

Оригинални научни рад

628.44(497.11)

АНАЛИЗА ЛОКАЦИЈЕ ДЕПОНИЈЕ ОТПАДА У ЛОЗНИЦИ

*Дејан Божовић¹**

*Географски факултет Универзитета у Београду

Апстракт: Предмет рада је градска депонија комуналног и индустријског отпада у Лозници, тачније њена локација и утицај на животну средину. Истраживање је изведено са циљем да се укаже на последице непажљиве и непотпуне евалуације услова за лоцирање депоније на примеру Лознице. Поред тога што је лоцирана у алувијалној равни Дрине, депонија је постављена нормално на правац дувања доминантног ветра, што знатно утиче на дисперзију дима и мириса са депоније. Предео на ком је лоцирана депонија угрожен је поплавним и подземним водама и доминантним ветром, али је несумњиво и околна средина угрожена негативним дејством полутаната у новонасталом систему. Резултати лабораторијске анализе указују на постепен процес контаминације земљишта тешким металима из депоније, као и на генерални правац кретања загађења, од југозапада ка североистоку. Због тога је неопходно извршити санацију и рекултивацију депоније и прећи на систем регионалног депоновања отпада.

Кључне речи: депонија, Лозница, дисперзивност, загађење, мере заштите

Увод

Предмет рада је градска депонија комуналног и индустријског отпада у Лозници, тачније њена локација. Циљ истраживања је да се, кроз спроведену вишекритеријумску анализу утицаја депоније у Лозници, укаже, на значај примене географског знања при одређивању локације депоније отпадних материја, с обзиром на то да последице непотпуне анализе локације депоније могу бити фаталне по животну средину.

Анализом стања животне средине на територији општине Лозница бавило се више аутора, али проблему отпада није посвећивана посебна пажња, иако је констатовано да је то највећи еколошки проблем у општини. При анализи стања животне средине на подручју општине Лозница (Филиповић, Обрадовић, 2007) нису узети у обзир резултати истраживања изведеног 2004. године у оквиру образовног програма геологије у Истраживачкој станици Петница, а које се односи на анализу тешких

¹ dejanb.sr@gmail.com

метала у пољопривредном земљишту околине депоније у Лозници (Божовић, Марковић, 2004).

Неогени седименти су били предмет проучавања Ј. Жујовића (1893) и П. С. Павловића (1898). За ово истраживање су од посебног значаја хидрогеолошка истраживања чији су резултати дефинисали фреатску издан у њеном алувиону као значајан стратешки водни ресурс (Филиповић, 1996).

Утицај градске депоније комуналног и индустријског отпада на пољопривредно земљиште до сада није истраживан. Контролу квалитета воде реке Дрине и отпадних вода вршила је раније централна лабораторија ХИ „Вискоза“. Она је такође мерила интензитет емисије CS_2 (који је емитован у атмосферу) и $NaOH$ (који је испуштан преко канала отпадних вода у Дрину) радом хемијске индустрије (Извештаји ХИ „Вискоза“, 1990).

Иако је у Републици Србији успостављен нови законодавни оквир за управљање отпадом (Закон о управљању отпадом, „Службени гласник РС“, бр. 36/09), до доношења нових подзаконских прописа примењиваће се прописи донети на основу раније важећег закона (за овај рад је од значаја споменути Правилник о критеријумима за одређивање локације и уређење депонија отпадних материја ("Сл. гласник РС", бр. 54/92)). Неке од одредаба овог Правилника битне за предмет истраживања су следеће: депонија се не може лоцирати уз реку; она мора бити обезбеђена слојем глине или пластичном фолијом ако је лоцирана на пропустљивом терену; при лоцирању депоније морају се узети у обзир подаци о метеоролошким карактеристикама од значаја за лоцирање депоније, и др.

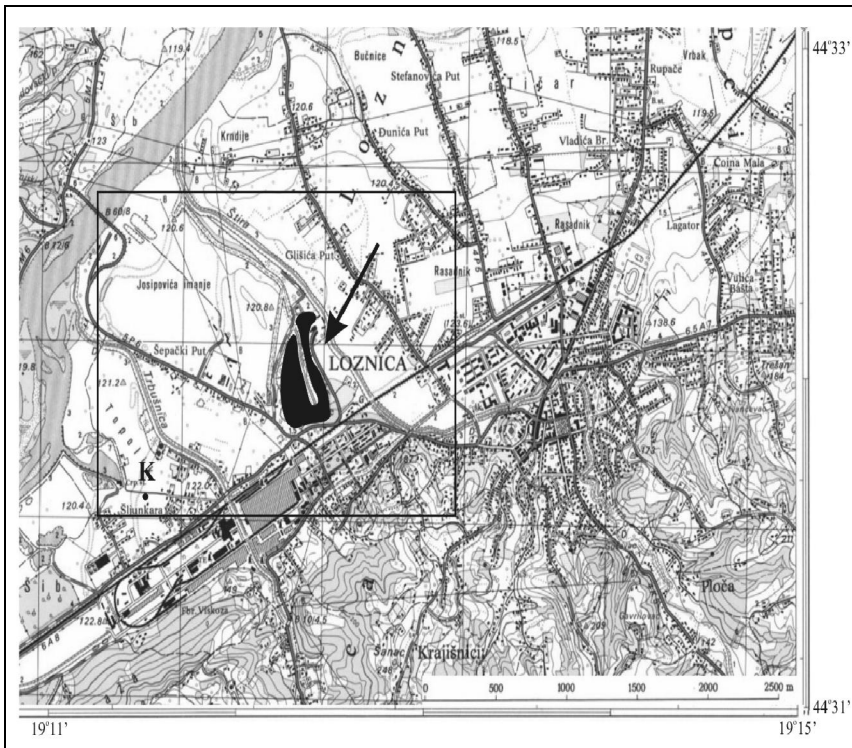
Усклађеност националних прописа за управљање отпадом са законодавством ЕУ била је предмет истраживања Д. Савић (2009), која је констатовала да транспоноване европског у домаће законодавство не подразумева само пуко преписивање законских аката, већ и механизме за њихову успешну имплементацију и примену (Савић, 2009).

Према техничким и оперативним захтевима Директиве 99/31/ЕС о депонијама отпада, неопходно је да се у Републици Србији успоставе регионалне санитарне депоније за сваки регион, а да се постојећа сметлишта перманентно затварају, а загађене локације рекултивишу (Савић, 2009). Савремена технологија депоновања подразумева постојање: заштитне прекривке, композитног прекривног система, радне површине

депоније, система за сакупљање процедурних вода и композитног заштитног система (Директива Савета Европе 99/31/ЕС о депонијама отпада, 1999).

Материјал и методе

Истраживано подручје се налази у северозападном делу Србије. У ужем смислу, то је депонија комуналног отпада, којом, од свог оснивања (1968. године), управља К.Ј.П. „Наш дом“. Депонија се простире на око 8,7 хектара, на југозападној периферији града Лознице, уз леву обалу реке Штире (Скица 1). Пресеца је интерна саобраћајница, на коју се приступа са Јавног државног пута I реда М-4.



Скица 1: Положај депоније у Лозници
(извор основе: ТК Секција Бијељина 3-4, ВГИ, 1976)

У катастарском смислу, депонија је део јавног грађевинског земљишта општине чија површина износи 466,1 ha, па је њен удео у укупној површини јавног грађевинског земљишта 1,87% (Група аутора, 2006). Сакупљањем чврстог комуналног отпада обухваћено је 15% територије

општине Лозница (град и приградска насеља), односно 50% општинског становништва, као и општине Мали Зворник, Љубовија и Крупањ (Лукић, 2009). Зона обавезног прикупљања смећа се константно шири, што резултира и константним ширењем површине депоније.

Депонија се, поред своје основне улоге за одлагање комуналног отпада, дужи низ година користила као одлагалиште пепела и шљаке из термоелектране и топлане у саставу хемијске индустрије „Вискоза“. Дугогодишње одлагање пепела резултирало је појавом два локалитета: Старо и Ново пепелиште, који су спојени са данашњом депонијом комуналног отпада. Депонована је и значајна количина индустријског муља из канала отпадних вода хемијске индустрије, приликом његовог чишћења осамдесетих година прошлог века. Све ове врсте отпада садрже разне тешке метале који представљају потенцијално велику опасност по живи свет.

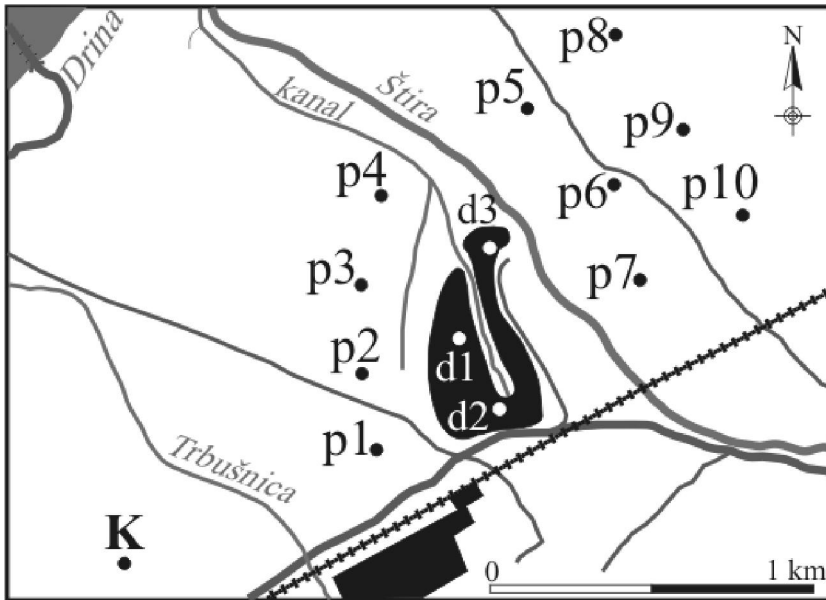
Стање на депонији је незадовољавајуће. Отпад који се одлаже није изолован од контакта са околном средином, односно није заштићен слојем глине и не постоји оквир депоније од глине или фолије. На депонији не постоји постројење за третирање оцедних вода, па оне директно долазе у контакт са површинским токовима и изданском водом која се користи за водоснабдевање Лознице. Такође, на депонији не постоји систем за одвођење депонијског биогаса, те постоји велика опасност од експлозије. Мерење отпада који се одлаже није заступљено. Одвајање отпада је констатовано, али у неорганизованом облику. Наиме, мала група грађана сакупља алуминијумску амбалажу, пластику и целофан. Из овога следи да се пре може говорити о градском сметлишту, него о градској депонији комуналног отпада. Најближа група кућа удаљена је од депоније максимално 250 m, а центар града око 1 km.

С обзиром на то да је иницијални предео на коме је лоцирана депонија битно измењен, у овом случају се говори о новонасталом, природно-антропогеном пределу. У оваквом систему влада стање ентропије, која значи:

- Потенцијално изазивање клизишних процеса;
- Потенцијално загађење подземних и површинских вода;
- Загађење ваздуха и промена микро- и мезоклиме;
- Девастацију педолошког покривача;
- Нарушавање биодиверзитета;
- Стварање проблема естетске природе (Милошевић, Маркићевић, 2003).

Мултикритеријумска анализа локације депоније у обзир узима геоморфологију, ружу ветрова и дисперзивност терена. При анализи утицаја околне средине на детерминисање микролокације депоније дат је примарни значај алувијалној равни, као истакнутом геоморфолошком облику и ружи ветрова за истраживано подручје. Ружа ветрова направљена је коришћењем Метеоролошких годишњака РХМЗ, и то података о честини ветрова за станицу Лозница, за период 1966 –1985. година.

Коначним закључцима о неадекватном позиционирању депоније потпомогли су и резултати испитивања квалитета земљишта, добијени 2004. године применом стандардне методе анализе земљишта на атомском апсорпционом спектрофотометру (Божовић, Марковић, 2004). При овом истраживању утврђена је мрежа профила, која је постављена дуж правца југозапад-североисток (Скица 2).



Скица 2: Депонија са профилима узорковања

Узорци су узети са дубине од 25 до 40 cm. Укупно је узето 14 узорака, од чега три на депонији: d1 – старо пепелиште (пепео и шљака депоновани до 1989. године) – узорак пепела; d2 – ново пепелиште – узорак пепела и d3 – комунални отпад – узорак земљишта. Изван депоније узимани су узорци пољопривредног земљишта на удаљености од: 200 m (узорци p1-p4); 400 m (узорци p5-p7) и 800 m (узорци p8-p10). Контролни узорак изван утицаја

загађивача (К), узет је на удаљености од 1.250 m југозападно од депоније, у правцу супротном од кретања загађења, ради утврђивања вредности позадинских концентрација тешких метала.

Теренски рад је поред узорковања земљишта (2004) обухватио и примену методе опсервације и фотографисање, док се кабинетски рад састојао из обраде података сакупљених на терену и обраде литературних података.

Резултати и дискусија

Опсервацијом је утврђено да су подручје депоније и околина део алувијалне равни Дрине, коју чине флувијални наноси састављени од дебелих квартарних наслага представљени порозним седиментима – шљунковима и песковима.

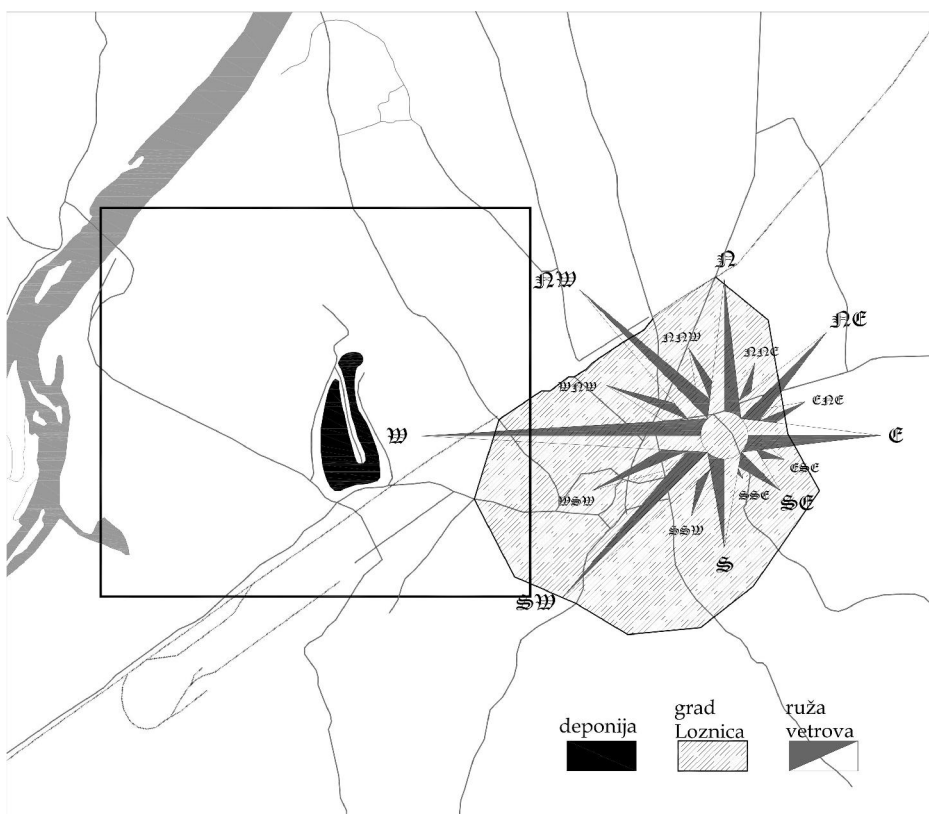
Иако задовољавају захтев транспортне доступности, алувијалне равни су, са становишта дисперзивности средине, изразито неповољне локације за депоновање отпада. Наиме, новонастали систем предео-депонија је самим лоцирањем у алувијалној равни изложен угрожености поплавним и подземним водама. Шљункови и пескови, који изграђују алувијалну раван, имају изванредне хидрогеолошке колекторске особине па је у њима формирана богата фреатска издан. Градијент изданске воде прати рељефне контуре, а њен правац кретања поклапа се са током Дрине (југозапад-североисток). Ниво подземне воде варира при променама водостаја реке Дрине са којом је у директној хидрауличкој вези. Најчешће је на малој дубини, између 1 и 2 m, па стога постоји велика опасност од загађења са површине (Филиповић, 1996).

Доминантан ветар у Лозници дува из правца запада и југозапада (Скица 3). Овом правцу одговара и правац Јавног државног пута I реда М-4, поред ког је лоцирана депонија. Дакле, поред тога што је лоцирана у алувијалној равни Дрине, депонија је постављена низ ветар у односу на градско подручје Лознице (Скица 3), што знатно утиче на дисперзију дима и мириса са депоније.

С обзиром на то да отпад није покривен заштитним слојем и да оквир депоније од глине или пластичне фолије не постоји, омогућено је директно разлагање отпада под утицајем падавина. Тако оцедне воде долазе у контакт са водом прве издани и водама Штире и Дрине. Овим се проблем физичке дисперзивности стапа са проблемима хемијске и биолошке дисперзивности, будући да је процеђивањем течне фазе из санитарних

поља омогућена хемијска контаминација подлоге и ширење заразних микроорганизама.

Из горе наведеног може се закључити да алувијалне равни имају елиминаторни значај при одређивању локације депоније, јер се одликују изразито високом дисперзивношћу. Ова чињеница је такође потврђена у истраживању геоморфолошких облика и процеса у функцији детерминисања микролокације депоније (Милошевић, Маркићевић, 2003).



Скица 3: Генерални приказ руже ветрова за Лозницу (1966 – 1985) и положаја депоније и градског подручја (Извор: РХМЗ и ВГИ, Београд).

Предео на ком је лоцирана депонија угрожен је поплавним и подземним водама и доминантним ветром, али је несумњиво и околна средина угрожена негативним дејством полутаната у новонасталој систему. Један од начина оцене утицаја депоније на околну средину јесте лабораторијска

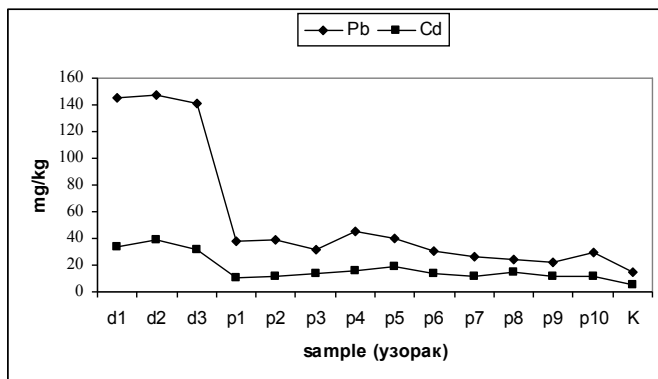
анализа тешких метала у пољопривредном земљишту околине депоније у Лозници. Резултати ове анализе приказани су у Табели 1.

Табела 1. Концентрације тешких метала (mg/kg)

	Zn	Pb	Fe	Cu	Ni	Cd	Cr	Mn	pH
	Максимално дозвољене вредности								
Узорак	700	50		600	500	15	500	1500	
d1	150,0	145,0	14700	189,0	88,5	33,2	155,0	482,0	8,7
d2	150,0	147,0	17800	209,0	94,0	39,3	201,0	697,0	8,6
d3	135,0	141,0	15600	191,0	75,6	31,6	178,0	498,0	8,7
p1	49,7	37,5	11100	55,5	39,9	10,1	67,5	252,0	7,1
p2	53,5	39,3	12900	61,9	39,0	11,7	61,2	252,0	7,2
p3	57,3	31,3	11500	69,6	42,4	13,4	77,3	279,0	7,0
p4	64,1	<u>45,4</u>	<u>13800</u>	63,4	<u>46,8</u>	15,5	<u>79,7</u>	<u>286,0</u>	7,6
p5	<u>77,9</u>	39,6	12000	68,2	45,7	<u>19,4</u>	74,3	273,0	7,5
p6	61,4	30,9	10000	67,3	43,4	14,2	69,6	259,0	7,3
p7	59,9	25,8	11000	65,5	41,1	12,1	73,2	267,0	7,5
p8	57,4	24,0	11900	<u>74,5</u>	39,7	14,4	76,0	277,0	7,0
p9	49,9	22,1	11800	63,2	37,2	11,6	71,9	244,0	7,4
p10	43,9	29,4	10700	67,9	37,5	11,4	62,1	263,0	7,2
K	<u>47,2</u>	<u>15,2</u>	<u>10000</u>	<u>53,3</u>	<u>39,9</u>	<u>5,47</u>	<u>61,1</u>	<u>235,0</u>	7,0

Извор: Божовић, Марковић, 2004. (прерађено)

У Табели 1 се може уочити да су концентрације свих метала у узорцима узетим на депонији знатно повећане у односу на вредности добијене код контролног узорка ван утицаја загађивача. Посебно се уочавају високе концентрације олова (скоро 10 пута веће) и кадмијума (до седам пута веће). Графички приказ промене концентрација олова и кадмијума дат је на Скици 4.



Скица 4: Графикон промене концентрација Pb и Cd

Може се закључити да су концентрације тешких метала у скоро свим узорцима знатно мање од максимално дозвољених. Међутим, добијене вредности су веће него на контролном узорку, што указује на постепен процес загађивања, нарочито у смеру генералног пада топографске површине, отицања фреатске издани и површинских токова, као и у смеру дувања најдоминантнијег ветра.

Иако је ово истраживање имало прелиминарни карактер, поткрепљује тврдњу да је депонија неадекватно лоцирана, те да конфигурација терена погодује ширењу загађивача на околну средину. Резултати приказани у Табели 1 такође указују на неопходност свеобухватне анализе утицаја бројних депонија на пољопривредно земљиште – један од стратешких ресурса наше земље.

Закључак

Анализом локације депоније отпада у Лозници утврђено је да је она постављена нормално на правац дувања западног и југозападног ветра, у алувијалној равни реке Дрине, која је изграђена од порозних седимената – пескова и шљункова и на којој је ниво фреатске издани веома близу површине. Такође је констатована близина површинских токова Штире и Дрине. Све ово указује на то да су, са становишта дисперзивноси средине, алувијалне равни изразито неповољне локације за депоновање отпада.

Концентрације тешких метала измерене у узорцима земљишта у депонији и изван ње, указале су на постепен процес загађења земљишта тешким металима из депоније, као и на генерални правац кретања загађења, југозапад-североисток. Овај правац подударан је са смером генералног пада топографске површине, отицања фреатске издани и површинских токова, као и са смером дувања доминантног ветра.

У смислу смањивања негативних утицаја на животну средину, неопходно је извршити санацију и рекултивацију депоније и прећи на систем регионалног депоновања отпада. Тиме би се испоштовали и захтеви Директиве Савета Европе 99/31/ЕС о депонијама отпада.

Одвајање отпада и рециклажа су недовољно развијени процеси не само на територији општине Лозница, већ и на читавој територији Републике Србије. Овакав однос према животној средини руши основна начела одрживог развоја јер се непланским нагомилавањем отпада и те како

доводи у питање квалитет живљења и опстанак будућих генерација. Због тога је потребно обезбедити институционално јачање служби за заштиту животне средине и подизање и јачање нивоа еколошке свести, информисања и образовања становништва о еколошким проблемима.

Истраживање је испунило очекивања будући да је указало на значај примене географског знања при одређивању локације депоније отпадних материја. Непажљива и непотпуна евалуација услова за лоцирање депоније у Лозници довела је до тога да проблем отпада представља највећи еколошки проблем у општини.

За комплетно сагледавање утицаја депоније на околну средину ипак је потребно извршити анализу тешких метала које апсорбују биљке, као и хемијску анализу квалитета површинских и подземних вода и одредити потенцијалну емисију гасова са депоније.

Раd примљен 11 октобра 2010; прихваћен 6 децембра 2010.

Литература

Божовић, Д. & Марковић, С. (2004). Тешки метали у пољопривредном земљишту околине депоније у Лозници. *Петничке свеске*, 57, 205-209.

Војногеографски институт. (1976). *Топографска карта, 1: 25 000, Лист Бијељина*. (Карта). Београд: Војногеографски институт.

Група аутора (2006): *Генерални план Лознице*. Лозница: Ј.П. „Урбоплан“.

Лукић, Н. (2009). *Извештај о затеченом стању на градској депонији у Лозници на дан 09.06.2009*. Министарство животне средине и просторног планирања, Одсек у Шапцу. Шабац.

Милошевић, В. М. & Маркићевић, М. (2003). Геоморфолошки процеси и облици у функцији детерминисања оптималне микролокације депоније. *Гласник српског географског друштва*, 83 (2), 87-99.

Републички хидрометеоролошки завод Србије. (1966-1985). *Метеоролошки годишњаци*. Београд: Републички хидрометеоролошки завод Србије.

Савић, Д. (2009). Европске еколошке вредности за добробит грађана Србије, са посебним освртом на праксу поступања са отпадом. *Европски стандарди у Србији*, 64-78.

Сарић, М. (1976). *Физиологија биљака*. Београд: Научна књига.

Службени гласник Републике Србије (1992). *Правилник о критеријумима за одређивање локације и уређење депонија отпадних материја*. Београд: Службени гласник Републике Србије бр. 54/92.

Службени гласник Републике Србије. (2009). *Закон о управљању отпадом*. Београд: Службени гласник Републике Србије бр. 36/09

Филиповић, Д. & Обрадовић, Д. (2007). Стање животне средине на територији општине Лозница – основ интегралне планске заштите. *Гласник српског географског друштва*, 87 (1), 163-172.

Филиповић, И. (1996). *Геолошке карактеристике и потенцијалност геолошких ресурса регије Мачва, Колубара и Подриње*. Београд: Геолошки завод Гемини.

Fischer, J. (1999). *Council Directive 99/31/EC on the landfill of waste*. Посећено 28. 10. 2010. на интернет страници: http://ec.europa.eu/environment/waste/landfill_index.htm

ХИ „Вискоза“. (1990). *Извештаји централне лабораторије ХИ „Вискоза“ о емисији загађујућих материја 1980-1990. године*. Лозница: ХИ „Вискоза“.