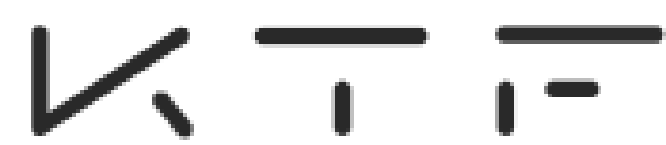


KARAKTERIZACIJA MIKROPLASTIKE U SEDIMENTU PLAŽE BAČVICE CHARACTERIZATION OF MICROPLASTICS IN BAČVICE BEACH SEDIMENT

Matko Erceg¹, Pero Tutman², Dubravka Bojanić Varezić², Ivana Dodig¹

¹Kemijско-tehnološki fakultet, Ruđera Boškovića 35, 21000, Split, Hrvatska, merceg@ktf-split.hr, id10241@ktf-split.hr

²Institut za Oceanografiju i Ribarstvo, Šetalište Ivana Meštrovića 63, 21000, Split, Hrvatska, tutman@izor.hr, dbojanic@izor.hr



UVOD

međunarodni znanstveno-stručni skup
18. RUŽIČKINI DANI
DANAS ZNANOST - SUTRA INDUSTRIJA
16. - 18. rujna 2020. | Vukovar, Hrvatska

U ovom radu provedeno je uzorkovanje i karakterizacija mikroplastičnog otpada u sedimentu gradske plaže Bačvice u Splitu. Uzorkovanje i laboratorijsko odvajanje mikroplastike iz sedimenta provedeni su prema DeFishGear protokolu [1]. Uzorak mikroplastičnog otpada razvrstan je u 6 kategorija prema EU TG ML Master List [1]. Svaki ispitak je zasebno izvagan, svakom određena boja, prozirnost/neprozirnost te maksimalna dimenzija i površina. Identifikacija vrste polimernog materijala od kojeg su izrađeni ispitci provedeno je primjenom infracrvene spektroskopije (FTIR) - HATR tehnikom te diferencijalnom pretražnom kalorimetrijom (DSC). Od ukupno 232 ispitka, njih čak 181 zbog vrlo malih dimenzija i mase nije bilo moguće karakterizirati FTIR-HATR i DSC tehnikama. U analiziranim ispitcima najzastupljeniji su oni izrađeni od polipropilena, polistirena i polietilena.

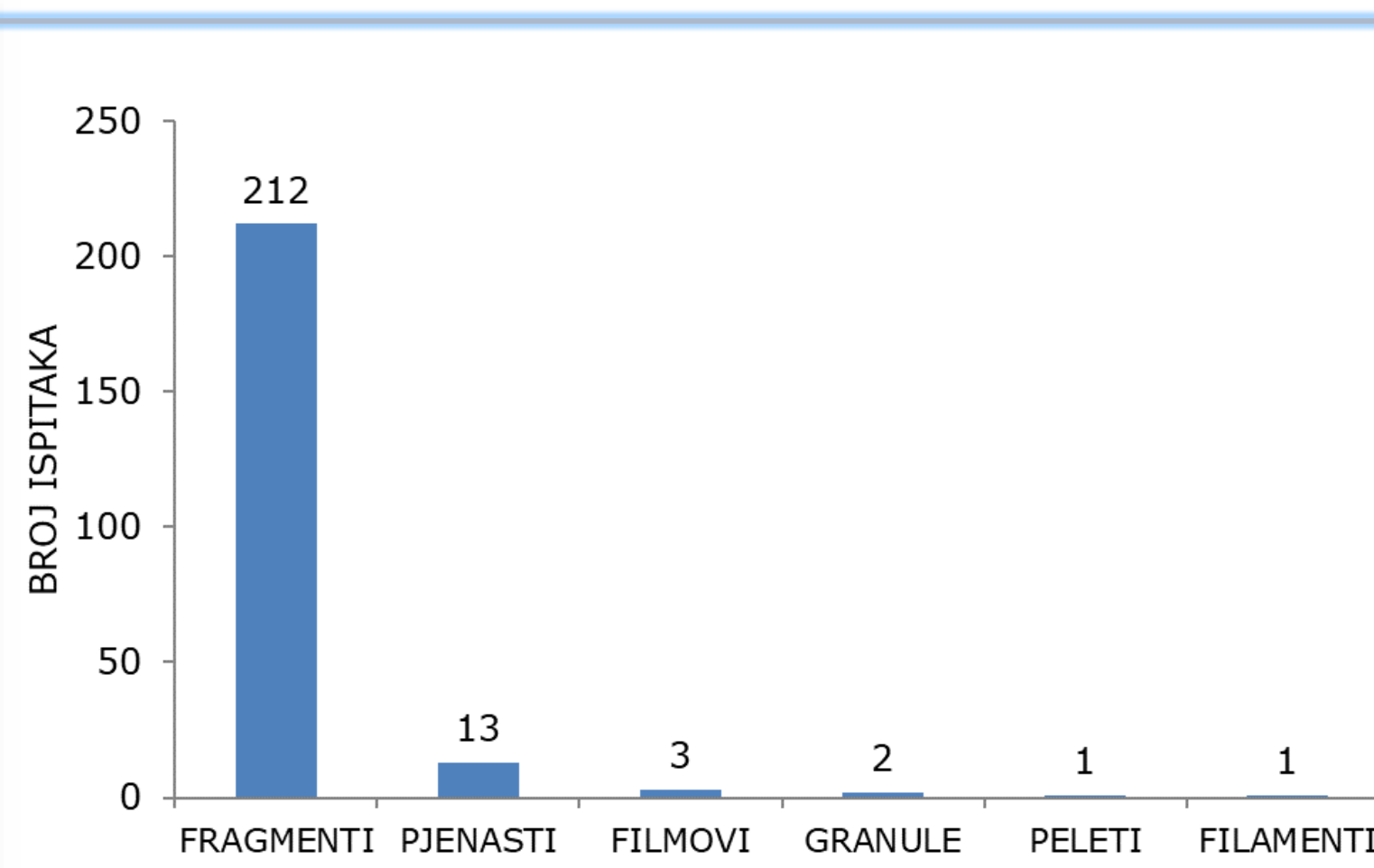
EKSPERIMENTALNI DIO

Uzorak mikroplastičnog otpada s plaže bačvice dobiven je prosijavanjem 5,2 L pijeska, odnosno 7,7 kg sedimenta. Uzorak se sastoji od 232 zasebna ispitka. Razvrstani su u 6 kategorija (fragменти, pjenasti, filmovi, granule, peleti i filamenti). Nakon razvrstavanja, svaki ispitak je izvagan i vizualno im je određena boja i prozirnost. Primjenom Digimizer Image Analysis programa određena im je maksimalna dimenzija kako bi mogli odrediti radi li se o tzv. velikoj mikroplastici (LMP, engl. *large microplastics*: 1-5 mm) ili tzv. sitnoj mikroplastici (SMP, engl. *small microplastics*: 20 μm-1mm) ili pak o tzv. mezootpadu (5-25 mm) te površina.

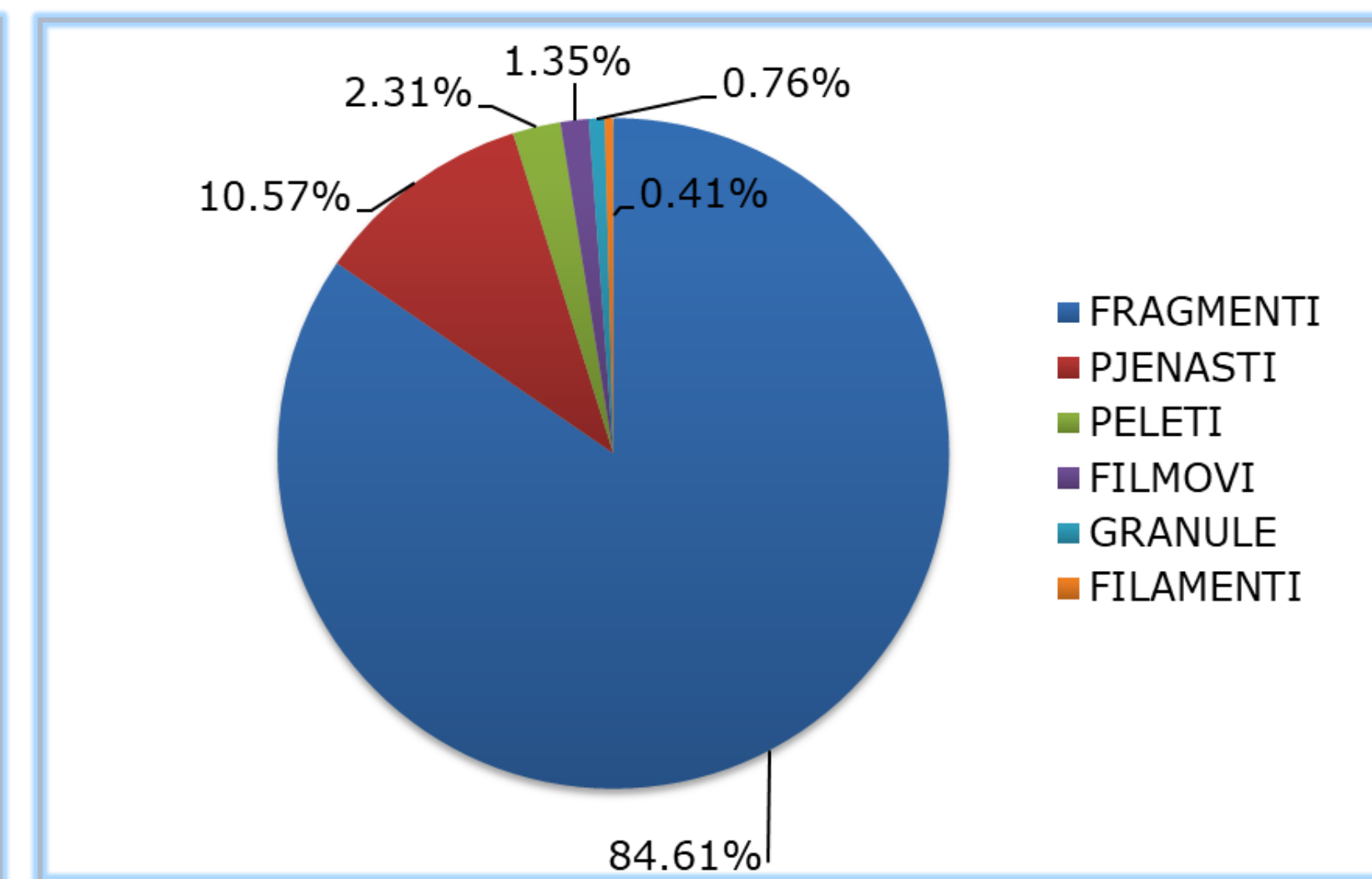
FTIR-HATR identifikacija (engl. *Horizontal Attenuated Total Reflectance*) provedena je s ciljem identifikacije polimera od kojih su izrađeni ispitci. Uvjeti snimanja (Perkin Elmer, Spectrum One): HATR tehnika, ZnSe kristal 45°, valno područje 4000-650 cm⁻¹, rezolucija 4 cm⁻¹, 10 snimanja. Spektri su uspoređeni s referentnim spektrima u digitalnoj bazi podataka u svrhu identifikacije.

U svrhu identifikacije uporabljena je i diferencijalna pretražna kalorimetrija (DSC). Uvjeti snimanja (Mettler Toledo, DSC823e): 25-300°C, brzina zagrijavanja 20°C/min (HRN EN ISO 11357).

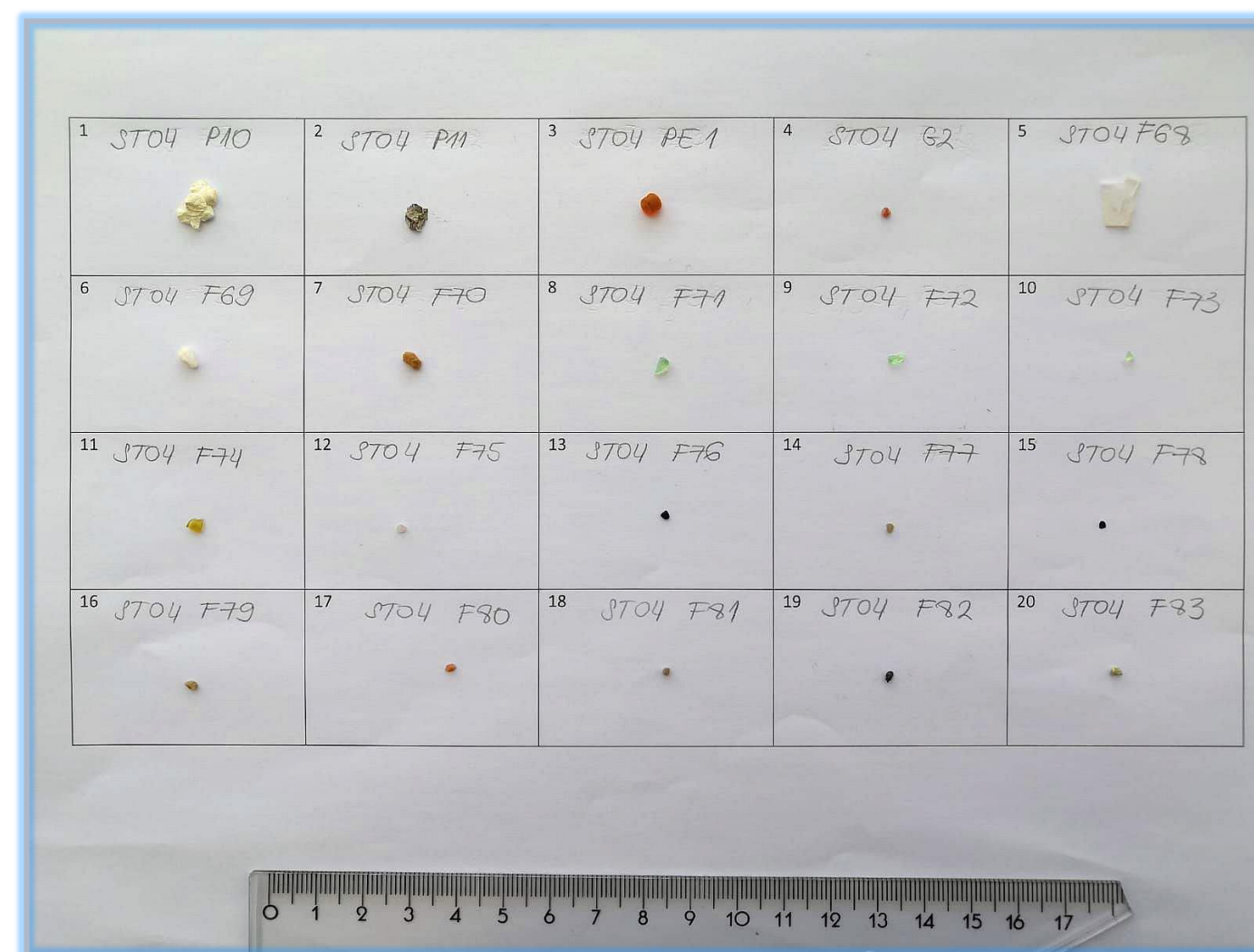
REZULTATI I RASPRAVA



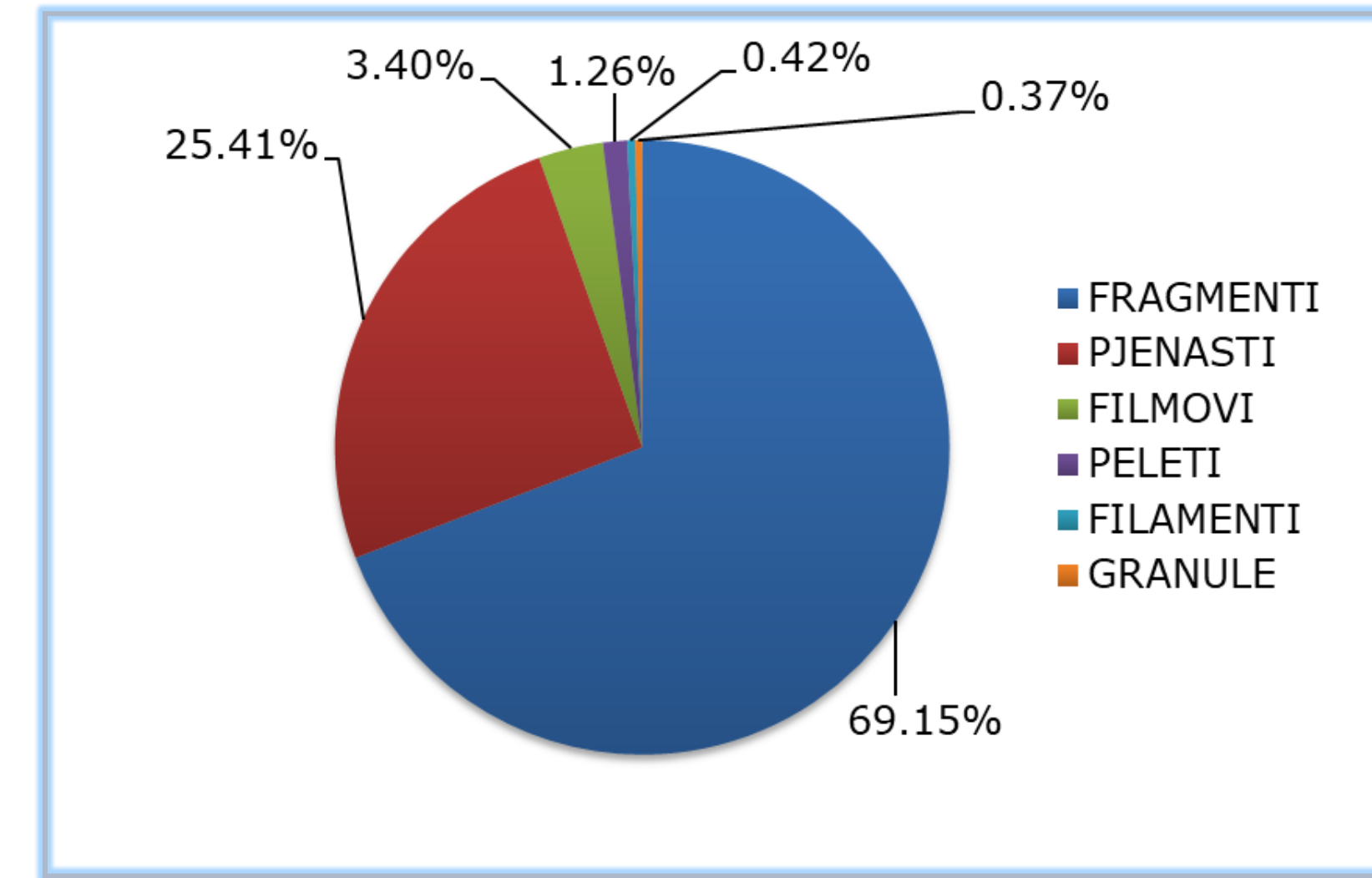
Slika 1. Broj ispitaka po kategorijama nakon vizualnog razvrstavanja (ukupno 232 ispitka)



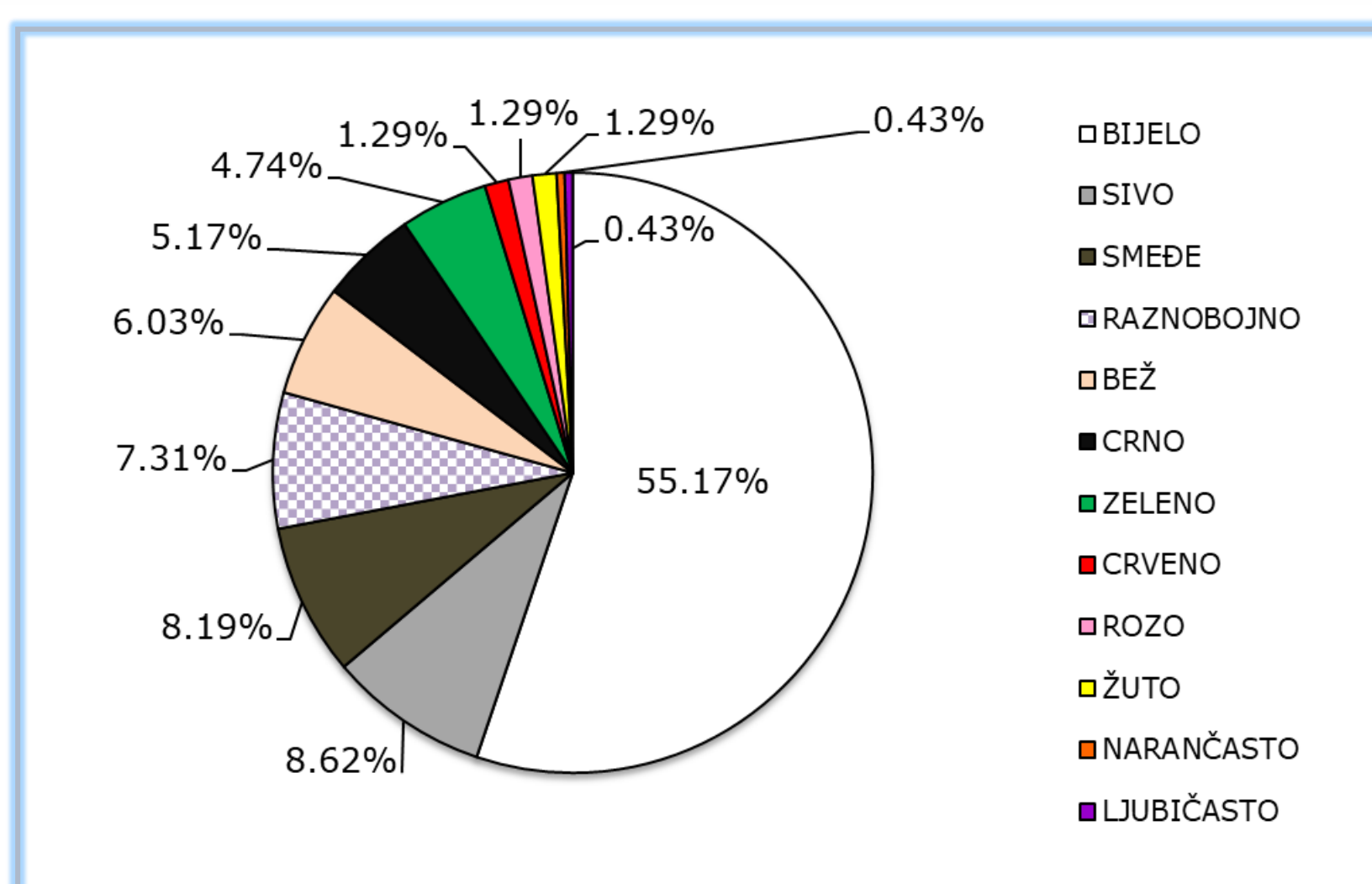
Slika 2. Maseni udjeli pojedinih kategorija otpada (ukupna masa uzorka: 1,1322 g)



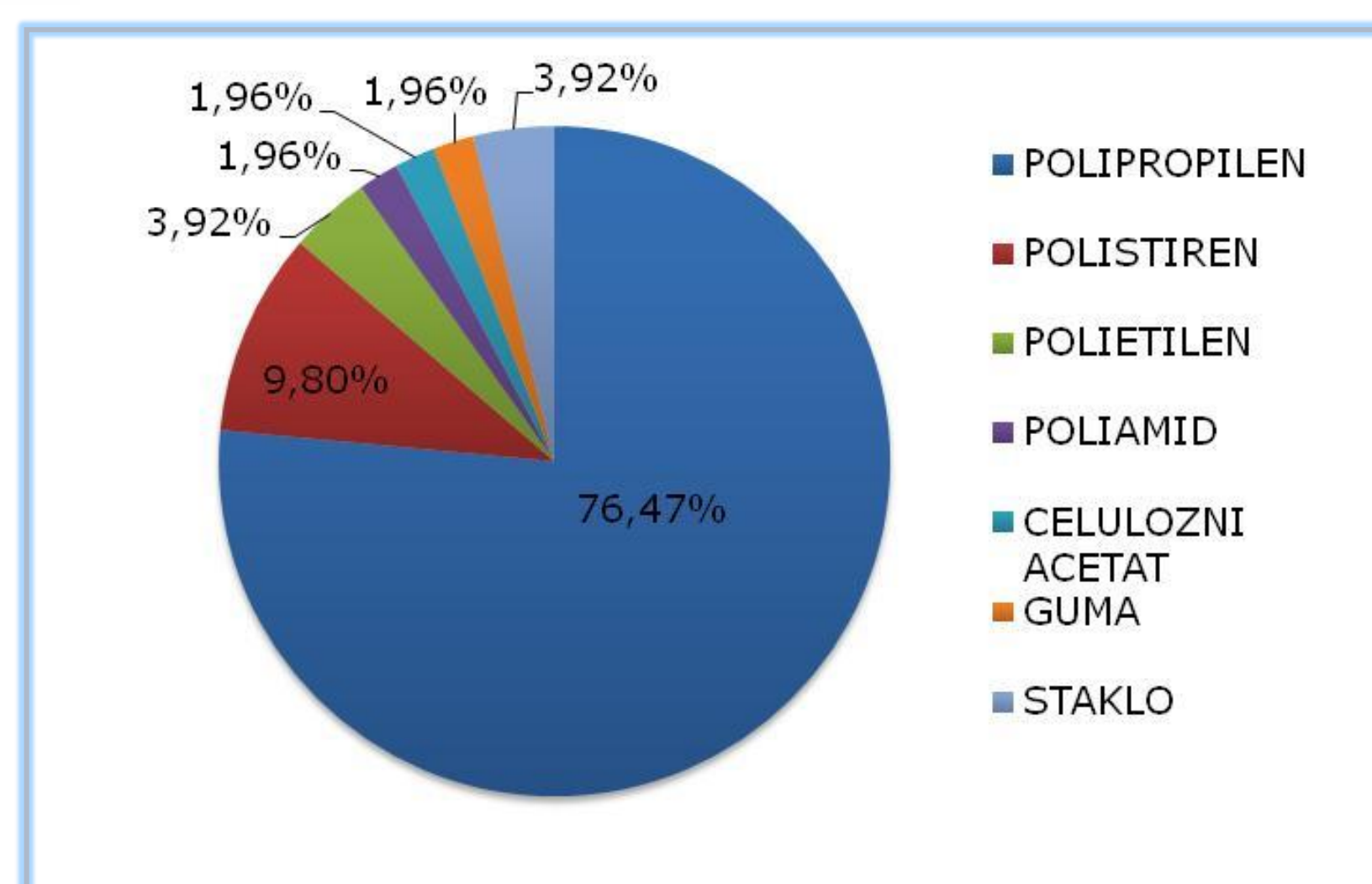
Slika 3. Primjer pripreme ispitaka za analizu dimenzija primjenom Digimizer programa



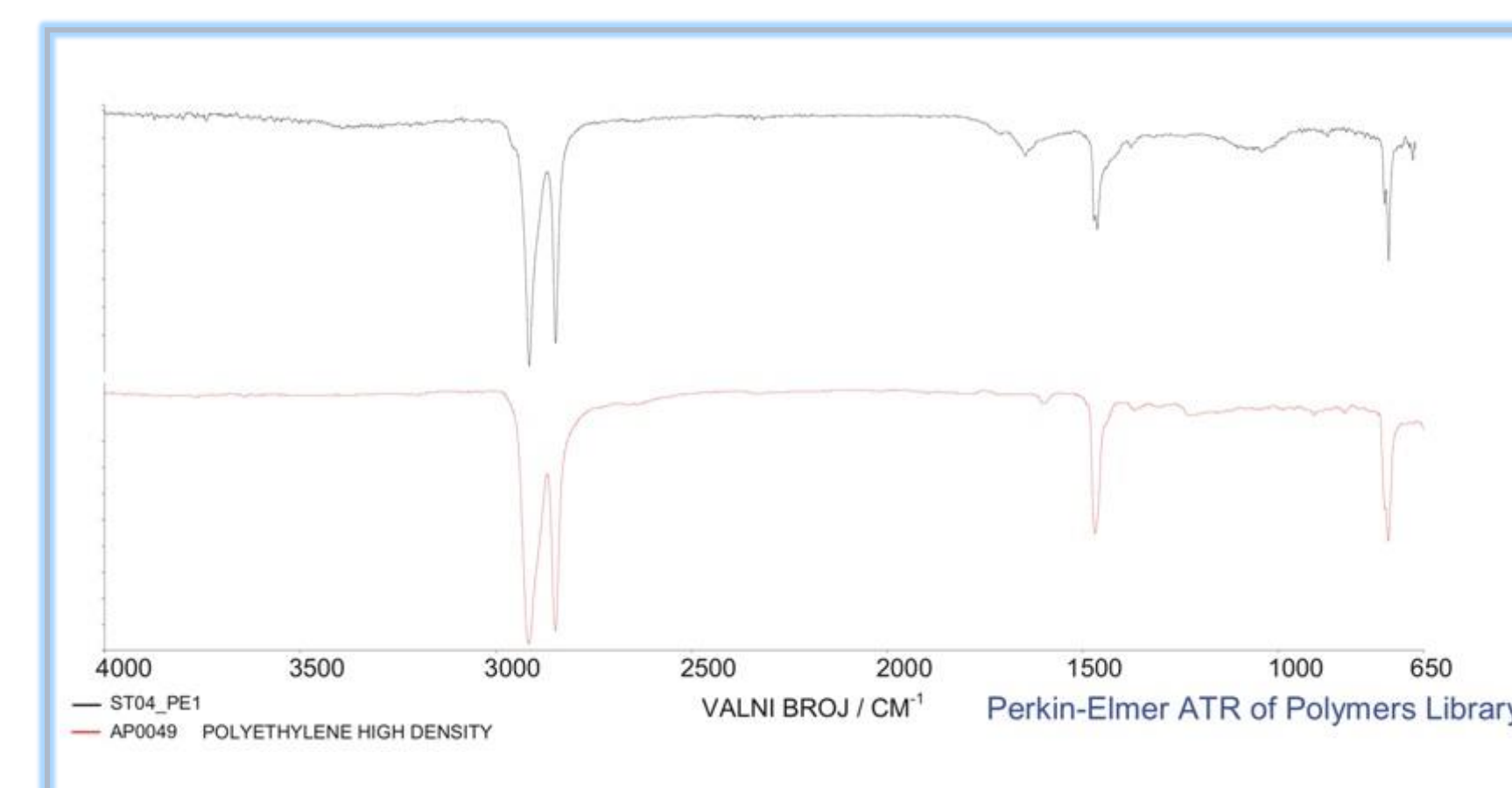
Slika 4. Udjeli pojedine kategorije u ukupnoj površini uzorka (ukupna površina uzorka: 1139 mm²)



Slika 5. Udjeli pojedinih boja mikroplastičnog otpada



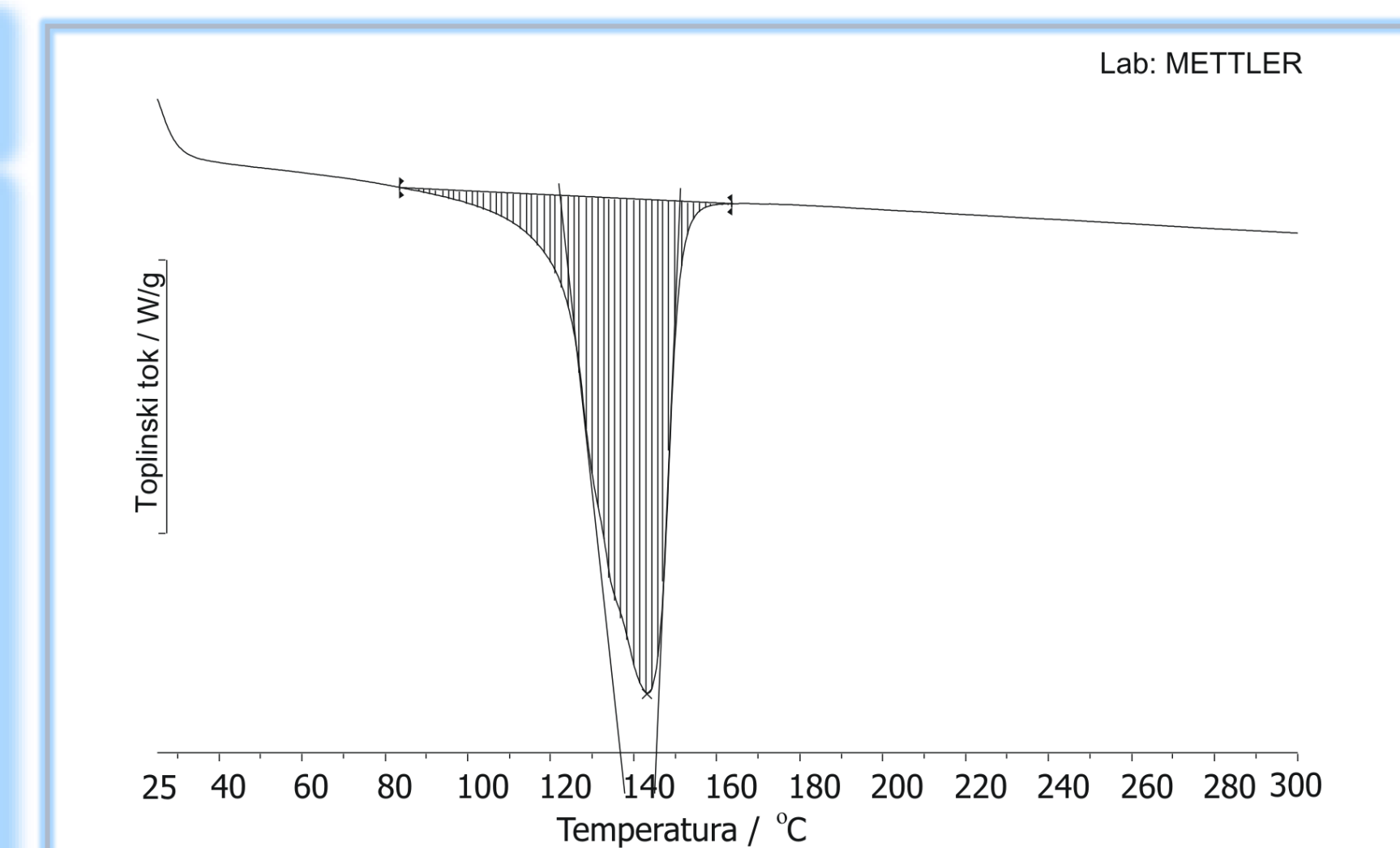
Slika 6. Rezultati identifikacije mikroplastičnog otpada primjenom FTIR-HATR-a i DSC-a (51 ispitak)



Slika 7. Primjer FTIR analize ispitka peleta

ZAKLJUČAK

Rezultati pokazuju da se mikroplastični otpad s lokacije gradske plaže Bačvice u Splitu sastoji najviše od fragmenata (91,37%) i pjenastih ispitaka (5,60%), dok su granule, filmovi, peleti i filamenti gotovo podjednako prisutni. Analizom dimenzija ispitaka utvrđeno je da 207 ispitaka ili 89,22% spada u LMP (od čega je 181 ispitak manji od 2 mm), 10 ispitaka ili 4,31% u SMP, dok ih 15 ili 6,47% spada u mezootpad. FTIR-HATR-om i DSC-om identificiran je polimerni materijal od kojeg je izrađen 51 ispitak. Ostali su malih dimenzija i mase za ove dvije tehnike te su pohranjeni za IR mikroskopiju. Od analiziranih ispitaka 76,46% je izrađeno od polipropilena, 9,80% od polistirena, polietilen i celulozni acetat čine po 3,92%, dok poliamid, guma i staklo čine po 1,96%.



Slika 8. Primjer DSC analize ispitka peleta

[1] <https://mio-ecsde.org/wp-content/uploads/2014/12/Protocols-sea-surfacebeach-sediments-Feb15.pdf> (30.8.2020.)