

Školska 2022/23

Studijski program:
INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Osnovne strukovne studije



Predmet: **RECIKLAŽNE TEHNOLOGIJE**

Nastavnik: dr Boban Cvetanović

Saradnik: Natalija Petrović



UVODNA RAZMATRANJA

Predavanje 1

1.1.Uvod

Interesovanje za unapređenje zaštite životne sredine i upravljanje otpadom počinje **tek 70-tih godina prošlog veka**, kada su količine otpada postale toliko velike da su postale da ugrožavaju normalno funkcionisanje ljudskih naselja .



Razvijene zemlje su do tada otpad odlagale na deponijama sa nasipanjem ili su ga kontrolisano sagorevale (bilo je i izvesnog recikliranja), dok su nerazvijene zemlje tretman vršile uglavnom spaljivanjem na otvorenom prostoru ili bacanjem na deponije.



Osnovni razlozi za kvalitetno upravljanje otpadom

1. **Smanjenje eksploatacije izvora primarnih sirovina i energije** (otpad se koristi kao sirovina)
2. **Smanjuje se generisanje otpada** što za posledicu ima kvalitetniju životnu sredinu



1.2. Definicija otpada

Otpad su pokretne stvari koje vlasnik ili držalac želi da odbaci ili je odbacio i čije je sakupljanje i tretiranje kao otpad u javnom interesu

(prema Zakonu o upravljanju otpadom “Službeni glasnik R.Srbije”, broj 36/2009



Otpad je svaki materijal ili predmet koji nastaje u toku obavljanja proizvodne, uslužne ili druge delatnosti, predmeti isključeni iz upotrebe, kao i otpadne materije koje nastaju u potrošnji i koje sa aspekta proizvođača, odnosno potrošača nisu za dalje korišćenje i moraju se odbaciti

Agencija za zaštitu životne sredine RS



**Otpad je svaka materija ili predmet koji vlasnik odbacuje,
namerava ili mora da odbaci**

(iz Strategije upravljanja otpadom za period od 2010 do
2019.godine)



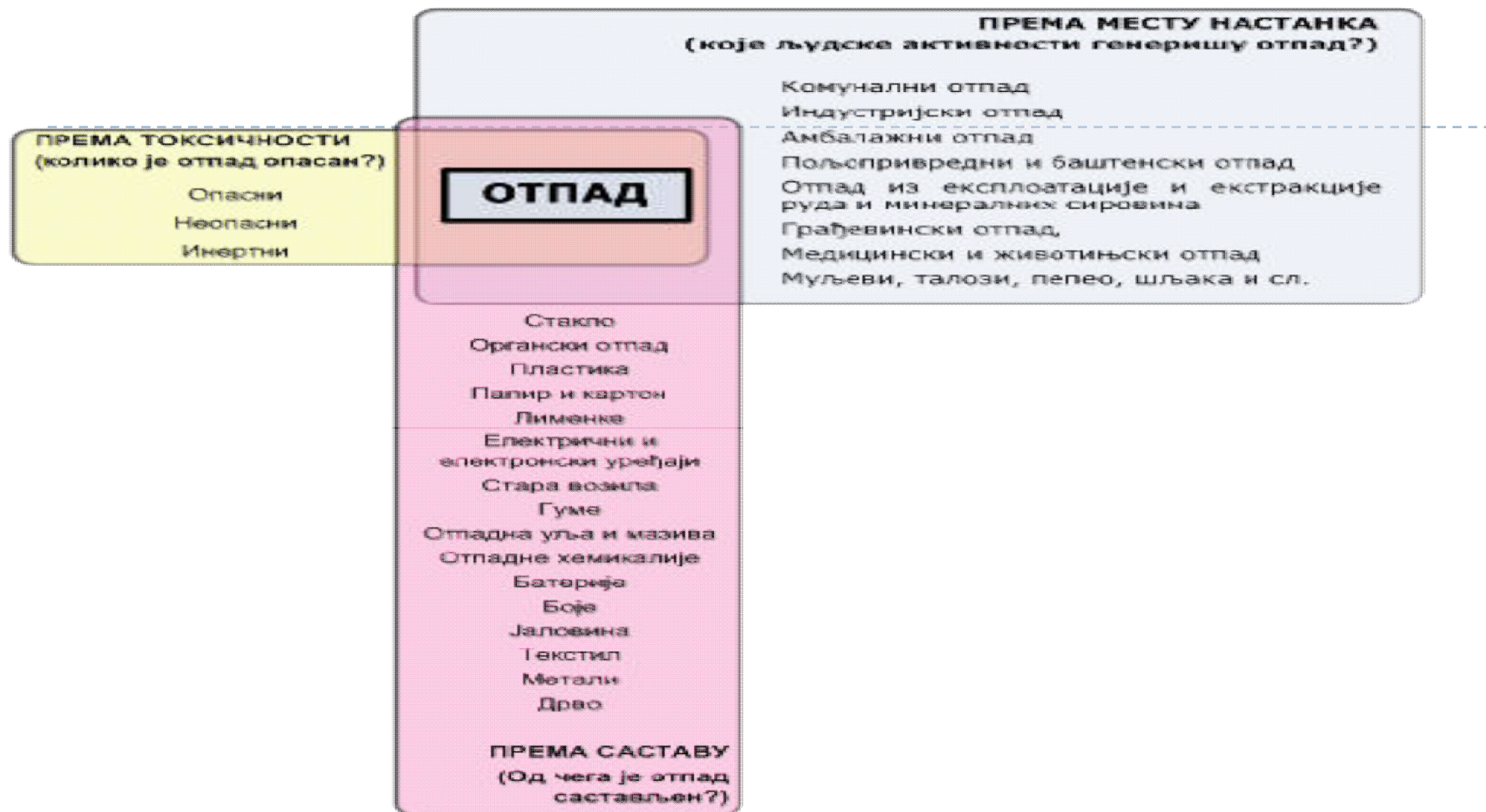
1.3. Podela otpada

Podela otpada se razlikuje od zemlje do zemlje i zavisi od važećih pravnih akata.

U R.Srbiji (prema Zakonu o upravljanju otpadom “Službeni glasnik R.Srbije”, broj 36/2009 i 88/2010, 2010.) podela se

- **sastavu,**
- **mestu nastanka**
- **prema toksičnosti.**





Komunalni otpad=
neopasni otpad iz domaćinstva + komercijalni otpad

Sakuplja se sa određene teritorijalne celine prema
odgovarajućim planovima i propisima

U komunalni otpad **NE SPADA:**

- ▶ **OTPAD ŽIVOTINJSKOG POREKLA** (leševi životinjskog porekla, njihovi delovi, sastavni delovi životinjskog tela koji nisu namenjeni ili bezbedni za ljudsku ishranu),
- ▶ **MEDICINSKI OTPAD** (gaze, špricevi, igle i ostalo),
- ▶ **OPASAN OTPAD IZ DOMAĆINSTVA, PREDUZEĆA, USTANOVA** i drugih institucija (istrošene baterije, ulja, boje, lakovi, pesticidi, gume i drugo, kao i ambalaža od takve vrste otpada).

KUĆNI OTPAD čini:

**Otpad iz domaćinstava koji se svakodnevno sakuplja +
Posebno sakupljeni otpad iz domaćinstva (opasni otpad iz
domaćinstva + kabasti otpad + baštenski otpad itd.)**

**Komercijalni otpad je otpad koji nastaje u ustanovama koje se bave
trgovinom, uslugama, kancelarijskim poslovima, sportom,
rekreacijom ili zabavom itd.**

U komercijalni otpad ne spada industrijski otpad

Komunalni otpad je uglavnom čvrsti otpad koji je složen i heterogen, a nastao je raznovrsnim aktivnostima ljudi i koji se odbacuje kao nekoristan ili nepoželjan



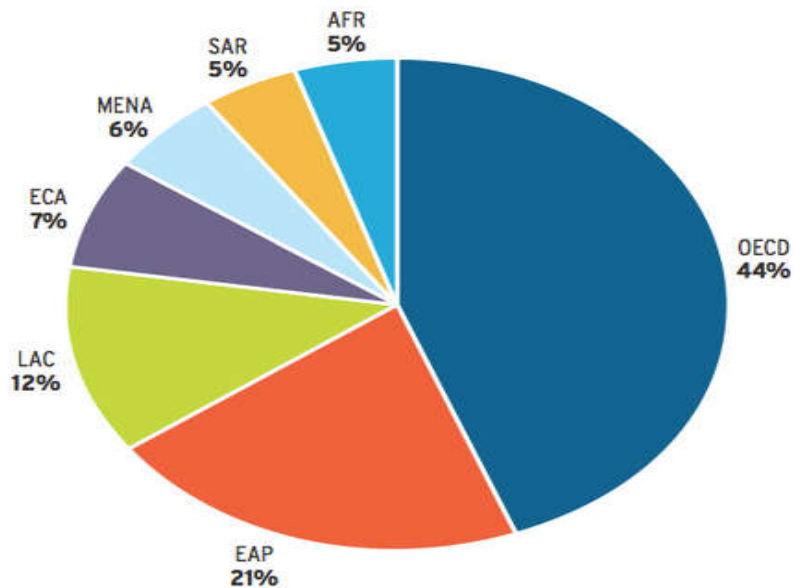


KOLIČINE I SASTAV komunalnog otpada zavise od **stepena razvoja društva** (životnog standarda, potrošnje), ali i **odnosa stanovništva prema otpadu uopšte** (njegovom interesu za smanjenje otpada).

1.2.1. Podaci o količinama otpada

Procene govore da se danas, u svetu, ukupno proizvodi (generiše) oko 16 milijardi tona otpada godišnje.





AFR - Афрички регион
SAR- Јужна Азија
MENA – Средњи исток и
Северна Африка
ECA –Источна и Централна
Азија
LAC –Латинска Америка и
Кариби
EAP – Источна Азија и
Пацифик
OECD- Организација за
економску сарадњу и развој

Procene govore da oko 3 milijardi gradskih stanovnika, danas, generišu 1,2 kg komunalnog otpada po osobi dnevno ili čak 1,3 milijarde tona godišnje. To je samo 8% od ukupne količine otpada.



Stanje u Evropi – UKUPAN

	Total		Mining and quarrying	Manufacturing	Energy	Construction and demolition	Other economic activities	Households
	(million tonnes)	(kg per inhabitant)						
EU-28	2 502.9	4 931	28.1	10.2	3.7	34.7	14.9	8.3

	Total		Mining and quarrying	Manufacturing	Energy	Construction and demolition	Other economic activities	Households
	(million tonnes)	(kg per inhabitant)						
EU-28	2 502.9	4 931	28.1	10.2	3.7	34.7	14.9	8.3
Belgium	65.6	5 838	0.1	21.7	2.1	40.2	27.3	8.6
Bulgaria ⁽¹⁾	179.7	24 872	88.6	:	5.1	0.7	4.0	1.5
Czech Republic	23.4	2 223	1.0	18.8	4.3	40.2	21.8	13.9
Denmark	20.1	3 558	0.1	6.4	5.4	52.6	18.5	17.1
Germany	387.5	4 785	1.9	15.8	2.6	53.3	16.9	9.5
Estonia	21.8	16 587	36.3	20.2	32.6	3.1	5.6	2.2
Ireland ⁽¹⁾	15.2	3 285	17.8	:	2.1	12.4	57.6	10.0
Greece	69.8	6 404	67.9	7.0	15.6	0.7	2.3	6.5
Spain	110.5	2 378	16.9	13.4	4.8	18.5	28.3	18.3
France	324.5	4 913	0.7	6.7	0.5	70.2	13.1	8.8
Croatia ⁽¹⁾	3.7	879	0.1	:	3.2	16.6	48.9	31.2
Italy	159.1	2 617	0.6	16.7	2.0	32.5	29.5	18.6
Cyprus ⁽²⁾	2.1	2 406	:	:	:	31.0	48.9	20.2
Latvia	2.6	1 315	0.2	9.4	27.8	17.3	18.3	27.1
Lithuania	6.2	2 114	0.4	42.1	1.6	7.0	30.1	18.7
Luxembourg	7.1	12 713	1.8	4.0	0.0	84.5	6.1	3.4
Hungary	16.7	1 688	0.5	16.2	13.9	20.7	31.0	17.7
Malta ⁽¹⁾	1.7	3 896	2.2	:	0.2	74.5	13.8	9.3
Netherlands	133.2	7 901	0.1	10.1	1.3	68.1	14.1	6.4
Austria	55.9	6 541	0.1	9.7	0.9	72.1	9.8	7.5
Poland	179.0	4 710	42.3	17.6	12.2	9.5	13.7	4.6
Portugal	14.6	1 402	1.9	17.9	1.2	10.3	36.3	32.3
Romania ⁽¹⁾	175.6	8 820	87.0	:	4.0	0.6	6.2	2.2
Slovenia	4.7	2 273	0.2	28.1	13.5	17.4	28.9	12.0
Slovakia ⁽¹⁾	8.9	1 636	3.2	:	6.1	15.6	55.4	19.6
Finland	96.0	17 572	65.4	10.7	1.5	17.0	3.7	1.7
Sweden	167.0	17 226	83.2	3.4	1.1	5.3	4.5	2.5
United Kingdom	251.0	3 885	10.5	3.2	1.3	48.0	26.0	11.0

	Total		Mining and quarrying	Manufacturing	Energy	Construction and demolition	Other economic activities	Households
	(million tonnes)	(kg per inhabitant)						
EU-28	2 502.9	4 931	28.1	10.2	3.7	34.7	14.9	8.3
Iceland ⁽³⁾	4.5	1 651	0.0	17.6	0.3	2.1	36.1	44.0
Liechtenstein	0.6	14 919	1.7	2.0	0.1	0.0	0.4	95.9
Norway ⁽¹⁾	11.7	2 283	2.8	:	1.3	23.0	52.7	20.3
Montenegro	1.2	1 872	22.5	5.2	31.7	9.2	15.3	16.1
Former Yugoslav Republic of Macedonia	2.2	1 058	3.4	67.9	23.3	0.5	4.9	0.0
Serbia	49.1	6 890	84.5	1.8	9.1	0.6	0.7	3.3
Turkey ⁽⁴⁾	73.1	947	4.2	:	32.8	:	20.2	42.8
Bosnia and Herzegovina	0.5	1 161	1.6	27.2	71.1	0.0	0.0	0.0
Kosovo (UNSCR 1244)	1.0	574	19.3	7.0	0.0	0.3	26.3	47.0

Komunalni otpad

	1995	2000	2005	2011	2016	change (%) 1995-2016
EU-28	473	521	515	498	480	:
Belgium	455	471	482	456	420	-7.7
Bulgaria	694	612	588	508	404	-41.8
Czech Republic	302	335	289	320	339	12.2
Denmark	521	664	736	781	777	49.2
Germany	623	642	565	626	626	0.5
Estonia	371	453	433	301	376	1.3
Ireland	512	599	731	617	:	:
Greece	303	412	442	503	497	64.0
Spain	505	653	588	485	443	-12.3
France	475	514	530	534	510	7.3
Croatia	:	262	336	384	403	:
Italy	454	509	546	529	495	9.1
Cyprus	595	628	688	672	640	7.6
Latvia	264	271	320	350	410	55.1
Lithuania	426	365	387	442	444	4.2
Luxembourg	587	654	672	666	614	4.5
Hungary	460	446	461	382	379	-17.6
Malta	387	533	623	589	647	67.0
Netherlands	539	598	599	568	520	-3.6
Austria	437	580	575	573	564	29.0
Poland	285	320	319	319	307	7.9
Portugal	352	457	452	490	:	:
Romania	342	355	383	259	261	-23.7
Slovenia	596	513	494	415	466	-21.8
Slovakia	295	254	273	311	348	18.1
Finland	413	502	478	505	504	22.1
Sweden	386	428	477	449	443	14.8
United Kingdom	498	577	581	491	:	:

	1995	2000	2005	2011	2016	change (%) 1995-2016
EU-28	473	521	515	498	480	:
Iceland	426	462	516	495	656	36.9
Norway	624	613	426	485	754	-32.5
Switzerland	600	656	661	689	720	20.9
Montenegro	:	:	:	544	:	:
Former Yugoslav Republic of Macedonia	:	:	:	357	385	:
Serbia	:	:	:	375	268	:
Turkey	441	465	458	416	426	-9.3
Bosnia and Herzegovina	:	:	:	340	:	:
Kosovo*	:	:	:	:	220	:

1.2.1. Podaci o količinama otpada u R.Srbiji

Ukupna količina otpada u Srbiji, po Eurostatovom izveštaju, za 2014.godinu, iznosila je 49,1 milion tona ili oko 6,9 tona po glavi stanovnika godišnje (više od proseka EU-28).

Međutim, prema podacima iz izveštaja Agencije za zaštitu životne sredine Republike Srbije, o količinama otpada za period od 2011. do 2016. godine, (a prema podacima dostavljenim u Nacionalni registar izvora zagađivanja) ukupna količina iznosi oko 7,5 miliona tona (podatak iz 2016.godine je oko 9,2 miliona tona, ali i dalje višestruko manje od Eurostatovog izveštaja)

Po Eurostatu, najveće količine otpada u Srbiji dolaze iz **rudarstva i kamenoloma, čak 84,5%**, te energetskeg sektora oko 9%, dok otpad iz domaćinstva čini samo 3,3% ukupne količine (ili 1,62 miliona tona komunalnog otpada).



Po izveštaju naše Agencije za zaštitu životne sredine, najveća količina otpada je **otpad iz termičkih procesa** (kategorija 10) i iznosi oko 70% od ukupne vrednosti proizvedenog



Najveći proizvođači otpada su termoenergetski objekti, koji u toku svog rada proizvode **leteći pepeo od uglja**.

Zastupljene su u značajnim količinama i druge vrste otpada koji potiču iz termičkih procesa: **šljaka, otpadi od prerade**



Komunalni otpad u Srbiji

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Укупна количина генерисаног комуналног отпада (мил. тона)	2.65	2.71	2.62	2.41	2.13	1.84	1.89
Средња годишња количина по становнику (тона)	0.36	0.37	0.36	0.34	0.3	0.26	0.27

Pad vrednosti srednje dnevne (ili godišnje) količine komunalnog otpada po stanovniku u odnosu na prethodni period može biti proizvod **smanjene kupovne moći** stanovništva kao posledice ekonomske krize, ali i značajniju **uspešnost sistema prikupljanja** pojedinih frakcija komunalnog otpada u lokalnim zajednicama

Podaci Agencije se, u pogledu količina komunalnog otpada poklapaju sa Eurostatovim izveštajem, po kojem je, u Srbiji, u 2014. godini, proizvedeno 302 kilograma komunalnog otpada po stanovniku, a **2016.godine 268 kilograma.**

U 2014.godini, od 302 kg, **236 kilograma (78%) je TRETIRANO na različite načine** (reciklirano, kompostirano, spaljeno ili odloženo na deponije).

Međutim, prema Eurostatu, **od tretirane količine komunalnog otpada u Srbiji samo je 1% RECIKLIRAN**, a 99% otpada je završilo na deponijama (u našoj zemlji opcija spaljivanja otpada u energetske svrhe još nije realna opcija upravljanja otpadom, s obzirom da, za sada, nema izgrađenog inseneratora)

Prema izveštajima Agencije reiklirano je 8%.

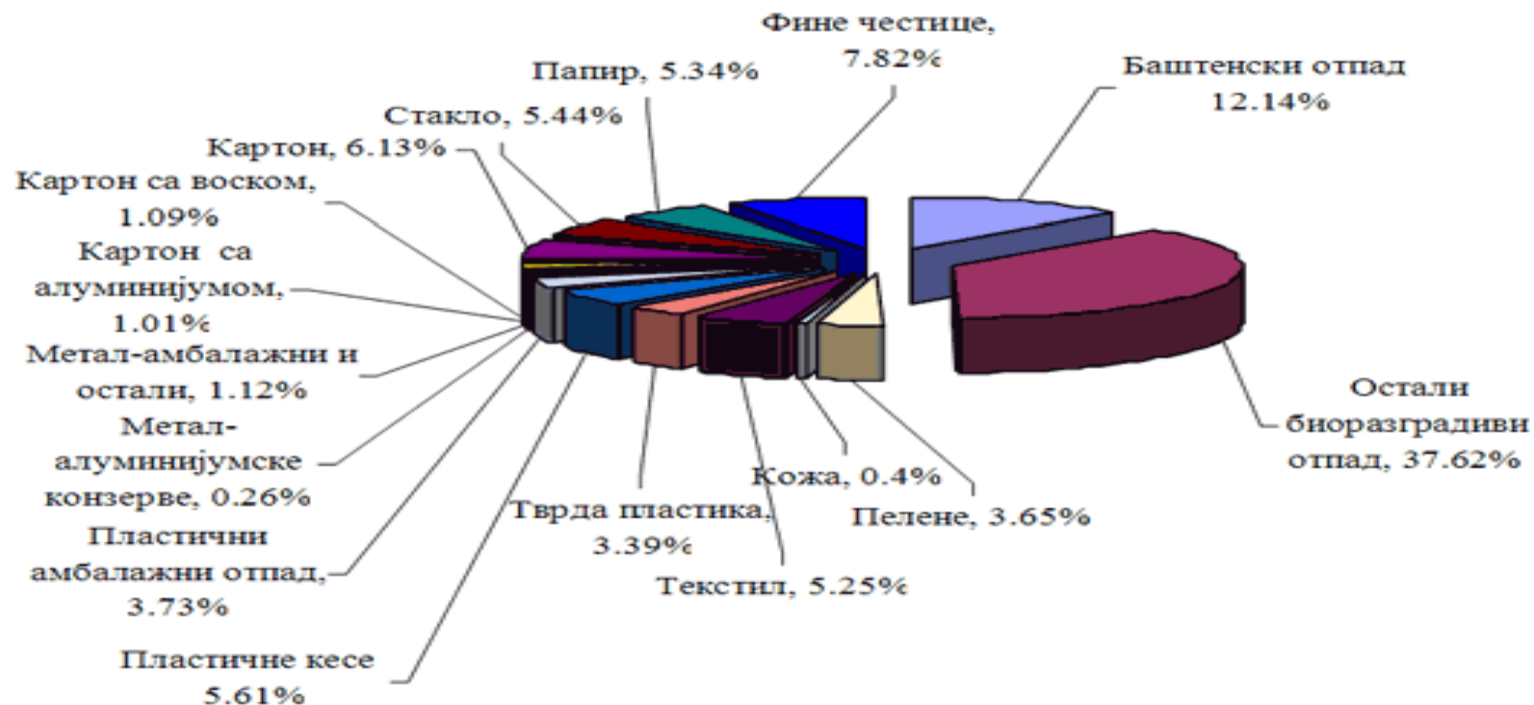
Postoje znatne varijacije u generisanju otpada u zavisnosti od GODIŠNJEG DOBA, pa se analize sastava (morfološki sastav) i količine moraju vršiti barem TRI PUTA godišnje, kako bi se dobili pouzdaniji podaci

Po pravilu, količina produkovanog otpada je **najveća u letnjim i prolećnim mesecima**, pre svega zbog **uvećanih količina baštenskog i ostalog organskog otpada**, ali i usled rasta ljudskih aktivnosti na svim poljima.

Npr. u 2010 godini prosečna količina otpada u RS, iznosila je 2.603.567 tona: leti 2.787.791t, zimi 2.375.352t, proleće 2.645.557t.

Morfološki sastav komunalnog otpada u RS

(Izvor: STRATEGIJA UPRAVLJANJA OTPADOM ZA PERIOD 2010-2019. GODINE)



- ▶ **Baštenski odpad:** pokošena trava, korov, cveče, grane, lišče itd.
 - ▶ **Ostali biorazgradivi odpad:** odpad od hrane i sl.
-
- ▶ **Staklo:** flaše, tegle, ogledala, sijalice, ravno staklo i sl.
 - ▶ **Karton:** kartonske kutije svih vrsta, ambalaža električnih uređaja, hrane, pića, igračaka itd.
 - ▶ **Karton sa voskom:** tetrapak za jogurt, mleko, sokove...
 - ▶ **Karton sa aluminijumom:** tetrapak za jogurt, mleko, sokove...
 - ▶ **Koža:** kožni delovi odeće, novčanici, kaiševi, kožne cipele, torbe, kožne lopte...
 - ▶ **Fini elementi:** sav otpad koji prođe poslednje sito od 20mm: prašina, pepeo, pesak, fragmenti stakla
 - ▶ **Tvrda plastika:** kutije za jogurt, sladoled, plastične igračke, lenjiri, olovke, kante, latori, produžni kablovi...
-
- ▶³⁷ **Metal-ambalažni i ostali:** konzerve za hranu, alat, kuhinjski pribor...

Utvrdjivanje morfološkog sastava

► Uzorci, ukupne težine 500kg, uzimaju se iz sledećih sektora u okviru jedne opštine:

1. Gradska zona- individualno stanovanje (kuće sa dvorištima)
2. Gradska zona – kolektivno stanovanje i komercijalna zona (stambene zgrade)
3. Seoske zone u okviru opštine

Uzorak iz svakog sektora bira se slučajnim odabirom i to 50 kanti od 80 litara ili 35 kanti od 120 litara ili 6 do 8 kontejnera zapremine 1,1m³.

► Sortiranje različitih vrsta otpada vrši se ručno.

HVALA NA PAŽNJI!

PITANJA???

