KAŠTIJUN d.o.o.
za gospodarenje otpadom
Premanturska cesta 215, 52100 Pula

MB: 2201941, OIB: 72690321172
www.kastijun.hr

tel. 052/638 660, 052/638 661; fax 052/638 662
info@kastijun.hr

Broj: 1151/2026
Pula, 12.11.2026.

ISTARSKA ŽUPANIJA
n/p ŽUPANA

GRAD PULA
n/p GRADONAČELNIKA

NADZORNI ODBOR

RADNA GRUPA ZA CIVILNI NADZOR

PREDMET: STRUČNI OSVRT NA REZULTATE ISPITIVANJA TLA NA LOKACIJI ŽCGO KAŠTIJUN

Poštovani,

sukladno dosadašnjoj komunikaciji o provedbi ispitivanja tla na području ŽCGO-a Kaštijun, u nastavku dostavljamo sažetak provedenih aktivnosti, rezultate laboratorijskih analiza te stručnu ocjenu dobivenih rezultata, izrađenu u suradnji sa stručnjacima s kojima Društvo surađuje.

Sažetak stručne ocjene

Ovaj kratak stručni osvrt odnosi se isključivo na ocjenu kemijskog stanja tla na temelju provedenih ispitivanja. Provedeno ispitivanje predstavlja početni screening kemijskog stanja tla, odnosno opći pregled stanja na osam lokacija uz balirano i folirano gorivo iz otpada (GIO) te skladištenu metalnu frakciju. Rezultati analize tla su ukupno povoljni: koncentracije analiziranih metala nalaze se ispod usporednih maksimalno dopuštenih koncentracija (MDK) (kod uzorka 1 prvotna vrijednost Cu je bila 168 mg/kg dok je dopunski nalaz pokazao 110 mg/kg; MDK je 120 mg/kg), dok rezultati ispitivanja PCB-a, PAH-a i PFAS-a upućuju na nisko odnosno nemjerljivo opterećenje tla pri primijenjenim granicama ispitivanja. Posebno je važno istaknuti da nisu utvrđeni pokazatelji značajnog, prostorno rasprostranjenog onečišćenja tla analiziranim tvarima. Stoga, na temelju provedenog screeninga i dobivenih rezultata, ne proizlazi stručna potreba za izvanrednim ili žurnim dodatnim ispitivanjima tla, već se daljnjem postupanju može pristupiti u okviru uobičajene dobre prakse gospodarenja otpadom i zaštite okoliša.

1. Obuhvat ispitivanja i pristup vrednovanju

Uzorkovanje tla provedeno je 15. listopada 2026. na lokaciji KAŠTIJUN d.o.o., Premanturska cesta 215, Pula, na osam mjesta uzorkovanja/ pozicija: četiri pozicije (uzorci od 1 do 4) uz balirani GIO i

KAŠTIJUN d.o.o.
za gospodarenje otpadom
Premanturska cesta 215, 52100 Pula

MB: 2201941, OIB: 72690321172 tel. 052/638 660, 052/638 661; fax 052/638 662
www.kastijun.hr info@kastijun.hr

četiri pozicije (uzorci od 5 do 8) uz odloženu metalnu frakciju. **Uzorkovanje je proveo ovlašteni laboratorij ALS Environmental Croatia d.o.o.**

Na svakoj poziciji uzorkovanja prvotno je strojno uklonjen površinski sloj tla, tj. uz pomoć radnog stroja (kombinirka) u vlasništvu KAŠTIJUN d.o.o., a zatim su se uzorci uzimani ručno, štihačom i lopaticom, s dubine od 10 do 50 cm. Na svakoj je poziciji prikupljeno više poduzoraka (ukupno oko 15 L materijala), koji su objedinjeni u zbirni uzorak i postupkom četvrtanja reducirani na laboratorijski uzorak od 1 L.

Uzorkovanje je provedeno u skladu s normom HRN ISO 18400-102:2017 (Kvaliteta tla – Uzorkovanje – 102. dio: Odabir i primjena metoda uzorkovanja). Uzorci su do dostave u laboratorij pohranjeni u hladnjaku, a po zaprimanju su provedene tražene analize.

Analizirano je 15 metala i metaloida, sedam kongenera PCB-a, 16 PAH-spojeva, 20 ciljanih PFAS-spojeva i četiri osnovna fizikalno-kemijska pokazatelja – ukupno 62 pojedinačna parametra uz tri prikazane sume; za dio uzoraka dodatno je određena suha tvar pri 105 °C. Cjeloviti pojedinačni rezultati nalaze se u priloženoj Excel tablici.

Za brojčanu usporedbu rezultata korištene su maksimalno dopuštene koncentracije (MDK) propisane Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 71/2019, čl. 4. i 5.). Navedene vrijednosti primijenjene su konzervativnim pristupom, kao stručne referentne vrijednosti za ocjenu kemijskog stanja tla, iako se ispitivanje provodi na području gospodarenja otpadom, a ne na poljoprivrednom zemljištu. Pri usporedbi koncentracija metala s pripadajućim MDK vrijednostima uzet je u obzir i izmjereni pH tla u KCl-u. U sedam uzoraka pH iznosi 6,1–7,4, dok je u uzorku 4 izmjeren pH 5,1, zbog čega su za taj uzorak primijenjene odgovarajuće niže granične vrijednosti.

2. Geokemijska podloga Istre i okolice Pule

Južnu i zapadnu Istru karakterizira crvenica (terra rossa) razvijena pretežito na karbonatnoj podlozi. Na njezin geokemijski sastav utječu matični materijal i pedogenetski procesi, uključujući prisutnost glinenih minerala te željeznih oksida, ponajprije hematita i goethita. Istraživanja Peha, Mika i Bukovca [Peh, Z.; Miko, S.; Bukovec, D., The geochemical background in Istrian soils, Natura Croatica 12(4), 2003.] te Durna, Slovenca i Čović [Durn, G.; Slovenec, D.; Čović, M., Distribution of Iron and Manganese in Terra Rossa from Istria, Geologia Croatica 54(1), 2001.] pokazuju važnost geološke podloge i mineralnog sastava za raspodjelu metala u istarskim tlima.

Geokemijski atlas Republike Hrvatske [Halamić, J.; Miko, S. (ur.), Geokemijski atlas Republike Hrvatske, HGI, Zagreb, 2009. (Cu: str. 46–47).] za širu primorsku regiju (koja uključuje Istru, Primorje i Dalmaciju) navodi raspon Cu od 7 do 429 mg/kg i medijan 35,5 mg/kg. Atlas također ističe antropogeni unos bakra povezan s povijesnom poljoprivredom, osobito vinogradarstvom i pripravcima na bazi bakra. U znanstvenom istraživanju istarskih vinogradarskih tala [Vrščaj, B. i sur., Pesticide Residues and Heavy Metals in Vineyard Soils of the Karst and Istria, Land 11, 2332, 2022.] zabilježeno je 28,2–96,7 mg Cu/kg. Ti podatci daju koristan regionalni kontekst, ali nisu specifične

KAŠTIJUN d.o.o.
za gospodarenje otpadom
Premanturska cesta 215, 52100 Pula

MB: 2201941, OIB: 72690321172
www.kastijun.hr
tel. 052/638 660, 052/638 661; fax 052/638 662
info@kastijun.hr

pozadinske koncentracije za samo područje Pule.

3. Analitički rezultati i usporedba s referentnim vrijednostima

Rasponi koncentracija metala prikazani su po zonama u mg/kg suhe tvari. Za Cu u uzorku 1 u tablici se koristi dopunski laboratorijski rezultat od 110 mg/kg; prvotno je bilo iskazano 168 mg/kg.

Parametar	Uzorci 1–4 GIO – bale	Uzorci 5–8 Metalna frakcija	MDK pri pH > 6 / pri pH 5–6*
As	10,2–15,3	10,7–13,3	30 / 25
Cd	0,608–0,662	0,616–0,855	2 / 1,5
Co	11,0–13,2	9,0–12,2	60 / 50
Cr	56,7–70,7	47,4–56,1	120 / 80
Cu	20,2–110 (168)	20,8–36,5	120 / 90
Hg	<0,200–0,381	<0,200–0,252	1,5 / 1,0
Mo	0,914–1,250	0,797–7,310	15 / 15
Ni	37,8–48,7	31,6–36,1	75 / 50
Pb	21,4–28,1	14,3–88,3	150 / 100
Zn	48,8–75,7	47,9–68,2	200 / 150

** Niže vrijednosti odnose se samo na uzorak 4 (pH 5,1); ostalih sedam uzoraka ima pH > 6. Granice su orijentacijske za ovo zemljište.*

Za elemente bez propisane MDK iz čl. 4. utvrđeni su: Fe 23.300–33.400 mg/kg, Mn 398–697 mg/kg, V 32,9–48,7 mg/kg, Sb <1 mg/kg i Se <2 mg/kg. Suha tvar iznosila je 81,5–84,9 %, a sadržaj vode 15,1–18,5 %.

4. Stručna interpretacija po zonama

Ujednačenost većine rezultata. Koncentracije Cu u uzorcima 2–7 kreću se od samo 20,2 do 22,6 mg/kg, a u svih osam uzoraka As iznosi 10,2–15,3 mg/kg, Ni 31,6–48,7 mg/kg i Zn 47,9–75,7 mg/kg. Takva razmjerno ujednačena raspodjela većine elemenata kompatibilna je s lokalnim geokemijskim obilježjima tla i ne upućuje na značajno prostorno rasprostranjeno višeelementno opterećenje.

Zona bala (1–4), Cu u uzorku 1. Prvotni rezultat od 168 mg/kg prekoračio je usporednu MDK od 120 mg/kg, dok dopunski laboratorijski nalaz iznosi 110 mg/kg (pH 7,2), odnosno nalazi se ispod te vrijednosti. Čak i dopunski rezultat ostaje viši od medijana ostalih sedam uzoraka (21,9 mg/kg), ali u uzorku 1 nisu istodobno povećani Zn, Pb, Ni ili Fe. Takav obrazac upućuje prije na punktualnu heterogenost nego na sustavno opterećenje zone bala.

Napomena: iz stručnog aspekta potrebno je napomenuti da vrlo mali metalni fragment, primjerice strugotina bakrene žice u uzorku, može selektivno utjecati na ukupni Cu u analitičkom poduzorku. Metalni Cu razmjerno je postojan, iako nije kemijski potpuno inertan.

Zona metalne frakcije (5–8), uzorak 8. U usporedbi s uzorcima 5–7 ističu se Pb (88,3 mg/kg) i Mo (7,31 mg/kg), ali oba parametra (Pb i Mo) nalaze se ispod MDK (150, odnosno 15 mg/kg). Uz uzorak 8 skladišti se metalna frakcija proizvedena tijekom 2026. godine; u blizini je i sanirano "staro"

odlagalište Kaštijun (2022.), pa oba prostorna obilježja predstavljaju mogući kontekst lokalnog odstupanja.

5. Organski pokazatelji, PFAS i tehnička zaštita tla

PCB i PAH. U svih osam uzoraka pojedinačni PCB-kongeneri nalaze se ispod granica izvještavanja, uz sumu PCB-7 <0,014 mg/kg, znatno ispod usporedne MDK od 0,5 mg/kg. Suma PAH-16 iskazana je <0,149 mg/kg te je ispod referentnih vrijednosti iz Pravilnika (1 mg/kg za lakša i skeletna, odnosno 2 mg/kg za teška tla). Rezultati upućuju na nisko odnosno nemjerljivo opterećenje analiziranim organskim onečišćujućim tvarima.

PFAS. Kod svih osam uzoraka 20 ciljanih PFAS-spojeva nalazi se ispod granica izvještavanja (najčešće <0,50 µg/kg suhe tvari; za dva spoja <2,50 µg/kg). Prijavljena suma PFAS-20 iznosi <14 µg/kg: riječ je o granici izvještavanja, a ne o izmjerenoj koncentraciji. Rezultati se smatraju povoljnima i očekivanima u kontekstu kontrolirane obrade MKO-a unutar CGO-a. Pravilnik NN 71/2019 ne propisuje MDK za navedenu sumu PFAS-a.

Tehnički aspekt zaštite okoliša na lokaciji CGO-a: Miješani komunalni otpad od 2018. godine obrađuje se u zatvorenim objektima MBO-a, na vodonepropusnim površinama, uz prikupljanje i obradu nastalih voda. Bale GIO-a skladištene su i folirane plastičnom folijom, ali dijelom i izvan granica CGO-a na zemljanom tlu. Folija predstavlja važnu tehničku barijeru jer smanjuje kontakt materijala s oborinama, potencijalno procjeđivanje i raznošenje sitnih čestica. Manji, pretežito gornji dio bala oštećen je zbog dulje izloženosti vremenskim uvjetima, pa funkcija barijere nije potpuna u svim balama, no njezina je zaštitna uloga u skladu s ukupno povoljnim rezultatima screeninga.

6. Zaključna ocjena i preporučeno postupanje

Provedeni screening obuhvatio je širok spektar metala i organskih pokazatelja u dvije zone skladištenja. U cjelini rezultati pokazuju uredno kemijsko stanje analiziranog tla prema primijenjenim referentnim kriterijima. Nalazi PCB-a, PAH-a i ciljanih PFAS-a također su povoljni. Nema obrasca značajnog sustavnog onečišćenja ili istodobnog povećanja više skupina analiziranih onečišćujućih tvari.

Stoga na temelju postojećeg screeninga nema stručne potrebe za izvanrednim ili žurnim daljnjim ispitivanjima tla. Daljnjem postupanju može se pristupiti u okviru uobičajene dobre prakse gospodarenja otpadom i zaštite okoliša. Ovakva ocjena odnosi se na kemijsko stanje ispitivanog tla; ne umanjuje važnost upravljanja drugim mogućim lokalnim utjecajima skladištenja (mirisi itd.).

Neovisno o povoljnim nalazima tla preporučuje se postupno odvesti balirani GIO i metalnu frakciju u doglednom roku, a sve sukladno osiguranim mogućnostima tržišta. Time će se umanjiti potencijalni neugodni mirisi, privlačenje glodavaca i drugih životinja te mogućnost raspršivanja otpada i nastanka drugih lokalnih smetnji. Uklanjanjem skladištenih frakcija smanjit će se mogućnost daljnjih negativnih utjecaja na okoliš te dodatno pridonijeti očuvanju povoljnog stanja okolnog tla.

KAŠTIJUN d.o.o.
za gospodarenje otpadom
Premanturska cesta 215, 52100 Pula

MB: 2201941, OIB: 72690321172 tel. 052/638 660, 052/638 661; fax 052/638 662
www.kastijun.hr info@kastijun.hr

Jedina preporučena kontrola tla jest ponavljanje usporedivog screeninga nakon što se odveze dio GIO-a i metalne frakcije, a najkasnije u roku od jedne godine. Uzorkovanje treba provesti na novim lokacijama u prostornoj blizini preostalog otpada, uz isti koncept dviju zona (GIO 1–4 / metalna frakcija 5–8), usporedive dubine, skupine parametara i analitičke metode kao ove 2026. godine. Tako će se dokumentirati stanje tla u sljedećoj fazi postupnog uklanjanja otpada i omogućiti usporedba s postojećim screeningom.

PRILOZI:

Rezultati ispitivanja tla ALS ENV_ŽCGO KAŠTIJUN 2026.xls

KS2602403_0_COA Guideline with MU_AA_hr-HR

KS2602403_1_COA Guideline with MU_AA_hr-HR- ponovljeno ispitivanje

KS2602403_0_COA Guideline with MU_AB_hr-HR

KS2602403_0_COA Guideline with MU_AC_hr-HR

KS2602410_0_COA Guideline with MU_hr-HR

S poštovanjem,

DIREKTOR

ANJA ADEMI

KAŠTIJUN d.o.o.

Društvo je upisano u sudski registar Trgovačkog suda u Pazinu pod brojem MBS: 130014683. Glavni račun za redovno poslovanje društva vodi se kod Zagrebačke banke d.d. Zagreb, Poslovnica Pula, broj: HR1123600001101950436.
Temeljni kapital društva iznosi: 3.711.100,00 € i uplaćen je u cijelosti.
Uprava društva: Anja Ademi – direktor