

ODRŽIVOST JEDNOKRATNIH PLASTIČNIH PROIZVODA U SVETLU NOVIH PROPISA



Zbog lošeg upravljanja plastičnim otpadom na globalnom nivou i onečišćenja životne sredine povećava se pritisak na plastiku, posebno na ambalažu i ostale jednokratne proizvode. Petrohemijaska i plastičarska industrija ulažu napore da poboljšaju svoju poziciju i prilagode se

Jednokratni plastični proizvodi: stanje, perspektive i budući izazovi (1. deo)

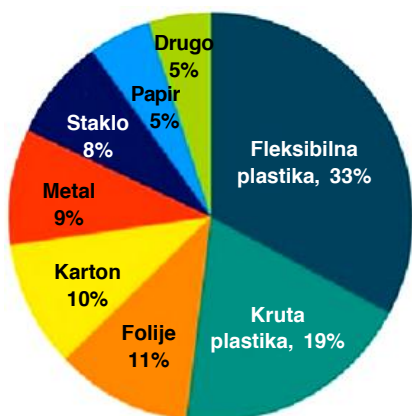
Pod jednokratnim plastičnim proizvodima (Single-use plastics – SUP), koji se skraćeno nazivaju jednokratnom plastikom, podrazumevaju se plastični proizvodi koji se koriste samo jednom za istu namenu. Najčešće citirani primeri jesu PET boce za vodu i napitke i jednokratne trgovačke keske. Tu spadaju fleksibilna i kruta ambalaža, zatvarači, pribor za jelo, skupljajući filmovi itd. Plastični proizvodi su uneli revolucionarnu izmenu u pakovanju hrane i napitaka, medicini i mnogim drugim oblastima. Posebno u oblasti pakovanja, zbog svojih prednosti, lako su zamenili skuplje materijale, kao

što su papir, staklo i metal. PET boce, na primer, mogu težiti manje od 19 g, dok staklena boca slične veličine teži 170 g. To obezbeđuje niže transportne troškove i lakše rukovanje, uz nelomljivost za razliku od stakla. Sa aspekta trgovačkih keska, ako bi se količina plastičnih keska koja se prevozi jednim kamionom zamenila papirnim kesama, bilo bi potrebno 7 kamiona za transport. Procenjuje se i da je emitovanje CO₂ kod proizvodnje alternativnih proizvoda prosečno oko 2,7 puta veće nego pri izradi plastičnih proizvoda, ako se posmatra celi životni ciklus. Ali je problem šta da se radi sa ovim proizvodima kada postanu otpad. Procena je da se na svetskom nivou godišnje proizvede oko 500 milijardi PET boca za vodu i napitke i između 500 milijardi i jednog biliona plastičnih keska. Sektor zdravstva je korišćenjem jednokratnih plastičnih proizvoda izuzetno poboljšan (injekcije, vrećice i creva za infuziju i transfuziju, hirurški konci itd.). Nikom razumnom ne pada na pamet ogra-

ničavanje ili zabrana medicinskih plastičnih proizvoda iako se nalaze u kategoriji jednokratnih. To nije slučaj s drugim proizvodima za čijom se restrikcijom olako poteže, bez dovoljnog promišljanja.

Poreklo svetskog plastičnog otpada

Jednokratni plastični proizvodi nakon upotrebe brzo postaju otpad koji treba zbrinjavati. Preko 50% ambalaže na tržištu, prema broju prodanih jedinica, čini plastična ambalaža (slika 1.1). Zbog toga što je plastična ambalaža jeftina, često se ekonomski ne isplati njeno prikupljanje i reciklovanje. Zato se odlazi na deponije ili završava u životnoj sredini skladištenjem pored reka koje ovaj otpad direktno sprovode u mora i okeane. Ključno je razumeti odakle potiče plastični otpad. Prema istraživanju organizacije **Ocean Conservancy**, plastika u okeanima potiče pretežno od odbacivanja na kopnu. Smatra se da je samo 10 reka odgovorno za



SLIKA 1.1. Globalno tržište ambalaže prema broju prodanih jedinica proizvoda. Izvor: Citi Research, Flexible Packaging Association u /1/

TABELA 1.1. Plastika (PL) i konkurentni materijali (KON) /1/

Kriterijum	PL	KON	Primedba
Energija za proizvodnju	√	X	82% više energije kod alternativa
Hemijaska postojanost	√	X	Metal može da oksidiše ili rđa
Vreme izrade	√	X	Brži ciklusi i niža cena
Težina	√	X	Alternative su teže i 3 puta

ispuštanje najvećih količina plastičnog otpada u okeane, od čega se 8 reka nalazi u Aziji, a 2 u Africi. Ove reke protiču kroz gusto naseljena područja u kojima ne postoji sistem upravljanja otpadom. Otpad se zatim širi po morima i okeanima. U okeanima se nalazi oko 150 miliona tona plastičnog otpada, pri čemu svake godine prosečno pristigne novih 8–9 miliona tona. Prema podacima **Nemačke federalne ekološke agencije**, 70% svog otpada u morima (uključujući i otpad koji nije od plastike) potone na dno. Samo 15% ostaje na površini, a preostalih 15% biva izbačeno na obalu. I čemu onda služi prebrojavanje komada slamčica i štapića za uši na evropskim plažama, kad se radi o malim količinama u odnosu na ukupni otpad u morima? Ključno je da se poboljša sistem upravljanja otpadom, posebno u Aziji. Težnja je da se smanji generisanje otpada, a da se nastali otpad adekvatno zbrinjava. Vodeće zemlje u ispuštanju plastike u okeane jesu: Kina, Indonezija, Filipini, Vijetnam, Šri Lanka, Tajland, Egipat, Malezija, Nigerija i Bangladeš. Iz Azije stiže oko 82% plastičnog otpada u okeane. Stoga će zabrane i regulativa u EU i SAD imati minimalni ukupni uticaj na rešavanje problema otpada.

Proteklih godina uvedene su zabrane ili ograničenja potrošnje pojedinih jednokratnih plastičnih proizvoda na lokalnim, regionalnim ili nacionalnim tržištima. Međutim, otkad je Kina 1. januara 2018. uvela zabranu uvoza plastičnog i papir-

nog otpada, ubrzale su se aktivnosti, posebno u Evropskoj uniji. Kina je zabranila uvoz plastičnog otpada od polietilena (PE), polistirena (PS), poli(vinil-hlorida) (PVC), poli(etilen-tereftalata) (PET), „ostale plastike”, baliranih PET boca, plastičnog filma sa aluminijumskim slojem, CD/DVD diskova itd. Kina je uvozila otpad iz sve 4 zvanične kategorije plastičnog otpada, i to: PE, PVC, PS i „ostalo” (PP, PET, ABS, POM itd.). Najveći je bio uvoz PET-a i polietilena. Istorijski posmatrano, 89% ukupno izvezenog plastičnog otpada na svetskom nivou čine jednokratni plastični proizvodi za hranu i napitke. Kina je donela navedene mere zabrane iz više razloga. Najvažnija je želja Kine da razvija domaću infrastrukturu za upravljanje plastičnim otpadom i reciklažu. Procena je da je Kina u proteklih 25 godina uvezla 45–55% ukupno generisanog svetskog plastičnog otpada, a zajedno s Hongkongom čak više od 72%. Druge zemlje u jugoistočnoj Aziji i Indija, kao potencijalni uvoznici, ne mogu apsorbirati tolike količine plastičnog otpada. To je dovelo do kolapsa na tržištu, pada cena otpadne plastike i gomilanja ogromnih količina otpada u EU, Japanu i SAD. U mnogim slučajevima, otpad koji je bio spreman za izvoz u Kinu počeo je da se odlaže na deponije, posebno onaj koji je nepodesan za lako reciklovanje ili u slučaju da ne postoji potreba tržišta za ovakvim reciklatom. Istovremeno to je širom sveta, a najviše u EU, podstaklo napore da se po-



SLIKA 1.3. PET boce se mogu prikupljati i reciklovati. Ali, da li neko stvarno misli da će zabrana slamčica i pribora za jelo u EU rešiti problem miliona tona plastičnog otpada?

boljša i proširi domaća infrastruktura za reciklovanje i smanji količina generisanog otpada. Kako je Kina dosad apsorbirala oko 117 miliona tona otpada od kada to prate Ujedinjene nacije, predviđa se da bi do 2030. na deponije moglo biti odloženo 122 miliona tona otpada koji bi se inače izvezio u Kinu. To je rezultat istraživanja koje je sprovedeno na američkom University of Georgia i objavljeno 2018. u časopisu *Science Advances* analizirajući uticaj kineske zabrane na svetski plastični otpad.

Struktura uvoza u Kinu 2016. godine bila je: PET 35%, PE 34%, PP 24%, PVC 6% i PS 1%. Posmatrano po zemljama porekla, najveći izvoznici plastičnog otpada bili su: SAD 21%, Japan 18%, Nemačka 12%, Velika Britanija 9%, Belgija 3% i ostali 37%. Ne računajući Hongkong, koji je uglavnom vršio reeksport, SAD su bile vodeći izvoznik PVC-a i „ostalih” plastika, Nemačka polietilena i Japan polistirena. Posle odluke Kine, sav taj otpad ostaće u zemljama u kojima je i nastao, osim ako se ne nađu nova izvozna tržišta za ovaj otpad, što postaje sve teže.

Kineska zabrana dovela je do masovnog preseljenja reciklažnih postrojenja u druge zemlje jugoistočne Azije, posebno u Maleziju. Ipak, evropske zemlje, SAD i drugi ne mogu zavisiti samo od jedne zemlje ili regiona kako bi rešili problem sopstvenog plastičnog otpada. Svet je otkrio da se plastika sakupljena za reciklovanje ustvari izvozi bez kontrole ili brige gde završava. Ovaj otpad često i ne biva reciklovan, već završava na deponijama ili u vodotokovima u zemlji



SLIKA 1.2. Kineska luka je bez plastike nakon zabrane uvoza. To bi moglo dovesti da se u narednih 10 godina na svetske deponije odloži 122 miliona tona plastičnog otpada koji bi, da je moguće, bio namenjen izvozu /2/

koja ga je uvezla. Jugoistočna Azija je dosad bila najpoželjniji region za izvoz. Nakon kineske zabrane, uvoz plastičnog otpada u Tajland porastao je za 640% u prvih 6 meseci 2018, u odnosu na isti period 2017. Ali već u junu 2018. oko 30.000 brodskih kontejnera sa otpadom nalazilo se u lukama, zbog problema sa uvoznim dozvolama ili nedostatkom kapaciteta za prijem otpada. Takođe, uvoz plastičnog otpada na Tajvan porastao je 2,5 puta u prvom kvartalu 2018, a cena domaćeg otpada naglo je pala. Sredinom 2018. Tajland je doneo privremenu zabranu uvoza, a isto je uradio i Vijetnam. Istovremeno, Malezija je povukla dozvole za uvoz, a Tajvan uvodi novu politiku uvoza otpada. Pošto se mnoge zemlje štite od uvoza plastičnog otpada, kao nada za evropske izvoznike ostaju eventualno Indija i neke afričke zemlje, što je pod znakom pitanja.

Treba se podsetiti da je još pre 20 godina **Evropsko udruženje prerađivača plastike (EuPC)** tražilo posebne propise kako bi se zaustavio izvoz plastičnog otpada u Kinu. Postojao je opravdan strah da će mnoge evropske firme koje se bave reciklovanjem biti nesposobne da prežive jer neće imati pristup otpadu koji se stvara na teritoriji EU. To se i desilo. EU je svojom izvoznom politikom u suštini uništila evropsku reciklažnu industriju. Sada agresivno zagovara reciklovanje plastike, iako se nije ulagalo u nove reciklažne kapacitete niti razvijalo tržište reciklata.

Pojačava se pritisak na plastiku

S obzirom na to što kineska odluka nije vremenski definisana, to će imati dramatične posledice posebno u EU i SAD. Stručnjaci smatraju da su problemi koje će imati proizvođači plastičnih proizvoda – tek započeli.

Velika Britanija je preuzela vodeću poziciju u sprečavanju nastanka plastičnog otpada s brojnim zabranama koje su već donete ili su u toku. Još pre nekoliko godina, u Velikoj Britaniji je uvedena naplata trgovačkih kesa po ceni od 5 penija (nešto manje od 7 dinara). Mera se odnosi na trgovačke lance s preko 250 zaposlenih, a

trgovci sredstva moraju da doniraju u humanitarne ili društveno korisne svrhe. Godine 2017, od naplate kesa doniran je 51 milion funti. Sada razmišljaju o povećanju cene na 10 penija i proširenju šeme naplate i na male trgovine. Britanska vlada je 2018. donela strategiju pod nazivom **Our Waste, our Resources: A Strategy for England** (*Naš otpad – naši resursi: Strategija za Englesku*). Strategija se odnosi na nove takse i stroža pravila za proizvođače plastične ambalaže, a s ciljem kretanja ka kružnoj privredi. Novi plan predviđa da troškove reciklovanja snose proizvođači plastičnih proizvoda. Njihov dosadašnji udeo u troškovima procenjuje se na oko 10%, a namera je da pokriju 100% troškova. Vlada smatra da se time podstiču proizvođači da pažljivije razmišljaju o smanjenju količine ambalaže i da pređu na pakovanja koja se lakše recikluju. Takođe najavljuju da će od 2025. uvesti nove takse za svu proizvedenu ili uvezenu plastičnu ambalažu koja sadrži manje od 30% reciklovanog sadržaja.

Razmatraju se i mogućnosti za uvođenje kaucije za limenke i plastične boce za napitke. U šemu kaucije biće uključene i čaše za kafu za nošenje. Ko to ne želi nositiće višekratne čaše za koje britanski zdravstveni radnici upozoravaju da se moraju prati posle svake upotrebe radi sprečavanja infekcije bakterijama!

Sekretarijat za životnu sredinu, hranu i selo (DEFRA) u Velikoj Britaniji dao je svoje mišljenje o novim resursima i strategiji otpada. Proizvođači ambalaže sada će biti primorani da plaćaju kompletne troškove sakupljanja i reciklovanja. Ambalaža koja je teška za reciklovanje biće dodatno opterećena taksom. Troškovi za trgovce i proizvođače iznosiće između 500 miliona i jedne milijarde funti godišnje. **Federacija ambalažera** upozorava da ne postoji magični čup pun novca za plaćanje reforme odgovornosti proizvođača. U svakom slučaju, predviđaju da će se sve



svaliti na potrošačke cene. Firme pozdravljaju plan za povećanje količine reciklata u ambalaži do 30% počev od 2025. godine. Navode da je prethodno neophodno definisati šta tačno znači sadržaj reciklata. Naime, pitanje je da li se pod reciklatom smatra regranulisani plastični otpad ili proizvodni regenerat, tj. samleveni materijal koji se već dodaje u proizvodnji.

Evropska unija je u januaru 2018. donela **Strategiju za plastiku u kružnoj privredi**, a potom i **Direktivu o smanjenju uticaja određenih plastičnih proizvoda na životnu sredinu** (o čemu je pisano u *Svetu polimera* br. 2/18 i br. 3/18). EU smatra da će nakon sprovođenja ovih regulativa 2030. godine te promene koštati industriju više od 3,5 milijardi evra godišnje. Cilj je da do 2030. sva plastična ambalaža na tržištu EU bude prikladna za reciklovanje, uz znatno smanjenje potrošnje jednokratnih proizvoda ili zabranu oko desetak proizvoda. Ove mere podjednako pogodaju i fosilnu plastiku i bioplastiku. **Evropsko udruženje bioplastičara (European Bioplastics – EUBP)** smatra da zabrana tacni i pribora za jelo, ako druge mogućnosti nisu na raspolaganju, može negativno uticati na higijenu i zdravlje ljudi. Smatraju, takođe, da se kompostabilna plastika uklapa u kružnu privredu putem tzv. organskog reciklovanja, te bi trebalo da bude izuzeta od restrikcija. Ističu da su mere EU donete

EU je decenijama vodila politiku izvoza plastičnog otpada. To je dovelo do stagnacije razvoja reciklažnih postrojenja širom Evrope jer nisu imali sirovine za preradu. A sada se EU setila da je ipak potrebno reciklovati i da će sve troškove snositi proizvođači ambalaže. Mere koje je EU donela 2018. koštaće industriju 3,5 milijarde evra godišnje počev od 2030.



SLIKA 1.4. UN procenjuju da mere zabrane ili naplate plastičnih kesa u 20% slučajeva nisu dale rezultate, a za 50% nemaju podatke /4/

prebrzo i bez razmatranja mogućih alternativa. Donošenje zabrana bez stvarnih rešenja neodrživo je.

Program Ujedinjenih nacija za životnu sredinu – UNEP (United Nations Environment Programme) izradio je nekoliko studija o problemu plastičnog otpada. U jednoj od njih razmatrali su učinak zabrana ili naplata plastičnih kesa u svetu. Propisi o plastičnim kesama uvedeni su na nacionalnom nivou u preko 60 zemalja. Analizirani su učinci oko 140 propisa na nacionalnom i lokalnom nivou. U 50% slučajeva nema informacija o uticaju ovih mera. U 30% slučajeva registrovan je pad potrošnje plastičnih kesa nakon jedne godine od uvođenja propisa. Kod 20% nije zabeležen nikakav uticaj na potrošnju ili je uticaj bio veoma mali. U ovom slučaju pretpostavlja se da su razlozi nedelovanja propisa nedostatak mehanizama sprovođenja propisa ili nedostatak raspoložive alternative, što je dovelo do pojave crnog tržišta plastičnih kesa koje je van kontrole. Takođe, korisnici počinju da upotrebljavaju deblje plastične kese (koje ne podležu propisima), što u nekim slučajevima još više povećava količinu otpada. Povoljnosti povratka na višekratne

metalne boce i posude prepoznato je kao delimično rešenje u drugoj studiji koju je izradio UNEP. Navodi se da su metalne posude za napitke dugotrajno rešenje za manje korišćenje PET-a. U odnosu na staklo, bezbednije su i lakše tokom putovanja ili korišćenja van kuće. Promovišu i staru ideju o termosu kao prigodnom rešenju. Imaju i druge ideje. Nekada su se evropska domaćinstva snabdevala mlekom u staklenim bocama. Kako je staklo nestalo sa tržišta i zamenjeno plastikom, predlaže se direktan odlazak na farme (?) u blizini gradova i punjenje metalne ambalaže mlekom na licu mesta. Komentar nepotreban.



SLIKA 1.6. UNEP promovise metalne posude za nošenje hrane i termose za napitke kao što su radili rudari u Engleskoj u 19. veku! /5/

Avugusta 2018. izrađena je studija **Rethinking Single-use Plastics**. Izradio ju je **Citi**, jedna od najvećih svetskih finansijskih institucija koja posluje na svim većim tržištima. **Citi Global Perspectives & Solutions (Citi GPS)** osmišljen je kako bi pomogao klijentima da upravljaju najzahtevnijim izazovima globalne privrede, prepoznaju buduće trendove te napreduju u svetu koji se brzo menja. Prema njihovoj proceni, globalno tržište plastike prelazi 1.000 milijardi USD go-

dišnje, a oko 40% odnosi se na plastičnu ambalažu. Kompanije koje posluju u ovom sektoru, kao i proizvođači plastične ambalaže, fokusiraju se na poboljšanje pozicije u svetlu novih okolnosti. Ove firme prilagođavaju svoje poslovanje donesenim strategijama. Za početak investiraju u kapacitete za mehaničko reciklovanje i poboljšanje ciklažnih sistema, a neke razvijaju i polimere iz bioosnove. Velike svetske petrohemijske kompanije pripremaju se za hemijsko reciklovanje, tj. dobijanje sirovina ili goriva iz otpadne plastike.

Dok plastika trpi pritiske od strane regulatornih tela i javnosti, proizvođači ambalaže od drugih materijala pokušavaju da vrata deo tržišta. To se odnosi na metal, staklo i papir koji imaju razrađenije sisteme za reciklovanje. To se posebno odnosi na boce za napitke, čaše za kafu, zaštitnu ambalažu za e-trgovinu i plastične kese gde je mogućnost supstitucije najveća.

Efikasno reciklovanje – iluzija ili rešenje?

Sakupljanje sve većih količina otpada nije dovoljno čak i kada je otpad uredno sortiran. Potrebno je da on bude reciklovan. Prekid izvoza otpada u Kinu i odlaganje miliona tona raznovrsne plastike koju je često teško ponovo upotrebiti, predstavlja problem. Jedan od razloga jeste da tržište za otpad i regenerisane materijale još ne postoji. Po procenama EU, danas se odbacuje 90% vrednosti plastične ambalaže, dok se samo 5% vraća i cirkuliše u privredi. Potrebni su veći kapaciteti za reciklovanje, ali to nije dovoljno. Važno je formirati jedinstveno tržište



SLIKA 1.5. Posude od nerđajućeg čelika i aluminijuma mogu biti zamena za plastiku, smatra UNEP /5/



SLIKA 1.7. Sistem kaucije bi se mogao proširiti sa PET boca i na druge vrste ambalaže. Ako mogu čaše za kafu, možda će kauciju uvesti i za čaše za kiselo mleko

za plastični otpad i reciklovanu plastiku, s jedinstvenim standardima koji će obezbediti kvalitet među reciklerima. Jedan od ključnih izazova na tržištu reciklovanje plastike jeste i nedostatak transparentnosti formiranja cena reciklata.

Iako reciklovanje izgleda kao dobro rešenje, postoje stotine različitih tipova plastike od kojih je 46 najčešće korišćeno, ali se ne može sve reciklovati. Sortiranje je radno intenzivni postupak koji povećava troškove. Izuzetno je teško, ako ne i nemoguće, proizvesti reciklovanu plastiku istog kvaliteta kao što je izvorna plastika. Kvalitet se smanjuje u svakoj fazi reciklovanja za razliku od metala.

Prema podacima Ujedinjenih nacija, na svetskom nivou se recikluje samo oko 14% plastičnog otpada, na deponije se odlaze 40%, spaljuje 14%, a 32% ispušta u životnu sredinu. Procena je da je od 14% reciklata, samo 2% visokovredni reciklat, 8% manje vrednosti, dok se 4% izgubi u procesu.

Prema podacima **Recycling Marketsa**, u periodu 2015–2017. vrednost reciklovanog aluminijuma od limenki bila je 1.200 USD po toni, a vrednost reciklovanog PET-a 226 USD po toni (slika 1.9). Na bazi prosečne težine aluminijumske (Al) limenke od 14,9 g, procena je da je potrebno sakupiti oko 61.000 limenki radi dobijanja 1 tone aluminijuma. Imajući u vidu stopu reciklovanja Al limenki od 50%, to znači da potrošači treba da potroše 122.000 limenki kako bi se dobila 1 tona reciklovanog aluminijuma. Uz nižu vrednost reciklovanog PET-a (226 USD/t) i stopu reciklovanja

od oko 30% npr. u SAD, potrebno je sakupiti 1,1 milion PET boca kako bi se dobila ista novčana vrednost kao za 1 tonu aluminijuma.

Svake godine generiše se oko 150 miliona tona otpadne plastične ambalaže. Ambalaža je najveći izvor plastičnog otpada, a najčešći materijali koji postaju otpad jesu PE-LD, PE-LLD i PE-HD, nakon čega slede PP i PET.

Zanimljiva je činjenica da manje razvijene zemlje primenjuju agresivnije ekološke propise od razvijenih zemalja. Problemi su vezani sa odbacivanjem i slabim reciklovanjem koji su vidljiviji u zemljama kojima nedostaje odgovarajuća infrastruktura za upravljanje otpadom. Dobar primer je Srbija. U Beogradu će od 1. januara 2020. biti zabranjeno korišćenje trgovačkih plastičnih kesa, a zabrane mogu uvesti i drugi gradovi. Obrazloženje je da se time sprečava nastajanje komunalnog otpada. Onda se mogu zabraniti i novine jer i one brzo postaju otpad. To je u potpunom neskladu s Direktivom EU kojom se predviđa smanjenje potrošnje plastičnih kesa debljine između 15 i 50 μm , ali ne i njihova zabrana. Znači, Srbija se ne usklađuje sa EU, već npr. sa Ruandom. Zemlja koja ne zna da upravlja otpadom pribegava zabranama jer je to najlakše. Danas kesa, sutra neki drugi proizvod.

Prema podacima organizacije **Ocean Conservancy**, PET boce čine 9% ukupnog otpada u okeanima. Iako se PET boce mogu efikasno reciklovati, samo 30% se recikluje u SAD u odnosu na 60% u Evropi. Svetski lider u reciklovanju PET boca jeste Nemačka sa

stopom od 65%, dok je u zemljama OECD prosečno 34%. Međutim, ovde se postavlja pitanje. Koliko su zemlje EU stvarno reciklovale PET boce, a koliko su zapravo samo prikupile za reciklovanje i potom izvezile kao balirani otpad?

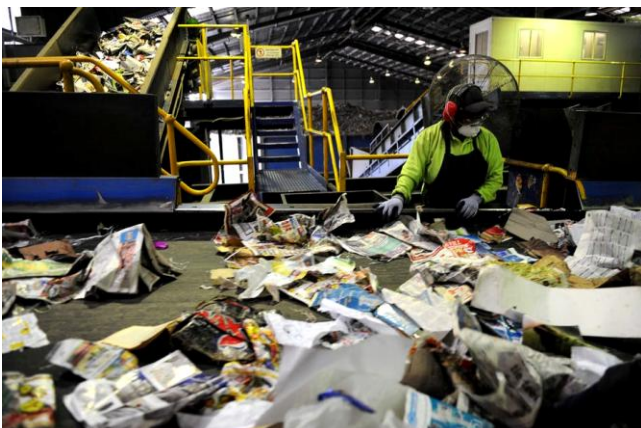
U 2016. prema studiji **Citija**, koji se poziva na **IHIS**, reciklovano je 4 miliona tona plastike u Evropi, a očekuje se da će količina dostići 11 miliona tona do 2030. Predviđa se da će reciklat moći da zameni do 6 miliona tona tražnje izvorne plastike u Evropi do 2030, što je oko 14% lokalne tražnje. Uticaj ovog reciklata biće relativno mali jer zamenjena 6 miliona tona izvorne plastike u Evropi obuhvata samo 2% ukupne svetske tražnje plastike.

Izvori:

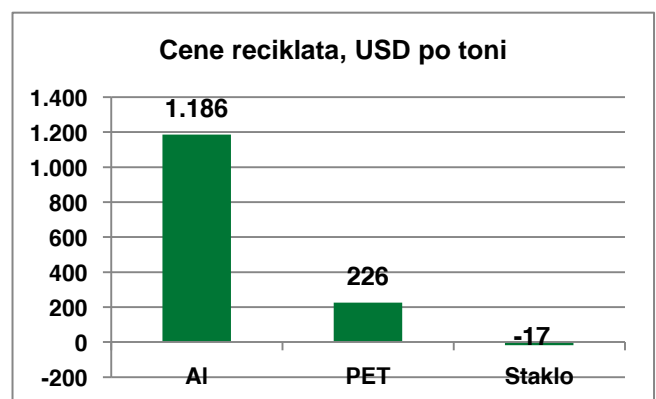
1. Rethinking Single-use Plastics, Citi GPS, 2018.
2. Brooks, A., Wang, S., Jambeck, J.: The Chinese import ban and its impact on global plastic waste trade, *Sci. Adv.* 2018;4, 2018.
3. Our Waste, our Resources: A Strategy for England, 2018.
4. UNEP (2018). Single-use plastics: A Roadmap for Sustainability.
5. UNEP (2017). Exploring the potential for adopting alternative materials to reduce marine plastic litter.
6. Plastics – the Facts 2017, Plastics-Europe, 2018.
7. Geyer, R., Jambeck, J., Law, K.L.: Production, use, and fate of all plastics ever made, *Sci. Adv.* 2017;3, 2017.
8. Analysis of Global Rigid Plastic Packaging Market, Forecast to 2022, Frost & Sullivan, 2018.
9. BP Energy Outlook: 2019 Edition.

Aleksandra Mihajlović

Nastaviće se



SLIKA 1.8. Reciklovanje plastike nije tako jednostavno zbog raznovrsnih materijala koje je teško razdvojiti



SLIKA 1.9. Cena reciklovanog aluminijuma mnogo je viša od rPET-a, te je to razlog veće reciklaže limenki. Pri reciklovanju staklene ambalaže reciklari čak imaju gubitke /1/