

Školska 2022/23

Studijski program:
INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Osnovne strukovne studije



Predmet: **РЕЦИКЛАЖНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ**


Nastavnik: dr Boban Cvetanović
Saradnik: Natalija Petrović



UVODNA RAZMATRANJA

Predavanje 1

UVOD

A large pile of garbage, including plastic bottles, paper, and other debris, with a yellow bulldozer on top. The background is a clear sky.

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

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

Definicija otpada


A wide-angle photograph of a massive landfill of plastic waste. The foreground and middle ground are filled with a dense sea of discarded plastic items, including bottles, containers, and bags, in various colors like white, red, blue, and yellow. The waste extends to the horizon under a dramatic sky with a bright sun setting or rising, casting a golden glow over the scene. The sky transitions from a pale yellow near the horizon to a clear blue at the top.

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 RS)



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 RS)**

Podela otpada

Razlikuje se od zemlje do zemlje i zavisi od važećih pravnih akata.



ПРЕМА ТОКСИЧНОСТИ
(колико је отпад опасан?)

- Опасни
- Неопасни
- Инертни

ОТПАД

ПРЕМА МЕСТУ НАСТАНКА
(које људске активности генеришу отпад?)

- Комунални отпад
- Индустријски отпад
- Амбалажни отпад
- Пољопривредни и баштенски отпад
- Отпад из експлоатације и екстракције руда и минералних сировина
- Грађевински отпад,
- Медицински и животињски отпад
- Муљевни, талози, pepeo, шљака и сл.

- Стакло
- Органски отпад
- Пластика
- Папир и картон
- Лименке
- Електрични и електронски уређаји
- Стара возила
- Гуме
- Отпадна уља и мазива
- Отпадне хемикалије
- Батерије
- Боје
- Јаловина
- Текстил
- Метали
- Дрво

ПРЕМА САСТАВУ
(Од чега је отпад састављен?)

- U RS se podela vrši prema:
- **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)



A large pile of medical waste, including syringes, needles, and tubing, illustrating the importance of proper disposal. The waste is piled high, with many syringes and tubes visible. A syringe with a label 'F60 S' and 'CE 0120' is prominent in the foreground. The background shows more waste, including plastic bags and other medical supplies.

U komunalni otpad **NE SPADA**
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





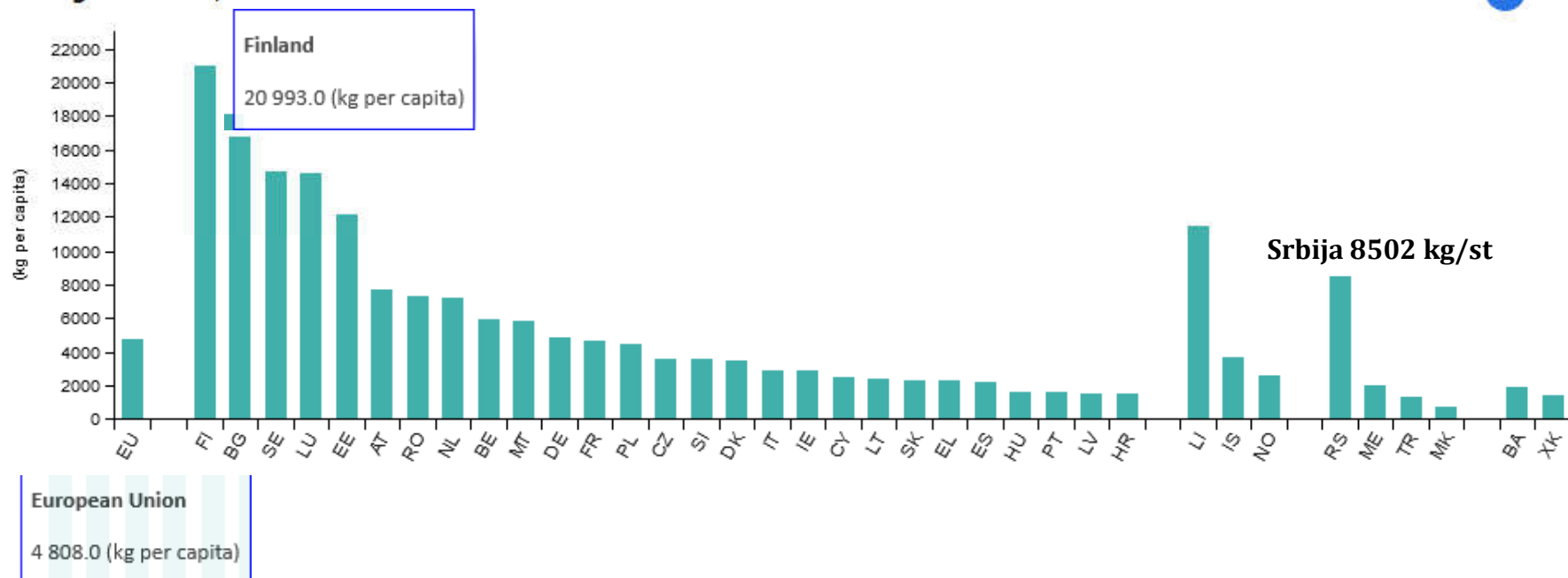
Komunalni otpad je uglavnom čvrsti otpad koji je složen i heterogen, a nastao je raznovrsnim aktivnostima ljudi i koji se odbacuje kao nekoristan ili nepoželjan.



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).

Podaci o ukupnim količinama otpada u Evropi

Waste generation, 2020



**4,8 tona otpada je generisano po stanovniku
u EU u 2020.**

**U Srbiji je generisano gotovo dvaput više,
odnosno 8,5 tona**

**To znači da je u Srbiji samo u 2020.g.
generisano ukupno 58.718.000 tona otpada**

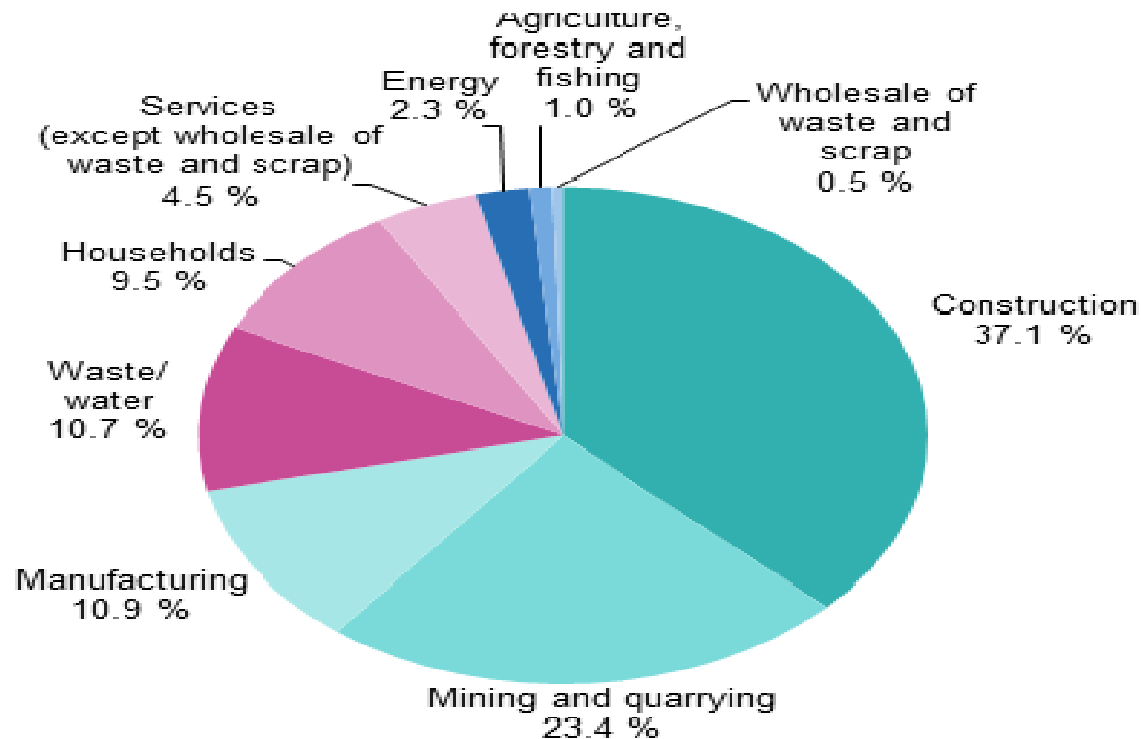
GENERISANJE OTPADA PO AKTIVNOSTIMA 2020 (% od ukupne količine otpada)

	Mining and quarrying	Manufacturing	Energy	Waste/water	Construction and demolition	Other economic activities	Households
EU	23.4	10.9	2.3	10.7	37.1	6.0	9.5
Belgium	0.0	20.9	1.5	31.4	30.5	7.9	7.8
Bulgaria	81.6	4.2	5.2	2.9	1.6	2.5	2.0
Czechia	0.3	12.1	1.1	15.5	42.9	12.2	15.9
Denmark	0.1	5.4	3.9	7.5	54.8	10.3	18.0
Germany	1.3	13.7	2.0	12.0	56.3	5.1	9.6
Estonia	15.2	24.6	35.0	4.6	9.8	7.4	3.4
Ireland (*)	14.2	24.7	1.1	10.7	13.6	24.4	11.4
Greece	38.6	17.8	6.1	13.2	1.1	7.3	18.0
Spain	2.3	12.5	0.7	20.3	30.7	11.5	22.0
France	0.1	7.1	0.4	8.0	67.6	6.3	10.7
Croatia	11.6	7.5	1.1	16.3	23.8	19.5	20.2
Italy	0.8	15.2	0.9	24.6	37.8	4.1	16.6
Cyprus	6.9	9.5	0.1	6.5	50.2	9.8	17.0
Latvia	0.0	17.0	4.1	33.7	9.7	12.9	22.6
Lithuania	1.0	32.7	2.3	18.4	8.3	16.3	20.9
Luxembourg	1.1	6.5	0.3	3.5	82.1	4.2	2.2
Hungary	0.8	15.8	11.2	9.8	27.1	6.1	29.1
Malta	1.3	1.0	0.0	2.9	82.7	5.5	6.5
Netherlands	0.1	10.6	0.4	7.4	65.4	8.7	7.4
Austria	0.1	7.5	0.6	3.5	76.5	5.2	6.7
Poland	36.6	16.1	6.6	13.4	13.0	6.6	7.8
Portugal	0.1	17.8	1.3	22.9	10.7	15.4	31.8
Romania	84.3	4.6	3.1	2.0	0.9	2.2	3.0
Slovenia	0.1	17.9	12.1	3.8	6.3	51.4	8.4
Slovakia	1.6	24.0	5.5	8.9	9.0	32.5	18.5
Finland	75.1	8.2	0.8	1.0	11.8	1.0	2.1
Sweden	76.5	3.1	1.2	4.5	9.3	2.3	3.1

GENERISANJE OTPADA PO AKTIVNOSTIMA 2020 (% od ukupne količine otpada)

Iceland (*)	0.0	24.4	0.0	1.9	3.9	29.6	40.2
Liechtenstein (*)	1.6	1.5	0.0	0.3	88.6	1.3	6.7
Norway	1.3	13.6	1.6	8.0	44.2	12.9	18.4
Montenegro	25.3	2.5	29.0	0.3	13.8	10.5	18.5
North Macedonia	35.1	35.0	0.5	17.9	3.8	7.7	0.0
Serbia	77.9	1.9	13.5	0.8	1.2	1.1	3.5
Turkey	25.6	19.2	22.6	0.3	0.0	5.8	26.5
Bosnia and Herzegovina	11.3	27.3	46.3	0.0	1.3	0.4	13.4
Kosovo (*)	19.9	9.4	52.5	0.3	0.2	17.5	0.2

GENERISANJE OTPADA PO AKTIVNOSTIMA 2020 (% od ukupne količine otpada)



Source: Eurostat (online data code: env_wasgen)

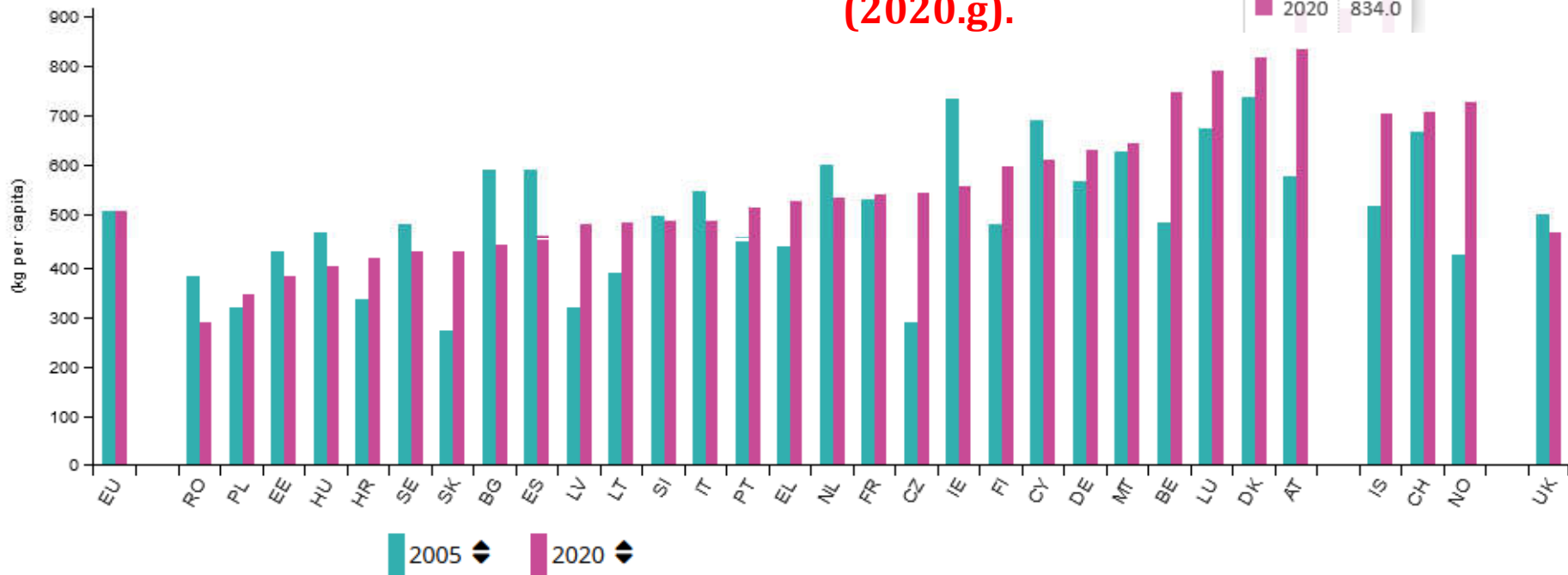
eurostat 

**U EU se 39.2 % UKUPNOG otpada reciklira, a 31.3 %
odlaže na deponije (EU,2020).**

Komunalni otpad u EU

Municipal waste generated 2005 and 2020

**505 kg komunalnog
otpada po stanovniku
se generiše u EU
(2020.g.).**



Generisani komunalni odpad između 1995 i 2020 (kg/stanovniku)

	1995	2000	2005	2010	2015	2020
EU	467	513	506	503	480	505
Belgium	455	471	482	456	412	746
Bulgaria	694	612	588	554	419	444
Czechia	302	335	289	318	316	543
Denmark	521	664	736	758	822	814
Germany	623	642	565	602	632	628
Estonia	371	453	433	305	359	383
Ireland	512	599	731	624	557	555
Greece (*)	303	412	442	532	488	525
Spain	505	653	588	510	456	455
France	475	514	529	534	516	538
Croatia	220	262	336	379	393	418
Italy	454	509	546	547	486	487
Cyprus	595	628	688	695	620	609
Latvia	264	271	320	324	404	478
Lithuania	426	365	387	404	448	483
Luxembourg	587	654	672	679	607	790
Hungary	460	446	461	403	377	403
Malta	387	533	625	623	641	643
Netherlands	539	598	599	571	523	533
Austria	437	580	575	562	560	834
Poland	285	320	319	316	286	346
Portugal	352	457	452	516	460	513
Romania	342	355	383	313	247	287
Slovenia	596	513	494	490	449	487
Slovakia	295	254	273	319	329	433
Finland	413	502	478	470	500	596
Sweden	386	425	479	441	451	431

Generisani komunalni otpad između 1995 i 2020 (kg/stanovniku)

Iceland (*)	426	462	516	484	588	702
Norway	624	613	426	469	422	726
Switzerland	602	659	664	711	728	706
United Kingdom (*)	498	577	581	509	483	463
Montenegro	..	..	..	494	530	486
North Macedonia	..	..	..	381	441	441
Albania	..	..	..	..	491	381
Serbia	..	..	..	363	259	427
Turkey (*)	441	465	458	410	424	424
Bosnia and Herzegovina (*)	..	..	..	340	352	352
Kosovo (*)	..	..	..	..	252	256

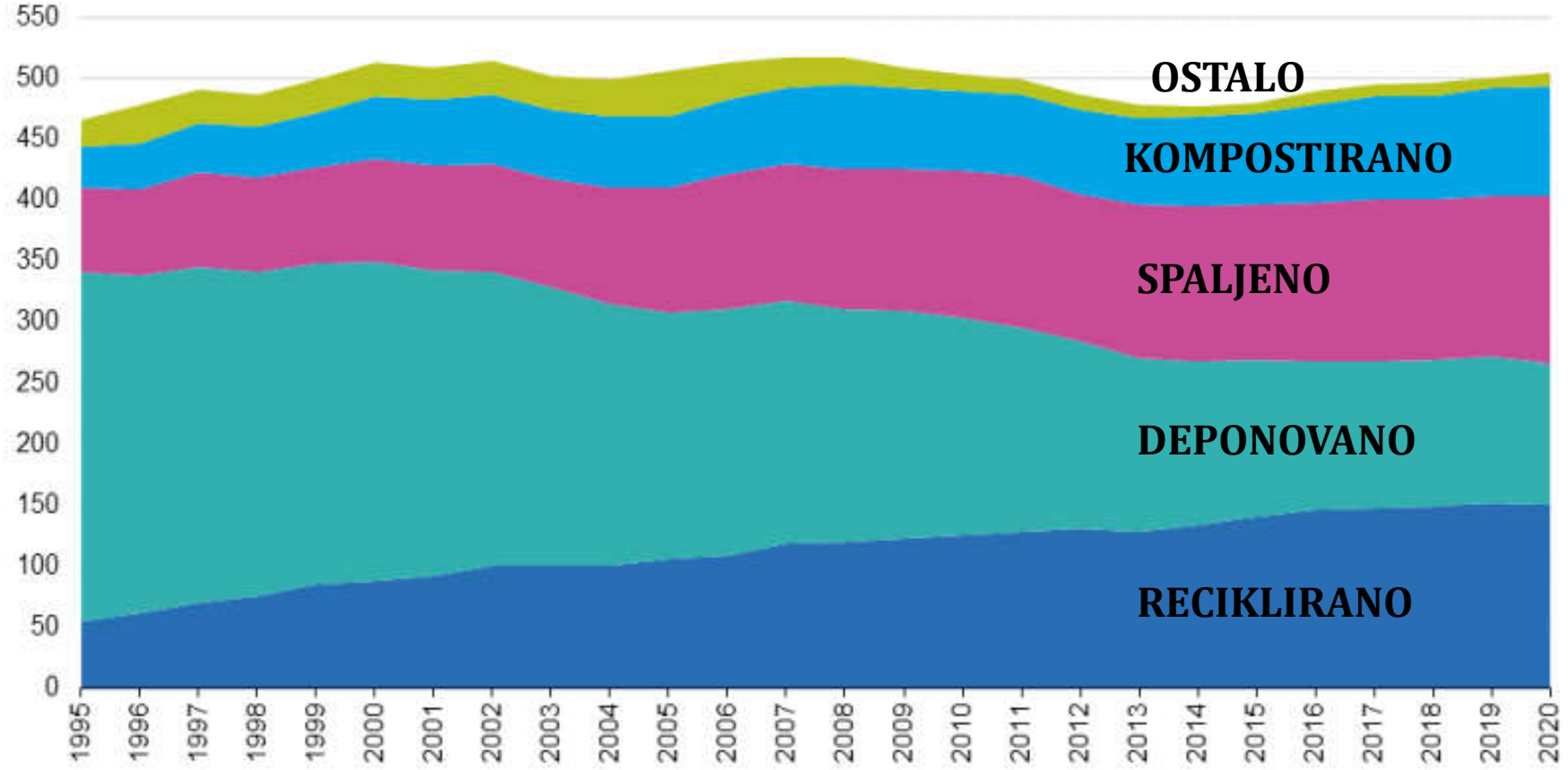
Tretman komunalnog otpad u EU između 1995 i 2020 (u milionima tona i kg/st)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
million tonnes																											
Landfill	121	117	117	114	113	112	107	104	99	93	88	88	87	83	82	79	74	67	63	59	57	54	53	53	54	52	
Incineration	30	30	33	33	34	36	37	39	39	41	45	48	49	51	52	53	55	54	56	57	57	58	59	59	59	61	
Material Recycling	23	26	30	32	37	38	40	43	43	43	46	47	52	53	54	55	56	58	56	59	63	65	66	67	68	67	
Composting	14	16	17	18	19	23	23	24	24	26	26	27	28	30	30	29	29	30	31	33	33	36	38	38	40	40	
Other	10	13	12	11	12	11	12	12	12	13	16	13	11	10	7	6	6	6	5	4	4	5	4	5	4	5	
kg per capita																											
Landfill	286	276	276	266	263	262	250	241	229	215	202	202	199	190	186	178	167	153	142	134	127	121	120	119	121	115	
Incineration	70	71	77	78	79	84	87	90	90	95	103	111	112	116	117	121	125	122	127	128	128	131	133	132	132	137	
Material Recycling	54	62	69	75	85	87	92	100	100	100	105	109	119	120	123	125	128	130	128	134	141	146	148	149	151	151	
Composting	33	38	41	42	45	53	54	57	57	59	59	61	64	69	67	66	66	69	71	73	75	82	85	85	90	90	
Other	23	31	28	27	28	27	27	27	28	31	37	30	24	23	17	13	13	13	11	9	9	10	10	11	8	11	

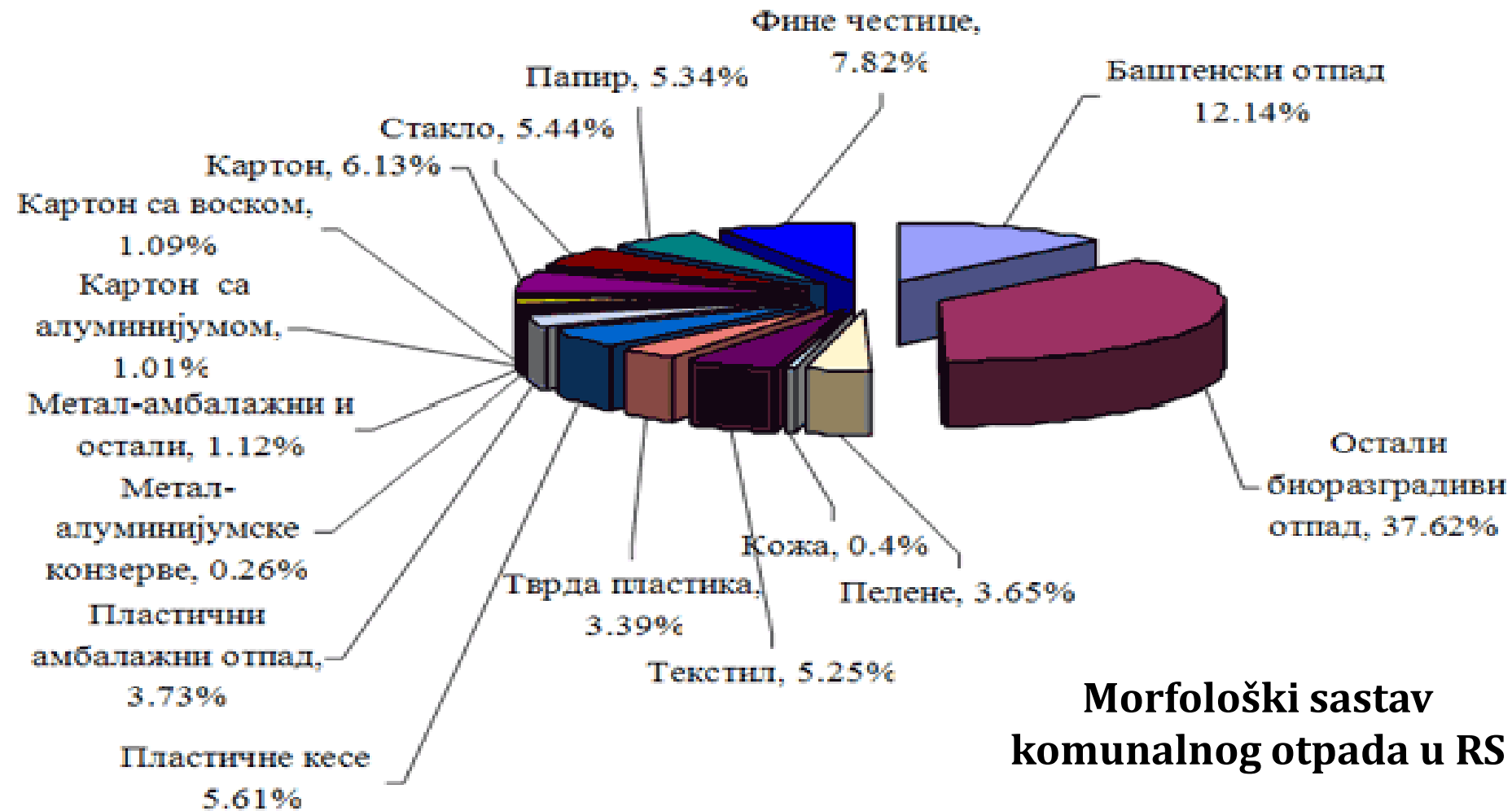
**48 % komunalnog otpad u EU je reciklirano i
kompostirano u 2020.**

**Na deponijama je završilo 23%, a spaljeno je 27%
komunalnog otpada**

Tretman komunalnog otpad u EU između 1995 i 2020 (kg/st)



U Srbiji je 2020.g. generisano 427 kilograma komunalnog otpada po stanovniku (2016.godine samo 268 kilograma).
To je količina koja je evidentirana i ušla u tokove analize tretiranja.



- ▶ **Baštenski otpad:** pokošena trava, korov, cveće, grane, lišće itd.
- ▶ **Ostali biorazgradivi otpad:** otpad od hrane i sl.
- ▶ **Staklo:** flaše, tegle, ogledala, sijalice, ravno staklo i sl.
- ▶ **Karton:** kartonske kutije svih vrsta, ambalaža električnih uređaja, hrane, pića, igračka 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:** prašina, pepeo, pesak, fragmenti stakla
 - ▶ **Tvrda plastika:** kutije za jogurt, sladoled, plastične igračke, lenjiri, olovke, kante, lavori, produžni kablovi...
 - ▶ **Metal-ambalažni i ostali:** konzerve za hranu, alat, kuhinjski pribor...

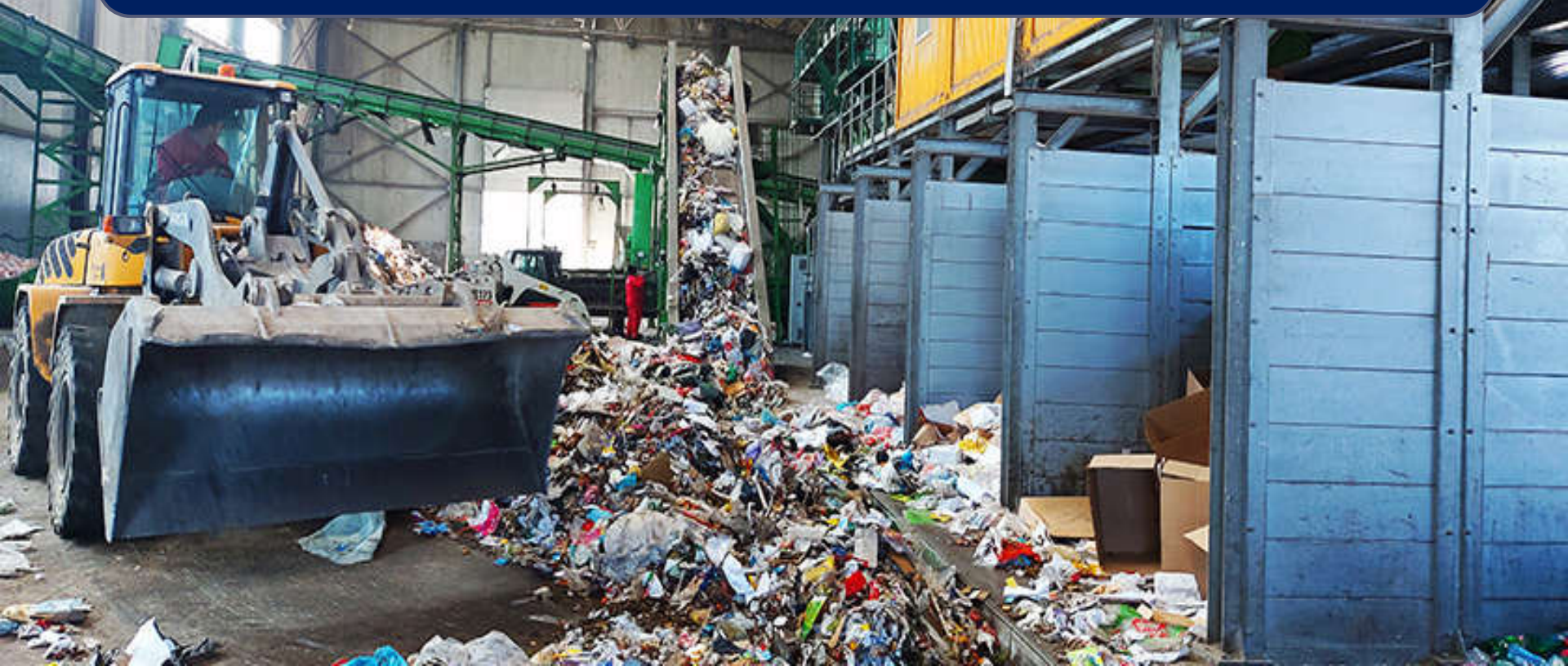


Iako postoje znatne **varijacije u morfološkom sastavu i količinama generisanog otpada u zavisnosti od GODIŠNJEG DOBA**, može se konstatovati da baštenski i osatli biorazgradivi otpada čini oko polovine ukupnog komunalnog otpada.



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.

Poznavanje morfološkog sastava komunalnog otpada značajno je zbog izbora optimalnog postupka za njegovo tretiranje.



**HVALA NA PAŽNJI!
PITANJA???**

