



ZELENO I MODRO d.o.o. za održavanje čistoće i odlaganje komunalnog otpada  
Braće Radić 1, 21212 Kaštel Sućurac  
OIB: 44813350399 MB: 2879735  
Žiro-račun:HR71 2390001-1100594640, Hrvatska poštanska banka d.d.

Tel. +385 21 535-068 Fax. +385 75 802-483  
info@zelenoimodro.hr www.zelenoimodro.hr

Jr.Broj: 196/18

Kaštel Sućurac, 30. svibnja 2018.

## GRAD KAŠTELA

1. Gradonačelnik
2. Gradsko vijeće

Braće Radić 1  
21212 Kaštel Sućurac

**Predmet: Plan razvoja sustava gospodarenja otpadom komunalnog društva Zeleno i modro d.o.o.**

-dostavlja se

Dostavljamo Vam Plan razvoja sustava gospodarenja otpadom komunalnog društva Zeleno i modro d.o.o. za potrebe sjednice Gradskog Vijeća Grada Kaštela koja će se održati 07.06.2018. godine.

Prilog:

1. Plan razvoja sustava gospodarenja otpadom komunalnog društva Zeleno i modro d.o.o.

U Kaštel Sućurcu, 30. svibnja, 2018.

Direktor:

Alen Lučić, struč.spec.oec.  
**ZELENO I MODRO d.o.o.**  
Kaštel Sućurac, Braće Radić 1



**ZELENO I MODRO**

ZELENO I MODRO d.o.o. za održavanje čistoće i odlaganje komunalnog otpada

Braće Radić 1, 21212 Kaštel Sućurac

OIB: 44813350399 MB: 2879735

Žiro-račun: HR71 2390001-1100594640, Hrvatska poštanska banka d.d.

Tel. +385 21 535-068 Fax. +385 75 802-483

info@zelenoimodro.hr www.zelenoimodro.hr

**PLAN RAZVOJA SUSTAVA GOSPODARENJA  
OTPADOM KOMUNALNOG DRUŠTVA  
ZELENO I MODRO**

U Kaštel Sućurcu, 30.05.2018.

## GRAD KAŠTELA

Grad Kaštela administrativno pripadaju Splitsko-dalmatinskoj županiji te su dio aglomeracije grada Splita. Sastoji od devet mjesnih odbora: sedam kaštelanskih naselja: Sućurac, Gomilica, Kambelovac, Lukšić, Stari, Novi i Štafilić te Radun i Rudine.

Kaštela zauzimaju 57,67 km<sup>2</sup>, a graniče sa gradovima Solin, Trogir i Split te općinama: Lećevica, Klis, Prgomet i Seget.

### Stanovništvo

Prema popisu stanovništva iz 2011. godine, grad Kaštela su imala prijavljenih 38.667 stanovnika u 12.530 kućanstava, što je prosječno 3,07 članova po kućanstvu. Kaštela bilježe porast broja stanovnika od 13,38% u period od deset godina te je naša procjena, s obzirom na navedeni porast, da bi u Gradu Kaštelima trenutno moglo biti između 42.000 i 44.000 stanovnika.

Broj stanovnika prema popisu stanovništva iz 2011. po naseljima je sljedeći:

<b>NASELJE</b>	<b>STANOVNIŠTVO</b>	<b>KUĆANSTVA</b>	<b>STAMBENE JEDINICE</b>
Kaštel Sućurac	6.829	2.225	3.095
Kaštel Gomilica	4.881	1.595	2.185
Kaštel Kambelovac	5.027	1.660	2.492
Kaštel Lukšić	5.425	1.743	2.599
Kaštel Stari	7.025	2.272	3.773
Kaštel Novi	6.411	2.037	3.402
Kaštel Štafilić	3.042	1.059	2.047
<b>UKUPNO</b>	<b>38.667</b>	<b>12.530</b>	<b>19.593</b>

### Gospodarstvo

U Kaštelima je, prema podacima Gospodarske komore registrirano 675 tvrtki (izvor: biznet.hr/HgkWeb). Od toga 3 velika poduzeća, 4 srednja poduzeća, 47 malih poduzeća i 675 mikro poduzeća. U Kaštelima također egzistira i 711 registriranih obrtnika. Industrija je većinom smještena u Kaštel Sućurcu, dok je zapadni dio grada turistički orijentiran.

Od važnijih privrednih subjekata, proizvođača otpada, treba spomenuti: CEMEX, Željezara Split, TC Emezeta, Pevec, Metro, Ribola, Nird, Petro Kamen, Marina Kaštela, Zračna luka, Hotel Resnik, Konzum, Lidl, te brojni ostali poduzetnici i obrtnici.

## Turizam

U kaštelima je registrirano 1865 turističkih objekata sa ukupno 9979 smještajnih kapaciteta. Od ukupnog broja smještajnih kapaciteta, na privatni smještaj otpada 1479 smještajnih kapaciteta u 396 objekata dok je u hotelima 8300 smještajnih kapaciteta u 1469 objekata.

Specifična količina otpada po noćenju određena je kao prosječna vrijednost između 0,9-1,9 kg/noćenju i iznosi 1,4 kg/noćenju. (izvor: Metodologija za određivanje sastava i količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada, Zagreb 2015.)

Broj turističkih dolazaka i noćenja turista u razdoblju od 2013. do 2017. godine sa procjenom do 2023. godine je naveden u sljedećoj tablici

GODINA	Broj dolazaka	Broj noćenja	Količina otpada (kg)
2013	38.523	210.216	294.302
2014	41.380	242.645	339.703
2015	49.714	279.994	391.992
2016	59.551	377.233	528.126
2017	83.702	496.216	694.702
2018	86.621	506.140	708.596
2019	88.353	516.263	722.768
2020	90.120	526.588	737.223
2021	91.923	537.120	751.968
2022	93.761	547.863	767.008
2023	95.637	558.820	782.348

Potrebno je naglasiti da se otpad od turizma stvara isključivo u periodu ljetnih mjeseci najvećeg intenziteta u srpnju i kolovozu, dok u lipnju i rujnu znatno manje.

Mjesec	Procijenjena mjesečna količina otpada	Procijenjena prosječna dnevna količina otpada	Procijenjeni dnevni udio otpada od turizma u ukupnoj dnevnoj količini otpada
Siječanj	4,91 t	0,16 t	0,38 %
Veljača	4,03 t	0,13 t	0,31 %
Ožujak	4,66 t	0,16 t	0,36 %
Travanj	11,20 t	0,37 t	0,86 %
Svibanj	17,97 t	0,60 t	1,38 %
Lipanj	69,71 t	2,32 t	5,34 %
Srpanj	235,15 t	7,84 t	18,02 %
Kolovoz	250,95 t	8,36 t	19,23 %
Rujan	68,09 t	2,27 t	5,22 %
Listopad	12,11 t	0,40 t	0,93 %
Studeni	3,50 t	0,12 t	0,27 %
Prosinac	3,80 t	0,13 t	0,29 %

Zbog navedenog potrebna je sezonizacija potrebnih kapaciteta za prikupljanje i odvoz otpada.

## PODACI O PROCIJENJENIM KOLIČINAMA I NAČINU POSTUPANJA SA OTPADOM

### Miješani komunalni otpad (20 03 01)

Procijenjeni sastav miješanog komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj s raspodjelom udjela sitnice na njezine sastavnice (izvor: Metodologija za određivanje sastava i količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada s Napatkom za naručivanje i provedbu određivanja prosječnog sastava komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada, Zagreb, 2015.)

Sastavnica	Udio (%)
Metal	2,07
Drvo	0,98
Tekstil/odjeća	3,71
Papir i karton	23,19
Staklo	3,65
Plastika	22,87
Guma	0,22
Koža/kosti	0,45
Kuhinjski otpad	30,93
Vrtni otpad	5,68
Ostali otpad (pelene, zemlja, prašina, pijesak, nedefinirano)	6,25

Miješani komunalni otpad na području Grada Kaštela prikuplja komunalno poduzeće Čistoća d.o.o. Split na 255 lokacija gdje je postavljeno 587 spremnika uglavnom kapaciteta od 1100l i manji broj spremnika od 80-120l. i to:

- Ceste Franje Tuđmana, 185 spremnika
- Ulice Ivana Pavla II, 28 spremnika
- Obalne ulice uz rivu, 71 spremnik
- Lokalne ulice, 303 spremnika

Spremnici koji su postavljeni na pozicijama duž Ceste Franje Tuđmana i uz obalu se prazne svaki dan, dok se spremnici postavljeni na Ulici Ivana Pavla II. i na lokalnim ulicama prazne tri puta tjedno.

Broj spremnika postavljenih po mjesnim odborima:

PODRUČJE	BROJ SPREMNIKA	POZICIJE
Kaštel Sućurac	123	68
Kaštel Gomilica	87	41
Kaštel Kambelovac	59	24
Kaštel Lukšić	79	31
Kaštel Stari	89	35
Radun (Kaštel Stari)	23	8
Kaštel Novi	69	25
Rudine (Kaštel Novi)	22	9
Kaštel Štafilić	36	14
<b>Ukupno</b>	<b>587</b>	<b>255</b>

Količina prikupljenog miješanog otpada na području Grada kaštela se u posljednjih deset, otkako se uveo sustav vaganja otpada na odlagalištu Karepovac godina kreće od 349 kg do 415 kg po stanovniku godišnje dok je prosječna količina po stanovniku 380 kg. Dnevna količina prikupljenog otpada se kreće od 0,90 kg do 1,14 kg po stanovniku, što je prosječna dnevna količina od 1kg po stanovniku. Prosječno kaštelansko kućanstvo proizvede između 1013 kg i 1274 kg otpada godišnje, što dovodi do zaključka da u jednom danu kaštelansko kućanstvo proizvede prosječno 3,20 kg miješanog komunalnog otpada.

Količina prikupljenog miješanog komunalnog otpada na području Grada Kaštela od 2011. do 2017. godine

GODINA	Ukupna količina (t)	God. količina (kg) po stanovniku	Godišnja količina (kg) po kućanstvu	Dnevna količina (kg) po stanovniku	Dnevna količina (kg) po kućanstvu
2011	15.954	415	1274	1,14	3,50
2012	14.705	382	1173	1,05	3,22
2013	13.408	349	1071	0,95	2,92
2014	12.692	330	1013	0,90	2,76
2015	15.102	393	1207	1,08	3,32
2016	14.709	383	1176	1,05	3,22
2017	15.787	411	1262	1,13	3,45

Dnevno se na području Grada Kaštela proizvede u prosijeku između 43.000 i 44.000 kg miješanog komunalnog otpada.

Ukoliko se uzme u obzir jedan kilogram miješanog komunalnog otpada zauzima prosječnu zapremninu od tri litre, odnosno 3000 ccm, jedno kućanstvo proizvede prosječno 9,6 litre, odnosno 9600 ccm otpada. Sva kućanstva i poslovni subjekti u Kaštelima dnevno proizvedu između 129.000 i 132.000 litara miješanog komunalnog otpada, odnosno između 129 m<sup>3</sup> i 132 m<sup>3</sup> otpada.

Odnos količine miješanog komunalnog proizvedenog u kućanstvima i gospodarskih subjekata je promjenjivo i ovisi o turističkoj sezoni kad se općenito količina otpada povećava.

Procijenjena dnevna količina otpada u 2017. godini po naseljima je prikazana u sljedećoj tablici:

<b>NASELJE</b>	<b>KUĆANSTVA</b>	<b>KOLIČINA OTPADA (kg)</b>	<b>KOLIČINA OTPADA (m<sup>3</sup>)</b>
Kaštel Sućurac	2.225	7.676	23,03
Kaštel Gomilica	1.595	5.502	16,51
Kaštel Kambelovac	1.660	5.727	17,18
Kaštel Lukšić	1.743	6.013	18,04
Kaštel Stari	2.272	7.838	23,51
Kaštel Novi	2.037	7.028	21,08
Kaštel Štafilić	1.059	3.654	10,96
<b>UKUPNO</b>	<b>12.530</b>	<b>43.228</b>	<b>129,68</b>

S obzirom na povećanje stvaranje miješanog komunalnog otpada u turističkoj sezoni najviše otpada se stvara u srpnju i kolovozu

Biootpad (20 01 08, 20 02 01, 20 03 02)

- Biorazgradivi otpad iz kuhinja i kantina (20 01 08)
- Biorazgradivi otpad iz vrtova i parkova (20 02 01)
- Otpad s tržnica (20 03 02)

Do danas nije organizirano odvojeno prikupljanje biootpada na području Kaštela niti postoji evidencija nastale količine biootpada nego se za procjenu količine treba osloniti na metodologiju izračuna udjela biootpada u MKO.

Za sada se biootpad odvozi zajedno sa MKO na odlagalište Karepovac, ali je u planu opremanje i puštanje u pogon kompostane u Kaštel Štafiliću.

Ambalažni otpad (15 01 01, 20 01 01, 15 01 07, 20 01 02, 15 01 02, 20 01 39, 15 01 04, 20 01 40)

- Ambalaža od papira i kartona (15 01 01)
- Papir i karton (20 01 01)
- Staklena ambalaža (15 01 07)
- Staklo (20 01 02)
- Ambalaža od plastike (15 01 02)
- Plastika (20 01 39)
- Ambalaža od metala (15 01 04)
- Metali (20 01 40)

Papir i karton sakupljaju se putem spremnika na zelenim otocima te u krugu vlastitog pogona, koji je potom predavan oporabitelju „Unija papir“. Osim odvojenog prikupljanja putem zelenih otoka, papir i karton te ambalažne folije se prikupljanju u ustanovama na području Kaštela putem malih kartonskih spremnika koje postavlja tvrtka „Mali luka“.

Prema podacima tvrtke Unija papir d.o.o. i podacima tvrtke Mali Luka d.o.o. količine odvojeno prikupljenog papira preko zelenih otoka i preko kartonskih spremnika postavljenih u ustanovama su sljedeće:

Godina	Količina odvojeno sakupljenog otpada u tonama			
	Papir i karton prikupljen preko z.o.	Sakupljeno preko kartonskih spremnika		
		Ambalažni papir i karton	Papir i karton	Ambalaža od plastike
2014	-	55	180	5
2015	17.656	63	190	7
2016	13.910	65	190	8
2017	9.620	80	200	10

Podaci o prikupljenoj plastici, ambalažnoj plastici, staklu i ambalažnom staklu, metalu i ambalažnom metalu ne postoje jer se nije vodila evidencija, a količina se izračunava metodologijom za određivanje sastava i količina miješanog komunalnog otpada.

Tekstil (20 01 10, 20 01 11)

- Odjeća (20 10 10)
- Tekstil (20 01 11)

Otpadni tekstil prikuplja poduzeće Tekstil vlakno d.o.o. preko 16 spremnika na području Kaštela. Prosječno se godišnje prikupi 30,6 tona otpadnog tekstila, a spremnici su u Kaštelima raspoređeni na sljedeći način:

- Kaštel Sućurac 2
- Kaštel Gomilica 3
- Kaštel Kambelovac 3
- Kaštel Lukšić 1
- Kaštel Stari 3
- Kaštel Novi 3
- Kaštel Štafilić 1
- **Ukupno 16**

Glomazni otpad (20 03 07) i Građevni otpad (17 00 00)

Trenutno vlastiti pogon Grada Kaštela postavlja spremnike za glomazni otpad volumena 5.000 l na zahtjev građana te ga Čistoća Split odvozi na odlagalište Karepovac. Ne postoje podaci o količini prikupljenog glomaznog otpada. Evidentirano je 20 lokacija divljeg odlagališta otpada od kojih je veći broj sanirano ili djelomično sanirano. Sva divlja odlagališta je potrebno u potpunosti sanirati.

Odlaganje građevnog otpada je još uvijek neriješeno na području Grada Kaštela.

Problematicni i opasni otpad (20 01 25, 20 01 28, 20 10 30, 20 01 32, 20 01 34, 20 01 36)

- Jestiva ulja i masti (20 01 25)
- Ostale boje, tinte, ljepila i smole koje ne sadrže opasne tvari(20 01 28)
- Ostali deterdženti koji ne sadrže opasne tvari (20 10 30)
- Ostali lijekovi osim citotoksika i citostatika ( 20 01 32)
- Ostale baterije i akumulatori osim olovnih, nikal-kamdij baterije i baterije sa živom (20 01 34)
- Ostala električna i elektronska oprema osim fluorescentnih cijevi i stare opreme koja sadrži fluoro-klorougljikovodike (20 01 36)

Na području grada kaštela nema organiziranog prikupljanja problematičnog i opasnog otpada nego se odlaže zajedno sa miješanim komunalnim otpadom.

#### UDJELI ODVOJIVOG OTPADA U MIJEŠANOM KOMUNALNOM OTPADU I SASTAV MIJEŠANOG KOMUNALNOG OTPADA NA PODRUČJU GRADA KAŠTELA

S obzirom da se na području Grada Kaštela nema podataka o provedenim analizama o sastavu miješanog komunalnog otpada kao referentni podaci su „Utvrđeni sastav miješanog komunalnog otpada i komunalnog otpada RH“ iz projekta „Izrada jedinstvene metodologije za analize sastava komunalnog otpada, određivanje prosječnog sastava komunalnog otpada u Republici Hrvatskoj i projekcija količina komunalnog otpada“. Hrvatske agencije za okoliš i prirodu 2015. godine.

- Gustoća papira i kartona u miješanom komunalnom otpadu je 60 kg/m<sup>3</sup>
- Gustoća stakla u miješanom komunalnom otpadu je 300 kg/m<sup>3</sup>
- Gustoća plastike u miješanom komunalnom otpadu je 50 kg/m<sup>3</sup>
- Gustoća biootpada u miješanom komunalnom otpadu je 50 kg/m<sup>3</sup>
- Gustoća tekstila u miješanom komunalnom otpadu je 150 kg/m<sup>3</sup>

## Sastav miješanog komunalnog otpada razvrstan po kućanstvima

Prema navedenoj metodologiji procijenjeni prosječni sastav miješanog komunalnog otpada sa rasčlambom po kućanstvima i po danima je sljedeći:

Sastavnica	Udio %	Ukupno godišnji udio (t)	Godišnji udio po kućanstvu (kg)	Dnevni udio u Kaštelima (kg)	Dnevni udio po kućanstvu (kg)
Metal	2,07	326,79	26	895	0,07
Drvo	0,98	154,71	12	424	0,03
Tekstil/odjeća	3,71	585,70	47	1.605	0,13
Papir i karton	23,19	3.661,01	293	10.030	0,80
Staklo	3,65	576,23	46	1.579	0,13
Plastika	22,87	3.610,49	289	9.892	0,79
Guma	0,22	34,73	3	95	0,01
Koža/kosti	0,45	71,04	6	195	0,02
Kuhinjski otpad	30,93	4.882,92	390	13.378	1,07
Vrtni otpad	5,68	896,70	72	2.457	0,20
Ostali otpad	6,25	986,69	79	2.703	0,22

\*Ostali otpad se sastoji od: (pelene, zemlja, prašina, pijesak, nedefinirano)

## Sastav miješanog komunalnog otpada razvrstan po naseljima

Dnevne procijenjene količine izražene u kilogramima i sastav miješanog komunalnog otpada prema „Metodologiji za određivanje sastava i količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada“ sa razvrstavanjem po naseljima razini je naveden u sljedećoj tablici:

NASELJE	Metal	Drvo	Tekstil/odjeća	Papir i karton	Staklo	Plastika
Kaštel Sućurac	158,89	75,22	284,78	1.780,06	280,17	1.755,50
Kaštel Gomilica	113,89	53,92	204,12	1.275,91	200,82	1.258,31
Kaštel Kambelovac	118,55	56,12	212,47	1.328,09	209,04	1.309,76
Kaštel Lukšić	124,47	58,93	223,08	1.394,41	219,47	1.375,17
Kaštel Stari	162,25	76,81	290,79	1.817,63	286,09	1.792,55
Kaštel Novi	145,48	68,87	260,74	1.629,79	256,52	1.607,30
Kaštel Štafilić	75,64	35,81	135,56	847,36	133,37	835,67
UKUPNO	894,82	423,63	1.603,76	10.024,57	1.577,82	9.886,24

NASELJE	Guma	Koža i kosti	Kuhinjski otpad	Vrtni otpad	Ostali otpad*
Kaštel Sućurac	16,89	34,54	2.374,19	436,00	479,75
Kaštel Gomilica	12,10	24,76	1.701,77	312,51	343,88
Kaštel Kambelovac	12,60	25,77	1.771,36	325,29	357,94
Kaštel Lukšić	13,23	27,06	1.859,82	341,54	375,81
Kaštel Stari	17,24	35,27	2.424,29	445,20	489,88
Kaštel Novi	15,46	31,63	2.173,76	399,19	439,25
Kaštel Štafilić	8,04	16,44	1.130,18	207,55	228,38
UKUPNO	95,10	194,53	13.370,42	2.455,35	2.701,75

\*Ostali otpad se sastoji od: (pelene, zemlja, prašina, pijesak, nedefinirano)

Godišnje procijenjene količine izražene u tonama i sastav miješanog komunalnog otpada prema „Metodologiji za određivanje sastava i količina komunalnog odnosno miješanog komunalnog otpada“ sa razvrstavanjem po naseljima je naveden u sljedećoj tablici:

NASELJE	Metal	Drvo	Tekstil/odjeća	Papir i karton	Staklo	Plastika
Kaštel Sućurac	58,00	27,46	103,94	649,72	102,26	640,76
Kaštel Gomilica	41,57	19,68	74,51	465,71	73,30	459,28
Kaštel Kambelovac	43,27	20,49	77,55	484,75	76,30	478,06
Kaštel Lukšić	45,43	21,51	81,43	508,96	80,11	501,94
Kaštel Stari	59,22	28,04	106,14	663,44	104,42	654,28
Kaštel Novi	53,10	25,14	95,17	594,87	93,63	586,67
Kaštel Štafilić	27,61	13,07	49,48	309,29	48,68	305,02
UKUPNO	326,61	154,63	585,37	3.658,97	575,91	3.608,48

NASELJE	Guma	Koža i kosti	Kuhinjski otpad	Vrtni otpad	Ostali otpad
Kaštel Sućurac	6,16	12,61	866,58	159,14	175,11
Kaštel Gomilica	4,42	9,04	621,15	114,07	125,51
Kaštel Kambelovac	4,60	9,41	646,55	118,73	130,65
Kaštel Lukšić	4,83	9,88	678,83	124,66	137,17
Kaštel Stari	6,29	12,87	884,87	162,50	178,80
Kaštel Novi	5,64	11,54	793,42	145,70	160,33
Kaštel Štafilić	2,93	6,00	412,52	75,75	83,36
UKUPNO	34,71	71,00	4.880,20	896,20	986,14

\*Ostali otpad se sastoji od: (pelene, zemlja, prašina, pijesak, nedefinirano)

## PRIKUPLJANJE I ODVOZ OTPADA NA KUĆNOM PRAGU

Prikupljeni miješani komunalni otpad prevoziti i odlagati će se na odlagalištu otpada „Karepovac“ koji je udaljen od Kaštel Sućurca osam kilometara a od Kaštel Štafilića približno sedamnaest kilometara. Prosječna udaljenost koju će kamioni svakodnevno prijeći do odlagališta je 12,5 kilometara do odlagališta i isto toliko u povratku, što ukupno čini 25 kilometara. Godišnje će za odvoz otpada na odlagalište kamioni prijeći približno 8.000 km.

S obzirom na plan prikupljanja otpada na kućnom pragu što se do sada nije radilo ne postoji podatak koliko će vozilo dnevno i godišnje prijeći u procesu sakupljanja otpada ali je procjena da će ukupni prijeđeni kilometri biti višestruko veći.

### Potrebna vozila za učinkovito obavljanje prikupljanja i odvoza otpada

Za izračun potrebnog broja komunalnih vozila potrebno je uzeti u obzir konfiguraciju terena i uske ulice na području cijelih Kaštela sa posebnim naglaskom na kalete u povijesnim jezgrama.

Procjena je da će biti potrebno vozila svih dimenzija i različitih kapaciteta prihvata otpada. U sljedećoj tablici je približno prikazana struktura vozila koja bi odvozila miješani komunalni otpad i razvrstani otpad.

Redni broj	Vozilo	Zapremnina (m3)	Masa otpada (t)	Potrebni djelatnici
1	srednje powerpress	10	4	3
2	srednje powerpress	10	4	3
3	veliko powerpress	20	8	3
4	malo powerpress	5	2	3
5	malo powerpress	5	2	3
6	mini vozilo Piaggio	2	0,5	1
7	mini vozilo Piaggio	2	0,5	1
8	Navlakač kontejnera	15	8	1
9	Grajfer	12	5	1

Za svakodnevni odvoz miješanog komunalnog otpada od vrata do vrata i odvoz razvrstanog otpada biti će potrebno devet vozila različitih kapaciteta i vrsta. Mala i mini vozila za prikupljanje i odvoz otpada po povijesnim jezgrama i uskim uličicama bi se nakon što se napune pretovarila u velika vozila ili u press kontejnere kojim bi se taj otpad vozio na odlagalište. Pretovar bi se obavljao na području reciklažnog dvorišta ili na nekoj drugoj lokaciji koja zadovoljava uvjete za pretovar otpada propisane uredbom i zakonom.

Vozila se planiraju nabaviti sufinanciranjem Fonda za zaštitu okoliša, leasingom ili kreditom.

## Potrebna radna snaga za učinkovito obavljanje prikupljanja i odvoza otpada

Da bi se efikasno realiziralo prikupljanje i odvoz otpada, osim radnika direktno na odvozu, potrebno je zaposliti i djelatnike u podršci odvoza otpada. Naročito oko vođenja evidencije odvoza otpada uz poštivanje osnovnog načela „onečišćivač plaća“.

Potrebna radna mjesta su navedena u sljedećoj tablici:

Radno mjesto	Broj radnika
Rukovoditelj odvoza otpada	1
Voditelj voznog parka - serviser	1
Operativni djelatnici na odvozu otpada	19
Obračun naplate građanima	2
Obračun naplate pravnim osobama	1
Ažuriranje korisnika i evidencija odvoza	3
Pravna služba	1
Stručnjak zaštite okoliša	1
Stručnjak zaštite na radu	1
Rukovoditelj reciklažnog dvorišta	1
Radnik na reciklažnom dvorištu	4
<b>Ukupno djelatnika</b>	<b>35</b>

Broj potrebnih radnika je inicijalna procjena, predstavlja minimum koji je potreban i nije se u obzir uzimalo vrijeme radnika provedeno na bolovanju i godišnjim odmorima, tako da se konačan broj potrebnih radnika može razlikovati od inicijalnog.

## Elektronski sustav evidencije odvoza otpada

Da bi se uspostavio sustav odvoza otpada potrebno je, što je i zakonska obveza, implementirati cjeloviti informatički sustav evidencije pražnjenja otpada. Pomoću odgovarajućeg softvera može se upravljati lokacijama gdje se nalaze posude za otpad i gdje je izvršeno pražnjenje istih. Potrebna su kvalitetna i pouzdana web-rješenja; koristeći telematiku, online obradu podataka, praćenje vozila, navigaciju i vizualizaciju vozila i podaci o pražnjenju koji se mogu vidjeti na digitalnoj karti.

Za elektroničke komponente sustava za identifikaciju pri sakupljanju otpada koji se ugrađuje na kamione smećare treba biti certificiran za homologaciju tip „e“, o sukladnosti s Europskom direktivom 2009/19/EZ (ispitivanje komponenata). Navedena Direktiva definira skup propisa o radijskim smetnjama (elektromagnetskoj kompatibilnosti) vozila, te električne i elektroničke

sastavne dijelove ugrađene u motorna vozila koji upravljaju uređajima za udobnost, informacije, zabavu te funkcijama važnima za sigurnost.

Elektronski sustav evidencije odvoza otpada radi na način da se u spremnike ugrade RFID transponderi koji imaju jedinstveni serijski broj koji se ne ponavlja nigdje u svijetu. Broj transpondera i korisnik su pridruženi u bazi na centralnom računalu. Ukoliko spremnik nema RFID transponder računalo će to evidentirati i oglasiti sirenom (oglašavanje sirene može se ručno isključiti), a ekran računala u kabini upozorava signalizacijom. Kada se završi s poslom svi podaci s računala u kabini vozila prebacuju se u centralno računalo putem USB stika. Na računalu u kabini vozila moguće je ručno unijeti dodatne podatke vezane uz neki spremnik i to: preteška, prepunjena, sumnja na opasan otpad, posuda zaključana, oštećena, opasnost od vatre, smrznuta.

Na svaki spremnik se postavlja RFID transponder. Svaki spremnik se označava naljepnicom na kojoj su slijedeći podaci: volumen spremnika, adresa i barkod koji je jedinstven za svaku posudu i sastavljen je od podataka: volumen spremnika, vrsta spremnika i registarski broj korisnika. Baza se inicira tako da se povežu podaci kojem korisniku (registarski broj korisnika) pripada plastična posuda (barkod) i broj RFID transpondera.

Za svaki kamion se radi ruta s podacima spremnika koje taj dan mora pokupiti, ti podaci se učitaju u računalo na kamionu pomoću USB stika. Kada se spremnik stavi na podizač, senzori evidentiraju prisutnost spremnika na računalu u kamionu radi autorizaciju spremnika, provjerava da li spremnik ima transponder, da li je u ruti i da li je ukraden. Ukoliko spremnik nije u ruti na ekranu računala u kamionu iskače upozorenje da spremnik nije u ruti.

Ako se iz nekog razloga spremnik ne može isprazniti (preteška, oštećena, zaključana, pristup onemogućen), može se uz pripadajući spremnik označiti razlog nepražnjenja, a ako postoji dodatni otpad isto tako se uz određeni spremnik može označiti dodatni otpad (npr. 3 vreće). Antena registrira RFID transponder inducirajući magnetsko polje koje aktivira RFID transponder koji šalje jedinstveni broj transpondera. U datom trenutku računalo u kabini vozila evidentira da je spremnik s jedinstvenim brojem ispražnjen. Po dolasku kamiona u bazu pomoću USB stika podaci o pražnjenju i događajima u svezi s pražnjenjem spremnika prebacuju se na uredsko računalo (bazu). Na web aplikaciji mogu se vidjeti vremena pražnjenja, dodatni događaji (dodatni otpad, nemogućnost pražnjenja, ukraden spremnik, spremnik bez transpondera ...). Iz podataka baze pražnjenja rade se kalkulacije naplate odvezenog otpada. Obrada naplate odvezenog otpada vrši se na bazi jednog korisnika, vrsti otpada i njegovom volumenu, odnosno volumenu ispražnjenog spremnika

Dvije su osnovne varijante sustava kojim se evidentira odvoz otpada na kamionu:

1. Senzori na nadgradnji kamiona 3 antene (2 antene za plastične posude 80, 120, 240, 360, 660, 770, 1100 l i 1 antena za metalni vruće cinčani kontejner 1100 l).
2. Ručni čitači kao ručno prijenosno računalo za očitavanje RFID transpondera i očitavanje barkod zapisa, opremljeno programskom podrškom za povezivanje oba zapisa u jednostavnu bazu.

Uz navedene sustave koji evidentiraju pražnjenje otpada prilikom istovara posude u kamion moguće je količinu otpada mjeriti sustavom kontrole ubacivanja otpada, tzv. otpadomjerima.

To je volumetrijski bubanj od nehrđajućeg čelika ili aluminijski koji se montira na veće posude za otpad kao što su ukopni I polu ukopni kontejneri. Mogu se montirati i na posude od 1100 l. Volumeni bubnja određuju volume otpada koji se ubacuje u spremnike na najčešće su dostupni od 16 do 40 litara.

Ovakav način evidencije odlaganja otpada je koristan gdje nije moguće provesti sakupljanje otpada na kućnom pragu kao što su stare povijesne jezgre i stambene zgrade.

Identifikacija korisnika je putem 125 kHz RF-ID transpondera (kartica ili privjesaka). Nakon što korisnik otvori bubanj registrira se ubacivanje određene količine otpada.

### Raspored prikupljanja i odvoza otpada i cijena usluge

Miješani komunalni otpad će se prikupljati i odvoziti šest dana u tjednu osim nedjelje a po potrebi i nedjeljom. Korisnicima će se otpad odvoziti svaki drugi dan. Nakon podjele spremnika će se utvrditi detaljan raspored odvoza po naseljima i ulicama sa pojedinim rutama. Korisnici će biti o tome pravovremeno obavješteni.

Prikupljanje odvojenog otpada na kućnom pragu će se također utvrditi nakon podjele spremnika i sukladno potrebama.

Otpad će se prikupljati na kućnom pragu u slučajevima gdje se to nesmetano može obavljati. U stambenim zgradama i kućama u staroj jezgri gdje nije moguće fizički provesti otpad će se prikupljati preko zajedničkih spremnika koji će biti dostupni vozilima. Naplata prikupljanja na takav način će se regulirati postavljanjem otpadomjera ili „idealnim udjelom“ u spremniku.

Cijena usluge će se formirati nakon što se analiziraju sve komponente jer fiksni dio cijene usluge treba osigurati ekonomski održivo poslovanje komunalnog društva, sigurnost, kvalitetu i redovitost usluge. Varijabilni dio cijene će se obračunavati po volumenu miješanog komunalnog otpada odnosno „po pražnjenu“.

**ZELENO I MODRO d.o.o.**

Alen Lučić, struč. spec. oec.

~~ZELENO I MODRO d.o.o.~~  
Kaštel Sućurac, Braće Radić 1