

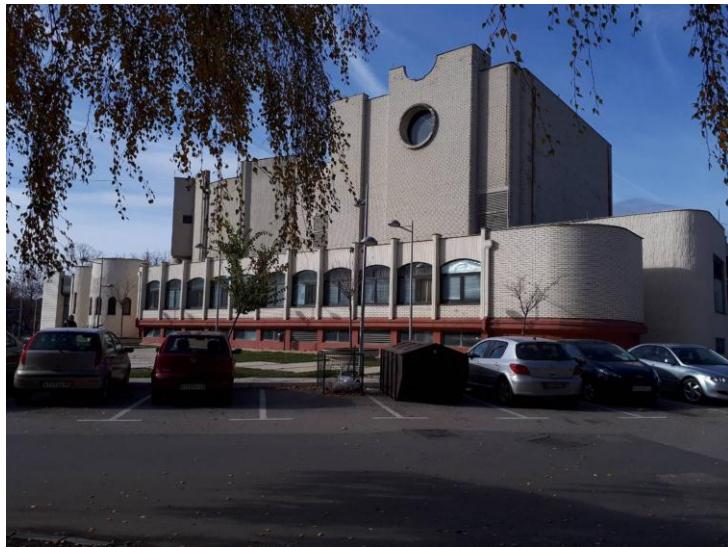


JAVNO KOMUNALNO PREDUZEĆE
“STANDARD”

Interreg - IPA CBC
Bulgaria - Serbia



Ova publikacija je napravljena uz pomoć sredstava Evropske unije kroz Interreg-IPA Program prekogranične saradnje Bugarska-Srbija pod brojem CCI No 2014TC16I5CB007. Jedinstveno odgovorno lice za sadržaj ove publikacije je Tehnički fakultet iz Bora i ni na koji način ne može biti tumačen kao stav Evropske unije ili Upravljačkog tela programa.



IZVEŠTAJ O MORFOLOŠKOJ ANALIZI OTPADA U OPŠTINI KNJAŽEVAC

U okviru realizacije prekograničnog projekta “CLEAN AND GREEN LIFE (CGL), broj projekta: CB007.1.32.224.

AUTORI

Prof. dr Milan Trumić, Tehnički fakultet u Boru,
Univerziteta u Beogradu Doc
dr Maja Trumić, Tehnički fakultet u Boru, Univerziteta u
Beogradu Mira Nikodijević, JKP Standard,
Knjaževac

Knjaževac, april 2018.

SADRŽAJ

	strana
1. UVOD	2
2. Osnovni podaci o Opštini Knjaževac	3
3. Određivanje sastava i količine komunalnog otpada na teritoriji Opštine Knjaževac u periodu od 18-22.09.2017. (letnji period)	7
3.1. Merenje generisanih količina otpada u Opštini Knjaževac	8
3.2. Utvrđivanje morfološkog sastava komunalnog otpada u Opštini Knjaževac	11
4. Podaci o sastavu i količinama komunalnog otpada na teritoriji Opštine Knjaževac u periodu od 06-10.11.2017. (jesenji period)	16
4.1. Merenje generisanih količina otpada u Opštini Knjaževac	16
4.2. Utvrđivanje morfološkog sastava komunalnog otpada u Opštini Knjaževac	19
5. Podaci o sastavu i količinama komunalnog otpada na teritoriji Opštine Knjaževac u periodu od 05-09.03.2018. (zimski period)	24
5.1. Merenje generisanih količina otpada u Opštini Knjaževac	24
5.2. Utvrđivanje morfološkog sastava komunalnog otpada u Opštini Knjaževac	27
6. Podaci o sastavu i količinama komunalnog otpada na teritoriji Opštine Knjaževac u periodu od 26-30.03.2018. (prolećni period)	32
6.1. Merenje generisanih količina otpada u Opštini Knjaževac	32
6.2. Utvrđivanje morfološkog sastava komunalnog otpada u Opštini Knjaževac	35
7. Podaci o sastavu i količinama komunalnog otpada na teritoriji Opštine Knjaževac za sva četiri perioda	40
8. Zaključna razmatranja	44

IZVEŠTAJ

o utvrđivanju sastava i procene količine otpada u Opštini Knjaževac za sva četiri
godišnja doba

1. UVOD

Izveštaj o utvrđivanju sastava i procene količine otpada u Opštini Knjaževac za sva četiri godišnja doba u sklopu IPA projekta prekogranične saradnje a shodno ugovoru sa JKP Standard Knjaževac realizovali su zaposleni na Katedri za mineralne i reciklažne tehnologije, Tehničkog fakulteta u Boru, Univerziteta u Beogradu uz podršku članova projektnog tima iz Knjaževca:

1. Prof. dr Milan Trumić, Tehnički fakultet u Boru, Univerziteta u Beogradu
2. Doc dr Maja Trumić, Tehnički fakultet u Boru, Univerziteta u Beogradu
3. Mira Nikodijević - poslovođa izvoza smeća, deponije i pogrebnih usluga

Postoji veliki broj različitih metodologija koje se koriste u cilju određivanja količina i sastava otpada, a posebno kada se uzmu u obzir manje varijacije. Svaka od njih ima prednosti i nedostatke i potrebno je odabratи onaj model koji je najprimenljiviji za date uslove. Metodologija koja će se koristiti u okviru ovog projekta proistekla je na osnovu sagledavanja i analize metodologija i iskustava u državama članicama EU i u Srbiji a u skladu je sa Zakonom o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik rs", br. 36/2009, 88/2010 i 14/2016) i Pravilnikom o metodologiji za prikupljanje podataka o sastavu i količinama komunalnog otpada na teritoriji jedinice lokalne samouprave ("Sl. glasnik RS", br. 61/2010).

2. Osnovni podaci o Opštini Knjaževac

Opština Knjaževac se nalazi u istočnom delu Srbije, uz granicu sa Republikom Bugarskom i ulazi u sastav Timočke krajine kao njen najjužnija opština. Prema statističkim podacima za 2011. godinu opština se prostire na površini od 1.202 km² i po veličini je četvrta u Republici Srbiji. Pretežni deo opštine Knjaževac pripada brdsko – planinskom području. U opštini živi 31.491 stanovnika, od čega 18.404 živi u gradu Knjaževcu (Census 2011), koji predstavlja administrativni, privredni i kulturni centar opštine. Po Censusu 2011 broj domaćinstava u opštini iznosi 11.572 a prosečan broj članova po svakom domaćinstvu iznosi 2.7. Prosečna gustina naseljenosti je 26 stanovnika po km², što je svrstava u retko naseljene opštine. Indeks broja stanovnika za celu opštinu iznosi samo 84.7 za period 2011/2001. Pored grada Knjaževca, opština Knjaževac obuhvata još 85 seoskih naselja u kojima živi 13.087 stanovnika:. Aldina Reka (1), Aldinac (16), Balanovac (242), Balinac (19), Balta Berilovac (133), Banjski Orešac (66), Beli Potok (165), Berčinovac (120), Božinovac (17), Bulinovac (174), Bučje (256), Valevac (214), Vasilj (596), Vidovac (23), Vina (292), Vitkovac (223), Vlaško Polje (114), Vrtovac (143), Gabrovnica (3), Glogovac (66), Gornja Kamenica (258), Gornja Sokolovica (19), Gornje Zuniče (420), Gradište (22), Grezna (285), Debelica (333), Dejanovac (15), Donja Kamenica (229), Donja Sokolovica (86), Donje Zuniče (374), Drvnik (7), Drenovac (98), Drečinovac (59), Žlne (98), Žukovac (63), Zorunovac (107), Zubetinac (110), Inovo (59), Jakovac (241), Jalovik Izvor (111), Janja (23), Jelašnica (133), Kaličina (224), Kalna (287), Kandalica (25), Koželj (96), Krenta (67), Lepena (95), Lokva (42), Manjinac (70), Miljkovac (86), Minićevo (779), Mučibaba (62), Novo Korito (126), Orešac (272), Ošljane (156), Papratna (5), Petruša (62), Podvis (261), Ponor (66), Potrkanje (72), Pričevac (25), Ravna (165), Ravno Bučje (15), Radičevac (29), Rgošte (266), Repušnica (0), Svrljiška Topla (79), Skrobnica (104), Slatina (90), Stanjinac (53), Staro Korito (23), Stogazovac (104), Tatrasnica (3), Trgovište (1855), Trnovac (165), Ćuštica (166), Crvenje (140), Crni Vrh (91), Šarbanovac (13), Šesti Gabar (88), Štipina (466), Štitarac (59), Štrbac (153), Šuman Topla (49). Izvor podataka RZS Srbije, (Census 2011). Najviša tačka na teritoriji opštine je Midžor na Staroj planini

sa 2.169 m nadmorske visine, koji je ujedno i najviši vrh u Srbiji. Najniža tačka je na 176 m nadmorske visine i nalazi se u Knjaževačkoj kotlini. Grad Knjaževac se nalazi na sastavu Trgoviškog i Svrljiškog Timoka koji zajedno čine Beli Timok. Klima je umerena i kontinentalna. Najtoplji mesec je juli sa srednjom temperaturom od 21,3⁰C, dok je najhladniji januar sa srednjom temperaturom od -0,8⁰C. Prosečna količina padavina je 590,8 mm/m². U proseku ima 306 sunčanih dana i 30 snežnih tokom godine.

Opština Knjaževac je povezana saobraćajnicama sa okolnim gradovima i opštinama ukupne dužine 491 km, od čega je čak 83% savremenog kolovoza (Izvor: RZS Srbije, 2015). Međutim magistralni putevi su dužine od samo 33 km, regionalni 185 km, a lokalni čak 266 km, tako da je učešće puteva lokalnog tipa čak 55%.

Knjaževac je poznat kao voćarsko - vinogradarski kraj zbog pretežno brdovito – planinske konfiguracije. Još u doba Rimljana u ovom kraju se gajila vinova loza. Danas su najzastupljenije kulture vinova loza, višnja, šljiva i kupina. Najzastupljenije grane privrede, po kojima je grad poznat, su mašinska industrija, industrija nameštaja, tekstilna industrija, prehrambena industrija i industrija kože i obuće. Industrijske kapacitete u opštini Knjaževac predstavljaju, PK „Džervin“, PP „Venus“, „Desing“ – prehrambena industrija, „Podvis“, „Šukom“, „Eko Star“ – metalo-prerađivačka industrija, proizvodnja obuće „Falk East“, „Gabiano“, „Serbina“, „Relaks“, proizvodnja odeće - „Kids Beba“, „Lanteks“, „Azaro“, "Branka Dinić"-modna konfekcija, „Lanteks“, „Azaro“ – kožarsko-tekstilna industrija, „Tina“ - fabrika nameštaja, "SCS Plus" – drvnoprerađivačka industrija. Stepen zaposlenosti stanovništva se smanjuje. U strukturi privrede opštine dominantno mesto i ulogu ima privatno vlasništvo. Oko 80 % poljoprivrednih površina je privatno vlasništvo. Učešće ugostiteljstva i turizma u strukturi zaposlenih i u stvaranju narodnog dohotka je samo oko 1,6%. Knjaževac ima značajne prednosti i kvalitete u razvoju infrastrukture. Ima dovoljne količine zdrave i kvalitetne vode za piće. Organizovano snabdevanje vodom iz sistema JKP obezbeđeno je i u gradu i u 15 sela. Ostala naselja imaju sopstvene sisteme za snabdevanje vodom. Knjaževac je jedan od retkih gradova koji ima razdvojeni (separativni) sistem prikupljanja otpadnih voda, ali ni on nema tretman otpadnih voda već se one direktno upuštaju u recepient (reku Timok).

Izuzetno je visok stepen pokrivenosti javnom rasvetom. Elektroenergetika uglavnom prati potrebe za električnom energijom. Opština je osnivač 3 JKP: JP Direkcija za razvoj, urbanizam i izgradnju opštine, JKP Standard za oblasti vodosnabdevanja, kanalisanja i tretmana otpadnih voda, upravljanja čvrstim otpadom i zelenim pijacama, kao i JKP Toplana za oblast sistema grejanja. Broj osnovnih škola je tri sa 23 objekta, jedna osnovna škola za učenike sa poremećajima u društvenom ponašanju, i jedna osnovna muzička škola, a srednjih 2 (gimnazija i tehnička). Postoji i Dom učenika srednjih škola u kome je smešteno 50 učenika. Za turizam kao privrednu granu od velikog značaja su turističko - rekreativni centar Babin Zub na Staroj planini koja je od grada Knjaževca udaljen oko 50-60 km, i Rgoška banja, koja se nalazi na obali Svrliškog Timoka, između sela Rgošte i rudnika Tresibaba i Podvis, kod grada Knjaževca. Zdravstvenu zaštitu pruža Dom zdravlja sa zdravstvenim stanicama u Minićevu, Kalni, tridesetak seoskih ambulanti i bolnicom, koja u svom odeljenju ima četiri odeljenja (dečije, hirurgiju, ginekologiju i interno). Otvoreni olimpijski bazen "Banjica" nalazi se na 5km od Knjaževca jugozapadno od Timoka, i na desnoj obali Svrliškog Timoka. Snabdeva se termalnom vodom iz termalnog izvora Rgoška banja.

JKP Standard Knjaževac posluje kao javno komunalno preduzeće od 1970. godine. Jedna od osnovnih delatnosti preduzeća je sakupljanje i transport otpada na teritoriji opštine Knjaževac. Preduzeće Standard pruža usluge sakupljanja otpada za korisnike iz Knjaževca i 40 seoskih naselja sa teritirije opštine Knjaževac, kao i za privredne subjekte opštine Knjaževac. Otpad se sakuplja iz domaćinstava, trgovina, ugostiteljskog objekata, poslovnih objekata, sa ulica, iz industrije, sa javnih gradskih površina, iz ustanova koje rade sa organskim materijalima, i dr. Otpad se odvozi jednom nedeljno po nedeljnem planu izvoza smeća, za sve korisnike koji su obuhvaćeni uslugom izvoza smeća. Radno vreme JKP Standard je pet dana nedeljno, 260 dana godišnje. Otpad se sakuplja i odvozi iz 40 seoskih naselja, od ukupno 85, sakupljanjem na sabirnim mestima gde je postavljeno 120 kontejnera od $1,1 \text{ m}^3$ i izvoze se jednom nedeljno. Iz parka prirode "Stara Planina" iz hotela i skijališta otpad se sakuplja u 40 kontejnera od $1,1 \text{ m}^3$ i izvozi se jednom nedeljno, a u sezoni i dva puta nedeljno. JKP Standard raspolaže sa 2 samopodizača i 4 autosmećara, 1 kombinovanim autosmećerom koji odvozi smeće iz posuda za smeće iz individualnog domaćinstva od 80 l, prazni

kontejnere od 1,1 m³ i kontejnere od 5 m³, kao i 1 multikultivatorom, za sakupljanje i odvoženje otpada. Otpad se odlaže na neuređeno gradsko smetlište, koje je smešteno u blizini obale reke Beli Timok. Nažalost, postoji je i veliki broj divljih deponija, na koje se odlažu različite vrste otpada. Projekat sanacije i zatvaranja gradskog smetlišta u Knjaževcu izrađen je 2006. godine, ali do danas nije sproveden.

Preduzeće ima ukupno 137 zaposlenih radnika od kojih je 22 radnika angažovano u službi za izvoz smeća, odnosno na sakupljanju i transportu otpada: 1 Rukovodilac RJ, 1 Poslovođa, 2 Radnika na deponiji, 13 radnika na iznošenju i transportu smeća svakog radnog dana i 2 radnika na PET ambalaži. Korisnici u gradskim domaćinstvima, individualnog i kolektivnog stanovanja, obezbeđeni su potrebnim brojem i vrstom tipskih posuda (posuda 80 l i kontejnera od 1,1 m³ ili 5 m³).

Osim prikupljana komunalnog otpada, na teritoriji opštine Knjaževac vrši se prikupljanje PET ambalaže. Postavljeni su i mrežasti kontejneri za PET ambalažu, na lokacijama gde je to potrebno, pored kontejnera za otpad. U 2015. god sakupljeno je i predato 11,20 t, u 2016. god. sakupljeno je i predato 7,36 t, a u 2017. god. sakupljeno je i predato 8,20 t PET ambalaže. Tržište sekundarnih sirovina u opštini Knjaževac nije razvijeno. Nema ekonomskih i drugih podsticajnih mehanizama za korišćenje materijala iz otpada. Nema razdvajanja otpada na mestu njegovog nastajanja niti od strane JKP Standard niti od strane privatnog sektora. Ne postoji ustanovljen i razvijen sistem obuke i jačanja javne svesti za rešavanje problema otpada.

Deponija gradskog otpada u Knjaževcu, nalazi se na udaljenosti od oko 1 km od centra grada i kao lokacija je neprihvatljiva jer je u neposrednoj blizini grada. Deponija je približno kvadratnog oblika, površine nešto više od 3 ha.

U toku je izrada projekta za pretovarnu stanicu. Opština Knjaževac pripada Timočkom regionu i kao takva je obuhvaćena projektom za Regionalnu deponiju u Halovu. S obzirom na to da je kapacitet gradskog smetilšta u Knjaževcu popunjena, a da Regionalna deponija u Halovu još uvek nije realizovana, u što kraćem periodu, a nakon izgradnje pretovarne stанице, JKP Standard Knjaževac moraće otpad odvoziti na jednu od najbližih deponija u Nišu ili Pirotu.

3. Određivanje sastava i količine komunalnog otpada na teritoriji Opštine Knjaževac u periodu od 18-22.09.2017. (letnji period)

Metodologija se sastoji iz dva koraka. Prvi korak je da se izvršiti procena generisanih količina komunalnog otpada u Opštini Knjaževac, tako što se u periodu od sedam dana mere količine komunalnog otpada pre njegovog odlaganja na deponije. Drugi korak predstavlja uzorkovanje i analiza morfološkog sastava otpada za u skladu sa definisanim katalogom za razvrstavanje otpada.

Pre nego što se pristupi samoj analizi mora se obezbediti radna snaga i oprema. Posebnu pažnju treba obratiti na bezbednost i zaštitu radnika tokom rada. Za potrebe sortiranja i analiziranja morfološkog sastava otpada dovoljna su 3 radnika, analitičar i inženjer koji je zadužen za nadzor samog procesa. Radnici su dužni da nose zaštitno odelo, čizme i rukavice pri kontaktu sa otadom. U opremu koja je potrebna da bi se realizovao proces sortiranja otpada spadaju:

1. Vaga za merenje
2. Kante za otpad (označene po vrsti otpada definisanog katalogom za razvrstavanje otpada).
3. Sito (služi za lakše i brže sortiranje i odvajanje krupnijeg otpada od ostalog otpada, sito je sa otvorima od 20 mm, čime se dobijaju posebno odvojeni tzv. „fini elementi“ u smeću manji od 20 mm i oni su najčešće u obliku zemlje, pepela i prašine).
4. Pomoćno oruđe i alati (lopate, metle, grabulje, najlon, makaze, noževi za rezanje kesa itd.). Kada su svi uslovi i sva potrebna oprema obezbeđeni, može se pristupiti uzorkovanju, odnosno sortiranju i određivanju morfološkog sastava otpada kao poslednjoj fazi u sklopu celokupnog procesa. Razvrstavanje otpada se vrši ručno, svaka kanta, odnosno vrsta otpada se meri posebno, a rezultati zapisuju u tabelu.

3.1. Merenje generisanih količina otpada u Opštini Knjaževac

Prvi korak je merenje mase komunalnog otpada generisanog u periodu od 18-22. 09. 2017. Samo merenje izvršeno je tako, što je prvo izmerena tara kamiona koji vrše sakupljanje otpada u okviru opštine Knjaževac, odnosno pre izlaska na teren i sakupljanja smeća.

Potom je vršeno merenje istih kamiona u toku obavljanja svojih redovnih ruta u sakupljanju otpada i kada su punog kapaciteta (bruto težina). Za sva merenja je korišćena kolska vaga u poljoprivrednom kombinatu "Džervin". Kao što je već rečeno, merenja su vršena tokom jedne sedmice, jer komunalno preduzeće Standard Knjaževac za taj period obuhvati pružanje usluga odvoženja otpada za svako domaćinstvo u Opštini Knjaževac.

U periodu od 18 do 22 septembra iz domaćinstava u okviru Opštine Knjaževac koja pripadaju sistemu sakupljanja JKP- a "Standard" prikupljeno je 110 tona otpada, detalji su dati u tabeli 1. i na slici 1.

Tabela 1. Podaci o količinama generisanog komunalnog otpada merenog u periodu 18-22. septembar 2017. godine

Redni broj	Vozilo	Neto težina otpada, t
1	Auto smećar (br. tablica KŽ 004-ZŠ)	27,48
2	Auto smećar (br. tablica KŽ 004-DŠ)	27,30
3	Auto smećar (br. tablica KŽ 007-XB)	29,86
4	Auto podizač (br. tablica KŽ 001-MN)	25,14
UKUPNO:		109,78

Imajući u vidu da je broj stanovnika obuhvaćen uslugom 27004 možemo doći do podatka o generisanju otpada po stanovniku opštine Knjaževac po danu koji iznosi 0,58 kg/stanovniku dnevno.

Ovaj projekat se kofinansira od strane Evropske unije kroz Interreg-IPA Program prekogranične saradnje Bugarska - Srbija



Slika 1. Sakupljanje i transport komunalnog otpada Auto smećarem (br. tablica KŽ 004-ZŠ)



Slika 2. Sakupljanje i transport komunalnog otpada Auto smećarem (br. tablica KŽ 004-DŠ)

Ovaj projekat se kofinansira od strane Evropske unije kroz Interreg-IPA Program prekogranične saradnje Bugarska - Srbija



Slika 3. Sakupljanje i transport komunalnog otpada Auto smećarem (br. tablica KŽ 007-XB)



Slika 4. Sakupljanje i transport komunalnog otpada Auto podizačem (br. tablica KŽ 001-MN)

3.2. Utvrđivanje morfološkog sastava komunalnog otpada u Opštini Knjaževac

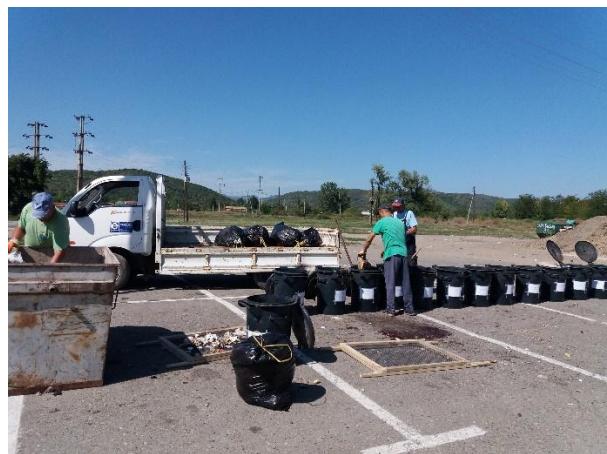
Drugi segment metodologije je utvrđivanje morfološkog sastava komunalnog otpada u Opštini Knjaževac. Letnja analiza morfološkog sastava otpada urađena je 19.09.2017. godine i to iz sledećih sektora:

- Gradska zona – individualno stanovanje
- Gradska zona – kolektivno stanovanje i komercijalna zona
- Seoske zone u okviru Opštine Knjaževac

Uzorak otpada za sortiranje iz individualnog tipa stanovanja uzet je iz ulice doktora Savića, dok je iz kolektivnog stanovanja uzorak uzet iz ulice Branka Radičevića. Kada je u pitanju seoska zona, uzorak je uzet i sela Gornje Zuniče.

Kontejneri su transportovani do mesta u okviru JKP Standard Knjaževac gde je izvršena analiza. Za realizaciju procesa sortiranja otpada korišćena je sledeća oprema:

- Sito otvora 20 mm radi lakšeg i bržeg sortiranja i odvajanja krupnijeg otpada
- Kante za otpad zapremine 85 litra označene po kategoriji otpada u kojima se otpad odlagao radi sortiranja po kategoriji i merenja,
- Vaga za merenje količina otpada po kategorijama po predviđenom katalogu





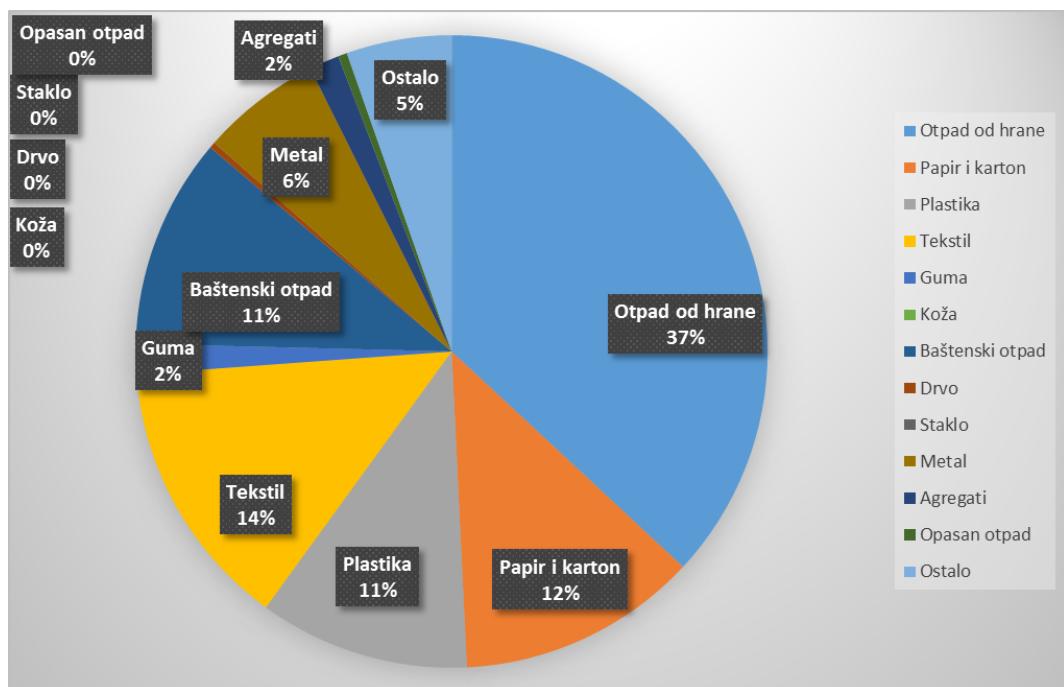
Slika 5. Korišćenje opreme pri sortiranju i merenju otpada

U tabeli 2. i na slikama 6, 7 i 8 detaljno su prikazani rezultati morfološkog sastava otpada po sektorima stanovanja za letnji period.

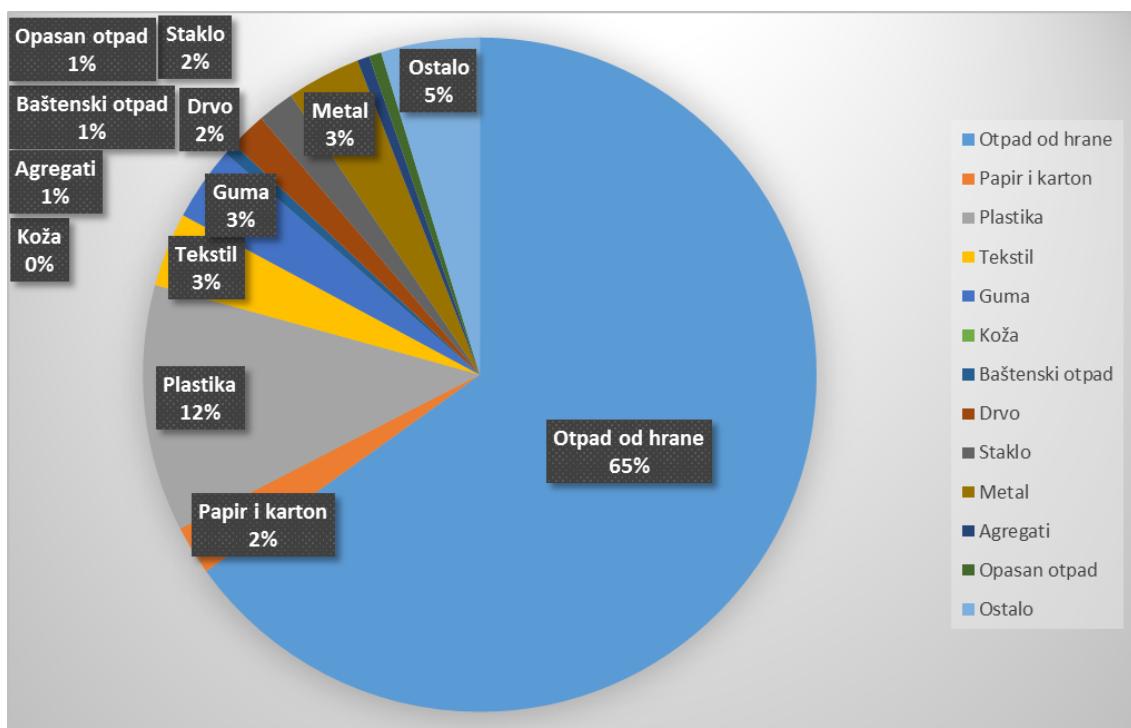
Tabela 2. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada po sektorima stanovanja

Kategorija otpada	SEKTOR STANOVANJA		
	Individualno-gradsko %	Kolektivno-gradsko %	Seosko %
Otpad od hrane	36,92	65,09	43,12
Papir i karton	12,31	2,37	9,17
Plastika	10,77	11,83	11,01
Tekstil	13,85	3,55	12,84
Guma	1,54	3,55	0,92
Koža	0	0	1,84
Baštenski otpad	10,77	0,59	6,42
Drvno	0,31	1,78	0
Staklo	0	1,78	2,75
Metal	6,15	3,55	2,75
Agregati	1,54	0,59	0
Opasan otpad	0,46	0,59	3,67
Ostalo	5,38	4,73	5,51
UKUPNO:	100,00	100,00	100,00

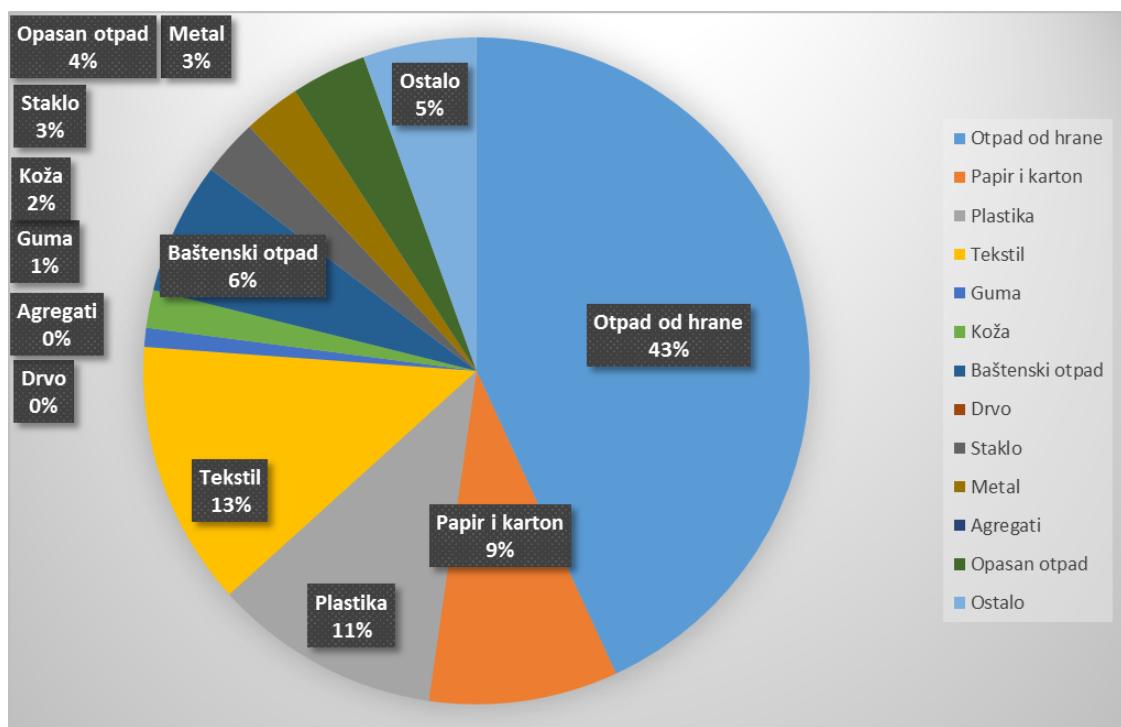
Ovaj projekat se kofinansira od strane Evropske unije kroz Interreg-IPA Program prekogranične saradnje Bugarska - Srbija



Slika 6. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada u individualno-gradskom sektoru stanovanja



Slika 7. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada u kolektivno-gradskom sektoru stanovanja

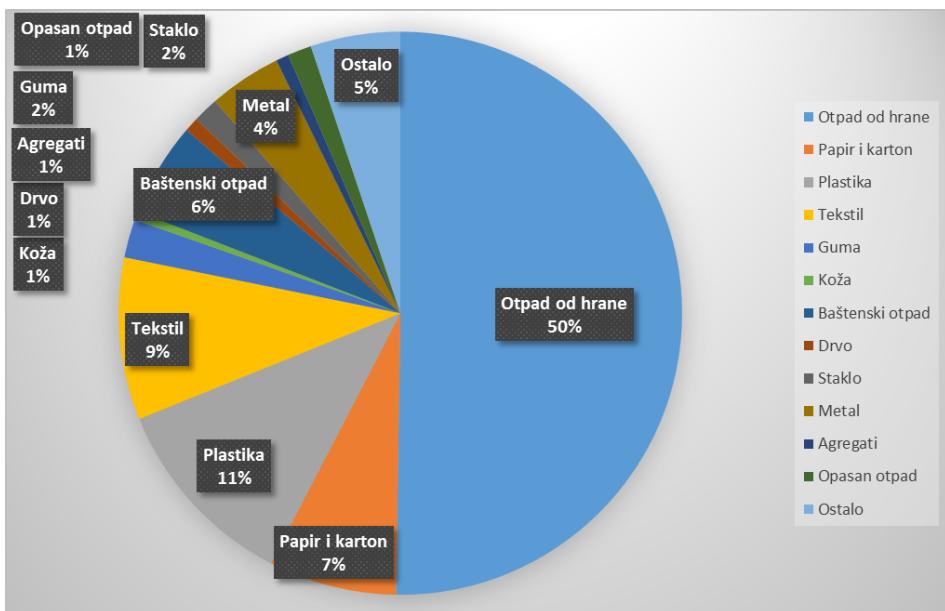


Slika 8. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada u seoskom sektoru stanovanja

U tabeli 3. i na slici 9 dati su rezultati morfološkog sastava otpada proračunati za celu Opštinu Knjaževac u letnjem periodu.

Tabela 3. Prosečni morfološki sastav otpada za Opštinu Knjaževac

Kategorija otpada	Sadržaj komponenti %
Otpad od hrane	50,05
Papir i karton	7,32
Plastika	11,23
Tekstil	9,28
Guma	2,20
Koža	0,49
Baštenski otpad	5,37
Drvvo	1,22
Staklo	1,46
Metal	4,15
Agregati	0,73
Opasan otpad	1,37
Ostalo	5,13
UKUPNO:	100,00



Slika 9. Prosečni morfološki sastav otpada za Opština Knjaževac

Analizom dobijenih rezultata može se uočiti povećan sadržaj tekstila u individualnom gradskom i seoskom sektoru stanovanja gde je veći sadržaj predstavlja otpad u vidu pelena za bebe. Manji sadržaj baštenskog otpada a jako veliki sadržaj otpada od hrane u kolektivno-gradskom sektoru je logičan, ali je manji sadržaj ambalažnog otpada pre svega papira i kartona verovatno posledica separatnog sakupljanja ove vrste otpada.

Ako se posmatra morfološki sastav za celu Opština Knjaževac može se reći da najdominantniju kategoriju u otpadu predstavlja ukupna organska frakcija sa udelom od čak 55,42%, odnosno sa udelom baštenskog otpada od 5,37% i ostalog biorazgradivog otpada od čak 50,05% posmatrano pojedinačno.

Treba napomenuti da u Opštini Knjaževac postoji separatno odvajanje i sakupljanje PET ambalaže u organizaciji JKP Standard Knjaževac. Takođe postoje dva privatna preduzeća koja imaju dozvolu i bave se sakupljanjem uglavnom ambalažnog otpada. Ove količine nisu poznate i sigurno bi u nekoj manjoj meri uticali na promenu sadržaja pojedinih komponenti u otpadu.

4. Podaci o sastavu i količinama komunalnog otpada na teritoriji opštine Knjaževac u periodu od 06-10.11.2017. (jesenji period)

Metodologija se sastoji iz dva koraka. Prvi korak je da se izvršiti procena generisanih količina komunalnog otpada u Opštini Knjaževac, tako što se u periodu od sedam dana mere količine komunalnog otpada pre njegovog odlaganja na deponije. Drugi korak predstavlja uzorkovanje i analiza morfološkog sastava otpada za u skladu sa definisanim katalogom za razvrstavanje otpada.

4.1. Merenje generisanih količina otpada u Opštini Knjaževac

Prvi korak je merenje mase komunalnog otpada generisanog u periodu od 06-10. 11. 2017. Samo merenje izvršeno je tako, što je prvo izmerena tara kamiona koji vrše sakupljanje otpada u okviru opštine Knjaževac, odnosno pre izlaska na teren i sakupljanja smeća.

Potom je vršeno merenje istih kamiona u toku obavljanja svojih redovnih ruta u sakupljanju otpada i kada su punog kapaciteta (bruto težina). Za sva merenja je korišćena kolska vaga u poljoprivrednom kombinatu "Džervin". Kao što je već rečeno, merenja su vršena tokom jedne sedmice, jer komunalno preduzeće Standard Knjaževac za taj period obuhvati pružanje usluga odvoženja otpada za svako domaćinstvo u Opštini Knjaževac.

U periodu od 06 do 10 novembra iz domaćinstava u okviru Opštine Knjaževac koja pripadaju sistemu sakupljanja JKP- a "Standard" prikupljeno je 128 tona otpada, detalji su dati u tabeli 4. i na slikama 10-13.

Tabela 4. Podaci o količinama generisanog komunalnog otpada merenog u periodu 06-10. novembar 2017. godine

Redni broj	Vozilo	Neto težina otpada, t
1	Auto smećar (br. tablica KŽ 004-ZŠ)	15,98
2	Auto smećar (br. tablica KŽ 004-DŠ)	10,22
3	Auto smećar (br. tablica KŽ 007-XB)	26,76
4	Auto smećar (br. tablica KŽ 013-ŠE)	31,80
5	Auto podizač (br. tablica KŽ 001-MN)	21,16
6	Auto podizač (br. tablica KŽ 013-JU)	21,98
UKUPNO:		127,90

Ovaj projekat se kofinansira od strane Evropske unije kroz Interreg-IPA Program prekogranične saradnje Bugarska - Srbija



Slika 10. Sakupljanje i transport komunalnog otpada Auto smećarem (br. tablica KŽ 004-ZŠ)



Slika 11. Sakupljanje i transport komunalnog otpada Auto smećarem (br. tablica KŽ 004-DŠ)

Ovaj projekat se kofinansira od strane Evropske unije kroz Interreg-IPA Program prekogranične saradnje Bugarska - Srbija



Slika 12. Sakupljanje i transport komunalnog otpada Auto smećarem (br. tablica KŽ 013-ŠE)



Slika 13. Sakupljanje i transport komunalnog otpada Auto podizačem (br. tablica KŽ 001-MN)

Imajući u vidu da je broj stanovnika obuhvaćen uslugom 27004 dolazi se do podatka o generisanju otpada po stanovniku opštine Knjaževac po danu koji iznosi 0,68 kg/stanovniku dnevno.

4.2. Utvrđivanje morfološkog sastava komunalnog otpada u Opštini Knjaževac

Drugi segment metodologije je utvrđivanje morfološkog sastava komunalnog otpada u Opštini Knjaževac. Jesenja analiza morfološkog sastava otpada urađena je 06.11.2017. godine i to iz sledećih sektora:

- Gradska zona – individualno stanovanje
- Gradska zona – kolektivno stanovanje i komercijalna zona
- Seoske zone u okviru Opštine Knjaževac

Uzorak otpada za sortiranje iz individualnog tipa stanovanja uzet je iz ulice Cara Dušana, dok je iz kolektivnog stanovanja uzorak uzet iz ulice Branka Radičevića. Kada je u pitanju seoska zona, uzorak je uzet i sela Trgovište.

Kontejneri su transportovani do mesta u okviru JKP Standard Knjaževac gde je izvršena analiza. Za realizaciju procesa sortiranja otpada korišćena je sledeća oprema:

- Sito otvora 20 mm radi lakšeg i bržeg sortiranja i odvajanja krupnijeg otpada
- Kante za otpad zapremine 85 litra označene po kategoriji otpada u kojima se otpad odlagao radi sortiranja po kategoriji i merenja,
- Vaga za merenje količina otpada po kategorijama po predviđenom katalogu

Ovaj projekat se kofinansira od strane Evropske unije kroz Interreg-IPA Program prekogranične saradnje Bugarska - Srbija



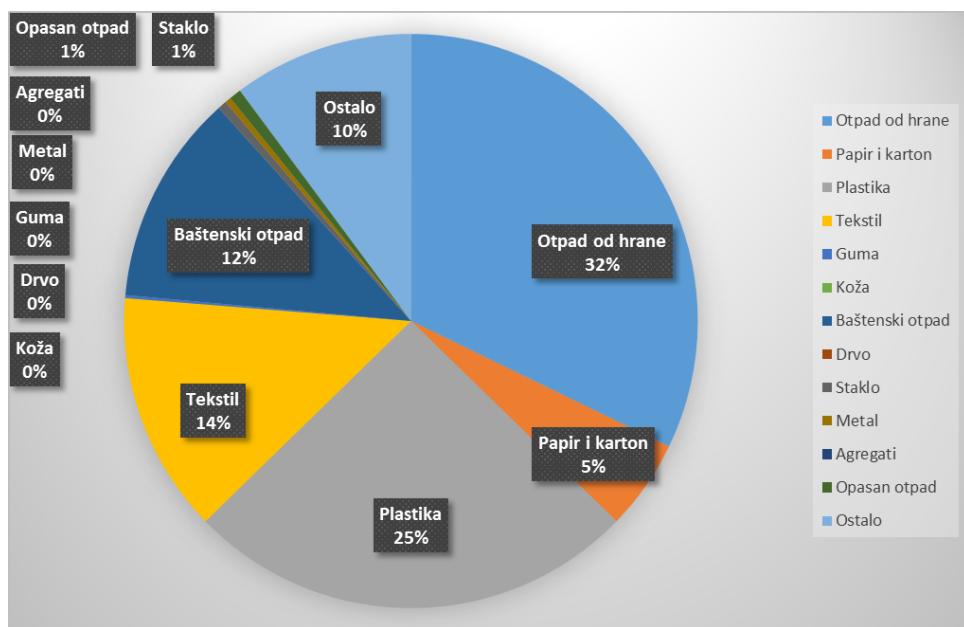
Slika 14. Korišćenje opreme pri sortiranju i merenju otpada

U tabeli 5. i na slikama 15, 16 i 17 detaljno su prikazani rezultati morfološkog sastava otpada po sektorima stanovanja za jesenji period.

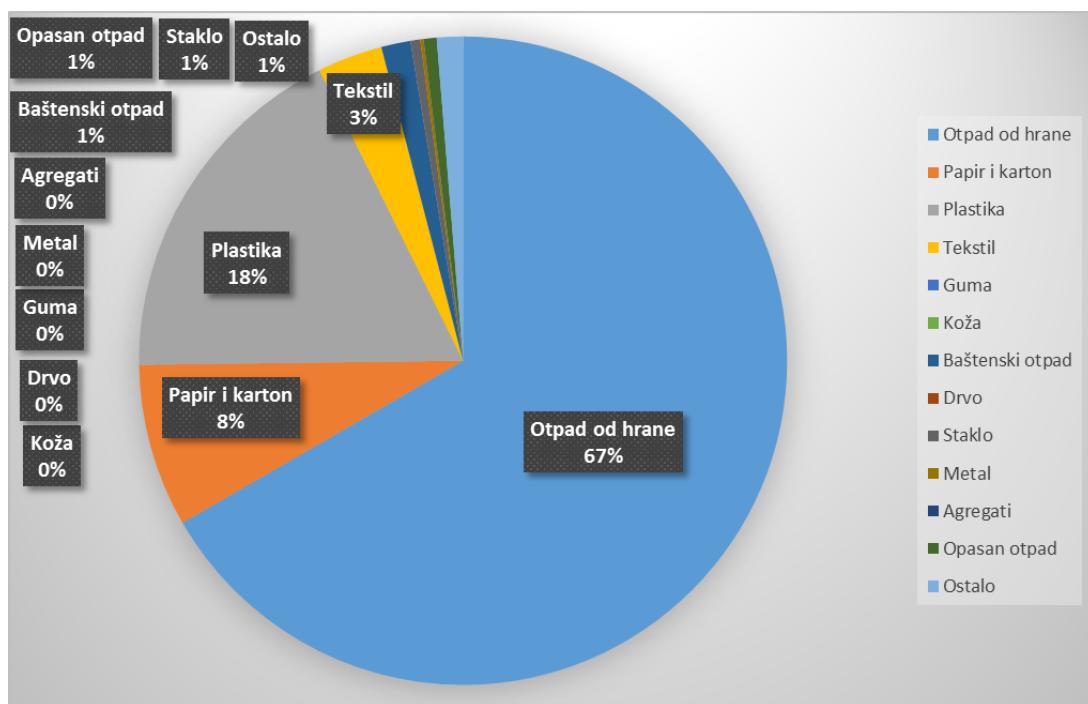
Tabela 5. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada po sektorima stanovanja

Kategorija otpada	SEKTOR STANOVANJA		
	Individualno-gradsko %	Kolektivno-gradsko %	Seosko %
Otpad od hrane	32,20	66,67	34,71
Papir i karton	5,08	8,13	13,22
Plastika	25,42	17,89	18,18
Tekstil	13,56	3,25	16,53
Guma	0,17	0	0,17
Koža	0	0	0
Baštenski otpad	11,86	0,90	8,26
Drvo	0	0	0,33
Staklo	0,51	0,49	1,32
Metal	0,34	0,16	0,66
Agregati	0	0	0
Opasan otpad	0,68	0,65	0,83
Ostalo (Pepeo)	10,17 (50% pepeo)	1,30 (50% pepeo)	5,79 (85% pepeo)
UKUPNO:	100,00	100,00	100,00

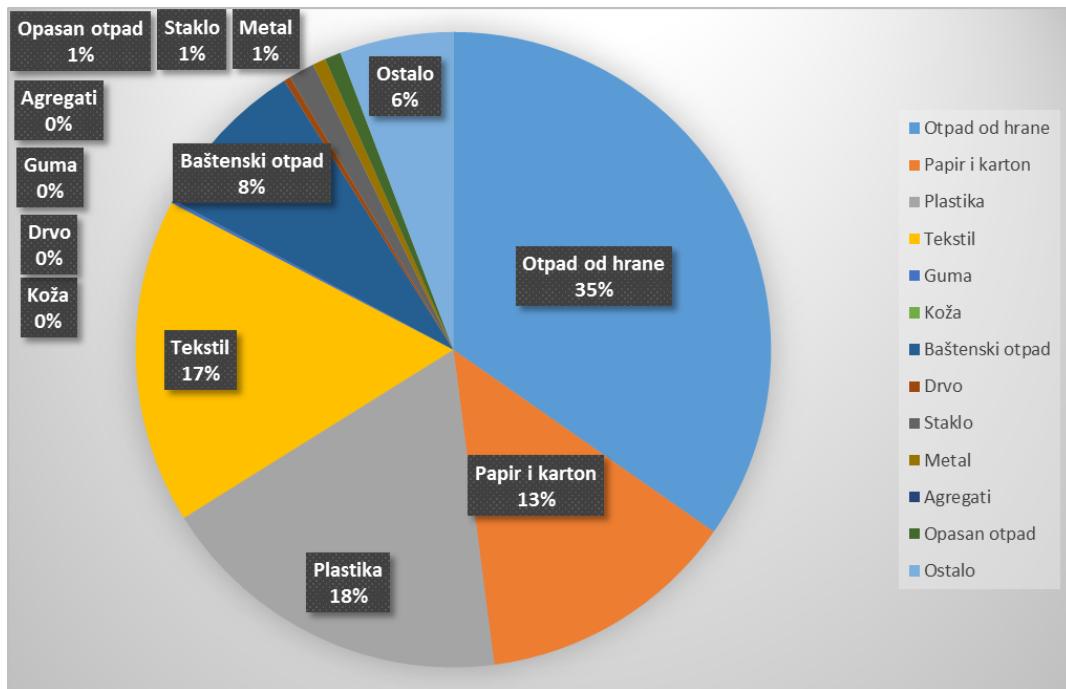
Ovaj projekat se kofinansira od strane Evropske unije kroz Interreg-IPA Program prekogranične saradnje Bugarska - Srbija



Slika 15. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada u individualno-gradskom sektoru stanovanja



Slika 16. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada u kolektivno-gradskom sektoru stanovanja

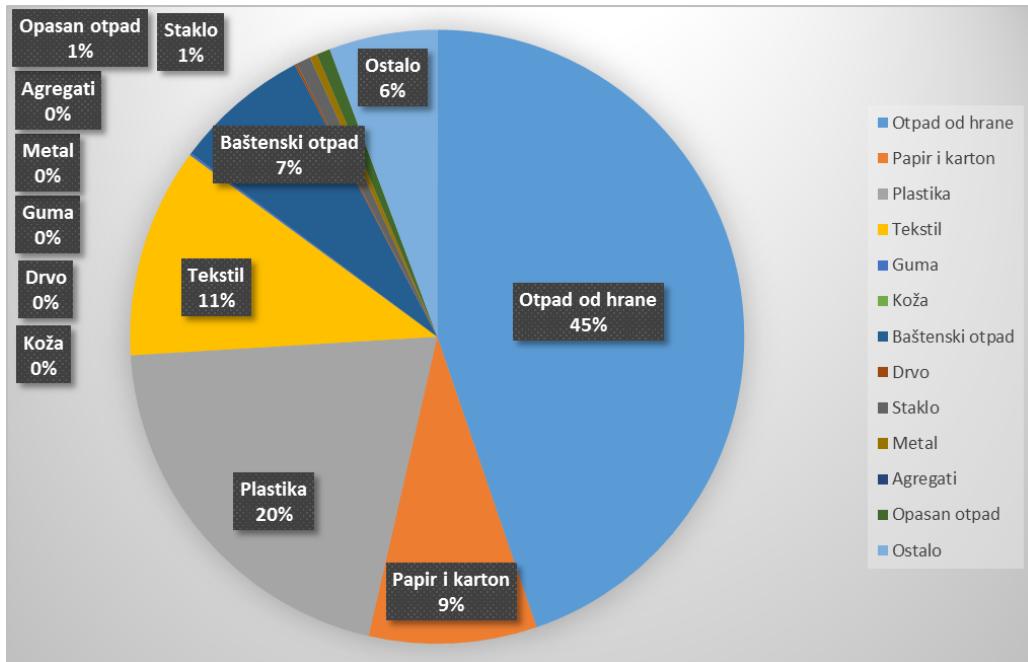


Slika 17. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada u seoskom sektoru stanovanja

U tabeli 6. i na slici 18 dati su rezultati morfološkog sastava otpada proračunati za celu Opštinu Knjaževac u jesenjem periodu.

Tabela 6. Prosečni morfološki sastav otpada za Opštinu Knjaževac

Kategorija otpada	Sadržaj komponenti %
Otpad od hrane	44,75
Papir i karton	8,84
Plastika	20,44
Tekstil	11,05
Guma	0,11
Koža	0
Baštenski otpad	7,13
Drvo	0,11
Staklo	0,77
Metal	0,39
Agregati	0
Opasan otpad	0,72
Ostalo	5,69 (62% pepeo)
UKUPNO:	100,00



Slika 18. Prosečni morfološki sastav otpada za Opštinu Knjaževac

Analizom dobijenih rezultata može se uočiti povećan sadržaj tekstila u individualnom gradskom i seoskom sektoru stanovanja gde je veći sadržaj predstavlja otpad u vidu pelena za bebe. Povećan sadržaj baštenskog otpada u individualno-gradskom i seoskom sektoru je posledica povećanog sadržaja trine i otpadaka od drveta zbog pripreme ogreva za zimu kao i suvog lišća. Uočen je veći sadržaj ambalažnog otpada pre svega plastike u odnosu na letnji period verovatno kao posledica smanjenog separatnog sakupljanja ove vrste otpada. Takođe posebno treba istaći izrazito veliki sadržaj otpada od hrane u kolektivno-gradskom sektoru stanovanja od čak 66,67%.

Ako se posmatra morfološki sastav za celu Opštinu Knjaževac može se reći da najdominantniju kategoriju u otpadu predstavlja, kao i u letnjem periodu, ukupna organska frakcija sa udelom od čak 51,88%, odnosno sa udelom baštenskog otpada od 7,13% i ostalog biorazgradivog otpada od čak 44,75% posmatrano pojedinačno.

5. Podaci o sastavu i količinama komunalnog otpada na teritoriji Opštine Knjaževac u periodu od 05-09.03.2018. (zimski period)

Metodologija se sastoji iz dva koraka. Prvi korak je da se izvršiti procena generisanih količina komunalnog otpada u Opštini Knjaževac, tako što se u periodu od sedam dana mere količine komunalnog otpada pre njegovog odlaganja na deponije. Drugi korak predstavlja uzorkovanje i analiza morfološkog sastava otpada za u skladu sa definisanim katalogom za razvrstavanje otpada.

5.1. Merenje generisanih količina otpada u opštini Knjaževac

Prvi korak je merenje mase komunalnog otpada generisanog u periodu od 05-09. 03. 2018. Samo merenje izvršeno je tako, što je prvo izmerena tara kamiona koji vrše sakupljanje otpada u okviru opštine Knjaževac, odnosno pre izlaska na teren i sakupljanja smeća.

Potom je vršeno merenje istih kamiona u toku obavljanja svojih redovnih ruta u sakupljanju otpada i kada su punog kapaciteta (bruto težina). Za sva merenja je korišćena kolska vaga u poljoprivrednom kombinatu "Džervin". Kao što je već rečeno, merenja su vršena tokom jedne sedmice, jer komunalno preduzeće Standard Knjaževac za taj period obuhvati pružanje usluga odvoženja otpada za svako domaćinstvo u Opštini Knjaževac.

U periodu od 5. do 9. marta iz domaćinstava u okviru Opštine Knjaževac koja pripadaju sistemu sakupljanja JKP- a "Standard" prikupljeno je 124,5 tona otpada, detalji su dati u tabeli 7. i na slikama 19-22.

Tabela 7. Podaci o količinama generisanog komunalnog otpada merenog u periodu 05-09. marta 2018. godine

Redni broj	Vozilo	Neto težina otpada, t
1	Auto smećar (br. tablica KŽ 004-ZŠ)	30,32
2	Auto smećar (br. tablica KŽ 004-DŠ)	29,76
3	Auto smećar (br. tablica KŽ 007-XB)	33,24
4	Auto podizač (br. tablica KŽ 001-MN)	31,18
	UKUPNO:	124,50

Ovaj projekat se kofinansira od strane Evropske unije kroz Interreg-IPA Program prekogranične saradnje Bugarska - Srbija



Slika 19. Sakupljanje i transport komunalnog otpada Auto smećarem (br. tablica KŽ 004-ZŠ)



Slika 20. Sakupljanje i transport komunalnog otpada Auto smećarem (br. tablica KŽ 004-DŠ)

Ovaj projekat se kofinansira od strane Evropske unije kroz Interreg-IPA Program prekogranične saradnje Bugarska - Srbija



Slika 21. Sakupljanje i transport komunalnog otpada Auto smećarem (br. tablica KŽ 007-XB)



Slika 22. Sakupljanje i transport komunalnog otpada Auto podizačem (br. tablica KŽ 001-MN)

Imajući u vidu da je broj stanovnika obuhvaćen uslugom 27004 dolazi se do podatka o generisanju otpada po stanovniku opštine Knjaževac po danu koji iznosi 0,66 kg/stanovniku dnevno.

5.2. Utvrđivanje morfološkog sastava komunalnog otpada u Opštini Knjaževac

Drugi segment metodologije je utvrđivanje morfološkog sastava komunalnog otpada u Opštini Knjaževac. Zimska analiza morfološkog sastava otpada urađena je 09.03.2018. godine i to iz sledećih sektora:

- Gradska zona – individualno stanovanje
- Gradska zona – kolektivno stanovanje i komercijalna zona
- Seoske zone u okviru Opštine Knjaževac

Uzorak otpada za sortiranje iz individualnog tipa stanovanja uzet je iz ulice Vojvode Putnika, dok je iz kolektivnog stanovanja uzorak uzet iz ulice Branka Radičevića. Kada je u pitanju seoska zona, uzorak je uzet iz sela Trgovište.

Kontejneri su transportovani do mesta u okviru JKP Standard Knjaževac gde je izvršena analiza. Za realizaciju procesa sortiranja otpada korišćena je sledeća oprema:

- Sito otvora 20 mm radi lakšeg i bržeg sortiranja i odvajanja krupnijeg otpada
- Kante za otpad zapremine 85 litra označene po kategoriji otpada u kojima se otpad odlagao radi sortiranja po kategoriji i merenja,
- Vaga za merenje količina otpada po kategorijama po predviđenom katalogu

Ovaj projekat se kofinansira od strane Evropske unije kroz Interreg-IPA Program prekogranične saradnje Bugarska - Srbija

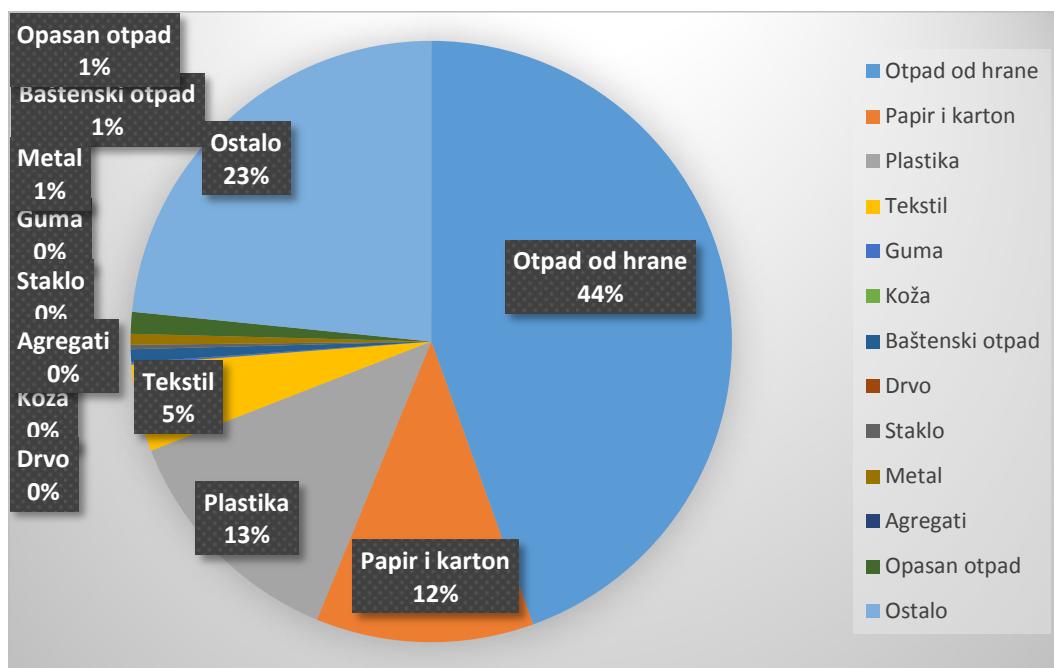


Slika 23. Korišćenje opreme pri sortiranju i merenju otpada

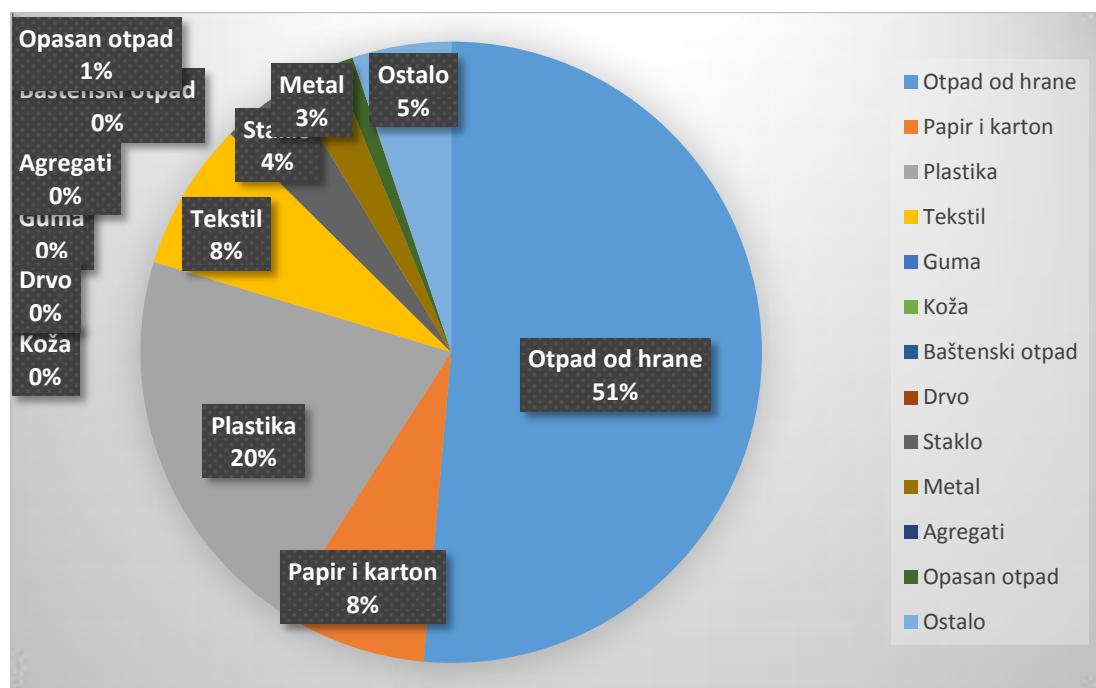
U tabeli 8. i na slikama 24, 25 i 26 detaljno su prikazani rezultati morfološkog sastava otpada po sektorima stanovanja za zimski period.

Tabela 8. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada po sektorima stanovanja

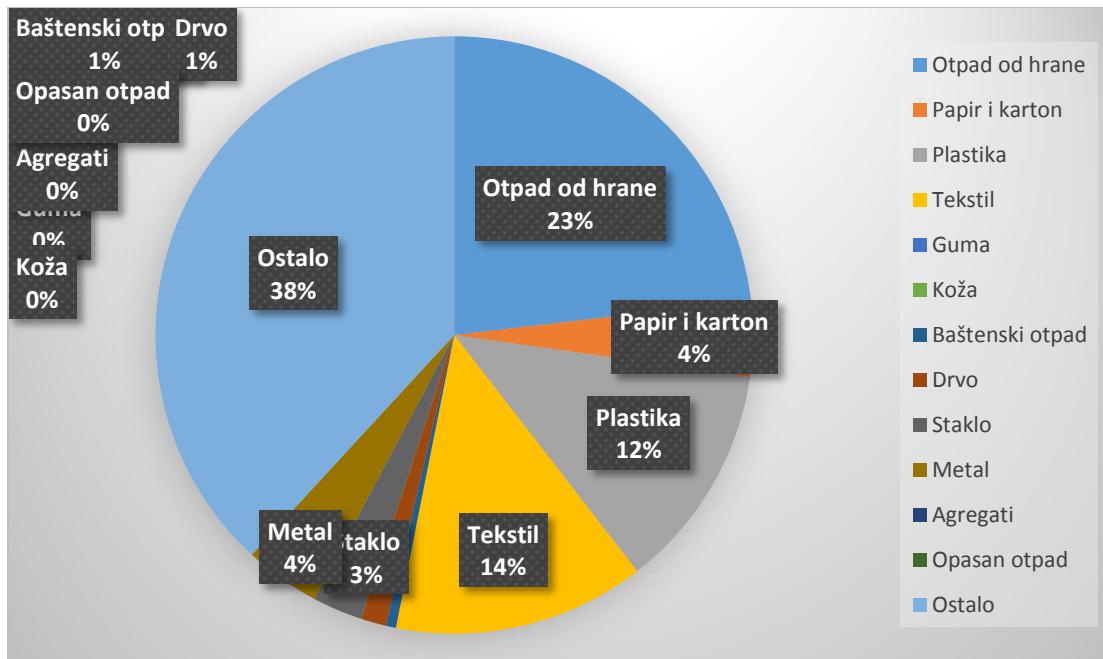
Kategorija otpada	SEKTOR STANOVANJA		
	Individualno-gradsko %	Kolektivno-gradsko %	Seosko %
Otpad od hrane	44,50	51,41	23,16
Papir i karton	11,71	7,71	4,09
Plastika	12,88	20,57	12,26
Tekstil	4,68	7,71	13,62
Guma	0,12	0	0
Koža	0	0	0
Baštenski otpad	0,7	0	0,54
Drvo	0	0	1,36
Staklo	0,23	3,86	2,72
Metal	0,59	2,57	4,09
Agregati	0	0	0
Opasan otpad	1,17	1,03	0
Ostalo (Pepeo)	23,42 (80% pepeo)	5,14 (kompozit)	38,15 (85% pepeo)
UKUPNO:	100,00	100,00	100,00



Slika 24. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada u individualno-gradskom sektoru stanovanja



Slika 25. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada u kolektivno-gradskom sektoru stanovanja

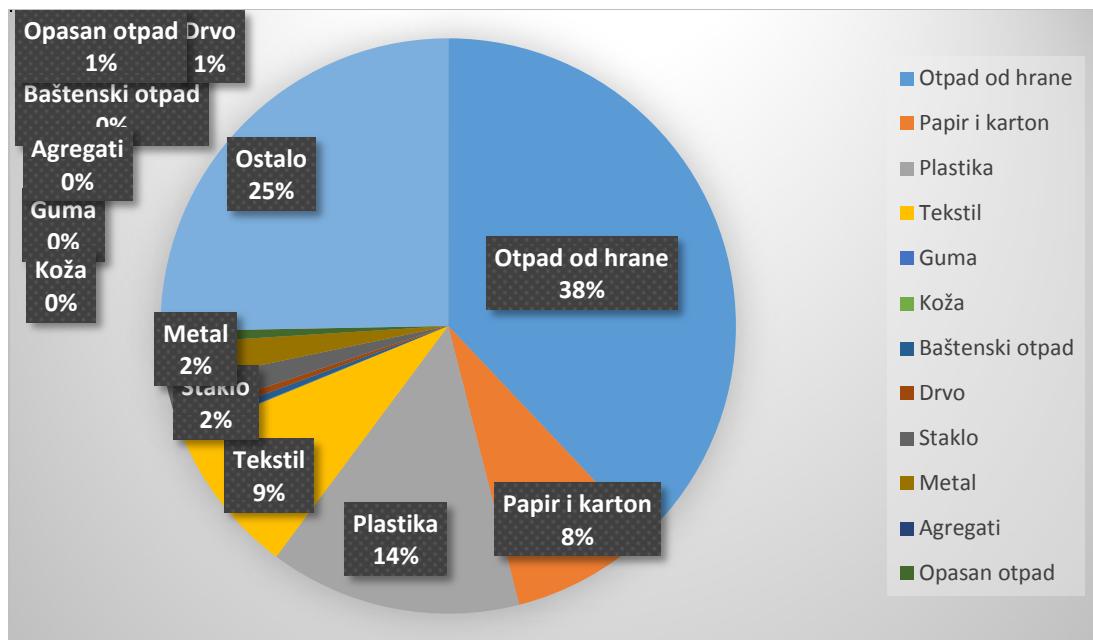


Slika 26. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada u seoskom sektoru stanovanja

U tabeli 9. i na slici 27 dati su rezultati morfološkog sastava otpada proračunati za celu Opštinu Knjaževac u zimskom periodu.

Tabela 9. Prosečni morfološki sastav otpada za Opštinu Knjaževac

Kategorija otpada	Sadržaj komponenti %
Otpad od hrane	37,94
Papir i karton	8,09
Plastika	14,16
Tekstil	8,60
Guma	0,05
Koža	0
Baštenski otpad	0,51
Drvo	0,51
Staklo	1,87
Metal	2,28
Agregati	0
Opasan otpad	0,71
Ostalo	25,29 (80% pepeo)
UKUPNO:	100,00



Slika 27. Prosečni morfološki sastav otpada za Opštinu Knjaževac

Analizom dobijenih rezultata može se uočiti povećan sadržaj ostalog otpada u individualnom gradskom 23,42% i u seoskom sektoru 38,15% stanovanja gde je veći sadržaj predstavlja otpad u vidu pepela. Interesantno je napomenuti kako mali sadržaj baštenskog otpada u sva tri sektora što je i logično u zimskom periodu. Uočen je veći sadržaj ambalažnog otpada pre svega plastike 20,57% u kolektivno gradskom sektoru u odnosu na letnji period 11,83% verovatno kao posledica smanjenog separatnog sakupljanja ove vrste otpada u zimskim uslovima. I u zimskom periodu je prisutan izrazito veliki sadržaj otpada od hrane u kolektivno-gradskom sektoru stanovanja od čak 51,41%, ali je za oko 15% manje nego u letnjem i jesenjem periodu.

Ako se posmatra morfološki sastav za celu Opštinu Knjaževac u zimskom periodu može se reći da najdominantniju kategoriju u otpadu predstavlja otpad od hrane od 37,94% što je za 7% manje nego u jesenjem a za 12 % manje nego u letnjem periodu. Udeo baštenskog otpada je samo 0,51% što je i logično za zimski period. Treba napomenuti i povećanje ostalog otpada sa oko 5% u letnjem i jesenjem periodu na 25% u zimskom periodu. Najveći deo tog otpada (80%) predstavlja pepeo.

6. Podaci o sastavu i količinama komunalnog otpada na teritoriji Opštine Knjaževac u periodu od 26-30.03.2018. (prolećni period)

Metodologija se sastoji iz dva koraka. Prvi korak je da se izvršiti procena generisanih količina komunalnog otpada u Opštini Knjaževac, tako što se u periodu od sedam dana mere količine komunalnog otpada pre njegovog odlaganja na deponije. Drugi korak predstavlja uzorkovanje i analiza morfološkog sastava otpada za u skladu sa definisanim katalogom za razvrstavanje otpada.

6.1. Merenje generisanih količina otpada u Opštini Knjaževac

Prvi korak je merenje mase komunalnog otpada generisanog u periodu od 26-30. 03. 2018. Samo merenje izvršeno je tako, što je prvo izmerena tara kamiona koji vrše sakupljanje otpada u okviru opštine Knjaževac, odnosno pre izlaska na teren i sakupljanja smeća.

Potom je vršeno merenje istih kamiona u toku obavljanja svojih redovnih ruta u sakupljanju otpada i kada su punog kapaciteta (bruto težina). Za sva merenja je korišćena kolska vaga u poljoprivrednom kombinatu "Džervin". Kao što je već rečeno, merenja su vršena tokom jedne sedmice, jer komunalno preduzeće Standard Knjaževac za taj period obuhvati pružanje usluga odvoženja otpada za svako domaćinstvo u Opštini Knjaževac.

U periodu od 26. do 30. marta iz domaćinstava u okviru Opštine Knjaževac koja pripadaju sistemu sakupljanja JKP- a "Standard" prikupljeno je 110,6 tona otpada, detalji su dati u tabeli 10. i na slikama 28-31.

Tabela 10. Podaci o količinama generisanog komunalnog otpada merenog u periodu 26-30. marta 2018. godine

Redni broj	Vozilo	Neto težina otpada, t
1	Auto smećar (br. tablica KŽ 004-ZŠ)	26,10
2	Auto smećar (br. tablica KŽ 004-DŠ)	27,17
3	Auto smećar (br. tablica KŽ 007-XB)	29,40
4	Auto podizač (br. tablica KŽ 001-MN)	27,96
	UKUPNO:	110,63

Ovaj projekat se kofinansira od strane Evropske unije kroz Interreg-IPA Program prekogranične saradnje Bugarska - Srbija



Slika 28. Sakupljanje i transport komunalnog otpada Auto smećarem (br. tablica KŽ 004-ZŠ)



Slika 29. Sakupljanje i transport komunalnog otpada Auto smećarem (br. tablica KŽ 004-DŠ)

Ovaj projekat se kofinansira od strane Evropske unije kroz Interreg-IPA Program prekogranične saradnje Bugarska - Srbija



Slika 30. Sakupljanje i transport komunalnog otpada Auto smećarem (br. tablica KŽ 007-XB)



Slika 31. Sakupljanje i transport komunalnog otpada Auto podizačem (br. tablica KŽ 001-MN)

Imajući u vidu da je broj stanovnika obuhvaćen uslugom 27004 dolazi se do podatka o generisanju otpada po stanovniku opštine Knjaževac po danu koji iznosi 0,585 kg/stanovniku dnevno.

6.2. Utvrđivanje morfološkog sastava komunalnog otpada u Opštini Knjaževac

Drugi segment metodologije je utvrđivanje morfološkog sastava komunalnog otpada u Opštini Knjaževac. Prolećna analiza morfološkog sastava otpada urađena je 29.03.2018. godine i to iz sledećih sektora:

- Gradska zona – individualno stanovanje
- Gradska zona – kolektivno stanovanje i komercijalna zona
- Seoske zone u okviru Opštine Knjaževac

Uzorak otpada za sortiranje iz individualnog tipa stanovanja uzet je iz ulice Svetozara Markovića, dok je iz kolektivnog stanovanja uzorak uzet iz ulice 9. brigade. Kada je u pitanju seoska zona, uzorak je uzet iz sela Donje Zuniče.

Kontejneri su transportovani do mesta u okviru JKP Standard Knjaževac gde je izvršena analiza. Za realizaciju procesa sortiranja otpada korišćena je sledeća oprema:

- Sito otvora 20 mm radi lakšeg i bržeg sortiranja i odvajanja krupnijeg otpada
- Kante za otpad zapremine 85 litra označene po kategoriji otpada u kojima se otpad odlagao radi sortiranja po kategoriji i merenja,
- Vaga za merenje količina otpada po kategorijama po predviđenom katalogu

Ovaj projekat se kofinansira od strane Evropske unije kroz Interreg-IPA Program prekogranične saradnje Bugarska - Srbija

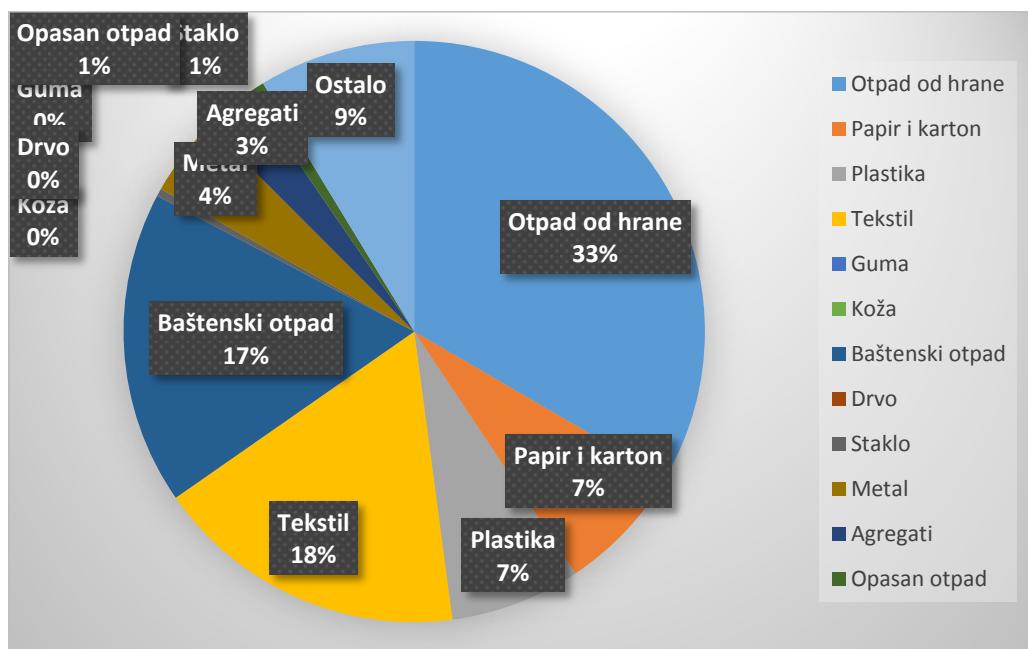


Slika 32. Korišćenje opreme pri sortiranju i merenju otpada

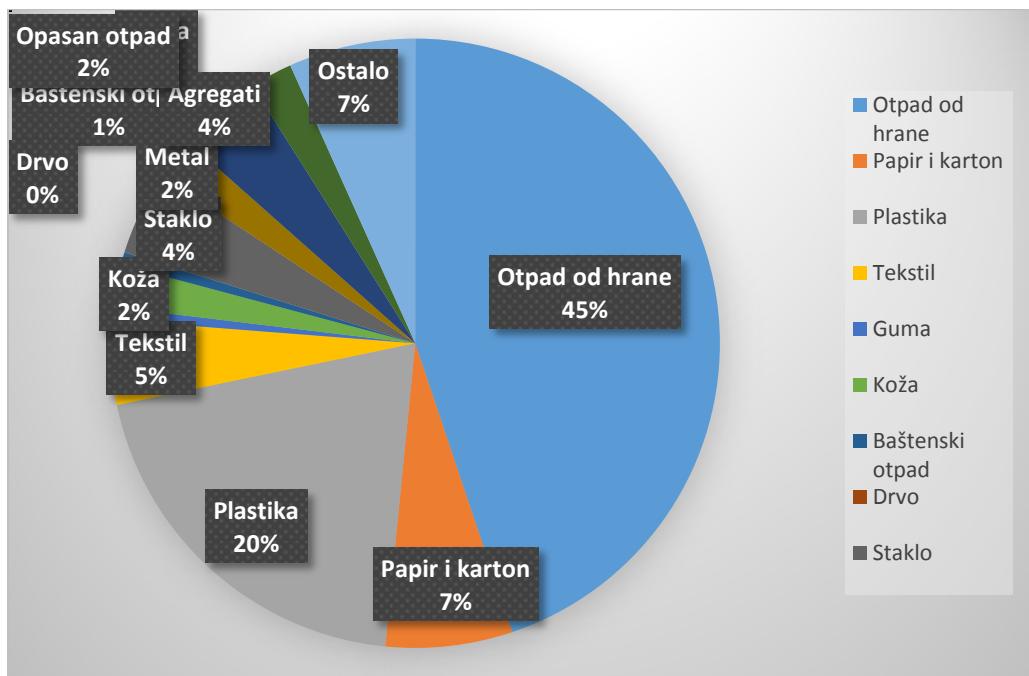
U tabeli 11. i na slikama 33, 34 i 35 detaljno su prikazani rezultati morfološkog sastava otpada po sektorima stanovanja za prolećni period.

Tabela 11. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada po sektorima stanovanja

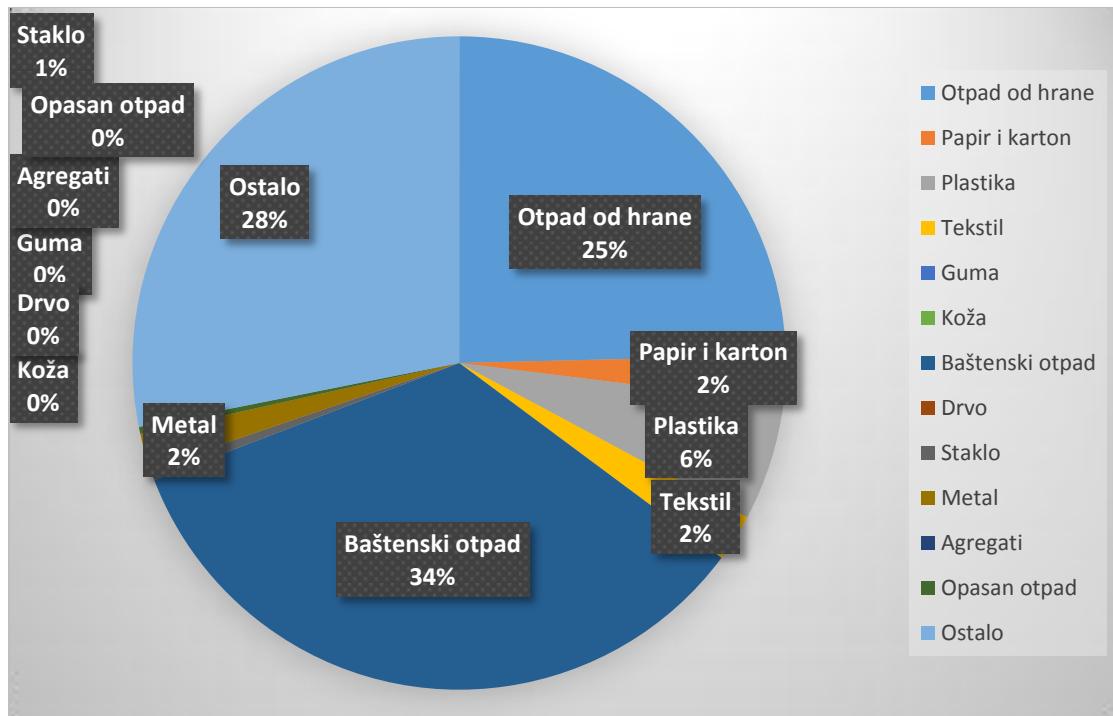
Kategorija otpada	SEKTOR STANOVANJA		
	Individualno-gradsko %	Kolektivno-gradsko %	Seosko %
Otpad od hrane	33,38	44,84	24,62
Papir i karton	7,26	6,73	2,34
Plastika	7,26	20,18	5,86
Tekstil	17,42	4,48	2,34
Guma	0	0,67	0
Koža	0	0	0
Baštenski otpad	17,42	0,67	34,00
Drvo	0	0	0
Staklo	0,44	4,48	0,59
Metal	4,35	2,24	1,76
Agregati	2,90	4,48	0
Opasan otpad	0,87	2,24	0,35
Ostalo (Pepeo)	8,71 (80% pepeo)	6,73 (kompozit)	28,14 (85% pepeo)
UKUPNO:	100,00	100,00	100,00



Slika 33. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada u individualno-gradskom sektoru stanovanja



Slika 34. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada u kolektivno-gradskom sektoru stanovanja

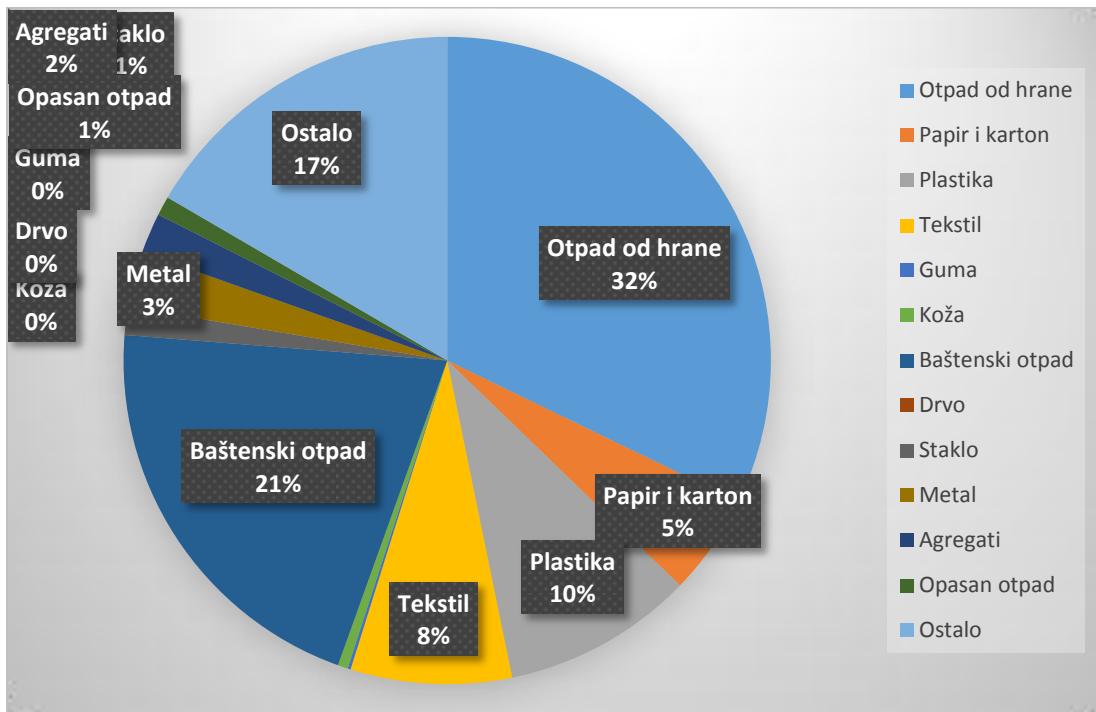


Slika 35. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada u seoskom sektoru stanovanja

U tabeli 12. i na slici 36 dati su rezultati morfološkog sastava otpada proračunati za celu Opštinu Knjaževac u prolećnom periodu.

Tabela 12. Prosečni morfološki sastav otpada za Opštinu Knjaževac

Kategorija otpada	Sadržaj komponenti %
Otpad od hrane	32,19
Papir i karton	5,03
Plastika	9,56
Tekstil	8,05
Guma	0,15
Koža	0,50
Baštenski otpad	20,77
Drvo	0
Staklo	1,41
Metal	2,77
Agregati	2,01
Opasan otpad	0,96
Ostalo	16,60 (76% pepeo)
UKUPNO:	100,00



Slika 36. Prosečni morfološki sastav otpada za Opštinu Knjaževac

Analizom dobijenih rezultata može se uočiti povećan sadržaj ostalog otpada u individualnom gradskom 8,71% i u seoskom sektoru 28,14% stanovanja gde je veći sadržaj predstavljao otpad u vidu pepela. Interesantno je napomenuti i povećan sadržaj baštenskog otpada koji je u individualnom gradskom sektoru iznosio 17,42% a u seoskom 34% što je posledica prolećnih radova u dvorištu. Uočen je, kao i u zimskom periodu, povećan sadržaj ambalažnog otpada pre svega plastike 20,18% u kolektivno gradskom sektoru u odnosu na letnji period 11,83% verovatno kao posledica smanjenog separatnog sakupljanja ove vrste otpada. I u ovom periodu je prisutan veliki sadržaj otpada od hrane u sva tri sektora stanovanja.

Ako se posmatra morfološki sastav za celu Opštinu Knjaževac u prolećnom periodu može se reći da najdominantniju kategoriju u otpadu predstavlja ukupna organska frakcija sa udelom od 52,96%. Udeo baštenskog otpada je 20,77%, što je za oko 15% više nego u letnjem i jesenjem periodu i za 20% više nego u zimskom periodu.

Udeo otpada od hrane je 32,19% što je za oko 6% manje nego u zimskom, 13% manje nego u jesenjem i 18% manje nego u letnjem periodu.

7. Podaci o sastavu i količinama komunalnog otpada na teritoriji Opštine

Knjaževac za sva četiri perioda

U tabeli 13. data je količina prikupljenog otpada u Opštini Knjaževac za sva četiri perioda i ukupno. Takođe je data i prosečna količina otpada u kilogramima po stanovniku po danu i godišnje.

Tabela 13. Podaci o količinama generisanog komunalnog otpada u Opštini Knjaževac

Period	Generisanje otpada, t/god.	Generisanje otpada po stanovniku	
		kg/st. dnevno	kg/st. godišnje
Letnji	1431,1	0,581	212,0
Jesenji	1667,3	0,677	247,1
Zimski	1622,9	0,659	240,5
Proljetni	1442,1	0,585	213,5
	6163,4	0,625	228,1

Ukupna količina generisanog komunalnog otpada u Opštini Knjaževac iznosi 6163,4 tona čvrstog otpada godišnje. Upoređujući ovaj podatak sa podatkom iz 2010. godine kada je ukupna količina otpada iznosila 5800 tona vidi se blagi porast količina otpada. Na osnovu rezultata merenja može se uočiti da stanovništvo Opštine Knjaževac generiše prosečno 0,625 kg komunalnog otpada na dan (228,1 kg/godišnje) što je znatno ispod proseka stanovnika Republike Srbije koji generiše 0,87 kg komunalnog otpada/dan (318 kg/godišnje).

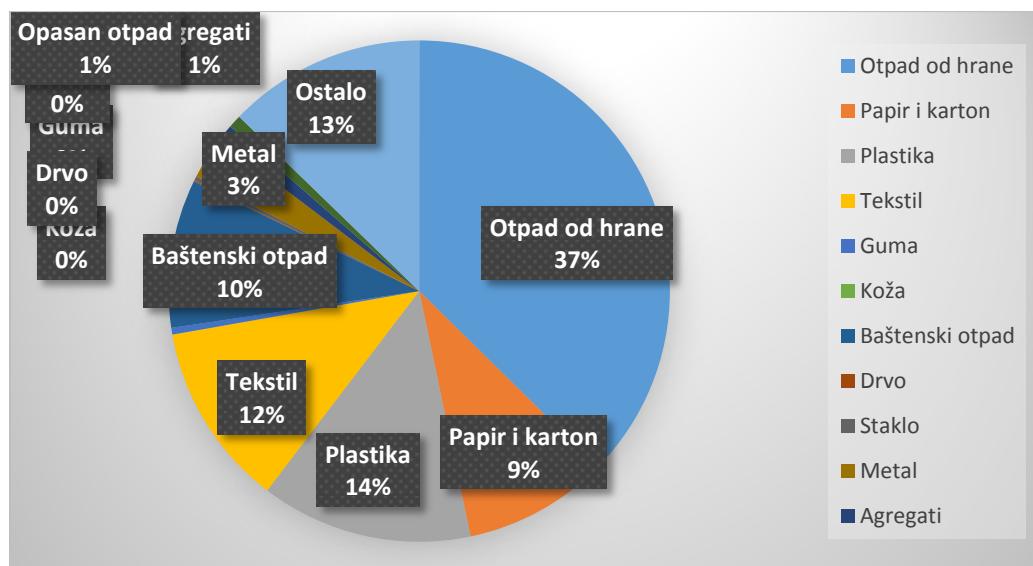
U tabeli 14. i na slikama 37, 38 i 39 detaljno su prikazani rezultati morfološkog sastava otpada po sektorima stanovanja za sva četiri perioda.

Tabela 14. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada po sektorima stanovanja

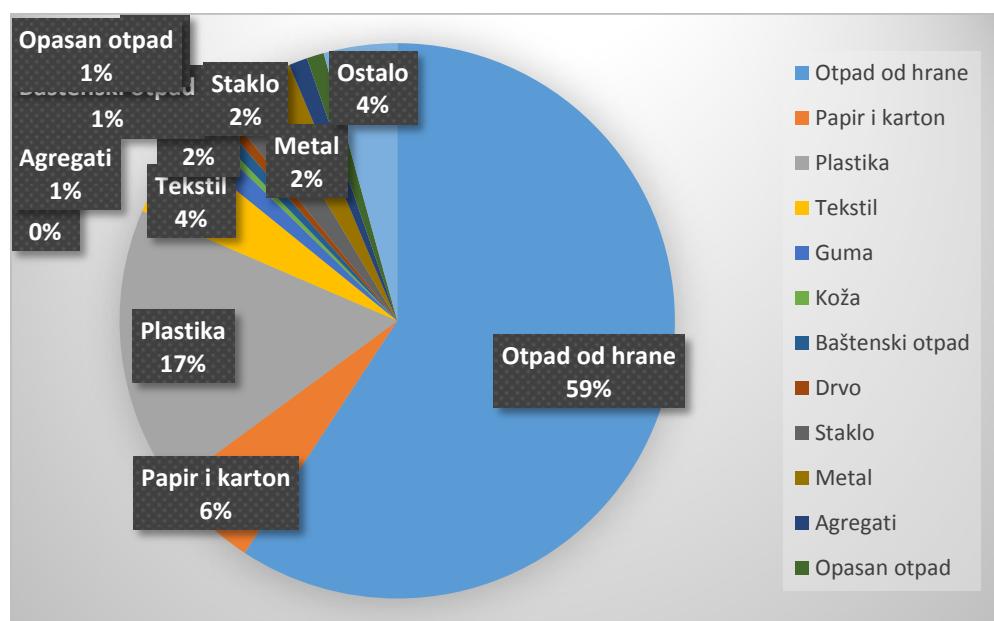
Kategorija otpada	SEKTOR STANOVANJA		
	Individualno-gradsko %	Kolektivno-gradsko %	Seosko, %
Otpad od hrane	37,37	59,26	30,14
Papir i karton	9,34	5,66	6,58
Plastika	13,65	16,56	11,33
Tekstil	11,86	4,36	10,60
Guma	0,43	1,44	0,22
Koža	0,00	0,44	0,37
Baštenski otpad	9,56	0,74	13,85

Ovaj projekat se kofinansira od strane Evropske unije kroz Interreg-IPA Program prekogranične saradnje Bugarska - Srbija

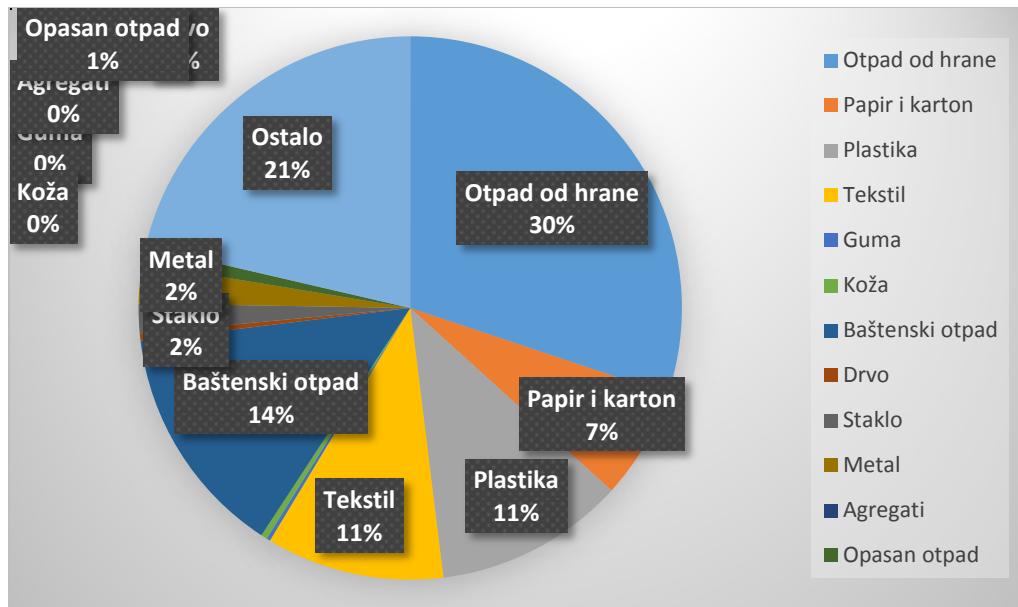
Drvo	0,07	0,65	0,44
Staklo	0,29	2,31	1,75
Metal	2,77	2,22	2,34
Agregati	1,08	1,09	0,00
Opasan otpad	0,83	1,00	1,02
Ostalo (Pepeo)	12,76	4,27	21,37
UKUPNO:	100,00	100,00	100,00



Slika 37. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada u individualno-gradskom sektoru stanovanja



Slika 38. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada u kolektivno-gradskom sektoru stanovanja

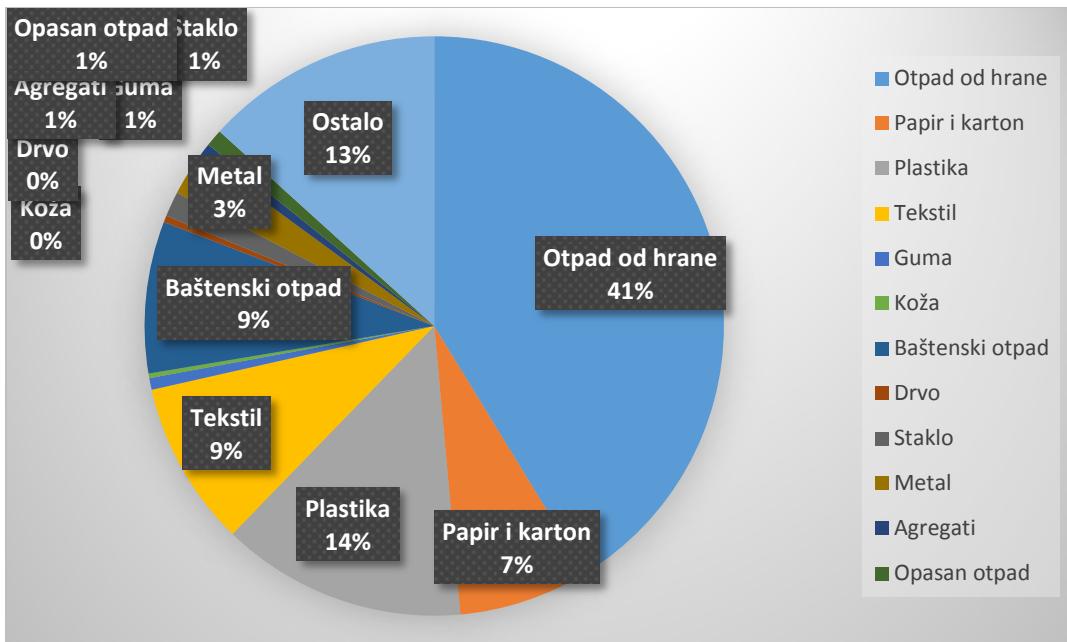


Slika 39. Procentualna zastupljenost različitih kategorija otpada u seoskom sektoru stanovanja

U tabeli 15. i na slici 40 dati su rezultati morfološkog sastava otpada proračunati za celu Opštinu Knjaževac za sva četiri perioda.

Tabela 15. Prosečni morfološki sastav otpada za Opštinu Knjaževac

Kategorija otpada	Sadržaj komponenti %
Otpad od hrane	41,27
Papir i karton	7,29
Plastika	13,69
Tekstil	9,21
Guma	0,65
Koža	0,26
Baštenski otpad	8,47
Drvo	0,37
Staklo	1,39
Metal	2,46
Agregati	0,70
Opasan otpad	0,95
Ostalo	13,28
UKUPNO:	100,00



Slika 40. Prosečni morfološki sastav otpada za Opština Knjaževac

Analizom dobijenih rezultata za sva četiri perioda može se uočiti da otpad od hrane ima najveći sadržaj u sva tri sektora stanovanja i to u kolektivnom gradskom sektoru čak 59,26%, individualnom gradskom 37,37% i seoskom 30,14%. Povećan sadržaj baštenskog i ostalog otpada (pepela) u individualnom gradskom i u seoskom sektoru stanovanja u odnosu na kolektivan je logičan zbog poslova u dvorištu i individualnog loženja.

Ako se posmatra morfološki sastav za celu Opština Knjaževac za sva četiri perioda vidi se da najdominantniju kategoriju u otpadu predstavlja ukupna organska frakcija sa udelom od 49,74%, što je na nivou proseka za Republiku Srbiju. Udeo baštenskog otpada je 8,47%, a udeo otpada od hrane je 41,27%. Ukupni otpad od plastike čini 13,69% što nije malo imajući u vidu separatno prikupljanje PET ambalaže i da je u 2017 godini prikupljeno i prodato 8,2 tone ove otpadne plastike. Sadržaj papira i kartona (7,29%) je nešto niži od proseka u Republici Srbiji (13,57). Postojanje individualnih sakupljača reciklabila je sigurno uticao na manju količinu istih pre svega na otpadni karton, papir i limenke. Veći sadržaj ostalog otpada (pepela) od 13,28% je posledica loženja u zimskim mesecima. Nešto veći sadržaj tekstila (9,21%) je prouzrokovana većim sadržajem pelena za jednokratnu upotrebu.

8. Zaključna razmatranja

Na osnovu rezultata analize količina i sastava komunalnog otpada u Opštini Knjaževac može se zaključiti sledeće:

- U Opštini Knjaževac generiše se prosečno 0,625 kg komunalnog otpada na dan po stanovniku, što je znatno ispod proseka stanovnika Republike Srbije koji generiše 0,87 kg komunalnog otpada/dan.
- Prosečan morfološki sastav za celu Opštini Knjaževac je na nivou prosečnog morfološkog sastava za celu Republiku Srbiju.
- Udeo biorazgradivog otpada od oko 50% ukazuje na mogućnost i opravdanost uvođenja tretmana ove vrste otpada u narednom periodu.
- Sadržaj reciklabilnih otpadnih materijala (papir, plastika, metal i staklo) je oko 25% što nije zanemarljivo imajući u vidu da se deo reciklabilia posebno izdvaja i nije registrovan snimanjem morfološkog sastava komunalnog otpada.
- Analizirajući morfološki sastav komunalnog otpada po sektorima i prosečni za sva tri sektora uočeno je, u svim snimanjima, da su skoro identični podaci za individualno gradski sektor i prosečni. Ovo zapažanje je jako interesantno sa stanovišta brze analize sastava otpada uzorkovanjem i analizom samo otpada iz individualnog gradskog sektora stanovanja koji ujedno predstavlja i morfološki sastav za celu Opštini Knjaževac.

Na osnovu analize sastava otpada nameće se zaključak da bi trebalo uraditi pilot projekat uvođenja Sistema odlaganja otpada "dve kante i kesa", za organski, ostali i reciklabilni otpad, respektivno.