016. g. donijela Plan gospodarenja otpadom za razdoblje 2017. – 2022. godine. Prema spomenutom Planu, u 2014. godini ukupno evidentirane količine proizvedenog otpada (komunalnog i proizvodnog) iznosile su oko 3,7 milijuna tona što je za 10,5% više u odnosu na 2012.godinu. U ukupnoj količini otpada 97% čini neopasni otpad, dok preostalih 3% čini opasni otpad. Obzirom na porijeklo otpada (Slika 1.), najveći udio nastaje u kućanstvima (31%), čime su obuhvaćene različite vrste otpada koje proizvode građani, od komunalnog otpada do drugih vrsta otpada kao što su npr. otpadna vozila. Ako se promatraju

gospodarske djelatnosti, najveći proizvođači otpada su sektor uslužnih djelatnosti i sektor građevinarstva, svaki s udjelom od 17%. Zatim slijede sektor prerađivačke industrije s udjelom od 12% i djelatnost sakupljanja, obrade, zbrinjavanja otpada i oporabe materijala s udjelom od 11% [5].

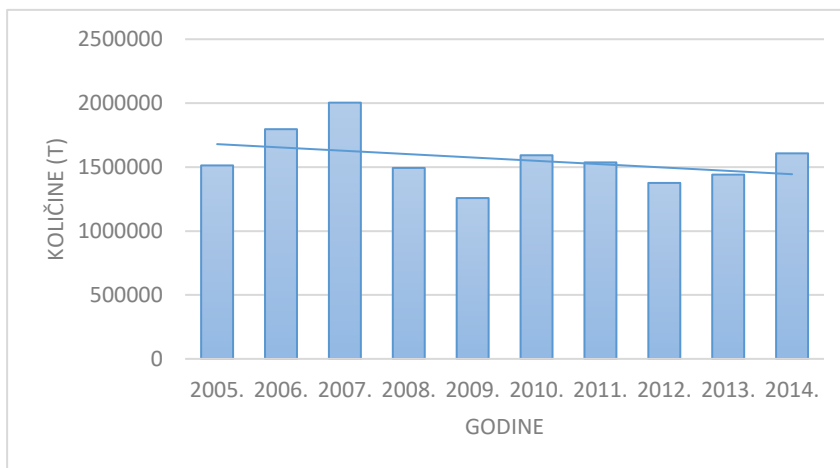


Slika 1. Porijeklo nastanka otpada 2014.g. u Republici Hrvatskoj

Izvor: Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017.- 2022.g., 2017. [5]

Preostale gospodarske djelatnosti u ukupno proizvedenim količinama otpada sudjeluju s udjelom od 12%, ali treba napomenuti da su podaci o evidentiranim količinama za otpad iz pojedinih sektora još uvijek nezadovoljavajuće kvalitete (građevinarstvo, poljoprivreda i sl.) Također, dio ostataka, npr. iz poljoprivrede, šumarstva ili od vađenja mineralnih sirovina, ne smatra se otpadom i stoga ne prijavljuje. Uz određene vrste komunalnog otpada (npr. miješani komunalni otpad), u ukupno proizvedenim količinama otpada najzastupljenije vrste čine otpadni metali (13%), zemlja (9%), mineralni građevinski otpad (9%), životinjske fekalije, urin i gnojivo (7%) te otpadni papir (6%) [5].

Što se tiče nastalog industrijskog otpada za razdoblje 2005. – 2014.g., može se reći da trend pokazuje međusobnu zavisnost gospodarskih kretanja i količina nastanka industrijskog otpada u promatranom razdoblju (Slika 2.).



Slika 2. Industrijski otpad u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2005. – 2014.g.

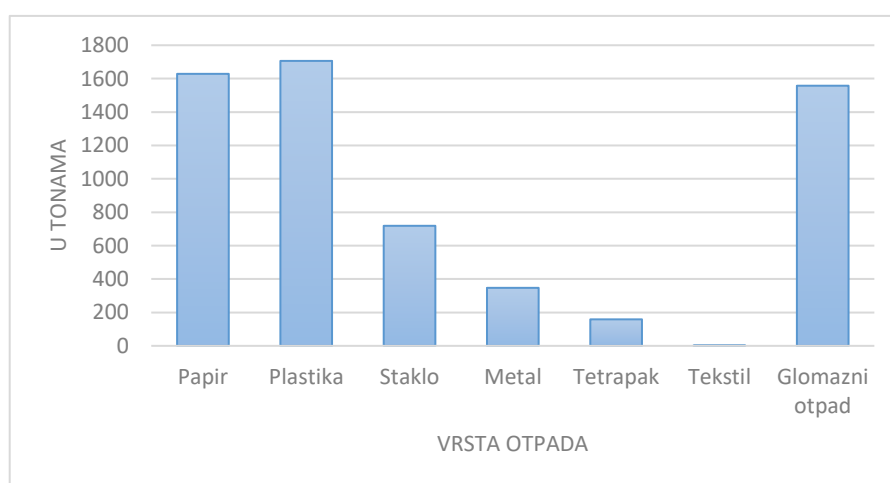
Izvor: Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. - 2022.g., 2017. [5]

Iz Slike 2. jasno se može vidjeti da su količine nastalog industrijskog otpada dosegle najvišu razinu 2007.g. kada je stopa gospodarskog rasta bila 5,1 % da bi 2008. i 2009.g. došlo do pada nastalog industrijskog otpada što koaliira s globalnom gospodarskom krizom u svijetu. Nakon toga, u narednim godinama slijedi gospodarski oporavak što utječe i na povećanje nastanka industrijskog otpada.

Prema podacima Hrvatske agencije za okoliš i prirodu, u 2014. godini najveći udio u ukupno prijavljenim količinama industrijskog otpada činio je otpad nastao obradom otpada i otpad iz uređaja za pročišćavanje gradskih otpadnih voda i pripremu pitke vode i vode za industrijsku uporabu (26%), građevni otpad i otpad od rušenja objekata, uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija (26%) te otpad iz termičkih procesa (9%). Najvećim dijelom je riječ o otpadnim metalima, otpadnim muljevima nastalim obradom komunalnih otpadnih voda, građevnom otpadu, lebdećem pepelu od izgaranja ugljena, taložnom pepelu, šljaci i prašini iz kotla i neprerađenoj šljaci [5].

Što se tiče Međimurske županije, stanje (industrijskog) otpada prati trendove koji su vidljivi na razini Republike Hrvatske. Glavni problemi zbrinjavanja (industrijskog) otpada u županiji su vrlo strukturirani. U županiji se od 2010.g. bilježi značajan rast industrijske proizvodnje (pogotovo prerađivačke industrije i trgovine) što posljedično znači i povećavanje količina industrijskog otpada, a takav trend ne prati adekvatan odgovor sustava zbrinjavanja otpada. Iako je županija na razini države jedna od boljih u segmentu zbrinjavanja industrijskog otpada,

još uvijek se vidljiv niz problema kao što su: nepouzdana podaci o količinama i tokovima otpada, nedovoljan udio kontroliranog skupljanja i zbrinjavanja otpada, NIMET<sup>2</sup> efekt, nedovoljno razvijeno odvojeno skupljanje korisnih i štetnih komponenti otpada, recikliranje i nedostatak uređaja za obradu otpada. Prema Izvješću o provedbi Plana gospodarenja otpadom i objedinjena izvješća jedinica lokalne samouprave za 2020. godinu na području Međimurske županije [6], ukupna količina karakterističnih vrsta neopasnog industrijskog otpada (osim biootpada) u 2019.g. iznosila je 6.117,95 tona. Na Slici 3. prikazane su količine pojedinih vrsta otpada u ukupnoj količini odvojenog otpada na području Međimurske županije.



Slika 3. Industrijski otpad po vrstama u Međimurskoj županiji u 2019.godini

Izvor: Izvješće o provedbi Plana gospodarenja otpadom i objedinjena izvješća jedinica lokalne samouprave za 2020. godinu na području Međimurske županije, 2021. [6]

Prema Zakonu o gospodarenju otpadom (NN 84/21), jedinice lokalne samouprave i jedinice regionalne uprave dužne su na svojem području osigurati uvjete i provedbu propisanih mjera gospodarenja otpadom. Područje Međimurske županije podijeljeno na ukupno 25 jedinica lokalne samouprave te svaka od njih ima različit stupanj razvoja sustava za zbrinjavanje otpada (industrijskog) što vjerojatno rezultira i velikim razlikama u postotnim količinama odvojenog otpada. U Tablici 2. prikazane su količine odvojenog otpada (industrijskog) u 2020.g. [7] po jedinicama lokalne samouprave Međimurske županije.

<sup>2</sup> NIMET efekt (*Not In My Election Time*) – ne za mojega mandata

Tablica 2. Količine odvojenih vrsta otpada (industrijskog) u 2020.g. po JLS  
Međimurske županije

JEDINICA LOKALNE SAMOUPRAVE	PAPIR (t)	PLASTIKA (t)	STAKLO (t)	METAL (t)	GLOMAZNI OTPAD (t)	TEKSTIL (t)
Belica	42,73	51,05	25,83	16,31	55,03	0,00
Čakovec	781,83	648,92	171,65	71,59	525,97	6,61
Dekanovec	12,32	13,031	8,24	4,74	20,76	0,00
Domašinec	22,77	29,94	21,01	10,12	29,99	0,00
D. Dubrava	15,51	22,25	16,06	10,85	24,76	0,00
D.Kraljevec	121,46	97,44	37,67	24,72	57,12	0,04
D.Vidovec	10,39	15,63	10,28	6,55	14,63	0,00
Goričan	32,34	39,31	25,50	14,02	61,91	0,00
G.Mihaljevec	8,22	17,38	13,62	0,00	11,46	0,00
Kotoriba	36,33	41,29	24,11	14,93	42,75	0,00
Mala Subotica	49,68	107,33	22,51	61,71	60,85	0,33
Mursko Središće	78,93	83,16	70,32	38,34	48,32	3,35
Nedelišće	146,03	185,68	52,84	23,16	138,91	1,19
Orehovica	24,73	38,55	10,46	4,28	30,14	0,58
Podturen	39,41	44,84	31,33	25,29	35,42	0,00
Prelog	329,69	167,89	85,85	45,70	262,69	10,91
Pribislavec	62,28	77,96	4,34	0,00	5,44	0,32
Selnica	27,70	35,76	29,65	17,98	22,32	1,49
Strahoninec	56,37	59,15	17,12	7,43	35,73	0,04
Sveta Marija	19,83	25,16	18,39	11,59	23,69	0,00
Sveti Juraj na Bregu	66,47	154,68	17,74	0,00	43,94	0,00
Sveti Martin na Muri	29,98	34,60	31,94	15,81	41,76	1,49
Šenkovec	71,42	62,06	17,12	7,36	47,21	0,08
Štrigova	8,59	39,12	13,51	4,76	73,77	0,29
Vratišinec	17,41	22,94	18,77	11,22	26,14	1,11

Izvor: Puntarić, E. i drugi: Izvješće o komunalnom otpadu u 2020. godini, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Zagreb, 2021. [7]

Iz prikazanih podataka u Tablici 2 može se zaključiti da najviše industrijskog otpada nastaje (i odvaja se) u gradovima Čakovec, Prelog i Mursko Središće te najvećoj općini Nedelišće.



To je i logično s obzirom da su te jedinice lokalne samouprave najveće po broju stanovnika te je u njima koncentrirana prerađivačka i ostala industrija županije.

Sagledavajući ukupnost problematike zbrinjavanja industrijskog otpada u Međimurskoj županiji, može se zaključiti da je osnovni problem vezan uz nedovoljno učinkovit sustav zbrinjavanja industrijskog otpada. Postojeći sustav nije dovoljno optimiran, pojedini elementi sustava (npr. poslovni subjekti koji se bave prikupljanjem i obradom industrijskog otpada) nisu dovoljno uvezeni u sustav, struktura sustava nije do kraja razrađena što u konačnici rezultira slabijim funkcioniranjem sustava u cjelini.

### **3. SUSTAV ZBRINJAVANJA INDUSTRIJSKOG OTPADA U MEĐIMURSKOJ ŽUPANIJI**

Sustav zbrinjavanja industrijskog otpada u Međimurskoj županiji dio je šireg konteksta koji uključuje gospodarenje ovom vrstom otpada na razini Republike Hrvatske. U skladu s time, u ovom poglavlju biti će prikazan osnovni zakonski i podzakonski okvir kao i strateški dokumenti kojima se regulira zbrinjavanje svih vrsta otpada (pa tako i industrijskog otpada) na razini države te će se definirati osnove sustava zbrinjavanja industrijskog otpada na razini Međimurske županije koje uključuju njegove elemente, strukturu i funkciju.

#### **3.1. ZAKONSKI PROPISI U REPUBLICI HRVATSKOJ**

Može se reći da Republika Hrvatska do kraja 90. – tih godina prošloga stoljeća nije imala ozbiljniji zakonodavni okvir kojim bi se na adekvatan način regulirala problematika gospodarenja otpadom. Tek kada je postalo izvjesno da će država u nekom budućem razdoblju postati članica Europske unije, prišlo se procesu izrade i donošenja odgovarajućih zakona, propisa i strateških dokumenata. Problem koji se pojavio tijekom spomenutog procesa uvjetovan je relativno brzom dinamikom njihova donošenja (cca 8 godina) koja je bila uvjetovana pregovorima o pristupanju Europskoj uniji. Svojevrna ishitrenost njihove izrade i usklađivanja s propisima Europske unije rezultirala je nemogućnošću provedbe značajnog dijela donesenih propisa zbog izostanka kvalitetne infrastrukture gospodarenja otpadom koja bi trebala podržati spomenuti proces. Nakon primanja Republike Hrvatske u Europsku uniju 2013. g. započinje proces dorade i prilagodbe donesenih pravnih akata (koji traje i danas) te se ozbiljnije počelo razmišljati o izgradnji odgovarajuće infrastrukture za gospodarenje otpadom koja bi mogla pratiti zakonska i podzakonska rješenja.

Ključni strateški zakonski dokumenti Republike Hrvatske [8] u segmentu gospodarenja otpadom su:

- Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05),
- Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21),
- Odluka o donošenju Izmjena Plana gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. – 2022. godine (NN 1/22).

Strategiju gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05) donio je Hrvatski sabor na 14. sjednici 14. listopada 2005. godine. Svrha Strategije je uspostaviti okvir unutar kojega će Hrvatska morati smanjiti količinu otpada koji proizvodi, a otpadom koji je proizveden održivo gospodariti.

#### Temelji strategije:

- smanjenje volumena – izdvajanjem korisnog otpada koji odlazi na reciklažu (ambalažni otpad, električki i elektronski otpad, automobilske gume, papir i dr.),
- izgradnja regionalnih/županijskih centara – odlagališta.

#### Ciljevi i mjere iz strategije:

- izbjegavanje i smanjivanje količine otpada na izvoru te otpada kojega se mora odložiti, uz materijalnu i energetska oporabu otpada,
- razvitak infrastrukture za cjeloviti sustav gospodarenja otpadom (IVO koncept – Izbjegavanje – Vrednovanje – Odlaganje),
- smanjivanje rizika od otpada,
- doprinos zaposlenosti u Hrvatskoj,
- edukacija upravnih struktura, stručnjaka i javnosti za rješavanje problema gospodarenja otpadom.

#### Smjernice koje proizlaze iz strategije:

- razvoj cjelovitog sustava gospodarenja otpadom (IVO koncept),
- aktivnosti po pojedinim tokovima otpada – prilagodba EU propisima,
- instrumenti za provedbu planiranih aktivnosti (2 uredbe + 13 pravilnika, usklađeno s EU direktivama),
- sanacija odlagališta i starih opterećenja.

Zakonom o gospodarenju otpadom (NN 84/21) propisuju se mjere u svrhu zaštite okoliša i ljudskoga zdravlja sprječavanjem ili smanjenjem nastanka otpada, smanjenjem negativnih učinaka nastanka otpada te gospodarenja otpadom, smanjenjem ukupnih učinaka uporabe sirovina i poboljšanjem učinkovitosti uporabe sirovina te povećanjem recikliranja i ponovnog

korištenja reciklata, što je nužno za prelazak na kružno gospodarstvo i osiguranje dugoročne konkurentnosti Republike Hrvatske i Europske unije (članak 1.) [1].

Osim toga, Zakonom se uređuje:

- sustav gospodarenja otpadom,
- mjere i uvjeti za rad odlagališta i zahtjevi za otpad koji je dopušteno odlagati kako bi se spriječili ili što više smanjili štetni učinci na okoliš,
- mjere u svrhu sprječavanja i smanjenja utjecaja određenih plastičnih proizvoda na okoliš, posebno vodeni okoliš, i na zdravlje ljudi,
- mjere u svrhu sprječavanja proizvodnje ambalažnog otpada,
- mjere u svrhu ostvarenja ciljeva Europskog zelenog plana.

Podzakonski akti mogu se podijeliti u dvije skupine i to: uredbe sa zakonskom snagom i pravilnici. Uredbe sa zakonskom snagom su slijedeće:

- Uredba o graničnim prijelazima na području Republike Hrvatske preko kojih je dopušten uvoz otpada u Europsku uniju i izvoz otpada iz Europske unije (NN 6/14)
- Uredba o gospodarenju otpadnom ambalažom (NN 97/15, 7/20),
- Uredba o gospodarenju otpadnim baterijama i akumulatorima (NN 105/15, 57/20),
- Uredba o gospodarenju otpadnim vozilima (NN 112/15, 72/18-ispravak, 81/20, 140/20),
- Uredba o gospodarenju komunalnim otpadom (NN 50/17, 84/19, 31/21 – odluka Ustavnog suda).

Pravilnicima se pobliže reguliraju pojedina područja gospodarenja otpadom. Najznačajniji pravilnici u segmentu gospodarenja otpadom su:

- Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15),
- Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/15, 103/18, 56/19 – ispravak),
- Pravilnik o nusproizvodima i ukidanju statusa otpada (NN 117/14),
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 81/20),
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16),

- Pravilnik o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi (NN 38/08),
- Pravilnik o gospodarenju medicinskim otpadom (NN 50/15, 56/19),
- Naputak o postupanju s otpadom koji sadrži azbest (NN 89/08),
- Pravilnik o gospodarenju polikloriranim bifenilima i polikloriranim terfenilima (NN 103/14)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom od istraživanja i eksploatacije mineralnih sirovina (NN 128/08),
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN 124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 91/11, 45/12, 86/13),
- Pravilnik o baterijama i akumulatorima i otpadnim baterijama i akumulatorima (NN 111/15),
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim vozilima (NN 125/15, 90/16, 60/18, 72/18-ispravak, 81/20),
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim gumama (NN 113/16),
- Pravilnik o gospodarenju otpadnom električnom i elektroničkom opremom (NN 42/14, 48/14 – ispravak, 107/14, 139/14, 11/19, 7/20)
- Pravilnik o ambalaži i otpadnoj ambalaži (NN 88/15, 78/16, 116/17, 14/20, 144/20),
- Pravilnik o gospodarenju otpadnim tekstilom i otpadnom obućom (NN 99/15),
- Pravilnik o mjerilima, postupku i načinu određivanja iznosa naknade vlasnicima nekretnina i jedinicama lokalne samouprave (NN 59/06 109/12),
- Pravilnik o očevidniku pravnih i fizičkih osoba koje se bave djelatnošću posredovanja u organiziranju uporabe i/ili zbrinjavanja otpada i pravnih i fizičkih osoba koje se bave djelatnošću izvoza neopasnog otpada (NN 51/06).

Sagledavajući zakonski i podzakonski okvir kojim se regulira gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj, može se zaključiti da jednu od najznačajnijih uloga imaju jedinice područne (regionalne) samouprave, odnosno županije, koje su dužne izgraditi funkcionalni sustav gospodarenja otpadom koji mora biti prihvatljiv za okoliš, ekonomski opravdan i socijalno podnošljiv.

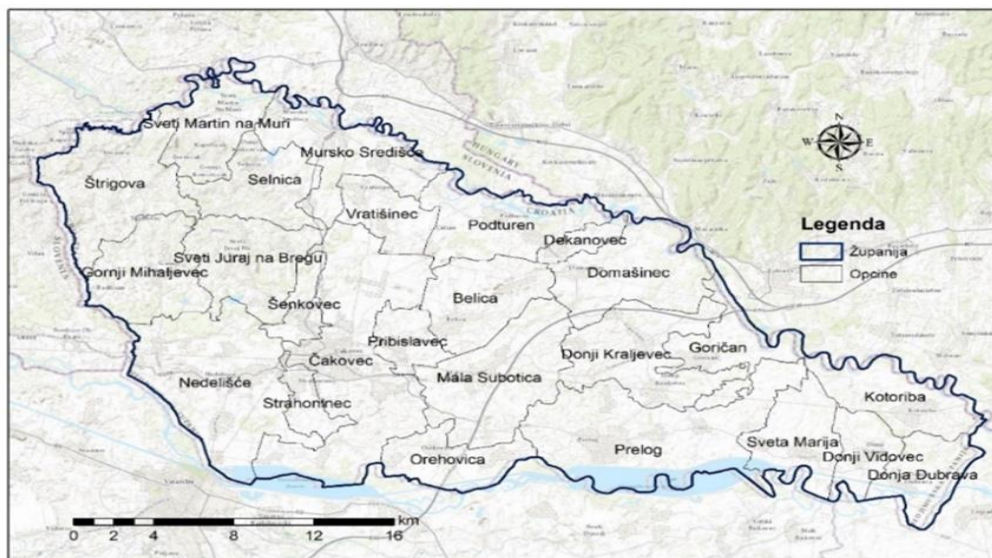
### **3.2. OSNOVNE ZNAČAJKE SUSTAVA ZBRINJAVANJA INDUSTRIJSKOG OTPADA U MEĐIMURSKOJ ŽUPANIJI**

U općenitom smislu, sustav je skup međusobno povezanih elemenata koji imaju određenu funkciju ili svrhu [9]. Da bi se mogao definirati sustav zbrinjavanja industrijskog otpada u Međimurskoj županiji, potrebno je prikazati osnovna obilježja županije (geografska, ustrojstvena i gospodarska).

#### **3.2.1. OSNOVNA OBILJEŽJA ŽUPANIJE**

Međimurska županija smjestila se između Mure i Drave na krajnjem sjeveru Hrvatske. Pogranična je županija i graniči sa Republikom Slovenijom i Republikom Mađarskom te županijama: Varaždinskom i Koprivničko – križevačkom. Državna granica s Republikom Slovenijom i Republikom Mađarskom iznosi 110,5 km, a županijske granice iznose 71,8 km. Ukupna dužina granica iznosi 182,3 km. Županija se prostire na 729,5 km<sup>2</sup>, najmanja je županija po površini u Republici Hrvatskoj s udjelom od 1,29 %. Na prostoru Županije prema prvim rezultatima popisa iz 2021. godine živi 105 863 stanovnika, prosječne gustoće naseljenosti od 145 st/km<sup>2</sup> [10].

U sastavu Međimurske županije nalaze se tri grada (Čakovec, Mursko Središće i Prelog) i 22 općine (Belica, Dekanovec, Domašinec, Donja Dubrava, Donji Kraljevec, Donji Vidovec, Goričan, Gornji Mihaljevec, Kotoriba, Mala Subotica, Nedelišće, Orehovica, Podturen, Pribislavec, Selnica, Strahoninec, Sveti Juraj na Bregu, Sveta Marija, Sveti Martin na Muri, Šenkovec, Štrigova i Vratišinec).

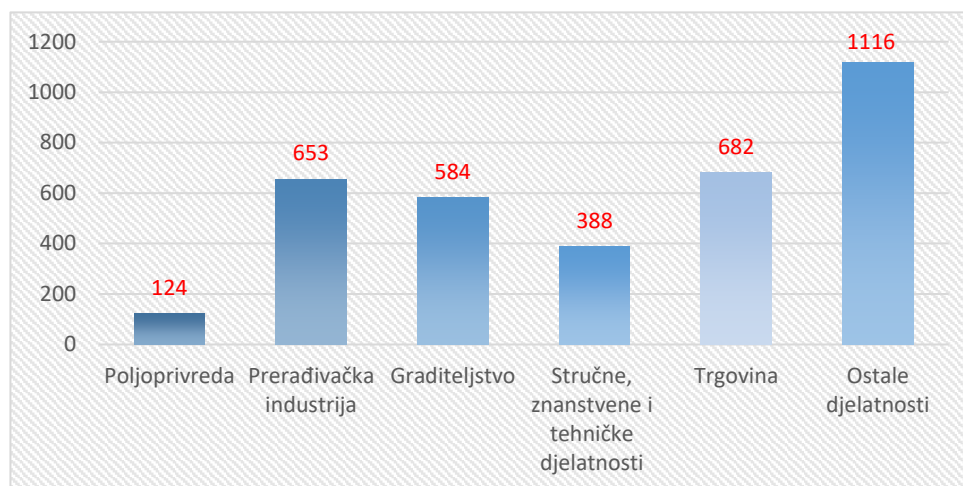


Slika 4. Teritorijalni ustroj Međimurske županije

Izvor: Masterplan razvoja turizma Međimurske županije,  
[https://medjimurskazupanija.hr/dokumenti/UE%20za%20gospodarske%20djelatnosti/Masterplan\\_razvoj\\_turizma\\_Medjimurske\\_zupanije\\_2020.pdf](https://medjimurskazupanija.hr/dokumenti/UE%20za%20gospodarske%20djelatnosti/Masterplan_razvoj_turizma_Medjimurske_zupanije_2020.pdf), 25.03.2022. [11]

Najveća Općina je Nedelišće (11.544 stanovnika), a najmanja Općina Dekanovec (747 stanovnika). Ukupno je statistički iskazano 127 naselja - najveće je naselje Čakovec s 27 266 stanovnika, a najmanje Preseka s 70 stanovnika.

Međimursko gospodarstvo temelji se pretežito na prerađivačkoj industriji koja ostvaruje najveće prihode i zapošljava najviše ljudi. U sklopu prerađivačke industrije najzastupljenije su metaloprerađivačka, tekstilna i odjevna, drvoprerađivačka te prehrambena industrija, zatim proizvodnja i prerada plastičnih proizvoda, nemetalnih mineralnih proizvoda i električne opreme. Uz prerađivačku industriju, među najrazvijenijim su djelatnostima u Međimurskoj županiji trgovina, graditeljstvo, prijevoz i skladištenje te poljoprivreda [12].



Slika 5. Poslovni subjekti u Međimurju po djelatnostima

Izvor: <https://www.fina.hr/uvid-u-registar>, 06.04.2022. [13]

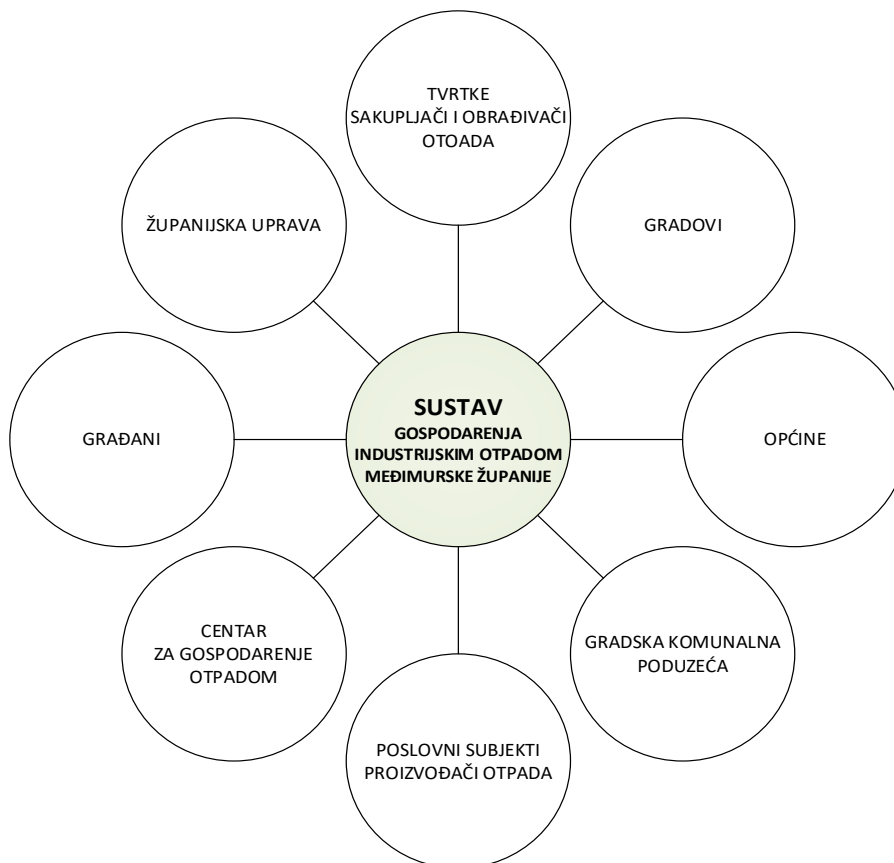
Prema podacima FINE za 2020. godinu, u Međimurskoj županiji poslovalo je 3.547 subjekata, najviše u djelatnosti trgovine, zatim prerađivačke industrije i graditeljstva. S obzirom na veličinu poduzetnika, najviše je malih i mikro poduzeća, i to 3.492, dok je srednjih 45, a velikih 10.

Sukladno prije prikazanim podacima (pogotovo gustoći naseljenosti, broju jedinica lokalne samouprave i karakteristikama gospodarstva Međimurske županije), može se reći da je sustav gospodarenja industrijskim otpadom na razini županije vrlo kompleksan i dinamičan, obuhvaća niz elemenata kao i njihove međusobne veze i odnose.

### 3.2.2. ELEMENTI I STRUKTURA SUSTAVA

Pod elementima sustava gospodarenja industrijskim otpadom na razini županije podrazumijevaju svi dijelovi sustava koji na neki način utječu na ponašanje sustava kao funkcionalne cjeline bez obzira da li je njihov utjecaj koristan ili štetan. Osnovni elementi sustava gospodarenja industrijskim otpadom na razini županije prikazani su na Slici 6.





Slika 6. Osnovni elementi sustava gospodarenja industrijskim otpadom na razini županije

Izvor: autor

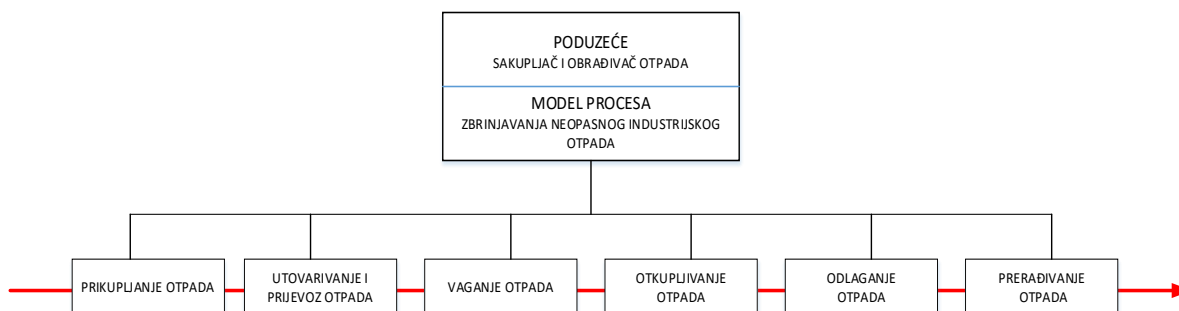
Svaki element prikazanog sustava gospodarenja industrijskim otpadom ima određenu ulogu i ponašanje u sustavu kojom se definira i utječe na sve ostale elemente sustava.<sup>3</sup> Sagledavajući elemente sustava gospodarenja otpadom na razini županije, moguće je zaključiti da imaju određenu zajedničku strukturu. U najširem smislu, pod strukturom sustava gospodarenja industrijskim otpadom podrazumijeva se skup svih veza i odnosa između elemenata sustava koji je najvidljiviji u primarnim poslovnim procesima koji se odvijaju u spomenutom sustavu, a to su:

- izbjegavanje i smanjivanje količina otpada,
- odvojeno skupljanje otpada (primarna reciklaža),
- skupljanje i prijevoz otpada,

<sup>3</sup> Na primjer, Županijska skupština donosi Plan gospodarenja otpadom na razini županije kojom direktno utječe na ponašanje ostalih elementa sustava s ciljem ostvarenja spomenutog Plana.

- skladištenje otpada,
- obrada otpada,
- odlaganje otpada.

Strukturu sustava moguće je prikazati dekompozicijom pojedinih poslovnih procesa. Na Slici 7. prikazan je konceptualni model dekompozicije poslovnog procesa zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada.



Slika 7. Dekompozicija modela procesa zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada

Izvor: autor

Vidljivo je da se proces zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada sastoji od šest podprocesa a njegov je vlasnik poduzeće – skupljač i obrađivač otpada. Opisom procesa i njegovih učesnika – elemenata sustava (Tablica 3.) pobliže se može definirati struktura sustava (ponašanje i odnosi elemenata) i njegove osnovne značajke.

Tablica 3. Opis podprocesa zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada

Redni broj	NAZIV PODPROCESA	OPIS PODPROCESA	UČESNICI PODPROCESA
1.	<b>Prikupljanje otpada</b>	Građani ili poslovni subjekti nude vlasniku procesa metalni otpad. Vlasnik procesa prikuplja industrijski otpad prema njegovoj vrsti.	vlasnik procesa građani poslovni subjekti gradovi općine
2.	<b>Utovarivanje i prijevoz otpada</b>	Vlasnik procesa utovaruje i prevozi industrijski otpad poslovnih subjekata vlastitim transportnim sredstvom do stanice za prihvata i vaganje otpada ili građani sami dovoze industrijski otpad do stanice.	
3.	<b>Vaganje otpada</b>	Vaganjem otpada utvrđuje se točna količina industrijskog otpada.	

4.	<b>Otkupljivanje otpada</b>	Izvagani industrijski otpad vlasnik procesa otkupljuje po dogovorenoj cijeni, isplaćuje ponuditeljima novac uz odgovarajuće dokumente.	vlasnik procesa građani
5.	<b>Odlaganje otpada</b>	Vlasnik procesa vrši istovarivanje industrijskog otpada na privremene lokacije u sklopu poslovnog sustava vlastitim strojevima. Manje količine neopasnog industrijskog otpada obično istovaruju građani prema uputama otkupljivača.	poslovni subjekti gradovi općine
6.	<b>Prerađivanje otpada</b>	vlasnik procesa djelomično prerađuje industrijski otpad rezanjem (metal), a većinu metalnog otpada prodaje prerađivačima otpadnog metala (uglavnom metalurškoj industriji)	vlasnik procesa prerađivači otpada

Izvor: autor

Iz Tablice 3. jasno je vidljiva sljedivost podprocesa jer izlaz iz jednog podprocesa predstavlja ulaz u sljedeći podproces. To znači da je proces, a time i sustav u cjelini optimiran te da nema nepotrebnih povratnih veza. Isto tako, jasno se može prepoznati ponašanje i odnosi između učesnika (elemenata sustava) u promatranom poslovnom procesu.

### 3.2.3. FUNKCIJA SUSTAVA

U općenitom smislu, pod funkcijom sustava podrazumijeva se svrha, razlog postojanja sustava i uloga koju sustav ima u svojoj okolini kao i način ostvarivanja svrhe i uloge sustava [9].

S obzirom da otpad nastaje kao posljedica ljudskih aktivnosti i u svim gospodarskim djelatnostima a predstavlja materijalni i energetska gubitak te donosi troškove županiji koja treba osigurati njegovo skupljanje, transport i odgovarajuće zbrinjavanje s najmanjim negativnim utjecajem na okoliš, može se zaključiti da je osnovna funkcija sustava industrijskog gospodarenja otpadom smanjivanje količina nastalog otpada njegovom preradom i ponovnim uključivanjem u procese proizvodnje ili energijskom upotrebom što direktno utječe na gospodarski rast, smanjuje varijabilne troškove županije i povećava razinu zaštite okoliša.

#### 4. TVRTKA "UNIMER" D.O.O. – ČAKOVEC

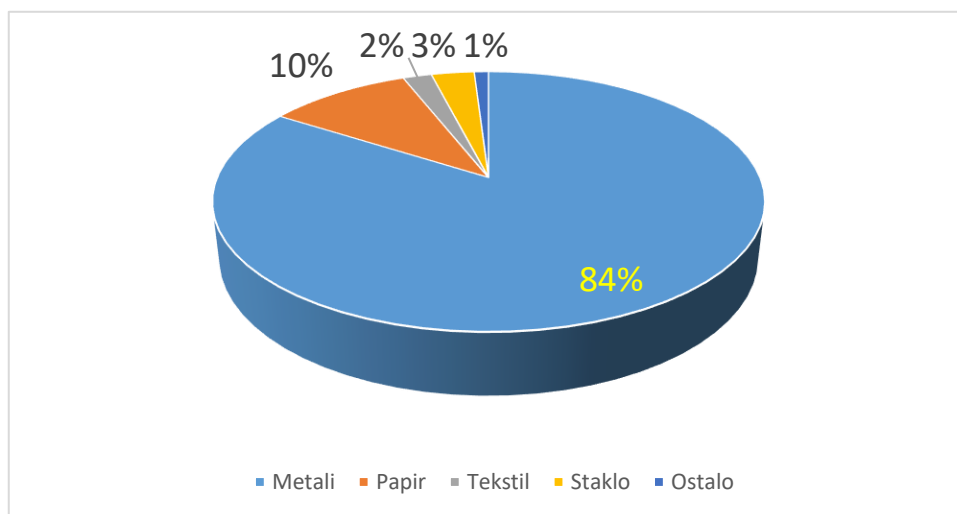
Kao što je prikazano na Slici 3., tvrtke – sakupljači i obrađivači otpada su jedan od osnovnih elemenata sustava gospodarenja industrijskim otpadom Međimurske županije. Jedna od takvih tvrtki je i "Unimer" – Čakovec čija povijest započinje 1949.g. kada je formirano poduzeće "Čakovečki otpad" u Čakovcu. Tvrtka se u početnim godinama poslovanja bavila isključivo prikupljanjem i prodajom metalnog otpada. Druga značajna godina za razvoj tvrtke je 1985.g. kada tvrtka mijenja naziv u "Unimer" – Čakovec, premješta sjedište i poslovanje seli na današnju lokaciju, ul. Rudolfa Steinera 3 u Čakovcu. Godine 1992. dolazi do pretvorbe i privatizacije tvrtke te radnici postaju njezini 100 % vlasnici. Konačan naziv tvrtke "Unimer" d.o.o. – Čakovec pod kojim ona i danas posluje nastaje 2003. godine. Na Slici 8. prikazano je sjedište i lokacija poslovanja tvrtke "Unimer" d.o.o. – Čakovec.



Slika 8. Sjedište i poslovna lokacija tvrtke "Unimer" d.o.o. – Čakovec

Izvor: autor

Osnovne djelatnosti tvrtke vezane su za sakupljanje i primarnu preradu industrijskih otpadaka (crni i obojeni metali, papir, staklo) te maloprodaja svih vrsta roba, osim prehrane. Na Slici 9. prikazan je udio pojedinih segmenata djelatnosti tvrtke u njezinoj ukupnoj djelatnosti.



Slika 9. Udio pojedinih segmenata djelatnosti u tvrtki "Unimer" d.o.o. – Čakovec

Izvor: interni poslovni dokumenti tvrtke "Unimer" d.o.o. – Čakovec [14]

Vidljivo je da je najveći segment poslovanja tvrtke vezan za sakupljanje i primarnu obradu otpadnog metala i papira, tj. zbrinjavanje neopasnog industrijskog otpada. Preciznije, dozvolom KLASA: UP/I-351-02/14-03/3, URBROJ: 2109/1-09-3/01-15-17 od 24.04.2015. od strane ovlaštenog županijskog tijela nadležnog za gospodarenje otpadom, tvrtki je dozvoljene obavljanje slijedećih djelatnosti:

- sakupljanje otpada,
- uporaba otpada postupcima:
  - R12 (razmjena otpada radi primjene bilo kojeg od postupaka uporabe navedenim pod R 1 – R 11),
  - R13 (skladištenje otpada prije bilo kojeg od postupaka uporabe navedenim pod R1 – R12)

za neopasni otpad na lokaciji ul. Rudolfa Steinera 3, Čakovec [15].

Poslovni kompleks tvrtke nalazi se na istočnom dijelu grada Čakovca na površini oko 28.000 m<sup>2</sup>, a sastoji se od niza izgrađenih objekata za otkup sekundarnih sirovina, pogona za sortiranje i prešanje papira te tri maloprodajna mjesta.

#### **4.1. MISIJA, VIZIJA I CILJEVI**

Sukladno politici poslovanja tvrtke "Unimer" d.o.o. – Čakovec u vršenju djelatnosti pružanja usluge prometa i prerade sekundarnih sirovina definirani su misija, vizija i ciljevi tvrtke.

Vizija tvrtke je postati prvo ili drugo poduzeće u prometu i preradi sekundarnih sirovina na području Sjeverozapadne Hrvatske, i to posebno u prometu i preradi metala crne i obojene metalurgije.

Misija tvrtke je biti respektabilno poduzeće Sjeverozapadne Hrvatske u industriji prometa i prerade sekundarnih sirovina koje stvara vrijednosti za sve svoje ulagače. Pružanjem usluge zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada tvrtka se brine o zaštiti životnog okruženja svih građana što je osnovni preduvjet zdravog života cijele zajednice.

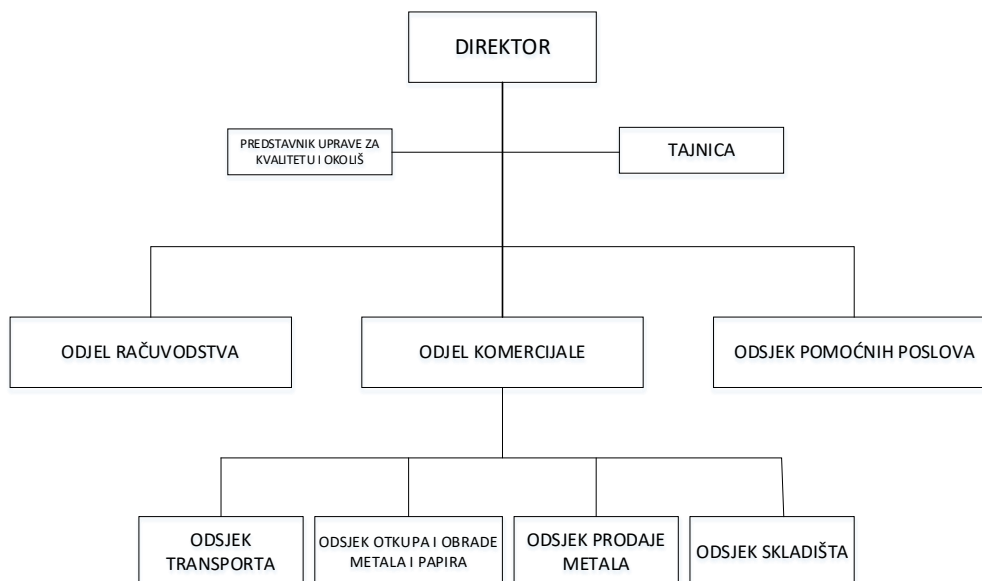
Poslovni ciljevi poduzeća vezani su uz slijedeće parametre [14]:

- povećati neto dobit 7 % godišnje,
- povećati rast ukupnih prihoda 10 % godišnje,
- povećati otkup sekundarnih sirovina za 10 % godišnje,
- modernizirati tehnologiju prerade sekundarnih sirovina (crnih i obojenih metala) u slijedeće 3 godine,
- pojačati aktivnosti na stvaranju prepoznatljive slike poduzeća na ciljanom tržištu (osobito u segmentu brige za okoliš).

Zbog kvalitete poslovanja i djelatnosti koja je usko vezana za zaštitu okoliša, tvrtka je 2019.g. implementirala norme ISO 9001:2015 i 14001:2015 s namjerom kontinuiranog poboljšanja upravljanja poslovnim procesima vezanim uz kvalitetu i okoliš.

#### **4.2. ORGANIZACIJSKA STRUKTURA**

Tvrtka "Unimer" d.o.o. – Čakovec pripada kategoriji malih poduzeća stoga se vjerojatno organizacijska struktura tvrtke može povezati sa Mintzbergovom tipologijom [16]. Organizacijskih struktura koja je vezana za mala poduzeća, odnosno jednostavnu ili poduzetničku strukturu poduzeća. Na Slici 10. prikazana je organizacijska struktura tvrtke.



Slika 10. Organizacijska struktura tvrtke Unimer d.o.o. – Čakovec

Izvor: interni poslovni dokumenti tvrtke "Unimer" d.o.o. – Čakovec [14].

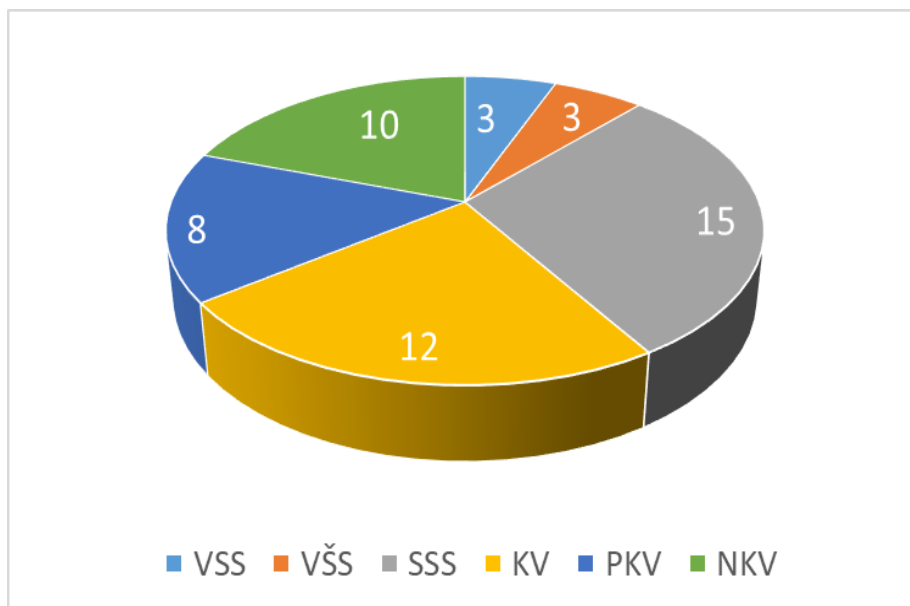
Sagledavajući postojeću organizacijsku strukturu tvrtke, može se zaključiti da se njezin razvoj temelji na departmantalizaciji, što je karakteristično za formiranje nižih organizacijskih jedinica u poslovnoj organizaciji [17]. Pritom je primijenjen kriterij "jednostavnih brojeva" koji podrazumijeva točno određen broj izvršitelja na određenom radnom mjestu čiji broj osigurava obavljanje određenih poslova na zadovoljavajući način, a njihov rad organizira, koordinira i vodi jedna osoba.

### 4.3. POSLOVNI RESURSI TVRTKE

U načelu, ljudski i materijalni resursi tvrtke "Unimer" d.o.o. – Čakovec u sinergiji omogućuju funkcioniranje poslovnog sustava na očekivan način. Pri tome je vrlo značajno da postoji njihova međuzavisnost jer stručni profili radnika/ca moraju odgovarati poslovnim procesima, pogotovo u onima gdje se koriste određena materijalno – tehnička sredstva.

#### 4.3.1. LJUDSKI RESURSI

U tvrtki je zaposlena 51 osoba, od toga je 38 muških i 13 ženskih radnika/ca [18]. Na Slici 11. prikazan je pregled radnika prema stručnoj spremi.



Slika 11. Pregled radnika/ca tvrtke "Unimer" d.o.o. – Čakovec prema stručnoj spremi

Izvor: interni poslovni dokumenti tvrtke Unimer d.o.o. – Čakovec [14].

Na slici je vidljivo da tvrtka ima zaposleno 45 radnika/ca srednje stručne spreme ili niže od toga što je primjereno s obzirom na djelatnost tvrtke. Spomenuti radnici(ce pripadaju uglavnom tehničkim zanimanjima (vozači šlepera, vozači traktora, autogeni rezači, upravljač strojevima i sl.). Većina njih dodatno je osposobljena za upravljanje pojedinim vrstama radnih strojeva i opreme (vozač viličara, rukovatelj preskotejnerom, rukovatelj bagerom i sl.). Šest radnika/ca koji imaju višu ili visoku stručnu spremu raspoređeno je na upravljačka radna mjesta (npr. voditeljica Odjela računovodstva).

#### 4.3.2. MATERIJALNI RESURSI

Po definiciji, materijalni resursi tvrtke su skup materijalnih vrijednosti i resursnih potencijala potrebnih za osiguravanje kontinuirane proizvodnje dobara, pružanja usluga i obavljanja poslova po ugovorima [19]. U Tablici 4. prikazani su osnovni materijalno – tehnički resursi tvrtke (vozila, strojevi i oprema) bez kojih se poslovni procesi zbrinjavanja industrijskog otpada u tvrtki ne bi mogli odvijati na očekivani način.



Tablica 4. Osnovni materijalno – tehnički resursi tvrtke "Unimer" d.o.o. – Čakovec

VOZILA		
Redni broj	NAZIV VOZILA, STROJA, UREĐAJA I OPREME	BROJ
1.	Kamion kiper s dizalicom	1
2.	Kamion samoistovarni s dizalicom	3
3.	Kombi vozilo otvoreno s ceradom	1
4.	Kamion samopodizač kontejnerski	2
5.	Kamion samoistovarivač i podizač	1
6.	Kamion tegljač	1
STROJEVI I UREĐAJI		
7.	Kolna vaga 50 t	1
8.	Vaga 1 - 5 t	1
9.	Viličar 1 – 5 t	5
10.	Traktor	1
11.	Utovarivač	1
12.	Škare za rezanje metala strojne	6
13.	Garnitura za rezanje čelika butan/kisik	5
14.	Postrojenje za baliranje papira	1
15.	Preša za papir	1
OPREMA		
16.	Kontejneri razne vrste	213

Izvor: Procjena rizika poduzeća "Unimer" d.o.o. – Čakovec, "Vizor" d.o.o., Varaždin, 2020. [18].

Na Slici 12. prikazan je utovarivač/istovarivač metalnog otpada koji je dio strojnog parka tvrtke "Unimer" d.o.o. – Čakovec.



Slika 12. Utovarivač/istovarivač metalnog otpada

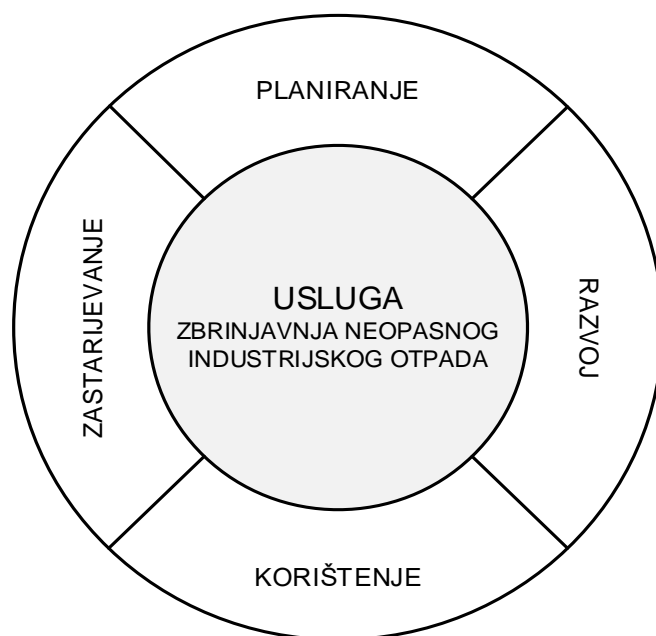
Izvor: autor

Sagledavajući značaj osnovnih materijalno - tehničkih resursa tvrtke, može se zaključiti da su isti najvažnija komponenta u poslovnim procesima. Postoje dva ključna problema u tvrtki vezana za ovu vrstu resursa koji će se analizirati u narednom poglavlju a odnose se na učinkovitost korištenja resursa i njihovo održavanje. Kratkoročno, tvrtka ima dovoljno (po broju i vrstama) materijalno – tehničkih resursa koji omogućavaju postizanje zacrtanih poslovnih ciljeva.

#### 4.4. CIKLUS USLUGE ZBRINJAVANJA NEOPASNOG INDUSTRIJSKOG OTPADA

Usluga zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada u tvrtki "Unimer" d.o.o. – Čakovec relativno je kompleksna i ima četiri karakteristične faze (Slika 13.) i to:

- planiranje,
- razvoj,
- korištenje,
- zastarijevanje.



Slika 13. Faze ciklusa usluge zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada

Izvor: autor

Svaka od prikazanih faza usluge zaštite i spašavanja sadrži niz poslovnih procesa (Tablica 5.).

Tablica 5. Osnovni poslovni procesi po fazama pružanja usluge zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada

<b>PLANIRANJE</b>	
P <sub>1</sub>	definiranje ciljeva usluge zbrinjavanja neopasnog IO
P <sub>2</sub>	izrađivanje i donošenje poslovnih dokumenata tvrtke
P <sub>3</sub>	utvrđivanje potreba za resursima (ljudskim, materijalnim)
P <sub>4</sub>	definiranje sustava usluge zbrinjavanja neopasnog IO
P <sub>5</sub>	izrađivanje plana razvoja sustava
<b>RAZVOJ</b>	
P <sub>6</sub>	osiguravanje troškova uvođenja usluge
P <sub>7</sub>	pribavljanje resursa (ljudskih, materijalnih)
P <sub>8</sub>	implementiranje poslovnih procesa u sustav
P <sub>9</sub>	implementiranje organizacijskih rješenja u sustav
P <sub>10</sub>	obučavanje radnika za pružanje usluge
P <sub>11</sub>	informiranje korisnika (kupaca) o usluzi zbrinjavanja neopasnog IO
<b>KORIŠTENJE</b>	
P <sub>12</sub>	prikupljanje neopasnog IO
P <sub>13</sub>	prihvatanje neopasnog IO
P <sub>14</sub>	skladištenje neopasnog IO (prije uporabe)
P <sub>15</sub>	mehanička obrada neopasnog IO
<b>ZASTARIJEVANJE</b>	
P <sub>16</sub>	analiziranje poslovne okoline
P <sub>17</sub>	analiziranje postojeće organizacije rada
P <sub>18</sub>	analiziranje postojećih poslovnih procesa
P <sub>19</sub>	procjenjivanje učinkovitosti postojećeg sustava zbrinjavanja neopasnog IO
P <sub>20</sub>	donošenje odluke o produženju postojećeg ili započinjanju novog ciklusa

Izvor: autor

Analizom ciklusa usluge zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada u fazi korištenja teži se istražiti kako tvrtka postiže definirane poslovne ciljeve. Spomenuta analiza podrazumijeva dvije faze i to:

- prikaz osnovnih poslovnih procesa (1. FAZA),
- analiziranje procesa do razine aktivnosti (2.FAZA).

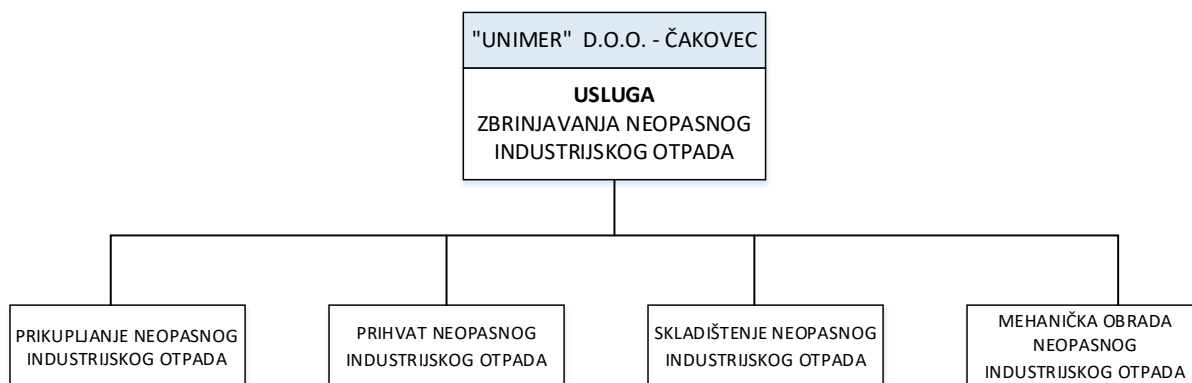
Prikazom i analizom poslovnih procesa pronalaze se: aktivnosti koje ne dodaju vrijednost, ponavljajuće aktivnosti, neprimjerene upotrebe tehnologije, neprikladna pravila i procedure te se pronalaze načini davanja povratne informacije i veze između procesa ili aktivnost koje nedostaju [20].

#### 4.5. PROCESI ZBRINJAVANJA NEOPASNOG INDUSTRIJSKOG OTPADA

Svrha prikaza procesa u fazi korištenja usluge zbrinjavanja neopasnog otpada je dobiti njihovu vjernu sliku odvijanja koja mora biti dio stvarne slike sustava. Tek nakon toga mogu se uočiti mogući nedostaci te ugraditi rješenja za poboljšanje analiziranih (postojećih) poslovnih procesa.

##### 4.5.1. DEKOMPOZICIJA USLUGE ZBRINJAVANJA NEOPASNOG INDUSTRIJSKOG OTPADA

Dekompozicija procesa je metoda rješavanja problema i opisivanja procesa počevši od konceptualno općih do detaljnih problema, odnosno od cjeline sustava k njegovim dijelovima [21]. U tom smislu, usluga zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada u fazi korištenja u tvrtki "Unimer" d.o.o. – Čakovec sastoji se od četiri procesa (Slika 14.).



Slika 14. Dijagram dekompozicije usluge zbrinjavanja industrijskog otpada u fazi korištenja

Izvor: autor

Ciklus usluge zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada počinje procesom prikupljanja neopasnog industrijskog otpada. Po njegovu završetku, izlaz iz spomenutog procesa predstavlja ulaz u proces prihvata otpada. Nakon aktivnosti u procesu prihvata, otpad se skladišti na privremena skladišta tvrtke. S obzirom na vrstu otpada, u procesu mehaničke obrade otpada vrše se različite aktivnosti (rezanje, prešanje i sl.) koje pripremaju otpad za daljnje poslovne procese (prodaju). Opisom procesa zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada usluge (Tablica 6.) pobliže se definiraju njihove osnovne značajke.

Tablica 6. Opis procesa usluge zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada

Redni broj	NAZIV PROCESA	OPIS PROCESA
1.	<b>Prikupljanje neopasnog industrijskog otpada</b>	Prikupljanje otpada obavlja se vozilima opremljenih za prijevoz otpada. Prema pozivu proizvođača otpada, ovisno o vrsti i količini otpada određuje se optimalno vozilo koje odlazi po otpad. Prikupljanje otpada obavlja se odlaskom do mjesta gdje se otpad nalazi, vlastitim vozilima opremljenim za prijevoz otpada, na način da je spriječeno rasipanje, ispuštanje otpada, te širenje prašine i neugodnih mirisa. Prikupljanje od posjednika otpada provodi se preuzimanjem otpada uz Prateći list. Pri preuzimanju otpada obavezno se obavlja vizualni pregled otpada, kako bi se utvrdilo odgovara li vrsta otpada ključnom broju upisanom u Prateći list.
2.	<b>Prihvat neopasnog industrijskog otpada</b>	Otpad se prihvaća na lokaciji tvrtke. Prilikom prijehva otpada koji se prikuplja od pravnih i fizičkih (obrt) osoba na otkupnoj stanici pristupa se kontroli vrste otpada, količine otpada i dokumenata. Provjerom dokumentacije o otpadu utvrđuje se cjelovitost i ispravnost dokumentacije o otpadu kojeg se prihvaća. Vizualnim pregledom otpada utvrđuje se da otpad koji se prihvaća odgovara pratećoj dokumentaciji. Vaganjem otpada provjerava se količina (masa) otpada.
3.	<b>Skladištenje neopasnog industrijskog otpada</b>	Skladištenje otpada prije uporabe provodi se na lokaciji skladišta i pogona za obradu neopasnog otpada (lokacija tvrtke). Lokacija je ograđena neprekinutom metalnom žičanom ogradom visine 1,8 m te je onemogućen ulaz na površine za skladištenja otpada. Lokacija se kontrolira putem video nadzora. Nakon prijehva otpad se istovaruje ovisno o vrsti otpada na otvoreno skladište ili natkriveno skladište. Tehnološki proces skladištenja otpada obavlja se na način da se otpad skladišti odvojeno po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju.
4.	<b>Mehanička obrada neopasnog industrijskog otpada</b>	Mehanička obrada otpada provodi se na način da se otpad koji je zaprimljen u rasutom stanju najlon, papir, karton, lim, plastika, željezo i obojeni metali i druge vrste otpada, razvrstava obzirom da je u praksi u sortiranom otpadu proizvođača ponekad prisutan i pojedinačni otpad druge vrste. Nakon razvrstavanja, pristupa se procesu rezanja, usitnjavanja i prešanja, odnosno baliranja, ovisno o vrsti otpada. Otpad se otprema na prostore za procese usitnjavanja, rezanja i prešanja. Razvrstani otpad metali, papir i karton, plastika-folija dodatno se razvrstavaju prema klasama odnosno kvaliteti i zahtjevima tržišta, te se pristupa usitnjavanju - rezanju ili prešanju otpada, ovisno o vrsti otpada.

Izvor: Elaborat gospodarenja otpadom, "Unimer" d.o.o. – Čakovec, 2015. [15]

Sagledavajući prije opisane poslovne procese, može se reći da su isti logično definirani i vremenski slijedni. Jedna od važnih značajki tako definiranih procesa odnosi se na njihovu primjenjivost na sve vrste neopasnog industrijskog otpada u djelatnosti tvrtke što implicira manje troškove i optimalniju iskoristivost materijalno – tehničkih resursa. Naravno, postoje određene nijanse u procesima koje su na razini aktivnosti, a ovise o vrsti i karakteristikama

neopasnog industrijskog otpada. U narednom podpoglavlju biti će prikazani procesi zbrinjavanja neopasnog metalnog otpada s obzirom da on predstavlja osnovnu vrstu otpada u djelatnosti tvrtke "Unimer" d.o.o. – Čakovec.

#### 4.5.2. PRIKAZ PROCESA ZBRINJAVANJA NEOPASNOG METALNOG OTPADA

U procese zbrinjavanja neopasnog metalnog otpada ulaze razne vrste metala i metalnih otpadaka (Tablica 7.). Uglavnom se radi o metalima i metalnim otpacima koji većinom služe kao sekundarne sirovina u metalurškoj industriji gdje se isti prerađuju i koriste u procesima proizvodnje čelika, aluminijske, željeza i slično.

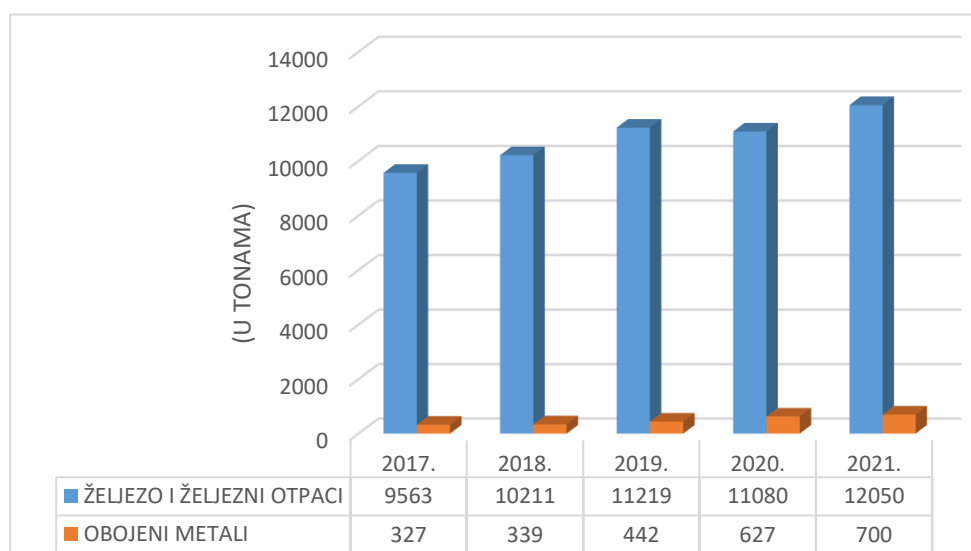
Tablica 7. Vrste metala i metalnih otpadaka koji ulaze u procese zbrinjavanja otpada

KLJUČNI BROJ	NAZIV METALNOG OTPADA
02 01 10	otpadni metal
10 05 01	šljaka iz primarne i sekundarne proizvodnje
11 05 01	tvrdi cink
12 01 01	strugotine i opiljci koji sadrže željezo
12 01 02	prašina i čestice koje sadrže željezo
12 01 03	strugotine i opiljci obojenih metala
12 01 04	prašina i čestice obojenih metala
15 01 04	metalna ambalaža
16 01 06	otpadna vozila koja ne sadrže opasne komponente
16 01 17	željezo i legure koje sadrže željezo
16 01 18	obojeni metali
17 04 01	bakar, bronca mjed
17 04 02	aluminij
17 04 03	olovo
17 04 04	cink
17 04 05	željezo i čelik
17 04 06	kositar
17 04 07	miješani metali
17 04 11	kabelski vodiči

19 10 01	otpad od željeza i čelika
19 10 02	otpad od obojenih metala
19 12 02	željezo i legure koje sadrže željezo
19 12 03	obojeni metali
20 01 40	metali

Izvor: Elaborat gospodarenja otpadom, "Unimer" d.o.o. – Čakovec, 2015. [15]

Prema količinama, najveći dio odnosi se na željezo, željezne otpatke i obojene metale, dok su ostale kategorije otpada zastupljene u znatno manjim količinama. Na Slici 15. prikazane su količine prikupljenog i zbrinutog neopasnog metalnog otpada u periodu 2017. – 2021. godine.



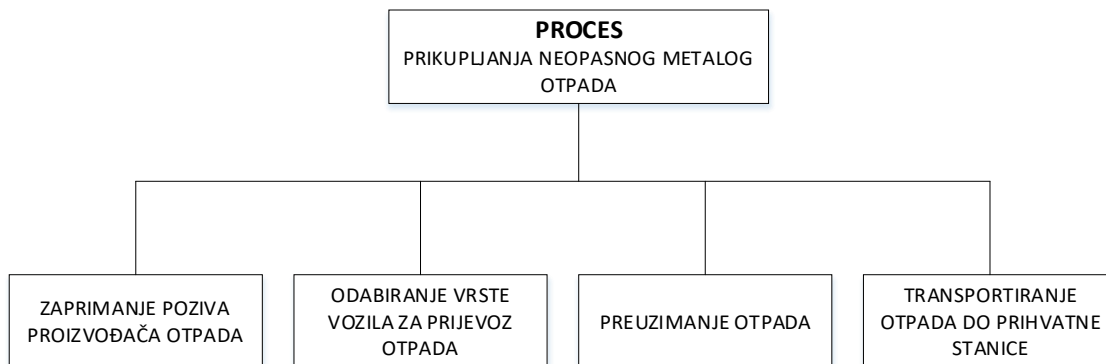
Slika 15. Količine prikupljenog i zbrinutog otpada u tvrtki Unimer d.o.o. – Čakovec u periodu 2017. – 2021. godine

Izvor: interni poslovni dokumenti tvrtke "Unimer" d.o.o. – Čakovec [14]

Na Slici 15. uočljiv je trend rasta prikupljenog i zbrinutog neopasnog metalnog otpada u posljednjih pet godina cca 10% godišnje (osim 2020.g. kada je došlo do određenog pada zbog internih poslovnih problema tvrtke). Trend rasta vjerojatno će se nastaviti u idućim godinama zbog povećanja potreba metalne industrije za sekundarnim sirovinama općenito i određenih poslovnih odluka tvrtke vezanih za modernizaciju tehnologije poslovanja.

## 4.5.2.1. PROCES PRIKUPLJANJA NEOPASNOG METALNOG OTPADA

Proces prikupljanja neopasnog metalnog otpada početni je proces u fazi usluge zbrinjavanja neopasnog metalnog otpada. Na Slici 16. prikazana je dekompozicija procesa koji se sastoji od točno određenih aktivnosti.



Slika 16. Dijagram dekompozicije procesa prikupljanja neopasnog metalnog otpada

Izvor: autor

Iz prikazanog dijagrama vidljivo je da se proces prikupljanja neopasnog metalnog otpada sastoji od četiri aktivnosti koje slijede vremenski redoslijed. Zaprimanjem poziva od proizvođača otpada (obično je to tvrtka u metalnoj industriji) i dobivenih informacija o vrsti i količinama otpada, odabire se vrsta vozila koja će biti poslana na lokaciju otpada (Slika 17.).



Slika 17. Vozilo za transport prikupljenog metalnog otpada

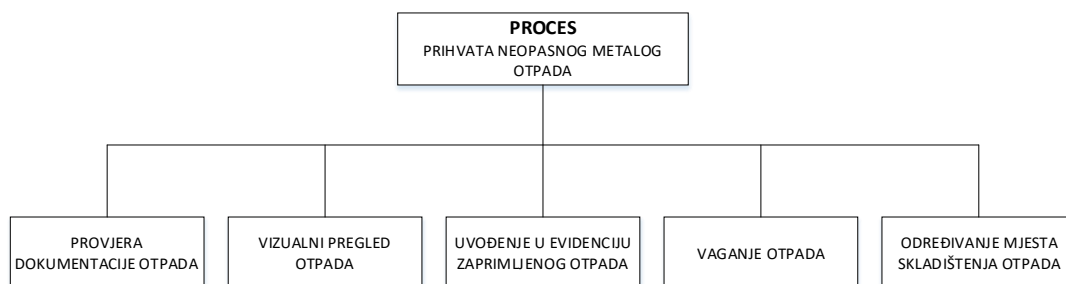
Izvor: autor



Dolaskom na lokaciju, otpad se preuzima uz odgovarajuću dokumentaciju (prateći list) i transportira do prihvatne stanice.

#### 4.5.2.2. PROCES PRIHVATA NEOPASNOG METALNOG OTPADA

Dekompozicija procesa prihvat neopasnog metalnog otpada prikazana je na Slici 18.



Slika 18. Dijagram dekompozicije procesa prihvat neopasnog metalnog otpada

Izvor: autor

Proces se sastoji od pet aktivnosti koje imaju logični slijed. Nakon dolaska pravne osobe na stanicu za prihvata otpada pristupa se kontroli vrste otpada, količine otpada i dokumenata. Provjerom dokumentacije o otpadu utvrđuje se cjelovitost i ispravnost dokumentacije o otpadu kojeg se prihvaća i otpad se uvodi u evidenciju. Vizualnim pregledom otpada utvrđuje se da otpad koji se prihvaća odgovara pratećoj dokumentaciji. Vaganjem otpada provjerava se količina (masa) otpada. Otpad se prihvaća i od fizičkih osoba (Slika 19.) na otkupnoj stanici gdje se provjerava identitet fizičke osobe, važe količina i izrađuje malo otkupni blok i izjava kojom fizička osoba potvrđuje da je otpad vlastita imovina.



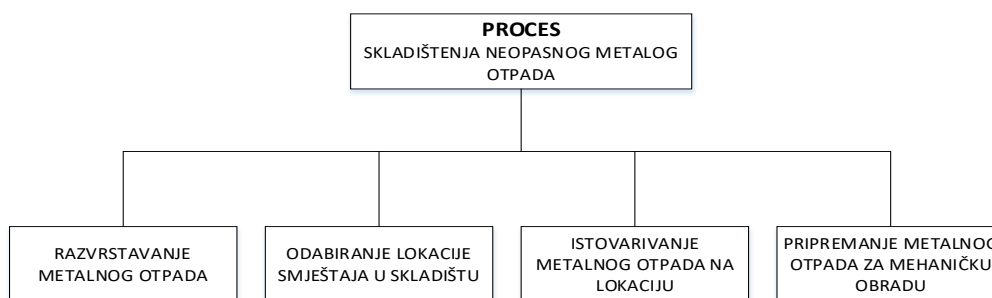
Slika 19. Prihvat neopasnog metalnog otpada od fizičkih osoba na otkupnoj stanici

Izvor: autor

Nakon vaganja te utvrđivanja vrste i količine metalnog otpada, određuje se njegovo mjesto u skladištu za istovarivanje otpada.

#### 4.5.2.3. PROCES SKLADIŠTENJA NEOPASNOG METALNOG OTPADA

Dekompozicija procesa skladištenja metalnog otpada prikazana je na Slici 20.



Slika 20. Dijagram dekompozicije procesa skladištenja neopasnog metalnog otpada

Izvor: autor

Proces skladištenja neopasnog metalnog otpada sastoji se od četiri aktivnosti. Prva aktivnost vezana je za razvrstavanje otpada. Nakon razvrstavanja, a obzirom na vrstu i svojstva metalnog otpada, određuje se njegova lokacija u skladištu. Tada se otpad istovaruje na određenu lokaciju

i priprema za mehaničku obradu (ako je to potrebno). Otvoreno skladište metalnog otpada smješteno na dijelu platoa II, te platoa III i IV. (Slika 21.).



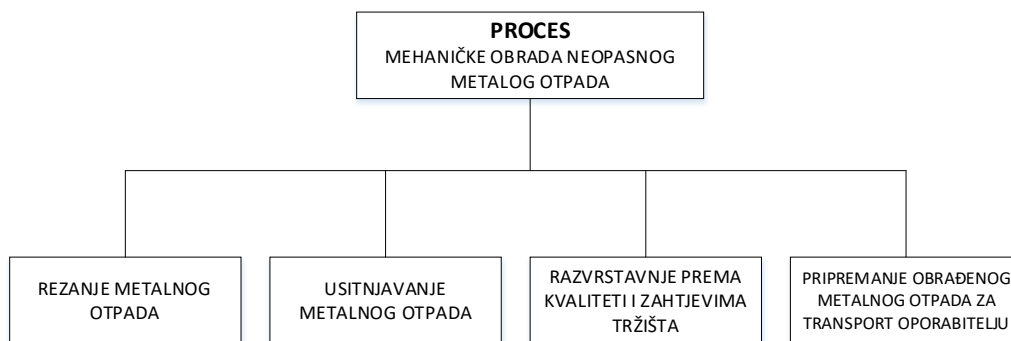
Slika 21. Skladištenje neopasnog metalnog otpada na platou III

Izvor: autor

Priprema za mehaničku obradu metalnog otpada podrazumijeva razvrstavanje otpada na mikrolokaciji prema dimenzijama i obliku. Na otvorenom skladištu metalni otpad velikih dimenzija koji se ne može skladištiti u kontejnerima, skladišti se na nepropusnoj betonskoj podlozi. Otpad sitnije frakcije skladišti se u kontejnere čime je onemogućeno raznošenje u okoliš. Prilikom skladištenja metalnog otpada vodi se računa da ukupna količina otpada koja je u jednom trenutku dopuštena na lokaciji gospodarenja otpadom ne prelaze dopuštene vrijednosti definirane Elaboratom gospodarenja otpadom tvrtke.

#### 4.5.2.4. PROCES MEHANIČKE OBRADNE NEOPASNOG METALNOG OTPADA

Proces mehaničke obrade neopasnog metalnog otpada sastoji se od četiri aktivnosti. Prve dvije aktivnosti (rezanje i usitnjavanje) traju paralelno s obzirom da se radi o preradi metalnog otpada različitih karakteristika i dimenzija. Dekompozicija procesa prikazana je na Slici 22.



Slika 22. Dijagram dekompozicije procesa mehaničke obrade neopasnog metalnog otpada

Izvor: autor

Nakon skladištenja, neopasni metalni otpad se otprema na prostore za rezanje (ako je to potrebno) i usitnjavanje. Metalni otpad reže se električnim i ručnim škarama (manje dimenzije određenih vrsta metalnog otpada, npr. aluminijski) ili uređajima za autogeno rezanje (Slika 23.). Prikazana vrsta rezanja metalnog otpada uglavnom je vezana za veće dimenzije željeza, čelika i sličnih metala te se odvija na lokaciji skladištenja otpada.



Slika 23. Mehanička obrada neopasnog metalnog otpada autogenim rezanjem

Izvor: autor

Usitnjavanje neopasnog metalnog otpada odvija se u natkrivenom prostoru pomoću stroja za mehaničko drobljenje metala manjeg kapaciteta. Usitnjavaju se uglavnom strugotine metala ili komadi metala malih dimenzija. Spomenute dvije aktivnosti vrlo su značajne zbog bitnog

smanjenja volumena metala što u konačnici znači i manje troškove transporta a i zadovoljenje pojedinih zahtjeva oporabitelja (kupca otpadnog metala). Nakon rezanja i usitnjavanja, neopasni metalni otpad se ponovo razvrstava prema klasama kvalitete i zahtjevima oporabitelja (kupca). Nakon aktivnosti razvrstavanja, obrađeni metalni otpad se priprema za oporabitelja (kupca) adekvatnim pakiranjem i skladištenjem koje omogućuje olakšanu i brzu daljnju manipulaciju tereta.

#### **4.6. MOGUĆNOSTI POBOLJŠANJA USLUGE ZBRINJAVANJA NEOPASNOG METALNOG OTPADA**

Sagledavajući funkcioniranje pružanja usluge (sustava) zbrinjavanja neopasnog metalnog otpada u tvrtki "Unimer" d.o.o. – Čakovec, može se uočiti određen broj problema koji, za sada, bitno ne ugrožavaju poslovanje tvrtke. Spomenuti problemi su:

- nedostatak stručnjaka određenih profila,
- zastarjelost materijalno – tehničkih resursa tvrtke,
- nedostatak radnih strojeva koji mogu bitno povećati aktivnost obrade određenih vrsta metalnog otpada,
- kapacitet lokacije tvrtke je limitiran za prihvatanje i skladištenje većih količina otpada što usporava razvoj tvrtke.

Pod nedostatkom stručnjaka određenih profila odnosi se, prije svega, na stručnjaka strojarke struke (VSS) koji bi bio odgovoran za održavanje materijalno – tehničkih resursa tvrtke. U tom smislu je potrebna dorada organizacijske strukture tvrtke. Drugi nedostajući stručnjak je Predstavnik uprave za kvalitetu i okoliš. Radno mjesto je predviđeno u organizacijskoj strukturi i treba ga što prije popuniti s obzirom da je tvrtka implementirala ISO NORME 9001:2015 i 14001:2015 te posluje u djelatnosti koja, između ostalog, ima za cilj i zaštitu okoliša. Sada te poslove obavlja direktor tvrtke što ne može biti prihvatljivo rješenje na duži rok.

Drugi problem vezan je za zastarjelost materijalno – tehničkih resursa tvrtke (pogotovo voznog parka). Naime, prosječna starost većine postojećih radnih strojeva i voznog parka (pogotovo kamiona za prikupljanje otpada, istovarivača/utovarivača, viličara) iznosi oko 30 godina. Dolazi do čestih kvarova što otežava odvijanje poslovnih procesa i bitno povećava troškove održavanja. U bliskoj budućnosti potrebno je obnoviti vozni park s bar dva kamiona za

prikupljanje otpada s utovarivačem i jedan radni stroj za utovar/istovar metalnog otpada na lokaciji tvrtke.

U tvrtki se metalni otpad trenutno mehanički obrađuje rezanjem i usitnjavanjem. Spomenute aktivnosti u određenoj mjeri smanjuju volumen metalnog otpada i time pozitivno utječu na troškove transporta. Međutim, proces mehaničke obrade metalnog otpada bio bi bitno učinkovitiji dodavanjem nove aktivnosti – prešanje metalnog otpada. To podrazumijeva nabavu radnog stroja – preše za metalne otpatke, obojene metale i metalnu strugotinu većeg kapaciteta koja bi značajno smanjila volumen metalnog otpada (Slika 24.).



Slika 24. Preša za metalne otpatke, obojene metale i strugotine

Izvor: <http://www.elmar-mont.com/index.php?page=horizontalna-presa-za-metalnu-srugotinu>, 09.05.2022. [22]

Značajnim smanjenjem volumena metalnog otpada ostvarila bi se višestruka korist i to:

- smanjili bi se troškovi transporta metalnog otpada do oporabitelja,
- povećala bi se težina prevezenog metalnog otpada po transportnoj jedinici (kamionu),
- smanjili bi se troškovi održavanja voznog parka,
- skladištenje metalnog otpada na mikrolokacijama bilo bi učinkovitije i jednostavnije,
- ubrzala bi se dinamika pripremanja metalnog otpada za oporabitelja.

Tvrtka "Unimer" d.o.o. - Čakovec posluje na sadašnjoj lokaciji od 1985.g. pri čemu nije došlo do proširenja lokacije zbog povećanja kapaciteta otkupa i skladištenja industrijskog metalnog

otpada. U međuvremenu, značajno su se povećale količine metalnog otpada u Međimurskoj županiji kao i u susjednim županijama Sjeverozapadne Hrvatske. Sukladno tome, kapacitet otkupa i skladištenja metalnog otpada na sadašnjoj lokaciji više ne zadovoljava mogućnosti i potrebe tvrtke (tvrtka se usporeno razvija) te je na taj način postao ograničavajući faktor njezinog razvoja. Vjerojatno bi bilo potrebno povećati kapacitet otkupa i skladištenja industrijskog metalnog otpada proširenjem postojeće ili osiguranjem dodatne lokacije otkupa i skladištenja industrijskog metalnog otpada.

Iako postojeći problemi još uvijek bitno ne ugrožavaju poslovanje tvrtke na tržištu, oni će u bliskoj budućnosti (3 – 5 godina) vjerojatno postati sve značajniji zbog narastajuće konkurencije u industriji zbrinjavanja otpada (na području Međimurske županije i šire) i mogli bi ugroziti opstanak tvrtke na tržištu.

## **5. ZAKLJUČAK**

Sagledavajući problematiku zbrinjavanja industrijskog otpada u Republici Hrvatskoj, može se reći da ona postaje sve složenija. Naime, naše društvo se industrijski razvija stvarajući pri tome sve veće količine otpada. Republika Hrvatska je donijela zakonski okvir za gospodarenje otpadom koji bi trebao urediti područje primjene i stvoriti preduvjete za očekivano funkcioniranje industrije zbrinjavanja industrijskog otpada.

Međimurska županija jedna je od vodećih županija u segmentu zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada. Na području Županije posluje nekoliko tvrtki koje se bave pružanjem usluga zbrinjavanja određenih vrsta neopasnog industrijskog otpada koji se odnosi na metale i metalne otpatke. Spomenute tvrtke su dio sustava gospodarenja otpadom županije. Jedna od najznačajnijih je tvrtka "Unimer" d.o.o. – Čakovec.

Pružanje usluge zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada tvrtke je kroz jasno definirane poslovne procese optimizirano i relativno učinkovito. Poslovni procesi su dizajnirani tako da se odvijanje aktivnosti može relativno brzo prilagoditi svakoj vrsti neopasnog industrijskog otpada. Proces zbrinjavanja metalnog otpada sastoji se od određenog broja logički povezanih i vremenski slijednih aktivnosti pri čemu izlaz iz jedne aktivnosti predstavlja ulaz u narednu aktivnost. S obzirom na to, mogućnosti poboljšanja procesa zbrinjavanja neopasnog (metalnog) industrijskog otpada i njihovih aktivnosti su relativno jednostavne i omogućuju brzu reagiranje u slučaju promjena na tržištu. Iako tvrtka "Unimer" d.o.o. – Čakovec ima relativno dobre poslovne rezultate u posljednjih pet godina (prihvat i prodaja metalnog otpada rastu na razini 5 – 8 % godišnje), postoje određeni rizici koji su vezani za nedostajući stručni kadar određenog profila, tehnološku zastarjelost radnih strojeva i opreme, nedostatak određene vrste radnih strojeva kao i nedovoljan kapacitet lokacije prihvata i skladištenja industrijskog metalnog otpada. Menadžment tvrtke vjerojatno mora u kratkom roku donijeti određene poslovne odluke kojima će se prije spomenuti rizici svesti na prihvatljivu razinu, što je uvjet za normalno poslovanje u narednom razdoblju od 10 godina. U protivnom, poslovanje tvrtke moglo bi doći u ozbiljne probleme i dovesti tvrtku u nezavidnu situaciju na vrlo turbulentnom tržištu zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada na području Sjeverozapadne Hrvatske.



## 6. LITERATURA

- [1] Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21)
- [2] Pavlič, L.: Gospodarenje industrijskim otpadom - primjer prehrambene industrije „Podravka d. d.“, diplomski rad, PMF, Zagreb, 2021.
- [3] Kučar Dragičević, S. i drugi: Zbrinjavanje otpada u Republici Hrvatskoj – postojeće stanje, Agencija za zaštitu okoliša, 2006.,  
<https://hrcak.srce.hr/file/7470>, 11.04.2022.
- [4] Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)
- [5] Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske za razdoblje 2017. - 2022.g. (NN 03/17), [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017\\_01\\_3\\_120.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_01_3_120.html), 12.04.2022.
- [6] Izvješće o provedbi Plana gospodarenja otpadom i objedinjena izvješća jedinica lokalne samouprave za 2020. godinu na području Međimurske županije, Međimurska županija, 2021.
- [7] Puntarić, E. i drugi: Izvješće o komunalnom otpadu u 2020. godini, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Zagreb, 2021.
- [8] Zakoni i propisi, <https://www.arhitekti-hka.hr/hr/zakoni-propisi/popis/zastita-okolisa/otpad/>, 17.03.2022.
- [9] Radošević, D.: Osnove teorije sustava, Nakladni zavod Matice Hrvatske, 2001.
- [10] <https://www.medjimurje.info/2022/01/prema-popisu- stanovnistva-2021>, 25.03.2022.
- [11] Masterplan razvoja turizma Međimurske županije,  
[https://medjimurskazupanija.hr/dokumenti/UO%20za%20gospodarske%20djelatnosti/Masterplan\\_razvoja\\_turizma\\_Medjimurske\\_zupanije\\_2020.pdf](https://medjimurskazupanija.hr/dokumenti/UO%20za%20gospodarske%20djelatnosti/Masterplan_razvoja_turizma_Medjimurske_zupanije_2020.pdf), 25.03.2022.
- [12] Međimursko gospodarstvo u 2020., Upravni odjel za gospodarstvo, poljoprivredu i turizam Međimurske županije, prosinac. 2021.g., <https://medjimurska-zupanija.hr/gospodarstvo/>, 06.04.2022.
- [13] <https://www.fina.hr/uvicid-u-registar>, 06.04.2022.
- [14] Interni poslovni dokumenti poduzeća Unimer d.o.o. za 2021.g. – Čakovec, 2022.

- [15] Elaborat gospodarenja otpadom, Unimer d.o.o. – Čakovec, 2015.
- [16] Karakteristike, tipovi i elementi organizacijske strukture,  
<https://hr.thpanorama.com/articles/administracin-y-finanzas/estructura-organizacional-caractersticas-tipos-y-elementos.html>, 02.05.2022.
- [17] Sikavica, P., Novak, M.: Poslovna organizacija, Informator, Zagreb, 1999.
- [18] Procjena rizika poduzeća "Unimer" d.o.o. – Čakovec, "Vizor" d.o.o.,  
Varaždin, 2020.
- [19] Što su materijalni resursi, <https://hr.esotericcosmos.com/3336409-what-is-material-resources>, 02.05.2022.
- [20] Hernaus, T.: Transformacija klasične organizacije u organizaciju orijentiranu na poslovne procese, magistarski rad, Ekonomski fakultet, Zagreb, 2006.
- [21] Pavlić, M.: Razvoj informacijskih sustava, Znak, Zagreb, 1996.
- [22] <http://www.elmar-mont.com/index.php?page=horizontalna-presa-za-metalnu-srugotinu>,  
09.05.2022.

---

**POPIS SLIKA**

Slika 1. Porijeklo nastanka otpada 2014.g. u Republici Hrvatskoj .....	10
Slika 2. Industrijski otpad u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2005. – 2014.g. ....	11
Slika 3. Industrijski otpad po vrstama u Međimurskoj županiji u 2019.godini .....	12
Slika 4. Teritorijalni ustroj Međimurske županije .....	20
Slika 5. Poslovni subjekti u Međimurju po djelatnostima .....	21
Slika 6. Osnovni elementi sustava gospodarenja industrijskim otpadom na razini županije .....	22
Slika 7. Dekompozicija modela procesa zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada .....	23
Slika 8. Sjedište i poslovna lokacija tvrtke "Unimer" d.o.o. – Čakovec .....	25
Slika 9. Udio pojedinih segmenata djelatnosti u tvrtki "Unimer" d.o.o. – Čakovec .....	26
Slika 10. Organizacijska struktura tvrtke Unimer d.o.o. – Čakovec .....	28
Slika 11. Pregled radnika/ca tvrtke "Unimer" d.o.o. – Čakovec prema stručnoj spremi .....	29
Slika 12. Utovarivač/istovarivač metalnog otpada .....	30
Slika 13: Faze ciklusa usluge zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada .....	31
Slika 14. Dijagram dekompozicije usluge zbrinjavanja industrijskog otpada u fazi korištenja .....	33
Slika 15. Količine prikupljenog i zbrinutog otpada u tvrtki Unimer d.o.o. – Čakovec u periodu 2017. – 2021. godine .....	36
Slika 16. Dijagram dekompozicije procesa prikupljanja neopasnog metalnog otpada .....	37
Slika 17. Vozilo za transport prikupljenog metalnog otpada .....	37
Slika 18. Dijagram dekompozicije procesa prihvata neopasnog metalnog otpada .....	38
Slika 19. Prihvat neopasnog metalnog otpada od fizičkih osoba na otkupnoj stanici .....	39

---

Slika 20. Dijagram dekompozicije procesa skladištenja neopasnog metalnog otpada .....	39
Slika 21. Skladištenje neopasnog metalnog otpada na platou III .....	40
Slika 22. Dijagram dekompozicije procesa mehaničke obrade neopasnog metalnog otpada .....	41
Slika 23. Mehanička obrada neopasnog metalnog otpada autogenim rezanjem .....	41
Slika 24. Preša za metalne otpatke, obojene metale i strugotine .....	43

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Popis grupa industrijskog otpada po mjestu nastanka .....	8
Tablica 2. Količine odvojenih vrsta otpada (industrijskog) u 2020.g. po JLS Međimurske županije .....	13
Tablica 3. Opis podprocesa zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada .....	23
Tablica 4. Osnovni materijalno – tehnički resursi tvrtke "Unimer" d.o.o. – Čakovec .....	30
Tablica 5. Osnovni poslovni procesi po fazama pružanja usluge zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada .....	32
Tablica 6. Opis procesa usluge zbrinjavanja neopasnog industrijskog otpada .....	34
Tablica 7. Vrste metala i metalnih otpadaka koji ulaze u procese zbrinjavanja otpada .....	35