

**UPRAVLJANJE AMBALAŽOM KONTAMINIRANOM PESTICIDIMA NA TERITORIJI  
OPŠTINE KOCELJEVA****MANAGEMENT OF PACKAGING CONTAMINATED BY PESTICIDES AT THE  
TERRITORY OF KOCELJEVA MUNICIPALITY**Marina Vasić, Bojan Batinić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE ŽIVOTNE  
SREDINE**

**Kratak sadržaj:** *Upotreba pesticida donosi razne koristi – uglavnom ekonomske – posebno za poljoprivrednike. Pesticidi poboljšavaju ili štite poljoprivredne prinose i kvalitet poljoprivrednih proizvoda. Prekomerna upotreba pesticida može dovesti do kontaminacije vode, vazduha, zemljišta, izazivajući pri tome negativne efekte na biljke, životinje i gubitak biodiverziteta uopšte. Prikupljanje i uništavanje prazne ambalaže vrši se tako da ne deluje štetno na zdravlje ljudi i životnu sredinu. U radu su prikazane ukupne količine prodatih pesticida i dat je proračun o ambalaži od pesticida na teritoriji opštine Koceljeva; prikaz je način rukovanja otpadnom ambalažom u zemljama sveta i Evrope.*

**Ključne reči:** *pesticidi, ambalaža od pesticida, zaštitna životne sredine, opština Koceljeva*

**Abstract:** *The use of pesticides brings various benefits – mostly economic – especially for farmers. Pesticides improve or protect agricultural yields and the quality of agricultural products. Excessive use of pesticides can lead to contamination of water, air, soil, causing negative effects on plants, animals and loss of biodiversity in general. The collection and destruction of empty packaging is done in such a way that it doesn't have a detrimental effect on human health and the environment. Within the master's thesis, the total quantities of sold pesticides and the calculation of pesticide packaging on the territory of the municipality of Koceljeva is given: the way of handling packaging waste in the countries of the world and Europe is presented.*

**Keywords:** *Pesticides, pesticide packaging, environmental protection, municipality of Koceljeva*

**1. UVOD**

Pesticidi su aktivne supstance i proizvodi koji imaju svojstveni potencijal da uništavaju ili kontrolišu štetne ili neželjene organizme poput štetočina i korova. Mogu se koristiti u poljoprivredi ili za kontrolu rasta biljaka na nepoljoprivrednim površinama (proizvodi za zaštitu bilja) ili u druge svrhe (biocidni proizvodi).

**NAPOMENA:**

**Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Bojan Batinić, vanr. prof.**

Određeni pesticidi imaju štetan uticaj na zdravlje ljudi kada stepen izloženosti premašuje nivoe koji se smatraju bezbednim. Može biti direktna izloženost pesticidima (od strane industrijskih radnika koji proizvode pesticide i operateri – naročito poljoprivrednici koji ih koriste). Može biti i indirektna izloženost (od strane potrošača, stanovnika i slučajnih prolaznika), usled korišćenja u poljoprivredi, održavanje javnih zgrada, suzbijanju korova na putevima i železnici, održavanju travnjaka i drugim aktivnostima.

Sve dok se ostaci pesticida ne uklone sa ambalaže do nivoa od ispod 0,1% ona se kategoriše kao opasan otpad koji predstavlja potencijalni rizik po zdravlje ljudi i životnu sredinu. Zbog toga je veoma važno da se ostaci pesticida neposredno nakon upotrebe sredstva uklone sa ambalaže propisanim ispiranjem i da se ona nadalje bezbedno čuva i zbrine na propisani način.

Izvršena je analiza količina otpadne ambalaže na teritoriji opštine Koceljeva; prikazane su ukupno prodane količine pesticida; izvršen je proračun o količini otpadne ambalaže na teritoriji opštine. Poljoprivredne obradive površine pretežno se nalaze uz korito reke Tamnave, gde najveće količine otpadne ambalaže i završavaju.

**2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PESTICIDA**

Postoje različite definicije pojma pesticida. Prema Gruzdyevu [1] pesticidi su hemijska jedinjenja koja se koriste za kontrolu štetočina i bolesti bilja, za iskorenjivanje korova, za uništavanje štetočina i mikroorganizama koji izazivaju kvarenje poljoprivrednih proizvoda, materijala i artikala, kao i za kontrolu parazita i vektora bolesti opasnih po čoveka i životinje. Prema Wittu [2] pesticid je hemijsko jedinjenje koje se koristi za direktnu kontrolu štetočina ili za prevenciju ili redukciju oštećenja prouzrokovanih štetočinama.

Smatra se da je prvi poznati pesticid bio sumpor. U delima grčkog pesnika Homera pominje se da su ljudi koristili zapaljeni sumpor još 1000 godina p.n.e. da bi izvršili fumigaciju svojih domova. U periodu oko 900. godine n.e. Kinezi su koristili arsen kao insekticid u svojim baštama. Do 15. veka toksične hemikalije kao arsen, živa i olovo su korišćene da bi se sprečilo širenje štetočina.

Klasifikacija pesticida po Gruzdyev-u i Witt-u [1,2] može se klasifikovati na više načina, a najčešća je sledeća:

1. prema nameni,
2. prema načinu prodiranja u organizam i mehanizmu delovanja, i prema hemijskoj strukturi

Evropske zemlje su razvile određeno imperativno zakonodavstvo u vezi sa upotrebom pesticida, a one uključuju [3]:

- 1) Direktivu 2009/128/EC koji su odobrili Evropski parlament i Savet 2009. godine
- 2) Uredba (EC) 1107/2009, predložena u Evropskom parlamentu i Savetu 2009. godine
- 3) Uredbu (EC) 396/2005 predložili su 2005. godine Evropski parlament i Savet

### 3. UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU I ZDRAVLJE LJUDI

Prema istraživanju koje je sproveo Evropski Savez sindikata poljoprivrednih radnika (EAF), najčešći štetni efekti pesticida na ljude uključuju akutne glavobolje, povraćanje, bolove u stomaku i dijareju.

Oni nastaju izlaganjem tokom pripreme ili mešanja pesticida kao i rukovanjem kontejnerima. Stanovnici i slučajni prolaznici mogu biti indirektno izloženi uticaju pesticida kao rezultat prskanja sprejevima. Tako da može doći do potrošača preko zaostalih količina u poljoprivrednim proizvodima ili preko vode.

Prekomerna upotreba pesticida stvara mogućnost za kontaminacijom vode, vazduha, zemljišta izazivajući pri tome negativan uticaj na biljke, životinje i biodiverzitet uopšte.

Prema podacima evropskih dobavljača vode, kontaminacija sirove vode pesticidima je veoma ozbiljna u nižim rekama. Zapravo, visok udeo zagađenja premašuje graničnu vrednost od 0,1 µg/l i u tom slučaju potrebno je vodu tretirati kako bi se uklonio višak pesticida pre distribucije vode za piće [4].

### 4. ZAKONSKI OKVIRI

Registracija sredstva za zaštitu bilja vrši se u svakoj zemlji EU posebno, pri čemu proizvođač sredstva odlučuje kojoj zemlji podnosi zahtjev za registraciju određenog sredstva, praćen odgovarajućim dosijeom.

Ovo je obično povezano sa opravdanošću upotrebe konkretnog sredstva - na primer, ne postoji opravdanje za registraciju sredstva za zaštitu vinove loze u Švedskoj u kojoj se vinova loza ne gaji. EU je utvrdila i pravila za upotrebu pesticida u Direktivi 2009/128/EC o održivoj upotrebi pesticida (SUD), kao i u Direktivi 2009/127/EC o uređajima za primenu pesticida.

Ovi propisi daju smernice za bliže uređivanje upotrebe pesticida na nacionalnom nivou zemalja članica EU. Cilj ovih propisa je da se korišćenjem svih raspoloživih preventivnih mera i savremenih tehnika primene minimizuju rizici u vezi sa upotrebom pesticida i promovise korišćenje alternativnih pristupa uz primenu pesticida na odgovoran i bezbedan način [5].

Srbija je svoju legislativu u oblasti sredstava za zaštitu bilja delom uskladila sa principima uspostavljenim u EU usvajanjem Zakona o sredstvima za zaštitu bilja 2009. godine.

Kada govorimo o sredstvima za zaštitu bilja, pored nacionalnih propisa koji direktno uređuju ovu oblast važno je spomenuti i propise koji se odnose na bezbednost hrane, kao i određene propise iz oblasti zaštite životne sredine (posebno one kojima se uređuju

hemikalije u širem smislu, kao i propise o upravljanju otpadom) [7]:

- Zakon o sredstvima za zaštitu bilja ("Sl. glasnik RS" br. 41/2009 i 17/2019);
- Lista odobrenih supstanci ("Sl. glasnik RS" br. 93/2019);
- Pravilnik o obrascu i sadržini zahteva za registraciju sredstava za zaštitu bilja ("Sl. glasnik RS" br. 86/2019);
- Pravilnik o dokumentaciji koja se dostavlja u postupku priznavanja registracije sredstava za zaštitu bilja na osnovu registracije koja je izvršena u nekoj drugoj zemlji ("Sl. glasnik RS" br. 3/2020);
- Pravilnik o sadržini deklaracije i uputstvu za primenu sredstava za zaštitu bilja, kao i specifičnim zahtevima i oznakama rizika i upozorenja za čoveka i životnu sredinu i načinu rukovanja ispražnjenom ambalažom od sredstava za zaštitu bilja ("Sl. glasnik RS" br. 21/2012, 89/2014 i 97/2015);
- Pravilnik o maksimalno dozvoljenim količinama ostataka sredstava za zaštitu bilja u hrani i hrani za životinje za koju se utvrđuju maksimalno dozvoljene količine ostataka sredstava za zaštitu bilja ("Sl. glasnik RS" br. 22/2018, 70/2018 i 76/2019);
- Pravilnik o utvrđivanju programa mera zaštite zdravlja bilja za 2020. godinu ("Sl. glasnik RS" br. 63/2020);
- Pravilnik o obrascu i sadržini zahteva za upis u registar distributera i uvoznika sredstava za zaštitu bilja i sadržini tog registra ("Sl. glasnik RS" br. 5/2010);
- Zakon o zdravlju bilja ("Sl. glasnik RS" br. 41/2009 i 17/2019);
- Zakon o bezbednosti hrane ("Sl. glasnik RS" br. 41/2009 i 17/2019);
- Zakon o sredstvima za ishranu bilja i o oplemenjivačima zemljišta ("Sl. glasnik RS" br. 41/2009 i 17/2019);
- Zakon o genetski modifikovanim organizmima ("Sl. glasnik RS" br. 41/2009);
- Uredba o utvrđivanju plana smanjenja ambalažnog otpada za periodu od 2020. do 2024. godine ("Sl. glasnik RS" br. 81/2020);
- Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS" br. 36/2009, 88/2010 i 14/2016);
- Zakon o hemikalijama ("Sl. glasnik RS" br. 36/2009, 88/2010, 92/2011, 93/2012 i 25/2015);
- Pravilnik o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa Globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN ("Sl. glasnik RS" br. 105/2013, 52/2017 i 21/2019).

### 5. SAKUPLJANJE I PRAVILNO RUKOVANJE AMBALAŽOM OD PESTICIDA

Ispiranje ambalaže od sredstava za zaštitu bilja može se sprovesti:

1. Ručno – trostruko ispiranje ambalaže
2. Mehanički - ispiranje pod pritiskom/ integrisano ispiranje



Slika 1. Trostruko ispiranje ambalaže od pesticida



Slika 2. SECPA eko model

Mehaničko - ispiranje pod pritiskom/ integrisano ispiranje sprovodi se ako je na raspolaganju mehanička oprema za ispiranje koristi vodu pod pritiskom u obliku statičnog ili rotirajućeg raspršivača i ventila na posebnom crevu, ili je na samoj opremi za prskanje integrisan element kojim se ambalaža ispira.

Preuzimanje ambalažnog otpada organizuje se nakon što poljoprivredno preduzeće, zadruga, gazdinstvo i sl. prijavi da sa svom imanju ima ambalažni otpad koji treba da se preuzme od strane ovlašćenih operatera za upravljanje otpadom.

Po prijemu zahteva za preuzimanje sa potrebnim informacijama o ambalažnom otpadu, lokaciji na kojoj se nalazi i kontakt osoba, operater u zavisnosti od lokacije na kojoj se nalazi otpadna ambalaža, kao i njene količine, planira rute sakupljanja i transporta do postrojenja za skladištenje i tretman, komunicira u vezi najave kretanja otpada i stara se da se preuzimanje i zbrinjavanje ambalažnog otpada sprovede na propisani način. Za preuzimanje i propisno zbrinjavanje ovog otpada i prateću dokumentaciju zaduženi su operateri, a sve troškove snose proizvođači, odnosno uvoznici sredstava za zaštitu bilja [7].

## 6. ANALIZA RAZLIČITIH MODELA ZA SAKUPLJANJE AMBALAŽE OD PESTICIDA U SVETU I EVROPI

Nacionalna šema upravljanja ambalažnim otpadom u Australiji je "DrumMUSTER". Program je zamišljen kao dobrovoljna industrijska šema. To je deo otpadnog menadžmenta zemlje zasnovan na proširenim odgovornostima proizvođača i smanjenju otpada na izvoru kao i minimiziranju količine ambalažnog otpada koji odnosi na deponiju.

Godine 1992. osnovana je neprofitabilna organizacija pod nazivom *Ag Container Recycling Council* (ACRC) koju finansira kompanija *CropLife America* i sedam drugih pridruženih članova, čiji cilj je definisanje šeme sakupljanje i reciklaže kontejnera u Sjedinjenim Državama.

Godine 1996. osnovana je šema dobrovoljnog sakupljanja pesticida *PAMIRA* u Nemačkoj od strane Udruženja za zaštitu useva, kontrolu štetočina i đubriva (IVA). *PAMIRA* sakuplja prazna isprana pakovanja do 60 litara. Poljoprivrednici vraćaju isprane kontejnere besplatno u 230 sakupljačkih centara širom Nemačke tokom ograničenog perioda svake godine (jedan do četiri dana) [8].

Po donošenju propisa o upravljanju otpadom 2009. godine, a naročito Zakona o ambalaži i ambalažnom otpadu, Udruženje proizvođača sredstava za zaštitu bilja u Srbiji, *SECPA* (*Serbian Crop Protection Association*) radilo je na uspostavljanju sistema zbrinjavanja ambalažnog otpada koji potiče od sredstava za zaštitu bilja članica udruženja.

Na teritoriji Republike Srbije postoje dva ovlašćena operatera (*ENVIPACK* i *SEKOPAK*) koja vrše preuzimanje ambalaže od pesticida. Preuzimanje otpadne ambalaže vrši se uz slanje zahteva operaterima.

Za pesticidnu ambalažu će se pobrinuti ovlašćeni operateri koji su angažovani u okviru *SECPA* eko model sistema [9].

## 7. SAKUPLJANJE I ODLAGANJE OTPADA NA TERITORIJI OPŠTINE KOCELJEVA

Otpad se organizovano prikuplja i odvozi na gradsku deponiju – smetlište u naseljenom mestu. Ovo smetlište je udaljeno 1,5 km od centra grada i nalazi u severoistočnom delu naselja. Ukupna površina smetlišta je 19.664 m<sup>2</sup>, pokrivena otvorenim otpadom, neravnomerno raspoređenim. U odnosu na 2003. godinu kada je izvršena kategorizacija smetlišta, stanje u januaru 2011. godine je dosta promenjeno u pozitivnom smislu [10].

Prema Prostornom planu Republike Srbije, opština Koceljeva, pripada ratarsko – stočarskom makroregionu (50 – 60 % udeo poljoprivredne površine u ukupnoj površini), slabe šumovitosti, sa ispodprosečnom gustinom naseljenosti od 50 – 74 stanovnika/ha i spada u neurbanizovanu sredinu. Ukupan broj registrovanih poljoprivrednih gazdinstava na teritoriji opštine Koceljeva iznosi 2.419 [11].

### Proračun o količinama otpadne ambalaže od pesticida

Od ukupno obradive poljoprivredne površine njive zauzimaju **13.820 ha**. Za tretiranje poljoprivrednih kultura koriste se pretežno pesticidi ambalaže oblika džakova i plastičnih flaša:

- Džakovi veštačko đubriva (prosečno 400g/ha) – 6 džakova
- Ambalaža od pesticida (prosečno 350g/ha) – 7 plastičnih flaša

$$13.820 \text{ ha} * 750 \text{ g} (0,75 \text{ kg}) = \mathbf{10.365 \text{ kg/god}}$$

Voćnjaci zauzimaju površinu od **1.601 ha**. Za njihovo tretiranje pretežno se koriste pesticidi ambalaže oblika džakova i plastičnih flasa:

- Džakovi veštačkog đubriva (prosečno 300g/ha) – 6 džakova
- Ambalaža od pesticida (prosečno 300/ha) – 7 plastičnih flaša

$$1.601 \text{ ha} * 600 \text{ g} (0,6 \text{ kg}) = \mathbf{960,6 \text{ kg/god}}$$

Zaključak: Ukupna količina otpadne ambalaže od pesticida za tretiranje poljoprivrednih i voćarskih kultura iznosi **11.325,6 kg/ god**.

Na celoj teritoriji opštine Koceljeva, postoji problem „divljih“ smetlišta, posebno seoska područja koja nisu obuhvaćena organizovanim sakupljanjem otpada. Otpad se nekontrolisano baca pored puteva i saobraćajnica, u priobalju reke i kanala za odvodnjavanje. Uzrok nastalog zagađenja su nesavesni pojedinci.



Slika 3. Primeri nesavesnog odlaganja otpadne ambalaže od pesticida

## 8. ZAKLJUČAK

U ovom radu su opisane količine pesticida u svetu, ali i u Srbiji, na koji način se pravilno tretira upotrebljena ambalaža od pesticida. Obrađena je i studija slučaja sa ciljem predstavljanja ukupno prodatih količina pesticida na teritoriji opštine Koceljeva, načina odlaganja otpadne ambalaže, kao i proračuna ukupnih količina ambalažnog otpada.

Veliki problem predstavlja sakupljanje i vraćanje upotrebljene ambalaže. Takođe, problem predstavljaju i divlja smetlišta. Nažalost, veliki broj nesavesnih poljoprivrednika ambalažu odlaze „gde stigne“ a to najčešće završi u koritu reke Tamnave.

Sakupljanje, odlaganje i tretiranje ambalaže od pesticida je „zapostavljeno“ u našoj zemlji. Potrebno je pre svega podići svest ljudi o značaju i uticaju otpadne ambalaže na životnu sredinu, ali i na zdravlje ljudi.

## 9. LITERATURA

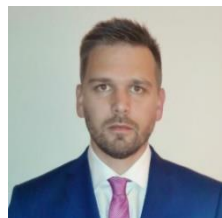
- [1] G. S. Gruzdyev (Ed.) 1988., The Chemical Protection of Plants, 2nd Ed., Mir Publishers, Moscow;
- [2] J. De Witt (Ed.), 2002., Private Pesticide Applicator Study Guide, 1st Ed., Iowa State University, Ames;
- [3] K. Lobin, V.C. Jaunky, V Ramesh. 2017. , A Review of Pesticide use in EU and African Countries and Associated Polices. In: Proceedings of 120th The IIER international conference, Port Louis, Mauritius, pp 44–50;
- [4] European Communities, 2007., EU Policy for a sustainable use of pesticides, The story behind the Strategy;
- [5] <https://www.secpa.rs/regulativa/eu-propisi>
- [6] <https://www.secpa.rs/regulativa/nacionalni-propisi>
- [7] <https://www.secpa.rs/ambalazni-otpad/pravilno-postupanje-sa-ambalazom>

- [8] Food and Agriculture Organization of the United Nations, May 2008., International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides, Guidelines on Management Options for Empty Pesticide Containers;
- [9] <https://www.agromedia.rs/blog/agrokutak/secpa-eko-model-bezbedno-uklonite-ambalazu-hemijskih-sredstava/>
- [10] Zorica Isoski, 2011., Lokalni plan upravljanja komunalnim otpadom opštine Koceljeva
- [11] [http://www.koceljeva.gov.rs/index\\_files/htm/poljopri\\_vreda.htm](http://www.koceljeva.gov.rs/index_files/htm/poljopri_vreda.htm)

## Kratka biografija



**Marina Vasić** rođena je 19. septembra 1997. godine u Šapcu. Završila je srednju ekonomsku školu u Koceljevi 2016. godine. Fakultet tehničkih nauka, smer inženjerstvo zaštite životne sredine je upisala 2016. godine a osnovne akademske studije završila 2020. godine. Master studije na Fakultetu tehničkih nauka, smer inženjerstvo zaštite životne sredine, je upisala 2020. godine.



**Bojan Batinić** (1981) je vanredni profesor na Fakultetu tehničkih nauka - Departmanu za inženjerstvo zaštite životne sredine u Novom Sadu. Dosadašnji naučno-istraživački rad orijentisan je na analizu fizičko-hemijskih karakteristika komunalnog otpada, modelovanje i projekciju budućih karakteristika otpada, analizu sistema sakupljanja i transporta otpada, mogućnosti iskorišćenja posebnih tokova otpada i sl. Stečena stručna znanja implementirao je kroz učestvovanje na preko 35 projekata saradnje sa privredom iz oblasti zaštite životne sredine i upravljanja otpadom. Rezultate svog naučno istraživačkog rada publikovao je kroz 13 radova u međunarodnim časopisima sa SCI liste, kao i preko 50 saopštenja na skupovima međunarodnog i nacionalnog značaja.