

# СЛУЖБЕНИ ЛИСТ

== Града Крагујевца ==

КРАГУЈЕВАЦ  
17. СЕПТЕМБАР 2010.

ГОДИНА XX  
БРОЈ 23

Скупштина града Крагујевца, на основу члана 32. став 1. тачка 20. а у вези члана 66. став 3 Закона о локалној самоуправи ("Службени гласник РС", број 129/07), члана 22. став 1. тачка 52. у вези члана 16. тачка 11. Статута града Крагујевца ("Службени лист града Крагујевца", број 18/08 и 10/09), на седници одржаној дана 17.09.2010. године, донела је

## О Д Л У К У

о усвајању Локалног еколошког акционог плана града Крагујевца

**I** Усваја се Локални еколошки акциони план града Крагујевца у тексту који је саставни део ове Одлуке.

**II** Ова одлука ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у "Службеном листу града Крагујевца".

СКУПШТИНА ГРАДА КРАГУЈЕВЦА

Број: 501-234/10-I

У Крагујевцу, дана 17.09.2010. године

Председник,  
Саша Миленић, с.р.



# **Локални еколошки акциони план (ЛЕАП)**

**града Крагујевца  
за период 2010. – 2014.**

Крагујевац,  
септембар 2010. године

**Координатор за израду ЛЕАП-а града Крагујевца:**

мр Драган Маринковић, шеф Службе за заштиту животне средине града Крагујевца

**Координационо тело:**

Др Срђан Матовић, члан Градског већа Крагујевца за животну средину, одрживи развој и сарадњу са удружењима

Зоран Јовановић, члан Градског већа Крагујевца за комуналну привреду

мр Милорад Милошев, Медицински факултет Крагујевац

проф. др Аца Марковић, Природно математички факултет Крагујевац

доц. др Ратомир Јелић, Природно математички факултет Крагујевац

проф. др Драгољуб Ђокић, Институт за јавно здравље Крагујевац

Слађан Ракић, одборник Скупштине града Крагујевца, удружење "Еко парк"

**Координатори Техничких тимова:**

проф. др Радивоје Пешић, за област аерозагађења

ванредни проф. др Зоран Матовић, за област отпада

Милан Габарић, за област еколошког образовања

проф. др Љиљана Чомић, за област вода

Др Небојша Ранковић, за област буке

доц. др Александар Остојић, за област биодиверзитета

Мирко Шћепановић, за област земљишта

Зорица Савић, за област еколошког информисања

проф. др Драгослав Никезић, за област јонизујућег и нејонизујућег зрачења

проф. др Небојша Лукић, за енергетске ефикасности

Ана Витковић, за област индустрије

**Радна група:**

проф. др Срећко Трифуновић, Природно математички факултет Крагујевац

доц. др Снежана Симић, Природно математички факултет Крагујевац

Весна Јовановић, ЈП "Дирекција за урбанизам" Крагујевац

Драган Николић, ЈКП "Чистоћа" Крагујевац

Виолета Максимовић, ЈКП "Зеленило" Крагујевац

Драган Николић, ЈКП "Водовод и канализација" Крагујевац

Ненад Радосављевић, ЈКП "Градска гробља" Крагујевац

Рајка Опанчина, Министарство животне средине и просторног планирања

Милорад Васић, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде

Предраг Радосављевић, Градска управа града Крагујевца

Зоран Богдановски, Градска управа града Крагујевца

Снежана Бојовић, Градска управа града Крагујевца

Момир Марић, *МЗ Драгобраћа*

Ана Витковић, *Завод за здравствену заштиту радника "Застава" Крагујевац*

Др Весна Глишић, *Завод за здравствену заштиту радника "Застава" Крагујевац*

др Бранислав Недељковић, *"Застава аутомобили"*

Љиљана Поповић, *"Застава аутомобили"*

Данило Маринковић, *"Енергетика д.о.о. у реструктурирању" Крагујевац*

Ана Миленковић, *"034 metal industry" д.о.о.*

Радован Тодоровић, *Регионална привредна комора Крагујевац*

Евица Рајић, *Агенција "Ecologica Urbo"*

Рајна Нешић, *Министарство просвете - Школска управа у Крагујевцу*

Миланка Павловић, *Прва техничка школа Крагујевац*

Јелица Селаковић, *Министарство просвете - Школска управа у Крагујевцу*

Милена Којић, *Установа за децу "Нада Наумовић"*

Милош Радаковић, *Еколошко истраживачко друштво "Младен Караман" Крагујевац*

Светлана Милосављевић, *Планинарско еколошки клуб "Гора" Крагујевац*

Стеван Младеновић, *Гљиварско друштво Шумадије*

Милисав Пајевић, *удружење "Еко-НЕЦ" Крагујевац*

Радован Мирковић, *удружење "Еко парк" Крагујевац*

Ђорђе Лазаревић, *пољопривредник, Чумић*

**ЛЕАП израђен уз помоћ стручних консултаната Предузећа "Victoria consulting" д.о.о.**

Зорица Исоски

мр Вукица Попадић Њуњић

**Техничка припрема документа:**

Славољуб Радојевић, *Градска управа града Крагујевца*

## УВОДНА РЕЧ

У жељи да проблеме у области заштите животне средине сагледа у целости и стратешки приступи њиховом решавању, Служба за заштиту животне средине града Крагујевца је уз широку партнерску подршку институција и организација на локалном нивоу приступила изради Локалног еколошког акционог плана (ЛЕАП-а).

Свесни да нас у будућности очекују велики изазови у овој области, пре свега достизање стандарда у областима заштите природних ресурса, управљања отпадом, заштите ваздуха, земљишта и воде одлучили смо да направимо акциони план.

Народна скупштина Републике Србије је 2009. године, у оквиру тзв. "зеленог пакета" закона из области заштите животне средине ратификовала Архуску конвенцију о доступности информација, учешћу јавности у доношењу одлука и праву на правну заштиту у питањима животне средине.

У Крагујевцу је током 2010. године почео са ради први Архус центар у Србији, чије су оснивање подржали Министарство животне средине и просторног планирања и Мисија Организације за европску безбедност и сарадњу (ОЕБС-а) у Србији.

На основу процене стања животне средине су одређени приоритетни проблеми и дефинисане конкретне активности у циљу унапређења животне средине на територији града Крагујевца.

Сматрамо да је једнако важно подстицање еколошких иницијатива на локалном, регионалном и националном нивоу и стварање нових "зелених коалиција", јер су питања заштите животне средине универзална и не познају административне, територијалне нити било какве друге границе и поделе.

Све велике промене почињу малим корацима које би требало да учинимо у свом дворишту, својој улици, у заједници у којој живимо.

Градonaчелник Крагујевца

Верољуб Стевановић

# САДРЖАЈ

УВОДНА РЕЧ.....	4
САДРЖАЈ .....	5
1. УВОД.....	9
2. МЕТОДОЛОГИЈА ИЗРАДЕ ЛЕАП-а .....	10
2.1. Припремне активности .....	11
2.2. Идентификација потенцијалних учесника у изради ЛЕАП-а .....	11
2.3. Формирање Координационог тела, Радне групе и Техничких тимова.....	11
2.4. Израда учесничке процене стања животне средине и визије заједнице .....	12
2.5. Идентификација приоритетних проблема из области животне средине .....	13
2.6. Стручна процена стања животне средине за приоритетне области кроз израду техничких извештаја .....	13
2.7. Израда акционих планова за приоритетне области.....	13
2.8. Друге активности реализоване током процеса израде ЛЕАП-а.....	13
3. ОПШТИ УСЛОВИ ЛОКАЛНЕ ЗАЈЕДНИЦЕ .....	15
3.1. Општи услови .....	15
3.1.1. Положај и величина .....	15
3.2. Природни чиниоци.....	17
3.2.1. Клима.....	17
3.2.2. Геологија и морфолошке карактеристике терена.....	18
3.2.3. Хидрографија.....	19
3.2.4. Земљиште и живи свет.....	20
3.2.5. Заштићене природне вредности .....	21
3.3. Становништво.....	23
3.4. Привреда .....	25
3.4.1. Индустрија .....	26
3.4.2. Јавна предузећа и установе.....	26
3.4.3. Пољопривреда .....	29
4. УЧЕСНИЧКА ПРОЦЕНА СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ.....	30
5. ВИЗИЈА ЗАЈЕДНИЦЕ .....	31
6. SWOT АНАЛИЗА .....	32
7. ПРОЦЕНА СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ .....	33
7.1 АЕРОЗАГАЂЕЊЕ .....	34

7.1.1. Приказ стања.....	34
7.1.2. Процена стања и ризика.....	41
7.1.3. Класификација проблема.....	42
7.1.4. Закључак .....	43
7.2. ОТПАД.....	44
7.2.1. Комунални отпад.....	44
7.2.2. Индустијски отпад.....	49
7.2.3. Посебни токови отпада .....	51
7.2.4. Закључак .....	58
7.3. ЕКОЛОШКО ОБРАЗОВАЊЕ .....	59
7.3.1. Увод .....	59
7.3.2. Редовно школовање.....	59
7.3.3. Ваннаставне активности, акције, пројекти .....	65
7.3.4. Удружења.....	70
7.3.5. Закључак .....	70
7.4. ВОДЕ .....	72
7.4.1. Увод .....	72
7.4.2. ПРИРОДНЕ ВОДЕ.....	75
7.4.3. ОТПАДНЕ ВОДЕ .....	82
7.4.4. ВОДОСНАБДЕВАЊЕ .....	86
7.5. БУКА У ЖИВОТНОЈ СРЕДИНИ.....	100
7.5.1. Увод .....	100
7.5.2. Историја проблема и тренд .....	101
7.5.3. Приказ садашњег стања.....	102
7.5.4. Закључак .....	106
7.6. БИОДИВЕРЗИТЕТ.....	111
7.6.1. БИОДИВЕРЗИТЕТ.....	111
7.6.2. ЗЕЛЕНИЛО .....	124
7.7. ЗЕМЉИШТЕ.....	131
7.7.1. Увод .....	131
7.7.2. Законска регулатива.....	131
7.7.3. Земљишни фонд .....	132
7.7.4. Приказ садашњег стања.....	135
7.7.5. Процена стања и ризика.....	145
7.8. ИНФОРМИСАЊЕ .....	146
7.8.1. Утицај информисања на здравље људи.....	150
7.9. ЈОНИЗУЈУЋЕ И НЕЈОНИЗУЈУЋЕ ЗРАЧЕЊЕ .....	153

7.9.1. Јонизујуће зрачење.....	153
7.9.2. Нејонизујуће зрачење.....	156
7.9.3. Процена стања и ризика.....	159
7.9.4. Приказ главних проблема.....	162
7.10. ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ .....	164
7.10.1. Увод .....	164
7.10.2. Историја проблема .....	164
7.10.3. Приказ садашњег стања .....	167
7.10.4. Процена стања ризика.....	172
7.10.5. Приказ главних проблема.....	173
7.11. Индустијски комплекс бивша Група "Застава" .....	174
7.11.1. "Застава" – развој аутомобилске индустрије .....	174
7.11.2. НАТО бомбардовање и штета учињена животној средини.....	176
7.11.3. Пројекти деконтаминације и резулати ефикасности извршених активности.....	178
7.11.4. Стратешко планирање развоја на локацији бивше Групе "Застава" .....	183
7.11.5. Санација локације "Застава аутомобили" .....	189
8. АКЦИОНИ ПЛАНОВИ .....	193
8.1. АЕРОЗАГАЂЕЊЕ .....	194
8.2. ОТПАД .....	201
8.2.1. КОМУНАЛНИ ОТПАД.....	201
8.2.2. ИНДУСТРИЈСКИ ОТПАД.....	211
8.2.3. ПОСЕБНИ ТОКОВИ ОТПАДА .....	214
8.3. ОБРАЗОВАЊЕ .....	218
8.4. ВОДЕ .....	222
8.4.1. ПРИРОДНЕ ВОДЕ .....	222
8.4.2. ОТПАДНЕ ВОДЕ .....	225
8.4.3. ВОДОСНАБДЕВАЊЕ .....	227
8.5. БУКА .....	231
8.6. БИОДИВЕРЗИТЕТ.....	235
8.6.1. БИОДИВЕРЗИТЕТ.....	235
8.6.2. ЗЕЛЕНИЛО .....	246
8.7. ЗЕМЉИШТЕ.....	250
8.8. ИНФОРМИСАЊЕ .....	256
8.9. ЈОНИЗУЈУЋЕ И НЕЈОНИЗУЈУЋЕ ЗРАЧЕЊЕ .....	260
8.10. ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ .....	264
9. ПРИЛОЗИ .....	267

9.1. Анкетни лист .....	267
9.2. Резултати анкете.....	269
9.3. Преглед дивљих депонија на територији града Крагујевца .....	274
9.4. Индустија .....	278
9.5. Аутори .....	282
9.6. Индекс слика.....	286
9.7. Индекс табела .....	288

# 1. УВОД

Локални еколошки акциони план (ЛЕАП) града Крагујевца треба да представља основни стратешки документ у области заштите животне средине са јасно дефинисаним и утврђеним приоритетним циљевима и активностима.

Његовом изработом и усвајањем треба да се обезбеди решавање приоритетних проблема у животној средини.

Локални еколошки акциони план (ЛЕАП) града Крагујевца треба да буде резултат рада мултидисциплинарног тима, а циљеви да буду реално достижни.

Овај документ представља услов за даљи одрживи развој града, чијом имплементацијом се унапређује стање животне средине и здравља људи.

У процесу израде ЛЕАП-а треба да учествује целокупна локална заједница уз потпуно учешће јавности. Укључивање јавности је неопходно како би ЛЕАП био прихваћен као документ кога заиста подржава већина становника. ЛЕАП кроз сарадњу између локалне заједнице и јавности утиче да предложена решења морају бити прихватљива за становнике града Крагујевца.

Сврха израде ЛЕАП-а града Крагујевца је да се уради анализа постојеће ситуације, сагледа визија развоја града, изврши процена тренутног стања животне средине по областима и одреде приоритетне акције путем израде акционог плана. Из утврђених приоритета и општих циљева се предлажу конкретне акције, које треба да послуже као водич за припрему и реализацију будућих пројеката и инвестиција у граду, са дефинисаним ресурсима за њихову реализацију.

Циљеви заштите животне средине треба да буду усклађени са економским развојем града Крагујевца. Кроз процес израде ЛЕАП-а, напредак у заштити животне средине се постиже упоредо са унапређењем економије, што доводи до остваривања циљева одрживог развоја.

Желимо да се на почетку процеса израде ЛЕАП-а захвалимо свима који су током 2002. и 2003. године учествовали у првом покушају израде овог документа у граду Крагујевцу, у нади да ћемо овога пута посао успешно, ефикасно и квалитетно урадити.

У Крагујевцу,  
октобар 2009. године

мр Драган Маринковић

координатор за израду  
ЛЕАП-а града Крагујевца

Др Срђан Матовић

члан Градског већа за  
животну средину, одрживи развој  
и сарадњу са удружењима

## 2. МЕТОДОЛОГИЈА ИЗРАДЕ ЛЕАП-а

Локални еколошки акциони план (ЛЕАП) града Крагујевца израђен је према методологији коју је препоручило Министарство заштите животне средине Републике Србије (Приручник, 2007.), која је дала најбоље резултате при изради других ЛЕАП-а у Србији током претходних неколико година.

Коришћена методологија се заснива на циљно оријентисаном планирању, поступности у раду, учешћу јавности, припреми матрице логичког оквира и плана активности.

Методологија је имала за циљ израду ЛЕАП-а града Крагујевца као стратешко програмског документа који треба да:

- идентификује, процени и рангира проблеме у области животне средине на територији града Крагујевца базиране на ризицима везаним за здравље, животну средину и укупан квалитет живота;
- направи план активности у области заштите животне средине на територији града Крагујевца;
- промовише јавну свест и одговорност за заштиту животне средине и повећа јавну подршку инвестицијама у тој области;
- успостави власништво локалне заједнице над процесом припреме и имплементације ЛЕАП-а;
- укључи најширу јавност у процес планирања и израде документа;
- створи одговарајући документ у циљу приступа финансијским средствима намењеним за заштиту животне средине из локалних, регионалних, републичких и међународних извора;
- подржи изградњу капацитета и мотивише локално становништво да се ефикасно и одрживо односи према проблемима из области животне средине.

Коришћена методологија је омогућила пуно поштовање тзв. "ЛЕАП процеса", кроз активно учешће релевантних институција, организација и појединаца, као и потпуну транспарентност и учешће јавности током израде ЛЕАП-а.

Процес израде ЛЕАП-а града Крагујевца је имао више фаза:

- припремне активности
- идентификација учесника у изради ЛЕАП-а;
- формирање Координационог тела;
- формирање Радне групе;
- формирање Техничких тимова;
- израда учесничке процене стања животне средине и визије заједнице;
- идентификација приоритетних проблема из области животне средине;
- стручна процена стања животне средине за приоритетне области кроз израду техничких извештаја;
- израда акционих планова за приоритетне области;
- друге активности реализоване током процеса израде ЛЕАП-а.

## **2.1. Припремне активности**

Фаза припремних активности на изради ЛЕАП-а обухватала је активности које су спроведене у циљу стварања неопходних предуслова за успешан почетак пројекта. Након акције "Придружи се" која је организована поводом Светског дана заштите животне средине, 5. јуна 2009. године, током које су грађани и представници институција града Крагујевца потписивањем "Писма о намерама" иницирали почетак израде ЛЕАП-а, Градско веће града Крагујевца је прихватило ту иницијативу.

Израда ЛЕАП-а је започела усвајањем Одлуке о започињању процеса израде и имплементације Локалног еколошког акционог плана града Крагујевца на седници Скупштине града Крагујевца одржаној дана 24.09.2009. године, ("Сл. лист града Крагујевца", бр. 27/09).

На основу Одлуке Градског већа о суфинансирању пројекта у сарадњи са Фондом за заштиту животне средине Републике Србије и сагласности на пројекат од стране Управног одбора Фонда за заштиту животне средине, потписан је Уговор о суфинансирању пројекта "Локални еколошки акциони план града Крагујевца" у укупној вредности од 3 135 000 динара, при чему су се град Крагујевац и Фонд за заштиту животне средине обавезали да учествују у финансирању са по 50 % од укупне вредности пројекта.

На тај начин су обезбеђена финансијска средства за:

- формирање ЛЕАП канцеларије (одговарајући канцеларијски простор, рачунари, пројектор, штампачи, факс/телефон, канцеларијски и потрошни материјал);
- идентификацију учесника и формирање ЛЕАП тимова;
- услуге консултантске агенције;
- ангажман локалних стручњака;
- процену стања животне средине;
- израду акционих планова;
- израду и публикавање ЛЕАП документа;
- едукативне и образовне активности;
- медијску кампању.

У овој фази је и мр Драган Маринковић, шеф Службе за заштиту животне средине, именован за координатора за израду ЛЕАП-а града Крагујевца.

## **2.2. Идентификација потенцијалних учесника у изради ЛЕАП-а**

Идентификација потенцијалних учесника у изради ЛЕАП-а представљала је прву практичну активност и била је веома значајна, јер од њеног квалитета директно зависио квалитет будућег документа.

Служба за заштиту животне средине упутила је допис свим релевантним институцијама и организацијама у граду, у којим их је обавестила о започетим активностима на изради ЛЕАП-а и позвала их да дају своје представнике који ће узети учешће у изради документа. На тај начин је извршена идентификација учесника, од којих су формиране Радна група и Технички тимови.

## **2.3. Формирање Координационог тела, Радне групе и Техничких тимова**

Формирањем Координационог тела, обезбеђен је утицај локалне самоуправе на израду ЛЕАП документа и касније на његово усвајање и имплементацију. Координационо тело именовано је Решењем Градског већа града Крагујевца број 112-460/09-V од 24.11.2009. године и чини га седам чланова који представљају све секторе локалне заједнице.

Листа потенцијалних чланова Радне групе била је састављена у току претходних активности од стране координатора пројекта и служила је као основ за обављање иницијалних разговора. Приликом дефинисања састава Радне групе водило се рачуна о адекватној

заступљености свих сектора локалне заједнице и избегавању сваке пристрасности. Уважавајући све ове принципе формирана Радна група, као основно радно тело, састављена је од:

- представника градске управе, месних заједница, републичке и градске инспекције и јавних предузећа које је основао град – 13 чланова;
- представника привредног сектора – 6 чланова;
- представника образовних институција – 6 чланова
- представника удружења и заинтересованих грађана – 7 чланова.

Задаци Радне групе су били да води конкретне активности у току процеса израде ЛЕАП документа, да припрема предлоге за рад, учествује у изради учесничке процене стања животне средине и визије заједнице, разматра и усваја методологију за одређивање приоритетних области и активности, изради SWOT анализу, разматра и усваја планове активности предложене од стране техничких тимова, учествује у припреми и презентацији ЛЕАП документа. Радна група за израду ЛЕАП-а, званично је именована Решењем Градског већа града Крагујевца број 112-547/09-V од 09.12.2009. године.

Технички тимови су формиран за приоритетне области рада у које су укључени стручњаци одређеног профила, а Решењем Градског већа града Крагујевца број 112-584/09-V од 09.12.2009. године именовани су координатори свих техничких тимова. На почетку је формирано 10 техничких тимова, али се током рада формирао још један који се бавио индустријом (индустријским комплексом некадашње Групе "Застава"). Основни задатак техничких тимова је био: да јасно дефинишу акције и активности за постизање циљева ЛЕАП-а, идентификују најважније проблеме у оквиру своје области, изврше експертску процену стања животне средине, дају приказ тренутне ситуације, рангирају приоритете, припреме предлоге акционих планова и дају техничку подршку Радној групи и Координационом телу.

## **2.4. Израда учесничке процене стања животне средине и визије заједнице**

Прва конкретна активност на изради ЛЕАП-а града Крагујевца била је анкетирање грађана о проблемима животне средине, како би се дошло до тзв. "учесничке процене стања".

Резултати анкете су показали да већина анкетираних грађана сматра да град Крагујевац има значајне проблеме у области животне средине, као и да се већина анкетираних слаже по питању најзначајнијих проблема.

Укупно је анкетирано 2815 грађана, а резултати анкете су презентовани на састанцима Координационог тела и Радне групе, на конференцији за медије и на сајту града Крагујевца. Учесници Радне групе су у дискусији потврдили закључке до којих се дошло обрадом анкете, с тим да су идентификовани проблеми спецификовани.

Сви проблеми су сврстани у 11 тематских целина:

- квалитет ваздуха (аерозагађење);
- управљање отпадом;
- еколошко образовање;
- воде;
- бука;
- биодиверзитет и зелене површине;
- земљиште;
- еколошко информисање;
- јонизујуће и нејонизујуће зрачење;
- енергетска ефикасност;
- индустрија (индустријски комплекс некадашње Групе "Застава").

Визија заједнице је утврђена по стандардом принципу, за исте области као и учесничка процена стања. Визија заједнице је приказала жељену слику стања животне средине на територији града Крагујевца у будућности, водећи при том рачуна да та слика ипак буде реална и остварљива.

## **2.5. Идентификација приоритетних проблема из области животне средине**

Иако све тематске целине заслужују пажњу, пројектни задатак и одређена ограничења (временска, финансијска и сл.) захтевали су утврђивање приоритетних области рада. Избор приоритета је најкомплекснији део процеса израде ЛЕАП-а. Методологија ЛЕАП-а подразумева усаглашеност свих сектора заједнице око избора приоритета и начина њиховог решавања.

С обзиром да је циљ ЛЕАП-а да, између осталог, буде и реалан и изводљив, било је неопходно водити рачуна о могућностима заједнице, временском року, трошковима, законодавном оквиру, постојећим плановима и програмима итд.

Радна група је анализирала све дефинисане проблеме, а потом их груписала у тематске целине, с тим што су сада прецизније одређене. Такође, Радна група је урадила и SWOT анализу за животну средину града Крагујевца.

## **2.6. Стручна процена стања животне средине за приоритетне области кроз израду техничких извештаја**

Задатак техничких тимова је био да, у складу са упутствима добијеним од стручног консултанта, припреме стручне, техничке извештаје за сваку од приоритетних области.

Извештаји се састоје од прегледа стања у прошлости, описа садашњег стања, статистичких података, закључака и препорука.

На основу техничких извештаја дефинисани су циљеви ЛЕАП-а града Крагујевца који су коначно усаглашени и усвојени на састанку Радне групе, а потом путем локалних медија представљени широј јавности.

## **2.7. Израда акционих планова за приоритетне области**

Рангирајући приоритете и преиспитујући циљеве који су раније утврђени, сходно смерницама које су дате у техничким извештајима, утврђене су активности које је неопходно предузети како би се достигли циљеви или, бар, покренуо поступак за њихово достизање.

Акциони план је припремљен за период од пет година, након чега би се вршила његова ревизија и израда акционих планова за наредни период.

За сваку активност дати су: кратак опис, очекивани резултати, назнака о институцији или организацији која би спроведе активност, оквирни временски рок за извршење, процена буџета и потенцијални извори финансирања. Тамо где је било потребно, дати су додатни коментари или појашњења. У неким случајевима није било могуће проценити временски рок или оквирни буџет, тако да је то остављено за неку каснију фазу имплементације ЛЕАП-а, када претходне активности буду реализоване.

## **2.8. Друге активности реализоване током процеса израде ЛЕАП-а**

Током процеса израде ЛЕАП-а града Крагујевца реализовано је неколико пратећих активности, пре свега у циљу едукације, информисања и подизања јавне свести. Неке од најважнијих активности су:

- информисање и подизање јавне свести - припремљен је и дистрибуиран информативни лифлет (на самом почетку пројекта). Успостављена је сарадња са локалним медијима (све релевантне информације о току ЛЕАП процеса објављиване су путем локалних медија чији су представници учествовали и на састанцима Радне групе и Техничких тимова);
- организација радних састанака са учесницима на пројекту и грађанима, обилазак месних заједница и значајнијих локација;
- организован је први "Фестивал еколошког образовања" 26. јануара 2010. године на коме су наставници и ученици основних школа и деца из Установе за децу "Нада Наумовић" са територије Крагујевца, представили своје активности у области заштите животне средине и одрживог развоја;
- успостављен је Еколошки центар Крагујевац, као део Службе за заштиту животне средине града Крагујевца, који је током 2010. године прерастао у Архус центар Крагујевац, уз подршку Министарства животне средине и просторног планирања и Мисије Организације за европску безбедност и сарадњу (ОЕБС-а) у Србији.

### 3. ОПШТИ УСЛОВИ ЛОКАЛНЕ ЗАЈЕДНИЦЕ

#### 3.1. Општи услови

##### 3.1.1. Положај и величина

Град Крагујевац представља административни, привредни, културни, образовни и здравствени центар централне Србије (Шумадије).

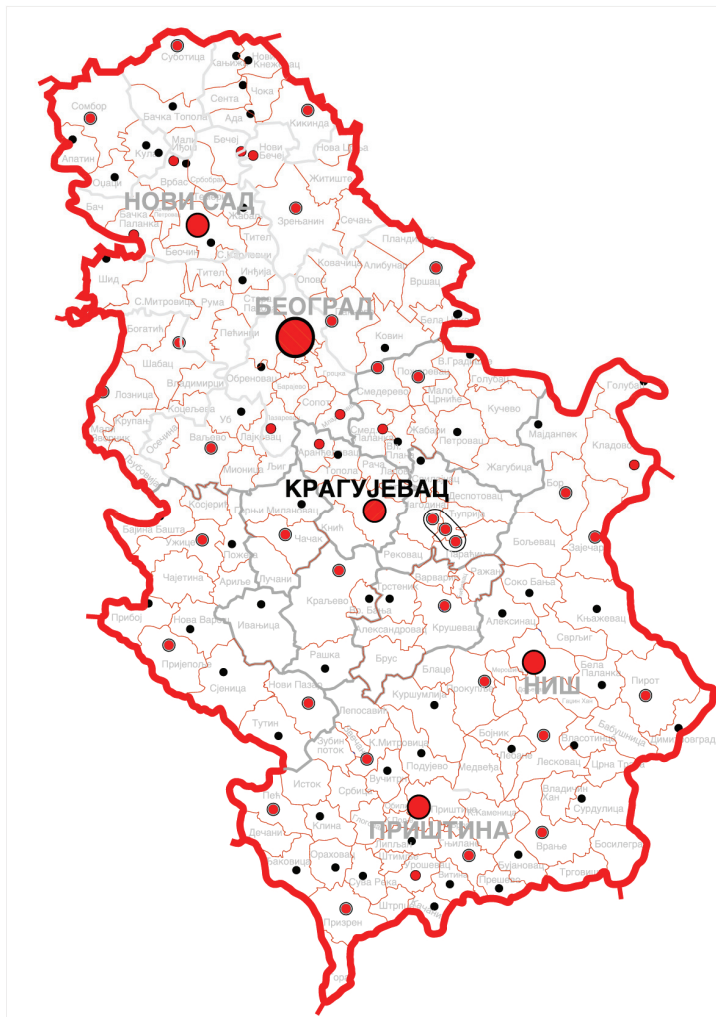
Смештен је у средишњем делу Републике Србије (слика бр. 1.). Град Крагујевац је центар Шумадијског управног округа, кога чини још шест општина: Аранђеловац, Баточина, Лапово, Кнић, Рача и Топола.

Према попису из 2002. године на територији града Крагујевца живи 175 802 становника. У градском подручју живи 146 373 становника, што га чини четвртим градом по величини у Србији.

Град Крагујевац се налази на 44°22' северне географске ширине, 20°56' источне географске дужине и надморској висини од 185 до 220 m.

Простире се на 835 km<sup>2</sup> и удаљен је 140 km југоисточно од Београда, главног града Републике Србије.

Град Крагујевац је подигнут на обалама реке Лепенице у Крагујевачкој котлини, где се дотичу крајњи огранци шумадијских планина: Рудника, Црног Врха и Гледићких планина.



Слика бр. 1. Приказ географског положаја града Крагујевца у Републици Србији

Територија града Крагујевца је неправилног облика ромба (слика бр. 2.), пружа се дужом осом, у правцу север - југ дужином 38 km по линији Ресник - Дулене, а краћом осом, исток-запад у дужини од 27 km линијом Доње Комарице - Доње Грбице.



Слика бр. 2. Карта града Крагујевца

На истоку, град Крагујевац се граничи са градом Јагодином. Граница се држи планинског земљишта и високог подручја Црног врха. На југоистоку, према општини Рековац границу чине висока узвишења Гледићких планина. На југозападу града, преко високих узвишења Гледићких планина незнатном дужином, у Дулену, пружа се граница према општини Краљево. Западну границу чини општина Кнић, а северозападну општина Горњи Милановац. На овом делу, граница се пружа преко Гледићких планина и високих огранака Рудника.

Крагујевац је индустријски град, али и град са значајном површином пољопривредног земљишта (табела бр. 1.). Располаже укупним земљишним фондом од 83 475 ha, од чега 63,9% припада руралном подручју, а 36,1% територије урбаној зони. У укупној површини Шумадијског округа, територија града учествује са 35%, а у површини Републике са око 1%.

	Површина (km <sup>2</sup> )	Удео у укупној површини (%)		
		Града	Шумадијског округа	Србије
Урбана зона	301	36,05	12,60	0,34
Рурална зона	534	63,95	22,36	0,60
Град Крагујевац	835	100,00	34,97	0,94
Шумадијски округ	2 388	/	100,00	2,70
Србија	88 361	/	/	100,00

Табела бр. 1. Основни подаци о граду Крагујевцу и Шумадијском управном округу (површина), 2002.

Крагујевац има 57 насеља, просечне величине од 14,65 km<sup>2</sup> и 62 катастарске општине просечне величине од 13,48 km<sup>2</sup>. Просечна величина насеља на територији Града је већа за око 6% од насеља у округу, а величина катастарских општина је на нивоу величине катастарских општина округа (табела бр. 2.).

	град Крагујевац	Шумадијски округ
Број насеља	57	174
Просечна величина насеља (km <sup>2</sup> )	14,65	13,72

Табела бр. 2. Број и величина насеља у граду Крагујевцу и Шумадијском управном округу

## 3.2. Природни чиниоци

### 3.2.1. Клима

#### Општи показатељи

Крагујевац се налази у централном делу Србије и ту се под утицајем континенталне климе са истока и егејске варијанте медитеранске климе са југа диференцира подтип семиаридне умереноконтиненталне климе која се означава и као субконтинентална.

Средња годишња  $t^{\circ}$  ваздуха у граду Крагујевцу је 11,2 °C (табела бр. 3.). Током године је најхладнији месец јануар (-5°C), а најтоплији јул (+27°C).

Период осматрања	Месеци											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1981 – 2009.												
Град Крагујевац	0,2	2,1	5,4	11,5	16,3	19,5	21,5	21,3	17,1	11,8	5,7	2,1

Табела бр. 3. Средње годишње температуре ваздуха

Апсолутни максимум дневне температуре (за период 1981-2000. године) је 41,6°C, а апсолутни минимум, за исти период је -27,4°C. Број дана са температуром преко 25°C је 92, а број ледених дана, са температуром испод 0°C је 96.

Средња годишња релативна влажност ваздуха у Крагујевцу има умерену вредност од 72%. Највећу средњу месечну релативну влажност (79%) имају децембар и јануар, а најмању август (66%) и јул (67%).

За расподелу падавина у Крагујевцу од посебног значаја је рељеф Крагујевачке котлине. Виши делови на ободу Крагујевачке котлине имају више падавина, а нижи део у коме се налази Крагујевац, има знатно мање падавина. Највећа месечна количина падавина је у јуну, просечно 82,6 l/m<sup>2</sup>, а најмања месечна количина падавина је у фебруару 31,9 l/m<sup>2</sup>. Просечна годишња количина падавина је 566 l/m<sup>2</sup>.

Средња годишња облачност у Крагујевцу износи 55, што значи да је у току године небо изнад Крагујевца просечно нешто више од полуоблачног.

Средња годишња осунчаност је 5,5 сати/дан. Мада је август најведрији месец, највећи број сунчаних часова има јул (8,8 сати /дан), а најмањи број сунчаних часова децембар (2,1 сати /дан).

Ветрови су у Крагујевцу чести и јављају се из више праваца. Најчешће и са највећим интензитетом, дува југозападни ветар. Највећу учесталост ветрова има пролеће, а најмању јесен. Ветрови су просечно слаби. Средња брзина износи 2-5 m/s.

### **3.2.2. Геологија и морфолошке карактеристике терена**

На подручју града Крагујевца, у погледу рељефа, разликују се три дела: виши планински, средњи побрђе и ниски равничарски део.

Планине (обухватају земљиште преко 500 метара надморске висине) улазе у састав Гледићких планина и Црног врха.

Црни врх се налази на истоку од Крагујевца, између Лепенице, Ждраљице, Белице и Велике Мораве. То је ниска шумадијска планина, надморске висине 707 метара. На подручју града Крагујевца пружају се огранци Црног врха, који чине источни оквир Крагујевачке котлине.

Гледићке планине пружају се у правцу север – југ од Западне Мораве до Крагујевца, где се завршавају Господаревим брдом, јужно од фабрике аутомобила "Фиат Србија". Планинском земљишту Гледићких планина, на подручју града Крагујевца, припадају узвишења од Доње Сабанте, Баљковца, Грошнице и Голочела до Великих Пчелица и Дулена. Гледићке планине рашчлањене су речним долинама: Лепенице, Грошничке реке, Ждраљице, Пчеличке и Дуленске реке.

Ове планине богате су шумом, речним токовима, пашњацима, природним лепотама и рудним благом (гипс, барит, пирит, гвожђе, бакар, угаљ).

Побрђе чини прелаз између планина и равница, тј. између највишег и најнижег земљишта и захвата највеће пространство на подручју града Крагујевца. Припада му западни обод Крагујевачке котлине од Ђурисела до Лужница и побрђе источног обода од Трмбаса до Ботуња, као и побрђе по дну котлине. Високо побрђе јавља се по дну и ободу Горњолевачке котлине у Великим Пчелицама, Горњој Сабанти, Великој Сугубини и Доњој Сабанти. У Крагујевачкој котлини на већем пространству јавља се ниже побрђе (брежуљци) по дну котлине од Корићана до Ресника, са леве стране Лепенице и до Ботуња са десне стране.

Познатија брда на подручју града Крагујевца су: Жежељ (481 метара надморске висине - mnm) у Доњој Сабанти, Ливада (480 mnm) у Горњој Сабанти, Голија (450 mnm) у Букоровцу, Градина (416 mnm) у Доњим Грбицама, Шљивовачка главица (495 mnm) у Шљивовцу, Рујевица (472 mnm) у Драчи.

Побрђе је рашчлањено у речним долинама и даје утисак благо заталасаног земљишта, карактеристичног за Шумадију. Пошто побрђе на подручју града Крагујевца чине обронци Рудника, Црног врха и Гледићких планина, занимљиво је истаћи где је тремећа крајњих тачака ових планина: Рудник преко Становљанског поља, Црни врх преко Метиног брда, а Гледићке планине преко Господаревог брда својим крајњим тачкама стичу се на ушћу Ждраљице у Лепеницу (178 mnm). Ово је утицало на положај Крагујевца, а представља реткост да се неки град налази на стецишту огранака трију планина.

### **Геолошке карактеристике града Крагујевца**

У геолошком смислу, подручје града Крагујевца је разноврсно. Најстарије творевине констатоване су у источном делу територије, на Црном врху, и представљене су амфиболитско – микашистно - карбонатним комплексом. У потезима Страгари – Драча и Грошница – Дулене заступљена је вулканогено – седиментна серија и флишни седименти представљени пешчарима, шкриљцима, глинцима, аргилошистима, лапорцима и рожнацима уз које се јављају спилити и дијабази горње јуре. Изнад ових седимената, током кредне периоде, таложени су кречњаци, рожнаци, пешчари, глинци, лапорци, конгломерати, шкриљци. Кенозојске, првенствено неогене творевине, имају највеће распрострањење на територији Града, а представљене су моласним седиментима.

Најнижи делови терена представљени су алувијалним равнима Лепенице и Јасенице у којима су заступљени: песак, шљунак и глина.

Седименти таложени на подручју града Крагујевца су поремећени лонгитудиналним, трансверзалним и дијагоналним раседима.

### **3.2.3. Хидрографија**

Хидрографију града Крагујевца чине подземна (изданска) вода и површинске воде (извори, реке, баре и вештачка језера).

**Подземна (изданска) вода** се јавља на различитим дубинама на подручју града. Најплића је издан у долиним равнинама река, где се јавља на дубини од 2 до 5 m (Белошевац, Драгобраћа, Јовановац и Петровац). На узвишењима, дубине издане знатно варирају, тако на пример, у Драчи од 5 до 30 m, у Драгобраћи од 1 до 39 m, у Трешњеваку од 1 до 29 m, у Ациним Ливадама од 6 до 28 m, у Поскурицама од 6 до 32 m итд. Изданске воде има и на далеко већим дубинама и могу се бушењем установити (бунари се обично копају и до дубине од 40 m).

#### **Извори**

На подручју града има преко 400 извора. У погледу капацитета воде извори су махом слаби, а многи пресушују током сушних лета. Од јачих извора, каптажом воде, подигнуте су чесме у Дивостину, Драчи, Ботуњу, Белошевцу, Крагујевцу, Великим Пчелицама и Доњој Сабанти. Села планинског карактера, по ободу Крагујевачке и Горњолевачке котлине, богатија су изворима од равничарских села по дну Крагујевачке котлине (у Букововцу има 24 извора, у Горњим Комарицама 27, у Великим Пчелицама 30, у Горњој Сабанти 55, у Грошници 23, док у Јовановцу има 4 извора, у Церовцу 2 и у Цветојевцу 1).

#### **Реке**

На подручју града, због вододржљивог терена, има доста река, али су услед недовољних падавина сиромашне водом. Конфигурација терена је од утицаја на правац токова. Зато реке претежно теку од југа према северу и од запада према истоку.

Лепеница је највећа и најзначајнија река града. Извире на Гледићким планинама, код брда Столице у Голочелу, а улива се у Велику Мораву, као лева притока, код Миљковог манастира. Дужина тока Лепенице је 48 km. На подручју Града, Лепеница прима своје највеће притоке у Крагујевачкој котлини: Драчку реку, Дивостински поток, Ердоглијски поток, Сушички поток, Петровачку реку и Цветојевачки поток с леве стране, а Грошничку реку, Ждралицу, Бреснички поток и Кормански поток с десне стране.

Од осталих река које једним делом теку кроз подручје града, значајне су: Дуленска река, Белица и Осаница.

Природних језера нема на подручју града, а језера која постоје су вештачка.

#### **Вештачка језера**

**Акумулационо језеро Грошница** представља најстарије вештачко језеро у Србији. С обзиром да се Крагујевац развијао у највеће насеље и индустријски центар Шумадије, то се проблем снабдевања водом препознавао још између два светска рата. Пошто су град и његова околина сиромашни јаким изворима, а изданска вода на већој дубини и са колебљивим капацитетом, одлучено је да се подигне вештачко језеро – Водојажа на Грошничкој реци. Брана је грађена у периоду од 1931-1937. године, а језеро напуњено водом у пролеће 1938. године.

**Језеро у Спомен парку у Шумарицама**, изграђено је 1967. године са наменом за наводњавање и у циљу естетског обликовања Спомен парка. Дугачко је око 1 500 m, широко око 175 m и у њему се акумулира око 800 000 m<sup>3</sup> воде. Површина воденог огледала износи 22 хектара. Језеро је порибљено, а у току лета се користи као купалиште.

**Језеро Бубањ** је вештачка творевина, настало од акумулиране воде у удубљењу некадашње "Циглане". Површина воденог огледала је преко три хектара. Напаја се водом са јакот

извора Бубањ, као и падавинама. Иако релативно мало, језеро је природно станиште за разне врсте птица (најинтересантије су дивље патке), богато је рибом и омиљено место крагујевачких риболоваца.

**Акумулационо језеро Груза,** настало преграђивањем средњег тока реке Грузе, поред примарне намене у водоснабдевању, има за циљ и заштиту од поплава, задржавање наноса и поправљање режима малих вода на низводном потезу Грузе у екстремно неповољним хидролошким ситуацијама. Извориште Груза је дефинисано као саставни део Ибарско шумадијског регионалног система водоснабдевања и разврстано у изворишта првог ранга. Вода са овог изворишта доминантно учествује у водоснабдевању становника Крагујевца. Иако ово извориште у целини, територијално припада општини Кнић, због значаја које има за грађане Крагујевца, у даљем тексту дајемо преглед његових основних карактеристика.

У непосредној и ужој зони санитарне заштите изворишта Груза, идентификоване су бројне активности које угрожавају статус језера и његову основну функцију. У ужој зони санитарне заштите акумулације, бесправно је саграђено преко 150 објекта (за привремени или стални боравак). Поред наведених проблема везаних за бесправну градњу, на квалитет воде акумулационог језера Груза негативан утицај имају неконтролисане рекреативне активности, активности интензивне пољопривредне производње неприлагођене специфичностима подручја и др.

### **3.2.4. Земљиште и живи свет**

#### **Земљиште**

Површина територије града Крагујевца износи 835 km<sup>2</sup>. Шумадију карактерише брежуљкасто брдовито земљиште које је погодно за развој пољопривреде. Алувијале равни у долинама река погодују развоју ратарства и повртарства, а побрђа развоју виноградарства и воћарства.

Град Крагујевац располаже укупним земљишним фондом од 83 475 хектара (ha). Укупне пољопривредне површине обухватају 54 093 ha, а структура је: обрадиво земљиште 48 487 ha, оранице и баште 34 025 ha, шумско земљиште 23 704 ha, воћњаци 6 773 ha, виногради 420 ha и ливаде 7 089 ha. У укупном земљишном фонду пољопривредне површине учествују са 64,8%, од чега су оранице заступљене са 89,6%.

На територији Крагујевца заступљени су различити типови тла услед деловања различитих фактора – геолошке подлоге, климе, вегетације и антропогеног утицаја. Рељеф је од великог значаја за распоред типова тла. У долинама река заступљен је алувијум, на нижем побрђу смоница, на долинским странама и вишем побрђу заступљена је гајњача и делимично подзол, док на планинском подручју доминира скелетно земљиште.

Земљишта на територији града Крагујевца су кисела или слабо кисела. Садржај хумуса је око 3%, садржај лакоприступачног фосфора низак, а лакоприступачног калијума у распону од оптималног до врло високог.

#### **Вегетација и животињски свет**

Због различитих природних услова и деловања људи, биљни свет је разноврстан на подручју града Крагујевца. Састоји се од културних биљака које се гаје на њиви, у воћњаку и винограду и дивљих биљака које успевају у шуми, пољу и барама.

Најчешће гајене културне биљке су: житарице, индустријско биље, поврће, сточно биље, разне врсте воћа и винова лоза. На њивама се највише гаје житарице (пшеница и кукуруз). Од воћака преовлађује шљива, јабука, крушка и трешња. За гајење винове лозе најповољнији услови су на западном ободу Крагујевачке котлине.

Дивљи биљни свет чини самоникла шумска и травна вегетација. На подручју Крагујевца знатно је више површина под шумом по којима је Шумадија добила име. Подручје града

Крагујевца обрасло је листопадним дрвећем, међу којима преовлађује: храст, буква, граб, брест, јасен, јасика, липа, клен, багрем и др. Четинарског дрвећа, као и декоративних врста дрвећа, има на пошумљеним теренима и у парковима.

Животињски свет на подручју града Крагујевца, према начину живота и средине у којој живе, чине дивље и домаће животиње.

У погледу разноврсности дивљачи, подручје Крагујевца је хетерогено. Ту живе: дивља свиња, срна, лисица, ласица, зец, јазавац, твор, јеж, веверица, кртица, змије, гуштери, жабе, рибе, пуж, мишеви, глисте као и разни инсекти као што су: лептири, скакавци, штитаста ваш, кромпирова златица, мува, оса, стршљен, бубамара и др.

Многобројне су и птице: сеница, врабац, шева, препелица, штиглиц, славуј, сова, кукавица, кос, ћук, чавка, сврака, креја, детлић, грлица, голуб, јаребица, чворак, орао, кобац, фазан и др.

### **3.2.5. Заштићене природне вредности**

#### **Брђанка - дивља крушка**

На подручју града Крагујевца налази се само једно заштићено природно добро. Реч је о споменику природе треће категорије "Брђанка-дивља крушка" која се налази у насељу Белошевац. Ова дивља крушка стара је око 250 година и репрезентативан је примерак своје врсте, доброг здравственог стања, лепог хабитуса и пуне виталности (слика бр. 3.).



*Слика бр. 3. "Брђанка - дивља крушка"*

На основу својих особина указује на велику вредност и генетски потенцијал своје врсте, што доприноси очувању биолошке разноврсности краја у коме се налази. Вредност овог стабла огледа се како у репрезентативности, аутентичности, аутохтоности, тако и у амбијенталној декоративности. Крушка је самоникла и има изузетне дендрометријске вредности као што су: висина 19 m, пречник крошње 14,6 m и обим дебла 1,30 m.

На основу својих својстава заштићено стабло "Брђанка – дивља крушка" је вреднована као значајно природно добро, тј, сврстана је у III (трећу) категорију заштићених природних добара на основу Правилника о категоризацији заштићених природних добара ("Службени гласник РС", бр. 30/92).

Ово стабло је и свето дрво "запис", на коме је са источне стране урезан симбол хришћанства, крст. Сваке године на верски празник Тројице, одржавају се литије (преслава краја) где се спроводе црквени православни обреди.

Покренута је иницијатива да се у сарадњи са Заводом за заштиту природе из Београда заштите још нека стабла на територији града Крагујевца, као и паркови у Шумарицама и насељу Илина вода.

### Шумарице

На територији града Крагујевца се налазе Шумарице, највећи градски парк у Европи површине 342,26 ha (слика бр. 4.). Читав простор је претворен у меморијални парк 1953. године, у спомен на жртве које су стрељали фашистички окупатори у Другом светском рату. Простор Шумарица представља посебну урбанистичку целину, чији су главни елементи гробнице страдалих. Њих повезује кружни пут дужине седам километара – Десанкин венац. На овом простору налазе се "Споменик стрељаним ђацима и професорима – V<sub>3</sub>", "Споменик бола и пркоса", "Споменик чистачима обуће", споменик "Сто за једног", "Споменик отпора и слободе" и др. На улазу у Спомен парк подигнута је зграда Спомен музеја "21 октобар". Обиље зеленила, многобројне пешачке стазе, клупе, чине парк омиљеним местом за одмор, шетњу и рекреацију Крагујевчана. Овај парк годишње посети више десетина хиљада туриста.



Слика бр. 4. Спомен парк "21 октобар" у Шумарицама

## Еко парк Илина Вода

Еко парк у крагујевачком насељу Илина Вода је задужбина трговца Светозара Андрејевића, с краја 19. века, површине 7,75 ha. Ово је једно од од најстаријих излетишта у Србији и било је омиљено место за одмор кнеза Милоша Обреновића.

Еко парк се налази се у непосредној близини Индустрijske зоне у оквиру које се налазе предузећа која својом делатношћу угрожавају овај простор. У другој половини двадесетог века, парк је био потпуно запуштен, растао у шибље и деградиран у дивљу депонију. Од средине деведесетих година, грађани се самоорганизују и почињу са волонтерским акцијама ревитализације и сређивања простора (слика бр. 5.), а 2005. године долази и до оснивања удружења Еко парк.



Слика бр. 5. Уређивање јапанског врта у Еко парку Илина вода

Удружење грађана "Еко парк" свакодневно ангажује тридесетак волонтера, али и кориснике социјалног програма локалне самоуправе, који раде на уређивању и одржавању зелених површина, производњи цвећа, изградњи стаза, бризи о животињама у мини зоо-врту итд.

## 3.3. Становништво

### 3.3.1. Историјски подаци

Бројни археолошки налази са подручја Крагујевца и шире околине, доказују да се на овом простору још у праисторији одвијао друштвени живот. Мада нема поузданих података, претпоставља се да је Крагујевац, као насељено место, постојао и пре Немањинке државе. Први писани запис о насељу начинили су Турци, након што се дотадашње хришћанско становништво повукло услед турског преузимања. У турском попису, из 1476. године, бележи се као трг, неутврђено насеље у коме се обавља трговина између дубровачких и српских трговаца. Име је добио по птици крагуј која се користила за лов у средњем веку, а данас се тај симбол налази на грбу Града.

Ново буђење Крагујевца почиње у Првом српском устанку, а прекретницу у његовом развоју означава одлука кнеза Милоша, донета на Скупштини народних првака у манастиру Враћевшница, на Ђурђевдан, 6. маја 1818. године, да прву престоницу успостави у Крагујевцу.

У периоду од 1818. до 1841. године Крагујевац је био престоница кнежевине Србије и у њему су основане културно-просветне и научне институције. У тих двадесетак година почиње европеизација града. Крагујевац постаје завичај модерне српске државе, у њему настају најзначајније државне, просветне, културне и друштвене институције: прва гимназија у Србији,

Лицеј који је претеча Универзитета у Београду, први суд, прво позориште (Књажевско-србски театар), прва штампарија, прве новине (Новине србске), прва апотека, библиотека, галерија слика.

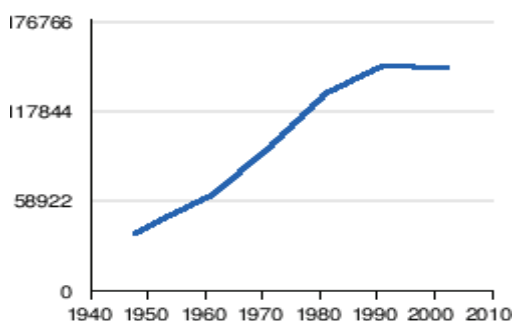
Пресељењем Тополивнице из Београда у Крагујевац, 1851. године, стекли су се услови да Град постане индустријски центар, пре свега због производње оружја, а од средине 20. века и због производње аутомобила.

Велики и значајни догађаји за историју Србије су се одиграли у Крагујевцу попут усвајања Сретењског устава (1835.) и објаве одлука Берлинског конгреса (1878.год.) по коме је Србија постала самостална држава.

Али у историји Града забележени су и трагични догађаји, као што је стрељање недужних грађана у Шумарицама 21. октобра 1941. године.

### 3.3.2. Демографски подаци

У другој половини двадесетог века Крагујевац је био један од највећих индустријских центара у Србији и СФРЈ, што је узроковало велики прилив и досељавање становништва (слика бр. 6).



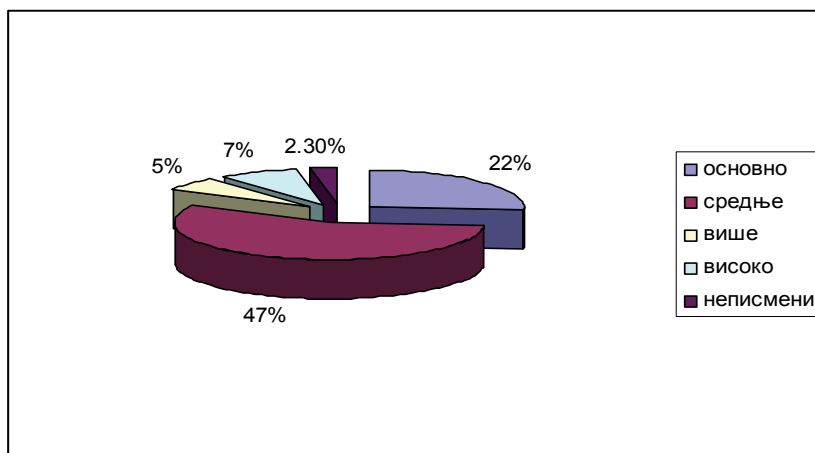
Слика бр. 6. График промене броја становника града Крагујевца

У Крагујевцу живи 174 386 становника по подацима из 2008. године (табела бр. 4.), што га чини четвртим градом по величини у Србији.

година	број рођених	број умрлих	умрла одојчад	природни прираштај	број становника
1995.	1 841	1 755	38	86	182 277
1996.	1 823	1 836	34	-13	182 300
1997.	1 733	1 850	35	-117	182 421
1998.	1 655	1 883	21	-228	181 868
1999.	1 699	2 002	14	-303	180 745
2000.	1 752	2 023	33	-271	180 619
2001.	1 782	1 914	21	-132	181 837
2002.	1 863	2 093	22	-230	175 802
2003.	1 848	2 052	26	-204	175 598
2004.	1 950	1 915	16	35	175 209
2005.	1 794	2 316	18	-522	175 198
2006.	1 757	2 226	24	-469	174 920
2007.	1 755	2 196	20	-441	174 616
2008.	1 647	2 164	15	-517	174 386
2009.	1 726	2 250	25	-524	174 318

Табела бр. 4. Витални догађаји у Крагујевцу

У образовној структури становништва (слика бр. 7.) највеће учешће има становништво са средњом стручном спремом (47,7%) и становништво које има завршено основно образовање (22,0%), док становништво са завршеним вишим образовањем учествује са 5,0%, а са високим образовањем 7,0%. У укупном броју становника, 2,3% становништва је неписмено.



Слика бр. 7. График образовне структуре становништва

Према подацима из пописа 2002. године, само градско језгро је имало 146 373 становника, а у селима је живело 29 429 становника. На основу пописа из 2002. године, у Крагујевцу је живело 117 317 пунолетних становника, а просечна старост становништва износила је 38,3 година (37,4 код мушкараца и 39,1 код жена). У градском језгру је било 49 969 домаћинстава, а просечан број чланова по домаћинству је 2,9.

Већину становништва чине Срби, мада у граду живе припадници многих националних заједница. У структури становника женско становништво чини 51%, а мушко 49%, док радно способно становништво у укупном становништву учествује са 65,2% што је повољније од учешћа радно способног становништва у Републици Србији које износи 60,6%.

### 3.4. Привреда

Привреда Крагујевца је претежно базирана на металопрерађивачком комплексу, а у оквиру њега на производњи саобраћајних средстава и оружја. Губитак тржишта и кооперантских веза услед распада бивше државе СФРЈ 1991. године и санкција Уједињених нација уведених 1992. године, као и бомбардовање свих значајних фабрика у оквиру пословног система "Застава" 1999. године, изазвали су негативне последице по економско социјални развој Града.

Поред технолошког заостајања, Град се суочио са проблемом велике незапослености, а јуна 2004. године проглашен за једно од 13 девастираних подручја у Србији.

Након тога, Град чини значајне помаке у економском развоју стварањем повољног привредног амбијента (усвојена је Стратегија локалног економског развоја 2007-2011. године, заснована на савременим стандардима; дефинисан сет стимулативних мера за инвеститоре у производним делатностима; инфраструктурно опремљене индустријске зоне; успостављена подршка samozapošljavanju и др.), што је резултирало инвестицијама значајних компанија ("Фиат Србија", "Мањети марели", "ТПВ", "Метро", "Меркатор", "Плаза", "Туш", "Делта" и др.) и подстицањем привредне активности у Граду. Стварањем заједничког предузећа "Фиат Србија", добијена је прилика да се, заједно са домаћом кооперацијом, постепено покрене развој не само Града него и читаве Србије.

У привреди Крагујевца послује 1 382 предузећа (17 великих, 68 средњих и 1 297 малих). Међу великим и средњим предузећима највећи број се бави металопрерађивачком индустријом.

Посебно је карактеристично да је приватно власништво сконцентрисано у малим предузећима и самосталним радњама.

Година	Укупан број предузећа	Величина		
		мало	средње	велико
2004.	1 150	1 099	35	16
2005.	1 232	1 177	35	20
2006.	1 184	1 123	43	18
2007.	1 218	1 140	57	21
2008.	1 382	1 297	68	17

Табела бр. 5. Предузећа регистрована у граду Крагујевцу по величини (2004-2008.)

У структури привредних делатности доминантно место има трговина 46,1%, а затим следи прерађивачка индустрија 17,2% и угоститељство 9,7%.

Крагујевац има велике могућности за даљи развој и шансе за широк развој нових привредних иницијатива, због постојећих капацитета у привреди и достигнутог степена пословних веза, кооперација и интеграција на светском тржишту. Широке развојне могућности се налазе у свим областима, почев од металопрерађивачке преко електронике, електро и хемијске индустрије до пољопривреде и прехранбене индустрије.

### 3.4.1. Индустрија

Основни носилац привредног развоја града Крагујевца је била област индустрије. У структури индустрије доминантну улогу је имала металопрерађивачка индустрија, индустрија галових ланаца, индустрија наменских производа и индустрија привредних возила.

У другој половини XX века привреда у Крагујевцу је била у највећој мери везана за пословање великих привредних система у металском комплексу, као што су: Група "Застава" и "Филип Кљајић". Прехрамбено прерађивачка индустрија је имала значајне капацитете (Индустрија меса "Црвена звезда", "Житопродукт", Млекара "Младост"), као и текстилна индустрија ("22. децембар" и "Диорк"). Због распада СФРЈ и међународних економских санкција, од 1991 до 2000. године долази до највећег пада индустријске производње у Граду.

У 2001. години долази до реструктурирања Групе "Застава", тако да настаје читав низ самосталних привредних друштава: "Застава оружје", "Застава тапацирница", "Застава ковачница", "Застава електро", "Застава алати", "21. октобар", "Застава машине" и други. У групи "Застава возила" остали су: "Застава аутомобили", "Застава камиони" и прометне куће. Италијански "Фиат" преузео је фабрику "Застава аутомобили" 29. децембра 2009. године.

Други по величини произвођач металског комплекса било је Предузеће "Филип Кљајић" чији је основни програм био производња галових ланаца, индустријских транспортера, конвејера и складишта, са високом извозном оријентацијом програма галових ланаца (преко 80%). То предузеће је приватизовано 2007. године.

У прилогу број 4. на крају документа детаљно је обрађена ова област.

### 3.4.2. Јавна предузећа и установе

У Крагујевцу функционише велики број јавних и јавно комуналних предузећа и установа преко којих се обављају послови од непосредног интереса за грађане у вези: развоја комуналних делатности, уређења и коришћења грађевинског земљишта и пословног простора, управљања, коришћења и одржавања локалних путева и улица, развоја градског и приградског саобраћаја, задовољавања грађана у области образовања, здравствене и социјалне заштите, друштвене бриге о деци, културе, спорта, заштите и унапређења животне средине, и других активности у области економског и друштвеног живота.

### **Јавна комунална предузећа:**

- ЈКП "Водовод и канализација" - предузеће је основано 1904. године. Делатност овог предузећа је:
  - производња и прерада воде и снабдевање града здравом, хемијски и бактериолошки исправном водом за пиће,
  - сакупљање, одвођење и пречишћавање отпадних вода са градског и приградског подручја Крагујевца,
  - одржавање и изградња водоводних и канализационих система,
  - поправка, одржавање и баждарење водомера.
- ЈКП "Градска гробља" – предузеће пружа услуге превоза покојника, сахрањивања, израде опсега и споменика, као и продаје погребне опреме.
- ЈКП "Зеленило" – регистровано је за обављање следећих делатности од јавног интереса: уређење и одржавање паркова, зелених и рекреационих површина, засађивање и одржавање вртова и спортских терена, а нарочито: одржавање и уређење зелених јавних и јавних површина, паркова, скверова, травњака, дрвореда, зеленила уз саобраћајнице, зелених површина поред стамбених зграда у блоковима зграда, површина за рекреацију, отворених плажа и уређења обале река и језера и заштита зеленила.
- ЈКП "Нискоградња" – делатност овог предузећа је одржавање улица, локалних путева и других јавних површина, зимске службе и сигнализације.
- ЈКП "Чистоћа" – се бави сакупљањем и депоновањем отпада, одржавањем јавне хигијене, зоохигијеном (регулација бројности паса и мачака луталица и њихово удомљавање) и чишћењем димњака (димничари).
- ЈКП "Градске тржнице" – основна делатност предузећа је трговина на мало на тезгама и пијацама.

### **Јавна предузећа:**

- ЈП "Предузеће за изградњу града"
- ЈП "Дирекција за урбанизам"
- ЈП "Спортски центар Младост"
- ЈП "Радио телевизија Крагујевац"
- ЈКП "Паркинг сервис"
- ЈП "Градска стамбена агенција" Крагујевац
- Јавно стамбено предузеће "Крагујевац"
- Агенција за туризам и саобраћај д.о.о. Крагујевац
- Шумадија сајам д.о.о.
- Бизнис иновациони центар д.о.о.

### **Установе:**

- Установа за децу "Нада Наумовић"
- Народни музеј Крагујевац
- Спомен парк "21. октобар"
- Дом омладине Крагујевац
- Народна библиотека "Вук Караџић"
- Центар за социјални рад Крагујевац

- Књажевско српски театар
- Позориште за децу Крагујевац
- Историјски архив Шумадије
- Завод за заштиту споменика културе
- Градска туристичка организација Крагујевац

### 3.4.4. Саобраћај

Подручје града Крагујевца повезано је са осталом путном мрежом Републике Србије основном путном мрежом, односно државним путевима I и II реда, док су сеоска насеља у највећој мери повезана локалним путевима.

На територији града Крагујевца постоји следећа категорисана путна мрежа: државни путеви I реда – два путна правца, државни путеви II реда - четири путна правца и општински путеви - 36 путних праваца.

Друмске везе са окружењем Крагујевац данас остварује државним путевима I реда бр. 1.11 (Крагујевац – Баточина) и бр. 23 (Београд - Топола - Крагујевац - Равни Гај) и даље према Чачку - бр. 23 и Краљеву - бр. 23.1, као и државним путевима II реда бр. 102 (Крагујевац – Крушевац) и бр. 212 (Крагујевац - Горњи Милановац).

Државним путем I реда бр.1.11 Крагујевац - Баточина остварује се значајна веза са најважнијим аутопутским коридором у Србији Е -75.

Укупна дужина путева на територији града Крагујевца је 440 km, од чега је 309 km или 70% савремени коловоз. Од укупне дужине путне мреже на територији града 74 km је дужина државног пута I реда, док је дужина државног пута II реда 52 km. Укупна дужина локалних путева је 304,50 km, од чега је савремени коловоз 251,65 km ( 82%).

У категорисаној путној мрежи града Крагујевца приметно је изразито велико учешће општинских путева (74,2%) у односу на остали део категорисане мреже. Такође, учешће коловоза са савременим коловозним застором износи 82,7% на општинској путној мрежи, што је знатно изнад републичког просека.

Међутим, квалитет коловоза, елемената трасе и стање саобраћајне сигнализације нису на одговарајућем нивоу.

Наведени подаци о стању категорисане путне мреже указују на чињеницу да је заступљеност државних путева I и II реда испод просека Републике Србије, а да је развијеност и заступљеност општинских путева изнад републичког просека. На основу тога, може се закључити да локална путна мрежа у једном делу преузима и опслужује део саобраћаја, који би по свом карактеру требало да припада путној мрежи вишег функционалног ранга.

Укупно	Савремени коловоз	Државни пут I реда		Државни пут II реда		Локални	
		Укупно	Савремени коловоз	Укупно	Савремени коловоз	Укупно	Савремени коловоз
440	309	74	74	52	52	304,50	251,65

Табела бр. 6. Укупна дужина путне мреже на територији града Крагујевца

На посматраном подручју, постоји и значајан број некатегорисаних путева у укупној дужини од око 1 000 km, од чега је са савременим коловозом преко 100 km некатегорисане путне мреже.

Посматрајући податке о саобраћајном оптерећењу за део основне путне мреже, у последњих девет година се уочава раст саобраћајног оптерећења – ПГДС-а (просечног

годишњег дневног саобраћаја – број возила на 24 часа), који је посебно изражен у 2006. години (према подацима ЈП "Путеви Србије").

За локалну мрежу путева нема података о саобраћајном оптерећењу, а на уличној мрежи града Крагујевца вршена су сегменто-периодична бројања саобраћаја, која указују да је и на уличној мрежи дошло до пораста саобраћајног оптерећења.

Улична мрежа у градском подручју је у значајној мери неодговарајућег профила и онемогућава одговарајући ниво услуга на улазно излазним правцима и адекватно повезивање различитих градских садржаја. Недостатак адекватних саобраћајних површина за пешачки и бициклически саобраћај утиче у великој мери на квалитет живота и на безбедност саобраћаја у целини.

Дужина категорисане уличне мреже на подручју генерелног плана по категоријама саобраћајница са процењеном ширином попречних профила је:

Категорија улице	дужина (км)	ширина попречних профила у метрима (процена)
градске магистрале	34,9	10,0 - 25,0
градске саобраћајнице	27,9	9,0 - 22,0
сабирне саобраћајнице	31,4	9,0-22,0

Табела бр. 7. Дужина категорисане уличне мреже на подручју ГУП-а по категоријама саобраћајница са процењеном ширином попречних профила

Саобраћајни положај Крагујевца у железничком саобраћају у значајној мери се побољшао изградњом пруге нормалног колосека од Крагујевца до Краљева (1929. год.) и од Краљева до Косовске Митровице (1931. год.). И данас овај железнички правац представља једину везу Шумадије и Косова и Метохије, као и везу осталог дела Србије са Косовом и Метохијом.

Железничка пруга Лапово – Крагујевац – Краљево је неелектрифицирана једноколосечна пруга, класификована као магистрални правац са највећом допуштеном брзином возова до 60 km/h. Просторним планом Републике Србије предвиђена је електрификација пруге и изградња другог колосека што захтева адекватне и савремене пратеће објекте и опрему.

### 3.4.3. Пољопривреда

Подручје Крагујевца располаже значајним пољопривредним потенцијалима: плодно земљиште, услови и капацитети за развој сточарске производње и велике површине под воћним засадима. Важно је истаћи да постоје услови за производњу здраве хране, јер је у великој мери очувана незагађена природна околина.

Укупне пољопривредне површине износе 54 093 ha, од чега је највећи део у приватном сектору (98,8%).

Структура укупних површина:

- оранице и баште - 71,7%
- воћњаци - 15,3%
- виногради - 1,5%
- ливаде и пашњаци - 11,5%

## 4. УЧЕСНИЧКА ПРОЦЕНА СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Процена стања животне средине се дели у две категорије: учесничку и стручну процену. Учесничка процена стања животне средине се спроводи на основу анализирања мишљења грађана о најважнијим проблема животне средине у локалној заједници.

На територији града Крагујевца анкетирано је 2 815 грађана, у периоду од 22. децембра 2009. до 28. јануара 2010. године. Однос полова, градског и сеоског становништва био је задовољавајући. Грађани су анкетирани на јавним местима (тржним центрима, улици, у селима), али и у предузећима и јавној управи. Око 80% учесника анкете је имало средње, више и високо образовање, а незапослених је био 13% међу анкетиранима.

Највећи број испитаника (61,4%) сматра да су проблеми животне средине у нашем окружењу веома изражени, 36,1 % сматра да су проблеми уобичајени, а да су безначајни мисли само 1%.

На питање да изабере и рангирају од 1 до 5, по интезитету, који су најзначајнији проблеми животне средине на подручју града Крагујевца, добијени су следећи одговори:

1. Загађење ваздуха	1 502 или 53%
2. Депонија комуналног отпада и дивља сметлишта	1 447 или 51%
3. Ниска еколошка свест и образовање	985 или 35%
4. Комунални отпад -сакупљање и одвожење	951 или 34%
5. Квалитет површинских и поземних вода (вода за пиће)	893 или 32%

На питање "Ко нас највише загађује? (индустрија; саобраћај; отпадне воде; топлане; грађани; остало)" - 55% испитаника је "грађане" обележило на позицији 1. или 2.

Чак 64% би опоменуло онога ко загађује околину, а само 13% не би волонтирало на решавању еколошких проблема.

За решавање еколошких проблема (могућа два одговора) за казнену политику се изјаснило 55% анкетираних, а за образовање и васпитање 50%

На питање "Како видите своје место за 10 година?"

Шта сачувати? Најчешћи одговори су: језера, зелене површине

Шта променити? Најчешћи одговор је: еколошку свест

Шта изградити? Најчешћи одговори су: санитарне депоније и рециклажне центре

Из добијених одговора, може се закључити да су грађани врло свесни опасности од загађења. Само 1% мисли да су безначајни.

Волонтирало би на решавању проблема, опоменули загађиваче, а образовање и васпитање су, уз казнену политику, најчешће помињани као могућност решавања еколошких проблема (еколошка свест је оно што би желели да буде измењено у следећих 10 година).

Анкетни упитник и резултати анкете се налазе међу прилозима на крају документа.

## 5. ВИЗИЈА ЗАЈЕДНИЦЕ

Град Крагујевац је макрорегионални центар и место са повољним условима за живот и рад, који посебну пажњу посвећује области заштите животне средине, при чему се нарочито стара о:

- заштити и очувању зелених површина, извориштима водоснабдевања и водотоковима;
- усмеравању развоја индустрије и саобраћаја тако да они не угрожавају квалитет, ваздуха воде и земљишта;
- континуираном еколошком образовању, информисању и јачању еколошке свести наших суграђана.

## 6. SWOT АНАЛИЗА

Снаге	Слабости
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Природни потенцијал</li> <li>2. Повољан географски положај</li> <li>3. Постојање невладиног сектора</li> <li>4. Постојање институција у области животне средине</li> <li>5. Адекватне комуналне службе</li> <li>6. Људски ресурси</li> <li>7. Постојање планске документације са аспекта животне средине</li> <li>8. Постојање законских прописа</li> <li>9. Постојање мониторинга</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недовољно финансијских средстава за реализацију пројеката из области животне средине</li> <li>2. Низак ниво еколошке свести и необавештеност</li> <li>3. Индустрија у центру града</li> <li>4. Саобраћајни режим</li> <li>5. Недовољна информисаност грађана о мониторингу</li> <li>6. Непостојање регионалног и локалног плана управљања отпадом</li> <li>7. Енергетска неефикасност</li> <li>8. Непокривеност територије канализационом мрежом</li> <li>9. Потенцијална угроженост изворишта водоснабдевања</li> <li>10. Нефункционално и непостојање предтретмана у индустријским објектима</li> <li>11. Застарелост водоводне мреже</li> <li>12. Спорост администрације</li> <li>13. Неконтролисано искоришћавање природних ресурса</li> <li>14. Загађење</li> <li>15. Недовољно праћење здравственог стања грађана од утицаја загађења</li> <li>16. Недостатак међуопштинске сарадње</li> <li>17. Неискоришћеност средстава из фондова</li> <li>18. Неупосленост стручног кадра из области животне средине</li> </ol>
Шансе	Претње
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Примена пројектованих мера заштите животне средине и стални надзор над спровођењем</li> <li>2. Регулисање саобраћајног режима</li> <li>3. Коришћење домаћих и међународних фондова из области животне средине</li> <li>4. Коришћење обновљивих извора енергије</li> <li>5. Развијање еко - туризма</li> <li>6. Производња здравствено безбедне хране</li> <li>7. Наменско коришћење средстава из буџетског фонда животне средине</li> <li>8. Развој зелене индустрије</li> <li>9. Могућност образовања (формалног и неформалног)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кумулативни ефекти загађења на здравље и екосистеме</li> <li>2. Застареле технологије</li> <li>3. Непридржавање принципа одрживог развоја</li> <li>4. Корупција</li> <li>5. Потенцијална угроженост изворишта водоснабдевања</li> <li>6. Слаба имплементација законске регулативе</li> <li>7. Ширење инвазивних врста</li> <li>8. Еколошки удеси (акциденти)</li> <li>9. Ограниченост капацитета постојеће депоније</li> <li>10. Стационарни извори загађења</li> </ol>

Табела бр. 8. SWOT анализа животне средине у Крагујевцу

## **7. ПРОЦЕНА СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

## 7.1 АЕРОЗАГАЂЕЊЕ

### 7.1.1. Приказ стања

Грађани Крагујевца, једне од највећих урбаних целина у Србији, се морају упознати са реалним стањем квалитета ваздуха, узроцима тог стања, као и са могућим активностима да се стање побољша. Без обзира колико ова тврдња изгледала уопштена, у наредном тексту ће се јасно показати да у Крагујевцу има великих проблема у овој области.

Како Крагујевац нема развијену хемијску, већ аутомобилску индустрију, основне загађујуће материје у градској атмосфери представљају продукти сагоревања ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{HC}$ , честице) које емитују стационарни (Енергетика д.о.о. и друге енергане), мобилни извори (транспортна средства), специфични загађивачи (војни Техничко ремонтни завод, Ливница "034 Metal Industry").

Поред тога, "мали емитери" (велики број индивидуалних ложишта, пекара, печењара, роштиљских радњи, пржионица кафе) који својим радом не учествују у емисији загађујућих материја у значајној мери, али својом локацијом, висином на којој се врши емисија и неправилним начином рада, посебно у одређеним метеоролошким и климатским условима, могу за људе из свог непосредног окружења бити узрок не само еколошких, већ и здравствених проблема. Основни разлози за настанак овог загађења су: интензивно сагоревање неквалитетног дрвета и угља, сагоревање тешких уља са великим процентом сумпора и недостатак организованог прикупљања и одлагања отпада (уља и аутомобилске гуме). До тога долази и услед непостојања законских одредби које ограничавају потрошњу појединих енергената, недостатка квалитетне мерне опреме и неуређености финансирања периодичних испитивања (загађивач плаћа мерење директно институцији која мери). Сем тога, постојећа законска регулатива која се односи на састав коришћеног горива, минималну ефикасност постројења и емисију штетних продуката сагоревања је још увек битно блажа од европске.

Тумачење резултата анализа датих у извештајима извршено је у складу са важећом домаћом и европском регулативом и то:

- Закон о заштити ваздуха ("Службени гласник РС" бр. 36/09)
- Правилник граничним вредностима, методама мерења имисије, критеријумима за успостављање мерних места и евиденцији података ("Службени гласник РС" бр. 54/92, 30/99 и 197/06)
- Правилник о граничним вредностима емисије, начину и роковима мерења и евидентирања података ("Службени гласник РС", бр.30/97 и 35/97)
- Директива Савета 1999/30/ЕС о граничним вредностима сумпор диоксида, азот диоксида и оксида азота, суспендованих честица и олова у амбијенталном ваздуху од 22. априла 1999. године,
- Директива Европског парламента и Савета 2000/69/ЕС о граничним вредностима бензена и угљен монооксида у амбијенталном ваздуху од 16. новембра 2000. године,
- Директива Европског парламента и Савета 2001/80/ЕС о ограничењу емисија одређених загађујућих материја у ваздух из великих ложишта од 23. октобра 2001. године

#### Емисија из стационарних извора

Један од највећих стационарних извора емисије у граду Крагујевцу је Енергетика д.о.о. у реструктурирању. Она је све мање индустријска енергана, а све више комунално предузеће задужено за даљинско грејање града Крагујевца и има низ специфичности у односу на сличне системе у другим већим градовима Србије. Седамдесетих година прошлог века, једна индустријска енергана, намењена за задовољавање потреба великог комплекса аутомобилске и пратећих индустрија се укључила у функционисање грејања грађана. Спојене су производне

могућности Енергетике са постојећом инфраструктуром градске топлане. Некада највећа, индустријска енергана на Балкану (што се тиче котловских постројења) располаже са приближно 370 MW топлотне снаге.

### Карактеристике котлова Енергетике

Најважнија котловска постројења Енергетике су распоређена на три локације: матичној, Клинички центар Крагујевац (КЦ КГ) и Ердоглија (Ерд) и представљена на табели бр. 9.

Локација и ознака		Номинална снага котла (MW)	Гориво	Радни флуид	Старост котла (година)
Матична локација	K1	31,65	гас	водена пара	35
	K2	31,65	гас	водена пара	35
	K3	63,3	угаљ (старт на мазут)	водена пара	28
	K4	61,5	угаљ (старт на мазут)	водена пара	23
	K5	115,18	угаљ (старт на мазут)	водена пара	18
КЦ КГ	K1б	6,6	гас/мазут	врела вода	19
	K2б	6,6	гас/мазут	врела вода	20
	K3б	7,3	гас	врела вода	20
	K4б	2,6	гас	водена пара	27
	K5б	7,0	мазут	врела вода	17
Ерд	K1е	16,2	гас/мазут	врела вода	1
	K2е	7,0	гас/мазут	врела вода	19

Табела бр. 9. Основне карактеристике котлова Енергетике д.о.о.

### Резултати мерење емисије ложишта котловских постројења Енергетике

Карактеристично за котлове који имају ложишта на гас је одсуство емисије угљен монооксида (CO), сумпор диоксида (SO<sub>2</sub>), занемарљива, практично нулта емисија пепела и чађи, смањена емисија угљен диоксида (CO<sub>2</sub>), као и стабилна емисија азотних оксида (NO<sub>x</sub>). Ову тврдњу су потврдили резултати свих извршених мерења. Дакле, са аспекта емисије димних гасова сви котлови, који као гориво користе гас, представљају добро решење, а могуће је значајније смањити постојећу емисију и из ових котлова, повећавајући њихову ефикасност. Регистровани сумпор диоксид у димним гасовима котла К3б и то у знатним количинама (1 127 и 1 336 mg/m<sup>3</sup> – ГВЕ=1 700 mg/m<sup>3</sup>), је последица заосталог мазута у доњим димним цевима који је капао из горионика (честа ситуација код старијих котлова који комбинују мазут и гас као гориво).

Генерално се може рећи да је емисија димних гасова, у односу на постојећу регулативу (када се у котловским ложиштима сагорева мазут) прихватљива. Како се годинама у нашим котловима сагоревао мазут из нафте пореклом са Блиског истока, тако се у мазуту јављају високи садржаји сумпора (преко 2%) па и логично висока емисија SO<sub>2</sub>. Енерганама се ограничава емисија SO<sub>2</sub>, али се рафинеријама не ограничава садржај сумпора у мазуту!? На котловима на мазут се поред високе емисије SO<sub>2</sub> запажа и већа емисија NO<sub>x</sub>, на самим границама дозвољене, а што је последица високих температура сагоревања и оптерећења котла у зони горионика. Финим подешавањем процеса сагоревања у котлу, што је често немогуће, због недостатка могућности континуалне регулације протока свежег ваздуха, може се смањити ова емисија.

Мерењима на котловима смештеним у Клиничком центру Крагујевац (КЦ КГ), која је извршио Машински факултет у Крагујевцу 2003. године, на котлу К5б регистрована је емисија SO<sub>2</sub> (3 412 mg/m<sup>3</sup>) изнад законом дозвољене (ГВЕ=3 200 mg/m<sup>3</sup>, у Европи ГВЕ=1 700 mg/m<sup>3</sup>),

што говори о коришћеном гориву са веома високим процентом сумпора. Према подацима Института за јавно здравље из Крагујевца, који су добијени мерењима емисије на котловима смештеним у котларници КЦ КГ, 2007., 2008. и 2010. године регистрована су два мерна податка која су била изнад законом дозвољених (К1б азотни оксиди и К2б угљен-моноксид), али то нису посебно значајни подаци са аспекта укупних емисија.

Карактеристично за котлове који имају ложишта на чврсто гориво је висока емисија прашкастих материја (пепео), максимална емисија  $\text{CO}_2$ , потенцијална висока емисија  $\text{CO}$  и веома висока емисија  $\text{SO}_2$ , што зависи од састава коришћеног угља. Емисија азотних оксида није проблематична, јер се ради о котловима са нижим специфичним оптерећењем ложишта, као и саме зоне горионика (последица конструкције ложишта).

Котлови са сагоревањем угљене прашине највећи проценат формираног пепела емитују у димни тракт (и преко 80% укупног пепела), што их чини неподесним за урбане целине, попут Крагујевца. У производњи је коришћен угаљ лошијег квалитета, са великим садржајем пепела и влаге, што је производило рад котлова у граничним и нестабилним условима и емисију пепела, која је нарочито у периоду пре реконструкције електрофилтера, била вишеструко изнад законом дозвољених. Енергетика је у просеку трошила више угља него све остале топлане заједно у Србији, до деведесетих година око 200 000 тона годишње, а са смањењем производње у фабрикама "Групе Застава", током протеклих година између 100 000 и 150 000 тона.

О периоду пре темељне реконструкције електрофилтера на котловима К3 и К4 (2004. године), није постојало довољно података о мерењима емисије прашкастих материја. Постоји извештај Института "1. мај" из Ниша о мерењима обављеним у мају 1997. Године која су показала да је емисија прашкастих материја на котлу број 3 била 22 пута већа од законом дозвољене ( $2\,200\text{ mg/m}^3$ ), а на котлу број 4 (при 75% оптерећења) 46,5 пута већа од дозвољене. Измерени степени издвајања пепела електрофилтера на котловима К3 и К4 су били 97,5% и 94,9%, респективно. Након реконструкције електрофилтера, чија је ефикасност враћена на пројектовану, стање са емисијом прашкастих материја на котловима К3 и К4 битно се побољшало, мада су ипак регистрована повремена искакања изнад ГВЕ.

Према подацима Института за јавно здравље из Крагујевца, који су добијени мерењима на котловима К3 и К4, 2008. и 2010. године регистровано је повремено искакање емисије сумпор диоксида (К3, 2008. године,  $\text{SO}_2=2104\text{ mg/m}^3$ , ГВЕ= $1450\text{ mg/m}^3$ ) што је последица коришћеног горива са повишеним уделом сумпора. Емисије прашкастих материја, без обзира на коришћено гориво, крећу се у уским границама од 94 до  $97\text{ mg/m}^3$ . Те вредности се налазе нешто испод ГВЕ= $100\text{ mg/m}^3$  дефинисане актуелним Правилником, али су за 95% до 100% изнад ГВЕ= $50\text{ mg/m}^3$  дефинисаних Европским (2001/80/ЕС) правилником. Слично је и са резултатима мерења емисије Института "1. мај" из Ниша, која су обављена на котловима К3 и К4, у 2007. и 2009. години.

Сагледавајући проблематику аерозагађења и емисије димних гасова у Енергетици д.о.о, склопљен је 21. марта 2008. године Уговор између Енергетике д.о.о. и Машинског факултета у Крагујевцу у циљу израде студије: **Еко иновације у области индустријске енергетике "Енергетика Крагујевац"**.

Главни циљеви студије су:

- веће и боље улагање у истраживање и развој, покретање учешћа у међународним истраживањима и програмима (ЕУ), пренос технологије;
- успостављање боље сарадње Енергетике са Владом Србије и локалном самоуправом и универзитетима/факултетима;
- побољшање еколошке ефикасности и смањење негативних утицаја на животну средину;
- чистији производни процеси у производњи и дистрибуцији енергије;
- иновативни и еколошки производи и услуге;
- иновативни приступи еко дизајну производа;
- управљање бизнисом са аспекта екологије и одрживог развоја;
- покретање развоја и шире употребе нових и обновљивих енергија;
- унапређење енергетске ефикасности и енергетске диверсификације;
- усклађивање са енергетском и еколошком регулативом (држава, ЕУ).

Закључци који се односе на еко иновације у Енергетици су:

- еко иновације у Енергетици које се могу реализовати у току једне године,
- еко иновације у Енергетици које се могу реализовати до краја 2015. године,
- стратегијске еко иновације у Енергетици за период 2025. – 2030. године.

За реализацију постављених развојних циљева (краткорочних и дугорочних) неопходна је сарадња и подршка Енергетици на домаћем и међународном нивоу (са управом града Крагујевца, Агенцијом за енергетику и Фондом за заштиту животне средине).

### **Мерни подаци о емисији из топионице Предузећа "034 Metal Industry"**

Мерења у овом предузећу током 2007. и 2008. године обављала је акредитована лабораторија А.Д. Заштита на раду и заштита животне средине а.д. Београд. Резултати мерења у сабирном одводном каналу топионице, добијени у децембру 2008. као и више претходних мерења, извршених 2007. и 2008. су указивала на то да се емисија налазила у оквиру дозвољених вредности.

У току 2009. године у Предузећу "034 Metal Industry", извршена су чак 4 емисиона мерења, и то: 26.10, 3.11, 30.11. и 15.12. Мерења је вршила акредитована лабораторија А.Д. Заштита на раду и заштита животне средине, из Београда. Приликом мерења су обухваћени сви параметри који су прописани Правилником о граничним вредностима емисије, начину и роковима мерења и евидентирања података ("Сл. гласник РС", бр. 30/97), на основу чл. 29. који се односи на постројења која се баве топљењем алуминијума и чл. 11. који се односи на енергенте који се користе у технолошком поступку. Приликом сва четири мерења, сви мерени параметри су били у оквирима прописаних, граничних вредности.

### **Остали емитери**

Према подацима достављеним од Градске управе, преостала котловска постројења у Крагујевцу су малих снага (увек испод 1 MW), приближно равномерно подељени на котлове на гас, тешка и лака уља и чврста горива.

Једини изузетак је котларница фирме Фиат-Србија са три котла на гас укупне снаге од 32 MW. Подаци о емисији из ових котлова нису доступни, али се реално може претпоставити да из ових ових котлова на гас нема емисије прашкастих материја, SO<sub>2</sub> и CO. У току је њихова реконструкција (подизање висине) и изградња 3 нова котла укупне снаге 150 MW (3X50 MW).

Такође треба истаћи да постоје и други специфични мањи загађивачи у Крагујевцу који нису покривени мерним подацима о емисији (Техничко ремонтни завод, индивидуална ложишта), који могу бити извори и неких других штетних, често и канцерогених материја.

Републички инспектори за заштиту животне средине веома често добијају пријаве грађана насеља Илина вода, који живе у су у непосредном окружењу предузећа "034 Metal Industry", "Чар", "Азма" и "Партизан". Предмет ових пријава је загађење ваздуха, које потиче од ових предузећа.

Инспектори на сваку пријаву реагују и изврше инспекцијски надзор. Уколико се утврди да је пријава основана спроводи се управни поступак, доносе се решења и подносе пријаве против одговорних лица и предузећа.

### **Емисија из мобилних извора**

#### *Возни парк града Крагујевца и емисија из моторних возила*

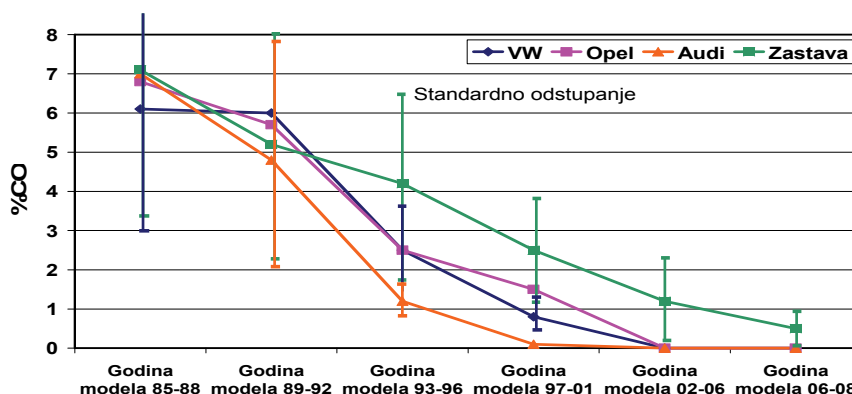
Социјално и економско стање грађана града Крагујевца је такво да је удео савремених возила са катализаторима и ниском емисијом штетних материја веома мали у укупном броју возила. Путничка возила на улицама Града су стара, просечно, 16 година, а теретна 14 година. Она су у релативно лошем техничком стању и емитују вишеструко већу емисију загађујућих материја у ваздух од савремених возила, која се експлоатишу у модерним градовима. На дан

30.04.2006. године у Крагујевцу и околини је било регистровано 46 287 возила од чега 38 326 путничких моторних возила (статистички подаци МУП-а), табела бр. 10.. Од укупног возног парка, 35% возила је старије од 19 година, 90% је старије од 6 година, а мање од 1% су нова возила.

	Град Крагујевац Србија 2002.	Град Крагујевац Србија 2003.	Град Крагујевац Србија 2005.	Град Крагујевац Србија 2006.
Мотоцикли	446 <b>12 339</b>	468 <b>13 287</b>	392 <b>16 042</b>	169 <b>18 627</b>
Путничка возила	43.961 <b>1 359 206</b>	44.521 <b>1 404 217</b>	42,228 <b>1 497 417</b>	38.326 <b>1 489 714</b>
Аутобуси	202 <b>8 911</b>	196 <b>9 144</b>	194 <b>9 696</b>	192 <b>9 160</b>
Камиони	2 457 <b>96 890</b>	2 594 <b>101 433</b>	2 591 <b>116 440</b>	2 590 <b>122 188</b>
Вучна возила – трукови	188 <b>119 031</b>	177 <b>119 424</b>	523 <b>126 816</b>	618 <b>108 283</b>
Радна возила	65 <b>1 352</b>	66 <b>1 483</b>	1 730 <b>1 813</b>	2 717 <b>1 665</b>
Специјална возила	264 <b>22 554</b>	301 <b>24 713</b>	345 <b>28 222</b>	408 <b>27 137</b>
Приколице	452 <b>94 249</b>	497 <b>96 509</b>	824 <b>101 465</b>	1.267 <b>93 375</b>
<b>Укупно</b>	<b>48 053</b> <b>1 714 532</b>	<b>48 820</b> <b>1 770 210</b>	<b>48 827</b> <b>1 897 911</b>	<b>46 287</b> <b>1 870 149</b>

Табела бр. 10. Број регистрованих возила у граду Крагујевцу и Србији

Моторна возила троше горива која су испод европских стандарда. У бензину још увек има великих количина олова, а у дизел гориву има много сумпора. И у бензину и у дизел гориву има више полицикличних аромата, него у развијеним земљама. Таква горива, извесно, додатно повећавају емисију из возила.



Слика бр. 8. Резултати мерења емисије CO путничких возила у граду Крагујевцу

На слици бр. 8. су приказани резултати мерења емисије бензинских путничких возила различите старости и различитих произвођача. Велика процентуална заступљеност Заставиних возила, велике старости у граду Крагујевцу говори о алармантном стању емисије моторних возила на улицама. Слична је ситуација и код возила са дизел моторима. Стара и истрошена возила емитују велике количине дима и ситних честица, које су са аспекта здравственог ризика

и најопасније. У синергијском ефекту са горивима лошег квалитета ситуација је још драматичнија.

Предузеће "Вуловић транспорт" д.о.о. из Крагујевца, марта 2009. године израдило је елаборат "Еколошка и економска оправданост увођења аутобуса са погоном на земни гас - CNG" и упутило Градској управи предлог за реализације пројекта "Увођење аутобуса на CNG у градски превоз Крагујевца".

Смањење емисија ситних честица из аутобуса градског саобраћаја могуће је применом природног гаса (предузеће "Вуловић транспорт" већ има два аутобуса). За адекватну примену постојећих и повећање броја аутобуса на природни гас неопходно је изградити адекватну пумпу.

Смањење удела загађења ваздуха од стране мобилних извора могуће је коректним техничким одржавањем старих возила и заменом старих новим возилима. С обзиром на социјално економске услове у Граду у ближој будућности, није реално очекивати радикално повећање броја нових савремених возила, па се стога коректном одржавању возила и организацији саобраћаја мора посветити пуна пажња у циљу побољшања квалитета ваздуха.

### Саобраћајне карактеристике града Крагујевца

Носиоци саобраћаја на подручју Крагујевца су друмски и железнички саобраћај. Железнички саобраћај одвија се као путнички и теретни пругом Лапово-Крагујевац-Краљево. Укупна дужина регионалних и магистралних путева који пролазе кроз Крагујевац је 102 km. Просторним планом Републике Србије планиран је аутопут Баточина-Крагујевац-Мрчајевци који у највећем делу прати трасе постојећих магистралних путева М 1.11 Крагујевац – Баточина и М 23 Крагујевац – Равни Гај – Мрчајевци. Овај аутопут представља попречну везу између аутопута Е-75 Београд-Ниш и аутопута Е 761 Појате-Крушевац-Краљево-Чачак.

Петровачка магистрала је изграђена од пута М-1.11 (пут за Баточину) до улице Саве Ковачевића, а у плану је спајање са М-23 (пут за Тополу). Јужна обилазница је изграђена до почетка Бреснице. Ове обилазнице се не користе у правом смислу, већ се правац наставка пута М-23 кроз град користи као правац за транзитни, условно речено, обилазак. Ово представља велики проблем јер тај правац представља обод ширег централног дела града.

Магистрални путеви М-1.11 (Баточина-Крагујевац) и М-23 (Младеновац - Равни Гај) пролазе ободним ивицама ширег центра Града, али и као такве, без обилазница, прихватају изразиту фреквенцију саобраћаја.

Највећа густина саобраћаја је регистрована на раскрсници Мала вага од 3 300 возила по вршном сату (табела бр. 11.).

Раскрсница	Путничких возила по вршном сату
Бивши "Спорт"	1 550
Мала вага	3 300
Саве Ковачевића - Зорана Ђинђића	1 070
Хала Језеро	1 850
"Рода"	1 570
Нова Црква	2 100
Парк	200
Медицинска школа	2 450
Болница	1 450
*бројање вршено 2007. године у оквиру израде <i>Елабората режима саобраћаја у широј централној зони града Крагујевца</i> од стране ЈП Дирекција за урбанизам из Крагујевца.	

Табела бр. 11. Карактеристичне раскрснице са вршним протоком

Поређења ради: кроз старо језгро Београда, које карактеришу уске улице као у Крагујевцу, пролази и до 5 700 возила на сат. Приказани резултати мерења концентрације загађујућих материја у Београду коренсподирају мерењима у Крагујевцу.

### Имисија

У Крагујевцу редовну контролу квалитета ваздуха од 1975. године спроводи Институт за јавно здравље Крагујевац (раније Институт за заштиту здравља). Ова контрола подразумева редовно континуирано праћење основних загађујућих материја које су законом прописане. За посматрани десетогодишњи период 1999-2008. године Институт за јавно здравље Крагујевац извршио је контролу ваздуха у комуналној средини на 20 мерних места. Средње годишње вредности за УТМ (укупне таложне материје) за период 1999-2008. Године, мерене су на свих 12 мерних места у Крагујевцу. И углавном су биле у оквиру ГВИ=450 mg/m<sup>2</sup>/dan за настањена подручја, осим на једном мерном месту ( Железничка станица "Диорк").

У табели бр. 12. приказане су средње годишње вредности за сумпор-диоксид (период 1999-2008. године) по мерним местима, као и средње годишње вредности за територију града Крагујевца. Сумпор-диоксид је гас снажног иритативног дејства. Безбојан је, оштрог мириса и у атмосферу доспева као продукт сагоревања свих фосилних горива са високим садржајем сумпора или као продукт сагоревања горива у моторним возилима. Повећане концентрације сумпор-диоксида бележене су, од 1999. до 2003. године, а у периоду од 2004. године су у границама вредности прописаних Правилником. Ово се објашњава континуираном масовном гасификацијом целе територије града (како индивидуалног сектора, тако и индустрије).

Средња годишња вредност за сумпор- диоксид* (µg/m <sup>3</sup> )										
Мерно место	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.
Институт за јавно здравље	93	76	54	42	63	9	12	4	8	7
О.Ш. "Мирко Јовановић"	106	94	77	114	191	5	12	6	6	6
Насеље Илићево	/	/	/	/	8	3	7	4	5	4
ЈКП "Чистоћа"	157	134	117	146	160	22	9	5	18	28
Насеље Пивара	96	81	63	37	30	5	8	13	9	5
Средња годишња вредност	113	96	78	85	90	9	10	6	9	10
Извор података: не публиковани подаци Института за јавно здравље Крагујевац * Правилник о граничним вредностима, методама мерења имисије, критеријумима за успостављање мерних места и евиденцији података, Службени гласник Републике Србије 54/92, 30/99, 19/2006, за сумпор-диоксид је ГВИ=50 µg/m <sup>3</sup> за настањена подручја на средњем годишњем нивоу.										

Табела бр. 12. Средња годишња вредност за сумпор-диоксид, 1999-2008.

Слични закључци важе и за средње годишње вредности за азот-диоксид, за период 1999-2008. године, по мерним местима као и средње годишње вредности за територију града Крагујевца.

У табели бр. 13. приказане су средње годишње вредности за чађ, за период 1999-2008. године, по мерним местима, као и средње годишње вредности за територију града Крагујевца. Чађ чине веома fine честице аеросола распршене у ваздуху, димензија до 5 микрона. Величина честица, брзина и дубина дисања, као и рефлексни кијања и кашљања, су фактори који подстичу дејство чађи на органе за дисање. Веће честице се задржавају у горњим дисајним путевима и елиминишу поменутим рефлексима, док се најфиније честице понашају као гас и лако продиру до алвеола где долази до њихове фагоцитозе, па лимфним путевима одлазе до лимфних жлезда. Честице чађи и механички надражују слузокожу респираторног тракта. Како

су ове честице специфичне структуре и велике апсорпционе површине, оне задржавају бактерије и тиме повећавају њихово штетно дејство.

Средња годишња вредност за чађ* ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )										
Мерно место	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.
Институт за јавно здравље	114	97	123	134	111	19	17	20	21	43
О.Ш. "Мирко Јовановић"	73	56	69	72	57	14	19	20	13	10
Насеље Илићево	/	/	/	/	31	10	15	23	18	20
ЈКП "Чистоћа"	81	71	84	57	79	18	19	23	19	74
Насеље Пивара	69	54	74	64	138	16	19	24	18	18
Средња год. вредност	84	70	88	82	83	15	18	22	18	33

*Извор података: не публиковани подаци Института за јавно здравље Крагујевац*  
*\* Правилник о граничним вредностима, методама мерења имисије, критеријумима за успостављање мерних места и евиденцији података, Службени гласник Републике Србије 54/92, 30/99, 19/06, за чађ је ГВИ=50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  за настањена подручја на средњем годишњем нивоу.*

Табела бр. 13. Средња годишња вредност за чађ, 1999.- 2008.

За посматрани период концентрација чађи је знатно смањена после 2003. године, што се објашњава гасификацијом града и реконструкцијом система за пречишћавање загађујућих материја у градској Енергетици. Повећана концентрација на локацији ЈКП "Чистоћа", указује на потребу уградње филтера на асфалтној бази (постројењу за производњу асфалта) које се налази у непосредној близини мерног места.

### 7.1.2. Процена стања и ризика

Најаве потпуне забране употребе оловног бензина до 2015. године значе да ће грађани Крагујевца још најмање пет година бити изложени олову и његовим једињењима. Та мера, нажалост, још увек није примењена у нашој земљи где оловни бензини имају око 0,4 грама тетраетил олова по литру што је узрок сталних и знатних прекорачења ГВИ олова скоро у свим насељеним местима.

Након смањења садржаја олова посебна пажња је посвећена емисији суспендованих честица у ваздуху, којима се приписује и канцерогени утицај. Присуство  $\text{СЧ}_{10}$  (суспендованих честица) у ваздуху спољне средине може бити резултат директних емисија или емисија прекурсора ових честица као што су азотови оксиди, сумпор-диоксид, амонијак и органска једињења, које се једним делом трансформишу у честице путем хемијских реакција у атмосфери. Суспендоване честице имају димензије испод 100  $\mu\text{m}$ . Међутим на здравље људи знатно већи утицај имају много ситније честице тако да је средином 80-тих година пажња померена на честице пречника испод 10  $\mu\text{m}$   $\text{PM}_{10}$ .

Заједничка студија - Америчка, европска и немачка студија пресека, показала је значајну повезаност морбидитета са микрочестицама у ваздуху и то као повећање преваленце кашља, чујног дисања и бронхитиса, оштећење функције плућа. Урађене су и конкретне анализе утицаја различитих концентрација веома ситних честица у ваздуху и дужина експонирања на смртност становништва. Утврдили су да смртност највише зависи од дужине експонирања најситнијим честицама ( $\text{PM}_{2.5}$ ).

У табели бр. 14. приказани су резултати аналитичке студије "Здравље становништва Шумадијског округа 1998-2008.", коју је урадио Институт за јавно здравље Крагујевац.

Године	Укупан број обољења	Стопа оболевања на 1000 становника од 0-6 година	Процентуално учешће најчешће регистрованих обољења у укупном броју обољења					
			Болести система за дисање	Болести ува и мастоидног наставка	Фактори који утичу на здравствено стање и контакт здравствене службе	Болести коже и поткожног ткива	Заразне и паразитарне болести	Болести система за варење
1999.	102930	5085,7	76,2	4,7	4,1	4,5	2,4	2,1
2000.	117469	5804,1	72,7	4,8	4,5	4,8	3,7	2,5
2001.	124306	6141,9	73,8	4,2	5,4	4,2	3,2	2,3
2002.	118246	5842,5	71,9	4,2	5,4	4,8	3,2	3,1
2003.	110165	5443,2	72,1	4,8	5,5	4,6	3,0	2,4
2004.	109295	5358,6	67,2	4,4	6,8	5,2	4,5	3,5
2005.	105957	5235,2	68,6	4,3	6,8	5,1	3,8	2,9
2006.	122 639	6059,5	61,4	4,4	13,6	4,8	4,1	2,8
2007.	123634	6108,7	65,6	4,9	8,4	5,3	3,3	3,0
2008.	134952	6667,9	64,5	5,3	8,8	4,7	3,6	3,3

Извор: непубликовани подаци Института за јавно здравље Крагујевац

Табела бр. 14. Регистрована обољења у примарној здравственој заштити деце, на територији Шумадијског округа, 1999 - 2008.

У Србији у 2007. години стопа оболевања на 1000 деце, узраста до 6 година, износила је 6108,7. У структури регистрованог ванболничког морбидитета и у Србији су код деце предшколског узраста међу првих пет најчешћих група болести биле болести система за дисање (X група МКБ-10) са сталним падом учешћа у морбидитету у току посматраног периода (са 78% у 1997. год. на 59% у 2007. год); заразне и паразитарне болести (I група МКБ-10) са порастом учешћа од 3,3% у 1997. на 4,8% у 2007. години; болести ува и мастоидног наставка (VIII група МКБ-10) са учешћем од 4%; болести коже и поткожног ткива (XII група МКБ-10) са учешћем незнатно испод 4% и болести система за варење (XI група МКБ-10) које се од 2000. године услед увођења категорије фактори који утичу на контакт са здравственом службом (XXI група МКБ-10), не налазе у првих пет најчешћих група болести.

### 7.1.3. Класификација проблема

Након анализе оцена појединих проблема аерозагађења можемо дефинисати следеће приоритете:

#### 1. Приоритети високог степена

- Примена природног гаса уместо угља лошег квалитета, у коме има превише пепела и сумпора, у градским топланама.
- Стимулисати употребу безоловног бензина и дизел горива бољег квалитета.
- Стимулисати примену природног гаса у аутобусима градског превоза.
- Обезбедити могућност за спровођење истраживања – тема: праћење утицаја загађења ваздуха на здравље.
- Обезбедити могућност за спровођење истраживања – тема: смањити последице негативног утицаја саобраћаја на здравље становништва.

#### 2. Приоритети средњег степена

- Обука возача за еколошки начин коришћења возила.
- Размотрити могућност примене стимулативне пореске политике за сва физичка лица и фирме које докажу да се редовно брину о еколошкој исправности својих возила и/или ложишта.

- Континуирано информисати о:
  - здравственом стању становништва - витална статистика, анализа морбидитета и морталитета
  - стању и понашању животне средине - градска клима и промене климе, квалитет ваздуха, инфраструктура града, саобраћај, паркирање итд.

### 3. Приоритети ниског степена

- Обезбедити могућност за спровођење истраживања са темом: утицај аерозагађења на историјске споменике и објекте у граду Крагујевцу.

#### 7.1.4. Закључак

У Крагујевцу редовну контролу ваздуха од 1975. године спроводи Институт за јавно здравље Крагујевац. На основу доступних података о мерењима емисије и имисије у граду, може се рећи да је доминантан извор загађења ваздуха током читаве године саобраћај.

Током грејне сезоне то су енергане и индивидуална ложишта која користе чврста горива са пуно пепела као и течна горива са великом количином сумпора. Ложишта која користе гасна горива (пре свега природни гас) су знатно мањи извори загађења ваздуха. Нема довољно података о мерењима емисије из индустријских постројења, а такође нема никаквих мерења емисије из индивидуалних ложишта.

Аналитичка студија "Здравље становништва Шумадијског округа 1998-2008. " коју је урадио Институт за јавно здравље Крагујевац показује да су болести система за дисање код деце на територији Шумадијског округа заступљене са преко 60% у укупном броју обољења. На бази овде приказаних резултата мерења емисије и имисије то се може повезати са повећаном концентрацијом чађи у ваздуху. Ову претпоставку требало би да потврди процена ризика на здравље становништва услед загађења ваздуха које до сада није рађена, тако да јасних показатеља о угрожености појединих група становништва (деца, старе особе, хронични болесници) нема. Израда ове студије, уз издвајање појединих циљних група и медицинских индикатора, требало би свакако, да представља један од будућих приоритета. За побољшање квалитета ваздуха у граду неопходно је урадити следеће:

- Свуда где је то могуће заменити чврста горива природним гасом (тако се радикално смањује емисија прашкастих материја),
- У течним горивима која користе енергане законском регулативом ограничити садржај сумпора,
- Из бензина потпуно елиминисати олово, стимулисати употребу квалитетног дизел горива (еуро-дизел) у односу на Д2 са већим садржајем сумпора, а такође и употребу природног гаса у градским аутобусима ( за то је потребно направити пумпу станицу ).
- Стимулисати редовно и коректно одржавање енергана и возила јер се тако битно смањује њихова емисија, а повећава енергетска ефикасност.

## 7.2. ОТПАД

У Републици Србији управљање отпадом је у приличној мери застарело ( 2003. године се само 50% отпада сакупљао, од чега се око 63% односило на сакупљање комуналног градског отпада и око 20% индустријског отпада). Отпад се најчешће није сакупљао из руралних подручја, где је углавном спаљиван или се акумулирао на сметлиштима и дивљим депонијама. Од приближно 170 званичних градских депонија, ниједна није испуњавала критеријуме санитарних депонија.

Ситуација у 2009. години се није много поправила, а регистровано је око 4 560 дивљих депонија у Републици Србији. У мају 2009. године је усвојен сет закона о заштити животне средине и управљању отпадом, као и подзаконски акти, који уређују ову област.

Национална стратегија управљања отпадом је усвојена 2003. године, од стране Владе Републике Србије, према којој је Република Србија била подељена на 28 региона, са циљем успостављања регионалног управљања комуналним отпадом. Стратегија је ревидована, и у току 2010. године је усвојена нова "Национална стратегија управљања отпадом за период 2010-2019. године", којом се планира формирање 26 регионалних центара за управљање комуналним отпадом.

Мора се констатовати, нажалост, да је мало од планираног и имплементирано. И даље на територији Републике имамо готово исти број званичних градских депонија - сметлишта које не испуњавају ни основне критеријуме заштите животне средине. Спорадичним оснивањем, углавном, приватних предузећа за рециклажу неких секундарних сировина (пет-амбалажа, папир, електронски отпад, акумулатори, отпадна уља), успоставља се систем исправног разврставања и сакупљања комуналног отпада. Ситуација се споро побољшава, међутим и даље изостаје потпуна имплементација Националне стратегије и Закона о управљању отпадом.

### **Постојеће стање у управљању отпадом на територији града Крагујевца**

Технички тим за отпад је урадио две анкете ради процене постојећег стања управљања отпадом на територији града Крагујевца. Једна анкета била је намењена за домаћинства, а друга за индустрију.

Како је реч о управљању отпадом технички тим ЛЕАП-а је извршио поделу у овој области на следеће категорије:

- комунални отпад
- индустријски отпад
- посебни токови отпада

#### **7.2.1. Комунални отпад**

Под појмом комунални чврст отпад (КЧО) подразумева се отпад из домаћинства (кућни отпад), као и други отпад који је због своје природе или састава сличан отпаду из домаћинства. Отпад настаје у оквиру комуналне инфраструктуре у домаћинствима, административним и образовним институцијама, туристичким објектима, трговини, услужним делатностима, као и отпад са јавних површина и паркова. Ту спада и део отпада из индустрије који има комунални карактер.

Начин поступања са комуналним отпадом у Крагујевцу заснован је на Одлуци о одржавању чистоће ("Сл. лист града Крагујевца", бр. 4/02) којом се прописују услови за одржавање чистоће и сакупљања комуналног чврстог отпада у насељеним местима на територији града Крагујевца и уређују друга питања од значаја за пружање и коришћење ових комуналних услуга.

Делатношћу организованог сакупљања и депоновања комуналног отпада бави се ЈКП "Чистоћа", са 232 запослена радника, од чега послове на изношењу смећа обавља 75

запослених. Сакупљањем отпада обухваћено је 30 месних заједница: Сушица, Аеродром, Петровац, Виногради, Угљешница, Шумарице, Вашариште, Први мај, Центар, Бубањ, Маршић, Станово, 21.октобар, Стара радничка колонија, Ердоглија, Лепеница, Илићево, Багремар, Палилуле, Пивара, Филип Кљајић, Бресница, Мале Пчелице, Корићани, Велико Поље, Ердеч, Ждралица, Белошевац, Страгари, Грошница, Трмбас и Теферич. Делатност прикупљања и одлагања комуналног отпада се врши 365 дана у години, у три смене.

Организованим прикупљањем отпада обухваћено је 43 214 домаћинства, 415 предузећа и установа и 3 226 предузетника и самосталних занатских радњи.

Највећа количина комуналног чврстог отпада која се свакодневно сакупља и одлаже на постојећу депонију-сметлиште у Јовановцу (просечно 160 тона) потиче из домаћинства, укључујући и отпад из установа и предузећа комерцијалног и некомерцијалног карактера.

За сакупљање и одвоз комуналног отпада користе се :

- 19 возила аутосмећара
- 3 радна возила аутоподизача (за превоз индустријског неопасног отпада)
- 1 радно возило типа грајфер (за превоз крупног отпада)
- 1 возило кипер

Просечна старост возног парка је петнаест година, а оптимални радни век је седам година.

У мају 2010. године, предузеће је располагало следећом количином посуда за сакупљање отпада:

- Контејнери од 5 m<sup>3</sup> – 115 комада
- Контејнери од 1,1 m<sup>3</sup> – око 4 000 комада
- Канте запремине 140 l – око 4 000 комада

Нека насеља, углавном на периферији града, нису снабдевена одговарајућим посудама за сакупљање (око 10 000 домаћинства), и у њима нема организованог сакупљања и одвоза отпада.

Одлагање комуналног отпада се врши на градској депонији-сметлишту у насељу Јовановац, које се налази на 2 километра североисточно од центра града Крагујевца. Површина депоније-сметлишта износи 14,3 хектара, налази се на надморској висини од 164 мнв, а дозвољена кота је 178 мнв. До сада је на ову депонију-сметлиште одложено око 1 900 000 m<sup>3</sup> комуналног отпада у току протекле 42 године. Дневно се просечно одлаже око 160 тона комуналног отпада, месечно 4 500 тона, а годишње 52 311,77 тона. По прорачунима из пројекта санације, може се користити још две-три године, када се очекује достизање пројектоване коте од 178 мнв. На улазу у депонију-сметлиште Јовановац је постављена вага, па се од 01.10.2008. године свакодневно врши мерење количине отпада који се ту одлаже.

Од укупне количине комуналног отпада (око 4500 тона) прикупљене на месечном нивоу, отпадни стари папир чини око 30 тона, отпадни пнеуматици око 20 тона, а пет - амбалажа око 15 тона. На основу ових података процењује се да је проценат комуналног отпада који се рециклира око 1,44 %. Прикупљање пет - амбалаже до марта 2010. године вршило је ЈКП "Зеленило", након чега је те послове преузело ЈКП "Чистоћа".

У тело депоније-сметлишта уграђено је 17 биотрнова који су неравномерно распоређени од чега је само осам у функцији и четири пијезометра. Без обзира на постојање четири пијезометра не врши се узимање узорака воде и било какав мониторинг утицаја на животну средину.

Морфолошка анализа комуналног отпада града Крагујевца урађена је у периоду септембар 2008. – мај 2009. године на основу мерења, која су урађена у оквиру реализације

пројекта "Утврђивање састава отпада и процене количина у циљу дефинисања стратегије управљања секундарним сировинама у склопу одрживог развоја Републике Србије". Обрађивачи овог пројекта су били: Технички факултет из Новог Сада, Машинским факултет из Крагујевца и ЈКП "Чистоћа" из Крагујевца. Добијени резултати приказани су у табели бр. 15.

Град КРАГУЈЕВАЦ	СЕКТОР СТАНОВАЊА								
	Индивидуално			Колективно			Сеоско		
Категорија отпада	18.09. 2008.	10.03. 2009.	12.05. 2009.	17.09. 2008.	09.03. 2009.	12.05. 2009.	17.09. 2008.	09.03. 2009.	12.05. 2009.
1.Баштенски отпад	1.61	6.43	24.19	13.71	2.77	4.22	33.33	13.2	30.98
2.Остали биоразградиви отпад	27.96	26.69	19.69	29.34	32.79	23.11	29.06	32.64	23.12
3.Папир	7.48	6.81	3.72	7.31	6.15	18.83	1.89	5.53	2.11
4.Стакло	2.26	1.31	5.46	12.42	5.8	2.72	1.30	3.78	2.11
5.Картон	9.72	11.41	6.73	15.50	8.73	18.23	5.84	6.28	2.28
6.Картон-восак	0.17	0.3	0.97	0.10	0.87	2.41	0	0.21	0.64
7.Картон-алуминијум	1.35	0.96	0.28	1.35	1.58	2.05	0.63	0.5	0.58
8.Метал-амбалажни и остали	1.17	1.9	1.79	0.55	0.81	0.91	1.45	1.59	0.80
9.Метал- Ал конзерве	0.12	0.05	0.36	0.26	0.66	2.35	0	0.18	0.51
10.Пластични амбалажни отпад	3.74	3.75	6.07	2.24	7.94	5.67	3.48	4.5	2.99
11.Пластичне кесе	7.56	11.61	5.74	5.54	13.42	10.02	3.98	5.63	5.23
12.Тврда пластика	4.22	3.9	4.03	4.33	3.48	2.53	5.22	2.37	3.62
13.Текстил	8.39	5.11	8.27	1.07	3.95	0.60	2.62	5.73	1.53
14.Кожа	0	1.18	1.30	0	0	0.00	1.25	0.82	0.90
15.Пелене	8.42	3.99	1.35	1.97	5.38	1.27	2.6	2.21	9.91
16.Фини елементи	15.83	14.6	10.07	4.31	5.67	5.07	7.35	14.83	12.68

Табела бр. 15. Морфолошка анализа отпада

У току 2005. године урађен је комплетан пројекат за депонију – сметлиште Јовановац под називом: "Санација, рекултивација, затварање и проширење депоније Јовановац у Крагујевцу". У складу са овим пројектом Фонд за заштиту животне средине Републике Србије одобрио је суфинансирање пројекта за планиране послове:

- Изградња платоа за прање возила, компензационог базена и постројења за пречишћавање отпадних вода у оквиру санације, рекултивације, затварања и проширења депоније Јовановац у Крагујевцу,
- Изградња капије, ограде и ободног канала око тела депоније у оквиру санације, рекултивације, затварања и проширења депоније Јовановац у Крагујевцу.

У оквиру реализације пројекта "механизма чистог развоја", који спроводи Министарство животне средине и просторног планирања Републике Србије у сарадњи са Министарством животне средине, копа и мора Републике Италија одобрена су финансијска средстава за израду пројектног документа (ПДД) дефинисаног у оквиру механизма чистог развоја Кјото протокола, за сакупљање метана на депонији Јовановац, коју ће урадити италијански партнер.

У октобру 2009. године, почет је пилот пројекат "Управљање рециклабилним (сувим) отпадом у фази прикупљања". Овим пројектом је обухваћено 816 домаћинстава и 20 локала, и имао је за циљ раздвајање и селектовање следећих отпада: пет амбалажа, папир, лименке и стакло.

У оквиру пројекта "Очистимо Србију" који је реализован у току 2009. године, у сарадњи са Министарством животне средине и просторног планирања, на територији града Крагујевца евидентирани су 152 дивље депоније запремине 14 600м<sup>3</sup>, површина земљишта коју су заузела ова сметлишта је 336 500м<sup>2</sup>. Током трајања ове акције очишћене су 52 дивље депоније, запремине 3 372,5м<sup>3</sup>.

Крајем 2009. године ЈКП "Чистоћа" је у оквиру акције "Очистимо Србију" добила донацију од Министарства животне средине и просторног планирања која се састоји од 30 металних контејнера запремине 1 100 литара и 20 посуда запремине 50 литара.

У претходном периоду су урађене две студије које третирају област управљања комуналним отпадом и то:

1. Студија оправданости "Одрживи систем одлагања комуналног чврстог отпада у Општини Крагујевац" урађена је 2001. године од стране предузећа FIDECO д.о.о. из Београда

2. "Студију управљања отпадом у Шумадијском региону за град Крагујевац и општине Рача, Баточина, Лапово, Топола и Кнић", израдило је 2005. године предузеће DEKONTA AQUATEST д.о.о. из Београда.

У прилогу 3. налази се преглед дивљих депонија на територији града Крагујевца, који је израђен у току 2010. године од стране ЈКП "Чистоћа" Крагујевац.

### **Законска регулатива**

Сет еколошких закона усклађених са директивама Европске уније усвојен је маја 2009. године. Ови закони су објављени у "Службеном гласнику РС, бр. 36/09" од 15.05.2009. године.

Када је реч о комуналном отпаду, акценат је на Закону о управљању отпадом ("Службени гласник РС", бр.36/09) и Закону о амбалажи и амбалажном отпаду ("Службени гласник РС", бр.36/09).

Закон о управљању отпадом ("Службени гласник РС", бр.36/09), препознаје јединицу локалне самоуправе као субјекат управљања отпадом који:

1. доноси локални план управљања отпадом, обезбеђује услове и стара се о његовом спровођењу;
2. уређује, обезбеђује, организује и спроводи управљање комуналним, односно инертним и неопасним отпадом на својој територији, у складу са законом;
3. уређује поступак наплате услуга у области управљања комуналним, односно инертним и неопасним отпадом;
4. издаје дозволе, одобрења и друге акте у складу са овим законом, води евиденцију и податке доставља Министарству
5. на захтев Министарства или надлежног органа Аутономне покрајине даје мишљење у поступку издавања дозвола у складу са овим законом;
6. врши надзор и контролу мера поступања са отпадом у складу са овим законом
7. врши и друге послове утврђене законом.

### Анкетирање домаћинства у вези управљања отпадом

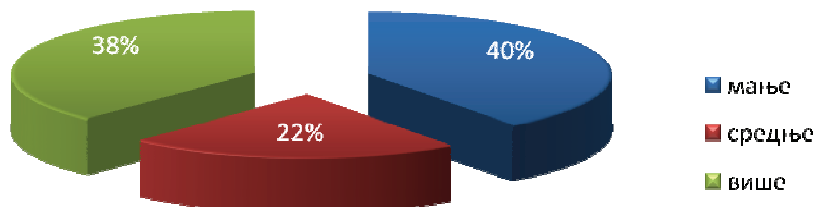
У циљу утврђивања најважнијих проблема у области управљања свим врстама отпада у граду Крагујевцу и његовог утицаја на животну средину, као и начина за њихово решавање спроведена је анкета међу грађанима. Утврђивање проблема у овој области у нашем граду и приградским насељима било је кроз сагледавање и евидентирање врста отпада, као и начина за његово збрињавање.

Поред питања везаних за комунални отпад, била су укључена и питања медицинског, фармацеутског и електронског отпада. Анкета је спроведена на узорку од 360 испитаника у седам различитих зона у Крагујевцу (Ердоглија, Аеродром, Бресница, Бубањ, Палилуле, Центар и Багремар). Све зоне су обрађене појединачно, а затим и кумулативно. Анкета се састојала од 20 питања. Првих 8 питања су се односила на комунални отпад и његов класификацију (пластични амбалажни отпад, алуминијумска амбалажа, отпадни папир, стаклена амбалажа и метални отпадни материјал). Затим су следила питања употребе и одлагања хемикалија које се користе у домаћинству (абразиви, детерџенти, хербициди - пестициди, боје и лакови, уља, антифризи и сл.) С обзиром да су отпадне материје као гума, акумулатори и батерије опасан отпад, руковање овим отпадним материјалима је било предмет наредних питања (12-14). Од 14. питања до краја анкете, питања су се односила на медицински, фармацеутски, електрични и електронски отпад и начин поступања са истим.

Што се тиче комуналног отпада и отпада који се налази у категорији опасних отпада (отпадна уља, акумулатори, хемикалије, амбалажа од опасних материја и др.), анкета је показала да се по зонама издвајају месне заједнице Аеродром и Багремар (око 45% грађанства) у којима су грађани релативно задовољни постојањем система за класификовање отпада и у том проценту га и користе наменски.

У осталим деловима Града је било замерки (у великом броју случајева) на непостојање контејнера за селективно раздвајање отпада на месту настанка као што је: пет-амбалажа, недостатак контејнера за папир, као и контејнера за одлагање отпадне стаклене амбалаже. Важан податак је да 57% грађана одваја пластични амбалажни отпад што представља висок проценат, с обзиром на чињеницу да се селекција отпада овог типа не врши по свим деловима града. Али зато 53% грађана папир баца у комунални отпад, иако је бар 75% свесно да 1 тона рециклираног папира спасава 17 стабала дрвећа, које сваке године апсорбује 120 кг угљен-диоксида. Такође, 50% становника града Крагујевца стаклену амбалажу не одлаже у посебне контејнере, а 20% га углавном баца у комунални отпад. Поједине врсте опасних отпада, као што су отпадни акумулатори се, према изјавама грађана, врло често не откупљују као секундарна сировина. Проценат грађана који врше примарну селекцију отпада у осталим деловима града је врло различит, а у зависности од зона износи: Центар 31%; Ердоглија 35%; Бубањ 34%; Мала вага 37% и Бресница 38%. Индикативно је да је у свим деловима града јако мало грађана, који су неопредељени у смислу селективног раздвајања свих врста отпада, тако да веома мали број грађана заокружује одговор који указује на то да отпад одвајају понекад, или не увек, већ су изричит. Далеко је најтежа ситуација са отпадним материјама којима је истекао рок трајања, као што су: отпадна уља, боје, хербициди, пестициди и разне врсте лекова (антибиотици, лекови за смирење, лекови за хипертензију, сирупи за кашаљ, употребљени шприцеви и игле и др.) који завршавају у комуналном отпаду. Анкета је показала да 62% испитаника неупотребљиве гуме одлаже у контејнере, док је 10% њих одговорило да их пали; 50% грађана старе акумулаторе продаје као секундарну сировину, али их 36% заврши на депонији; 42% грађанства метални отпад баца у контејнер, а 40% њих зна да може овај отпад да прода као секундарну сировину. Када је у питању електронски и електрични отпад 65% испитаника је одговорило да своје апарате оставља поред контејнера, а остали их чувају на таванима. Еколошку свест грађана у односу на исправно управљање отпадом приказује слика бр. 9..

### Исправно понашање становника града Крагујевца у односу на отпад



Слика бр. 9. Еколошка свест грађана у односу на отпад

Евидентно је да 38% грађана, од укупног броја испитаника, никако није за похвалу и понос. У наредном периоду предстоји опсежан посао на едукацији на свим нивоима и свим генерацијама. На крају анкете исписане су поруке: *Поштуј прописе везане за заштиту животне средине! Мисли о отпаду да не завршимо на њему! Заштити планету ову, друге немамо нити ћемо добити нову.* Уз ове поруке могло се додати још сличних. Али било би добро да наши грађани бар прочитају поруке ако немају времена да размишљају о њима!

#### 7.2.2. Индустрijски отпад

У последњих пола века индустрijски отпад се генерисао углавном захваљујући производњи и раду бивше Групе "Застава", а пре свега Фабрици "Застава аутомобили". Ово не значи да друга предузећа нису доприносила повећању количине индустрijског отпада. Такође и друге фабрике (неке раније а неке од пре деценију и мање основане) као што су: "Филип Кљајић" (сада реструктуриран у више предузећа), Ливница обојених метала "034", предузећа за припрему и промет боја и лакова (као што су "Спин" и "Чар") доприносиле да генерисање и углавном одлагање индустрijског отпада добије на интензитету.

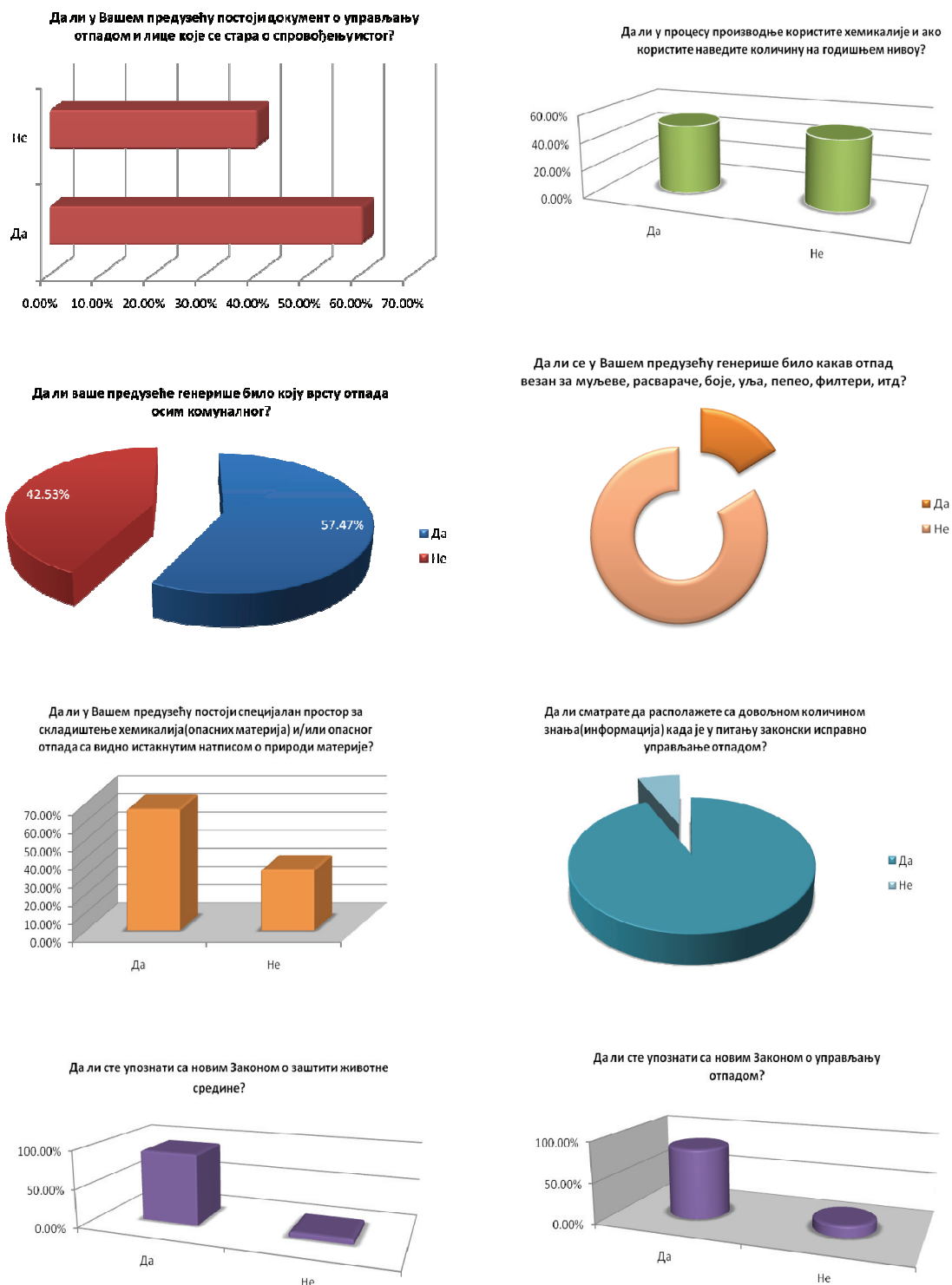
На несрећу грађана Крагујевца, у пролеће 1999. године, НАТО је извршио бомбардовање погона "Заставе" и поред опште штете (која се процењује на 1 милијарду US\$ долара) начињена је велика штета са аспекта животне средине. Као последица бомбардовања погона Лакирница Застава аутомобили, излило се више од 1800 литара опасног трансформаторског уља – пирален које је контаминирало бетонски под у погону, као и отпадну воду која се налазила у јамама погона. Такође, је један трансформатор у погону Застава Енергетика погођен и из њега се излио пирален који је загадио бетонске површине и песак за прихват уља у случају незгоде. Пројектима за санацију ових загађења, финансираним од стране UNEP-a (United Nation Environmental Programme), сав опасан отпад настао ратним дејствима је прикупљен и извезен у Швајцарску на спаљивање.

#### Анкетирање у вези управљања индустрijским отпадом

Анкета која је била намењена за сагледавање постојећег стања у управљању индустрijским отпадом спроведена је у двадесет и три предузећа са територије града Крагујевца. Овако мали број анкетираних предузећа последица је изостанка детаљног списка предузећа који раде на територији града Крагујевца.

Представници предузећа су, углавном, одговорили на питања да у оквиру својих предузећа или не генеришу отпад или да су количине мале, као и да их је углавном лако ускладиштити. Даље, предузећа су на остала питања која су у вези са познавањем законске

регулативе везане за отпад, одговорили су да су упознати и да им помоћ у овом као и у техничко-технолошком смислу, није потребна. Резултати анкете представљени су на слици бр. 10.



Слика бр. 10. Резултати анкете представника предузећа

Евидентно је да се у управљању индустријским отпадом у овом тренутку срећемо са неколико проблема који нису сасвим у складу са Законом о управљању отпадом ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 36/09), а то су пре свега:

- Генерисани индустријски отпад (опасан или неопасан) се у одређеном броју предузећа одлаже (макар и привремено) на складиштима која не испуњавају све захтеве предвиђене законском регулативом;
- Нерешен проблем третмана опасног индустријског отпада на нивоу Републике Србије, тј. недостатак постројења за третман опасног отпада или депонија за безбедно одлагање, има свој негативан утицај и на управљање индустријским отпадом у граду Крагујевцу. Дозвола за извоз опасног отпада захтева одређену процедуру за извоз и знатна финансијска средства која генератори отпада углавном нису у могућности да издвоје;
- Проблем предузећа која су добила дозволе за рад (укључујући и оне везане за животну средину) јесте да ће у процесу прибављања IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) дозволе тј. преласка на "најбољу доступну технологију" (BAT - Best Available Techniques) тешко ће бити остварен имајући у виду тешку економску ситуацију и наслеђене проблеме.

На крају треба истаћи и чињеницу да су поред наведених проблема, предузећа схватила потребу и корист да отпадне материјале искористе или за поновну употребу или да их пошаљу другим центрима (партнерима) који се баве процесом рециклаже (поновне употребе).

### **7.2.3. Посебни токови отпада**

Законом о управљању отпадом ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 36/09), као и пратећим подзаконским актима која уређују ову област, сви привредни субјекти у систему заштите животне средине су у обавези да врше раздвајање и селективно сакупљање отпада на месту настанка. Нарочито је важно издвојити посебне токове отпада и организовати њихов даљи третман.

У посебне токове отпада спадају следеће врсте отпада: управљање истрошеним батеријама и акумулаторима, управљање отпадним уљима, управљање отпадним гумама, управљање отпадом од електричних и електронских производа, управљање флуоресцентним цевима, отпадима који садрже РСВ уља, отпадом који садржи азбест, управљање отпадним возилима, управљање отпадом из здравствених центара и фармацеутским отпадом, као и отпадом из производње титан-диоксида.

#### **7.2.3.1. Медицински и фармацеутски отпад**

Медицински отпад је по дефиницији хетерогена мешавина комуналног отпада, инфективног, патоанатомског, фармацеутског и лабораторијског отпада, дезинфицијенаса и амбалаже, као и хемијског отпада из здравствених установа и ветеринарских организација. Медицински отпад разврстан је у групу отпада 18 00 00 према европском Каталогу отпада. Око 10–25% медицинског отпада чини опасан отпад ризичан по здравље људи и животну средину и обавеза је свих здравствених установа да организују третман на адекватан начин како би се избегли негативни утицаји на окружење.

Неправилно управљање медицинским отпадом до скоро је представљало значајан проблем због тога што није постојало раздвајање отпада на месту настанка, као и због тога што се инфективни и опасни отпад из здравствених установа одлагао на сметлиштима-депонијама заједно са комуналним отпадом. Министарство здравља је 2007. године започело специфичне активности на увођењу униформног система управљања медицинским отпадом, а посебно категоријом инфективног медицинског отпада. У 72 здравствена центра у Републици Србији инсталирано је 78 аутоклава и дробилица за стерилизацију медицинског отпада, набављено је

25 возила за транспорт медицинског отпада и спроведена је обука медицинских радника за разврставање отпада у здравственим установама.

У Клиничком центру Крагујевац и Дому здравља Крагујевац генеришу се значајне количине медицинског отпада. Клинички центар Крагујевац обезбеђује хоспитализацију за 1 240 пацијената, колико износи постељни фонд, а дневно пружа преко 3 000 специјалистичких услуга. Дом здравља Крагујевац је установа примарне здравствене заштите која пружа свим корисничким групама свеобухватну, квалитетну и једнако доступну здравствену заштиту, максимално користећи расположиве ресурсе, уз континуирани квалитет рада у циљу очувања и унапређења здравља.

Осим у ове две установе у којима се генерише највећа количина медицинског отпада, на територији Крагујевца постоји приватне специјалистичке лекарске и стоматолошке ординације које такође треба да буду обухваћене организованим системом прикупљања и третмана инфективног медицинског отпада.

### **Клинички центар Крагујевац**

Технолошки поступак третмана инфективног медицинског отпада у Клиничком центру Крагујевац обухвата:

- разврставање инфективног отпада и употребљених оштрих предмета од осталог отпада на месту настанка (клинике за: интерну медицину, хирургију, гинекологију и акушерство, педијатрију, инфективне болести, урологију, нефрологију и дијализу, оториноларингологију, ортопедију и трауматологију, офталмологију, дечју хирургију, неурологију);
- прикупљање и транспорт ручним колицима;
- пријем инфективног отпада и припрема за уништавање;
- обрада отпада у аутоматским парним стерилизаторима (постоје три);
- уситњавање отпада након стерилизације на две дробилице и одлагање уситњених остатака заједно са комуналним отпадом;
- прање и дезинфекција употребљене амбалаже за транспорт отпада.

Количина инфективног отпада и коришћених оштрих предмета који су обрађени за период од годину дана након почетка реализације пилот-пројекта третмана инфективног медицинског отпада у Клиничком центру Крагујевац износила је у просеку 8-10 тона месечно.

Цитотоксични отпад из Клиничког центра Крагујевац се третира у аутоклавима тренутно по препоруци Министарства здравља, с обзиром да се ради о веома малим резидуалним количинама.

Нуклеарни и радиоактивни отпад се прикупља и шаље у Институт у Винчу.

Патоанатомски отпад се спаљује у крематоријуму у кругу болнице, а количине варирају (у зависности од броја и врсте интервенција).

### **Установе примарне здравствене заштите**

Технолошки поступак третмана инфективног медицинског отпада у Дому здравља Крагујевац обухвата:

- разврставање инфективног отпада и употребљених оштрих предмета од осталог отпада на месту настанка (објект Дома здравља Крагујевац и објекти припадајућих здравствених станица, објекти ДЗ Баточина, ДЗ Кнић, ДЗ Рача, ДЗ Топола, Завод за здравствену заштиту радника Застава, Геронтолошки центар Крагујевац),
- прикупљање и транспорт у специјалном возилу,
- пријем инфективног отпада и припрема за уништавање,
- обрада отпада у аутоматском парном стерилизатору,

- уситњавање отпада након стерилизације на дробилици и одлагање уситњених остатака заједно са комуналним отпадом,
- прање и дезинфекција употребљене амбалаже за транспорт отпада.

Количина инфективног отпада и коришћених оштрих предмета који су обрађени за период од годину дана након почетка реализације пилот-пројекта третмана инфективног медицинског отпада у Дому здравља Крагујевац износила је укупно око 17 тона.

### **Закључна разматрања за медицински и фармацеутски отпад**

У објектима здравствене заштите на територији Крагујевца се раздваја инфективни материјал и коришћени оштри предмети (скалпели, игле..) који представљају потенцијално инфективни отпад и третирају се стерилизацијом и превођењем у непрепознатљив облик (уситњавањем), након чега је могуће одлагање тако добијеног материјала на депонију за комунални отпад. Инфективни отпад се, два пута дневно, износи са места примарног раздвајања и одлаже у привремена складишта, а преузима се на даљу обраду у аутоклавима максимално у року од 72 сата.

Све здравствене установе имају уговоре са овлашћеним институцијама за преузимање отпадног материјала из рентген кабинета, као и за преузимање електронског и електричног отпада.

Вакцине и серуми се набављају у складу са принципима минимизације настајања отпадних материја, тј. у мањим количинама, а уколико неке количине остану, након истека рока трајања, чувају се и уступају произвођачу.

Хемикалије у здравственим установама се набављају у минимално-неопходним количинама, користе се и складиште искључиво према препорукама произвођача. Не постоји добар систем достављања безбедносних листова на српском језику од стране дистрибутера и добављача.

Установе у којима се врши третман инфективног отпада имају израђене планове и усвојене од стране управних одбора.

Технолошки процес третмана инфективног медицинског отпада може, при одређеним условима, имати негативан утицај на стабилност и безбедност окружења. Утицај на окружење може настати због загађивања атмосфере непријатним мирисима (издвајаних у појединим фазама технолошког процеса), затим због буке (последица рада компресора), гасовитих продуката сагоревања погонских горива и других горивих материја, и посебно код, евентуалних акцидената.

Објекти Дома здравља Крагујевац немају своје апотеке и немају залихе лекова, па самим тим немају ни фармацеутског отпада.

Установе "Завод за здравствену заштиту радника Застава" д.о.о. Крагујевац у реструктурирању и Клинички центар Крагујевац, имају велику количину фармацеутског отпада, с обзиром да су постојале хуманитарне апотеке у претходном периоду. У установи "Завод за здравствену заштиту радника Застава" је лоцирано и градско царинско складиште у коме се налази око три тоне фармацеутског отпада и санитетског материјала, количина које се налази у Клиничком центру Крагујевац је, такође, око три тоне). Сав ускладиштени материјал је пописан, део отпада се налази у оригиналном паковању, али разврставање није извршено по типу и врсти отпада.

Апотека Крагујевац поседује мање количине фармацеутског отпада ускладиштене у објекту Дома здравља у насељу Бресница. Прецизан податак о количинама, у тренутку израде процене, није био доступан. Сав ускладиштени материјал је пописан, део отпада се налази у оригиналном паковању, а разврставање је извршено по типу и врсти отпада.

### 7.2.3.2. Електронски отпад

Са гледишта очувања животне средине и заштите од загађења један од глобалних светских проблема постаје електрични и електронски отпад (е-отпад). Специфичност овог отпада је његова сложеност и брзина којом електрични апарати и електронски уређаји застаревају и бивају замењени новим. Осим тога е-отпад је токсичан уколико је неправилно третиран, истовремено и знатан извор секундарних сировина. Производи као што су телевизори, мобилни телефони, компјутери и слична компјутерска опрема, фотоапарати, штампачи и други производи су постали велики део комуналног отпада.

#### Сакупљање е-отпада

Да би се приступило рециклажи електричног отпада неопходно је сакупити довољне количине овог отпада. Због тога се морају успоставити селективни системи сакупљања, подстицања и учешћа крајњих корисника у овим системима. У циљу минимизације е-отпада као несортираног комуналног отпада, морају се усвојити адекватне мере:

- успоставити системе који омогућавају корисницима и дистрибутерима електричних уређаја враћање свог електричног отпада, без икакве накнаде. Такође, треба осигурати приступачност и расположивост неопходних капацитета за сакупљање узимајући у обзир густину насељености.
- приликом испоруке новог производа, дистрибутери би били обавезни да обезбеде повратак таквог отпада на бази "старо за ново" и то бесплатно за крајње власнике ових уређаја.
- произвођачима омогућити да успоставе индивидуалне или колективне повратне системе за е-отпад само уколико су они у складу са циљевима Директиве.

#### Третман и обнова е-отпада

Посебно сакупљен е-отпад би требало да буде транспортован у посебно намењене објекте за прераду, изузев ако се уређаји поново не употребљавају. Електрични отпад се може извозити из ЕУ само ако се тиме испуњавају обавезе и циљеви Директива, што извозник мора да докаже.

#### Садржај и штетност е-отпада

Уколико се не поступа по прописаним стандардима, тешки и отровни метали попут кадмијума и живе нашли би своје путеве и трајно загадили земљиште и подземне воде. Колико је важно управљање отпадом може се видети и на примеру пластике из е-отпада. Делови пластике садрже бром који кућне апарате чини отпорним на пламен. Њиховим скидањем са старих апарата, рециклажом и прерадом у нове делове од пластике, уколико над тим процесом нема контроле, може отровни бром (садржан у новој амбалажи) бити послат у ланац исхране. У производњи рачунара и остале електронске опреме користи се велики број различитих материјала као што су:

- Тешки метали: баријум, олово, кадмијум, хром, кобалт, бакар, никал, стронцијум, талијум, бизмут, цинк, калај.
- Племенити метали: злато, платина, сребро
- Други метали, полуметали, обојени метали: алуминијум, антимон, арсен, оплеменењени челик, гвожђе, галијум, германијум, индијум, манган, паладијум, жива, селен, силицијум, телур
- Гасови: азот, водоник, фосфор-водоник, силицијум-водоник
- Киселине: хлороводонична
- Пластика: до 40 различитих пластичних маса, пре свега полиестер-, полиамид-, фенол- и епоксидне смоле (као АБС и ПВЦ), често са различитим и делом по здравље опасним противзапаљивим елементима који спречавају samozапаљивост масе (на пример: полибромирани бифенили, антимонтриоксид).

### Центар за рециклажу Машинског факултета

Оснивање Центра за рециклажу дотрајале рачунарске опреме на Машинском факултету у Крагујевцу је резултат рада на пројекту финансираном од стране Министарства за науку. У почетку, активности су биле усмерене на евидентирање количина и врста рачунарског отпада на нивоу Србије. По завршетку овог дела пројекта, у новом трогодишњем периоду, активности Центра су усмерене ка технологијама за рециклажу е-отпада и то на неколико начина:

- развој технологија и опреме за демонтажу уређаја по врстама,
- рециклажа пластичних маса, Fe метала, обојених и племенитих метала,
- рециклажа штампаних плоча,
- рециклажа катодних цеви монитора рачунара и ТВ уређаја.

Центар за рециклажу Машинског факултета је у фази интензивног опремања простора за започета истраживања. Формирају се одређене функционалне целине. До сада је Центар за рециклажу примио део дотрајале рачунарске опреме, углавном са Машинског факултета, и сместио је на одговарајући начин. Предстоји израда потребних контејнера за одлагање делова након расклапања.

#### 7.2.3.3. Отпадна уља

Отпадне уља спадају у категорију опасног отпада. Главни генератори отпадних уља су: ауто-сервиси, транспортна предузећа, хотели, ресторани, привредна друштва, домаћинства. Отпадно уље је свако минерално мазиво или индустријско уље (коришћена моторна уља, уља за зупчасте преноснике, као и минерална, машинска, турбинска и хидраулична уља, остаци уља из резервоара, јестива уља и емулзије воде и уља).

У периоду израде ЛЕАП документа за град Крагујевац нису били доступни подаци о количинама уља која се стављају у промет, па није могуће правилно направити нити дати процену количина отпадних уља.



Слика бр. 11. Пример посуде за прикупљање отпадног уља

Законска обавеза је свих произвођача/власника отпадних уља да предузму све техничко-технолошке мере како би се у редовном раду онемогућило испуштање ових материја у воду, ваздух и земљиште. С тим у вези, сви постојећи аутосервиси који имају дозволе за рад, као и будући, у обавези су да организују еколошки прихватљиву примарну селекцију ове врсте е-отпада на месту настанка.

#### 7.2.3.4. Отпадне батерије и акумулатори

Отпадни акумулатори и батерије спадају у категорију опасног отпада. Главни генератори отпадних батерија и акумулатора су: оператери који се баве третманом металног отпада, ауто-сервиси, привредна друштва, домаћинства. Батерије и акумулатори се сматрају опасним отпадом јер у себи садрже елементе као што су жива, кадмијум, олово, бакар, селен, литијум, берилијум, бор и др. и због тога се не могу одлагати на градске депоније као комунални отпад.

Рециклажа овог опасног отпада је могућа и обавља се у посебно влашћеним предузећима, уз претходни третман (уклањање киселине из акумулатора и њена неутрализација).



Слика бр. 12. Пример посуде за прикупљање акумулатора

Сви постојећи оператери који се баве складиштењем и третманом металног отпада и врше преузимање отпадних возила од становништва, у обавези су да организују еколошки прихватљиву примарну селекцију свих врста опасних отпада на месту настанка.

#### 7.2.3.5. Отпадне гуме

Отпадне гуме спадају у категорију неопасног отпада. Главни произвођачи/власници отпадних гума су: оператери који се баве третманом металног отпада, предузећа, ауто-сервиси, вулканизери и друга јавна и приватна предузећа која се баве транспортом, грађевинске фирме које користе теренску опрему и појединачна домаћинства;

Сви постојећи оператери који се баве складиштењем и третманом неопасног отпада и врше преузимање отпадних возила од становништва, у обавези су да организују еколошки прихватљиву примарну селекцију ове врсте отпада на месту настанка. Такође су у обавези да све прикупљене количине отпадних гума упуте на даљи третман код овлашћеног оператера који се бави уништавањем и/или поновним коришћењем отпадних гума.

#### 7.2.3.6. Амбалажни материјали

Амбалажни отпад углавном спада у категорију неопасног отпада, осим уколико се не ради о амбалажи за паковање хемикалија или опасних материја. Значајна количина овог отпада представља секундарну сировину и може се рециклирати. Главни произвођачи/власници су: привредна друштва која се баве трговином, појединачна домаћинства, хотели, ресторани;

Сви постојећи оператери који се баве складиштењем и третманом неопасног отпада и врше преузимање отпадних возила од становништва, у обавези су да организују еколошки прихватљиву примарну селекцију ове врсте отпада на месту настанка.

#### 7.2.3.7. Отпадна возила

Отпадна возила спадају у категорију опасног отпада (акумулатори, кочиона течност, антифриз, хидрауличка уља, резервоари за бензин и/или течни нафтни гас и сл.). Главни произвођачи/власници су: ауто сервиси, ауто отпади, привредна друштва и појединачна домаћинства. С обзиром на тренутну ситуацију у држави, као и нове стандарде која возила у саобраћају треба да испуне, у наредном периоду треба очекивати повећан број отпадних возила.

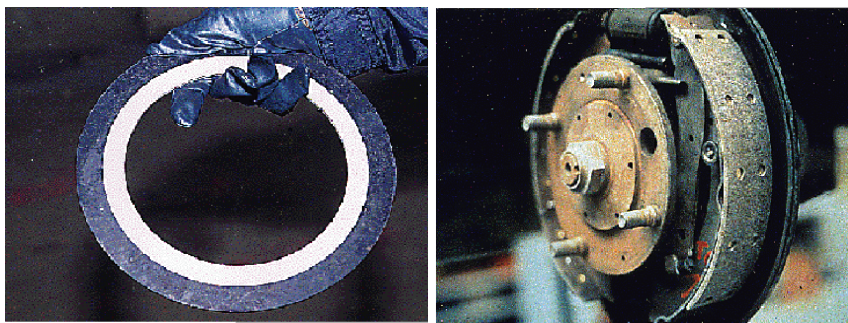
На територији Града Крагујевца, у кругу индустријског комплекса Застава, послује предузеће "Застава Реомат", се бави рециклажом отпадних возила и поседује све неопходне дозволе.

#### 7.2.3.8. Азбестни отпад

Азбестни отпад спада у категорију опасног отпада. Азбестног отпада има у многим изолационим материјалима, у претходном периоду су израђиване од азбеста кровне покривке, водоводне цеви и други производи који су припадали роби широке потрошње.



Слика бр. 13. Азбест-цементни кров и азбест-цементне цеви



Слика бр. 14. Азбестна заптивка и аутомобилске облоге за кочице

Предузећа која се баве извођењем радова у грађевинарству треба да буду у обавези да пре него што приступе рушењу неког старог објекта, изврше пријаву радова надлежној инспекцији (у земљама у окружењу то је инспекција рада) и да у пријави наведу колика је површина објекта који треба порушити, као и време када је исти објекат изграђен. На основу добијених података из пријаве, инспекција прописује услове за рушење који нарочито детаљно обрађују мере и услове заштите становништва у окружењу. Након добијања услова за рушење, извођачи радова у обавези су да организују еколошки прихватљиву примарну селекцију ове врсте отпада на месту настанка.

#### 7.2.3.9. Отпад који садржи РСВ и РСТ

Отпад који садржи РСВ и РСТ спада у категорију опасног отпада. Главни произвођачи/власници на територији града Крагујевца су Енергетика и ЕПС (трансформаторска уља). Они су у претходном периоду били у обавези да организују еколошки

прихватљиву примарну селекцију ове врсте отпада на месту настанка. Највећи део овог отпада је упућиван у иностранство на третман, с обзиром да у нашој земљи не постоји могућност адекватног збрињавања.

#### **7.2.4. Закључак**

Анализирајући постојеће стање управљања отпадом на територији града Крагујевца може се констатовати следеће:

1. Велике количине отпада се одлажу на депонију у Јовановцу
2. Велики број неуређених дивљих депонија, тј. сметлишта
3. Ограничено и недовољно одвајање и селекција отпада на месту настанка
4. Недостатак постројења за обраду комуналног отпада
5. Недостатак постројења или депонија за одлагање опасног отпада
6. Недостатак постројења или депонија (сточна гробља) за одлагање отпада анималног порекла
7. Недостатак система за компостирање биоразградивог отпада

Успостављање интегралног система управљања отпадом на територији града Крагујевца представља сигурно и рационално управљање свим токовима отпада, с најмањим могућим штетним последицама за људско здравље и животну средину, који подразумева следеће активности:

1. Смањивање количина отпада на самом извору (укључујући вишеструко коришћење производа)
2. Рециклирање материјала из отпада
3. Обраду отпада пре коначног одлагања (коришћењем енергије коју ствара отпад)
4. Коначно одлагање отпада

За решавање проблема управљања комуналним отпадом потребно је успоставити стабилан организациони, економски и законски оквир, као и увођење нових подстицајних мера за домаћинства и индустрију, како би се стално смањивала количина отпада који се одлаже и финансирало увођење нових технологија за поступање са отпадом.

Све ове активности би довеле до значајних позитивних промена за становништво као што су:

1. Уређенија, здравија и чистија околина
2. Бољи здравствени услови за живот свих становника
3. Смањење емисије гасова стаклене баште и бољи квалитет амбијенталног ваздуха
4. Заштита подземних вода од загађивања (главни изворе пијаће воде) и побољшање квалитета површинских вода
5. Повећање количине сакупљеног отпада из домаћинстава и индустрије
6. Бољи квалитет услуга за предузећа и могућност за рециклирање отпада од стране приватних предузетника
7. Чистија животна средина, као предност туристичкој промоцији града

## 7.3. ЕКОЛОШКО ОБРАЗОВАЊЕ

### 7.3.1. Увод

Еколошко образовање треба да буде саставни део образовно васпитног система, како формалног (институционалног), тако и неформалног. Циљ еколошког образовања би требало да буде обука свих узраста становништва у разумевању екологије као науке на којој се заснива одрживи развој и у оквиру тога заштита и унапређивање животне средине. Тиме ће се омогућити градња нових насеља и технологија по мери природе и по мери човека.

Ово образовање мора бити дубоко инкорпорирано у све сегменте друштва, почевши наравно од породице, током редовног школовања од предшколског образовања, преко основне и средње школе, а затим на универзитету, укључујући и постдипломске и докторске студије.

Упоредо са институционалним образовањем потребно је да постоји и неформално образовање где важну улогу могу имати еколошке секције, друштва љубитеља природе и организације цивилног друштва (удружења).

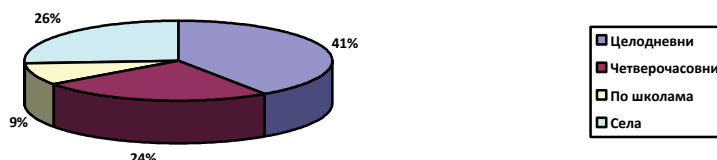
Посебна одговорност је на медијима, који морају имати и информативну и едукативну улогу и тако заокружити и допунити овај систем.

### 7.3.2. Редовно школовање

#### 7.3.2.1. Предшколско образовање

Обданиште	Целодневни боравак	Четворочасовни боравак	У школама	Села
"Лептирић"	54	24	30	6
"Бубамара"	56	81		
"Лане и Сунце"	33			
"Наша радост"	31	45		
"Чуперак"	46	24		47
"Невен"	73	21		40
"Цицибан"	72	69		
"Полетарац"	119	108		7
"Бамби"	61	32	101	51
"Црвенкапа"	55		25	14
"Колибри"	57			95
"Зека"	55	23		198
Свега	712	427	156	458

Табела бр. 16. Број деце у Установи за децу "Нада Наумовић" (фебруар 2010. год.)



Слика бр. 15. Процент деце по типу боравака у Установи за децу "Нада Наумовић"

Припремни предшколски програм је постао обавезан од школске 2006/07. године. Према одредби члана 85. Закона о основама система образовања и васпитања ("Службени

гласник РС", бр. 62/03, 64/03, 58/04 и 62/04) припремни предшколски програм остварује се као програм припреме за полазак у основну школу у оквиру предшколског васпитања и образовања. У години пред полазак у школу, остваривање програма траје четири сата дневно, најмање шест месеци. Припремни предшколски програм је део обавезног образовања и васпитања у деветогодишњем трајању. Овај програм је регулисан Правилником о општим основама предшколског програма. Кроз област рада "Упознавање природне и друштвене средине" уграђени су следећи садржаји заштите животне средине:

- сазнавање о заједничким стаништима одређених биљака и животиња и њиховој повезаности у "ланце исхране"
- појам прилагођавања живих бића животним условима изграђен на једноставним примерима;
- сазнања о начинима на које човек утиче на животну средину и њиховим последицама;
- начини загађивања воде, земљишта и ваздуха, и поступци којима се загађење смањује или избегава;
- свест о користима које човек има од шума и начини да се оне чувају и обновљају;
- сазнања о буци као еколошком проблему и начинима да се он реши;
- познавање могућности да сваки појединац допринесе очувању животне средине
- елементарно разумевање еколошке поруке "Мислите глобално, делујте локално"
- развој поштовања и љубави према свему живом

Постављени циљеви се остварују кроз разноврсне активности, као што су: радионице, посматрање, разговори, организовање излета у природу и друге активности. Ипак, најпримеренија активност на овом узрасту је игра као најживотнија ситуација за учење.

У крагујевачким обдаништима на еколошким садржајима се радило практично кроз све методике: ликовно васпитање, физичко васпитање, музичко васпитање, почетни математички појмови, развој говора, а наравно, највише у методици "Упознајмо околину".

### 7.3.2.2. Основна школа

Назив школе	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Свега
"Ђура Јакшић"	62	53	42	54	62	64	57	62	456
"Доситеј Обрадовић"	37	35	42	38	37	41	51	37	318
"Драгиша Луковић Шпанац"	56	69	49	51	56	69	72	87	509
"Драгиша Михаиловић"	82	87	66	82	57	71	66	71	582
"Јован Поповић"	47	47	60	64	68	73	83	95	553
"Милоје Симовић" Драгобраћа	44	36	43	53	35	56	43	59	376
"Милутин и Драгиња Тодоровић"	119	122	83	84	72	102	127	128	837
"Мирко Јовановић"	124	169	157	141	170	158	156	145	1220
"Мома Станојловић"	83	78	86	91	79	66	82	79	644
"Наталија Нана Недељковић" Грошница	68	68	65	59	57	84	73	93	571
"Прота Стеван Поповић" Чумић	20	15	15	23	20	17	13	11	134
"Радоје Домановић"	106	104	110	107	74	86	99	106	792
"Сретен Младеновић" Десимировац	49	47	52	56	61	62	63	72	462
"Станислав Сремчевић"	125	146	124	137	119	138	121	131	1041
"Свети Сава"	76	74	60	66	69	74	73	87	593
"Светозар Марковић"	129	170	164	152	171	180	176	128	1270

Назив школе	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Свега
"Јулијана Ђатић" Страгари	26	17	29	24	23	22	26	33	200
"Трећи крагујевачки батаљон"	86	88	76	81	71	94	61	88	645
"Вук Стефановић Караџић"	134	151	142	129	138	138	131	14	1095
"Живадинка Дивац" Станово	41	39	52	41	52	63	48	42	378
"19. октобар" Маршић	34	27	35	26	27	29	25	33	236
"21. октобар"	96	78	88	81	75	75	92	90	675
Укупно:	1644	1720	1640	1640	1593	1762	1738	1691	13587

Табела бр. 17. Број ученика по разредима у основним школама на територији Крагујевца (школска 2009/2010. година, подаци Министарства просвете – Школска управа Крагујевац)

#### Први циклус 1-4. разред

**Свет око нас** 1-2. разред – обавезан наставни предмет, фонд 72 часа (2 недељно) тј. 10,53% од укупног броја часова

- формирање елементарних појмова из природних и друштвених наука;
- подстицање дејих интересовања, питања, идеја и одговора у вези са појавама, процесима и ситуацијама у окружењу у складу са когнитивно развојним способностима;
- подстицање и развијање истраживачких активности деце;
- подстицање уочавања једноставних узрочно последичних веза, појава и процеса, слободног исказивања својих запажања и предвиђања;
- развијање одговорног односа према себи и окружењу и уважавање других.

#### Природа и друштво 3-4. разред – обавезан наставни предмет

- упознавање себе, свог природног и друштвеног окружења и развијање способности за одговоран живот у њему
- стицање елементарне научне писмености,
- развијање способности запажања основних својстава објеката, појава и процеса у окружењу и уочавању њихове повезаности.

("Сл. гласник РС – Просветни гласник" бр 10/04 и бр. 3/06) фонд 72 часа (2 недељно) тј. 10% од укупног броја часова

#### Чувари природе – изборни предмет

Поред ова два предмета, у овом циклусу образовања еколошки садржаји се често прожимају кроз скоро све наставне предмете, корелацијом. Програмски садржаји су дати глобално, а наставнику је допуштено да програмске садржаје концентрише, актуелизује и конкретизује их. Један од посебних циљева и задатака планиран Правилником о наставном програму за први и други разред основног образовања и васпитања ("Сл. гласник РС", бр.10/04) је развијање еколошке свести.

#### Други циклус 5-8. разред

**Биологија** – до школске 2010/11. екологија се изучавала у 7. разреду, а од те школске године прелази у 8. разред (Просветни гласник бр. 6/07, бр. 5/08 и бр. 6/09 и нови који ће изаћи са програмом рада) фонд 72 часа (2 недељно) тј. 7,69 % од укупног броја часова.

Прописаним циљевима реализују се кроз теоријске часове, као и часове вежби, и практичног рада ученика. Задаци наставе биологије у седмом разреду су: упознавање са појмом екологије и њеним значајем, са еколошким условима и њиховим значајем за живи свет, са основним типовима екосистема и животним условима у њима, развијање еколошке свести и еколошке културе, прихватање система еколошке организације у природи и односе у њима, спознаја о узајамним односима живих бића и животне средине и динамици односа материје и енергије, поимање континуитета одржавања екосистема, узрока и последица промена у њима, значаја еколошке равнотеже за одржање екосистема и положаја и улоге човека у биосфери.

**Чувари природе** 5-8. разред – изборни предмет ("Сл. гласник РС - Просветни гласник", бр. 6/07, бр. 5/08)

**Часови одељењског старешине** 5-8. разред – остали облици васпитно образовног рада ("Сл. гласник РС - Просветни гласник", 6/07, бр. 5/08)

**Ваннаставне активности – еколошка секција** остали облици васпитно образовног рада ("Сл. гласник РС - Просветни гласник", 6/07, бр. 5/08)

Еколошки садржаји у старијим разредима основног образовања (од 5. до 8. разреда), односно у другом циклусу обавезног образовања, су заступљени осим у биологији и у предметима географија, хемија и физика.

### 7.3.2.3. Средња школа

Као посебан наставни предмет, екологија се, први пут, појављује на нивоу средњошколског образовања, и то као наставни предмет у неким средњим стручним школама. Најчешће се као посебан предмет појављује у трогодишњим образовним профилима, док се у четворогодишњим школама еколошки садржаји се изучавају у оквиру биологије.

Нажалост, у трогодишњим образовним профилима, екологија и заштита животне средине се изучава једном недељно што је свакако отежавајућа околност за редовно праћење и континуитет у настави. Слично, као и у основним школама, осим кроз предмете биологија и екологија и заштита животне средине, еколошки наставни садржаји у великом броју подручја рада и образовних профила се проучавају и у предметима географија, физика и хемија у зависности првенствено од занимања за које се ученици школују.

Гимназија спада у групу опште образовних средњих школа, тако да се у њима екологија као посебан наставни предмет не појављује, али су еколошки садржаји заступљени кроз наставне предмете природних наука: хемије, биологије, физике, географије и по природи предмета и предмету својих проучавања на директан или индиректан начин су веома везани за еколошке садржаје.

Назив школе	I	II	III	IV	Свега
ТУШ "Тоза Драговић"	340	315	275	109	1039
Економска школа	208	259	250	258	975
Друга техничка школа	94	95	90	84	363
Медицинска школа "Сестре Нинковић"	241	271	238	248	998
Политехничка школа	475	426	385	297	1583
Прва техничка школа	409	394	360	315	1478
Прва крагујевачка гимназија	277	251	168	274	970
Друга крагујевачка гимназија	212	216	181	213	822
Свега:	2256	2227	1947	1798	8228

Табела бр. 18. Број ученика по разредима у средњим школама на територији Крагујевца (школска 2009/2010. година, подаци Министарства просвете – Школска управа Крагујевац)

### **Гимназије**

1. **Биологија** – 2. разред друштвено језичког смера – тема екологија, заштита и унапређење животне средине (16 часова - 22,22% од укупног фонда часова биологије)
2. **Биологија** – 4 разред природно математичког смера – тема екологија, заштита и унапређење животне средине (30 часова - 31,25% од укупног фонда часова биологије)
3. **Биологија** – 4 разред специјализовано математичко одељење – тема екологија, заштита и унапређење животне средине (18 часова - 18,74% од укупног фонда часова биологије)
4. **Биологија** – 4 разред општег смера – тема екологија, заштита и унапређење животне средине (16 часова - 25% од укупног фонда часова биологије)

### **Медицинска школа**

**Екологија** не постоји као посебан предмет, већ се проучава у оквиру предмета биологија у трећем разреду са следећим фондом:

Образовни профили: медицинска сестра – техничар, зубни техничар, педијатријска сестра и фармацеутски техничар имају 12 часова (16,66% од укупног броја часова биологије) и лабораторијски техничар, који има само десет часова ( 13,88% од укупног броја часова биологије)

### **Политехничка школа**

**Биологија** – 1. разред - техничар за безбедност саобраћаја, техничар друмског саобраћаја, техничар унутрашњег транспорта, техничар за репаратуру – оглед, техничар за роботiku – оглед) 35-37 часова (50% фонда часова из биологије)

**Биологија** – 2. разред - машински техничар за компјутерско конструисање – 37 часова (50% фонда часова из биологије)

**Екологија и заштита животне средине** - 1. разред - техничар за компјутерско управљање и сви трогодишњи смерови - 35-37 часова (1 час недељно)

**Напомена:** образовни профили – оператер машинске обраде – оглед и техничар за мехатронику – оглед, као занимања, скорије формирана, уопште немају екологију и заштиту животне средине, што се може сматрати великим пропустом приликом формирања фонда часова за ове образовне профиле.

### **Прва техничка школа**

Екологија се проучава у првој години школовања, у оквиру предмета биологија, у следећим образовним профилима:

Електротехничар енергетике, електротехничар рачунара, електротехничар мултимедије, техничар штампе са 35 часова ( што чини 50% укупног градива биологије).

Као посебан предмет, екологија и заштита животне средине, са годишњим фондом од 35 часова (један час недељно) проучава се у следећим образовним профилима:

Електромонтер мреже и постројења, керамичар, терацер, пећар, декоратер зидних површина.

### **Економска школа**

Образовни профили: економски техничар, биротехничар, правни техничар и финансијски техничар имају предмет биологија у коме је 35 часова (50% градива) посвећено екологији и заштити животне средине, док банкарски службеник има предмет екологија и заштита животне средине са укупним фондом од 35 часова годишње (један час недељно).

### Друга техничка школа

**Биологија** – четворогодишњи образовни профили (техничар за пејзажну архитектуру и техничар дизајна и ентеријера - 3 часа недељно, а техничар за финалну обраду и техничар за обликовање намештаја и ентеријера - 2 часа недељно).

**Екологија и заштита животне средине** – трогодишњи образовни профили – столар – оглед један час недељно

Стручни предмети у оквиру којих се обрађују теме из екологије:

- Подизање и нега зелених површина (2 часа теорије и 1 час вежбе)
- Заштита зелених површина (3 часа теорије)
- Декоративна дендрологија (3 часа теорије и 2 часа вежбе)

### Трговинско угоститељска школа "Тоза Драговић"

Прва година:

- трговински техничари – биологија (74 укупно – 37 часова екологије)
- угоститељски техничари – биологија (74 укупно – 37 часова екологије)
- трговци – екологија и заштита животне средине (37 часова – један недељно)
- фризерски техничари – екологија и заштита животне средине (74 часа)
- туристички техничари – биологија (74 укупно – 37 часова екологије)

Друга година:

- кувари, конобари, посластичари – предмет је биологија, али је програм екологија (један час недељно, 37 на годишњем нивоу)
- кулинарски техничари (предмет је биологија 74 укупно, а 37 часова екологије)

### 7.3.2.4. Факултети

Назив факултета	Укупан број студената
Машински факултет	593
Медицински факултет	2177
Природно математички факултет	1067
Правни факултет	1906
Економски факултет	3733
Филолошко уметнички факултет	1370
СВЕГА:	10846

Табела бр. 19. Број студената на факултетима са седиштем у Крагујевцу 2009/2010.

### Природно математички факултет у Крагујевцу

На Природно-математичком факултету, на Институту за биологију и екологију, садржаји из екологије (као и заштите животне средине) су укључени у велики број предмета. Неки од предмета су искључиво из ове области, а у оквиру неких курсева се теме из екологије обрађују у оквиру поменутих садржаја.

Еколошке теме су обрађене у оквиру студијских програма на свим нивоима студија: основним академским и основним струковним, дипломским академским (мастер) и докторским академским студијама.

На Основним струковним студијама, стручни назив Струковни еколог, постоји 12 обавезних и више изборних предмета чији су садржаји искључиво или највећим делом из области екологије.

На Основним академским студијама, стручни назив Биолог, постоје два модула, биолог и еколог. Обавезних предмета из области екологије и заштите животне средине има 4, за оба модула, док на модулу Екологија постоје још 4 таква предмета и већи број изборних предмета.

На Дипломским академским студијама – мастер, академски назив Дипломирани биолог-мастер, су два модула, дипломирани биолог-мастер и дипломирани еколог-мастер. На оба модула постоје 3 обавезна предмета, а на модулу Екологија још 6 обавезних предмета. На оба модула студенти могу да одаберу више предмета из области екологије и заштите животне средине.

У оквиру Докторских академских студија, научни назив Доктор наука – биолошке науке, студенти могу да одаберу предмете чији је садржај везан за еколошку проблематику, при чему је тема докторске дисертације из ове области.

На групама **математика, информатика и хемија** у наставним програмима постоји по један изборни предмет који се зове *Основи екологије*, а на групи **хемија** још неколико предмета који обрађују аспекте заштите средине.

**Машински факултет** има на основним студијама неколико предмета који делимично обрађују еколошке теме (*Енерго-еколошки менаџмент, Управљање енерго и еколошким пројектима, Управљање отпадом*). Такође и на дипломским студијама има неколико предмета.

**Медицински факултет** има само на четвртој години предмете *Хигијена и екологија*, који проучава аерозагађење, буку, јонизујуће зрачење, климу, отпадне воде и др.

**Економски факултет** има на смеру Туризам и животна средина предмет који обрађује и екологију.

### 7.3.3. Ваннаставне активности, акције, пројекти

#### 7.3.3.1. Установа за децу "Нада Наумовић"

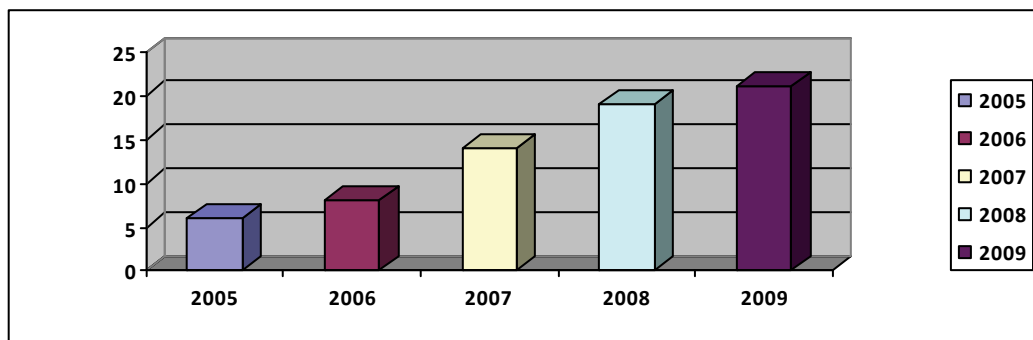
У свим анкетираним вртићима формирани су **еко тимови** чији се број чланова креће у просеку од 2-5 запослених, осим у вртићу "Полетарац" где су сви запослени чланови еко тима. Рад ове организације одликује велики број активности, учешће у акцијама обележавања важних датума из међународног еколошког календара и учешће у еколошком пројектима који су имали едукативни карактер.

Активности које су се спроводиле по вртићима су бројне и разноврсне: израда играчака од амбалаже; дечје представе; песме и рецитације о здравој храни; озелењавање површина у вртићу и околини; садња четинара у вртићу; сакупљање папирића по насељу; маскенбал – маске од пет амбалаже; израда рециклиране хартије; сакупљање пет амбалаже и старог папира; сликање на тему заштите животне средине; излети до Еко парка у Илиној води; мерење загађености ваздуха; израда макета еколошког града од амбалаже; извођење активности класификације отпада кроз игру и заштита животне средине итд.

По форми то су углавном радионице и перформанси лепих назива: "Еко тераса", "Ал' је леп овај свет", "Чувари планете Земље", "Папир – слика – порука",... Оне су пажљиво осмишљене и деца у њима кроз разне видове игара, квизова, извођења представа, песмица, ликовних радионица врло активно учествују.

Карактеристично је и да у великом броју радионица учествују и родитељи, тако да едукативне активности које су током пројеката и у редовном раду вртића имају вишеструко позитиван ефекат. Обележени су многи датуми из међународног еколошког календара, а најчешће то су Дан планете Земље, Дан заштите животне средине, Дан без аутомобила и Међународни дан очувања озонског омотача.

Доста активности је урађено у сарадњи са ЈКП "Зеленило" и Еколошком секцијом Политехничке школе.



Слика бр. 16. Број пријављених еколошких активности у вртићима по годинама.

Из приложеног графика се свакако се може приметити константан пораст активности које се обављају у вртићима по питању еколошког образовања.

#### 7.3.3.2. Основне школе

Све основне школе које су попуниле анкетни листић имају формиране еколошке секције, чији се број чланова креће од 10 – 25 (13,5 у просеку). Секције су се бавиле углавном темама које су у оквиру редовног школског програма.

Осим учешћа у пројектима, за разлику од предшколских установа, мало је пријављених активности:

**Мониторинг животне средине насеља Виногради** (ОШ "Свети Сава") се спроводи редовно од 2003. године. Изложба ученичких плаката се одржава сваког 5. јуна. Поред постера "Мониторинг животне средине насеља Виногради" на изложби се представљају и други ученички радови: предмети од рециклираног папира, хербаријуми и инсектаријуми.

**Еколошко уређење месне заједнице Драгобраћа** (ОШ "Милоје Симовић") током 2006/2007. школске године.

**Еколошка луткарска представа** (ОШ "Драгиша Луковић Шпанац") 2005. године.

У оквиру рада еколошких секција раде се и следеће активности: Еко акције, Еколошки кутак, Еколошки излет, Еколошке радионице, обележавање значајних датума међународног еколошког календара.

У пилот пројекту **"Сакупљање секундарних сировина и подизање јавне свести међу ученицима основних школа"** (септембар 2005 – јун 2006. године) учествовало је шест основних школа: ОШ "Станислав Сремчевић", ОШ "Свети Сава", ОШ "Вук Караџић", ОШ "Јован Поповић", ОШ "Драгиша Михајловић" и ОШ "Милутин Драгиња Тодоровић". У оквиру овог пројекта ученици су сакупљали пет амбалажу, папир и алуминијумске лименке. Едукацију су вршили чланови еколошке секције Политехничке школе и наставници и учитељи из школа које су учествовале у пројекту.

У пројекту **"Подизање свести о управљању отпадом путем едукације и примене селективног сакупљања папирне и пет амбалаже"** који је ишао под слоганом "Размишљај природно" укључене су све основне школе са територије града Крагујевца (укупно 22). У оквиру едукативног аспекта овог пројекта ученици су сакупљали папир и пет амбалажу. Школе су организовале читав низ активности те су у оквиру овог пројекта настале и две позоришне

еко представе у ОШ "21. октобар" и ОШ "Мирко Јовановић", еко квиз (ОШ "Мирко Јовановић"), многобројни ликовни, литерарни радови, предавања и презентације.

Оба пројекта су реализована у сарадњи са Министарством просвете - Школском управом у Крагујевцу, при чему се инсистирало на имплементацији еколошких садржаја у што већем броју предмета: техничко образовање, хемија, географија, енглески језик, ликовна култура, српски језик, грађанско васпитање, руски језик, историја, математика.

#### 7.3.3.3. Средње школе

По подацима којима располажемо, у средњим школама нема формираних еколошких секција, изузев у Политехничкој школи. Ваннаставне активности из области екологије далеко су мањег обима и броја него у основним школама, а ретке акције организују или у њима учествују Ђачки парламенти (на пример - "Дан без аутомобила" 2009. године – учешће Ђачког парламента Прве крагујевачке гимназије у акцији која је организована на нивоу Града). Осим Прве техничке школе и Политехничке школе не располажемо подацима да је било учешћа средњих школа у еколошким пројектима.

Изузетак представља еколошка секција Политехничке школе. Ова секција је учествовала у припреми и реализацији седам пројеката и то:

- "Еколошка кампања" (2003. год.),
- "101. дан за 101. црну еколошку тачку" (2004. год.),
- "Квантитативна и квалитативна анализа комуналног отпада у Крагујевцу" (јун 2005. - децембар 2006. год.),
- "Сакупљање секундарних сировина и подизање јавне свести међу ученицима основних школа" (септембар 2005. - јун 2006. год.),
- "Промоција и имплементација рециклаже као концепта за подизање свести младих о значају очувања животне средине" (септембар 2005. - септембар 2006. год.),
- "Промоција и имплементација рециклаже као концепта за подизање свести младих о значају очувања животне средине" (2007 - 2008. год.)
- "Подизање свести о управљању отпадом путем едукације и примене селективног сакупљања папирне и пет амбалаже" (март 2008. - март 2010. год.)

Осим учешћа у овим пројектима, еколошка секција Политехничке школе три године је имала своју емисију на Радио Крагујевцу, сопствени сајт, издала пет бројева Еколошког билтена града Крагујевца са ЈКП "Зеленило", организовала осам изложби карикатура и ликовних радова (две изложбе карикатура су имале међународни карактер), седам изложби фотографија. Секција је од 2002. године редовно обележавала Дан планете Земље, Дан заштите животне средине и повремено Дан без аутомобила.

#### 7.3.3.4. Центар за еколошко образовање и одрживи развој (ЦЕООР)

На основу резултата које је имала Еколошка секција Политехничке школе, средином 2009. године покренута је иницијатива од стране Политехничке школе и Еколошког центра Крагујевац (град Крагујевац), а уз подршку Министарства просвете – Школска управа Крагујевац и Министарства за заштиту животне средине за оснивањем **Центра за еколошко образовање и одрживи развој (ЦЕООР)** са седиштем у Политехничкој школи. Промоција програма рада Центра за еколошко образовање и одрживи развој (ЦЕООР) одржана је 26. јануара 2010. године током првог Фестивала еколошког образовања.

Центар за еколошко образовање и одрживи развој (ЦЕООР) чине ученици свих средњих школа из Крагујевца, а сам рад Центра се темељи на менторском раду професора, вршњачкој едукацији и истраживачком раду ученика. Амбасада Финске у Србији је подржала пројекат под називом "Подизање свести код ученика основних и средњих школа по питањима

климатских промена и енергетске ефикасности уз истовремено подизање капацитета Центра за еколошко образовање и одрживи развој (ЦЕООР) ". Пројекат ће трајати годину дана, а подељен је у два циклуса. У оквиру првог дела ученици су посетили Хидрометеоролошки завод у Београду и у току су припреме за предавања и презентације које ће ученици држати деци основних школа и у обдаништима до краја 2009. године на тему климатских промена. Чланови Центра су уз помоћ станице Радио Златоусти, прошли обуку и оформили еколошку радио-емисију. Емисије уређују, снимају и воде чланови Центра.

Центар за еколошко образовање и одрживи развој (ЦЕООР) је такође за ово кратко време учествовао у радионицама АИЕСЕЦ-а (студенти Економског факултета), држао сопствене радионице поводом 5. јуна, светског дана заштите животне средине и помогао организацију Фестивала еколошког образовања, ликовне изложбе Плава планета поводом Дана планете Земље и изложбе фотографија поводом Дана заштите животне средине.

### 7.3.3.5. Факултети

#### Природно-математички факултет

Јавно предавање о шумама и екологији, поводом Дана шума, 2004. године, одржано је у препуној Свечаној сали Природно математичког факултета. Посетиоци су била деца из средњих и основних школа, а организатори Српско биолошко друштво, Ботаничка башта и студентско еколошко друштво. Исте године је Скупштина града Крагујевца у сарадњи са Природно математичким факултетом у Крагујевцу и Пољопривредним факултетом из Новог Сада реализовала прву годину петогодишњег пројекта "Интегрално биолошки приступ сузбијању комараца на територији града Крагујевца". Нажалост, пројекат није подржан наредних година, па је изостала реализација сегмента који је подразумевао едукацију становништва на плану борбе са кућним комарцима.

Током 2006., 2007., 2008. и 2009. године је на простору Ботаничке баште у Крагујевцу одржано 40 едукативних радионица, са по 30- 40 полазника. Полазници су били ученици основних и средњих школа из Крагујевца и Ниша. Такође, одржано је 10 радионица за извиђаче из Крагујевца са еколошким темама.

У истом периоду одржане су две веће акције садње, средствима које су прикупили ученици десетак школа из Крагујевца, уз учешће медија. 2005. године у циљу подизања свести о значају биодиверзитета и повећања разумевања значаја његовог очувања одржана је прослава Међународног дана у знаку слогана "Биодиверзитет - животна осигурање за наш променљив свет". Овај догађај на ПМФ-у подржан је од стране Министарства науке и заштите животне средине - Управе за заштиту животне средине Републике Србије.

Све ове активности су одржане у организацији наставника са Института за биологију и екологију ПМФ-а.

**Српско биолошко друштво "Стеван Јаковљевић"** је током шездесет година постојања (пола века као подружнице Српског биолошког друштва са седиштем у Београду и последњих 10 година као самостално СБД "Стеван Јаковљевић") умногоме доприносило подизању еколошке свести и нивоа еколошке образованости грађана Крагујевца. У организацији Српског биолошког друштва "Стеван Јаковљевић" одржано је много предавања, првенствено за наставнике основних и средњих школа са еколошким темама. У серији едукативних излета су, уз предавања, демонстриране технике рада на терену, тј. сакупљања биолошког материјала као индикатора стања животне средине. Обрађивани су фитоценолошки, педобиолошки и хидробиолошки приступи утврђивању квалитета животне средине. На семинарима, акредитованим од стране Министарства образовања, за наставнике биологије за школске 2002/2003. и 2003/2004. год. су биле и еколошке теме. Ове семинаре су похађали наставници из читаве Србије.

Последњих година неколико предавања, са великом посећеношћу шире јавности, заједнички су организовали: студентско Еколошко истраживачко друштво "Младен Караман",

Центар за научна истраживања САНУ Универзитета у Крагујевцу, Студентски културни центар Крагујевац и Српско биолошко друштво "Стеван Јаковљевић". Споменимо само два: "Рамсарска подручја у Србији" и "Заштита природних добара у Србији на примеру Старе планине".

### **Еколошко истраживачко друштво "Младен Караман"**

#### *Истраживачки пројекти:*

- Хидробиолошка и таксономско еколошка истраживања Старе планине
- Истраживање флоре околине Крагујевца
- Истраживање флоре и фауне на подручју Ботаничке баште Крагујевца - у плану да се настави у наредних неколико година
- Научно истраживачке експедиције "Чемерно 2007. " и "Чемерно 2008. ", "Стара планина 2008.", "Шар планина 2008." и "Шар планина 2009.", "Пчиња 2008.", "Русанда 2008. "
- Пројекат "Промоција и популаризација науке кроз научно истраживачке експедиције у централној и југозападној Србији 2008. " који је суфинансирало Министарство науке Републике Србије.

#### *Едукативни програми и акције:*

- Изложбе фотографија природе: "Повратак" 1998. и "Окренимо се природи" 2002.
- Организоване еколошке кампање, међу којима се посебно издваја кампања "Сачувајмо јелке", у децембру 2000.
- Организован велики број еколошко туристичких излета
- Спровођење пројекта под називом "Едукација руралног становништва о заштити вода"
- Пројекат "Међународни еколошко волонтерски радни камп Гужанско језеро 2006." суфинансиран од стране Министарства науке и заштите животне средине Републике Србије
- Акција "Earth hour - Сат за нашу планету", организована у Крагујевцу као подршка акцији против глобалног загревања планете
- Изложба и предавање "Стене и минерали"
- Организована бројна предавања из области биологије и заштите животне средине еминентних гостију из земље и иностранства
- Учесће на семинару "Сове у Србији: тренутно стање и потребе заштите", 2008.
- Учесће на Међународној конференцији "Adriatic Flyway Conference", Улцињ, Црна Гора, 14-17. априла 2009.
- Учесће на "Приматијади", од 2004. године

## Машински факултет

Фестивал квалитета се одржава на Машинском факултету сваке године. До сада одржано 5 фестивала са међународним учешћем и са око 50 радова и више десетина посетилаца. Више информација о овом програму и радовима погледајте на сајту <http://www.cqm.rs/>

Машински факултет је имао и следеће пројекте и активности:

- Ecological Training Courses for Capacity Building of Local Communities in Serbia, IB\_JEP 41092-2006, Руководилац пројекта: др Добрица Миловановић, редовни професор, координатор Небојша Јовичић. Сајт: <http://www.tempus-serbia.com/>
- Improvement of Quality and Environment Protection, EAR, Руководилац пројекта др Славко Арсовски,
- Попис и уклањање дивљих депонија (координатор Небојша Јовичић)
- "Играјмо се Три Е!" (Екологија и енергетска ефикасност). Догађај намењен деци предшколског узраста <http://www.mfkg.kg.ac.rs/poslednje-vesti/igrajmo-se-sa-tri-e.html>.

### 7.3.4. Удружења

Припремајући овај извештај покушали смо да анкетом, која је прослеђена свим еколошким удружењима, дођемо до података о активностима и пројектима које се тичу еколошког образовања.

Анкета прослеђена удружењима показала је да се мали број ових организација бави еколошком едукацијом, а да је то могуће показује пример Еколошког покрета града Крагујевца из чијег се извештаја види даје то удружење организовало већи број трибина са темама:

- "Животна средина у граду Крагујевцу", др Марин А. Ивошев;
- "Вода, земља, ваздух у граду Крагујевцу", Мр Бојан Ристић, дипл.хем, др Марин А. Ивошев;
- "Аерозагађење у граду Крагујевцу", др Марин А. Ивошев, проф.др Радивоје Пешић,
- "Примена Кјото протокола у Србији" излагач проф.др Стеван П. Веиновић, др Марин А. Ивошев

Ово удружење је учествовала у већем броју јавних акција, као нпр. "Чувајмо планине, заштитимо јелке", "Не прљај, рециклирај".

Треба поменути и активности удружења "Стаклено звоно" које је више окренуто еколошком информисању преко телевизијске емисије и сајта (<http://staklenozvono.rs/>), али свакако се не може занемарити и њихов велики образовни утицај.

Од осталих удружења, еколошким образовањем и учешћем у акцијама бави се и градска организација Црвеног крста у Крагујевцу.

### 7.3.5. Закључак

Податци из материјала прикупљеног током покушаја да се 2003. године направи ЛЕАП града Крагујевца су били значајна помоћ осталим техничким тимовима током процеса израде ЛЕАП-а града Крагујевца. Нажалост, тада се није правио и пресек стања еколошког образовања, тако да нисмо имали податке за упоређивање.

Из прикупљених података евидентно је да се садржаји из екологије и заштите животне средине налазе у програмима великог броја предмета, а с обзиром да је Крагујевац универзитетски град такви програми постоје и на факултетима.

Што се активности и учествовања у пројектима тиче, видљиво је да се тај број повећава од 2005. до почетка 2010. године. Па ипак, очигледно је да су то више самостални покушаји него плод организованог рада.

Пројектима "Сакупљање секундарних сировина и подизање јавне свести међу ученицима основних школа" и "Подизање свести о управљању отпадом путем едукације и примене селективног сакупљања папирне и пет амбалаже" обухваћене су све основне школе и девет вртића. Ови пројекти су показали да не постоји потребна координација између предшколског образовања и основне школе. Такође су показали да је могуће далеко боље организовати сарадњу између школа, обданишта и месних заједница. Овакви пројекти су, као позитивно, донели инкорпорацију еколошких садржаја у већи број наставних предмета.

Анализом можемо видети и да је тематика акција и пројеката углавном била усмерена на управљање отпадом, примарну селекцију отпада и рециклажу, док су ређи покушаји били из области енергетске ефикасности, што наводи на закључак да су друге теме биле помињане, али свакако не и обрађиване у довољној мери.

Кроз разне трибине, посете Ботаничкој башти, Акваријуму, предавања, обележавањем значајних датума из међународног календара значајно се радило на подизању еколошке свести, па ипак морамо да признамо да је та свест, нажалост, код људи релативно мала и да мора да се још много ради на том пољу.

## 7.4. ВОДЕ

### 7.4.1. Увод

Вода је један од основних услова живота и као таква кључни фактор развоја савременог друштва и компетитивни фактор регионалног развоја. Интензивни развој привредних делатности и повећање броја становника намећу не само проблем обезбеђивања довољних количина воде већ и задовољавања критеријума њеног квалитета. *“Процењује се да у различитим земљама преко две милијарде људи нема потпуно сигурну воду за пиће и адекватну заштиту”* (Tebbut, 1993).

Полазећи од премисе да је вода најважнији стратешки ресурс XXI века, развијене европске земље посвећују води велику пажњу, дају јој прворазредни институционални статус и за њу одвајају замашна финансијска средства. Такав третман имају све чланице ЕУ, али се исти третман очекује и од будућих чланица. То значи да ће и Србија морати о томе да поведе рачуна, уколико жели чланство у Европској унији. Реч је о веома комплексном проблему, који обухвата социјалне, економске, психолошке, техничке и политичке аспекте.

Имајући у виду укупне потенцијале површинских и подземних вода, као и услове за њихову заштиту и експлоатацију евидентно је да је Крагујевац сиромашан водом и да стратегија будућег развоја града мора уважавати ове чињенице.

Управљање водама мора да се обавља у складу са начелом интегралног управљања водама, тако да се омогући одрживо коришћење вода, засновано на дугорочној заштити расположивих водних ресурса, спречи погоршање квалитета вода, штити и побољшава стање акватичног и приобалног екосистема, смање неповољни утицаји поплава и суша, смање штетне последице глобалних климатских промена, обезбеди подстицај привредног и друштвеног развоја, осигура учешће јавности и створе услови за испуњење међународних обавеза у области вода.

### Методологија

Процена стања водених ресурса на подручју Крагујевца се заснива на:

- *примени примарних и секундарних истраживања.* Да би се дошло до поузданих резултата, реалне процене стања вода на подручју града Крагујевца и оперативних решења у највећој мери су коришћени постојећи подаци и извршена њихова анализа и актуелизација;
- *поштовању принципа од општег ка појединачном;*
- *формирању и заједничком раду експертског тима за воде.* Имајући у виду интердисциплинарност и мултидисциплинарност теме, формиран је експертски тим који чине научни и стручни радници из области хидробиологије, екологије, квалитета и заштите животне средине, медицине, машинства као и представници локалне управе и политичких структура;
- *Примени принципа benchmarking-a.* Добијени подаци су критички анализирани, а предлози базирани у складу са Оквирном директивом о водама (WFD) као и у светлу примера добре праксе и препорука Светске здравствене организације;
- *Укључивању јавности.* Због ширег значаја и опште употребљивости добијених података и анализа у обзир је узето мишљење јавности прибављено кроз различите анкете или дискусије на тематским трибинама у претходном периоду.

## Извори података

За поступак идентификације стања водених ресурса на подручју Крагујевца, са посебним освртом на снабдевању становништва Крагујевца водом за пиће, коришћени су следећи извори:

1. "Стање, проблеми, могућности и мере заштите и унапређења животне средине на подручју региона Шумадије и Поморавља", Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац, 1986.
2. "Студија испитивања квалитета воде у сливу и акумулацији Гружа у циљу санитарне заштите, управљања квалитетом воде и оптимизације рада уређаја за пречишћавање воде за пиће", Природно математички факултет, Крагујевац, 1989.
3. "Студија санитарне заштите акумулације Гружа", Завод за заштиту здравља "Др Милан Јовановић Батут", Београд, 1991.
4. "Студија заштите животне средине и развоја еколошких система града Крагујевца до 2010.године", Природно математички факултет, Крагујевац, 1993.
5. "Студија водоснабдевања и канализације Крагујевца", Енергопројект - хидроинжињеринг, Београд, 2002.
6. "Локални еколошки акциони план - радна верзија", Крагујевац, 2003.
7. "Акумулационо језеро Гружа", уредници: Чомић Љ, Остојић А., Природно математички факултет, Крагујевац, 2005.
8. "Унапређење квалитета у водоснабдевању насељених места на подручју града Крагујевца", студија, Чомић Љиљана и сарадници, Природно математички факултет, Крагујевац, 2007.
9. Непубликовани подаци Природно математичког факултета у Крагујевцу
10. Публиковани научни радови истраживача Природно математичког факултета у Крагујевцу
11. Правна акта Републике Србије и Европске уније
12. <http://www.hidmet.gov.rs/> Подаци Републичког хидрометеоролошког завода за 2008. годину
13. <http://www.pmf.kg.ac.rs/selar/> СеЛаР информациони систем о језерима и акумулацијама Србије
14. [http://www.jkpvik-kg.com/o\\_nama.html](http://www.jkpvik-kg.com/o_nama.html) Подаци ЈКП "Водовод и канализација", Крагујевац
15. <http://baes.pmf.kg.ac.rs/>

Сви релевантни подаци су критички анализирани и у светлу актуелне правне регулативе како Републике Србије тако и ЕУ.

### 7.4.1.1. Правна регулатива у области вода

Правни положај заштите вода, заштите од штетног дејства вода, коришћење и управљање водама, као и друга питања од значаја за управљање водама утврђени су Законом о водама Републике Србије ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 46/91, 53/93, 67/93, 48/94 и 54/96 и 101/05) и Законом о заштити животне средине ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 135/04, 36/09).

Управљање и заштиту вода Република Србија остварује преко Министарства надлежног за послове водопривреде, Министарства надлежног за послове заштите животне средине, Министарства надлежног за заштиту здравља, органа Аутономне покрајине, органа јединица локалне самоуправе и јавних водопривредних предузећа.

Стратегија коришћења вода, заштите вода и заштите од вода на територији Републике Србије је дефинисана Водопривредном основом Републике Србије ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 11/02): Одржавање и развој водног режима којим се обезбеђују најповољнија и најцелисходнија техничка, економска и еколошка решења за јединствено управљање водама, заштиту од штетног дејства вода и коришћење вода. Водопривредна основа је усаглашена са Просторним планом Републике Србије ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 13/96).

Сви објекти и системи који се пројектују на територији Републике Србије морају бити усклађени са стратешким опредељењима дефинисаним водопривредном основом Републике Србије и Законом о планирању и изградњи ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 72/09). Генерални план "Крагујевац 2015", је усклађен са поставкама Просторног плана Републике Србије.

Утврђивање квалитета и услови заштите вода су, на основу овлашћења из Закона, ближе дефинисани подзаконским актима и то:

- Општи услови и начин обављања комуналних делатности пречишћавања и дистрибуције воде и пречишћавања и одвођења отпадних вода прописани су Законом о комуналним делатностима ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 16/97 и 42/98) и Одлуком о условима и начину организовања послова у обављању комуналне делатности пречишћавања и дистрибуције воде и пречишћавања и одвођења отпадних вода ("Сл. лист града Крагујевца", бр. 28/09);
- Услови за врсту и квалитет отпадних вода које се могу испустити у јавну градску канализацију прописани су Одлуком Скупштине града Крагујевца, о санитарно-техничким условима за испуштање отпадних вода у јавну градску канализацију ("Сл. лист града Крагујевца", бр. 9/93), Правилником о опасним материјама у водама ("Сл. гласник СР Србије", бр. 31/82), Правилником о начину и минималном броју испитивања квалитета отпадних вода ("Сл. гласник СР Србије", бр. 47/83 и 13/84);
- Начин одређивања и одржавања зона санитарне заштите подручја на ком се налази извориште које се по количини и квалитету може користити или се користи за јавно снабдевање водом за пиће, на основу члана 45. став 8. Закона о водама, прописан је Правилником о начину одређивања и одржавања зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 92/08);
- Услови и начин уређења простора, уређивање и коришћење грађевинског земљишта и изградња објеката прописани су Законом о планирању и изградњи ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 72/09);
- Класификација вода, према степену загађености и намени, прописана је Уредбом о класификацији вода ("Сл. гласник СР Србије", бр. 5/68);
- Категоризација водотока из Уредбе о класификацији вода прописана је Уредбом о категоризацији водотока ("Сл. гласник СР Србије", бр. 5/68).

Комплекс активности којима се остварује заједничка политика држава чланица Европске уније у области вода има правни основ у оквиру низа "обавезујућих смерница". Интернационални израз "директива" за ту врсту докумената европског законодавства, прихваћен је и код нас. Директиве у области вода имају исти циљ: прописивање минималних услова за достизање и очување доброг статуса вода (остваривање циљева животне средине) и спровођење мера контроле емисија, чиме се побољшава статус екосистема зависних од воде и осигурава одрживо коришћење воде засновано на дугорочној заштити расположивих водених ресурса.

Оквирна директива о водама (Water Framework Directive, WFD) из 2000. године, је кључни документ за остваривање наведеног циља. Њоме су задате конкретне активности и прописани рокови за реализацију интегралног управљања воденим ресурсима, и то површинским водама, подземним водама, мешовитим водама и приобалним морским водама, јединствено у оквиру водних подручја речних сликова.

## 7.4.2. ПРИРОДНЕ ВОДЕ

### 7.4.2.1. Водени ресурси Крагујевца

#### Хидрографске, хидролошке и хидробиолошке одлике Крагујевца

Хидрографију подручја Крагујевца чине подземна (изданска) вода и површинске воде (извори, реке и вештачка језера).

Количина воде која отиче са овог простора је изразито мала. Специфично отицање се креће од 2 до 5,5 l/s/km<sup>2</sup>. Просечне вредности су за око 2,5 пута мање од вредности за слив Мораве и око 5 пута мање од просека територије бивше Југославије. Поред тога, запажени су низови сушних периода од 4-7 узастопних година, када је збир више просечних годишњих протицаја, често мањи од протицаја само једне изразито кишне године. Оваква неравномерност протицаја позната је као крагујевачка специфичност, јер се не појављује у другим крајевима земље.

Геолошке и хидрогеолошке прилике овога простора су неповољне и са становишта формирања неких значајнијих подземних издани, који могу послужити за снабдевање већих насеља.

За територију града Крагујевца карактеристични су:

- врло ниске падавине,
- специфичан хидрогеолошки склоп где преовлађују водонепропусни седименти,
- благ рељеф и истовремено бујна вегетација,
- деградација и девастација, посебно у горњим токовима река

због чега је коефицијент отицања свих токова низак, специфична издашност слива далеко испод просечне, а проценат инфилтрираних вода у тло изузетно мали.

У погледу стања вода на подручју Крагујевца, посебно место имају различити видови загађења. Посебно јака угроженост вода од комуналних и индустријских отпадних материја је присутна у доњем току Лепенице. Бонитет реке Јесенице је, такође, евидентно угрожен, јер је присутна велика количина јаловишта азбеста, дуж тока. Не мање ретко је присуство депонија комуналног отпада на ободима других река.

Стајаћи водени системи на подручју Крагујевца, такође, немају задовољавајући бонитет због све интензивније еутрофизације и повећаног антропогеног деловања у приобаљу.

#### Текуће воде

Највећи део територије Крагујевца припада сливу Лепенице (63%), а по свом значају се издваја река Лепеница (дужина тока 48 km, средњи протицај 1,79m<sup>2</sup>/sec) са притокама Грошничка река, Ждраљница, Угљешница, Козујевачки и Бреснички поток. Подручје Шумадије, а посебно водотокови града Крагујевца спадају у хидролошки слабо изучене, односно неизучене водотокове.

Праћење квалитета површинских вода у Републици Србији, које се обавља према Уредби и Програму систематског испитивања квалитета воде, у 2008. години обухвата само мали сегмент површинских вода које су од значаја за град Крагујевац - Велику Мораву на локалитету Багрдан и реку Лепеницу, на локалитету Рогот.

**Лепеница** - Током 2008. године квалитет воде реке Лепенице, контролисан на профилу Рогот, најчешће одговара IV класи бонитета. Измерене вредности раствореног O<sub>2</sub> у појединим случајевима одговарале су III класи и VK стању, док су се проценат засићења воде O<sub>2</sub> и суспендоване материје кретале у оквирима III и IV класе и VK стања. Вредности BPK<sub>5</sub> повремено су припадале III класи квалитета воде. Анализом добијене вредности НРК, у два случаја одговарале су III класи.

Вредност нитритног азота ( $\text{NO}_2\text{-N}$ ), у два случаја, одговарала је VK стању, док су вредности нитратног ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) и амонијачног азота ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) повремено одговарале III/IV класи и VK стању. Од опасних и штетних материја регистроване су повишена вредност раствореног гвожђа (Fe) и раствореног мангана (Mn).

Сапробиолошка испитивања квалитета воде, на профилу Рогот, показују да је лимносапробно стање водотока променљиво. Основни конституенти заједнице фитобентоса су представници Bacillariophyta, биоиндикатори  $\beta$  и  $\alpha$ -мезосапробне зоне. Добијене вредности индекса сапробности одговарале су II класи бонитета воде, осим у јесењем периоду испитивања, када је индекс сапробности одговарао II/III, што указује на повећање органског загађења.

Остали водотокови Крагујевца су спорадично предмет физичкохемијских, биолошких или микробиолошких контрола квалитета и не постоји програм континуиране контроле ових река на основу којих би се предузеле мере заштите или интервентне мере санације загађења.

На основу анализа обухваћених студијама "Стање, проблеми, могућности и мере заштите на подручју региона Шумадија и Поморавље" (Природно математички факултет, Крагујевац, 1986.) и "Заштита животне средине и развоја еколошких система града Крагујевца до 2010. године" (Природно математички факултет, Крагујевац, 1993.), нађено је да су водотокови Крагујевца изложени еутрофизацији са слабом способношћу аутопурификације и тенденцијом погоршања квалитета. Еутрофизација је антропогеног порекла, праћена ниским нивоом еколошке свести и лежерним односом одговарајућих структура. У том периоду, 7,4% испитиваних вода припадало је II класи бонитета, 78,2% III, а 14,4% IV класи бонитета. Сви водотокови повремено током године имају својства VK стања. Флористичко-еколошке анализе алги биле су у потпуности сагласне са микробиолошким показатељима квалитета. Водотокови Крагујевца су олиготрофни до изразито  $\alpha$ -мезосапробни. Преовлађују воде које се налазе на  $\beta$ -мезосапробном ступњу сапробности, али са тенденцијом погоршања квалитета.

### Регулација водотокова

Подручје Крагујевца не обилује падавинама, али конфигурација, мала пошумљеност и састав терена омогућавају стварање бујица. Велике воде се јављају после наглог топљења снега и обилних пљусковитих падавина. Доле наведени водотокови својим изливањем праве огромне штете, због чега су предузимани опсежни радови на њиховој регулацији.

До сада су извршени радови на регулацији следећих водотокова:

- Река Лепеница - низводно од ушћа Козујевачког потока па до њеног изласка са територије града Крагујевца, од тога је око 8,0 km градске регулација са облагањем минор корита каменом или бетоном.
- Река Угљешница - у дужини 4,1 km, од ушћа у Лепеницу до изнад пута за Тополу. Корито је двогубо трапезно.
- Бреснички поток - у дужини 3,0 km, од ушћа у Лепеницу па узводно, сем деонице у зони улице Драгослава Срејовића. Корито је једногубо трапезно, обложено бетонским плочама.
- Сушички поток - регулисан у дужини 4,2 km, од ушћа у Лепеницу до акумулације "Спомен парк". Корито је једногубо трапезно и обложено бетонским плочама.
- Река Ждраљица - у дужини 0,6 km. Корито је једногубо трапезно, обложено бетоном.
- Ердоглијски поток - протиче територијом ГУП-а у дужини од 3,3 km. Регулисан у дужини око 2,3 km, од чега је 1,35 km зацењено. Зацењено корито има пречник 200 mm. Отворено корито, изнад улице Крагујевачког одреда је једногубо трапезно и обложено каменом.

- Козујевачки поток - у дужини од 1,2 km. Градска регулација урађена је у дужини од 0,5 km, од ушћа у Лепеницу до пута за Чачак. Корито је једногубо трапезно и обложено каменом.
- Маршићки поток - у дужини од 2,8 km. Регулисан у дужини од 850 m. Урађена је пољска регулација.

Укупна дужина регулисаних водотокова на територији Крагујевца са бетонском или каменом облогом, је 18,6 km. Регулисане деонице су углавном у добром стању.

Градско подручје Крагујевца заштићено је изведеном регулацијом од хиљадугодишњих великих вода. На деоницама, са пољском регулацијом, узводно и низводно од града, где је углавном пољопривредно земљиште и слабо насељено подручје, заштита је спроведена за двадесетогодишње, односно веће воде, зависно од стања корита.

### **Акумулациона језера Крагујевца**

На територији Крагујевца се налазе: *Гроиничко језеро* које се користи за водоснабдевање и језера *Спомен парк* у Шумарицама и *Бубањ* које грађани користе за различите рекреативне активности (укупна површина оба језера је око 17,6 ha).

#### *Језеро Спомен парк у Шумарицама*

Изграђено је 1967. године, изградњом бране на Сушичком потоку, са првобитном наменом коришћења воде за наводњавање зелених површина у Спомен парку и одбрану од поплава. Од момента изградње па до данашњих дана није се користило за наводњавање, већ се у кризној 1983. години, у кратком временском периоду користило за водоснабдевање, а затим за потребе базена у Великом парку и прање улица. Становништво Крагујевца данас ово језеро користи за рекреацију (риболов, рекреација на води), а ЈКП "Чистоћа" га експлоатише за прање градских улица.

Дужина језера је 1 200 m, просечна ширина 120 m, површина слива 9 km<sup>2</sup>, површина огледала воде при коти 222,80 mm је око 22 ha, а запремина акумулације је 763 000 m<sup>3</sup>. Земљана брана је дуга 220,5 m, а висока 19,5 m и спада у категорију високих брана које по Закону подлежу обавезном техничком осматрању.

Упркос значају које језеро у Шумарицама има, изостала су комплексна биолошка истраживања на основу којих би се утврдило стање овог еко-система и креирао мониторинг. Изузетак су једнократна истраживања спроведена 1993. године у оквиру "Студије заштите животне средине и развоја еколошких система града Крагујевца до 2010". Утврђено је тада да вода језера припада II класи бонитета и да се језеро на бази микробиолошких показатеља може користити за рекреативне и спортске активности. Фитопланктон су чиниле врсте из раздела Chlorophyta (16 врста), Bacillariophyta (14 врста), Cyanobacteria (5 врста), Euglenophyta (2 врсте) и Ruggophyta (2 врсте). Сапробиолошким анализом утврђено је да је највећи број врста припадао индикаторима β-мезосапробних вода, уз учешће индикатора нижег степена сапробности (олигосапробних вода).

У периоду након 1993. године, биолошка испитивања језера у Шумарицама су била предмет парцијалних и појединачних биолошких истраживања за потребе израде дипломских радова студената ПМФ-а и не могу се користити као основа за израду студије.

Најзад, током купалишне сезоне језеро је по потреби предмет рутинских анализа санитарног стања које обухвата микробиолошке показатеље квалитета. Повремено је евидентирано значајно присуство *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis* и других колиформи што је језеро чинило непогодним за купање.

Антропогено присуство које се повећава из године у годину, доприноси повећаној еутрофизацији и свака даља, појединачна и непланирана активност може да доведе до загађења језера. Ово се посебно односи на коришћење моторних чамаца и скутера јер и најмања количина горива и уља која доспева у воду угрожава биљни и животињски свет, нарушава односе у еко-систему и, у крајњој линији, језеро може да постане дистрофно.

Језеро по својим карактеристикама има могућности за увођење различитих рекреативних садржаја које морају да се проводе плански и у складу са актуелним поступцима у газдовању акумулацијама.

#### *Језеро Бубањ*

Настало је у алувијалној равни Лепенице у напуштеном удубљењу, где се вршила експлоатација земље за фабрику цигле. Има површину од 3,57 ha и просечну дубину 1,5 m. Водом се снабдева из атмосферских падавина, чесме Бубањ и из подземља. Језеро је порибљено па се користи за риболов. Неуређено, запуштено и обрасло трском. С обзиром на локалитет и потенцијални значај који има, језеро Бубањ није на адекватан начин истражено, заштићено нити експлоатисано.

Повремене еколошке анализе показују низ деградационих процеса у језеру. Бројно развијена макровегетација и сиромашна фауна пелофилног дна указују на процесе дистрофије. Упркос евидентираним деградационим процесима, језеро је значајан еко-систем са разноврсном флором и фауном врста акватичних станишта. Због тога је предложен еколошки приступ санације, ревитализације, заштите и унапређења језера Бубањ на основама одрживог развоја. Предлог мера се заснивао на: 1. чишћењу муља и продубљивању језера и 2. одстрањивању емерзне и субмерзне макровегетације са већег дела језера. У предлогу је сугерисано и формирање заштитног појаса око језера, формирање стручне и техничке службе и др.

#### *Акумулационо језеро Грошница*

Саграђено је на Грошничкој реци за потребе снабдевања Крагујевца водом за пиће због чега је, у даљем тексту ЛЕАП-а, детаљно описано у поглављу посвећеном водоснабдевању. Поред значаја које има у водоснабдевању, оно има и историјски значај као најстарија изграђена акумулација, водојажа, на простору Србије.

### **Подземне воде**

Истраживања подземних вода вршена су углавном ради снабдевања Крагујевца водом и у оквиру испитивања за хидрогеолошку студију Шумадије. Због различитог геолошког састава и рашчлањености рељефа подземне воде се налазе на различитим дубинама. Заступљена је фреатска, субартерска и артерска издан. Спроведени истражни радови показали су да у ужој околини Крагујевца не постоји значајнија подземна издан, па самим тим ни значајније резерве подземних вода погодних за експлоатацију.

Низводно од Крагујевца констатоване су субартерске издани у Јовановцу и Реснику. Дубина истражне бушотине у Јовановцу износила је 140 m и субартерска издан откривена је у слоју песка на дубини од 67- 89,6 m. Максимална издашност је износила 8-10 l/sec. Истражна бушотина у Реснику дубине је 121,9 m и субартерска издан пронађена је у слоју песка на дубини од 56-68 m. Максимална издашност ове бушотине је била око 6 l/sec. За потребе водоснабдевања фарме на Сובовици избушен је бунар дубине 138 m и пронађена је издан издашности око 6 l/sec.

На територији града Крагујевца постоји преко 800 извора тј. око 1 извор/км<sup>2</sup>. Извори су врло слабе издашности, далеко највећи број је до 0,2 l/sec, а свега десетак преко 1,0 l/sec. Највећи број ових извора је каптиран и служи за снабдевање сеоских насеља.

#### **7.4.2.2. Утицаји и ризици**

Имајући у виду стање водених ресурса на територији Крагујевца и значај који имају са аспекта квалитета животне средине и здравља становништва, као и стање везано за прикупљање и третман отпадних вода утврђени су бројни проблеми чије је превазилажење неопходно у наредном периоду.

Природне воде Крагујевца, како површинске тако и подземне, су изложене интензивном загађивању што као последицу има низ негативних импликација на стање животне средине у целини као и повећан здравствени ризик по становништво. Угроженост природних вода се огледа у присуству велике количине отпадног материјала депонованог дуж токова које се може запазити

визуелно (дивље депоније дуж обала) и кроз низ деградационих процеса које показују повремена еколошка испитивања. Не мањи значај од физичких загађења има хемијска контаминација акватичних станишта која је најчешће резултат антропогеног деловања. У води се у повећаној концентрацији могу наћи амонијак, нитрити, нитрати и др. који, без обзира на порекло, утичу на квалитет вода и живи свет у њима. У руралним подручјима посебан проблем постоји због неконтролисаног и несавесног коришћења пестицида као и менералних ђубрива. Спирањем земљишта ове материје доспевају у природне воде, погоршавају њен квалитет, а њену употребу чине ризичном по здравље становништва. Квалитет вода је и у директној вези са микробиолошком контаминацијом која је, такође, резултат антропогених активности у приобаљу.

У оквиру површинских вода, са аспекта ризика по здравље становништва, значајно место имају воде које се користе за рекреацију. У језеру Спомен парк се повремено евидентира значајно присуство *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis* и других колиформи због чега језеро у датом периоду није погодно за купање и рекреативну забаву и представља претњу људском здрављу. Ризици по здравље су, такође, повезани са повременим појавом *Cyanobacteria* које могу изазвати иритацију коже и очију. Антропогено присуство, које се повећава из године у годину, доприноси повећаној еутрофизацији језера а свака даља, појединачна и непланирана активност може да доведе до загађења које угрожава биљни и животињски свет, нарушава односе у екосистему и у крајњој линији, језеро може да постане дистрофно.

Загађење природних вода често је у вези са нивоом знања и еколошке свести локалног становништва. Као илустрација могу да се наведу драстични примери локалног становништва, које након изграђене водоводне инфраструктуре, бунаре претварају у септичке јаме и трајно нарушавају квалитет подземних вода; дивља градња и друге неадекватне активности на обалама језера Гружа.

Значајан фактор стања водених ресурса је управљање отпадним водама због чега се као императив намеће већа покривеност подручја канализационом инфраструктуром и повећање ефикасности пречишћавања отпадних вода. Ово се посебно односи на стање предтретмана у оквиру привредних постројења.

#### 7.4.2.3. Предлог мера

На основу утврђеног стања вода Крагујевца и процене ризика везаних за њихов квалитет припремљен је предлог мера, приказан у оквиру акционог плана ЛЕАП-а, чији је заједнички циљ заштита водених ресурса и унапређење квалитета површинских вода на подручју Крагујевца.

Креирање мера, њихова реализација и ефикасност су у директној вези са усвајањем следећих начела:

- *начело одрживог развоја* – управљање водама се мора одвијати тако да се потребе садашњих генерација задовољавају на начин којим се не угрожава могућност будућих генерација да задовоље своје потребе, односно мора се обезбедити коришћење вода засновано на дугорочној заштити расположивих водних ресурса, по количини и квалитету;
- *начело целовитости* – у процесу одрживог управљања воденим ресурсима морају се поштовати повезаност и међузависност акватичних и приобалних екосистема;
- *начело интегралног управљања водама* - усклађени развој и управљање водама, земљиштем и другим ресурсима, у циљу постизања максималних економских и социјалних ефеката на правичан начин и уз поштовање интереса и захтева осталих корисника из речног слива;
- *начело заједничке одговорности* - проблеме загађења вода решавају све стране које су погођене загађењем или су одговорне за то;
- *начело превенције и предострожности*

- *начело обезбеђивања заштите од штетног дејства вода* - становништво и његова имовина морају се штитити од вода, уз уважавање законитости природних процеса и заштите природних вредности, као и економске оправданости ове заштите;
- *начело "корисник плаћа"* – свако ко користи воду, водно добро и водни објекат, односно водни систем, као добро од општег интереса, дужан је да за његово коришћење плати реалну цену;
- *начело "загађивач плаћа"* – свако ко својим активностима проузрокује загађење воде дужан је да сноси трошкове мера за смањење или отклањање загађења;
- *начело уважавања најбољих доступних техника* – при управљању водама морају се примењивати најбоље познате и доступне технике, које представљају најнапреднија достигнућа у одређеним областима.
- *начело повећања свести становништва* о значају водених ресурса
- *начело информисања и учешћа јавности* – јавност има право на информације о стању вода и раду надлежних органа у сектору вода, као и на укључење у процесе припреме и доношења планова управљања водама и контроле њиховог извршења.

Имајући у виду стање природних вода на територији Крагујевца неопходно је спровести следеће активности:

- израда и примена мониторинга као основа за заштиту и побољшање квалитета. На бази мониторинга израдила би се детаљна хидробиолошка карта квалитета природних вода,
- предузимање мера да се постојећи извори загађења уклоне или сведу на могући минимум како би се побољшао квалитет воде,
- предузимање мера за спречавање даљих загађивања водених еко-система,
- израда катастра загађивача природних водотокова,
- утврђивање стања постројења за пречишћавање отпадних вода и снимак стања свих предтретмана,
- дефинисање мера за оптимизацију третмана отпадних вода пре њиховог укључивања у природне еко-системе.

#### **Едукација становништва и медијска кампања**

- Организовати едукативне радионице и популарна предавања за локално становништво;
- Организација едукативних програма за децу предшколског и школског узраста;
- Израда билборда, флајера и другог пропагандног материјала са образовним садржајима везаним за заштиту вода;
- У сарадњи са локалним медијима снимати емисије и прилоге у којима ће се истицати значај очувања изворишта за водоснабдевање;
- Сарадња са академским институцијама и њиховим стручњацима (факултети, институти, пољопривредне станице)
- Укључити удружења које се баве заштитом животне средине у пројекте еколошке едукације становништва;
- Јавно истицати и пропагирати примере позитивног управљања извориштима за водоснабдевање;

### **Јавно истицање организација и појединаца загађивача**

Код свих корисника воде доследно развијати свест о поштовању начела одрживог развоја, свест да се управљање водама и коришћење вода мора одвијати тако да се потребе садашњих генерација задовољавају а да се не угрожава могућност будућих генерација да задовоље своје потребе, тј. мора се обезбедити коришћење вода засновано на дугорочној заштити расположивих водних ресурса, по количини и квалитету.

Унапређење постојећих водених еко-система (очување језера "Бубањ" и "Спомен парк"), мочвара и других влажних зона, остварити ревитализацијом деградиране природне вегетације, као и повећањем малих вода на рекама упуштањем чистих вода из водних акумулација у периоду маловођа.

Одбрана од поплава биће остваривана у оквиру интегралних система, путем:

- активне одбране у оквиру изграђених ("Спомен парк" и "Грошница") и планираних акумулационих басена ("Дрезга" на Угљешници и "Козујево" на Драчкој реци), којима се ублажавају таласи великих вода,
- пасивне одбране, кроз реализацију и одржавање линијских заштитних система (регулација корита и насипа, дуж нерегулисаних водотокова),
- планском контролом изградње у угроженим зонама; степен заштите треба да буде примерен значају објеката који се штити, величини потенцијалних штета и економским могућностима града и државе.

### **7.4.3. ОТПАДНЕ ВОДЕ**

#### **7.4.3.1. Увод**

Развој савременог друштва праћен је настанком великих количина отпадних вода чије је емитовање у природне еко-системе повезано са нарушавањем квалитета ових еко-система као и са здравственим ризицима не само за човека већ и за друге бионате. Значајне изворе загађења природних еко-система представљају комуналне отпадне воде насеља, индустријске отпадне воде, дренажне воде из пољопривреде, оцедне и процедне воде из депонија које загађују подземне и површинске воде као и терестичне еко-системе и тиме их чине непогодним за експлоатацију.

Обухваћеност становништва Србије системима за канализацију је испод европског просека. То се посебно односи на субурбана и рурална насеља у којима се санитарне отпадне воде одводе у септичке јаме или њихово одвођење није регулисано па отичу површински до најближих реципијената. Према подацима Републичког завода за статистику, проценат домаћинстава прикључених на јавну канализациону мрежу је 2002. године износио 33%, а 2008. године 35,03%. У односу на број домаћинстава прикључених на јавни водовод, само 43,02% је прикључено и на јавну канализацију. У Републици Србији је око 75% градског становништва повезано на јавни канализациони систем, док тај показатељ износи само 9% за сеоско становништво. Проценат домаћинстава прикључених на канализациону мрежу која има одговарајући систем за пречишћавање комуналних отпадних вода, 2002. године износио је 5,30%, а 2008. године 6,0%.

#### **7.4.3.2. Отпадне воде**

Одвођење отпадних вода у Крагујевцу засновано је на сепарационом систему, односно посебно се одводе санитарне, а посебно атмосферске воде. Концепт одвођења употребљених (санитарних) и атмосферских вода у граду Крагујевцу базиран је на следећим принципима:

- канализациони систем конципиран као сепарациони,
- канализациони систем за одвођење отпадних вода треба да покрије целу територију града,
- индустријске отпадне воде третирати и пречистити унутар индустријских комплекса, пре упуштања у градску канализациону мрежу,
- санитарне отпадне воде пречистити пре упуштања у реципијент.

#### **Одвођење санитарних отпадних вода**

Санитарне отпадне воде системом фекалне канализационе мреже, терцијалних и секундарних колектора одводе се до примарног фекалног колектора, и њиме до Централног градског постројења за пречишћавање отпадних вода у Цветојевцу.

Примарни градски колектор је укупне дужине 19,5 km, пречника од Ø 300 mm до Ø 1 300 mm. Укупна дужина изграђених секундарних и терцијалних фекалних колектора је 70 km и то пречника од Ø 250 mm до Ø 800 mm. Мрежа фекалних колектора покрива највећи део градске територије.

Сабирна – улична мрежа фекалне канализације на територији града изграђена је у дужини од око 260 km. Поједини делови градске територије нису каналисани, што је последица скорашње изградње фекалних колектора и недостатка материјалних средстава.

У деловима града у којима није изграђена фекална канализација, санитарне отпадне воде се евакуишу путем септичких и обичних јама уз циклично пражњење садржаја специјалним аутоцистернама.

За одржавање градског канализационог система, одвођење и пречишћавање санитарних отпадних вода задужено је ЈКП "Водовод и канализација" Крагујевац, а за планирање и финансирање изградње нове мреже ЈП "Предузеће за изградњу града" Крагујевац.

### **Одвођење индустријских отпадних вода**

У оквиру реализације програма изградње система за одвођење и пречишћавање отпадних вода Крагујевца, у периоду од 1988. до 1991. године, извршена је изградња 17 постројења за предtretман индустријских отпадних вода у предузећима у којима се воде генеришу. Степен пречишћавања ових вода пројектован је до нивоа да могу да се упусте у градску фекалну канализацију.

Изграђена постројења за пречишћавање отпадних вода у предузећима (предtretмани) су саставни део индустријских постројења одређеног технолошког процеса производње, а не комунални објекат. Њима газдују и управљају предузећа чији су ти предtretмани и власништво. ЈКП "Водовод и канализација" нема никаквог утицаја на процес производње и емитовање загађења па не може ни бити одговорно за функционисање и одржавање уређаја за третман отпадних вода тих предузећа.

Највећи број предtretмана данас није у функцији, јер су предузећа због приватизације и транзиционих процеса престала са радом или раде са знатно смањеним капацитетима. У даљем тексту је дат преглед основних расположивих података за изграђене предtretмане.

*Бивша Група "Застава"* - у оквиру овог предузећа изграђена су постројења за предtretман отпадних вода из технолошких процеса у оквиру следећих технолошких целина: Пролетер, Ковачница, Механичка обрада, Промет и сервис, ФНП 1, ФНП 2, Алатница, Површинска заштита, 21. октобар и Пресерај. Предtretманима је било предвиђено хемијско пречишћавање отпадних вода како би се несметано укључиле у централни систем. Као последица оштећења или промене у технолошком процесу највећи број ових предtretмана данас није у функцији. Преузимањем Фабрике аутомобила од стране Фиат-а и повећањем продукције аутомобила, постројења у кругу бивше Групе "Застава" морају бити доведена у функционално исправно стање. У току је реконструкција и стављање у функцију постројења за пречишћавање отпадних вода "Катак", у делу "Површинска заштита".

#### *"Партизан" Крагујевац*

Постројење:	изграђено је комплетно постројење
Техничка целина:	штављење коже
Тип уређаја:	механички предtretман
Функција:	уређај не функционише
Капацитет:	измерен $Q=2 \text{ lit/sec}$
Реципијент:	градски колектор

#### *"Млекара Младост" Крагујевац*

Постројење:	изграђено
Техничка целина:	воде након прања уређаја
Тип уређаја:	технички предtretман
Функција:	уређај не функционише
Капацитет:	измерен $Q=2 \text{ lit/sec}$
Квалитет:	не одговара Правилнику у делу масти и уља
Реципијент:	градски колектор

### *"Шумадија ДЕС" Крагујевац*

Постројење:	изграђено
Техничка целина:	галванизација цинковањем
Тип уређаја:	механички и хемијски предтретман
Функција:	уређај није у функцији
Капацитет:	измерен $Q=1,6 \text{ lit/sec}$
Квалитет:	не одговара Правилнику, воде без пречишћавања иду у градску канализацију
Реципијент:	градски колектор

### **Одвођење атмосферских вода**

Одвођење атмосферских вода града Крагујевца засновано је на сепарационом систему, тј. посебно се одводе санитарне отпадне и индустријске воде, а посебно атмосферске воде. У мањем броју улица сливници атмосферске канализације су уведени у фекалну канализацију, па у кишном периоду долази до загушења, изливања и плављења подрумских просторија. Паралелно са реконструкцијом улица, разрешава се овај проблем и врши раздвајање атмосферске од фекалне канализације.

Атмосферске воде се не пречишћавају и најкраћим путем се воде до најближих водотокова. Старост изведених кишних колектора је различита па према томе и њихово стање. Димензије колектора се крећу од  $\phi 250\text{mm}$  до јајастих профила дим.  $2\ 200 / 1\ 800\text{mm}$ . Стари кишни колектори су зидани циглом, док су новији, као и сабирна мрежа, изграђени од керамичких, бетонских и азбест цементних цеви. Поједини мањи повремени водотокови су зацењени и служе као кишни колектори. То се односи на мали Ердоглијски поток и Палилулски поток.

Кишна канализација покрива старије, централне делове града. У новијим деловима града, кишна канализација је изведена код колективног становања. Кишна канализација се у задње време ради, углавном, паралелно са реконструкцијом саобраћајница. Приградска насеља су највећим делом без кишне канализације.

Све већом урбанизацијом се повећава и коефицијент отицаја па поједини старији кишни колектори немају довољну пропусну моћ и морају да се у догледној будућности реконструишу. Планирање и финансирање изградње нове кишне канализације је у надлежности ЈП "Предузеће за изградњу града" Крагујевац.

### **7.4.3.3. Централно постројење за пречишћавање отпадних вода**

Крагујевац је први град у Србији који је 90-тих година прошлог века, системски започео решавање проблема отпадних вода изградњом Система за сакупљање, одвођење и пречишћавање отпадних вода града Крагујевца.

Централно градско постројење за пречишћавање отпадних вода града Крагујевца, изграђено је у периоду 1989/90. године у селу Цветојевац, а 1991. године пуштена је у рад I фаза постројења која је пројектована за капацитет од 250000ES или  $1\ 520 \text{ l/sec}$ .

Основна функција постројења је пречишћавање отпадних вода до захтеваног квалитета за упуштање у водопријемник – реку Лепеницу. Под отпадним водама се подразумевају санитарне отпадне воде из широке потрошње - домаћинства, употребљене воде осталих корисника и отпадне воде индустрије, претходно третиране на локалним предтретманима.

Пројектована и постављена технологија пречишћавања отпадних вода састоји се из три технолошке линије:

- линија воде,
- линија муља и
- линија гаса.

Пречишћена вода се испушта у реку Лепеницу која је по категоризацији IV категорије. На постројењу се отпадне воде пречишћавају биолошки и то у процесу са активним муљем, који даје ефлуент са вредностима BPK5 до 20 mg/l и SM до 30 mg/l.

Расположиви подаци показују да:

- отпадне воде већине испитиваних узорак не показују знаке значајнијег оптерећења, осим у погледу садржаја амонијака, масти и уља и смањене концентрације кисеоника,
- предтретмани индустријских отпадних вода у Крагујевцу не функционишу што доводи до повећаног садржаја земноалкалних метала, сулфата, детерџената, цинка и сл., који нису карактеристични за комуналне отпадне воде,
- недостаје терцијарна обрада отпадних вода што се манифестује повећаним садржајем амонијака у ефлуенту.

Излазни ефлуент након пречишћавања одговара пројектованим критеријума.

На постројењу треба обновити пратећу опрему уз гас генераторе ради производње електричне енергије из био-гаса.

За експлоатацију и одржавање Централног градског постројења за пречишћавање отпадних вода задужено је ЈКП "Водовод и канализација" из Крагујевца.



Слика бр. 17. Постојење за пречишћавање отпадних вода, Цветовеца

#### 7.4.3.4. Утицаји и ризици

Продор отпадних вода у окружење у директној је вези са квалитетом природних екосистема и има велики хигијенски значај. Отпадне воде повећавају могућност ширења патогена, а коришћење вода са високим садржајем загађујућих материја (органске материје, пестициди, ферилизатори, тешки метали) могу да резултирају различитим променама у животној средини и имају додатни негативни ефекат на здравље људи и животиња као и на животну средину у целини (унос у ланце исхране, стварање анаеробних услова станишта и сл).

## 7.4.4. ВОДОСНАБДЕВАЊЕ

### 7.4.4.1. Увод

Снабдевање становништва исправном водом за пиће је један од основних предуслова доброг здравља, а право на воду за пиће једно од основних људских права. Вода за пиће мора да поседује одговарајући квалитет и не сме бити штетна по здравље човека.

Обухваћеност становништва Србије системима за водоснабдевање је испод европског просека, а становништво прикључено на јавне водоводе, чак и у већим градовима, нема стабилно и поуздано снабдевање водом. Изворишта водоснабдевања су недовољно заштићена и угрожена различитим загађењима. Према наводима Института за јавно здравље Србије "Др Милан Јовановић Батут", четвртина становништва Србије користи за пиће воду лошег квалитета. Узроци физичко-хемијске неисправности воде за пиће условљено је њеним пореклом (повећана концентрација амонијака, гвожђа, мангана и сл.), док су узрочници бактериолошке неисправности (у више од 70% аеробне мезофилне хетеротрофне бактерије, уз значајно присуство колиформних врста).

Стање снабдевања водом за пиће не малог броја сеоских насеља на подручју Србије, у којима живи значајан део популације, није примерено елементарним техничким, а тиме и цивилизацијским нормама. Ту појам комуналног стандарда, у делу водоснабдевања губи смисао, а проблем се транспонује у сферу елементарног људског здравља.

*"Снабдевање водом града Крагујевца постало је на неки начин легенда... Кроз дуги низ година, живећи у сталној неизвесности да ли ће воде бити довољно, код становника... створена је опсесија жеђи, а Крагујевац је постао синоним за насеља која су нередовно снабдевана водом."*

Превазилажење наведеног стања је могуће уз даљи развој водопривреде који се нужно заснива на принципима одрживог управљања водним ресурсима.

### Извори података

За поступак идентификације стања водених ресурса на подручју Крагујевца, са посебним освртом на снабдевању становништва Крагујевца водом за пиће, коришћени су следећи извори:

1. "Студија испитивања квалитета воде у сливу и акумулацији Гружа у циљу санитарне заштите, управљања квалитетом воде и оптимизације рада уређаја за пречишћавање воде за пиће", Природно математички факултет, Крагујевац, 1989.
2. "Студија санитарне заштите акумулације Гружа", Завод за заштиту здравља "Др Милан Јовановић Батут", Београд, 1991.
3. "Студија заштите животне средине и развоја еколошких система града Крагујевца до 2010.године", Природно математички факултет, Крагујевац, 1993.
4. "Студија водоснабдевања и канализације Крагујевца", Енергопројект - хидроинжињеринг, Београд, 2002.
5. "Локални еколошки акциони план - радна верзија", Крагујевац, 2003.
6. "Оперативни послови здравствене заштите становништва од заразних и паразитских болести из области хигијене на територији Шумадијског округа", Извештај за период I-XII 2005. године, Крагујевац, Институт за заштиту здравља, 2005.
7. "Акумулационо језеро Гружа", уредници: Чомић Љ, Остојић А., Природно математички факултет, Крагујевац, 2005.
8. "Унапређење квалитета у водоснабдевању насељених места на подручју града Крагујевца", студија, Чомић Љиљана и сарадници, Природно математички факултет, Крагујевац, 2007.

9. Непубликовани подаци Природно математичког факултета у Крагујевцу
10. Правна акта Републике Србије и Европске уније
11. <http://www.hidmet.gov.rs/> Подаци Републичког хидрометеоролошког завода за 2008. годину
12. <http://www.pmf.kg.ac.rs/selar/> СеЈаР информациони систем о језерима и акумулацијама Србије
13. [http://www.jkpvik-kg.com/o\\_nama.html](http://www.jkpvik-kg.com/o_nama.html) Подаци ЈКП "Водовод и канализација", Крагујевац
14. <http://baes.pmf.kg.ac.rs/>

Сви релевантни подаци су критички анализирани и у светлу актуелне правне регулативе како Републике Србије тако и ЕУ.

### **Правна регулатива у области водоснабдевања**

Управљање и заштиту вода Република Србија остварује преко Министарства надлежног за послове водопривреде, Министарства надлежног за послове заштите животне средине, Министарства надлежног за заштиту здравља, органа Аутономне покрајине, органа јединица локалне самоуправе и јавних водопривредних предузећа на начин утврђен Законом о водама Републике Србије ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 46/91, 53/93, 67/93, 48/94 и 54/96 и 101/05) и Законом о заштити животне средине ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 135/04, 36/09).

Сви објекти и системи који се пројектују на територији Републике Србије морају бити усклађени са стратешким опредељењима дефинисаним водопривредном основом Републике Србије ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 11/02) и Законом о планирању и изградњи ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 72/09). Генерални план "Крагујевац 2015", је усклађен са поставкама Просторног плана Републике Србије.

У Србији већи број правних аката регулише питања водоснабдевања од којих издвајамо:

- Правилник о хигијенској исправности воде за пиће ("Сл. лист СРЈ", бр. 42/98) и Правилник о изменама и допунама Правилника о хигијенској исправности воде за пиће ("Сл. лист СРЈ", бр. 44/99),
- Правилник о начину узимања узорак и методама за лабораторијску анализу воде за пиће ("Сл. лист СФРЈ", бр. 33/87) и
- Правилник о ближим условима за рад здравствених и других организација које врше преглед и утврђују здравствену исправност воде за пиће ("Сл. гласник СР Србије", бр. 48/88);
- Правилник о начину одређивања и одржавања зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 92/08);
- Закон о комуналним делатностима ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 16/97 и 42/98) и Одлука о условима и начину организовања послова у обављању комуналне делатности пречишћавања и дистрибуције воде и пречишћавања и одвођења отпадних вода ("Сл. лист града Крагујевца", бр. 28/09).

#### **7.4.4.2. Водоснабдевање**

За снабдевање водом становништва Крагујевца данас се користе изворишта у систему за водоснабдевање ЈКП "Водовод и канализација" Крагујевац:

- површинске воде из сливова река Грошнице и Грузе акумулиране у акумулацијама Грошница и Груза (Туцачки напер), од којих се акумулација Груза налази на подручју Општине Кнић
- подземне воде из алувиона Велике Мораве, у реону села Брзан, Општина Баточина
- алтернативна изворишта за водоснабдевање која користи око 26 000 становника (16,46%) углавном приградских и сеоских насеља.

Са система Груза вода се дистрибуира и за потребе потрошача са територије општине Краљево и потрошаче са територије општине Кнић, а са водоводног система Морава и за потребе потрошача са територије општине Баточина. На постојећи дистрибутивни систем је поред градских насеља повезан и већи број сеоских.

Пројектовани максимални капацитет свих изворишта је 2000 l/sec.

Потрошња воде, по категоријама потрошача (грађани : привреда) у граду Крагујевцу, износила је:

- у 1982. години - 3 059 003 m<sup>3</sup> : 9 772 610 m<sup>3</sup> (односно 24% : 76 %);
- у 2008. години - 9 079 792 m<sup>3</sup> : 3 409 388 m<sup>3</sup> (односно 73% : 27 %).

За обављање делатности производње и дистрибуције воде за пиће за потребе града Крагујевца задужено је ЈКП "Водовод и канализација" из Крагујевца.

#### **Изворишта у систему за водоснабдевање ЈКП *Водовод и канализација*,**


##### **Водоводни систем Груза**

Водоводни систем Груза обухвата акумулационо језеро Груза, постројења за технолошку обраду и дистрибуциони систем. Вода са овог изворишта доминантно учествује у водоснабдевању становника Крагујевца. Иако ово извориште у целини територијално припада општини Кнић, због значаја које има за грађане Крагујевца у даљем тексту дајемо преглед његових основних карактеристика (табела бр. 20.).

*Акумулационо језеро Груза* је настало преграђивањем средњег тока реке Груза и поред примарне намене у водоснабдевању има за циљ и заштиту од поплава; задржавање наноса и поправљање режима малих вода на низводном потезу Грузе у екстремно неповољним хидролошким ситуацијама. Извориште Груза је дефинисано као саставни део Ибарско – шумадијског регионалног система водоснабдевања и разврстано у изворишта првог ранга. Акумулацију, углавном, снабдевају водом атмосферске падавине. У њу се улива директно пет мањих, десних притока и узводни део реке Грузе, са врло малим протицајима. Акумулација, у односу на малу дубину и масу воде, има велику површину што је битан предуслов еутрофикације. Еутрофикацији додатно доприносе: антропогене активности у приобаљу што је у непосредној вези са променом квалитета воде; дисперзни загађивачи на подручју слива као и потенцијални загађивачи, лоцирани у горњем току реке (кланица, печуркара и сл.).

Акумулационо језеро Груза је, од формирања до данас, у више наврата било предмет комплексних микробиолошких и хидробиолошких истраживања. Сва примењена истраживања су показала да квалитет воде у акумулацији Груза није на задовољавајућем нивоу и да је потребно предузети различите мере заштите и унапређења како би се побољшао квалитет воде и омогућио одрживу експлоатацију.

Име језера	Гружа
Локација	23 км југозападно од Крагујевца
Држава	Србија
Географска ширина	43° 57' N
Географска дужина	20° 35.8' E
Надморска висина	240 – 270mm



Слика бр. 18. Акумулационо језеро Гружа

Површина [ha]	934	Запремина [m³]	64.6 x 10 <sup>6</sup>
Дужина акумулације [m]	10 000	Ширина акумулације [m]	200 – 1 500
Максимална дубина [m]	30	Контрола нивоа воде	нерегулисан
Флукуација нивоа воде [m]	3-5	Дужина обале [km]	42
Време ретенције [год]	1,8	Сливно подручје [ha]	318.2
Протицај	1430l/sec	Мешање воде	димиктично
Популација	-	Густина популације [број људи на km <sup>2</sup> ]	45/km <sup>2</sup>
КАРАКТЕРИСТИКЕ БРАНЕ			
Висина бране	51,50m	Водозхвати (кота)	265,00
Тетива у круни	207,89		257,50
Укупна дужина	288,05		250,00
КОРИШЋЕЊЕ ВОДЕ			
Водоснабдевање [lsec <sup>-1</sup> ]	816	Наводњавање [m³ sec <sup>-1</sup> ]	-
Техничка вода [m³ sec <sup>-1</sup> ]	-	Енергетика [m³ sec <sup>-1</sup> ]	-
КОРИШЋЕЊЕ ЗЕМЉИШТА			
Природни предео [%]	26,2%	Пољопривредно земљиште [%]	56,1%
Остало [%]			17,1%
ЗАГАЂЕЊА			
Еутрофизација	+	Дисперзни загађивачи	
ИНТЕРВЕНЦИЈЕ У АКУМУЛАЦИЈИ			
Уклањање макровегетације		Хиполимнетска аерација	Додавање алгицида

Табела бр. 20. Акумулационо језеро Гружа - основне карактеристике

Анализе вршене 2008. године показују пад раствореног кисеоника по дубини, односно ниске вредности раствореног  $O_2$  и дефицит кисеоника (проценат засићења воде кисеоником) због чега вода припада IV класи бонитета, односно VK стању. Чињенице да се у језеру одвијају интензивни процеси "старења" и да оно у релативно кратком периоду може да пређе у завршну фазу "живота језера" иницирали су примену различитих метода које могу да утичу на побољшање квалитета. У језеру се данас примењују хиполимнетска аерација, додавање алгицида ( $CuSO_4$ ) и уклањање макровегетације.

*Постројење за пречишћавање воде* прилагођено је у технолошком погледу квалитету сирове воде. Процес пречишћавања обухвата:

- *предозонизацију* (од пуштања постројења у рад, 1983. године па до 2009. године било је предхлорисање),
- *таложење* уз претходну коагулацију,
- *филтровање* и
- *дезинфекцију хлором*

Постројење се у основи састоји из комбинованог објекта коагулатор-таложници и из брзих гравитационих пешчаних филтера.

Након пречишћавања, из резервоара чисте воде на постројењу, вода се пумпама потискује у челични цевовод  $\varnothing 1\ 000\ mm$  до резервоара Вучковица, а затим гравитацијом, до резервоара P14 Станово. Резервоар Вучковица, запремине  $2 \times 1\ 000\ m^3$ , има за задатак да омогући снабдевање успутних насеља водом, од постројења у селу Пајсијевић до P14 у Станову и да спречи пражњење цевовода у периоду, када пумпе у црпној станици на постројењу за пречишћавање Гружа нису у погону. Резервоар P14, запремине  $4 \times 8\ 500\ m^3$ , представља основни резервоарски простор за снабдевање Крагујевца водом.

Дужина цевовода од постројења за пречишћавање до резервоара Вучковица је 11 073 m, а од резервоара Вучковица до резервоара P14 Станово у Крагујевцу је 11 630 m. На делу превоја Вучковица цевовод пролази кроз тунел дужине 1 571 m.

*Корисник воде* из акумулације Гружа је ЈКП "Водовод и канализација" Крагујевац, а акумулацијом управља ЈВП "Србија воде" Београд.

*Просторни план подручја посебне намене за сливно подручје акумулације "Туцачки напер"* урађен је пре приступања изградњи система Гружа и дефинише зоне санитарне заштите, као и правила понашања у њима, под предвиђеним условима заштите сливног подручја.

Сагласно актуелној правној регулативи Институт за водопривреду "Јарослав Черни" је 1978. године урадио *Пројекат санитарне заштите акумулације Гружа*, а 1982. године су извршени радови на: обележавању и означавању границе уже зоне санитарне заштите; одвођењу атмосферских вода кишном канализацијом са читаве дужине измештеног регионалног пута M23 и моста преко акумулације у систем понирућих бунара; делимичном чишћењу акумулације пре потапања; измештању објеката из зоне потапања; изградњи деоница нових путева (за приступ парцелама) уместо постојећих који се потапају због формирања акумулације; санацији ђубришта; антиерозионој заштити; изради анализа утицаја употребе хемијских средстава у пољопривреди на квалитет језерске и пијаће воде.

У односу на реализоване радове, није било промена након усвајања Правилника о начину одређивања и одржавања зона и појасева санитарне заштите изворишта за водоснабдевање због прописаног померања граничне линије за 10m услед новедефинисане непосредне зоне санитарне заштите (зоне I) ван уже зоне санитарне заштите. У конкретном случају се ради о периферном подручју, које је већ апсорбовано кроз постављање тачака углавном на међама парцела, ван саобраћајница и ван оних места где постоји било каква опасност од уништења.

*Проблематика бесправне градње у непосредној и ужој зони санитарне заштите изворишта Гружа.* У непосредној околини језера, у периоду од 2000. године до данас, су

идентификоване бројне активности које угрожавају статус језера и његову основну функцију. У ужој зони заштите акумулације бесправно је лоцирано и саграђено 154 објекта за привремени или стални боравак и 101 платформа – понтон (у кориту акумулације) за приступ на огледало воде акумулације. У оквиру ових објеката је концентрисано и насеље тзв. "рибарско етно село" са 13 објеката и изграђеним темељима за ресторан за 50 гостију, на удаљењу 4,5 m – 10 m од коте огледала воде при максималном успору акумулације.

Поред наведених проблема везаних за дивљу градњу, на квалитет акумулационог језера Гужа негативан утицај имају неконтролисане рекреативне активности, активности интензивне пољопривреде неприлагођене специфичностима подручја и сл. Негативни антропогени утицај је у директној вези са нивоом еколошке свести и образовања локалног становништва.

### **Водоводни систем Грошница**

Водоводни систем Грошница учествује у водоснабдевању Крагујевца са 8 - 22%. Овај систем обухвата акумулационо језеро Грошница са филтрационом станицом и постројењима за филтрацију.

*Акумулационо језеро Грошница* подигнуто је на Грошничкој реци за потребе снабдевања Крагујевца водом за пиће. Представља најстарије вештачко језеро у Србији. Брана је грађена у периоду 1931 - 1937. године, а језеро напуњено водом у пролеће 1938. године. Морфометријске карактеристике Грошничког језера су приказане у табели бр. 21..

Због смањене запремине и повећаних потреба становништва и индустрије, 1962. године је брана надвишена за 7,3 m, тако да јој је конструктивна висина 50 m. Кота успора и ниво прелива на брани је подигнута са 306 mm на 312,38 mm. Тиме је повећана запремина на  $3,53 \times 10^6 \text{ m}^3$ . Дограђени су: филтерско постројење и нови цевоводи.

Брана Грошница је гравитационо бетонска, која се услед надвишења састоји из два дела и то:

- првог, који је масиван, бетонски, изграђен у периоду од 1931. до 1938. године и који је 1962. године преднапрегнут и
- другог, који је олакшан гравитациони - типа вишелучне бране са контрафоровима, надграђен на круни првог дела, изграђен у периоду од 1960. до 1962. године и, такође, преднапрегнут.

Преднапрезањем су оба дела, стари и нови, повезани у једну статичку целину, тако да представљају једну квалитативно нову брану.

Водостај акумулације Грошница варира током године. Повећава се од половине фебруара (када се отапа снег), до краја маја (када су највеће падавине), затим опада до краја године, због повећане потрошње, мањих падавина и већег испаравања.

Слив акумулације Грошница је највећим делом пошумљен, са изведеним грађевинским антиерозионим објектима. Ретко је насељен. У сливном подручју акумулације не постоје индустријски објекти.

У циљу санитарне заштите десна обала акумулације Грошница је ограђена. У широј зони санитарне заштите не постоје загађивачи који би утицали на квалитет воде.

Име језера	Грошница	
Локација	10 км јужно од Крагујевца	
Држава	Србија	
Географска ширина	43°55' N	
Географска дужина	20° 52' E	
Надморска висина	-	

Слика бр. 19. Акумулационо језеро Грошница

Површина [ha]	26	Запремина [m <sup>3</sup> ]	3.2 x 10 <sup>6</sup>
Дужина акумулације	1750m	Ширина акумулације	130 – 250m
Максимална дубина [m]	23	Контрола нивоа воде	Регулисан
Флукуација нивоа воде [m]	-	Дужина обале [m]	-
Време ретенције [дани]	309	Сливно подручје [ha]	30km <sup>2</sup>
Кота мах успора – прелива	312,38mm	Просечна годишња издашност слива	5,43x10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Време под ледом	-	Мешање воде	димиктично
КОРИШЋЕЊЕ ВОДЕ			
Водоснабдевање [m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup> ]	120	Наводњавање [m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup> ]	-
Техничка вода [m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup> ]	-	Енергетика [m <sup>3</sup> sec <sup>-1</sup> ]	-
КОРИШЋЕЊЕ ЗЕМЉИШТА			
Природни предео [%]	доминира шума	Пољопривредно земљиште [%]	-
Остало [%]			-
ЗАГАЂЕЊА			
Еутрофизација	не	Киселост	-
КВАЛИТЕТ/ на основу хидробиолошких и микробиолошких показатеља			
Мезотрофно	II- III	Повећана концентрација Мп	

Табела бр. 21. Акумулационо језеро Грошница – основне карактеристике

Акумулационо језеро Грошница по својим хидробиолошким карактеристикама, микробиолошким показатељима квалитета као и на основу података добијаних применом различитих система за класификацију вода и анализа степена трофичности припада групи мезотрофних вода са повременим нагињањем ка еутрофном ступњу. Састав и густина макрзообентоса указују на еутрофни карактер акумулације са релативно стабилним процесом

трофије. Анализе воде, рађене 2008. године, показују пад садржаја раствореног кисеоника по дубини, односно ниске вредности раствореног кисеоника и проценат засићења воде кисеоником што указује на тренд погоршања квалитета воде (III, IV класа и VK стање). Од опасних и штетних материја, у два узорка регистрована је повећана концентрација мангана.

Из акумулације Грошница вода се преко селективних водозавхвата, по висини водозавхvatних грађевина на брани, сабирним гравитационим ливеногвозденим цевоводом  $\phi$  500 mm доводи на два независна постројења за пречишћавање воде. Постојења за пречишћавање воде прилагођена су у технолошком погледу квалитету сирове воде и обухватају следеће процесе:

- флокулација и таложење,
- филтрација на брзим пешчаним филтрима,
- завршна дезинфекција воде хлором.

Пречишћена вода из "стarih филтера" површине 120 m<sup>2</sup>, максималног капацитета 12 000 m<sup>3</sup>/dan, и са "нових филтера" површине 204 m<sup>2</sup>, максималног капацитета 22 500 m<sup>3</sup>/dan, доспева у резервоаре чисте воде испод "филтера", а затим се транспортује гравитацијом преко цевовода  $\varnothing$  500 и  $\varnothing$  350mm до резервоара Тава, који је од постројења удаљен 7 370 m. Запремина овог резервоара је 4 200 m<sup>3</sup>. Из резервоара Тава вода се гравитацијом преко цевовода  $\varnothing$  500 mm дистрибуира у градску мрежу.

### **Водоводни систем Морава**

Водоводни систем Морава обухвата извориште Брзан, на левој обали реке Велике Мораве са изграђених 14 бунара са хоризонталним дренажама типа *Reny*, црпну станицу Жировница и постројење за пречишћавање воде за пиће и резервоар P1 Кошутњак, запремине 4 080 m<sup>3</sup>, из кога се вода дистрибуира ка потрошачима у Граду. Пројектовани капацитет система је 4,80 l/s, колики је и бруто инсталирани капацитет постројења за пречишћавање воде. Пројектовани капацитет у фази експлоатације никада није остварен. Данас је у експлоатацији 9 бунара док су остали, због смањене издашности, ван експлоатације. На бунарима који су у експлоатацији, 2008. године, уграђени су фреквентни регулатори ради смањења трошкова потрошње електричне енергије.

Постојење за пречишћавање воде прилагођено је у технолошком погледу квалитету сирове бунарске воде и обухвата:

- аерацију,
- филтрацију на брзим пешчаним филтрима,
- дезинфекцију хлором у резервоару чисте воде испод филтера.

Дужина цевовода сирове воде  $\varnothing$  700 mm од изворишта Брзан до црпне станице Жировница је 14 000 m, а од црпне станице Жировница до постројења на Кошутњаку 13 300 m.

Очекује се да ће водоводни систем Морава убудуће давати све мање воде, с обзиром да се прихрањивање издани и дренажа у зони изворишта врши преко контакта река – обала, а да се због неконтролисane експлоатације шљунка, испод и изнад локације изворишта, све више спушта дно корита реке Велике Мораве па самим тим и доток у водозавхvatне објекте чији је висински ниво фиксиран у моменту изградње.

### **Дистрибутивни систем**

Процес снабдевања водом подразумева непрекидно довођење хигијенски исправне воде дистрибутивним системом до сваког потрошачког места. У основи, циљ снабдевања водом је:

- обезбеђење насеља (домаћинстава) водом за пиће одговарајућег квалитета,
- обезбеђење воде за индустријске сврхе,
- обезбеђење воде за јавне и комуналне потребе.

Снабдевање Крагујевца водом се реализује преко веома сложеног комплекса инжењерских објеката. Дистрибутивни систем крагујевачког водовода представљају објекти водоводне мреже (главни доводи и разводна мрежа), црпне станице и резервоари. Објекти дистрибутивног система се налазе на територији града Крагујевца и на територији суседних општина Кнић и Баточина.

### **Водоводна мрежа**

Водоводна мрежа крагујевачког система представља транспортне путеве воде и непосредну везу између произвођача и потрошача воде. Транспорт воде од изворишта до производних погона и после пречишћавања до потрошача, реализује се преко водоводне мреже двојаког карактера: цевовода сирове воде (од изворишта до постројења за пречишћавање) и главних дистрибутивних и магистралних цевовода, заједно са разводном мрежом за чисту воду.

У оквиру дистрибутивног система града Крагујевца изграђено:

- 140 km магистралних цевовода пречника од  $\varnothing$  200 mm до  $\varnothing$  1 200 mm, рачунајући и доводе од изворишта водоснабдевања до рубних резервоара. Постојећи магистрални цевоводи могу да допреме сву прерађену воду до резервоара на рубу града.
- 400 km разводне мреже у граду је изграђено, пречника до  $\varnothing$  200 mm.

Сви делови града нису покривени дистрибутивним системом.

Планирање и изградњу нове водоводне мреже, у зависности од потреба и расположивих финансијских средстава, врши ЈП "Предузеће за изградњу града" Крагујевац.

### **Објекти дистрибутивног система**

*Водоводне црпне станице* у систему крагујевачког водовода представљају хидротехничке инжењерске објекте чија је улога да повећавају потенцијалну енергију воде и тиме се омогућава снабдевање насеља и индустрије у вишим деловима града.

*Резервоари* су хидрограђевински објекти који у систему снабдевања водом служе за акумулирање воде, за усклађивање дневне неравномерности потрошње воде са расположивим количинама које се у континуитету производе и дистрибуирају. Укупна запремина 14 резервоара у дистрибутивном систему износи  $58\,466\text{ m}^3$ , што са  $12\,302\text{ m}^3$  запремине резервоарског простора при постројењима за пречишћавање воде, чини укупно  $70\,768\text{ m}^3$ .

Због конфигурације терена, потрошачи града Крагујевца су у висинском погледу размештени у прилично великом распону од 150 до 380 мнм. Овај висински распон условио је формирање четири висинске зона водоснабдевања.

### **Извори водоснабдевања у сеоским насељима**

На ширем подручју града Крагујевца, односно на оним подручјима која нису покривена градским водоводом, као извори за водоснабдевање користе се алтернативни извори за водоснабдевање и то:

- мали системи за водоснабдевање, МСВ (локални водоводи);
- јавне чесме;
- извори и
- бунари.

Алтернативна изворишта чини 7 270 бунара, 332 локална водовода, 87 извора и 56 јавних чесми чији је просторни распоред приказан на слици бр. 20.. Вода из 3 100 идентификованих бунара се користи за пиће, из 2 522 се користи у друге сврхе (у пољопривреди, као техничка вода), док 1 648 бунара није у употреби. Од локалних водовода, 301 се користи за снабдевање водом за пиће, а 31 обезбеђује воду за друге намене.

*Мали системи за водоснабдевање (локални водоводи)* имају следеће заједничке карактеристике: највећи број је изграђен без одговарајуће техничке документације (94,9%), а редовно одржавање се врши тек на 3,51% објеката. Мали број локалних водовода има успостављене и заштићене зоне санитарне заштите; не постоје системи за пречишћавање воде за пиће на локалним водоводима; дезинфекција се врши само на једном водоводу; не постоји програм контроле хигијенске исправности воде за пиће са локалних водовода. Подаци о квалитету малог броја ових вода су спорадични, посредно добијени, док највећи део локалних водовода уопште није под контролом и нема никаквих података о квалитету воде у њима.

У задње време ангажовањем буџетских средстава града Крагујевца, из Аграрног буџета, у сеоским насељима се реализује програм снабдевања подземном водом из дубоко бушених бунара. Ефекти овог вида снабдевања водом биће видљиви у наредном периоду.

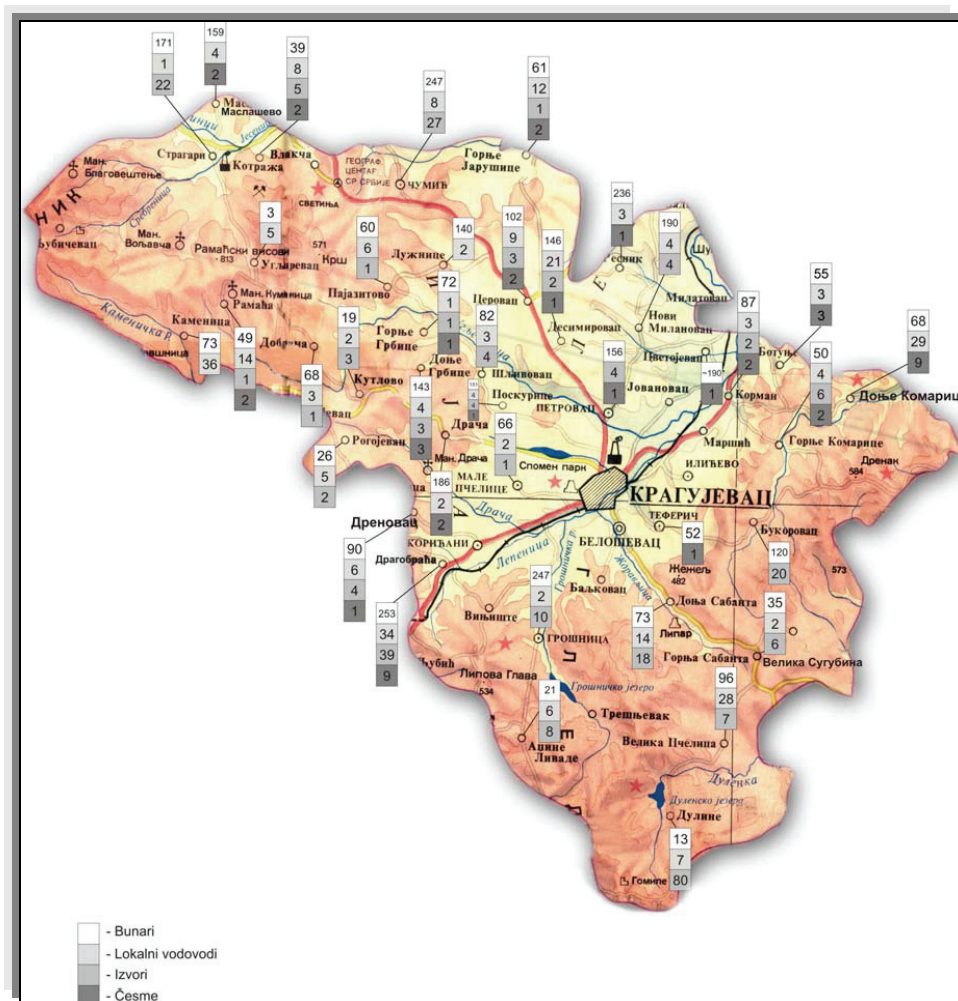
*Јавне чесме и извори* По подацима добијеним анкетирањем локалног становништва, на подручју града Крагујевца се налази 317 извора и 56 јавних чесми. Са 230 извора, вода се користи за пиће, са 81 у друге сврхе (пољопривредне активности), док се 6 сматра минералним изворима.

Од укупно 56 јавних чесама, за пиће се користи 44 док се са осталих, вода користи у друге сврхе. Највише извора евидентирано је у Драгобраћи (39), Чумићу (27), Страгарима (21) и Букуровцу (20), док их је у осталим насељима знатно мање. Подаци о броју јавних чесми и извора се у знатној мери разликују у зависности од коришћених литературних извора. Неусаглашеност броја евидентираних извора је у директној вези са експлоатацијом ових вода. Један број извора продубљен је неколико метара и тако су настали бунари од извора са већом количином воде. Такође, изван број је каптиран и вода из њих се користи у оквиру локалних водовода. Каптажом јачих извора подигнуте су јавне чесме у многим насељима.

По свом значају се издвајају јавне чесме на подручју које гравитира ужом градском језгру, јер њихове воде користи релативно велики део становништва, посебно током лета када градске водоводне воде не задовољавају органолептичке критеријуме квалитета. Заједничка карактеристика ових чесми је да нису успостављене зоне санитарне заштите и да је већина изложена потенцијалним дисперзним изворима загађења. У систему санитарне контроле Института за јавно здравље Крагујевац налази се 10 јавних чесми док највећи део извора и јавних чесми ван градског језгра не подлеже санитарној контроли.

*Бунари.* На подручју Крагујевца је евидентирано укупно 7 270 бунара. Вода из 3 100 бунара, односно 42,64%, од укупно евидентираних, се користи за пиће; из 2 522, односно 34,69% се користи у друге сврхе (појење стоке, пољопривредна производња и сл.) док је 1 648 бунара, односно 22,66% запуштено и не користи се.

Воде у бунарима Крагујевачке котлине имају температуру која се зими креће од 7-10°C, а лети од 11-14,5°C и солидна органолептичка својства. Проблем је што је велики број бунара плитак, лоциран у сеоским насељима и генерално лоше одржаван тако да је вода изложена интензивном загађивању и по својим хемијским и микробиолошким својствима не може да задовољи потребне критеријуме квалитета.



Слика бр. 20. Бројност и просторни распоред алтернативних изворишта за водоснабдевање Крагујевца

Извори загађења алтернативних изворишта за водоснабдевање Крагујевца. Најодговорнији за загађивање природних водених ресурса јесте, генерално, човек, а степен и структура загађења углавном зависе од природе антропогеног деловања и густине популације. Алтернативна изворишта за водоснабдевање на подручју Крагујевца углавном су лоцирана у градским (јавне чесме) и сеоским насељима или у пољопривредним подручјима и као таква изложена пре свега дифузним изворима загађења које становништво не препознаје као опасност. Посебно су угрожени бунари у оквиру индивидуалних домаћинстава због чега је важно детектовати загађиваче изворишта у околини сеоских домаћинстава и локацију изворишта у односу на септичке јаме, пољске нужнике, одлагање угинулих животиња (бацање у водотоке!), одлагање ђубрива, одлагање осталих врста отпада и њихово бацање/просипање у водотокове, отпад настао у малим погонима (фарме, печуркарне и сл) итд.

Посебно забрињавају лоше хигијенске навике и низак ниво знања локалног становништва који својим активностима проблеме уместо да решавају само повећавају. Тако, на пример, становништво након изградње водоводне инфраструктуре, у подручјима без канализације у септичке јаме претвара бунаре и директно утиче на загађење подземних вода.

#### 7.4.4.3. Квалитет воде за пиће

Сагласно правним актима, контрола хигијенске исправности воде за пиће из градског водоводног система се врши на 17 тачака у водоводном систему. Контрола квалитета воде обухвата интерну контролу коју врши свакодневно ЈКП "Водовод и канализација" у својим лабораторијама и екстерну контролу коју врши овлашћена установа Институт за јавно здравље Крагујевац, три пута недељно.

Број узорака	Микробиоло. неисправно		Број узорака	Хемијски неисправно	
2549	12	0,47%	2549	846	33,28%

Табела бр. 22. Квалитет воде за пиће у дистрибутивном систему ЈКП Водовод и канализације, 2006.

Према подацима Института за јавно здравље Крагујевац од укупно узетих 2 549 узорака за хемијску и микробиолошку анализу током 2006. године, микробиолошки је било неисправно 12 узорка (0,47%), а хемијски 846 (33,28%). Узроци микробиолошке неисправности су повећан број аеробних мезофилних бактерија и присуство колиформних бактерија. Овако низак процента микробиолошке неисправности воде указује на добру дезинфекцију. Хемијска неисправност се односила се само на воде Гружанског система, док су воде Моравског и Грошничког система потпуно исправне. Неисправност Гружанског система се односила само на један параметар, а то је утросхак  $\text{KMnO}_4$ , док је концентрација трихалометана увек била испод МДК.

Према подацима за 2009. годину, укључивање предозонизације у процес технолошке обраде воде на изворишту Гружа је дало резултате тако да је квалитет воде унапређен и одговара захтевима Правилника.

*Стање извора и јавних чесми* Систематска контрола квалитета воде са јавних чесми обавља се у циљу праћења стања подземних вода и утицаја загађивача на њихов квалитет, на основу чега се процењује утицај и ризик коришћења ових вода на здравље корисника. Ово истовремено омогућава да се дефинише листа објеката који могу да послуже као алтернативни извори водоснабдевања у случају хаварија водоводног система и несташица воде.

Иако је шире подручје града покривено градском водоводном мрежом, један део Крагујевчана редовно користи воду са јавних чесми. Разлози за то су многобројни. Воде појединих јавних чесми имају добре органолептичке карактеристике, питке су и освежавајуће, што их чини привлачним, посебно у летњем периоду када вода са градског система има специфичан укус и мирис. Јавне чесме, као што су Дивостин, Шумарице, Теферич Бубањ и Трмбас (Васиљевска), налазе се у лепом природном окружењу тако да долазак до тих јавних чесми представља и вид рекреације. Становништво, такође, није довољно обавештено о квалитету и здравственим ризицима приликом конзумирања ових вода.

Од укупно 230 извора и 56 јавних чесми на територији Крагујевца, у систему санитарне контроле коју финансира Градска управа, а спроводи Институт за јавно здравље Крагујевац, налази се 10 јавних чесми. Контрола квалитета се обавља према актуелним правним актима, а динамика контроле квалитета је од октобра до краја априла, два пута месечно, а у летњем периоду једном недељно.

Анализе показују да квалитет воде јавних чесми не задовољава критеријуме предвиђене Правилником о хигијенској исправности воде за пиће. Тако је током 2006. године од укупно 322 узорка (табела бр. 23.) бактериолошки било неисправно 313 узорка (97,20%), док је мањи број узорака био хемијски неисправан, 215 узорака (66,77%). И стање наредних година је било у границама наведеног. Бактериолошка неисправност већине јавних чесми узрокована је, пре свега, присуством колиформних бактерија фекалног порекла (*Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis*, као и *Citrobacter* spp. и *Enterobacter* spp).

За очување хигијенске исправности посебно је значајан летњи период, с обзиром на повољне услове за размножавање патогена и повећану антропогену активност и утицај у зони

напајања изворишта. Ово је такође и период када највећи број становништва користи воду јавних чесми због лошег органолептичког статуса воде из водоводног система. Такође је значајан утицај повећане количине падавина (пролеће, јесен) које доприносе спирању и појачаној мобилизацију различитих контаминатора из атмосфере, површинског слоја земљишта и површинских вода до водоносних слојева. Најчешћи узрок физичко - хемијске неисправности воде је повећана концентарција нитрата и повећана електропроводљивост. Повећана електропроводљивост најчешће указује на присуство већег садржаја минералних соли у води (тврдоћа воде). Повећана концентрација нитрата је најчешће пратећи ефекат органског загађења воде, одређеног минералошког састава тла или последица уноса веће количине азотних ђубрива у земљиште.

Бр.	НАЗИВ ЧЕСМЕ	Узорковано (број)		Неисправно				Употребљивост воде за пиће
		Хемијска анализа	Бактериолошка анализа	Хемијски		Бактериолошки		
				број	%	број	%	
1.	БЕЛОШЕВАЦ	33	33	32	96,96	33	100	Не препоручује се
2.	ТЕФЕРИЧ	33	33	30	90,90	32	96,96	Не препоручује се
3.	КАПАВАЦ	33	33	2	6,06	33	100	Не препоручује се
4.	БУБАЊ	33	33	32	96,96	32	96,96	Не препоручује се
5.	ПЕТРОВАЦ	33	33	33	100	33	100	Не препоручује се
6.	ГРУЛИНА ЧЕСМА	33	33	1	3,03	33	100	Не препоручује се
7.	ШУМАРИЦЕ	32	32	30	93,75	32	100	Не препоручује се
8.	ДИВОСТИН	33	33	19	57,57	27	81,81	Не препоручује се
9.	КОШУЋАК	26	26	24	92,3	26	100	Не препоручује се
10	ЖДРАЉИЦА	33	33	12	36,36	32	96,96	Не препоручује се
У к у п н о		322	322	215		313		

Табела бр. 23. Хигијенски статус воде за пиће са јавних чесми на подручју Крагујевца (01.01. - 01.12.2006.)

Посебно је забрињавајуће стање индивидуалних бунара и квалитет воде у њима. Сем података о оријентационом броју и коришћењу, нема систематизованих података. Увид у стање једног броја бунара показао је да су то најчешће плитки објекти, изложени загађењу, о којима се старају сами корисници. Не постоји успостављен систем контроле квалитета воде, а дезинфекција се врши само спорадично, најчешће хлорним препаратима. Снабдевање водом за пиће из индивидуалних бунара носи са собом највећи ризик без обзира на ограничени број корисника. Висок проценат како хемијске, још више микробиолошке неисправности, указује на високо ризично водоснабдевање.

Утврђено је да воде индивидуалних бунара не подлежу систематској контроли, већ власници или корисници бунара самоиницијативно доносе воду на преглед. У 2006. години укупно је прегледано 423 узорка на бактериолошку анализу и 396 на хемијску анализу.

Број узорака	Хемијски аспект		Број узорака	Микробиолошки аспект	
	Неисправно %	Узроци неисправности		Неисправно %	Узроци неисправности
396	287 72.47%	Боја, мутноћа, нитрати, Fe, Mn	423	391 92.43%	Аеробне, мезофилне б., Колиформне бактерије Streptococcus faecalis

Табела бр. 24. Квалитет воде неких бунара на подручју Крагујевца током 2006. године

Из табеле бр. 24. се види да је микробиолошки био неисправан чак 391 узорак, што у процентима износи 92,43%. Најчешћи узроци неисправности су повећан број аеробних мезофилних бактерија и присуство колиформних бактерија. Присуство *Escherichia coli* или стрептокока фекалног порекла је бележено само спорадично и то у мање од 10% неисправних узорака.

Узроци хемијске неисправности су повећане концентрације нитрата, гвожђа, мангана, нитрита, као и појава боје и мутноће. На подручју Крагујевца релативно често се у бунарима, који се налазе непосредно уз главне магистралне путеве, у касним пролећним месецима, јављају повишене концентрације хлорида, као последица бацања соли у зимском периоду (после отапања снега доспевају до бунара).

Због изливања трансформаторских уља и других штетних материја у Лепеницу, након НАТО бомбардовања, у неким бунарима, у непосредној близини Лепенице, идентификовано је присуство пиралена. Све су то разлози због којих ови објекти морају да буду укључени у стални програм контроле квалитета.

#### **7.4.4.4. Здравствени ризици неисправне воде за пиће**

Према подацима Светске здравствене организације, болести преносиве водом представљају нарастајући здравствени проблем па хигијенска исправност воде за пиће јесте њена најважнија одлика и има посебно место. Свако развијено друштво треба да тежи да свом становништву обезбеди воду за пиће одговарајућег квалитета.

Са аспекта ризика по здравље посебно место имају микроорганизми који контаминирају воде за пиће (бактерије, вируси, паразити) а у воду доспевају на неколико начина: увођењем отпадних канализационих вода у пијаћу, спирањем са површине тла или приликом поплава. Патогени из контаминиране воде за пиће доспевају у организам човека и изазивају различита обољења, не ретко и појаву хидричних епидемија. Патогени, који увек представљају озбиљан ризик и изазивају обољења кад год су присутни у води за пиће, укључују бактерије (*Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio cholerae*, *Yersinia enterocolitica* и *Campylobacter jejuni*), вирусе (enterovirus, virus hepatitis) и неке паразите. На нашим просторима, водом за пиће се најчешће преносе узрочници цревних инфекција (трбушни тифус, паратифус, бациларна дизентерија, колера, гастроентеритис).

Не мање важна су и хемијска својства воде, односно њена хемијска исправност. У води може бити присутан читав низ материја од којих неке имају токсична својства. Могу се наћи у повишеним концентрацијама амонијак, нитрати, нитрити. Без обзира да ли је њихово порекло фекално или минерално, имају штетан утицај на здравље људи. Посебан проблем настаје због неконтролисаног и несавесног коришћења пестицида и ђубрива. Спирањем земљишта ове материје долазе до подземних вода и на тај начин их загађују. Такође, у води могу бити присутни тешки метали (минералног или антропогеног порекла). Њихово акумулирање у организму повезује се појавом различитих обољења.

## **7.5. БУКА У ЖИВОТНОЈ СРЕДИНИ**

### **7.5.1. Увод**

Бука којој су људи свакодневно изложени (комунална или општа) један је од највећих проблема уже човекове околине, посебно у градским подручјима.

Бука је нежељен, односно прегласан, неугодан или неочекивани звук, може бити трајног, испрекиданог и ударно променљивог нивоа, различитог трајања и временске расподеле.

За ову појаву не постоји права дефиниција већ се мора прихватити субјективна процена и осећај.

Главни извори буке у човековој околини су саобраћај, индустрија, грађевински и јавни радови, рекреација, спорт и забава. На пораст буке у животној средини утиче и све бржи темпо живота у великим урбаним срединама.

### **Постојећа законска регулатива**

- Правилник о дозвољеном нивоу буке у животној средини ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 54/92)
- Мерење буке у животној средини JUS U. J6.090. 1992.
- Акустичко зонирање простора SRPS U. J6.205 2007.
- Закон о заштити од буке у животној средини ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 36/09),
- Закон о заштити животне средине ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 135/04, 36/09, 66/91, 83/92, 53/95)

### **Ближе одредбе Закона, са освртом на локалну јединицу**

На основу Закона о заштити од буке у животној средини ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 36/09) на основу члана 8. локална самоуправа:

- 1) утврђује мере и услове заштите од буке, односно звучне заштите у плановима, програмима и пројектима, укључујући и оне на које даје сагласност у поступку стратешке процене утицаја, процене утицаја пројекта на животну средину, односно у поступку издавања интегрисане дозволе за рад постројења и активности
- 2) врши акустичко зонирање на својој територији, одређује мере забране и ограничења у складу са овим законом
- 3) обезбеђује израду стратешких карата буке из надлежности јединице локалне самоуправе
- 4) доноси локални акциони план заштите од буке у животној средини, односно обезбеђује услове и стара се о његовом спровођењу
- 5) обезбеђује финансирање мониторинга буке у животној средини на територији јединице локалне самоуправе
- 6) врши надзор и контролу примене мера заштите од буке у животној средини

Јединица локалне самоуправе својим актом одређује органе и службе надлежне за обављање послова из става 1.

На основу Закона о заштити од буке у животној средини ("Сл. гласник Републике Србије", 36/09) на основу члана 38. стратешке карте буке за агломерације са више од 100.000 становника потребно је израдити најкасније до 31. децембра 2017. године, док се акциони планови заштите буке у животној средини доносе у року од годину дана од дана израде стратешких карата.

Ступањем на снагу Закона о заштити од буке у животној средини ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 36/09) на основу члана 2. и члана 8., као и према препорукама европске Директиве ИСС из 2002. године потребно је израдити акустичну карту буке.

### 7.5.2. Историја проблема и тренд

Од настанка великих градова и појаве буке, овај проблем се прати, изучава и констатовано је да бука није само еколошки проблем, већ представља непредвидљиву опасност по здравље становништва и то са више аспекта.

Бука има значајан утицај на квалитет живота и у том смислу, према дефиницији здравља Светске здравствене организације (WHO), појављује се као здравствени проблем. Дефиниција здравља укључује потпуно физичко и психичко благостање, као и одсуство болести. Полазећи од ове дефиниције радна група Светске здравствене организације 1971. године је изјавила: "Бука мора бити препозната као велика претња људском благостању" (Suez, 1973.)

Утицај буке на човека може бити веома различит, од оштећења слуха и неаудитивних ефеката, до потешкоћа у комуникацији и радној ефикасности.

Такође, постоје докази да може штетно утицати на опште здравље, на исти начин као и хронични стрес.

У Европи, а и код нас, све више је заступљена бука ниског интензитета. Оваква бука не оштећује слух, али зато може изазвати поремећаје спавања, стресне реакције, узнемиреност и нерасположење, сметње у комуникацији и смањење радне способности.

Бука је један од најчешћих узрока поремећаја спавања. Бројне студије показују да су поремећаји спавања најчешће навођени поремећај који је последица изложености саобраћајној буци.

Бука утиче на способност обављања разних активности, посебно оних које захтевају пажњу и концентрацију. Не утиче значајно на извођење задатака који обухватају монотоне и моторне активности, док прикупљање и анализа података, као и активности које захтевају будност, могу бити значајно отежане.

Континуирана изложеност буци, у психолошком смислу, омета нормалну људску комуникацију и има дуготрајне последице (смањење толеранције, повишени праг реаговања), већ и минимална бука узрокује пораст анксиозности, агресивног и непријатељског понашања.

Процењује се да је у Европи 40% становништва изложено саобраћајној буци еквивалентног нивоа звучног притиска изнад 55 dB током дана, а 20% је изложено је нивоу комуналне буке која прелази 65 dB.

У Србији нема довољно прецизних података о броју становника градова, угрожених комуналном буком. Још увек се користе подаци из земаља сличног обима саобраћаја као што је Грчка, где је око 20% становништва изложено 24 часовном еквивалентном нивоу комуналне буке изнад 65 dB (A). (Јаковљевић, 1998.).

Резултати мерења буке у Београду у периоду 1976 – 1992. добијени од Градског завода за јавно здравље у Београду, показују да је лимит био прекорачен дању у 82% мерења, а у 85% мерења ноћу.

Сличне податке приказује и Институт за јавно здравље у Новом Саду, где је у периоду од 1991 - 2000. меродавни ниво буке за дан био 69-82 dB (A), а за ноћ 55-73 dB (A). Поред ових градова и у Нишу и Крагујевцу указује се да саобраћајна бука у центру ових градова угрожава здравље становништва (Jevtić et al., 1978).

### 7.5.3. Приказ садашњег стања

**Евалуација података добијених мониторингом комуналне буке у Крагујевцу за период 2006 - 2008. године**

Време мерења: 8-10<sup>h</sup> 13-15<sup>h</sup> 18-20<sup>h</sup> 23-01<sup>h</sup> 04-06<sup>h</sup>

Интервал мерења: 15 минута

Број мерних места: месечно шест, током једне године у просеку измерено је, у зависности од посматране зоне, између 20 и 28 локација.

Најчешћа мерна места по зонама у праћеном периоду:

- Зона градског центра, зона поред великих раскрсница ( раскрсница улица Краља Петра и Лепеничког булевара; раскрсница у Станову; улица Краљевачког батаљона; раскрсница "Шест топола"; градски центар "Код крста"; Музичка школа; "Код саобраћајца"
- Зона индивидуалног становања (насеље Ердоглија "солитер Y"; насеље Централна радионица; насеље Илићево; насеље Багремар (улица Илинденска); насеље Аеродром (О.Ш. "Мирко Јовановић")
- Зона одмора рекреације - поред паркова, школа, болница (Музеј "21 октобар", Велики парк, Језеро у Шумарицама,...)

**Мерење буке у животној средини** извршено је у складу са следећим прописима:

- Правилник о дозвољеном нивоу буке у животној средини ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 54/92);
- Закон о заштити од буке у животној средини ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 36/09);
- Мерење буке у животној средини JUS U. J6.090. 1992.
- Акустичко зонирање простора SRPS U. J6.205. 2007.

#### **Увод**

Мерење и елаборирање нивоа комуналне буке у периоду 2006 - 2008. године спроведено је у Крагујевцу на предвиђеној мрежи мерних места, одређивањем еквивалентног нивоа буке за дан и ноћ.

#### **Методологија**

Одређивање вредности дневног и ноћног нивоа комуналне буке вршено је према законом прописаној методологији. Мерења је вршио Институт за јавно здравље Крагујевац, као овлашћена установа од стране Министарства за заштиту животне средине и просторног планирања Републике Србије.

Мерење нивоа буке вршено је прецизним импулсним мерачем нивоа звука NORSONIC тип NOR 118. За једно трећинску октавну анализу буке коришћен је филтер сет.

Пре одређивања нивоа комуналне буке микроклиматски услови, који су од значаја за меродавност резултата: температура ваздуха, релативна влажност ваздуха, ваздушни притисак и брзина ветра добијени су од локалне хидрометеоролошке станице, која је у саставу Републичког хидрометеоролошког завода.

Мерење буке у комуналној средини извршено је на висини од 1,2 m до 1,5 m од површине терена, на удаљености најмање 3,5 m од зидова објеката. Мерење буке којој су изложене зграде у насељима вршено је на 1 до 2 m од фасаде.

Приликом мерења на отвореном простору одређена је и учесталост проласка лаких и тешких моторних возила. Просечан број возила лаких и тешких на сат по мерним зонама је био:

- зона градског центра (поред великих раскрсница) – 1 258 лаких и 144 тешких возила
- зона индивидуалног становања - 198 лаких и 14 тешких возила
- зона одмора, рекреације (поред паркова, школа) - 61 лаких и 4 тешких возила

Критеријуми дозвољених нивоа буке могу се сагледати и то:

**A)** Као највиши дозвољени ниво спољашње буке  $L_{eq}$  у dB(A)

Намена простора:

Подручја за одмор и рекреацију, болничке зоне и опоравилишта, школе, културно-историјски локалитети, велики паркови: дању - 50 dB ноћу - 40 dB

Градски центар, занатска, трговачка, административно-управна зона са становима, зоне дуж аутопутева, магистралних и градских саобраћајница: дању - 65 dB ноћу - 55 dB

Чисто стамбено подручје: дању - 55 dB ноћу - 45 dB

Тумачење највиших дозвољених нивоа спољне буке  $L_{Aeq}$  у dBA извршено је према стандарду SRPS U. J6. 205 1992

Датим стандардима утврђује се начин акустичког зонирања простора према намени.

## Резултати

**За простор који се налази у зони становања** (слика бр. 21.), измерен је еквивалентни ниво буке за дан у 2006. години - до 62 dB; у 2007. години - до 64 dB, а у 2008. години - до 72 dB; за ноћ у 2006. години - до 58 dB; у 2007. години - до 65 dB; а у 2008. години - до 69 dB.

Прекорачење нивоа буке у 2006. години током дана је било до 7 dB, а током ноћи до 13 dB (A).

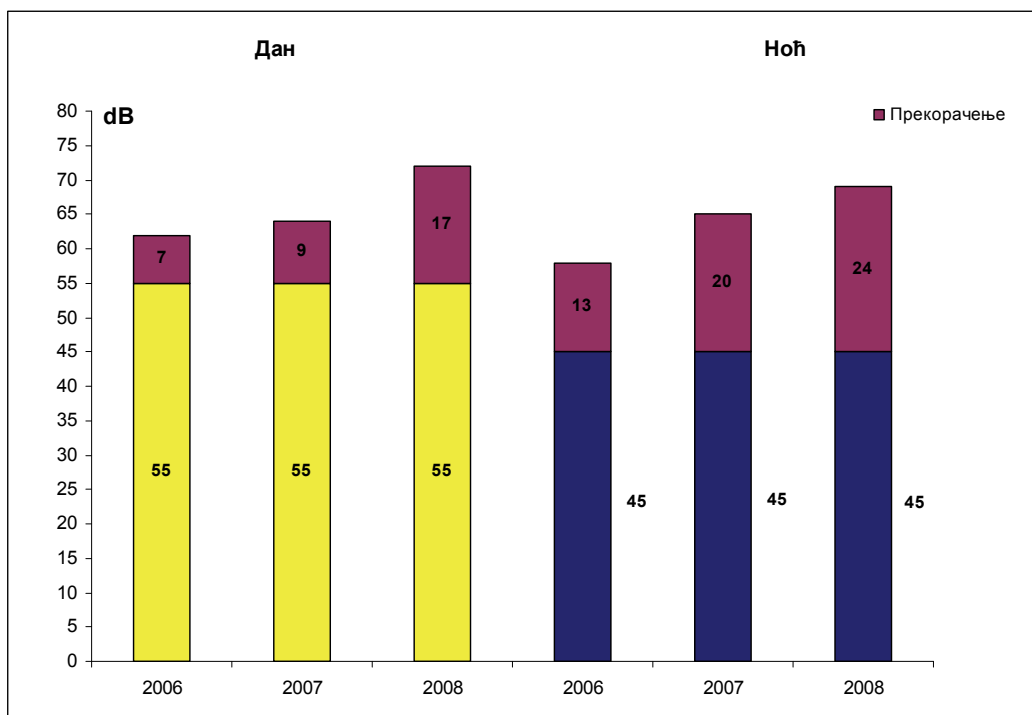
Прекорачење нивоа буке у 2007. години током дана је било до 9 dB, а током ноћи до 20 dB (A).

Прекорачење нивоа буке у 2008. години током дана је било до 17 dB, а током ноћи до 24 dB (A).

Прекорачења комуналне буке у овој зони израженија су у јесењим и зимским месецима, како за дневне тако и за ноћне интервале мерења.

Током мерења установљено је да је комунална бука континуираног тока и да највећим делом потиче од саобраћаја.

Просечан број возила на мерним местима ове зоне био је: 198 лаких / 14 тешких на сат.



Слика бр. 21. Резултати мерења нивоа буке

За простор који се налази у зони градског центра - занатска, трговачка и административна зона, поред великих раскрсница, (слика бр. 22.), измерен је еквивалентни ниво буке за дан за дан у 2006. години - до 71 dB; у 2007. години - до 75 dB; а у 2008. години - до 75 dB; за ноћ у 2006. години - до 69 dB; у 2007. години - до 70 dB; а у 2008. години - до 70 dB.

Прекопачење нивоа буке у 2006. години током дана је било до 6 dB, а током ноћи до 14 dB (A).

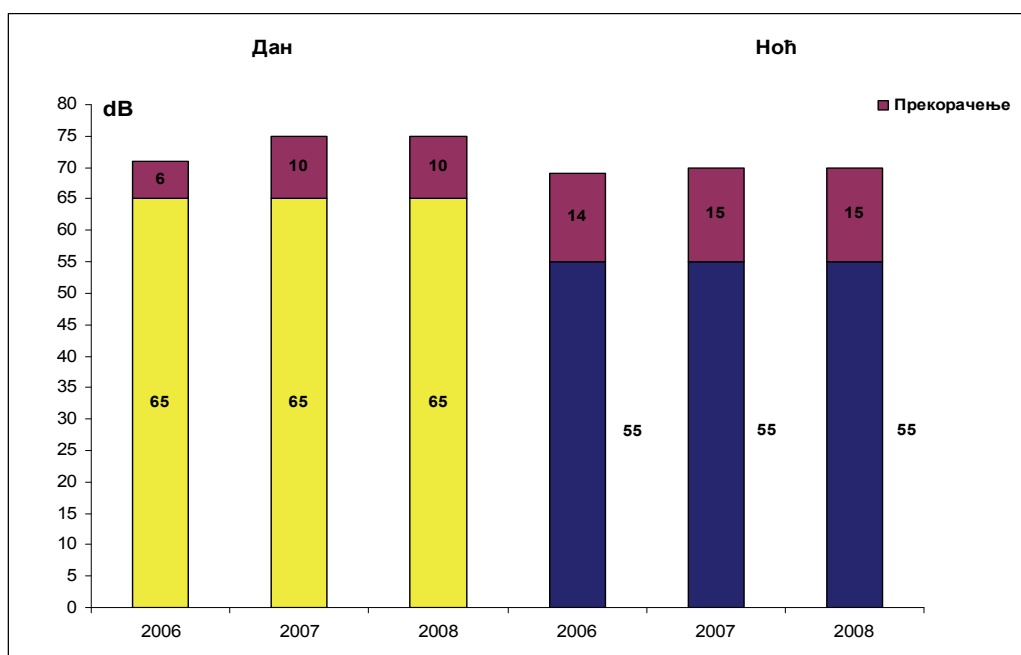
Прекопачење нивоа буке у 2007. години током дана је било до 10 dB, а током ноћи до 15 dB (A).

Прекопачење нивоа буке у 2008. години током дана је било до 10 dB, а током ноћи до 15 dB (A).

Прекопачења комуналне буке у овој зони израженија су у пролећним месецима, како за дневне тако и за ноћне интервале мерења.

Током мерења установљено је да комунална бука континуираног тока и да највећим делом потиче од саобраћаја.

Просечан број возила на мерним местима ове зоне био је: 1258 лаких / 144 тешких на сат.



Слика бр. 22. Резултати мерења нивоа буке

За простор који се налази у зони одмора и рекреације - болнице, школе, велики паркови (слика бр. 23.), измерен је еквивалентни ниво буке: за дан у 2006. години - до 65 dB; у 2007. години - до 67 dB; а у 2008. години - до 66 dB; за ноћ у 2006. години - до 55 dB; у 2007. години - до 58 dB; а у 2008. години - до 63 dB.

Прекопачење нивоа буке у 2006. години током дана је било до 15 dB, а током ноћи до 25 dB (A).

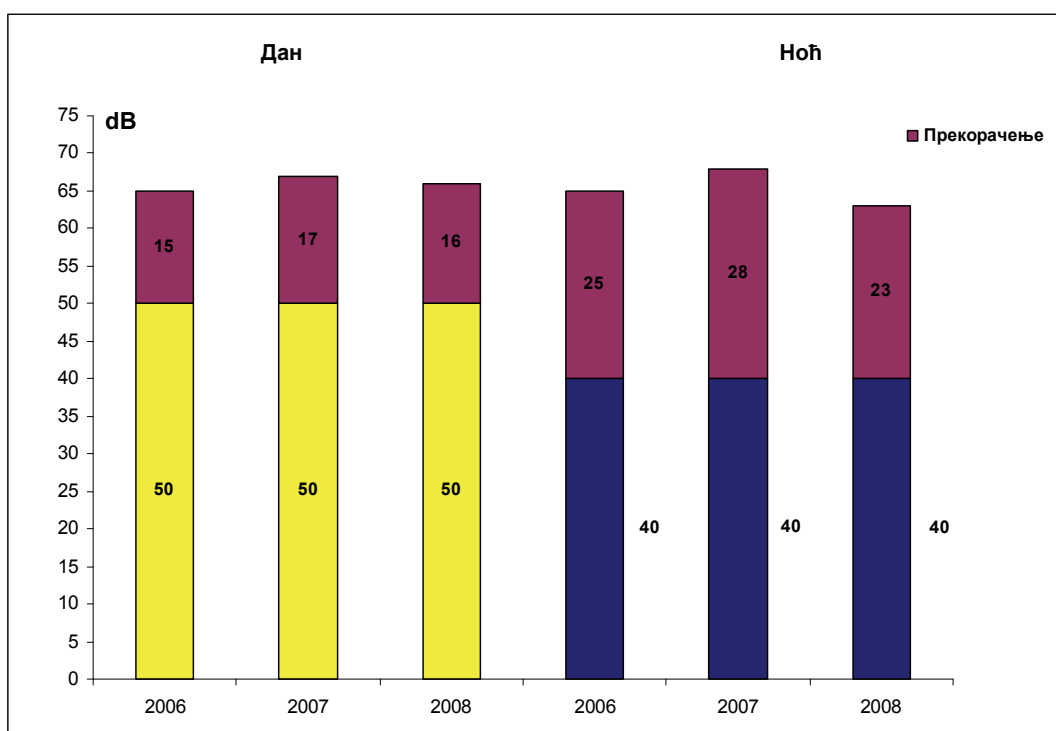
Прекопачење нивоа буке у 2007. години током дана је било до 17 dB, а током ноћи до 28 dB (A).

Прекопачење нивоа буке у 2008. години током дана је било до 16 dB, а током ноћи до 23 dB (A).

Прекопачења комуналне буке у овој зони израженија су у пролећним и летњим месецима, како за дневне тако и за ноћне интервале мерења.

Током мерења установљено је да је комунална бука неkontинуираног тока.

Просечан број возила на мерним местима ове зоне био је: 61 лаких / 4 тешка на сат.



Слика бр. 23. Резултати мерења нивоа буке

Година	Зона становања		Зона градског центра		Зона одмора, паркови, болнице, школе	
	максималне измерене вредности	дозвољени нивои	максималне измерене вредности	дозвољени нивои	максималне измерене вредности	дозвољени нивои
2006.	62	дан 55	71	дан 65	65	дан 50
2006.	58	ноћ 45	69	ноћ 55	55	ноћ 40
2007.	64	дан 55	75	дан 65	67	дан 50
2007.	65	ноћ 45	70	ноћ 55	58	ноћ 40
2008.	72	дан 55	75	дан 65	66	дан 50
2008.	69	ноћ 45	70	ноћ 55	63	ноћ 40

Табела бр. 25. Максималне измерене вредности буке у Крагујевцу (2006-2008.)

#### 7.5.4. Закључак

У зони индивидуалног становања (2006 - 2008. године), мерена су прекорачења дозвољеног нивоа буке дању до 17 dB и ноћу до 24 dB.

Прекорачења током посматраног периода имала су тренд лаганог пораста, а посебно су значајна ноћна прекорачења која су могла да имају неповољан утицај на здравље грађане.

У зони градског центра поред великих раскрсница од 2006 - 2008. године измерена су умерена прекорачења нивоа буке дању до 6 dB и ноћу до 14 dB.

Прекорачења током посматраног периода показују константност, а измерене вредности посебно за ноћне интервале мерења, могле су да имају неповољан утицај на здравље грађана.

Током дана и ноћи мале су осцилације у измереном нивоу буке.

У зони одмора и рекреације, поред болница, школа, великих паркова, поред рекреативних, спортских објеката, од 2006 - 2008. године измерена су прекорачења дозвољених нивоа буке дању дању до 17 dB и ноћу до 28 dB.

Прекорачења током посматраног периода показују константност, а измерене вредности посебно за ноћне интервале мерења, могле су да имају неповољан утицај на здравље грађана.

### **Процена стања и ризика (утицај на здравље људи и животну средину)**

На основу података из рада "Комунална бука и здравље становништва" Др Небојше Ранковића из новембра 2007. године сагледаван је аспект утицаја буке на здравље. Да би се умањио утицај ометајућих фактора који могу да доведу до грешке типа I или типа II у прихватању или одбацивању нулте хипотезе код испитаника обе групе контролисан је: узраст, пол, образовање, дневни боравак у стану, спрат стана, запослење и врста посла.

Ово истраживање није укључило фактор ризика из спољашње средине – квалитет ваздуха, посебно концентрације угљен монооксида и тетраетил олова, који могу да имају значајан утицај на здравље људи у комуналној – градској средини.

Са друге стране и степен аерозагађења у Крагујевцу знатно је нижи у односу на европске градове, сличног интензитета саобраћаја.

Просечни период становања био је у обе испитиване групе довољно дуг, да би испитаници имали јасан став о нивоу буке, као проблему у комуналној средини.

Поред физичких карактеристика звука на степен субјективног ометања буком, веома значајно утичу и психосоцијални фактори од којих је најзначајнија општа осетљивост особе на буку (Job, 1988), која је овде била искључена.

### **Понашање и изложеност буци**

Резултати истраживања указују да су грађани који живе у бучној зони много више свесни буке, коју чују у својим становима у односу на контролну групу.

Већина испитаника бучне зоне буку не везује са комшијском буком, већ превасходно са саобраћајном, наводећи да им је саобраћајна бука неподношљива, за разлику од контролне групе која се на исто питање изјашњава позитивно у занемарљивом броју (због мањег просечног нивоа комуналне буке и фреквенце саобраћаја).

У истраживању нису доказани лоши међуљудски односи, као последица субјективног ометања становника бучне групе, што није у складу са налазима ранијих студија које су на то указивале (Јаковљевић, 1998, Јаковљевић и Белојевић, 1997), да бука потенцира агресивно понашање (Копесни, 1975), повећава критичност у процени других особа (WHO, 1993).

Код припадника обе испитиване групе није препозната жеља за променом постојећег стана, као крајња мера заштите од буке у односу на раније студије (Јаковљевић, 1998). Стил и начин живота, као и социо-економски статус значајно утичу на жељу за местом становања.

У истраживању није доказана значајна разлика међу испитиваним групама за следеће варијабле: у општем ометању буком, у ометању рада, као и ометању умног рада.

Испитаници обе посматране групе повезују вече и ноћ као период дана када им највише смета бука.

Значајан број испитаника бучне групе, доживљај саобраћајне буке описује као изузетно непријатан и неподношљив, као изузетну сметњу током целог дана, док исти одговор даје врло мало испитаника контролне групе

Субјективно ометање буком утврђено код становника бучне у односу на контролну групу, утиче на то да они буци као проблему придају већи значај.

Становници бучне зоне региструју извор буке као непосредан (тј. у непосредној околини), доживљавају саобраћај као њен основни извор и као такав прилично им смета.

Затварање прозора на спаваћој соби је један од образаца понашања који је индикативан за узнемирујуће ефекте буке (Јаковљевић et al., 2007). Више од трећине испитаника бучне зоне не држи отворене прозоре према улици током топлијег дела године.

Време отворених прозора дневно битно се разликује у односу на место становања: мање од једног сата прозоре држи отворено сваки пети испитаник бучне групе у односу на врло мали број испитаника контролне.

Ови подаци указују да затвореност прозора представља меру принудне заштите од стресног деловања буке, иако испитаници обе групе знају да природна вентилација битно доприноси побољшању микроклиматских карактеристика стана, посебно ноћу (Јаковљевић, 1998, Јаковљевић и Белојевић, 1997).

Коришћење таблета за спавање је такође применљив образац понашања испитаника (Јаковљевић et al., 2007). У резултатима истраживања види се да готово исти број испитаника обе посматране групе користи таблете за спавање. Недостатак разлика између посматраних група у овом истраживању указује да на овакво понашање можда више утичу обележја личности као што је неуротицизам, колективни стрес и општа навика неселективне употребе неуролептика.

### **Ефекти буке на спавање**

У студијама о буци и поремећајима сна постоје два уобичајена методолошка приступа: лабораторијски експеримент и истраживање на терену.

Предност истраживања на терену је у чињеници да је бука свеприсутна опасност по животну средину и да је истраживање ефекта буке у свакодневном окружењу могуће. Главни недостаци овог метода су: бука се, уобичајено, мери само напољу, што отежава процену нивоа звучног притиска буке коме су испитаници заиста изложени, као и чињеница да се поремећаји сна изазвани буком, субјективно процењују.

Лабораторијски експерименти омогућавају и строгу контролу звучног притиска надражаја, као и објективну оцену поремећаја сна који су изазвани буком путем електроенцефалографије (EEG) и полисомнографије (PSG). Међутим, овај метод представља необичну ситуацију за испитанике. У две велике мета-анализе поремећаја сна који су изазвани буком, ови методи су показали велика неслагања код анализираних параметара. Тако, вероватноћа да се испитаници пробуде из сна у лабораторијском окружењу је била много већа него код куће при истом нивоу звучног притиска (Јаковљевић et al., 2007).

Резултати истраживања показали су да је највећем броју испитаника бучне групе потребно 30 минута да заспе, а испитаницима контролне, 5 до 10 минута. Приближно исти проценат испитаника обе посматране групе буди се ноћу, ипак већи број испитаника бучне групе буди се због буке (као извор буке наводе саобраћај) док испитаници контролне групе наводе као разлог, тзв. комшијску буку.

Претходне студије су често закључивале да је време које је потребно да се заспи у бучним областима повећано, процењујући да је то време или по одложеној другој фази сна на EEG у или на основу субјективне процене (Јаковљевић et al., 2007).

Поремећаји сна, као што је лош квалитет сна и дневни осећај умора после спавања, били су значајно израженији код урбане популације, која је изложена саобраћајној буци изнад 65 dB (A), него код испитаника који живе у чисто стамбеној зони града. Лабораторијске студије су показале да је саобраћајна бука од 55 dB(A), изазивала значајно продужење времена потребног да се заспи и погоршање субјективног квалитета сна, у односу на контролне ноћи када је ниво буке био испод 32 dB(A) (Јаковљевић et al., 2007).

Обележја личности као што је осетљивост на буку треба да се користе да предвиде могуће поремећаје сна које изазива градска бука (Јаковљевић et al., 2007). Употребом таблета за спавање као једним од образаца понашања у овом истраживању, показано да значајно већи број испитаника бучне групе користи таблете за спавање свакодневно, лечи се од несанице у просеку годину дана, а не мали број и две и више година.

## **Психолошке сметње и изложеност комуналној буци**

Степен субјективног ометања комуналном буком који је утврђен у овом истраживању, представља основни негативни ефекат буке који лежи у основи свих других медицинских ефеката.

На субјективно ометање буком најзначајније утиче ниво буке, мада се код веома високих нивоа комуналне буке може очекивати и велики индивидуални и групни варијабилитет у реакцијама људи на буку (Јаковљевић, 1998).

Истраживање психолошких сметњи код изложености комуналној буци показује у овом раду да се испитивани из контролне групе не јављају психологу и психијатру, док постоје испитаници из бучне групе који су се јављали.

Испитаници обе посматране групе веома слично одговарају на постављена питања о главобољи, интезитету и лечењу главобоља, док истраживања спроведена у околини аутопута у Гетеборгу, са еквивалентим нивоом буке од 72 dB (A), показују да се становници значајно чешће жале на осећање "изразитог умора", "главобоље", него становници контролног насеља са нивоом комуналне буке од 56 dB(A) (Јаковљевић, 1998).

Сличан проценат испитаника овог истраживања користи лекове за главобољу и лекове за умирење.

Одговори о коришћењу лекова против главобоље и лекова за умирење су изједначени за обе групе, што се може објаснити субјективним осећајем и статусом сваког испитаника, као и друштвеним нормама где је употреба ових лекова веома распорострањена. Слична испитивања психолошких ефеката саобраћајне буке, као нпр истраживање потрошње психотропних лекова код становништва у околини амстердамског аеродрома, указују на повећану потрошњу седатива и хипнотика, у односу на контролни регион са ниским нивоом авионске буке (Јаковљевић, 1998).

Приликом анализе одговора испитаника који се односе на психолошке сметње код изложености комуналној буци, утврђено је да постоји разлика - припадници бучне зоне јављали психологу и психијатру, док се припадници контролне зоне нису обраћали за помоћ.

## **Приказ главних проблема**

На основу података добијених из мониторинга комуналне буке на подручју Града, проблем комуналне буке у Крагујевцу је изражен готово у свим посматраним зонама. Измерене вредности нивоа комуналне буке могу нарушити здравље грађана дану, а посебно ноћу.

У складу са постојећом законском регулативом потребно је израдити акустичку карту града Крагујевца, до краја 2017. године, израдити стратешку карту буке и акциони план заштите од буке у животној средини.

При просторном уређењу нових и реконструкцији постојећих градских подручја и насеља сагледати проблем буке у животној средини.

При изградњи односно техничком пријему стамбених и индустријских објеката, објеката мале привреде и градске инфраструктуре испоштовати техничке прописе који гарантују квалитет звучне заштите.

Израдом акционог плана заштите од буке у животној средини планирају се мере заштите од буке и њених ефеката у животној средини, као и мере за смањење буке у случају прекорачења граничних вредности.

## **Предлог мера за смањење нивоа комуналне буке**

Урбанистичким планирањем се могу предвидети типови изградње који распоредом, положајем зграда и спратношћу као и њиховом удаљеношћу од саобраћајница могу пружити адекватну заштиту од саобраћајне буке.

Адекватна заштита од буке може се постићи још у фази пројектовања објеката, ако су познате вредности мерења буке.

За саобраћај, као извор буке, најповољнија решења се постижу постављањем појаса зеленила дуж саобраћајница. Овај вид заштите захтева обично велику површину, коју није могуће увек остварити, па га треба остварити са другим видовима заштите од буке.

За смањење нивоа буке на локацијама са недозвољеним нивоима буке, потребна је изградња вертикалних заштитних зидова, односно баријера, као најповољније решење. Вертикални зидови могу се изградити од разних материјала (камен, бетон, дрво, пластика и др) који заштиту од буке врше апсорпцијом и рефлексијом звучних таласа. При пројектовању баријере потребно је да висина баријере мора да спречи оптичку видљивост извора буке. На тај начин се смањује ниво буке за 5 dB, где свако даље повећавање висине заштитне баријере од 1 m смањује ниво буке за додатних 1,5 dB.

Решавање проблема комуналне буке, односно њених штетних последица на здравље становништва који су јој изложени, потребан је заједнички рад више професија и струка.

## 7.6. БИОДИВЕРЗИТЕТ

### 7.6.1. БИОДИВЕРЗИТЕТ

#### 7.6.1.1. Увод

**Биолошка разноврсност** или **биодиверзитет** (gr. *bios* = живот, engl. *diversity* = разноврсност, разноликост) има много дефиниција, али све се базирају на разноврсности живих бића у одређеној области. Према најшире прихваћеној дефиницији биодиверзитет означава свеукупност гена, врста, екосистема и предела на Земљи. Конвенција о биодиверзитету дефинише овај појам као свеобухватну разноликост и различитост живих организама, укључујући, између осталог, копнене, морске и остале водене екосистеме и еколошке комплексе чији су део; ово укључује диверзитет у оквиру врста, између врста и између екосистема (CDB, UNEP 1992).

Појам биодиверзитет обухвата неколико организационих нивоа:

- **генетички диверзитет** - подразумева разноврсност ДНК структуре између јединки које припадају истој врсти (индивидуална разноврсност);
- **специјски диверзитет** - представља разноврсност, односно свеукупност органских врста на нашој планети од настанка живота па до данас;
- **екосистемски диверзитет** - подразумева разноврсност станишта, животних заједница, екосистема и предела.

Колика пажња се посвећује биодиверзитету, говори и податак да су Уједињене нације прогласиле 2010. годину за Међународну годину биодиверзитета.

#### 7.6.1.2. Историја проблема и тренд

Република Србија је по богатству флоре, фунгије, фауне и екосистема међу водећим земљама Европе, што значи да је богата свим елементима биолошке разноврсности, генетичким, специјским, закључно са екосистемским диверзитетом. Иако територија наше земље чини само око 0,07%, она спада у простор Балканског полуострва чији делови (укључујући и нашу земљу) припадају Медитеранском региону, као једној од 25 "врућих тачака" (hot spots) биодиверзитета на Земљи. Биолошка разноврсност у нашој земљи је веома неравномерно распоређена и веома много се разликује од места до места.

Према Просторно регионалној диференцијацији животне средине дефинисане у Просторном плану Републике Србије (ППРС), Крагујевац се налази у Великоморавској зони.

Тешко је дати правилну процену угрожености биодиверзитета на подручју Крагујевца. Можда је најлакше проценити *угроженост екосистемског диверзитета*. О томе постоји највише података. Крагујевац се налази у срцу Шумадије која је и добила име по густим шумама. Крагујевачка котлина је мешавина два биома. Биом субмедитеранских, углавном листопадних шума, представљен је субмедитеранско шумскостепном варијантом, која је заступљена заједницом српске шуме сладуна и цара (*Quercetum frainetto cerris*). Биом јужно европских, претежно листопадних шума, представља монтане шуме букве (*Fagetum montanum* s.lat.) и шуме водоплавног и низијског типа заједнице топола и врба (*Salici-Populetum* s.lat.). У заједницама из оба биома има елемената и трећег (поготово на вишим теренима), а то је биом степа и шумостепа.

Природни биљни покривач околине Крагујевца заузима само 35% њене површине (шумска вегетација – 23%, ливадска – 12% и мочварна вегетација на незнатној површини).

Некада су у овим крајевима биле непрегледне, мрачне, дивље и столетне храстове шуме, које је у XVIII веку описао чувени турски путописац Евлија Челебија. Француз Ламартин (XIX век) је записао да је на вишедневном путу од Београда до Ниша непрестано пролазио кроз густу шуму, тако да је путнике сунце само повремено обасјавало. Од свега тога, данас скоро да није остало ништа, чак ни бледа сенка некадашњег сјаја.

Флористички састав и изворни диверзитет храстових шума угрожен је негативном антропогеном селекцијом, односно сечом претежно једне врсте, као што је сладун (*Quercus frainetto* Ten.), а остављањем, за грађу и огрев мање квалитетног цера (*Quercus cerris* L.). На тај начин, на стаништима шума сладуна и цера данас доминирају састојине чисто церових шума или других деградационих стадијума.

Деловањем човека, простор Шумадије је највећим делом претворен у пољопривредно подручје или неплодне голети и камењаре. На тај начин је смањен ареал балканских шума на рачун проширења евроазијских степа, културних степа и полупустиња. Климатске промене и деловање човека довели су до појаве степификације флоре и фауне на територији Шумадије.

Процес урбанизације је, такође, довео до нежељених појава, када је у питању биодиверзитет. Најдрастичнији пример овога је стеноендемични крагујевачки слез (*Althaea kragujevacensis* Рапчић 1874), који је живео искључиво на овом подручју и који је неповратно (изгледа) нестао из генофонда светске флоре. Урбанизацијом Крагујевца је уништено и станиште ретке ендемичне биљке *Hymenolobus procumbens* [= *Hornungia procumbens* (L.) Hazeck, гонешина или гранчика].

Нека досадашња проучавања стручњака бавила су се испитивањем појединих група биљака и животиња на територији Крагујевца. Међутим, та испитивања нису синхронизовано вршена, ни временски ни по обиму испитивања. Неке групе су боље изучене и резултати тих истраживања показују да је разноврсност испитиваних група релативно велика. Та релативност се означава као таква, јер многе од тих група нису довољно проучене ни у другим деловима наше земље.

### 7.6.1.3. Приказ садашњег стања, процена стања и ризика

#### Шумски екосистеми

Укупна површина шума и шумског земљишта на подручју града Крагујевац износи 23 815,32 ха, при чему се 6 006,32 ха (25,2%) налази у државном власништву, а 17 809,00 ха (74,8%) у приватном власништву. Укупно обрасла површина државних шума износи 5 517,24 ха. Како је Просторним планом града Крагујевца обухваћена површина од 2011 km<sup>2</sup> (201 100 ха), може се рећи да пошумљеност територије града Крагујевца износи 11,84%.

Правилно управљање шумским екосистемима је законски регулисано доношењем већег броја закона и уредби:

- Закон о шумама ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 46/91, 83/92, 53/93, 54/93, 60/93, 67/93, 48/94, 54/96 и 101/05);
- Закон о заштити природе ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 36/09);
- Уредба о заштити природних реткости ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 93/93);
- Закон о процени утицаја на животну средину ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 135/04).

У оквиру очуваних шумских комплекса, најзаступљеније су следеће асоцијације:

- *Ass. Salicetum – Populetum* Raj. – заједница врбово-тополових шума,
- *Ass. Querceto – Fraxinetum serbicum* Rud. – заједница мешовите шуме храста лужњака и јасена,
- *Ass. Fagetum montanum serbicum* Rud. – заједница чисте планинске букве,
- *Ass. Quercetum montanum* Cer. et Jov. – заједница храста китњака,
- *Ass. Quercetum frainetto-cerris* Rud. – заједница храста сладуна и цера,
- *Ass. Carpinetum orientalis serbicum* Rud. – заједница белобрабових шума.

У оквиру Просторног плана, осим шума којима газдује ЈП "Србија шуме", су и делови шума које су некада представљале општинске шуме, а које су данас поверене на газдовање јавним предузећима. Таква је Газдинска јединица "Трешњевак", која има заштитну функцију водоснабдевања акумулације Грошница (табеле бр. 26 - 28.).

1. Шумом обрасле површине	470.18
2. Шумске културе	71.12
<b>Укупно обрасла површина</b>	<b>541.3</b>
3. Шумско земљиште	3.51
4. Неплодно земљиште	24.41
5. Земљиште за остале сврхе	12.33
6. Заузеће	3.73
<b>Укупно необрасла површина</b>	<b>43.98</b>
<b>Укупно ГЈ:</b>	<b>585.28</b>

Табела бр. 26. Структура површина по обраслости (у ha) у Газдинској јединици (ГЈ) "Трешњевак" – Грошничка акумулација

1. Изданаčke састојине	378.09
2. Вештачки подигнуте састојине	144.07
3. Шибљаци	19.14
<b>УКУПНО:</b>	<b>541.30</b>

Табела бр. 27. Структура обраслих површина по пореклу (у ha) у Газдинској јединици "Трешњевак" – Грошничка акумулација

Типолошка припадност		Површина	
		ha	%
152	Тип шуме сладуна и цера ( <i>Quercetum frainetto - cerris</i> ) на парарендзини (на мешавини леса и иловастих седимената)	4.89	0.90
153	Тип шуме сладуна и цера ( <i>Quercetum frainetto - cerris</i> ) на дубоким еутричним смеђим земљиштима (гајњаче, смеђа земљишта на иловастим седиментима и смеђа на серпентину)	30.32	5.60
155	Тип шуме сладуна и цера са црним јасеном ( <i>Orno - Quercetum frainetto - cerris</i> ) на парарендзинама и плитким гајњачама и плитким смеђим земљиштима на серпентину	34.18	6.31
221	Тип шуме различитих храстова и граба са буквом ( <i>Carpino-Polyquercetum fagetosum</i> ) на интервалу земљишта од парарендзине на лесу и лапорсу до хумусних гајњача и смеђих земљишта на гајњачи	1.84	0.34
246	Тип шуме китњака, граба и цера ( <i>Carpino-Quercetum petraeae- cerris typicum</i> ) на интервалу земљишта од парарендзине на лесу и лапорсу до лесивираних гајњаче	4.76	0.88
251	Тип шуме китњака, граба и цера ( <i>Carpino-Quercetum petraeae- cerris pauperum</i> ) на лесивираним киселом смеђем земљишту	5.96	1.10
264	Тип шуме китњака и граба ( <i>Quercus-Carpinetum</i> ) на серпентинском делувијуму	2.61	0.48
265	Тип шуме китњака и граба малих надморских висина ( <i>Quercus-Carpinetum hygrophyllum</i> ) на различитим земљиштима	0.62	0.11
36	Тип шуме беле и црне тополе ( <i>Populetum albo-nigrae</i> ) на семи глејним земљиштима – хумофлувисолима (флувијативним ливадским земљиштима)	2.72	0.50

Типолошка припадност		Површина	
		ha	%
372	Тип шуме различитих храстова са црним јасеном ( <i>Orno-Polyquercetum</i> ) на киселим смеђим земљиштима	1.25	0.23
373	Тип шуме китњака и црног јасена ( <i>Orno-Quercetum petraeae</i> ) на плитким киселим земљиштима	0.56	0.10
462	Тип шуме китњака и цера са сладуном ( <i>Quercetum petraeae-cerris frainetosum</i> ) на лесивираним киселим смеђим земљиштима	36.77	6.79
465	Тип шуме китњака и цера ( <i>Quercetum petraeae-cerris pauperum</i> ) на киселим смеђим и лесивираним киселим смеђим земљиштима	2.90	0.54
483	Тип шуме китњака ( <i>Quercetum montanum typicum</i> ) на киселим (понекад еутричним) смеђим земљиштима	2.52	0.47
484	Тип шуме китњака ( <i>Quercetum montanum carieetosum pilosae</i> ) на гајњачи до лесивираној гајњачи	7.99	1.48
602	Тип шуме букве и китњака ( <i>Quercus-Fagetum typicum</i> ) на киселом смеђем и лесивираном киселом смеђем земљишту	4.83	0.89
604	Тип шуме букве и китњака ( <i>Quercus-Fagetum</i> ) на дубоким, умерено скелетним, дистричним, еутричним смеђим земљиштима и делувијуму	106.78	19.73
611	Тип шуме букве са црним јасеном ( <i>Fagetum moesiacaе submontanum орnetosum</i> ) на киселим смеђим земљиштима	1.42	0.26
630	Тип брдске шуме букве са вијуком ( <i>Fagetum moesiacaе submontanum drymetosum</i> ) на плитком и скелетном смеђем земљишту на кречњаку	81.09	14.98
631	Тип брдске шуме букве ( <i>Fagetum moesiacaе submontanum typicum</i> ) на киселом смеђем и лесивираном киселом смеђем земљишту	201.69	37.27
634	Тип брдске шуме букве са вијуком ( <i>Fagetum moesiacaе submontanum drymetosum</i> ) на плитком и скелетном смеђем земљишту	1.78	0.33
83	Тип шуме топола на алувијалном семиглеју и флувисолу	3.82	0.71
	<b>УКУПНО:</b>	<b>541.30</b>	<b>100.0</b>

Табела бр. 28. Типолошка припадност шума у Газдинској јединици "Трешњевак" – Грошничка акумулација

### Ливадски екосистеми

Крчењем шума (у почетку због проширивања пољопривредних површина, касније због урбанизације, изградње саобраћајница и сл.) дошло је до формирања ливада и отуда су оне секундарна вегетацијска појава на територији Крагујевца. У почетку су површине под ливадама биле веће (интензиван развој сточарства), међутим, како су се мењале људске активности, долазило је до претварања ливада у аграрна земљишта и њихова површина се временом све више смањивала.

Поред тога, услед све израженијег пресељавања сеоског становништва у градове, многе ливаде и пашњаци су се "вратиле" у првобитно стање, тј. дошло је до њихове проградације у шумске екосистеме (од којих и потичу).

Најбоље очуване ливаде су у брдским подручјима, нарочито тамо где је најбоље очуван педолошки покривач и где се те површине још увек редовно косе, као и у долинама река. Заузимају западне, југозападне и јужне делове Крагујевачке котлине. Чине је две асоцијације – Асоцијација *Trifolio-Chrysopogonetum grylli* Veljović је ксеротермна заједница степског карактера. Присутна је на нижим надморским висинама (180-300 m), првенствено на благим падинама јужних експозиција, на местима где је посечена шума и где је била присутна заједница *Quercetum frainetto-cerris* Rud. Забележено је 98 врста, а доминира ђиповина (*Chrysopogon gryllus*). Изнад ове асоцијације је ксеротермна асоцијација *Agrostido-Andropogonetum ischaemi* Veljović настала на стаништима где је некада доминирала шумска заједница *Carpinetum orientalis serbicum* Rud.

Најзаступљенија ливадска заједница је *Cynosurio-Agrostidetum vulgaris* Marković, мада има и других чији је удео мањи. Доминирају мезофилне врсте, при чему је флористички састав хетероген.

### Агроекосистеми

Један од најважнијих разлога зашто су шуме крчене на територији Крагујевца је проширивање пољопривредних површина због све израженијег повећања бројности становништва. На тај начин су добијене површине за различите намене: ратарство, воћарство, повртарство, виноградарство и сточарство. Плодно земљиште, пре свега у долинама река и потока, као и повољни услови за пољопривредне активности у брдским подручјима, су довели до тога да су агроекосистеми заузимали све више простора. Међутим, промене у начину живота и све учесталије миграције становништва из сеоских у градска подручја, су довеле до тога да су многа подручја напуштена. Временом су се запарложила и, путем сукцесија, прелазила у брдске ливаде, а затим у примарну шумску вегетацију од које су крчењем и настале. Додатни проблем је и примена неадекватних и/или погрешних агротехничких мера којима се смањује квалитет земљишта, долази до опадања приноса, као и до ширења тзв. коровских заједница.

Скоро искључиво обрадиве површине се налазе у приватном власништву (99,0%). Од укупне површине територије града (835 km<sup>2</sup>), обрадивом пољопривредном земљишту припада 50 798 ha (61,0%). Са осталим пољопривредним површинама (као што су пашњаци – 5 067 ha и рибњаци – 1 ha), укупан капацитет свих пољопривредних површина је 55 866 ha. Преко 60,0% пољопривредног земљишта је у равничарским и брежуљкастим подручјима која су погодна за развој ратарства, повртарства, воћарства и виноградарства.

Када је у питању биљна производња (подаци Пољопривредне стручне службе "Крагујевац") најзаступљеније су површине под ратарским културама (38 728 ha), затим под воћем и виноградилима (6 165 ha), а најмање је под поврћем (3 299 ha).

Једна од пољопривредних грана која је традиционално везана за наш регион је и сточарство. Према подацима из Просторног плана града Крагујевца, највише има живине, па оваца, свиња, а најмање је говеда. Међутим, када се погледа број грла на 100 ha површине, може се уочити да те вредности из године у годину расту код говеда и оваца (чије су просечне вредности веће од републичких), а опадају код свиња (табела бр. 29.).

Подручје	Година	Говеда	Свиње	Овце	Живина	Број грла / 100 ha пољопривредне површине		
						Говеда	Свиња	Оваца
Град Крагујевац	2002.	12 284	31 407	28 492	184 572	25	92	53
	2003.	14 324	29 655	36 535	159 945	29	87	68
	2004.	13 054	27 021	36 445	147 156	26	79	67
	2005.	13 997	23 462	41 139	159 042	30	76	76

Табела бр. 29. Узгој стоке на територији града Крагујевца

### Акватични екосистеми

Слатководни системи у Србији припадају Евромедитеранском субрегиону који представља природну зоогеографску целину у оквиру Холарктика, који обухвата Европу и неколико околних области.

У Крагујевачкој котлини су због различитог утицаја геолошког састава, рељефа, климе, вегетације и утицаја људи присутне различите хидролошке одлике. Заступљене су подземне и надземне воде.

У Крагујевачкој котлини се налазе реке, речице и потоци које припадају сливу две реке, Лепенице и Осанице.

Стајаће воде у Крагујевачкој котлини чине баре, мртваје и језера. Не постоје веће и постојане баре. Мртваје су настале исправљањем и пресецањем корита Лепенице. На територији Крагујевца не постоје природна, већ само вештачка језера која су оформљена са различитом наменом. У питању су акумулациона језеро Грошница и језеро у Спомен парку Шумарице. Акумулација Дуленско језеро је формирана зарад побољшања водоснабдевања Крагујевца из акумулације Грошница, међутим, због неодржавања дошло је до његовог заравњивања природним ерозијом. Вештачко језеро "Бубањ" је, у ствари, бара (због мале дубине нема карактеристике језера), али се израз "језеро" одомаћио за овај акватични екосистем.

**Акумулационо језеро Грошница** Прва хидробиолошка истраживања Грошничке акумулације вршена су у периоду 1950. - 1952. године и обухватала су изучавање фито и зоопланктона, макрзообентоса и макрофита. У периоду 1996. - 1998. године је поново интензивније проучаван живи свет.

Испитивања фитопланктонске заједнице су показала присуство облика из раздела: Cyanobacteria, Ruggophyta, Chrysophyta, Bacillariophyta, Euglenophyta и Chlorophyta. У квантитативном и квалитативном погледу доминирају алге из раздела Bacillariophyta и Chlorophyta. Забележено је знатно повећање броја врста у саставу све четири главне компоненте зоопланктона (Protozoa, Rotatoria, Cladocera и Copepoda). Претходним испитивањима је забележено присуство 33 таксона, а новијим 105. Забележене врсте су, углавном, космополитске и срећу се и у другим акумулацијама у умереним областима. Добијени резултати показују да је дошло до повећања еутрофизације, али и да је систем стабилан и после 60 година и да даје повољну слику о стању језерске воде.

Састав и густина макрзообентоса указују на еутрофни карактер акумулације са релативно стабилним процесом трофије, при чему се уочава већа разноврсност еутрофних Oligochaeta (Tubificidae) у саставу макрзообентоса, са мањим и уједначенијим густинама популација и често бројним присуством еутрофних врста из групе Diptera (ларве Chironomidae и Chaoboridae).

Акватична и хигрофилна флора акумулационог језера је представљена са 29 идентификованих врста.

**Језеро у Шумарицама** Упркос значају које језеро у Шумарицама има, изостала су комплексна биолошка истраживања на основу којих би се утврдило стање овог екосистема и креирао мониторинг. Изузетак су једнократна истраживања проведена 1993. године у оквиру студије "Заштите животне средине и развоја еколошких система града Крагујевца до 2010". Утврђено је тада да вода језера припада II класи бонитета и да се језеро на бази микробиолошких показатеља може користити за рекреативне и спортске активности. Фитопланктон су чиниле врсте из раздела Chlorophyta (16 врста), Bacillariophyta (14 врста), Cyanobacteria (5 врста), Euglenophyta (2 врсте) и Ruggophyta (2 врсте). Сапробиолошком анализом утврђено је да је највећи број врста припадао индикаторима  $\beta$ -мезосапробних вода, уз учешће индикатора нижег степена сапробности (олигосапробних вода). Обимнија испитивања обављена 2004. године су показала присуство истих група у саставу фитопланктона, али је забележен већи број таксона (59 у односу на 39). Најбројније су алге из раздела Chlorophyta, пре свега врсте из родова *Closterium*, *Scenedesmus*, *Cosmarium*, *Pediastrum* и *Staurostrum*. Сапробиолошка анализа је потврдила бетамезосапробни карактер воде.

У саставу акватичне и хигрофилне флоре је забележено 26 врста.

Антропогено присуство које се повећава из године у годину, доприноси повећаној еутрофизацији и свака даља, појединачна и непланирана активност може да доведе до загађења језера. Ово се посебно односи на коришћење моторних чамаца и скутера, јер и најмања количина горива и уља која доспева у воду угрожава биљни и животињски свет, нарушава односе у екосистему и, у крајњој линији, језеро може да постане дистрофно.

**Језеро Бубањ** С обзиром на локалитет и потенцијални значај који има, језеро Бубањ није на адекватан начин истражено, заштићено нити експлоатисано.

Еколошким анализама језерске биоценозе, вршеним 1992. - 1994. и 2004. године, запажен је низ деградационих процеса у језеру. Заједница фитопланктона је била хетерогена и забележено је 56 таксона: Chlorophyta (19 врста), Bacillariophyta (16 врста), Cyanobacteria (15 врста), Euglenophyta (3 врсте) и Pyrrophyta (3 врсте). Међутим, велика бројност Euglenophyta и Cyanobacteria је указивала на повећану загађеност. У саставу зоопланктона су забележене 43 врсте (Rotatoria - 33, Cladocera - 6, Copepoda - 4), при чему је њихова бројност била велика током летњег периода и указивала је на еутрофан карактер воде. У саставу макрозообентоса је забележено 62 таксона, али је њихова разноврсност била највећа у обалском делу, док је знатно мања бројност и сиромашнији квалитативни састав био у централном делу. Бројно развијена макровегетација (35 регистрованих врста) и сиромашна фауна пелофилног дна указују на процесе дистрофије у језеру.

Значајно присуство индикатора појачане сапробности у планктону сигнал је скорог преласка бонитета у сапробитет са свим негативним последицама тог процеса. Ихтиофауна такође говори о погоршаним условима у језеру.

Упркос евидентираним деградационим процесима том приликом је указано да је језеро значајан екосистем са разноврсном флором и фауном врста акватичних станишта.

### **Ловне врсте**

На основу података опште шумскопривредне основе Шумског газдинства "Крагујевац" и Ловачког савеза Србије, два ловишта "Лепеница" и "Сребрница" се у потпуности налазе на територији града Крагујевца. Поред њих, ловиште "Рудник" се једним својим делом налази и на територији Крагујевца. Правилно управљање ловиштима је регулисано Законом о дивљачи и ловству ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 18/10) и Законом о добробити животиња ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 41/09).

*Ловиште "Лепеница"* установљено је решењем Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде број 324-02-100/86/05-10 ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 70/05), на територији је града Крагујевца. Ловиштем газдује Ловачки савез Србије преко удружења "Шумадија" из Крагујевца. Укупна површина ловишта износи 66 948 ha од чега је ловне површине 50 000 ha, а неловне 16 948 ha. Бројно стање ловних врста којим се газдује у ловишту, 2009. године, износило је: срна 1 498, дивљих свиња 98, зечева 5 540, фазана 3 929 и јаребица 1 486 јединки. Поред стално гајених врста, на територији ловишта, се могу наћи и друге ловне врсте, као што су: листаста гуска, глувара, крца, голуб гривнаш, шумска шљука, препелица, гугутка, сојка, јастреб, сива ворана, сврака, лисица, дивља мачка, твор, жавац, куна.

*Ловиште "Сребрница"* установљено је решењем Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде број 324-02-00390/94-06 ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 13/95), на територији је града Крагујевца. Ловиштем газдује Ловачки савез Србије преко удружења "Сребрница" из Страгара. Укупна површина ловишта износи 13 188 ha. У ловишту се налази око 660 срна, дивљих свиња 44, зечева 1 400, фазана 1 500 и јаребица 1 000 јединки.

*Ловиште "Рудник"* установљено је решењем Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде број 324-02-00281/12-94-06 ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 13/95), простире се на територији општина Горњи Милановац и Топола, а једним делом и на територији града Крагујевца. Ловиштем газдује ЈП "Србија шуме". Укупна површина ловишта износи 7 959 ha. Бројно стање ловних врста, са којима се газдује у ловишту, износило је 2009. године: срна 1 430, дивљих свиња 70, зечева 5 500, фазана 4 100 и јаребица 2 400 јединки.

На основу изнетих података се може видети да на територији Крагујевца постоје услови за развој ловног туризма, који се мора спроводити на одржив начин, како се не би угрозио опстанак не само ловних врста, већ и осталих врста чија су станишта фрагментисана, а услови за размножавање угрожени.

## Риболов

Риболовним водама на територији Крагујевца (слив Лепенице, укључујући и сва три вештачка језера) управља РП "Србија Центар", којим газдује "River's Guard" д.о.о., Јагодина, "Рибарство - Дунавац", Костолац.

Закон о заштити и одрживом коришћењу рибљег фонда ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 36/09) регулише управљање риболовним водама.

На подручју Крагујевца су првенствено заступљени мањи водотокови који су насељени врстама карактеристичним за таква подручја (поточна мрена, кркуша, клен, чиков, бркица, вијун). Услед загађења, њихова бројност је знатно смањена.

Поред водотокова, у риболовна подручја спадају и три вештачка језера (Грошница, Шумарице и Бубањ) у којима доминира бела риба (бодорка, црвенперка, беовица, деверика, клен, бабушка). У језеру у Шумарицама живи и гавчица која икру полаже у шкољке (којих нема у Грошници и језеру Бубањ). Поред ових риба, у наведеним вештачким језерима живе шаран, сом и гргеч, а у Шумарицама и Бубњу и лињак (редак) и штука.

Велики проблем су алохтоне (унете) врсте, као што су сунчица и амерички сомић (цверглан), које су се пренамножиле и потискују аутохтоне врсте. У циљу регулисања њихове бројности, група риболоваца је самоиницијативно унела у језеро у Шумарицама великоустог баса (пастрмски гргеч), који се успешно прилагодио и представља праву реткост (осим неколико канала у Војводини, не насељава воде Србије).

## Рудерална флора

Рудерална (*синантропна*, *синурбана* или *нитрофилна*) флора развија се у урбаним и руралним насељима и другим подручјима са израженом директном или индиректном активношћу човека. Станишта рудералних биљака су: депоније смећа, грађевинског и другог отпада; влажне и нитрификоване површине поред река, потока и одводних канала; насипи поред путева и железничких пруга; често гажене површине; зидови и кровови.

Током досад спроведених флористичких истраживања, рудералне флоре на територији града Крагујевца утврђено је присуство 185 врста васкуларних биљака сврстаних у 39 фамилија и 130 родова. У састав рудералне флоре улазе 3 фамилије са 10 (и преко 10) родова, међу којима је најбројнија фамилија главчица (*Asteraceae*) - 30 родова, 37 врста; фамилија купуса (*Brassicaceae*) - 10 родова, 26 врста и фамилија трава (*Poaceae*) - 10 родова, 16 врста. Четрнаест фамилија има мање од десет представника, док је 18 фамилија са по једним представником.

Рудералној флори града Крагујевца припада 70 лековитих врста биљака, што чини 37,84% од укупне флоре.

## *In situ* заштита живог света

Иако постоје релативно бројна испитивања живог света на територији Крагујевца, може се рећи да се спроводе несистематски и без континуитета. Отуда је тешко дати реално оцену о стању угрожености живог света, јер је недовољан број података за постављање тзв. "нултог" стања и евидентирања које све врсте биљака, гљива и животиња живе на територији Града. Још је теже дати предлоге о заштити појединих група организама, као и њихових станишта.

Помало је, зато, и и парадоксално да на територији нашег града под заштитом налази само једно заштићено природно добро, стабло дивље крушке у насељу Белошевац.

Да би се заштитио живи свет, неопходно је заштитити најпре станишта на којима живе. Како је на овим просторима било интензивно крчење шума и изразит процес урбанизације (праћен изградњом одговарајуће инфраструктуре), опстанак многих врста је озбиљно угрожен, а неке врсте су и неповратно изгубљене (већ помињан случај крагујевачког слеза).

**Флористички састав** на подручју Крагујевца је већ описиван у претходним одељцима.

Захваљујући активном раду гљиварских удружења, добро је проучена заједница **макрогљива (макромицета)** на подручју Града.

Према подацима Гљиварског друштва Шумадије, на ширем подручју Крагујевца је евидентирано преко 700 врста. Од тог броја 112 врста је на црвеним листама појединих земаља Европе. Са списка Бернске конвенције, усвојене од стране Европског савета за заштиту гљива = ЕССФ (на тој листи се налази 50 врста гљива које би требало заштити на територији Европе), забележено је присуство 7 врста макромицета (књегиња или јајчара = *Amanita caesarea*; рубински или сјајноцрвени вргањ = *Boletus dupainii*; медвеђа глава = *Hericium erinaceus*; *Leucopaxillus tricolor* = *L. compactum*; *Pisolithus arrhizus*; јабучара = *Sarcosphaera eximia*; црна чупавица, куштрава вргањица = *Strobilomyces strobilaceus*). Као куриозитет, важно је поменути појаву термофилних и медитеранских врста гљива из родова *Boletus* и *Amanita* на ширем подручју Драче. Овај феномен заслужује даља и детаљнија истраживања и намеће потребу да ова зона у што скорије време буде заштићена.

Иако треба рећи да макромицете нису детаљно проучене у Србији, постоји тврдња да од забележених врста макрогљива на територији Крагујевца, чак 31 врста је забележена само на овом подручју Србије (детаљна проучавања других подручја у Србији ће ово потврдити или оповргнути).

Веома важан проблем је заштита врста које се комерцијално експлоатишу, а пре свега вргања (*Boletus edulis*) и лисичарке (*Cantharellus cibarius*). На територији Крагујевца су забележене и врсте гљива чија је заштита регулисана Правилником о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива ("Службени гласник РС", бр. 5/10). Од њих, 13 врста се налазе на списку строго заштићених врста, а 21 врста на списку заштићених врста. Иако постоји наведена законска регулатива, законске одредбе се ретко поштују. Регистровани откупљивачи немају сертификоване сакупљаче, а ретко се поштују законска ограничења о величини и количини убраних гљива. При комерцијалном сакупљању лисичарке користе се недозвољена средства (грабуље и сл.) којима се трајно оштећује мицелијум гљива. Ово се дешава без одговарајуће контроле, јер је за територију Шумадијског управног округа надлежан само један инспектор за заштиту природе са седиштем у Јагодини, који је задужен за више управних округа.

Због недостатка контроле продаје гљива на градским тржницама, сваке године имамо више десетина случајева тровања.

Што се тиче **фауне**, мали је број група које су испитиване, а још је мање група које се континуирано прате и о којима постоје прецизни подаци.

Када је у питању **фауна бескичмењака**, у делу о акватичним екосистемима је напоменуто да је испитивана фауна зоопланктона (око 200 идентификованих врста) и макрозообентос (ни зоопланктон ни макрозообентос нису таксономске већ еколошке категорије). Од осталих група бескичмењака прецизнији подаци постоје о малочекињастим глистама (*Oligochaeta*) и инсектима.

Из групе *Oligochaeta* детаљно су проучаване тзв. кишне глисте (фамилија *Lumbricidae*). У оквиру **лумбрикофауне** на територији Крагујевца је забележено 9 родова са 26 врста. Највећа разноврсност је у буковим шумама, мада њихова бројност и квалитативан састав указују на деградационе процесе у овим шумама. Што се тиче храстових шума, највећа разноврсност и продукција су у мезофилним заједницама у долини Петровачке реке. Када су у питању долинске ливаде, највећа разноврсност је забележена у бујним мезофилним ливадама у долини Петровачке реке, а најмања у сувим долинским ливадама поред Драчке реке.

У оквиру **ентомофауне**, најбоље су проучени земљишни бескрилни инсекти (редови *Protura* и *Diplura*) и, иначе најбројнија група инсеката на Земљи, сурлаши или пипе (надфамилија *Curculionoidea*, ред *Coleoptera* = тврдокрилци, бубе). Из реда *Protura* забележено је 8 врста (из 2 фамилије), а из реда *Diplura* 13 врста (такође из 2 фамилије). И једна и друга група су чешће у шумским екосистемима него на ливадским, а најмање су заступљене у агроекосистемима.

Што се тиче сурлаша, испитивањима различитих станишта установљено је присуство преко 400 врста (из више од 80 родова). Доминирају ливадске врсте (хортобионти) у односу на оне које преферирају станишта са дрвећем (тамнобионти). О деградацији шумских екосистема говори и податак да чак и у шумама (са храстом и јасеном) доминирају хортобионти, док је бројност ове две животне форме релативно једнака у буковим шумама.

**Фауна кичмењака** је повремено испитивана и то најчешће са комерцијалног становишта (у вези лова и риболова). О фауни риба (**ихтиофауна**) подаци су наведени у одељцима који су посвећени акваторичним екосистемима, док су фауна птица (**орнитофауна**) и сисара (**териофауна**), пре свега ловне врсте, поменуте у одељку о ловној дивљачи. Што се тиче других група кичмењака, фауна водоземаца и гмизаваца (**херпетофауна**) је мало истраживана. На основу досадашњих повремених испитивања, може се рећи да је до сада на територији Крагујевца регистровано седам врста водоземаца (4 врсте жаба и 3 врсте репатих водоземаца), као и 10 врста гмизаваца (четири врсте гуштера и 6 врста змија). Међутим, реално је очекивати да постоји већи број и водоземаца и гмизаваца.

Правилником о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива ("Службени гласник РС", бр. 5/10) строго заштићене врсте водоземаца које живе на територији Крагујевца су: *Bombina variegata*, жутотрба огњена жаба; *Bufo bufo*, мрка крастава жаба; *Rana dalmatina*, шумска жаба; *Lissotriton vulgaris*, мали водењак, мрмољак; *Triturus karelinii*, дугоноги мрмољак; *Salamandra salamandra*, шарени даждевњак, и заштићена врста жабе *Pelophylax ridibundus*, велика зелена жаба. Строго заштићене врсте гмизаваца које живе на територији Крагујевца су: *Ablepharus kitaibelii*, кратконоги гуштер; *Natrix natrix*, обична белоушка; *Natrix tessellata*, рибарица; *Zamenis longissimus* (син. *Elaphe longissima*), степски дрволаз; *Coronella austriaca*, бакарна змија (смукуља); *Dolichophis caspius* (син. *Coluber caspius*), степски смук, а заштићена је врста змије *Vipera ammodytes*, поскок. Велика зелена жаба и поскок су комерцијалне врсте и на њих се односе одредбе Уредбе о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне.

**Орнитофауна** (фауна птица) Према објављеним подацима и необјављеним белешкама на територији Крагујевца је идентификовано 207 врста птица. Међу овим врстама птица готово све су међународно значајне, док је строго заштићена 181 врста (87,44 % од укупног броја врста), а заштићене 32 врсте (15,46 % од укупног броја врста).

Неке врсте су заштићене и међународним конвенцијама. Од укупног броја, 106 врста (51,21 %) су гнездарице подручја. Остале врсте су могуће и вероватне и некадашње гнездарице, селице, зимовалице или луталице. Од 207 врста, 43 врсте птица (20,77 %) користе најурбанији део града за гнежђење, исхрану или заклон као место зимовања. Отуда се намеће и обавеза да се и овим врстама посвети посебна пажња у будућности.

За најугроженије треба, свакако, сматрати дневне и ноћне грабљивице (сиви соко, мишар, кобац, јастреб; сове – кукувија, утина, кукумавка, шумска сова, ћук). У великом броју страдају услед сујеверја, убијања за трофеје, протеривања, плачке гнезда, страдања на далеководима, тровања и сл. Нарочито су погубни ветро генератори, односно, елисе турбина за производњу енергије од ветра. У последње две три године активно се ради на планирању "плантажа" ветро генератора које су погубне за све миграторне врсте, а нарочито за дневне птице грабљивице које су и најугроженије. Птице водених станишта су глобално угрожене, па тако и на овом подручју. Влажна и мочварна станишта масовно нестају, птице се убијају и протерују са гнездилишта или током сеобе. То се, пре свега односи на птице које се лове (патке – глуvara, крца, гроготовац; гуске – лисаста гуска). На територији града Крагујевца, на далеководу на путу према Баточини и у селу Милатовац, постоје 2 гнезда белих рода. Губитком адекватних биотопа у природи, како за гнежђење, тако и за исхрану, ова врста је све више угрожена. Беле роде страдају на високонапонским далеководима, њихова гнезда се руше због кварова које изазивају на далеководима. Неопходно је изградити стратегију и поставити платформе за гнежђење белих рода и птица грабљивица које за гнезда користе далеководе (у сарадњи са ЈП "Електрошумадија" из Крагујевца).

### ***Ex situ* заштита живог света**

Да би заштитили специјски биодиверзитет, последњих година се све већа пажња поклања тзв. *ex situ* заштити живог света, односно заштити врста ван њихових природних станишта. Будући да се услед људских активности станишта многих врста смањују и фрагментишу, њихов опстанак је озбиљно доведен у питање. Како их је у тим случајевима тешко заштити у природним (*in situ*) условима, могућности њиховог узгоја у вештачким условима добијају све више на значају. Тиме се омогућава не само очување генетичког и специјског диверзитета, већ врсте које се гаје и чувају у таквим условима могу да послуже за реинтродукцију (поновно враћање) у станишта на којима им је опстанак угрожен (или са којих су истребљене).

Велика предност Крагујевца у очувању и унапређењу биодиверзитета (у смислу *ex situ* узгоја и реинтродукције) су: Акваријум и Ботаничка башта.

**Акваријум "Крагујевац"** је први јавни слатководни акваријум у Србији, отворен 1999. године. Налази се у просторијама Природно математичког факултета у Крагујевцу. На преко 300 m<sup>2</sup> изложено је више од 400 акваријума чија укупна запремина износи око 60 000 литара воде. Акваријум је саставни део Института за биологију и екологију Природно математичког факултета у Крагујевцу и представља научно истраживачку лабораторију из области хидробиологије и заштите вода.

У акваријумским јединицама изложен је живи свет копнених вода, како наше земље и Балканског полуострва, тако и тропских и субтропских подручја Африке, Јужне Америке, Азије и Аустралије. Према последњем попису, у Акваријуму се налазе 362 рибље врсте. Највећи број је из тропских подручја, али су обухваћене и скоро све врсте риба које живе на нашим просторима. Од наших врста у Акваријуму се налази 25 врста, од којих су 5 алохтоне.

У оквиру Акваријума налази се и репродукциони центар за размножавање углавном ретких и угрожених врста риба и других водених организама (бескичмењаци, водоземци, гмизавци). Тако се у Акваријуму налазе и 4 врсте жаба, даждевњаци и тритони (мрмољци), као и десетак врста бескичмењака (међу њима и три врсте ракова од којих је амерички рак алохтона врста). Тиме се омогућује реинтродукција врста у станишта из којих су из различитих разлога ишчезле или им је бројност драстично смањена.

Акваријум нема само научно истраживачки и образовни значај (очигледна настава студентима биологије и екологије), већ и туристички, односно туристичко едукативни значај (проширивање знања школској и предшколској деци из области биологије, екологије и заштите животне средине). До сада је Акваријум обишло преко 700 000 туриста.

**Ботаничка башта** у Крагујевцу налази се у склопу Спомен парка "21. октобар" на површини од 18,6 ha. Још увек је у процесу формирања, тако да многе од предвиђених активности тек треба да се остваре. Ботаничка башта има вишеструки значај (еколошки, едукативни, васпитни, естетски, рекреативни и др).

Евидентиран је и обележен један део биљних врста: 20 врста четинара од чега су 3 аутохтоне, 40 врста лишћара, од чега је 30 аутохтоних, 30 жбунастих аутохтоних врста и само у делу ливада на терену Баште, 83 врсте зељастих биљка сврстаних у класе: Magnoliopsida, са 6 поткласа, 11 надредова, 19 редова, 21 фамилијом и 59 родова и Liliopsida, са две поткласе, два надреда, два реда, две фамилије и 6 родова.

Простор Ботаничке баште пружа одличне услове за очување аутохтоног генофонда, пре свега дрвенастих, али и других биљака. Изградњом стакленика и сличних објеката, омогућило би се очување различитих животних облика биљака, али и њихова реинтродукција у природна станишта из којих су, у мањој или већој мери, потиснути.

У оквиру Природно математичког факултета у Крагујевцу реализују се и два пројекта, који у целини или делом, имају важну улогу у праћењу стања уgroжености живог света. Један од тих пројеката је "Биодиверзитет акватичних екосистема Србије, *ex situ* заштита (BAES *ex situ*)" (<http://baes.pmf.kg.ac.rs/>) који за циљ има формирање базе података о акватичним врстама и спроведеној *ex situ* заштити. Њоме је обухваћен највећи број забележених врста акватичних

организама који су забележени на територији Србије, тако да се у бази налазе и подаци за врсте које живе у акватичним стаништима на територији Крагујевца. Други пројекат је "Развој и имплементација SeLaR информационог система" (<http://www.pmf.kg.ac.rs/selar/>) који за циљ има успостављање базе података за језера и акумулације на територији Србије и где се, поред физичких и хемијских карактеристика, могу наћи и подаци за поједине акватичне екосистеме и живи свет који их насељава.

#### **7.6.1.4. Приказ главних проблема**

Урбанизација и савремени начин живота узрокују многе проблеме када је у питању заштита биодиверзитета. Проширивање градског подручја, изградња саобраћајне и друге инфраструктуре, пад животног стандарда итд., се у великој мери одражавају и на живи свет. Површине под природним стаништима су све мање, а и постојећа се све више фрагментишу и угрожавају опстанак многим врстама.

Крчење преосталих површина под шумама, али и зелених површина у граду је један од приоритетнијих проблема. И даље је присутна неконтролисана сеча дрва због проширивања пољопривредних површина или због огрева (и то не због продаје, већ и због драстичног пада економског стандарда). Додатни проблеми настају током новогодишњих (када се секу четинари) и божићних празника (због бадњака, често се секу велике гране што озбиљно угрожава стабла храстова).

Још је већи проблем што у подручјима где би се очекивала потпуна забрана градње или барем контролисана изградња, долази до сече великих површина под шумама, односно, до проређивања парковских површина. Тако је дошло до сече великог броја стабала у парку код језера на Бубњу (приликом изградње Тржног центра "Рода"); земљиште око поменутог језера је променило намену и планирана је изградња већег броја објеката различите намене. На тај начин, оно што би требало да буде атракција и знаменитост једног града (језеро у непосредној близини центра града) је озбиљно угрожено краткорочним плановима, без озбиљног промишљања о будућности овог језера.

Стање зелених површина (како шумских, тако и парковских), прилично узнемиравају већ отпочете активности на изградњи објеката у оквиру Спомен парка, непосредно уз хотел "Шумарице", где је већ посечен велики број стабала. Такође, и у оквиру Великог парка је већ дошло до ограђивања простора где се планира изградња спортских објеката, што ће неминовно довести до сече стабала и смањења зелених површина. Наравно, овде се не ради о противљењу модернизацији града, већ о чињеници да постоје други, неискоришћени простори на којима би поменуте активности имале много мање негативних последица (нпр. простор између Градског стадиона и Музеја "21. октобар").

Смањивање броја сеоских домаћинстава, миграција становништва из села у градове, прекомерна и неправилна употреба агротехничких средстава (нарочито, пестицида и вештачких ђубрива), недовољна едукованост пољопривредних произвођача о правилности обраде и третирања пољопривредних површина, као и о начинима гајења различитих култура доводе до смањења пољопривредног земљишта. Једна од последица је запарложење ливада и њива и њихова проградација у првобитно стање (претварање у шумску вегетацију). Проблем је што се постојеће површине не обрађују на еколошки правилан и одржив начин и што се још увек не спознају предности производње тзв. органске хране, приликом чије производње се много мање оштећује земљишни покривач, много су мања загађења и земљишта и вода, а економска добит није занемарљива.

Постојећи акватични екосистеми на територији Крагујевца су већ дужи низ година угрожени различитим активностима, што је довело до нестанка многих врста. Непостојање и/или неупотреба постројења за предтретмане отпадних вода, директно испуштање отпадних вода у водотокове, директно загађивање текућица и вештачких језера бацањем отпада довело је до тога да су еколошки услови у свим акватичним екосистемима погоршани, што се драстично одражава на живи свет. Поред тога, у циљу регулисања бујичних водотокова, многе реке и потоци су

каналисани (немају природно дно, већ су им корита бетонирана) и, у појединим случајевима, више изгледају као колектори отпадних вода, него као реке и потоци.

Додатни проблем представља и непланско порибљавање, при чему се не консултују стручњаци и не узимају се у обзир капацитети језера која се порибљавају. Не само да се уносе алохтоне врсте риба које често потискују аутохтоне врсте риба и нарушавају стабилност тих екосистема, већ приликом порибљавања може доћи до ненамерних уношења инвазивних врста. Оне се често понашају као "коров" озбиљно угрожавајући нормално функционисање екосистема у које су унете. Постоје и подаци да је, вероватно на тај начин, у језеро у Шумарицама доспела инвазивна шкољка *Dreissena polymorpha*, која се брзо шири на рачун других врста.

Случајеви криволова, не само ловне дивљачи него и у риболову, као и несавесно прикупљање ретких и заштићених врста биљака, печурака и животиња, озбиљно може да угрози опстанак таквих врста. На тај начин се прикупљају многе врсте лековитих биљака, јестивих печурака, као и животиња које се налазе на трпезама многих земаља (пужеви, корњаче, различите врсте птица итд.). Приликом прикупљања не постоји селективност, већ се узимају и незрели примерци, па се на тај начин онемогућава природно обнављање тих врста.

Проблеми са којима се среће свака урбана средина су бројни. Човекова животна средина није нетакнута природа. Савремени начин живота изискује потребе за експлоатацијом различитих природних ресурса, између осталог и различитих организама и простора на којем те врсте живе. Међутим, задатак одрживог развоја и јесте да се избалансирају наше потребе са обавезом очувања разноврсности врста, као и њихових станишта, јер се на тај начин осигурава и опстанак нас као биолошке врсте.

## 7.6.2. ЗЕЛЕНИЛО

### 7.6.2.1. Увод

Зелене површине, као део слободног простора на којима се одвијају рекреативне активности становништва, расту биљке, живе дивље животиње, налазе водене површине, утичу на побољшање квалитета животне средине. Део су животног простора, обрастао вегетацијом. У градским срединама или у оквиру инфраструктурних система, то су простори на којима се негује зеленило, обично вештачким путем засађено и уређено по одређеним принципима: парк, сквер, цветни партер, дрворед, жардинијере итд.

**Зелене површине могу бити:**

1. *Ванградске зелене површине* – у питању су природни, вегетацијом богати екосистеми (шуме, тундре, саване, прерије, џунгле итд.) или антропогени екосистеми са биљним културама (њиве, пашњаци, воћњаци, шуме).

2. *Градско зеленило*: паркови, скверови, дрвореди, травњаци. Све ове творевине су настале вештачким узгајањем.

3. *Приградско зеленило* у рубним зонама града има различите намене, функције и вегетацију: парк шуме, заштитни зелени појасеви око индустријских објеката или изворишта воде за пиће, индивидуално зеленило приватних поседа, гробља, рекреационе површине, излетишта и слично.

**Еколошки значај зеленог фонда за урбану средину је вишеструк:**

1. Обнавља кисеоник у атмосфери.

2. Има биолошку функцију размене  $O_2$  и  $CO_2$

3. Регулише температуру ваздуха, притисак и ваздушна струјања – у граду се површине од вештачких материјала (бетона, метала, пластике итд.) више загревају у односу на површине под вегетацијом. Температура изнад бетона може да буде  $30-45^{\circ}C$ , истовремено, изнад травњака  $22-24^{\circ}C$ . У летњим месецима температурна разлика између оне у улици и оне у парку износи  $2-6^{\circ}C$ . Зимом је обрнуто, у парку је температура виша у односу на околину.

4. Повећава влажност ваздуха и врши јонизацију. У  $1\text{ cm}^3$  шумског ваздуха је нађено 2000-2500 лаких негативних јона кисеоника, у слободној атмосфери их је 1000, а у затвореном и непроветреном простору 25-100. Негативни јони су повољни за људски организам, јер му олакшавају боље примање кисеоника и делују стимулативно на размену материја и на повећање заштитних способности.

5. Ублажава утицај уличне буке – градско зеленило (нарочито дрвеће) умањује утицај буке и до 25%. При баријери од 2 до 3 реда зелених засада, могуће је снижавање буке за 15 до 18 dB.

6. Штити од непогода – ублажава дејство ветрова, наноса снега или песка.

7. Успорава ширење ватре у случају пожара – ово омогућава влажност листова код крупнолисних лишћара.

8. Апсорбује прашину и чађ – ван града је мање прашине у ваздуху него у граду, а у градском зеленилу мање него у стамбеним насељима са мање зеленила, док је концентрација прашина највећа у индустријским зонама.

Вегетација својим лишћем ствара преграду против прашине и чађи. У зависности од врсте растиња, апсорпција праашине се креће од 0,5 до  $5\text{ gr/m}^2$ . Прочишћавањем ваздуха индиректно се повећава инсолација.

9. Вегетација има позитиван утицај на човека – овај утицај има како *физиолошки* (боравак у средини богатој зеленилом делује на смањење пулса и до 4-8 откуцаја у

минути), тако и *социолошки* (успостављање међуљудских контаката), *културни* (организовање различитих манифестација на отвореном) и *просветни* значај (арборетуми, ботаничке баште и зоолошки вртови).

10. Има позитивну улогу у оздрављењу деградираних површина – у процесима мелиорације, исушивања подводних терена, смањењу ерозије и рекултивацији.

11. Смањује рефлексију светлости – различите површине у градовима рефлектујући светлост, стварају одблесак који може бити штетан за очи.

12. Има бактерицидно дејство у загађеној средини – биљке продукују *фитонциде*, лако испарљиве хемијске комплексе биолошки активних материја, који уништавају бактерије. У 1 m<sup>3</sup> шумског ваздуха налази се 200-300 бактерија, а у 1 m<sup>3</sup> градског ваздуха 40 до 60.000 бактерија (200-300 пута више).

13. Неутрализује непријатне мирисе – који настају услед различитих људских делатности. Нарочито су повољни засади пријатног мириса.

14. Има естетски значај.

Из свега напред наведеног, треба тежити да се формира систем зелених површина града, који представља просторну интеграцију различитих типова зелених површина са изграђеном структуром града. Овакав систем доприноси разноврсности градских структура и његови типови су укључени у обликовање урбанистичких целина, обједињујући климатске, еколошке, рекреационе и културно – едукативне функције.

#### **7.6.2.2. Историја проблема и тренд**

Убрзаним индустријским развојем града и растом броја становника, поставља се питање испуњавања санитарно – хигијенске функције зелених површина.

Систем зелених површина у граду има сложену функционалну структуру. Елементи који образују систем, разликују се по функционалној намени, циљевима, као и по начину композиције. Неједнаки су по свом саставу, у погледу вегетације, као и по грађевинским и архитектонским објектима, који се на њима налазе.

Проблем озелењавања решава се комбинованим системом, тј. повезивањем равномерно распоређених зелених површина стамбених блокова зеленим коридорима (булеварима или дрворедима) са парковима и заштитним појасевима. Тако се обезбеђује побољшање климатских и хигијенских услова на територији града, као и повољно опслуживање становника местима за рекреацију. Оваквим системом остварује се веза са ванградским зеленим површинама.

#### **7.6.2.3. Приказ садашњег стања**

Постојећу структуру зеленила чине: градско зеленило, зеленило рубних зона и шире просторне целине.

Структуру градског зеленила чине (табела бр. 30.):

- Паркови;
- Скверови;
- Блоковско зеленило;
- Зеленило специјалног карактера;
- Линеарно зеленило.

Зеленило рубних зона и шире просторне целине чине већи или мањи фрагменти шуме климатогене заједнице (ванградско зеленило).

Категорија зелених површина	хектара (ha)
1. Градски паркови	532,50
Централни градски парк	420,00
Остали паркови	28,55
Велики парк	12,00
Мали парк	0,80
Парк Језеро	8,00
Парк Илина вода	7,75
Реонски паркови	83,95
Пиварски парк	2,14
Парк Метино брдо	3,10
Меморијални паркови	3,71
Парк шума Кошутњак	65,00
Парк шума Илина вода	10,00
2. Скверови	2,90
3. Зелене површине специјалног карактера	220,60
4. Зеленило у грађевинском реону (1. + 2. + 3.)	756,00
5. Ванградско зеленило - у оквиру продуктивног земљишта	430,00
<b>Зеленило на подручју обухвата ГУП – а (4. + 5.)</b>	<b>1186,00</b>

Табела бр. 30. Структура градског зеленила на подручју Крагујевца

## Паркови

### Централни градски парк

Централни градски парк захвата површину од 420,00 ha, од чега 342,26 ha чини Спомен парк "Крагујевачки октобар", проглашен за непокретно културно добро од изузетног значаја према Закону о заштити непокретних културних добара ("Сл. лист СР Србије", бр. 14/79). Поред тога, налази се и на списку објеката који су предложени за упис на листу Светске природне и културне баштине.

Границе Спомен парка су конституисане Одлуком о проглашењу меморијалног простора за културно добро 27.12.1979. године (Међуопштински Сл. лист бр. 18/79) и катастарски су дефинисане на површини од 342 ha 25 a 66 m<sup>2</sup>. Састоји се од дела који припада Републици Србији – државна својина (228,99 ha) и дела који представља приватну својину грађана (113,27 ha).

Врста површина	Површина (ha)	%
Високе шуме	44,75	38,38
Изданачке шуме	16,68	14,31
Вештачки подигнуте састојине	19,17	16,44
Културе	0,71	0,61
Шикаре	0,56	0,48
Свега обрасло	81,87	70,21
Шумско земљиште	5,30	4,55
Неплодно	12,37	10,61
За остале сврхе	17,06	14,63
Свега необрасло	34,73	29,79
Укупно	116,60	100,00

Табела бр. 31. Преглед обраслих и необраслих површина ГЈ Спомен-парк "Крагујевачки октобар"

Установа Спомен парк "21. октобар" стара се о укупној површини од 228,99 ha, тј. 69% од укупне површине. Површина Газдинске јединице Спомен парк "Крагујевачки октобар" износи 116,60 ha (табела бр. 31.).

Шуме у оквиру Спомен парка се налазе у оквиру две наменске целине (табела бр. 32.).

Наменска целина	Површина		Запремина			Прираст		
	ha	%	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup>	m/ha	инт. прираст
73. Рекреативно туристички центар	9,09	11,1	772,5	6,1	85	19,6	2,2	2,5
95. Спомен-парк	72,78	88,9	11 912,8	93,9	164	226,3	3,1	1,9
УКУПНО	81,87	100,0	12 685,4	100,0	155	245,9	3,0	1,9

Табела бр. 32. Стање шума по намени у Спомен парку "Крагујевачки октобар"

Наменска целина *Рекреативно-туристички центар* представља све оне површине које су Генералним урбанистичким планом, у делу који се односи на Спомен парк, предвиђене за спорт и рекреацију, док је наменска целина Спомен парка површински знатно већа и представља све површине које су Законом или Уредбом установљене. У оквиру обе наменске целине се налазе различите састојине које су груписане по газдинским класама (табела бр. 33.).

Газдинска класа	Површина	
	ha	%
Изданачка шума цера и сладуна	0,76	0,9
Изданачка шума сладуна	0,71	0,9
Изданачка шума сладуна и цера	0,53	0,6
Изданачка шума америчког јасена	0,78	1,0
Вештачки подигнута састојина црног јасена	1,13	1,4
Вештачки подигнута састојина црног бора	3,29	4,0
Вештачки подигнута састојина осталих лишћара	1,89	2,3
<b>Укупно Наменска целина 73</b>	9,09	11,1
Висока шума лужњака	14,25	17,4
Изданачка шума лужњака	0,98	1,2
Висока шума лужњака и липе	8,12	9,9
Изданачка шума лужњака и липе	2,72	3,3
Изданачка шума цера	8,27	10,1
Висока шума сладуна	21,40	26,1
Шикара осталих лишћара	0,56	0,07
Изданачка шума багрема	2,91	3,6
Вештачки подигнута састојина смрче	0,52	0,06
Вештачки подигнута састојина црног бора	9,83	12,0
Вештачки подигнута састојина америчког јасена	0,41	0,05
Вештачки подигнута састојина црвеног храста	1,19	1,5
Вештачки подигнута састојина осталих лишћара	1,62	2,0
<b>Укупно Наменска целина 95</b>	72,78	88,9
<b>Укупно</b>	81,87	100,0

Табела бр. 33. Стање састојина по газдинским класама у оквиру Спомен парка "Крагујевачки октобар"

### Остали паркови

*Велики парк* је стари градски парк, чворна тачка система зеленила, простира се на површини од 12,00 ha. Својим положајем повезује централни градски парк са осталим зеленилом. Налази се на равном терену, благо експониран правцем северозапад – југоисток.

*Мали парк* се налази у комплексу Милошевог венца на површини од 0,80 ha. Историјска вредност и функција овог простора условили су прекатегоризацију, те припада категорији паркова.

*Парк Језеро* обухвата простор око језера Бубањ и обухвата површину од око 0,80 ha.

*Парк Илина вода* обухвата површину од око 7,75 ha. Припада категорији градских паркова, а функционално је зонски парк.

### Реонски паркови

*Пиварски парк* обухвата површину од 2,14 ha и налази се јужно од градског центра.

*Парк Метино брдо* обухвата површину од 3,10 ha и налази се југоисточно од градског центра.

*Парк шума Кошутњак* обухвата површину од 65,00 ha и налази се источно од градског центра. Као значајан функционалан део градског зеленила представља истовремено и рекреативну и еколошку зону.

*Парк шума Илина вода* представља простор у непосредној близини парка Илина вода и парк шуме Кошутњак са површином од око 10,0 ha.

### 7.6.2.4. Скверови

*Сквер код Суда* заузима површину од 0,20 ha. У централном делу сквера налази се споменик Војводи Радомиру Путнику. Представља отворени сквер.

*Сквер у "Блоку Сарајево"* - Трг Шанац - Крагујевац заузима површину од 0,34 ha. Припада типу полуотвореног сквера.

*Сквер испред зграде Скупштине града* заузима површину од 0,70 ha. Сквер је уређен и припада типу отвореног сквера.

*Сквер "Златна ружа"* површине је од 0,45 ha. Зеленило на овом скверу одаје утисак прелазног решења.

*Сквер "Соколана"* захвата површину од 0,30 ha. У оквиру овог сквера је споменик краљу Александру I Карађорђевићу.

*Сквер у Новој Колонији*, површине од 0,68 ha, полузатвореног типа.

*Сквер у улици Драгослава Срејовића* (некада Ђуре Ђаковића) захвата површину од 0,25 ha и представља зеленило на десној обали реке Лепенице.

Зеленило је заступљено и на трговима (солитарна стабла), жардињерама, као и у медаљонима.

Ред. бр.	Сквер	Површина (ha)
1.	Суд	0,20
2.	"Блок Сарајево" - Трг Шанац - Крагујевац	0,34
3.	"Скупштина града"	0,70
4.	"Златна ружа"	0,45
5.	"Соколана"	0,30
6.	"Нова колонија"	0,68
7.	Улица "Драгослава Срејовића"	0,25
	Укупно	2,92

Табела бр. 34. Зеленило у градским скверовима

### Блоковско зеленило

Основни типови блоковског зеленила разликују се према карактеру зграда и објеката (табела бр. 35.). Зеленило блокова, као део укупног зеленила у граду, доприноси лепшем изгледу самог блока, непосредног окружења и целог насеља. Укупно блоковско зеленило Крагујевца износи 21,91 ha.

Ред. бр.	Блок	ha
1.	"Аеродром"	4,47
2.	"1. Мај"	0,83
3.	"Продор"	0,33
4.	"Лепеница"	2,18
5.	"ЈНА"	1,28
6.	"Застава"	1,05
7.	"Бубањ"	0,56
8.	"Солидарност"	0,66
9.	"Ердоглија"	5,08
10.	"Вашариште"	0,70
11.	"Палилулски поток"	0,40
12.	"Звезда"	0,64
13.	"Централна радионица"	1,14
14.	"Шест топола"	0,36
15.	"Багремар"	0,40
16.	"Е - 120"	0,30
17.	"Насеље Триплекс"	0,14
18.	"Е - 20"	0,55
19.	"Љубине ливаде"	0,20
20.	"Бресница"	0,21
21.	"Шпанских бораца"	0,30
22.	"Мале Пчелице"	0,13
	Укупно	21,91*

\* Површине блоковског зеленила су у склопу других намена

Табела бр. 35. Преглед површина блоковског зеленила

### Зелене површине специјалног карактера

Зелене површине индустријских комплекса су на различитом степену уређености и одржавања. Зеленило школских комплекса и дејчјих установа је претежно очувано. Зеленило здравствених установа је у основи правилно подигнуто. Ботаничка башта је у фази оснивања.

### Линеарно зеленило

Има велики значај у граду, јер пружа повољне санитарно – хигијенске, микроклиматске и естетске услове, повезује све зелене површине у систем градског зеленила. Најзаступљеније врсте су: јавор (*Acer*), платан (*Platanus*), дивљи кестен (*Aesculus*), јасен (*Fraxinus*), липа (*Tilia*), цигараш (*Catalpa*), багрем (*Robinia*), оскоруша (*Sorbus*).

## **Ванградско зеленило**

Ванградско зеленило чине површине између градског подручја и границе Генералног плана. У структури ове категорије зеленила су мањи и већи комплекси аутохтоне климатогене заједнице и вештачки подигнуте састојине на укупној површини од око 430,00 ha. Њихов еколошки значај их опредељује да добијају намену приоритетних шума заштитног карактера. Тако се Генералним планом за 2015. годину предвиђа око 60,00 m<sup>2</sup>/становнику, на планираних 195 000 становника.

### **7.6.2.5. Процена стања и ризика**

На основу односа укупне површине зеленила у грађевинском подручју у постојећем стању, према постојећем броју становника, тренутно стање је 38 m<sup>2</sup> зеленила по становнику. Ван грађевинског подручја, креће се до 53 m<sup>2</sup> по становнику. Наведени подаци представљају висок стандард, при чему нису урачунате зелене површине специјалног карактера, линеарно зеленило и зеленило индивидуалних парцела.

На територији Града, зеленило је у различитом стању и у директној зависности од степена уређења. Квалитет и квантитет одржавања зелених површина опада идући од центра ка периферији града. У оквиру ванградског зеленила, где су заступљене аутохтоне климатогене заједнице, уређених зелених површина има релативно мало. То су најчешће мале зелене површине у центру насеља, као и око јавних објеката, школа, црква, месних канцеларија. Сходно претходној категоризацији зеленила у оквиру градског подручја, овај тип зеленила припада зеленилу специјалног карактера. Ниво одржавања није задовољавајући. Линеарно зеленило не испуњава своје функције услед недовољног и нередовног одржавања, као и недовољне заступљености.

### **7.6.2.6. Приказ главних проблема**

Главни проблеми у области зеленила су следећи:

- Формирање система градског и ванградског зеленила није законски уређено као остали урбани еко-системи (енергетски, саобраћајни и др), што проузрокује проблеме код планирања и пројектовања зелених површина.
- Изостанак иницијативе на локалном нивоу за доношење Одлуке о заштити и унапређењу зелених површина града Крагујевца, чиме би се дефинисао начин коришћења, мере заштите и неге свих категорија зеленила, као и дефинисање зоне зеленог прстена града.
- Изостанак планског уређења на дугорочном нивоу, програма одржавања, као и недостатак стручних кадрова на планирању и пројектовању зелених површина.
- Недостатак базе података и биоеколошких основа свих категорија зелених површина, што отежава заштиту и унапређење постојећег зеленила.
- Неиспуњеност континуалног повезивања зелених површина линијским коридорима, као и заштитне функције зеленила у саобраћајним условима.
- Низак проценат зеленила у појединим градским зонама.
- Заузимање и претварање слободних зелених површина у грађевинско земљиште.
- Недовољно и неквалитетно одржавање утиче на смањење виталности и декоративности зелених површина.
- Недостатак стручних извођача радова на одржавању зелених површина.

## 7.7. ЗЕМЉИШТЕ

### 7.7.1. Увод

Површина града Крагујевца износи 835 км<sup>2</sup> или 0,94% територије Републике Србије. Климатске и орографске карактеристике погодују пољопривредној производњи, у којој је пољопривредно земљиште основни ресурс, те је сагледавање његовог стања и производног потенцијала од примарне важности. Улога Крагујевца као регионалног центра и града са тенденцијом урбаног развоја, такође, намеће потребу сагледавања земљишта и као грађевинског ресурса.

Према анкети спроведеној међу становништвом, загађење земљишта и ерозија су тек на 10. месту на листи еколошких проблема, са нешто више од 15% гласова. Извесну улогу у оваквим показатељима, има сигурно и чињеница да је тек 5% анкетираних са сеоског подручја. Међутим, потребно је истаћи да већина високо ранжираних проблема (загађење подземних и површинских вода и ваздуха, саобраћај, уништавање биљног и животињског света, депоновање отпада, урбано планирање) веома утичу на погоршање квалитета земљишта или чак његов губитак, пре свега као пољопривредног ресурса, мање или више директним физичко-хемијским механизмима.

На територији Града делује више институција и предузећа чија је делатност на неки начин везана за земљиште. Управљање и надзор над земљиштем као грађевинским ресурсом у надлежности је:

- Градске управе града Крагујевца
- ЈП "Предузеће за изградњу града"
- ЈП "Дирекција за урбанизам"

Контролом квалитета и праћењем стања земљишта као пољопривредног ресурса и индикатора загађености животне средине баве се:

- Институт за јавно здравље Крагујевац;
- Пољопривредна стручна служба Крагујевац (раније Пољопривредна станица);
- Центар за стрна жита Крагујевац.

Заштитом земљишта од ерозије и штетног дејства вода извођењем специјализованих грађевинско-биолошких радова, бави се ВДП "Ерозија".

Експлоатацијом земљишта као извора грађевинског материјала, као и грађевинским радовима на санацији клизишта, бави се више грађевинских фирми са подручја Града.

### 7.7.2. Законска регулатива

Земљиште, као средина на којој се одвија целокупна људска делатност, провлачи се кроз различите законске и подзаконске акте наше државе:

- Закон о пољопривредном земљишту ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 62/08, 41/09);
- Закон о водама ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 46/91, 53/93, 67/93, 48/94, 54/96 и 101/05);
- Закон о планирању и изградњи ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 72/09);
- Закон о заштити животне средине ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 135/04, 36/09);
- Закон о рударству и енергетици ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 44/95, 85/05, 101/05, 34/06, 104/09 и 84/04);

- Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање ("Сл. гласник Републике Србије", бр.23/94);
- Уредба о садржини и начину вођења информационих система заштите животне средине ("Сл. гласник Републике Србије", бр.112/09).

Законодавство Републике Србије препознаје три врсте или категорије земљишта:

- пољопривредно (њиве, вртови, воћњаци, виногради, ливаде, пашњаци, рибњаци, трстици и мочваре),
- грађевинско и
- шумско земљиште.

Занимљиво је напоменути да из поменутих закона, за локалну управу произилази мали број обавеза:

- да доношењем Просторног плана, ГУП-а, ДУП-а и осталих регулационих планова пропише начин коришћења одређених површина, према Закону о планирању и изградњи ("Сл. гласник Републике Србије", бр.72/09);
- да донесе План о проглашењу ерозионих подручја на територији Града, према члану 38. Закона о водама ("Сл. гласник Републике Србије", бр.46/91, 53/93, 67/93, 48/94, 54/96, и 101/05);
- да донесе План заштите од елементарних непогода и план превентивних мера, на основу Закона о ванредним ситуацијама ("Сл. гласник Републике Србије", бр.111/09);
- да обезбеди стално праћење стања земљишта, према члановима 22, 69, 76, 77. Закона о заштити животне средине ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 135/04, 36/09);

Закон о пољопривредном земљишту ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 62/06, 65/08, 41/09) уводи обавезан систем контроле плодности за власнике I-V категорије земљишта и контролу квалитета минералних ђубрива за њихове произвођаче. Испитивање плодности се врши сваке пете године, према програму који доноси Влада Републике Србије, а на територији Града, у надлежности је „Пољопривредне стручне службе Крагујевац”.

Одељење за превентивну заштиту од елементарних и других непогода, Градске управе за привредне ресурсе, тренутно израђује Процену угрожености територије града Крагујевца од елементарних непогода (клизишта, поплаве, ерозија) са коначним циљем да се на нивоу града усвоји План заштите од елементарних непогода и план превентивних мера. Проблем при изради појединачних планова представља недостатак детаљних упутстава која треба да буду донета у виду подзаконских аката у оквиру Закона о ванредним ситуацијама ("Сл. гласник Републике Србије", бр.111/09).

### **7.7.3. Земљишни фонд**

Структура земљишног фонда биће приказана према три кључна критеријума за процену постојећег стања, сагледавање трендова и предвиђање начина за њихово превазилажење:

- тип земљишта – педолошка структура,
- структура коришћења и
- власничка структура.

### 7.7.3.1. Педолошка структура

Пољопривредна производња је значајан потенцијал Града. Припадност одређеној педолошкој врсти у значајној мери предодређује неко земљиште за успешну производњу (табела бр. 36.). Основна педолошка подлога је *Педолошка карта 1:50.000*, урађена за потребе израде Просторног плана општине Крагујевац, 1981. године. Приликом израде Генералног урбанистичког плана Крагујевац 2015. године ова карта није урађена.

Ред. бр.	Назив	Површина (ha)	Процентуална заступљеност (%)
1.	Алувијум	3 414	4,2
2.	Смоница	28 808	33,5
3.	Гајњача	20 266	26,6
4.	Подзол	1 300	1,6
5.	Црвеница	530	0,6
6.	Смеђа земљишта	7 586	9,0
7.	Скелетоидна земљишта	21 561	24,5

Табела бр. 36. Педолошка структура земљишта

Формирано је и више подтипова и варијетета (табела бр. 37.), при чему сваки одликују одређене физичко-хемијске особине са јасно израженим последицама по производни потенцијал:

Основни тип:	Подтип или варијетет:
алувијум	алувијално - делувијални нанос
смоница	смоница еродирана смоница у огајњачавању смоница у лесивирању (оподзољавању) смоница огајњачена смоница лесивирана (оподзољена)
гајњача	гајњача плитка гајњача у лесивирању гајњача лесивирана
подзол	-
црвеница	-
смеђа земљишта	смеђе кисело на пешчару
скелетоидна земљишта	смеђе скелетоидно на шкриљцу скелетоидно на кречњаку

Табела бр. 37. Педолошки типови, подтипови и варијетети

Редни број	Група	Процентуална заступљеност (%)	Врста земљишта
1.	Плодна земљишта	36,5	алувијум смоница смоница у огајњачавању смоница огајњачена гајњача очувана
2.	Средње плодна земљишта	26,3	смоница еродирана смоница у оподзољавању гајњача у оподзољавању гајњача оподзољена гајњача еродирана
3.	Неплодна земљишта	37,2	подзол алувијално - делувијална црвеница смеђе земљиште скелетоидна земљишта

Табела бр. 38. Подела земљишта према плодности

#### 7.7.3.2. Структура коришћења

Подаци су преузети из Просторног плана града Крагујевца ("Сл. лист града Крагујевца", бр. 32/09).

Са становишта планирања рационалног, тј. одрживог газдовања земљиштем, као и процене евентуалне угрожености земљишта ерозивним процесима, структура коришћења земљишта је важан показатељ (табела бр. 39.).

Ред. бр.	Намена	Површина (ha)	Процентуална заступљеност (%)
1.	Пољопривредно земљиште	54 031	64,7
2.	Шумско земљиште	23 815	29,0
3.	Остало	5 234	6,3

Табела бр. 39. Структура коришћења земљишта

Под "остало" спадају грађевинско земљиште или насељене, тј. урбанизоване површине и водно земљиште: акумулације "Грошница", језера у Шумарицама и на Бубњу, планиране акумулације "Козујево" и "Дрезга", као и појасеви око регулисаних водотокова (по 10,0 m са обе стране, тј. минимум 3,0 m).

Пољопривреда обухвата низ врста производње (табела бр. 40.) које на различит начин утичу на земљишни ресурс, напрежући га интензивном обрадом (њиве и вртови) или га штитећи од деструктивних утицаја (ливаде и пашњаци).

Са становишта земљишта, структура шумског фонда не игра битну улогу, јер чак и знатно деградирана изданачка шума делује благотворно, штитећи површински слој од спирања, чувајући земљишну влагу и омогућујући процес стварања хумуса.

Редни број	Врста пољопривредне производње	Површина (ha)	Процентуална заступљеност (%)
1.	Њиве и вртови	32 694	60,5
2.	Воћњаци и виногради	7 326	13,5
3.	Ливаде	7 188	22,0
4.	Пашњаци	6 804	21,0

Табела бр. 40. Структура коришћења пољопривредног земљишта

### 7.7.3.3. Власничка структура

Подаци су преузети из Просторног плана града Крагујевца ("Сл. лист града Крагујевца", бр. 32/09).

Начин газдовања земљиштем зависи од обучености, спремности и финансијске способности лица које њиме газдује да примени савремена сазнања и технологије (табела бр. 41.). Последице лошег газдовања земљиштем могу бити у интервалу од смањења приноса у сезони до потпуног губитка ораничног слоја.

Редни број	Земљиште	У власништву или газдовању	Процентуална заступљеност (%)
1.	Пољопривредно	Приватно	99
2.	Шумско	Приватно	75
		ЈП "Србијашуме" ЈП "Водовод и канализација"	25
4.	Водно	ЈВП "Србијаводе" ЈП "Водовод и канализација" ЈП "Спортски центар Младост" Град Крагујевац	100

Табела бр. 41. Власничка структура земљишта

Највећи број приватних пољопривредних газдинстава још увек није регистрован.

### 7.7.4. Приказ садашњег стања

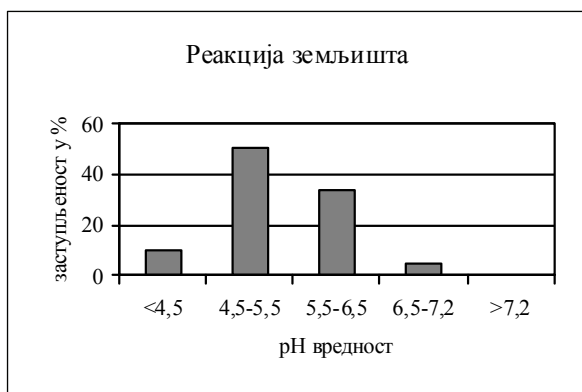
Узимајући у обзир мишљење јавности, пољопривредни потенцијал и урбане тенденције Крагујевца, као и своја стручна знања, Технички тим за земљиште у оквиру ЛЕАП-а града Крагујевца је проблеме везане за земљиште сагледала из два угла:

- У вези производње биомасе – пољопривредно и шумско земљиште:
  - Плодност земљишта,
  - Загађеност земљишта,
  - Плављење и забаривање и
  - Ерозија земљишта.
- У вези урбанизације и минералне експлоатације:
  - Инжењерско геолошке особине грађевинског земљишта и
  - Минерални потенцијал.

#### 7.7.4.1. Плодност земљишта

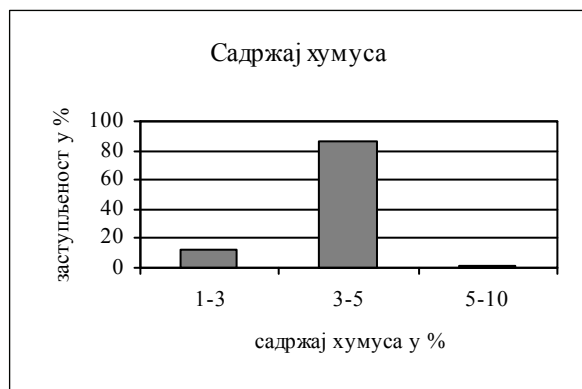
Подаци су преузети из стручног рада "Системска контрола плодности земљишта на територији града Крагујевца" (Јасмина Предојевић-Симовић, Добривоје Поповић и Зоран Марковић, "Пољопривредна стручна служба Крагујевац" и "Агрономског факултета" Чачак):

Током 2004., 2005. и 2006. године је урађена систематска контрола плодности земљишта на територији града Крагујевца, у 22 катастарске општине: Десимировцу, Церовцу, Горњим Јарушицама, Цветојевцу, Војиновцу, Горњим Грбицама, Доњим Грбицама, Маслошеву, Лужницама, Добрачи, Рогојевцу, Реснику, Кутлову, Драчи, Чумићу, Поскурицама, Великим Пчелицама, Горњој Сабанти, Вињишту, Рамаћи, Новом Милановцу и Грошници. Анализирани показатељи плодности и њихов садржај приказани су дијаграмима:



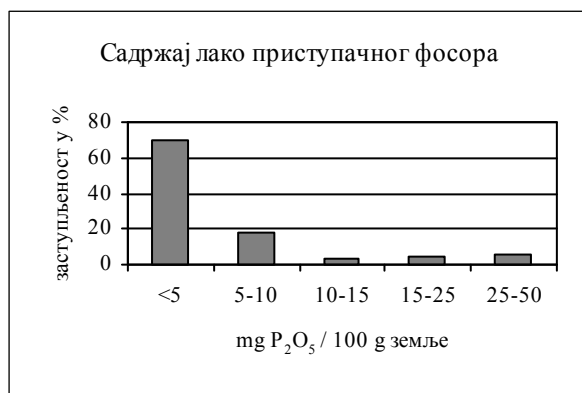
Слика 24. Реакција земљишта

Као што се из дијаграма види, неутрална земљишта, која су и најповољнија за биљну производњу, заступљена су само са 4,93% и то у катастарским општинама Чумић, Ресник, Горње Јарушице и Рогојевац, где се рН вредност креће од 6,5 до 7,1. Највећи део чине земљишта која имају киселу реакцију (59,96%). Ова земљишта спадају у деградирана или оштећена и захтевају примену мера поправке.



Слика 25. Садржај хумуса

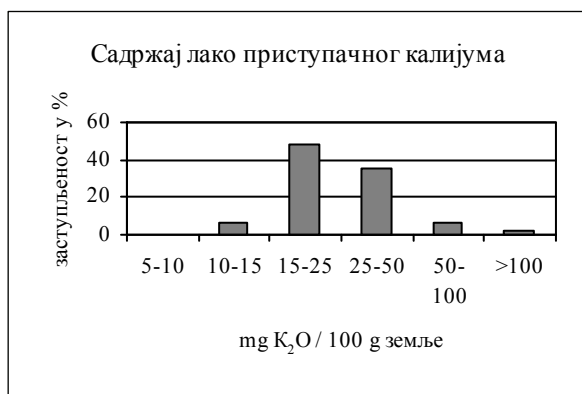
У 86,28% узорак садржај хумуса у површинском слоју је средњи (3-5% у слоју 0-30 cm), а са повећањем дубине опада. Треба га одржавати и повећавати заоравањем жетвених остатака и органским ђубрењем.



Слика 26. Садржај фосфора

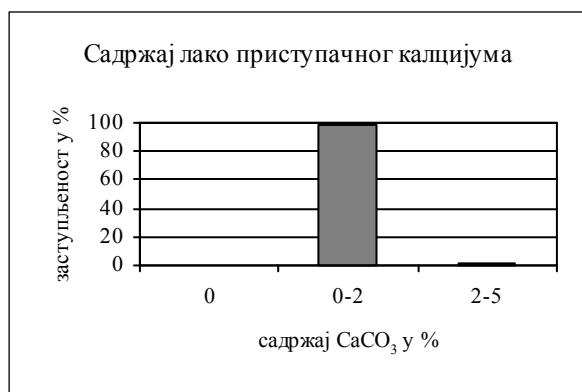
Вредност лакоприступачног фосфора у земљишту према класама обезбеђености, показује врло низак садржај фосфора. Вредност фосфора испод 5mg/100g земље има 69,34% испитиваног земљишта. Само 4% испитиваних узорак имају вредност средње обезбеђеног земљишта фосфором, што представља минималну потребну количину за исхрану биљака. Треба уносити од неорганских ђубрива комбинације са доминантним процентом фосфора (суперфосфор

52%) или комбинације са ниским процентом или без калијума.



Слика 27. Садржај калијума

Према садржају калијума, узорци земљишта доминатно припадају класама са оптималном и високом обезбеђеношћу овим елементом. 47,70% испитиваних узорака има оптималну обезбеђеност (15-25mg /100g земље), а 34,98% има висок (25-50mg /100g земље) садржај калијума. Потребна је рационализација ђубрења овим елементом.



Слика 28. Садржај калцијум-карбоната

По садржају калцијум карбоната обрадиво земљиште наведеног подручја спада у групу слабокарбонатних земљишта.

На основу резултата анализе узорака може се закључити да су земљишта на територији града Крагујевца доминатно кисела или слабо кисела, па посебну пажњу треба посветити спречавању даљег закишељавања. Садржај хумуса је доминантно око 3% али га и даље треба одржавати и повећавати заоравањем жетвених остатака и органским ђубрењем. Садржај лакоприступачног фосфора је врло низак и треба уносити неорганска ђубрива: комбинације са доминантним процентом фосфора или комбинације са ниским процентом калијума(или без њега). Садржај лакоприступачног калијума је доминантно у распону од оптималног до врло високог, што захтева значајну рационализацију ђубрења овим елементом.

Земљиште са оптималним садржајем органоминералне компоненте неће бити плодно уколико у њему нема воде да биљкама омогући усвајање хранљивих материја. Крагујевац, тј. цела Шумадија, поред тога што је област са најмање проточних вода у Србији, има мањак падавина изражен дефицитом земљишне влажности од чак 40% током вегетационог периода (од јуна до августа и преко 50%).

#### 7.7.4.2. Загађеност земљишта

Систематска контрола квалитета земљишта на подручју града Крагујевца започета је 2006. године, а поверена је Институту за јавно здравље из Крагујевца. Циљ контроле је испитивање земљишта, формирање базе података о квалитету земљишта и присуству полутаната као и евентуалном утицају на здравље људи.

Општи приступ, на основу кога су дефинисани параметри испитивања, преузети су из упутстава Светске здравствене организације и Агенције за заштиту животне средине САД (ЕПА). Тумачење лабораторијског испитивања је вршено у складу са одредбама Правилника о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 23/94).

Локације на којима се врши узорковање (табела бр. 42.) мењају се од године до године. Битних промена на годишњем нивоу у садржају појединих елемената није било, па ће овде бити приказани само резултати истраживања из 2009. године.

Р.бр.	Локација		Координате ДКС (х, у)
1.	Гружа	Жуње	4862870 – 7475960
		Борићи	4865320 – 7474740
3.	Грошница	Улив у језеру	4864740 – 7491000
		Брана	4863710 – 7491970
4.	Морава бунари	Низводно	4888570 – 7511300
		Узводно	4888570 – 7513220
5.	Мала вага	Симпо	4873549 – 7492836
		Старине Новака	4873702 – 7492768
6.	Петровац	Код моста	4877282 – 7493371
		Ул. Ремаркова	4877492 – 7493525
7.	Фабрика оружја	где је пала бомба	4877492 – 7493525
		Базен	4877415 – 7493140
8.	Јовановац – градска депонија	Улаз	4876560 – 7495012
		Крај	4876940 - 7494410

Табела бр. 42. Локације узорковања земљишта 2009. године

Узорковање је вршено током маја 2009. године (на локацијама Гружа, Грошница и Мала вага) и новембра месеца (преостале локације). Први пут, од како се прати квалитет земљишта, на свакој локацији узимана су по два узорка ( са површине и са дубине од 50 cm):

- на локацији "Гружа" (Борићи и Жуње) није констатована повишена концентрација посматраних елемената;
- на локацији "Грошница - улив реке Грошнице у језеро" на дубини од 50 cm констатоване су, иначе карактеристичне за дату локацију, повишене концентрације хрома и никла;
- на локацијама "Фабрика оружја" није било прекорачења посматраних параметара;
- на локацијама "Морава узводно" и "Морава низводно" на површини су констатоване повишене вредности никла, што је, од како се прати квалитет земљишта, редовна појава на поменутих локацијама;
- на локацији "Петровац – код моста" први пут је детектовано присуство никла, на обе дубине;
- на локацији "Депонија – улаз", такође први пут, детектовани су олово и бакар (на површини), док је у дубини нађен хром.

С аспекта загађивања, квалитет земљишта на територији града Крагујевца је задовољавајући. Земљиште није оптерећено органским полутантима и органохлорним пестицидима, проблематичним због дугог задржавања у земљишту и уласка у ланац исхране. На појединим локацијама присуство никла и хрома је највероватније минералног порекла, док је присуство бакра и олова антропогено (градска депонија). Највећи проблем представља спорадично присуство хрома на појединим локацијама у површинским деловима земљишта. Да би се дао коначан закључак, неопходно је наставити контролу квалитета земљишта.

Локација	Концентрација елемента			
	Никл (mg/kg) МДК 50 mg/kg	Хром (mg/kg) МДК 100 mg/kg	Олово (mg/kg) МДК 100 mg/kg	Бакар (mg/kg) МДК 100 mg/kg
Морава узводно, са површине	84,90	-	-	-
Морава узводно, са дубине	92,00	-	-	-
Морава низводно, са површине	6,03	-	-	-
Грошница – улив	150,40	194,80	-	-
Мала вага – Симпо	104,40	-	-	-
Мала вага – ул. Старине Новака	-	307,10	-	-
Депонија – улаз, са површине	-	-	266,88	190,84
Депонија – улаз, са дубине	-	208,71	-	-
Петровац – мост	85,50	-	-	-

Табела бр. 43. Елементи чији садржај прелази максимално дозвољену концентрацију (МДК) по локацијама

### Јаловиште у Страгарима

Надомак некад активног рудника азбеста, смештено је јаловиште азбеста које се, према незваничним подацима, простире на површини од 15 ha.

Током активног рада рудника (1922 - 1988.) јаловиште је одржавано у смислу ширења штетних материја.

Данас, када је рудник затворен, услед неодржавања, долази до спирања материјала атмосферским падавинама и његовог ширења под утицајем ветра чиме може доћи до угрожавања здравственог стања становништва. Наиме, крајем 90-их година прошлог века, утицај азбеста на здравље људи, био је једна од главних тема светских конгреса. Научним истраживањима дошло се до закључка да инхалација азбестних влакана или азбестне прашине (првенствено амфиболног типа) може да доведе до озбиљних респираторних проблема као и до одређених типова канцера (најчешће плућа).

Постоје подаци да су вршена испитивања штетности јаловишног материјала по околину, али нема никаквих података о испитивању воде реке Јасенице.

Постојала је замисао да се уз финансијску помоћ америчке организације ACDI VOCA санира јаловиште прекривањем плодном земљом и сејањем траве (фиторемедијација). Од ове идеје се одустало, јер је било наговештаја да су у јаловишном материјалу присутне мање количине племенитих метала и да стога треба извршити нова испитивања. Иностране компаније су биле заинтересоване за експлоатацију племенитих метала са јаловишта.

#### 7.7.4.3. Плављење и забаривање терена

Подаци су преузети из *Пројекта геолошких истраживања за потребе ГП-а Крагујевца 2015. г., - ДП „Геозавод” - Београд, 2001. године. Текст је преузет у целости.*

Плављење терена на овом простору изражено је у нискоравничарским зонама и то под утицајем површинских и подземних вода. У појединим деловима алувијалних равни Лепенице и Угљешнице и доњих токова њихових већих притока, образују се мочваре, углавном услед периодичног плављења. До плављења терена долази у влажном пролећном периоду. Последице поплавних таласа Лепенице и Угљешнице решени су регулацијом корита и изградом одбрамбених насипа. Међутим, приликом топљења снега и великих падавина са падина изнад потеза Илићево-Маршић-Корман са једне стране и Јовановац-Петровац са друге стране, велика количина воде се скупља између одбрамбених насипа и падина, па долази до периодичног плављења пољопривредног земљишта. Плављење терена везано је и за горње токове Лепенице, Угљешнице и Дуленске реке, као и нерегулисане токове Илићевског потока и Грошнице.

#### 7.7.4.4. Ерозија земљишта

Подаци који следе преузети су из Елабората за проглашење ерозионих подручја на територији града Крагујевца – Институт "Јарослав Черни" – Београд, 2003.

Ерозионо подручје дефинише се као површина земљишта захваћена видљивим процесима ерозије, али и као површина на којој нема видљивих процеса али се услед промене начина коришћења земљишта могу јавити.

Полозна основа и документ за утврђивање распрострањености површина које су потенцијално еродирани и које се могу прогласити *ерозионим подручјем*, је квалитативно-квантитативна *Карта ерозије*, иначе саставни део поменутог Елабората. Коришћена је метода *Потенцијала ерозије* (табела бр. 44.), чији је основни показатељи коефицијент ерозије **Z** и (потенцијална) продукција наноса **W** - количина потенцијално спраног земљишног слоја (m<sup>3</sup> земље по km<sup>2</sup> територије годишње).

Р. бр.	Интезитет ерозије	Р (%)	Број ерозионог подручја	Катастарске општине обухваћене ерозионим подручјем
1.	<b>Експесивна ерозија</b> (Z=1,25)  <b>Јака ерозија</b> (Z=0,85)  количина потенцијално спраног земљишног слоја W) преко 2 500 m <sup>3</sup> земље по km <sup>2</sup> територије годишње	1	3.	КО Страгари, КО Љубичевац, КО Каменица, КО Рамаћа;
			4.	КО Котреж, КО Влакча, КО Велики Шењ, КО Страгари, КО Рамаћа, КО Угљаревац;
			5.	КО Велики Шењ, КО Мала Врбца;
			6.	КО Велики Шењ;
			8.	КО Влакча;
			10.	КО Чумић, КО Пајазитово, КО Мали Шењ, КО Велики Шењ, КО Миронић;
			13.	КО Рогојевац, КО Прекопеч, КО Драча;
			17.	КО Драча, КО Дивостин;
			19.	КО Ђурисело;
			20.	КО Голочело, КО Драгобраћа, КО Вињиште, КО Грошница 1, КО Ацине ливаде;
			21.	КО Трмбас, КО Доња Сабанта, КО Баљковац, КО Ердеч, КО Горња Сабанта, КО Велике Пчелице, КО Трешњевак, КО Ацине ливаде, КО Грошница 2, КО Дулене;
			26.	КО Доње Комарице, КО Горње Комарице;
			27.	КО Горње Комарице, КО Букуровац, КО Велика Сугубина;
			28.	КО Горња Сабанта, КО Велика Сугубина, КО Доња Сабанта;
			30.	КО Горња Сабанта;
2.	<b>Средње јака ерозија</b> (Z=0,55)  W=500-2.500 m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> /год  <b>Средње јака</b>	16	1.	КО Маслошево, КО Котража, КО Страгари;
			2.	КО Страгари;
			3.	КО Страгари, КО Љубичевац, КО Каменица, КО Рамаћа;
			4.	КО Котреж, КО Влакча, КО Велики Шењ, КО Страгари, КО Рамаћа, КО Угљаревац;
			5.	КО Велики Шењ, КО Мала Врбца;
			6.	КО Велики Шењ;
			7.	КО Добрача;
			8.	КО Влакча;
			9.	КО Чумић;
			10.	КО Чумић, КО Пајазитово, КО Мали Шењ, КО Велики Шењ, КО Миронић;
			11.	КО Кутлово, КО Доње Грбице, КО Миронић, КО Г. Грбице 2;
			12.	КО Кутлово, КО Рогојевац;
			13.	КО Рогојевац, КО Прекопеч, КО Драча;
			14.	КО Доње Грбице, КО Драча, КО Шљивовац;
			15.	КО Шљивовац, КО Дивостин;
			16.	КО Драча;
			17.	КО Драча, КО Дивостин;
			18.	КО Дреновац, КО Ђурисело;
			19.	КО Ђурисело;
			20.	КО Голочело, КО Драгобраћа, КО Вињиште, КО Грошница 1, КО Ацине ливаде;
			21.	КО Трмбас, КО Доња Сабанта, КО Баљковац, КО Ердеч, КО Горња Сабанта, КО Велике Пчелице, КО Трешњевак, КО Ацине ливаде, КО Грошница 2, КО Дулене;
			22.	КО Трмбас, КО Букуровац, КО Доња Сабанта, КО Горња Сабанта, КО Крагујевац1;

Р. бр.	Интезитет ерозије	Р (%)	Број ерозионог подручја	Катастарске општине обухваћене ерозионим подручјем
	<b>ерозија</b> ( $Z = 0,55$ )  $W = 500 - 2\,500$ $m^3/km^2/год$		23.	КО Маршић, КО Јабучје, КО Горње Комарице, КО Букуровац;
			24.	КО Доње Комарице, КО Ботуње, КО Корман, КО Маршић;
			25.	КО Доње Комарице, КО Горње Комарице;
			26.	КО Доње Комарице, КО Горње Комарице;
			27.	КО Горње Комарице, КО Букуровац, КО Велика Сугубина;
			28.	КО Горња Сабанта, КО Велика Сугубина, КО Доња Сабанта;
			29.	КО Горња Сабанта, КО Велика Сугубина;
			30.	КО Горња Сабанта;
3.	<b>Слаба ерозија</b> ( $Z = 0,30$ )  $W = 100-500$ $m^3/km^2/год$	80		Заступљена на потезу Угљешнице, од Опорнице ка Петровцу и Цветојевцу.
4.	<b>Врло слаба ерозија</b> ( $Z = 0,10$ )  $W < 100$ $m^3/km^2/год$	3		Остатак територије

Табела бр. 44. Процентуална заступљеност ерозије према интезитету и ерозивним подручјима

Скупштина града Крагујевца је донела Одлуку о утврђивању ерозивног подручја и прописивању противерозивних мера ("Сл. лист града Крагујевца", бр. 34/09).

Главне узроке ерозије земљишта на подручју Града можемо поделити на:

- социјално економске: примораност пољопривредника да, зарад било каквог прихода, обрађују ерозији подложне терене, плитка, често неплодна земљишта на великим нагибима и немотивисаност за примену савремених сазнања (угрожени и за обраду, погоднији терени). У прилог овоме говори чињеница да већина имања још увек није регистрована.
- природне предиспозиције: земљиште је плитко, јер се формира непосредно од геолошког супстрата. Велики садржај песка и скелетног материјала, одсуство финих честица и карбоната, те недостатак земљишне влаге током вегетационог периода чине га слабо везаним, па се лако спира током летњих пљускова.

Сви водни токови на територији Града су бујичног карактера, што значи да им се водостај нагло и драстично повећава после падавина или топљења снега. Са аспекта ерозије ово значи одроњавање обала нерегулисаних водотока (Грошница, горњи токови Бреснице, Ждраљице) и транспорт великих количина наноса низводно, што захтева стално одмуљивање.

#### 7.7.4.5. Инжењерско - геолошке особине грађевинског земљишта

Подаци су преузети из *Пројекта геолошких истраживања за потребе ГУП-а Крагујевца 2015. год.*, израђеног од стране ДП „Геоизвод“ - Београд, 2001. године.

Урбано ширење Крагујевца захтева сагледавање земљишта као грађевинског ресурса. Детаљна инжењерско - геолошка рејонизација дата је у поменутом Елаборату, док ће овде у општим цртама бити сагледана територија шире градске зоне захваћене генералним планом (7 700 ha) кроз припадност главним инжењерско-геолошким групама.

- *Терени повољни за урбанистичко планирање без потребе за интервенцијама у циљу заштите терена и објеката:* крајњи југоисток села Ждраљице и део заравњеног гробена југозападно од језера у Шумарицама; веће површине северно од реке

Лепенице; део терена северно од Петровца, од Церјака на северозападу до Бозмана на југоистоку; терени између Лепенице, Угљешнице и Сушичког потока.

- *Терени повољни за коришћење и урбанистичко планирање са малим ограничењима која се односе на извесне мере заштите и побољшања инжењерско-геолошких својстава терена:* делови терена на крајњем југоистоку села Ждраљице и део падина око језера Шумарице; дуге падине непосредно изнад реке Лепенице, око Алајбеговог потока, и део терена источно од реке Грошнице; део падина око гребена Белошевац-Баљковац, део падина око Метиног брда, део гребена од Метиног брда према Ждраљици, део виших падина према гребенима око Трмбаса, Илићева и Маршића; терени речних тераса река Лепенице, Ждраљице и Грошнице.
- *Терени који уз одговарајуће мелиоративне мере (дренирање, обарање НПВ-а, насипање и очување стабилности ископа) могу бити ангажовани у грађевинске сврхе:* крајњи југоисток села Ждраљице и део стрмих падина око језера Шумарице; терени широких алувијалних равни доњих токова река (Лепенице и Угљешнице); терени алувијалних равни Грошнице, Ждраљице и Ердечке реке, Дивостински поток са притокама - периодично плављени терени; клизишта око Маршића, Илићева, Трмбаса, Теферича, Ждраљице, Метиног брда, Белошевца, Грошнице и Корићана.
- *Терени са врло отежаним условима коришћења – ангажовање ових делова терена у грађевинске сврхе није могуће без претходне примене мелиоративних мера санације терена, а добар део ових терена је углавном тешко и неекономично санирати:* део десне долиנסке падине Угљешнице код Опорнице; северне падине Жежеља у атару села Ждраљице; јужни делови падина сеоских насеља Баљковац – Ердеч; део терена захваћених клизиштима у атару села Белошевац, лева долинска страна Козујевског потока према Малим Пчелицама, челенке потока између Парлога и Илићева, јужно до Заставе, и челенка потока Лазина-Бубан, између Илине Воде и Маршића.

### Клизишта

Подаци преузети из *Пројекта геолошких истраживања за потребе ГУП-а Крагујевца 2015. год.*, - ДП „Геозавод“ - Београд, 2001. године. Подела је извршена на основу геолошких особина појединих клизишта и, као таква, нема значаја за ширу јавност (табела бр. 45.).

На падинама око језера у Шумарицама, око села Ждраљица и Грошница, клизишта захватају слој најчешће дубине од 3,0 m. Код активних клизишта висина чеоног ожиљка је најчешће 0,2-0,5 m. Ова клизишта су највећим делом умирена или примирена, али свако неадекватно засецање падине или повећана влажност може их поново активирати.

На локалитетима Трмбас, Теферич, Илине воде, Илићево, Маршић и Петровац бројна регистрована активна и умирена клизишта захватају читаве челенке сталних и повремених потока који силазе од Кошутњачког виса, Парлога и Илићева, у правцу насеља Илине воде. Активна и умирена клизишта на овим просторима су великих димензија и дубине често преко 10 m. Непостојање канализационе мреже на подручју старих и новоизграђених насеља на овим локалитетима, узрокује неконтролисано испуштање отпадних вода низ и у терен, што додатно расквашава терен и угрожава његову стабилност.

На источним падинама између села Баљковца и Белошевца, изворишна челенка Шабовског потока као и његове обе долиנסке стране до ушћа у Ждраљицу, челенка безименог потока од Господаревог брда до Баљковца са обе долиנסке стране захваћена је дубоким активним експлозивним клизиштима, примиреним и умиреним клизиштима. Клизишта захватају површину и више десетина хектара, а дубине су од 10-20 метара. Ова активна клизишта су на подручју насеља Белошевац пре око 20 година срушила 10-ак стамбених објекта и угрозила живот људи. Сличног типа су и појаве кретања на долинским странама потока Козујево, Дивостинског потока, око Станова, затим Палилулског потока и реке Сушице. Ова клизишта су мањих димензија и дубина 5-10 m, па се падине могу користити у урбане сврхе уз претходну санацију.

На западној страни косе Баљковац - Белошевац, у селу Грошници, нарочито на гребенској коси југозападно од ушћа Грошнице у Лепеницу и око села Корићани, умирена клизишта су великих димензија, а активна клизишта су мањих димензија и имају различите и неуједначане дубине, најчешће до 5 m, а јављају се на делу падина од Баљковца до Ердеча, око Грошнице, на делу од Дивљега поља до Глибовца, северним и јужним падинама око Лепенице код Корићана.

Редни број	Назив места	Површина клизишта (ha)	Редни број	Назив места	Површина клизишта (ha)
1.	Баљковац	1,68	18.	Ђурисело	2,80
2.	Белошевац	14,62	19.	Илићево	43,45
3.	Ботуње	3,60	20.	Јабучје	3,70
4.	Букоровац	2,60	21.	Каменица	0,97
5.	Велика Сугубина	7,44	22.	Корман	0,69
6.	Велике Пчелице	22,30	23.	Котража	2,00
7.	Вињиште	4,00	24.	Кутлово	3,05
8.	Влакча	0,60	25.	Љубичевац	0,50
9.	Голочело	0,67	26.	Мале Пчелице	1,50
10.	Горња Сабанта	30,03	27.	Маршић	0,30
11.	Горње Јарушице	0,80	28.	Маслошево	2,90
12.	Горње Комарице	2,05	29.	Рамаћа	1,80
13.	Грошница	1,81	30.	Рогојевац	1,35
14.	Доња Сабанта	16,66	31.	Страгари	0,50
15.	Доње Комарице	2,24	32.	Теферич	2,23
16.	Дреновац	0,60	33.	Трмбас	3,59
17.	Дулене	5,45	34.	Чумић	6,95
18.	Ђурисело	2,80			
				УКУПНО:	195,43

Табела бр. 45. Регистроване површине захваћене клизитима, по местима

На захваћеним површинама налази се и преко 200 објеката и око 8 km путева.

#### 7.7.4.6. Минерални потенцијал

Подаци су преузети из:

Тумача "Опште геолошке карте за листове Крагујевац, Лапово, Краљево и Параћин", - "Завод за геолошка и геофизичка истраживања" и ДП "Геозавод", Београд, 1963 – 1977;

Пројекта геолошких истраживања за потребе ГП-а Крагујевца 2015. г. - ДП "Геозавод" - Београд, 2001. године.

[www.izdavackicentar.ds.org.rs](http://www.izdavackicentar.ds.org.rs)

#### Метали

**Гвожђе** – Јавља се као оолитске руде гвожђа, слабо метаморфисана руда оолитичног гвожђа и гвожђевити пешчари. Оолитске руде гвожђа констатоване су у Влакчи, Великом Шењу и Котражи на неколико локалитета са резервама преко два милиона тона. У атару села Рамаћа налазе се слабо метаморфисане руде оолитичног гвожђа. На основу испитивања утврђено је да гвоздене руде има око 1,6 милиона тона. Као гвожђевити пешчари јављају се код манастира Драча, Рогојевачког потока, у Котражи. Појаве гвожђа констатоване су и на неколико локалитета у Горњим и Доњим Комарицама, Ботуњу, Букоровцу, Великој Сугубини и Корману.

**Манган** – На југозападном делу брда Столице има појава манганових руда. Ове појаве представљају продужење манганске зоне која се пружа од Великог Шења ка Влакчи. У Драчи су констатоване појаве и лежишта мангана са резервама од 12 600 t али се руда (више) не експлоатише.

**Никал** – Појаве никла констатоване су на Кривом пољу (Рамаћа), у јужном делу страгарске ултрамафитске масе и Угљаревцу.

*Пирит* – Појаве у Драчи и Дуленама.

*Хром* – Каменица и Рамаћа.

*Бакар* – Велике Пчелице

*Графит* – Ботуње

### **Неметали**

*Азбест* – Веће лежиште азбеста налази се у перидотитском масиву, у непосредној близини Страгара, у Котражи. Лежиште је формирано на контакту са кредним седиментима и јако је тектонизовано. Дужина орудњене зоне износи око 1 500 m а ширина не прелази 200 m. Овде су азбестна влакна међусобно густо испреплетана али се јављају и у виду превлака и сочивастих тела. Поред овог лежишта, откривено је и неколико мањих појава (Свињски поток и Врбица). Страгарски азбест припада хризолитском типу, који је у литератури познат као *кожасти азбест*. У Кутлову и Добрачи нађена је азбестна руда доброг квалитета. На основу испитивања утврђена је резерва од 8,1 милион тона.

*Жични магнезит* – У подручју села Рамаће, у изворишним деловима Кутловачке реке (Рамаћски поток), откривен је жични магнезит. Јавља се као комплекс магнезитских жица (чија дебљина не прелази 30 cm) и као магнезитски штокверк.

### **Грађевински камен**

*Мермер* – Јавља се на крагујевачком Црном врху у виду доломитичног мермера и мермерног кречњака. За локалне потребе експлоатација се врши у Градцу, Горњим Комарицама, Букововцу, Корману.

*Кречњаци* – Представљају материјал који се најчешће употребљава у нискоградњи и зато се експлоатишу у више локалности. Највећи мајдани кречњака отворени су на Вучјаку и у Корману.

*Песак* – Највеће наслаге овог материјала налазе се у неогену. То је песак врло слабо везан, изграђен претежно од кварцних зрна. Експлоатише се на више места. Највеће пескаре налазе се у Илимим водама код Крагујевца, у Добрачи. Дебеле наслаге овог материјала налазе се и у непосредној близини већих водених токова.

*Шљунак* – С обзиром да већи водени токови прелазе преко терена који су изграђени од неогених творевина, овај материјал нема велико распрострањење. Наслаге су веома танке и углавном је измешан са песком.

### **Јувелирске минералне сировине**

*Опал* – Лежиште у Рамаћи (експлоатише се), појаве у Угљаревцу, Добрачи, Гај-Лазине код Страгара. Ове стене, због тврдине и боје, употребљавају се као пунило у индустријској производњи малтера (фасадпласт).

*Калцедон* – Лежиште у Рамаћи (експлоатише се), појаве у Угљаревцу, Добрачи, Гај-Лазине код Страгара.

*Кварц* – Лежиште у Рамаћи (експлоатише се), појаве у Угљаревцу, Добрачи, Гај-Лазине код Страгара.

### **Експлоатација минералних сировина**

На територији Крагујевца активни су следећи копови:

- Вучјак,
- Самар Корман и
- Лазар пут (Корман).

Из наведених копова узима се камен и камени агрегат за грађевинске потребе. Према подацима добијеним од надлежног републичког инспектора за заштиту животне средине, сви имају потребне дозволе (осим предузећа "Лазар пут", који је у процесу добијања) и редовно уплаћују све таксе које им по Закону о рударству ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 44/95, 85/05, 101/05, 34/06 и 104/09) следују, што граду представља одређен извор зараде. Корисници копова дужни су да врше рекултивацију земљишта и да се придржавају дозвољеног обима ископа, што, према незваничним подацима, није случај.

Извођачи грађевинских радова често користе тзв. привремена позајмишта – места с којих се камен вади у случају да га ту има и да извођач процени да му је, за дато градилиште, исплативије да га сам вади са тог места него да га допрема из регуларног налазишта. Нажалост, ова категорија је ван законске регулативе, а често јој се прибегава (Велика Сугубина, Медна, Вињиште, Доња Сабанта, Ресник, Дулене, ...), после чега остају, истина не велике али потпуно девастиране површине.

#### **7.7.5. Процена стања и ризика**

Са аспекта плодности, једино рН вредност одступа од оптимума. Мањак текућих вода и падавина током вегетационог периода, такође, утиче на плодност земљишта. Ови проблеми могу бити решени применом опште познатих метода (калцификација, наводњавање) уз обавезно консултовање стручних служби. За подизање производног потенцијала земљишта на виши ниво, требало би предузети кораке упознавања произвођача са савременим методама обраде земљишта.

Подаци добијени мерењем садржаја опасних материја у земљишту указују на повећано присуство полутаната на подручју уже градске зоне и депонији. Мерење садржаја тешких метала, органских полутаната и органохлорних пестицида би требало да обухвати и пољопривредне површине како би се установио реалан ризик по људско здравље.

Плављење и забаривање терена представља значајнији проблем. Периодичан карактер и везаност за временске прилике, узрок су неоправданом заопостављању решавања овог проблема. На подручју Корманског поља постоји више мањих токова који би уз адекватно одржавање могли да имају дренажну функцију.

Површинска ерозија I и II степена не захвата значајну површину територије Крагујевца. Међутим, бујични карактер скоро свих водотокова на територији Града, па и реке Лепенице, изазива транспорт великих количина наноса из виших у ниже делове сливова, изискујући значајна средства за чишћење корита на годишњем нивоу. Ови проблеми могу бити регулисани применом релативно јефтиних биолошких, техничких и биотехничких мера и радова.

На подручју града Крагујевца клизишта захватају површину од скоро 200 ha. Узроци активирања клизишта у сеоским подручјима су природне предиспозиције терена. У приградским насељима до активирања клизишта долази услед засецања ножице нестабилног терена, непостојања кишне и санитарне канализације, неадекватне изградње објеката.

За експлоатацију грађевинског камена постоје четири регистроване локације. Незванично, рекултивација се не спроводи ни на једној.

Сагледавши претходно изложено, можемо да закључимо да стање земљишта на територији града Крагујевца ни по чему не одступа од просека. Прецизна примена закона и прописа довела би до смањења ризика од наведених проблема. Даљи напредак у стању и коришћењу земљишта постигао би се активностима описаним у акционом плану.

## 7.8. ИНФОРМИСАЊЕ

О заштити животне средине се још не говори и пише колико је потребно, али се стиче утисак, да је то, у последње време, све чешћа тема. То потврђују разни извештаји на тему заштите животне средине који су све присутнији у крагујевачким медијима.

Тако се на програмима Радио телевизије Крагујевац све више пажње посвећује овој теми. На Радио Крагујевцу, поред дневних извештаја, емитује се и емисија "Еколошки барометар" у којој су заступљене теме везане за заштиту животне средине.

Ради популаризације заштите животне средине, којој Телевизија Крагујевац поклања посебну пажњу кроз дневни информативни програм, једном недељно се емитује специјална емисија под називом "Стаклено звоно" која се бави искључиво темама из области заштите животне средине и има информативно образовни карактер.

Регионална Телевизија Канал 9, једном недељно, емитује специјалну емисију под називом "Зелени програм" која се бави еколошким темама.

Остали медији овој теми придају пажњу, углавном, кроз обавештавање у информативним емисијама (ТВ Ин, радио Стари град и остали).

Локални штампани недељници и дописништва националних штампаних медија и агенција у последње време више пажње посвећују овим темама.

Истраживачко новинарство, када је реч о заштити животне средине, постоји у већини медијских кућа, а информације се пласирају углавном кроз информативне програме.

Скоро сви медији су информисали о загађењу животне средине у нашем граду за време бомбардовања, а то је настављено и након тога.

Међутим, само мали број медијских кућа, имају у својим редакцијама новинаре, задужене да преваходно прате дешавања везана за заштиту животне средине.

Како би јавност била обавештавана о правом стању животне средине, пре свега о раду предузећа који су потенцијални или стални загађивачи и мерама које се предузимају ради спречавања даљег загађивања, медији треба да буду више укључени у праћење ових проблема.

	Радио телевизија Крагујевац	ТВ Канал 9	ТВ Ин	Недељне новине Крагујевацке	Светлост	Радио Златоуст	Агенција Бета	Радио Београд	Шумадија прес	ФоНет	Тајуг
1. . Колико Ваша кућа процентуално кроз емисије и тематске програме извештава о екологији и животној средини?	+20%	+20%	+20%	+20%	5 - 15%	5 - 15%	+20%	5 - 15%	5 - 15%	+20%	+20%
2. Да ли ваш програм садржи неку емисију која се бави темама из екологије и загађења? Ако садржи колико пута месечно се емитује?	Више од 3 пута месечно емисија "Стаклено звоно"	Више од 3 пута месечно емисија "Зелени програм"	не	1 месечно рубрика Екологија	не	не	3 пута месечно	1 пут месечно	3 пута месечно	3 пута месечно	3 пута месечно Рубрика Екологија, (на нивоу Србије свакодневно, а на нивоу Крагујевца у зависности од догађаја)
3. На које проблеме наилазите приликом добијања информација везаних за неки еколошки проблем?	нема проблема	нема проблема	нема проблема	нема проблема	нема проблема	нема проблема	Код предузећа која су озбиљни загађивач одлажу сусрет са новинарима, избегавају тему	нема проблема	Најчешћи проблем је неразумевња ње код грађана и недовољна присутност институционалног бављења екологијом	нема проблема	Тешко се добијају званичне изјаве о стању у тој области или су информације увек улупане

4. Да ли код Вас постоји истраживачко новинарство или се готово увек информишете по позиву?	постоји	постоји	постоји	постоји	по позиву	постоји	по позиву	по позиву	постоји	постоји	постоји	постоји	постоји	постоји	постоји	постоји
5. Да ли сте информисали јавност о загађењу животне средине за време бомбардовања нашег града? Ако јесте, кроз које емисије и колико пута недељно?	да Стаклено звоно, Еколошки барометар, информативне емисије на радију и ТВ	да Бројне рубрике у информативним емисијама, прилози	да много бројни текстови у информативном програму и кроз друге емисије	да	да у сваком броју листа	основан 2009. године	да	да	основан 2009. године	да	да	основан 2009. године	да	да	основан 2009. године	да
6. Да ли сте информисали јавност о загађењу животне средине и по завршетку бомбардовања?	да	да	да	да	да	основан 2009. године	да	да	основан 2009. године	да	да	основан 2009. године	да	да	основан 2009. године	да

7. Да ли у Вашем медију постоји новинар који је стручан за екологију или животну средину?	да	не	да	не	да	не	да	не	да	да	да	да	да
8. Да ли Ваш медиј прати рад неких еколошких удружења и институција? Ако јесте, које и када?	редовно	редовно	редовно	да	редовно	да	редовно	редовно	редовно	редовно	редовно	редовно	редовно
9. Да ли мислите да је прављење емисија на тему животне средине профитабилно по Вашу кућу, тј. мислите ли да бисте имали добру гледаност?	да	да	да	да	да	да	да	да	да	не	да	да	да
10. Да ли бисте добровољно радили на решавању еколошких проблема преко Ваших медија и информативних емисија?	да	да	да	да	да	да	да	да	да	редовно	да	да	да

Табела бр. 46. Извештавање медија у Крагујевцу у вези животне средине

### **7.8.1. Утицај информисања на здравље људи**

Значај еколошког информисања и обавештавања грађана у циљу побољшавања квалитета живота и утицаја на здравље људи, свакако је велики. Утицај животне средине на квалитет живота и здравље људи је свакако евидентан. Савремени начин живота у урбаним срединама, утицао је на загађење животне средине, а параметри, када је реч о квалитету воде и ваздуха, су све лошији. Ту су проблеми везани и за комуналну буку и повећање количина разних врста отпада.

Због тога правовремено информисање и скретање пажње грађанима на еколошке проблеме, свакако има значаја, а то се пре свега односи на праћење квалитета ваздуха, јер је то у граду Крагујевцу променљива категорија. Правовременим информисањем грађани могу да се боље информишу о тренутном стању, које је у индиректној, некад и у директној вези са повећаним ризиком за настанак и погоршање болести.

С обзиром да у Граду, како код млађе популације тако и код радно активног становништва, постоји више од 10 одсто пацијената који се лече од хроничних болести плућа, информисањем о квалитету ваздуха (хемијском или биолошком загађењу), правовременим информисањем о стању животне средине, пацијенти могу да прилагоде своју терапију и предузму превентивне мере како се постојећа хронична обољења не би погоршала.

На пример, информисањем грађанства о стању кретања полена, као биолошког загађивача ваздуха и мерама које се приликом информисања препоручују, број погоршања алергијских стања грађана који пате од поленских реакција, свакако ће бити у стагнацији или паду.

### **Право на приступ еколошким информацијама**

Анкетирани новинари су најчешће изјављивали да немају проблема да дођу до тражених информација у вези еколошких проблема. Међутим, тврдили су и да тешко добијају званичне изјаве о стању у тој области или да су добијане информације, готово увек, улепшаване. Предузећа, озбиљни или потенцијални загађивачи, ретко пристају на разговоре са новинарима и избегавају проблематичне теме.

### **Учешће јавности по Архуској конвенцији**

Архуска конвенција је међународни уговор у области животне средине који на јасан начин повезује људска права са процедурама и инструментима савремене политике и права у области животне средине. Највећу корист од ње имају сами грађани, организације и удружења грађана. Народна Скупштина Републике Србије је ратификовала Архуску конвенцију 12. маја 2009. године ("Службени гласник РС-Међународни уговори", бр. 38/09).

Архуска конвенција утврђује посебне обавезе држава чланица у погледу група питања:

- доступност информација о животној средини;
- учешће јавности у доношењу одлука које се тичу животне средине;
- права на правну заштиту у области животне средине.

Архуском конвенцијом се дефинише учешће јавности нарочито у следећим случајевима:

- у изради планова, програма и политика у вези са животном средином;
- у току припреме извршних прописа и/или опште применљивих правно обавезујућих нормативних инструмената;
- у доношењу одлука о томе да ли да се одобри намерно увођење генетички модификованих организама у животну средину.

У свету је, евидентно, постигнут велики напредак у концепту пословања и одрживог коришћења природе и постигнуте су норме за одрживо рационално управљање природним добрима. Наша земља би требало да се усагласи са свим нормама што пре.

Кроз примену Архуске конвенције стварају се могућности за успостављање регионалне сарадње у области заштите животне средине. До сада ју је ратификовало више од 40 земаља, међу којима је и наша земља, као и сви наши суседи. Доследна примена њених одредаба треба да буде претпоставка поштовања права грађана и њихових удружења и да гарантује активније учешће и укључивање грађана у доношење одлука које се тичу животне средине.

Архуска конвенција обрађује поступак учешћа јавности у доношењу одлука о посебним активностима које могу имати значајан утицај на животну средину и обавезује на укључивање јавности у поступке доношења одлука о стратешким документима и легислативи. Инсистира се на укључивању јавности у раним фазама поступка, омогућавању јавности да у фер процедури и у разним роковима искаже свој став, као што се и власт обавезује да омогући једноставан, јасан и што јефтинији приступ информацијама о документима који су предмет процедура. Наравно, конвенција обавезује власт да у што већој мери узме у обзир ставове и мишљења јавности приликом доношења одлука које су од значаја за животну средину.

И пре ратификовања Архуске конвенције, наше земља је увела, још 2004. године, учешће јавности у току процеса доношења одлука везаних за процену утицаја, стратешку процену утицаја и приступу јавности правосудним органима. У вези дозвола за управљање отпадом, амбалажом и амбалажним отпадом, у све законе, који су донети, укључена је јавност, у зависности од тога да ли је у питању документација или информација. Обавеза локалне самоуправе јесте да се то објави како би јавност била упозната, а Министарство је дужно да, у року од 20 дана, узме у обзир мишљење јавности и да у складу са тим поступи.

Приметно је да органи, који припремају планове и програме, у недовољној мери поштују законе о стратешкој процени утицаја на животну средину, односно, да се поједини планови и програми усвајају и доносе без спровођења законске обавезе укључивања извештаја о стратешкој процени утицаја на животну средину. Прибегава се методи доношења одлука о неприступању изрази стратешке процене утицаја на животну средину, зато што се сматра да то није важно.

### **Законски оквири система заштите животне средине у Србији**

Закон о заштити животне средине ("Службени гласник РС", бр. 135/04, 36/09) утемељен је на праву учешћа јавности у поступцима процене и стратешке процене утицаја на животну средину и утврђује право јавности да учествује у поступку издавања интегрисаних дозвола.

Законом о стратешкој процени утицаја на животну средину ("Службени гласник РС", бр. 135/04), уређују се услови, начин и поступак вршења процене утицаја одређених планова и програма на животну средину ради обезбеђивања заштите животне средине и унапређивања одрживог развоја интегрисањем основних начела заштите животне средине у поступак припреме и усвајања планова и програма. Поступак укључивања заинтересованих органа и организација започиње у фази припреме одлуке о изрази, односно, неизрази стратешке процене, достављањем захтева за давање мишљења у законом предвиђеном року. У фази израде извештаја, он се излаже и јавном расправом ставља на увид и коментар јавности, о чему се саставља извештај са обавезним образложењима у прилог, или против, изнетих мишљења јавности.

Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину ("Службени гласник РС", бр. 135/04) међутим, трпи значајне критике у погледу ефективног укључивања јавности у поступак увида у извештај. Закон фаворизује заинтересоване органе и организације на рачун јавности и не познаје појам "заинтересоване јавности". Јавност не третира као странку у поступку, нити садржи одредбе о правној заштити у случају повреде поступка излагања на јавни увид и расправу, као једином начину учествовања јавности у поступку предвиђеним овим законом.

Закон о интегрисаном спречавању и контроли загађења ("Службени гласник РС", бр. 135/04), предвиђа процедуру учешћа јавности, односно заинтересоване јавности. Учешће јавности започиње у раној фази подношења захтева за издавање интегрисане дозволе, када јавност добија право да изнесе своје мишљење о захтеву, као и у фази израде нацрта дозволе. Процедuru прати и обавеза информисања јавности о фазама поступка, као и коначној одлуци надлежног органа.

Знатна мањкавост Закона огледа се у недоречености у погледу права заинтересоване јавности на подношење тужбе у управном спору на првостепену одлуку.

### **Обавештавање јавности**

Велики број организација цивилног друштва (удружења) не слаже се са начином на који се врши обавештавање јавности. Статус заинтересоване јавности ипак обавезује заинтересоване организације цивилног друштва да редовно прате огласе и обавештења о поступцима стратешка процене утицаја на животну средину.

Неопходно је подићи ниво знања представника удружења у Србији како би се оспособили за ефикасније учествовање у законским процедурама. Зато је потребно функционално умрежавање у циљу окупљања стручних капацитета невладиног сектора и бољег заједничког наступа у наведеним процедурама.

У пракси се често дешава да се у поступку излагања и јавне расправе не изнесе ниједна примедба нити став о изложеном документу, што је последица недовољне информисаности представника јавности о спроведеним процедурама.

Неинформисаност јавности у многome је последица неактивности представника организација цивилног друштва и не може се (као оправдање) истицати у Законом предвиђеним процедурама.

## **7.9. ЈОНИЗУЈУЋЕ И НЕЈОНИЗУЈУЋЕ ЗРАЧЕЊЕ**

### **7.9.1. Јонизујуће зрачење**

Јонизујуће зрачење је ток брзих честица које могу у интеракцији са материјом да изазову јонизацију атома и молекула. Под јонизацијом се подразумева избацивање једног или више електрона из атома или молекула. У људском организму овај процес доводи до дестабилизације молекула воде, који дисосују, услед чега се стварају слободни хемијски радикали. Они дифузијом кроз ћелије достижу до генетски осетљивих материјала, а како су хемијски агресивни, изазивају њихово оштећење.

Постоји више врста јонизујућих зрачења. Она се деле на директно јонизујућа (у ову групу се убрајају наелектрисане честице: електрони, алфа, фисиони продукти и др.) и индиректно јонизујућа зрачења (електромагнетско зрачење - рендгенско и гама и неутрони).

#### **Кратак историјски преглед**

Јонизујуће зрачење је откривено крајем 19. века. Међутим, штетни ефекти јонизујућег зрачења нису били познати све до средине треће деценије двадесетог века, када је откривена повећана појава леукемије у фабрикама које су користиле боје на бази торијума. После тога, формирана је ICRP комисија (International Commission on Radiological Protection) која је анализирала појаву повећања леукемије и донела прве препоруке о заштити од зрачења и прве границе доза. Ова Комисија постоји и данас и чине је најпознатији стручњаци из области физике, биологије, медицине и других сродних дисциплина. Комисија прикупља и анализира обимне податке о акцидентно озраченим људима и експериментима на животињама, и доноси одговарајуће препоруке. Могу се наћи на сајту [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) у Annals of the ICRP.

Већина земаља, укључујући и нашу, прати препоруке ICRP и уграђује их у своје законодавство. У нашој земљи постоји већи број законских и подзаконских аката који регулишу заштиту од јонизујућих и нејонизујућих зрачења:

- Закон о заштити од јонизујућег зрачења и о нуклеарној сигурности, ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 36/09)
- Закон о заштити од нејонизујућих зрачења ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 36/09)

Прошле године је формирана Агенција за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност Србије.

#### **Историја проблема и тренд**

Нивои јонизујућег зрачења се у нашој земљи прате од 50-тих година прошлог века. Контролу су највећим делом обављале две институције: Институт за нуклеарне науке Винча и Институт за заштиту на раду "Др Драгомир Карајовић" из Београда. Овај посао је интензивирао 60-тих година прошлог века услед већег броја нуклеарних проба које су у том периоду обављане. Након тога, активности на мерењу нивоа контаминације и спољашњег зрачења лагано опадају да би се нагло интензивирале 1986. услед Чернобилског акцидента.

Према законској регулативи, постоји 20 тачака на одређеним локацијама у Србији у којима се стално мери ниво спољашњег зрачења као и нивои контаминације вода, хране и осталих релевантних узорака.

## Приказ садашњег стања

### Извори зрачења и нивои контаминације

Изворе зрачења можемо поделити у две групе:

(а) зрачење које долази из природе, укључујући вештачке радионуклиде којима је животна околина контаминирана у прошлости и

(б) извори зрачења који се користе у медицини.

#### (а) Природно зрачење и фисиони продукти у животној средини

**Радон његови потомци** - скоро половина укупне дозе од јонизујућих зрачења потиче од радона у затвореним просторијама. На нашем терену није било систематског истраживања и мерења концентрације радона у затвореним просторијама, те се предлаже истраживање у овом смеру.

**Контаминација вода и хране.** Вода (за пиће, као и воде из река и језера) и храна се периодично контролишу према законској регулативи. Постоје подаци о нивоима природне радиоактивности у води и храни, за последњих 50 година, у архивама институција које врше дату контролу (Институт за нуклеарне науке Винча и "Др Драгомир Карајовић") и код Министарства за заштиту животне средине.

**Сезијум ( $^{137}\text{Cs}$ )** је фисиони продукт који је у животну средину доспео после нуклеарних проба и других акцидентата. Биолошки је значајан јер се уграђује у мишиће и кости. На нашем терену је обављена једна студија концентрације  $^{137}\text{Cs}$  у тлу и неки од података су дати у табели бр. 47.

Редни број локације	Средња масена активност (Bq/kg)	
	$^{137}\text{Cs}$	$^{40}\text{K}$
1	64.8 ± 4.2	873 ± 40
2	99.3 ± 5.1	697 ± 36
3	49.2 ± 3.2	656 ± 32
4	67.9 ± 4.4	381 ± 14
5	44.4 ± 2.5	985 ± 45
6	82.5 ± 4.8	682 ± 35
7	20.7 ± 1.6	357 ± 12
8	64.1 ± 4.6	317 ± 11
9	60.5 ± 3.7	381 ± 13
10	77.8 ± 4.7	806 ± 37
11	59.7 ± 3.6	969 ± 44
12	24.4 ± 1.7	1020 ± 48
13	124.1 ± 7.8	1126 ± 50
14	35.5 ± 2.3	693 ± 35
15	41.6 ± 3.0	984 ± 45
16	31.7 ± 1.9	715 ± 37
17	103.5 ± 7.1	792 ± 40
18	14.9 ± 0.9	589 ± 28
19	42.8 ± 2.4	852 ± 38

Табела бр. 47. Средње масене активности  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{40}\text{K}$  на појединим локацијама у тлу у околини Крагујевца (Д. Крстић, докторска дисертација ПМФ Крагујевац 2006)

Према *Правилнику о условима за промет и коришћење радиоактивних материјала, рендген-апарата и других уређаја који производе јонизујућа зрачења* ("Сл. лист СРЈ", бр. 32/98 и "Сл. лист СЦГ", бр. 1/03) границе специфичне и укупне активности радионуклида изнад којих се материјал сматра радиоактивним су: за  $^{137}\text{Cs}$   $1 \cdot 10^4$  Bq/kg, док за  $^{40}\text{K}$  је  $1 \cdot 10^5$  Bq/kg. Измерене вредности на локацијама у тлу, у околини Крагујевца, су знатно ниже од дозвољених.

**Осиромашени уран** Не постоји систематско истраживање бомбардованих локација на територији Града. У току самог бомбардовања провераване су погођене локације и нису откривени повећани нивои спољашњег зрачења. Међутим, потребна су детаљнија испитивања бомбардованих локација.

## **(б) Извори у медицини и радиоактивни громобрани**

### ***Радиоактивне супстанце у Центру за нуклеарну медицину-просечна потрошња***

У Одељењу *in vivo* се спроводе дијагностичке процедуре које су наведене у прилогу. За то се користи  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  и  $^{131}\text{I}$ .

$^{99\text{m}}\text{Tc}$  се добија из молибденских генератора, чија је активност првог дана око 15 GBq, а сваког наредног дана 80% активности претходног дана. Овај генератор се користи 2 недеље, тако да се просечно годишње искористи око 13 генератора. По броју анализа из прилога то износи 324,4 GBq за шест месеци. Колоне из истрошених генератора се чувају и предају Институту за нуклеарне науке "Винча" на даље складиштење.

$^{131}\text{I}$  се апликује пацијентима у облику капсула. Све дијагностичке и терапијске процедуре које подразумевају дозу мању од 400 MBq се спроводе амбулантно, а пацијенти са већим дозама се хоспитализују. Собе у којима се хоспитализују пацијенти су обложене оловом прописне дебљине, врата су оловна, канализациона мрежа је одвојена и одводи се у систем септичких јама (систем преливања), одакле после одређеног времена одлази у градску канализацију. У просеку за шест месеци апликује се  $^{131}\text{I}$ : 4.7 GBq амбулантно и око 342.25 GBq у терапијском блоку.

Још се апликује  $^{90}\text{Y}$  у терапијске сврхе око 14.8 GBq за шест месеци и  $^{153}\text{Sm}$  око 3.7 GBq за шест месеци. У плану је да се уведе и терапија  $^{177}\text{Lu}$ .

У Одељењу *in vitro* се користи искључиво  $^{125}\text{I}$  и то у количинама до 120 MBq годишње.

### ***Акцелератори***

У Центру за радиологију Клиничког центра Крагујевац за зрачну терапију се користе три линеарна акцелератора са карактеристикама:

1. Simens, фотонске енергије 6 MV
2. Elekta Precise, фотонске енергије 6, 10 и 18 MV и електронских 6, 8, 10, 15, 18, 20 MeV
3. Elekta Sunergy фотонске енергије 6 и 10 MV и електронских 8, 10, 15, 18, 20 MeV

### ***Громобрани***

По информацији Службе за заштиту животне средине града Крагујевца, на територији града Крагујевца постоје три радиоактивна громобрана, који се налазе на зградама у насељу Грујина чесма. Налазе се у Атинској улици на бројевима: 83, 93 и 101, а пројектована су да штите и две суседне зграде.

Према Закону, потребно је уклонити и ова три преостала радиоактивна громобрана, за шта су планирана средства у Буџетском фонду за заштиту животне средине Града, и покренута процедура њихове замене новим громобранима.

### 7.9.2. Нејонизујуће зрачење

Као објекти од нарочитог значаја за одређивање нивоа електромагнетног зрачења и утицаја на здравље људи који могу настајати при дистрибуцији електричне енергије постојећим системима на територији Крагујевца, могу се издвојити следећи:

- далеководи
- дистрибутивне трансформаторске станице
- подземни каблови.

*Далеководи* својим електричним, магнетским и електромагнетским пољима утичу на карактеристике електромагнетске околине људи у њиховим становима, двориштима и на улици. Електричне струје које теку проводницима далековода стварају магнетско поље фреквенције 50 Hz. Ниво магнетске индукције поља (В), сваког од проводника, зависи од јачине струје кроз тај проводник.

*Дистрибутивне трансформаторске станице (ДТС)* уграђене у стамбене или пословне зграде (нпр. стамбена зграда на Аеродрому у улици Атинска, солитер у улици Николе Пашића) могу своју непосредну околину оптерећивати нежељеним електромагнетским пољима. Електромагнетска поља која ствара или може да створи ДТС у свом непосредном окружењу представљају опасност по кориснике тог простора.

Дистрибутивне трансформаторске станице стварају:

- магнетско поље фреквенције 50 Hz,
- магнетски шум са фреквенцијским спектром од 0 kHz до 2 kHz, и
- електромагнетски импулс.

Дистрибутивни систем ЈП "Електрошумадија" Крагујевац преузима електричну енергију на напонском нивоу 110 kV, напонском трансформацијом 400/110 kV у трафостаници КГ 2 у Петровцу. На територији просторног плана налазе се три трафостанице 110/35 kV ("Илићево", "Страгари" и "Застава"), као и три трафостанице 110/10 kV ("Чехословачко гробље", "Дивље поље" и "Метино брдо"). У границама Просторног плана града Крагујевца постоји 5 трафостаница 35/10 kV (КГ 01 - "Становљанско поље", КГ 02 - "Млекара", КГ 03 - "Диспечерски центар", КГ 05 - "Чумић" и КГ 025 - "Страгари"), 1 трафостаница 35/10/6 kV (КГ 04 - "21.октобар") и 3 трафостанице 35/6/0.4 kV ("Застава 1" – није у функцији и захтева потпуну реконструкцију, "Застава 2" и "Застава 3"). На територији града Крагујевца изграђено је 569 трафостаница 10/0.4 kV.

**Електропривреда Србије** је у претходном периоду израдила две студије које су обрађивале проблематику заштите животне средине и утицај на окружење у предузећима за пренос и дистрибуцију електричне енергије:

1. "Проблематика заштите животне средине у предузећима за пренос и дистрибуцију електричне енергије" (98/04/ДРИ), 2005. године за коју су обрађивачи били: Текон-Техноконсалтинг д.о.о. Београд и Хидробиро д.о.о. Београд

У Студији је нарочито обрађено стање и проблематика заштите и угрожавања животне средине у окружењу електроенергетских објеката. Уобичајени начин преноса електричне енергије је мрежом надземних водова - далековода, чији су главни елементи стубови, проводници, изолатори и уземљења. Подземни каблови се користе уместо надземних далековода у областима где није могуће коришћење далековода или где се постављање подземних каблова може оправдати очувањем посебних визуелних вредности околине. Електрична енергија се, у циљу рационализације, од места производње до места потрошње транспортује под високим напонем. Преносни електрични водови се завршавају трансформаторским станицама, које осим

трансформатора снаге, обухватају и разводна постројења (састоје се од прекидача, кондензатора, растављача, трансформатора напона и струје, сабирница, итд).

Посебна поглавља Студије обрађују комплетан утицај електроенергетских објеката на окружење:

- утицај трансформаторских станица (утицај на земљиште и воде, бука, електро-магнетна поља, визуелни утицај, утицај на ваздух, отпад),
- утицај далековода (заузеће и коришћење тла, утицај на биљни свет, утицај на птице, бука, електро-магнетно поље, отпад),
- утицај подземних каблова (утицај на флору и фауну, утицај на земљиште и воде, визуелни утицај)

Спровођењем мера за повећање ефикасности при преносу и дистрибуцији електричне енергије, као и смањењем сопствене потрошње електричне енергије може се посредно утицати на значајно смањење индиректних утицаја система за дистрибуцију електричне енергије на животну средину.

## 2. "Студија о електричном и магнетном зрачењу индустријске учестаности објеката ЕПС-а и њиховог утицаја на животну средину"

Предмет истраживања Студије је био да се пре свега дефинише инвентар извора, затим да се изврши процена експозиције како би се дефинисале потенцијалне области или региони под утицајем зрачења. Подаци су утврђивани директним теренским мерењима јачине електричног и магнетског поља у околини електроенергетских објеката које је за потребе израде Студије вршио електротехнички институт "Никола Тесла". Мерење су следеће величине:

- ефективна вредност интензитета вектора јачине електричног поља и фреквенција електричног поља, и
- ефективна вредност магнетне индукције и фреквенција магнетског поља.

Мерења електричних и магнетних величина за потребе израде студије вршена су на неколико локација на територији града Крагујевца:

- трафостанице на локацијама у ул.Атинска 16 - TS 10/0.4 kV, ул. Николе Пашића 10 - TS 10/0.4 kV и на Метином брду - TS KG 008 110/10/10 kV,
- непосредна околина далековода DV 110kV 186 B/1 у насељу Бресница на више мерних места је утврђиван ниво електромагнетског зрачења, с обзиром да је доста стамбених објеката изграђено, у том делу насеља, бесправно.

Мерења јачине електричног поља и магнетске индукције трафостанице на локацији у ул. Атинска 16 - TS 10/0.4 kV вршена су у соби која се налази непосредно изнад просторије у којој је смештена ТС (табела бр. 48.)

Део стана	Ред. бр. м. места	B [μT]	B [%]	Гранична вредност B <sub>max</sub>	E [kV/m]	E [%]	Гранична вредност E <sub>max</sub>	Фреквенција поља f
Део стана изнад просторије у којој се налази трафостаница ТС 10/0.4 kV	1	2.3384	2.34%	100 μT	0.007	0.13%	5 kV/m	50 Hz
	2	3.1658	3.17%					
	3	2.7701	2.77%					
	4	1.2546	1.25%					
	5	0.3398	0.34%					
	6	1.4083	1.41%					
	7	1.9815	1.98%					
	8	2.1032	2.10%					
	9	2.2922	2.29%					
	10	2.8289	2.83%		0.005	0.10%		
	11	3.0001	3.00%					
	12	3.0093	3.01%					
	13	2.6581	2.66%					
	14	3.0939	3.09%					
	15	3.6349	3.63%					
	16	2.9944	2.99%					
	17	2.6462	2.65%					
	18	1.8900	1.89%					
	19	2.0935	2.09%					
	20	3.5134	3.51%					
	21	1.6093	1.61%					
	22	1.6417	1.64%					
	23	1.5861	1.59%					
	24	1.8933	1.89%					
	25	1.7463	1.75%					
	26	1.5562	1.56%					
	27	1.5572	1.56%		0.004	0.09%		
Део стана који није изнад ТС 10/0.4 kV	28	0.1899	0.19%					
	29	0.2156	0.22%					
	30	0.2187	0.22%					
	31	0.1713	0.17%					
	32	0.1987	0.20%					
	33	0.1846	0.18%					
	34	0.1524	0.15%					
	35	1.1398	0.14%					
	36	0.1545	0.15%					

Табела бр. 48. Резултати мерења јачине електричног поља и магнетске индукције трафостанице на локацији у ул. Атинска 16

Анализом и поређењем добијених резултата мерења са границама излагања за област јавне безбедности које препоручује Међународна комисија за заштиту од нејонизујућих зрачења према ICNIRP 98 утврђено је да су резултати далеко испод граничних вредности, чак и за случај највећег оптерећења трансформатора.

### 7.9.3. Процена стања и ризика

#### Здравствени аспект јонизујућих зрачења

Човек је током целог свог живота изложен јонизујућим зрачењима, највећим делом из природних извора. До површине земље стиже знатан интензитет космичког зрачења. Од космогених радионуклида само радионуклид  $^{14}\text{C}$  заслужује посебну пажњу. Од радионуклида земаљског порекла посебно су значајни само они чије је време полураспада изузетно дуго. Технолошки измењени природни извори јонизујућих зрачења налазе се у остацима сагоревања нафте и угља и вештачким ђубривима. Човек уноси радиоактивне материје у организам водом, храном и ваздухом.

Посебно је значајан гас радон. Извори радона у затвореном простору су земљиште испод и око објекта, грађевински материјал од кога је објекат направљен, вода и гас који се користе у домаћинству. Радон у затворене просторије доспева еманацијом из зидова, пода и плафона, који су сачињени из одређеног грађевинског материјала, из тла на ком се просторија налази, као и из предмета који се налазе у просторији. Радон је хемијски инертан гас, без укуса и мириса, 7,5 пута тежи од ваздуха који дифузијом напушта место формирања. На тај начин постоји сталан доток радона из тла у атмосферу. Време полураспада радона износи само 3,8 дана, тако да се у атмосфери одржава сталан ниво радона у равнотежи са његовим краткоживећим потомцима. У току су многи пројекти који имају за циљ процену ризика од инхалације радона и његових потомака. Међународна комисија за радиолошку заштиту, Међународна комисија за истраживања карцинома и Интернационална агенција за атомску енергију су учествовале у дефинисању националних програма за радон. Задачи таквих програма су да се дефинишу начини праћења радона у ваздуху, да се обезбеди процена изложености радону при утврђивању локације пре почетка изградње стамбених и радних пројеката, да се обезбеди одређивање концентрације активности радона и природних радиоактивних елемената у грађевинском материјалу. Светска здравствена и Интернационална комисија за истраживања карцинома од 1988. године сврставају радон у прву групу канцерогена. Због здравственог ризика који се повезује са радоном, у земљама Европске уније је регулисано његово праћење у затвореним просторијама као обавезно. Присуство радона у ваздуху зависи од природе извора, моћи еманације, транспортних и дисперзних особина средине. Узрочником карцинома плућа сматрају се два радиоизотопа, полонијум – 218 и полонијум – 214. За експозицију радону се везују и друга обољења: мијелоидна леукемија, појава леукемије у децјем узрасту као и нека немалигна обољења респираторног система. На основу истраживања Агенције за заштиту животне средине везаних за утврђивање ризика, процењује се да се у Сједињеним америчким државама, 7 000 до 30 000 смрти годишње, од карцинома плућа може приписати радону у затвореном простору. Ова Агенција препоручује ниво од  $148 \text{ Bq/m}^3$  као акциони ниво за снижавање доза.

У укупној контаминацији становништва радионуклидима из животне средине стронцијум – 90, учествује са 2%. Половина укупне количине стронцијума у животној средини пореклом је из Чернобиља. Стронцијум унет у организам се фиксира у костима, уграђујући се у минералне структуре. Једанпут фиксиран стронцијум се не може превести у плазму. Због трајне ретенције у костима, дугог полуживота и бета зрачења, највеће промене се дешавају у коштаној сржи. Као последица настају хипоплазија и аплазија костне сржи, мијелофиброза и леукемије.

Контаминација цезијумом потиче углавном из животне средине. Улазећи у ланац исхране, уноси се у организам човека, пре свега месом.

Радио-јод је главни узрок интерне контаминације при сваком нуклеарном акциденту и при раној експозицији радиоактивним падавинама. До контаминације може доћи и при преради истрошеног нуклеарног горива, производњи радиофармацеутика као и у току истраживања у лабораторијама. Услед последица дуже изложености јоду могу се развити хроничне хематолошке болести као што су: хипоплазија и аплазија костне сржи, анемије, мијелодиспластички синдром, а као последица мутација на ћелијама и разни типови леукемија. Последице се догађају и на штитастој жлезди, у виду радијационог тиреоидитиса, хипотиреозе и аденокарцинома.

Трицијум се користи у нуклеарним и термонуклеарним постројењима. После контаминације дуго остаје у организму. Становништво се контаминира храном. У професионалним условима, радници су изложени трицијуму у индустрији светлећих боја, оружја, медицине, лабораторијским и другим истраживањима. При контаминацији цело тело прима равномерно исту дозу бета зрачења.

У професионалним условима ризик од експозиције јонизујућем зрачењу постоји у: области нуклеарне медицине, у индустрији светлећих боја, у индустрији сатова, истраживачким лабораторијама где радници раде са отвореним изворима. Спољашњем зрачењу, радници су изложени при раду са затвореним радиоактивним изворима и то у медицини и индустрији (рентген апарати, дефектоскопи).

Основу биолошких ефеката јонизујућих зрачења чини стварање врло реактивних слободних радикала насталих приликом излагања овим агенсима воде, која чини 60% до 80% састава организма. На зрачење су најосетљивије нуклеинске киселине које су носиоци генетских информација. Последице мутација на соматским ћелијама су појаве карцинома различитих локализација. За појаву ових ефеката не постоји праг дозе. То су тзв. стохастички ефекти јонизујућих зрачења. Мутације на репродуктивним ћелијама доводе до генетских мутација које могу бити узрок генетских малформација у потомству, а код gravidних жена могу настати соматске малформације на плоду – тзв. тератогени ефекти.

Велику радиоосетљивост показује хематопоезно ткиво, као последица излагања малим дозама јонизујућих зрачења настају кумулативни ефекти: леукопенија, анемија, тромбоцитопенија, мијелопролиферативне болести и стечене имунодефицијенције.

Под утицајем зрачења могу настати и промене на кожи: акутни или хронични радиодермит или пак може доћи до појаве карцинома коже.

Професионална малигна обољења најчешће настају на карактеристичним локацијама и одређених су врста. Сва јонизујућа зрачења могу довести до настанка леукемија. Радиоактивни јод је узрочник аденокарцинома штитасте жлезде. Радон је узрочник аденокарцинома бронха и плућа. Сва јонизујућа зрачења могу бити узрок малигних промена на кожи. Уран, радијум и техницијум могу бити узрочници малигних тумора костију.

На основу стопа инциденције обољевања од одређених малигних болести (код жена) може се закључити да постоји тренд пораста обољевања од карцинома грлића материце, тела материце, јајника, плућа и бронхија, у периоду од 1999. до 2006. године, а код мушкараца постоји тренд пораста обољевања од карцинома колоне, ректума, простате и желуца. С обзиром да се ради о обољењима која могу настати као последица дејства различитих фактора из животне и радне средине, а пошто према подацима које поседујемо није било повећане контаминације јонизујућим зрачењима, можемо претпоставити да су она могла бити кофактор у настанку болести (ефекти не зависе од дозе, тј. могу се јавити и при дејству малих доза зрачења). За појаву ових обољења постоји латентни период од неколико месеци до тридесетак година.

### **Здравствени аспекти нејонизујућих зрачења**

Подручје нејонизујућег зрачења обухвата: ултравиолетно зрачење, видљиву светлост, инфрацрвено зрачење, радиофреквентно зрачење, електрична и магнетска поља, ниске, веома ниске и екстремно ниске фреквенције и ласерско зрачење.

Природном **ултравиолетном зрачењу** су у већој мери изложени људи, који због природе посла, већи део године проводе на отвореном простору. Вештачком ултравиолетном зрачењу изложени су радници у индустрији на фотохемијским процесима, особље у здравственим установама и козметичким салонима.

Ултравиолетно зрачење пореклом од сунца изазива промене на кожи. Присуство овог зрачења и разних хемијских супстанци као што су лекови, козметички препарати и биљке доводе до фотосензибилизације која се испољава у виду фототоксичне и фотоалергијске реакције.

Апсорпција интензивног ултравиолетног зрачења на рожњачи изазива акутни фотокератитис. Дуготрајно излагање ув зрачењу може да доведе и до карцинома спинозних ћелија конјуктиве, а такође и до фотохемијског оштећења мрежњаче, а доприноси и настанку катаракте.

Под дејством UV зрачења настају и лезије на ДНК што за последицу има и канцерогене ефекте. Код особа дуготрајно изложених овом зрачењу чешће настају немеланомска малигна обољења коже и малигни меланом.

**Видљива светлост** добро пролази кроз оптичке средине ока и пада фокусирана на ретину. Део видљивог спектра краћих таласних дужина фокусиран на очно дно може да изазове фотохемијско оштећење ретине, док светлосно зрачење већих таласних дужина доводи до термичке повреде ретине. Интензивно светлосно зрачење доводи до заслепљивања која могу, у одређеним ситуацијама, да допринесу настанку повреда на раду или у саобраћају.

**Инфрацрвено зрачење** заузима место између видљиве светлости и микроталасног зрачења. Природном инфрацрвеном зрачењу су изложене особе које обављају послове на отвореном простору. Вештачким изворима су експоновани радници при топљењу и ливењу метала, вариоци, стаклодувачи, радници у керамичкој индустрији, производњи хартије и целулозе, боја, лакова и др.

При дуготрајном излагању инфрацрвеном зрачењу долази до еритематозних промена на кожи, појаве телеангиектазија, кератоза, верукозних творевина, љушћења коже и атрофичних промена. Ове промене могу да малигно алтерирају у спиноцелуларни карцином. На очима обично настају запаљенско дегенеративне промене на конјуктиви. Загревање предње стране сочива доприноси настанку катаракте.

Природно **радиофреквентно зрачење** потиче од сунца и других извора из свемира, земље, па и самог човека. Вештачки извори се користе у подручју радиовеза, телевизије, радионавигација, у индустрији, медицини и другим областима живота.

У организму под утицајем овог зрачења настају поремећаји терморегулационих механизма, термичке повреде, конвулзије, промене у понашању и у отпорности организма. Под утицајем радиофреквентног зрачења описано је присуство скупа неспецифичних симптома као што су: главобоља, поремећај сна, умор, слабост, раздражљивост, поремећај и лабилност крвног притиска, пад имунитета и сл. Повезаност ових симптома са експозицијом радиофреквентном зрачењу није поуздано утврђено и о томе постоје опречна мишљења.

**Електричним и магнетским пољима** су изложени, у највећој мери: заваривачи, радници на производњи електричне енергије и одржавању преносних и дистрибутивних линија и трансформатора, запослени на оправци тв и радиоапарата, радници који раде поред великих електромотора, у хидро и термоелектранама, радници на одржавању видеотерминала и др.

У организму човека, који борави у променљивом електромагнетском пољу, индукују се струје. У јачим пољима струје веће густине могу да поремете функције појединих система и органа што за последицу има развој екстрасистолије, вентрикуларну фибрилацију, а поља већег интензитета могу да поремете рад уграђеног срчаног кардиостимулатора.

Већи број аутора описује повећану осетљивост код неких особа која се манифестује црвенилом по лицу, осећајем топлоте, свраба и пецкања. Описане су, такође, промене у хематопоезном систему, утицај на састав периферне крви у виду леукоцитозе, тромбоцитопеније, смањеног броја ретикулоцита и др.

Велики број студија је посвећен канцерогеном ефекту електричних и магнетних поља. Описан је повећан број малигних тумора на мозгу, леукемије, посебно код деце, као и тумора других локализација. За сада нема довољно недвосмислених и веродостојних података о канцерогеним ефектима. Шведски аутори су нашли повећан број тумора, пре свега леукемије и тумора мозга, код запослених у занимањима која изискују дужи боравак у електромагнетским пољима.

**Ласери** су извор електромагнетског зрачења чије су таласне дужине из области ултравиолетног, инфрацрвеног зрачења и видљиве светлости. Основни видови интеракције ласерског зрачења са живим ткивом су загревање, фотохемијски ефекат, раскидање молекулских веза, појава ударног таласа и јонизација (код ласерског зрачења велике снаге у мултифотонском процесу). Најзначајнија оштећења настају на оку. Оштећења рожњаче изазива ласерско зрачење из ултравиолетног и инфрацрвеног спектра када може доћи, услед настанка руптуре или ожиљка на рожњачи, до смањења или губитка вида. Интеракције ласерског зрачења са ткивом користе се у медицини за разне дијагностичке и терапеутске поступке.

На подручју Града не постоје подаци о праћењу здравственог стања становништва, које живи у близини извора нејонизујућих зрачења. Што се тиче радне популације, деловање извора нејонизујућих зрачења на здравље запослених, с обзиром на њихове неспецифичне ефекте, не може се строго издвојити од осталих фактора, сем у случају катаракте за коју нејонизујуће зрачење може бити фактор или кофактор у њеном настанку. Код заваривача су евидентиране термичке повреде ока и офталмиа електрика услед излагања UV и IC зрацима. Неспецифичне тегобе у смислу главобоља, свраба, пецкања и сл. не могу се са сигурношћу приписати само деловању нејонизујућих зрачења.

#### **7.9.4. Приказ главних проблема**

**У области јонизујећег зрачења истичемо следеће проблеме, јер се не врши се:**

- Систематско мерење концентрације радона у затвореним просторијама, нарочито школама, обдаништима и сличним установама и домаћинствима.
- Испитивање садржаја  $^{137,134}\text{Cs}$ ,  $^{89,90}\text{Sr}$  и осталих фисионих продуката у води, храни, земљишту и биљкама.
- Мерење радионуклида у грађевинским материјалима који се користе на територији Града.
- Успостављање контроле UV индекса на метеоролошким станицама или на ПМФ у.
- Процена ризика контаминације од отворених извора зрачења који се користе у медицини.

Професионално експонована лица у Крагујевцу, сходно законским прописима, подлежу континуираном здравственом и биолошком мониторингу, који се спровode у Институту за нуклеарне науке Винча као и Институту за медицину рада "Др Драгомир Карајовић" у Београду.

**Ради заштите од јонизујућих зрачења, предлагaмо следеће:**

- Одредити одговарајуће локације у Граду где ће континуирано спровести мерење радиактивности.
- Спровести континуирани здравствени и биолошки мониторинг становништва одређених локација, нпр. у насељима где је утврђена повећана стопа обољевања од малигних болести, које могу настати дејством зрачења, или у насељима, фабрикама, установама које су у близини места која су била погођена током бомбардовања.
- Процена ризика контаминације од отворених и затворених извора зрачења који се користе у медицини на основу увида у податке личне и физичке дозиметрије (како за професионално изложена лица, тако и за становништво).
- Формирати тим радиолошке заштите на нивоу Града, који би чинили: лекар – субспецијалиста радиолошке заштите, дипл. физичар, биолог- генетичар, дипл. инжењер заштите животне средине.

- Континуирано праћење радиоактивности ваздуха, воде, земље, прехранбених производа ради израчунавања просечне ефективне дозе за становништво за одређени период времена.

**На основу Закона о заштити од нејонизујућих зрачења, предлагемо следеће:**

- Евидентирати изворе нејонизујућих зрачења од посебног интереса, врсте извора, начин и период њиховог испитивања;
- Одредити границе излагања нејонизујућим зрачењима (према Правилнику),
- Спроводити континуирани мониторинг нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини;
- Одредити услове које морају да испуњавају правна лица у погледу кадрова, опреме и простора за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, начину и методама систематског испитивања .
- Одредити услове које морају да испуњавају правна лица у погледу кадрова, опреме и простора за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини.
- Спроводити континуирани здравствени мониторинг одређених група становништва. Зоне повећане осетљивости су: подручја стамбених зона у којима се особе задржавају и 24 сата дневно; школе, домови, предшколске установе, породилишта, болнице, туристички објекти, као и дечја игралишта; површине неизграђених парцела одређене према урбанистичком плану за поменуте намене, у складу са препорукама Светске здравствене организације. Са здравственог аспекта, такође, су значајне циљне групе људи, који живе и раде у близини трафостаница, далековода, базних станица мобилне телефоније и др.

Превентивни преглед одређених група становништва обухвата следеће елементе: крвна слика, биохемијске анализе, офталмолошки преглед, РТГ плућа, анализу хромозомских аберација, интернистички, неуропсихијатријски преглед, а код жена и гинеколошки преглед.

Извори нејонизујућих зрачења од посебног интереса су, по дефиницији, извори електромагнетног зрачења који могу да буду опасни по здравље људи, одређени као стационарни и мобилни извори чије електромагнетно поље у зони повећане осетљивости, достиже барем 10% износа референтне, граничне вредности прописане за ту фреквенцију.

Јединици локалне самоуправе поверава се вршење инспекцијског надзора над изворима нејонизујућих зрачења за чије одобрење за изградњу и почетак рада издаје надлежни орган јединице локалне самоуправе.

## 7.10. ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

### 7.10.1. Увод

Када је човек запалио прву ватру, почео је да искоришћава фосилна горива у циљу подизања квалитета сопственог живљења. У другој половини двадесетог века, најодговорнији део човечанства се забринуо да брзорастућа крива потрошње енергије у свету не наруши стање животне средине и то у више аспеката. Глобално загревање, односно емисија гасова стаклене баште, загађење ваздуха, воде и земљишта, неконтролисана сеча шума, сви ови негативни утицаји на животну средину су директно или посредно, везани за сагоревање фосилних горива, за производњу електричне и топлотне енергије, за покретање транспортних средстава.

Свеобухватни и најделотворнији начин контроле и смањења загађења, смањења емисије гасова стаклене баште (угљен-диоксид, сумпор-диоксид, флуорохлороводоници, метан, остали тро и вишеатомни гасови) је повећање ефикасности коришћења енергије фосилних горива, али и коришћења обновљивих извора енергије.

Неконтролисаном потрошњом фосилних горива, уз недовољну ефикасност коришћења добијене енергије, човечанство је довело до опасности да потпуно изобличи планету Земљу. Иако се део човечанства трудио да до тога не дође, онај други, већи део, је непрестано чинио да дођемо до ивице одрживости човека на планети. По најновијим предвиђањима америчких стручњака, изнетим на Светском самиту о глобалном загревању у Копенхагену, децембра 2009, потпуно топљење леда на Артику се очекује већ 2015. године.

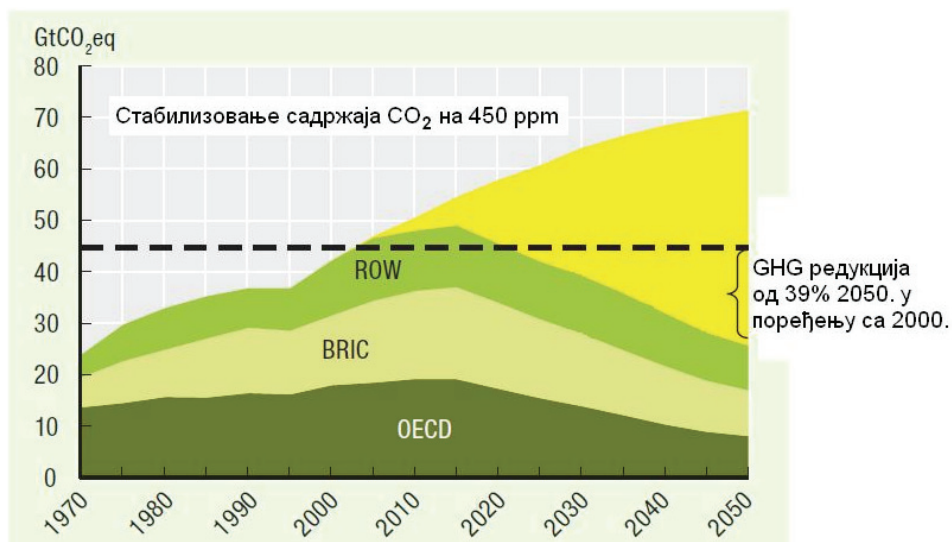
### 7.10.2. Историја проблема

Тешко је проценити преостало време трајања фосилних горива, пре свега нафте и природног гаса на Земљи. Са једне стране не постоји сигурна процена преосталих резерви, а са друге стране, још је несигурнија процена светске потрошње ових горива, нарочито у земљама БРИК-а (Бразил, Русија, Индија и Кина). Према проценама компаније BP (British Petroleum) крајем 2005, резерве нафте ће трајати још 33 године.

Једна од најутичајнијих последица потрошње енергије фосилних горива и емисије угљен-диоксида у атмосферу је глобално повећање средње температуре земље и самим тим масовно отопљавање ледених површина, смањење земљиног албеда (коэффициент рефлексије земље, који сада износи 0,3), несагледиве промене климе, проширење пустињских површина.

Емисија угљен-диоксида је у директној вези са сагоревањем угљеника садржаног у фосилним горивима, пре свега угљу, нафти, природном гасу, дрвету, ... Према извештају OECD-а (Organisation for Economic Co-operation and Development) за 2008.г. (OECD Environmental Outlook to 2030) емисија гасова стаклене баште, сведених на емисију CO<sub>2</sub>eq ће у свету значајно расти.

Да би се успоставила контрола емисије CO<sub>2</sub> и његов садржај у атмосфери, који сада износи просечно 379 ppm (ppm – милионити део целог), ова вредност у наредним годинама требало би да буде задржана на максимално 450 ppm, што би захтевало смањење емисије CO<sub>2</sub> 2050. године, у односу на 2000. годину, од 39% (слика бр. 29). С обзиром да је Kyoto - протокол (1997.) од земаља потписница захтевао смањење емисије гасова стаклене баште од 5,2% до 2012. године, овај задатак се чини веома озбиљним. Покушај да се највећи емитери CO<sub>2</sub>, ( на пример САД) приволе на приступање Kyoto - протоколу или његовом наставку у Копенхагену за сада је без резултата.



Слика бр. 29. Потребна редукција светске емисије CO<sub>2</sub> до 2050. године (BRIC-Бразил, Русија, Индија, Кина; ROW-остале земље; OECD-најразвијеније земље света) [OECD Environmental Outlook to 2030]

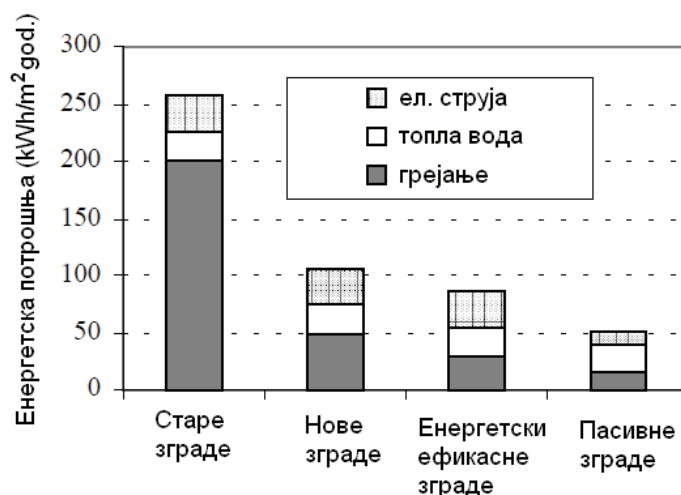
Емисија гасова стаклене баште, којој се у овом прегледу даје већи значај од осталих штетних ефеката сагоревања фосилних горива, треба да створи осећај значаја енергетске ефикасности као најснажнијег фактора утицаја на смањење свих ових нежељених ефеката. У зависности од коришћеног горива (угаљ, нафта и њени деривати, природни гас, дрво, ...) донекле су и различити штетни утицаји на животну средину. У сваком случају најнеповољнији утицај има сагоревање угља, а нарочито угља ниске топлотне моћи и великог садржаја пепела, какав је угаљ који се, углавном, сагорева у Србији (претежно у термоелектранама), али и у градовима, за потребе централног грејања, од којих је највећи град Крагујевац.

Тренутна подела по врстама коришћених енергената у Европској унији је следећа: угаљ - 18%, нафта - 37%, природни гас - 24%, нуклеарна енергија - 13% и обновљиви извори енергије - 8%. Подаци за Србију, за 2000. годину: угаљ - 53%, нафта - 25%, природни гас - 11%, хидроенергија - 11%. Примећује се велика потрошња (неквалитетног) угља, што је са аспекта заштите животне средине, најлошији избор.

За производњу енергије је најважнија максимална енергетску ефикасност, како би сви нежељени ефекти били сведени на минимум. Међутим, важно је подизати и ефикасност потрошње свих видова енергије. На пример, анализе потрошње енергије у Немачкој су показале да се око 44% примарне енергије троши у зградама (32% само за грејање и хлађење + 5% за топлу воду), па се зато велика пажња посвећује повећању енергетске ефикасности зграда у свим видовима (грејање, хлађење, топла вода, осветљење, електрични уређаји, ...). Даље, у ЕУ потрошња финалне енергије у транспорту износи 31%, па је повећање ефикасности транспортних средстава такође императив.

Извесно је да повећање енергетске ефикасности у зградарству може произвести највидљивије ефекте у смањењу потрошње енергије и смањењу свих штетних утицаја на животну средину. Због велике разлике у климатским условима (средња температура у јануару у Хелсинкију је -6°C, док је у истом периоду у Атини +10°C), стандардизовани квалитет термичке изолације варира од земље до земље, тако да се утрошена топлотна енергија по квадрату површине у току године приближава по вредностима у већини европских земаља. Стандарди за количину утрошене енергије потребне за грејање објеката се у Европи стало поштравају. На пример, по важећем стандарду EN 832 они износе 50 kWh/m<sup>2</sup> годишње. Стандарди тзв. пасивних кућа (куће веома ниске енергетске потрошње) ограничавају потрошњу енергије за грејање испод 20 kWh/m<sup>2</sup>.

За објекте умерене потрошње енергије за грејање (просечне термичке изолације) може рећи да троше између 80 и 120 kWh/m<sup>2</sup>. На слици бр. 30. су приказане потрошње енергије (грејање, топла вода, електрична струја) у различитим типовима зграда у Немачкој.



Слика бр. 30. Просечна потрошња енергије у различитим типовима зграда у Немачкој [media.wiley.com]

У Србији нема поузданих података о потрошњи енергије за грејање у зградама, али доступни подаци говоре да је у старијим зградама (грађеним пре 1990.) потрошња топлотне енергије изнад 300 kWh/m<sup>2</sup>. Једноставним упоређивањем долази се до закључка да се интервенцијама на зградама могу у Србији уштедети фантастични износи енергије и значајно смањити свеколико загађење животне средине.

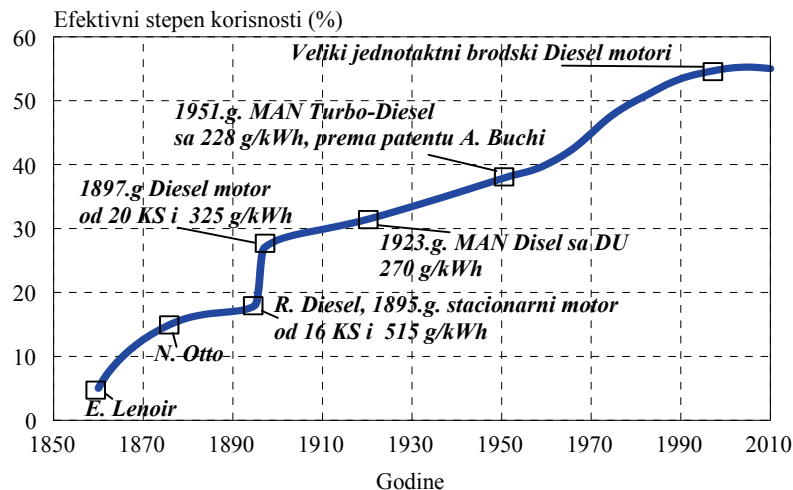
У табели бр. 49. дати су подаци за потрошњу примарне енергије по јединици бруто националног дохотка (ktoe/1000\$; toe=41868 GJ) за неке одабране земље.

Држава	Потрошња енергије TPES/GDP (ktoe/000\$US)
Албанија	0,143
Аустрија	0,123
Бугарска	0,287
Грчка	0,12
Данска	0,107
Немачка	0,142
Хрватска	0,154
Србија	0,38

Табела бр. 49. Потрошња примарне енергије по јединици бруто националног дохотка за 2005. годину [eia.doe.gov]

Статистика је, свакако, поражавајућа, указује, пре свега, на велики простор за уштеду, повећање енергетске ефикасности и смањење штетног утицаја на животну средину, који је директно повезан за потрошњом енергије.

Што се тиче транспортних средстава, од самог настанка мотора СУС, тежи се повећању њихове енергетске ефикасности, са сваким новим моделом, степен корисности је већи (слика бр. 31.).



Слика бр. 31. Максималне вредности степена корисности клипних мотора СУС [\*].

Од 1970. када се појачао јавни интерес за укупан квалитет возила и техничке стандарде током њиховог животног циклуса, долази до битних промена. Емисија из сваког возила је смањена, радикалним технолошким захватима емитује се мање отровних компонената за 98%. У поређењу са временом од пре 30 година, бука је редукована за 80%. Нови модели имају нижу потрошњу горива за 45% у поређењу са моделима из 1980.

### 7.10.3. Приказ садашњег стања

#### Енергетска ефикасност и законски акти у Републици Србији

Стратегијом развоја енергетике Републике Србије ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 44/05), енергетска ефикасност представља један од пет основних приоритета развоја. Програмом остваривања стратегије развоја енергетике Републике Србије ("Сл. гласник Републике Србије", бр. 17/07), дефинисано је спровођење енергетске политике на локалном нивоу, кроз израду енергетских планова развоја општина и успостављања енергетског менаџмента у општинама.

Стратегија одрживог развоја Републике Србије до 2017. године (усвојена 09.05.2008.), ставља енергетску ефикасност на листу најзначајнијих приоритета (повећање енергетске ефикасности, примена међународних уговора који се односе на загађење ваздуха, климатске промене, подстицање коришћења обновљивих извора енергије ...).

#### Систем централног грејања, ефикасност котлова

Далеко највећи, појединачни потрошач фосилних горива у Крагујевцу је Енергетика д.о.о., некада највећа индустријска енергана на Балкану, која је имала превасходни задатак да снабдева енергијом групу фабрика "Застава", а сада практично комунално предузеће чија је основна делатност обезбеђење система централног грејања за Град.

У табели бр. 50. су приказане основне карактеристике котлова Енергетике Крагујевац.

Ознака и врста котла	Номинална снага (MW)	Гориво	Гориво за старт котла	Старост котла (год.) и локација
K1 – парни	31,65	гас		35, мат.локација
K2 – парни	31,65	гас		35, мат.локација
K3 – парни	63,3	угаљ	мазут	28, мат.локација
K4 – парни	61,5	угаљ	мазут	23, мат.локација
K5 – парни	115,18	угаљ	мазут	18, мат.локација
K1b-вреловодни	6,6	гас/мазут		19, КБЦ
K2b-вреловодни	6,6	гас/мазут		20, КБЦ
K3b-вреловодни	7,3	гас		20, КБЦ
K4b-парни	2,6	гас		27, КБЦ
K5b-вреловодни	7,0	мазут		17, КБЦ
K1e-вреловодни	16,2	гас/мазут		1, Ердоглија
K2e-вреловодни	7,0	гас/мазут		19, Ердоглија

Табела бр. 50. Основне карактеристике котлова Енергетике д.о.о.

У табели бр. 51. презентовани су измерени подаци о радним режимима ових котлова и прорачуната енергетска ефикасност котлова Енергетике и препоручене вредности истих ( $\eta_{\text{корт}}$ ).

Ознака котла и гориво	Топлотна снага (MW)	Оптерећење (%)	$T_{\text{ps}}(^{\circ}\text{C})$	$\text{O}_2(\%)$	$\lambda(-)$	$g_4(\%)$	$\eta_{\text{k}}(\%)$	$\eta_{\text{корт}}(\%)$
K1	31,65	100	96	16,1	4,31	12,5	86,5	$\eta_{\text{k}} > 95$
K2	31,65	100	104	15,0	3,52	11,2	87,8	$\eta_{\text{k}} > 95$
K3	63,3	100	168	14,9	3,47	21,0	73,8	$\eta_{\text{k}} > 85$
K4	61,5	100	166	14,5	3,27	19,5	75,3	$\eta_{\text{k}} > 85$
K5	115,18	50	123	15,7	3,98	15,4	79,4	$\eta_{\text{k}} > 85$
K1b	6,6	100	212	2,4	1,13	8,8	90,2	$\eta_{\text{k}} > 95$
K2b	6,6	100	174	2,7	1,15	7,3	91,7	$\eta_{\text{k}} > 95$
K3b	7,3	100	192	0,0	$< 1$	-	-	$\eta_{\text{k}} > 95$
K4b	2,6	100	254	2,4	1,13	10,7	88,3	$\eta_{\text{k}} > 95$
K5b	7,0	50	246	2,2	1,12	10,5	88,3	$\eta_{\text{k}} > 90$
K1e	16,2							
K2e	7,0	100	207	6,9	1,50	10,4	88,4	$\eta_{\text{k}} > 90$

Табела бр. 51. Радни режими котлова Енергетике у сезони 2002/2003. [извештај пројекта НПЕЕ403-109А]

Анализом података из табеле бр. 51. се може закључити да због старих котлова, неодговарајућих вентилаторских система (K1 i K2), лошег квалитета горива, степени ефикасности код котлова највећег капацитета су нижи и за више од 10% у односу на оптималне вредности. Сагоревање угља, ниске топлотне моћи, велики проценат пепела, осим веома негативног утицаја на животну средину, прати и низак степен енергетске ефикасности.

### Потрошња енергије у зградама у Крагујевцу

Основна погонска сила за постизање веће енергетске ефикасности зграда је свакако постојање тржишних услова за исплативост инвестиција усмерених у том правцу, као и одговарајући законски акти. У Србији и Крагујевцу такви услови не постоје, чини се напротив. Цена струје је једна од најјефтинијих у Европи (просечно 0,04 €/kWh), а услуга даљинског централног грејања се наплаћује паушално по квадратном метру грејне површине (50-70 din/m<sup>2</sup>), па је ова цена потпуно независна од енергетске потрошње објекта. У већини земаља Европске

уније, најскупље грејање је електричном енергијом и огревним дрветом, док је у Србији то најјефтиније.

У Србији, као и у Крагујевцу, не постоје прецизни и довољно поуздани подаци о просечној потрошњи енергије у зградама. Како је већ речено, потрошња финалне енергије у европским зградама прелази вредност од 40% укупне потрошње, па и у Крагујевцу треба посветити посебну пажњу на овај податак, јер је потрошња топлотне енергије у зградама прикљученим на даљинско грејања, у директној вези са загађењем, пре свега ваздуха из погона Енергетике.

Подаци Републичког завода за статистику говоре о потрошњи топлотне енергије у општинским административним зградама од 319 kWh/m<sup>2</sup> годишње, а у школама 192 kWh/m<sup>2</sup>. Ови подаци се могу узети са резервом, јер нема информација о постигнутим условима термичког комфора у грејаним просторијама (температуре ваздуха и обухватних зидова, релативна влажност...).

Колико енергије троше зграде у Крагујевцу и колика је њихова енергетска ефикасност, може се приближно израчунати уз помоћ доступних података у Енергетици д.о.о. У табели бр. 52. је приказана потрошња енергената у котловима Енергетике, за период од 1995. до 2000. године.

Енергент	Година					
	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
Угаљ, m <sub>u</sub> (t)	148200	100000	130000	152000	114000	112206
Мазут, m <sub>m</sub> (t)	2380	2500	2860	2562	2745	3708
Природни гас, m <sub>g</sub> (m <sup>3</sup> )	17604000	53244000	34414000	19962000	17772000	18240000

Табела бр. 52. Потрошња енергената у Енергетици у периоду 1995.-2000.

Спроведеном анализом, уз познавање технолошких процеса у Енергетици, дошло се до удела у укупној потрошњи енергената за грејање Града за 1997. и то  $u_u=80\%$  потрошње угља,  $u_m=95\%$  потрошње мазута и  $u_g=52\%$  потрошње природног гаса.

Усвојена доња топлотна моћ енергената ( $H_d$ ) је следећа: угаљ-13000 kJ/kg, мазут-42000 kJ/kg, природни гас-34000 kJ/m<sup>3</sup>. Усвојена топлотна моћ угља одговара угљу средњег и лошијег квалитета, какав се, углавном, сагорева. Процењена ефикасност котлова је следећа: на угаљ,  $\eta_u=0,8$ ; на мазут,  $\eta_m=0,9$ ; на гас,  $\eta_g=0,9$ . Укупно утрошена топлотна енергија за грејање Града, 1997. године, у котловима Енергетике,  $Q_u$  износи:

$$Q_u = m_u \cdot u_u \cdot \eta_u \cdot H_{du} + m_m \cdot u_m \cdot \eta_m \cdot H_{dm} + m_g \cdot u_g \cdot \eta_g \cdot H_{dg} \quad (1)$$

$$Q_u = 130000 \cdot 10^3 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 13000 + 2860 \cdot 10^3 \cdot 0,95 \cdot 0,9 \cdot 42000 + 34414000 \cdot 0,52 \cdot 0,9 \cdot 34000 \\ = 1731900 \text{ GJ}$$

Топлотна енергија, која је стизала до потрошача, мора се умањити за износ губитака у транспорту, који су у Крагујевцу велики и процењени на 5% [извештај пројекта НПЕЕ403-109А]:

$$Q_{un} = Q_u - Q_{gub} = 1731900 \cdot 0,95 = 1645305 \text{ GJ} \quad (2)$$

Са друге стране, према подацима Енергетике, располаже се подацима о димензијама грејаних објеката, који су представљени у табели бр. 53.

Потрошачи прикључени на правац Центар-Лепеница (матична локација)		
Врста објекта	Укупна запремина (m <sup>3</sup> )	Укупна површина (m <sup>2</sup> )
Стамбене зграде	686218	263930
Друштвене зграде	459537	176745
Пословни простор	310970	119604
Потрошачи прикључени на правац Ердоглија (матична локација)		
Стамбене зграде	770429	296319
Друштвене зграде	74519	28661
Пословни простор	46439	17861
Потрошачи прикључени на котларницу КБЦ		
Стамбене зграде	585291	225112
Друштвене зграде	459537	176745
Пословни простор	31097	11960
Истурени потрошачи, прикључени на остало, потрошачи прикључени на мање котларнице		
Стамбене зграде	80983	31147
Друштвене зграде	35780	13762
Пословни простор	15067	5795

Табела бр. 53. Површина и запремина прикључених потрошача на систем даљинског грејања у Крагујевцу (подаци Енергетике за 2002. годину)

Укупна површина објеката, који су на систем даљинског грејања били прикључени 2002. године, према табели бр. 53. износи,  $A_u=1367641 \text{ m}^2$ . Према представљеним подацима, потрошња топлотне енергије, по квадратном метру грејног простора у Крагујевцу, односно специфична потрошња енергије за грејање у зградама у Крагујевцу, на годишњем нивоу,  $Q_{z\text{spec}} \text{ (kWh/m}^2 \text{ god.)}$  износи:

$$Q_{z\text{spec}} = Q_{\text{un}}/A_u = 1645305 \text{ GJ}/1367641 \text{ m}^2 = 1,203 \text{ GJ/m}^2 = 334 \text{ kWh/m}^2 \text{ god.} \quad (3)$$

Како је површина зграда, прикључених на систем даљинског грејања 1997. била нешто мања од 2002. године, тако је и специфична потрошња топлотне енергије зграда у Крагујевцу просечно, виша од вредности  $334 \text{ kWh/m}^2 \text{ god.}$ . Овако велика потрошње топлотне енергије у крагујевачким зградама, није само последица лоше изолације у зградама, већ и прегревања знатног броја објеката, нарочито на правцу Центар-Лепеница.

Може се закључити да зграде у Крагујевцу троше и до 7 пута више топлотне енергије за грејање од зграда у ЕУ (слика 30). Још једном треба поновити да разлог не лежи само у лошим термичким омотачима зграда, већ и у прегревању, чији је основни разлог тарифни систем даљинског грејања у Крагујевцу и Србији.

Уколико би стратегијом државе и града, политиком цена, потрошња топлотне енергије зграда била сведена на просечних  $100 \text{ kWh/m}^2 \text{ god.}$ , емисија  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  и пепела из котлова Енергетике би била редукована за фантастичних 3,34 пута.

### Цене енергената и тарифни системи

Основна погонска сила за штедњу енергије представља свакако економски интерес. Да би ови услови били остварени, у развијеним европским државама се велика пажња посвећује односима цена, како би се што снажније стимулисао интерес ка штедњи енергије.

Нажалост, у Србији економско окружење, тј. односи цена енергената потпуно дестимулишу сваку штедњу енергије. Цена електричне енергије у Србији за домаћинства износи просечно  $0,04 \text{ €/kWh}$  (у Немачкој  $0,1 \text{ €/kWh}$ ). У табели бр. 54. је приказан фиксни тарифни систем за наплату услуге даљинског грејања у Крагујевцу (наплата 12 месеци у години, извор Енергетика).

Категорија потрошача	Цена по m <sup>3</sup>	Цена по m <sup>2</sup>	Цена по m <sup>3</sup> са ПДВ-ом
Стамбени простор	18,07	46,98	50,74
Друштвени простор	28,03	72,88	78,71
Пословни простор	46,14	119,96	129,56

Табела бр. 54. Фиксни тарифни систем Енергетике за наплату топлотне енергије у Крагујевцу

За грејни простор од 100 m<sup>2</sup>, који је просечно изолован и који троши 100 kWh/m<sup>2</sup>, једноставно је направити рачуницу колико кошта утрошени MWh топлотне енергије. Посматрани простор троши годишње: 100 m<sup>2</sup>·100 kWh/m<sup>2</sup>god = 10 MWh. Цена услуге даљинског грејања у Европској унији се наплаћује по утрошку и те цене се крећу од 50 до 70 €/MWh, уз одређене изузетке. У табели бр. 54. су дате цене грејања, које се за посматрани простор плаћају у Крагујевцу, у зависности од категорије.

Категорија потрошача	Цена годишња (дин)	Цена годишња (€)	Цена по €/MWh
Стамбени простор	60 888	621	62,1
Друштвени простор	94 452	964	96,4
Пословни простор	155 472	1 586	158,6

Табела бр. 55. Цена даљинског грејања годишње у Крагујевцу, за објект од 100 m<sup>2</sup> са топлотним захтевима од 100 kWh/m<sup>2</sup>god

Према табели бр. 55. власник стамбеног простора од 100 m<sup>2</sup>, који је уложио значајна средства у изоловање објекта (потрошња од 100 kWh/m<sup>2</sup>god) у Крагујевцу плаћа за услуге даљинског грејања, просечну цену грејања у ЕУ, корисник друштвеног простора плаћа цену електричне енергије у Немачкој, а власник пословног простора фантастичну цену од 158,6 €/MWh. Наравно власнику описаног пословног простора стоји на располагању и грејање струјом по цени од 40 €/MWh, што је у Крагујевцу, 4 пута јефтиније.

Резерве природног гаса у Србији подмирују једва 10% потрошње, па гас у нашој земљи има приближно светску цену, која га у окружењу јефтине електричне енергије, чини скупим енергентом. Дакле, однос цена енергената у Србији и Крагујевцу је такав да је најчистије фосилно гориво, са аспекта заштите животне средине, најскупље.

### Енергетска ефикасност транспортних уређаја

У табели бр. 56. приказан је број регистрованих возила по категоријама за период 2003. - 2007. године.

Обим саобраћаја има узлазни тренд по просечној годишњој стопи. Генерално гледано, за период посматрања за који постоје упоредни подаци (2003-2008.) забележен је пораст обима саобраћаја од 0,9 %. Основна карактеристика саобраћајних токова у овом периоду је доминантно учешће путничких аутомобила у укупној структури од 84 до 93%.

Од укупног возног парка 35% возила је старије од 15 година (енергетска ефикасност 35% слабија од данашњих модела), 90% је старије од 10 година, а мање од 1% су нова возила (стање 2006. године према подацима МУП-а). Таква старосна структура говори о неповољној енергетској ефикасности у транспорту која је условљена технолошким и конструктивним решењима старим неколико деценија. Социјална и економска ситуација се пресликава и у непотпуно одржавање постојећег возног парка, што даје допунски допринос погоршању енергетске ефикасности. Ако се узме у обзир саобраћај у уским улицама које су често, због евидентног проблема паркирања, закрчене неправилно заустављеним и паркираним возилима, ситуација је још гора. Тада се возила користе у режимима рада са великом потрошњом горива – ниском енергетском ефикасношћу.

Година		Мотоцикли	Путничка возила	Аутобуси	Камioni	Вучна возила	Специјална возила	Прикључна возила	Радна возила	Укупно
2003.	бр.	457	42538	183	2128	127	237	353	66	46089
	%	0,99	92,3	0,4	4,6	0,27	0,5	0,76	0,14	100,0
2004.	бр.	446	43961	446	2457	188	264	452	65	48279
	%	0,92	91,05	0,92	5,08	0,38	0,54	0,93	0,13	100,0
2005.	бр.	468	44521	468	2594	177	301	497	66	49092
	%	0,95	90,61	0,95	5,28	0,36	0,61	1,01	0,13	100,0
2006.	бр.	392	42228	392	2591	523	345	824	1730	49025
	%	0,8	86,13	0,8	5,28	1,06	0,7	1,68	3,52	100,0
2007.	бр.	169	43326	169	2590	618	408	1267	2717	51264
	%	0,32	84,51	0,32	5,05	1,20	0,79	2,47	5,3	100,0

Табела бр. 56. Број регистрованих моторних возила по категоријама (подаци Градске управе)

Таквом саобраћају свој допринос дају и магистрални путеви М-1.11 (Баточина--Крагујевац) и М-23 (Младеновац - Равни Гај) који пролазе ободним ивицама ширег центра Града и као такви, без обилазница, прихватају изразиту фреквенцију саобраћаја.

#### 7.10.4. Процена стања ризика

Смањена енергетска ефикасност зграда утиче на људско здравље, општи квалитет живота и екосистеме на више директних и индиректних начина:

1. Лоше изоловани објекти у зимском периоду, одликују се ниском температуром обухватних спољних зидова. Достицањем тачке росе, на овим зидовима се ствара кондензација, што изазива појаву буђи на зидовима и у ваздуху.
2. Ниска температура зидова у објекту, ствара средину повишене релативне влажности, неодговарајуће средине за боравак људи. Препоручена релативна влажност у просторијама треба да износи од 45 до 55%.
3. Увећани топлотни губици, нарушавају термички комфор. Човек у таквом простору губи већу количину топлоте што ремети имуни систем и опште здравствено стање.
4. Појачана инфилтрација ствара интензивно струјање ваздуха (изнад 0,3 m/s), што значајно ремети термички комфор.
5. Зграде лоше енергетске ефикасности захтевају већу количину топлоте за њихово загревање, па се тиме, као у случају Крагујевца, вишеструко повећава загађење ваздуха, воде и земљишта.
6. Специфичан проблем Крагујевца је функционисање система даљинског грејања, великим делом сагоревањем нискоквалитетног угља, што уз лошу енергетску ефикасност објеката ствара један од кључних еколошких проблема града: велику емисију прашкастих материја (пепела) и стварање погодних услова за настајање респираторних обољења код људи, нарочито деце.

Индивидуалне котларнице на чврсто гориво су генерално ниске енергетске ефикасности и са повећаном емисијом загађујућих материја. Уопште, лоша енергетска ефикасност утиче на свеколико загађење великих територија, увећаном производњом топлотне и електричне енергије у енерганама и термоелектранама (случај Србије).

Смањена енергетска ефикасност у саобраћају и индустрији, утиче на људско здравље, општи квалитет живота и екосистеме такође, на више директних и индиректних начина.

1. Повећана потрошња горива, ствара повећање вредности имисије, нарочито у срединама са појачаним саобраћајем, као што су раскрснице и прометне улице.
2. Повећана потрошња горива, генерално утиче на општи квалитет живота.
3. Ниска енергетска ефикасност у индустрији осим повећаног загађења, чини да новца увек недостаје, а најчешће га недостаје за решавање проблема загађења животне средине.

Како смо суочени са недостатком информација о утицају лоше енергетске ефикасности на здравље грађана Крагујевца (и не само енергетске ефикасности), процена утицаја на здравље је извршена на основу овде презентованих података и искуства Тима (рангирање утицаја од 1-најслабији до 4-најјачи утицај).

Од утицајних фактора из области енергетске ефикасности, дефинисани су следећи:

1. Енергетска ефикасност зграда
2. Енергетска ефикасност котлова на угаљ
3. Енергетска ефикасност саобраћаја
4. Енергетска ефикасност индустрије

У табели бр. 57. дата је процена утицаја енергетске ефикасности на дефинисане области у Крагујевцу, према утицајним факторима.

	Утицај на здравље	Утицај на екосистеме	Утицај на квалитет живота	Укупно
ЕЕ зграда	4*	4!	4*	12
ЕЕ котлова на угаљ	4	3	4	11
ЕЕ саобраћаја	3	3	3	10
ЕЕ индустрије	2	2	2	6

4\* Утицај у Србији у односу на већи део земаља Европе је веома велики.

4! Светски проблем, глобална промена климе.

Табела бр. 57. *Процена утицаја енергетске ефикасности (ЕЕ) на здравље, екосистеме и квалитет живота у Крагујевцу*

### 7.10.5. Приказ главних проблема

Према свему изложеном у овој анализи, могу се дефинисати главни проблеми, који утичу на животну средину у Крагујевцу:

1. Ниска енергетска ефикасност зграда (генерално велики проблем у Србији).
2. Рад котлова на угаљ великих капацитета.
3. Непостојање економских предуслова за штедњу енергије.
4. Ниска енергетска ефикасност саобраћаја.
5. Ниска енергетска ефикасност индустрије.

## **7.11. Индустијски комплекс бивша Група "Застава"**

### **7.11.1. "Застава" – развој аутомобилске индустрије**

Прва монтажа возила организована је у Крагујевцу непосредно пред Други светски рат, 1940. године, када је монтирано 250 камиона "шевролет" са бензинским мотором. Ипак, права производња аутомобила у Заводима почела је 1953. године.

Рођенданом Фабрике аутомобила "Застава" сматра се 26. август 1953. године. Већ 1953. године, у крагујевачкој фабрици произведено је 162 возила. Били су то ципови марке "вилис".

Уговор о откупу лиценце са "Фијатом" је потписан 12. августа 1954. године, а три месеца касније почела је монтажа првих возила модела "FIAT AP-55", "FIAT 1 400 BJ" и "FIAT 1 100 B".

Производња аутомобила "застава 750", популарнијег под називом "фића" почела је 1955. године, а престала 30 година касније. Популарни "фића" који је одиграо пресудну улогу у развоју југословенске аутомобилске индустрије, 4. априла 2000. године, у анкети дневних листова "Приватни преглед" из Новог Сада, проглашен је за ауто миленијума у СР Југославији. Произведено је 923 487 "фића".

У 1955. години, Заводи "Црвена застава" произведено је 1 044 возила, а три године касније 3 596. За реализацију плана повећања производње на 12 000 возила годишње, започела је изградња нових производних капацитета аутомобилске индустрије.

После две године, прорадиле су монтажне траке.

Упоредо са производњом 53 493 аутомобила, 1968. године, уз учешће "FIAT"-овог капитала и домаћег кредита, проширени су производни капацитети на 85 000 возила годишње. Тиме је завршена прва фаза програма развитка Фабрике аутомобила.

Први аутомобили марке "застава" извезени су 1965. године.

Почетак производње "заставе 1300", популарног "тристаћа", развијеног на бази "FIAT 1300" био је 1961. године, а последње возило овог модела сишло је са траке 20. децембра 1979. године. Произведено је 201 160 "тристаћа."

Нова фабрика, капацитета 27 000 возила годишње, почела да ради 1962. године. На 50.000 возила годишње капацитет проширен је 1965. године.

Уговор о пословно-техничкој сарадњи са "FIAT"-ом потписан је 1968. године и подразумевао је развој производних капацитета на 170 000 аутомобила годишње.

Производња првог сопственог возила средње класе, "заставе 101", почела је 15. октобра 1971. године. Модел је развијен на бази "FIAT 128", најбољег аутомобила FIAT из 1967. године. Милионити аутомобил је произведен 1991. године, а рекордна годишња производња била је 1979. године, када је са монтажних трака сишло 88 918 "стојадина".

Производни капацитети су 1980. године проширени на 200 000 аутомобила годишње. Исте године отпочела је серијска производња модела "југо корал" и "заставе 128".

Као почетак серијске производње "југа" у фабричку историју уписан је датум 28. новембар 1980. године. Произведено је више од 750 000 "југа".

Серијска производња "заставе 128" почела је 16. маја 1971. године. Укупно је произведено око 230 000 ових возила.

Прва "флорида" са монтажних трака је сишла 2. октобра 1988. године. Произведено је око 25 000 "флорида".

Производни рекорд модела "уно" забележен је 14. јуна 1989. године, а до 1994. године произведено је 2 620 ових возила.

Као рекордна, у историју "Заставе" уписана је 1989. година. У сопственом производном програму произведено је 180 950, а у индустријској кооперацији 42 614 аутомобила и 4 827 камиона. Извезено је 26 777 возила, заокружен производни капацитет на 220 000 возила годишње и остварен обим извоза по основу индустријске кооперације у износу од 81 075 000 америчких долара. "Застава" је имала 53 357 запослених, а у њену производњу било је укључено 280 предузећа из 130 градова тадашње Југославије.

"Застава аутомобили" је до данас произвела више од 4 100 000 возила.

Аутомобил под редним бројем 3 500 000 произведен је 20. септембра, рекордне 1989. године. Четири милионити аутомобил марке "застава" произведен је 1991. године.

"Застава аутомобили" је, у 76 земаља света, извезла око 640 000 возила.

У време експанзије, раста и развоја принципи одрживог развоја нису били усаглашени са потребама економског раста и развоја града Крагујевца као центра аутомобилске индустрије. Предтретмани за пречишћавање индустријских отпадних вода су добро пројектовани, изграђени, стављени у функцију, а њихово одржавање је вршено у складу са приоритетима у производњи. Пројектовано је и централно постројење за предтретман отпадних вода из лакирнице фабрике аутомобила за максимални капацитет произведених возила - "КАТАК", али никада није стављено у функцију.

Са италијанским произвођачима 1955. године почиње производња камиона и теренских возила AR-51, а нешто касније, на бази Уговора о лиценци са фирмом FIAT, и фургона 1100 TF. На тржишту, од 1961. године, појављује се возило "застава 615" и "застава 620" из сопственог развоја.

У "Застави" је, 18. јуна 1969. године, донета одлука да се приступи формирању "Фабрике привредних возила - Застава". Тада је направљен и дугорочни програм развоја са циљем да се, између осталог, развој оствари у сарадњи са италијанском фирмом OM-BRESCIA (касније FIAT-ом). Од 1. јануара 1991. године ЗПВ послује као предузеће у мешовитој својини, у коме је учешће IVECO-а 46, а "Застава камиони", д.о.о. - 54 одсто.

После 1. јануара 1991. године, делатност предузећа је:

- производња теретних - специјалних возила укупне масе од 2,5 до 11 тона;
- производња компоненти, делова и прибора за привредна возила (предње осовине, задњи мостови, отпресци, комплетна каросерија, товарни сандуци, седишта, аутодизалице, издувни системи итд);
- истраживачко-развојне делатности у области конструкције и технологије у оквиру сопствене истраживачко-развојне јединице.

На бази возила из наведеног програма развијен је велики број надоградњи и специјалних возила, која се производе у РЈ "Пролетер", и то: кипери, самоутоваривачи за контејнере, рол-кипери, утоваривачи са хидролифтом, продужене кабине, универзални фургони, возила за превоз хлеба и меса, возила за полицију, санитарска возила и друго.

Распад СФРЈ и економске санкције међународне заједнице, у периоду од 1991. до 1998. године представљају још један тежак период у историји "Заставе". У овом периоду се тежило да се настави континуална производња и продаја аутомобила.

### 7.11.2. НАТО бомбардовање и штета учињена животној средини

За време НАТО бомбардовања, 1999. године, "Застава" је разорена, разрушено је 160 000 квадратних метара производних површина.

Ваздушним нападима извршеним 09. и 12. априла 1999. године на објекте "Застава аутомобили", разорена су 4 кључна објекта за производњу путничких аутомобила:

- РЈ "Монтажа"
- РЈ "Површинска заштита" - Лакирница
- РЈ "Каросерија"
- РЈ "Информациони системи" - централни компјутер

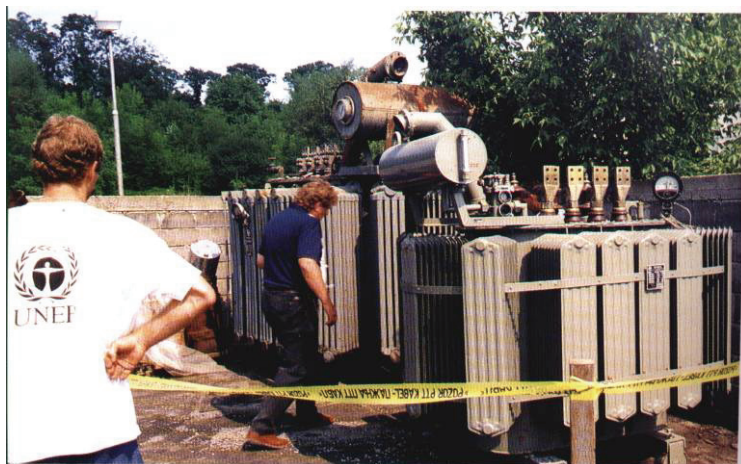
Фабрика "Застава аутомобили" је погођена са 9 пројектила ( један није експлодирао). Пројектили су пали и на зелену површину 15 метара од портирнице и око 20 метара од Главне пословне зграде.

Директне и индиректне последице ових напада које су утицале на квалитет и деградацију животне средине могу се описати као:

- рушење објеката и постројења, што је довело до настанка велике количине отпада (шута),
- уништење и оштећење два трансформатора у командном центру РЈ "Површинска заштита" – лакирница, као и разливање и сагоревање опасних материја које су служиле као расхладно средство,
- пожар који је настао сагоревањем готових делова од гуме, пластике, битуменозних материјала и вештачких тканина за пресвлаке седишта возила као и паљење готових возила и/или лакираних шкољки на погођеним тракама РЈ "Монтажа" и РЈ "Површинска заштита",
- оштећење биодиверзитета стварањем кратера и уништавањем и оштећењем дрвећа и зелених површина.



Слика бр. 32. Разорена фабричка хала



Слика бр. 33. Преглед оштећених трансформатора

У зонама епицентра експлозија дошло је до рушења и тешког оштећења објеката са инфраструктуром и технолошком опремом на основу чега је настао отпадни материјал (шут) пореклом од грађевинског материјала (цигла, малтер, бетон, стакло и сл.), металне и кровне конструкције и покривке, транспортних трака, разводних система за воду, пару, средстава за површинску заштиту, боје и сл.

У Друштву **"Застава - Аутомобили"**, ПЈ **"Површинска заштита"**, у зони епицентра експлозије нашао се и команди ормар у коме су лоцирана два трансформатора који су као средство за хлађење користили пирален. Претпоставља се да се том приликом излила сва количина садржаног уља. Због обилних киша, након бомбардовања, претпоставило се да се исцурели пирален са кишом излио у шахте кишне канализације и постојеће технолошке јаме у којима су се налазиле отпадне воде настале у редовном процесу лакирања шкољки.

Отпадна вода контаминирана пираленом је прихваћена у шест технолошких јама. Предузете мере заштите имале су за циљ, пре свега, да спрече испуштање контаминираних вода ван технолошких јама. Имајући у виду да се на технолошко решење деконтаминације чекало око 2 године, у међувремену су предузете мере које су омогућиле наставак производње у одређеном обиму (уз сагласност Министарства заштите животне средине).

Након експлозије два ваздушна пројектила дошло је до пожара запаљивих материјала у зони магацина готових производа спремних за уградњу у нова возила. Истовремено са пожаром готових производа, дошло је до развоја пожара на возилима која су била на монтажним тракама у зони захваћених магацина. Након анализе, сачињен је прецизан извештај о количинама запаљивих материјала које су сагореле (~46 665kg гумено-техничке робе, ~8 800kg битуменозних производа, ~28 440kg пластичних делова, ~3 000kg навлака и тапацирунга, ~2 520kg гумено-техничке робе-профила, ~2 200kg заптивне масе, одређени број лакираних шкољки које су се нашле у близини пожара, као и одређена количина боја и разређивача који су се нашли у искиданим и разореним инсталацијама за допремање боје до места њиховог nanoшења).

Последица дејстава на информатички центар РЈ **"Информациони системи"** и круга друштва између Управне зграде и портирнице код улаза **"Шест топола"** је тешко оштећење биодиверзитета, тј. отвори у земљиној површини дубине око 6 метара и пречника око 13 метара, при чему су уништени травњаци, засади дрвећа и цвећа, а избаченом земљом оштећене су све околне зелене површине (око 1 хектар). Том приликом је: тешко оштећено и/или уништено 20 бреза (око 30 година старих), оштећено 5 сребрних јела (старости око 20 година), оштећена и/или уништена жива ограда (дужине 50 метара, висине 50 центиметара), оштећена и/или уништена метална ограда, уништени цветни засади на површини од око 20 ари), као и уништен и/или оштећен травњак (на површини од око 1,3 хектара).

Извршеним ваздушним нападима на објекте **"Застава Енергетика"** учињена је деградација свих компоненти животне средине:

- **оштећење трансформатора** у коме је као расхладно средство коришћен пирален, при чему је сса 300 килограма пиралена је отишло у водотокове, 600 килограма је прихваћено, а остала количина је прикупљена са песком и отпадним материјалом. Сав прикупљени материјал натопљен пираленом је ускладиштен и отпремљен као опасан отпад приликом реализације пројекта "Транспорт и одлагање опасног отпада ван земље" (пројекат реализован августа 2002. године уз покровитељство УНЕП-а).
- **уништавање већег дела технолошких процеса** (термичке припреме воде, постројења за хлађење агрегата, постројења за дозирање хемикалија, као и свих дистрибутивних ценовода). Истовремено је оштећена инсталација техничких гасова, земног гаса, опреме за допрему угља, отпрему пепела, котловска постројења, постројења за производњу компримованог ваздуха, хемијска припрема воде, командни центри.
- **стварање отпада** грађевинског и другог материјала сса 300 м<sup>3</sup>, отпадног лима 1500 м<sup>3</sup>, металних профила 300 тона, стакленог отпада сса 50 м<sup>3</sup>, стаклене вуне у количини око 100 м<sup>3</sup> као и отпада од азбестних плоча у количини од 50 м<sup>3</sup>. У оквиру отпада створен је и нарочито опасан отпад од изливених хемикалија, убојитих средстава, изливног пиралена и јонизационих јављача пожара, који су били урушени. Због насталог оштећења, демонтиран је радиоактивни громобран.

### 7.11.3. Пројекти деконтаминације и резултати ефикасности извршених активности

За реализацију пројекта деконтаминације технолошких јама и извоза опасног отпада у иностранство на коначан третман, потписан је **Уговор између "Застава аутомобили" и UNEP/UNOPS 2001. године**, након чега се приступило реализацији дефинисаног и одобреног решења.

Осим деконтаминације сса 6 000 м<sup>3</sup> воде и њеног испуштања у реципијент након утврђивања ефикасности пречишћавања, реализација пројекта подразумевала је и:

- уклањање контаминираног муља и отпадног материјала из јама: ЕСКА, јаме за нову основну боју и L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub>, паковање и безбедно привремено ускладиштење;
- демонтажу опреме из јаме ЕСКА и L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub> као и деконтаминацију извађене опреме пре ускладиштења;
- разбијање и уклањање 144 м<sup>2</sup> бетонске површине контаминиране пираленом (пода у Лакирници на коме се излило уље из погођених трансформатора)
- разврставање, паковање опасног отпада и припрема за безбедно транспортовање на даље уништавање.



Слика бр. 34. Контаминирана површина Лакирнице



Слика бр. 35. Припрема и паковање опасног отпада на прописани начин и мере заштите

У оквиру реализације пројекта деконтаминације животне средине у РЈ "Површинска заштита" Друштва "Застава аутомобили" настало је 241 727 килограма опасног отпада контаминираног полихлорованим бифенилима који је био предмет посебног Пројекта за извоз опасног отпада из републике Србије.

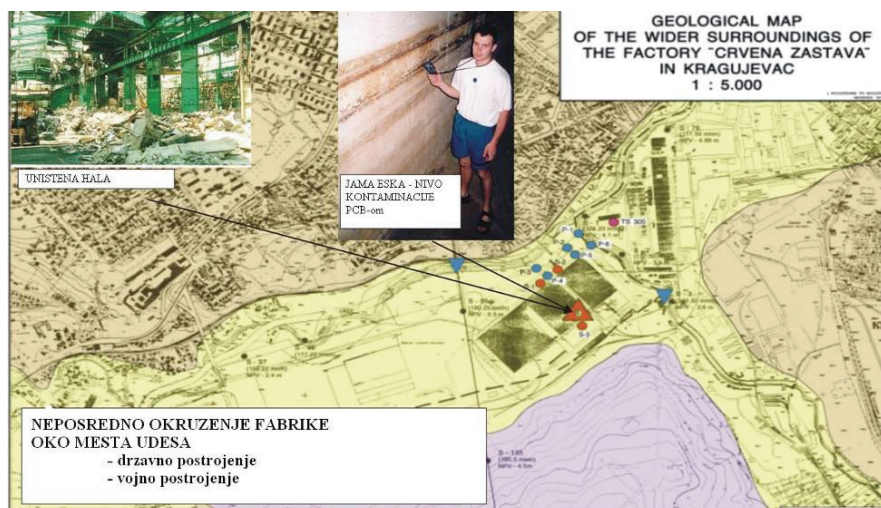
За реализацију пројекта демонтаже и замене оштећеног трансформатора, уклањања бетона и песка контаминираног ПЦБ-ом, као и додавања новог слоја бетона у "Застава Енергетика" и извоза опасног отпада, потписан је **Уговор између "Застава Енергетика" и UNEP/UNOPS 2001. године,** након чега се приступило реализацији дефинисаног и одобреног решења. Сав настали отпад је разврстан, прописно упакован и припремљен за безбедно транспортовање при упућивању на даљи третман преко овлашћене фирме.

Након што су завршени пројекти деконтаминације на локацијама у кругу предузећа, постојала је потреба за реализацијом посебних пројеката који су се бавили испитивањем узорка седимента, површинских вода, бунарских вода и земљишта, са испитивањем могућег садржаја полихлорованих бифенила на простору фабрике и дужином реке Лепенице.

Узорковање седимената, површинских вода и бунарских вода је изведено и формиран је заједнички тим: Института за заштиту здравља Крагујевац, Градског завода за заштиту здравља Београд и Природно математичког факултета Крагујевац.

Након извршене квантификације добијених резултата и поређењем са прописаним вредностима према одредбама тада важећег Правилника о квалитету вода за пиће ("Сл. лист СРЈ", бр. 48/98), донет је закључак да испитивани узорци не садрже РСВ и РАН-ове изнад дозвољених МДК вредности.

За потребе пројекта АРОPSBAL ICA2-CT2002-10007 и испитивања земљишта било је постављено 6 пиезометара (на дубини 8 метара), направљене су 3 структурне бушотине (на дубини од 6 метара), праћен је ниво подземних вода и ниво површинских вода Лепенице и Ждраљице, на локацијама приказаним на слици бр. 36..



Слика бр. 36. Геолошка мапа ширег окружења фабрике

Добијени резултати о садржају полихлорованих бифенила су указивали да су концентрације ПЦБ у седименту узоркованом на локацији фабрике релативно мале и може се закључити да су највеће количине контаминираниог земљишта, материјала и воде уклоњене за време пројеката деконтаминације реализованих под покровитељством UNEP-а[\*].

### Приказ садашњег стања

На локацији бивше Групе "Застава возила" послују следећа предузећа:

- FIAT AUTOMOBILI SRBIJA (бивша ЗАСТАВА АУТОМОБИЛИ) са претежном делатношћу производње путничких аутомобила,
- ЗАСТАВА КАМИОНИ са претежном делатношћу производње привредних возила,
- ЗАСТАВА ОРУЖЈЕ са претежном делатношћу производње ловачког оружја,
- RAPP ZASTAVA (бивша ЗАСТАВА МАШИНЕ), са следећим производним програмом:
  - производња опреме за рибарске и истраживачке бродове,
  - производња машина (за дубоко бушење, унутрашње провлачење, кондиторску индустрију)
  - производња рударске опреме (редуктори, скрепери, транспортери, витла, ручне и ланчане дизалице, резервни делови)
  - опрема и резервни делови за термо и хидроелектране, железаре, ливнице, индустрију неметала, текстилну индустрију,
  - генерални ремонт и ревитализација алатних машина.
- UNIOR COMPONENTS (бивша ЗАСТАВА АЛАТНИЦА) са следећим производним програмом:
  - провлакачи и пресерски алати,
  - заварене конструкције,
  - термохемијска обрада.
- ЗАСТАВА ПРОЦЕСНА ОПРЕМА а.д. (марта 2007. године већински власник акција овог предузећа постаје Друштво "Метал системи" д.о.о. Крагујевац.) са следећим производним програмом:
  - Производња, пројектовање и монтажа: челичних конструкција, опреме за

пречишћавање отпадних вода, опреме за термоелектране, опреме за рударство, сушаре, системе за вентилацију и климатизацију, машинске инсталације, електроинсталације, гормобранске инсталације, услуге ласерског сечења, сечење и савијање лимова и профила, машинска обрада, пескарење, мокро фарбање.

- ЗАСТАВА ТРАНСПОРТ (сада HODLMAYR ZASTAVA) са претежном делатношћу: логистика – транспорт возила свих врста,
- ЗАСТАВА КОВАЧНИЦА, предузеће за производњу топлокованих отковака и ковачких алата потребних за производњу отковака
- ЕНЕРГЕТИКА ДОО производња и дистрибуција енергетских флуида
- ARENA MOTORS (бивша ЗАСТАВА ПРОМЕТ И СЕРВИС) са претежном делатношћу продаје и сервисирања путничких аутомобила.

Сва предузећа су загађивачи скоро свих супстрата животне средине (воде, ваздуха и земљишта). У редовном раду, сви користе опасне материје, емитују буку у окружење, доприносе кумулативном загађењу и емисији специфичних загађујућих материја пореклом од транспортних и доставних возила, имају боце под притиском и неуређена привремена складишта отпадних материја (у великом броју случајева није контролисан приступ тим локацијама, већ слободан и доступан и неовлашћеним лицима).

На предметној локацији објеката од значаја за загађивање животне средине постоје још и: интерна бензинска пумпа, Станица за ТНГ, депонија угља, резервоар мазута, централа боја за лакирницу где су запаљиве и опасне материје.

Предуће FIAT AUTOMOBILI SRBIJA има употребну дозволу за све производне објекте. ЕНЕРГЕТИКА ДОО, такође, има употребне дозволе за објекте, а, иначе, подлеже издавању интегрисане дозволе.

Студије утицаја за предузећа, у целини, нису рађене. У периоду који је претходио продаји ЗАСТАВА АУТОМОБИЛА рађена је студија *due diligence* која је поред осталог, садржала и прелиминарну процену стања животне средине на локацији „Заставе“; ангажована је чешка консултантска фирма. За потребе израде су коришћени подаци наведени у овом извештају.

### **Заштита вода од загађивања**

Да би се заштитила вода од загађивања у предузећима су пројектована и изграђена постројења за предтретман отпадних вода из технолошких процеса идентификованих као значајни извори загађења природних реципијената.

Предтретманима је било предвиђено хемијско пречишћавање употребљених вода пре упуштања у систем градског колектора и упућивања на Централно постројење за пречишћавање отпадних вода у Цветојевцу, где је био обезбеђен завршни третман отпадних вода (механичко пречишћавање, биолошко пречишћавање и дезинфекција пре испуштање у реципијент).

Поједини предтретмани су у потпуности били изграђени, неки нису били у функцији, док неки нису били ни завршени до краја.

- За Лакирницу фабрике FIAT AUTOMOBILI SRBIJA израђена је пројектна документација за стављање у функцију постројења за предтретман "КАТАК". Кроз пројектну документацију израђена је и Студија о процени утицаја на животну средину са предлогом неопходних мера заштите животне средине које се морају испоштовати пре пуштања у рад (сагласност на Студију утицаја даје град Крагујевац). Због измена у технолошком процесу, предтретмани у механичкој обради и објекту "А", као и ЕСКА више нису у функцији.

- На локацији ЗАСТАВА КОВАЧНИЦА постоји један предтретман за технолошку отпадну воду пре упуштања у реципијент,
- На локацији предузећа UNIOR COMPONENTS постоје два постројења - предтретмана за технолошку отпадну воду пре упуштања у реципијент,
- На локацији предузећа ЗАСТАВА ОРУЖЈЕ постоје два постројења - предтретмана за технолошку отпадну воду пре упуштања у реципијент,
- На локацији предузећа ЗАСТАВА КАМИОНИ постоје два постројења - предтретмана за технолошку отпадну воду пре упуштања у реципијент,
- На локацији ЕНЕРГЕТИКА д.о.о. постоји једно постројење - предтретман за неутрализацију технолошке отпадне воде пре упуштања у реципијент,
- На локацији предузећа ARENA MOTORS постоји једно постројење - предтретман технолошке отпадне воде пре упуштања у реципијент.

Потпуна изграђеност и функционалност ових предтретмана требало би да обезбеди да се технолошке отпадне воде хемијски припреме за упуштање у градски колектор.

Из свих предтретмана се обавезно врши узорковање и анализа квалитета пре упуштања у реципијент. Узорковање и анализу квалитета врши Институт за јавно здравље Крагујевац.

### **Заштита ваздуха од загађивања**

ЗАСТАВА ЕНЕРГЕТИКА доо редовно врши испитивања састава димних гасова из димњака.

У току бомбардовања доста постојећих система за вентилацију је било оштећено и у каснијем периоду нису стављени у функцију, тако да је заштита ваздуха од загађивања на нивоу обезбеђене опште и локалне вентилације за елиминисање загађујућих материја из радне средине у животну.

Возила која саобраћају интерним саобраћајницама у кругу фабрике су већином застарела и емитују тзв. специфичне загађујуће материје и доприносе кумулативном ефекту загађивања ваздуха у окружењу.

### **Опасне и штетне материје**

Од опасних и штетних материја на целој локацији заступљене су: хемијска средства неопходна за процесе лакирања, гасови под притиском, запаљиве течности, соли и средства за подмазивање и хлађење, оловна, цијанидна и нитратна купатила, хемијска површинска заштита, боје и разређивачи, јаке киселине и базе за хемијску припрему воде, смоле за јонске измењиваче, опасни отпад ускладиштен на неприхватљив начин на привременим складиштима (отворен простор под утицајем атомсферских услова).

Програмом активности заштите животне средине Групе "Застава возила" у претходном периоду, биле су предвиђене следеће активности:

- обезбеђење документације и вођење прописане евиденције за опасне материје (Законом о безбедности и здрављу на раду из 2005. године и пратећим подзаконским актима привредни субјекти су у обавези да имају Евиденцију о опасним материјама и ова евиденција се води). Неки привредни субјекти имају комплетну документацију, али без јасно дефинисане функционалне повезаности међу онима који треба да размењују податке од значаја за правилно руковање и складиштење опасних и екотоксиколошких материја.
- израда Програма оспособљавања за руковање опасним и штетним материјама, као и израда неопходних процедура у случају изливања опасних материја.

- За опасне и штетне материје постоје у предметним привредним субјектима посебна организациона упутства, устројена је евиденција о годишњем масеном и запреминском билансу опасних материја и ускладиштени су на најприхватљивији начин који не изискује додатна финансијска улагања, имајући у виду опште стање у привреди.
- израда плана процене опасности од хемијског удеса и међусобно усаглашавање међусобно зависних привредних субјеката – загађивача. Новембра месеца 2009. године формиран је тим за управљање у ванредним ситуацијама на нивоу Града и у фази израде ЛЕАП-а постојеће процене опасности од хемијског удеса се усаглашавају са плановима и проценама зависних предузећа у окружењу, тј. у зони утицаја.

### **Опасне отпадне материје**

За опасне отпадне материје у свим предузећима која послују на локацији бивше Групе „Застава“ постоје дефинисана посебна организациона упутства, устројена евиденција у складу са одредбама новог Закона о управљању отпадом, а одређени број привремених складишта не задовољава важеће прописе заштите животне средине.

У току је реализација уговорених обавеза фабрике ЗАСТАВА АУТОМОБИЛИ са FIAT-ом, која подразумева уклањање и збрињавање опасног отпада и осталог отпада на еколошки прихватљив начин, као и припрему терена за инсталирање неопходне опреме за производњу уговорених модела.

### **Заштита од јонизујућих зрачења**

Скоро сви радиоактивни громобрани су уклоњени из круга предузећа на локацији „ЗАСТАВЕ“, сагласно дефинисаним обавезама за израду или репројектовање громобранске заштите. Институт Винча је преузео контингент јонизационих јављача пожара из уговорених обавеза фабрике ЗАСТАВА АУТОМОБИЛИ са FIAT-ом.

## **7.11.4. Стратешко планирање развоја на локацији бивше Групе "Застава"**

Скупштина града Крагујевца је донела и усвојила следеће планове детаљне регулације који се тичу уређења земљишта и стратешког развоја простора на локацији бивше Групе Застава:

- План детаљне регулације „МАТИЧНЕ ЛОКАЦИЈЕ ГРУПА ЗАСТАВА“, (број Одлуке 05-350-139 од 28.04.2005. године, "Сл.лист града Крагујевца", бр. 09/05)
- План детаљне регулације „ЗАСТАВА АУТОМОБИЛИ“ (број Одлуке 350-790/08-I од 12.12.2008. године, "Сл.лист града Крагујевца" бр. 37/08).

### **ПДР "Матичне локације Група Застава"**

Програм статешке консолидације предузећа из Групе "Застава" подразумевао је, поред осталог, и припрему осамостаљених предузећа за наступ на тржишту у поступку даље приватизације. Нарочито је важно усаглашавање интереса потписника Споразума о деоби непокретности ради рационалнијег коришћења постојећег изграђеног простора, дефинисање најприхватљивијих услова за изградњу нових објеката неопходних за функционалну повезаност и реализацију задатог концепта развоја.

Циљеви дефинисани за потребе израде ПДР-а, који директно имају утицаја на угрожавање животне средине или ревитализацију су следећи:

- Формирање услова за боље коришћење простора и створених структура, усклађених са принципима одрживог развоја и европских стандарда,
- Очување објеката који су од историјског значаја за град Крагујевац са проширењем за одговарајући програм,

- Заштита животне средине (зелене површине у захвату, уређени зелени и партерни простори и објекти, заштитне зоне и појасеви, третман отпадних вода пре упуштања у колектор, управљање опасним отпадом, процена утицаја на животну средину, процена од удеса).

На основу података Завода за заштиту споменика културе на терену, утврђено је да се у границама захвата "Матичне локације Групе Застава" налазе непокретна културна добра од великог значаја: Стара Милошева црква, Стара скупштина; добра под претходном заштитом, просторно културно-историјска целина Војно-технички завод и Зграда и интернат бивше занатлијске школе; амбијентална целина Пиротехника као и валоризовани објекти индустријског и градитељског наслеђа.

Непокретна културна добра:

- објекат 30: Стара Милошева црква, из 1818. год;
- објекат 31: Зграда старе скупштине из 1859. год;
- објекат 32: Зграда Ливнице са ковачницом;
- објекат 33: Бетонски пешачки мост из 1927. год;
- објекат 34: Лучни мост бр. 1 преко Лепенице из 1923. год;

Објекти под бројевима 30, 31 и 32 утврђена су за културна добра од великог значаја Одлуком Скупштине СР Србије ("Сл.гласник СРС" бр. 14/79).

Просторно културно-историјску целину **"Артиљеријско технички завод"** чине објекти индустријског наслеђа (назначени у достављеној карти), изграђени у периоду од 1851-1929. год. и то:

- објекат 1: Управна зграда, саграђена 1926. год;
- објекат 2: Стан управника, са баштом, саграђен 1928-1929. год;
- објекат 3: Чаурница (сада Ковачница), саграђена 1912-1913. год;
- објекат 4: сада Пресерај;
- објекат 5: сада Одржавање;
- објекат 6: сада Магацин;
- објекат 7: сада Пресерај, и Лакирница;
- објекат 8: сада Застава безбедност;
- објекат 9: сада Тапацирница;
- објекат 10: сада Централни магацин алата привредних возила;
- објекат 11: сада Магацин опреме привредних возила;
- објекат 12: сада Магацин боја и робе;
- објекат 13: сада помоћни објекат;
- објекат 14: Зграда и интернат бивше занатлијске школе, саграђена 1920. год., сада Политехничка школа;
- објекат 15: сада Друга техничка школа
- објекат 16: сада Застава Машине
- објекат 17: Стара артиљеријска радионица, сада Механичка обрада-Гама С;
- објекат 18: сада магацин;
- објекат 19: Стара амбуланта, сада зграда синдиката;

- објекат 20: Зграда старе енергетике, са пратећим објектима, изграђена 1928.год;
- објекат 21: Пушкарница, саграђена 1926-1927. год. сада нова артиљеријска радионица;
- објекат 22: Пушкарница, саграђена 1926-1927. год. сада нова артиљеријска радионица;
- објекат 23: Стара зграда КДП-а, сада Центар за услуге;
- објекат 24: Лабораторијум, саграђен 1928.год, сада Логистика;
- објекат 25: Кајин магацин;
- објекат 26: Палилулски улаз;
- објекат 27:Трг у дворишном делу Управне зграде, из 1928. год;
- објекат 28: Трг испред Друга техничке школе;
- објекат 29: зидана ограда комплекса поред Лепенице;

Амбијенталну целину **"Пиротехника"** чине следећи објекти:

- објекат А: објекат саграђен 1926 год., сада зграда Застава хортикултуре;
- објекат Б: сада зграда Завода за жигосање оружја;
- објекат Ц: Стара ливница, сада Магацин;
- објекат Д
- објекат Е: сада хала;
- објекат Ф
- објекат Г: звоник за узбуњивање;
- објекат Х: објекат саграђен 1925 год. сада зграда Застава безбедност;
- објекат И
- објекат Ј: сада Тапацирница;
- објекат К: део тунела;

Валоризовани објекти индустријског и градитељског наслеђа су:

- објекат Л: сада управа Застава машина;
- објекат М: сада управа Застава тапацирнице
- објекат Н: Офицерски дом, сада стамбена зграда



У Плану детаљне регулације прописани су и усвојени:

- општи услови и мере чувања, коришћења и заштите објеката и просторне целине,
- посебни услови и мере заштите објеката и просторне целине.

### **ПДР "Застава аутомобили"**

Плански основ за изградњу Плана детаљне регулације "Застава аутомобили" је Генерални план Крагујевац 2015. ("Сл.лист града Крагујевца", бр. 3/05).

У Плану коришћен термин "Застава аутомобили" односи се на новоформирано Заједничко привредно друштво "Fiat Automobili Srbija" (на основу Уговора о заједничком инвестиционом улагању, потписан 29. септембра 2008. године, између Републике Србије и Fiat Group Automobiles).

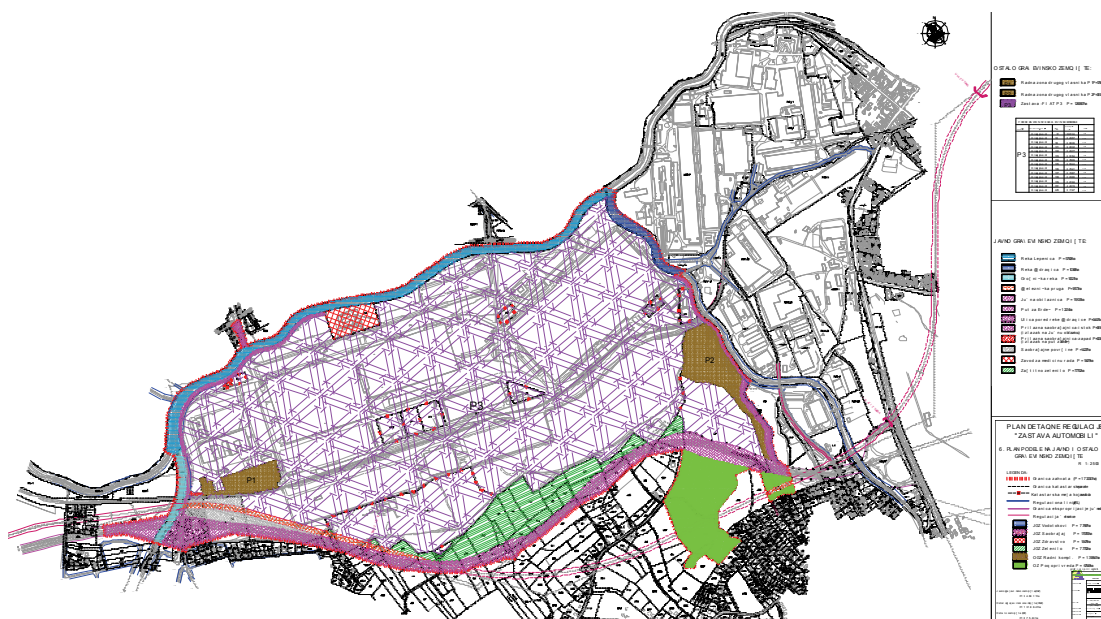
Циљ израде плана је:

- успостављање система регулације на простору који у претходном периоду није био покривен овим нивоом урбанистичке документације, а у циљу привођења планираној намени (обнова и осавремењивање индустријске производње саобраћајних средстава).
- утврђивање услова уређења и грађења у складу са планским поставкама ГП-а Крагујевац 2015.
- стварање планских услова за обнову, ревитализацију и осавремењивање производног процеса производње аутомобила новоосноване фабрике Fiat Automobili Srbija.

Планирану намену простора (173,00 хектара) чини јавно и остало грађевинско земљиште.

Блок	Назив	Статус земљишта	Доминантна намена	Површина у хектарима
1.1	Радна зона «Застава»	ОГЗ	Прерађивачка индустрија	126,50
1.1a	Део корита реке Ждралце	ЈГЗ	Посебан режим коришћења	1,00
1.2	Застава-Завод за здравствену заштиту радника	ЈГЗ	Здравство	1,55
1.3	Радна зона другог власника	ЈГЗ	Индустрија	5,90
1.4	Остало земљиште – корисник ФАС	ОЗ	Пољопривреда	6,30
1.5		ОЗ	Пољопривреда	0,50
Земљиште између блокова и границе Плана		ЈГЗ	Саобраћајнице, саобраћајне површине, резервисани коридор железнице, заштитно зеленило, речни токови	31,25
УКУПНО захват Плана				173,00

Табела бр. 58. Подела простора у оквиру ПДР "Матичне локације Групе Застава"



Слика бр. 38. ПДР "Застава аутомобили", План поделе на јавно и остало грађевинско земљиште, ЈП "Дирекција за урбанизам и изградњу" Крагујевац, 2005.

Према условима републичког Завода за заштиту природе у захвату Плана нема евидентираних нити проглашених природних добара.

На основу услова Завода за заштиту споменика културе, на предметној локацији нема евидентираних-валоризованих објеката градитељског наслеђа, односно споменика културе и не постоји евидентирано археолошко налазиште.

За потребе ПДР "Застава аутомобили", израђена је Стратешка процена (ЈП "Дирекција за урбанизам и изградњу" Крагујевац) у оквиру које је дефинисана подела простора на целине и блокове, планирана намена простора, регулација мреже саобраћаја, регулација мреже и објеката инфраструктуре, регулација зелених површина, правила грађења ... и остале неопходне тематске целине које сачињавају прописани садржај Стратешке процене утицаја. У оквиру поменуте Стратешке процене утицаја на животну средину дефинисане су мере за смањење и/или елиминисање негативног утицаја на окружење, као и спречавање даље деградације медијума животне средине на локацији која је била предмет Стратешке процене.

Општи је интерес да се на простору постојећег индустријског комплекса настави развој нових производних програма усаглашен са принципима одрживог развоја, а намера свих заинтересованих субјеката да се даље загађивање и угрожавање животне средине смањи и тамо где је то могуће – елиминише. То је огроман заједнички посао и захтева целовит и интегралан приступ решавању сваког појединачног проблема загађивања животне средине.

Привредни субјекти нису у стању да самостално поднесу терет примене најбољих доступних техника и изврше прилагођавање постојећих технолошких поступака који нису "прихватљиви" са аспекта негативног утицаја на животну средину. Предузећа су оптерећена општим лошим стањем привреде, недостатком материјалних средстава за технолошки развој, рационализацијом потрошње... и мноштвом других свакодневних проблема у пословању.

Иако постоји свест о значају заштите животне средине, често је то само: евиденција о опасним материјама, извештај о испитивању отпадних вода и излазног ваздуха који се доставља надлежним органима, без детаљније анализе колико је потребно средстава да се неки проблем реши и који су реални рокови у којима предузећа могу да смање негативан утицај на окружење.

#### 7.11.5. Санација локације "Застава аутомобили"

Према одредбама Уговора о заједничком улагању који је потписан између Владе РС и FGA (Fiat Group Automobile), обавеза и одговорност Републике Србије је била да се изврше све акције предвиђене Планом чишћења пре закључења трансакције. За потребе припреме Плана чишћења пре закључења, према уговору, ангажован је Експерт за заштиту околине SGS SA, Place des Aples 1, Geneve, да изврши узорковање и анализу тла, површинских и подповршинских вода, у циљу карактеризације локације.

За надзор над реализацијом предвиђених активности дефинисаних Планом чишћења пре закључења, као и одређених активности из Плана чишћења после закључења трансакције, ангажована је фирма Масе д.о.о. Фирма надзор обавља уз логистичку подршку запослених у друштву Застава аутомобили, а.д. у реструктурирању.

Планом за чишћење пре закључења трансакције било је обухваћено и све препознато историјско загађење (укључујући тренутни ниво емисија и списак најугроженијих подручја, потребне акције чишћења, као и висину материјалних трошкова и време потребно за реализацију предвиђених активности). План чишћења пре закључења садржао је искључиво радње које су уз сагласност Министарства животне средине и просторног планирања Републике Србије оцењене као неопходне.

Активности које су оцењене као неопходне, дефинисане Планом чишћења пре закључења трансакције, биле су измештање око 2000 тона затечених отпадних боја, извоз 6 трафоа са пираленским уљем, разрешење опасног и неопасног отпада насталог током чишћења одређених локација у кругу фабрике. За разрешење затеченог као и новоствореног отпада, насталог током активности санације појединих објеката, ангажоване су овлашћене фирме, изабране на основу најповољније понуде.

Значајне врсте и количине разрешеног отпада дате су у табели бр. 59.

Редни број	Назив отпада	Количина
1.	Отпадна уља (резна, хидраулична, трафо, уље за каљење....)	257,5 m <sup>3</sup>
2.	Уљна емулзија	54 m <sup>3</sup>
3.	Отпадни раствори тровалентног и шестовалентног хрома	315,4 m <sup>3</sup>
4.	Отпад од коришћених боја и лакова	1 518,45 t
5.	Муљ пореклом од чишћења ЕСКЕ	15,74 t
6.	Песак пореклом од пескарења ЕСКЕ	22,18 t
7.	Хемикалије чији је рок употребе истекао	27 t
8.	Науљене отпадне дрвене коцке	3 667 030 kg
9.	Дрвена струготина натопљена рабљеним уљима	46,8 m <sup>3</sup>
10.	Отпадни органски растварачи (запрљани растварачи)	7,8 m <sup>3</sup>
11.	Расходовани ПЦБ трансформатори	7,32 t
12.	Расходовани трансформатори са минералним уљем	12,25 t

13.	Расходовани електронски и електрични материјали	91,71 t
14.	Отпадни материјал са плаца УП 7	3 581 m <sup>3</sup>
15.	Отпадне гуме са плаца УП 8	3,56 t
16.	Отпадне испирне воде генерисане у процесу производње	46,8 m <sup>3</sup>
17.	Азбестни отпадни материјал	39,48 t
18.	Отпадни грађевински шут, настао током бомбардовања	33 215 m <sup>3</sup>

Табела бр. 59. Преглед количина отпада који је уклоњен из круга "Застава аутомобила"

Активности еколошког чишћења спроводе се у складу са законским захтевима из области заштите животне средине и уз надзор инспекцијских органа.



Слика бр. 39. Уклањање заосталог отпада

Током еколошког чишћења локације фабрике демонтирано је и 10 радиоактивних громобрана и постављена нова адекватна громобранска заштита.



Слика бр. 40. Замена громобранске инсталације

Као активност која је такође препозната као неопходна била је и реконструкција и пуштање у рад постројења за пречишћавање отпадних вода из процеса производње - "КАТАК". Постојење је у потпуности реконструисано и припремљено за прихватање и предtretман отпадних вода из процеса производње пре упуштања у реципијент, током чега су отпоштване законом прописане обавезе у циљу заштите животне средине.



Слика бр. 41. КАТАК постројење за пречишћавање отпадних вода из фабрике

На основу уговорених обавеза, спроводе се и активности санације кровова производних хала и помоћних објеката као и активности изградње новог енергетског блока.

Нови енергетски блок садржи:

- котларницу,
- компресорску станицу,
- постројење за деми воду,
- трансформаторске станице и
- постројења за хлађење.

Реконструкција, санација и изградња нових објеката на локацији нове фабрике за производњу аутомобила реализују се у складу са принципима одрживог развоја и заштите животне средине, а мере предвиђене Студијом утицаја на животну средину биће испоштване у потпуности.



*Слика бр. 42. Активности на реконструкцији објекта*

Планом чишћења после закључења трансакције дефинисане су активности ремедијације контаминираног земљишта на локацији фабрике, које су утврђене на основу спроведене карактеризације локације ЗАСТАВА, од стране овлашћене фирме. Активности ремедијације земљишта спроводиће овлашћена фирма, а под надзором друштва ФИАТ АУТОМОБИЛИ СРБИЈА.

## **8. АКЦИОНИ ПЛАНОВИ**

## 8.1. АЕРОЗАГАЂЕЊЕ

### Кратак резиме циља

Смањити аерозагађање у граду Крагујевцу узроковано стационарним изворима (смањење емисије прашкастих материја, SO<sub>2</sub> и CO за око 50%)

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета (Еуро - €)	Извор финансирања	Напомена
Укључивање у рад постојећих котлова 1 и 2 на матичној локацији Енергетике д.о.о.	Постојећи котлови 1 и 2 на матичној локацији Енергетике д.о.о. су реконструисани да раде на гас	Укључени котлови 1 и 2 на матичној локацији	Енергетика д.о.о.		Нема трошкова	Енергетика д.о.о.	
Набавка котлова на гас на матичној локацији Енергетике	Заменили старе котлове на угаљ новим котловима на гас са већом ефикасношћу	Котлови на гас у функцији	Енергетика д.о.о.	4-5 година	4 000 000	Град Крагујевац, Република Србија, Међународне финансијске институције и донатори	

## Кратак резиме циља

Смањити аерозагађење у граду Крагујевцу проузроковано саобраћајем у ширем центру.

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета (Еуро - €)	Извор финансирања	Напомена
Израдити саобраћајну студију града Крагујевца	Саобраћајна студија треба да одреди смернице за унапређење режима саобраћаја, уређење јавног превоза, обилазница, као и смернице за унапређење еколошког стања возног парка	Израђена саобраћајна студија	Град Крагујевац	4-6 месеци	35 000	Град Крагујевац	
Усвајање саобраћајне студије	Усаглашавање студије са постојећим плановима и пројектима и усвајање по редовној процедури	Саобраћајна студија усвојена од стране Скупштине града Крагујевца	Град Крагујевац	2 месеца		Град Крагујевац	Процес усаглашавања и усвајања се одвија у оквиру редовних послова надлежних служби
Стварање иницијалне базе података	База података треба да садржи све релевантне податке о саобраћају са аспекта животне средине	Формирана база података	Градска управа града Крагујевца	1 година	10 000	Град Крагујевац, Република Србија	
Ажурирање и оперативна примена базе података	Редовно одржавање и ажурирање базе података	Оперативна примена података током имплементације	Градска управа града Крагујевца	Континуирано	2 000 годишње	Град Крагујевац	
Имплементација активности дефинисаних у студији	Планско и фазно спровођење дефинисаних активности	Спроведене активности у складу са препорукама	Град Крагујевац, овлашћени извођачи	3-5 година	Нема података	Град Крагујевац, Република, међународни	Буџет није могуће ни оквирно проценити без претходно израђене студије

### Кратак резиме циља

Успоставити систем правременог реаговања на удес.

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета (Еуро - €)	Извор финансирања	Напомена
Израда плана заштите од удеса Града Крагујевца	План заштите од удеса саставни је део Плана заштите и спасавања у ванредним ситуацијама, а израђује се на основу извештаја о безбедности и планова заштите од удеса привредних друштава и других правних лица са односне територије	Добијена сагласност на план МУП-Сектора за ванредне ситуације	Град Крагујевац	2 године	Нема података	Град Крагујевац, Буџетски фонд за ванредне ситуације Министарство Међународне финансијске институције, донатори	Према Закону о ванредним ситуацијама ("Сл. гласник РС", бр.11/09)
Набавка мобилне екотоксиколошке лабораторије и оспособљавање одговорних лица за одговор на удес	За потребе идентификације и квантификације загађујућих материја у случају удеса	Набављена опрема, оспособљена лица	Град Крагујевац	2 године	500 000	Град Крагујевац, Буџетски фонд за ванредне ситуације Међународне финансијске институције, донатори	

### Кратак резиме циља

Смањити аерозагађење у граду Крагујевцу настало од индивидуалних ложишта.

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета €	Извор финансирања	Напомена
Израда плана поступне замене употребе чврстих горива гасом и обновљивим изворима енергије	Дефинисање пројектног задатка и израда плана замене чврстих горива	Израђен план замене чврстих горива	Град Крагујевац, овлашћени извођачи	6 - 8 месеци	20 000	Град Крагујевац, Надлежно Министарство, Фонд за заштиту животне средине РС	
Усвајање плана	Усвајање плана по редовној процедури	Усвојен план	Град Крагујевац	2 месеца	Нема трошкова	Град Крагујевац, редовни трошкови	Процес усвајања се одвија у оквиру редовних послова надлежних служби
Имплементација плана	Планска и фазна замена чврстих горива	Реализован пројект смањења употребе чврстих горива у домаћинствима	Град Крагујевац, овлашћени извођачи , ЈКП	2-3 године	Нема података	Град Крагујевац, Министарство Међународне финансијске институције, донатори	Буџет није могуће ни оквирно проценити без претходно израђеног плана

### Кратак резиме циља

Смањити аерозагађење у Граду Крагујевцу изазвано радом малих емитера (пекаре, печењаре, роштиљи...).

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета €	Извор финансирања	Напомена
Израда плана и правилника за обављање делатности које су извори аерозагађења на нивоу "малих емитера"	План и правилник би ближе одређивали локације на којима је дозвољено бављење овим делатностима. Забрана рада у случајевима где се као гориво користи некавалитетан угаљ, дрво, пластика и друга различита горива.	Урађен план и правилник	Град Крагујевац, овлашћени извођачи	6 месеци	15 000	Град Крагујевац	
Усвајање плана и правилника	Усвајање плана и правилника по редовној процедури	Усвојен план и правилник	Град Крагујевац	2 месеца	Нема трошкова	Град Крагујевац (редовни трошкови)	Процес усвајања се одвија у оквиру редовних послова надлежних служби
Имплементација правилника	Планска и фазна замена нееколошких горива код "малих емитера"	Реализован пројект смањења употребе нееколошких горива код "малих емитера"	Град Крагујевац	1-2 године	Нема података	Локални, републички, међународни	Буџет није могуће ни оквирно проценити без претходно израђеног плана

### Кратак резиме циља

Смањити аерозагађење у граду Крагујевцу проузроковано постојањем депоније на локацији Јовановац

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета €	Извор финансирања	Напомена
Израдити студију утицаја депонија на аерозагађење	Студија треба да да смернице за смањење аерозагађења од депонија и могућности коришћења депонијских гасова за производњу струје	Израђена студија	Град Крагујевац	4-6 месеци	30 000	Град Крагујевац	
Усвајање студије	Усвајање студије по редовној процедури	Студија усвојена од стране Скупштине града Крагујевца	Град Крагујевац	2 месеца	Нема трошкова	Град Крагујевац (редовни трошкови)	Процес усвајања се одвија у оквиру редовних послова надлежних служби
Имплементација студије	Планско и фазно спровођење дефинисаних активности	Спроведене активности у складу са препорукама	Град Крагујевац, овлашћени извођачи	3-5 година	Нема података	Локални, републички, међународни	Буџет није могуће ни оквирно проценити без претходно израђене студије

## Кратак резиме циља

Унапредити мониторинг ваздуха.

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета €	Извор финансирања	Напомена
Израдити студију утицаја аерозагађења на здравље становништва	Студија треба да да смернице за смањење обољевања становништва као последице аерозагађења	Израђена студија	Град Крагујевац	4-6 месеци	30 000	Град Крагујевац	
Усвајање студије	Усвајање студије по редовној процедури	Студија усвојена од стране Скупштине града Крагујевца	Град Крагујевац,	2 месеца	Нема трошкова	Град Крагујевац (редовни трошкови)	Процес усвајања се одвија у оквиру редовних послова надлежних служби
Имплементација студије	Планско и фазно спровођење дефинисаних активности	Спроведене активности у складу са препорукама	Град Крагујевац, овлашћени извођачи	3-5 година	Нема података	Град Крагујевац надлежна министарсва Међународне финансијске институције, донатори	Буџет није могуће ни оквирно проценити без претходно израђене студије

## 8.2. ОТПАД

### 8.2.1. КОМУНАЛНИ ОТПАД

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еуро	Извор финансирања	Напомена
<b>Циљ: Обезбедити услове за безбедно одлагања комуналног отпада на постојећој градској депонији у Јовановцу</b>							
Доношење одлуке о изради главног пројекта за проширење постојеће депоније у Јовановцу	Због ограниченог расположивог простора за депновање, неопходно је проширење депоније на јужном делу	Привремено решавање проблема збрињавања комуналног отпада до изналажења трајног решења Усвојена Одлука о изради пројекта	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2010 - 2011.	Нема података	Министарство животне средине и просторног планирања Град Крагујевац	
Израда главног пројекта за проширење постојеће депоније	Израда пројекта обзиром на ограниченост расположивог простора за депновање	Урађен пројекат са извршеном техничком контролом	ЈКП "Чистоћа" Град Крагујевац Пројектант	2011 - 2012.	30 000	Министарство животне средине и просторног планирања Град Крагујевац	
Реализација Главног пројекта на проширењу постојеће депоније	Извођење грађевинских радова и прибављање употребне дозволе	Проширена депонија по главном пројекту	ЈКП "Чистоћа" Град Крагујевац Извођач радова	2012 - 2013.	300 000	Министарство животне средине и просторног планирања Град Крагујевац Међународне финансијске институције и фондови	

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еуро	Извор финансирања	Напомена
<b>Циљ: Санирати и рекултивисати постојећу депонију у Јовановцу у смислу очувања и заштите животне средине</b>							
Затварање и рекултивација депоније у Јовановцу	Санација и рекултивација депоније и мониторинг животне средине	Рекултивисана депонија Уклапање депоније у околни амбијент	Град Крагујевац Министарство животне средине и просторног планирања	2012 - 2014.	150 000	Министарство животне средине и просторног планирања Град Крагујевац Предприступни фондови ЕУ	
<b>Циљ: Побољшање енергетске ефикасности уз смањење ризика од депонијских акцидентата на депонији у Јовановцу</b>							
Израда пројеката искоришћавања депонијског гаса на постојећој депонији у Јовановцу (CDM пројекат)	Анализа могућности и исплативости производње депонијског гаса	Урађен Главни пројекат са извршеном техничком контролом за искоришћење депонијског гаса	Министарство животне средине и просторног планирања Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2010 - 2011.	100 000	Министарство животне средине и просторног планирања Међународне финансијске институције и фондови Град Крагујевац	
Имплементација пројекта за производњу био гаса	Изградња постројења, ценовода и др. Набавка неопходне опреме	Технички примљено постојење, које је у пробном раду и производи био гас	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2011 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац, ЈКП "Чистоћа" инострани партнер	

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еуро	Извор финансирања	Напомена
<b>Циљ: Обезбедити адекватну локацију за трајно одлагање комуналног отпада или обезбедити локацију за регионалну депонију (Крагујевац, Аранђеловац, Топола, Кнић и Горњи Милановац)</b>							
Доношење Одлуке и израда Студије за избор микролокације будуће регионалне депоније (центра за управљање отпадом)	Студија треба да анализира и да предлог за најповољнију локацију	Донета Одлука и израђена Студија	Град Крагујевац и остале локалне самоуправе региона за управљање отпадом	2011 - 2012.	50 000	Град Крагујевац и остале локалне самоуправе региона Министарство животне средине и просторног планирања	
Израда Регионалног плана управљања отпадом	План треба да садржи податке о количинама отпада у региону и начин управљања. План треба да садржи предлог начина за поступање са отпадом.	Урађен и усвојен план	Град Крагујевац, остале локалне самоуправе региона за управљање отпадом и обрађивач Плана	2011 - 2012.	70 000 - 100 000	Град Крагујевац и остале локалне самоуправе региона Министарство животне средине и просторног планирања Међународне финансијске институције и фондови	
Израда Студије оправданости и студије изводљивости за регионалну депонију (центар за управљање отпадом)	Студија треба да покаже све аспекте оправданости изградње регионалне депоније	Израђена и усвојена студија	Град Крагујевац, остале локалне самоуправе региона за управљање отпадом и обрађивач Студије	2011 - 2012.	70 000	Град Крагујевац и остале локалне самоуправе региона Министарство животне средине и просторног планирања	

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еуро	Извор финансирања	Напомена
						Међународне финансијске институције и фондови	
Израда Пројектне документације (Студија о процени утицаја, урбанистички пројекат, Главни пројекат)	Израда укупне пројектне документације са ценом коштања и избор најбоље методе	Урађена комплетна пројектна документација и исходована грађевинска дозвола	Град Крагујевац, остале локалне самоуправе региона за управљање отпадом и обрађивач Студије	2012 – 2013.	250 000	Град Крагујевац и остале локалне самоуправе региона Министарство животне средине и просторног планирања	
Реализација Главних пројеката и изградња регионалне депоније (центра за управљање отпадом)	Изградња депоније и остале инфраструктуре, трансфер станица и др.	Изграђена депонија и добијена употребна дозвола	Град Крагујевац, остале локалне самоуправе региона за управљање отпадом и Извођачи радова	2013- 2014.	10 000 000	Град Крагујевац и остале локалне самоуправе региона Министарство животне средине и просторног планирања Предприступни фондови ЕУ	

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еуро	Извор финансирања	Напомена
<b>Циљ: Уклонити све постојеће дивље депоније и локације привести намени</b>							
Уредити катастар дивљих депонија	Катастар свих сметлишта, површина и процењена количина отпада	Урађен катастар	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2010.	5 000	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	
Уклонити све постојеће дивље депоније	Утовар и одвоз отпада са сметлишта	Уклоњена сметлишта	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2011 - 2013.	350 000	Министарство животне средине и просторног планирања Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	
Санирати и уредити локације дивљих депонија	Ремедијација и привођење намени простора	Санирани и уређене локације	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2011 - 2013.	200 000	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	
<b>Циљ: Успоставити систем организованог сакупљања и одлагања отпада на 95% територије града Крагујевца</b>							
Израда локалног плана управљања отпадом (2011 - 2015.)	План треба да обухвати техничке, институционалне, економске и правне аспекте	Израђен и усвојен план	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2010 - 2011.	50 000	Град Крагујевац Министарство животне средине и просторног планирања ЈКП "Чистоћа"	

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еуро	Извор финансирања	Напомена
Започети прву фазу имплементације плана	По изradi Плана донети одговарајућу одлуку и започети са имплементацијом плана	Усвојена градска одлука и започета имплементација	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2011 - 2012.	10 000	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	
Повећање процента покривености домаћинства обухваћених организованим сакупљањем комуналног отпада на 95%	Проширивање услуга ЈКП "Чистоћа" и на приградска и сеоска домаћинства	Успостављен систем управљања отпадом на 95% територије града	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2011 - 2014.	2 500 000	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа" Стратешки партнер	
<b>Циљ: Примарна селекција комуналног отпада у смислу искоришћење секундарних сировина (пет амбалажа, папир, алу амбалажа и др.)</b>							
Повећање стопе поновног искоришћења сировина и успостављање процеса рециклаже	Издвајање и сакупљање папира, пет амбалаже, лименки, стакла	Повећање количине рециклабилних материјала за 5% годишње	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа" Стратешки партнери	
Пројекат изградње Рециклажног дворишта – Центар за	Избор локације, израда пројекта, инфраструктурни радови, студија утицаја на	Изграђено рециклажно двориште	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2010 - 2012.	500 000	Министарство животне средине и просторног планирања Град Крагујевац	

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еуро	Извор финансирања	Напомена
сакупљање и управљање отпадом у ЈКП "Чистоћа"	животну средину, набавка опреме, употребна дозвола						
Издајање, сакупљање и компостирање органског био отпада на "парцелама за компостирање"	Припремни радови на успостављању парцела за компостирање, монтажа и набавка опреме	Количина и квалитет добијеног компоста као здравствено и еколошког и квалитетног ђубрива	Град Крагујевац ЈКП "Зеленило" ЈКП "Чистоћа"	2011 – 2014.	200 000	Град Крагујевац ЈКП "Зеленило" Стратешки партнери	
Издајање, сакупљање и компостирање органског биљног отпада у "биоконтејнерима" - пилот пројекат	Постављање биоконтејнера код заинтересованих грађана, обданишта, предузећа	Количина и квалитет добијеног компоста	Град Крагујевац ЈКП "Зеленило" ЈКП "Чистоћа" Удружења	2011 – 2014.	20 000	Град Крагујевац ЈКП "Зеленило" ЈКП "Чистоћа"	
Израда пројекта за индустријско компостирање комуналног и био разградивог отпада	Анализа могућности и количина био отпада који је могуће сакупити, анализа могућих технолошких поступака (минимум 2500 тона биомасе)	Израђен пројекат са извршеном техничком и планском документацијом	Град Крагујевац ЈКП "Зеленило" ЈКП "Чистоћа"	2010- 2012.	100 000	Град Крагујевац Предприступни фондови ЕУ Министарство животне средине и просторног планирања	

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еуро	Извор финансирања	Напомена
Реализација пројекта за индустријско компостирање	Изградња постројења, набавка опреме и пуштање у пробни рад	Реализован пројекат, изграђено постројење и добијена употребна дозвола	Град Крагујевац ЈКП "Зеленило" ЈКП "Чистоћа"	2012 - 2014.	100 000	Град Крагујевац Предприступни фондови ЕУ приватна предузећа	
Одвојено сакупљање опасног отпада из домаћинства и мањих привредних субјеката	Активности на изradi инфраструктуре за сакупљање опасног отпада из домаћинства	Количина и врста сакупљеног опасног отпада из домаћинства	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2012 - 2014.	20 000	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа" Стратешки партнери	
<b>Циљ: Подизање нивоа свести о важности правилног поступања са отпадом</b>							
Израда програма едукације и обука јавности у правилном управљању отпадом	Организација трибина Флајери, постери, ТВ и радио емисије и др.	Реализовани програми едукације	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа" Секопак	2010 - 2014.	10 000 Еура/годишње	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа" Секопак	
Израда и спровођење акционог плана едукације за смањење настајања отпада	Промоција активности на превенцији настајања отпада свих заинтересованих страна	Израђен и реализован акциони план	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа" Секопак Удружења Медији	2010 – 2014.	10 000 Еура/годишње	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа" Секопак	

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еуро	Извор финансирања	Напомена
<b>Циљ: Обезбеђење потребних материјалних и техничких средстава за рад ЈКП "Чистоћа" у смислу побољшања квалитета услуге</b>							
Израда плана и програма о потребним материјалним и техничким средствима за унапређење рада	Јасно утврдити постојеће недостатке (материјалне и техничке) и сачинити извештај о потребним средствима	Реалан и објективан извештај постојећег стања	ЈКП "Чистоћа"	2010 - 2011.	Нема података	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	
Усвајање Плана и програма од стране Градског већа града Крагујевца	Прихватање спецификације опреме и средстава	Усвојен извештај из Плана и програма	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2011.	Нема података	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	
Припрема тендера и избор добављача опреме	Припрема и расписивање тендера за набавку опреме.  Избор најповољнијег понуђача	Успешно спроведени тендери и одабрани добављачи	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2011 - 2012.	Нема података	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	
Побољшање рада на постојећој опреми, уградња ГПРС уређаја у возила	Пројектовање, набавка, уградња и пробни рад уграђених система	Уградња ГПРС уређаја и успостављање информационог система	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа" Машински Факултет у Крагујевцу	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еуро	Извор финансирања	Напомена
Почетак рада ЈКП "Чистоћа" са новом опремом	Пробни рад	Унапређење рада ЈКП "Чистоћа"	ЈКП "Чистоћа"	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	
Побољшање услова и опремљености заштитним средствима запослених у ЈКП "Чистоћа"	Анализа и израда извештаја о потребним заштитним средствима	Побољшани услови и обезбеђена савремена заштитна средства	ЈКП "Чистоћа"	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	
<b>Циљ: Унапређење рада комуналне и еколошке инспекције и успостављање комуналне полиције</b>							
Израда Извештаја о постојећим материјалним, техничким и кадровским ресурсима инспекцијске службе	Јасно утврдити материјалне и техничке недостатке, као и кадровске капацитете	Реалан приказ постојећег стања	Град Крагујевац	2010 – 2011.	Нема података	Град Крагујевац	
Израда и усвајање Плана за унапређење рада службе	Дефинисани и квантификовани сви недостаци	Усвојен план за унапређење постојећег стања	Град Крагујевац	2011.	Нема података	Град Крагујевац	
Имплементација плана за унапређење рада службе	Постепена имплементација	Унапређен и ефикасан рад	Град Крагујевац	2011 -2014.	Нема података	Град Крагујевац	

## 8.2.2. ИНДУСТРИЈСКИ ОТПАД

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еуро	Извор финансирања	Напомена
<b>ЦИЉ: Успостављање ефикасног система за управљање индустријским отпадом</b>							
Израда Интегралног плана управљања индустријским отпадом	Прикупљање и анализа свих токова отпада, као и начин управљања истим	Одлука о усвајању Плана	Град Крагујевац генератори отпада Министарство животне средине и просторног планирања	2011 – 2012.	100 000	Град Крагујевац генератори отпада	
Израда катастра индустријског отпада	Израда катастра загађивача са подацима о врсти и количини отпада и утицају на животну средину и здравље људи.	Израђен катастар отпада. Унапређен увид у настанак и токове кретања потенцијалних опасних супстанци	Град Крагујевац Министарство економије Министарство животне средине и просторног планирања	2011.	50 000	Град Крагујевац индустрија Фонд за заштиту животне средине	
Израда Плана мониторинга за управљање индустријским отпадом	Успостављање и контрола евиденције настанка и токова отпада	Израђен план мониторинга	Град Крагујевац Министарство економије	2012.	100 000	Град Крагујевац индустрија Фонд за заштиту животне средине	

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еуро	Извор финансирања	Напомена
Унапређење технолошких процеса индустријских постројења у складу са прописима о БАТ технологијама	Увођење "чистије производње" и побољшање технолошких процеса који генеришу отпад	Побољшање квалитета животне средине смањењем количине генерисаног индустријског отпада	индустрија Министарство економије	2011 – 2014.	Нема података	Град Крагујевац, индустрија Министарство економије фондови	
Адекватно збрињавање 90% индустријског отпада произведеног на годишњем нивоу	Изградња капацитета за збрињавање индустријског отпада. Изградња депоније индустријског отпада.	Адекватно збринуту 90% индустријског отпада	Град Крагујевац индустрија Министарство економије	2011 – 2014.	Нема података	Град Крагујевац, индустрија Министарство економије фондови	
Адекватно збрињавање 50% опасног отпада до 2015. године	Забранити увоз, трговину и употребу нове опреме која садржи РСВ уља Стару опрему збринуту	Адекватно збринуту 50% опасног отпада	индустрија Министарство економије	2011 – 2014.	Нема података	Град Крагујевац, индустрија Министарство економије фондови	

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еуро	Извор финансирања	Напомена
Санирати постојећа и напуштена одлагалишта индустријског отпада	Урадити катастар одлагалишта. Утврдити власништво над одлагалиштима Примена акционог плана	Санирана одлагалишта	Град Крагујевац Министарство животне средине и просторног планирања	2011 – 2014.	Нема података	Град Крагујевац Министарство животне средине и просторног планирања Фонд за заштиту животне средине	
<b>ЦИЉ: Успостављање система управљања отпадом из пољопривреде и шумарства</b>							
Израда катастра пољопривредних газдинстава и животинских фарми	Попис газдинстава, количина и врста пољопривредног отпада	Урађен катастар пољопривредних газдинстава и фарми	Град Крагујевац Министарство пољопривреде	2011.	50 000	Град Крагујевац Фонд за заштиту животне средине	
Израда плана и програма управљања отпадом из пољопривреде и шумарства	Подаци о врсти и количини отпада и предлог о начину поступања са истим	Урађен и усвојен план	Град Крагујевац Министарство пољопривреде	2011.	50 000	Град Крагујевац Фонд за заштиту животне средине	
Израда упутства за управљање отпадом из пољопривреде и шумарства	Упутство треба да садржи начин и могућу обраду и/или искоришћење ове врсте отпада	Израђено и усвојено упутство	Град Крагујевац Министарство пољопривреде	2012.	50 000	Град Крагујевац Фонд за заштиту животне средине	
Успоставити систем одвојеног прикупљања и рециклаже амбалажног отпада из пољопривреде и шумарства	Рециклирањем овог отпада би се решили нагомиланих количина, а и остварила би се финансијска корист	Успостављен систем прикупљања и рециклаже	Град Крагујевац Министарство пољопривреде	2013 - 2014.	100 000	Град Крагујевац Фонд за заштиту животне средине предузетници	

### 8.2.3. ПОСЕБНИ ТОКОВИ ОТПАДА

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета €	Извор финансирања	Напомена
<b>ЦИЉ: Смањење утицаја на животну средину посебних токова отпада</b>							
Израда локалног катастра загађивача и оператора	Дефинисање места настанка отпада, количина, токова отпада, евиденција локација за третман и депоновања	Катастар оператора и загађивача	Град Крагујевац, Привредна комора; Удружења предузетника	2012.	20 000	Град Крагујевац; Донације	
<b>ЦИЉ: Унапређење постојећег система управљања медицинским и инфективним отпадом</b>							
Набавка уређаја за спаљивање патолошког отпада	Набавка и изградња система за спаљивање патолошког отпада	Редукован негативан утицај на здравље становништва	Град Крагујевац; Клинички центар Крагујевац	2011 - 2014.	30 000	Министарство здравља; Министарство животне средине и просторног планирања Донације	
Организовано прикупљање инфективног отпада и острих предмета од грађанства (ланцете)	Постављање посуда за прикупљање инфективног отпада у домовима регистрованих дијабетичара. Организовано преузимање и третман	Контролисано и безбедно одлагање потенцијално инфективног отпада	Град Крагујевац; Дом здравља КГ, Завод за здравствену заштиту радника	2010-2014.	30 000	Министарство здравља; Донације	

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета €	Извор финансирања	Напомена
<b>ЦИЉ: Селекција и раздвајање фармацеутског отпада од комуналног на месту настанка</b>							
Информисање грађана о значају примарне селекције и контролисаног одлагања фармацеутског отпада	Израда и публиковање брошура о значају примарне селекције и опасностима од неадекватног управљања овом врстом отпада. Организовање јавних трибина.	Спречено одлагање опасног фармацеутског отпада на депонију у Јовановцу и дивље депоније.	Град Крагујевац, Апотека Крагујевац; Приватне апотеке; 333Р Застава	2011.	10 000	Град Крагујевац Министарство здравља Донације	
Организовано прикупљање фармацеутског отпада од становништва	Постављање посуда за прихватање фармацеутског отпада од грађана у апотекама. Организовани транспорт на даљу обраду.	Спречено одлагања опасног отпада на депонију у Јовановцу и дивље депоније.	Град Крагујевац, Апотека Крагујевац; Приватне апотеке; 333Р Застава	2010 - 2014.	30 000	Град Крагујевац Министарство здравља Донације	
<b>ЦИЉ: Изградња простора за депоновање отпада анималног порекла (сточног гробља) или постројења за третирање отпада</b>							
Израда студије за избор локације за сточно гробље	Прикупљање података и анализа могућих локација	Изабрана и усвојена локација за сточно гробље	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2011.	30 000	Град Крагујевац, Министарство здравља	
Израда пројекта и студије о процени утицаја за сточно гробље	Припрема подлога и израда пројекта и студије	Урађен пројекат са техничком контролом и сагласност на Студију	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2012.	50 000	Град Крагујевац, Министарство здравља, предузетници	

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета €	Извор финансирања	Напомена
Имплементација пројекта и изградња сточног гробља	Извођење радова по главном пројекту	Изграђено сточно гробље и добијена употребна дозвола	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2012 - 2014.	150 000	Град Крагујевац, Министарство здравља, Предузетници	
<b>ЦИЉ: Изградња простора за депоновање електронског и електричног отпада</b>							
Изградња рециклажног дворишта и острва за сакупљање електронског и електричног отпада	Изградња простора за сакупљање електронског и електричног отпада. Организација кампања за промовисање сакупљања ових врста отпада	Смањење количине постојећег и очекиваног електронског и електричног отпада и рециклажа истог	Град Крагујевац Министарство животне средине и просторног планирања	2010 - 2013.	100 000	Министарство животне средине и просторног планирања Град Крагујевац Предузетници	
<b>ЦИЉ: Успоставити систем организованог прикупљања и управљања отпадним уљима у граду Крагујевцу</b>							
Сакупљање и привремено складиштење отпадних уља	Набавка и постављање посуда за организовано сакупљање отпадних уља на месту настанка (ауто сервиси, хотели, ресторани и радионице)	Заштита водотокова, земљишта и ваздуха од загађења отпадним уљем	ЈКП "Чистоћа" и овлашћена предузећа	2011 - 2012.	Нема података	Министарство животне средине и просторног планирања	
<b>ЦИЉ: Успоставити систем организованог прикупљања и управљања отпадним батеријама и акумулаторима</b>							
Дефинисање локација и прикупљање отпадних акумулатора	Набавка и постављање контејнера за организовано сакупљање отпадних акумулатора.	Заштита водотокова, земљишта и ваздуха од емисије опасних материја	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2011 - 2014.	Нема података	Министарство животне средине и просторног планирања Град Крагујевац	
Прикупљање истрошених батерија од грађана	Набавка и постављање посуда за организовано сакупљање истрошених батерија	Заштита водотокова, земљишта и ваздуха од емисије опасних материја	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2011 - 2014.	Нема података	Министарство животне средине и прост. план. Град Крагујевац	

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета €	Извор финансирања	Напомена
Информисање грађана о штетностима неадекватног одлагања опасног отпада	Подизање нивоа еколошке свести грађана	Израда и публиковање упутстава и пропагандног материјала	Град Крагујевац ЈКП "Чистоћа"	2011 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац	
<b>ЦИЉ: Успоставити систем управљања отпадним муљем са централног постројења за пречишћавање отпадних вода</b>							
Потпуно стављање у функцију и проширење Централног постројења за прераду отпадних вода у Цветојевцу	Издвојени муљ из отпадних вода који настаје може се употребити у циљу добијања биогаса или електричне енергије.	Заштита водотокова, земљишта и ваздуха од емисије опасних материја	Град Крагујевац ЈКП "Водовод и канализација"	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац Донације	
<b>ЦИЉ: Успоставити систем организованог прикупљања и управљања отпадом који садржи азбест</b>							
Дефинисање услова за обављање одређених грађевинских радова током којих се манипулише са отпадом који садржи азбест	Одређивање посебних мера и услова заштите при рушењу, уклањању, поправкама објеката и инсталација (план рада, лична заштитна опрема, знакови упозорења, спречавање ширења азбестне прашине изван просторија или градилишта. Информисање јавности у окружењу.	Заштита становништва, земљишта и ваздуха од емисије опасних материја  Организован систем прикупљања и управљања отпадом који садржи азбест.	Предузећа  Министарство животне средине и просторног планирања	2011 -2014.	Нема података	Предузећа  Фонд за заштиту животне средине	

### 8.3. ОБРАЗОВАЊЕ

Кратак резиме циља: Подизање еколошке свести грађана Крагујевца, са посебним акцентом на децу претшколског узраста и ученике, повезивање активности на различитим нивоима образовања и подизање квалитета еколошке едукације.

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања	Напомена
<b>КРАТКОРОЧНИ ЦИЉЕВИ</b>							
Побољшање рада активна наставника биологије: - основне школе - средње школе - еколошки тимови по обдаништима	Оцењено је да је рад активна наставника биологије основних школа и тима за екологију у обдаништима недовољно ангажован на питањима подизања еколошке свести. Њихов задатак такође би био и рад на повезивању активности предшколских установа и основних и средњих школа	Основано координационо тело састављено од представника ових активна, урађен план и програм, урађен акциони план рада, на годишњем нивоу изведене најмање две заједничке акције	Министарство просвете – Школска управа у Крагујевцу; Установа за децу "Нада Наумовић"; Служба за заштиту животне средине града Крагујевца; Архус центар Крагујевац	2011.	2 000	Град Крагујевац	Ово тело би контролисао Савет за еколошко образовање и одрживи развој
Укључивање волонтера еколога	У Крагујевцу постоји Природно математички факултет који школује биологе и биологе - екологе. Запошљавање овог кадра је отежано, а њихова помоћ у раду на подизању еколошке свести би била драгоцен.	Ангажовање минимално 20 волонтера-еколога који би били ангажовани у Еколошком центру и реализовали програме по школама, факултетима и другим организацијама	Град Крагујевац у сарадњи са Министарством просвете и јавним комуналним предузећима	1 година за почетак реализације	5000 евра годишње	Град Крагујевац Међународне финансијске институције и донатори	Волонтери треба да имају предност при запошљавању

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања	Напомена
Укључивање свих циљних група	У претходним активностима и пројектима на пољу еколошке едукације неравномерно су укључиване све циљне групе. Највише пажње се поклањало деци и ученицима, док је релативно мало пажње усмерено на ширу едукацију осталог становништва	Еколошка кампања на нивоу града -5 заједничких акција -5 трибина -учешће локалних медија (ТВ и штампа)	Град Крагујевац у сарадњи са Универзитетом, Центром за еколошко образовање и одрживи развој и осталим субјектима који се баве питањем екологије	2 године	5000 евра	Град Крагујевац Међународне финансијске институције и донатори	
<b>СРЕДЊОРОЧНИ ЦИЉЕВИ</b>							
Обука едукатора	Организација едукативних семинара, предавања и радионица о питањима еколошког образовања	Одржано најмање 20 семинара (најмање 5 обука годишње) за -васпитаче, -наставнике, -волонтере, -вршњачке едукаторе, -представнике ОЦД који се баве еколошком едукацијом	Град Крагујевац, Универзитет, Центар за еколошко образовање и одрживи развој	4 године	2000 евра годишње / 8000 евра за цео циклус	Град Крагујевац Међународне финансијске институције и донатори	Започети са основним појмовима, терминологијом екологије, а после, годишње, мењати теме: нпр. Рециклажа, енергетска ефикасност, загађивање ваздуха итд... Почетак са основном терминологијом у екологији и основним принципима

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања	Напомена
Координација између различитих нивоа образовања и израда Програма на нивоу града	Анализа у оквиру ЈЕАП-а је показала да је у протеклих пет година било релативно много активности у вези еколошког образовања и подизања еколошке свести, али су те активности потпуно неkoordinисане и више плод жеље појединаца и појединих институција да се баве овим питањима. Координисаним активностима на нивоу Града, едукацијом и обуком институција и појединаца, акције би имале много већи ефекат.	1. Савет за еколошко образовање и одрживи развој на нивоу града састављен од представника обданишта, школа, факултета, ОЦД, ЈКП и других релевантних институција Израђен	Град Крагујевац	4 године	Буџет годишњи у висини од 4000 евра	Град Крагујевац,	
		2. Програм за еколошку едукацију и подизање еколошке свести на нивоу града			4000 евра за накнаду експертима		

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања	Напомена
<b>ДУГОРОЧНИ ЦИЉЕВИ</b>							
Вршњачка едукација	У пројектима који су реализовани у претходних пет година значајне резултате су постигли они који су имплементирали вршњачку едукацију. Показало се да је ово добар начин едукације ученика, који у позицији едукатора врло озбиљно друге стране одличан пријем информација од њихових вршњака или ученика који се нешто старији од њих.	Јачање Центра за еколошко образовање и одрживи развој који је формиран почетком 2010. године.	Министарство просвете, Град Крагујевац, Политехничка школа, у сарадњи са свим осталим средњим школама, подршка факултета	Трајна активност	4000 евра годишње	Град Крагујевац Међународне финансијске институције и донатори	
		Програм вршњачке едукације на нивоу Града у сарадњи са осталим образовним институцијама.			2000 евра једнократно		
		Обучено 40 вршњачких едукатора из свих средњих школа у Граду.			1000 евра прве године, а после би то била редовна активност Центра		

## 8.4. ВОДЕ

### 8.4.1. ПРИРОДНЕ ВОДЕ

#### Кратак резиме циља: Заштита и управљање водним ресурсима

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Успостављање мониторинга површинских, подземних и стајаћих вода	Креирање и успостављање адекватаног мониторинга са тачно утврђеном просторном и временском динамиком који обухвата све релевантне показатеље квалитета и на коме се заснивају мере заштите природних вода.	Креиран и успостављен адекватан мониторинг вода и формиран Катастар загађивача вода.	Град Крагујевац Институт за јавно здравље Крагујевац Природно математички факултет Крагујевац	2011-2014.	Нема података	Град Крагујевац. Надлежна Министарства Међународне финансијске институције
Унапређење квалитета текућих вода и заштита површинских вода од загађења	Предузимање мера да се постојећи извори загађења уклоне или сведу на могући минимум како би се побољшао квалитет воде: а) Израда пројеката и успостављање зона санитарне заштите б) Редукција градње у зони заштите и усвајање плана могућих делатности у зони заштите в) Подизање еколошке свести локалног становништва	Водени токови унапређеног квалитета (припадају II и III категорији бонитета).  Побољшан квалитет површинских вода.	ЈКП "Водовод и канализација" Град Крагујевац Удружења	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац. Надлежна Министарства Међународне финансијске институције, донатори

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Заштита и унапређење квалитета акумулационог језера Шумарице	Одрживост екосистема је у вези са планирањем и контролом активности у зони санитарне заштите и смањењем антропогеног утицаја,  Примена мера еколошке заштите и мера за унапређење квалитета воде.	Квалитет воде одговарајући за рекреативне активности.  Језеро заштићено од загађивања и негативног антропогеног утицаја.	Град Крагујевац  Комунална предузећа  Институт за јавно здравље Крагујевац	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац. Међународне финансијске институције, донатори
Заштита и санација језера Бубањ	Ревитализација, заштита и санација језера Бубањ урађена на принципима одрживе експлоатације која обухвата: а) чишћење муља и продубљивање језера б) контролу субмерзне и емерзне макровегетације в) успостављање зона санитарне заштите и контрола свих облика загађења	Језеро Бубањ има карактеристике које задовољавају све услове потребне за рекреативне активности становништва са уређеним обалама и заштићено од загађивања (укључујући и санитарну зону око чесме Бубањ).	Град Крагујевац  Комунална предузећа  Институт за јавно здравље Крагујевац  Удружења риболоваца	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац. Међународне финансијске институције, донатори
Изградња техничке документације за изградњу акумулације "Дреза"	Изградња неопходне техничке документације	Израђен главни пројекат	Град Крагујевац	2011.	250000	Влада Републике Србије Град Крагујевац Међународне финансијске институције, донатори

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Активна и пасивна одбрана од поплава	Интегрални систем заштите од поплава а) активну одбрану, б) пасивну одбрану (реализација и одржавање линијских заштитних система) в) планску контролу изградње у угроженим зонама.	Ублажавање таласа великих вода, заштите објеката и насеља	ЈКП "Водовод и канализација" ЛП "Ерозија"	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац Дирекција за воде Републике Србије
Подизање нивоа свести становништва о значају очувања природних вода	Рад са локалним становништвом на подизању знања о значају воде за пиће, о здравственим ризицима везаним за њен лош хигијенски и санитарни статус као и о потреби рационалности експлоатације воде која обухвата одржавање едукативних радионица за децу и одрасле, медијске кампање и сл.	Повећање броја становника који имају развијену свест о значају воде, активан однос у заштити изворишта и учествују у рационалној експлоатацији водних ресурса.	Град Крагујевац. ЈКП "Водовод и канализација"	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац. ЈКП "Водовод и канализација" Међународне финансијске институције, донатори

## 8.4.2. ОТПАДНЕ ВОДЕ

### Кратак резиме циља

#### Изграђена канализациона инфраструктура и ефикасан систем пречишћавања отпадних вода

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Ревитализација и повећање капацитета постојеће канализационе инфраструктуре у градским, приградским и сеоским насељима.	Ревитализација канализационе мреже у деловима града где је недовољног капацитета или квалитета. Проширивање канализационе инфраструктуре у градским, приградским и сеоским насељима. Санација и смањење могућности загађивања природних вода преко индивидуалних септичких јама. Повећати покривеност кишном канализацијом, а постојеће кишне колекторе довести у одговарајуће стање.	Градска, приградска и сеоска насеља покривена квалитетном канализационом мрежом, за комуналне, отпадне, и атмосферске воде.	Град Крагујевац Предузеће за изградњу града Крагујевца ЈКП "Водовод и канализација"	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац Предузеће за изградњу града Крагујевца ЈКП "Водовод и канализација" Међународне финансијске институције, донатори
Санитација насеља која немају изграђену канализациону мрежу	Израда пројектне документације за већа приградска насеља и рурална насеља са већим бројем становника.	Повећање процента домаћинства прикључених на канализациону мрежу на 65%.	ЈКП "Водовод и канализација" Крагујевац	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац Предузеће за изградњу града Крагујевца

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
	Пројектима обухватити што веће подручје и што већи број субјеката - потенцијалних загађивача. Сукцесивна реализација пројеката.		Институт за јавно здравље Крагујевац			ЈКП "Водовод и канализација" Крагујевац Међународне финансијске институције, донатори
Реконструкција, доградња и довођење у радно стање постојећих уређаја за предtretман индустријских отпадних вода	Утврђивање стања постојећих предtretмана. Довођење предtretмана у радно стање и њихово усклађивање са актуелним технологијама.	Постројења за предtretман оптимално функционису. Индустријске отпадне воде задовољавају потребне стандарде.	Предузећа ЈКП "Водовод и канализација" Крагујевац	2010 - 2014.	Нема података	Предузећа Фонд за заштиту животне средине
Оптимизација постројења за пречишћавање отпадних вода у Цветовцу	Успоставити све фазе обраде отпадних вода, укључујући терцијалну обраду. Обновити пратећу опрему ради производње електричне енергије из биогаса.	Изразни ефлуент одговара пројектованим критеријумима. На постројењу је у функцији линија производње електричне енергије из биогаса.	ЈКП "Водовод и канализација" Крагујевац	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац. ЈКП "Водовод и канализација" Међународне финансијске институције, донатори

### 8.4.3. ВОДОСНАБДЕВАЊЕ

#### Кратак резиме циља

#### Обезбедити снабдевање становништва квалитетном водом за пиће и одрживу експлоатацију водних ресурса

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Унапређење квалитета воде, еколошка заштита и одржива експлоатација акумулационог језера Гужа	<p>Примена оптималних решења за газдовање акумулацијом.</p> <p>Развој и примена интегрисаног система управљања квалитетом воде.</p> <p>Успостављање и надзор над зонама санитарне заштите акумулације.</p> <p>Развој, имплементација и оптимизација техника за унапређење квалитета воде.</p> <p>Примена модела научног надзора у сливу, укључујући мониторинг језера.</p> <p>Истраживања и развој решења за редукцију и елиминисање загађивања у сливу.</p>	<p>Вода језера Гужа која има показатеље квалитета адекватне основној намени.</p> <p>Контролисане активности у зонама санитарне заштите.</p> <p>Ефикасан систем заштите језера и слива у целини.</p>	<p>ЈКП "Водовод и канализација" Крагујевац</p> <p>Град Крагујевац</p> <p>Општина Кнић</p>	2010 - 2014.	Нема података	<p>Град Крагујевац.</p> <p>ЈКП "Водовод и канализација"</p> <p>Надлежна Министарства, Међународне финансијске институције, донатори</p>
Унапређење квалитета воде,	Развој и примена интегрисаног система	Акумулационо језеро	ЈКП "Водовод и канализација"			Град Крагујевац. ЈКП "Водовод и

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
еколошка заштита и одржива експлоатација језера Грошница	управљања квалитетом воде. Развој и имплементација научног мониторинга језера и слива. Развој мера за унапређење стања, модернизацију постојеће пнеуматске опреме до нивоа аутоматског управљања. Увећење система преноса информација о процесима на овом изворишту.	Грошница са високим степеном квалитета воде и ефикасним системом еколошке заштите. Примена најсавременијих технолошких поступака	Крагујевац Град Крагујевац	2010 - 2014.	Нема података	канализација" Надлежна Министарства, Међународне финансијске институције, донатори
Оптимизација експлоатације изворишта "Морава"	Ревитализација и повећање издашности рени бунара	Извршена регенерација рени бунара. Успостављена контрола активности у подручју изворишта.	ЈКП "Водовод и канализација" Крагујевац Општина Баточина Град Крагујевац	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац, ЈКП "Водовод и канализација", Надлежна Министарства, Међународне финансијске институције, донатори

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Проширивање градске водоводне инфраструктуре и унапређење њеног квалитета	Проширивање капацитета водоводне инфраструктуре. Ревитализација водоводне мреже у деловима града где је она недовољног капацитета или квалитета, а инсталације склоне хаваријама. Смањење губитака из дистрибутивне мреже.	Ефикасан дистрибутивни систем који обезбеђује снабдевање најмање 85% становништва водом за пиће контролисаног квалитета.	ЈКП "Водовод и канализација" Крагујевац Град Крагујевац	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац, ЈКП "Водовод и канализација", Надлежна Министарства, Међународне финансијске институције, донатори
Оптимизација и побољшање квалитета алтернативних извора за водоснабдевање	Израда и реализација програма управљања постојећим малим системима за водоснабдевање (МСВ). Израда и имплементација мониторинга МСВ. Израда решења и имплементација програма заштите уз успостављање санитарних зона. Успостављање система обавештавања становништва о квалитету и коришћењу ових вода. Израдња МСВ у	Мали системи за водоснабдевање се налазе у систему мониторинга, имају потребне зоне санитарне заштите, дефинисани власнички статус и програм заштите.	Град Крагујевац	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац, ЈКП "Водовод и канализација", Међународне финансијске институције, донатори

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
	насељима у којима не постоји градска инфраструктура.					
Унапређење квалитета воде са јавних чесми и извора и њихова заштита	Реконструкција објеката и успостављење зона санитарне заштите. Израда програма за смањење загађења. Успостављање система обавештавања становништва о квалитету и коришћењу ових вода.	Јавне чесме у Крагујевцу заштићене од загађења, са означеним и уређеним зонама заштите и са јасно истакнутом информацијом о квалитету воде.	Град Крагујевац ЈКП "Водовод и канализација" Институт за јавно здравље Крагујевац	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац. ЈКП "Водовод и канализација"
Подизање нивоа свести и знања становништва о значају воде	Развој и имплементација едукативних програма за све старосне и социјалне групе	Становништво Крагујевца има развијену свест о значају воде, активан однос у заштити изворишта и учествује у рационалној експлоатацији водних ресурса.	Образовне институције Медији Удружења	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац. ЈКП "Водовод и канализација" надлежна Министарства Међународне финансијске институције, донатори

## 8.5. БУКА

Кратак резиме циља: Побољшати акустички амбијент и смањити негативан утицај буке у Граду Крагујевцу

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета €	Извор финансирања
Израда и усвајање Плана генералне регулације	Јасно дефинисане урбанистичке зоне, као смернице за побољшање акустичког амбијента	Израђени и усвијени Планови генералне регулације	Град Крагујевац	2010 - 2012.	Нема података	Град Крагујевац.
Израда Студије за акустично зонирање	Прикупљање потребних података у циљу припреме за акустичко зонирање	Израђена Студија и планови за мерења	Град Крагујевац и овлашћене установе	2011 - 2012.	50 000	Град Крагујевац.
Успостављање мониторинга буке	Мерење нивоа буке у 6 зона по 5 мерних места у 5 различитих интервала –укупно 150 места	Сагледавање стања буке у животној средини	Град Крагујевац и овлашћене установе	2010 - 2014.	20 000 на годишњем нивоу	Град Крагујевац
Статистичка обрада резултата са коментарима и закључна разматрања	Извештај овлашћене стручне установе на годишњем нивоу	Обрађени статистички подаци	Град Крагујевац	2010 - 2014.	15 000 на годишњем нивоу	Град Крагујевац
Израда катастра и формирање иницијалне базе података	База података треба да садржи све релевантне податке о нивоу буке, врстама и карактеру	Формирана база података	Град Крагујевац	12 месеци, ажурирање на годишњем нивоу	30 000 на годишњем нивоу	Град Крагујевац

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета €	Извор финансирања
Израда стратешких карата буке	На основу добијених мерења врши се израда стратешке карте буке	Израђене стратешке карте буке	Град Крагујевац и овлашћене установе	2012 - 2013.	30 000	Град Крагујевац.
Израда пројеката за смањење нивоа буке у граду	На основу података о прекорачењима нивоа буке, урадити конкретне пројекте за заштиту	Израђени пројекти	Град Крагујевац и овлашћене установе	2011 – 2014.	30 000 на годишњем нивоу	Град Крагујевац.
Имплементација активности дефинисаних пројектима за заштиту од буке	Предвидети плановима израду заштитних ограда и др. начина смањења нивоа буке дефинисаних активности	Изведени пројекти	Град Крагујевац, овлашћени извођачи	2011 – 2014.	у зависности од пројектног решења	Град Крагујевац
Израда пројеката за подизање звучних баријера од зеленог растања	У зонама где је бука изражена формирати вишефункционални зелени појас	Реализоване пројектне активности и урађене баријере од зеленог растања	Град Крагујевац ЈКП "Зеленило"	2011 – 2014.	30 000 на годишњем нивоу	Град Крагујевац
Израда више јавних гаража	У градским четвртима подићи јавне гараже	Израђене две јавне гараже	Град Крагујевац	2011 – 2014.	Нема података	Град Крагујевац

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета €	Извор финансирања
Проширивање мреже улица са аутоматском регулацијом саобраћаја и синхронизација рада семафора	Израда пројекта синхронизације и реализација истог	Проширење мрежа улица са аутоматском регулацијом саобраћаја у граду за 20 % на годишњем нивоу	Град Крагујевац	2010 - 2014.	20 000 на годишњем нивоу	Град Крагујевац
Доношење Одлуке и дефинисање услова за пренамену стамбеног простора у пословни (угоститељски) са становишта заштите од буке околних становника	Покретање поступка за доношење Одлуке са јасно дефинисаним акустичким условима	Донесена Одлука и дефинисани акустички услови	Град Крагујевац	2010 - 2012.	у току редовних радних активности	Град Крагујевац
Доношење Одлуке у којој су дефинисани услови под којима музички програм може да се изводи у објектима	Забрана извођења музичког програма на отвореном у угоститељским објектима	Дефинисани услови под којима се изводи музички програм у објектима (Правилник о раду)	Град Крагујевац	2011.	у току редовних радних активности	Град Крагујевац
Набавка потребне опреме за мониторинг буке и софтвера за израду стратешких мапа	Опрема четврте генерације која прати нове директиве и стандарде	Набављена потребна опрема	Град Крагујевац и овлашћене установе	2011 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац Међународне финансијске институције и фондови

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета €	Извор финансирања
Информисање јавности о резултатима мерења буке у животној средини	Организација јавних трибина, публиковање резултата, израда брошура о утицају буке на здравље	Одржане најмање две трибине годишње, издавање једног годишњег извештаја, израђена једна брошура годишње	Град Крагујевац Институт за јавно здравље Крагујевац Завод за здравствену заштиту радника "Застава"	2011 - 2014.	5 000 на годишњем нивоу	Град Крагујевац

## 8.6. БИОДИВЕРЗИТЕТ

### 8.6.1. БИОДИВЕРЗИТЕТ

#### Кратак резиме циља

Спровођење мера и активности на заштити, очувању и унапређењу биолошке разноврсности на свим нивоима

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Заштита постојећих шума и увећање шумских површина	Направити катастар постојећих шума. Припрема и реализација плана пошумљавања.	Повећање процента шумовитости са 23% на 30%.	Град Крагујевац ЈП "Србијашуме" надлежна Министарства Управе за шуме	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац ЈП "Србијашуме" надлежна Министарства Међународне финансијске институције и донатори

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Образовање ветрозащитних појасева	Подизање ветрозащитног појаса дуж магистралног пута I реда Крагујевац – Баточина.  Подизање ветрозащитног појаса дуж постојећих и планираних обилазница.	Умањење негативних ефеката друмског саобраћаја (бука, загађење земљишта и ваздуха) на становништво и простор у зони импакта.	Град Крагујевац ЈП "Зеленило" ЈП "Дирекција за урбанизам" ЈП "Предузеће за изградњу града"	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац надлежна Министарства  Међународне финансијске институције и донатори
Појачати инспекцијски надзор инспектора за заштиту животне средине	Отварање нових радних места републичког инспектора за заштиту животне средине у Крагујевцу.	Очување постојећих површина под вегетацијом.	Министарство животне средине и просторног планирања  Републичка и градска инспекција	2010 - 2014.	Нема података	Министарство животне средине и просторног планирања

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Очување реликtnих и ендемичних врста дрвећа	Формирати катастар угрожених и реликtnих врста дрвећа. Реализација плана заштите.	Очување генофонда. Израђен катастар угрожених и реликtnих врста дрвећа.	Град Крагујевац Министарство животне средине и просторног планирања	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац ЈП "Србијашуме" надлежна Министарства Међународне финансијске институције и донатори
Регулисање токова дрвног отпада	Проценити укупну количину дрвног отпада. Процена потенцијала коришћења дрвног отпада као енергента. Припрема и реализација пројеката коришћења дрвног отпада у енергетске сврхе.	Смањено оптерећивање депоније. Употребом отпада се смањује потреба за применом других енергената.	Град Крагујевац ЈП "Србијашуме" ЈКП "Зеленило" Предузетници	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац ЈП "Србијашуме" Фонд за заштиту животне средине Републике Србије
Опоравак агрокосистема	Узгајање домаћих висококвалитетних сорти. Стимулисање органске производње.	Очување аутохтоних биљних култура. Смањено загађивање земљишта.	Град Крагујевац надлежна Министарства	2010 - 2014.	Нема података	Министарство пољопривреде. Град Крагујевац (Аграрни буџет)

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Унапређење и обogaћивање предеоног агроекосистема	Формирање пољозащитних појасева, међа, живица и рубне вегетације.	Повећање броја вегетацијских заједница. Стварање нових типова станишта. Повећање биодиверзитета.	Град Крагујевац надлежна Министарства	2010 - 2014.	Нема података	Министарство пољопривреде. Град Крагујевац (Аграрни буџет)
Чишћење наслaга муља у вештачким језерима	Припрема и реализација акција чишћења	Успорена деградација вештачких језера. Остварени одговарајући услови за размножавање акватичних организама.	Министарство животне средине и просторног планирања Град Крагујевац Риболовачка удружења.	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац надлежна Министарства Међународне финансијске институције и донатори
Заштита језера "Бубањ"	Спречити наставак пренамене земљишта око језера, грађевинске радове и сечу стабала који озбиљно угрожавају опстанак језера.	Очување јединственог екосистема у градском језгру.	Град Крагујевац Природно математички факултет Крагујевац Риболовачка удружења.	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац надлежна Министарства Међународне финансијске институције и донатори

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Одрживо коришћење језера у Шумарицама	Очување зона под макрофитама за гнезђење птица и мрест риба .  Спречавање било каквих грађевинских активности на обали језера на којој нема плажа.	Очување и унапређење екосистема	Град Крагујевац  Природно математички факултет Крагујевац  Завод за заштиту природе Србије  Риболовачка удружења	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац надлежна Министарства  Међународне финансијске институције и донатори
Уклањање дивљих депонија на обалама акумулација и текућица	Направити катастар дивљих депонија.  Редовна контрола угрожености водених екосистема несавесним депоновањем отпада.	Смањено загађивање и омогућавање опстанка воденим организмима.	Министарство животне средине и просторног планирања  Град Крагујевац  Риболовачка удружења.	2010 - 2012.	Нема података	Град Крагујевац надлежна Министарства

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Израда додатних хранилишта током зимског периода	Формирати хранилишта која би омогућила опстанак ловним врстама током неповољних услова.  Спречити угрожавање и повећати шансе за опстанак многих животиња.	Нових 50 хранилишта.	Ловачка удружења  Министарство пољопривреде, водопривреде и шумарства  Град Крагујевац  Волонтери	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац  надлежна Министарства  Међународне финансијске институције и донатори
Покретање иницијативе за отварање Радне јединице Завода за заштиту природе Србије у Крагујевцу	Писмо о намерама Природно математичког факултета Крагујевац и Града Крагујевца  Припрема елабората  Обезбеђивање просторних, техничких и материјалних услова за функционисање	Радна јединица Завода за заштиту природе Србије у Крагујевцу	Министарство животне средине и просторног планирања  Завод за заштиту природе Србије  Природно математички факултет Крагујевац  Град Крагујевац	2010 - 2013.	Нема података	Министарство животне средине и просторног планирања  Завод за заштиту природе Србије  Природно математички факултет  Град Крагујевац

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Покретање иницијатива за стављање делова територије града под заштиту као заштићених природних добара.	На територији града налази се само једно заштићено природно добро, те постоји потреба за додатном валоризацијом природних вредности. Заштита станишта ретких и необичних врста (нпр. на подручју Драче су нађене медитеранске и термофилне врсте гљива).	Формирана нова заштићена природна добра. Повећан простор на територији града под заштитом.	Град Крагујевац. Министарство животне средине и просторног планирања Завод за заштиту природе Србије Удружења	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац. Министарство животне средине и просторног планирања Међународне финансијске институције и донатори
Контрола промета ретких и угрожених врста.	Заштита подручја где живе ретке и угрожене врсте. Строга контрола откупа печурака и лековитог биља. Спречавање криволава, сакупљања пужева и сличних активности.	Спречене активности које угрожавају опстанак ретким и угроженим врстама.	Министарство животне средине и просторног планирања Министарство пољопривреде Републичка инспекција за заштиту природе	2010 - 2014.	Нема података	Министарство животне средине и просторног планирања Министарство пољопривреде Међународне финансијске институције и донатори

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Контрола уноса алохтоних врста	Под стручним надзором одговарајућих институција и служби, контролисати унос и узгој алохтоних врста.  Спречавати нестручно порибавање, сађење неадекватних биљака и сл. активности које угрожавају опстанак аутохтоних врста.	Смањење уноса алохтоних врста	Природно математички факултет Крагујевац  Министарство животне средине и просторног планирања  Завод за заштиту природе Србије  Градски и републички инспектори животне средине	2010 - 2014.	Нема података	Министарство животне средине и просторног планирања  Министарство пољопривреде  Међународне финансијске институције и донатори
Очување угрожених водених врста у <i>ex situ</i> условима	Израда елабората и неопходне пројектне документације за побољшање услова за боравак угрожених водених врста у Акваријуму Крагујевац.	Проширивање постојећег простора Акваријума на ПМФ-у.  Изградња новог, већег капацитета и боље опремљености, на одговарајућој локацији.	Природно математички факултет Крагујевац  Министарство животне средине и просторног планирања  Завод за заштиту природе Србије  Град Крагујевац	2010 - 2014.	Нема података	Министарство животне средине и просторног планирања  Град Крагујевац  Међународне финансијске институције и донатори

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Развој Ботаничке баште у Шумарицама	Постављање основа за даљи развој Ботаничке баште.  Стварање и јачање капацитета за диверзификацију активности: а) изложбена целина б) административно научни део в) економско производна целина (расадник и стаклара)	Ботаничка башта у Крагујевцу има регионални значај и развијену међународну сарадњу.	Природно математички факултет Крагујевац  Град Крагујевац  Министарство животне средине и просторног планирања  Завод за заштиту природе Србије	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац.  Министарство животне средине и просторног планирања  Међународне финансијске институције и донатори
Стварање услова за реализацију пројеката реинтродукције ретких и угрожених врста.	Услед све веће деградације животне средине, на многим просторима је дошло до смањења, чак и нестанка, многих врста.  У Акваријуму "Крагујевац" и Ботаничкој башти, постоје услови за узгој таквих врста и њихово поновно уношење у просторе са који су ишчезли.	Реинтродукција ретких и угрожених врста.	Природно математички факултет Крагујевац  Министарство животне средине и просторног планирања  Завод за заштиту природе Србије  Удружења	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац.  Министарство животне средине и просторног планирања  Међународне финансијске институције и донатори

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Успостављање система мониторинга компоненти животне средине од значаја за очување биолошке разноврсности	Континуирано праћење појава, процеса и промена у природи и животној средини	Успостављен и развијен мониторинг систем биодиверзитета и животне средине	Природно математички факултет Крагујевац Министарство животне средине и просторног планирања Завод за заштиту природе Србије Удружења	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац. Министарство животне средине и просторног планирања Међународне финансијске институције и донатори
Спровођење пропагандних активности на заштити биодиверзитета	Медијска афирмација очувања природе, природних вредности и животне средине	Повећана свест грађана о потреби очувања природе и животне средине	Град Крагујевац Медији Министарство животне средине и просторног планирања Удружења	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац. Министарство животне средине и просторног планирања Међународне финансијске институције и донатори

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Реализација едукативних програма из области очувања природе и одрживог коришћења природних ресурса	Организовање и реализација радионица, предавања и обука за циљне групе	Повећана свест грађана о потреби очувања природе и животне средине  Повећани капацитет друштвених група за интересторско повезивање	Град Крагујевац  Центар за еколошко образовање и одрживи развој  Природно математички факултет Крагујевац  Удружења	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац.  Министарство животне средине и просторног планирања  Међународне финансијске институције и донатори

## 8.6.2. ЗЕЛЕНИЛО

### Кратак резиме циља

Правилна и равномерна заступљеност јавних зелених површина, међусобно повезаних (систем зелених површина), као и висок ниво одржавања.

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Планирање и пројектовање јавних зелених површина	Израда главних пројеката и пројеката реконструкције јавних зелених површина свих категорија.  Планским решењем предвидети повезивање свих постојећих зелених површина и њихово допуњавање новим, које ће сачињавати јединствени систем зеленила града.	Испуњавање стандардних норми заступљености јавних зелених површина према укупном броју становника	ЈП "Дирекција за урбанизам" ЈКП "Зеленило" Град Крагујевац	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац
Израда биосколошких основа јавних зелених површина свих категорија	Формирање базе података са свим релевантним подацима процењеног стања уз њихово редовно ажурирање (стање виталности, здравствено стање, фитопатолошке и ентомолошке појаве, физичка оштећења и др).	Висок квалитет јавних зелених површина.  Израђене биосколошке основе.	ЈП "Дирекција за урбанизам" ЈКП "Зеленило" Град Крагујевац	2010 - 2013.	Нема података	Град Крагујевац

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Израда и усвајање документа "Зелена регулатива града Крагујевца"	Дефинисање услова еволуалне сече дрвећа, садње одређених врста, санкционисање разних прекршаја на јавним зеленим површинама.	Израђен и усвојен документ. Очувати постојећи биљни фонд.	Град Крагујевац Завод за заштиту природе Србије ЈП "Дирекција за урбанизам" ЈКП "Зеленило"	2010 - 2012.	Нема података	Град Крагујевац
Стварање система зелених површина	Остваривање функција зелених површина (санитарно-хигијенске, микроклиматске, естетске, ...).	Испуњавање принципа равномерне заступљености и повезаности јавних зелених површина.	ЈП "Дирекција за урбанизам" ЈКП "Зеленило" Град Крагујевац	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац
Формирање дрвореда	Дрвореде формирати од врста дрвећа које су отпорне у урбаним условима. Обавезна нега у младости правилним орезавањем и премазивањем пресека.	Формирани дрвореди	ЈКП "Зеленило" Град Крагујевац	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Формирање зелене оазе - двороведа дуж прилазне стазе испред зграде управе Града Крагујевца	Израда пејзажно-архитектонског елабората	Формирана зелене оазе - дворовед	ЈП "Дирекција за урбанизам" ЈКП "Зеленило" Град Крагујевац	2011 - 2012.	Нема података	Град Крагујевац
Формирање зелених кровова	Анализа потенцијалних локација. Израда пројектно техничке документације. Извођење радова.	Два зелена крова на јавним зградама.	ЈП "Дирекција за урбанизам" ЈКП "Зеленило" Град Крагујевац	2011 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац Међународне финансијске институције и донатори
Формирање спратова жбуња и грмља у вештачким шумским екосистемима за гнезђење птица	Сађење жбуња и грмља би омогућило повећање разноврсности фауне птица, али и других организама.	Формирање одговарајућих станишта за размножавање птица.	ЈКП "Зеленило" Удружења Град Крагујевац	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац Међународне финансијске институције и донатори

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Избегавање депоновања ризике и соли у зимском периоду на зеленим површинама		Смањење загађења животне средине	ЈКП "Чистоћа" ЈКП "Зеленило"	2010 - 2014.	Нема података	Град Крагујевац

## 8.7. ЗЕМЉИШТЕ

Кратак резиме циља: Успостављање базе података везаних за еколошке аспекте коришћења земљишта

Активност	Кратак опис	Очекивани резултати	Надлежна институција	Рок за имплементацију	Процена буџета (€)	Извори финансирања
Дефинисање врсте података који би се уносили у базу	Дефинисати податке који репрезентују тренутно стање земљишта и временски интервал за њихово ажурирање. Дефинисање институција надлежних за давање одређених података	База података везаних за еколошке аспекте коришћења земљишта	Надлежне градске управе. ЛЕАП технички тим за земљиште	1 месец	Нема података	Град Крагујевац
Доношење одлуке Скупштине града о успостављању базе података везаних за еколошке аспекте коришћења земљишта	Припрема текста Одлуке и предлагање Скупштини града за разматрање. Усвајање Одлуке о успостављању базе података са дефинисаним обавезама надлежних институција да одговарајуће податке у одређеном року доставе. Додељивање надлежности за вођење базе.	Усвојена Одлука у складу са Законом о заштити животне средине	Одељење за пољопривреду Скупштина града Крагујевца	6 месеци	У току редовних активности	Град Крагујевац
Успостављање неопходне инфраструктуре	Обезбеђивање опремљене канцеларије, израда и инсталација одговарајућег софтвера, обука оператора, набавка хардвера	Успостављена неопходна инфраструктура	Град Крагујевац	6 месеци	3 000	Град Крагујевац

Активност	Кратак опис	Очекивани резултати	Надлежна институција	Рок за имплементацију	Процена буџета (€)	Извори финансирања
Прикупљање и обрада података	Уношење постојећих, прикупљање нових података и њихово ажурирање према предвиђеној динамици	Формирана база података везаних за еколошке аспекте коришћења земљишта	Одељење за пољопривреду Пољопривредна стручна служба	2010 – 2014.	1 000 на годишњем нивоу	Град Крагујевац

#### Кратак резиме циља: Информисање пољопривредника о потреби за применом савремених начина производње

Активност	Опис активности	Очекивани резултати	Надлежна институција	Рок за имплементацију	Процена буџета (€)	Извори финансирања
Анкетирање пољопривредних произвођача	Спровођење анкете међу пољопривредним произвођачима (попуњавањем упитника или разговором) о акутним проблемима у производњи у вези са земљиштем	Упознавање са актуелним проблемима везаним за земљиште	Одељење за пољопривреду. Пољопривредни произвођачи и удружења	2010 – 2011.	Нема података	Град Крагујевац
Анализирање анкете	Дефинисање начина за превазилажење проблема који би, према спроведеној анкети, били најзначајнији	Креирање јасних смерница за пољопривредну производњу	Одељење за пољопривреду. Стручна предузећа	2010 – 2011.	Нема података	Град Крагујевац

Едукација и тренинг пољопривредних произвођача о правилима добре пољопривредне праксе	Одржавање тренинга, семинара, обука и редовно информисање пољопривредних произвођача о савременим и економски исплативим производима. Обуке и едукација о правилној употреби стајњака, отпадних вода, опреме за третман. Обуке и едукација о правилној употреби пестицида, вештачког ђубрива, збрињавању амбалаже,.	Пољопривредници примењују правила добре праксе	Одељење за пољопривреду. Пољопривредни произвођачи и удружења	2010 – 2014.	15 000 на годишњем нивоу	Град Крагујевац Министарство пољопривреде, водопривреде и шумарства Донатори Удружења
Праћење ситуације на терену	Прикупљање и унос података за базу података	Ажурна база података о земљишту и праћење примене предложених мера	Одељење за пољопривреду Пољопривредна стручна служба	2010 – 2014.	1 000 на годишњем нивоу	Град Крагујевац

#### Кратак резиме циља: Умањење дејства елементарних непогода, ерозије и клизишта на земљиште

Активност	Опис активности	Очекивани резултати	Надлежна институција	Рок за имплементацију	Процена буџета (€)	Извори финансирања
Примена Одлука ерозивног подручја и прописивању противерозионих мера обиласком терена и прикупљањем података Примена Одлуке о заштити од елементарних непогода обиласком терена и прикупљањем података	Примена Одлуке о утврђивању ерозивног подручја и прописивању противерозионих мера обиласком терена и прикупљањем података Примена Одлуке о заштити од елементарних непогода обиласком терена и прикупљањем података	Практична примена Одлука на терену	Одељење за елементарне непогоде Града Крагујевца	2010 – 2014.	У току редовних активности	Град Крагујевац

Активност	Опис активности	Очекивани резултати	Надлежна институција	Рок за имплементацију	Процена буџета (€)	Извори финансирања
Израда планова заштите	Израда планова заштите од ерозије, клизишта и поплава са израдом конкретних пројектних задатака	Готов план конкретне акције. Израђени и усвојени пројектни задаци.	Одељење за елементарне непогоде Града Крагујевца	2010 – 2014.	Нема података	Град Крагујевац
Припрема тендера за израду пројектне документације	Припрема тендера. Избор најповољнијег пројектанта.	Израђен и усвојен пројектни задатак	Одељење за јавне набавке Града Крагујевца	3 месеца	У току редовних активности	Град Крагујевац
Израда пројектне документације	Израда пројекта превенције и санације угроженог простора	Урађена пројектна документација са извршеном техничком контролом.	Стручно предузеће	6 месеци по пројекту	50 000 по пројекту	Град Крагујевац, Министарство пољопривреде, водопривреде и шумарства МЖСПП
Превенција и санација	Доделивање послова на извођењу и извођење планираних радова	Изведени радови. Заштићено и санирано угрожено земљиште. Ажурна база података.	Одељење за јавне набавке Града Крагујевца  Стручна предузећа	2010 – 2014.	Нема података	Град Крагујевац

**Кратак резиме циља: Мелиорација пољопривредних површина**

Активност	Опис активности	Очекивани резултати	Надлежна институција	Рок за имплементацију	Процена буџета (€)	Извори финансирања
Доношење Одлуке о изради стручних студија	Припрема текста Одлуке Градској скупштини на разматрање и усвајање	Усвојена градска Одлука	Одељење за пољопривреду Скупштина града Крагујевца	6 месеци	У току редовних активности	Град Крагујевац
Израда стручних студија и финансијских пројекција	Процена тренутног стања, потребе и изводљивости мелиорације пољопривредних површина. Дефинисање економске добити.	Готове стручне студије. Дефинисане интересних група.	Одељење за пољопривреду Пољопривредна стручна служба	2 године	50 000	Министарство пољопривреде, водопривреде и шумарства Град Крагујевац донатори
Информисање интересних група	Информисање интересних група о финансијској конструкцији евентуалне израде мелиорационих система организовањем трибина, дељењем брошура и јавно информисање	Интересне групе одређене за израду мелиорационих система	Одељење за пољопривреду	6 месеци	Нема података	Министарство пољопривреде, водопривреде и шумарства донатори
Израда пројектне документације	Одабир пројектанта и израда пројектне документације	Готова пројектна документација	Одељење за јавне набавке. Стручна предузећа.	2012 - 2013.	100 000	Регистрована пољопривредна домаћинства Интересне групе.
Примена плана акције	Одабир извођача. Извођење пројектованих мелиорационих система.	Већи приходи остварени кроз веће приносе.	Одељење за јавне набавке. Стручна предузећа.	У зависности од фазне поделе	У зависности од фазне поделе	Регистрована пољопривредна домаћинства Интересне групе.

**Кратак резиме циља: Санација јаловишта азбеста у Страгарима**

Активност	Кратак опис активности	Очекивани резултати	Надлежна институција	Рок за имплементацију	Процена буџета (€)	Извори финансирања
Доношење Одлуке за израду пројектне документације за санацију јаловишта	Припрема текста Одлуке	Усвојена Одлука	Надлежна градска управа. Скупштина града Крагујевца.	2010 - 2011.	У току редовних активности	Град Крагујевац
Припрема тендера за израду Пројекта	Прикупљање података потребних за израду пројектног задатка. Израда пројектног задатка и тендерске документације. Избор пројектанта.	Израђен и усвојен пројектни задатак. Изабран Пројектант.	Одељење за елементарне непогоде. Одељење за јавне набавке	2010 - 2011.	У току редовних активности	Град Крагујевац
Израда пројектне документације за санацију јаловишта	Израда пројекта санације и рекултивације јаловишта са пренаменом земљишта.	Урађена пројектна документација са извршеном техничком контролом	Стручно предузеће	2011 - 2012.	40 000	Град Крагујевац Министарство рударства и енергетике МПШВ МЖСПП Фонд ЗЖС РС
Извођење пројектованих радова	Додељивање послова на извођењу радова. Извођење планираних радова.	Извршени радови на санацији и рекултивацији, извршен пријем радова	Стручно предузеће	2012 – 2014.	Нема података	Град Крагујевац МРЕ МПШВ МЖСПП

## 8.8. ИНФОРМИСАЊЕ

### Кратак резиме циља:

Боља информисаност јавности о стању животне средине у граду

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултати	Надлежна институција	Рок за имплем.	Процена буџета/Еур	Извори финансирања
Едукација новинара	Организација тренинга и семинара за новинаре у циљу едукације и бољег информисања о стању животне средине у граду	Едуковани новинари	Новинари, експерти из ове области. Стручњаци еколошких удружења Остали стручњаци из надлежних тематских области.	2010 - 2014.	5000	Град Крагујевац
Активности Архус центра Крагујевац	Организовање стручних предавања о нормама и стандардима из области заштите животне средине	Едуковани представници привреде о нормама и стандардима из области животне средине	Градска служба за заштиту животне средине. Инспекције (републичка и градска). Експерти, новинари и еколошка удружења.	2010 - 2014.	15 000	Град Крагујевац

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултати	Надлежна институција	Рок за имплем.	Процена буџета/Еур	Извори финансирања
Еколошка информативна промоција	Организована промоција заштите животне средине путем медија	Емисије, сајтови, часописи, билтени посвећени еколошким темама	Експерти, новинари и еколошка удружења	2010 - 2014.	20 000	Град Крагујевац
Информативно едукативни програми у школама	Организована промоција животне средине кроз школе и информисање и едукацију	Школски еколошки репортер, школски еколошки сајт	Центар за еколошко образовање и одрживи развој. Еколошка удружења. Експерти новинари. Град Крагујевац, Школе, факултети	2010 - 2014.	20 000	Град Крагујевац
Еколошки ПР (односи са јавношћу)	Обука запослених у ЈКП како би обављали послове ПР	"Еколошки ПР" у ЈКП предузећима	Град Крагујевац Новинари . Еколошка удружења.	2011 – 2012.	5 000	Град Крагујевац
Обука чланова савета месних заједница	Стручна предавања и радионице како би схватили значај решавања еколошких проблема у својој месној заједници	Информисани савети месних заједница о еколошким питањима	Град Крагујевац, Експерти. Новинари. Еколошка удружења.	2011 – 2013.	5 000	Град Крагујевац

### Кратак резиме циља

Едукација и активно учешће јавности кроз рад Архус центра Крагујевац

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Организовање јавних расправа, округлих столова и трибина	Организација јавних расправа, округлих столова и трибина о темама заштите животне средине	Одржане јавне расправе, округли столови и трибине	Град Крагујевац Архус центар Крагујевац	2010-2014.	15000	Град Крагујевац
Организација тренинга и семинара	Организација тренинга и семинара за представнике локалних самоуправа, еколошких и других удружења у циљу едукације о имплементацији Архуске конвенције. Јачање вештина комуникације са јавношћу.	Одржани тренинзи и семинари	Град Крагујевац Архус центар Крагујевац удружења	2010-2014.	10000	Град Крагујевац Међународне финансијске институције

АКТИВНОСТ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања
Организација медијских кампања	Организација медијских кампања у циљу решавања проблема заштите животне средине	Организоване медијске кампање	Град Крагујевац Архус центар Крагујевац Удружења	2010-2014.	8000	Град Крагујевац Међународне финансијске институције
Организација стручних предавања и радионица	Организација стручних предавања и радионица у вези са значајем доступности информација у области заштите животне средине	Одржано по 4 стручних предавања и радионица годишње	Град Крагујевац Архус центар Крагујевац Удружења	2010-2014.	10000	Град Крагујевац Међународне финансијске институције
Израда месечног билтена	Израда месечног билтена о стању животне средине у Граду Крагујевцу	Месечни билтен	Град Крагујевац Институт за јавно здравље Крагујевац и Удружење грађана „Стаклено звоно,,	2010-2014.	15000	Град Крагујевац Међународне финансијске институције

## 8.9. ЈОНИЗУЈУЋЕ И НЕЈОНИЗУЈУЋЕ ЗРАЧЕЊЕ

### Кратак резиме циља

#### Мерење радона у затвореним просторијама

АКТИВНОСТИ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања	Напомена
Мерење радона и његових потомака у стамбеним зградама	Мерење ALPHA GUARD инструментом	Одређивање средњег садржаја радона	Агенција за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност Србије	2014.	15 000	Агенција за заштиту од јонизујућег зрачења и нуклеарну сигурност Србије	Врши се по Програму систематског испитивања радиоактивности у животној средини на којој сагласност даје Влада.
Мерење радона и његових потомака у установама, школама, вртићима, и сл.	Мерење ALPHA GUARD инструментом	Одређивање средњег садржаја радона	Агенција за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност Србије	2013.	10 000	Агенција за заштиту од јонизујућег зрачења и нуклеарну сигурност Србије	Врши се по Програму систематског испитивања радиоактивности у животној средини на којој сагласност даје Влада.
Мерење радона и његових потомака у води	Мерење ALPHA GUARD инструментом	Одређивање фактора преноса радона из воде у затворене просторије	Агенција за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност Србије	2011.	5 000	Агенција за заштиту од јонизујућег зрачења и нуклеарну сигурност Србије	Врши се по Програму систематског испитивања радиоактивности у животној средини на којој сагласност даје Влада.

## Кратак резиме циља

### Испитивање фисионих продуката

АКТИВНОСТИ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања	Напомена
Узорковање биљака, земљишта, хране и воде на територији општине Крагујевац ради испитивања фисионих продуката	Сакупљање узорака	Испитани узорци или добијени резултати испитивања	Агенција за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност Србије	2012.	10 000	Агенција за заштиту од јонизујућег зрачења и нуклеарну сигурност Србије	Врши се по Програму систематског испитивања радиоактивности у животној средини на који . сагласност даје Влада РС.
Испитивање садржаја $^{137,134}\text{Cs}$	Анализа података	Одређивање средњег садржаја $^{137,134}\text{Cs}$	Агенција за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност Србије	2014.	10 000	Агенција за заштиту од јонизујућег зрачења и нуклеарну сигурност Србије	Врши се по Програму систематског испитивања радиоактивности у животној средини на који . сагласност даје Влада РС.
Испитивање садржаја $^{89,90}\text{Sr}$	Анализа података	Одређивање средњег садржаја $^{89,90}\text{Sr}$	Агенција за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност Србије	2013.	5 000	Агенција за заштиту од јонизујућег зрачења и нуклеарну сигурност Србије	Врши се по Програму систематског испитивања радиоактивности у животној средини на који . сагласност даје Влада РС.
Гама спектрометрија узорака	Анализа спектра	Гама спектрометријска анализа, процена дозе и ризика	Агенција за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност Србије	2011.	10 000	Агенција за заштиту од јонизујућег зрачења и нуклеарну сигурност Србије	Врши се по Програму систематског испитивања радиоактивности у животној средини на који . сагласност даје Влада РС.

## Кратак резиме циља

### Испитивање радионуклида у грађевинским материјалима

АКТИВНОСТИ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања	Напомена
Узорковање грађевинског материјала на територији општине Крагујевац	Сакупљање узорака	Спецификација грађевинског материјала	Агенција за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност Србије	2013.	10 000	Агенција за заштиту од јонизујућег зрачења и нуклеарну сигурност Србије	
Гама спектрометрија узорака	Анализа спектара	Одређивање средње вредности радионуклида у грађ. материјалима Одређивање критичних грађ. мат. са повећаним гама индексом и њихових произвођача Одређивање фактора еманације радона из грађ. мат.	Агенција за заштиту од јонизујућих зрачења и нуклеарну сигурност Србије	2013.	10 000	Агенција за заштиту од јонизујућег зрачења и нуклеарну сигурност Србије	

### ЦИЉ: Мониторинг извора нејонизујућих зрачења

АКТИВНОСТИ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања	Напомена
Евидентирати изворе нејонизујућих зрачења од посебног интереса, врсте извора, начин и период њиховог испитивања;	Попис извора нејонизујућег зрачења	Списак свих извора нејонизујућег зрачења на територији општине Крагујевац	Министарство животне средине и просторног планирања	2011.	5 000	Буџет Републике Србије	Програм систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини припрема министарство надлежно за послове заштите од нејонизујућих зрачења а доноси Влада
Спроводити континуирани мониторинг нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини;	Праћење јачине електромагнетног зрачења на локацијама града Крагујевца	Одредити границе излагања нејонизујућим зрачењима	Министарство животне средине и просторног планирања	2013.	5 000	Буџет Републике Србије	

### ЦИЉ: Мерење UV индекса

АКТИВНОСТИ	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета/Еур	Извор финансирања	Напомена
Мерење UV индекса на	Мерење UV индекса на Природно-математичком факултету Крагујевац	Одређивање средње вредности UV индекса	Град Крагујевац	2015.	5 000	Град крагујевац	

## 8.10. ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

### Кратак резиме циља

Планираним активностима је пре свега, предвиђено стварање повољног економског окружења за штедњу енергије. Предстоје активности на стимулисању разних видова штедње енергије у објектима и саобраћају.

Активност	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета (евра)	Извор финансирања	Напомена
Уградња мерача потрошње топлотне енергије свим корисницима система даљинског грејања	Уградња мерача у сваку подстанциу система даљинског грејања	Стварање реалног окружења за штедњу енергије	Град Крагујевац, Енергетика д.о.о.	2011 - 2013.	300 000 (мерачи су већ набављени, наведени су трошкови уградње)	Град Крагујевац Енергетика д.о.о., Потрошачи	
Формирање јединственог тарифног система наплате топлотне енергије по утрошку	Усвајање стимулативног система наплате енергије по утрошку	Стварање реалног окружења за штедњу енергије	Град Крагујевац, Енергетика д.о.о	крај 2011.		Град Крагујевац	
Увођење више видова стимулација власницима објеката са ниском потрошњом енергије за грејање.	Субвенције, смањење пореза, погодности у добијању дозвола ...	Јачање свести о штедњи енергије, остварење уштеда, смањење имисије	Град Крагујевац	крај 2012.	2 000 000	Град Крагујевац Међународне финансијске институције и донатори	
Увођење више видова стимулација власницима објеката са коришћењем обновљивих видова енергије	Субвенције, смањење пореза, погодности у добијању дозвола, ...	Јачање свести о штедњи енергије, остварење уштеда, смањење имисије	Град Крагујевац	крај 2012.	2 000 000	Град Крагујевац Међународне финансијске институције и донатори	

Активност	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета (евра)	Извор финансирања	Напомена
Набавка и уградња гасних (штедљивих) сијалица у свим предузећима и установама у Граду, као и у систем јавне расвете	Смањење потрошње електричне енергије	Јачање свести о штедњи енергије, пример Града, остварење уштеда	Град Крагујевац	крај 2012.	200 000	Град Крагујевац Међународне финансијске институције и донатори	
Даље увођење котлова на гас у систем даљинског грејања, као и решавање проблема око испоруке природног гаса Енергетици д.о.о.	Потребно је прво решити проблеме испоруке и наплате гаса Енергетици	Стратешко повећање ефикасности котлова, смањење емисије	Град Крагујевац, Енергетика д.о.о.	крај 2010.	3 000 000	Град Крагујевац Енергетика д.о.о.	
Увођење повластица за власнике хибридних и аутомобила са ниском емисијом штетних гасова (на пример, мање таксе, бесплатан паркинг).	Град треба да покаже да су аутомобили са ниском емисијом добродошли	Јачање свести о штедњи енергије, смањење емисије	Град Крагујевац, Енергетика д.о.о.	крај 2012.	100 000	Град Крагујевац	
Замена дотрајалих теретних возила у комуналним предузећима	Већи део возног парка је дотрајао и потребно га је заменити	Стратешко повећање ефикасности теретних возила, смањење емисије	Град Крагујевац, комунална предузећа	крај 2013.	3 000 000	Град Крагујевац комунална предузећа	
Стриктно спровођење правила о штедњи енергије у објектима под управом Града	Уградња нове или поправка старе столарије, уградња термостатских вентила, ...	Јачање свести о штедњи енергије, пример Града, остварење уштеда	Град Крагујевац	крај 2011.	1 000 000	Град Крагујевац	
Едукација грађанства о потреби штедње енергије	Наступи у медијима, предавања, акције	Јачање свести о штедњи енергије	Град Крагујевац	2010 - 2014.	200 000	Град Крагујевац	

Активност	Кратак опис	Очекивани резултат	Надлежна институција	Рок имплементације	Процена буџета (евра)	Извор финансирања	Напомена
Пилот пројекти Града о коришћењу обновљивих извора енергије, топлотних пумпи, штедљивих сијалица	Разни пројекти (изградња објекта са нултом потрошњом енергије, на пример)	Јачање свести о штедњи енергије, остварење уштеда, смањење имисије	Град Крагујевац	крај 2012.	1 000 000	Град Крагујевац	
Спровођење јавних набавки Града у складу са принципима штедње енергије	Набавка енергетски ефикасне опреме и возила	Стратешко повећање енергетске ефикасности, смањење имисије	Град Крагујевац	2010 - 2014.	1 500 000	Град Крагујевац и приходи предузећа под управом Града	

## 9. ПРИЛОЗИ

### 9.1. Анкетни лист

ЛЕАП (Локални Еколошки Акциони План) града Крагујевца



#### АНКЕТА

Поштоване Крагујевчанке и Крагујевчани,

попуњавањем ове анкете укључујете се у израду Локалног Еколошког Акционог Плана града Крагујевца.

Израдом ЛЕАП документа треба да утврдимо најважније проблеме у области животне средине и начине за њихово решавање.

Ваши одговори ће помоћи у сагледавању, евидентирању и утврђивању еколошких проблема у свим градским, приградским и сеоским месним заједницама.

**ВАШЕ МИШЉЕЊЕ О СТАЊУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НАШЕГ ГРАДА ЈЕ НЕОПХОДНО!**

#### 1. Да ли мислите да су проблеми животне средине у нашем окружењу:

а) Веома изражени      б) Уобичајени      в) Безначајни      г) Не знам

#### 2) Којих је ПЕТ најзначајнијих проблема животне средине на подручју града Крагујевца, по вашем мишљењу?

(наведите редослед пет приоритета стављањем броја 1 уз проблем који сматрате да је највећи, број 2 за мањи и тако редом, бројем 5 обележите најмањи проблем)

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Бука  | <input type="checkbox"/> Неадекватно еколошко информисање        |
| <input type="checkbox"/> Загађење ваздуха  | <input type="checkbox"/> Уништавање биљног и животињског света   |
| <input type="checkbox"/> Загађење земљишта и ерозија                               | <input type="checkbox"/> Ниска еколошка свест и образовање       |
| <input type="checkbox"/> Загађење површинских и подземних вода                     | <input type="checkbox"/> Опасан отпад - индустријски, медицински |
| <input type="checkbox"/> Загађења пореклом од индустрије (фабрике, енергане и сл.) | <input type="checkbox"/> Стање зелених површина                  |
| <input type="checkbox"/> Јонизујуће и нејонизујуће зрачење                         | <input type="checkbox"/> Саобраћај                               |
| <input type="checkbox"/> Квалитет површинских и подземних вода (вода за пиће)      | <input type="checkbox"/> Неконтролисана сеча шума                |
| <input type="checkbox"/> Квалитет животних намирница                               | <input type="checkbox"/> Урбанистичко планирање                  |
| <input type="checkbox"/> Комунални отпад - сакупљање и одвоз                       | <input type="checkbox"/> Остало – шта? _____                     |
| <input type="checkbox"/> Депонија комуналног отпада и дивља сметлишта              |  |

**3) Ко нас највише загађује? (заокружите највише два одговора)**

а) Индустрија б) Саобраћај в) Отпадне воде г) Топлане д) Грађани ђ) Остало

**4) Како по Вашем мишљењу можемо решити еколошке проблеме? (заокружите највише два одговора)**

а) Образовањем и васпитањем б) Јачањем медицинских служби  
в) Казненом политиком г) Уградњом система заштите (филтери)  
д) Ефикаснијом инспекцијском ђ) Остало – шта? \_\_\_\_\_  
контролом

**5) Уколико приметите да неко загађује околину (баца отпад и сл.) да ли ћете га:**

а) Опоменути б) Пријавити в) Правити се да не видите

**6) Да ли бисте добровољно радили (волонтирали) на решавању еколошких проблема?**

а) Да б) Не в) Можда

**7) Како видите своје место за 10 година?**

а) Шта треба заштити и сачувати? \_\_\_\_\_  
б) Шта треба променити? \_\_\_\_\_  
в) Шта треба изградити? \_\_\_\_\_

**Пол:** а) Женски б) Мушки

**Године старости:**

а) До 18 година б) 19 - 29 в) 30 - 44 г) 45 - 54 д) 55 - 64 ђ) 65 -74 е) Преко 75

**Образовање:**

а) Основно б) Средње в) Више г) Високо

**Занимање:**

а) Ученик б) Студент в) Запослен г) Пензионер д) Земљорадник ђ) Остало

Део града (насеље, село) у коме живите \_\_\_\_\_

Хвала Вам на разумевању и помоћи!

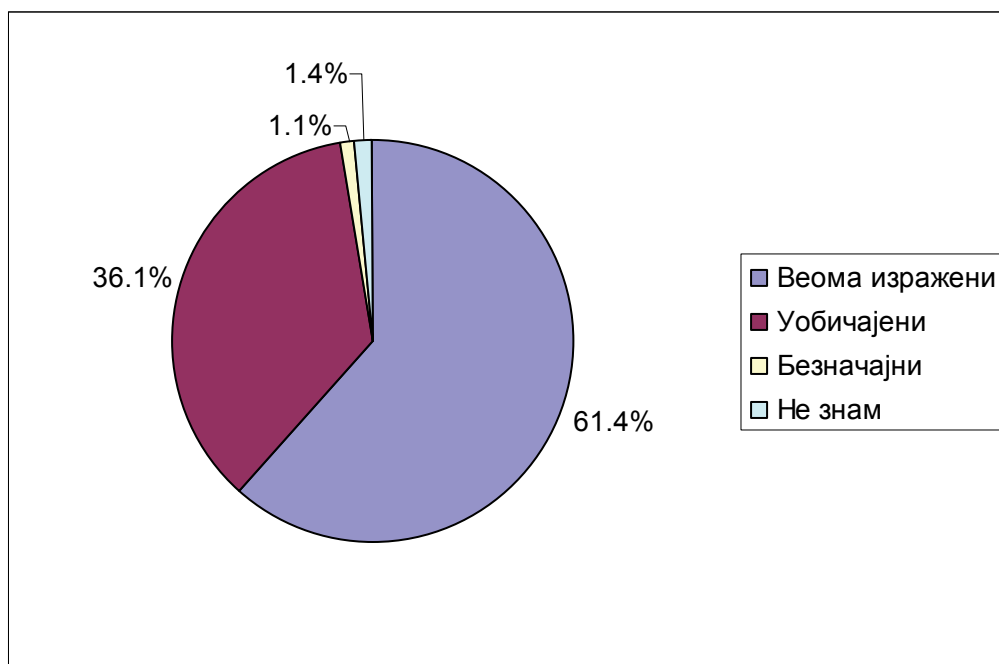
Еколошки центар Крагујевац - Ваша ЛЕАП канцеларија

ВАШЕ МИШЉЕЊЕ О СТАЊУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

ЋЕ БИТИ ОД ВЕЛИКЕ КОРИСТИ ЗА ИЗРАДУ ЛЕАП-а ГРАДА КРАГУЈЕВЦА.

## 9.2. Резултати анкете

### 1. Да ли мислите да су проблеми животне средине у нашем окружењу?



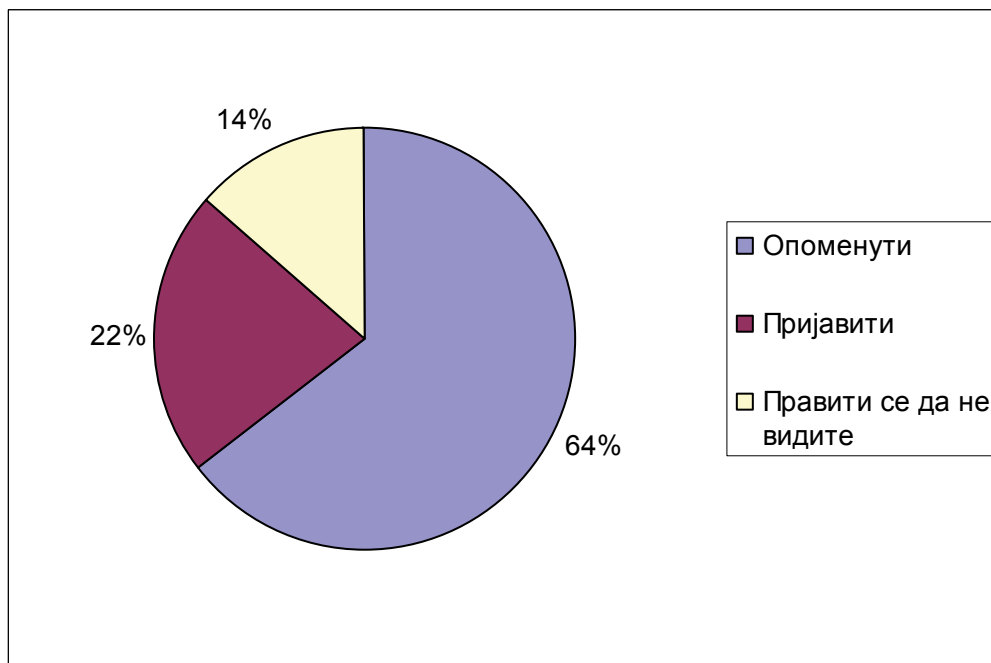
### 2. Којих је пет најзначајнијих проблема у животној средини на подручју града Крагујевца, по Вашем мишљењу?

Од 2815 анкетираних на некој позицији од 1 до 5 чекирало је:

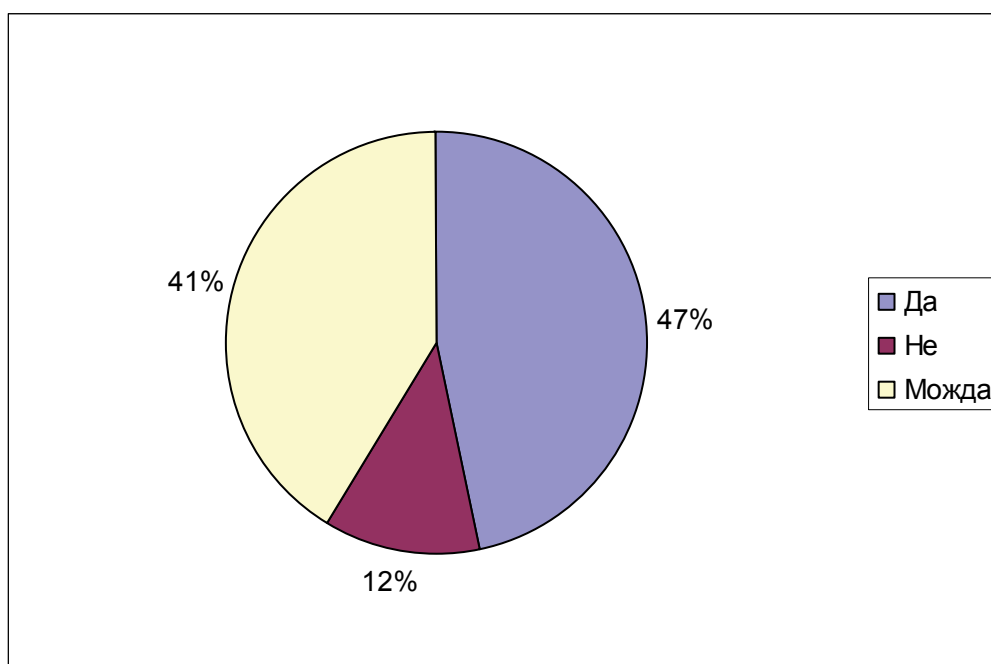
	Укупно
Бука	23,0%
Загађење ваздуха	58,1%
Загађење земљишта и ерозија	17,0%
Загађење површинских и подземних вода	32,4%
Загађење пореклом од индустрије (фабрике, енергане)	36,7%
Јонизујуће и нејонизујуће зрачење	5,7%
Квалитет површинских и подземних вода (вода за пиће)	34,6%
Квалитет животних намирница	21,0%
Комунални отпад-сакупљање и одвоз	36,8%
Депонија комуналног отпада и дивља сметлишта	56,0%
Неадекватно еколошко информисање	14,2%
Уништавање биљног и животињског света	22,8%
Ниска еколошка свест и образовање	38,1%
Опасан отпад-индустријски, медицински	18,3%

Стање зелених површина	20,0%
Саобраћај	29,7%
Неконтролисана сеча шума	13,0%
Урбанистичко планирање	20,9%
Остало	1,7%

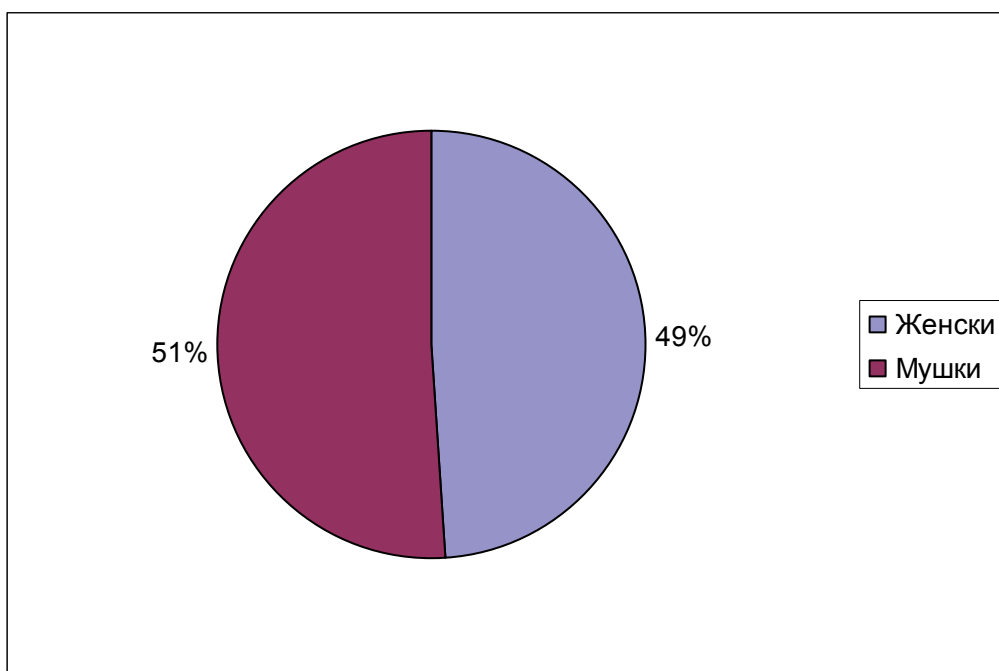
**3. Уколико приметите да неко загађује околину да ли ћете га:**



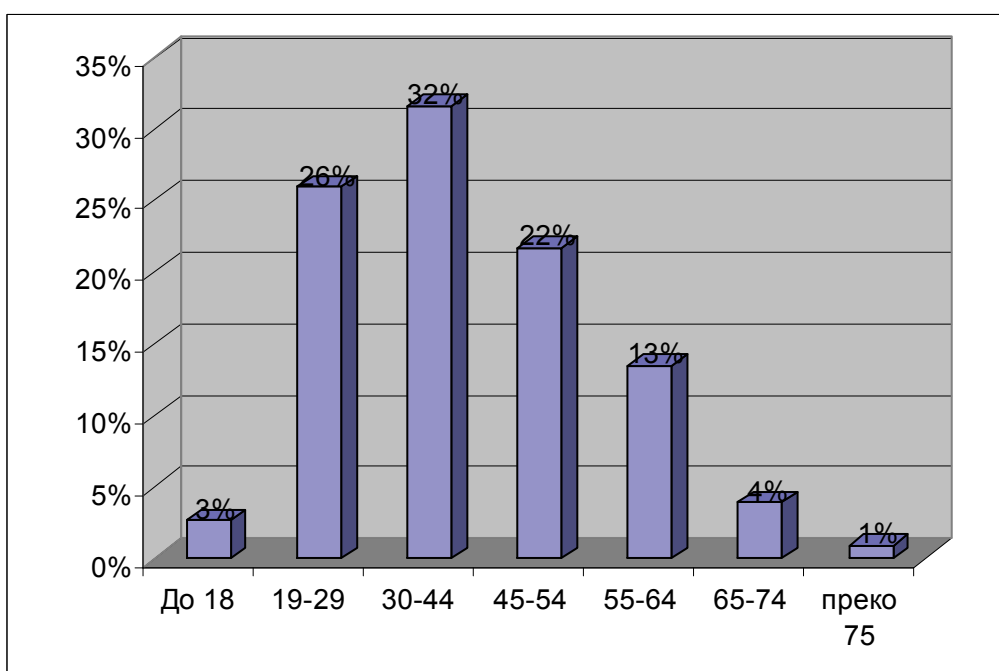
**4. Да ли бисте добровољно радили (волонтирали) на решавању еколошких проблема?**



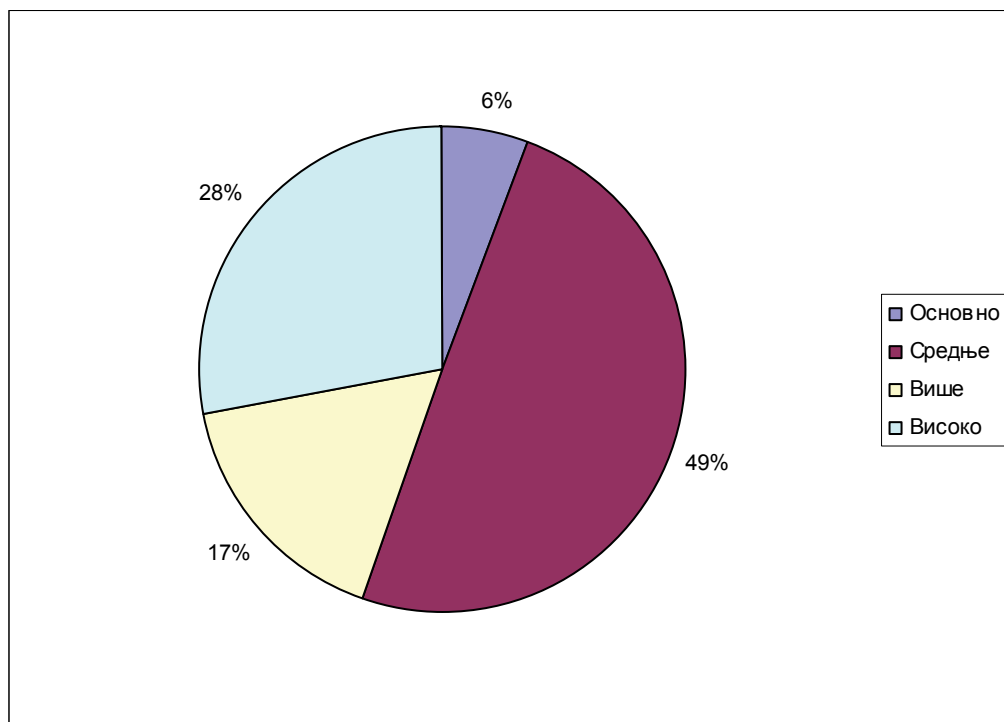
### Структура по половима



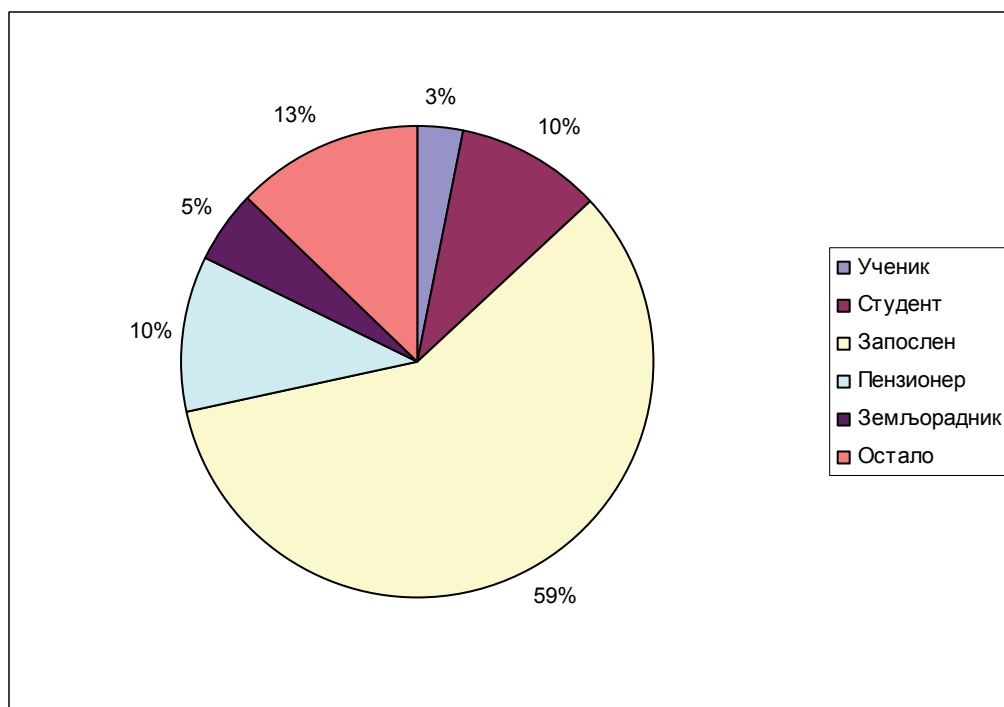
### Године старости



## Образовање



## Занимање



### Анкетирање грађана Крагујевца су спровели:

- запослени у Служби за заштиту животне средине Градске управе за просторно планирање изградњу и заштиту животне средине града Крагујевца:
  - мр Драган Маринковић
  - Драгана Мркаљ
  - Драгана Новаковић
- волонтери Еколошког центра Крагујевац:

<ul style="list-style-type: none"><li>• Марија Ристић</li><li>• Маја Стевановић</li><li>• Ивана Зиндовић</li><li>• Ана Мијатовић</li><li>• Милица Ивановић</li><li>• Александра Илић</li><li>• Немања Ивковић</li><li>• Симона Ковачевић</li><li>• Александра Милошковић</li><li>• Светлана Плавшић</li><li>• Данијела Цветковић</li><li>• Милена Благојевић</li><li>• Нина Јовановић</li><li>• Љубица Крстић</li><li>• Милош Марковић</li><li>• Ратко Куч</li><li>• Маја Ђукић</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Душан Башић</li><li>• Драгана Рашовић</li><li>• Марија Станојевић</li><li>• Ивана Ризнић</li><li>• Јелена Николић</li><li>• Никола Вучинић</li><li>• Владан Ђорђевић</li><li>• Милан Николић</li><li>• Милош Стефановић</li><li>• Марија Недић</li><li>• Данијела Стојковић</li><li>• Марко Андрејевић</li><li>• Драгана Ајдаровић</li><li>• Мила Ђурђевић</li><li>• Јелена Лазић</li><li>• Бојан Васиљевић</li><li>• Ина Љујић</li></ul>
---	---

Програм за унос података урадили су Горан Цветковић, програмер из Ниша и Марко Ђоковић из Крагујевца.

Анализу података урадила је Лејла Гарибовић, магистар математике из Београда.

Графичку презентацију резултата урадио је Марко Ђоковић из Крагујевца.

### 9.3. Преглед дивљих депонија на територији града Крагујевца

(Извор: ЈКП "Чистоћа" Крагујевац, 2010. година)

б р о ј	Назив депоније		Површина (m²)	Запремина (m³)	Удаљеност од званичне депоније (km)
		Локација			
		(насеље, село)			
УКУПНО			143,445.00	9,385.00	2,126.40
1	Корито реке	Церовац	200	100	16
2	Испод моста	Церовац	100	100	17
3	Поред пута за Јарушице	Церовац	400	150	17.5
4	Ул. Милана Грујовића до воденице	Грошница	600	100	16
5	Поред пруге	Грошница	30	30	10
6	Гробље	Грошница	200	40	13.5
7	На обали реке и моста	Горње Јарушице	100	100	21.7
8	Код дома	Горње Јарушице	30	50	21.1
9	Поред пута у шуми	Каменица	900	150	32.9
10	Варег Миова воденица	Каменица	2500	70	35.5
11	Глоговачки поток	Каменица	7000	80	34.2
12	Главни пут - улаз у Каменицу	Каменица	1500	25	33
13	У јаруги испод пута	Каменица	2000	150	32
14	У шуми	Каменица	800	100	32
15	Ул. Хаџи Калфина	Теферич	150	15	8.2
16	Код Дома - чесме	Теферич	400	20	8.5
17	У шуми испод теферичког игралишта	Теферич	7000	20	9.6
18	Ромска мала	Корман	1000	50	11.8
19	Улаз у Корман код моста	Корман	400	40	9.7
20	Корманска бања - извор	Корман	5000	150	11.2
21	Ул. Благовештанска - код гробља	Корићани	400	100	12
22	Корито реке Лепенице	Корићани	900	130	12
23	Шумарице Ул. Ловачка	Шумарице	400	50	9.1
24	Петровац Ул. Бата Локина	Петровац	300	100	7.9
25	Кормански пут	Маршић	10000	180	7.8
26	Корито реке	Маршић	60	50	8.5
27	Међупружје	Илићево	2500	100	2.6
28	Дуж локалног пута за Јабучје	Илићево	200	110	10
29	Ул. Фатиме Спахо	Ердеч	3000	150	10.7
30	Голочело - Дубока јаруга	Драгобраћа	10000	200	18
31	Голочело - код ловачког дома	Драгобраћа	100	110	27.4

б р о ј	Назив депоније		Површина (m²)	Запремина (m³)	Удаљеност од званичне депоније (km)
		Локација (насеље, село)			
УКУПНО			143,445.00	9,385.00	2,126.40
32	Ђурисело - код Симона Спасића	Драгобраћа	200	140	17.1
33	Ђурисело – код Хранета Петровића	Драгобраћа	400	120	17.5
34	Кременац	Драгобраћа	2000	150	17
35	Код школе	Драгобраћа	400	100	18
36	Дреновачки поток	Дреновац	2400	200	18.5
37	Дуж дреновачког пута	Дреновац	2800	150	17
38	Код гробља на два места	Чумић	200	100	23
39	Поред пута за Тополу у шумарку	Чумић	600	50	28
40	Влакча - пут за Страгаре	Влакча	1200	150	30
41	У кориту реке	Страгари	2000	400	26
42	Поред пута за манастир	Кутлово	2600	100	24
43	У шуми	Кутлово	1000	100	22.5
44	Насеље Гај	Кутлово	1000	250	20.6
45	Чукар код реке	Кутлово	750	200	22.3
46	Код моста испод извора	Кутлово	250	150	22.3
47	Велика ливада код моста	Велике пчелице	150	150	20.4
48	Браковска река у кориту	Велике пчелице	50	150	20.5
49	Орашије поред пута	Велике пчелице	1000	150	19
50	У шуми поред пута	Ђурисело	100	300	18
51	Поред гробља	Ђурисело	25	50	16.4
52	Главни пут за Краљево	Станово	60	250	10
53	Код Правног факултета	Бубањ	30	200	26
54	Добрачки поток	Добрача	1250	20	25.6
55	Центар села	Добрача	5000	40	26.8
56	Спомен чесма “Светиња”	Добрача	900	20	26.6
57	Гецовчев мост	Добрача	400	70	27
58	Каменолом Лаз	Добрача	900	50	29
59	Каменолом Умка	Добрача	750	30	30
60	Потез клисура	Угљаревац	20000	100	37.4
61	Потез Крље иза Николића кућа	Угљаревац	4000	100	32.6
62	Засеок Раденковић	Угљаревац	1000	80	36
63	Код Ерског гробља	Угљаревац	400	50	35
64	Лазаревића мајдан	Угљаревац	600	60	36
65	Код Илића кућа “Девесиље”	Рогојевац	80	60	21.8
66	Пут за Забојницу - “Метлице”	Рогојевац	750	150	22

б р о ј	Назив депоније	Локација (насеље, село)	Површина (m <sup>2</sup> )	Запремина (m <sup>3</sup> )	Удаљеност од званичне депоније (km)
<b>УКУПНО</b>			143,445.00	9,385.00	2,126.40
67	Излаз из Рогојевца - главни пут	Рогојевац	400	30	20.5
68	Главни пут са обе стране	Рамаћа	1000	80	29.6
69	Поточари (близу потока)	Рамаћа	2500	100	30
70	Ђокићи - Северин	Рамаћа	7000	200	35
71	Паштрмски поток	Рамаћа	300	30	32
72	Улаз у Врбицу	Мала врбица	500	20	27
73	Лука јаруга	Мала врбица	200	20	27.5
74	Пут (црква и гробље)	Пајазитово	800	50	23.5
75	Пут за Мишиће	Пајазитово	300	80	25
76	Засеок Миронић	Пајазитово	100	30	27
77	Мост на Лимовцу	Лужнице	150	60	17.7
78	Мијовића ћуприја	Лужнице	150	30	18.6
79	Код бифеа и цркве	Лужнице	25	30	18.3
80	Код реке	Селиште	1400	120	19.3
81	Пиланов поток	Селиште	100	20	18.8
82	Код зечке јаруге	Горње Грбице	2500	80	19
83	Мост на Угљешници	Горње Грбице	100	20	18.5
84	Велика коса	Доње Грбице	200	30	20.4
85	Мајдан главица	Доње Грбице	300	30	20
86	Поред главног пута	Дулени	1600	150	26.3
87	Код језера	Дулени	120	50	26.7
88	У кориту реке	Дулени	1000	100	27.6
89	Пут за Вињиште	Голочело	800	150	17
90	Горња мала (4 депоније)	Цветојевац	300	100	13
91	Каповац (код магистралног пута I реда)	Цветојевац	2500	30	11.4
92	Код сеоског гробља	Цветојевац	400	25	13.4
93	Код гробља	Љубићевац	60	50	40
94	Поред пута	Љубићевац	400	100	39
95	Код Момирове куће	Јабучје	20	15	13
96	На гробљу	Букуровац	2000	150	15
97	Срећкова кривина	Букуровац	80	10	15
98	Јаруга у Церјаку	Ботуње	300	10	12
99	Јаруга код Карићке куће	Ботуње	225	20	15

б р о ј	Назив депоније		Површина (m²)	Запремина (m³)	Удаљеност од званичне депоније (km)
		Локација (насеље, село)			
УКУПНО			143,445.00	9,385.00	2,126.40
100	Засеок Орница	Ботуње	200	25	18
101	Каменолом “Чукара”	Доње Комарице	2000	80	19
102	Речно корито	Доње Комарице	49000	250	18
103	Речно корито – Осаоница	Горње Комарице	20000	150	15
104	Речни ток – Змијача	Горње Комарице	5000	130	15
105	Око споменика на путу за Тополу	Опорница	60000	100	8

Табела бр. 59. Преглед дивљих депонија на територији града Крагујевца

## 9.4. Индустија

Привреда Крагујевца је у другој половини XX века била у највећој мери везана за пословање великих привредних система у металском комплексу (Заводи "Црвена застава", "Филип Кљајић"). Значајни капацитети су били ангажовани и у прерађивачко прехранбеној индустрији ("Црвена звезда", "Житопродукт", Млекара "Младост",...), текстилној индустрији ("22.децембар", "Диорк"), све до распада СФРЈ и међународних економских санкција.

Након периода НАТО бомбардовања, велика привредна предузећа која су већ била у лошем стању улазе у процес реструктурирања и постепене ревитализације и својинске трансформације.

Наслеђени проблеми везани за неадекватан просторни развој и распоред индустријских објеката непосредно уз реципијент у централном градском језгру, додатно отежавају имплементацију концепта одрживог развоја у реалним условима. Највећи број привредних субјеката у Крагујевцу, који се налазе у поступку приватизације, су генерално у јако лошем техничком стању и неопходна су велика улагања да би се остварили циљеви и принципи заштите животне средине. Застареле технологије, ниска енергетска ефикасност, нерационално коришћење сировина, слаба технолошка дисциплина и висок ниво стварања отпада су фактори који доприносе загађењу животне средине од индустрије.

Нека индустријска постројења су раније имала постројења за смањење загађења, али већина није у употреби према захтевима пројектоване технологије током последњих петнаест година.

Највећи број предузећа припада категорији малих (преко 93%), док средњих има 4,86%, а великих 1,72%. У структури делатности доминира трговина, а на другом месту је прерађивачка индустрија.

Назив	Делатност
Форма идеале	Производња намештаја
Агромаркет	Трговина на велико
034 Metal Industry	Ливење осталих обојених метала
Nikom	Производња делова и прибора за возила
Кланица и прерада меса Будућност	Производња и обрада животињског меса
Polyagram	Производња акрилних када, туш када, хидромасажних када, и остале опреме за купатило
Куч – company	Производња млечних производа
Ораница	Производња и промет готове хране за животиње
Jageer MFG CO	Производња остале одеће
ПТП Чар експорт-импорт	Производња боја и пигмената
Сунце Маринковић	Производња металне столарије
Друштво Орион	Производња осталих металних производа
Сена	Производња расхладне опреме
Призма	Производња ортопедских апарата и друге опреме
ТП Квин	Трговина на велико
ГП Неимар	Грађевинарство
Кућа слаткиша Срце	Производња колача и других производа од теста
Промотор Ирва	Производња делова и прибора за возила
Блажекс	Производња намештаја
Serbotehnica	Производња пумпи и компресора

Табела бр. 60. Преглед најзначајнијих домаћих приватних предузећа

Извор: Народна банка Србије (\*према подацима и методологији НБС за 2008. годину)

Назив	Делатност
„Казимир Вељковић“	Грађевинарство
Застава Партнер	Процена и консалтинг
Застава РД	Промет резервних делова
Радио Телевизија Крагујевац	Радио и телевизијски програм
Застава ИТ Тоурс	Угоститељство и туризам
Застава Безбедност	Услуге
21. октобар	Производња ауто делова
Застава Оружје	Производња оружја
Застава Енергетика	Производња енергије и флуида
Застава ИНПРО	Производња опреме за инвалиде
Дизајн	Трговина намештајем
Застава Аутомобили	Производња аутомобила
Застава Камиони	Производња привредних и специјалних возила
Ерозија	Водопривредна делатност
Графопромет	Радно оспособљавање и запошљавање особа са инвалидитетом
ДП за запошљавање инвалида „Шумадија“	Метална и лимарска галантерија

Табела бр. 61. Преглед предузећа у процесу приватизације

Извор: Агенција за приватизацију ( \*према приватизационом проспекту)

Назив	Делатност
Ортопедија	Производња ортопедских помагала
Кошутњак	Прерада дрвета
Ремонт	Ауто сервис
Сцена	Музичко сценске делатности
ПКБ транспорт	Транспорт
Азма	Производња антизвучног и изолационог материјала
Застава шпед	Транспорт
Застава хидроелектране	Производња мини хидроелектрана
Застава Југо спорт	Дорада и преправка аутомобила
Застава алати	Производња специјалних алата
Предузеће за путеве "Крагујевац"	Изградња путева
Застава ковачница	Производња отковака и делова за индустрију
Елвод	Производња опреме за дистрибуцију ел.енергије
Застава промет Крагујевац	Промет и одржавање возила и оружја
"22. децембар" Холдинг	Производња конфекције
Застава Тапацирница	Производња опреме за ентеријер возила
Застава Реомат	Прикупљање секундарних сировина
Кожа	Производно прометна делатност
Пролетер	Специјална возила и издувни системи
Застава машине	Производња машина
Кожа	Трговина
Застава процесна опрема	Производња опреме
Млекара "Младост"	Производња млека и млечних производа
Светлост	Новинско издавачка делатност
"Викторија"	Трговина на велико грађевинским материјалом
"Филип Кљајић" - део Фабрика машина, алата и аутоделова	Машине, алати и аутоделови
"Филип Кљајић" – део Фабрика складишних и транспортних система	Складишни и транспортни системи

"Филип Кљајић" - део Фабрика ситних ланаца	Производња моторних ланаца
"Филип Кљајић" - део Фабрика крупних ланаца	Производња индустријских ланаца
ТП "Србија"	Трговина
Ветеринарска станица Крагујевац	Ветеринарска делатност
Застава стан сервис	Одржавање станова
Градски дом	Трговина
Партизан	Прерада коже
Диорк	Производња конфекције
Unioninvest	Постављање електричних инсталација и опреме

Табела бр. 62. Преглед приватизованих предузећа у Крагујевцу

Извор: Агенција за приватизацију

Законом о интегрисаном спречавању и контроли загађивања животне средине (IPPC), као и низом уредби и правилника који прате овај закон, дефинишу се услови за добијање интегрисане дозволе, заједно са условима за примену стандарда најбоље доступне технике које је усвојила Европска комисија. Такође се овим прописима утврђују мере планиране да спрече или, где то није могуће да смање испуштање штетних материја, како би се постигао висок ниво заштите животне средине у целини.

Уредбом Владе Републике Србије утврђен је програм динамике подношења захтева за издавање интегрисане дозволе, почев од децембра 2009. године. За сваку грану индустрије одређени су посебни рокови.

На територији града Крагујевца постоје два предузећа која подлежу обавезама IPPC Директиве: "034 Metal Industry" и "Енергетика д.о.о. у реструктурирању". Ова предузећа су започела припремне активности за прилагођавање услова пословања, у складу са обавезама државе Србије према одредбама IPPC Директиве.

Компанија "034 Metal Industry" је на прелиминарном списку предузећа Министарства животне средине и просторног планирања, за која се издаје интегрисана дозвола, а према Уредби, којом је дефинисана динамика подношења захтева за издавање интегрисане дозволе, у процедуру улази од октобра 2011. до марта 2012. године.

Градској управи Крагујевца до сада су поднета два захтева за дозволу за управљање отпадом који нема карактеристике опасних материја, а у процедури давања сагласности за пријаву делатности се налази још десетак предузећа на територији Града. Поред ових предузећа, Клинички центар Крагујевац и Дом здравља Крагујевац су, такође, у процедури добијања сагласности од надлежних министарстава за обављање делатности складиштења и обраде инфективног медицинског отпада.

### Приказ главних проблема загађивања животне средине пореклом од индустрије

Проблем емисије загађујућих материја из индустријских погона у Граду је изражен кроз постојање великог броја неадекватно ускладиштених отпадних материја у кругу предузећа, као и у недовољно обученим кадровима за управљање посебним токовима отпада.

У складу са постојећом законском регулативом, неопходно је спровести детаљну анализу тренутног стања и утврдити приоритете за тзв. "превентивне инспекције", као и ранг привредних субјеката према процењеном ризику по окружење. Ово захтева интегрални приступ и заједничко учешће и дијалог свих заинтересованих страна: Град Крагујевац - привредни субјекти - грађани.

Евиденција о опасним материјама постоји као обавезна контрола од стране инспекције заштите животне средине, с тим што се предлог мера за заштиту животне средине и предвиђени рокови веома тешко испуњавају. У предузећима су често лица, која се баве проблемима прилагођавања технолошког поступка, ангажована примарно на сасвим другим пословима и немају директног утицаја на доношење одлука у предузећу.

Што се тиче организовања одговора на удес и обавеза предузећа, тренутна ситуација у Републици Србији не задовољава, посебно у односу на следеће:

- недовољна институционална сарадња, капацитети и разумевање методологије управљања ризиком од удеса;
- неадекватно оспособљавање кадрова за управљање одговором на удес;
- недовољна сарадња и усклађеност планова деловања надлежних органа и установа од предузећа, преко општина и градова до Републике у случају удеса;
- недовољан број мобилних екотоксиколошких јединица и интервентних јединица;
- непостојање протокола о санационим процедурама на контаминираним локацијама.

### **Предлог мера за смањење негативног утицаја индустрије на животну средину**

Са циљем смањивања негативног утицаја емитованог загађења пореклом од индустрије на животну средину и здравље грађана Крагујевца, потребно је у наредном периоду реализовати следеће мере:

- повећати енергетску ефикасност постројења и побољшати рационално коришћење сировина у технолошким процесима;
- подстицати предузећа за увођење чистије производње;
- онемогућити загађење површинских и подземних водотокова и земљишта испуштањем употребљених вода из технолошког процеса у реципијент без претходног третмана;
- стимулисати предузећа да уводе и примењују систем управљања заштитом животне средине,
- јасно дефинисати механизме за решавање проблема наслеђеног загађења и накнаде штете нанете животnoj средини у процесима приватизације;
- подизати ниво свести о значају правилног управљања посебним токовима отпада, рециклажи и промоцији идеје спречавања настанка отпада тамо где је то могуће;
- подизати ниво свести о значају правилне употребе хемикалија;
- обезбедити пречишћавање индустријских отпадних вода ревитализацијом постојећих уређаја и изградњом нових постројења за пречишћавање отпадних вода из индустрија које испуштају опасне материје;
- адаптација или замена производних процеса са циљем замене опасних хемикалија другим препаратима који су мање штетни по животну средину;
- унапређивање професионалног образовања о животnoj средини (едукацијом доносилаца одлука и запослених);
- потребно је интензивно радити на подизању нивоа свести и знања свих субјеката који су укључени у спровођење обавеза које проистичу из одредби *Seveso II* Директиве.

## 9.5. Аутори

### КООРДИНАТОР ИЗРАДЕ ЛЕАП-а града Крагујевца

- мр Драган Маринковић, *Градска управа града Крагујевца*

### МЕТОДОЛОГИЈА И МОНИТОРИНГ ПРОЦЕСА ИЗРАДЕ ЛЕАП-а града Крагујевца

#### Предузеће "Victoria consulting" д.о.о.

- Зорица Исоски, дипл. инж.
- мр Вукица Попадић- Њуњић

### ОПШТИ УСЛОВИ ЛОКАЛНЕ ЗАЈЕДНИЦЕ

- Милена Благојевић, *волонтерка Еколошког центра Крагујевац*
- Марија Ристић, *волонтерка Еколошког центра Крагујевац*
- Ивана Милосављевић, *волонтерка Еколошког центра Крагујевац*

### АЕРОЗАГАЂЕЊЕ

- проф. др Радивоје Пешић, *Машински факултет Крагујевац*
- проф. др Небојша Лукић, *Машински факултет Крагујевац*
- Драган Ђокић, *Застава возила*

### ОТПАД

- ванредни проф. др Зоран Матовић, *Природно математички факултет Крагујевац*
- асс. мр Весна Милетић, *Природно математички факултет Крагујевац*
- Марина Ћендић, *Природно математички факултет Крагујевац*
- др Небојша Јовичић, *Машински факултет Крагујевац*
- Богдан Недић, *Машински факултет Крагујевац*
- Ратко Митровић, *Машински факултет Крагујевац*
- Драгољуб Грујовић, *ЈКП "Чистоћа" Крагујевац*
- Драган Николић, *ЈКП "Чистоћа" Крагујевац*
- Марија Николић, *ЈКП "Чистоћа" Крагујевац*
- Марија Станојевић, *ЈКП "Чистоћа" Крагујевац*
- Верица Верићак, *ЈКП "Чистоћа" Крагујевац*
- Невена Божанић, *ЈКП "Чистоћа" Крагујевац*
- Рајка Опанчина, *Републички инспектор за заштиту животне средине*
- Ана Витковић, *Завод за здравствену заштиту радника "Застава" Крагујевац*
- Зорана Ђорђевић, *Клинички центар Крагујевац*
- Славица Вукосављевић, *Дом здравља Крагујевац*

- Јелица Пецељ, *Црвени крст – градска организација Крагујевац*
- др Бранислав Недељковић, *"Застава аутомобили"*
- Тијана Ивановић, *Планинарско еколошки клуб "Гора" Крагујевац*
- Снежана Милошевић, *Апотека "Крагујевац"*
- Виолета Антонијевић, *волонтерка Еколошког центра Крагујевац*
- Никола Милетић, *волонтер Еколошког центра Крагујевац*
- студенти друге, треће и четврте године смера Екологија и заштита животне средине, *Природно математички факултет Крагујевац*

## **ЕКОЛОШКО ОБРАЗОВАЊЕ**

- Милан Габарић, *Политехничка школа Крагујевац*
- Рајна Нешић, *Министарство просвете - Школска управа у Крагујевцу*
- Драгана Оцокољић, *Министарство просвете - Школска управа у Крагујевцу*
- Милена Којић, *Установа за децу "Нада Наумовић"*
- доц. др Марина Топузовић, *Природно математички факултет Крагујевац*
- доц. др Снежана Пешић, *Природно математички факултет Крагујевац*
- Јелица Пецељ, *Црвени крст – градска организација Крагујевац*
- Јелица Селаковић, *Министарство просвете - Школска управа у Крагујевцу*

## **ВОДЕ:**

### **ПРИРОДНЕ ВОДЕ**

- проф. др Љиљана Чомић, *Природно математички факултет Крагујевац*
- Драган Николић, *ЈКП "Водовод и канализација" Крагујевац*
- доц. др Александар Остојић, *Природно математички факултет Крагујевац*
- проф. др Срећко Трифуновић, *Природно математички факултет Крагујевац*
- проф. др Владица Симић, *Природно математички факултет Крагујевац*

### **ОТПАДНЕ ВОДЕ**

- Драган Николић, *ЈКП "Водовод и канализација" Крагујевац*
- проф. др Љиљана Чомић, *Природно математички факултет Крагујевац*
- доц. др Александар Остојић, *Природно математички факултет Крагујевац*
- проф. др Срећко Трифуновић, *Природно математички факултет Крагујевац*

## **ВОДОСНАБДЕВАЊЕ**

- проф. др Љиљана Чомић, *Природно математички факултет Крагујевац*
- Др Јелка Ранковић, *Институт за јавно здравље Крагујевац*
- Драган Николић, *ЈКП "Водовод и канализација" Крагујевац*
- доц. др Александар Остојић, *Природно математички факултет Крагујевац*
- проф. др Срећко Трифуновић, *Природно математички факултет Крагујевац*

## **БУКА**

- Др Небојша Ранковић, *Институт за јавно здравље Крагујевац*
- Милутин Поповић, *Завод за здравствену заштиту радника "Застава" Крагујевац*
- Ана Витковић, *Завод за здравствену заштиту радника "Застава" Крагујевац*

## **БИОДИВЕРЗИТЕТ**

- доц. др Александар Остојић, *Природно математички факултет Крагујевац*
- Тања Поповић, *ЈКП "Водовод и канализација" Крагујевац*
- Филип Поповић, *Шумарски факултет Београд*
- Влада Симић, *ЈП „Србијашуме“*
- Милан Станковић, *Природно математички факултет Крагујевац*
- проф. др Небојша Лукић, *Машински факултет Крагујевац*
- Ненад Милосављевић, *Гљиварско друштво Шумадије*
- Ана Голубовић, *Еколошко истраживачко друштво "Младен Караман"*
- Милош Радаковић, *Еколошко истраживачко друштво "Младен Караман"*
- проф. др Владица Симић, *Природно математички факултет Крагујевац*
- доц. др Марина Топузовић, *Природно математички факултет Крагујевац*
- Невена Пантовић, *Природно математички факултет Крагујевац*

## **ЗЕЛЕНИЛО**

- доц. др Александар Остојић, *Природно математички факултет Крагујевац*
- Предраг Радосављевић, *Градска управа за комуналне послове града Крагујевца*
- Ана Танасијевић, *Спомен парк "Крагујевачки октобар"*

## **ЗЕМЉИШТЕ**

- Мирко Шћепановић, *ЈП "Ерозија" Крагујевац*
- Исидора Обрадовић, *Градска управа града Крагујевца*
- Др Јелка Ранковић, *Институт за јавно здравље Крагујевац*
- Филип Поповић, *Шумарски факултет Београд*
- Тања Поповић, *ЈКП "Водовод и канализација" Крагујевац*

## **ЕКОЛОШКО ИНФОРМИСАЊЕ**

- Зорица Савић, *ЈП "Радио телевизија Крагујевац", удружење "Стаклено звоно" Крагујевац*
- Милисав Пајевић, *удружење "Еко-НЕЦ" Крагујевац*
- Данијела Цветковић, *волонтерка Еколошког центра Крагујевац*
- Немања Ивковић, *волонтер Еколошког центра Крагујевац*

## ЈОНИЗУЈУЋЕ И НЕЈОНИЗУЈУЋЕ ЗРАЧЕЊЕ

- проф. др Драгослав Никезић, *Природно математички факултет Крагујевац*
- др Ненад Стевановић, сарадник у науци, *Природно математички факултет Крагујевац*
- мр Владимир Марковић, сарадник у науци, *Природно математички факултет Крагујевац*
- Др Весна Глишић, *Завод за здравствену заштиту радника "Застава" Крагујевац*
- Александар Јевтић, *ПД "ЕД Центар" - Служба за безбедност и заштиту здравља*
- Ана Витковић, *Завод за здравствену заштиту радника "Застава" Крагујевац*

## ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ

- проф. др Небојша Лукић, *Машински факултет Крагујевац*
- проф. др Радивоје Пешић, *Машински факултет Крагујевац*
- Радован Тодоровић, *Регионална привредна комора Крагујевац*
- Андреја Стефановић, *ЈП "Дирекција за урбанизам" Крагујевац*
- Љиљана Поповић, *"Застава аутомобили"*
- Ана Витковић, *Завод за здравствену заштиту радника "Застава" Крагујевац*
- Ана Мијатовић, *волонтерка Еколошког центра Крагујевац*
- Ивана Зиндовић, *волонтерка Еколошког центра Крагујевац*
- Ана Миленковић, *волонтерка Еколошког центра Крагујевац*
- Милош Марковић, *волонтер Еколошког центра Крагујевац*

## ИНДУСТРИЈА - Индустијски комплекс бивша Група "Застава"

- Ана Витковић, *Завод за здравствену заштиту радника "Застава" Крагујевац*
- др Бранислав Недељковић, *"Застава аутомобили"*
- Љиљана Поповић, *"Застава аутомобили"*

Сарадници на изради ЛЕАП-а били су и запослени у Служби за заштиту животне средине Градске управе за просторно планирање, изградњу и заштиту животне средине града Крагујевца

- Драгана Мркаљ, дипл. биолог - еколог
- Драгана Новаковић, дипл. хемичар
- Небојша Обрадовић, дипл. правник

## 9.6. Индекс слика

Слика бр. 1. Приказ географског положаја града Крагујевца у Републици Србији .....	15
Слика бр. 2. Карта града Крагујевца .....	16
Слика бр. 3. "Брђанка - дивља крушка" .....	21
Слика бр. 4. Спомен парк "21 октобар" у Шумарицама .....	22
Слика бр. 5. Уређивање јапанског врта у Еко парку Илина вода .....	23
Слика бр. 6. График промене броја становника града Крагујевца .....	24
Слика бр. 7. График образовне структуре становништва.....	25
Слика бр. 8. Резултати мерења емисије СО путничких возила у граду Крагујевцу .....	38
Слика бр. 9. Еколошка свест грађана у односу на отпад.....	49
Слика бр. 10. Резултати анкете представника предузећа .....	50
Слика бр. 11. Пример посуде за прикупљање отпадног уља .....	55
Слика бр. 12. Пример посуде за прикупљање акумулатора .....	56
Слика бр. 13. Азбест-цементни кров и азбест-цементне цеви .....	57
Слика бр. 14. Азбестна заптивка и аутомобилске облоге за кочнице .....	57
Слика бр. 15. Проценат деце по типу боравка у Установи за децу "Нада Наумовић" .....	59
Слика бр. 16. Број пријављених еколошких активности у вртићима по годинама .....	66
Слика бр. 17. Постројење за пречишћавање отпадних вода, Цветојевац .....	85
Слика бр. 18. Акумулационо језеро Гружа.....	89
Слика бр. 19. Акумулационо језеро Грошница .....	92
Слика бр. 20. Бројност и просторни распоред алтернативних изворишта за водоснабдевање Крагујевца .....	96
Слика бр. 21. Резултати мерења нивоа буке .....	104
Слика бр. 22. Резултати мерења нивоа буке .....	105
Слика бр. 23. Резултати мерења нивоа буке .....	106
Слика 24. Реакција земљишта .....	136
Слика 25. Садржај хумуса .....	136
Слика 26. Садржај фосфора.....	136
Слика 27. Садржај калијума .....	137
Слика 28. Садржај калцијум-карбоната .....	137
Слика бр. 29. Потребна редукација светске емисије CO <sub>2</sub> до 2050. године (BRIC-Бразил, Русија, Индија, Кина; ROW-остале земље; OECD-најразвијеније земље света) [OECD Environmental Outlook to 2030].....	165
Слика бр. 30. Просечна потрошња енергије у различитим типовима зграда у Немачкој [media.wiley.com].....	166
Слика бр. 31. Максималне вредности степена корисности клипних мотора СУС [*].....	167
Слика бр. 32. Разорена фабричка хала .....	176

Слика бр. 33. Преглед оштећених трансформатора .....	177
Слика бр. 34. Контаминирана површина Лакирнице.....	178
Слика бр. 35. Припрема и паковање опасног отпада на прописани начин и мере заштите .....	179
Слика бр. 36. Геолошка мапа ширег окружења фабрике .....	180
Слика бр. 37. ПДР "Матичне локације Групе Застава", Градитељско наслеђе, ЈП "Дирекција за урбанизам и изградњу" Крагујевац, 2005.....	186
Слика бр. 38. ПДР "Застава аутомобили", План поделе на јавно и остало грађевинско земљиште, ЈП "Дирекција за урбанизам и изградњу" Крагујевац, 2005.....	188
Слика бр. 39. Уклањање заосталог отпада .....	190
Слика бр. 40. Замена громобранске инсталације .....	190
Слика бр. 41. КАТАК постројење за пречишћавање отпадних вода из фабрике.....	191
Слика бр. 42. Активности на реконструкцији објекта .....	192

## 9.7. Индекс табела

Табела бр. 1. Основни подаци о граду Крагујевцу и Шумадијском управном округу (површина ), 2002.....	16
Табела бр. 2. Број и величина насеља у граду Крагујевцу и Шумадијском управном округу .....	17
Табела бр. 3. Средње годишње температуре ваздуха .....	17
Табела бр. 4. Витални догађаји у Крагујевцу .....	24
Табела бр. 5. Предузећа регистрована у граду Крагујевцу по величини (2004-2008.) .....	26
Табела бр. 6. Укупна дужина путне мреже на територији града Крагујевца .....	28
Табела бр. 7. Дужина категорисане уличне мреже на подручју ГУП-а по категоријама саобраћајница са процењеном ширином попречних профила.....	29
Табела бр. 8. SWOT анализа животне средине у Крагујевцу.....	32
Табела бр. 9. Основне карактеристике котлова Енергетике д.о.о. ....	35
Табела бр. 10. Број регистрованих возила у граду Крагујевцу и Србији.....	38
Табела бр. 11. Карактеристичне раскрснице са вршним протоком.....	39
Табела бр. 12. Средња годишња вредност за сумпор-диоксид, 1999-2008.....	40
Табела бр. 13. Средња годишња вредност за чађ, 1999.- 2008.....	41
Табела бр. 14. Регистрована обољења у примарној здравственој заштити деце, на територији Шумадијског округа, 1999 - 2008.....	42
Табела бр. 15. Морфолошка анализа отпада.....	46
Табела бр. 16. Број деце у Установи за децу "Нада Наумовић" (фебруар 2010. год.) .....	59
Табела бр. 17. Број ученика по разредима у основним школама на територији Крагујевца (школска 2009/2010. година, подаци Министарства просвете – Школска управа Крагујевац).....	61
Табела бр. 18. Број ученика по разредима у средњим школама на територији Крагујевца (школска 2009/2010. година, подаци Министарства просвете – Школска управа Крагујевац).....	62
Табела бр. 19. Број студената по факултетима са седиштем у Крагујевцу 2009/2010.....	64
Табела бр. 20. Акумулационо језеро Гружа - основне карактеристике .....	89
Табела бр. 21. Акумулационо језеро Грошница – основне карактеристике.....	92
Табела бр. 22. Квалитет воде за пиће у дистрибутивном систему ЈКП Водовод и канализације, 2006.....	97
Табела бр. 23. Хигијенски статус воде за пиће са јавних чесми на подручју Крагујевца (01.01. - 01.12.2006.).....	98
Табела бр. 24. Квалитет воде неких бунара на подручју Крагујевца током 2006. године .	98
Табела бр. 25. Максималне измерене вредности буке у Крагујевцу (2006-2008.).....	106
Табела бр. 26. Структура површина по обраслости (у ha) у Газдинској јединици (ГЈ) "Трешњевак" – Грошничка акумулација.....	113
Табела бр. 27. Структура обраслих површина по пореклу (у ha) у Газдинској јединици "Трешњевак" – Грошничка акумулација.....	113
Табела бр. 28. Типолошка припадност шума у Газдинској јединици "Трешњевак" – Грошничка акумулација .....	114

Табела бр. 29. Узгој стоке на територији града Крагујевца .....	115
Табела бр. 30. Структура градског зеленила на подручју Крагујевца.....	126
Табела бр. 31. Преглед обраслих и необраслих површина ГЈ Спомен-парк "Крагујевачки октобар" .....	126
Табела бр. 32. Стање шума по намени у Спомен парку "Крагујевачки октобар" .....	127
Табела бр. 33. Стање састојина по газдинским класама у оквиру Спомен парка "Крагујевачки октобар" .....	127
Табела бр. 34. Зеленило у градским скверовима.....	128
Табела бр. 35. Преглед површина блоковског зеленила.....	129
Табела бр. 36. Педолошка структура земљишта .....	133
Табела бр. 37. Педолошки типови, подтипови и варијетети .....	133
Табела бр. 38. Подела земљишта према плодности .....	134
Табела бр. 39. Структура коришћења земљишта .....	134
Табела бр. 40. Структура коришћења пољопривредног земљишта.....	135
Табела бр. 41. Власничка структура земљишта .....	135
Табела бр. 42. Локације узорковања земљишта 2009. године.....	138
Табела бр. 43. Елементи чији садржај прелази максимално дозвољену концентрацију (МДК) по локацијама .....	139
Табела бр. 44. Процентуална заступљеност ерозије према интензитету и ерозивним подручјима .....	141
Табела бр. 45. Регистроване површине захваћене клизиштима, по местима .....	143
Табела бр. 46. Извештавање медија у Крагујевцу у вези животне средине .....	149
Табела бр. 47. Средње масене активности $^{137}\text{Cs}$ и $^{40}\text{K}$ на појединим локацијама у тлу у околини Крагујевца ( Д. Крстић, докторска дисертација ПМФ Крагујевац 2006) .....	154
Табела бр. 48. Резултати мерења јачине електричног поља и магнетске индукције трафостанице на локацији у ул. Атинска 16.....	158
Табела бр. 49. Потрошња примарне енергије по јединици бруто националног дохотка за 2005. годину [eia.doe.gov].....	166
Табела бр. 50. Основне карактеристике котлова Енергетике д.о.о.....	168
Табела бр. 51. Радни режими котлова Енергетике у сезони 2002/2003. [извештај пројекта НПЕЕ403-109А].....	168
Табела бр. 52. Потрошња енергената у Енергетици у периоду 1995.-2000. ....	169
Табела бр. 53. Површина и запремина прикључених потрошача на систем даљинског грејања у Крагујевцу (подаци Енергетике за 2002. годину).....	170
Табела бр. 54. Фиксни тарифни систем Енергетике за наплату топлотне енергије у Крагујевцу .....	171
Табела бр. 55. Цена даљинског грејања годишње у Крагујевцу, за објекат од $100\text{ m}^2$ са топлотним захтевима од $100\text{ kWh/m}^2\text{god}$ .....	171
Табела бр. 56. Број регистрованих моторних возила по категоријама (подаци Градске управе).....	172

Табела бр. 57. Процена утицаја енергетске ефикасности (ЕЕ) на здравље, екосистеме и квалитет живота у Крагујевцу.....	173
Табела бр. 58. Подела простора у оквиру ПДР "Матичне локације Групе Застава" .....	187
Табела бр. 59. Преглед количина отпада који је уклоњен из круга "Застава аутомобила" .....	190
Табела бр. 59. Преглед дивљих депонија на територији града Крагујевца .....	277
Табела бр. 60. Преглед најзначајнијих домаћих приватних предузећа.....	278
Табела бр. 61. Преглед предузећа у процесу приватизације.....	279
Табела бр. 62. Преглед приватизованих предузећа у Крагујевцу.....	280

**САДРЖАЈ**

- Одлука о усвајању Локалног еколошког акционог плана града Крагујевца	1
--	---