

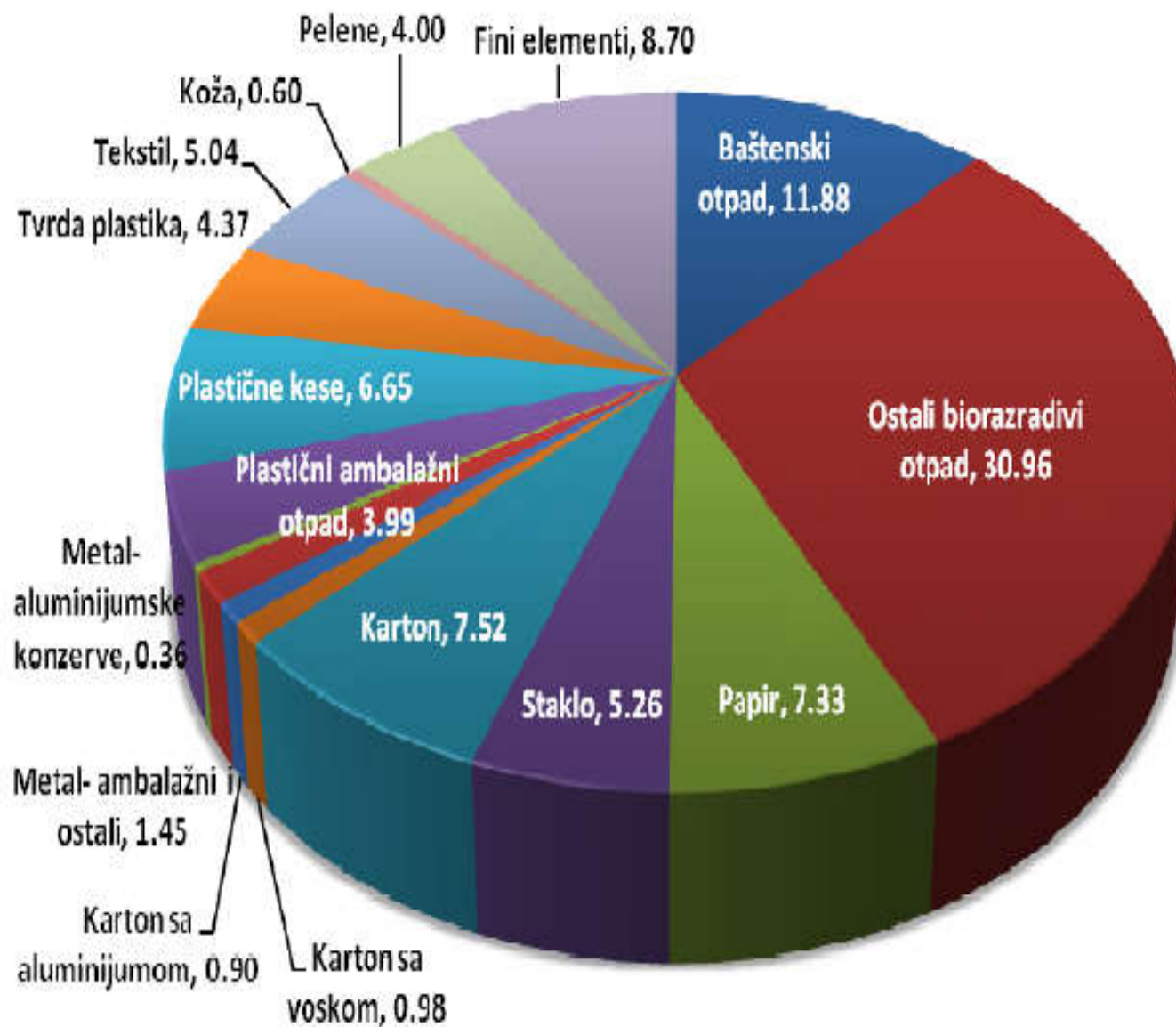
ЕНЕРГЕТСКИ ПОТЕНЦИЈАЛ ОТПАДА

ЗАДАТАК ЗА КОЛОКВИЈУМ

ПРИМЕР:

1. Одредити доњу топлотну вредност и укупну теоријску топлотну енергију која би се добила сагоревањем 2,15 милиона тона комуналног отпада који се генерисао у Србији у 2021.години.
2. Ако је у 2021.години, у РС, очекивани проценат системског сакупљања отпада од 85%, од укупне количине отпада и притом се рециклира 64% папира и картона и 30% пластике одредити топлотну моћ и количину енергије.

Просечни морфолошки састав – РС



**Топлотне моћи
фракција у
комуналном
отпаду**

Masena osnova	Kalorična vrednost	
	Hg kJ/kg	Hd kJ/kg
Hrana i organski otpad	17.000	1.912
Plastika	33.000	20.144
Tekstil	20.000	11.789
Papir i karton	16.000	6.440
Koža i guma	23.000	14.265
Drvo	17.000	9.310
Metali	0	-147
Staklo	0	-73
Inertni materijali	0	-245
Fine čestice	15.000	2.584
Ukupno - prosek		7.650

Процентуално учешће фракција у комуналном отпаду РС

Баштенски отпад	11,9
Остали биоразградиви	31
Папир	7,3
Картон	5
Пластика	15
Текстил	5
Фине честице	8,7
Остало-негориво	16,1
Укупно	100

ГОРИВА ФРАКЦИЈА	МАСЕНИ УДЕО(%)	ДОЊА ТОПЛОТНА МОЋ (MJ/kg)	ЕНЕРГИЈА (MJ/kg)
Баштенски отпад	11,9	2,8	0,333
Остали биоразградиви отпад	31	1,912	0,19
Папир	7,3	6,44	0,47
Картон	5	9,31	0,465
Пластика	15	20,144	3,02
Текстил	5	11,789	0,59
Фине честице	8,7	2,584	0,224
УКУПНО			H_d = 5,29

Сада треба одредити укупну теоријску (рачунску) топлотну енергију која би се добила сагоревањем 2,15 милиона тона комуналног отпада који се генерише у РС.

Доња топлотна моћ износи $H_d = 5,29 \text{ MJ/kg}$.

Укупна енергија садржана у 2,15 милиона тона отпада:

$$E = m \cdot H_d = 2,15 \cdot 10^6 \cdot 10^3 \cdot 5,29 = \mathbf{11,38 \cdot 10^9 \text{ MJ}}$$

Уз однос $3,6 \text{ MJ} = 1 \text{ kWh}$, можемо добити и потенцијал у погледу електричне енергије

$$E = \mathbf{3.159.305 \text{ MWh}}$$

Ред. бр.	Примарни извори електричне енергије	Количине произведене електричне енергије (MWh)	Структура произведене електричне енергије
1	Соларна енергија	10,940.95	0.80%
2	Енергија ветра	892,994.23	65.58%
3	Хидроенергија	230,298.23	16.91%
4	Геотермална енергија	0.00	0.00%
5	Енергија из биомасе	136,069.80	9.99%
6	Енергија из обновљивих извора чији извор није одређен	0.00	0.00%
7	Енергија из каменог угља	0.00	0.00%
8	Енергија из мрког угља и лигнита	0.00	0.00%
9	Енергија из природног гаса	91,017.20	6.68%
10	Енергија из нафте и нафтних деривата	0.00	0.00%
11	Енергија из фосилних горива чији извор није одређен	483.86	0.04%
12	Нуклеарна енергија	0.00	0.00%
Укупно		1,361,804.27	100.00%

Кoličina i структура електричне енергије произведене у систему подстицаја за 2019. годину

Комунални отпад

$E = 3.159.305 \text{ MWh}$

Ако је за 2021.годину, проценат системског сакупљања отпада од стране ЈКП 85%, од укупне количине отпада и притом се рециклира 64% папира и картона и 30% пластике, ово значи да ће пластика, папир и картон да процентулно мање учествују у претходном прорачуну јер ће део ићи на рециклажу.

Значи на спаљивање може ићи 36% папира и картона и 70% пластике.

ГОРИВА ФРАКЦИЈА	МАСЕНИ УДЕО(%)	ДОЊА ТОПЛОТНА МОЋ (MJ/kg)	ЕНЕРГИЈА (MJ/kg)
Баштенски отпад	11,9	2,8	0,333
Остали биоразградиви отпад	31	1,912	0,19
Папир	$7,3 \times 0,36 = \mathbf{2,63}$	6,44	0,17
Картон	$5 \times 0,36 = \mathbf{1,8}$	9,31	0,168
Пластика	$15 \times 0,7 = \mathbf{10,5\%}$	20,144	2,12
Текстил	5	11,789	0,59
Фине честице	8,7	2,584	0,224
УКУПНО			Н_d = 3,79

Сада доња топлотна моћ износи $H_d = 3,29 \text{ MJ/kg}$.

У систему сакупљања је 85%, па је то $0,85 \times 2,15$ милиона тона = **1,83 милиона тона**

Укупна енергија садржана у 1,83 милиона тона отпада:

$$E = m \cdot H_d = 1,83 \cdot 10^6 \cdot 10^3 \cdot 3,29 = 6,012 \cdot 10^9 \text{ MJ}$$

Уз однос $3,6 \text{ MJ} = 1 \text{ kWh}$, можемо добити и потенцијал у погледу електричне енергије

$$E = 1.670.132 \text{ MWh}$$

Ред. бр.	Примарни извори електричне енергије	Количине произведене електричне енергије (MWh)	Структура произведене електричне енергије
1	Соларна енергија	10,940.95	0.80%
2	Енергија ветра	892,994.23	65.58%
3	Хидроенергија	230,298.23	16.91%
4	Геотермална енергија	0.00	0.00%
5	Енергија из биомасе	136,069.80	9.99%
6	Енергија из обновљивих извора чији извор није одређен	0.00	0.00%
7	Енергија из каменог угља	0.00	0.00%
8	Енергија из мрког угља и лигнита	0.00	0.00%
9	Енергија из природног гаса	91,017.20	6.68%
10	Енергија из нафте и нафтних деривата	0.00	0.00%
11	Енергија из фосилних горива чији извор није одређен	483.86	0.04%
12	Нуклеарна енергија	0.00	0.00%
Укупно		1,361,804.27	100.00%

Кoličina i структура električne energije proizvedene u sistemu podsticaja za 2019. godinu

$$E = 1.670.132 \text{ MWh}$$

Ово је сада већ реално добити, јер што не уђе у рециклажу иде на депонију. Остале анализиране гориве гракције као што су баштенски и остали биоразградиви отпад за сада се не налазе у неком озбиљном систему рециклаже

ПРИМЕР 2:

Одредити доњу топлотну вредност комуналног отпада који се генерише у градовима у Србији.

Задатак радити са специфичним циљевима у рециклажи за 2021.годину, а то је 64% папира и картона и 30% пластике.

Tabela 6.2 Morfološki sastav otpada po opštinama, izraženo u %

OPŠTINA	Indija	Sombor	Novi Kneževac	Šabac	Topola
Kategorija otpada					
Baštenski otpad	24.85	20.14	20.20	13.37	16.16
Ostali biorazgradivi	32.69	32.90	27.57	30.17	36.32
Papir	4.26	3.33	5.42	5.25	4.72
Staklo	2.78	4.13	5.99	5.07	2.96
Karton	2.99	3.31	5.83	6.13	4.25
Karton-vošak	0.96	0.29	0.82	0.71	0.46
Karton-aluminijum	0.63	0.70	0.57	0.65	0.54
Metal-ambalažni i ostali	1.10	0.83	2.10	1.64	1.00
Metal- Al konzerve	0.14	0.11	0.28	0.15	0.33
Plastični ambalažni	1.99	3.85	4.25	3.71	3.17
Plastične kese	4.37	4.31	5.51	6.40	6.24
Tvrda plastika	3.05	3.15	4.03	5.04	2.88
Tekstil	4.41	4.70	2.98	7.49	4.45
Koža	0.57	1.13	0.42	1.04	0.50
Pešene	4.53	4.09	3.32	4.48	4.15
Finii elementi	10.69	13.03	10.33	8.70	11.88

OPŠTINA Kategorija otpada	Beograd	Niš	Kragujevac	Bor	Novi Sad
Baštenski otpad	6.68	10.00	11.29	9.70	13.37
Ostali biorazgradivi	30.93	30.56	27.34	32.40	30.17
Papir	10.78	7.90	8.07	5.00	5.25
Staklo	6.84	4.74	5.04	4.64	5.07
Karton	8.97	6.12	11.13	8.02	6.13
Karton-wosak	1.74	0.71	0.80	1.38	0.71
Karton-aluminijum	1.20	0.62	1.24	0.95	0.65
Metal-ambalažni i ostali	1.98	1.38	1.09	1.61	1.64
Metal- Al konzerve	0.40	0.57	0.68	0.22	0.15
Plastični ambalažni	4.58	3.01	4.78	3.26	3.71
Plastične kese	5.61	9.18	8.45	7.30	6.40
Tvrda plastika	4.73	5.77	3.68	4.56	5.04
Tekstil	5.31	5.67	3.68	6.87	7.49
Koža	0.61	0.36	0.41	0.67	1.04
Polene	3.67	4.08	3.72	5.19	4.48
Finii elementi	5.98	9.32	8.61	8.24	8.70

Просечни морфолошки састав – ЕУ

