

**СИСТЕМ УПРАВЉАЊА ИСТРОШЕНИМ БАТЕРИЈАМА И АКУМУЛАТОРИМА У ОПШТИНАМА БОРСКОГ ОКРУГА****USED BATTERIES MANAGEMENT SYSTEM IN MUNICIPALITIES OF THE BOR DISTRICT**

Даница Милошевић, Бојан Батинић, Факултет техничких наука, Нови Сад

**Област –ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

**Кратак садржај:** Приказани су модели сакупљања батерија и акумулатора како у појединим земљама Европе тако и код нас, као и садашња пракса у општинама Борског округа.

**Кључне речи:** батерије и акумулатори, управљање батеријама и акумулаторима, процес сакупљања, складиштење, рециклажа

**Abstract:** Models of accumulation of batteries and accumulators in some countries of Europe as well as in our country, as well as current practice in the municipalities of the Bor district are presented.

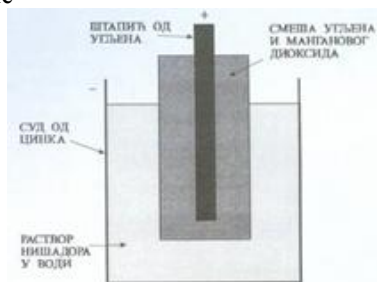
**Keywords:** batteries and accumulators, battery and accumulator management, collection process, storage, recycling

**1. УВОД**

Свака батерија и акумулатор који више нису употребљиви постају опасан отпад који се мора збринети на одговарајући, безбедан начин по животну средину и самим тим по здравље људи. Како су отпадне батерије и акумулатори специфичан отпад са опасним карактеристикама, као што је већ поменуто, овом специфичном врстом отпада је потребно посебно управљати.

**2. ОСНОВНА СВОЈСТВА БАТЕРИЈА**

Батерије раде тако што претварају хемијску енергију у електричну енергију кроз реакције електрохемијског пражњења. Батерије су састављене од једне или више ћелија, од којих свака садржи позитивну электроду, негативну электроду, сепаратор и електролит. Ћелије се могу поделити у две главне класе: примарне и секундарне



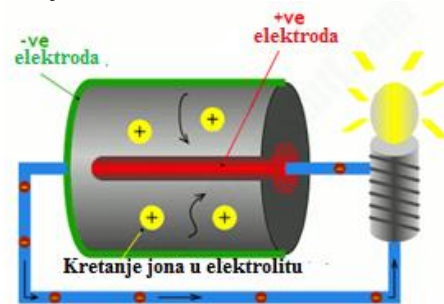
Слика 2.1. Пресек батерије

**НАПОМЕНА:**

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био доц. др Бојан Батинић.

**2.1. Поступак рада батерије**

Позитивни терминал батерије повезан је са позитивном електродом која је углавном скривена унутар батерије. Ми то зовемо катода. Спољни и доњи део батерије чине негативни терминал, или негативна електрода, која се назива анода и обојена је зеленом бојом на слици 2.2. Жица за спајање је представљена плавом линијом.



Слика 2.2. Проток електрона у спољашњем кругу

**2.2. Карактеристике батерија**

При одабиру батерије треба узети у обзир следеће карактеристике батерије: Тип, волтажа, крива пражњења, капацитет, густина енергије, специфична густина енергије, густина снаге, температурна зависност, сервисни век, физички захтеви, циклус пуњења/пражњења, животни век, цена, способност дубоког пражњења, апликацијски захтеви.

**3. СВОЈСТВА АКУМУЛАТОРА**

Акумулатор је проналазак Француза Гастона Плантеа настао још 1859. године. Но, иако су до тада већ постојале различите врсте извора струје, Планте се сетио да урони оловне електроде у електролит (разређену киселину) створивши тако акумулатор који се могао пунити. Тако је још средином прошлог века настала батерија какву, иако прилично измењену, користимо и у данашњим аутомобилима.

**3.1. Повратност акумулатора**

Показатељ који изражава степен рециклаже акумулатора је повратност ка рециклажи тј. процентуални однос рециклираних акумулатора ка свим израђеним акумулаторима у датом року. Ова повратност може се веома егзактно утврдити. У развијеним земљама запада ова вредност се официјално износи између 75-95% и често је

подржавана не тржишним начином, на пример рециклажним порезом. Прва земља која је применила овакав начин рециклажног пореза је Шведска.

#### 4. КОЛИЧИНА БАТЕРИЈА И АКУМУЛАТОРА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

Табела 4.1. Количина акумулатора и батерија стављених на тржиште у 2015. години

	Укупна количина (t)
Стартери	9.761.43
Преносне батерије и акумулатори	581.99
Индустријске батерије и акумулатори	2.609.22
Укупно	12.952.64

#### 5. ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА У ОБЛАСТИ УПРАВЉАЊА БАТЕРИЈАМА И АКУМУЛАТОРИМА

##### 5.1 Законодавство ЕУ у области управљања батеријама и акумулаторима

Директива Савета 2006/66/EZ о батеријама и акумулаторима који садрже опасне супстанце има за циљ приближавање закона о преради и контролисаном одлагању коришћених батерија и акумулатора. Директива дефинише редукацију садржаја тешких метала. Поред неопходних мера Директива о акумулаторима и батеријама забрањује стављање на тржиште манганских алкалних батерија, намењених продуженој употреби у екстремним условима који садрже преко 0.025 % од тежине живе. Такође се забрањује стављање на тржиште било којих других облика алкалних батерија које садрже преко 0.025 % тежине живе.

##### 5.2. Законодавство Републике Србије у области управљања батеријама и акумулаторима

###### 5.2.1. Закон о управљању отпадом

Чланом 47. поменутог закона забрањен је промет батерија и акумулатора који садржи више од 0,0005 масених живе.

Изузетно од става 1 овог члана, може бити дозвољен промет дугмастких батерија и батерија које се састоје од комбинација дугмастких батерија са садржајем не већим од 2 % масених живе. Забрањен је промет преносивих батерија и акумулатора, укључујући оне који су уграђени у уређаје, који садрже више од 0,002% масених кадмијума, осим оних које се користе у сигурносним и алармним системима, медицинској опреми, или бежичним електричним алатима, ако овим законом није друкчије одређено.

###### 5.2.2. Правилник о начину и поступку управљања истрошеним батеријама и акумулаторима

Правилником се ближе прописује садржина и изглед ознака на батеријама, дугмастим батеријама и акумулаторима према садржају опасних материја, начин и поступак управљања истрошеним батеријама и акумулаторима, као и уређајима са уграђеним батеријама и акумулаторима.

#### 6. ПОСТУПАЊЕ СА ИСТРОШЕНИМ БАТЕРИЈАМА И АКУМУЛАТОРИМА У СКЛАДУ СА ЗАКОНСКОМ РЕГУЛАТИВОМ

Управљање истрошеним батеријама и акумулаторима је скуп мера и активности које обухватају: сакупљање, транспорт, складиштење, разврставање, третман, рециклажу и одлагање остатака након третмана и рециклаже отпадних батерија и акумулатора.

##### 6.1. Правилно означавање батерија и акумулатора

Батерије и акумулатори означавају се у складу са садржајем опасних материја које их чине (обично су то жива, кадмијум и олово). Ознака да је истрошене батерије и акумулаторе потребно одвојено сакупљати (тзв. знак за одвојено сакупљање истрошених батерија и акумулатора) представља знак прецртаног контејнера са точковима, којим се означава одвојено сакупљање свих отпадних батерија и акумулатора.

##### 6.2. Прикупљање и складиштење истрошених батерија и акумулатора

Произвођачи и увозници батерија и акумулатора морају да воде евиденцију и чувају податке о количини произведених или увезених батерија, акумулатора, или опреме у коју су они уграђени. Продавац (трговац у продајном објекту батерија, акумулатора или опреме у коју су они уграђени) предаје сакупљене истрошене батерије и акумулаторе сакупљачу или предузећу које врши складиштење или предузећу које врши третман истрошених батерија и акумулатора. Том приликом је потребно сачинити и попунити Документ о кретању опасног отпада.

##### 6.3. Третман и рециклажа истрошених батерија и акумулатора

- Рециклажа 65% просечне масе оловних батерија и акумулатора, укључујући рециклажу садржаја олова у највећој мери која је технички и технолошки изводљива, на површинама са одговарајућом непропусном подлогом, уз избегавање прекомерних трошкова;
- Рециклажа 75% просечне масе никл-кадмијумских батерија и акумулатора, укључујући рециклажу садржаја кадмијума у највећој мери која је технички и технолошки изводљива, уз избегавање прекомерних трошкова;
- Рециклажа 50% просечне масе осталих истрошених батерија и акумулатора.

##### 6.4. Прикупљање и складиштење истрошених батерија и акумулатора

У циљу успостављања система управљања истрошеним батеријама и акумулаторима, у складу са Националном стратегијом управљања отпадом, одређене су следеће стопе сакупљања истрошених батерија и акумулатора на територији Републике Србије:

- 1) до 31. децембра 2012. године – најмање 25% стопе сакупљања батерија и акумулатора;
- 2) до 31. децембра 2016. године – најмање 45% стопе сакупљања батерија и акумулатора;

## **7. СИСТЕМ УПРАВЉАЊА БАТЕРИЈАМА И АКУМУЛАТОРИМА У ЗЕМЉАМА ЕУ**

У Шведској, произвођачи и увозници батерија и акумулатора плаћају таксу Националној дирекцији за заштиту животне средине од чега се формира фонд из кога се финансира сакупљање истрошених батерија и акумулатора, транспорт до места за складиштење или погона за рециклажу, информисање купаца о последицама неконтролисаног одлагања као и економским погодностима организоване политике одлагања истрошених акумулатора

У Финској се годишње скупи 100% истрошених акумулатора, мада се рециклажа не врши у Финској, већ се акумулатори извозе у земље чланице Европске Уније.

У Немачкој постоји обавеза да трговци и произвођачи прихвате истрошене акумулаторе и батерије од корисника. На овај начин у Немачкој се прикупи око 90% истрошених оловних акумулатора и сви се рециклирају.

## **8. ПРИКУПЉАЊЕ, СОРТИРАЊЕ И ТРАНСПОРТ БАТЕРИЈА И АКУМУЛАТОРА**

### **8.1. Систем прикупљања и транспорт**

Адекватно прикупљање отпадног олова и манипулисање са њим постиже се специјалном врстом контејнера. Контејнери морају бити тестирани, као што морају и садржати све особине за сигурно прикупљање (чврстоћу, непропустљивост, адекватно затварање, отпорност на сумпорну киселину, специјалне шасије, механизме за манипулацију и прахњење).

### **8.2. Сортирање батерија и акумулатора**

Свака батерија и акумулатор пре самог процеса рециклирања мора бити сортирана, односно, разврстана како би се избегло унакрсно загађивање. Сортирање се врши на основу састава саме батерије односно акумулатора. У неким подручјима сортирање је још увек мануелно док је у развијеним земљама овакав процес аутоматизован.

## **9. ТОКОВИ УПРАВЉАЊА ОДЛАГАЊЕМ БАТЕРИЈА И АКУМУЛАТОРА У СРБИЈИ**

Потребна је брза израда регулативе на националном нивоу која ће поспешити одвојено скупљање батерија на јавним местима и на нивоу домаћинства као и свих привредних субјеката и престанак њиховог одлагања на депонијама.

Акумулатори се могу рециклирати и постоје компаније у Србији које се тиме баве. Највећи купац старих акумулатора као секундарне сировине је фабрика акумулатора „Сомбор АД“ чији је капацитет производње преко милион батерија акумулатора на годишњем нивоу.

## **10. САДАШЊА ПРАКСА У ОБЛАСТИ УПРАВЉАЊА ИСТРОШЕНИМ БАТЕРИЈАМА И АКУМУЛАТОРИМА БОРСКОГ ОКРУГА**

Одлагање отпада у општинама на територији Борског округа нема битних разлика према степену опремљености и организованости комуналних предузећа, од општине до општине. Свака од општина одлаже отпад

на једној локацији утврђеној одлуком органа локалне самоуправе, док се у селима отпад махом одлаже на тзв. „дивљим“ депонијама. Иако су и у многим сеоским насељима локације одређене одлуком локалних органа управе (месне заједнице) ипак се, углавном, могу сматрати нелегалним јер се не поштује ни минимум мера заштите околине.

Отпадне батерије из домаћинства најчешће заврше на градској или дивљим депонијама, а коришћене акумулаторе углавном прикупе сакупљачи секундарних сировина ради рециклаже.

### **10.1. Општина Бор**

У општини Бор не постоји нити један регистровани генератор за прикупљање опасног отпада.

Стручна служба општине Бор је дала подршку иницијативи еколошкој НВО у прикупљању никел-кадмијумских батерија за грађанство, укључујући и децу кроз наставак еколошке едукације и обезбеђење њиховог транспорта преко ЈКП до фирми које врше рециклажу.

### **10.2. Општина Кладово**

С обзиром да нема контроле врста отпада које се одлажу на депонију, са комуналним отпадом одлажу се и кланични и опасан отпад. Не постоји установљен и развијен систем обуке и јачања јавне свести за решавање проблема отпада, како комуналног тако и опасног отпада.

### **10.3. Општина Мајданпек**

Не постоји никаква евиденција о врстама отпада који се депонује, тако да се на депонији са комуналним отпадом одлажу и медицински, кланични и опасан отпад. Опасан отпад се неконтролисано одлаже и на бројне дивље депоније поред путева, пољопривредног земљишта, јавних и стамбених објеката, на зеленим површинама у граду, поред потока и река, у границама НП „Ђердап“ и на другим неприпремљеним местима.

### **10.4. Општина Неготин**

У општини Неготин постоје две локације депоновања отпада ЈКП „Бадњево“ на којима се не генерише опасан отпад. Опасан отпад се одлаже на дивљим депонијама како у граду тако и у сеоским месним заједницама.

У месној заједници Штубик, постојао је оператер за сакупљање и даљи транспорт батерија и акумулатора. Због неадекватних услова за складиштење и њихов транспорт ова фирма је изгубила дозволу тако да сада на територији општине Неготин не постоји организовано одлагање ове врсте отпада. У Неготину постоје нерегистровани генератори сакупљања батерија и акумулатора попут продавнице аутоделова, ауто-сервиси, и физичка лица.

## **11. СИСТЕМ УПРАВЉАЊА ИСТРОШЕНИМ БАТЕРИЈАМА И АКУМУЛАТОРИМА У ОПШТИНАМА БОРСКОГ ОКРУГА**

### **11.1. Основни подаци Борског округа**

Борски управни округ налази се у источној Србији.

## 11.2. План управљања истрошеним батеријама и акумулаторима у Борском округу

У складу са одредбама Директиве, обавеза општина је:

- да развије програм едукације запослених у вези са батеријама и акумулаторима;
- да забрани и онемогући коришћење батерија и акумулатора са више од 0,0005% живе;
- да изради план посебног сакупљања потрошених батерија и акумулатора;
- да води евиденцију о набављеним, утрошеним и сакупљеним батеријама и акумулаторима;
- у складу са планом, да обезбеди услове за сакупљање и привремено чување утрошених батерија и акумулатора;
- по успостављању тржишта секундарним сировинама, да организује службу која би се бавила предходним активностима, као и продајом ових секундарних сировина;

## 11.3. План сакупљања истрошених батерија и акумулатора у Борском округу

### 11.3.1. Сакупљање истрошених батерија у Борском округу

Успостављање система сакупљања старих батерија подразумева:

- На локацијама генерисања (ауто сервис, продавнице ауто делова, трговине, туристичке локације и сл.) постављаће се наменске посебно означене посуде за сакупљање старих батерија;
- Генератори ове врсте отпада ће бити дужни да одвојено одлажу старе батерије у посебне посуде, које ће се након попуњавања капацитета празнити у центру за сакупљање истрошених батерија и акумулатора у посебном контејнеру, где ће се привремено одлагати, до уступања сакупљачу који ће коначно третирати ову врсту отпада.
- Спровести акције едукације грађана о штети коју може да учини неадекватно поступање са овом врстом отпада.
- Акцију сакупљања старих батерија пратиће јавна кампања - одређује се одговорно лице које одређује динамику пражњења посуда за сакупљање старих батерија, односно позива мобилну екипу која транспортује посуде са старим батеријама до центра за сакупљање

### 11.3.2. Сакупљање истрошених акумулатора у Борском округу

Овим Планом предвиђено је сакупљање истрошених акумулатора у свакој општини Борског округа у Центру за сакупљање истрошених батерија и акумулатора. Стари акумулатори имају комерцијалну вредност и потражња на тржишту је велика. Основни генератори у општинама биће: продавнице ауто-делова, ауто-сервиси, и остала правна и физичка лица. Сакупљање старих акумулатора из насеља обавља се мобилном екипом (возило са каросеријом) у кампањским акцијама (месечне или двомесечне кампањске акције). Такође грађани односно правна и физичка лица могу сами донети стари акумулатор у центар за сакупљање истрошених батерија и акумулатора. Услуга одношења и привременог складиштења је бесплатна услуга.

## 12. ЗАКЉУЧАК

Сарадња општина Борског округа у области управљања истрошеним батеријама и акумулаторима је остварена и као први резултат ове сарадње је рад на реализацији планске документације: Регионални план управљања отпадом за град Зајечар и општине Бољевац, Бор, Кладово, Мајданпек, Неготин и Књажевац, 2018. године. У сваком случају чиста и незагађена околина, у будућности ће бити предност сваке државе која озбиљно и темељно размишља о здравим условима и средини, у којима ће живети неке нове генерације.

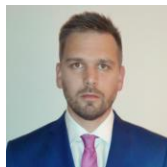
## 13. ЛИТЕРАТУРА

- [1] М. Бековић, И. Мемешевић: „Електрохемијски извор електричне енергије и пуњачи акумулатора, Војноиздавачки завод, Београд, 1983.
- [2] Агенција за заштиту животне средине, [www.sepa.gov.rs/download/NRIZ\\_podaci/PTO2015.pdf](http://www.sepa.gov.rs/download/NRIZ_podaci/PTO2015.pdf)
- [3] Регионални план управљања отпадом за град Зајечар и општине Бољевац, Бор, Кладово, Мајданпек, Неготин и Књажевац, 2018
- [4] Закон о управљању отпадом, („Сл. гласник РС”, бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016 и 95/2018 - др. закон)
- [5] Правилник о начину и поступку управљања истрошеним батеријама и акумулаторима („Сл.гласник РС”, бр. 86/2010)
- [6] Правилник о начину и поступку управљања истрошеним батеријама и акумулаторима („Сл. гласник РС“, број 88/2010)
- [7] Б. Јовановић, Д. Петровић, Д. Јекић, С. Међо: „Поступање са батеријама и акумулаторима на крају животног века”, Infoteh, Јахорина, 2012

### Кратка биографија:



**Даница Милошевић** рођена је у Неготину 1993. године. Звање дипломираног инжењера заштите животне средине стекла је 2016. године.



**Бојан Батинић** рођен је 1981. године у Загребу. Мастер студије на студијском програму инжењерство заштите животне средине на Факултету техничких наука из Новог Сада је завршио 2008. Докторирао је 2015. године на Факултету техничких наука и исте године изабран је у звање Доцента..